

# PQ3100

Manual de Instrucciones

# ANALIZADOR DE CALIDAD DE ENERGÍA

# POWER QUALITY ANALYZER



**Lea atentamente antes de usar.**  
**Conserve para consultar más adelante.**

✓ **Cuando usa el instrumento por primera vez**

Nombres y funciones de las piezas ▶ p.21

Preparación para la medición ▶ p.35



**Resolución de problemas**

Mantenimiento y servicio ▶ p.225

Indicación de error ▶ p.227

# Contenido

Introducción.....	1
Comprobación del contenido del paquete.....	2
Información de seguridad.....	4
Precauciones de funcionamiento .....	7

## 1 Aspectos generales 15

1.1 Procedimiento para investigar la calidad de potencia.....	15
■ Paso 1: Aclarar el objetivo .....	15
■ Paso 2: Identificar el componente que funciona mal (ubicación de la medición).....	15
■ Paso 3: Verificar las ubicaciones de investigación (medición) (recopilar datos del sitio).....	16
■ Paso 4: Realizar mediciones con el analizador de calidad de potencia (procedimiento de medición).....	16
■ Consejos para identificar la causa de anomalías .....	18
1.2 Descripción general del producto .....	19
1.3 Funciones .....	20
1.4 Nombres y funciones de las piezas .....	21
1.5 Configuración de la pantalla .....	24
■ Visualizar y cambiar pantallas .....	24
■ Pantalla MONITOR.....	25
■ Pantalla TREND .....	26
■ Pantalla EVENT.....	27
■ Pantalla WIRING .....	27
■ Pantalla SET UP.....	28
■ Pantalla FILE .....	29
■ Pantalla QUICK SET .....	29
1.6 Operaciones de teclas básicas.....	30
■ Cambiar los elementos requeridos .....	30
■ Ingresar caracteres.....	31
1.7 Visualización en pantalla.....	32
1.8 Visualización de pantalla de error.....	34

## 2 Preparación para la medición 35

2.1 Diagrama de flujo de preparación	35
2.2 Preparaciones para la medición inicial .....	36
■ Codificación de color del sensor de corriente (para identificar los canales).....	36
■ Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario).....	37

■ Instalar el paquete de baterías .....	38
■ Colocar la correa (si es necesario).....	39
■ Colocar la Correa Magnética Z5020 (si es necesario) .....	39
■ Configurar el idioma, el reloj y la frecuencia de medición.....	40
2.3 Inspección previa a la medición ...	41
2.4 Colocación de la tarjeta de memoria SD .....	42
2.5 Fuente de alimentación .....	43
2.6 Encender/apagar el instrumento ..	44
2.7 Calentamiento .....	44

## 3 Quick Set 45

3.1 Elementos configurables .....	45
3.2 Añadir ajustes .....	46

## 4 Cableado (Pantalla de WIRING) 47

4.1 Procedimiento de cableado .....	47
4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado .....	48
■ Diagrama de cableado.....	50
4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento .....	51
4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente.....	52
■ Conexión del sensor de corriente opcional .....	52
■ Conexión de sensores de corriente distintos de los sensores opcionales .....	53
4.5 Calibración.....	54
4.6 Conectar cables de voltaje a objetos .....	55
4.7 Conectar sensores de corriente en objetos .....	56
■ Medición de corriente de carga .....	56
■ Medición de corriente de fuga .....	57
4.8 Colocar cables en una pared (si es necesario).....	57
4.9 Configuración de los ajustes del rango de corriente.....	58
4.10 Verificación del cableado .....	59

## 5 Cambio de ajustes (pantalla SET UP) 63

5.1 Ajustes de medición .....	64
-------------------------------	----

■ Pantalla <b>SET UP, Ajustes medición 1</b> .....	64
■ Pantalla <b>SET UP, Ajustes medición 2</b> .....	66
<b>5.2 Ajustes de registro</b> .....	69
<b>5.3 Ajustes de evento</b> .....	72
■ Pantalla <b>SET UP, Ajustes evento 1</b> .....	72
■ Pantalla <b>SET UP, Ajustes evento 2</b> .....	74
<b>5.4 Ajustes del sistema</b> .....	75
■ Reinicio del sistema (predeterminado) .....	76
■ Reinicio de fábrica (predeterminado).....	77
■ Ajustes de fábrica .....	78

## 6 Verificación de los valores medidos y la forma de onda (pantalla MONITOR) 81

■ Corrección de los valores medidos y la visualización de la forma de onda .....	81
<b>6.1 Verificación de la forma de onda del voltaje y la forma de onda de la corriente</b> .....	82
■ Visualización en pantalla .....	82
■ Cambiar el factor de zoom para el eje vertical y el horizontal (ejes X e Y) de la forma de onda.....	83
■ Verificación del valor medido y el tiempo en la posición del cursor (medición del cursor) .....	83
■ Desplazamiento por la forma de onda.....	83
<b>6.2 Verificación de la potencia eléctrica (lista de valores numéricos)</b> .....	84
<b>6.3 Verificación de la energía eléctrica</b> .....	85
<b>6.4 Verificación de los detalles del voltaje</b> .....	86
<b>6.5 Verificación de los detalles de la corriente</b> .....	87
<b>6.6 Verificación del vector</b> .....	88
<b>6.7 Verificación de los valores numéricos armónicos y el gráfico de armónicos</b> .....	89
<b>6.8 Zoom del valor medido</b> .....	92

## 7 Registrar (guardar) (pantalla SET UP) 93

<b>7.1 Iniciar y parar el registro</b> .....	93
<b>7.2 Uso del instrumento durante una interrupción</b> .....	96

## 8 Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla TREND) 97

■ Verificación del valor medido y el tiempo en la posición del cursor (medición del cursor) .....	98
■ Desplazarse por el gráfico .....	98
■ Bús. eventos .....	99
<b>8.1 Verificación de la tendencia básica</b> .....	100
<b>8.2 Verificación de la tendencia detallada</b> .....	102
<b>8.3 Verificación de la tendencia armónica</b> .....	103
<b>8.4 Verificación de fluctuaciones</b> .....	104
■ Medidor de fluctuaciones de IEC y medidor de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$ .....	104
■ Verificación de gráficos y listas de fluctuaciones de IEC (Pst, Plt).....	104
■ Verificación de gráficos y listas de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$ .....	106
<b>8.5 Verificación de la energía eléctrica</b> .....	108
<b>8.6 Verificación de la demanda</b> .....	109

## 9 Comprobar eventos (pantalla EVENT) 111

<b>9.1 Controlar la lista de eventos</b> .....	113
■ Controlar los detalles de eventos .....	114
<b>9.2 Controlar el estado de eventos</b> .....	115
■ Cambiar de pantalla de monitor de eventos 116	
■ Controlar los datos de tendencia en un evento 117	
■ Controlar las formas de onda transitorias durante un evento .....	118
<b>9.3 Controlar los datos de Estadísticas eventos</b> .....	119
<b>9.4 Controlar el estado de ENTRADA/SALIDA de evento del peor valor</b> .....	120

## 10 Almacenamiento de archivos y operaciones (pantalla FILE) 121

- 10.1 Visualizar y utilizar la pantalla de modo FILE ..... 122
- 10.2 Estructura de carpetas y archivos ..... 124
  - Tarjeta de memoria SD ..... 124
  - Memoria interna ..... 126
- 10.3 Copia de pantalla ..... 127
  - Controlar imágenes ..... 127
- 10.4 Guardar los archivos de ajustes. 128
- 10.5 Cargar los archivos de ajustes ... 129
- 10.6 Carga de datos medidos ..... 130
- 10.7 Copiar de la memoria interna a una tarjeta de memoria SD ..... 131
- 10.8 Eliminar carpetas y archivos ..... 131
- 10.9 Formatear una tarjeta de memoria SD (eliminar todos los archivos) ..... 132
- 10.10 Quitar una tarjeta de memoria SD durante el registro ..... 133

## 11 Análisis (con computadora) 135

- 11.1 Copiar archivos ..... 135
  - Uso de las tarjetas de memoria SD ..... 136
  - Uso del cable USB ..... 137
- 11.2 Analice mediante la aplicación informática ..... 139
  - Uso de la aplicación informática PQ ONE ..... 139
  - Uso de la aplicación informática GENNECT One ..... 140
  - Instalación ..... 141

## 12 Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C) 143

- 12.1 Preparación para las comunicaciones LAN ..... 144
  - Ajustes (pantalla SET UP) ..... 144
  - Ejemplo de establecimiento de un entorno de red ..... 145
  - Conexión ..... 147
- 12.2 Control remoto del instrumento con el navegador web (solo en comunicaciones LAN) ..... 149
  - Preparativos ..... 149

- Funcionamiento remoto ..... 150
- Restringir el acceso (ajustes de contraseña) ..... 151
- 12.3 Descargar datos registrados en la computadora ..... 152
  - Configuración (pantalla SET UP) ..... 152
  - Descargar ..... 154
- 12.4 Enviar automáticamente datos que se están registrando en la computadora ..... 155
  - Configurar el servidor FTP en la computadora ..... 156
  - Configurar el instrumento (pantalla SET UP) ..... 162
  - Prueba de conexión ..... 163
  - Comienzo de la transmisión automática ... 164
- 12.5 Transmisión de correo electrónico ..... 165
  - Configuración (pantalla SET UP) ..... 165
  - Prueba de transmisión ..... 168
  - Inicio de la transmisión del correo electrónico ..... 169
- 12.6 Preparaciones para la comunicación RS-232C ..... 170
  - Ajustes (pantalla SET UP) ..... 170
  - Conexión ..... 170
- 12.7 Preparaciones para la comunicación del registrador compatible con LR8410 Link ..... 171
  - Conexiones y configuración del adaptador de conversión en serie Bluetooth® ..... 171
  - Configuración del instrumento (pantalla SET UP y pantalla MONITOR) ..... 172

## 13 E/S (I/O) externa 173

- 13.1 Entrada de evento ..... 174
- 13.2 Salida externa ..... 175
- 13.3 Ajustes de salida externa (pantalla SET UP) ..... 176
- 13.4 Conexión ..... 177

## 14 Especificaciones 179

- 14.1 Especificaciones generales ..... 179
- 14.2 Especificaciones de entrada/salida/medición ..... 181
- 14.3 Concepto de señalización ..... 199
- 14.4 Especificaciones de QUICK SET 199
- 14.5 Especificaciones del evento ..... 202
- 14.6 Especificaciones de la interfaz ... 203
- 14.7 Fórmula de cálculo ..... 205

11

12

13

14

15

6

7

8

9

10

Apéndice

Index



14.8 Configuración de rango y precisión de combinación.....	220
---	-----

## **15 Mantenimiento y servicio 225**

■ Calibraciones.....	225
<b>15.1 Resolución de problemas .....</b>	<b>225</b>
■ Antes de que se repare el instrumento.....	225
■ Piezas reemplazables y vida operacional.....	226
<b>15.2 Limpieza.....</b>	<b>227</b>
<b>15.3 Indicación de error.....</b>	<b>227</b>
<b>15.4 Desecho del instrumento .....</b>	<b>232</b>

## **Apéndice Apéndice1**

<b>Apéndice 1 Elementos de medición fundamentales.....</b>	<b>Apéndice1</b>
<b>Apéndice 2 Elemento de evento.....</b>	<b>Apéndice3</b>
<b>Apéndice 3 Explicación de los eventos y los parámetros de calidad de la potencia .....</b>	<b>Apéndice4</b>
<b>Apéndice 4 Métodos de detección de eventos .....</b>	<b>Apéndice8</b>
<b>Apéndice 5 Registro de tendencias y formas de onda de eventos.....</b>	<b>Apéndice16</b>
■ Método de registro de pantalla de tendencias .....	Apéndice16
■ Registro de formas de onda de eventos .....	Apéndice17
■ Método para verificar valores de concentración requeridos por la norma IEC61000-4-30 .....	Apéndice18
<b>Apéndice 6 Explicación detallada de las fluctuaciones de IEC y las fluctuaciones de <math>\Delta V_{10}</math>.....</b>	<b>Apéndice19</b>
■ Medidor de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$ .....	Apéndice21
<b>Apéndice 7 Medición trifásica de 3 cables.....</b>	<b>Apéndice22</b>
<b>Apéndice 8 Método para calcular la precisión de potencia activa ....</b>	<b>Apéndice24</b>
<b>Apéndice 9 Terminología .....</b>	<b>Apéndice25</b>

# Introducción

Gracias por adquirir el modelo de Hioki PQ3100 Analizador de Calidad de Energía. Para sacar el máximo rendimiento al instrumento, lea primero este manual, las Precauciones de funcionamiento y la Guía de Medición, y guárdelo cerca para consultarlo en un futuro.

## Versión más reciente del manual de instrucciones

El contenido del manual está sujeto a cambios, por ejemplo, debido a modificaciones en las especificaciones o mejoras del producto.

Puede descargar la versión más reciente desde el sitio web de Hioki.

<https://www.hioki.com/global/support/download/>



## Registro de productos

Registre su producto para recibir información importante sobre él.

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>



Este instrumento viene con la documentación siguiente. Consulte estos recursos siempre que sea necesario en vista de su aplicación específica.

Antes de usar el instrumento, lea las “Precauciones de funcionamiento” (se proporcionan por separado).

Modelo	Contenido del manual	Edición impresa	Edición en CD
Precauciones de funcionamiento	Información para garantizar un uso seguro del instrumento	✓	-
Manual de instrucciones (este manual)	Información detallada sobre el instrumento y las especificaciones	✓	-
Guía de medición	Procedimiento de medición básico del instrumento con Quick Set	✓	-
Manual de instrucciones de la aplicación informática	Cómo usar la aplicación PQ ONE	-	✓

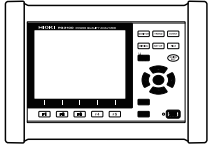
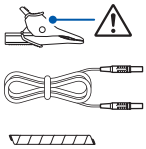

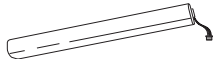




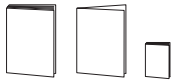

## Marcas comerciales

- Excel, Microsoft Edge, e Windows son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation en Estados Unidos y otros países.
- Los logotipos SD y SDHC son marcas comerciales de SD-3C, LLC.
- La palabra Bluetooth® y sus logotipos son marcas comerciales registradas propiedad de Bluetooth SIG, Inc. y cualquier uso de estas marcas por parte de Hioki E.E. se efectúa bajo licencia. Las demás marcas registradas y nombres comerciales pertenecen a sus respectivos propietarios.
- Adobe y Adobe Reader son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de Adobe en los Estados Unidos y otros países.

## Comprobación del contenido del paquete

Al recibir el instrumento, examínelo con detenimiento para asegurarse de que no ha sufrido ningún daño durante el envío. En especial, compruebe los accesorios, las teclas, el interruptor y los conectores. Si existe un daño evidente o no funciona de acuerdo con las especificaciones, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Verifique que los contenidos del paquete sean los correctos.

<input type="checkbox"/> <b>PQ3100 Analizador de Calidad de Energía</b>	× 1	
<b>Accesorios</b>		
<input type="checkbox"/> <b>L1000-05 Cable de Voltaje</b> Voltaje nominal máximo: 1000 V, corriente máxima nominal: 10 A Conectores tipo cocodrilo (negro, rojo, amarillo, azul, gris) Clavijas tipo banana de 3 m (negro, rojo, amarillo, azul, gris) Tubos en espiral (para enrollar cables) Consulte “Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario)” (p. 37), “Conectar cables de voltaje al instrumento” (p. 51) y “Conectar cables de voltaje a objetos” (p. 55).	×1 de cada uno ×1 de cada uno ×5	
<input type="checkbox"/> <b>Z1002 Adaptador de CA (con cable de alimentación)</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Z1003 Paquete de Baterías</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Cable USB</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Clip de color rojo, amarillo, azul y blanco (codificación de color para sensores de corriente)</b>	×2 de cada uno	
<input type="checkbox"/> <b>Tubos en espiral en negro (para enrollar cables de sensores de corriente)</b>	×5	
<input type="checkbox"/> <b>Correa</b> Consulte “Colocar la correa (si es necesario)” (p. 39).	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Manual de Instrucciones*</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Guía de Medición*</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>Precauciones de funcionamiento (0990A903)</b>	×1	
<input type="checkbox"/> <b>CD (aplicación informática para computadora)</b> Consulte “11.2 Analice mediante la aplicación informática” (p. 139). Puede descargar la versión más reciente desde nuestro sitio web.	×1	

\*: Visite nuestro sitio web para ver otros idiomas.

### Precauciones al transportar el instrumento

Manipule con cuidado el instrumento para que no se dañe por vibración o descargas.

## Opciones

El instrumento dispone de las opciones indicadas a continuación. Para solicitar una opción, contacte con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Las opciones están sujetas a cambios. Visite el sitio web de Hioki para ver la información más reciente.

### Para la medición de corriente

- CT7126 Sensor de corriente CA (60 A,  $\phi$ 15 mm)
- CT7131 Sensor de corriente CA (100 A,  $\phi$ 15 mm)
- CT7136 Sensor de corriente CA (600 A,  $\phi$ 46 mm)
- CT7044 Sensor de corriente flexible de CA (6000 A,  $\phi$ 100 mm)
- CT7045 Sensor de corriente flexible CA (6000 A,  $\phi$ 180 mm)
- CT7046 Sensor de corriente flexible CA (6000 A,  $\phi$ 254 mm)
- CT7731 Sensor de corriente CA/CC con cero automático (100 A,  $\phi$ 33 mm)
- CT7736 Sensor de corriente cero automático CA/CC (600 A,  $\phi$ 33 mm)
- CT7742 Sensor de corriente cero automático CA/CC (2000 A,  $\phi$ 55 mm)
- CT7116 Sensor de corriente de fuga CA (6 A,  $\phi$ 40 mm)
- L9910 Cable de conversión (BNC-PL14)

### Para medición de voltaje

- L1000-05 Cable de Voltaje (accesorio)  
Categoría de medición: CAT III, voltaje nominal máximo: 1000 V, corriente máxima nominal: 10 A  
Categoría de medición: CAT IV, voltaje nominal máximo: 600 V, corriente máxima nominal: 10 A
- 9804-01 Adaptador Magnético (rojo: 1, para cambiar las puntas del cable de voltaje)  
Categoría de medición: CAT IV, voltaje nominal máximo: 1000 V, corriente máxima nominal: 2 A
- 9804-02 Adaptador Magnético (negro: 1, para cambiar las puntas del cable de voltaje)  
Categoría de medición: CAT IV, voltaje nominal máximo: 1000 V, corriente máxima nominal: 2 A
- L9243 Punta de Prueba Tipo "Grabber" (rojo/negro: 1 cada uno, para cambiar las puntas del cable de voltaje)  
Categoría de medición: CAT II, voltaje nominal máximo: 1000 V, corriente máxima nominal: 1 A

### Fuente de alimentación

- Z1002 Adaptador de CA (accesorio)
- Z1003 Paquete de Baterías (accesorio)

### Medios para el registro

- Z4001 Tarjeta de Memoria SD de 2 GB
- Z4003 Tarjeta de Memoria SD de 8 GB

### Comunicación

- 9637 Cable RS-232C (9 conectores, 9 conectores/1,8 m, cable cruzado)
- 9642 Cable LAN

### Funda de transporte

- C1009 Funda de Transporte Bolso
- C1001 Funda de Transporte Suave
- C1002 Funda de Transporte Rígida

### Colocando la correa

- Z5004 Correa Magnética
- Z5020 Correa Magnética

## Información de seguridad

Este instrumento está diseñado conforme a las normas de seguridad IEC 61010 y se ha probado la seguridad de forma íntegra antes del envío. Sin embargo, si utiliza el instrumento de un modo no descrito en este manual, es posible que anule las características de seguridad proporcionadas. Antes de utilizar el instrumento, lea atentamente las siguientes indicaciones de seguridad.

### PELIGRO



Si lo utiliza mal, pueden provocarse lesiones o incluso la muerte, además de daños al instrumento. Asegúrese de que comprende las instrucciones y las precauciones del manual antes de usar el instrumento.




### ADVERTENCIA







Con respecto al suministro eléctrico, existe riesgo de descarga eléctrica, generación de calor, incendio y descarga del arco debido a cortocircuitos. Las personas que usan un instrumento de medición eléctrica por primera vez deben ser supervisadas por un técnico con experiencia en medición eléctrica.

## Notación







En este documento, la gravedad del riesgo y los niveles de peligro se clasifican de la siguiente manera.

 <b>PELIGRO</b>	Indica una situación inminentemente peligrosa que provocará la muerte o lesiones graves al operario.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar la muerte o lesiones graves al operario.
 <b>ATENCIÓN</b>	Indica una situación potencialmente peligrosa que puede provocar lesiones menores o moderadas al operario, dañar el instrumento o causar un mal funcionamiento.
<b>IMPORTANTE</b>	Indica información relativa al funcionamiento del instrumento o a las tareas de mantenimiento con la que los operarios deben estar completamente familiarizados.




	Indica peligro por alto voltaje. Si no se lleva a cabo una comprobación de seguridad en concreto o el instrumento se utiliza mal, pueden ocasionarse situaciones peligrosas. El operador puede recibir una descarga eléctrica, quemaduras o lesiones mortales.
	Indica un peligro fuerte del campo magnético. Los efectos de la fuerza magnética pueden generar el mal funcionamiento de marcapasos o componentes electrónicos médicos.
	Indica acciones prohibidas.
	Indica la acción que debe ejecutarse.
<b>MONITOR</b> (Caracteres en negrita)	Los nombres en la pantalla se muestran con <b>caracteres en negrita</b> .
[ ]	Las teclas de funcionamiento se muestran entre corchetes ([ ]).
*	A continuación se incluye información adicional.



## Símbolos del instrumento

	Indica precauciones y peligros. Cuando el símbolo esté impreso en el instrumento, consulte el asunto correspondiente en el Manual de instrucciones.
	Indica CC (corriente continua).
	Indica el encendido del interruptor de alimentación.
	Indica el apagado del interruptor de alimentación.
	Indica un terminal a tierra.
	Indica un instrumento que se ha protegido mediante doble aislamiento o aislamiento reforzado. (Punta de Prueba Tipo "Grabber" modelo L9243)

## Símbolos de distintas normas

	Indica la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RAEE) en los estados miembros de la UE.
	Indica que el producto cumple con los reglamentos especificados por la Directiva de la UE.
 Ni-MH	Esta es una marca de reciclaje establecida según la Ley de Promoción del Reciclaje de Recursos (solo para Japón).

## Precisión

Definimos la medición de tolerancias en términos de e.c. (escala completa), ltr. (lectura) y dgt. (dígito), con los siguientes significados:

<b>e.c.</b>	(rango, valor máximo mostrado) El valor máximo puede visualizarse. Suele coincidir con el nombre del rango seleccionado en ese momento.
<b>ltr.</b>	(lectura o valor mostrado) El valor que se está midiendo actualmente y que se indica en el instrumento de medición.
<b>dgt.</b>	(resolución) La unidad más pequeña que se puede mostrar en un instrumento de medición digital, es decir, el valor de entrada que hace que la pantalla digital muestre un "1" como el dígito menos significativo.

## Equipo de protección

### **ADVERTENCIA**



**Este instrumento es un medidor de tensión. Para evitar descargas eléctricas, utilice el aislamiento de protección apropiado y cumpla con las leyes y reglamentos aplicables.**

## Categorías de medición

Para garantizar la operación segura de los instrumentos de medición, IEC 61010 establece estándares de seguridad para diversos entornos eléctricos, categorizados como CAT II o CAT IV, y llamados categorías de medición.

### ⚠ PELIGRO



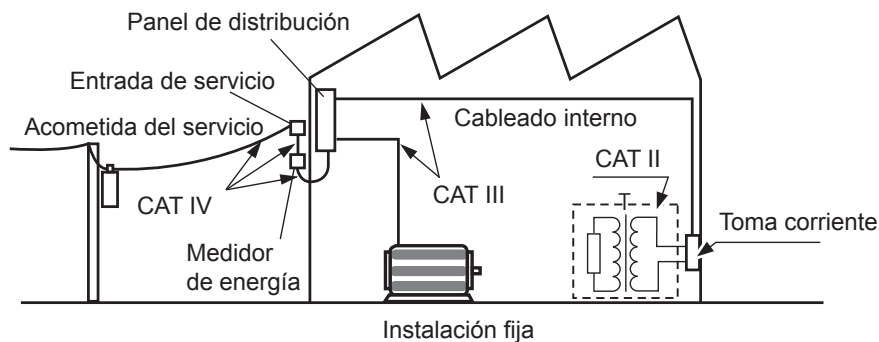
- Usar un instrumento de medición en un entorno designado con una categoría de número mayor que aquel para el cual el instrumento está clasificado podría resultar en un accidente grave y se debe evitar con cuidado.
- Nunca utilice un instrumento de medición sin etiqueta de categoría en un entorno de medición CAT II a CAT IV. Hacerlo puede provocar un accidente grave.

El instrumento cumple con los requisitos de seguridad de CAT III (1000 V) y CAT IV (600 V) para instrumentos de medición.

CAT II: Al medir directamente tomacorrientes de salida eléctrica de los circuitos eléctricos primarios en dispositivos conectados a un tomacorriente de CA mediante un cable de alimentación (herramientas portátiles, electrodomésticos, etc.).

CAT III: Al medir circuitos eléctricos primarios de dispositivos pesados (instalaciones fijas) conectados directamente a un panel de distribución y alimentadores del panel de distribución a las salidas.

CAT IV: Al medir el circuito de la caída del servicio a la entrada de servicio, y al medidor de energía y dispositivo de protección contra sobrecorriente primaria (panel de distribución).



## Precauciones de funcionamiento

Siga estas precauciones para garantizar un funcionamiento seguro y aprovechar al máximo las diversas funciones.

### Comprobaciones preliminares

Antes de utilizar el instrumento, compruebe que funciona con normalidad para garantizar que no se produjeron daños durante el almacenamiento o el transporte. Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

#### PELIGRO



Para evitar una descarga eléctrica, asegúrese de que la parte blanca (capa de aislamiento) dentro del cable no esté expuesta. Si un color dentro del cable está expuesto, no utilice el cable.

### Entorno de instalación

#### ADVERTENCIA

La instalación del instrumento en ubicaciones inadecuadas puede dar lugar a un mal funcionamiento del mismo o a un accidente. Evite las siguientes ubicaciones:



- Expuestas a la luz solar directa o a altas temperaturas
- Expuestas a gases corrosivos o combustibles
- Expuestas a un campo electromagnético fuerte o a carga electrostática
- Cerca de sistemas de calentamiento por inducción (como los sistemas de calentamiento por inducción de alta frecuencia y equipos de cocina de calentamiento por inducción)
- Susceptibles a vibración
- Expuestas a agua, aceite, productos químicos o disolventes
- Expuestas a alta humedad o condensación
- Expuestas a altas cantidades de partículas de polvo

#### ATENCIÓN



No coloque el instrumento en una mesa inestable ni una superficie inclinada. Dejar caer o tirar al suelo el instrumento puede causar lesiones o daños en el instrumento.

### Manejo del instrumento

#### ATENCIÓN



Para evitar daños al instrumento, protéjalo de golpes físicos durante el transporte y la manipulación. Tenga especial cuidado para evitar golpes por caída.

Este instrumento puede causar interferencias si se utiliza en zonas residenciales. Tal uso debe evitarse a menos que se tomen medidas especiales para reducir las emisiones electromagnéticas para evitar interferencias en la recepción de emisiones de radio y televisión.

## Manejo de cables

### PELIGRO



Si el aislamiento de un cable se funde, el conductor de metal puede quedar expuesto. No utilice cables con el conductor de metal expuesto. Hacerlo puede provocar descargas eléctricas u otros peligros.

### ADVERTENCIA



Para evitar una descarga eléctrica, no sobrepase las capacidades mostradas en el instrumento o en las opciones de medición de voltaje (aquellas que sean peores).

### ATENCIÓN



Los cables se endurecen en un entorno con 0 grados o más frío. No doble ni tire de los cables para evitar cortarlos o romper su protección.

## Uso de cables de voltaje

### PELIGRO



Para evitar una descarga eléctrica, asegúrese de que la parte blanca (capa de aislamiento) dentro del cable no esté expuesta. Si un color dentro del cable está expuesto, no utilice el cable.

### ADVERTENCIA



- Use únicamente los cables de voltaje especificados. Utilizar un cable no especificado puede provocar descargas eléctricas o cortocircuitos.
- Evite el contacto entre el cable y la línea medida para proteger el cable de daños. Cualquier contacto puede hacer que el instrumento funcione mal y puede provocar cortocircuitos o descargas eléctricas.

## Uso del paquete de baterías

### ADVERTENCIA



- Para evitar la posibilidad de explosión, no ocasione un cortocircuito, desarme ni incinere el paquete de baterías. La pila podría explotar si no se utiliza con cuidado. Utilice y deseche las pilas conforme a las normativas locales.



- Asegúrese de observar las siguientes precauciones. El manejo incorrecto podría resultar en fugas de líquidos, generación de calor, fuego, explosión u otros riesgos.
  - El paquete de baterías contiene lejía, lo que puede causar ceguera si entra en contacto con los ojos. Si el líquido de la batería entra en contacto con sus ojos, evite frotárselos. Lávelos con agua y solicite atención médica de inmediato.
  - Cuando guarde el instrumento, asegúrese de que ningún objeto que pueda ocasionar un cortocircuito en los conectores se coloque cerca de ellos.
- Para el funcionamiento de la batería, utilice únicamente el Paquete de Baterías modelo Z1003 de Hioki. No nos hacemos responsables por accidentes y daños relacionados con el uso de otras baterías.
- Para evitar descargas eléctricas, apague el interruptor de energía, desconecte todos los cables de alimentación y voltaje y los sensores de corriente del dispositivo que se medirá y reemplace el paquete de baterías.
- Para evitar daños en el instrumento o una descarga eléctrica, utilice únicamente los tornillos (M6×12 mm) para fijar la cubierta de las pilas en su lugar que estaban instalados originalmente. Si ha perdido algún tornillo o descubre que los tornillos están dañados, póngase en contacto con su distribuidor Hioki para reemplazarlos.

### ATENCIÓN



- Observe lo siguiente para evitar dañar el instrumento.
  - Use el paquete de baterías en un rango de temperatura ambiente de 0°C a 50°C y cárguelo en un rango de temperatura ambiente de 10°C a 35°C.
  - Si los paquetes de baterías no cargan completamente dentro del tiempo estipulado, desconecte el adaptador de CA para detener la carga y comuníquese con su distribuidor o representante de Hioki.
- Consulte a su distribuidor o al taller de reparación más cercano si se producen fugas de líquido, olor extraño, calor, decoloración, deformación y otras condiciones anormales durante su uso, carga o almacenamiento. Si estas condiciones ocurren durante el uso o carga, apague y desconecte el instrumento inmediatamente.
- No exponga el instrumento a agua ni lo use en lugares con humedad excesiva o expuestos a la lluvia.
- No exponga el instrumento a impactos fuertes ni lo deje caer.
- Siga las siguientes instrucciones para evitar pérdidas o reducciones en el rendimiento del paquete de baterías.

- El paquete de baterías es un artículo agotable. Si puede utilizar el instrumento solo durante un período limitado a pesar de que el paquete de baterías se cargó adecuadamente, la vida útil del paquete de baterías habrá terminado y deberá reemplazarlo.
- Cuando un paquete de baterías que no se ha usado por mucho tiempo se usa, la carga podría terminar antes de que el paquete de baterías esté totalmente cargado. En dicho caso, repita la carga y descarga en varios momentos antes del uso. (Un paquete de baterías también puede estar en dicho estado inmediatamente después de la compra).
- La vida del paquete de baterías (si la capacidad está al 60% o más de la capacidad inicial) es de aproximadamente 500 ciclos de carga-descarga. (La vida útil difiere de acuerdo con las condiciones de uso).
- Para evitar el deterioro del paquete de baterías si la batería no se utilizará durante un mes o más, retírela y guárdela en un lugar seco con un rango de temperatura ambiente de entre -20°C y 30°C.
- Cuando se utiliza un paquete de baterías, el instrumento se apaga automáticamente cuando el nivel de estas cae. Dejar el instrumento en este estado durante mucho tiempo puede conducir a un exceso de descarga de modo que asegúrese de apagar el interruptor de alimentación del instrumento.
- La eficiencia de carga del paquete de baterías se deteriora a temperaturas altas y bajas.
- El paquete de baterías está sujeto a descargarse solo. Asegúrese de cargar el paquete de baterías antes del uso inicial. Si la capacidad de la batería permanece muy baja después de una recarga correcta, la vida útil de la batería está llegando a su fin.



## Colocación de la correa

### ATENCIÓN



Coloque la correa de forma segura en las dos ubicaciones del instrumento. Si se coloca de forma no segura, el instrumento puede caerse y dañarse al transportarlo.

## Uso de tarjetas de memoria SD

### ATENCIÓN



- No retire la tarjeta cuando se estén escribiendo datos en esta. Hacerlo podría dañar la tarjeta.  
Consulte “10.10 Quitar una tarjeta de memoria SD durante el registro” (p. 133).



- Tenga cuidado al usar dichos productos ya que la electricidad estática podría dañar la tarjeta SD o provocar el mal funcionamiento del instrumento.

#### IMPORTANTE

- Formatee la tarjeta con el instrumento. Utilizar una computadora para formatear la tarjeta puede reducir su rendimiento.  
Consulte “10.9 Formatear una tarjeta de memoria SD (eliminar todos los archivos)” (p. 132).
- No se ofrece ninguna compensación por la pérdida de datos almacenados en la tarjeta de memoria SD, independientemente del contenido o la causa del daño o la pérdida. Asegúrese de realizar copias de seguridad de datos importantes que tenga almacenados en la tarjeta de memoria SD.
- Tenga en cuenta los siguientes puntos para evitar que los datos almacenados se pierdan o corrompan:
  - No toque los contactos eléctricos de la tarjeta ni dentro de la ranura para la tarjeta con su piel ni con objetos metálicos.
  - Cuando escriba o lea datos, evite las vibraciones y las descargas, y no apague ni retire la tarjeta del instrumento.
  - Antes de formatear (inicializar) una tarjeta, asegúrese de que no tenga información importante (archivos).
  - No doble ni arroje la tarjeta, ya que podría sufrir golpes intensos.


- La vida útil de la tarjeta de memoria SD está limitada por su memoria flash. Después del uso a largo plazo o frecuente, las capacidades de lectura y escritura de datos se reducirán. En este caso, reemplace la tarjeta por una nueva.

- Si no puede escribir datos en una tarjeta de memoria SD, administrar archivos y carpetas ni formatear la tarjeta, verifique la posición del bloqueo de protección contra escritura y desbloquéelo si es necesario. El conector de la tarjeta de memoria SD se utiliza para determinar si la tarjeta está protegida contra escritura.


Si el bloqueo de protección contra escritura se encuentra en posición intermedia, la determinación de si la tarjeta está protegida contra escritura dependerá del conector. Por ejemplo, incluso si el instrumento determina que la tarjeta no está protegida contra escritura y permite que se escriban datos, una computadora puede determinar que sí está protegida contra escritura y puede evitar que se escriban datos en la tarjeta.

## Uso del adaptador de CA

### ADVERTENCIA


- Utilice únicamente el Adaptador de CA modelo Z1002 suministrado. El rango de voltaje nominal de entrada del adaptador de CA es de 100 a 240 V CA a 50/60 Hz. Para evitar riesgos eléctricos y daños en el instrumento, no aplique voltaje fuera de este rango.
-  Apague el instrumento antes de conectar el adaptador de CA al instrumento y a la alimentación de CA.
- Para evitar accidentes eléctricos y cumplir las especificaciones de seguridad de este instrumento, conecte el cable de alimentación proporcionado únicamente a una toma de corriente.

### ATENCIÓN



-  Evite utilizar un suministro de energía ininterrumpido (UPS) o un inversor de CC/CA con salida de onda rectangular u onda pseudosenoidal para encender el instrumento. Hacerlo podría dañar el instrumento.

## Encender el instrumento

### ADVERTENCIA


-  Antes de encender el instrumento, asegúrese de que el voltaje de suministro coincide con el indicado en el conector de alimentación. La conexión a un voltaje de suministro inadecuado puede dañar el instrumento y representar un peligro eléctrico.

### ATENCIÓN


-  No conecte el voltaje de suministro de forma inadecuada. Hacerlo podría dañar los circuitos internos del instrumento.
-  Si la unidad no enciende, el adaptador de CA o el instrumento podrían estar funcionando mal o el cable de alimentación podría estar desconectado. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
- Si se produce un error en un autodiagnóstico, el instrumento está dañado. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

## Uso del adaptador magnético y de la correa con imán

### PELIGRO

-  Las personas que tengan dispositivos electrónicos médicos, como los marcapasos, no deben utilizar el adaptador magnético ni la correa con imán. Esas personas incluso deben evitar encontrarse cerca del adaptador magnético y de la correa con imán, ya que podría ser peligroso. El funcionamiento del dispositivo médico podría alterarse y presentar un riesgo para la vida de la persona.

### ATENCIÓN

-  No acerque el adaptador magnético ni la correa con imán a medios magnéticos como disquetes, tarjetas magnéticas, tarjetas prepago o boletos magnéticos. Hacerlo puede alterarlos y dejarlos inutilizables. Además, si el adaptador magnético y la correa con imán se aproximan a equipos electrónicos de precisión, como computadoras, pantallas de televisión o relojes electrónicos, estos podrían fallar.

## Cableado

### PELIGRO

- Evite generar un cortocircuito al hacer contacto entre los dos cables que se medirán y la parte metálica de los conectores del cable de voltaje o las puntas del sensor de corriente. Hacerlo puede provocar un accidente grave, como la formación de un arco voltaico.
  - Para evitar descargas eléctricas y lesiones personales, no toque ningún terminal de entrada en VT (PT), CT o el instrumento cuando estén en funcionamiento.
  - No utilice el instrumento con circuitos que excedan sus valores nominales o especificaciones.  
Si lo hace, podría dañar el instrumento o hacer que se caliente, dando lugar a lesiones físicas.
  - Para evitar descargas eléctricas, evite cortocircuitar líneas vivas con los cables de voltaje.
- 
- Recomendamos realizar las mediciones en el lado secundario del panel de distribución. Las mediciones en el lado primario generan un flujo de corriente sin restricciones. El instrumento y los equipos podrían dañarse si se produce un cortocircuito.
  - Para evitar cortocircuitos o descargas eléctricas, no toque las partes metálicas de los cables de voltaje o las puntas del sensor de corriente.

### ATENCIÓN

- Para evitar dañar el instrumento, no genere un cortocircuito en los terminales de entrada del cable de voltaje, los terminales del sensor de corriente ni cualquier entrada de voltaje hacia estos.
- Para garantizar el funcionamiento seguro, utilice únicamente el cable de voltaje y el sensor de corriente especificados por Hioki.

Los valores visualizados, con frecuencia, pueden fluctuar debido al potencial de inducción, incluso cuando no se aplica voltaje. No obstante, esto no es un mal funcionamiento.

## Uso del conector USB (cable USB)

### ATENCIÓN

- Para evitar fallos en los equipos, no desconecte el cable USB cuando haya comunicaciones en curso.
  - Utilice una conexión a tierra común para el instrumento y la computadora. Utilizar circuitos a tierra distintos generará una diferencia potencial entre la conexión a tierra del instrumento y la de la computadora. Si el cable USB se conecta cuando existe dicha diferencia potencial, el equipo puede funcionar mal o fallar.
- 
- Si el instrumento y la computadora están apagados y conectados con el cable USB, encienda primero la computadora y luego el instrumento. Encender los dispositivos en otro orden puede evitar la comunicación entre el instrumento y la computadora.
  - Copiar archivos de datos grandes de la tarjeta de memoria SD a una computadora a través de la interfaz USB del instrumento puede demorar mucho. Cuando necesite copiar un archivo de datos grande a una computadora, recomendamos utilizar un lector de tarjetas de memoria SD.

## Conectar el instrumento a un dispositivo externo

### ATENCIÓN



- Cuando algún dispositivo que no acepte la energía suministrada a través del Conector 9 esté conectado a la interfaz RS-232C del instrumento, no establezca el destino de la **conexión RS-232C** en **Bluetooth**. Hacerlo dañará el dispositivo conectado.



- Utilice una conexión a tierra común para el instrumento y la computadora. Utilizar circuitos a tierra distintos generará una diferencia potencial entre la conexión a tierra del instrumento y la de la computadora. Si el cable de comunicaciones se conecta cuando existe dicha diferencia potencial, el equipo puede funcionar mal o fallar.
- Antes de conectar o desconectar un cable de comunicaciones, procure apagar siempre el instrumento y la computadora. No hacerlo puede generar daños o el mal funcionamiento del equipo.
- Después de conectar el cable RS-232C, ajuste los tornillos en el conector con firmeza. No fijar el conector puede generar daños o el mal funcionamiento del equipo.
- Si conecta el instrumento a su LAN con un cable LAN de más de 30 m o con el cable tendido a la intemperie, tome las medidas oportunas, entre ellas la instalación de un protector contra sobretensiones para LAN. Dicho cableado de señal es susceptible a rayos inducidos, lo que puede dañar el instrumento.

## Uso de terminales de E/S (I/O) externos

### ADVERTENCIA

**Para evitar descargas eléctricas o daños al equipo, tenga siempre en cuenta las siguientes precauciones al conectarlo a terminales externos o conectores.**



- **Antes de hacer las conexiones, apague siempre la alimentación del instrumento y de cualquier dispositivo al que lo vaya a conectar.**
- **Tenga cuidado de evitar exceder los valores nominales de los terminales externos y conectores.**
- **Durante el funcionamiento, un cable que se desencaja y hace contacto con otro objeto conductor puede presentar un peligro grave. Utilice tornillos para fijar los conectores externos.**

## Precauciones del CD

- Tenga cuidado de mantener el lado grabado de los discos limpio y sin arañazos. Al escribir texto en la etiqueta de un disco, utilice un bolígrafo o rotulador de punta suave.
- Guarde los discos en un estuche protector y no los exponga a la luz directa del sol, temperaturas altas o mucha humedad.
- Hioki no se hace responsable de los problemas que pueda experimentar su computadora durante el uso de este disco.





## 1.1 Procedimiento para investigar la calidad de potencia

Al medir los parámetros de calidad de potencia, puede evaluar la calidad de potencia e identificar las causas de diversos casos de mal funcionamiento del suministro de energía. La capacidad del instrumento de medir todos los parámetros de calidad de potencia simultáneamente hace que el proceso sea rápido y simple.

A continuación, se presenta la descripción del proceso de investigación de la calidad de potencia.

### Paso 1: Aclarar el objetivo

#### Encontrar la causa del mal funcionamiento del suministro de energía



Hay un mal funcionamiento en el suministro de energía, como un fallo de equipos, o un mal funcionamiento que se produce y desea solucionar rápidamente.

Proceda con el paso 2 (p. 15).

#### Evaluar la calidad del suministro de potencia (calidad de la potencia)



Hay un problema desconocido con el suministro de potencia y desea evaluar la calidad de la potencia.

- Investigación estadística periódica de la calidad de la potencia
- Prueba después de la instalación de equipos eléctricos o electrónicos
- Cargar investigación
- Mantenimiento preventivo

Proceda con el paso 3 (p. 16).

### Paso 2: Identificar el componente que funciona mal (ubicación de la medición)

Verificar lo siguiente:

#### (1) ¿Dónde se produce el problema?

- Sistema eléctrico principal  
Fotocopiadora grande, suministro de energía ininterrumpido, elevador, compresor de aire, compresor de aire acondicionado, cargador de batería, sistema de refrigeración, unidad de acondicionamiento de aire, iluminación controlada por tiempo, unidad de velocidad variable, etc.
- Sistema de distribución eléctrica  
Conducto [conducto eléctrico] dañado o con corrosión, calentamiento o ruido en el transformador, pérdida de aceite, sobrecalentamiento o funcionamiento del disyuntor

#### (2) ¿Cuándo se produce el problema?

- ¿Se produce continuamente, de forma regular o de forma intermitente?
- ¿Se produce en un momento específico del día o durante un día específico de la semana?

#### (3) ¿Qué tipo de investigación (medición) debe realizarse para encontrar la causa?

- Mida el voltaje y la corriente (potencia) continuamente para analizar las tendencias de corriente y voltaje cuando se produce el problema.
- Mediciones concurrentes en más de una ubicación  
Ejemplos:
  - Líneas de sistema dedicadas en la subestación eléctrica (solo las compañías de energía pueden medirlas)
  - Líneas de alto y bajo voltaje de la entrada de servicio
  - Tableros de control y paneles de distribución
  - Alimentador de energía y salidas de suministro de energía para equipos eléctricos y electrónicos

**(4) ¿Cuál es la causa prevista?**

- Voltaje anormal  
Tendencias de valores RMS, distorsión de la forma de onda, voltaje transitorio
- Corriente anormal  
Corriente de fuga, corriente de entrada

**Paso 3: Verificar las ubicaciones de investigación (medición) (recopilar datos del sitio)**

Recopilar información (datos del sitio) de tantas ubicaciones como sea posible para preparar la investigación.

Verificar lo siguiente:

**(1) Cableado**

1P2W (CC) / 1P3W /  
3P3W2M / 3P3W3M / 3P4W /  
3P4W2.5E

**(2) Voltaje entr. declarado**

De 50 V a 800 V

**(3) Frecuencia**

50 Hz/60 Hz

**(4) ¿El voltaje entre la línea neutral y la conexión a tierra y la corriente de línea neutral deben medirse?**

Si se requiere la medición, el CH4 de los ajustes del cableado debe configurarse como Activado. Consulte p. 48, y p. 64.

**(5) Capacidad de corriente**

La capacidad de corriente se requiere para seleccionar sensores de corriente utilizados para las mediciones.

**(6) Otros elementos relacionados con toda la instalación**

- Otros sistemas que generan un mal funcionamiento del suministro de energía
- Ciclo de funcionamiento del sistema eléctrico principal
- Cualquier agregado o cambio de equipos en la instalación
- Control del sistema de distribución de energía en las instalaciones

**Paso 4: Realizar mediciones con el analizador de calidad de potencia (procedimiento de medición)**

Las mediciones se realizan con el siguiente procedimiento:

**Preparativos**



Coloque los accesorios y los equipos opcionales requeridos para la medición en el Analizador de calidad de potencia.  
Consulte “2 Preparación para la medición” (p. 35).

**Ajustes de medición/conexiones/cableado\***



Configure las condiciones requeridas para la medición y conecte los cables de voltaje y los sensores de corriente al instrumento.  
Conecte los cables en el objeto de medición y controle que no haya ningún error.  
Consulte “Entorno de instalación” (p. 7) y “4 Cableado (Pantalla de WIRING)” (p. 47).

## Ajustes de registro/ajustes de eventos\*

Configure las condiciones y los eventos necesarios para el registro.  
Si el indicador de EVENT en la pantalla (p. 32) cambia frecuentemente a rojo, se produjeron demasiados eventos.  
Cuando la cantidad de eventos alcanza los 9999 durante el registro/la medición, no se registrarán eventos posteriores (el registro de tendencias continúa). Configure los ajustes de eventos según se requiera.  
Consulte “5 Cambio de ajustes (pantalla SET UP)” (p. 63).

## Comprobación del valor medido

Pulse la tecla [MONITOR] y utilice la pantalla MONITOR para verificar si hay algún problema con los valores medidos.  
Consulte “6 Verificación de los valores medidos y la forma de onda (pantalla MONITOR)” (p. 81).

## Inicio de registro\*

Pulse la tecla [START/STOP] para iniciar el registro.  
Consulte “7 Registrar (guardar) (pantalla SET UP)” (p. 93).

## Análisis/acciones

Continúe el registro durante un período necesario para el análisis y verifique el estado del mal funcionamiento en el suministro de energía en función de los eventos detectados.

<b>Verificación mientras se realiza un registro</b>	▶ “8 Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla TREND)” (p. 97) y “9 Comprobar eventos (pantalla EVENT)” (p. 111).
<b>Verificación después de detener el registro</b>	▶ “11 Análisis (con computadora)” (p. 135)

A continuación, tome medidas preventivas para evitar el mal funcionamiento del suministro de energía.

(El instrumento es efectivo para investigar el suministro de energía y realizar una verificación después de implementar medidas preventivas para evitar el mal funcionamiento del suministro de energía).

### \*: Utilice la función “Quick Set” para realizar una configuración fácil y segura; ¡inicie el registro!

La función Quick Set permite realizar la configuración e iniciar el registro de forma segura y fácil al seguir la navegación del instrumento.

Los ajustes de eventos, además, permiten el ajuste típico simplemente al seleccionar el menú.  
(Menú: eventos de voltaje, corriente de entrada, solo reg. tendencia, EN50160)

Consulte “3 Quick Set” (p. 45), en la Guía de medición suministrada.

## Consejos para identificar la causa de anomalías

---

### ■ Registro de las tendencias de voltaje y corriente en la entrada del circuito de energía.

Si el voltaje cae cuando el consumo de corriente del establecimiento aumenta, es probable que la causa de la anomalía en la energía se encuentre dentro del establecimiento. Si tanto el voltaje como la corriente son bajos, la causa probablemente se encuentre fuera del establecimiento. Es extremadamente importante seleccionar las ubicaciones de medición adecuadas y la corriente de medición adecuada para la solución de problemas.

### ■ Verificar las tendencias de potencia.

Los equipos con sobrecarga pueden generar problemas. Al comprender las tendencias de potencia, puede identificar ubicaciones y equipos problemáticos con mayor facilidad. Consulte “8 Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla TREND)” (p. 97).

### ■ Verificar cuándo se produce el problema.

Los equipos en funcionamiento que se enciendan o apaguen cuando los eventos (anomalías) se registran pueden causar un mal funcionamiento. Al comprender los momentos precisos en los que se detienen e inician los eventos, puede identificar con mayor facilidad las ubicaciones y los equipos problemáticos. Consulte “9 Comprobar eventos (pantalla EVENT)” (p. 111).

### ■ Verificar calor y ruidos inusuales.

Los motores, los transformadores y el cableado pueden producir calor o ruidos inusuales debido a causas como sobrecargas o armónicos.

## 1.2 Descripción general del producto

El Analizador de calidad de energía PQ3100 es un instrumento de medición utilizado para administrar la calidad de la potencia e identificar anomalías en la línea de energía para analizar la causa del problema.

1

Aspectos generales

### Todos los parámetros pueden registrarse de forma simultánea.

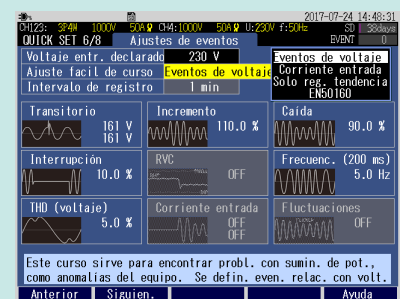
Las tendencias y las anomalías de energía (eventos) de todos los parámetros pueden registrarse de forma simultánea.



### El instrumento guía los procedimientos.

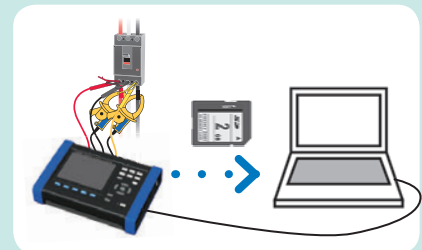
La función Quick Set permite la configuración adecuada y fácil de elementos y las conexiones necesarias para mediciones de acuerdo con los pasos.

Consulte “3 Quick Set” (p. 45), Guía de medición (se proporciona por separado).



### Los datos pueden analizarse e informarse fácilmente.

Los datos cargados en una computadora pueden analizarse e informarse fácilmente con la aplicación suministrada.



Consulte “11 Análisis (con computadora)” (p. 135) y “12 Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)” (p. 143).

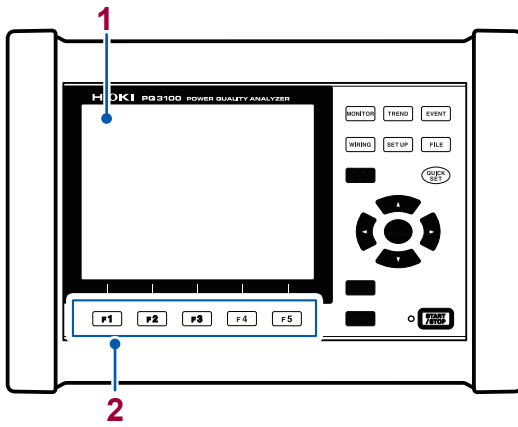


## 1.3 Funciones

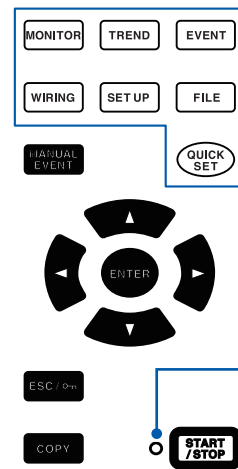
<b>Registro de forma de onda de eventos a largo plazo</b>	Las formas de onda de hasta 11,2 s cuando se produce un evento (1 s antes del evento, 0,2 s durante el evento, 10 s después del evento) pueden guardarse para análisis de anomalías de energía.
<b>Mediciones de CC (corriente continua)</b>	Los voltajes de CC pueden medirse. El sensor cero automático de CA/CC permite las mediciones de corriente CC.
<b>Fácil y seguro</b>	La función Quick Set permite operaciones fáciles de acuerdo con los pasos para mediciones seguras. El cálculo continuo sin una brecha también permite mediciones simultáneas de todos los parámetros requeridos en las mediciones de calidad de potencia para identificar de forma segura el fenómeno.
<b>Comprobación cableado</b>	Verifica el estado del cableado. Si el instrumento se ha conectado de forma inadecuada, se mostrarán consejos de conexiones correctas para ayudar a la función.
<b>Análisis e informes de datos fáciles</b>	La aplicación suministrada PQ One permite el análisis y el informe de datos de forma fácil.
<b>Seguridad</b>	Compatible con CAT III 1000 V y CAT IV 600 V
<b>Alta precisión</b>	Precisión en la medición del voltaje de $\pm 0,2\%$ ltr. Cumple con la norma de calidad de potencia internacional clase S IEC61000-4-30
<b>4 canales de voltaje 4 canales de corriente</b>	Las mediciones del voltaje entre la línea neutral y la conexión a tierra y la corriente de la línea neutral se encuentran disponibles para cableados trifásicos de 4 cables.
<b>Mediciones transitorias</b>	Mediciones transitorias para 5 kHz a 40 kHz, hasta 2200 V
<b>Medición de fluctuaciones de <math>\Delta V_{10}</math> simultáneas en 3 canales</b>	Se encuentra disponible la medición de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$ simultáneas en 3 canales.
<b>Medición simultánea del voltaje de línea y el voltaje de fase para trifásicos</b>	Para la medición trifásica de 3 cables con 3 vatímetros (3P3W3M) y la medición trifásica de 4 cables (3P4W), se debe medir simultáneamente el voltaje de línea y el voltaje de fase y se emite un valor. Se muestra el voltaje de línea o el voltaje de fase, el que se haya seleccionado.
<b>Gran variedad en sensores de corriente</b>	Puede elegir los mejores sensores de corriente para su aplicación de medición que aborde desde corrientes de fuga hasta una corriente máxima de 6000 A. El instrumento puede alimentar de energía al Sensor de corriente flexible y al Sensor cero automático de CA/CC, lo que le permite realizar mediciones a largo plazo sin preocuparse por el suministro de energía.
<b>Capacidad para operar durante aproximadamente 8 horas con baterías</b>	Incluso cuando no hay energía de CA disponible, el paquete de baterías suministrado puede utilizarse durante aproximadamente 8 horas de medición.
<b>Amplio rango de temperatura de funcionamiento</b>	El rango de temperatura de funcionamiento va de $-20^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$ . No obstante, cuando se utiliza el paquete de baterías, el rango va de $0^{\circ}\text{C}$ a $50^{\circ}\text{C}$ .
<b>Almacenamiento en tarjetas de memoria SD</b>	Los datos pueden registrarse continuamente en una tarjeta de memoria opcional de 2 GB u 8 GB durante un período máximo de un año.
<b>LCD TFT a color</b>	El instrumento posee una pantalla LCD fácil de ver en condiciones oscuras y luminosas.
<b>Funcionalidad de comunicaciones</b>	El instrumento incluye interfaces Ethernet y USB estándares para conectar una computadora para las siguientes operaciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar el instrumento con una computadora.</li> <li>• Descargar datos del instrumento en la computadora.</li> <li>• Operar el instrumento a distancia.</li> </ul> Consulte "12 Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)" (p. 143).

## 1.4 Nombres y funciones de las piezas

### Parte delantera



### Teclas de funcionamiento



Tecla de cambio de pantalla

**LED START/STOP**  
Verde que parpadea: Cuando se encuentra en estado de espera de registro  
Verde sólido: Cuando realiza el registro

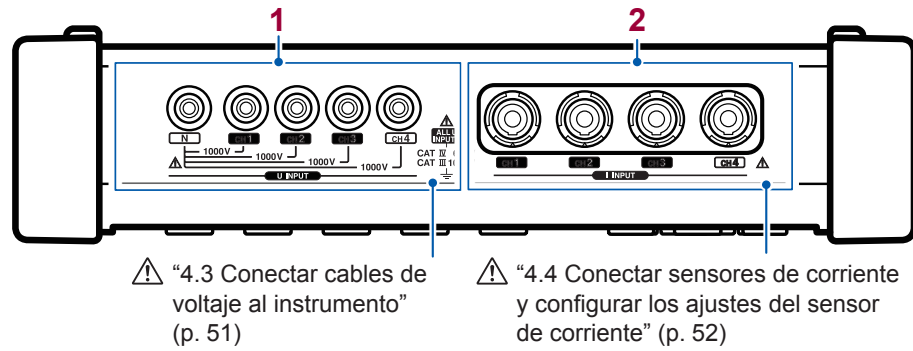
1

Aspectos generales

N.º	Nombre y descripción	Referencia
1	<b>Pantalla</b> Pantalla LCD TFT a color de 6,5"	p. 24
2	<b>Tecla de función ([F1] a [F5])</b> Seleccione y cambie los ajustes y contenidos de visualización.	—

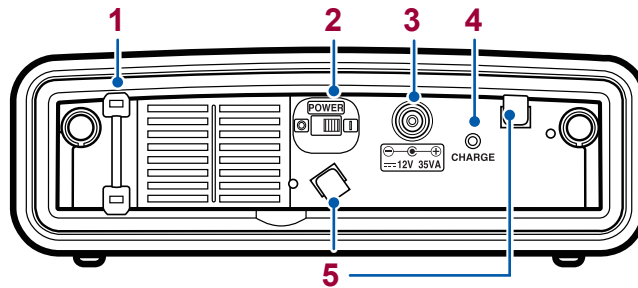
Teclas	Descripción	Referencia
MONITOR	Muestra y cambia la pantalla <b>MONITOR</b> (valores medidos y forma de onda).	p. 81
TREND	Muestra y cambia la pantalla <b>TREND</b> (gráficos de tendencia de series de tiempo).	p. 97
EVENT	Muestra y cambia la pantalla <b>EVENT</b> (estado de eventos).	p. 111
WIRING	Muestra y cambia la pantalla <b>WIRING</b> (Comprobación cableado, Ajustes cableado).	p. 47
SET UP	Muestra y cambia la pantalla <b>SET UP</b> (ajustes).	p. 63
FILE	Muestra y cambia la pantalla <b>FILE</b> (memoria interna/tarjeta de memoria SD).	p. 121
QUICK SET	Muestra y cambia la pantalla <b>QUICK SET</b> . Presionar esta tecla durante el registro permite verificar los ajustes principales actuales.	p. 45 Guía de Medición
MANUAL EVENT	Cuando esta tecla se presiona durante un registro, se produce un evento de tiempo. Se registran las formas de onda de voltaje y corriente y los valores medidos cuando se produce un evento.	—
ENTER	Mueve el curso en la pantalla. Desplazamiento por gráficos o formas de onda. ENTER: Selecciona elementos en la pantalla y acepta cambios.	—
ESC / o/n	Cancela cualquier selección o cambio realizado y vuelve al ajuste anterior. Cambia a la pantalla anterior. Mantener presionada esta tecla durante, al menos, 3 s activa la función bloqueo de teclas. (Se utiliza la misma operación para desbloquear)	—
COPY	Emite una imagen de la pantalla actualmente visualizada en la tarjeta de memoria SD.	p. 127
START/STOP	Comienza y detiene un registro.	p. 93

**Umbral**



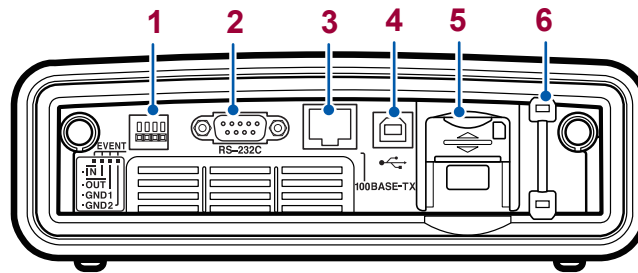
N.º	Nombre	Descripción	Referencia
<b>1</b>	<b>Terminal de entrada de voltaje</b>	Conecta el cable de voltaje L1000-05 suministrado en una de las clavijas.	p. 51
<b>2</b>	<b>Terminal de entrada de corriente</b>	Conecta los sensores de corriente opcionales.	p. 52

**Izquierda**



N.º	Nombre	Descripción	Referencia
<b>1</b>	<b>Ojal de correa</b>	Coloca la correa.	p. 39
<b>2</b>	<b>Interruptor POWER</b>	Enciende y apaga el instrumento.	p. 44
<b>3</b>	<b>Clavija de conexión del adaptador de CA</b>	Conecta el adaptador de CA.	p. 43
<b>4</b>	<b>LED DE CARGA</b>	Se enciende cuando se carga el paquete de baterías Z1003.	p. 38
<b>5</b>	<b>Gancho para adaptador de CA</b>	Puede enganchar el cable del adaptador de CA en estos ganchos.	p. 43

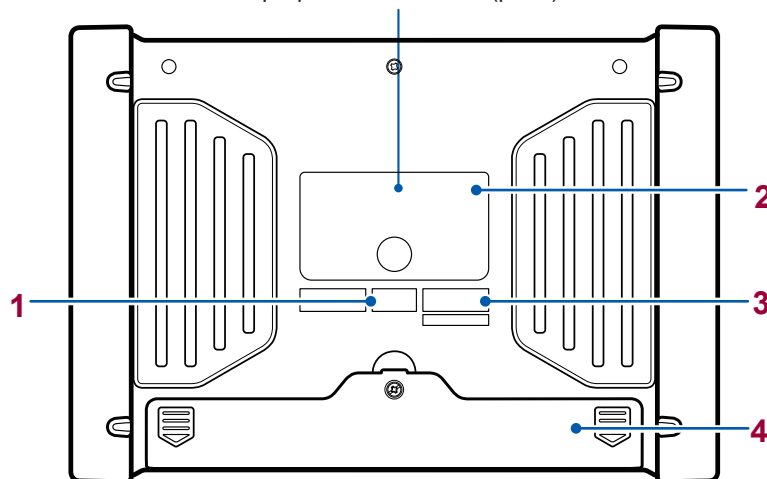
**Derecha**



N.º	Nombre	Descripción	Referencia
1	Terminales de E/S (I/O) externos	Utiliza cables comercialmente disponibles para conectarse con dispositivos externos.	p. 173
2	Interfaz RS-232C	Se conecta a una computadora con un cable RS-232C.	p. 170
		Se conecta a un enlace LR8410 Link que admite registrador con un adaptador de conversión en serie Bluetooth®.	p. 171
3	Interfaz LAN	Se conecta a una computadora con el cable LAN.	p. 144
4	Puerto USB	Se conecta a una computadora con el cable USB suministrado.	p. 137
5	Ranura de tarjeta de memoria SD	Coloca una tarjeta de memoria SD. Asegúrese de cerrar la cubierta cuando realice el registro.	p. 42
6	Ojal de correa	Coloca la correa.	p. 39

**Atrás**

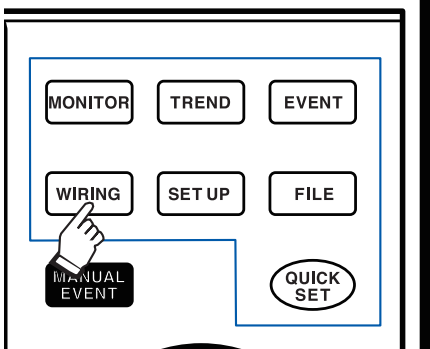


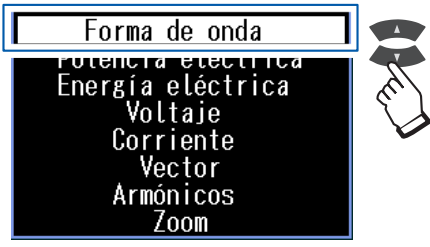
⚠ "Instalar el paquete de baterías" (p. 38)



N.º	Nombre	Descripción	Referencia
1	Etiqueta de dirección MAC	Muestra la dirección MAC única del instrumento. Esta dirección se utiliza cuando se configura la conexión LAN. No retire la etiqueta, ya que la información es necesaria para administrar el dispositivo.	p. 144
2	Etiqueta	Indica la advertencia, las marcas de CE, KC y norma WEEE, y el fabricante.	—
3	N.º de serie	El número de serie de 9 dígitos indica el año (primeros dos dígitos) y el mes de fabricación (los siguientes dos dígitos). No retire este adhesivo ya que el número es importante.	—
4	Compartimiento de baterías	Instala el paquete de baterías Z1003 suministrado dentro del compartimiento.	p. 38

# 1.5 Configuración de la pantalla

## Visualizar y cambiar pantallas

Utilice las teclas de operación (tecla para cambiar de pantalla)	Utilice la tecla [F1] (Pantalla) para cambiar de pantalla
 <p>Las pantallas constan de siete pantallas, cada una de las cuales tiene una tecla de operación correspondiente. Se muestra la pantalla correspondiente a la tecla presionada. La pantalla puede cambiarse si se presiona la tecla repetidamente.</p> <p><b>Nombre de pantalla</b></p> 	<p>Ejemplo de pantalla: Pantalla <b>MONITOR</b></p> <p><b>1</b></p>  <p><b>2</b></p> 

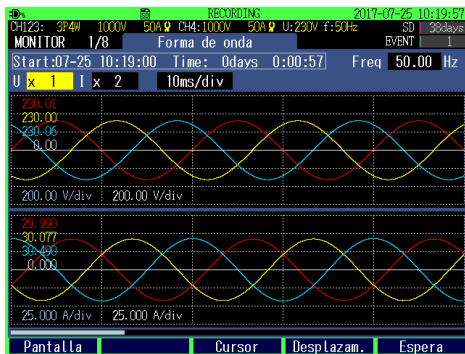
## Pantalla MONITOR

Una pantalla que se utiliza para monitorear valores instantáneos. Esta pantalla se utiliza para ver formas de onda instantáneas de voltaje y corriente y valores medidos.

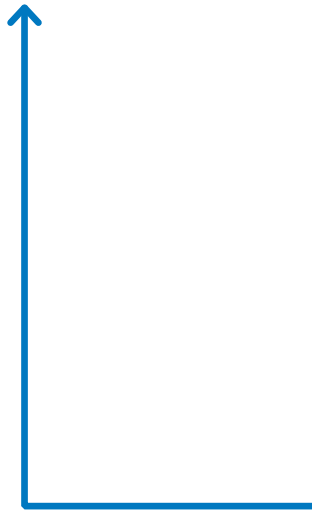
Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[MONITOR]**

Consulte “6 Verificación de los valores medidos y la forma de onda (pantalla MONITOR)” (p. 81).

### Pantalla de Forma de onda



Se muestran las formas de onda de voltaje y corriente de CH1 a CH4.



### Pantalla Potencia eléctrica

→ Se muestran el voltaje RMS, la corriente RMS, la frecuencia, la potencia, el factor de potencia, la energía activa (consumo) y el tiempo transc.



### Pantalla Energía eléctrica

Se muestran la energía eléctrica, el costo energético, el tiempo de inicio, el tiempo de detención, el tiempo transc., la potencia y el factor de potencia.



### Pantalla Voltaje

Se muestran los valores medidos en relación con el voltaje.



### Pantalla Corriente

Se muestran los valores medidos en relación con la corriente.



### Pantalla Vector

Se muestra la relación de fase entre el voltaje y la corriente en un diagrama de vectores.



### Pantalla Armónicos

Se muestran el voltaje armónico, la corriente armónica y la potencia armónica en orden 0 a 50.



### Pantalla Zoom

Se ofrece una vista ampliada de 6 parámetros seleccionados por el usuario.

## Pantalla TREND

Pantalla que se utiliza para verificar la tendencia (fluctuaciones) de los valores medidos.

Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[TREND]**

Consulte “8 Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla TREND)” (p. 97).

### Pantalla Tendencia básica



Esta pantalla se utiliza para verificar el ancho de fluctuaciones de valores mínimos, máximos y promedio entre los intervalos de registro.

### Pantalla Tendencia detallada

Esta pantalla se utiliza para verificar el ancho de fluctuaciones de valores mínimos y máximos entre los intervalos de registro para los siguientes parámetros.

- Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo
- Corriente RMS actualizada cada medio ciclo
- Corriente entrada
- Frecuencia (1 onda)

### Pantalla Tendencia armón.

Esta pantalla se utiliza para verificar las tendencias de armónicos e interarmónicos.

### Pantalla Fluctuaciones: gráfica

Esta pantalla se utiliza para verificar las tendencias de fluctuaciones de IEC o  $\Delta V10$ .

### Pantalla Energía eléctrica

Esta pantalla se utiliza para verificar las tendencias de energía eléctrica para cada intervalo de registro.

### Pantalla Demanda

Esta pantalla se utiliza para verificar tendencias de demanda.

## Pantalla EVENT

Una pantalla que se utiliza para verificar el estado de eventos.

Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[EVENT]**

Consulte “9 Comprobar eventos (pantalla EVENT)” (p. 111).

### Pantalla Lista de eventos



Los eventos pueden controlarse en la lista.  
Los eventos se organizan por orden de suceso.

### Pantalla Estadísticas eventos



Esta pantalla se utiliza para verificar los resultados estadísticos para cada tipo de evento.

Pantalla EVENT MONITOR: Consulte p. 116.

## Pantalla WIRING

Una pantalla que se utiliza para verificar los Ajustes cableado.

Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[WIRING]**

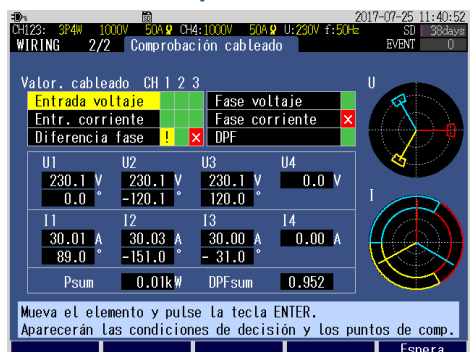
Consulte “4 Cableado (Pantalla de WIRING)” (p. 47).

### Pantalla Ajustes cableado



Esta pantalla se utiliza para configurar el cableado.  
Realizar el cableado de acuerdo con el diagrama de cableado.

### Pantalla Comprobación cableado



Esta pantalla se utiliza para verificar que el instrumento esté conectado adecuadamente.



## Pantalla SET UP

Una pantalla que se utiliza para configurar los ajustes.

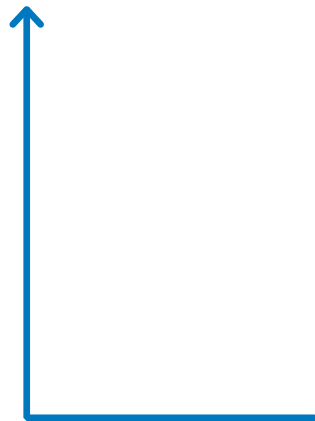
Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[SET UP]**

Consulte “5 Cambio de ajustes (pantalla SET UP)” (p. 63).

**Pantalla Ajustes medición 1**

2017-07-25 14:26:07		
CH123: 3P4W 1000V 50A	CH4: 1000V 50A	U: 230V f: 50Hz
SET UP	1/7	Ajustes medición 1
Cableado	CH123	CH4
	3P4W	0 N
Voltaje entr. declarad	230 V	
Rango de voltaje	1000 V	1000 V
Relacion VI	1	1
Sensor de corriente	CT1136	CT1136
Rango de corriente	50 A	50 A
( Valor de corriente )	30.024 A	0.000 A
Relacion CT	1	1
Frecuencia	50 Hz	
Fuente de sincronia	UI fijado	
Seleccione la línea que medir. Se dará un CH medible. Pulse ENTER y muestre el menú seleccionable en la pantalla.		
Pantalla	Sensor	Calibración

Esta pantalla se utiliza para configurar el cableado.



### Pantalla Ajustes medición 2

➔ Esta pantalla se utiliza para configurar ajustes para el método de cálculo, el costo energético y las fluctuaciones.



### Pantalla Ajustes de registro

Esta pantalla se utiliza para configurar los ajustes de registro.



### Pantalla Ajustes evento 1

Esta pantalla se utiliza para configurar el valor del umbral de evento y la histéresis para voltaje y corriente.



### Pantalla Ajustes evento 2

Esta pantalla se utiliza para configurar el tiempo de registro de la forma de onda del evento, el evento temporizador y el evento externo.



### Pantalla Ajustes del sistema

Esta pantalla se utiliza para configurar el reloj, las alarmas, el idioma, el color de visualización y el nombre de fase.



### Pantalla Ajustes de la interfaz

Esta pantalla se utiliza para configurar los ajustes de LAN, RS-232C y la salida externa.

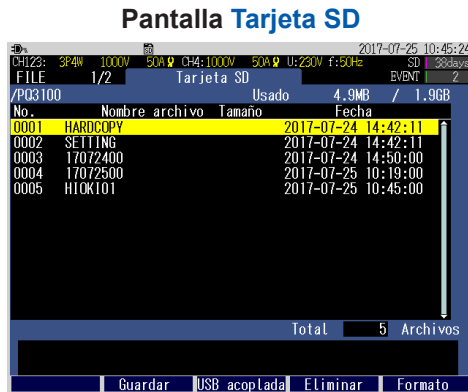
## Pantalla FILE

Una pantalla que se utiliza para operaciones de archivos.

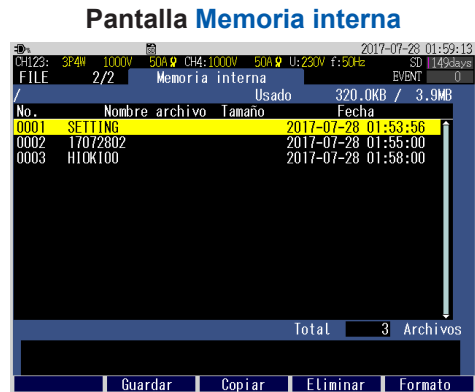
Esta pantalla permite armar listas y operaciones con archivos desde una tarjeta de memoria SD y la memoria interna.

Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[FILE]**

Consulte “10 Almacenamiento de archivos y operaciones (pantalla FILE)” (p. 121).



Esta pantalla muestra listas de carpetas y archivos en la tarjeta de memoria SD.



Esta pantalla muestra listas de carpetas y archivos en la memoria interna.

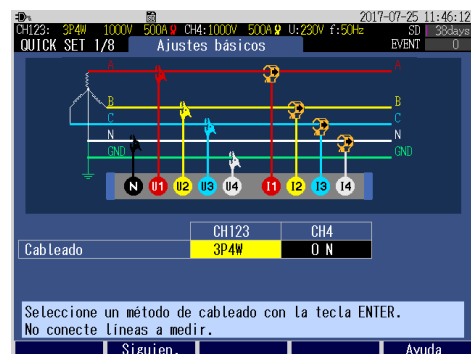
## Pantalla QUICK SET

Las condiciones mínimas necesarias para el registro pueden establecerse con las instrucciones de Quick Set.

Inicio de Quick Set: Tecla **[QUICK SET]**

Consulte “3 Quick Set” (p. 45) y la Guía de medición (se proporciona por separado).


### Cuadro de diálogo del Inicio de QUICK SET

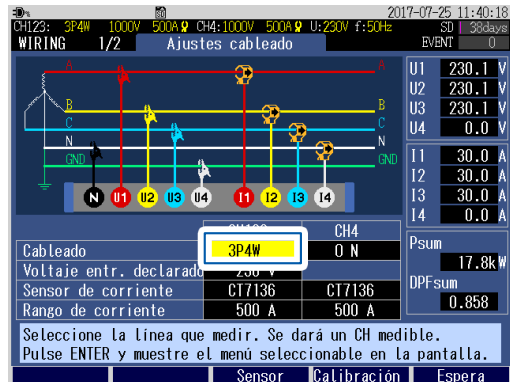


## 1.6 Operaciones de teclas básicas

Consulte “Visualizar y cambiar pantallas” (p. 24).

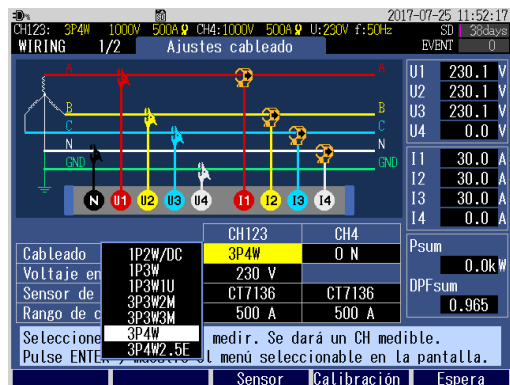
### Cambiar los elementos requeridos

**1**  Mueva el cursor al elemento.



**2**  Se mostrará la lista desplegable.

**3**  Seleccione un elemento.





**4**  Acepte el ajuste.

En la pantalla **MONITOR** y la pantalla **TREND**, los elementos pueden cambiarse si se pulsan las teclas  sin que se muestre el cuadro de lista desplegable.

## Ingresar caracteres


**1**  Mueva el cursor al elemento.


**2**  Se mostrará un cuadro de diálogo.

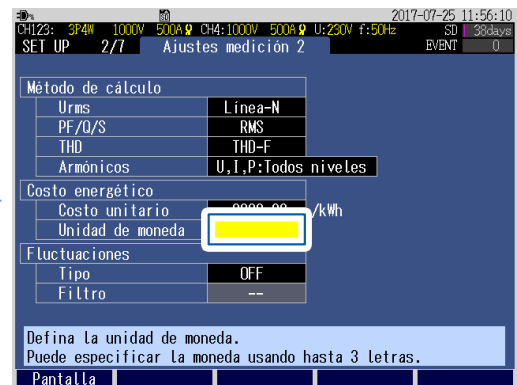
 Selección de caracteres

**3**  Entrada

 Eliminar un carácter

**4**  **Aceptar**  
El ajuste se aceptará.

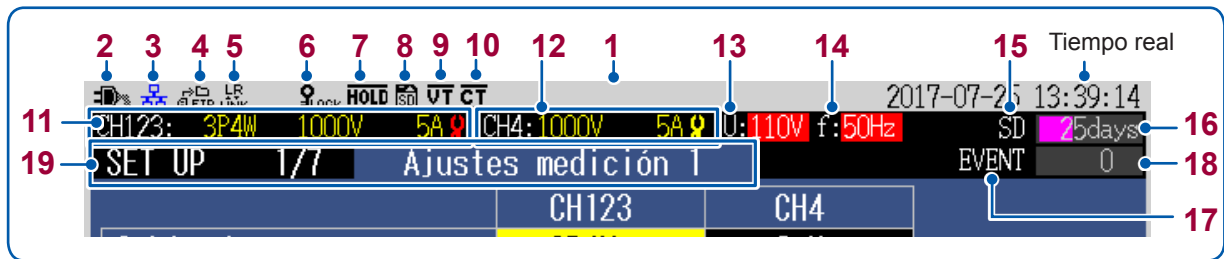
 **Cancelar**  
La información ingresada se cancelará.



1

Aspectos generales

## 1.7 Visualización en pantalla







	CH123	CH4
Cableado	3P4W	0 N
Voltaje entr. declarado	110 V	
Rango de voltaje	1000 V	1000 V
Relacion VT	60	1
Sensor de corriente	CT7136	CT7136
Rango de corriente ( Valor de corriente )	5 A	5 A
Relacion CT	40	1
Frecuencia	50 Hz	
Fuente de sincronía	U1 fijado	

Seleccione la línea que medir. Se dará un CH medible.  
Pulse ENTER y muestre el menú seleccionable en la pantalla.






20: Pantalla | Sensor | Calibración

N.º	Pantalla	Descripción
1	Estado de funcionamiento	<p><b>Gris (sin caracteres):</b> (LED START/STOP: Off)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El registro está detenido.</li> <li>El ajuste se puede cambiar.</li> </ul>
		<p><b>Amarillo (WAITING):</b> (LED START/STOP: parpadeando)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El registro se encuentra en espera.</li> <li>Esta pantalla se muestra desde el momento en que se pulsa la tecla [START/STOP] hasta el momento en que comienza el registro.</li> <li>Durante un registro repetido, la pantalla también se muestra cuando el registro se detiene.</li> <li>Los ajustes no se pueden cambiar.</li> </ul>
		<p><b>Verde (RECORDING):</b> (LED START/STOP: activado)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El registro se encuentra en marcha.</li> <li>Los ajustes no se pueden cambiar.</li> </ul>

N.º	Pantalla	Descripción	Referencia
2		El instrumento funciona con el adaptador de CA.	p. 43
		El instrumento funciona con baterías.	p. 38
	 (Parpadeando)	El instrumento funciona con batería, cuya carga está por acabarse. Conecte el adaptador de CA y cargue la batería.	p. 38
3	 (Negro)	La LAN está conectada.	p. 144
	 (Azul)	El servidor HTTP está conectado.	p. 150
4		Se están transmitiendo datos por FTP.	p. 152
5		El LR8410 Link está conectado.	p. 171
6		El bloqueo de teclas está activado.	p. 21
7		Mantener la visualización en pantalla.	p. 58 p. 81
8	 (Negro)	Se coloca e identifica la tarjeta de memoria SD.	p. 42
	 (Rojo)	La tarjeta de memoria SD está bloqueada. Desbloquéela.	
9		Se ha establecido la relación VT.	p. 64
10		Se ha establecido la relación CT.	
11		Cableado, rango de voltaje y rango de corriente para CH1 a CH3. (Rojo): No hay sensores de corriente conectados. De lo contrario, los sensores se configuraron de forma errónea. (p. 52) (Amarillo): Los sensores de corriente están configurados de forma correcta.	p. 48 p. 64
12		Rango de voltaje y rango de corriente para CH4. Cuando CH4 está desactivado, no se muestra ningún icono. (Rojo): El sensor de corriente está configurado de forma errónea. (p. 52) (Amarillo): El sensor de corriente está configurado de forma correcta.	
13		Voltaje de entrada declarado.	
14		Medición de frecuencia (frecuencia nominal).	p. 64
15	 (Fondo negro)	Se ha colocado la tarjeta de memoria SD en el instrumento.	p. 42
	 (Fondo verde)	Se está accediendo a la tarjeta de memoria SD.	–
	 (Fondo negro)	Debido a que no hay una tarjeta de memoria SD en el instrumento, los datos de medición se almacenarán en la memoria interna del instrumento. El intervalo de registro más corto de la memoria interna es de 2 s. Si el intervalo se configura en 1 s o menos, los datos de medición no podrán guardarse en la memoria interna.	–
	 (Fondo verde)	Se está accediendo a la memoria interna.	–

N.º	Pantalla	Descripción	Referencia
16		Indica cuánto tiempo o días de registro queda en la tarjeta de memoria SD o la memoria interna del instrumento. Si también se registran datos de eventos, el tiempo de registro real será más corto que el tiempo de registro que se muestra. El estado de uso se indica con un medidor de nivel.	–
17		No se han detectado eventos.	–
		Estado Entrada de evento (detección).	–
18		Cantidad de eventos registrados. Hasta 9999 eventos. El estado de detección de eventos se indica con un medidor de nivel.	–
19	Nombre de pantalla	Es el nombre de la pantalla. Seleccione con una tecla. [(Número de pantalla actual) / (cantidad de pantallas)] se muestra en la pantalla.	p. 24
20	Texto de tecla F	Texto de teclas de función asignadas a cada pantalla.	–

## 1.8 Visualización de pantalla de error

Pantalla	Descripción
	Si hay un pico de voltaje que supera los 2200 V o cae por debajo de los –2200V, el fondo del rango de voltaje se torna rojo.
	Si hay un voltaje fuera de rango, es decir, el voltaje supera los 1300 V, el fondo del rango de voltaje se torna amarillo.
	Si hay un pico de corriente que supera el 400% del rango actual o cae por debajo del –400% del rango actual, el fondo del rango de corriente se torna rojo.
	Si hay una corriente fuera de rango, es decir, la corriente supera el 130% del rango actual, el fondo del rango de corriente se torna amarillo.
	Cuando un valor de voltaje supera un ratio determinado en función del voltaje entr. Declarado, el fondo pasa a tener uno de estos colores: 110% < amarillo 90% ≤ (color de fondo regular) ≤ 110% 80% ≤ amarillo < 90% rojo < 80%
	Cuando el valor medido es distinto de la frecuencia declarada, el fondo de la frecuencia declarada se torna rojo. El fondo se torna rojo incluso cuando se mide un voltaje de CC.
	El valor medido pasa a quedar fuera de rango (la medición se encuentra fuera del rango de medición). Se supera el voltaje que el instrumento puede medir. Desconecte el instrumento de inmediato. Si la corriente está fuera de rango, aumente el rango de corriente.
	La medición no puede realizarse. Se muestra en lugar del valor medido. Si no hay un valor que ingrese, el factor de potencia no puede medirse.

# 2

## Preparación para la medición

Antes de iniciar la medición, conecte los accesorios y las opciones en este instrumento. Antes de realizar la medición, asegúrese de leer “Precauciones de funcionamiento” (p. 7) y de inspeccionar el instrumento, los accesorios y las opciones para garantizar que no haya daños.

### 2.1 Diagrama de flujo de preparación

Siga el procedimiento de preparación que se describe a continuación. (Los elementos precedidos por el símbolo † deben realizarse solo la primera vez que se utilice el producto).

#### † Preparaciones para la medición inicial

- Codificación de color del sensor de corriente (para identificar los canales) (p. 36)
- Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario) (p. 37)
- Instalar el paquete de baterías. (p. 38)
- Colocar la correa (si es necesario) (p. 39)
- Colocar la Correa Magnética Z5020 (si es necesario) (p. 39)
- Configurar el idioma, el reloj y la frecuencia de medición (p. 40)

#### Inspección previa a la medición (p. 41)

#### Colocación la tarjeta de memoria SD (p. 42)

#### Fuente de alimentación (p. 43)

#### Encender el instrumento (p. 44)

#### Calentamiento (p. 44)

- Al menos, 30 min.

# 2




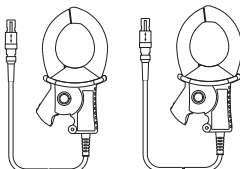
## 2.2 Preparaciones para la medición inicial

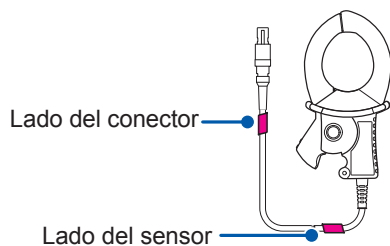
### Codificación de color del sensor de corriente (para identificar los canales)

Asegúrese de leer “Manejo de cables” (p. 8).

En ambos extremos del cable del sensor de corriente, conecte la punta tipo clip del mismo color que el canal que debe conectarse al sensor de corriente para evitar errores de cableado.

#### Ejemplo: En el caso de utilizar 2 sensores de corriente

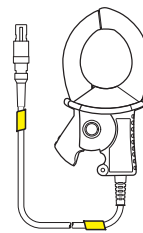
Elementos requeridos	
<input type="checkbox"/> Puntas tipo clip de color (para la codificación de color del sensor de corriente)	<input type="checkbox"/> Sensor de corriente en uso × 2
 <p>Rojo × 2 Amarillo × 2</p>	 <p>(Diagrama del modelo CT7136)</p>



Lado del conector

Lado del sensor

Puntas tipo clip de color para CH1 (rojo)



Puntas tipo clip de color para CH2 (amarillo)


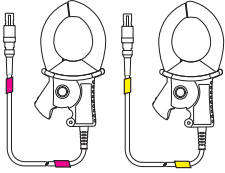
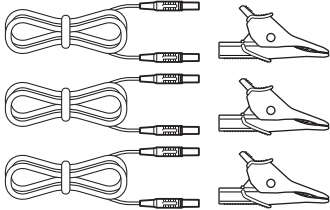
Medición del objeto	Cantidad de sensores de corriente en uso (Colores de CH y puntas tipo clip de color)
Monofásico de 2 cables (1P2W/DC)	1 (CH1 rojo)
Monofásico de 3 cables (1P3W)	2 (CH1 rojo, CH2 amarillo)
Trifásico de 3 cables (3P3W2M)	
Trifásico de 3 cables (3P3W3M)	3 (CH1 rojo, CH2 amarillo, CH3 azul)
Trifásico de 4 cables (3P4W)	

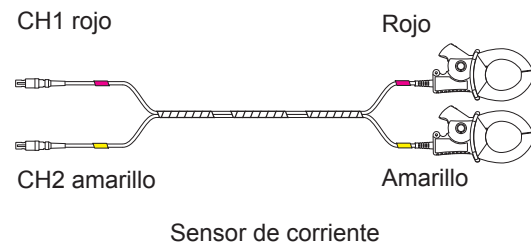
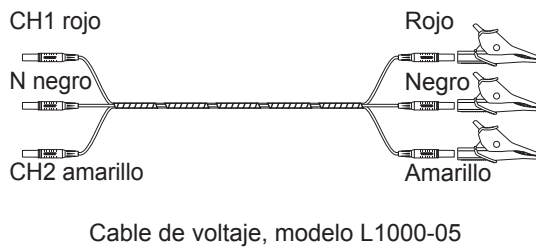
## Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario)

Asegúrese de leer “Manejo de cables” (p. 8), “Uso de cables de voltaje” (p. 8).

Si se requiere, junte los cables con tubos en espiral (negros).

**Ejemplo: En el caso de utilizar 3 cables de voltaje y 2 sensores de corriente**

Elementos requeridos	
<input type="checkbox"/> Tubos en espiral (para juntar cables)  Negro (grosso) ×10	<input type="checkbox"/> Sensor de corriente en uso × 2  (El modelo ilustrado anteriormente es el modelo CT7136)
<input type="checkbox"/> Cable de voltaje, modelo L1000-05 ×3 	



## Instalar el paquete de baterías

Asegúrese de leer “Uso del paquete de baterías” (p. 9).

El paquete de baterías está sujeto a descargarse solo. Asegúrese de cargar el paquete de baterías antes del uso inicial (consulte el paso 7).

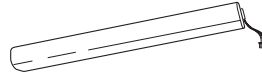
Si la batería solo puede utilizarse durante un período considerablemente corto después de cargarla correctamente, reemplácela por un paquete de baterías nuevo.

### Elementos requeridos

Destornillador Phillips (n.º 2)



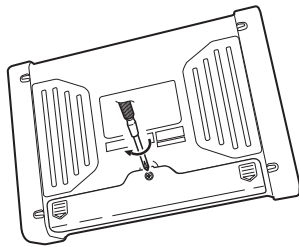
Paquete de baterías, modelo Z1003



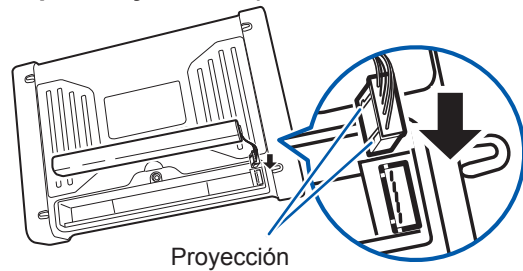
**1** Apague el instrumento. (p. 44)

**2** Retire todos los cables.

**3** Gire el instrumento, retire los tornillos del compartimiento de batería principal y retire la cubierta.



**4** Conecte la clavija del paquete de baterías modelo Z1003 al conector del instrumento. (Coloque las 2 superficies de proyección de la clavija hacia la izquierda y conecte).



**5** Coloque el paquete de baterías en la dirección que indica la etiqueta sobre el paquete de baterías.

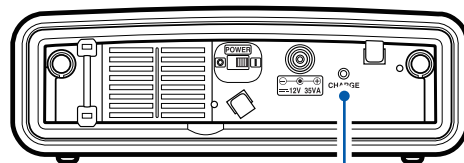
Procure no apretar los cables del paquete de baterías.

**6** Coloque la cubierta y apriete los tornillos.

**7** Conecte el adaptador de CA (p. 43) en el instrumento y cargue el paquete de baterías.

El paquete de baterías se cargará independientemente de si la energía está activada o desactivada.

(Lado izquierdo del instrumento)



### LED DE CARGA

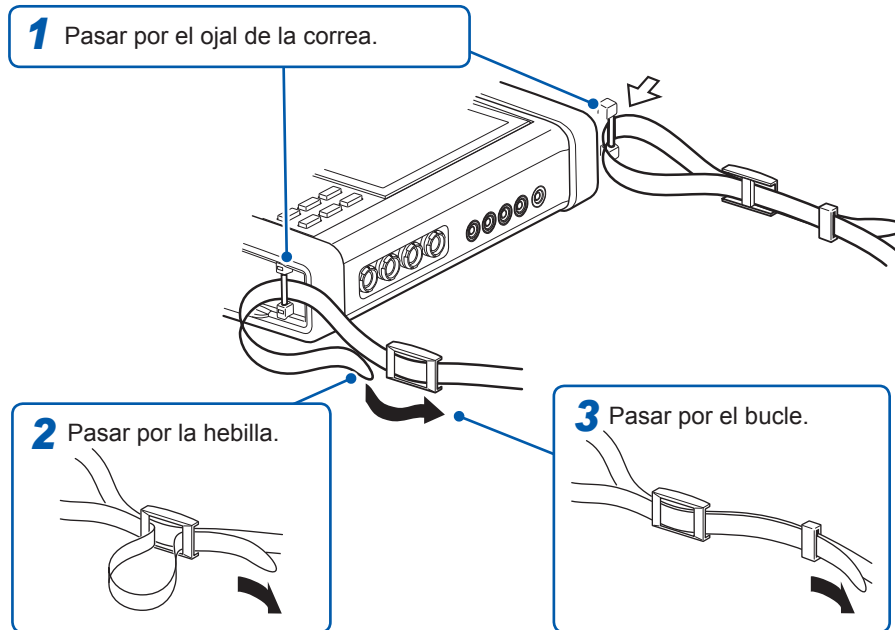
<b>Rojo sólido</b>	Durante la carga
<b>Off</b>	Completamente cargado o cuando la batería no está conectada

- El paquete de baterías se utiliza como suministro de energía de respaldo para el instrumento en caso de una interrupción. Cuando se carga por completo, puede proporcionar energía de respaldo durante aproximadamente 8 horas en caso de una interrupción.
- Tenga en cuenta que si se produce una interrupción cuando el paquete de baterías no se utiliza, los datos de serie de tiempo visualizados se eliminarán. (Los datos que se hayan registrado en la tarjeta de memoria SD y la memoria interna del instrumento se conservarán).
- Para obtener más información sobre la temperatura y la humedad de funcionamiento y de almacenamiento, consulte “14.1 Especificaciones generales” (p. 179).

## Colocar la correa (si es necesario)

Asegúrese de leer “Colocación de la correa” (p. 10).

Si se requiere, coloque la correa cuando transporte el instrumento o lo cuelgue de un gancho en la ubicación instalada.

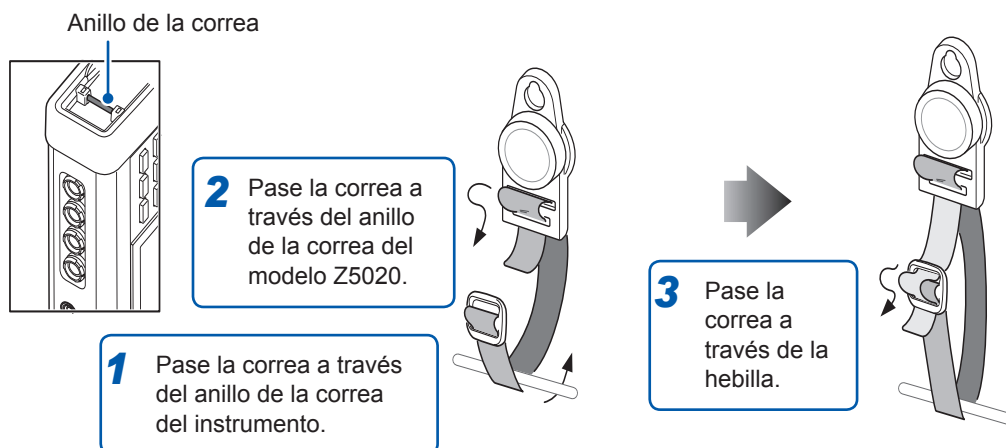


Ajuste las correas con firmeza para evitar que se suelte o doble.

## Colocar la Correa Magnética Z5020 (si es necesario)

Asegúrese de leer “Uso del adaptador magnético y de la correa con imán” (p. 11)

Puede fijar el instrumento en una pared o en un panel (acero). Pase ambas partes de la Correa Magnética modelo Z5020 (opcional) a través de cada uno de los anillos de la correa del instrumento y fije los imanes a la pared o al panel.



La fuerza magnética varía de acuerdo con el grosor y la irregularidad de los paneles de acero. Compruebe la presencia de fuerza magnética, de manera que el instrumento no se deslice hacia abajo.

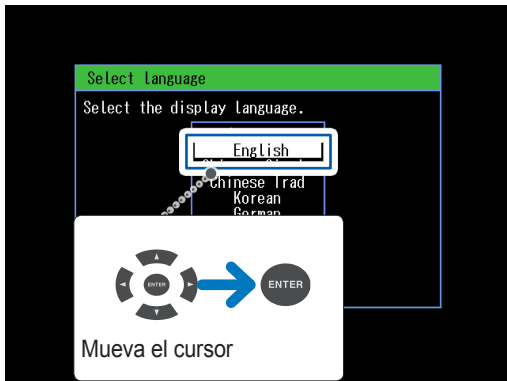
## Configurar el idioma, el reloj y la frecuencia de medición

Cuando encienda el instrumento por primera vez después de comprarlo, se mostrarán la pantalla de ajustes de idioma, ajustes del reloj y ajustes de frecuencia. Configure los ajustes.

De modo similar, estos ajustes deben configurarse si se realiza un reinicio de fábrica (p. 77) para restablecer el instrumento a su configuración inicial.

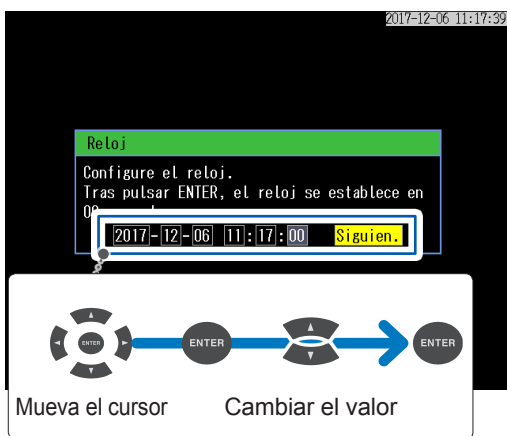
### 1 Encienda el instrumento. (p. 44)

### 2 Seleccione el idioma de visualización.



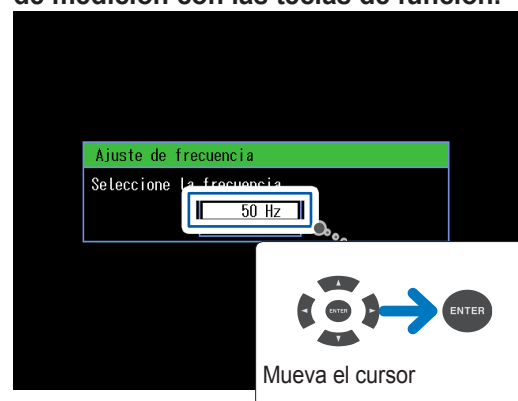
Japanese
English
Chinese Simple
Chinese Trad
Korean
German
French
Italian
Spanish
Turkish
Polish

### 3 Defina la fecha y la hora.



Los segundos no pueden configurarse. Si presiona la tecla **[Enter]** después de cambiar valores, los segundos se establecerán en 00.

### 4 Seleccione la frecuencia para el objeto de medición con las teclas de función.



Pueden establecerse los valores **50 Hz** o **60 Hz** para la frecuencia de medición con el fin de medir el voltaje de CC.

Se mostrará la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.

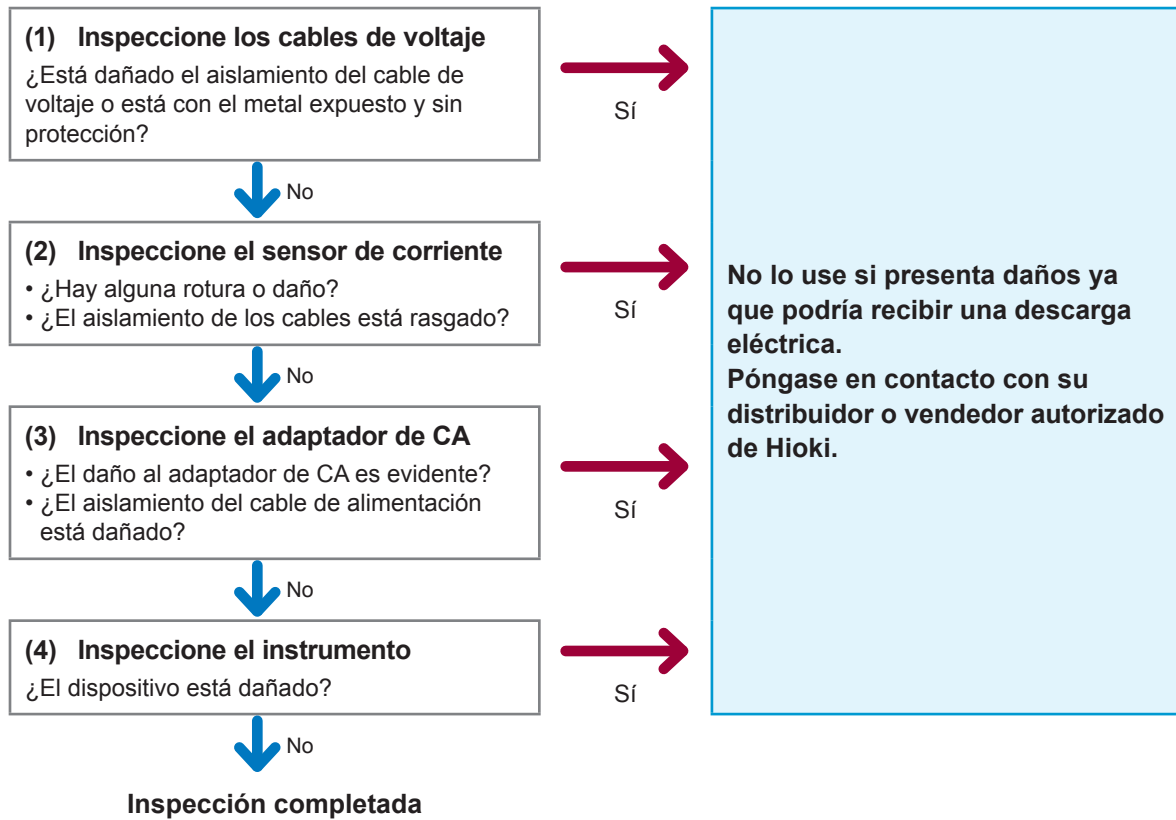
Una vez que configure el idioma, la hora y la frecuencia de medición, esta pantalla de ajustes no se mostrará nuevamente cuando encienda el instrumento.

Puede cambiar estos ajustes en la pantalla de ajustes.

Consulte idioma de visualización, hora "Ajustes del sistema" (p. 75) y frecuencia de medición "Pantalla SET UP, Ajustes medición 1" (p. 64).

## 2.3 Inspección previa a la medición

Antes de utilizar el instrumento, compruebe que funciona con normalidad para garantizar que no se produjeron daños durante el almacenamiento o el transporte. Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

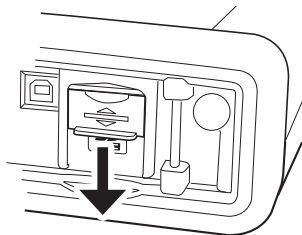


## 2.4 Colocación de la tarjeta de memoria SD

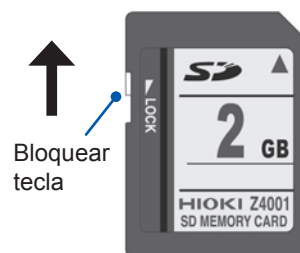
Asegúrese de leer “Uso de tarjetas de memoria SD” (p. 10).

**1** Apague el instrumento. (p. 44)

**2** Abra la cubierta.



**3** Desconecte el bloqueo.

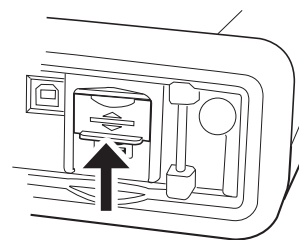


**4** Coloque la tarjeta de memoria SD.



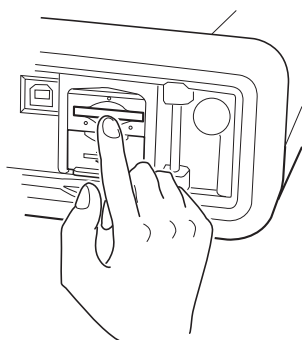
Coloque la tarjeta de forma horizontal. Colocar la tarjeta de memoria SD en ángulo puede activar el bloqueo de protección contra escritura, lo que evitará que se escriban datos en la tarjeta.

**5** Cierre la cubierta.



**Cómo retirar:**

**Abra la cubierta, empuje la tarjeta de memoria SD y retírela.**



Cuando almacene datos en la tarjeta de memoria SD, configure los ajustes de registro. Consulte “5.2 Ajustes de registro” (p. 69).

## 2.5 Fuente de alimentación

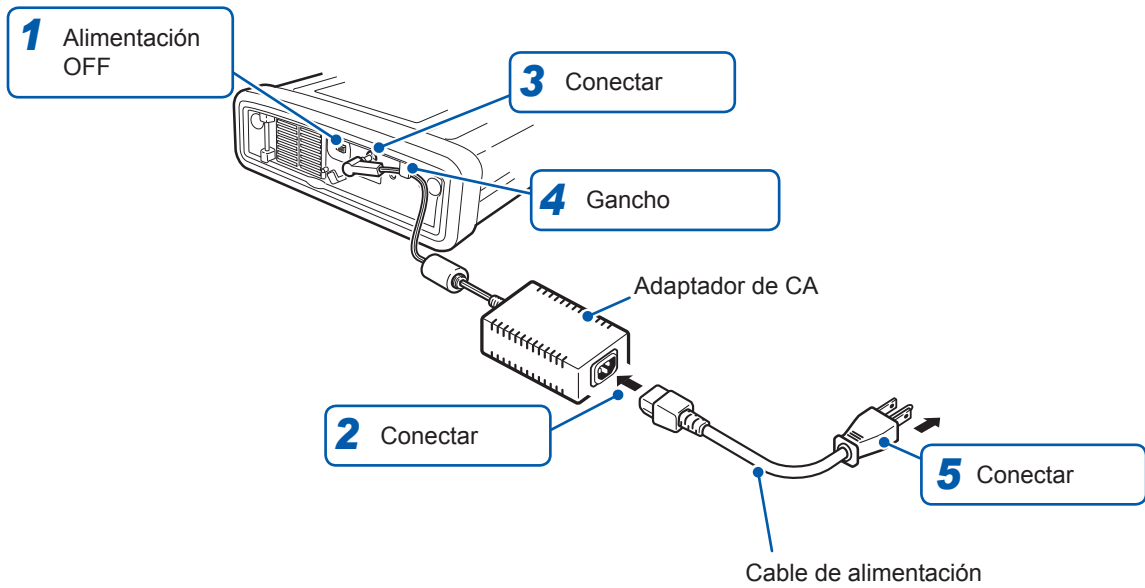
Asegúrese de leer "Uso del adaptador de CA" (p. 11).

### Elementos requeridos

- Adaptador de CA, modelo Z1002



(Adaptador de CA + cable de alimentación)





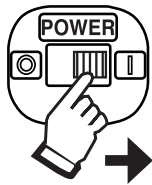
## 2.6 Encender/apagar el instrumento

Asegúrese de leer “Encender el instrumento” (p. 11).

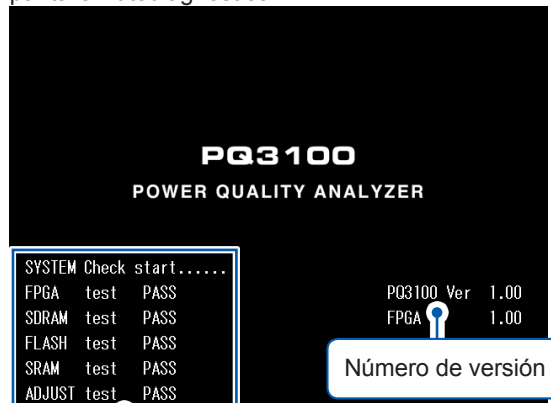
Encienda el instrumento. Después de finalizar la medición, apague siempre el dispositivo.

### Cómo encender el instrumento

Deslice la perilla del interruptor de energía hacia la posición ON (encendido) (|).



Cuando el instrumento se encienda, se mostrará la pantalla Autodiagnóstico.

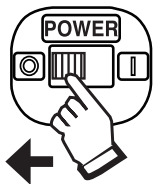


Resultado del autodiagnóstico

Después de que el autodiagnóstico finalice, se mostrará la pantalla que aparece antes de apagar el instrumento. (Cuando el instrumento se enciende por primera vez, se muestra la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**).

### Cómo apagar el instrumento

Deslice la perilla del interruptor de energía hacia la posición OFF (apagado) (○).



## 2.7 Calentamiento

Deje que el instrumento se caliente antes de realizar la medición para asegurarse de obtener mediciones precisas.

Después de encender el instrumento, deje que se caliente durante, al menos, 30 minutos.

# 3 Quick Set

La función Quick Set permite configurar con facilidad los requisitos mínimos de medición/registro con una guía.

El ajuste se realiza en el siguiente orden: “1. Ajustes básicos”, “2. Dispos. conectados,” “3. Cableado de voltaje”, “4. Cableado de corriente”, “5. Comprobación de cableado”, “6. Ajustes de eventos”, “7. Ajustes de registro” y “8. Inicio de registro”.

Consulte la Guía de Medición suministrada para ver los detalles.

## 3.1 Elementos configurables

Los elementos indicados a continuación pueden configurarse con Quick Set.

Para configurar otros elementos no indicados aquí\*, consulte “3.2 Añadir ajustes” (p. 46).

\*Ejemplo:

- Establezca las relaciones de VT y CT.
- Cambie los ajustes de eventos.

Ajuste	Detalles
<b>Cableado</b>	Configure el cableado.
<b>Sensor de corriente</b>	Conecte el sensor de corriente.
<b>Voltaje entr. declarado</b>	Configure el voltaje de entrada declarado.
<b>Rango de corriente</b>	Configure el rango de corriente.
<b>Ajuste fácil de curso</b>	Después de seleccionar este curso, el intervalo de registro y los ajustes de eventos se configurarán automáticamente.
<b>Intervalo de registro</b>	Configure el intervalo de registro.
<b>Inicio de registro</b>	Configure el método de inicio de registro.
<b>Parada de registro</b>	Configure el método de parada de registro.
<b>Nombre archivo/carpeta</b>	Configure el nombre de archivo/carpeta.
<b>Reloj</b>	Configure el reloj.

## 3.2 Añadir ajustes

Con el siguiente procedimiento, pueden aplicarse los ajustes normales junto con la función Quick Set para realizar el registro según se desee:

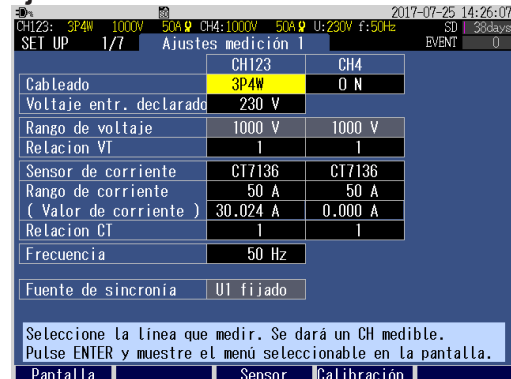
- 1 Pulse la tecla **[QUICK SET]** para iniciar Quick Set.
- 2 Siga las indicaciones de Quick Set para proceder con las operaciones hasta la pantalla **QUICK SET, Inicio de registro**.

- 3 Salga de Quick Set sin iniciar un registro.



La operación Quick Set se completará. Todos los ajustes configurados con Quick Set no se eliminarán.

- 4 Pulse la tecla **[SET UP]** para añadir los ajustes.

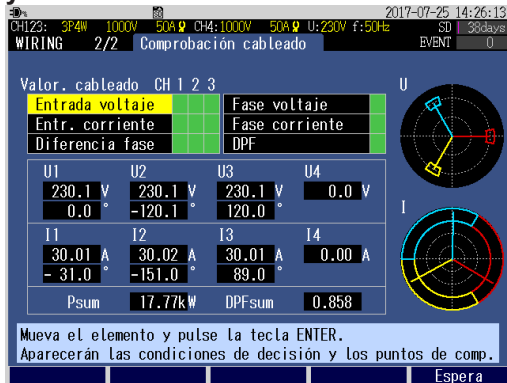


Ejemplo: Configure la relación de VT o de CT; cambie los ajustes de eventos.

Consulte “5 Cambio de ajustes (pantalla SET UP)” (p. 63).

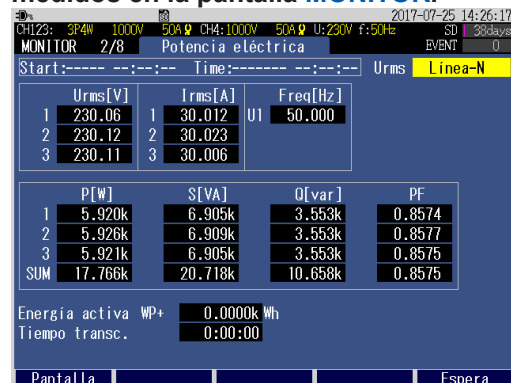
- 5 Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Comprobación cableado**.

- 6 Vuelva a confirmar los valores medidos y el cableado.



Consulte “4.10 Verificación del cableado” (p. 59).

- 7 Pulse la tecla **[MONITOR]** según se requiera para controlar los valores medidos en la pantalla **MONITOR**.



Consulte “6 Verificación de los valores medidos y la forma de onda (pantalla MONITOR)” (p. 81).

- 8 Presione la tecla **[START/STOP]**.

El registro comenzará.

## 4.1 Procedimiento de cableado

Conecte los códigos de voltaje y los sensores de corriente al instrumento de acuerdo con el siguiente procedimiento.

Este capítulo explica el procedimiento para el cableado sin Quick Set.

### Establecer el método de cableado y el voltaje de entrada declarado



“4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado” (p. 48)

### Conectar los cables y sensores y realizar la calibración



“4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento” (p. 51)

“4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente” (p. 52)

“4.5 Calibración” (p. 54)

### Conectar los cables de voltaje en el objeto de medición



“4.6 Conectar cables de voltaje a objetos” (p. 55)

### Conectar el sensor de corriente en el objeto de medición



“4.7 Conectar sensores de corriente en objetos” (p. 56)

### Colocar cables en una pared (si es necesario)



“4.8 Colocar cables en una pared (si es necesario)” (p. 57)

### Verificar el cableado

“4.10 Verificación del cableado” (p. 59)

## 4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado

Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.

Establece el método de cableado y el voltaje entr. declarado.

Se muestra el diagrama de cableado (p. 50) del modo de cableado especificado.

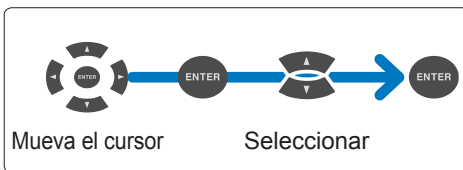
The screenshot shows the 'WIRING, Ajustes cableado' screen. At the top, it displays 'CH123: 3P4W 1000V 500A CH4: 1000V 500A U: 230V f: 50Hz'. Below this is a wiring diagram with lines labeled A, B, C, N, and GND, and current/voltage measurement points U1-U4 and I1-I4. A table at the bottom right shows the following data:

U1	230.1 V
U2	230.1 V
U3	230.1 V
U4	0.0 V
I1	30.0 A
I2	30.0 A
I3	30.0 A
I4	0.0 A
Psum	17.8kW
DPFsum	0.858

At the bottom, there is a table for sensor settings:

	CH123	CH4
1 cableado	3P4W	0 N
2 voltaje entr. declarado	230 V	
Sensor de corriente	CT7136	CT7136
Rango de corriente	500 A	500 A

Below the table, instructions read: 'Seleccione la línea que medir. Se dará un CH medible. Pulse ENTER y muestre el menú seleccionable en la pantalla.' At the bottom are menu options: 'Sensor', 'Calibración', and 'Espera'.



\*: Se muestra el Factor de potencia de desplazamiento (DPF) como el factor de potencia independientemente de los ajustes del método de cálculo de **PF/Q/S** de la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2** en la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.

Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes medición 2" (p. 66), y "Terminología" (p. Apéndice25).

- 1** Le permite seleccionar el método de cableado de CH1 a CH3 y seleccionar el valor ON/OFF de la entrada para CH4.

CH123	<b>1P2W/DC</b>	Línea monofásica de 2 cables/línea CC (corriente continua)
	<b>1P3W</b>	Línea monofásica de 3 cables
	<b>1P3W1U</b>	Línea monofásica de 3 cables (medición de 1 voltaje) Aunque los voltajes, por lo general, deben ingresar en 2 canales, para la línea monofásica de 3 cables, el voltaje ingresa únicamente en CH1 de forma simplificada. Además, la potencia de 1P3W se calcula y se asume que el voltaje U2 es igual que el de U1.
	<b>3P3W2M</b>	Línea trifásica de 3 cables (método de 2 vatímetros) Se miden dos voltajes de línea y dos corrientes de línea para realizar la medición de 3P3W2M. U3 se calcula de U1 y U2; I3 se calcula de I1 e I2. Aunque la potencia activa de la línea trifásica en conjunto es equivalente a la medida en la medición de 3P3W3M, el equilibrio de cada fase no puede verificarse. Para verificar los equilibrios, seleccione <b>3P3W3M</b> . Consulte "Apéndice 7 Medición trifásica de 3 cables" (p. Apéndice22).
	<b>3P3W3M</b>	Línea trifásica de 3 cables (método de 3 vatímetros) El voltaje trifásico del punto neutral virtual y las tres corrientes de línea se miden para obtener resultados para la línea trifásica de 3 cables.
	<b>3P4W</b>	Línea trifásica de 4 cables
CH4	<b>3P4W2.5E</b>	Línea trifásica de 4 cables (medición de 2 voltajes) Solo se mide el voltaje de U1 y U3 para obtener resultados para la línea trifásica de 4 cables. U2 se calcula de U1 y U3.
	<b>ON</b>	Permite la entrada para CH4. Voltaje: Para medir un voltaje entre la línea neutral y la línea de conexión a tierra Para obtener los valores de voltaje, las diferencias potenciales entre el terminal N y cada uno de los canales, CH1 a CH4. El voltaje de terminal N se comparte entre CH1 a CH3 y CH4. Ingresar un voltaje en CH1 a CH3 permite que el campo de U4 muestre el valor, incluso cuando no se ingresa voltaje en CH4. Corriente: Para medir la corriente de línea neutral de 3P4W o 1P3W Para medir la corriente de fuga
	<b>OFF</b>	Deshabilita la entrada para CH4.

- 2** Le permite establecer el voltaje entr. declarado para la línea de medición. Se utilizará como referencia para los ajustes de eventos (incremento, caída, interrupción). Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes evento 1" (p. 72).

**Variable** (50 V a 800 V en incrementos de 1 V), **100, 101, 110, 115, 120, 127, 200, 202, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 600**

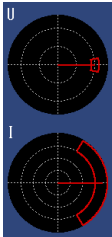
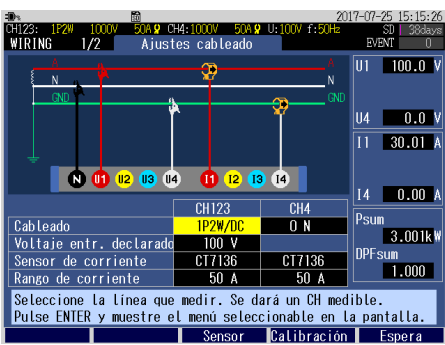
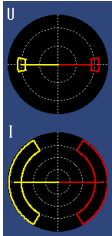
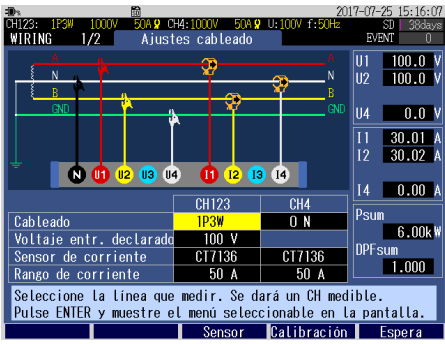
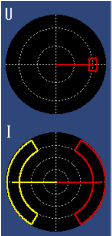
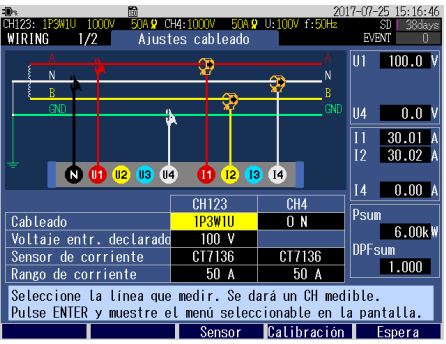
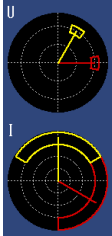
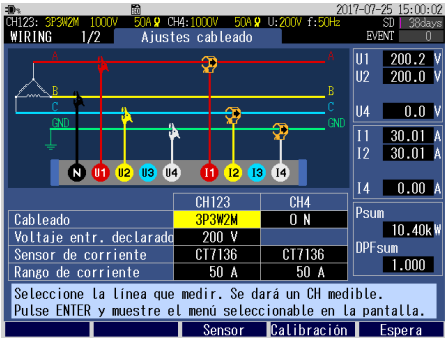
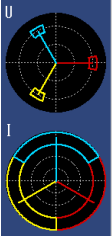
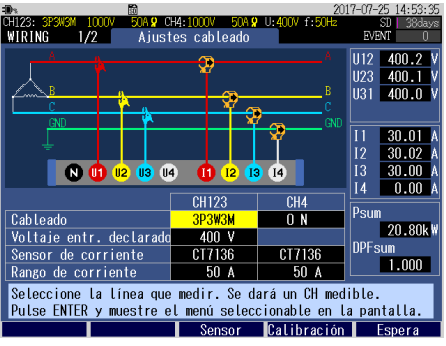
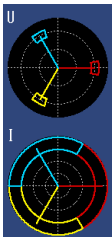
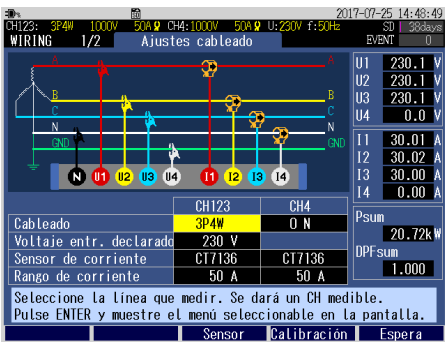
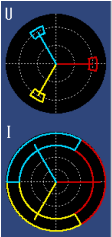
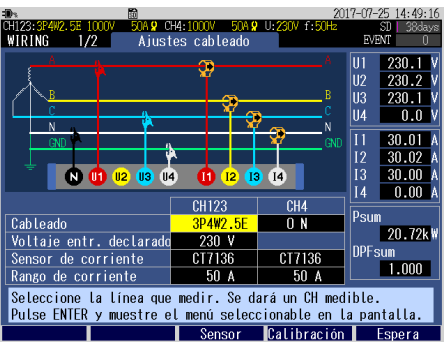
Los ajustes también pueden configurarse en la pantalla **SET UP, Ajustes medición** o en la pantalla Quick Set.

Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes medición 1" (p. 64) y la Guía de Medición.

## Diagrama de cableado

El diagrama de vector en el siguiente ejemplo muestra la línea de medición en su estado ideal (equilibrado, factor de potencia 1).

El diagrama de cableado muestra el CH4 en estado ON.

Diagrama de vector de selección del cableado	Pantallas	Diagrama de vector de selección del cableado	Pantallas																																								
<p><b>1P2W/DC</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>1P2W/DC</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>100 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>3.001k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	1P2W/DC	O N	Voltaje entr. declarado	100 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		3.001k W	DPFsum		1.000	-	-																				
CH123	CH4																																										
Cableado	1P2W/DC	O N																																									
Voltaje entr. declarado	100 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		3.001k W																																									
DPFsum		1.000																																									
<p><b>1P3W</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>1P3W</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>100 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>6.00k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	1P3W	O N	Voltaje entr. declarado	100 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		6.00k W	DPFsum		1.000	<p><b>1P3W1U</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>1P3W1U</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>100 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>6.00k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	1P3W1U	O N	Voltaje entr. declarado	100 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		6.00k W	DPFsum		1.000
CH123	CH4																																										
Cableado	1P3W	O N																																									
Voltaje entr. declarado	100 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		6.00k W																																									
DPFsum		1.000																																									
CH123	CH4																																										
Cableado	1P3W1U	O N																																									
Voltaje entr. declarado	100 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		6.00k W																																									
DPFsum		1.000																																									
<p><b>3P3W2M</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>3P3W2M</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>200 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>10.40k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	3P3W2M	O N	Voltaje entr. declarado	200 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		10.40k W	DPFsum		1.000	<p><b>3P3W3M*</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>3P3W3M</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>400 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>20.80k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	3P3W3M	O N	Voltaje entr. declarado	400 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		20.80k W	DPFsum		1.000
CH123	CH4																																										
Cableado	3P3W2M	O N																																									
Voltaje entr. declarado	200 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		10.40k W																																									
DPFsum		1.000																																									
CH123	CH4																																										
Cableado	3P3W3M	O N																																									
Voltaje entr. declarado	400 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		20.80k W																																									
DPFsum		1.000																																									
<p><b>3P4W</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>3P4W</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>230 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>20.72k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	3P4W	O N	Voltaje entr. declarado	230 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		20.72k W	DPFsum		1.000	<p><b>3P4W2.5E</b></p> 	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>CH123</th> <th>CH4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cableado</td> <td>3P4W2.5E</td> <td>O N</td> </tr> <tr> <td>Voltaje entr. declarado</td> <td>230 V</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sensor de corriente</td> <td>CI7136</td> <td>CI7136</td> </tr> <tr> <td>Rango de corriente</td> <td>50 A</td> <td>50 A</td> </tr> <tr> <td>Psum</td> <td></td> <td>20.72k W</td> </tr> <tr> <td>DPFsum</td> <td></td> <td>1.000</td> </tr> </tbody> </table>	CH123	CH4	Cableado	3P4W2.5E	O N	Voltaje entr. declarado	230 V		Sensor de corriente	CI7136	CI7136	Rango de corriente	50 A	50 A	Psum		20.72k W	DPFsum		1.000
CH123	CH4																																										
Cableado	3P4W	O N																																									
Voltaje entr. declarado	230 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		20.72k W																																									
DPFsum		1.000																																									
CH123	CH4																																										
Cableado	3P4W2.5E	O N																																									
Voltaje entr. declarado	230 V																																										
Sensor de corriente	CI7136	CI7136																																									
Rango de corriente	50 A	50 A																																									
Psum		20.72k W																																									
DPFsum		1.000																																									

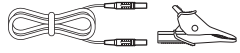


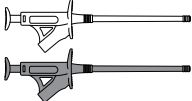
\*: Si se selecciona 3P3W3M, no aplique un voltaje a CH4, incluso a pesar de que CH4 esté configurado en ON.

## 4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento

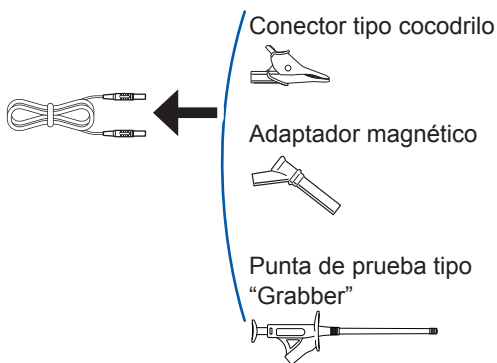
Asegúrese de leer “Manejo de cables” (p. 8), “Uso de cables de voltaje” (p. 8).

Conecte un cable de voltaje modelo L1000-05 en el terminal de entrada de voltaje del instrumento. Asegure los cables con un tubo en espiral, si es necesario.

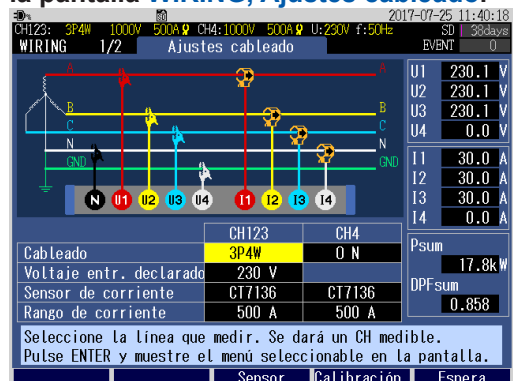
Consulte “Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario)” (p. 37).

Elementos requeridos		
<input type="checkbox"/> Cable de voltaje, modelo L1000-05  (Cantidad necesaria de cables)	<input type="checkbox"/> Adaptador magnético modelo 9804-01 (Opcional)	 Rojo, compatible con tornillos de cabeza cilíndrica redondeada M6
	<input type="checkbox"/> Adaptador magnético modelo 9804-02 (Opcional)	 Negro, compatible con tornillos de cabeza cilíndrica redondeada M6
	<input type="checkbox"/> Punta de prueba tipo “Grabber” modelo L9243 (Opcional)	 Rojo y negro, 1 de cada uno

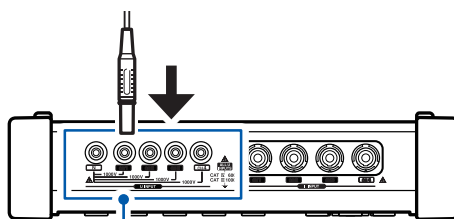
**1** Introduzca el conector tipo cocodrilo, el adaptador magnético o las puntas de prueba tipo “Grabber” en la toma del extremo del cable.



**2** Pulse la tecla [WIRING] para visualizar la pantalla WIRING, Ajustes cableado.



**3** Coloque el cable de voltaje mientras verifica el canal en la pantalla.



Terminal de entrada de voltaje  
 Coloque el cable en el terminal en su máxima extensión posible.



## 4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente

Asegúrese de leer “Manejo de cables” (p. 8).

Conecte el sensor de corriente opcional en el terminal de entrada de corriente del instrumento.

- Para facilitar la identificación de los canales, asegúrese de que los cables estén codificados por color con clips de color.  
Consulte “Codificación de color del sensor de corriente (para identificar los canales)” (p. 36).
- Asegure los cables con un tubo en espiral, si es necesario.  
Consulte “Enrollar los cables de voltaje y los sensores de corriente (si es necesario)” (p. 37).
- Consulte el manual de instrucciones suministrado con el sensor de corriente para ver los detalles de especificaciones y los procedimientos de uso.

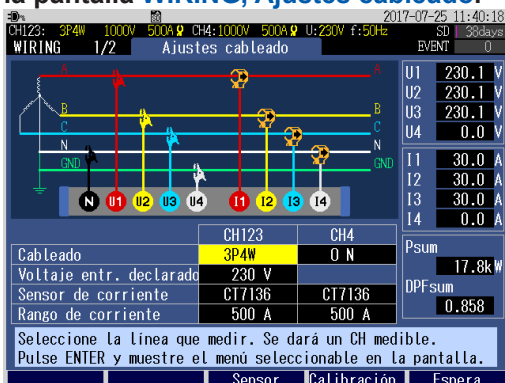
### Cuando se miden líneas de energía que utilicen múltiples canales

Utilice un sensor de corriente del mismo modelo.

Ejemplo: Utilice sensores de corriente del mismo modelo de CH1 a CH3 para el sistema trifásico de 4 cables.

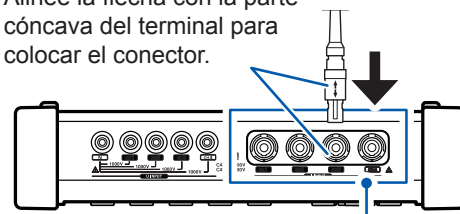
## Conexión del sensor de corriente opcional

**1** Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.



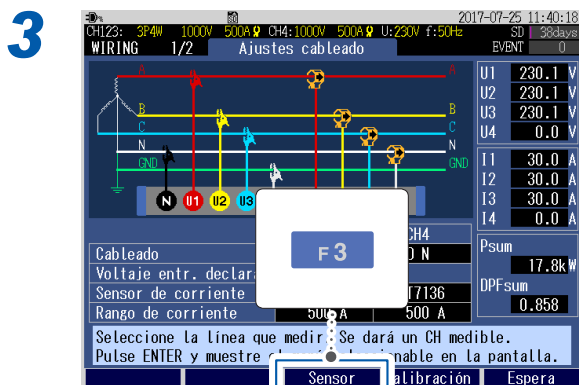
**2** Coloque el conector del sensor de corriente mientras verifica el canal en la pantalla.

Alinee la flecha con la parte cóncava del terminal para colocar el conector.



Terminal de entrada de corriente

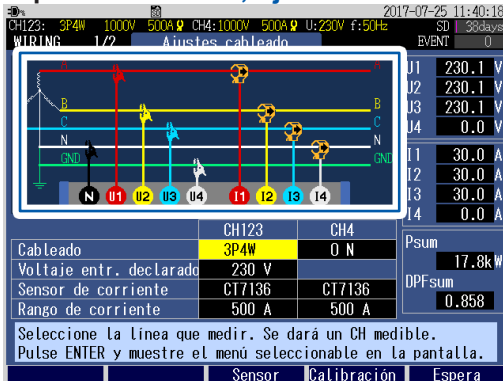
Cuando desconecte el sensor de corriente, asegúrese de sostener la parte del conector indicada con las flechas y retirarlo de forma recta.



El sensor de corriente y el rango de corriente máximo se establecen automáticamente.

## Conexión de sensores de corriente distintos de los sensores opcionales

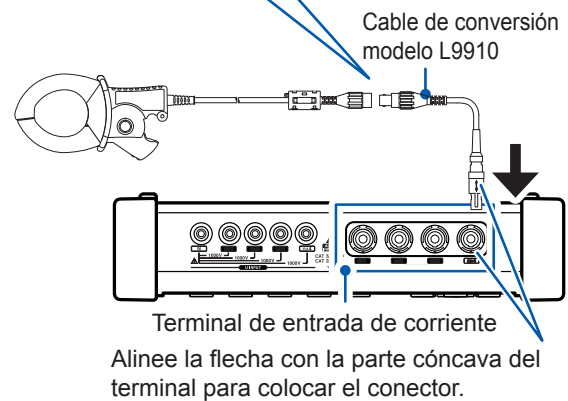
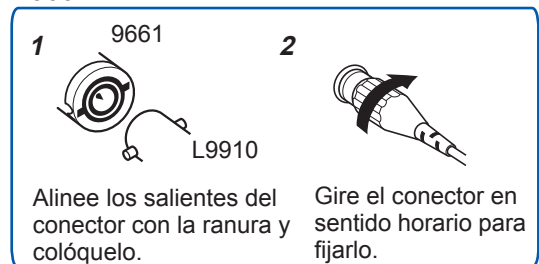
**1** Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.



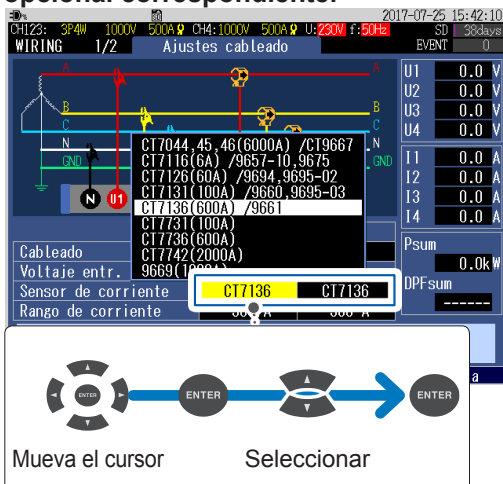
**2** Coloque el conector del sensor de corriente mientras verifica el canal en la pantalla.

Utilice el cable de conversión L9910 para conectar los sensores de corriente que no se indican como opcionales para el instrumento.

**Ejemplo: Sensor con abrazadera modelo 9661**



**3** Consulte la tabla de la derecha y seleccione el sensor de corriente opcional correspondiente.



Ejemplo: Seleccione **CT7136** para el sensor con abrazadera modelo 9661

Sensor de corriente		
Distinto del opcional*	Opcional	
CT9667-01*	<b>CT7044</b>	Sensor de corriente flexible de CA
CT9667-02*	<b>CT7045</b>	
CT9667-03*	<b>CT7046</b>	
9657-10 9675	<b>CT7116</b>	Sensor de corriente de fuga de CA
9694 9695-02	<b>CT7126</b>	Sensor de corriente alterna
9660 9695-03	<b>CT7131</b>	
9661	<b>CT7136</b>	
9669	<b>9669</b>	Sensor con abrazadera

\*: Establezca el interruptor de rango del sensor en 500 A cuando el **Rango de corriente** del instrumento se defina en **500 A** o **50 A**.

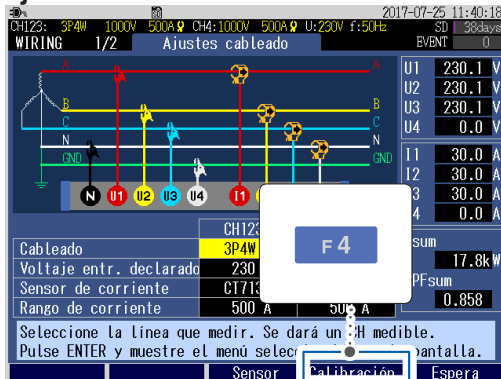
## 4.5 Calibración

Esta función ajusta los componentes de CC que se superponen sobre el voltaje y la corriente al nivel cero.

Para obtener mediciones precisas, se recomienda realizar la calibración antes de las mediciones y permitir que el instrumento entre en calor durante más de 30 minutos.

**1** Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.

**2** Ejecute la calibración.



**3**



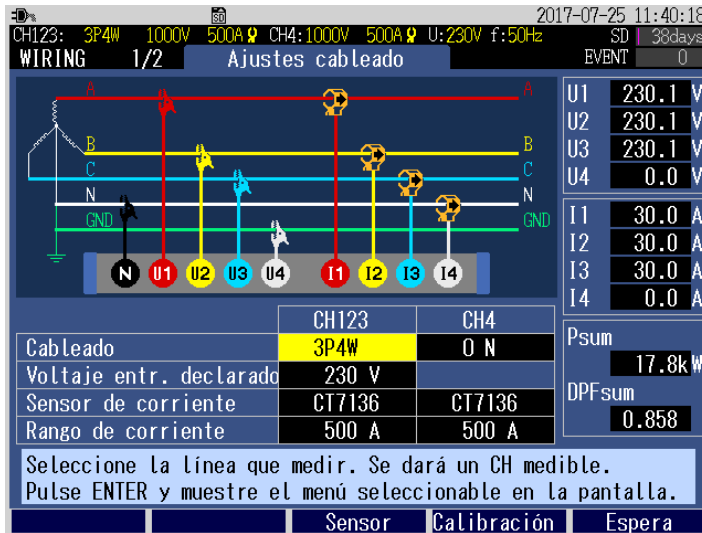
Los componentes de CC que se superponen sobre el voltaje y la corriente se ajustan al nivel cero. El proceso demora aproximadamente 20 s.

- Realice la calibración solo después de conectar el sensor de corriente al instrumento.
- Realice la calibración antes de llevar a cabo el cableado para la línea de medición. (La calibración debe realizarse cuando no hay entrada de voltaje ni corriente).
- Para obtener mediciones precisas, la calibración debe realizarse a temperatura ambiente, dentro del rango definido en las especificaciones del dispositivo.
- Las operaciones de teclas se deshabilitan durante la calibración.

## 4.6 Conectar cables de voltaje a objetos

Asegúrese de leer “Cableado” (p. 12).

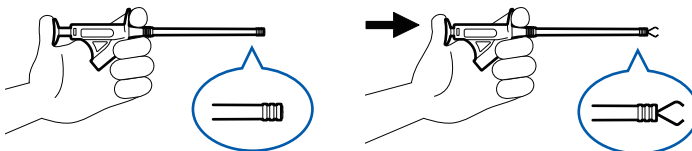
Conecte los cables de voltaje en los objetos de medición mientras verifica la pantalla **WIRING**, **Ajustes cableado**.



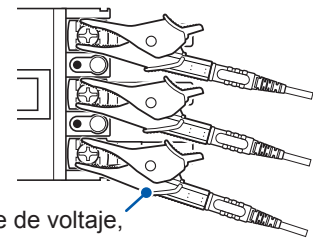
Utilice conectores tipo cocodrilo o puntas de prueba tipo “Grabber” modelo L9243.

Enganche los cables con las piezas metálicas, como barras de bus y tornillos, en el lado secundario del disyuntor.

### Método para abrir y cerrar el modelo L9243



Lado secundario del disyuntor

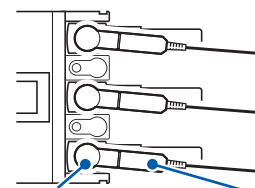


Cable de voltaje, modelo L1000-05

Ejemplo: Conector tipo cocodrilo

Con el adaptador magnético modelo 9804-01 (9804-02) Conecte el adaptador magnético en los tornillos del lado secundario del disyuntor.

Lado secundario del disyuntor



Adaptador magnético modelo 9804-01, -02

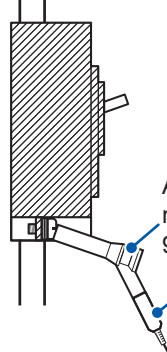
Cable de voltaje, modelo L1000-05

El peso de los cables de voltaje puede evitar que realice una conexión perpendicular entre el adaptador magnético y la cabeza del tornillo.

En este caso, conecte cada cable de modo que cuelgue del adaptador y su peso quede equilibrado. Compruebe los valores de voltaje para verificar que las conexiones se hayan establecido de forma segura.

\* Opcional, tornillos estándares: tornillos de cabeza cilíndrica redondeada M6

Lado secundario del disyuntor



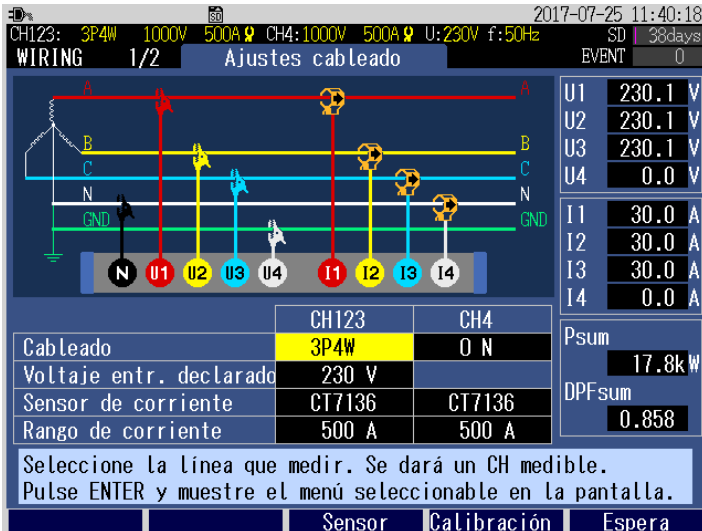
Adaptador magnético modelo 9804-01, -02

Cable de voltaje, modelo L1000-05

## 4.7 Conectar sensores de corriente en objetos

Asegúrese de leer “Cableado” (p. 12).

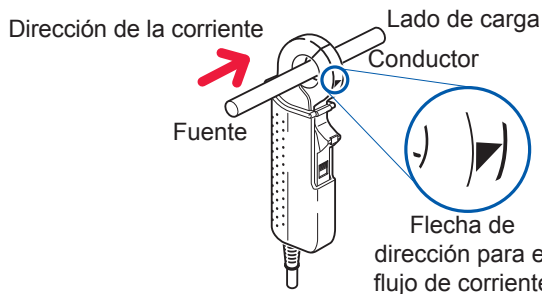
Conecte los sensores de corriente en los objetos de medición mientras verifica la pantalla **WIRING**, **Ajustes cableado**.



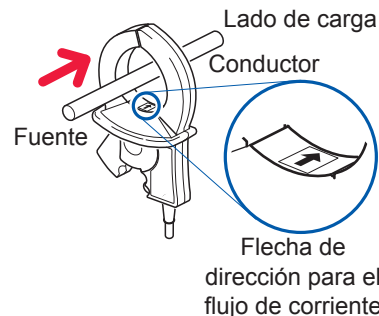
### Medición de corriente de carga

Asegúrese de que las flechas de indicación del flujo de corriente apunten hacia el lado de carga, y luego, sujete el conductor.

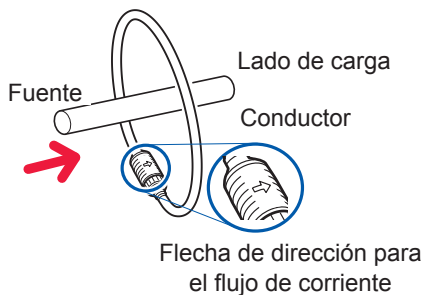
**Ejemplo:**



**Sensor de corriente de CA modelo CT7126/CT7131**



**Sensor de corriente de CA modelo CT7136**

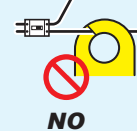
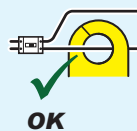


**Sensor de corriente flexible de CA CT7044/ CT7045/ CT7046**

#### IMPORTANTE

Coloque la abrazadera alrededor de una sola línea del conductor.

Si los cables monofásicos (dos cables) o trifásicos (tres cables, cuatro cables) están sujetos juntos no se generará ninguna lectura.

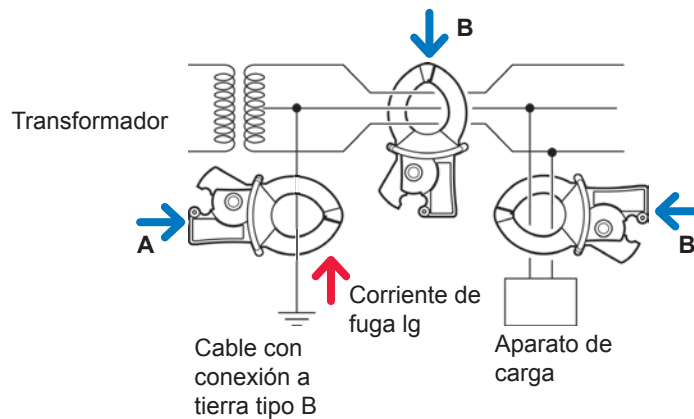


## Medición de corriente de fuga

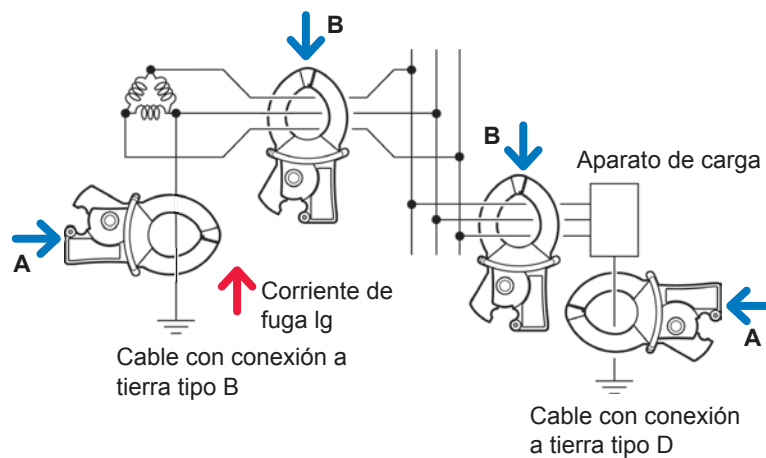
Medición del cable de conexión a tierra	Sujete únicamente 1 línea. (Diagrama A)
Medición de lote	Sujete los circuitos eléctricos juntos. (Diagrama B) Sujete 2 cables juntos en el circuito del sistema monofásico de 2 cables y 4 cables en el circuito del sistema trifásico de 4 cables.

Ejemplo:

### Circuito del sistema monofásico de 3 cables



### Circuito del sistema trifásico de 3 cables

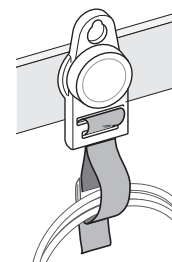


## 4.8 Colocar cables en una pared (si es necesario)

Asegúrese de leer “Uso del adaptador magnético y de la correa con imán” (p. 11)

El uso de la Correa Magnética modelo Z5004 le permite colocar los cables de voltaje y los cables de los sensores de corriente en una pared o un panel (acero).

En particular, el modelo Z5004 puede evitar que el propio peso de los cables de voltaje separe los conectores tipo cocodrilo o los adaptadores magnéticos.



### Cómo colocar la correa

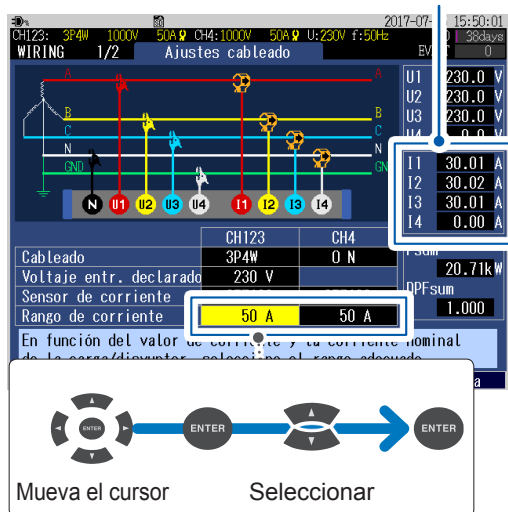
“Colocar la Correa Magnética Z5020 (si es necesario)” (p. 39)

## 4.9 Configuración de los ajustes del rango de corriente

Verifique el valor de corriente en la pantalla **WIRING, Ajustes cableado** y seleccione un rango de corriente adecuado.

**1** Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Ajustes cableado**.

**2** Verifique el valor de corriente (valor RMS) y seleccione el rango de corriente.  
Valor de corriente (valor RMS)



Sensor de corriente			Rango de corriente
Opcional	Distinto del opcional		
Sensor de corriente flexible de CA	CT7044 CT7045 CT7046	CT9667-01* CT9667-02* CT9667-03*	5000 A, 500 A, 50 A
Sensor de corriente de fuga de CA	CT7116	9657-10 9675	5 A, 500 mA, 50 mA
Sensor de corriente alterna	CT7126	9694 9695-02	50 A, 5 A, 500 mA
	CT7131	9660 9695-03	100 A, 50 A, 5 A
	CT7136	9661	500 A, 50 A, 5 A
Sensor de corriente cero automático de CA/CC	CT7731	-	100 A, 10 A
	CT7736	-	500 A, 50 A
	CT7742	-	2000 A, 1000 A, 500 A
Sensor con abrazadera	9669	9669	1000 A, 100 A

\*: Establezca el interruptor de rango del sensor en 500 A cuando el **rango de corriente** del instrumento se defina en **500 A** o **50 A**.

Cuando conecta sensores de corriente distintos de los sensores opcionales es necesario el cable de conversión L9910.

### Seleccionar un rango de corriente adecuado

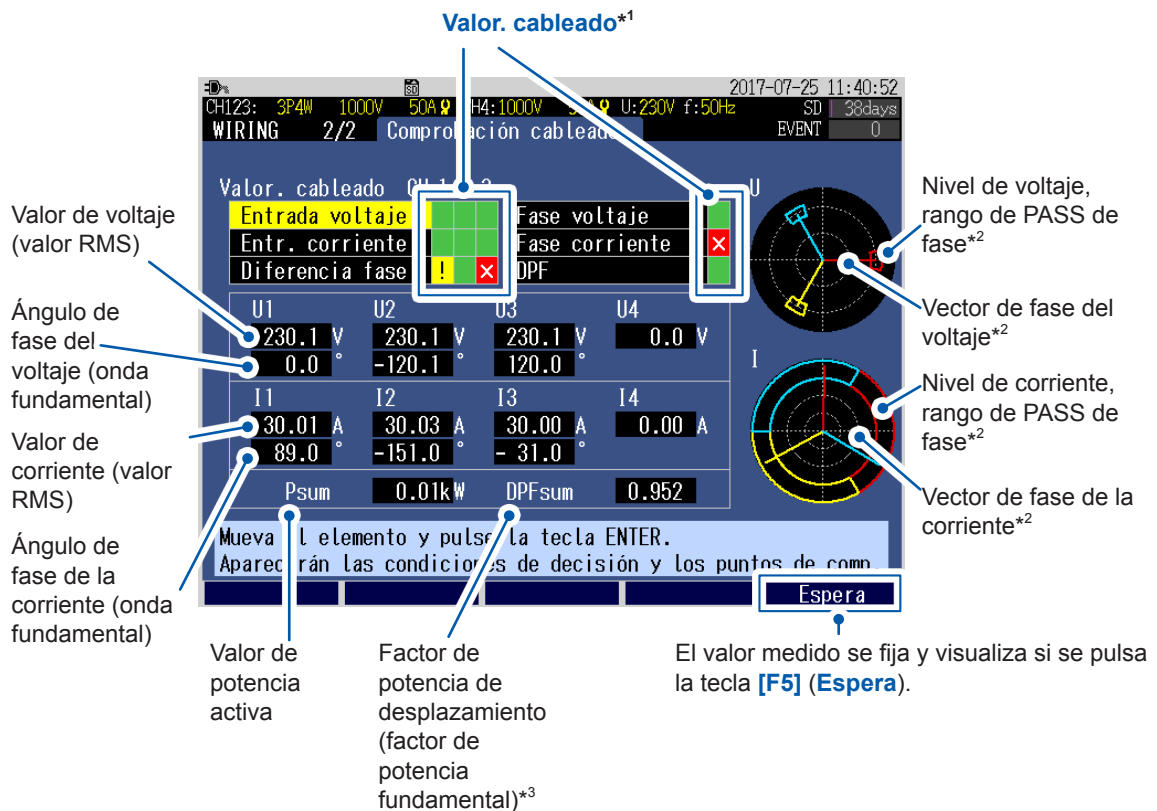
Establezca el rango de corriente en función de la corriente de carga máxima que se espera que se genere durante la medición. (Consulte el estado de funcionamiento, la potencia de carga, la potencia de disyuntor y otros datos para determinar esto).

Si el rango es demasiado bajo, se generará una corriente fuera de rango durante la medición y no será posible lograr una medición precisa.

Si el rango es demasiado alto, los errores aumentarán y tampoco será posible lograr una medición precisa.

## 4.10 Verificación del cableado

Pulse la tecla **[WIRING]** para visualizar la pantalla **WIRING, Comprobación cableado**. Esta pantalla se utiliza para verificar que el instrumento esté conectado adecuadamente.



La comprobación del estado del cableado no puede utilizarse para mediciones de corriente continua (CC). Compruebe la polaridad de la potencia activa P. El valor de potencia activa no será negativo mientras se consume potencia.

\*1: Se muestran los resultados de la valoración del cableado.

Verde	PASS (normal)
Rojo (×)	FAIL (anormal)
Amarillo (!)	CHECK (requiere confirmación)

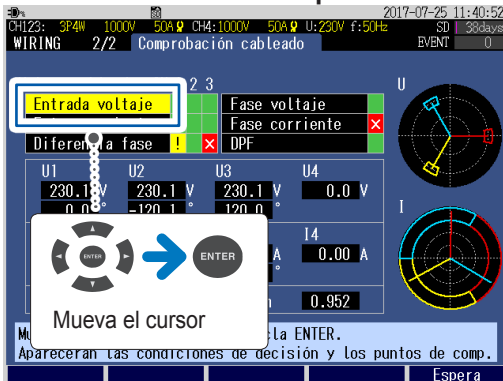
\*2: El cableado es normal si el vector de fase se encuentra dentro del rango 'PASS'. (Si se encuentra fuera del rango PASS, consulte "Fase voltaje" (p. 61), "Fase corriente" (p. 61))

\*3: Se muestra el Factor de potencia de desplazamiento (DPF) como el factor de potencia independientemente de los ajustes del método de cálculo de **PF/Q/S** de la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2** en la pantalla **WIRING, Comprobación cableado**. Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes medición 2" (p. 66) y "Factor de potencia (PF/DPF)" (p. Apéndice28).



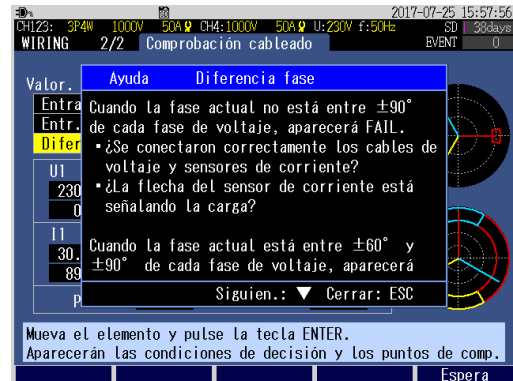
Si el resultado de la valoración del cableado es rojo (FAIL) o amarillo (CHECK)

**1** Seleccione un elemento para analizar.



Se mostrará un cuadro de diálogo con información útil para corregir el cableado.

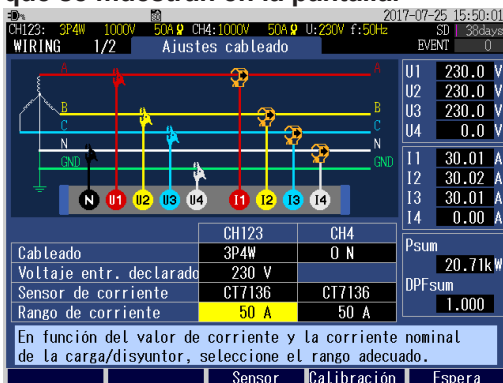
**2** Revise su contenido.



(Pulse la tecla [ESC] para cerrar el cuadro de diálogo)

**3** Pulse la tecla [WIRING] para visualizar la pantalla WIRING, Ajustes cableado.

**4** Verifique que las conexiones del cableado reales sean iguales que las que se muestran en la pantalla.



Corrija el cableado si las conexiones son incorrectas.

**5** Nuevamente, pulse la tecla [WIRING] y confirme el resultado de la valoración del cableado en la pantalla de confirmación WIRING, Comprobación cableado.

El registro puede iniciarse incluso si el resultado de la valoración del cableado es rojo (FAIL) o amarillo (CHECK).

Elementos de la valoración del cableado	Condiciones de la valoración	Pasos de confirmación
<b>Entrada de voltaje</b>	Para determinar el valor del voltaje en función del voltaje de entrada declarado. $110\% < \text{CHECK}$ $90\% \leq \text{PASS} \leq 110\%$ $80\% \leq \text{CHECK} < 90\%$ $\text{FAIL} < 80\%$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El voltaje de entrada declarado se ha establecido correctamente?</li> <li>• ¿Están los cables de voltaje totalmente insertados en los terminales de entrada de voltaje?</li> <li>• ¿El conector de punta y el cable de voltaje están completamente colocados?</li> <li>• ¿El conector de punta del cable de voltaje está conectado a las piezas metálicas de la línea de medición?</li> </ul>
	Consulte “4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado” (p. 48). Consulte “4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento” (p. 51). Consulte “4.6 Conectar cables de voltaje a objetos” (p. 55).	
<b>Entr. corriente</b>	Si la entrada es inferior al 1% del rango de corriente, aparecerá FAIL. Si la entrada es inferior al 10% del rango de corriente, aparecerá CHECK.	El cableado no puede comprobarse cuando no hay flujo de corriente. Haga funcionar el equipo y mantenga el flujo de corriente para comprobar el cableado. Si el cableado no puede comprobarse, incluso si el equipo está en funcionamiento, debido a que no puede realizarse un diagnóstico preciso, controle visualmente que el cableado sea correcto antes de realizar la medición. <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Están los sensores de corriente totalmente insertados en los terminales de entrada de sensores de corriente?</li> <li>• ¿Se conectaron correctamente los sensores de corriente?</li> <li>• ¿El rango de corriente establecido es demasiado grande para el nivel de entrada?</li> </ul>
	Consulte “4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente” (p. 52). Consulte “4.7 Conectar sensores de corriente en objetos” (p. 56).	
<b>Fase voltaje</b>	Aparecerá FAIL cuando la fase de voltaje supere el rango (supera el valor de referencia $\pm 10^\circ$ ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Son correctos los Ajustes cableado?</li> <li>• ¿Se conectaron correctamente los cables de voltaje?</li> <li>• Las fases pueden haberse distribuido incorrectamente durante el cableado. Cambie los cables de voltaje y ajuste las conexiones de los sensores de corriente para que aparezca PASS. Para volver a comprobar las fases, use un detector de fase que confirme que presentan una secuencia correcta.</li> </ul>
	Consulte “4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado” (p. 48). Consulte “4.6 Conectar cables de voltaje a objetos” (p. 55).	
<b>Fase corriente</b>	Aparecerá FAIL cuando la secuencia de fase de corriente sea incorrecta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los sensores de corriente están conectados en los lugares correctos? (En el lado del cableado y en el terminal de entrada del instrumento)</li> <li>• ¿La flecha del sensor de corriente está señalando el lado de carga?</li> </ul>
	Consulte “4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado” (p. 48). Consulte “4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente” (p. 52). Consulte “4.7 Conectar sensores de corriente en objetos” (p. 56).	

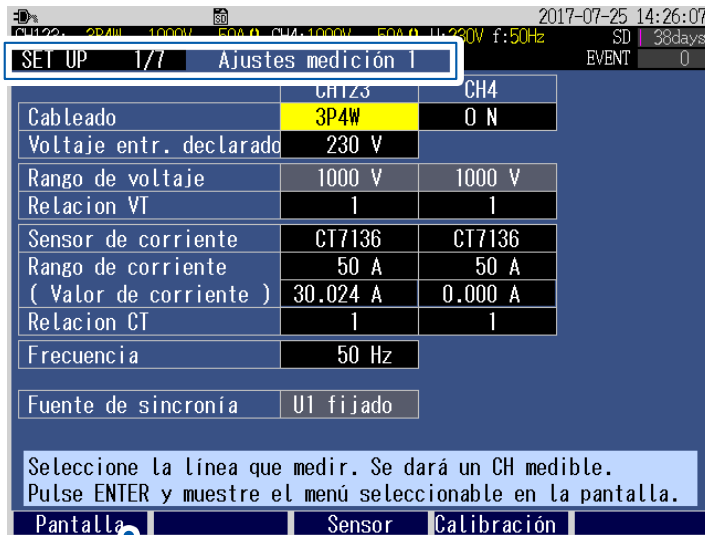
Elementos de la valoración del cableado	Condiciones de la valoración	Pasos de confirmación
<b>Diferencia de fase de corriente y voltaje</b>	<p>Aparecerá FAIL cuando cada fase de corriente no se encuentre dentro de los 90° con respecto al voltaje de cada fase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los cables de voltaje y los sensores de corriente están conectados en los lugares correctos? (En el lado del cableado y en el terminal de entrada del instrumento)</li> <li>• ¿La flecha del sensor de corriente está señalando el lado de carga?</li> </ul>
	<p>Aparece CHECK si la fase de corriente se encuentra dentro de <math>\pm 60^\circ</math> a <math>\pm 90^\circ</math> de cada fase de voltaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los cables de voltaje y los sensores de corriente están conectados en los lugares correctos? (En el lado del cableado y en el terminal de entrada del instrumento)</li> <li>• ¿La flecha del sensor de corriente está señalando el lado de carga?</li> <li>• En cargas ligeras, puede que el factor de potencia sea bajo y haya una diferencia de fase importante. Compruebe el cableado y, si no encuentra problemas, siga con la medición.</li> <li>• Cuando la fase avance demasiado a causa del condensador de avance de fase con cargas ligeras, puede que el factor de potencia sea bajo y haya una diferencia de fase importante. Compruebe el cableado y, si no encuentra problemas, siga con la medición.</li> </ul>
	<p>Consulte de “4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento” (p. 51) a “4.7 Conectar sensores de corriente en objetos” (p. 56).</p>	
<b>Factor de potencia de desplazamiento (DPF)</b>	<p>Aparecerá CHECK si el factor de potencia de desplazamiento es inferior que 0,5 pero superior que -0,5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los sensores de corriente están conectados en los lugares correctos? (En el lado del cableado y en el terminal de entrada del instrumento)</li> <li>• ¿La flecha del sensor de corriente está señalando el lado de carga?</li> <li>• Cuando la carga es ligera, el factor de potencia podría ser bajo. Compruebe el cableado y, si no encuentra problemas, siga con la medición.</li> <li>• Cuando la fase avance demasiado a causa del uso de un condensador de avance de fase durante cargas ligeras, puede que el factor de potencia sea bajo. Compruebe el cableado y, si no encuentra problemas, siga con la medición.</li> </ul>
	<p>Consulte “4.4 Conectar sensores de corriente y configurar los ajustes del sensor de corriente” (p. 52).                      Consulte “4.7 Conectar sensores de corriente en objetos” (p. 56).</p>	

## 5

# Cambio de ajustes (pantalla SET UP)

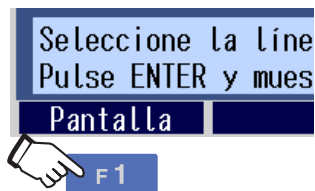
Todos los ajustes pueden cambiarse en la pantalla **SET UP**.

Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP**.

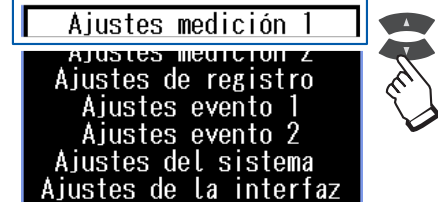


Además de la tecla **[SET UP]**, puede cambiar a la pantalla **SET UP** desde aquí.

1



2



Para la pantalla **SET UP, Ajustes de la interfaz**, consulte “12 Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)” (p. 143) y “13 E/S (I/O) externa” (p. 173).

## 5.1 Ajustes de medición

### Pantalla SET UP, Ajustes medición 1

Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes medición 1**.

	CH123	CH4
1 Cableado	3P4W	0 N
2 Voltaje entr. declarado	230 V	
3 Rango de voltaje	1000 V	1000 V
4 Relación VT	1	1
5 Sensor de corriente	CT7136	CT7136
6 Rango de corriente	50 A	50 A
7 Relación CT	30.024 A	0.000 A
8 Frecuencia	1	1
9 Fuente de sincronía	50 Hz	
	UI fijado	

Seleccione la línea que medir. Se dará un CH medible.  
Pulse ENTER y muestre el menú seleccionable en la pantalla.

Pantalla | Sensor | Calibración

Consulte "4.5 Calibración" (p. 54).

El método de cableado, el voltaje entr. declarado, el sensor de corriente y el rango de corriente pueden definirse en la pantalla **"WIRING, Ajustes cableado"** o en la pantalla "Ajustes rápidos". Consulte "4.2 Método de cableado y ajustes del voltaje de entrada declarado" (p. 48) y la Guía de Medición.

- 1 Le permite seleccionar el método de cableado de CH1 a CH3 y seleccionar la entrada ON/OFF para CH4.

CH123	1P2W/DC	Línea monofásica de 2 cables/línea CC (corriente continua)
	1P3W	Línea monofásica de 3 cables
	1P3W1U	Línea monofásica de 3 cables (medición de 1 voltaje)
	3P3W2M	Línea trifásica de 3 cables (método de 2 vatímetros)
	3P3W3M	Línea trifásica de 3 cables (método de 3 vatímetros)
	3P4W	Línea trifásica de 4 cables
	3P4W2.5E	Línea trifásica de 4 cables (medición de 2 voltajes)
CH4	ON	Permite la entrada para CH4. Voltaje: Para medir el voltaje de un cable conectado a tierra. Corriente: Para medir la corriente de cable N de 3P4W o 1P3W. Para medir la corriente de fuga.
	OFF	Deshabilita la entrada para CH4.

- 2 Le permite establecer el voltaje entr. declarado para la línea de medición. Se utilizará como referencia para los ajustes de eventos (incremento, caída, interrupción). Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes evento 1" (p. 72).

**Variable** (50 V a 800 V en incrementos de 1 V), 100, 101, 110, 115, 120, 127, 200, 202, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 600

- 3 El rango de voltaje se fija en 1000 V.

- 4** Le permite establecer si se utiliza un VT externo.

**Variable** (0,01 a 9999,99), 1, 60, 100, 200, 300, 600, 700, 1000, 2000, 2500, 5000

Cuando realice las mediciones del lado secundario de un transformador de voltaje (VT), si establece la relación de VT, puede visualizar el valor del voltaje si lo convierte a los valores de voltaje del lado primario.

Ejemplo: Si el voltaje del lado primario de un VT es de 6,6 kV y el voltaje del lado secundario es de 110 V, entonces la relación de VT es = 60 (6600 V/110 V).

Debido a que el rango de voltaje de 1000 V es fijo, se multiplicaría por la relación de VT de 60 para obtener un rango de voltaje de 60 kV.

## 5 Cuando conecta un sensor de corriente opcional

Si pulsa la tecla **[F3]** (**sensor**) el sensor de corriente y el rango de corriente máximo se establecerán automáticamente.

Verifique el valor de corriente (valor RMS) y seleccione un rango de corriente adecuado.

### Cuando conecta sensores de corriente distintos de los sensores opcionales

El sensor y el rango no se establecerán automáticamente. Consulte la siguiente tabla y seleccione el sensor de corriente opcional compatible.

Verifique el valor de corriente (valor RMS) y seleccione un rango de corriente adecuado.

Sensor de corriente			Rango de corriente
Opcional	Distinto del opcional		
Sensor de corriente flexible de CA	CT7044 CT7045 CT7046	CT9667-01* CT9667-02* CT9667-03*	5000 A, 500 A, 50 A
Sensor de corriente de fuga de CA	CT7116	9657-10 9675	5 A, 500 mA, 50 mA
Sensor de corriente alterna	CT7126	9694 9695-02	50 A, 5 A, 500 mA
	CT7131	9660 9695-03	100 A, 50 A, 5 A
	CT7136	9661	500 A, 50 A, 5 A
Sensor de corriente cero automático de CA/CC	CT7731	-	100 A, 10 A
	CT7736	-	500 A, 50 A
	CT7742	-	2000 A, 1000 A, 500 A
Sensor con abrazadera	9669	9669	1000 A, 100 A

\*: Establezca el interruptor de rango del sensor en 500 A cuando el **Rango de corriente** del instrumento se defina en **500 A** o **50 A**.

Cuando conecta sensores de corriente distintos de los sensores opcionales es necesario el cable de conversión L9910.

### Cuando se miden líneas de energía que utilicen canales múltiples

Combine los tipos múltiples del sensor de corriente.

Ejemplo: Utilice sensores de corriente del mismo tipo de CH1 a CH3 para el sistema trifásico de 4 cables.

### Seleccionar un rango de corriente adecuado

Establezca el rango de corriente en función de la corriente de carga máxima que se espera que se genere durante la medición. (Consulte el estado de funcionamiento, la potencia de carga, la potencia de disyuntor y otros datos para determinar esto).

Si el rango es demasiado bajo, se generará una corriente fuera de rango durante la medición y no será posible lograr una medición precisa.

Si el rango es demasiado alto, los errores aumentarán y tampoco será posible lograr una medición precisa.

- 6** Se mostrará el valor de corriente actual.

- 7** Le permite establecer si utiliza un CT externo.

**Variable (0,01 a 9999,99), 1, 40, 60, 80, 120, 160, 200, 240, 300, 400, 600, 800, 1200**

Cuando realice las mediciones del lado secundario de un transformador de corriente (CT), si establece la relación CT, puede visualizar el valor de la corriente si lo convierte a los valores de corriente del lado primario.

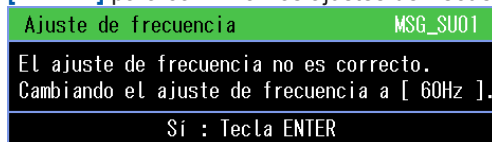
Ejemplo: Si la corriente del lado primario es de 200 A y la corriente del lado secundario es de 5 A, entonces la relación CT es = 40 (200 A/5 A).

Debido a que se selecciona el rango de corriente de 5 A (con el sensor de corriente), se multiplicaría por la relación CT de 40 para obtener un rango de corriente de 200 A.

- 8** Le permite seleccionar la frecuencia nominal para la línea de medición. Se utilizará como referencia para los ajustes de eventos (frecuencia). Consulte "5.3 Ajustes de evento" (p. 72).

**50 Hz, 60 Hz**

- Después de realizar un reinicio de fábrica (predeterminado) (p. 77) para restablecer el instrumento a la configuración predeterminada, cuando encienda el instrumento, establezca la frecuencia que coincida con el objeto de medición. Consulte "Configurar el idioma, el reloj y la frecuencia de medición" (p. 40).
- El cuadro de diálogo **Ajustes de frecuencia** se mostrará si el instrumento detecta una entrada de voltaje y determina que la frecuencia es distinta de la frecuencia establecida. Pulse la tecla **[ENTER]** para confirmar los ajustes de frecuencia.

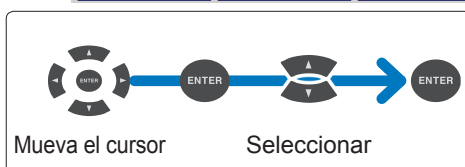
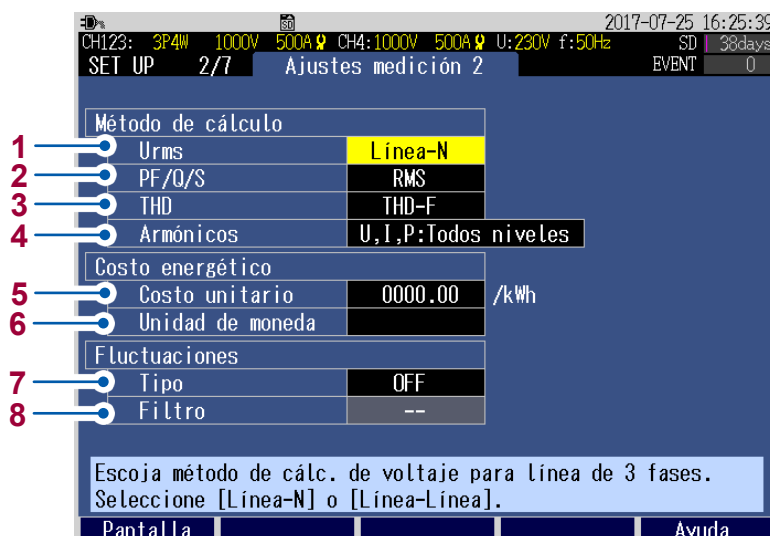


- Para la medición de CC, no es importante si se configura en 50 Hz o 60 Hz.

- 9** Le permite sincronizar la fuente que se utilizará como referencia para la medición fijada en U1.

## Pantalla SET UP, Ajustes medición 2

Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2**.



- 1** Le permite seleccionar si desea visualizar el voltaje RMS de la pantalla **TREND** como voltaje de línea o voltaje de fase.

**Línea-N** (voltaje de fase), **Línea-Línea** (Voltaje de línea)

<b>Para 1P2W, 1P3W</b>	<b>Línea-N</b>
<b>Para 3P3W2M</b>	<b>Línea-Línea</b>
<b>Para 3P3W3M, 3P4W, 3P4W2.5E</b>	Puede cambiarse entre el <b>Línea-N</b> y el <b>Línea-Línea</b> . El voltaje de fase y el voltaje de línea se almacenan como datos de salida.

- 2** Le permite seleccionar el método para calcular el factor de potencia (PF/DPF), la potencia reactiva (Q) y la potencia aparente (S) en la pantalla de visualización. Los valores del cálculo RMS y el cálculo fundamental se almacenan como datos de salida. Consulte "14.7 Fórmula de cálculo" (p. 205).

<b>RMS</b>	Utiliza el voltaje RMS y la corriente RMS para el cálculo.
<b>Fundamental</b>	Utiliza los valores fundamentales de voltaje y corriente para el cálculo. Este es el mismo método de medición utilizado para medir la energía reactiva establecido en las instalaciones de los clientes de servicios públicos a escala comercial.

El cálculo RMS suele utilizarse en aplicaciones como la verificación de la capacidad del transformador.

El cálculo fundamental se utiliza cuando se miden el factor de potencia y la potencia reactiva, que se relacionan con el costo energético.

- 3** Le permite seleccionar el método de cálculo para calcular la distorsión armónica total (THD) en la pantalla de visualización y los ajustes de eventos. Los valores de cálculo de THD-F y THD-R se almacenan como datos de salida.

<b>THD-F</b>	Se calcula al dividir los componentes armónicos (total de los órdenes 2 a 50) con la onda fundamental.
<b>THD-R</b>	Se calcula al dividir los componentes armónicos (total de los órdenes 2 a 50) con el valor RMS (orden 1 a 50).

- 4** Le permite seleccionar las pantallas **TREND**, **Tendencia armón.** que se mostrarán por nivel o porcentaje de contenido (%). Se guardan los datos de salida para el nivel y el porcentaje de contenido de FND.

**U,I,P: Todos niveles, U,I,P: Todos % de FND, U,P: %deFND, I:Nivel**

- 5** Cuando se establece el costo unitario (/kWh), el costo energético se muestra al multiplicar la energía activa (consumida) WP+ con el costo energético por unidad. Consulte "Método de entrada del costo unitario" (p. 68).

**0,00000 /kWh a 99999,9 /kWh**

- 6** Le permite establecer la unidad de moneda. Defina 3 caracteres alfanuméricos (por ejemplo: establezca **USD** para dólares estadounidenses)

- 7** Le permite seleccionar el tipo de medición de fluctuaciones.

<b>OFF</b>	Sin medición de fluctuaciones (visualización)
<b>Pst,Plt</b>	Se aplica la norma IEC61000-4-15:2010.
<b>ΔV10</b>	Se aplica un medidor de fluctuaciones de ΔV10 utilizado en Japón.

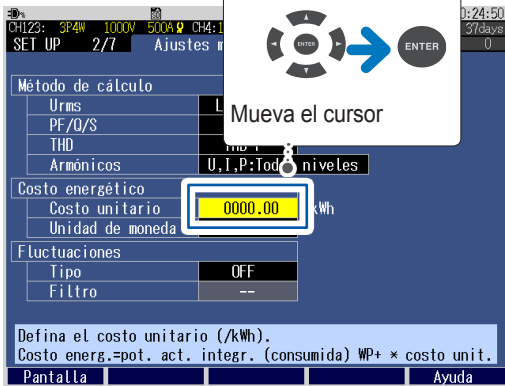
- 8** Le permite seleccionar un filtro de ponderación cuando se selecciona **Pst, Plt** para el tipo de medición de fluctuaciones.

<b>Lámpara de 230V</b>	Filtro de sistema de lámpara de 230 V
<b>Lámpara de 120V</b>	Filtro de sistema de lámpara de 120 V




### Método de entrada del costo unitario


#### 1 Seleccione el costo unitario.




#### 2 Cambiar el valor.

Cuando se mueve el punto decimal

: Mueva el cursor a la posición del punto decimal.

: Cambie la ubicación del punto decimal.

Cuando se cambia el valor

: Mueva el cursor al dígito que desea cambiar.

: Cambiar el valor.

#### 3 Acepte el ajuste.



## 5.2 Ajustes de registro

Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes de registro**.

Configure los ajustes de registro (almacenamiento).

El período de registro máximo es de 1 año; luego, el registro se detendrá automáticamente.

1 Almacenar... Tarjeta SD Guard. tiempo: 37.6 days 10

2 Intervalo de registro 1 min

3 Registro de elementos Armónico sí

4 Guardar pantalla OFF

5 Reloj 2017-07-26 10:27:00

6 Inicio de registro Repetir 2017-07-26

7 Parada de registro Repetir 2017-08-31

8 Período de registro 00:00-24:00

9 Nombre archivo/carpeta Automático

Seleccione el método para iniciar el registro.

Pantalla Hoy Ay

Mueva el cursor Seleccionar

- El destino de almacenamiento de los datos de medición se fija en la **Tarjeta SD**. Si no hay una tarjeta de memoria SD colocada o no hay espacio libre en la tarjeta de memoria SD, los datos se almacenarán en la memoria interna del instrumento (capacidad aproximada de 4 MB).
  - Los datos como los datos de eventos no se almacenan en la memoria interna, solo lo hacen los datos de ajustes y los datos de registro de tendencias. Consulte “Almacenamiento de archivos y operaciones (pantalla FILE)” (p. 121).

- Le permite seleccionar el intervalo de registro. También se mostrará en los intervalos del gráfico de tendencias.

**150 cycle** (solo para 50 Hz), **180 cycle** (solo para 60 Hz), **200 ms**, **600 ms**, **1 sec**, **2 sec**, **5 sec**, **10 sec**, **15 sec**, **30 sec**, **1 min**, **2 min**, **5 min**, **10 min**, **15 min**, **30 min**, **1 hour**, **2 hour**

- Los ajustes de **150 ciclos** (50 Hz) y **180 ciclos** (60 Hz) proporcionan los intervalos de registro requeridos para una medición de conformidad con la norma IEC61000-4-30.
- El intervalo de registro más corto de la memoria interna es de 2 s. Si el intervalo de registro se configura en 1 s o menos, los datos no podrán guardarse en la memoria interna.

Establecer un intervalo de registro inferior a un segundo deshabilita las siguientes funciones:

- Guardado de datos de armónicos (los datos THD y factor K se pueden guardar)
- Registro de eventos
- La acción activada al pulsar la tecla COPY durante el registro

- Le permite seleccionar los parámetros que desea registrar. También se reflejará en los parámetros que se muestran en la pantalla **TREND**.

<b>Armónico sí</b>	Se registran todos los parámetros.
<b>Armónico no</b>	Registra los parámetros distintos de los parámetros armónicos o interarmónicos. Registra la distorsión armónica total (THD).

El tiempo posible de visualización de la pantalla **TREND** cambia de acuerdo con el ajuste de **Intervalo de registro** y **Registro de elementos**.

- 4** Le permite seleccionar **ON** para guardar la pantalla de visualización en datos de formato BMP (copia de pantalla).  
Las copias de pantalla no pueden guardarse en la memoria interna del instrumento.  
Si el **Intervalo de registro** se define debajo de los **5 min**, se guardarán cada 5 min.

**ON/OFF**

- 5** Le permite establecer la fecha y la hora.  
(Los segundos no pueden configurarse. Si presiona la tecla **[Enter]** después de cambiar la hora, los segundos se establecerán en 00).

- 6** Le permite establecer el método utilizado para iniciar el registro.

<b>Manual</b>	El registro comienza inmediatamente después de pulsar la tecla <b>[START/STOP]</b> .
<b>Tiempo</b>	Después de pulsar la tecla <b>[START/STOP]</b> , el registro inicia en el tiempo establecido. (Si el tiempo establecido ya ha pasado cuando se pulsa la tecla, se utilizará el método de inicio de "Intervalo"). <b>AAAA-MM-DD hh:mm</b>
<b>Intervalo</b>	El registro comienza en una división de tiempo par en función del <b>Intervalo de registro</b> . Si se pulsa la tecla <b>[START/STOP]</b> a las "10:41:22" con el intervalo de tiempo definido en 10 min, el instrumento entrará en modo de espera. El registro comenzará a las "10:50:00". Si el intervalo de registro establecido es de 30 s o menos, el registro comenzará con el siguiente segundo cero.
<b>Repetir</b>	Segmenta el archivo todos los días y repite el registro. Configura el <b>Período de registro</b> . Si una carpeta se etiqueta de forma arbitraria, pueden almacenarse los datos registrados durante un máximo de 100 días. Después de pulsar la tecla <b>[START/STOP]</b> , el registro comienza en el <b>Período de registro</b> de la fecha de inicio establecida. (Si el tiempo establecido ya ha pasado cuando se pulsa la tecla, se utilizará el método de inicio de "Intervalo"). Los <b>Intervalo de registro</b> desde <b>1 sec</b> son válidos. <b>AAAA-MM-DD</b>

Consulte "7.1 Iniciar y parar el registro" (p. 93).

- 7** Le permite establecer el método utilizado para parar el registro.

<b>Manual</b>	Pulse la tecla <b>[START/STOP]</b> para parar el registro.
<b>Tiempo</b>	Registro para al llegar al tiempo establecido. (Si el tiempo establecido ya ha pasado cuando inicia el registro, este se detendrá con el método "Manual"). <b>AAAA-MM-DD hh:mm</b>
<b>Temporizador</b>	Detiene el registro automáticamente si ha pasado el tiempo del temporizador establecido. <b>hhh:mm:ss</b>
<b>Repetir</b>	Se muestra cuando el ajuste de <b>Inicio de registro</b> se configura en <b>Repetir</b> . El registro se detiene si el <b>Período de registro</b> de la fecha de detención ha pasado. El método de detención no puede cambiarse para repetir el registro. <b>AAAA-MM-DD</b>

Consulte "7.1 Iniciar y parar el registro" (p. 93).

- 8** Se muestra cuando el ajuste de **Inicio de registro** se configura en **Repetir**. Configura el período de registro.

**hh:mm a hh:mm**

- 9** Le permite establecer el nombre de la carpeta y el nombre del archivo utilizados para guardar los datos.  
Consulte “10.2 Estructura de carpetas y archivos” (p. 124)

<b>Variable</b>	<p>Establece el nombre de carpeta variable en el diálogo. (máximo de 5 caracteres con anchura media) Si el registro y la medición se realizan nuevamente sin cambiar el <b>[Nombre archivo/carpeta]</b>, se crearán carpetas enumeradas secuencialmente (00 a 99) y los datos se almacenarán allí. Si el ajuste de Inicio de registro se configura en Repetir el registro, los datos registrados hasta 100 días pueden almacenarse, ya que las carpetas se crean con intervalos diarios.</p> <p>Ejemplo: “ABCDE00”, “ABCDE01” y luego “ABCDE02”</p>
<b>Automático</b>	<p>La carpeta se nombrará automáticamente “AAMMDDXX”. AAMMDD es el año, el mes y la fecha, mientras que XX es el número de serie (00 a 99).</p>

- 10** Calcula Guard. tiempo de los ajustes de registro y lo muestra.  
Debido a que el tiempo de registro máximo es de 1 año, el tiempo de almacenamiento de datos máximo también es de 1 año.  
Calcula Guard. tiempo cuando no hay eventos (no se producen). Si se produce un evento, Guard. tiempo se reduce.

- Si Guard. tiempo se la tarjeta de memoria SD o la memoria interna es menor que la duración especificada, el registro comenzará, pero solo se registrará la capacidad durante el Guard. tiempo.
- El período de registro y medición máximo es de 1 año. El registro parará después de 1 año.
- Si la tarjeta de memoria SD está llena, el instrumento guarda los datos en la memoria interna. Si tanto la tarjeta SD como la memoria interna están llenas, el instrumento deja de guardar datos. Los datos almacenados no se sobrescriben.

#### Tiempos de registro (cuando se utiliza una tarjeta de memoria SD Z4001 de 2 GB)

Intervalo de registro	Armónico no	Armónico sí	Registro de eventos
200 ms	25 horas	No	No
1 sec	5 días	7 horas	Sí
2 sec	10 días	14 horas	Sí
10 sec	53 días	2 días	Sí
1 min	321 días	17 días	Sí
10 min	1 año	178 días	Sí
30 min	1 año	1 año	Sí
...	...	...	...

## 5.3 Ajustes de evento

Se producirá un evento con el valor del umbral establecido en esta pantalla como base. Para obtener más información sobre los eventos, consulte “Apéndice 3 Explicación de los eventos y los parámetros de calidad de la potencia” (p. Apéndice4), “Apéndice 4 Métodos de detección de eventos” (p. Apéndice8).

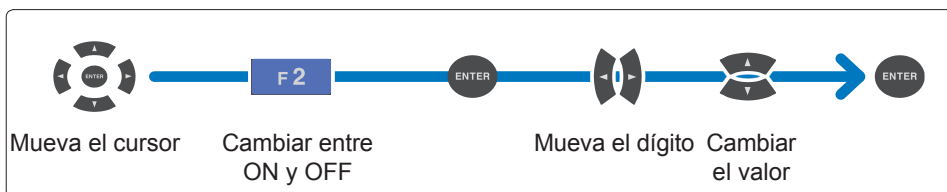
### Pantalla SET UP, Ajustes evento 1

Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes evento 1**.

Voltaje		CH123	CH4
1	Transitorio	161 V	161 V
2	Incremento	110.0 % = 253.00 V	
3	Caída	90.0 % = 207.00 V	
4	Interrupción	10.0 % = 23.00 V	
5	RVC	OFF = OFF	
6	Frecuenc. (200 ms)	5.0 Hz	
7	Frecuenc. (1 onda)	OFF	
8	THD	5.0 %	
Corriente		CH123	CH4
9	Corriente entrada	OFF	OFF
10	THD	OFF	OFF
11	Histéresis	1 %	

MAX: ± 2200 V  
MIN: ± 4 V  
161 V

Defina un transitorio el evento de voltaje.  
Pulse ENTER para definir el nivel y F2 para OFF/ON.



- 1\*1 Le permite establecer el valor del umbral del voltaje transitorio.  
**OFF, 4 V a 2200 V**

---

- 2\*1,2 Le permite establecer el valor del umbral del incremento de voltaje.  
**OFF, 0,0% a 200,0%**

---

- 3\*1,2 Le permite establecer el valor del umbral de la caída de voltaje.  
**OFF, 0,0% a 100,0%**

---

- 4\*1,2 Le permite establecer el valor del umbral de la interrupción.  
**OFF, 0,0% a 100,0%**

---

- 5\*1,2 Le permite establecer un umbral para RVC (cambio de voltaje rápido).  
Cuando se habilita el evento de RVC, también se habilitan los incrementos y las caídas.  
**OFF, 1,0% a 8,0%**

\*1: El valor del umbral de evento real se obtiene al multiplicar por la relación de VT.

\*2: El valor del umbral se establece en términos del porcentaje de Uref de voltaje declarado (Udin de voltaje entr. declarado × relación de VT).

- 6** Le permite establecer el valor del umbral de la frecuencia (200 ms). (Solo U1)  
**OFF, 0,1Hz a 9,9Hz**
- 7** Le permite establecer el valor del umbral de la frecuencia (1 onda). (Solo U1)  
**OFF, 0,1Hz a 9,9Hz**
- 8** Le permite establecer el valor del umbral de la distorsión armónica total del voltaje.  
**OFF, 0,0% a 100,0%**  
El valor depende de los ajustes de **THD** del **Método de cálculo** de la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2 (THD-F/THD-R)**.

- 9** Le permite establecer el valor del umbral de la corriente de entrada.

Rango de 5000 A	OFF, 0 A a 5000 A
Rango de 2000 A	OFF, 0 A a 2000 A
Rango de 1000 A	OFF, 0 A a 1000 A
Rango de 500 A	OFF, 0 A a 500 A
Rango de 100 A	OFF, 0 A a 100 A
Rango de 50 A	OFF, 0 A a 50 A
Rango de 10 A	OFF, 0 A a 10 A
Rango de 5 A	OFF, 0 A a 5 A
Rango de 500 mA	OFF, 0 A a 500 mA
Rango de 50 mA	OFF, 0 A a 50 mA

El valor del umbral de evento real se obtiene al multiplicar por el relación CT.

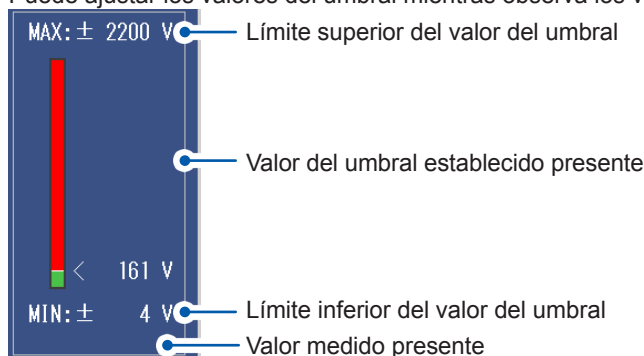
- 10** Le permite establecer el valor del umbral de la distorsión armónica total de la corriente.  
**OFF, 0,0% a 500,0%**  
El valor depende de los ajustes de **THD** del **Método de cálculo** de la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2 (THD-F/THD-R)**.

- 11** Le permite establecer la histéresis para el valor del umbral de evento, con el fin de evitar que se produzca un evento frecuente. La histéresis puede establecerse para todos los elementos, excepto la frecuencia y el RVC.  
La frecuencia se fija en 0,1 Hz y el RVC se fija en 50%.  
Establezca un valor de histéresis para incrementos, caídas o interrupciones en términos de un porcentaje del voltaje declarado; establézcalo para otros en términos de un porcentaje de cada valor del umbral.

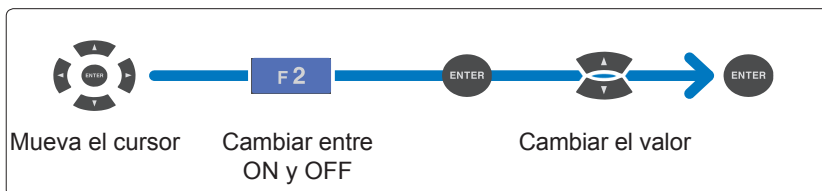
**0% a 10%**

### Gráfico de referencia para establecer los valores del umbral

Puede ajustar los valores del umbral mientras observa los valores medidos presentes.



## Pantalla SET UP, Ajustes evento 2

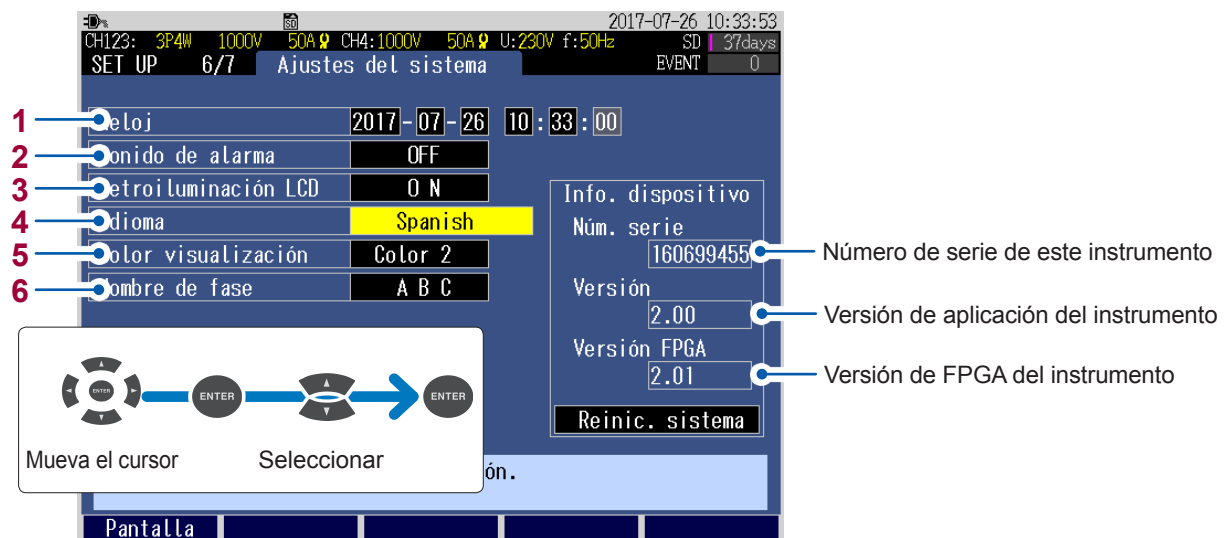


- 1 Le permite seleccionar el evento de temporizador. Los eventos de temporizador se registran en los intervalos establecidos.  
**OFF, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 1 hour, 2 hour**
- 2 Seleccione **ON** para utilizar un evento externo. Los eventos externos se producen en el momento en que se genera un cortocircuito en el terminal de entrada de evento (Entrada de evento) o de la señal del pulso que cae y se registran.  
**OFF, ON**
- 3 El evento de inicio de registro se produce cuando comienza el registro.
- 4 El evento de parada de registro se produce cuando se detiene el registro.
- 5\*1 Le permite seleccionar el tiempo de registro de la forma de onda del evento (antes del evento) antes de que se produzca el evento.  
**OFF, 200 ms, 1 sec**
- 6 El tiempo de registro de la forma de onda del evento cuando se produce el evento se fija en 200 ms.
- 7\*1 Le permite seleccionar el tiempo de registro de la forma de onda del evento (después del evento) después de que se produzca el evento. Solo se registrará el evento que se produzca inicialmente. Si otro evento se produce en el plazo después del evento, el plazo después del evento de ese otro evento no podrá almacenarse.  
**OFF, 200 ms, 400 ms, 1 sec, 5 sec, 10 sec**

\*1: Solo se registra la Entrada de evento (consulte "14.5 Especificaciones del evento" (p. 202)). Los eventos de inicio de registro, parada de registro, manual, externo, temporizador y salida de evento no se registran en el registro de la forma de onda del evento antes ni después del evento. Solo se guardará la forma de onda del evento de 200 ms cuando se produzca el evento. La forma de onda del evento se divide en intervalos de 200 ms. Cuando el valor después del evento se establece en 1 s, se guardan cinco piezas de la forma de onda del evento, que se obtienen al dividir 1 s por 200 ms. Si los valores antes del evento o después del evento superan los 200 ms, con el instrumento solo podrá observarse la forma de onda registrada durante 200 ms. Para observar toda la longitud de la forma de onda, utilice la aplicación informática PQ One, que se suministra con el instrumento.

## 5.4 Ajustes del sistema

Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes del sistema**.



**1** Le permite establecer la fecha y la hora.  
(Los segundos no pueden configurarse. Si presiona la tecla **[Enter]** después de cambiar valores, los segundos se establecerán en 00).

**2** Seleccione **ON** para habilitar un sonido de alarma cuando presiona una tecla.

**ON, OFF**

**3** Le permite seleccionar si desea apagar automáticamente la retroiluminación de la pantalla.

<b>Auto OFF</b>	La retroiluminación se apaga automáticamente después de que pasen 2 minutos sin presionar ninguna tecla.
<b>ON</b>	La retroiluminación se mantiene encendida en todo momento.

**4** Le permite seleccionar el idioma de visualización.

<b>Japanese</b>		<b>German</b>	
<b>English</b>		<b>French</b>	
<b>Chinese Simple</b>	(simplificado)	<b>Italian</b>	
<b>Chinese Trad</b>	(tradicional)	<b>Spanish</b>	
<b>Korean</b>		<b>Turkish</b>	
		<b>Polish</b>	

**5** Le permite seleccionar el color de visualización.

**Color 1, Color 2, Color 3**

**6** Le permite seleccionar los nombres de fase para los objetos de medición visualizados en el diagrama de cableado.

**RST, ABC, L1L2L3, UVW**

# 5

Cambio de ajustes (pantalla SET UP)



## Reinicio del sistema (predeterminado)

Mueva el cursor a **Reinic. sistema** y pulse la tecla **[ENTER]** para reiniciar los ajustes del sistema del instrumento. (Ajustes de fábrica: p. 78)

Realícelo si el instrumento funciona de modo extraño o inesperado sin una causa evidente.

The screenshot shows the instrument's system settings menu. At the top, it displays the date and time: 2017-07-26 10:35:34. Below this, there are several status indicators: CH123: 3P4W 1000V 50A, CH4:1000V 50A, U:230V f:50Hz, SD 37days, and EVENT 0. The main menu is titled 'Ajustes del sistema' and includes the following options:

- Reloj: 2017-07-26 10:35:00
- Sonido de alarma: OFF
- Retroiluminación LCD: ON
- Idioma: Spanish
- Color visualización: Color 2
- Nombre de fase: A B C
- Info. dispositivo:
  - Núm. serie: 160699455
  - Versión: 2.00
  - Versión FPGA: 2.01
- Reinic. sistema** (highlighted)

At the bottom of the menu, it says 'Pulse ENTER para iniciar el ajuste.' Below the menu are two buttons: 'Pantalla' and 'Ayuda'.

To the right of the screenshot is a callout diagram showing a circular navigation pad with an arrow pointing to the 'ENTER' key, with the text 'Mueva el cursor' below it.

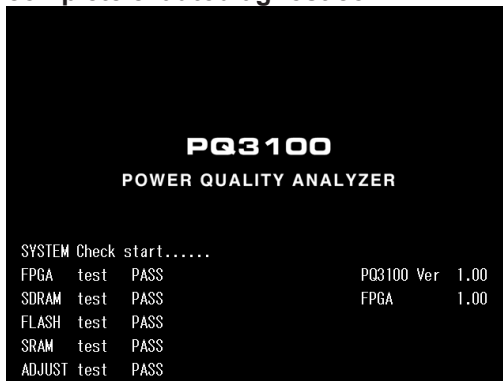
Todos los ajustes distintos de los ajustes de comunicación (LAN y RS-232C), idioma, reloj y frecuencia de medición regresan a los valores de fábrica. La memoria interna no se borrará.

## Reinicio de fábrica (predeterminado)

Si realiza un reinicio de fábrica, todos los ajustes, incluidos los ajustes de comunicaciones, idioma y frecuencia, regresarán a los valores de fábrica (p. 78). La memoria interna se borrará.

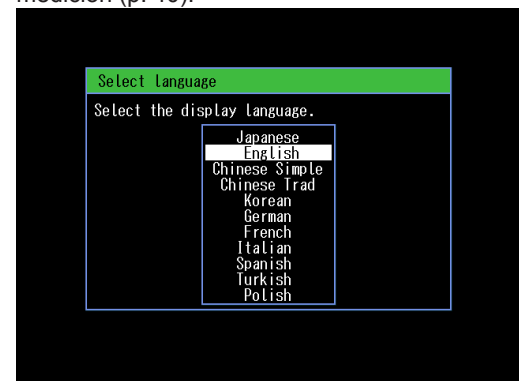
### 1 Apague el instrumento. (p. 44)

### 2 Encienda el instrumento mientras mantiene presionadas las teclas [ENTER] y [ESC] y continúe presionándolas hasta que escuche un sonido de alarma después de que se complete el autodiagnóstico.



El reinicio de fábrica se completará y se mostrará la pantalla de ajuste de idioma.

Configure el idioma, el reloj y la frecuencia de medición (p. 40).



## 5

Cambio de ajustes (pantalla SET UP)

## Ajustes de fábrica

Todos los ajustes predeterminados son los siguientes:

- \*1: Los parámetros verificados (✓) son los parámetros que no se inicializan con la función Quick Set.
- \*2: Los parámetros verificados (✓) son los parámetros que no se inicializan durante el reinicio del sistema. Estos se inicializan solo en el reinicio de fábrica.

Pantallas	elementos	Valores predeterminados	*1	*2	
Ajustes medición 1	Cableado	Idioma de visualización: Japanese	CH123: 3P3W2M CH4: OFF		
		Idioma de visualización: Distinto de lo indicado	CH123: 3P4W CH4: ON		
	Voltaje entr. declarado	Idioma de visualización: Japanese	200 V		
		Idioma de visualización: Distinto de lo indicado	230 V		
	Relacion VT	CH123: 1 CH4: 1			
	Sensor de corriente	CH123: CT7136 CH4: CT7136			
	Rango de corriente	CH123: 500 A CH4: 500 A			
	Relacion CT	CH123: 1 CH4: 1			
	Frecuencia	Seleccione 50 Hz o 60 Hz después del reinicio de fábrica.	✓	✓	
	Ajustes medición 2	Urms	Distinto de 3P3W: Linea-N 3P3W: Linea-Linea		
PF/Q/S		RMS			
THD		THD-F			
Armónicos		U, I, P: Todos niveles			
Costo unitario		0000,00/kWh			
Unidad de moneda		_____			
Tipo		OFF			
Filtro		—			
Ajustes de registro	Intervalo de registro	1 min			
	Registro de elementos	Armónico sí			
	Guardar pantalla	OFF			
	Inicio de registro	Intervalo			
	Parada de registro	Manual			
	Nombre archivo/ carpeta	Automático			

Pantallas	elementos	Valores predeterminados	*1	*2
Ajustes evento 1	Transitorio	CH123: OFF CH4: OFF		
	Incremento	OFF		
	Caída	OFF		
	Interrupción	OFF		
	RVC	OFF		
	Frecuenc. (200 ms)	OFF		
	Frecuenc. (1 onda)	OFF		
	THD	OFF		
	Corriente entrada	CH123: OFF CH4: OFF		
	THD	CH123: OFF CH4: OFF		
	Histéresis	1%		
Ajustes evento 2	Evento temporizador	OFF		
	Evento externo	OFF		
	Tiempo de registro de evento Antes del evento	OFF		
	Tiempo de registro de evento Después del evento	OFF		
Ajustes del sistema	Reloj	Establecer en el momento del envío	✓	✓
	Sonido de alarma	ON	✓	
	Retroiluminación LCD	Auto OFF	✓	
	Idioma	Selección de idioma después del reinicio de fábrica	✓	✓
	Color visualización	Color 1	✓	
	Nombre de fase	Idioma de visualización: Japanese	RST	
	Idioma de visualización: Distinto de lo indicado	ABC	✓	✓
Ajustes de la interfaz	DHCP	OFF	✓	✓
	Dirección IP	192.168.1.31	✓	✓
	Máscara de subred	255.255.255.0	✓	✓
	Puerta enlace pred.	192.168.1.1	✓	✓
	DNS	OFF	✓	✓
	Dirección IP de DNS	0.0.0.0	✓	✓
	Conexión RS-232C	PC	✓	✓
	Veloc. trans. RS-232C	19 200bps	✓	✓
	Salida externa	Pulso corto	✓	✓

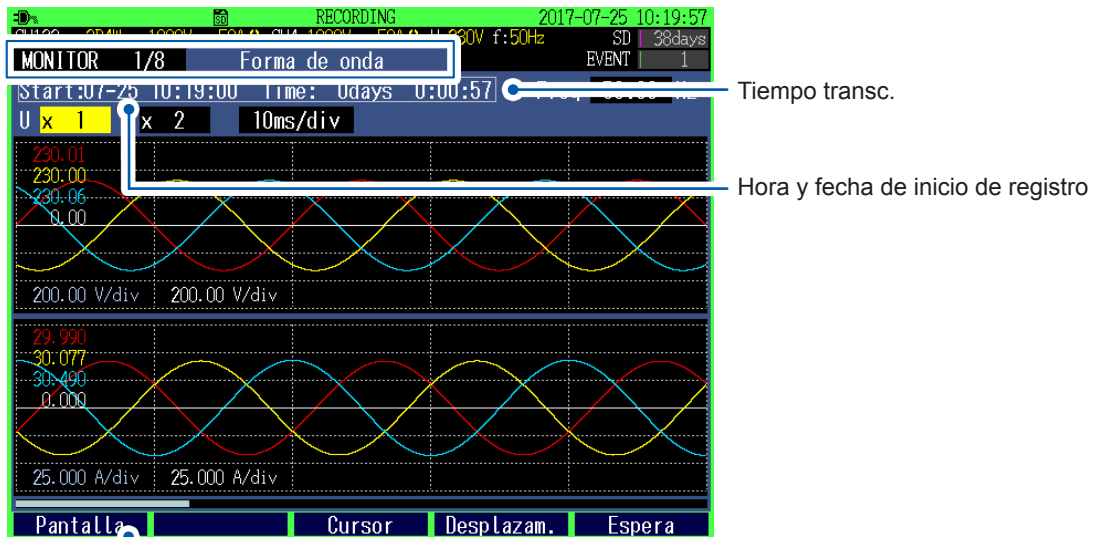
Pantallas	elementos	Valores predeterminados	*1	*2
<b>Ajustes servidor FTP</b>	<b>Validación</b>	<b>OFF</b>	✓	✓
	<b>Nombre de usuario</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Contraseña</b>	(vacío)	✓	✓
<b>Envío FTP automático</b>	Envío automático	<b>OFF</b>	✓	✓
	<b>Nombre servidor FTP</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Dirección IP</b>	<b>0.0.0.0</b>	✓	✓
	<b>Nombre de usuario</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Contraseña</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Guardar directorio</b>	<b>PQ3100</b>	✓	✓
	<b>Modo PASV</b>	<b>OFF</b>	✓	✓
<b>Interfaz: correo elec.1</b>	<b>Correo al evento</b>	<b>OFF</b>	✓	✓
	<b>Correo al tiempo</b>	<b>OFF</b>	✓	✓
	<b>Ajuste de tiempo</b>	<b>00:00</b>	✓	✓
	<b>A la dirección</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Nombre del servidor</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Dirección IP</b>	<b>0.0.0.0</b>	✓	✓
	<b>Número puerto</b>	<b>25</b>	✓	✓
	<b>Desde la dirección</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Remitente</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Asunto</b>	<b>PQ3100</b>	✓	✓
<b>Interfaz: correo elec.2</b>	<b>Validación de correo</b>	<b>OFF</b>	✓	✓
	<b>Nombre de servidor</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Dirección IP</b>	<b>0.0.0.0</b>	✓	✓
	<b>Número puerto</b>	<b>110</b>	✓	✓
	<b>Nombre de la cuenta</b>	(vacío)	✓	✓
	<b>Contraseña</b>	(vacío)	✓	✓

# 6

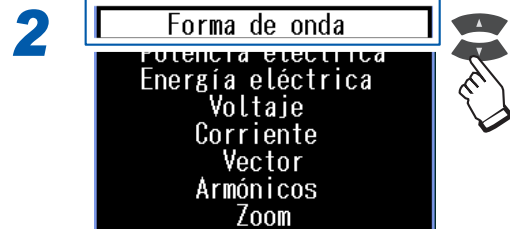
## Verificación de los valores medidos y la forma de onda (pantalla **MONITOR**)

Puede visualizar los valores medidos y las formas de onda medidas en la pantalla **MONITOR**.

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR**.



Además de la tecla **[MONITOR]**, puede cambiar a la pantalla **MONITOR** si utiliza la tecla **[F1]** (**Pantalla**).



### Corrección de los valores medidos y la visualización de la forma de onda

Pulse la tecla **[F5]** (**Espera**) para fijar los valores medidos y la visualización de la forma de onda. Pulse la tecla **[F5]** nuevamente para cancelar los valores medidos y la visualización de la forma de onda fijados.

- Si un ajuste cambia mientras los valores medidos y la visualización de la forma de onda se encuentran en espera, esta espera se cancelará.
- La visualización del tiempo no se fija.

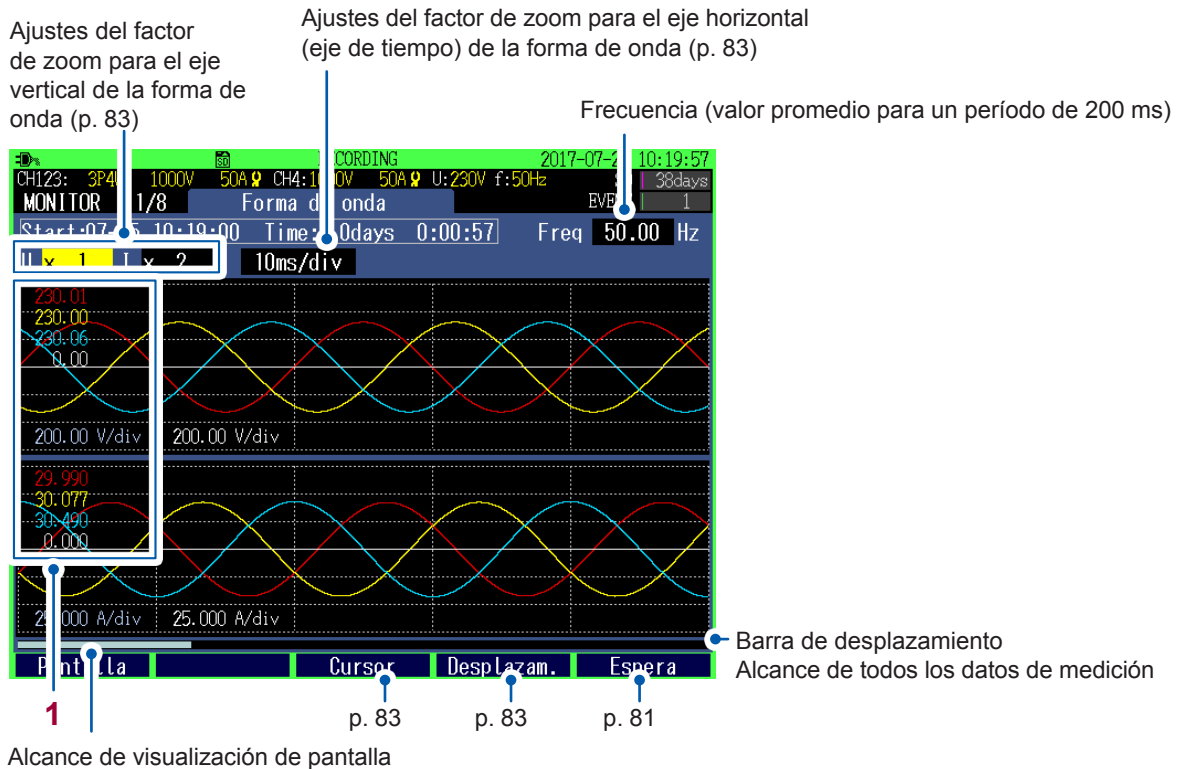
## 6.1 Verificación de la forma de onda del voltaje y la forma de onda de la corriente

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Forma de onda**.

Se superponen y visualizan las formas de onda del voltaje y la corriente de hasta 4 canales.

El color de la forma de onda es el mismo que el de la fase.

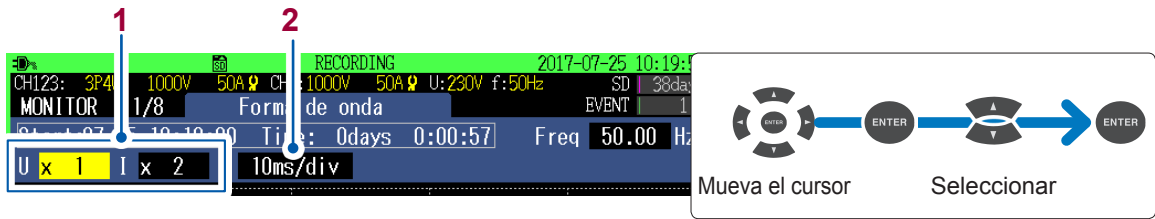
### Visualización en pantalla



- 1 Cuando el cursor está desactivado (OFF): valores medidos de cada canal (valor RMS)  
En el momento de la medición del cursor: valores medidos del cursor de las formas de onda para cada canal  
(El diagrama anterior muestra la pantalla que se visualiza cuando el cursor está desactivado [OFF])

Consulte "Verificación del valor medido y el tiempo en la posición del cursor (medición del cursor)" (p. 83).

## Cambiar el factor de zoom para el eje vertical y el horizontal (ejes X e Y) de la forma de onda

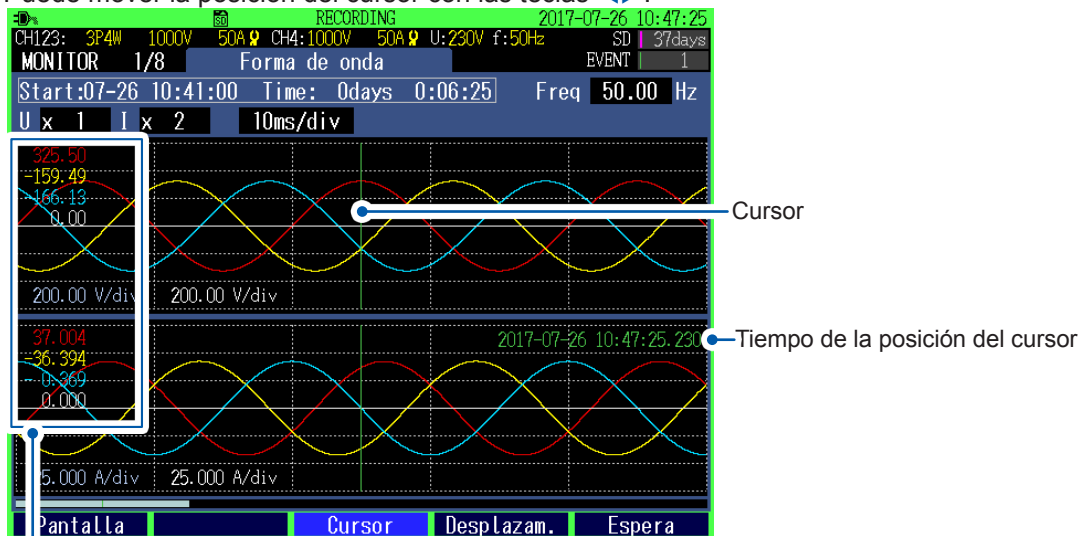


- 1 Le permite establecer el factor de zoom para el eje vertical (eje Y) de la forma de onda (U: voltaje, I: corriente).  
 ×1/4, ×1/2, ×1, ×2, ×5, ×10, ×20, ×50
- 2 Le permite establecer el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) de la forma de onda.  
 10ms/div, 20ms/div, 40ms/div

## Verificación del valor medido y el tiempo en la posición del cursor (medición del cursor)

Si pulsa la tecla **[F3] (Cursor)**, el valor medido y el tiempo en la posición del cursor se mostrarán junto con el cursor.

Puede mover la posición del cursor con las teclas **◀▶**.



Valor medido en la posición del cursor

## Desplazamiento por la forma de onda

Si la forma de onda continúa fuera de los límites de la pantalla, pulse la tecla **[F4] (Desplazam.)** para desplazarse por la forma de onda.

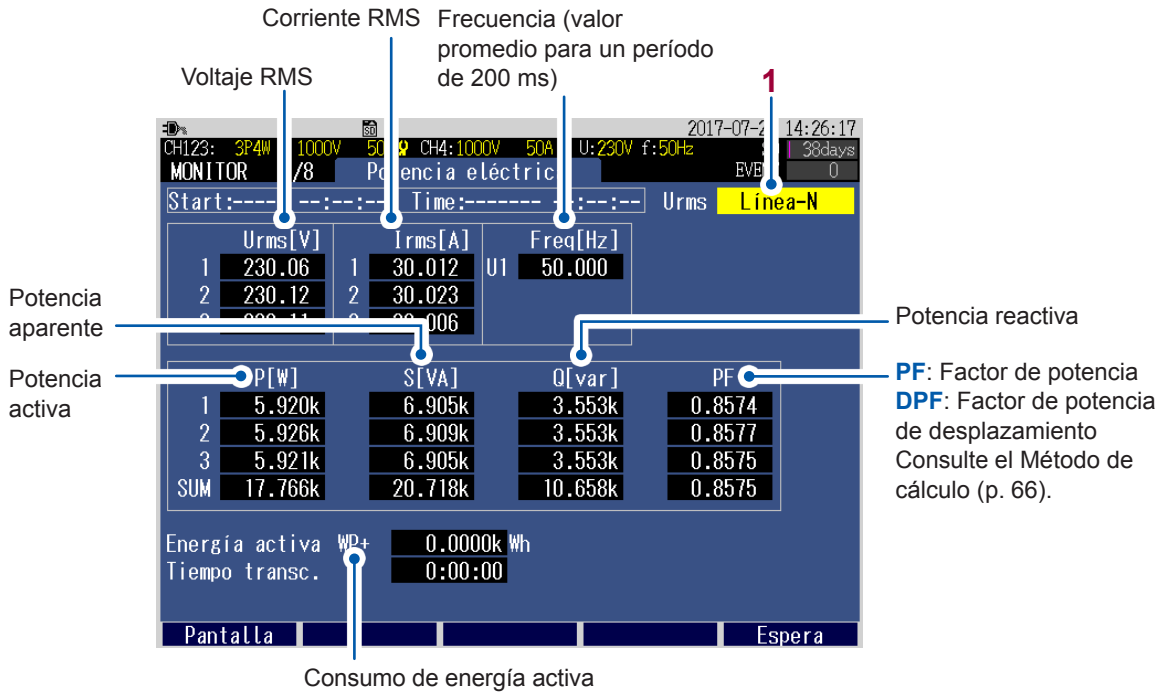
Le permite desplazarse por la forma de onda en sentido vertical y horizontal con las teclas



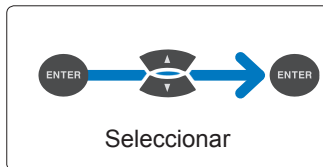


## 6.2 Verificación de la potencia eléctrica (lista de valores numéricos)

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Potencia eléctrica**.



- 1 Cuando el método de cableado es 3P3W3M, 3P4W o 3P4W2.5E, el método de visualización del voltaje RMS puede cambiarse (entre el voltaje de fase y el voltaje de línea).

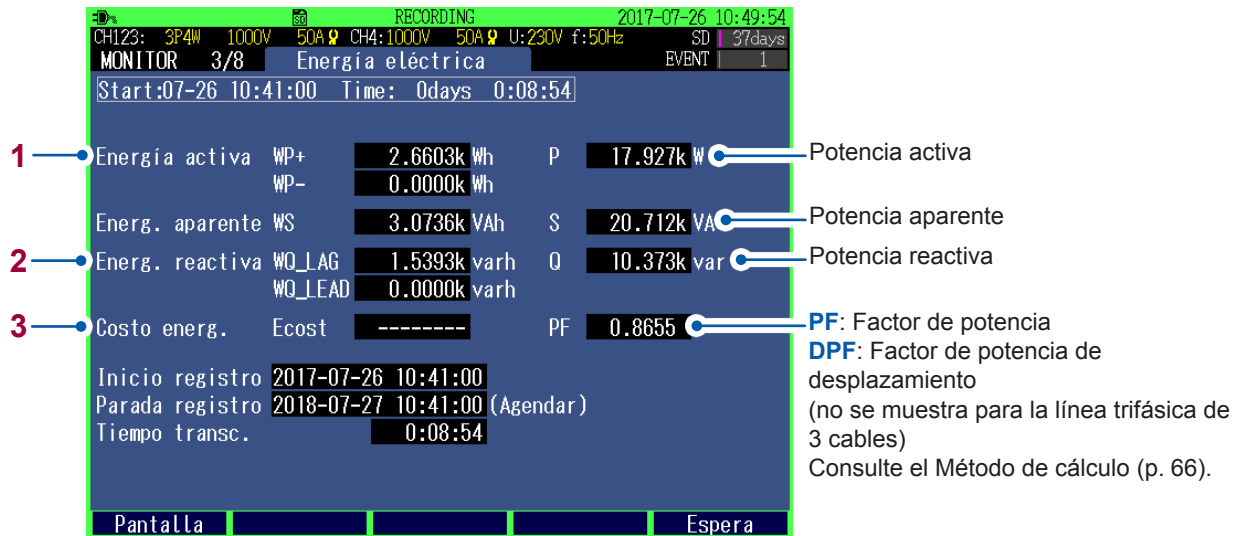


**Línea-N** (voltaje de fase), **Línea-Línea** (voltaje de línea)

Para 1P2W, 1P3W	Establecido para <b>Línea-N</b>
Para 3P3W2M	Establecido para <b>Línea-Línea</b>
Para 3P3W3M, 3P4W, 3P4W2.5E	Puede cambiarse entre el <b>Línea-N</b> y el <b>Línea-Línea</b> . El voltaje de fase y el voltaje de línea se almacenan como datos de salida.

## 6.3 Verificación de la energía eléctrica

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Energía eléctrica**.



1 Energía activa (**WP+**: consumo, **WP-**: regeneración)

2 Energía reactiva (**WQ\_LAG**: retraso, **WQ\_LEAD**: adelanto)

3 Costo energético  
 Valor obtenido al multiplicar el "consumo de energía activa: **WP+**" por el **costo unitario energético\***

\*: Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes medición 2" (p. 66)

## 6.4 Verificación de los detalles del voltaje

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Voltaje**.

Valor promedio de los canales

Pico de forma de onda del voltaje (-)

Pico de forma de onda del voltaje (+)

Voltaje RMS

Distorsión armónica total de voltaje (método de cálculo THD-F / THD-R)  
Consulte el Método de cálculo (p. 66).

Factor de cresta del voltaje ([valor absoluto del pico de forma de onda del voltaje]/[voltaje RMS])

Frecuencia para 10 s (valor promedio para un período de 10 s)  
Se muestra en rojo si se produce uno de estos eventos: incremento, caída, interrupción o fuera de sincronización.

Factor de desequilibrio de fase cero del voltaje (no se muestra para la línea trifásica de 3 cables)  
Consulte "Factor de desequilibrio" (p. Apéndice27).

Factor de desequilibrio de fase negativa de voltaje  
Consulte "Factor de desequilibrio" (p. Apéndice27).

Valor de voltaje de CC

Frecuencia para 200 ms (valor promedio para un período de 200 ms)

1 Cuando el método de cableado es 3P3W3M, 3P4W o 3P4W2.5E, el método de visualización del voltaje RMS puede cambiarse (entre el voltaje de fase y el voltaje de línea).

Seleccionar

Para 1P2W, 1P3W	Establecido para <b>Línea-N</b>
Para 3P3W2M	Establecido para <b>Línea-Línea</b>
Para 3P3W3M, 3P4W, 3P4W2.5E	Puede cambiarse entre el <b>Línea-N</b> y el <b>Línea-Línea</b> . El voltaje de fase y el voltaje de línea se almacenan como datos de salida.

## 6.5 Verificación de los detalles de la corriente

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Corriente**.

Distorsión armónica total de la corriente (método de cálculo THD-F/THD-R)  
 Consulte el Método de cálculo (p. 66).

Pico de forma de onda de la corriente (-)

Pico de forma de onda de la corriente (+)

Factor de cresta de la corriente  
 ([valor absoluto del pico de forma de onda de la corriente]/[corriente RMS])

Corriente RMS

Valor promedio de los canales

Factor K  
 Consulte "Apéndice 9 Terminología" (p. Apéndice25).

Factor de desequilibrio de fase cero de corriente  
 (no se muestra para la línea trifásica de 3 cables)  
 Consulte "Factor de desequilibrio" (p. Apéndice27).

Valor de CC de corriente

Factor de desequilibrio de fase negativa de corriente  
 Consulte "Factor de desequilibrio" (p. Apéndice27).

	Irms [A]	Ipk+ [A]	Ipk- [A]	Ithd-F[%]	Icf
1	30.011	42.51	- 42.48	0.05	1.4165
2	30.017	42.61	- 42.43	0.05	1.4196
3	30.004	42.60	- 42.41	0.05	1.4198
AVG	30.011				
4	0.000	0.00	0.00	-----	-----

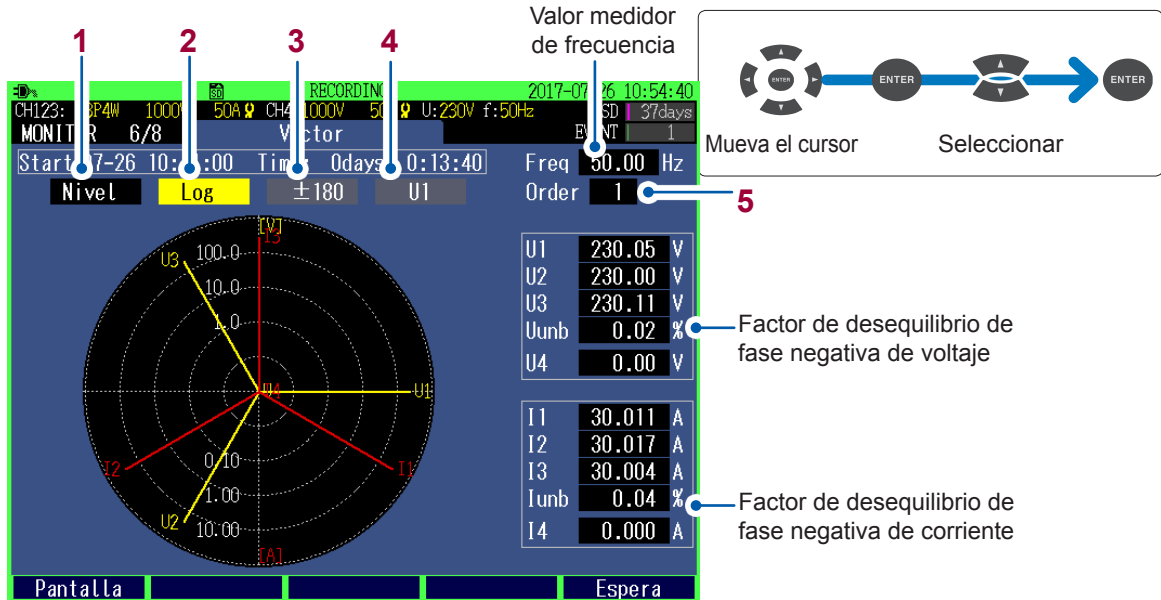
  

	Idc [A]	KF	Iunb [%]	Iunb0[%]
1	0.004	1.00	0.04	0.04
2	0.087	1.00		
3	0.094	1.00		
4	0.000	0.00		

## 6.6 Verificación del vector

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Vector**.

Las relaciones de fase de voltaje y de corriente para cada orden armónico de CH1 a CH4 se muestran en el diagrama de vector.



- 1** Le permite establecer los valores numéricos para visualizar.

<b>Nivel</b>	Voltaje RMS y corriente RMS
<b>% de FND</b>	Considera el componente de onda fundamental como el 100% y muestra un armónico para cada orden en términos de proporción con respecto al componente de onda fundamental.
<b>Fase</b>	El ángulo de fase de cada orden armónico cuando la fase del componente de onda fundamental de la fuente de referencia se expresa en términos de 0°.

- 2** Le permite establecer el método de visualización de los ejes.

<b>Linear</b>	Visualización lineal
<b>Log</b>	Visualización logarítmica (también pueden verse con facilidad los niveles bajos).

- 3** Le permite establecer el tiempo de visualización de **Fase**.  
Establece el método de visualización de los números del ángulo de fase.

<b>±180</b>	Adelanto de 0 a 180°, retraso de 0 a -180°
<b>Lag360</b>	Retraso de 0 a 360°

- 4** Le permite establecer un valor cuando se configura **Lag360**.  
Seleccione la fuente de referencia (0°).

**U1, I1, U2, I2, U3, I3**

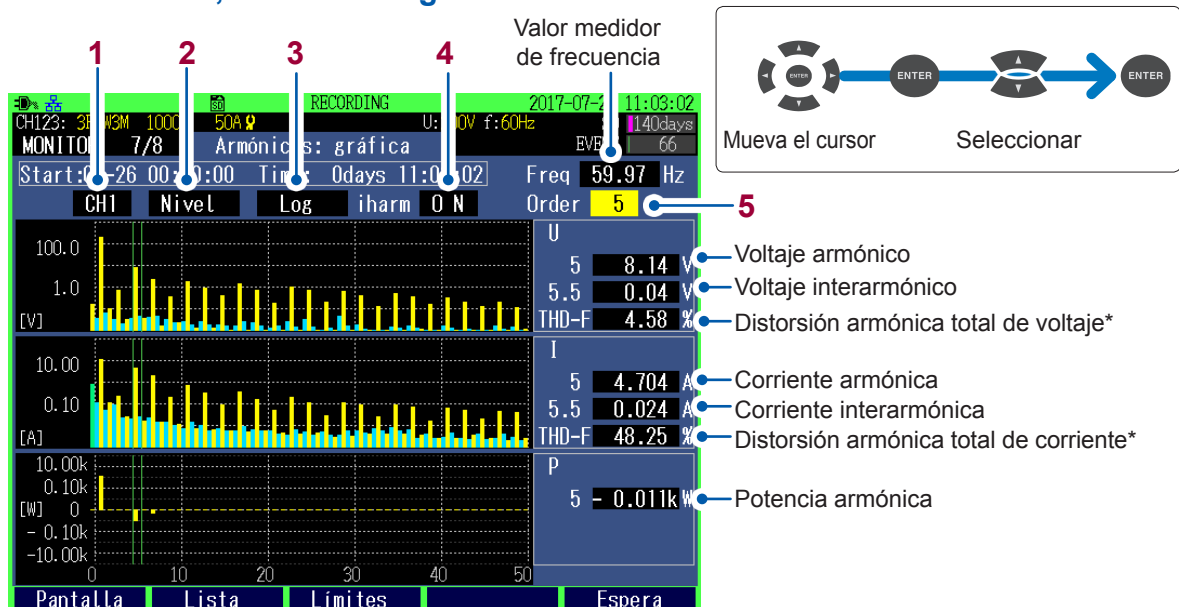
- 5** Le permite establecer el número de órdenes armónicos para visualizar.  
Los valores de la frecuencia, el factor de desequilibrio de fase negativa del voltaje (**Uunb**) y el factor de desequilibrio de fase negativa de la corriente (**Iunb**) permanecen iguales que cuando se calculan con la onda fundamental (orden 1).

**0 a 50**

## 6.7 Verificación de los valores numéricos armónicos y el gráfico de armónicos

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica** o la pantalla **MONITOR, Armónicos: lista**. Puede cambiar entre los valores numéricos armónicos y el gráfico de armónicos si utiliza la tecla **[F2]**.

### Pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica**



\*: Consulte el método de cálculo (p. 66).

Si el orden 0 (componente de corriente directa) del voltaje y la corriente es negativo, la barra se tomará color verde.

**1** Le permite establecer el canal de visualización.

<b>CH1 a CH4</b>	Se muestran el voltaje ( <b>U</b> ), la corriente ( <b>I</b> ) y la potencia eléctrica ( <b>P</b> ) de los canales seleccionados.
<b>ALL</b>	Se muestran los gráficos de barra de todos los canales (todas las fases). Se muestran los órdenes, hasta el orden 30.
<b>SUM</b>	Solo se muestra la potencia activa ( <b>P</b> ).

**2** Le permite establecer los parámetros para visualizar.

<b>Nivel</b>	Voltaje RMS, corriente RMS y potencia eléctrica
<b>% de FND</b>	Considera el componente de onda fundamental como el 100% y muestra un armónico para cada orden en términos de proporción con respecto al componente de onda fundamental.
<b>Fase</b>	Voltaje, corriente: El ángulo de fase de cada orden armónico cuando las fases de los componentes de onda fundamental de U1 se expresa en términos de 0° Potencia activa: El factor de potencia de cada orden de armónico se expresa en términos de ángulos Se muestra un gráfico de barras en amarillo cuando el nivel es superior que el 0,01% del rango y en gris cuando el nivel es igual o inferior que el 0,01% del rango.

**3** Le permite establecer el tiempo de visualización de **Nivel** y **% de FND**.  
Le permite establecer el método de visualización de los ejes.

<b>Linear</b>	Visualización lineal
<b>Log</b>	Visualización logarítmica (también pueden verse con facilidad los niveles bajos).

**4** Le permite establecer la visualización de los interarmónicos.

**ON, OFF**

- Establezca el número de órdenes armónicos para visualizar. El cursor se mueve al orden seleccionado.

0 a 50

## Configurar los límites para el porcentaje de contenido armónico del voltaje (pantalla **MONITOR, Armónicos: límites**)

Establezca los límites de los órdenes 2 a 25. Cuando la indicación de límite está activada, se muestra un límite en la pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica** (p. 89).

El valor inicial se especifica con la norma EN50160. El límite puede cambiarse por cualquier valor.

Mueva el cursor      Seleccionar

02:	2.00 %	08:	0.50 %	14:	0.50 %	20:	0.50 %
03:	5.00 %	09:	1.50 %	15:	0.50 %	21:	0.50 %
04:	1.00 %	10:	0.50 %	16:	0.50 %	22:	0.50 %
05:	6.00 %	11:	3.50 %	17:	2.00 %	23:	1.50 %
06:	0.50 %	12:	0.50 %	18:	0.50 %	24:	0.50 %
07:	5.00 %	13:	3.00 %	19:	1.50 %	25:	1.50 %

Defina límites de ordenes armónicos z a z0 (voltaje / %)   
 Los valores estándar de EN50160 son los valores predeterm.

Volver    Predeterm.    Máximo    Espera

\*: Consulte el método de cálculo (p. 66).

- Le permite establecer si los límites se muestran en la pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica** (porcentaje de contenido de voltaje). Cuando la opción está habilitada, los límites de orden 2 a 25 pueden mostrarse en un gráfico de barras rojo.

**ON, OFF**

- Le permite establecer si los valores máximos se muestran en la pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica** (porcentaje de contenido de voltaje). Cuando la opción está habilitada, los valores máximos de orden 0 a 50 pueden mostrarse en un gráfico de barras gris. Los valores máximos se actualizan constantemente desde el principio hasta el fin del registro.

**ON, OFF**

- Establezca los límites de los órdenes 2 a 25.

**0,00% a 100,00%**

- Le permite volver a la pantalla **MONITOR, Armónicos: gráfica**.

- Le permite recuperar el valor inicial (norma EN50160).

- Le permite cambiar el valor máximo (10% o 100%) para el eje vertical del gráfico.

## Pantalla MONITOR, Armónicos: lista

Valor medidor de frecuencia

Mueva el cursor      Seleccionar

Distorsión armónica total

Ejemplo: Orden 41,5

Interarmónicos

U	CH12	Nivel	iharm	O	N	Uthd-F	4.73 %	
00:	0.13	0.02	17:	1.33	0.02	34:	0.01	0.01
01:	196.49	0.03	18:	0.01	0.01	35:	0.46	0.01
02:	0.10	0.03	19:	0.67	0.01	36:	0.01	0.01
03:	0.75	0.02	20:	0.01	0.01	37:	0.34	0.01
04:	0.02	0.03	21:	0.21	0.01	38:	0.01	0.01
05:	8.46	0.03	22:	0.01	0.01	39:	0.18	0.01
06:	0.06	0.03	23:	1.00	0.01	40:	0.01	0.01
07:	2.33	0.03	24:	0.00	0.02	41:	0.30	0.01
08:	0.02	0.02	25:	0.67	0.01	42:	0.01	0.01
09:	0.37	0.02	26:	0.01	0.01	43:	0.18	0.01
10:	0.02	0.02	27:	0.22	0.01	44:	0.01	0.01
11:	1.74	0.01	28:	0.01	0.03	45:	0.14	0.01
12:	0.01	0.01	29:	0.61	0.01	46:	0.01	0.01
13:	0.90	0.01	30:	0.01	0.01	47:	0.16	0.01
14:	0.01	0.01	31:	0.36	0.01	48:	0.01	0.01
15:	0.41	0.02	32:	0.01	0.01	49:	0.11	0.01
16:	0.01	0.01	33:	0.15	0.01	50:	0.01	0.01

\*: Consulte el método de cálculo (p. 66).

- 1 Le permite establecer los parámetros de visualización.

<b>U</b>	Voltaje
<b>I</b>	Corriente
<b>P</b>	Potencia activa

- 2 Le permite establecer el canal de visualización.

<b>CH1 a CH4</b>	Se muestran el voltaje ( <b>U</b> ), la corriente ( <b>I</b> ) y la potencia activa ( <b>P</b> ) de los canales seleccionados.
<b>SUM</b>	Solo se muestra la potencia activa ( <b>P</b> ).

- 3 Le permite establecer los parámetros para visualizar.

<b>Nivel</b>	Voltaje RMS, corriente RMS y potencia activa
<b>% de FND</b>	Considera el componente de onda fundamental como el 100% y muestra un armónico para cada orden en términos de proporción con respecto al componente de onda fundamental.
<b>Fase</b>	Voltaje, corriente: El ángulo de fase de cada orden armónico cuando las fases de los componentes de onda fundamental de U1 se expresa en términos de 0° Potencia activa: El factor de potencia de cada orden de armónico se expresa en términos de ángulos

- 4 Le permite establecer la visualización de los interarmónicos.

**ON, OFF**



## 6.8 Zoom del valor medido

Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Zoom**. Se ampliará la imagen de seis elementos deseados.

Elemento	Unidad	Valor
Urms	V	230.06
Irms	A	30.011
Freq	Hz	50.000
P	W	17.928k
S	VA	20.713k
PF		0.8656

Barra de estado: Pantalla | Elemento. | Espera

Cambiar el elemento de visualización

1

Habilite el cambio de ajustes.

Elemento	Unidad	Valor
Urms	V	230.06
Irms	A	30.011
Freq	Hz	50.000
P	W	17.928k
S	VA	20.713k
PF		0.8656

Barra de estado: Pantalla | Elemento. | Espera

2

Seleccione los elementos para visualizar.

Elemento	Unidad	Valor
P	W	17.928k
S	VA	20.713k
PF		0.8656

Barra de estado: Pantalla | Elemento. | Espera

Consulte “8.1 Verificación de la tendencia básica” (p. 100),  
 “8.5 Verificación de la energía eléctrica” (p. 108)

3

Deshabilite el cambio de ajustes.

Elemento	Unidad	Valor
Urms	V	230.05
Irms	A	30.011
Freq	Hz	50.000
P	W	17.928k
S	VA	20.713k
PF		0.8656

Barra de estado: Pantalla | Elemento. | Espera

Solo puede seleccionarse el parámetro armónico de distorsión armónica total (THD). El resto de los elementos no puede seleccionarse.

# 7

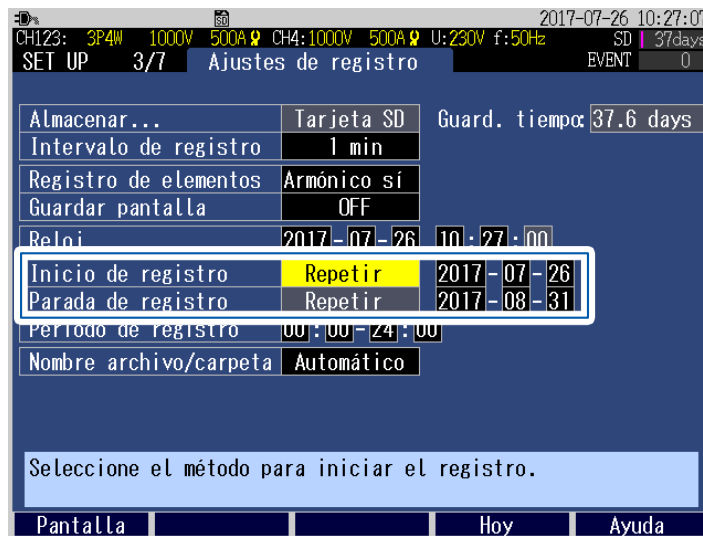
# Registrar (guardar) (pantalla SET UP)

## 7.1 Iniciar y parar el registro

Pulse la tecla **[START/STOP]** para iniciar o detener el registro con el método que se describe en la pantalla **SET UP, Ajustes de registro** (p. 69).

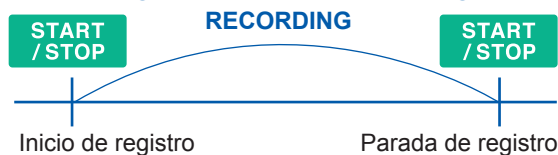
Los datos de medición se almacenan en la tarjeta de memoria SD. (Si no hay una tarjeta de memoria SD colocada, los datos se almacenarán en la memoria interna del instrumento).

Consulte “Almacenamiento de archivos y operaciones (pantalla FILE)” (p. 121).



### Iniciar y parar el registro manualmente

Inicio de registro: **Manual**, Parada de registro: **Manual**



### Iniciar y parar el registro en un momento determinado

Inicio de registro: **Tiempo**, Parada de registro: **Tiempo**

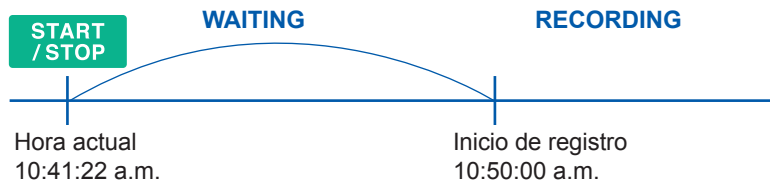


Si el tiempo establecido ya ha pasado cuando se presiona la tecla **[START/STOP]**, el registro comenzará en la puntuación de tiempo adecuada (**Intervalo**).

## Iniciar el registro en la puntuación de tiempo adecuada

**Inicio de registro:** Intervalo

Ejemplo: El **Intervalo de registro** se define en **10 min**

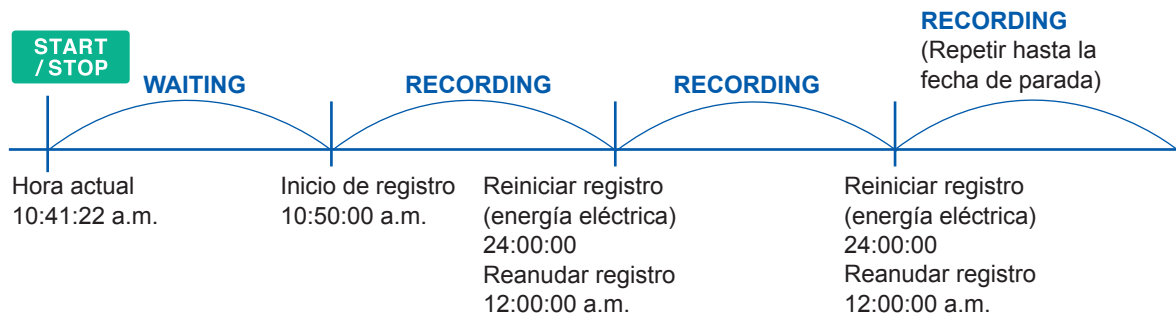


Si el intervalo de registro es de 30 s o menos, el registro comenzará a las "10:42:00".

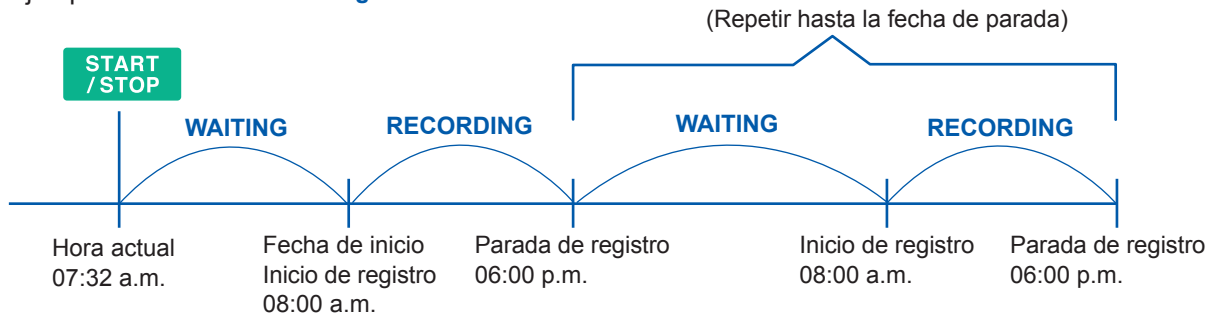
## Repetición de registro

**Inicio de registro:** Repetir, **Parada de registro:** Repetir, **Período de registro:** período variable

Ejemplo 1: Si el **Período de registro** es de **00:00 a 24:00** y el **Intervalo de registro** es de **10 min**.



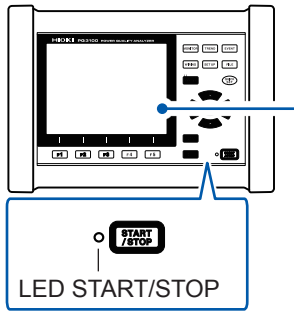
Ejemplo 2: Si el **Período de registro** es de **08:00 a 18:00**



Si el tiempo establecido ya ha pasado cuando se presiona la tecla **[START/STOP]**, el registro comenzará en la puntuación de tiempo adecuada (**Intervalo**).

## Estado de la operación de registro

Puede determinarse según el color de fondo de la pantalla y el estado de iluminación del LED de START/STOP.



Fondo de pantalla	Estado de funcionamiento
<p>The screenshot shows the oscilloscope screen with a grey background. The display includes channel settings (CH1: 50mV, CH2: 50mV), a frequency of 50.00 Hz, and various waveform parameters. The status bar at the bottom shows 'Pantalla', 'Cursor', 'Desplazan.', and 'Espera'.</p>	<p><b>Gris (sin caracteres):</b> (LED START/STOP: Off)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El registro está detenido.</li> <li>• Estos ajustes se pueden cambiar.</li> </ul>
<p>The screenshot shows the oscilloscope screen with a yellow background. The display is identical to the previous one, but the status bar at the bottom now shows 'Espera' instead of 'Pantalla'.</p>	<p><b>Amarillo (WAITING):</b> (LED START/STOP: parpadeando)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El registro se encuentra en espera.</li> <li>• Esta pantalla se muestra desde el momento en que se pulsa la tecla <b>[START/STOP]</b> hasta el momento en que comienza el registro.</li> <li>• Durante un registro repetido, la pantalla también se muestra cuando el registro se detiene.</li> <li>• Estos ajustes no se pueden cambiar.</li> </ul>
<p>The screenshot shows the oscilloscope screen with a green background. The display is identical to the previous ones, but the status bar at the bottom now shows 'Espera'.</p>	<p><b>Verde (RECORDING):</b> (LED START/STOP: activado)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El registro se encuentra en marcha.</li> <li>• Estos ajustes no se pueden cambiar.</li> </ul>

## 7.2 Uso del instrumento durante una interrupción

Si el suministro de energía del instrumento se interrumpe cuando un registro se encuentra en curso, la operación de medición se detendrá durante la interrupción. Se realizará una copia de seguridad de las condiciones de ajustes.

Cuando se restablezca el suministro de energía, el registro se reiniciará y se reanudará como un registro nuevo.

Si se ha instalado el paquete de baterías modelo Z1003, el instrumento automáticamente pasará a alimentarse con la batería en el caso de una interrupción y continuará el registro.

### **IMPORTANTE**

Si el suministro de energía del instrumento se interrumpe mientras se accede a la tarjeta de memoria SD, los archivos en la tarjeta pueden corromperse. Debido a que se accede frecuentemente a la tarjeta de memoria SD cuando se registra con un intervalo de registro corto, hay mayores probabilidades de que se produzca la corrupción de archivos si la interrupción se produce durante dicho uso.

Se recomienda evitar dichas influencias de interrupciones con el paquete de baterías modelo Z1003 que se suministra como accesorio.

# 8

## Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla **TREND**)

Puede visualizar las fluctuaciones de los valores medidos como un gráfico de serie de tiempo en la pantalla **TREND**.

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND**.



Además de la tecla **[TREND]**, puede cambiar a la pantalla **TREND** si utiliza la tecla **[F1]** (**Pantalla**).



Los datos de fluctuación que pueden visualizarse en este instrumento son limitados. Si los tiempos indicados en las siguientes tablas se superan, los datos de serie de tiempo antiguos se reescriben con los datos de serie de tiempo nuevos.

Registro de elementos	Armónico sí	Intervalo de registro × 530
	Armónico no	Intervalo de registro × 10000

## Verificación del valor medido y el tiempo en la posición del cursor (medición del cursor)

Si pulsa la tecla **[F3] (Cursor)**, el valor medido y el tiempo en la posición del cursor se mostrarán junto con el cursor.

Puede mover la posición del cursor con las teclas ◀▶.

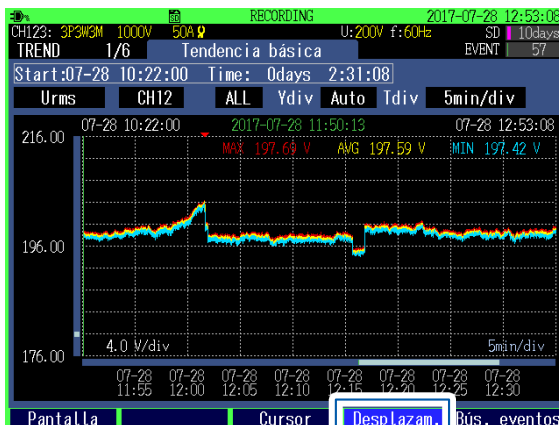


- Cuando el intervalo de registro se define en **150 ciclos** o **180 ciclos**, el tiempo se visualiza seguido de un número pequeño sobre el orden de milisegundos.
- El tiempo visualizado en el momento de la medición del cursor se basa en el voltaje de CH1 (U1). Es posible que el tiempo visualizado en la lista de eventos y el tiempo que se muestra en el momento de la medición del cursor no coincidan.

## Desplazarse por el gráfico

Si el gráfico continúa fuera de los límites de la pantalla, pulse la tecla **[F4] (Desplazam.)** para desplazarse por el gráfico. ▲▼◀▶ Utilice esta tecla para desplazarse por el gráfico en cualquier dirección.

(Si el factor de zoom para el eje horizontal [eje de tiempo] se establece en automático, los ejes horizontales y verticales automáticamente se escalan para que el gráfico de serie de tiempo se visualice por completo en la pantalla.



## Bús. eventos

1



2

Seleccionar una marca de evento para analizar.

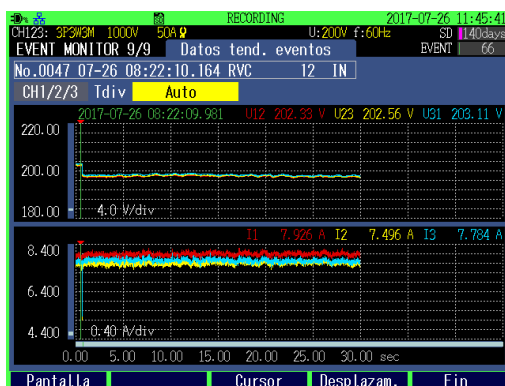


Para cambiar la visualización de la pantalla **EVENT MONITOR**

Pulse la tecla **[MONITOR]**.

Para cerrar la pantalla **EVENT MONITOR**

Pulse la tecla **[F5] (Fin)**.



La pantalla cambia a la pantalla **EVENT MONITOR** (p. 116).

Se muestra la forma de onda\* o el gráfico\* en el momento en que se produce el evento.

\*: La pantalla que se muestra inicialmente varía de acuerdo con los elementos del evento.

- El evento de inicio de registro se produce cuando el registro comienza y el evento parada de registro se produce cuando el registro se detiene.



## 8.1 Verificación de la tendencia básica

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Tendencia básica**.

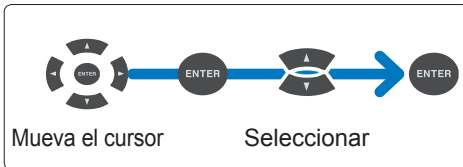
Esta pantalla se utiliza para verificar el ancho de fluctuaciones de valores mínimos, máximos y promedio entre los intervalos de registro.

(Los valores máximo, mínimo y promedio se calculan cada 200 ms).



**MAX:** Valor máximo  
**AVG:** Valor promedio  
**MIN:** Valor mínimo

Los valores medidos más recientes se visualizan cuando el cursor está deshabilitado, mientras que los valores medidos en la posición del cursor se muestran durante la medición del cursor. (La figura de la izquierda muestra la pantalla que se visualiza cuando el cursor está deshabilitado).



- 1** Le permite establecer los parámetros de visualización.

<b>Freq</b>	Frecuencia (200 ms)
<b>Freq10s</b>	Frecuencia (10 sec)
<b>Urms</b>	Voltaje RMS (200 ms)
<b>Upk+</b>	Pico de forma de onda del voltaje (+)
<b>Upk-</b>	Pico de forma de onda del voltaje (-)
<b>Udc</b>	Valor de voltaje de CC
<b>Ucf</b>	Factor de cresta del voltaje
<b>Uthd</b>	Distorsión armónica total del voltaje (método de cálculo THD-F/THD-R)
<b>Uunb</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa de voltaje
<b>Uunb0</b>	Factor de desequilibrio de fase cero de voltaje
<b>Irms</b>	Corriente RMS (200 ms)
<b>Ipk+</b>	Pico de forma de onda de la corriente (+)
<b>Ipk-</b>	Pico de forma de onda de la corriente (-)
<b>Idc</b>	Valor de CC de corriente
<b>Icf</b>	Factor de cresta de la corriente
<b>Ithd</b>	Distorsión armónica total de la corriente (método de cálculo THD-F/THD-R)
<b>Iunb</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa de corriente
<b>Iunb0</b>	Factor de desequilibrio de fase cero de corriente
<b>P</b>	Potencia activa
<b>S</b>	Potencia aparente
<b>Q</b>	Potencia reactiva
<b>PF/DPF</b>	Factor de potencia/factor de potencia de desplazamiento
<b>KF</b>	Factor K

- 2** Le permite establecer el canal de visualización.  
El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los elementos de visualización y los ajustes del cableado.

- 3** Establezca el tipo de gráfico que se visualizará.  
El tipo que puede establecerse varía de acuerdo con los elementos de visualización.

<b>MAX</b>	Se muestra el valor máximo durante el intervalo de registro.
<b>AVG</b>	Se muestra el valor promedio durante el intervalo de registro.
<b>MIN</b>	Se muestra el valor mínimo durante el intervalo de registro.
<b>ALL</b>	Se muestran los valores máximo, mínimo y promedio durante el intervalo de registro.

- 4** Establezca el factor de zoom para el eje vertical del gráfico.

**Auto, x1, x2, x5, x10, x25, x50**

- 5** Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) del gráfico.

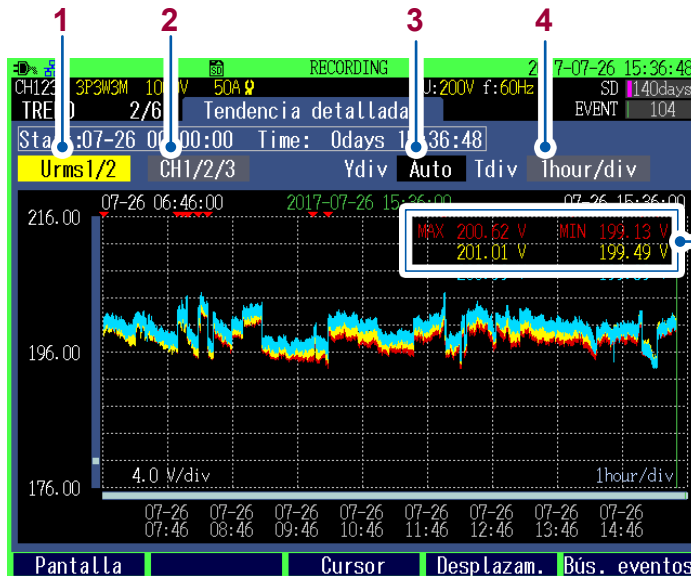
El eje horizontal (eje de tiempo) que puede establecerse varía de acuerdo con los intervalos de registro.

## 8.2 Verificación de la tendencia detallada

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Tendencia detallada**.

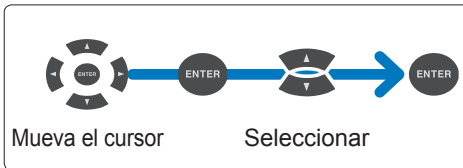
Puede verificar el rango de fluctuación del valor máximo y el valor mínimo durante los intervalos de registro.

(El rango de fluctuación del valor máximo y el valor mínimo se calcula por onda o por media onda).



**MAX:** Valor máximo  
**MIN:** Valor mínimo

Los valores medidos más recientes se visualizan cuando el cursor está deshabilitado, mientras que los valores medidos en la posición del cursor se muestran durante la medición del cursor. (La figura de la izquierda muestra la pantalla que se visualiza cuando el cursor está deshabilitado).



- 1 Le permite establecer los parámetros de visualización.

<b>Urms1/2</b>	Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo	Cálculo durante el tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo Consulte "Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo" (p. Apéndice11).
<b>Irms1/2</b>	Corriente RMS actualizada cada medio ciclo	Cálculo durante el tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo
<b>Inrush</b>	Corriente entrada	Cálculo durante el tiempo de cada medio ciclo Consulte "Corriente entrada" (p. Apéndice14).
<b>Freq_wav</b>	Frecuencia (1 onda)	Cálculo durante el tiempo de 1 ciclo Consulte "Frecuencia (1 onda)" (p. Apéndice13).
<b>Pinst</b>	Fluctuaciones instantáneas	Se visualiza cuando el tipo de fluctuaciones se define como <b>Pst,Plt</b> . Consulte "Medidor de fluctuaciones de IEC" (p. Apéndice19)

- 2 Le permite establecer el canal de visualización.  
El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los elementos de visualización y los ajustes del cableado.

- 3 Establezca el factor de zoom para el eje vertical del gráfico.

**Auto, x1, x2, x5, x10, x25, x50**

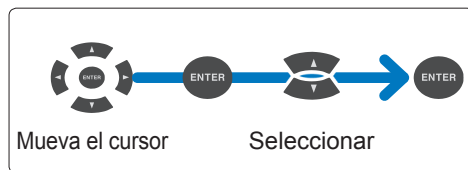
- 4 Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) del gráfico.  
El eje horizontal (eje de tiempo) que puede establecerse varía de acuerdo con los intervalos de registro.

## 8.3 Verificación de la tendencia armónica

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Tendencia armón.**  
 Esta pantalla se utiliza para verificar el ancho de fluctuaciones de valores mínimos, máximos y promedio entre los intervalos de registro del orden armónico seleccionado.  
 (Los valores máximo, mínimo y promedio se calculan cada 200 ms).



Permite cambiar entre armónicos e interarmónicos.



**1** Le permite establecer los parámetros de visualización.

<b>U</b>	Voltaje
<b>I</b>	Corriente
<b>P</b>	Potencia activa*
<b>θP</b>	Diferencia de fase de corriente y voltaje*

\*: No se muestra cuando se seleccionan los interarmónicos.

**2** Establezca un canal de visualización.  
 El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los elementos de visualización y los ajustes del cableado.

**3** Establezca el tipo de gráfico que se visualizará.

<b>MAX</b>	Se muestra el valor máximo durante el intervalo de registro.
<b>AVG</b>	Se muestra el valor promedio durante el intervalo de registro.
<b>MIN</b>	Se muestra el valor mínimo durante el intervalo de registro.

**4** Le permite establecer el número de órdenes armónicos para visualizar.

Especificado por el usuario	Establezca cualquier orden de 0 (componente de CC) a 50.
<b>OFF</b>	No se visualiza.

Verificación de tendencias (fluctuaciones) en valores medidos (pantalla TREND)

## 8.4 Verificación de fluctuaciones

La visualización depende del **Tipo** de **Fluctuaciones** establecidas en la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2** (p. 66).

<b>OFF</b>	Sin medición de fluctuaciones (visualización)
<b>Pst,Plt</b>	Se aplica la norma IEC61000-4-15:2010.
<b>ΔV10</b>	Se aplica un medidor de fluctuaciones de ΔV10 utilizado en Japón.

### Medidor de fluctuaciones de IEC y medidor de fluctuaciones de ΔV10

Los medidores de fluctuaciones se utilizan para medir la sensación visual inestable provocada por las fluctuaciones de brillo y la longitud de onda de la fuente de luz. Existen dos tipos de medidores de fluctuaciones: El medidor de fluctuaciones de IEC (medidor de fluctuaciones UIE) basado en las normas IEC y el medidor de fluctuaciones de ΔV10 utilizado en Japón. Estos medidores indican los valores utilizados para determinar de forma objetiva las fluctuaciones mediante la observación de las fluctuaciones en el voltaje.

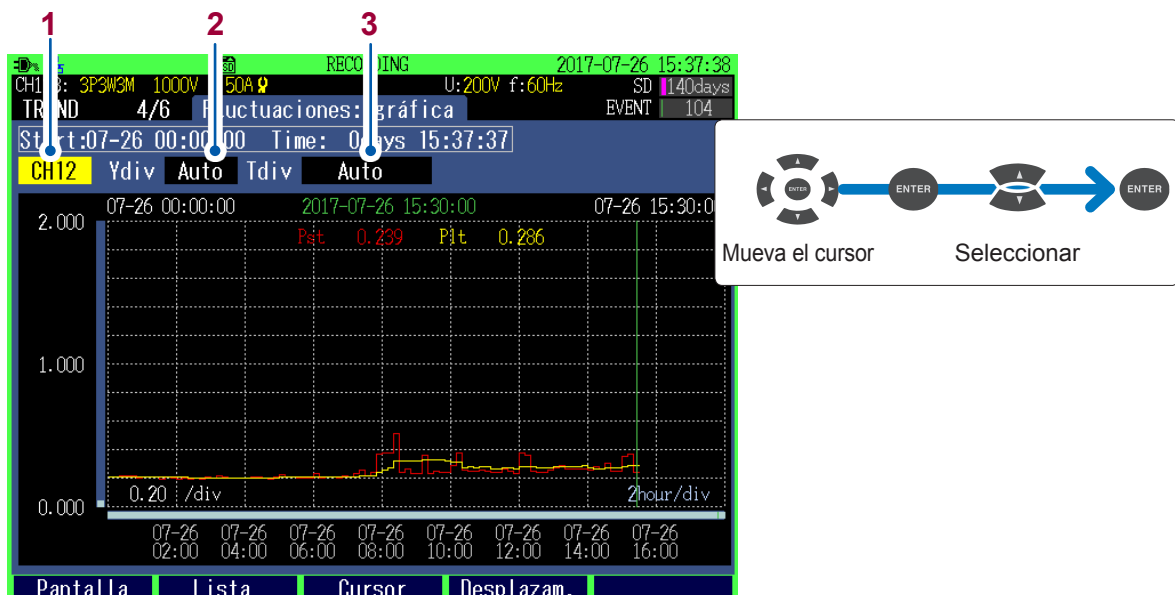
Consulte “Apéndice 6 Explicación detallada de las fluctuaciones de IEC y las fluctuaciones de ΔV10” (p. Apéndice19)

### Verificación de gráficos y listas de fluctuaciones de IEC (Pst, Plt)

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Fluctuaciones: gráfica** o la pantalla **TREND, Fluctuaciones: lista**. Puede cambiarse la visualización del gráfico y el valor con la tecla **[F2]**.

- Puede visualizarse el gráfico o el valor cuando el **Tipo** de **Fluctuaciones** se configura como **Pst,Plt** en la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2**.
- El gráfico se actualiza cada 10 minutos, independientemente de cómo se configure el intervalo de registro.
- Siempre se registran los valores **Urms1/2** (voltaje RMS actualizado cada medio ciclo), **Irms1/2** (corriente RMS actualizada cada medio ciclo), **Freq\_wav** (frecuencia [1 onda]) y **Pinst** (valor de fluctuaciones instantáneas).
- El primero y el segundo valor medido inmediatamente después del ajuste del tipo de fluctuaciones pueden ser superiores que los valores reales debido al efecto del filtro de paso alto utilizado en el instrumento. Se recomienda iniciar el registro aproximadamente 5 minutos después del ajuste del tipo de fluctuaciones.

#### Pantalla **TREND, Fluctuaciones: gráfica**



**1** Establezca un canal de visualización.  
El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los ajustes del cableado.

**2** Establezca el factor de zoom para el eje vertical del gráfico.

**Auto, x1, x2, x5, x10, x25, x50**

**3** Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) del gráfico.

**Auto, 10min/div, 30min/div, 1hour/div, 2hour/div, 6hour/div, 12hour/div, 1day/div**

## Pantalla TREND, Fluctuaciones: lista

CH12	No.	Fecha	Hora	Pst	Plt
	81	07-26	13:30:00	0.266	0.281
	82	07-26	13:40:00	0.267	0.282
	83	07-26	13:50:00	0.266	0.283
	84	07-26	14:00:00	0.264	0.285
	85	07-26	14:10:00	0.257	0.272
	86	07-26	14:20:00	0.282	0.263
	87	07-26	14:30:00	0.266	0.264
	88	07-26	14:40:00	0.303	0.270
	89	07-26	14:50:00	0.246	0.270
	90	07-26	15:00:00	0.249	0.270
	91	07-26	15:10:00	0.352	0.279
	92	07-26	15:20:00	0.367	0.287
	93	07-26	15:30:00	0.239	0.286

Pantalla | Gráfico | **Canal**

**1**

**1** Establezca un canal de visualización.  
El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los ajustes del cableado.

- EN50160 “Características del voltaje de la electricidad suministrada por los sistemas de distribución públicos” proporciona un límite como “ $Plt \leq 1$  para 95% del período dentro de una semana”.
- Verifique el Plt que respalda la norma cada 2 horas después de que hayan pasado 2 horas o más desde el inicio de la medición.

## Verificación de gráficos y listas de fluctuaciones de $\Delta V10$

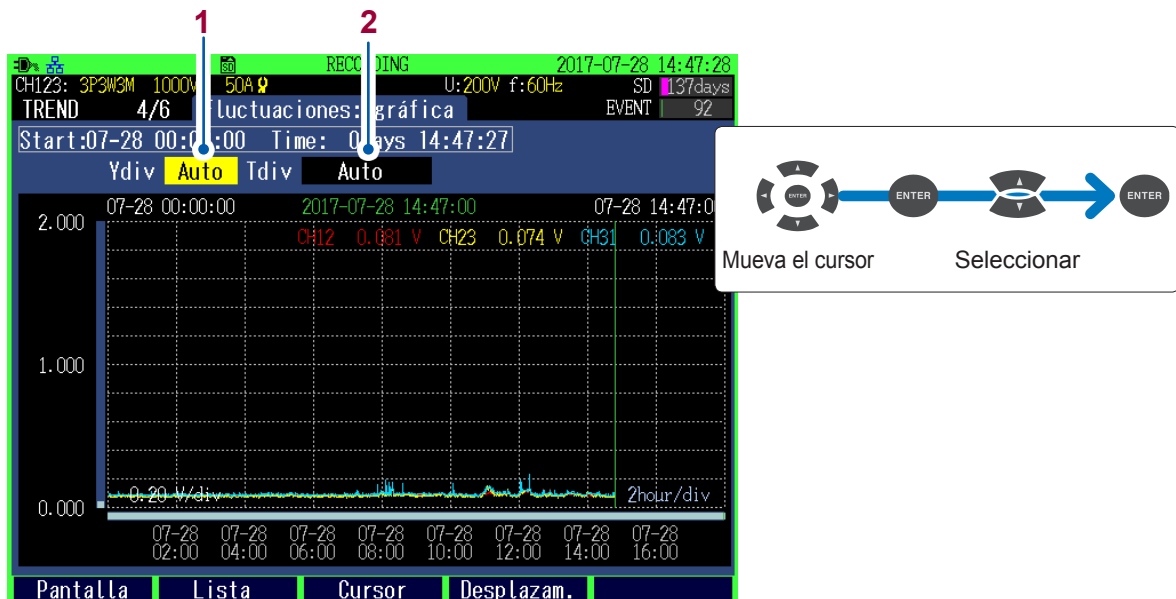
Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Fluctuaciones: gráfica** o la pantalla **TREND, Fluctuaciones: lista**. Puede cambiarse la visualización del gráfico y el valor con la tecla **[F2]**.

- Puede visualizarse el gráfico o el valor cuando el **Tipo** de **Fluctuaciones** se configura como  **$\Delta V10$**  en la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2**.
- El gráfico se actualiza cada 1 minuto, independientemente de cómo se configure el intervalo de registro.
- Tres canales de voltaje U1, U2 y U3 se miden al mismo tiempo para las fluctuaciones de  $\Delta V10$ . (De acuerdo con el cableado)
- El primero y el segundo valor medido inmediatamente después del ajuste del tipo de fluctuaciones pueden ser superiores que los valores reales debido al efecto del filtro de paso alto utilizado en el instrumento. Se recomienda iniciar el registro aproximadamente 5 minutos después del ajuste del tipo de fluctuaciones.

### Voltaje de referencia para las fluctuaciones de $\Delta V10$

- Durante las mediciones de fluctuaciones de  $\Delta V10$ , el voltaje de referencia se configura automáticamente con Control de ganancia automático (AGC).
- Cuando el voltaje fluctuante es estable, el voltaje de referencia cambia automáticamente a voltaje estable. En consecuencia, mientras que los medidores de fluctuaciones de  $\Delta V10$  requieren el cambio de derivaciones, esto no se requiere para el instrumento.  
Ejemplo: Voltaje fluctuante: Estable a 96 V rms → Voltaje de referencia: Automáticamente cambia a 96 V rms.

### Pantalla **TREND, Fluctuaciones: gráfica**



**1** Establezca el factor de zoom para el eje vertical del gráfico.

**Auto, x1, x2, x5, x10, x25, x50**

**2** Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) del gráfico.

**Auto, 1min/div, 2min/div, 5min/div, 10min/div, 30min/div, 1hour/div, 2hour/div, 6hour/div, 12hour/div, 1day/div**

## Pantalla TREND, Fluctuaciones: lista



- 1** Establezca un canal de visualización.  
El canal que puede establecerse varía de acuerdo con los ajustes del cableado.
- 2** Las estadísticas de fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  para cada 1 hora se indican con fecha y hora.
- 3** Se muestran las fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  máximas durante el período de medición. Un valor de  $\Delta V_{10}$  se actualiza cada 1 min.

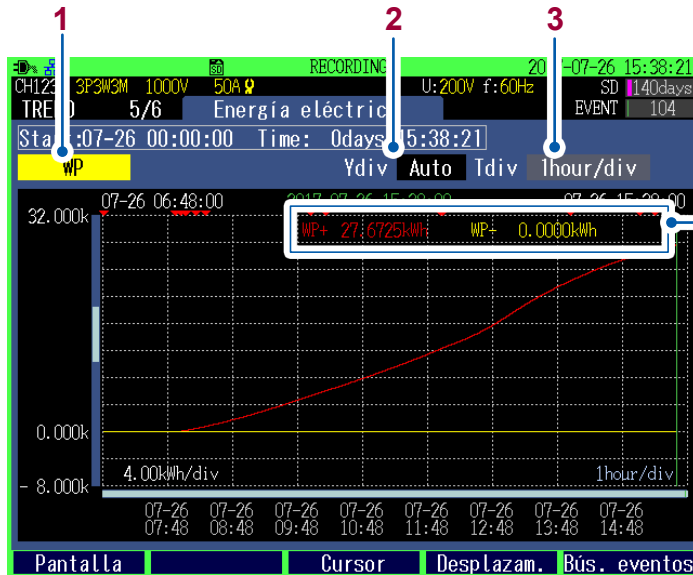
Los límites de fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  utilizados en Japón son 0,32 V para el valor promedio (valor promedio por hora) y 0,45 V para el valor máximo (valor máximo por hora, 4to valor máximo por hora o valor máximo total).



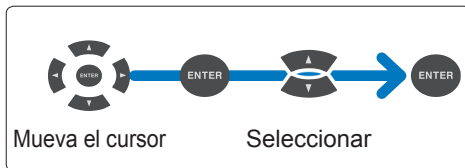
## 8.5 Verificación de la energía eléctrica

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Energía eléctrica**.

Esta pantalla se utiliza para verificar las tendencias de energía eléctrica para cada intervalo de registro.



Cuando el cursor está deshabilitado, se muestra el valor medido más reciente; cuando se mide el cursor, se muestran el tiempo de medición y el valor medido de la posición del cursor.



- 1 Le permite establecer los parámetros de visualización.

<b>WP</b>	Energía eléctrica activa ( <b>WP+</b> : consumo, <b>WP-</b> : regeneración)
<b>WQ</b>	Energía eléctrica reactiva ( <b>LAG</b> , <b>LEAD</b> )
<b>WS</b>	Energía eléctrica aparente
<b>Ecst</b>	Costo energético

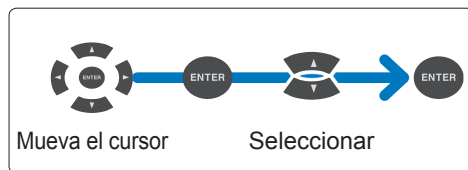
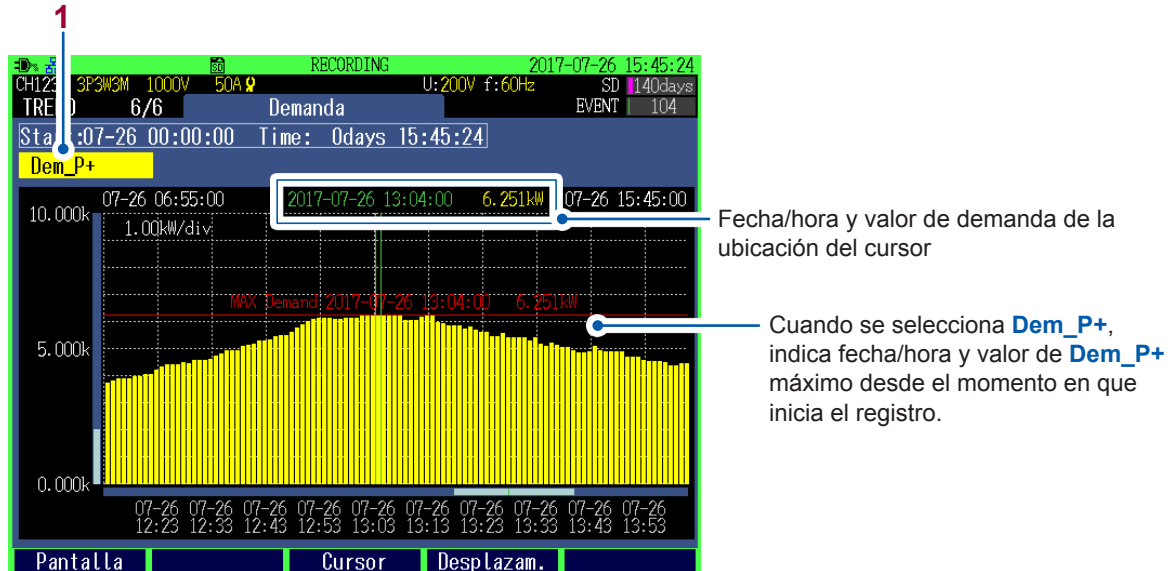
- 2 Establezca el factor de zoom para el eje vertical del gráfico.

**Auto, x1, x2, x5, x10, x25, x50**

- 3 Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) del gráfico. El eje horizontal (eje de tiempo) que puede establecerse varía de acuerdo con los intervalos de registro.

## 8.6 Verificación de la demanda

Pulse la tecla **[TREND]** para visualizar la pantalla **TREND, Demanda**. Esta pantalla se utiliza para verificar las tendencias de demanda para cada intervalo de registro. Y la pantalla permite que se verifiquen hasta 108 puntos de datos por vez.



1 Le permite establecer los parámetros de visualización.

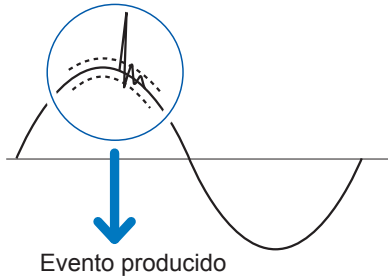
<b>Dem_P+</b>	Valor de demanda de potencia activa (consumo)
<b>Dem_P-</b>	Valor de demanda de potencia activa (regeneración)
<b>Dem_Q_LAG</b>	Valor de demanda de potencia reactiva (retraso)
<b>Dem_Q_LEAD</b>	Valor de demanda de potencia reactiva (adelanto)
<b>Dem_S</b>	Valor de demanda de potencia aparente
<b>Dem_PF</b>	Valor de demanda de factor de potencia



## Comprobar eventos (pantalla **EVENT**)

En la pantalla **EVENT**, puede comprobar la lista de eventos producidos y el proceso de Estadísticas eventos. La pantalla **EVENT MONITOR** puede utilizarse para comprobar el estado en el momento en que se produce el evento.

Para obtener más información sobre los eventos, consulte “Apéndice 3 Explicación de los eventos y los parámetros de calidad de la potencia” (p. Apéndice4).



Cada vez que se produce un evento, el evento se añade a la pantalla **Lista de eventos**.

- Cuando realice mediciones con eventos, asegúrese de habilitar los ajustes de eventos con la pantalla **Ajustes evento** en el modo **SET UP**.
- Pueden mostrarse hasta 9999 eventos. De acuerdo con los ajustes de registro repetidos, pueden registrarse eventos hasta  $9999 \times \text{días}$  (hasta un año).

Guarde el cambio de elementos (forma de onda del evento, datos tend. eventos) en función de los elementos del evento.

**Forma de onda del evento** ▶ Aproximadamente 200 ms de datos de forma de onda (Muestreo de datos a 200 kS/s reducido a 12,5 kS/s)

**Forma onda transitoria** ▶ Aproximadamente 3 ms de datos de forma de onda (Muestreo de datos a 200 kS/s)

**Datos tend. eventos** ▶ Datos RMS (una onda o media onda), 0,5 s antes de un evento y 29,5 s después de un evento

Parámetro de eventos	Visualización en pantalla	ENTRADA (IN) / SALIDA (OUT)	Elementos de medición	Datos guardados	
				Forma de onda del evento	Datos tend. eventos
Voltaje transitorio	Tran	ENTRADA/ SALIDA	Todos los valores instantáneos • Frecuencia • Voltaje • Corriente • Alimentación • Factor de potencia • Factor de desequilibrio • Voltaje armónico • Corriente armónica • Potencia armónica • Distorsión armónica total de voltaje • Distorsión armónica total de corriente	✓*1	—
Incremento	Swell	ENTRADA/ SALIDA		✓	✓*2 • Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo (cálculo de una onda por media onda) • Corriente RMS actualizada cada medio ciclo (cálculo de una onda por media onda)
Caída	Dip	ENTRADA/ SALIDA		✓	
RVC	RVC	ENTRADA/ SALIDA/ ELIMINAR*3		✓	
Interrupción	Intrpt	ENTRADA/ SALIDA		✓	
Frecuencia (200 ms)	Freq	ENTRADA/ SALIDA		✓	—
Frecuencia (1 onda)	Freq_wav	ENTRADA/ SALIDA		✓	—
Distorsión armónica total de voltaje (Voltaje THD)	Uthd	ENTRADA/ SALIDA		✓	—
Corriente entrada	Inrush	ENTRADA/ SALIDA		✓	✓*2 • Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo (cálculo de una onda por media onda) • Corriente de entrada RMS (cálculo de media onda)
Distorsión armónica total de corriente (Corriente THD)	lthd	ENTRADA/ SALIDA		✓	—
Evento temporizador	Timer	—	Todos los valores instantáneos • Frecuencia • Voltaje • Corriente • Alimentación • Factor de potencia • Factor de desequilibrio • Voltaje armónico • Corriente armónica • Potencia armónica • Distorsión armónica total de voltaje • Distorsión armónica total de corriente	✓	—
Evento externo	Ext	—		✓	—
Evento manual	Manu	—		✓	—
Antes del event	Before	—		✓	—
Despues del event	After	—		✓	—
Inicio registro	Start	—		✓	—
Parada registro	Stop	—		✓	—

✓: Guardado, —: No guardado

\*1: También se guardan las formas de onda transitorias.

\*2: Guardado solo para el evento ENTRADA. Si diversos eventos ENTRADA se producen continuamente, no puede haber datos tend. eventos.

\*3: Si se produce un evento de incremento o caída después de una Entrada de evento de RVC o antes de una SALIDA de evento de RVC, el evento de RVC se elimina y se convierte en evento de incremento o caída.

## 9.1 Controlar la lista de eventos

Pulse la tecla **[EVENT]** para visualizar la pantalla **EVENT**, **Lista de eventos**.

Los eventos pueden controlarse en la lista. Los eventos se organizan por orden de suceso.



- 1** N.º del evento
  - La cantidad de eventos en la lista es todos los eventos del n.º 1 al n.º 9999.
  - El primer evento en producirse (el evento de registro inicial) recibe el n.º 1 y los eventos posteriores reciben un número de acuerdo con el orden en que se producen.

- 2** Elemento de evento  
Consulte "Apéndice 2 Elemento de evento" (p. Apéndice3).

- 3** **IN** Evento producido  
**OUT** Fin de evento

- 4** Detalles de la lista de eventos (se muestran los detalles de los números de eventos seleccionados)

**Evento** Elemento de evento

**CH** **CH** Canal de evento (**CH1/CH2/CH3/CH4**)

**IN** Evento producido

**OUT** Fin de evento

**DISCARD** Se muestra cuando el evento de RVC se elimina al producirse un evento de incremento o caída después de una Entrada de evento de RVC.

**UP** Para los eventos de frecuencia, la lista indica arriba (cuando la lectura es superior que el valor del umbral).

**DOWN** Para los eventos de frecuencia, la lista indica abajo (cuando la lectura es inferior que el valor del umbral).

**Fecha** Fecha del evento

<b>4</b>	<b>Hora</b>	Hora del evento										
	<b>Límites</b>	Valor del umbral con evento (valor medido)										
	<b>Nivel</b>	Valor medido cuando se detecta un evento Si se produjo un evento de voltaje transitorio, también se muestra el ancho transitorio.										
	<b>Duración</b>	Indica el período luego del que la lectura regresa después de que se superara el valor del umbral o el período desde la ENTRADA hasta la SALIDA.										
	<b>IN No.</b>	N.º de ENTRADA de evento para la SALIDA de evento										
	<b>Peor*</b>	<table border="1"> <tr> <td><b>Nivel</b></td> <td>Peor valor medido durante el período de evento</td> </tr> <tr> <td><b>Fecha</b></td> <td>Indica la fecha en la que se detectó el peor valor.</td> </tr> <tr> <td><b>Hora</b></td> <td>Indica la hora en la que se detectó el peor valor.</td> </tr> <tr> <td><b>CH</b></td> <td>Canal en el que se detectó el peor valor (<b>CH1/CH2/CH3/CH4</b>)</td> </tr> <tr> <td><b>Veces</b></td> <td>Cantidad de voltaje transitorio detectado desde la ENTRADA de evento de voltaje transitorio hasta la SALIDA de evento de voltaje transitorio (hasta <b>999999 veces</b>)</td> </tr> </table>	<b>Nivel</b>	Peor valor medido durante el período de evento	<b>Fecha</b>	Indica la fecha en la que se detectó el peor valor.	<b>Hora</b>	Indica la hora en la que se detectó el peor valor.	<b>CH</b>	Canal en el que se detectó el peor valor ( <b>CH1/CH2/CH3/CH4</b> )	<b>Veces</b>	Cantidad de voltaje transitorio detectado desde la ENTRADA de evento de voltaje transitorio hasta la SALIDA de evento de voltaje transitorio (hasta <b>999999 veces</b> )
<b>Nivel</b>	Peor valor medido durante el período de evento											
<b>Fecha</b>	Indica la fecha en la que se detectó el peor valor.											
<b>Hora</b>	Indica la hora en la que se detectó el peor valor.											
<b>CH</b>	Canal en el que se detectó el peor valor ( <b>CH1/CH2/CH3/CH4</b> )											
<b>Veces</b>	Cantidad de voltaje transitorio detectado desde la ENTRADA de evento de voltaje transitorio hasta la SALIDA de evento de voltaje transitorio (hasta <b>999999 veces</b> )											

\*: Indica el peor valor medido durante el período de evento. Por ejemplo, en el caso de una caída del voltaje debido a una DIP, el voltaje más bajo será el peor valor.

- Debe colocarse una tarjeta SD para visualizar los detalles de la lista de eventos.
- Los datos de eventos con caracteres de color verde incluyen datos tend. eventos. (p. 117)
- Cuando los eventos con diversos parámetros distintos se producen durante el mismo período de aproximadamente 200 ms, se visualizan juntos como un evento único. Se muestra una lista de diversos parámetros en “Detalles de la lista de eventos” a la derecha.
- Cuando dos elementos de ENTRADA de evento se producen simultáneamente, se mostrarán según la prioridad. Dos elementos de SALIDA de evento que se producen simultáneamente se tratan del mismo modo.

## Controlar los detalles de eventos

### 1 Seleccionar un n.º de evento



Tecla **[F2]** (Arriba), **[F3]** (Abajo):  
La posición del cursor puede cambiarse para cada página.  
Tecla **[F5]** (Últ. evento):  
Puede mover el cursor hacia el últ. evento.

### 2 Cuando más de un evento se produzca simultáneamente, cambie el elemento de evento para controlar los detalles de la lista de eventos.



Cambia el elemento del evento

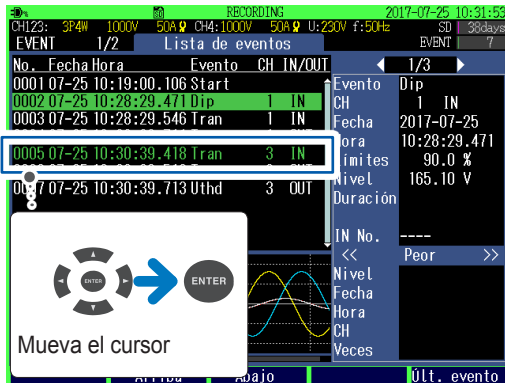
Debe colocarse una tarjeta SD para actualizar los detalles visualizados

## 9.2 Controlar el estado de eventos

Utilice el siguiente procedimiento para visualizar la pantalla **EVENT MONITOR**. Pueden controlarse las formas de onda y los valores medidos del evento.

**1** Pulse la tecla **[EVENT]** para visualizar la pantalla **EVENT**, Lista de eventos.

**2** Seleccionar un n.º de evento para analizar.

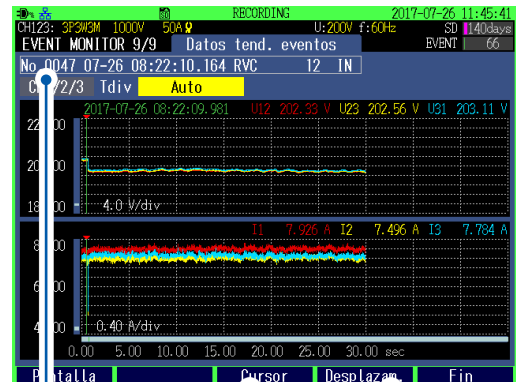


La visualización cambiará a la pantalla **EVENT MONITOR** para mostrar las formas de onda y un gráfico cuando el evento se produjo.

La pantalla visualizada depende inicialmente de los elementos del evento.

**3** Use la tecla **[MONITOR]** para cambiar de pantalla.

Pantalla **EVENT MONITOR**, Datos tend. eventos



Número, hora, fecha y tipo de evento

**Para salir de la pantalla **EVENT MONITOR**:**

Pulse la tecla **[F5]** (**Fin**).

El valor menor que 1 ms del tiempo que se muestra en la lista de eventos se elimina. El valor menor que 1 ms utilizado para el tiempo de cursor (formas de onda) se redondea, posiblemente generando la diferencia de 1 ms entre el tiempo de cursor y el tiempo de la lista de eventos.

Comprobar eventos (pantalla EVENT)

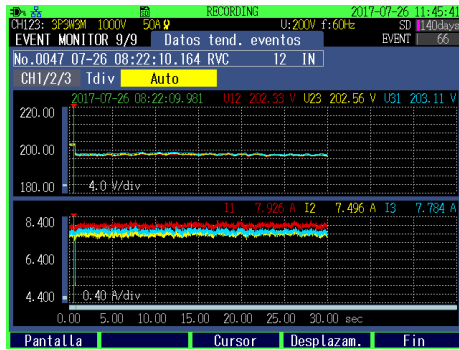


## Cambiar de pantalla de monitor de eventos

Cuando se muestra el monitor de eventos, las teclas **[EVENT]** y **[MONITOR]** se iluminan.

Mostrar/cambiar de pantalla: Tecla **[MONITOR]**

### Pantalla **Datos tend. eventos** (p. 117)



Los datos tend. eventos se muestran en un gráfico de serie de tiempo. (Se muestran solo para incrementos, caídas, interrupciones, RVC o Entrada de evento de corriente).



### Pantalla **Zoom** (p. 92)\*

Se ofrece una vista ampliada de 6 elementos seleccionados por el usuario.

➔ **Pantalla **Forma onda transitoria** (p. 118)**  
Se muestran las formas de onda transitorias. (Se muestra solo cuando se produce un evento de voltaje transitorio).



### **Pantalla **Forma de onda** (p. 82)\***

Se muestran las formas de onda de voltaje y corriente de CH1 a CH4.



### **Pantalla **Potencia eléctrica** (p. 84)\***

Se muestran el voltaje RMS, la corriente RMS, la frecuencia, la potencia, el factor de potencia, la energía activa (consumo) y el tiempo transc.



### **Pantalla **Energía eléctrica** (p. 85)\***

Se muestran la energía eléctrica, el costo energético, el tiempo de inicio, el tiempo de detención, el tiempo transc., la potencia y el factor de potencia.



### **Pantalla **Voltaje** (p. 86)\***

Se muestran los valores medidos en relación con el voltaje.



### **Pantalla **Corriente** (p. 87)\***

Se muestran los valores medidos en relación con la corriente.



### **Pantalla **Vector** (p. 88)\***

Se muestra la relación de fase entre el voltaje y la corriente en un diagrama de vectores.



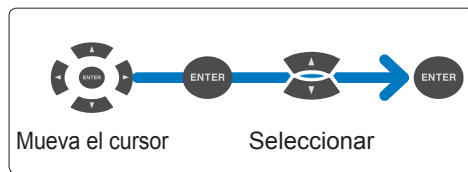
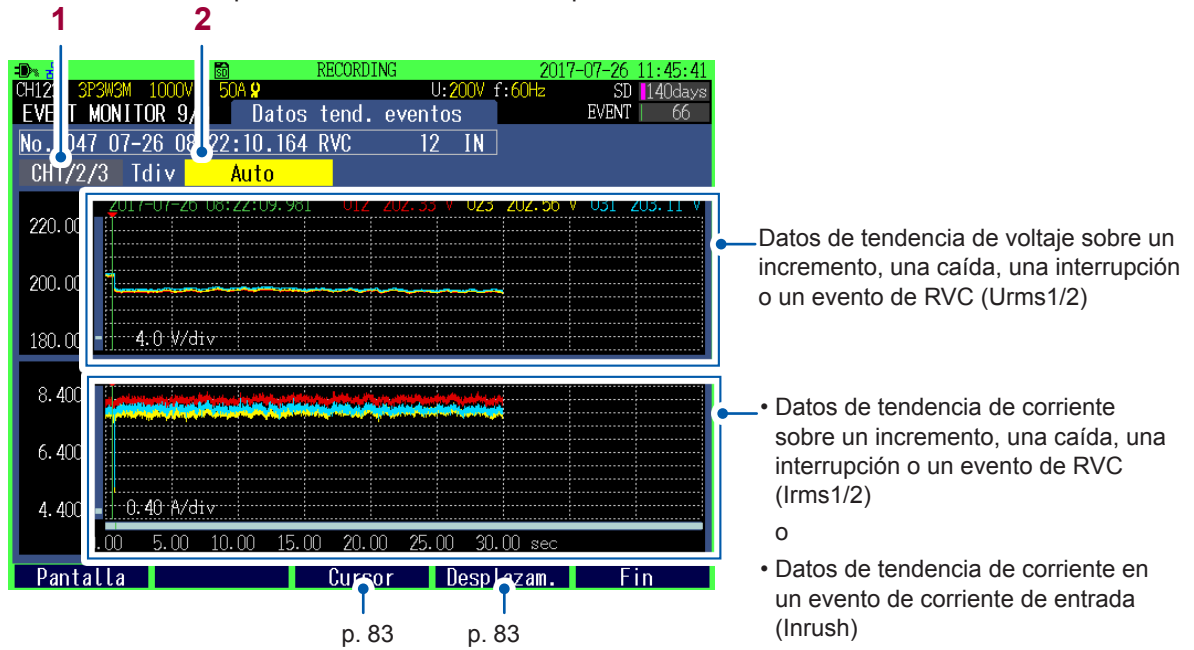
← **Pantalla **Armónicos** (p. 89)\***  
Se muestran el voltaje armónico, la corriente armónica y la potencia armónica en orden de 0 a 50.

\*: Se muestran los datos cada 200 ms de un evento.

## Controlar los datos de tendencia en un evento

Se muestran los datos tend. eventos de incrementos, caídas, interrupciones, RVC y evento de corriente de entrada para 30 s (0,5 s antes de la Entrada de evento, 29,5 s después de la Entrada de evento) en un gráfico de serie de tiempo.

Cómo visualizar la pantalla **EVENT MONITOR**: p. 115



**1** Le permite establecer el canal de visualización.

**CH1/2/3** (en función de los Ajustes cableado), **CH4** (cuando se habilitan los Ajustes cableado)

**2** Establezca un factor de zoom de eje horizontal para el gráfico.

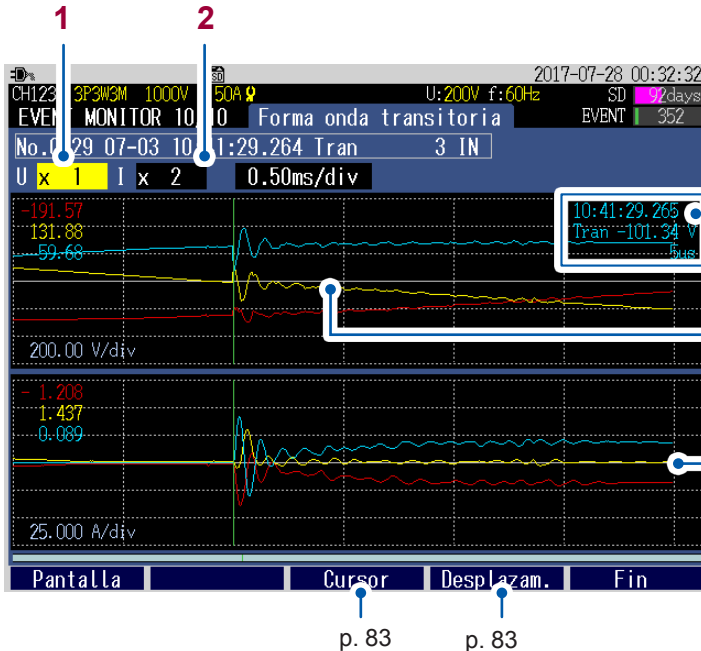
**Automático, 0.10sec/div, 0.25sec/div, 0.50sec/div, 1.00sec/div, 2.50sec/div, 5.00sec/div**

- Se muestran los datos tend. eventos solo para incrementos, caídas, interrupciones, RVC o Entrada de evento de corriente.
- Incluso si otro evento se produjo durante el registro de datos tend. eventos (30 s), los datos tend. eventos para el evento no se guardarán.

## Controlar las formas de onda transitorias durante un evento

Se muestra la forma de onda (para 3 ms) en el momento en que se produce un evento de voltaje transitorio (**Tran**).

Cómo visualizar la pantalla **EVENT MONITOR**: p. 115



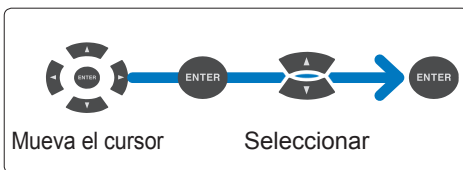
Valor medido desde una forma de onda obtenida al eliminar el componente fundamental de 50 Hz/60 Hz y pasar una forma de onda con muestreo por un filtro de paso alto ( $f_c = 5 \text{ kHz}$ )

Forma de onda del voltaje (la forma de onda consta de un componente fundamental de 50 Hz/60 Hz desde una forma de onda con muestreo a 200 kHz)

Forma de onda de la corriente

p. 83

p. 83



**1** Establezca el factor de zoom para el eje vertical de la forma de onda (U: voltaje, I: corriente).

**x1/4, x1/2, x1, x2, x5, x10, x20, x50**

**2** Establezca el factor de zoom para el eje horizontal (eje de tiempo) de la forma de onda.

**0.10ms/div, 0.25ms/div, 0.50ms/div**

- Las formas de onda transitorias solo se muestran para los eventos de voltaje transitorio.
- La forma de onda transitoria muestra datos con muestreo a 200 kS/s. Debido a que las formas de onda de eventos muestran datos reducidos a 12,5 kS/s, el efecto de una forma de onda transitoria puede no reflejarse en las formas de onda del evento.

## 9.3 Controlar los datos de Estadísticas eventos

Pulse la tecla **[EVENT]** para visualizar la pantalla **EVENT, Estadísticas eventos**. Esta pantalla se utiliza para controlar la cantidad de sucesos por elemento de evento.

The screenshot shows the 'Estadísticas eventos' screen. At the top, it displays 'RECORDING' and the date '2017-07-28 00:15:26'. Below this, there are two columns of data for 'CH123' and 'CH4'. A table shows event statistics for '07-28' and 'Total'. The 'Dip' event is highlighted in yellow. On the right, there are two pop-up windows showing 'Peor' and 'Peor total' values with their respective dates and times. A callout box on the left shows a cursor icon and the text 'Mueva el cursor'. Numbered callouts 1-5 point to specific elements on the screen.

CH123	07-28	Total
Tran	2	10
Swell	0	0
Dip	2	11
Intrpt	0	0
RVC	-	-
Freq	0	0
Freq_wav	-	-
Uthd	2	9
Inrush	-	-
Ithd	-	-

CH4	07-28	Total
Inrush	-	-
Ithd	-	-
Ext	-	-

- 1** Elemento de evento  
Consulte "Apéndice 2 Elemento de evento" (p. Apéndice3)
- 2** Cantidad de eventos producidos por elemento de evento
- 3** Cantidad total de eventos producidos desde el comienzo del registro de repetición  
(Solo cuando el ajuste de **Inicio de registro** se configura en **Repetir** [p. 70]).
- 4** Peor valor para el parámetro del evento en la posición del cursor
- 5** Peor valor del día desde el comienzo del registro repetido hasta el presente para el parámetro del evento en la posición del cursor  
(Solo cuando **Inicio de registro** se configura en **Repetir** [p. 70]).

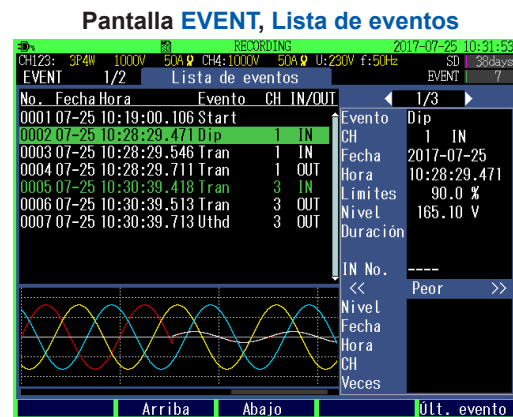
Los valores transitorios de CH4 se incluyen en las estadísticas para CH123.

## 9.4 Controlar el estado de ENTRADA/SALIDA de evento del peor valor

Utilice el siguiente procedimiento para controlar el estado de ENTRADA/SALIDA (IN/OUT) de evento del peor valor para el elemento de evento seleccionado en la pantalla **Event**, **Estadísticas eventos**.

**1** Pulse la tecla **[EVENT]** para visualizar la pantalla **EVENT**, **Estadísticas eventos**.

**2** Seleccione un parámetro de evento y pulse la tecla **[F3] (\*IN)** o la tecla **[F4] (\*OUT)**.



La pantalla cambia a la pantalla **EVENT**, **Lista de eventos** (Consulte. p. 115).

- Durante el registro repetido, puede controlarse el estado de la ENTRADA/SALIDA de evento para el peor valor del día. No puede controlarse el estado de la ENTRADA/SALIDA de evento para el peor valor del día desde el comienzo del registro repetido.
- El instrumento no cambiará a la pantalla **Lista de eventos** si no hay datos de evento correspondientes en la tarjeta de memoria SD, como se describe a continuación:
  - El instrumento no pudo guardar los datos debido a que la tarjeta de memoria SD estaba llena.
  - La tarjeta de memoria SD se cambió.

# Almacenamiento de archivos y operaciones (pantalla FILE)

El instrumento puede guardar los siguientes datos en una tarjeta de memoria SD o en su memoria interna.

Contenidos del archivo	Extensión	Formato	Tarjeta de memoria SD	Memoria interna
Datos de copia de pantalla	BMP	Binario	✓	–
Datos de ajustes	SET	Binario	✓	✓
Datos de registro de tendencia	ITV	Binario	✓	✓
Datos de registro de fluctuaciones	FLC	Binario	✓	–
Lista de eventos	EVL	Binario	✓	–
Datos de eventos	EVT	Binario	✓	–
Datos tend. eventos	WDU	Binario	✓	–
Datos de Estadísticas eventos*	CNT	Binario	✓	–

✓: Guardado, –: No guardado

\*: Guardado con las paradas de registro.

# 10.1 Visualizar y utilizar la pantalla de modo FILE

Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE**.

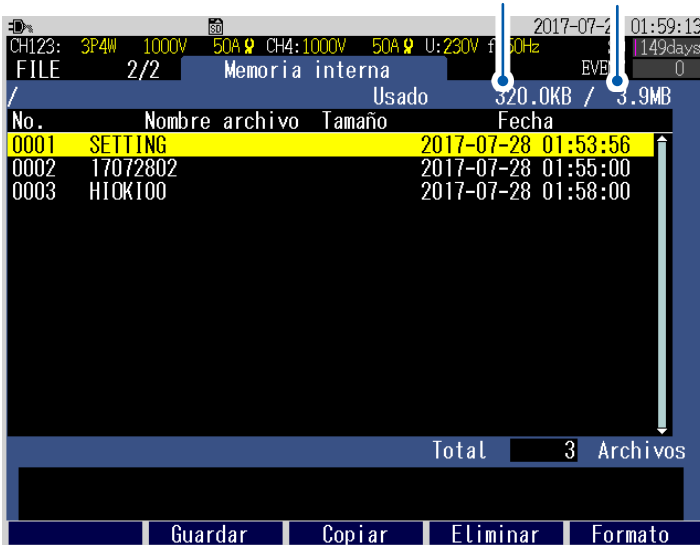
## Pantalla FILE, Tarjeta SD











Jerarquía de carpetas    Tamaño de memoria ocupado    Tamaño de tarjeta de memoria SD



## Pantalla FILE, Memoria interna

Tamaño de memoria ocupado    Tamaño de memoria interna



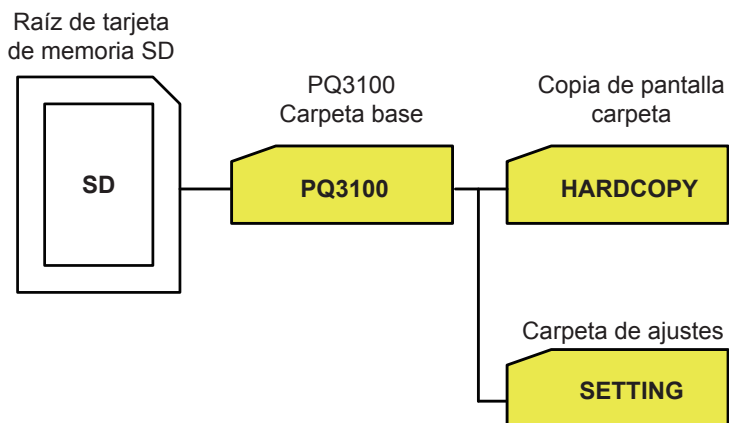
Teclas	Descripción
	Navega dentro de la jerarquía de la carpeta.
	Selecciona carpetas y archivos.
	Navega hacia jerarquías inferiores cuando se selecciona una carpeta.
 <b>(Cargar)</b>	Carga datos de ajustes (p. 129). Carga datos medidos (p. 130).
 <b>(Remover SD)</b>	Habilita el estado que permite quitar la tarjeta de memoria SD durante el registro (p. 133).
 <b>(Guardar)</b>	Guarda datos de ajustes (p. 128).
 <b>(USB acoplada)</b>	Pantalla <b>FILE, Tarjeta SD</b> El cable USB se utiliza para conectar el instrumento con una computadora (conexión de almacenamiento masivo) y copiar los datos de la tarjeta de memoria SD a la computadora (p. 137).
 <b>(Copiar)</b>	Pantalla <b>FILE, Memoria interna</b> Copia los datos seleccionados de la memoria interna a la tarjeta de memoria SD (p. 131).
 <b>(Eliminar)</b>	Elimina las carpetas/los archivos seleccionados (p. 131).
 <b>(Formato)</b>	Formatea la tarjeta de memoria SD o la memoria interna (p. 132).

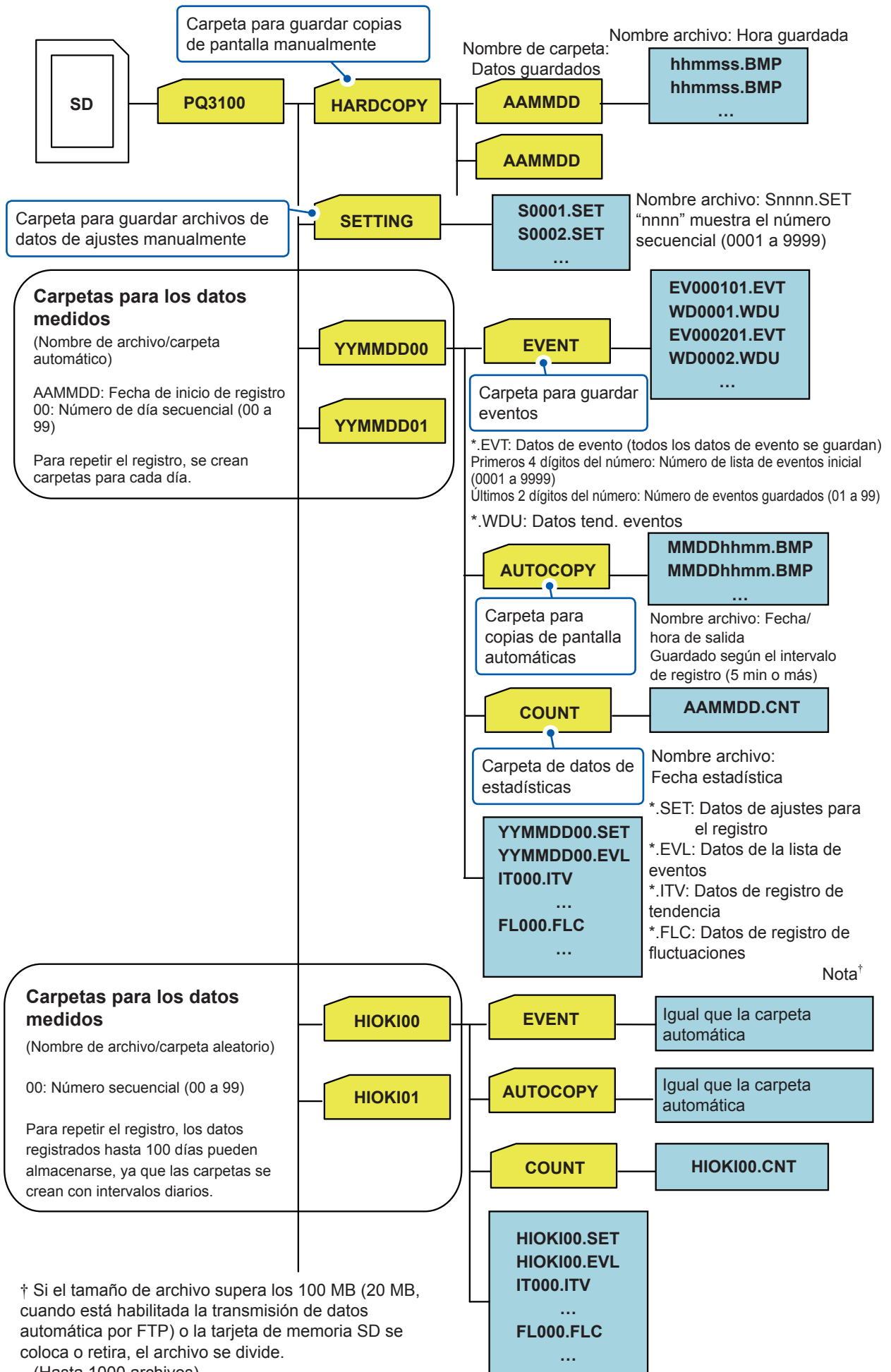


## 10.2 Estructura de carpetas y archivos

### Tarjeta de memoria SD

La carpeta de base **PQ3100** se requiere para que el instrumento almacene datos en la tarjeta de memoria SD. Si la carpeta base **PQ3100** no existe en la tarjeta de memoria SD, se creará automáticamente cuando se genere un archivo.



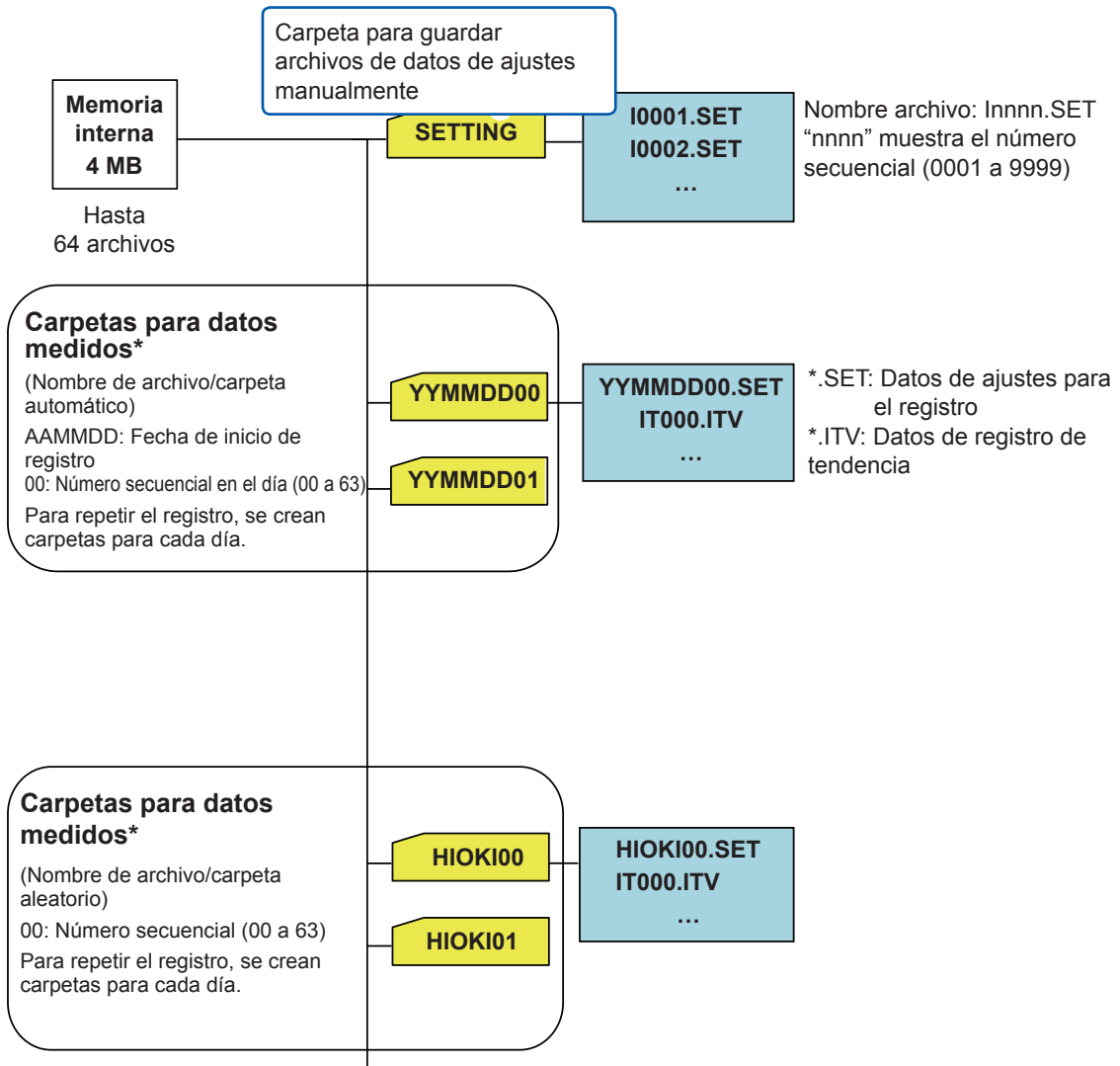


† Si el tamaño de archivo supera los 100 MB (20 MB, cuando está habilitada la transmisión de datos automática por FTP) o la tarjeta de memoria SD se coloca o retira, el archivo se divide.  
(Hasta 1000 archivos)

## Memoria interna

Si no hay una tarjeta de memoria SD colocada o no hay espacio libre en la tarjeta de memoria SD, los datos se almacenarán en la memoria interna del instrumento. Solo los datos de ajustes y los datos de registro de tendencias se almacenan en la memoria interna.

Los datos de eventos y las copias de pantalla pueden almacenarse únicamente en una tarjeta de memoria SD. Después de que finalice el registro, si se coloca una tarjeta de memoria SD antes de que el instrumento se encienda o comience un nuevo registro, los datos almacenados en la memoria interna se transferirán a la tarjeta de memoria SD.



\*: Cuando se creen 64 archivos, no podrán realizarse más registros.

## 10.3 Copia de pantalla

La pantalla que se muestra puede guardarse en formato BMP en la tarjeta de memoria SD.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD en el instrumento (el icono  aparece en la pantalla).
- 2 Visualice la pantalla que desee guardar.

- 3 Presione la tecla **[COPY]**.

Los datos de la copia de pantalla se guardan en la carpeta **/PQ3100/HARDCOPY** de la tarjeta de memoria SD.

Si no se coloca una tarjeta de memoria SD, los datos de copia de pantalla no pueden almacenarse.

### Controlar imágenes

Los datos de copia de pantalla se guardarán en la tarjeta de memoria SD.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD en el instrumento (el icono  aparece en la pantalla).
- 2 Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, Tarjeta SD**.

- 3 Traslade a una de las siguientes opciones.



- 4 Seleccione los datos de copia de pantalla (.BMP).



- Carpeta **HARDCOPY**
- Carpeta **AUTOCOPY** dentro de la carpeta de datos de medición



Nombre de archivo de imagen

Se muestra la imagen.

Pulse la tecla **[ESC]** para cerrar la imagen.

## 10.4 Guardar los archivos de ajustes

Los ajustes actuales pueden guardarse.

Puede utilizarse una tarjeta de memoria SD o la memoria interna para guardar los archivos de ajustes.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD antes de guardar datos en esta. (SD aparece en la pantalla)

- 2 Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, tarjeta SD** o la pantalla **FILE, Memoria interna**.

- 3 Guarde el archivo de ajustes.



Pantalla de muestra: Pantalla **FILE, tarjeta SD**

El archivo de ajustes se guardará.

### Guardar en una carpeta


En la pantalla **FILE, Tarjeta SD**:  
**/PQ3100/SETTING**

En la pantalla **FILE, memoria interna**:  
**/SETTING**

## 10.5 Cargar los archivos de ajustes

Cargar un archivo de ajustes le permite restablecer el instrumento al estado en el que se guardaron los ajustes.

Los ajustes relacionados con LAN no pueden cargarse.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD antes de cargar datos de esta.  
( aparece en la pantalla)

- 2 Pulse la tecla [FILE] para visualizar la pantalla FILE, tarjeta SD o la pantalla FILE, Memoria interna.

- 3 Navegue hacia una carpeta.



Tarjeta de memoria SD:

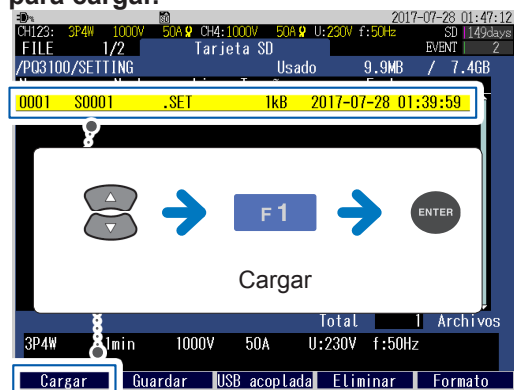
**/PQ3100/SETTING**

Memoria interna:

**/SETTING**

La carpeta de guardado de datos medidos también posee el archivo de ajustes utilizado durante la medición.


- 4 Seleccione un archivo de ajustes (.SET) para cargar.



El archivo de ajustes se cargará en el instrumento.

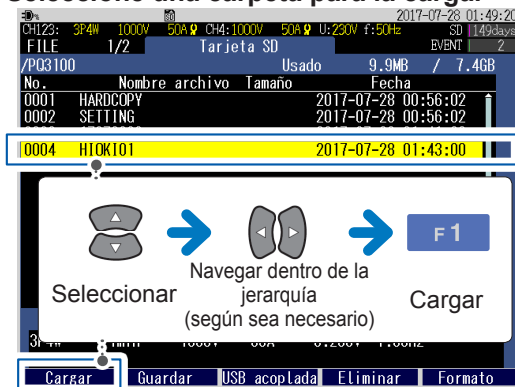
## 10.6 Carga de datos medidos

Los datos medidos en la tarjeta de memoria SD y la memoria interna pueden cargarse en el instrumento para verificar los valores medidos.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD antes de cargar datos de esta.  
( aparece en la pantalla)

- 2 Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, tarjeta SD** o la pantalla **FILE, Memoria interna**.

- 3 Seleccione una carpeta para la carga.



Cuando se selecciona una carpeta para cargarla, aparece la tecla **F1 (Load)**. Pulse la tecla **F1 (Load)** para cargar los datos medidos al instrumento.

Luego de finalizar la carga, se muestra la pantalla **EVENT, Lista de eventos**.

Los datos cargados se conservarán hasta que se inicie un nuevo registro o se apague la energía.

Carpeta para los datos medidos

Tarjeta de memoria SD:

**/PQ3100/YMMMDDXX** o

**/PQ3100/HIOKI** (nombre de carpeta deseado)

**XX**

Memoria interna:

**/YMMMDDXX** o

**/HIOKI** (nombre de carpeta deseado)**XX**

Muestra de pantalla:

Carpeta **/PQ3100/HIOKI00** en la pantalla **FILE, tarjeta SD**

## 10.7 Copiar de la memoria interna a una tarjeta de memoria SD

Esta sección describe cómo copiar carpetas y archivos de una memoria interna a una tarjeta de memoria SD.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD en el instrumento (SD aparece en la pantalla).
- 2 Pulse la tecla [FILE] para visualizar la pantalla FILE, memoria interna.

- 3 Seleccione la carpeta o el archivo que desee copiar.

Las carpetas o los archivos se copiarán a la tarjeta de memoria SD.



## 10.8 Eliminar carpetas y archivos

Esta sección describe cómo eliminar carpetas y archivos almacenados en la tarjeta de memoria SD o en la memoria interna del instrumento.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD antes de eliminar archivos o carpetas de esta. (SD aparece en la pantalla)
- 2 Pulse la tecla [FILE] para visualizar la pantalla FILE, tarjeta SD o la pantalla FILE, Memoria interna.

- 3 Seleccione la carpeta o archivo que desea eliminar.

Las carpetas o los archivos se eliminarán.




Pantalla de muestra: Pantalla FILE, tarjeta SD



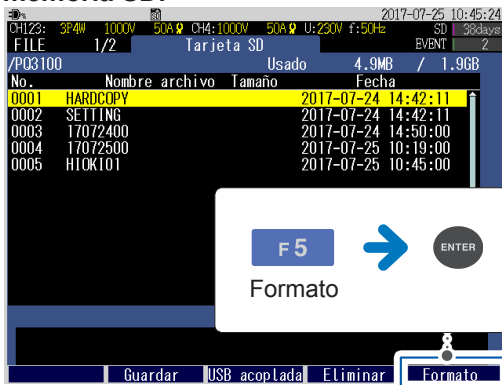
## 10.9 Formatear una tarjeta de memoria SD (eliminar todos los archivos)

La tarjeta de memoria SD y la memoria interna pueden formatearse.

- 1 Verifique que se haya colocado una tarjeta de memoria SD antes de formatearla.  
(El icono  aparece en la pantalla)

- 2 Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, tarjeta SD** o la pantalla **FILE, Memoria interna**.

- 3 Inicie el formateo de la tarjeta de memoria SD.



La tarjeta de memoria SD/memoria interna se formatea y contiene la carpeta maestra PQ3100 (p. 124).

Pantalla de muestra: Pantalla **FILE, tarjeta SD**

- Asegúrese de utilizar el instrumento para formatear las tarjetas de memoria SD. El instrumento solo puede guardar datos en tarjetas de memoria SD que se hayan iniciado con formato SD dedicado (el formato de la tarjeta de memoria SD opcional de Hioki es un formato SD dedicado).
- Utilizar una computadora para formatear la tarjeta puede reducir su rendimiento.

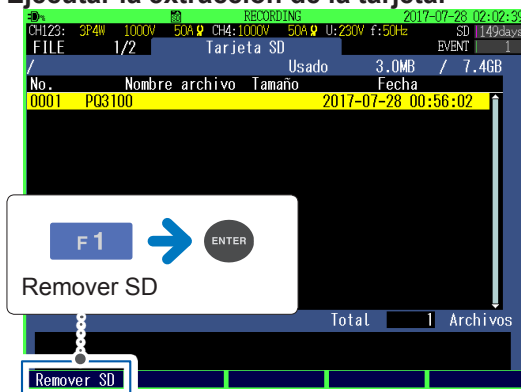
## 10.10 Quitar una tarjeta de memoria SD durante el registro

Quitar una tarjeta de memoria SD durante el registro de datos en la tarjeta puede dañar los datos. Para quitar la tarjeta de memoria SD de forma segura durante el registro, puede detener el almacenamiento de datos en la tarjeta de memoria SD.

Solo cuando el intervalo de registro sea de 2 s o más, la tarjeta de memoria SD podrá retirarse.

**1** Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, Tarjeta SD**.


**2** Ejecutar la extracción de la tarjeta.



La tarjeta de memoria SD puede retirarse.

### Procedimiento después de la extracción

- Después de que todos los datos en la tarjeta de memoria SD se copien a una computadora o dispositivo similar, coloque la tarjeta de memoria SD en el instrumento.  
Si la tarjeta de memoria SD vuelve a su estado original al eliminar los datos almacenados o se coloca otra tarjeta de memoria SD, se creará una nueva carpeta de datos de medición. La carpeta de datos de medición distinta de la carpeta creada anteriormente causará que la aplicación informática PQ One, suministrada con el instrumento, no reconozca ambos datos de medición como iguales.  
Para analizar los datos almacenados en la tarjeta de memoria SD anteriormente retirada y los almacenados en la tarjeta que se coloque después, y considerar así los datos como iguales, coloque la tarjeta de memoria SD con los datos originales.

- Compruebe que se haya reconocido la tarjeta de memoria SD.  
(El icono  aparece en la pantalla)

Los datos de registro de tendencias se dividirán y se creará un nuevo archivo.

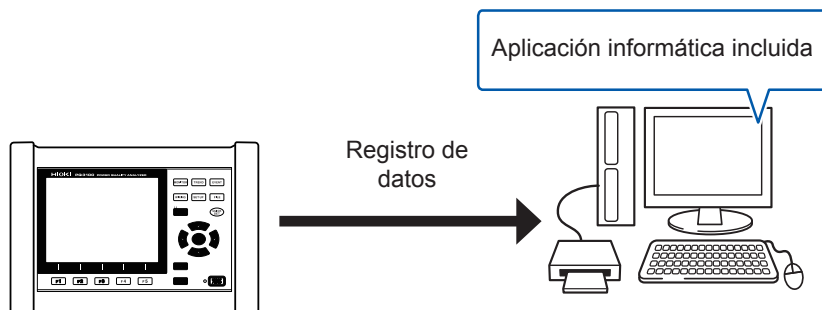
### Guardar la operación cuando se quita una tarjeta de memoria SD durante un registro

Solo se realizará una copia de seguridad de los datos de registro de tendencia (p. 121) en la memoria interna con el intervalo de registro establecido. Cuando se coloque una tarjeta de memoria SD en el instrumento con el registro detenido, los datos de copia de seguridad se transferirán automáticamente a la tarjeta de memoria SD (los datos se dividirán y guardarán como un archivo nuevo).

- Los archivos con copia de seguridad en la memoria interna no se transfieren con la función FTP.

Quitar una tarjeta de memoria SD durante el registro

Esta sección describe cómo cargar datos registrados con el instrumento en una computadora y analizar los datos con la aplicación informática suministrada: PQ One. Consulte el Manual de instrucciones de la aplicación informática (CD).



Contenidos del archivo	Extensión	Formato	Aplicación informática compatible	
			Aplicación informática	Distinta de la aplicación informática
Datos de copia de pantalla	BMP	Binario	—	Aplicación informática de gráficos
Datos de ajustes	SET	Binario	✓	—
Datos de registro de tendencia	ITV	Binario	✓	
Datos de registro de fluctuaciones	FLC	Binario	✓	
Lista de eventos	EVL	Binario	✓	
Datos de eventos	EVT	Binario	✓	
Datos tend. eventos	WDU	Binario	✓	

✓: Compatibles, —: No compatibles

Los datos medidos por el instrumento se escriben en formato binario y no pueden leerse directamente con una aplicación para hojas de cálculo como Microsoft Excel. Cuando los datos medidos se leen con la aplicación informática adecuada y se emiten en formato CSV, los datos pueden leerse con una aplicación PQ ONE para hojas de cálculo.

## 11.1 Copiar archivos

Los siguientes métodos se encuentran disponibles para copiar datos guardados en una computadora.

Método	Tarjeta de memoria SD	Memoria interna	Referencia
Utilice un lector de tarjetas de memoria SD	✓	—	p. 136
La tarjeta de memoria SD se reconoce como disco extraíble cuando se conecta el instrumento a una computadora con un cable USB	✓	—	p. 137
Copie los datos de la memoria interna a la tarjeta de memoria SD y copie los datos de la tarjeta de memoria SD	—	✓	p. 131

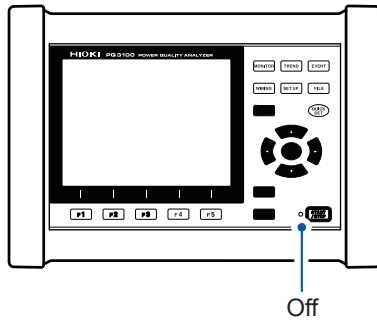
✓: Compatibles, —: No compatibles

## Uso de las tarjetas de memoria SD

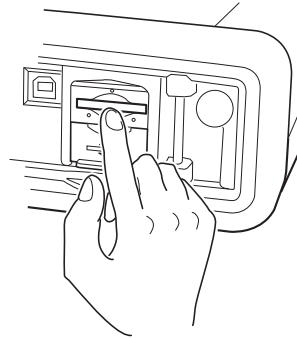
Asegúrese de consultar “Uso de tarjetas de memoria SD” (p. 10) antes de su uso.

Muestra de pantalla: Windows 10

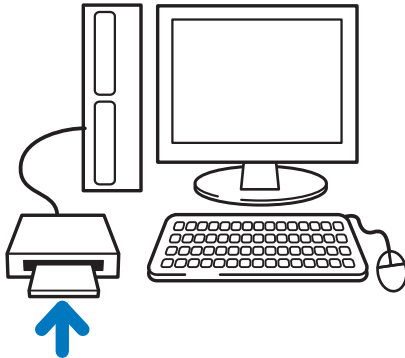
- 1 Verifique que el registro se haya detenido.



- 2 Expulse la tarjeta de memoria SD del instrumento.

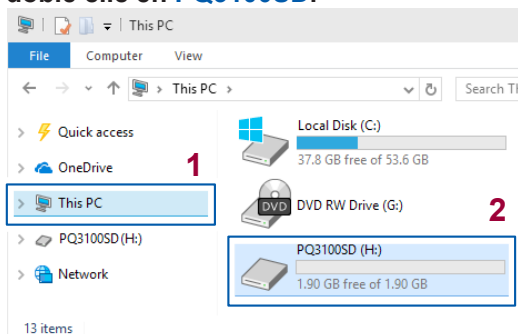


- 3 Coloque la tarjeta de memoria SD en la ranura para tarjetas de memoria SD de la computadora.



- 4 Introduzca “**Explorador de archivos**” en el cuadro de búsqueda de la barra de tareas y, a continuación, haga clic en **Abrir** en **Explorador de archivos**.

- 5 Haga clic en **This PC** y luego haga doble clic en **PQ3100SD**.



- 6 Copie las carpetas necesarias en cualquier carpeta de la computadora.

Si la tarjeta de memoria SD no se formateó con el instrumento, se mostrará **Removable Disk**.

## Uso del cable USB

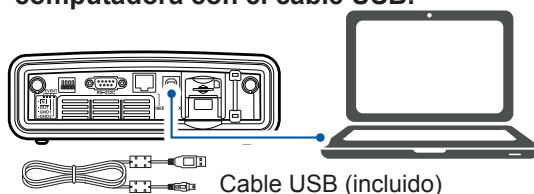
Asegúrese de consultar “Uso del conector USB (cable USB)” (p. 12) antes de su uso. El cable USB incluido se utiliza para conectar el instrumento con una computadora y copiar los datos de la tarjeta de memoria SD a la computadora.

**1** Encienda la computadora.

**2** Encienda el instrumento. (p. 44)

**3** Conecte el instrumento y la computadora con el cable USB.

**4** Pulse la tecla **[FILE]** para visualizar la pantalla **FILE, Tarjeta SD**.



**5** Cambie el modo a Conexión USB (conexión de almacenam. masivo).

**6** Copie las carpetas necesarias en cualquier carpeta de la computadora.



Luego de cambiar el modo a Conexión USB, aparecerá el siguiente mensaje en la pantalla del instrumento.

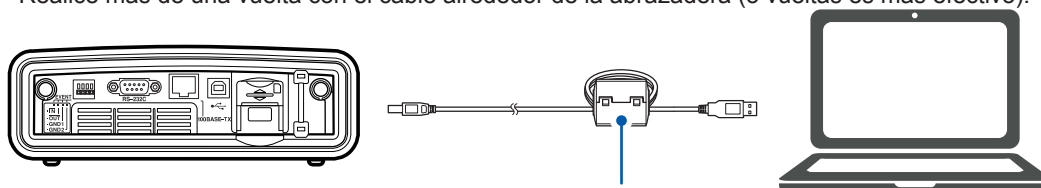
**USB acoplada**  
**Para cancelar**  
**Cancelar: Tecla ESC**

- No puede acceder a los datos en la tarjeta de memoria SD del instrumento desde la computadora (para eliminar archivos, cambiar nombres de archivos, etc.).
- La conexión USB no puede lograrse si no se coloca la tarjeta de memoria SD.

Los efectos de la interferencia electromagnética, como el ruido de una fuente externa, pueden causar errores de comunicación cuando se utiliza una conexión USB. Si experimenta dichos errores, coloque una abrazadera de ferrita comercial alrededor del cable USB, como se muestra en la siguiente figura, antes de conectar el instrumento con la computadora.

La efectividad de la abrazadera puede aumentar si cumple con estos requisitos:

- Coloque la abrazadera lo más cerca posible del conector de la computadora.
- Realice más de una vuelta con el cable alrededor de la abrazadera (5 vueltas es más efectivo).



Abrazadera de ferrita (disponible comercialmente)

La abrazadera de ferrita (núcleo segmentado) que se muestra en la figura en un producto de NEC Tokin. (Modelo: ESD-SR-250)

## Desconectar el cable USB de la computadora

Para desconectar un cable USB conectado al instrumento de una computadora encendida:

- 1** Pulse la tecla **[ESC]** para dar fin a la conexión USB.  
Como alternativa, expulse el disco con el icono **[Safely Remove Hardware and Eject Media]** en la computadora.
- 2** Desconecte el cable USB de la computadora.

## 11.2 Analice mediante la aplicación informática

### Uso de la aplicación informática PQ ONE

La aplicación informática PQ ONE (incluida) se utiliza para analizar los datos del instrumento (formato binario) en una computadora.

#### Características clave

##### **Muestra y analiza datos de medición**

La función de estadísticas eventos permite analizar datos de medición en detalle. Verificar el estado de eventos por día o por hora permite detectar eventos con una mayor frecuencia en una hora específica o un día específico de la semana.

##### **Crea fácilmente los gráficos requeridos**

Ajusta el período de visualización del gráfico de tendencias cuando la salida es buena e integra los datos de tendencias para 3 fases en un solo gráfico.

##### **Genera informes de datos de medición**

El contenido que se muestra en pantalla puede visualizarse como salida sin modificaciones. No se requieren ajustes de informe complicados y puede crear los informes requeridos.

##### **Muestra datos de medición en modo EN50160**

##### **Convierte datos de medición a formato CSV**

Cualquier gama de datos de medición puede convertirse a formato CSV. Los archivos convertidos pueden utilizarse en programas para hojas de cálculo.

##### **Valora anomalías en función de la curva ITIC (CBEMA) \* (disponible después de la versión de firmware 5.00.0)**

\*: La Curva ITIC suele utilizarse en los Estados Unidos y es un estándar para evaluar anomalías en el voltaje mediante la especificación de un rango de tolerancia aceptable. Una "Curva definida por el usuario" puede definirse de manera opcional para la evaluación de anomalías en el voltaje.

##### **Muestra listas de información de archivos que incluyen ajustes y la cantidad de eventos**

Al arrastrar una carpeta que contiene datos de medición, se muestran listas con todos los datos y momentos en que se produce un evento que contiene dicha carpeta.

Consulte el Manual de instrucciones de la aplicación informática (CD) para obtener más información.



## Ambiente operativo

<b>Sistema operativo (SO)</b>	Windows 7 (32-bit/64-bit), Windows 8.1 (32-bit/64-bit), Windows 10 (32-bit/64-bit), Windows 11
<b>Entorno de software</b>	Microsoft .NET Framework 4.5.2 o superior
<b>Pantalla</b>	1024 × 768 o mejor resolución
<b>Unidad de CD-ROM</b>	Se utiliza para la instalación

## Cómo utilizar el manual de instrucciones

El Manual de instrucciones se proporciona en formato PDF. Debe tener Adobe® Reader® instalado en su computadora para ver el Manual de instrucciones. Puede descargar Adobe Reader en el sitio web de Adobe.

## Uso de la aplicación informática GENNECT One

GENNECT One es una aplicación informática que permite conectar un instrumento y una computadora, observar el valor medido en tiempo real y recopilar archivos de medición.

### Características clave

#### Registro (LAN)

Puede adquirir de forma periódica los valores medidos de los instrumentos en una LAN (a intervalos de registro) y trazarlos en un único gráfico en tiempo real.

#### Tablero (LAN)

Puede adquirir de forma periódica los valores medidos de los instrumentos en una LAN (a intervalos de monitor) y mostrarlos gráficamente. Puede personalizar dónde se muestran los valores medidos, las imágenes de fondo y otros ajustes.

#### Transferencia automática de archivos (LAN)

Gestión centralizada de los archivos de medición guardados por los instrumentos conectados por LAN a través de la transferencia automática a una computadora.

Para obtener más información, visite el sitio web de GENNECT.

## Ambiente operativo

<b>Sistema operativo (SO)</b>	Windows 7 (32-bit/64-bit), Windows 8.1 (32-bit/64-bit), Windows 10 (32-bit/64-bit), Windows 11
<b>Entorno de software</b>	Microsoft .NET Framework 4.6.2 o superior
<b>CPU</b>	Velocidad del reloj: 2 GHz o superior
<b>RAM</b>	4 GB o más
<b>Pantalla</b>	1366 × 768 o mejor resolución
<b>Disco duro</b>	1 GB o más espacio disponible
<b>Unidad de CD-ROM</b>	Se utiliza para la instalación

Si desea conocer los métodos detallados de uso, consulte “GENNECT One User’s Manual (PDF)”, que puede visualizarse al seleccionar Ayuda en el menú de información de GENNECT One.

## Instalación

### Contenido del CD incluido

Nombre del archivo/ Nombre de la carpeta	Descripción de archivos
Readme_Jpn.pdf	Descripciones sobre el contenido del CD incluido (japonés)
Readme_Eng.pdf	Descripciones sobre el contenido del CD incluido (inglés)
setup.exe	Instalador de la aplicación
PQ ONE	Carpeta PQ ONE
setup.exe	Instalador de PQ ONE
SampleData	Carpeta Sample data
Manual	Carpeta Manual de instrucciones (pdf) (japonés e inglés)
GENNECT One	Carpeta GENNECT One
setup.exe	Instalador de GENNECT One
Readme_Jpn.pdf	Descripciones de GENNECT One (japonés)
Readme_Eng.pdf	Descripciones de GENNECT One (inglés)
BT3554	Carpeta del controlador para el BT3554-50

Puede descargar la versión más reciente desde nuestro sitio web.

### Procedimiento de instalación

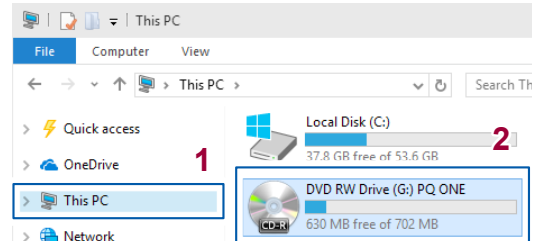
Muestra de pantalla: Windows 10

**1** Encienda la computadora.  
Puede solicitarse autoridad de administrador para la instalación.

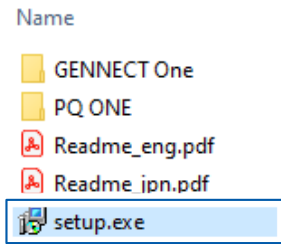
**2** Coloque el CD incluido en la unidad de CD-ROM.

**3** Introduzca “**Explorador de archivos**” en el cuadro de búsqueda de la barra de tareas y, a continuación, haga clic en **Abrir en Explorador de archivos**.

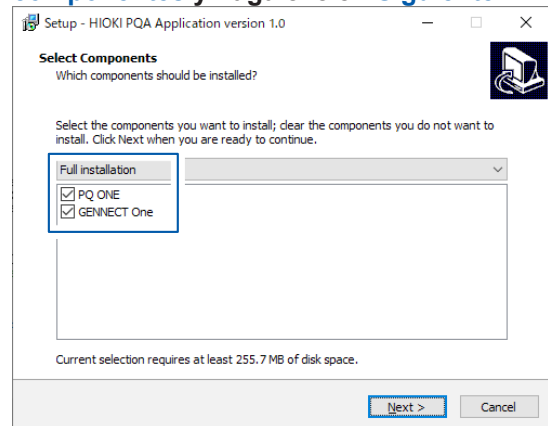
**4** Haga clic en **Mi equipo** y, luego, haga doble clic en **Unidad de CD-ROM**.



**5** Haga doble clic en **setup.exe** (archivo de instalación).

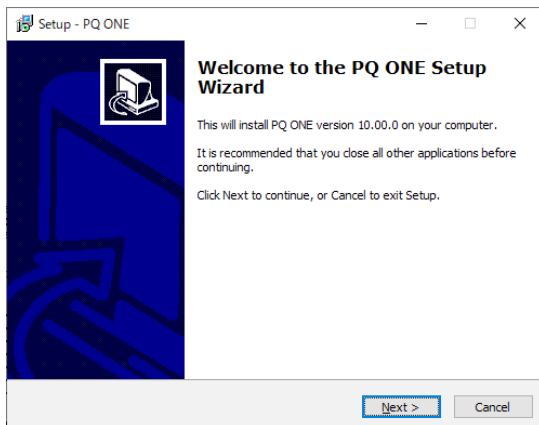


**6** Seleccione la aplicación informática que desee instalar en la pantalla **Seleccionar componentes** y haga clic en **Siguiente**.



Se iniciará el instalador que haya seleccionado.

**Cuando se selecciona PQ ONE.**



**Cuando se selecciona GENNECT One.**



**7** Instale la aplicación informática siguiendo las instrucciones que aparecen en pantalla.

Este instrumento incluye USB, LAN y RS-232C como interfaces estándares.

Funciones	USB	LAN	RS-232C	Referencia
Reconocer la tarjeta de memoria SD como disco extraíble y copiar los datos a la computadora.	✓	—	—	p. 137
Controlar de forma remota el instrumento a través de un navegador web (Función de servidor HTTP)	—	✓	—	p. 149
Descargar los datos medidos por el instrumento en la computadora. (Función de servidor FTP)	—	✓	—	p. 152
Enviar automáticamente los datos medidos por el instrumento a la computadora. (Función de cliente FTP)	—	✓	—	p. 155
Enviar datos de eventos a la computadora o el teléfono móvil por correo electrónico en el momento en que se produce el evento o en un momento especificado. (Función de transmisión de correo electrónico)	—	✓	—	p. 165
Configuración de los ajustes, adquisición de los datos de medición y descarga de los datos desde la computadora de forma voluntaria; puede realizarse con un comando de comunicación.	—	✓	✓	Comuníquese con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki para obtener más información sobre los comandos de comunicación y temas relacionados.
Conectarse a un registrador compatible con LR8410 Link (LR8410 o LR8416 [solo disponibles en Japón]) mediante Bluetooth® y enviar los valores medidos del instrumento al registrador.	—	—	✓	p. 171
Registro de los datos adquiridos por el instrumento, manejo remoto del mismo y descarga de los archivos que contienen los valores medidos mediante GENNECT One (aplicación informática para PC).	—	✓	—	p. 139

✓: Compatibles, —: No compatibles

# 12.1 Preparación para las comunicaciones LAN

Para usar las comunicaciones LAN, debe realizar lo siguiente:

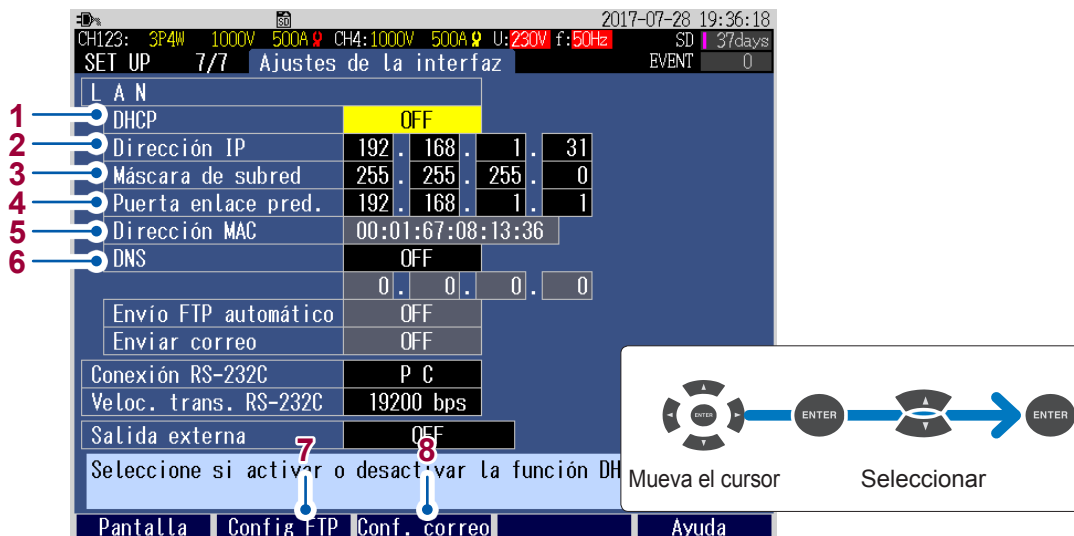
- Configurar los ajustes de LAN en el instrumento. (Consulte los siguientes “Ajustes”)
- Crear un entorno de red. (p. 145)
- Conectar el instrumento y una computadora con un cable LAN. (p. 147)

## Ajustes (pantalla SET UP)

**IMPORTANTE**

- Asegúrese de realizar estos ajustes antes de conectarse a una red. Cambiar los ajustes cuando está conectado a una red puede producir la superposición de direcciones IP con otros dispositivos en la LAN y puede presentarse información de dirección incorrecta en la LAN.
- Después de configurar los ajustes de LAN, asegúrese de apagar el instrumento y volverlo a encender. Si esto no se realiza, el ajuste de LAN cambiado no se habilitará y no podrá establecerse la comunicación.

- 1** Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla SET UP, Ajustes de la interfaz.
- 2** Establecer los elementos de LAN.
- 3** Encienda el instrumento nuevamente.
- 4** Consulte la siguiente tabla para establecer los parámetros de comunicación LAN.



Ajustes	Para utilizar después de conectar el instrumento a una red existente		Conecte un instrumento a una sola computadora
	Conexión a una red mediante la adquisición automática de direcciones IP	Conexión a una red con una dirección IP predeterminada	
<b>1</b> DHCP	ON	OFF	OFF
<b>2</b> Dirección IP del instrumento	Ajuste automático	Ajuste manual	Ajuste manual
<b>3</b> Máscara de subred	Ajuste automático	Ajuste manual	Ajuste manual
<b>4</b> Puerta enlace pred.	Ajuste automático	Ajuste manual	Ajuste manual
<b>6</b> DNS (OFF/ON)	Ajuste automático	ON	OFF
	Ajuste automático	Ajuste manual	–
DNS (dirección IP)	Ajuste automático	Ajuste manual	–

- 1** El Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) es un método mediante el cual el instrumento configura la comunicación al adquirir automáticamente direcciones IP. Habilitar el **DHCP** mientras un servidor de DHCP está en funcionamiento en la misma red configura automáticamente la dirección IP, la máscara de subred, la puerta enlace pred. y el DNS. Cuando estos parámetros se adquieren exitosamente, la dirección IP y otros parámetros se atenuarán. Si la dirección IP y otros parámetros no se atenúan a pesar de habilitar el DHCP, esto indicaría que la adquisición falló. Verifique la conexión.

**OFF, ON**

- 2** Esta dirección se utiliza para identificar cada dispositivo conectado a una red. Cada dispositivo de red debe configurarse con una dirección única. Este instrumento tiene versión de IP 4, por lo que la dirección IP se indica con cuatro decimales separados por tres puntos; por ejemplo, "192.168.0.1".

- 3** Este ajuste se utiliza para distinguir entre la dirección IP de la red y las direcciones de dispositivos de red individuales. Por lo general, se indica con el valor que contiene cuatro decimales separados por tres puntos; por ejemplo, "255.255.255.0".

- 4** Cuando la computadora y el instrumento se encuentran en distintas redes, especifique la dirección IP del dispositivo que funcione como puerta de enlace. Si la computadora y el instrumento están conectados de forma directa y no se utiliza una puerta de enlace, establezca la dirección "0.0.0.0" en el instrumento.

- 5** Se asigna una dirección MAC como dirección específica del instrumento, por lo que no puede cambiarse.

- 6** DNS es la sigla en inglés de "Sistema de nombres de dominio". Debido a que la dirección IP tiene una serie de números, memorizarlos puede resultar difícil. Es por eso que habilitar el **DNS** para que especifique dispositivos con nombres en lugar de direcciones IP aliviaría la tarea de memorizarlos.

**ON**

Esto permite especificar una parte de comunicación con un nombre en lugar de una dirección IP.

Cuando un servidor que funciona en la red solicita nombres de dominio en lugar de direcciones IP, configure la dirección IP del servidor para permitir que se busquen los nombres de dominio de las direcciones IP.

**OFF**

Especifique una parte de comunicación con una dirección IP.

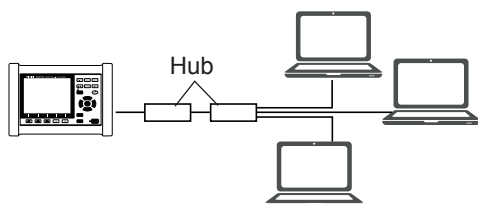
Consulte "12.3 Descargar datos registrados en la computadora" (p. 152)

- 7** Cuando se utiliza la función FTP, pulse la tecla **[F2]** (**Config FTP**) para configurar los detalles. Consulte "12.3 Descargar datos registrados en la computadora" (p. 152)  
"12.4 Enviar automáticamente datos que se están registrando en la computadora" (p. 155)

- 8** Cuando intente enviar un correo electrónico, pulse la tecla **[F3]** (**Conf. correo**) para configurar los detalles. Consulte "12.5 Transmisión de correo electrónico" (p. 165)

## Ejemplo de establecimiento de un entorno de red

### (1) Conectar el instrumento a una red existente

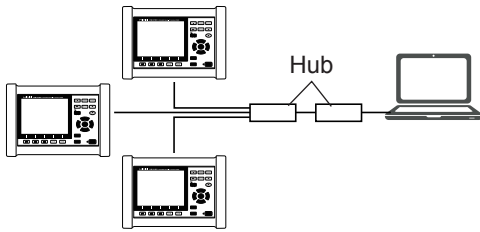


Para conectarse a una red existente, el administrador del sistema de red (departamento de TI) debe asignar los ajustes por adelantado.

Los ajustes no deben superponerse con otro dispositivo. Obtenga las asignaciones del administrador (departamento de TI) para los siguientes elementos y anótelos.

Dirección IP	____.____.____.____
Máscara de subred	____.____.____.____
Puerta enlace pred.	____.____.____.____

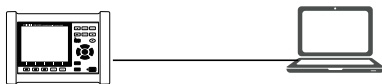
**(2) Conectar diversos instrumentos a una sola computadora a través de un hub**



Cuando cree una red local sin conexión externa, se recomienda utilizar las siguientes direcciones IP privadas.

<b>Ejemplo: Cuando cree la red con direcciones de red 192.168.1.0/24 (192.168.0.1 a 192.168.1.255)</b>	
Dirección IP	Computadora: <u>192.168.1.1</u> Instrumento (primero): <u>192.168.1.2</u> Instrumento (segundo): <u>192.168.1.3</u> Instrumento (tercero): <u>192.168.1.4</u> De este modo, asigne las direcciones en orden.
Máscara de subred	<u>255.255.255.0</u>
Puerta enlace pred.	Computadora : <u>   .   .   .   .   </u> Instrumento : <u>0.0.0.0</u>

**(3) Conectar un instrumento a una sola computadora con el cable LAN modelo 9642.**



Cuando conecte un instrumento a una sola computadora con el conector de conversión suministrado con el cable LAN modelo 9642, puede establecer una dirección IP variable; no obstante, se recomienda utilizar direcciones IP privadas.

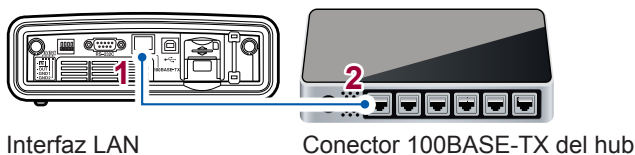
<b>Ejemplo: Cuando cree la red con direcciones de red 192.168.1.0/24 (192.168.0.1 a 192.168.1.255)</b>	
Dirección IP	Computadora : <u>192.168.1.1</u> Instrumento : <u>192.168.1.2</u> (Configure una dirección IP distinta de la computadora).
Máscara de subred	<u>255.255.255.0</u>
Puerta enlace pred.	Computadora : <u>   .   .   .   .   </u> Instrumento : <u>0.0.0.0</u>

## Conexión

Asegúrese de leer “Conectar el instrumento a un dispositivo externo” (p. 13).

### (1) Cuando conecte el instrumento a una red existente o conecte diversos instrumentos a una sola computadora a través de un hub

Elementos requeridos	
<input type="checkbox"/> Cable LAN modelo 9642 (opcional)	o <input type="checkbox"/> Cable recto compatible con 100BASE-TX (disponible comercialmente).

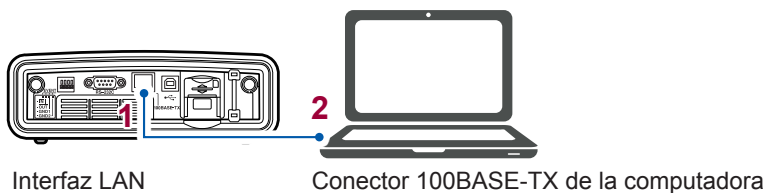


Interfaz LAN

Conector 100BASE-TX del hub

### (2) Cuando conecte un instrumento a una sola computadora

Elementos requeridos	
<input type="checkbox"/> Cable LAN modelo 9642 (opcional)	o <input type="checkbox"/> Cable recto o cruzado compatible con 100BASE-TX (disponible comercialmente)

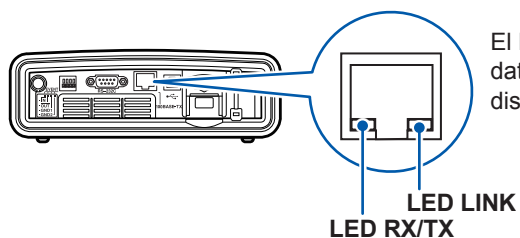


Interfaz LAN

Conector 100BASE-TX de la computadora

Debido a que el instrumento está equipado con una función para distinguir automáticamente entre un cable recto y uno cruzado, el cable recto también puede utilizarse para la comunicación. Si no puede establecer comunicaciones con la computadora debido a un problema como la compatibilidad, intente utilizar un cable cruzado de conversión (accesorio del modelo 9642).

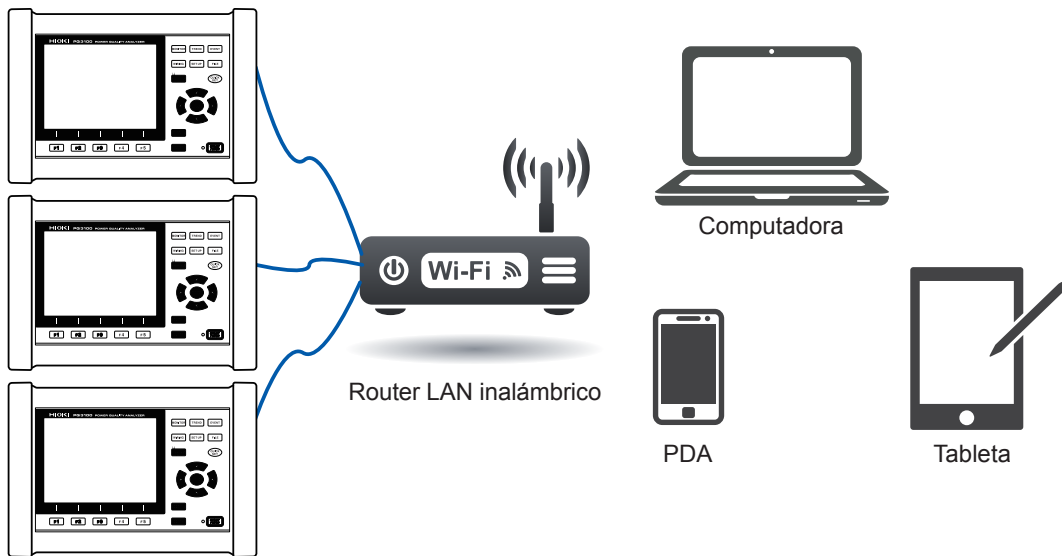
### Verificación de la transmisión y la recepción



El LED RX/TX parpadea durante la transmisión o recepción de datos. El LED LINK se enciende cuando la comunicación con el dispositivo conectado es posible.



## Ejemplo de control remoto con LAN inalámbrica



## 12.2 Control remoto del instrumento con el navegador web (solo en comunicaciones LAN)

Este instrumento incluye una función de servidor HTTP estándar compatible con el control remoto a través del navegador web o una computadora. La pantalla del instrumento y el panel de control se emulan en el navegador. Los procedimientos de funcionamiento son los mismos que en el instrumento.

Se requieren preparaciones para la comunicación LAN. (p. 144).

12

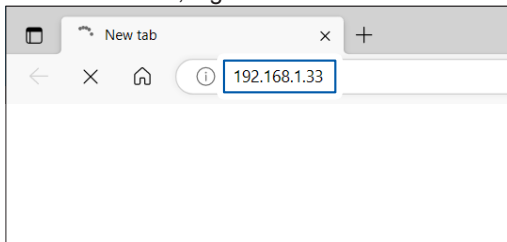
Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)

### Preparativos

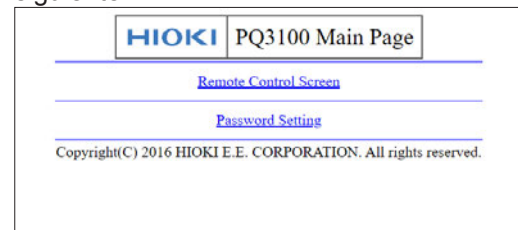
#### 1 Iniciar el navegador web.

#### 2 En la barra de direcciones, ingresar "http://" seguido por la dirección IP configurada en el instrumento.

Por ejemplo, si la dirección IP del instrumento es 192.168.1.33, ingrésela así.



Cuando el navegador se conecte exitosamente con el instrumento, se mostrará una página principal como la siguiente.



- Se recomienda utilizar Microsoft Edge.
- Pueden producirse operaciones involuntarias si se intenta acceder de forma remota simultáneamente desde diversas computadoras. Utilice una computadora por vez para el control remoto.
- Establezca el nivel de seguridad del navegador en "Medio" o "Medio alto". O bien, habilite los ajustes de automatización activa.
- El control remoto puede realizarse incluso si el bloqueo de teclas del instrumento está activo.

## Si no se visualiza la pantalla HTTP

(1) Verifique los ajustes del navegador web.

**1** Introduzca “**opciones de internet**” en el cuadro de búsqueda de la barra de tareas y, a continuación, haga clic en **Abrir en Opciones de Internet**.

**2** En la pestaña **Advanced**, habilite la opción “**Usar HTTP1.1**” y deshabilite la opción “**Usar HTTP1.1 through proxy connections**”.

**3** En **LAN settings** en la pestaña **Connections**, deshabilite los ajustes de **Proxy server**.

(2) Verifique los ajustes de LAN.

**1** Verifique los ajustes de LAN del instrumento y la dirección IP de la computadora.  
Consulte “Ajustes (pantalla SET UP)” (p. 144).

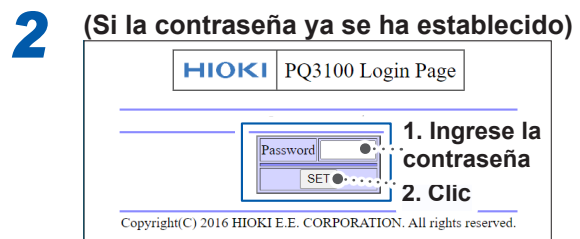
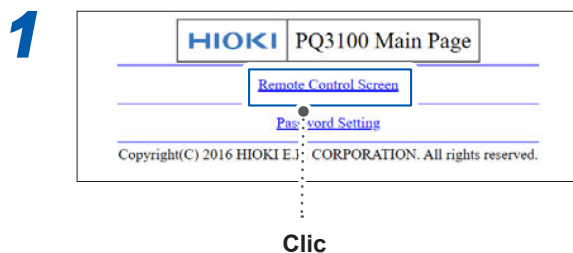
**2** Verifique que el **LED LINK** en la interfaz **LAN** esté encendido y que la marca **WEB** se muestre en la pantalla del instrumento.  
Consulte “Conexión” (p. 147), “1.7 Visualización en pantalla” (p. 32).

**3** En **LAN settings** en la pestaña **Connections**, deshabilite los ajustes de **Proxy server**.

### IMPORTANTE

Después de configurar los ajustes de LAN, asegúrese de apagar el instrumento y volverlo a encender. Si esto no se realiza, el ajuste de LAN cambiado no se habilitará y no podrá establecerse la comunicación.

## Funcionamiento remoto

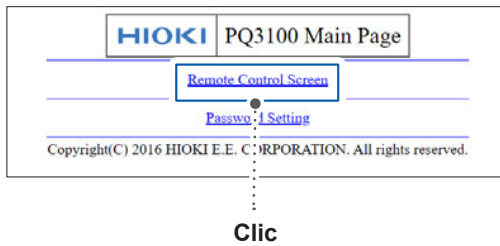


Si no se ha establecido una contraseña o la contraseña se configuró en “0000” (cuatro ceros), esta pantalla no se visualizará. La contraseña predeterminada es “0000”.

La misma pantalla y el panel de control que se muestran en el instrumento aparecerán en el navegador.

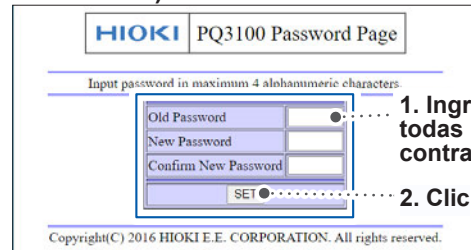
## Restringir el acceso (ajustes de contraseña)

1



2

(en el caso de establecer una contraseña)



Ingrese hasta cuatro caracteres alfanuméricos. Cuando establezca una contraseña por primera vez, ingrese "0000" (cuatro ceros) en el cuadro **Old Password**. Cuando cambie la contraseña posteriormente, ingrese la contraseña establecida anteriormente.

### Si olvida su contraseña

Realice un "Reinicio de fábrica (predeterminado)" (p. 77) en el instrumento para restablecer la contraseña al valor predeterminado "0000". La contraseña no puede inicializarse por control remoto.

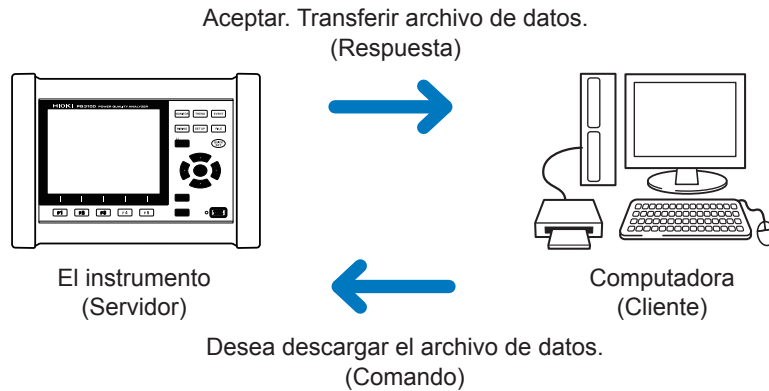
12

Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)

## 12.3 Descargar datos registrados en la computadora

Debido a que el instrumento ejecuta un servidor Protocolo de transferencia de archivos (FTP)\*, utilizar la función de cliente de FTP en la computadora permite descargar los archivos de la tarjeta de memoria SD o la memoria interna en la computadora.

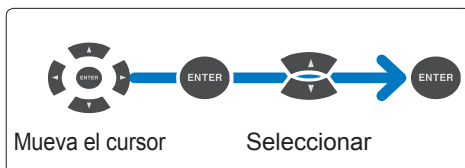
\*: Protocolo para transferir archivos dentro de la red.



### Configuración (pantalla SET UP)

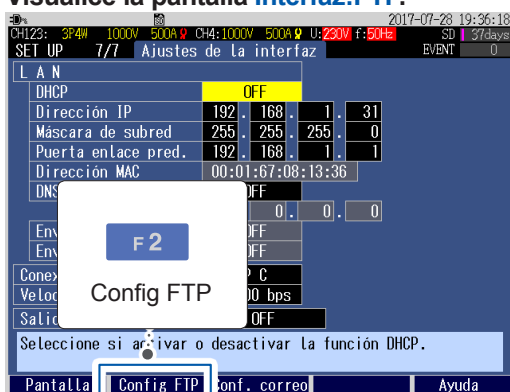
Para descargar archivos con la función de servidor FTP, la comunicación LAN básica debe configurarse por adelantado (p. 144).

Para restringir la conexión, utilice el siguiente procedimiento de configuración.



**1** Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes de la interfaz.**

**2** Visualice la pantalla **Interfaz:FTP.**

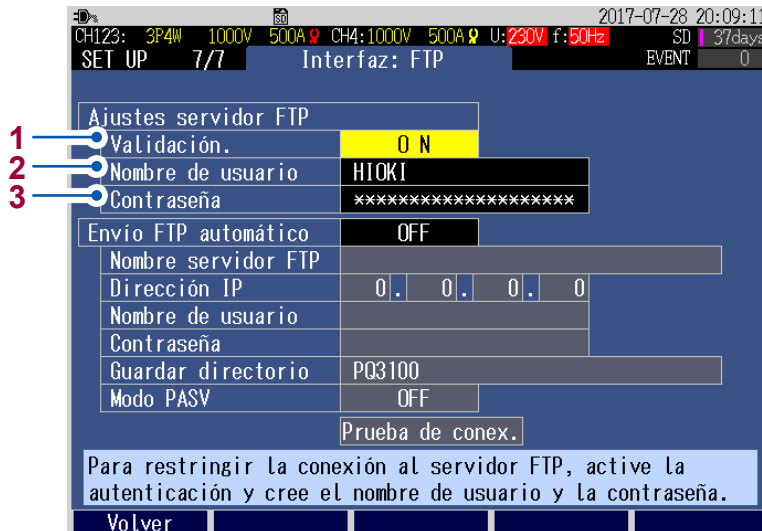


**3** Habilite la autorización para el servidor FTP.

Habilite la **Validación** y establezca un **Nombre de usuario** y una **Contraseña**.

El servidor FTP de este instrumento está configurado con una validación anónima; en consecuencia, permite que todos los dispositivos de la red accedan al instrumento cuando la opción **Validación** está deshabilitada.

**Para completar los ajustes:**  
Pulse la tecla **[F1] (Volver)**.



- 1 Habilitar cuando se intenta restringir la conexión al servidor FTP.

**ON, OFF**

- 2 Configure un nombre de usuario utilizado cuando conecte un cliente FTP al instrumento. (Hasta 20 caracteres de un byte; por ejemplo: HIOKI)

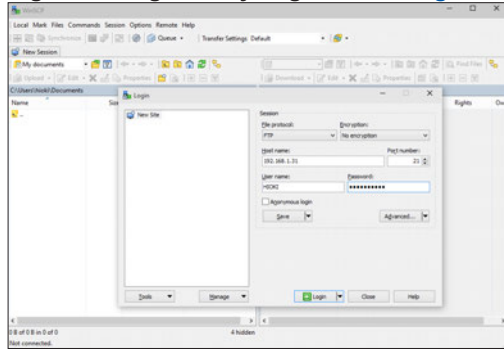
- 3 Configure una contraseña utilizada cuando conecte un cliente FTP al instrumento. La contraseña no aparecerá en la pantalla (se visualizará así: \*\*\*\*\*). (Hasta 20 caracteres de un byte; por ejemplo: PQ3100)

## Descargar

### 1 Ejecute un software de cliente FTP.

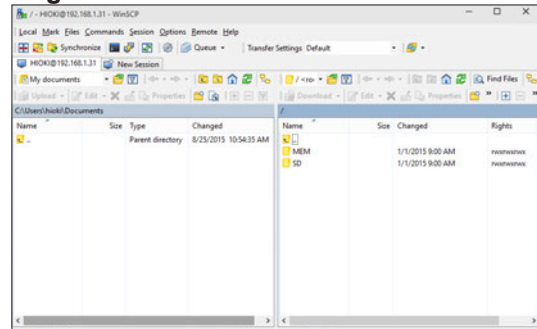
Esta sección brinda un ejemplo de cómo utilizar una aplicación gratuita WinSCP. El explorador puede utilizarse cuando no se recurre a la validación de FTP.

### 2 Ingrese lo siguiente y haga clic en Login.



<b>Host name</b>	Dirección IP del instrumento (p. 144)
<b>User name</b>	Cuando la validación de FTP está habilitada (p. 152), ingrese los ajustes del instrumento.
<b>Password</b>	

### 3 Haga clic en SD o MEM.



<b>MEM</b>	Memoria interna
<b>SD</b>	Tarjeta de memoria SD

### 4 Para copiar a una carpeta, seleccione una carpeta o un archivo.

- Para copiar los datos medidos, copie las “Carpetas de datos medidos”. Consulte “10.2 Estructura de carpetas y archivos” (p. 124)
- No mueva ninguna carpeta ni archivo. Se recomienda eliminar la carpeta y el archivo después de copiar y controlar los datos.

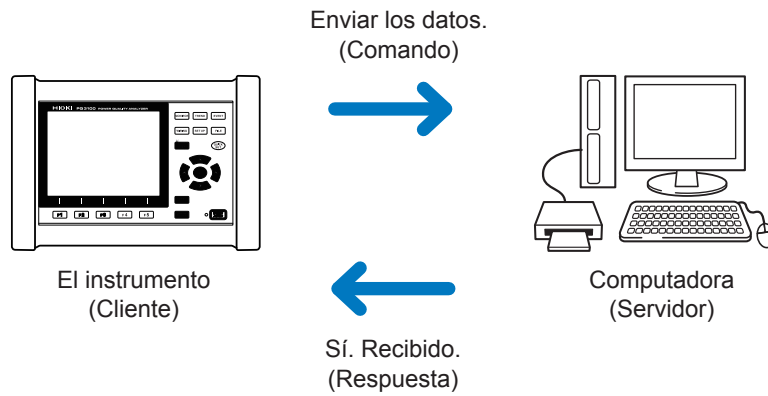
- Pueden producirse operaciones involuntarias si se intenta acceder simultáneamente desde diversas computadoras. Utilice una computadora por vez durante el funcionamiento.
- El instrumento puede perder la conexión si no se realiza ninguna operación durante 3 minutos o más después de establecer la conexión. En dicho caso, vuelva a comenzar desde el procedimiento 1.
- Es posible que el FTP no se conecte cuando intente volver a conectarse tras haberse desconectado. En dicho caso, intente volver a establecer la conexión después de esperar un minuto aproximadamente.
- El archivo que se registra no puede descargarse durante el registro. Cuando desee descargar archivos mientras se procede con el registro, deberá configurar la opción **Inicio de registro** en **Repetir** (p. 69). Este ajuste repite el comienzo y el fin del registro todos los días, lo que permite que los datos medidos de hasta el día anterior se descarguen mediante la segmentación de las carpetas de datos medidos.
- Desconexión cuando se cambia la tarjeta de memoria SD.
- Evite acceder a archivos mientras realiza descargas del instrumento o de forma externa con herramientas como telnet y GENNECT One. Hacerlo puede generar resultados accidentales.
- Es posible que la fecha/hora de la actualización del archivo entre el navegador web y el instrumento no sean idénticas.
- Los datos anteriores, excepto el más reciente, pueden terminar descargados en la computadora (ya que los datos restantes del acceso anterior se guardan como archivos temporales de Internet en los navegadores web).

### Cuando desee establecer un control remoto:

Consulte “12.2 Control remoto del instrumento con el navegador web (solo en comunicaciones LAN)” (p. 149)

## 12.4 Enviar automáticamente datos que se están registrando en la computadora

Este instrumento incluye la función de cliente FTP que permite enviar automáticamente los datos medidos durante el registro (como datos de eventos y datos de registro de tendencia) al servidor FTP de la computadora ubicada dentro de la red o de forma remota.



- Para enviar automáticamente datos con un cliente FTP, debe especificar la dirección IP de la computadora donde se ejecuta el servidor FTP.
- Puede utilizar una aplicación de servidor FTP como el servidor FTP de Windows (IIS) y el servidor FILEZILLA (marca comercial de otra compañía) (aplicación gratuita).



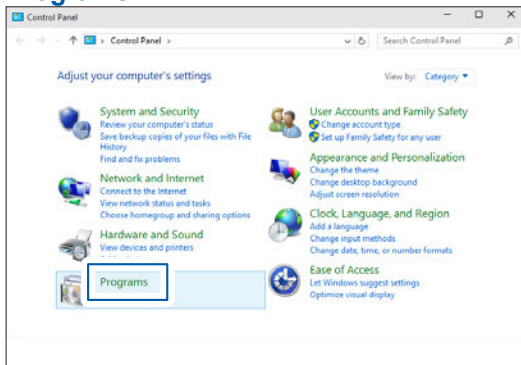
Enviar automáticamente datos que se están registrando en la computadora

## Configurar el servidor FTP en la computadora

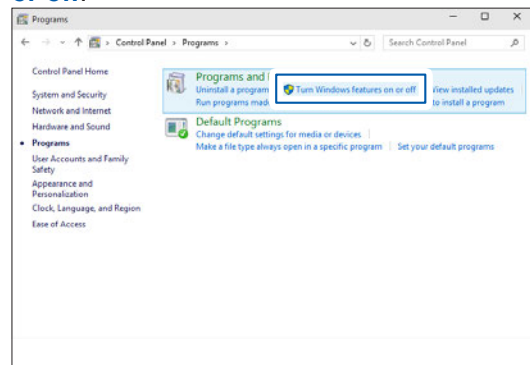
Es posible que la configuración necesaria cambie en función del entorno. Si no se establece una conexión, consulte la sección Ayuda del servidor FTP o a su administrador de red. Esta sección explica el caso en el que se utiliza el SO Windows 10.

### (1) Instalación de FTP

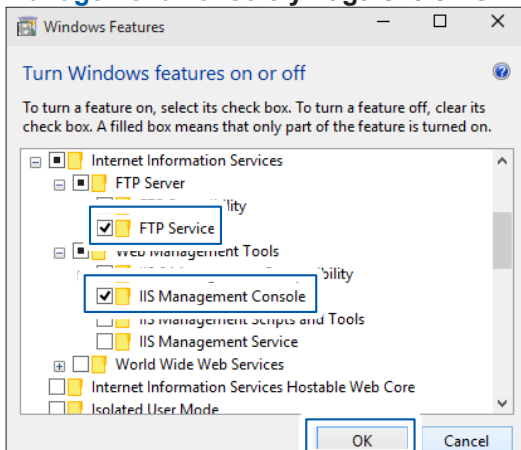
**1** Haga clic en **Control Panel** y luego en **Programs**.



**2** Haga clic en **Turn Windows features on or off**.



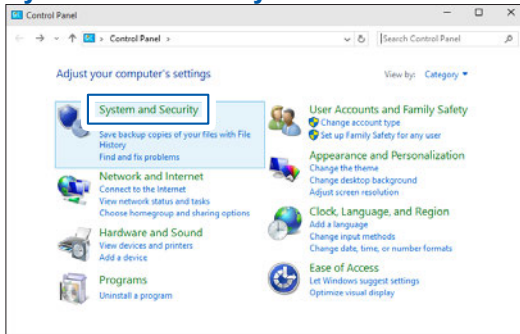
**3** Marque la opción **FTP Service** y **IIS Management Console** y haga clic en **OK**.



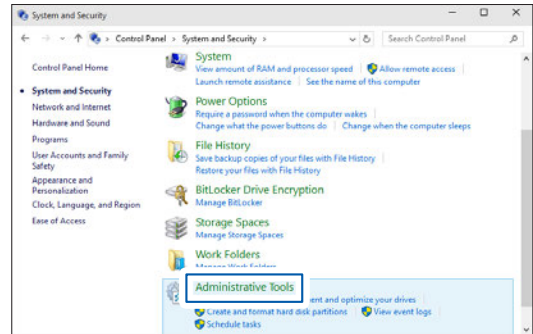
El FTP se instalará en la computadora. Después de la instalación, se creará la carpeta **inetpub** en la raíz del disco C.

## (2) Configuración de FTP

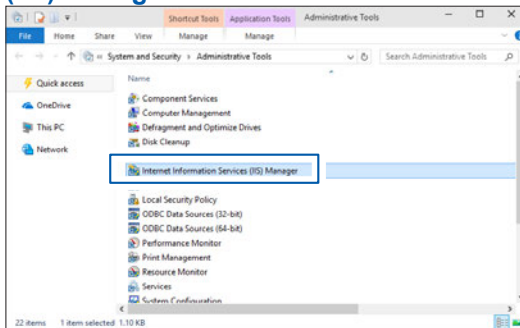
**1** Haga clic en **Control Panel** y luego en **System and Security**.



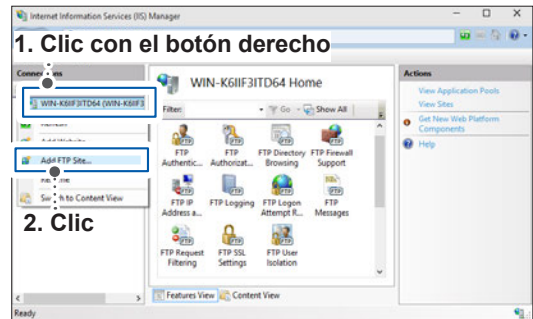
**2** Haga clic en **Administrative Tools**.



**3** Haga clic en **Internet Information Service (IIS) Manager**.

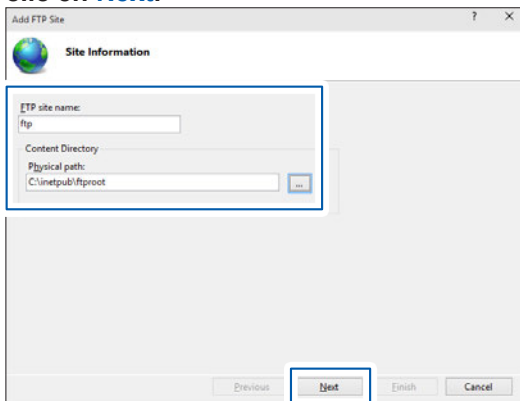


**4** Haga clic en **Add FTP Site**.



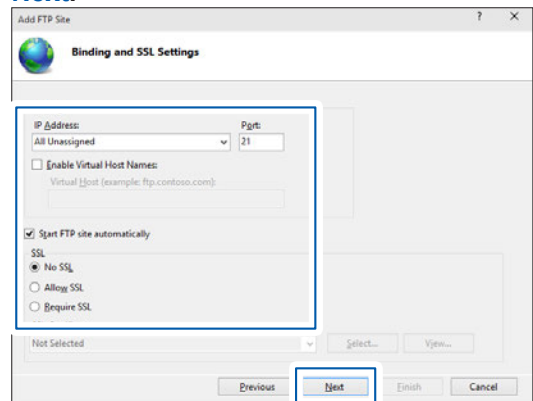
La comunicación puede estar bloqueada de acuerdo con la configuración de la aplicación que protege a la computadora (por ejemplo, un firewall).

**5** Ingrese la información del sitio y haga clic en **Next**.



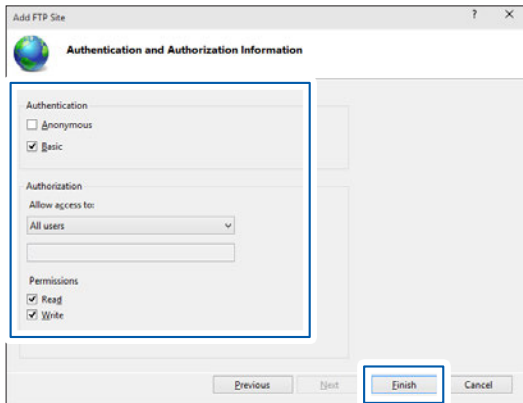
<b>FTP site name</b>	ftp (ejemplo)
<b>Content Directory</b>	Especifique un directorio en el que se guardarán los datos del cliente FTP.

**6** Configure como se indica y haga clic en **Next**.



<b>IP Address</b>	All unassigned
<b>Port</b>	21
<b>Start FTP site automatically</b>	Marcar
<b>SSL</b>	No SSL

## 7 Configure como se indica y haga clic en **Finish**.



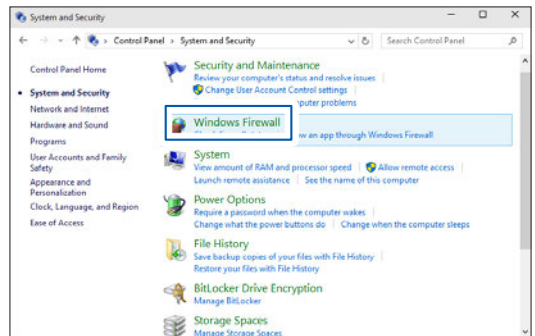
<b>Authentication</b>	<b>Basic</b>
<b>Authorization</b>	<b>All users</b>
<b>Permissions</b>	Marque la opción <b>Read</b> y <b>Write</b> .

### (3) Habilitar el tráfico FTP con un firewall.

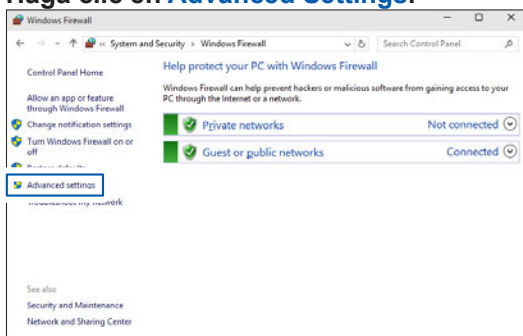
#### 1 Haga clic en **Control Panel** y luego en **System and Security**.



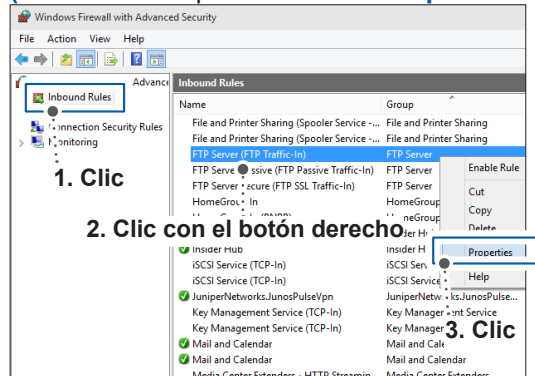
#### 2 Haga clic en **Windows Firewall**.



#### 3 Haga clic en **Advanced Settings**.

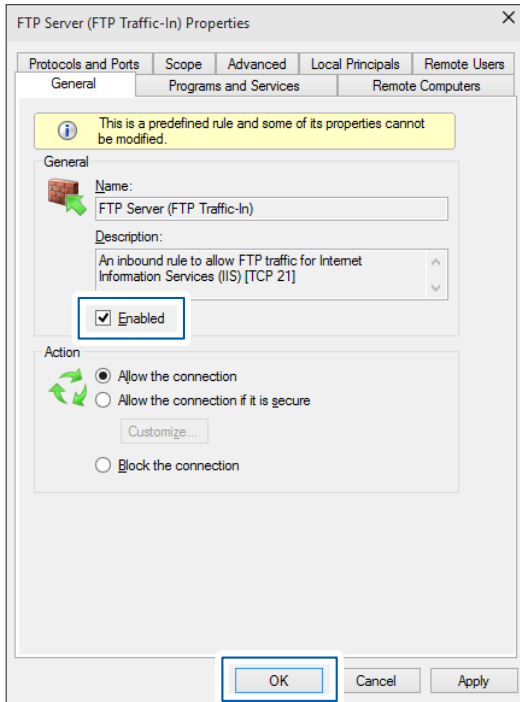


#### 4 Haga clic en **Inbound Rules** y luego haga clic con el botón derecho en **FTP Server (FTP Traffic-In)** para acceder a **Properties**.

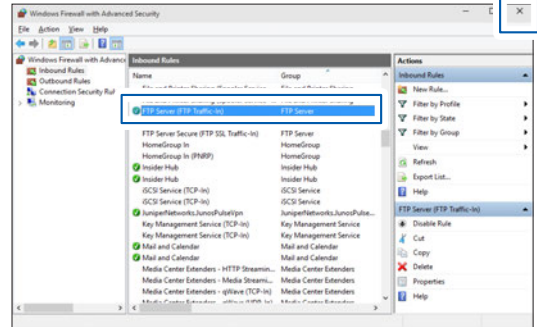


La comunicación puede estar bloqueada de acuerdo con la configuración de la aplicación que protege a la computadora (por ejemplo, un firewall).

**5** Marque la opción **Enabled** para el **FTP Server (FTP Traffic-In)** y luego haga clic en **OK**.



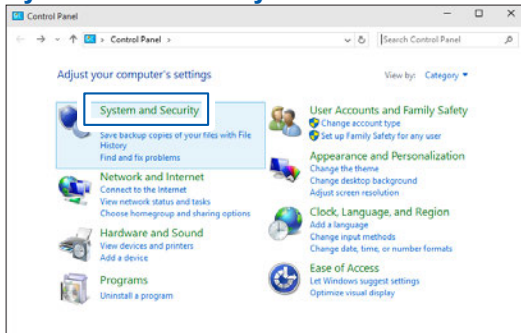
**6** Verifique que la opción **FTP Server (FTP Traffic-In)** esté habilitada (marcada) y cierre el cuadro de diálogo.



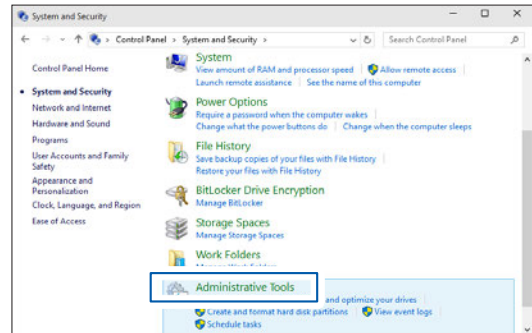
Enviar automáticamente datos que se están registrando en la computadora

## (4) Configuración para acceso del usuario

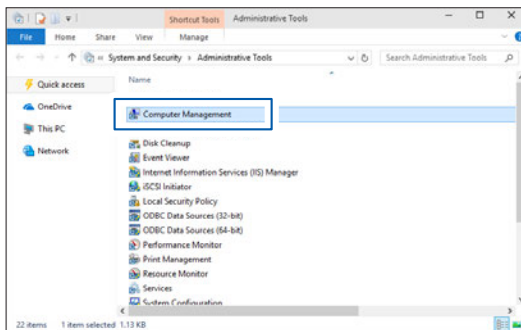
**1** Haga clic en **Control Panel** y luego en **System and Security**.



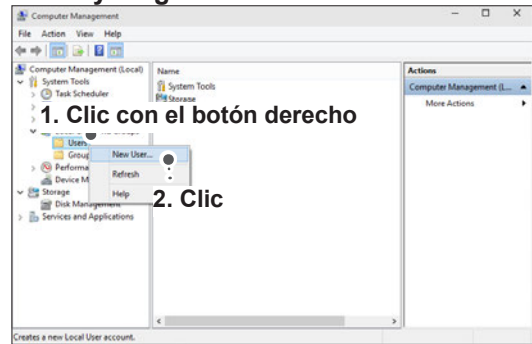
**2** Haga clic en **Administrative Tools**.



**3** Haga clic en **Computer Management**.



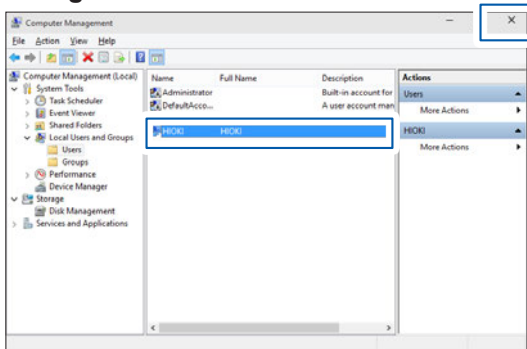
**4** **System Tools - Local Users and Group Users - Clic con el botón derecho en Users y luego clic en New User.**



**5** Configure como se indica y haga clic en **Create**.

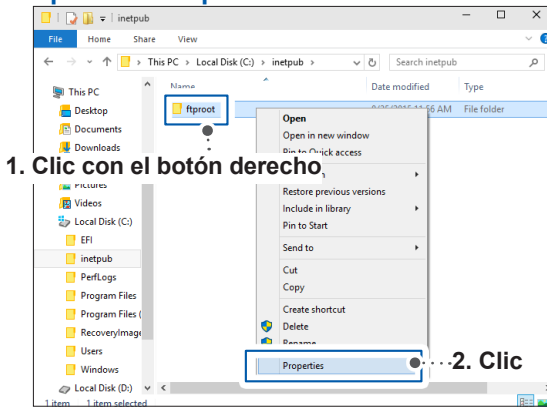
<b>User name</b>	HIOKI
<b>Full name</b>	HIOKI
<b>Password</b>	Ingrese su contraseña
<b>Confirm password</b>	Vuelva a ingresar su contraseña
<b>Password never expires</b>	Marcar

**6** Verifique que HIOKI se haya registrado como usuario y cierre el cuadro de diálogo.

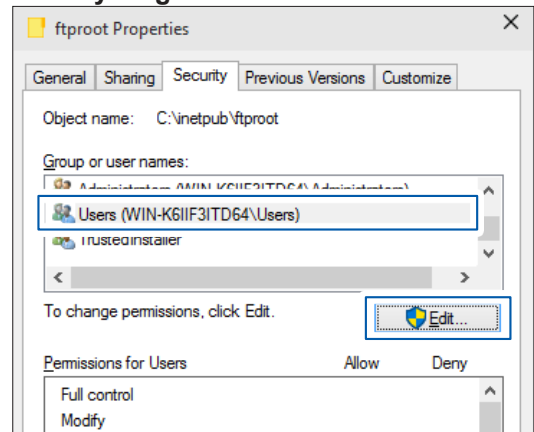


**(5) Acceda a la configuración de permisos para las carpetas FTP**

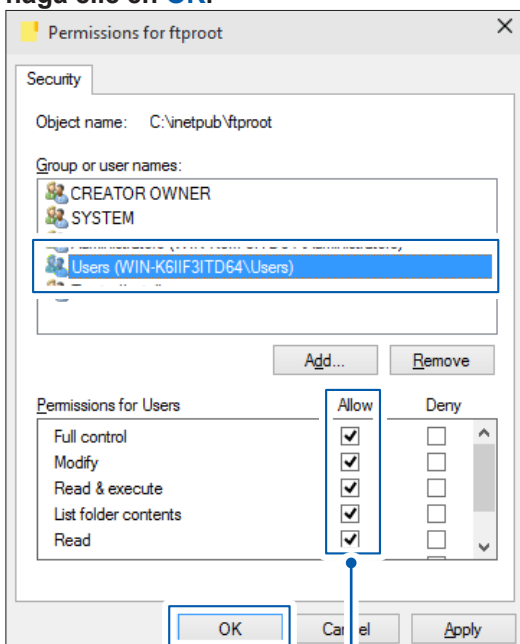
**1** Abra "C:\inetpub" y haga clic en **Propiedades de ftproot**.



**2** En la pestaña **Security**, haga clic en **Users** y luego en **Edit**.



**3** Marque la casilla para **Full control** y haga clic en **OK**.



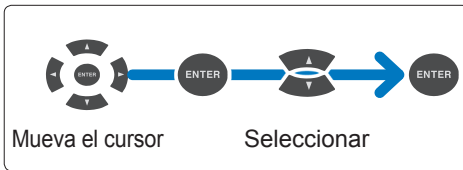
Todas las otras casillas de habilitación se marcarán automáticamente.

Esto completará la configuración FTP para Windows 10.

El FTP ahora se puede utilizar con el nombre de usuario y la contraseña creada.

## Configurar el instrumento (pantalla **SET UP**)

Se requieren preparaciones para la comunicación LAN (p. 144).



**1** Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes de la interfaz**.

**2** Visualice la pantalla **Interfaz:FTP**.



**3** Configure la transmisión automática de datos de FTP.

Habilite la opción **Envío FTP automático** para acceder a la configuración avanzada.

Para completar los ajustes:  
Pulse la tecla **[F1] (Volver)**.



**1** Seleccione **ON** para permitir la transmisión automática de datos de FTP.

**ON, OFF**

**2** Ingrese un nombre de servidor o una dirección IP del FTP que envía los datos. Puede establecer el nombre servidor FTP o la dirección IP de acuerdo con los ajustes de DHCP y DNS (p. 144).

**Nombre servidor FTP:** Hasta 32 caracteres de un byte

**Dirección IP:** \_.\_.\_.\_ ("\_" debe ser un valor entre 0 y 255); (por ejemplo, 192.168.1.10)

**3** Establezca un nombre de usuario necesario para iniciar sesión en el servidor FTP. Utilice el nombre de usuario del instrumento registrado en el servidor FTP de la computadora (p. 160).  
(Hasta 20 caracteres de un byte; por ejemplo: HIOKI)

- 4 Establezca una contraseña necesaria para iniciar sesión en el servidor FTP. Utilice la contraseña del instrumento registrada en el servidor FTP de la computadora (p. 160). La contraseña no aparecerá en la pantalla (se visualizará así: \*\*\*\*\*). (Hasta 20 caracteres de un byte; por ejemplo: PQA)
- 5 Establezca un directorio en el servidor FTP para guardar datos medidos. (Hasta 32 caracteres de un byte; por ejemplo: PQ3100)
- 6 Seleccione **ON** para utilizar el modo pasivo de comunicación.  
**ON, OFF**

## Prueba de conexión

Asegúrese de realizar una prueba de conexión después de establecer las conexiones para confirmar que no haya problemas.

- 1 Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes de la interfaz**.

### 2 Visualice la pantalla **Interfaz:FTP**.



### 3 Realizar una prueba de conexión.



**Error de FTP ERR\_FT02**

No se puede conectar al servidor FTP.

Si hay errores, verificar "Configurar el servidor FTP en la computadora" (p. 156) y "Configurar el instrumento (pantalla SET UP)" (p. 162).



## Comienzo de la transmisión automática

La transmisión automática comienza cuando el registro comienza.  
Consulte “7.1 Iniciar y parar el registro” (p. 93)

Los datos medidos (datos de evento, datos de registro de tendencia) se enviarán del instrumento al servidor FTP con el siguiente intervalo.

Datos enviados	Intervalo de transmisión automática
Datos de eventos	En el momento en que se produce el evento
Datos de registro de tendencia	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cuando se detiene el registro</li><li>• Cuando el tamaño del archivo alcanza los 20 MB (el archivo se dividirá automáticamente)</li></ul>
Otros	Cuando se detiene el registro

El registro no puede iniciarse durante una transmisión automática de FTP (FTP p. 33) después de haber detenido el registro (se muestra un error). Asegúrese de iniciar el registro después de que se complete la transmisión.

Retirar la tarjeta de memoria SD o apagar el instrumento cuando haya una transmisión automática de FTP en proceso abortará la transferencia de archivos.

## Duración de la transmisión de datos

La duración de la transmisión se calcula con la siguiente fórmula:

Duración de la transmisión (segundos) = Tamaño del archivo (KB)/velocidad de transmisión (KB/s) + tiempo de preparación para la transmisión (segundos).

El tamaño aproximado de un archivo es el siguiente:

- Datos de eventos (tiempo de registro de la forma de onda del evento: 200 ms): Aproximadamente 208 KB/evento
- Datos de registro de tendencia (1 intervalo), sin armónicos: Aproximadamente 1,8 KB; con armónicos: Aproximadamente 36 KB

La velocidad de transmisión aproximada debe ser de 300 KB/s y el tiempo de preparación aproximado debe ser de 3 segundos.

Ejemplo: Cuando el tamaño del archivo total es de 20 MB (= 20000 KB)

Duración de la transmisión  
= 20000 KB/300 (KB/s) + 3 (segundos)  
= 67 + 3 (segundos)  
= 70 (segundos)

La duración de la transmisión de datos puede variar de acuerdo con la condición de las líneas de comunicación y el estado del instrumento. La duración de la transmisión puede ser superior que lo mencionado si el instrumento no cuenta con la capacidad suficiente, como ocurre cuando el estado de la línea de comunicación es deficiente o cuando se producen eventos con frecuencia.

## Cuando desee establecer un control remoto:

Consulte “12.2 Control remoto del instrumento con el navegador web (solo en comunicaciones LAN)” (p. 149)

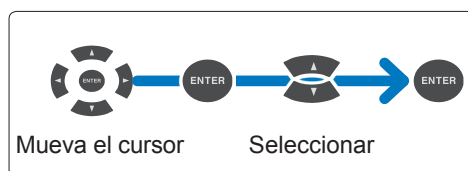
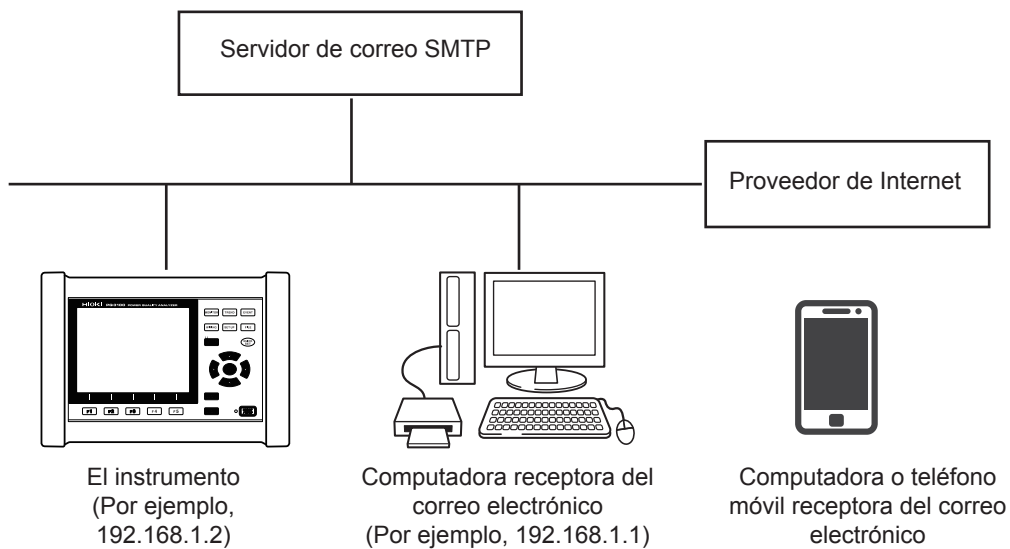
## 12.5 Transmisión de correo electrónico

Los correos electrónicos pueden enviarse dentro de la red a computadoras remotas o teléfonos móviles a través del servidor de correo SMTP en el momento en que se produce un evento durante el registro o en un momento especificado todos los días.

### Configuración (pantalla SET UP)

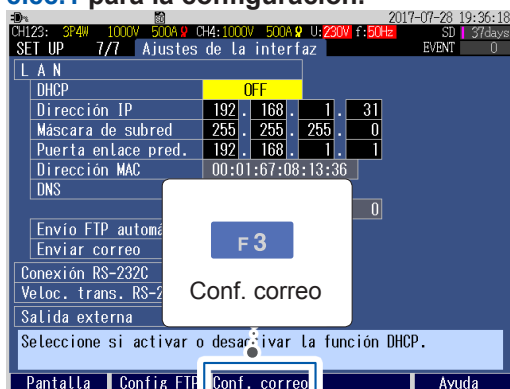
Se requieren preparaciones para la comunicación LAN (p. 144)

El ejemplo explica el caso en el que se envía un correo electrónico de “pqa@xyz.xx.xx” del instrumento a “abc@xyz.xx.xx” de un teléfono móvil (o una computadora) a través del servidor de correo SMTP (192.168.1.100).



**1** Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla SET UP, Ajustes de la interfaz.

**2** Visualizar la pantalla Interfaz: correo elec.1 para la configuración.



**Interfaz: correo elec.1 pantalla**



- 1 Seleccione **ON** para permitir que se envíe un correo electrónico en el momento en que se produce un evento.  
Se enviará automáticamente un correo electrónico en el momento en que se produzca un evento relacionado con el inicio/la parada del registro.  
Para otros eventos, se enviará un correo electrónico 5 minutos después de que se produzca el evento y este correo resumirá todos los eventos que se produjeron desde el momento del suceso hasta el momento en que se envía el correo electrónico.  
Si un correo electrónico tiene un tamaño que supera el especificado (14 KB) debido a eventos frecuentes, es posible que parte del contenido no se envíe.

**ON, OFF**

- 2 Seleccione **ON** para permitir que se envíe un correo electrónico que contenga datos de eventos de estadísticas del día anterior en un momento indicado todos los días.  
Habilite (**ON**) el correo de tiempo especificado para especificar un momento en el que se envía el correo electrónico.

**ON, OFF**

- 3 Ingrese una dirección de correo electrónico de destino.  
(Hasta 50 caracteres de un byte); por ejemplo: abc@xyz.xx.xx

- 4 Ingrese un nombre de servidor de correo (servidor SMTP) o una dirección IP.  
Puede establecer el nombre de servidor o la dirección IP de acuerdo con los ajustes de DHCP y DNS (p. 144).  
El administrador del sistema de red o el proveedor de Internet deben especificar el nombre de servidor o la dirección IP para SMTP y POP3.

**Nombre del servidor:** hasta 32 caracteres de un byte

**Dirección IP:** \_.\_.\_.\_ ("\_" debe ser un valor entre 0 y 255); ejemplo: 192.168.1.100

- 5 Ingrese un número de puerto para el servidor de correo si es distinto del número estándar (25).

De **1** a **65535**

- 6 Ingrese la dirección de correo del remitente.  
(Hasta 32 caracteres de un byte); por ejemplo: pqa@xyz.xx.xx

- 7 Ingrese el nombre del remitente.  
(Hasta 50 caracteres de un byte), (por ejemplo: HIOKI)

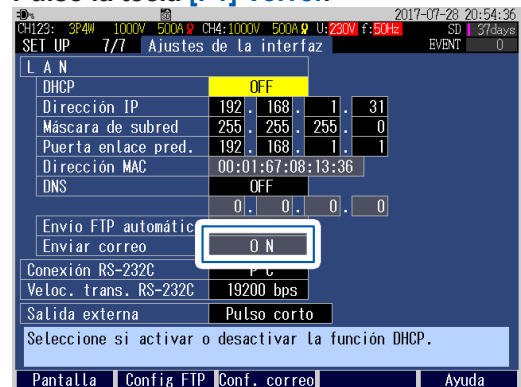
- 8 Ingrese el asunto del correo electrónico.  
(Hasta 20 caracteres de un byte)

### 3 (Configurar la autorización del correo electrónico)

Visualizar la pantalla **Interfaz: correo elec.2** para la configuración.



Para completar los ajustes:  
Pulse la tecla **[F1] Volver**.

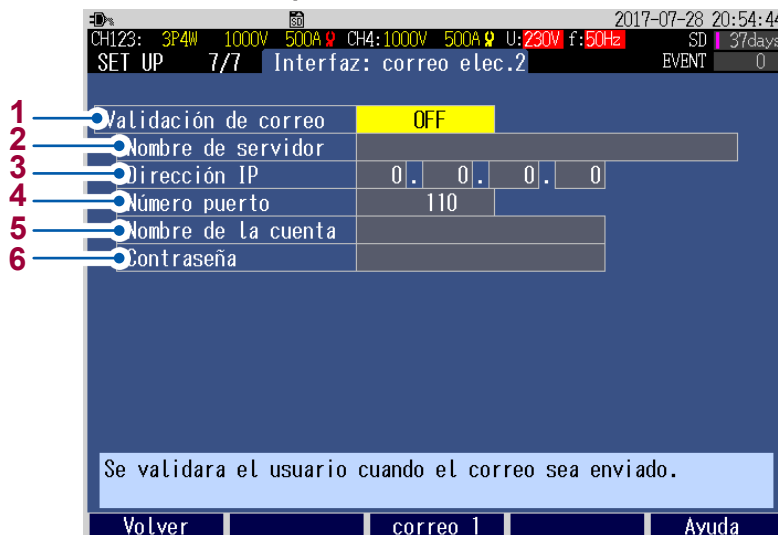


Cuando las opciones correo de evento o correo de tiempo especificado están habilitadas, se visualiza **ON**.

12

Comunicaciones (USB/LAN/RS-232C)

#### Interfaz: correo elec.2 pantalla



1 Configure la autorización del correo electrónico, si es necesario. El instrumento es compatible con la autorización POP (POP antes que SMTP) y la autorización SMTP.

<b>OFF</b>	Sin autorización del correo electrónico
<b>POP</b>	Se utiliza POP antes que SMTP. Establezca los siguientes parámetros: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de servidor o dirección IP</li> <li>• Número puerto</li> <li>• Nombre de la cuenta</li> <li>• Contraseña</li> </ul>
<b>SMTP</b>	Se utiliza la autorización SMTP. (Compatible con PLAIN, LOGIN, CRAM-MD5) Establezca un nombre de la cuenta y una contraseña.

- Debido a que IMAP/SSL/STARTTLS no son compatibles, los correos no se enviarán a determinados servidores de correo, como los de Gmail.
- Existen algunos servidores SMTP incapaces de enviar correos electrónicos de acuerdo con la configuración del servidor.

2 (Solo con autorización POP) Establezca un nombre de servidor o una dirección IP para el servidor POP3. Puede establecer el nombre de servidor o la dirección IP de acuerdo con los ajustes de DHCP y DNS (p. 144).

**Nombre de servidor:** Hasta 32 caracteres de un byte

**Dirección IP:** .\_.\_.\_. ("\_" debe ser un valor entre 0 y 255)

- 3 (Solo con autorización POP) Establezca un nombre de puerto para el servidor POP3.  
De 1 a 65535
- 4 Establezca un nombre de la cuenta para la autorización del correo electrónico.  
(Hasta 20 caracteres de un byte)
- 5 Establezca una contraseña para la autorización del correo electrónico.  
La contraseña no aparecerá en la pantalla (se visualizará así: \*\*\*\*\*).  
(Hasta 20 caracteres de un byte)

## Prueba de transmisión

Asegúrese de realizar una prueba de transmisión después de establecer las conexiones para confirmar que no haya problemas.

- 1 Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla SET UP, Ajustes de la interfaz.

### 2 Visualizar la pantalla Interfaz: correo elec.1.



### 3 Realice una prueba de transmisión.



Se enviará un correo electrónico de prueba.

Si el correo electrónico de prueba no llega al destino especificado, verifique la configuración.

Los resultados de la prueba de transmisión se guardarán en el archivo de registro en la carpeta básica PQ3100 (MAIL\_LOG.TXT).

## Tiempo requerido para la transmisión del correo electrónico

Enviar un correo electrónico demora aproximadamente 1 segundo.

## Inicio de la transmisión del correo electrónico

Una vez que el registro comienza, se enviará un correo electrónico automáticamente de acuerdo con la configuración de la transmisión del correo electrónico.  
Consulte “7.1 Iniciar y parar el registro” (p. 93)

Configuración de correos electrónicos	Intervalo y contenido de la transmisión
<b>Cuando el correo de evento está habilitado</b>	Evento de inicio/parada de registro: se envía un correo electrónico inmediatamente cuando se produce el evento Otros eventos: se envía un correo electrónico 5 minutos después de que se produzca un evento; el correo resumirá todos los eventos que se produjeron durante ese intervalo
<b>Cuando la opción Correo de tiempo especificado está habilitada</b>	Se enviará un correo electrónico que contiene datos de eventos de estadísticas del día anterior en un momento indicado todos los días.

Los resultados de la prueba de transmisión se guardarán en el archivo de registro en la carpeta de datos de medición (MAIL\_LOG.TXT).

### Ejemplo de un correo de evento

```
PQ3100(SN.000000000 Ver.1.10)
SD REST:4.0GB
=====Event Occured!!=====

2016-11-29 16:14:30.0
EVENT No.0002
Dip  CH 1 IN  Level: 70.33 V
Intrpt CH 1 IN  Level: 3.04 V
Freq_wav Low IN  Level: 38.462 Hz

2016-11-29 16:14:30.2
EVENT No.0003
Freq_wav Up IN  Level: 67.705 Hz
Freq_wav Low OUT  Level: 67.705 Hz Worst: 38.462 Hz Duration: 000:00:00.026
Freq_wav Up OUT  Level: 59.970 Hz Worst: 67.705 Hz Duration: 000:00:00.030
Uthd  CH 1 IN  Level: 7.98 %

2016-11-29 16:14:42.0
EVENT No.0004
Dip  CH 1 OUT  Level: 96.60 V Worst: 2.97 V Duration: 000:00:11.969
Intrpt CH 1 OUT  Level: 16.78 V Worst: 2.97 V Duration: 000:00:11.937
Freq_wav Up IN  Level: over Hz
Freq_wav Up OUT  Level: 60.057 Hz Worst: over Hz Duration: 000:00:00.025

2016-11-29 16:14:42.2
EVENT No.0005
Uthd  CH 1 OUT  Level: 3.84 % Worst: 21.10 % Duration: 000:00:12.028
```

### Cuando desee establecer un control remoto:

Consulte “12.2 Control remoto del instrumento con el navegador web (solo en comunicaciones LAN)” (p. 149)

## 12.6 Preparaciones para la comunicación RS-232C

Para usar las comunicaciones RS-232C, debe realizar lo siguiente:

- Configure los ajustes de RS-232C en el instrumento.
- Conecte el instrumento y una computadora con un cable RS-232C (p. 204).

### Ajustes (pantalla SET UP)

Asegúrese de leer “Conectar el instrumento a un dispositivo externo” (p. 13).

**1** Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla SET UP, Ajustes de la interfaz. **2** Configure **Conexión RS-232C para PC**.

**3** Seleccione **Veloc. trans. RS-232C**.

19200 bps, 38400 bps

The screenshot shows the instrument's menu with the following settings:

LAN	
DHCP	OFF
Dirección IP	192 . 168 . 1 . 31
Máscara de subred	255 . 255 . 255 . 0
Puerta enlace pred.	192 . 168 . 1 . 1
Dirección MAC	ff:ff:ff:ff:ff:ff
DNS	OFF
	0 . 0 . 0 . 0
Envío FTP automático	OFF
Enviar correo	OFF
Conexión RS-232C	PC
Veloc. trans. RS-232C	19200 bps
Salida externa	Pulso corto

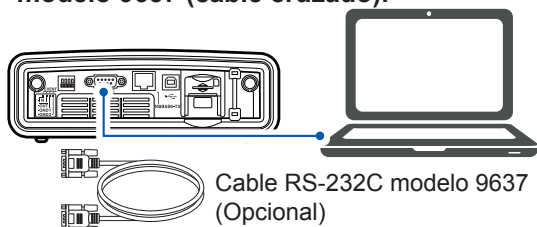
Below the menu, a diagram illustrates the navigation process: a four-way arrow key is used to move the cursor, and the ENTER key is used to select an option.

Mueva el cursor      Seleccionar

### Conexión

**1** Conecte el instrumento y la computadora con el cable RS-232C modelo 9637 (cable cruzado).

**2** Encienda la computadora.



**3** Encienda el instrumento. (p. 44)

## 12.7 Preparaciones para la comunicación del registrador compatible con LR8410 Link

Cuando el instrumento se conecta al registrador compatible con LR8410 Link de Hioki (LR8410, LR8416 [solo disponibles en Japón]) con Bluetooth®, los valores medidos (6 parámetros seleccionados en la pantalla Acercar) del instrumento pueden enviarse al registrador. El registrador compatible con LR8410 Link permite observar y registrar valores medidos, de humedad, de temperatura y de voltaje en canales múltiples del instrumento al mismo tiempo. Esta conexión requiere el siguiente adaptador de conversión en serie Bluetooth®.

Adaptador de conversión en serie Bluetooth®      Parani-SD1000 (de SENA Technologies Co., Ltd.)

Clase de Bluetooth®: Clase 1

### Precauciones

- Antes de utilizarlo, lea el Manual de instrucciones suministrado con el Parani-SD1000.
- Los valores medidos del instrumento enviados al registrador se visualizan en la resolución del registrador, lo que produce una ligera diferencia entre el valor visualizado en el registrador y el que figura en el instrumento. Para registrar un valor medido más cercano al que ofrece el instrumento, seleccione un rango de entrada adecuado.

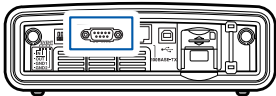
### Conexiones y configuración del adaptador de conversión en serie Bluetooth®

Lea “Conectar el instrumento a un dispositivo externo” (p. 13).

- 1 Verifique que se haya apagado el instrumento.**  
Asegúrese de desactivar la energía para evitar daños en el instrumento.

- 2 Configure la velocidad de comunicación para el adaptador.**  
Configure el interruptor DIP de acuerdo con la **Veloc. trans. RS-232C** del PQ3100 (19200 bps o 38400 bps).

- 3 Conecte el adaptador a la interfaz RS-232C del instrumento.**



- 4 Encienda el instrumento (p. 44).**



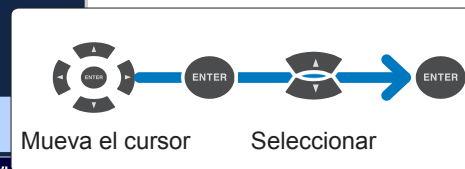
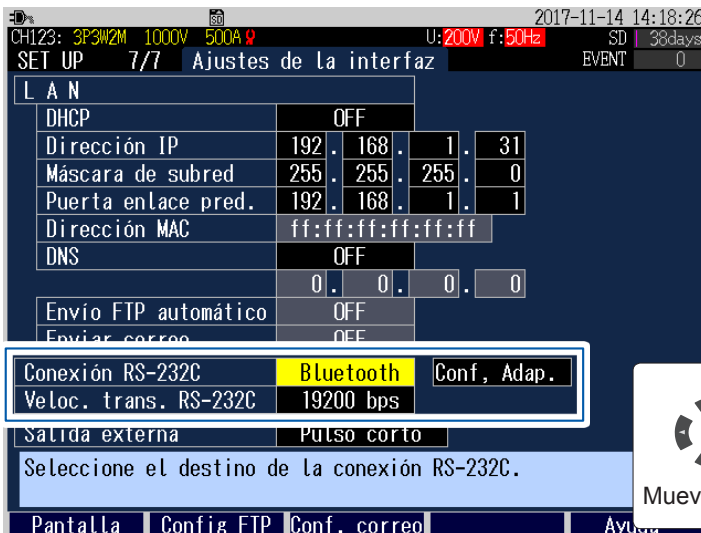
## Configuración del instrumento (pantalla **SET UP** y pantalla **MONITOR**)

**1** Pulse la tecla **[SET UP]** para visualizar la pantalla **SET UP, Ajustes de la interfaz.**

**2** Establezca la **Conexión RS-232C** en **Bluetooth**.  
El instrumento suministra energía de 5 voltios al adaptador de conversión en serie Bluetooth® a través del Conector 9 del conector de la interfaz RS-232C, que impulsa el adaptador.

**3** Establezca la **Veloc. trans. RS-232C** para que coincida con la establecida para el adaptador.

**19200 bps, 38400 bps**



Aparecerá un cuadro de diálogo para confirmar la ejecución del ajuste inicial para el adaptador.

**5** Pulse la tecla **[ENTER]**.

El adaptador se configurará del siguiente modo:

Nombre del dispositivo	PQ3100#nnnnnnnnn:HIOKI (n: Núm. serie del instrumento en 9 dígitos)
Modo de funcionamiento	Modo 3 (en espera para las conexiones de todos los dispositivos Bluetooth®)
Código Pin	0000
Respuesta	Sin utilizar
Carácter de secuencia de escape	Prohibido

**6** Pulse la tecla **[MONITOR]** para visualizar la pantalla **MONITOR, Zoom** para la selección de parámetros.

Consulte “6.8 Zoom del valor medido” (p. 92)

Seis datos de parámetros seleccionados en la pantalla **MONITOR, Zoom** ahora pueden enviarse de forma inalámbrica al registrador.

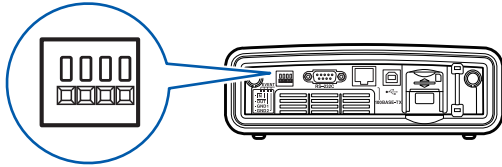
Para ver los ajustes detallados del registrador compatible con LR8410 Link de Hioki (LR8410, LR8416 [solo disponibles en Japón]), consulte el Manual de instrucciones del registrador.

### Importante

Cuando los valores medidos del instrumento se guardan automáticamente en el registrador compatible con LR8410 Link, cualquier cambio en el elemento visualizado en la pantalla zoom y el rango actual del instrumento durante el guardado automático provocará que los valores medidos se guarden de forma incorrecta. No cambie el ajuste después de que se inicia el guardado automático.

# 13 E/S (I/O) externa

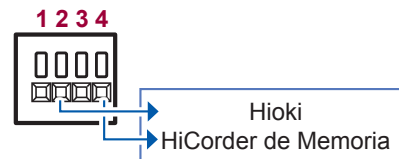
Los terminales de E/S (I/O) externa se utilizan para permitir la entrada de la señal de evento desde un dispositivo externo y la salida de una señal a un dispositivo externo cuando se produce un evento.



Los dispositivos externos se conectan a **1** "Terminal de entrada de evento (EVENT IN)" y **3** "terminal de conexión a tierra para la entrada del evento (sin aislar) (GND1)".

Cuando conecte la señal de detección de un detector de anomalías, como un relé de sobrecorriente en el terminal de entrada de evento, se producirá un evento cuando haya una anomalía.

Consulte "13.1 Entrada de evento" (p. 174).



Los dispositivos externos se conectan a **2** "Terminal de salida externa (EXTERNAL OUT)" y **4** "terminal de conexión a tierra para la salida externa (sin aislar) (GND2)".

Las anomalías que se produzcan en el instrumento se comunicarán al dispositivo externo.

Cuando conecte el terminal de salida externa a un terminal de entrada con activación en un dispositivo de registro de forma de onda como el HiCorder de Memoria de Hioki, puede registrar las formas de onda en el HiCorder de Memoria de Hioki cuando se produzca una anomalía.

Consulte "13.2 Salida externa" (p. 175).

Para usar los terminales de E/S (I/O) externa, debe realizar lo siguiente:

## Para usar la entrada de evento

- Verifique cómo utilizar el terminal de entrada de evento
- Configure el evento externo como activado (p. 74)
- Utilice cables para conectar el instrumento con el dispositivo externo (p. 177)

## Para usar la salida externa

- Verifique cómo utilizar el terminal de salida externa
- Configure la salida externa (p. 176)
- Utilice cables para conectar el instrumento con el dispositivo externo (p. 177)

## 13.1 Entrada de evento

La función de entrada de evento se utiliza para permitir el registro de formas de onda del voltaje y la corriente y los valores medidos de un evento externo.

Esta función es útil para analizar anomalías de potencia que puedan producirse cuando se activan otros dispositivos electrónicos/eléctricos.

Al ingresar una señal en el terminal de entrada de evento (ENTRADA DE EVENTO) externamente, puede hacer que el instrumento determine que se produjo un evento externo cuando el evento se ingresó.

### Ajuste

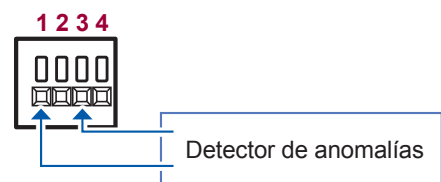
**Evento externo** (p. 74) debe configurarse como activada.

### Métodos de entrada de señal

Los dispositivos externos se conectan a **1** "Terminal de entrada de evento" (ENTRADA DE EVENTO) y **3** "terminal de conexión a tierra para la entrada de evento (sin aislar) (GND1)".

Genere un cortocircuito en los terminales **1** y **3** o ingrese una señal de pulso en el terminal **1**.

La entrada de evento se reconoce cuando la terminal entra en cortocircuito (activo BAJO) o la señal de pulso cae.

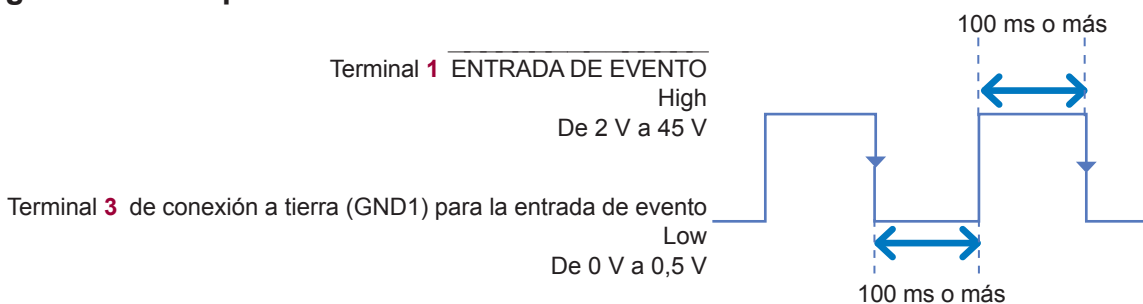


Consulte "13.4 Conexión" (p. 177).

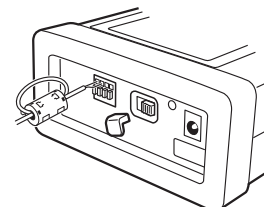
### Especificaciones

Rango de voltaje de entrada	Nivel alto: De 2 V a 45 V Nivel bajo: De 0 V a 0,5 V
Voltaje de entrada máximo entre terminales	45 V
Voltaje nominal máximo a tierra	Sin aislar (GND compartido por el instrumento)

### Diagrama de tiempo



- El terminal **3** "terminal de conexión a tierra para la entrada de evento (GND1)" es compartido por GND del instrumento y no está aislado. Aísle según se requiera para la entrada (**4** "terminal de conexión a tierra para salida externa (GND2)" está aislado).
- Utilice una sola vía para los cables conectados en el terminal de entrada de evento, ya que cualquier otro cable unido a estos puede causar un mal funcionamiento debido al ruido externo.
- Los cables más largos pueden causar un mal funcionamiento debido al ruido externo. Ate los cables con una abrazadera de ferrita, como se muestra en la figura, antes de la conexión (coloque la abrazadera de ferrita lo más cerca posible del bloque de terminal).



## 13.2 Salida externa

Salida de una señal al dispositivo externo sincronizado con un evento en el instrumento que muestra que hay un evento.

### Aplicación

#### (1) Conecte un dispositivo de advertencia.

Este es un buen método para la salida de advertencias cuando se producen eventos como las interrupciones.

#### (2) Conecte el terminal de entrada de activación de un HiCorder de Memoria.

El instrumento permite registrar formas de onda de un evento para 200 ms a 11,2 s (1 s antes del evento, 200 ms durante el evento y 10 s después del evento) (consulte [Antes del evento](#), [Después del evento](#) [p. 74]). Utilice un HiCorder de Memoria con el instrumento para registrar formas de onda para períodos más prolongados.

### Ajuste

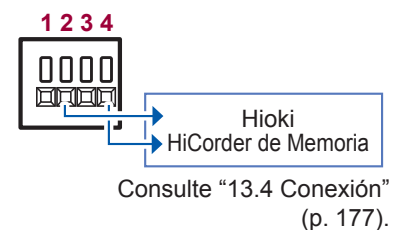
Consulte "13.3 Ajustes de salida externa (pantalla SET UP)" (p. 176).

### Método de salida de señal

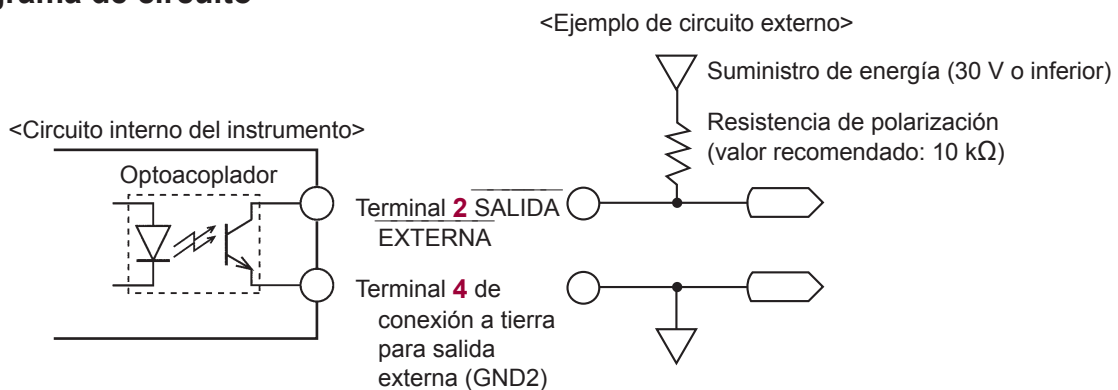
Los terminales **2** "terminal de salida externa" (SALIDA EXTERNA) y **4** "terminal de conexión a tierra para la salida externa (sin aislar) (GND2)" se conectan a un dispositivo externo.

Los terminales **2** y **4** están aislados del circuito interno del instrumento. Conecte el terminal **2** a un suministro de energía externo mediante una resistencia de polarización, como se muestra en el siguiente diagrama de circuito.

Si se produce un evento en el instrumento, la señal de salida es un pulso.



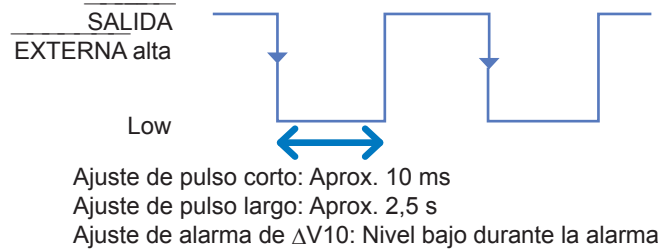
### Diagrama de circuito



### Especificaciones

Señal de salida	Salida de colector abierta Aislado con optoacoplador Activo bajo	Corriente máxima de entrada	5 mA
Voltaje máximo de entrada	30 V	Formato de salida	Ajuste de pulso corto: Salida de pulso de aproximadamente 10 ms Ajuste de pulso largo: Salida de pulso de aproximadamente 2,5 s Ajuste de alarma de $\Delta V_{10}$ : Nivel bajo durante la alarma

## Diagrama de tiempo



## 13.3 Ajustes de salida externa (pantalla SET UP)

Establezca el valor cuando utilice el terminal de E/S (I/O) externa para conectar el instrumento a un dispositivo externo.

**1** Pulse la tecla [SET UP] para visualizar la pantalla SET UP, Ajustes de la interfaz.


**2** Configure los elementos para la Salida externa.



<b>OFF</b>	La salida externa está deshabilitada.
<b>Pulso corto</b>	Un pulso corto (aproximadamente de 10 ms) es una salida en el inicio de registro o el fin de registro, o durante una Entrada de evento.
<b>Pulso largo</b>	Un pulso largo (aproximadamente de 2,5 s) es una salida únicamente durante una Entrada de evento. Configure esta función para que se combine con un secuenciador o el 2300 Remote Measurement System. El período bajo se conserva durante aproximadamente 2,5 s durante la Entrada de evento. Si se produce otra Entrada de evento durante el período bajo, el período bajo se conserva durante otros 2,5 s aproximadamente.
<b>Alarma <math>\Delta V_{10}</math></b>	Este ajuste puede seleccionarse solo cuando el ajuste de fluctuaciones es $\Delta V_{10}$ (p. 66). Si se establece la <b>alarma <math>\Delta V_{10}</math></b> , también debe configurarse el valor del umbral ( <b>0,00 V a 9,99 V</b> ). La salida se configurará como baja cuando el valor del umbral establecido se supere.

## 13.4 Conexión

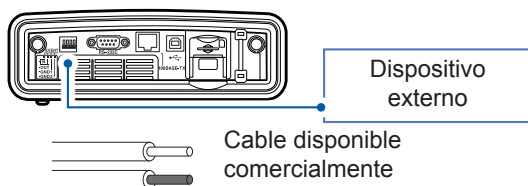
Asegúrese de leer “Uso de terminales de E/S (I/O) externos” (p. 13) antes de comenzar.

Elementos requeridos	
<input type="checkbox"/> Cables	
<input type="checkbox"/> Destornillador ranurado	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diámetro del eje <math>\phi 3</math> mm</li> <li>• Ancho de hoja: 2,6 mm</li> </ul>	

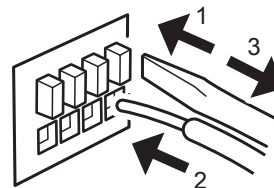
### Cable recomendado

Cable simple:	$\phi 0,65$ mm (AWG22)
Cable trenzado:	$0,32$ mm <sup>2</sup> (AWG22)
Diámetro de hebra:	$\phi 0,12$ mm o más
Límites aceptables	
Cable simple:	$\phi 0,32$ mm a $\phi 0,65$ mm (AWG28 a AWG22)
Cable trenzado:	$0,08$ mm <sup>2</sup> a $0,32$ mm <sup>2</sup> (AWG28 a AWG22)
Diámetro de hebra:	$\phi 0,12$ mm o más
Longitud de desaislado del aislamiento estándar:	9 mm a 10 mm

### 1 Utilice cables para conectar el instrumento con el dispositivo externo.



### Procedimiento de conexión de cables



1. Pulse el botón del terminal con una herramienta, como un destornillador ranurado.
2. Mientras el botón está presionado, inserte el cable en el agujero de conexión del cable eléctrico.
3. Pulse el botón.

El cable eléctrico está asegurado en su lugar.

### 2 Encienda el dispositivo externo.

### 3 Encienda el instrumento. (p. 44)



# 14 Especificaciones

## 14.1 Especificaciones generales

<b>Entorno operativo</b>	Uso en interior, con grado de polución 2, a una altitud de hasta 3000 m. A una altura que supere los 2000 m, las categorías de medición se reducen a 1000 V CAT II, 600 V CAT III.
<b>Temperatura de funcionamiento y humedad</b>	Temperatura: -20°C a 50°C Cuando se comunica por LAN o USB: 0°C a 50°C Cuando se utiliza el terminal de control externo: 0°C a 50°C Cuando funciona con batería: 0°C a 50°C Cuando se carga la batería: 10°C a 35°C Humedad: 80% de HR o menos (sin condensación)
<b>Temperatura de almacenamiento y humedad</b>	-30°C a 60°C, 80% de HR o menos (sin condensación) Cuando el instrumento no se utiliza durante un período extenso, retire el paquete de baterías de la carcasa y almacénelo en un entorno con una temperatura de -20°C a 30°C.
<b>A prueba de polvo, a prueba de agua</b>	IP30 (EN 60529)
<b>Estándares aplicables</b>	Seguridad EN 61010 EMC EN 61326 Clase A
<b>Normas de cumplimiento</b>	Armónicos IEC 61000-4-7:2009, IEC 61000-2-4 Clase 3 Calidad de potencia IEC 61000-4-30:2015 Clase S, EN 50160, IEEE 1159 Fluctuaciones IEC 61000-4-15:2010
<b>Fuente de alimentación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptador de CA Z1002 Voltaje de alimentación nominal: 100 V a 240 V CA (se consideran las fluctuaciones de voltaje de <math>\pm 10\%</math> desde el voltaje de alimentación nominal). Frecuencia de alimentación nominal: 50 Hz/60 Hz Sobrevoltaje transitorio anticipado: 2500 V Potencia nominal máxima: 80 VA (incluido el adaptador de CA), 35 VA (solo la unidad principal)</li><li>• Paquete de baterías Z1003 (Ni-MH 4500 mAh) Voltaje de alimentación nominal: 7,2 V CC</li></ul>
<b>Función de recarga</b>	Cargas de batería independientemente de si el instrumento está encendido o apagado. Tiempo de carga 5 horas, 30 minutos al máximo (a 23°C, como referencia)
<b>Tiempo continuo funcionando</b>	Cuando se utiliza el paquete de baterías Z1003 (a 23°C, como referencia) Aproximadamente 8 horas (carga completa, funcionamiento continuo, con retroiluminación LCD apagada automáticamente y sensores sin el uso de sensores de CA/CC)
<b>Pila de respaldo</b>	Aproximadamente 10 años (a 23°C, como referencia) Para condiciones de ajuste y reloj de respaldo (batería de litio)
<b>Capacidad de la memoria</b>	4 MB
<b>Período de registro máximo</b>	1 año (366 días)
<b>Eventos de registro máximo</b>	9999 eventos
<b>Función de reloj</b>	Calendario automático, corrección de años bisiestos, reloj de 24 horas
<b>Precisión del reloj en tiempo real</b>	$\pm 0,5$ s por día (cuando la unidad principal está encendida dentro de la temperatura de funcionamiento y el rango de humedad)
<b>Tasa de refresco de la visualización</b>	Aprox. 0,5 s
<b>Pantalla</b>	Pantalla LCD a color TFT de 6,5 pulgadas (640 × 480 puntos)



## Especificaciones generales

<b>Interfaz</b>	Tarjeta de memoria SD, USB, LAN, RS-232C, E/S (I/O) externa
<b>Dimensiones</b>	Aproximadamente 300 W × 211 H × 68 D mm de profundidad (sin salientes)
<b>Carcasa</b>	Puede colocarse una correa.
<b>Peso</b>	Aproximadamente 2,5 kg (con paquete de baterías Z1003 instalado)
<b>Periodo de garantía del producto</b>	3 años
<b>Accesorios</b>	Consulte "Accesorios" (p. 2).
<b>Opciones</b>	Consulte "Opciones" (p. 3).

## 14.2 Especificaciones de entrada/salida/medición

### 1. Especificaciones básicas

<b>Número de canales</b>	Voltaje: 4 canales Corriente: 4 canales
<b>Especificaciones de terminales de entrada</b>	Voltaje: Terminal para conectar (terminal de seguridad) Corriente: Conector especial (Hioki PL14)
<b>Suministro de energía del sensor de corriente</b>	Para sensor de corriente cero automático de CA/CC, sensor de corriente flexible de CA +5 V $\pm$ 0,25 V, -5 V $\pm$ 0,25 V, suministro de corriente de hasta 30 mA por canal
<b>Cableado</b>	Monofásico de 2 cables/CC: 1P2W/DC Monofásico de 3 cables: 1P3W Medición monofásica de 3 cables y 1 voltaje: 1P3W1U Medición trifásica de 3 cables con 2 vatímetros: 3P3W2M Medición trifásica de 3 cables con 3 vatímetros: 3P3W3M Trifásica de 4 cables: 3P4W Elemento de 2,5 trifásico de 4 cables: 3P4W2.5E Además de uno de los anteriores, entrada de CH4.
<b>Método de entrada</b>	Voltaje: Entrada aislada (U1, U2, U3, U4 y terminal N tienen una entrada diferencial común, y U1, U2, U3, U4 y terminal N no están aislados internamente) Corriente: Entrada aislada a través de un sensor de corriente
<b>Resistencia de entrada</b>	Sección de entrada de voltaje: 5 M $\Omega$ $\pm$ 20% Sección de entrada de corriente: 200 k $\Omega$ $\pm$ 20%
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	Sección de entrada de voltaje: 1000 V CA/CC, 2200 V pico Sección de entrada de corriente: 1,7 V CA/CC, 2,4 V pico
<b>Voltaje nominal máximo a tierra</b>	Sección de entrada de voltaje: 1000 V CA (categoría de medición III), 600 V CA (categoría de medición IV) y sobrevoltaje transitorio anticipado de 8000 V Sección de entrada de corriente: Depende del sensor de corriente que se utiliza
<b>Método de medición</b>	Muestreo digital, método de cálculo sincronizado de cruce por cero
<b>Frecuencia de muestreo</b>	200 kHz
<b>Resolución del conversor A/D</b>	16 bits
<b>Rango de visualización</b>	Voltaje: De 2 V a 1300 V Corriente: 0,4% a 130% de rango Alimentación: 0,0% a 130% de rango Elementos de medición distinto de los mencionados: 0% a 130% de rango
<b>Rango de visualización de cero</b>	Voltaje RMS: Inferior que 2 V Si el voltaje RMS es de 0 V, el valor de CC del voltaje, el voltaje armónico (todos los órdenes), el valor de potencia, la potencia activa armónica (todos los órdenes) y la potencia reactiva (todos los órdenes) deben configurarse en cero. Corriente RMS: Inferior que 0,4% e.c. Si la corriente RMS es de 0 A, el valor de CC de la corriente, la corriente armónica (todos los órdenes), el valor de potencia, la potencia activa armónica (todos los órdenes) y la potencia reactiva (todos los órdenes) deben configurarse en cero.
<b>Rango de medición efectiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje CA: 10 V a 1000 V El voltaje pico es de <math>\pm</math>2200 V. CC: De 5 V a 1000 V</li> <li>• Corriente 5% a 120% de rango La corriente pico es de <math>\pm</math>400% de rango.</li> <li>• Alimentación 5% a 120% de rango (con el voltaje y la corriente dentro del rango de medición efectiva) Consulte las especificaciones separadas para la medición armónica</li> </ul>
<b>Valoración del evento</b>	Utiliza datos internos (punto flotante) en lugar del valor visualizado para la valoración del evento.

**2. Elementos de medición****(1) Elemento detectado a una frecuencia de muestreo de 200 kHz sin brechas**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Voltaje transitorio	Tran	1,4	1,2,4	1,4	1,2,4	1,2,3	1,2,3,4	1,3,4

**(2) Elementos medidos cada 1 ciclo sin brechas**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Frecuencia (1 onda)	Freq_wav	U1						

**(3) Elemento medido durante 1 ciclo sin brechas a partir de un cruce por cero fundamental y actualizado cada medio ciclo**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo	Urms1/2	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Incremento	Swell	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
Caída	Dip	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
Interrupción	Intrpt	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
RVC	RVC	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
Valor de fluctuaciones instantáneo	Pinst	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
Corriente RMS actualizada cada medio ciclo	Irms1/2	1,4	1,2,4		1,2,3,4			

**(4) Elementos medidos durante medio ciclo sin brechas**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Corriente entrada	Inrush	1, 4	1, 2, 4		1, 2, 3, 4			

**(5) Elementos medidos durante la concentración de aproximadamente 200 ms (10/12 ciclos para 50 Hz/60 Hz, respectivamente) sin brechas**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Frecuencia (200 ms)	Freq	U1						
Frecuencia (10 s)	Freq10s	U1						
Pico de forma de onda del voltaje	Upk+,Upk-	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Pico de forma de onda de la corriente	lpk+,lpk-	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Voltaje RMS (fase)	Urms	1,4	1,2, AVG,4	1,4	-	1,2,3, AVG	1,2,3, AVG,4	
Voltaje RMS (línea)		-	-	-	1,2,3, AVG,4	12,23,31, AVG	12,23,31, AVG,4	
Voltaje CC	Udc	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Voltaje CF	Ucf	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Corriente RMS	Irms	1,4	1,2,AVG,4		1,2,3,AVG,4			
Corriente CC	Idc	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Corriente CF	Icf	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Potencia activa	P	1	1,2,SUM			1,2,3,SUM		
Energía activa	WP+,WP-	1	SUM					
Costo energético	Ecost	1	SUM					
Potencia reactiva	Q	1	1,2,SUM			1,2,3,SUM		
Energ. reactiva	WQ_LAG, WQ_LEAD	1	SUM					
Potencia aparente	S	1	1,2,SUM		1,2,3,SUM			
Energía aparente	WS	1	SUM					
Factor de potencia/ factor de potencia de desplazamiento	PF/DPF	1	1,2,SUM			1,2,3,SUM		
Cantidad de demanda de potencia activa	Dem_WP+, Dem_WP-	1	SUM					
Cantidad de demanda de potencia reactiva	Dem_WQ_LAG, Dem_WQ_ LEAD	1	SUM					
Cantidad de demanda de potencia aparente	Dem_WS	1	SUM					
Valor de demanda de potencia activa	Dem_P+, Dem_P-	1	SUM					
Valor de demanda de potencia reactiva	Dem_Q_LAG, Dem_Q_LEAD	1	SUM					
Valor de demanda de potencia aparente	Dem_S	1	SUM					
Valor de demanda de factor de potencia	Dem_PF	1	SUM					
Factor de desequilibrio de fase negativa de voltaje	Uunb		-		SUM			
Factor de desequilibrio de fase cero de voltaje	Uunb0		-				SUM	
Factor de desequilibrio de fase negativa de corriente	Iunb		-		SUM			
Factor de desequilibrio de fase cero de corriente	Iunb0		-				SUM	
Voltaje armónico	Uharm	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Corriente armónica	Iharm	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Potencia armónica	Pharm	1	1,2,SUM		SUM	1,2,3,SUM		

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Voltaje interarmónico	Uiharm	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Corriente interarmónica	liharm	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Ángulo de fase de voltaje armónico	Uphase	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Ángulo de fase de corriente armónica	lphase	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Diferencia de fase de corriente y voltaje armónico	Pphase	1,4	1,2,SUM		SUM	1,2,3,SUM		
Tasa de distorsión armónica total de voltaje	Uthd-F/Uthd-R	1,4	1,2,4	1,4	1,2,3,4	12,23,31	1,2,3,4	
Tasa de distorsión armónica total de corriente	lthd-F/lthd-R	1,4	1,2,4		1,2,3,4			
Factor K	KF	1,4	1,2,4		1,2,3,4			

**(6) Parámetro de medición de fluctuaciones**

	Notación	1P2W	1P3W	1P3W1U	3P3W2M	3P3W3M	3P4W	3P4W2.5E
Fluctuaciones de voltaje a corto plazo	Pst	1	1,2	1	1,2,3	12,23,31	1,2,3	
Fluctuaciones de voltaje a largo plazo	Plt	1	1,2	1				
$\Delta V_{10}$ (Cada 1 minuto, valor por hora promedio, valor por hora máximo, 4to valor por hora máximo, valor máximo general [durante la medición])	dV10, dV10 AVG, dV10 MAX, dV10 MAX4, dV10 total MAX	1	1,2	1				

**3. Especificaciones de precisión**

<b>Condiciones de precisión garantizada</b>	Período de precisión garantizada: 1 año Temperatura y humedad para precisión garantizada: 23°C±5°C, 80% de HR o menos Tiempo de calentamiento: al menos, 30 min Rango de frecuencia del suministro de energía: 50 Hz/60 Hz ± 2 Hz Factor de potencia=1, voltaje en modo común 0 V, especificado después del ajuste cero Para la medición de CA, agregue las siguientes condiciones: Entrada de 10 V rms o más en el canal estándar (U1) Rango de frecuencia: Cuando la frecuencia de medición es de 50 Hz: De 40 Hz a 58 Hz Cuando la frecuencia de medición es de 60 Hz: De 51 Hz a 70 Hz
<b>Cociente de temperatura</b>	0,1% e.c./°C
<b>Efecto del voltaje en modo común</b>	Dentro de ±0,2% e.c. (1000 V rms de CA, 50 Hz/60 Hz, entre la entrada del voltaje y la carcasa del instrumento)
<b>Efectos de los campos magnéticos externos</b>	Dentro de 1,5% e.c. (en un campo magnético de 400 A rms/m CA, 50 Hz/60 Hz)

## 4. Especificaciones de medición del voltaje transitorio

## Tran

<b>Método de medición</b>	Se detecta con la forma de onda de muestreo del componente de onda fundamental (50 Hz/60 Hz) (se detecta una vez por cada forma de onda del voltaje fundamental)
<b>Elementos de visualización</b>	<p>Valor de voltaje transitorio: Valor pico de una forma de onda de la que se elimina el componente fundamental obtenido durante un tiempo de 3 ms</p> <p>Ancho transitorio: Período en el que el valor del umbral se supera (2 ms como máx.).</p> <p>Valor de voltaje transitorio máximo:</p> <p>El máximo de los valores picos de una forma de onda de la que se elimina el componente fundamental obtenido durante el período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria (deja la información del canal)</p> <p>Período transitorio:</p> <p>Período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria</p> <p>Recuento transitorio dentro del período:</p> <p>Cantidad de eventos transitorios que se producen durante un período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria (la cantidad de eventos transitorios incluye algunos que se producen en todos los canales; no obstante, los eventos transitorios que se producen simultáneamente en diversos canales se cuentan como uno)</p> <p>(RMS transitorio: para pruebas)</p>
<b>Rango de medición</b>	± 2,200 kV pico
<b>Banda de medición</b>	5 kHz (-3 dB) a 40 kHz (-3 dB), especificada a 20 V rms
<b>Ancho de detección mínima</b>	5 µs
<b>Precisión de medición</b>	±5,0% ltr. ±1,0% e.c. (especificado a 1000 V rms, 15 kHz)
<b>Umbral del evento</b>	<p>2200,0 V</p> <p>Se establece como un valor absoluto relativo al valor pico (valor de cresta) de la forma de onda de la que se elimina el componente fundamental.</p>
<b>Entrada de evento</b>	<p>En el estado en el que se detecta el voltaje transitorio la primera vez durante el período de concentración de 200 ms</p> <p>El tiempo en el que se produce el evento representa el tiempo en el que un valor pico supera el valor del umbral.</p> <p>Se muestran el ancho transitorio y el voltaje pico detectado.</p>
<b>Salida de evento</b>	<p>El adelanto del período de agregación de 200 ms en la que no se detectan voltajes transitorios en ninguno de los canales, luego de un estado de Entrada de evento transitorio.</p> <p>Se indica el período transitorio (diferencia entre el tiempo de Entrada y el tiempo de Salida).</p>
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Comienza cuando se detecta un voltaje transitorio para cualquiera de los canales U1 a U4 y termina cuando no se detecta un voltaje transitorio para todos los canales.
<b>Formas de onda guardadas</b>	<p>Formas de onda del evento</p> <p>Forma ondas transitorias</p> <p>Entrada de evento:</p> <p>Guarda una forma de onda 1 ms antes y 2 ms después de la posición en la que se detecta el voltaje transitorio máximo dentro de una forma de onda, incluida la Entrada de evento.</p> <p>Salida de evento:</p> <p>Guarda una forma de onda 1 ms antes y 2 ms después de la posición en la que se detecta el voltaje transitorio máximo entre la Entrada de evento y la Salida de evento.</p>

## 5. Especificaciones de la medición del ciclo de frecuencia Freq\_wav

<b>Método de medición</b>	<p>Método recíproco</p> <p>Frecuencia calculada del valor recíproco del tiempo acumulado durante 1 ciclo en U1 (canal de referencia)</p>
<b>Elementos de visualización</b>	Frecuencia obtenida durante 1 ciclo, desvío máximo entre la Entrada de evento y la Salida de evento
<b>Rango de medición</b>	70,000 Hz
<b>Precisión de medición</b>	±0,200 Hz o menos (a una entrada de entre 50 V y 1100 V)
<b>Umbral del evento</b>	Especificado en el desvío, 0,1 Hz a 9,9 Hz, incrementos de 0,1 Hz

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio en el que una forma de onda supera el valor del umbral positivo o cae por debajo del valor del umbral negativo
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio en el que una forma de onda cae por debajo del valor calculado al restar 0,1 Hz del valor del umbral positivo en la dirección negativa o supera el valor calculado al sumar 0,1 Hz al valor del umbral negativo en la dirección positiva. La histéresis de frecuencia corresponde a 0,1 Hz.
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Ninguno
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento

## 6. Especificaciones de medición del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo **Urms1/2**

<b>Método de medición</b>	Voltaje RMS calculado con datos obtenidos durante un tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo El voltaje de línea se utiliza para el cableado trifásico de 3 cables (3P3W3M) y el voltaje de fase se utiliza para el cableado trifásico de 4 cables.
<b>Elementos de visualización</b>	Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Durante una entrada de 10 V a 660 V: $\pm 0,3\%$ del voltaje declarado (a un voltaje entr. declarado de 100 V o más, pero con una entrada del 10% al 150% para el voltaje entr. declarado) Distinto de lo indicado: $\pm 0,2\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c.

## 7. Especificaciones de medición de la corriente RMS actualizada cada medio ciclo **Irms1/2**

<b>Método de medición</b>	Corriente RMS calculada con datos obtenidos durante un tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo (sincronizado con el voltaje del mismo canal).
<b>Elementos de visualización</b>	Corriente RMS actualizada cada medio ciclo
<b>Rango de medición</b>	Depende del sensor de corriente que se utiliza
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,2\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)

**8. Especificaciones de medición de incrementos****Swell**

<b>Método de medición</b>	Se detecta cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo supera el valor del umbral.
<b>Elementos de visualización</b>	Altura del incremento: Valor máximo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo [V] Duración del incremento: Período desde el momento en que se detecta un incremento de U1 a U3 hasta que la lectura cae por debajo del valor obtenido al restar la histéresis del valor del umbral.
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Igual que para el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo Duración: Dentro del tiempo de medio ciclo desde el tiempo de inicio y otro medio ciclo hasta el tiempo de fin
<b>Umbral del evento</b>	Porcentaje con respecto al voltaje entr. declarado
<b>Entrada de evento</b>	Inicio de una forma de onda con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo superior que el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Inicio de una forma de onda con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo igual o inferior que (valor del umbral - histéresis)
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Comienza cuando se detecta un incremento en uno de los canales U1 a U3 y termina cuando no se detecta un incremento en todos los canales.
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento
<b>Datos de tendencia</b>	Guarda los datos del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo y la corriente RMS actualizada cada medio ciclo que se obtienen en el período entre 0,5 s antes de la Entrada de evento y 29,5 s después de la Entrada de evento.

**9. Especificaciones de medición de la caída****Dip**

<b>Método de medición</b>	Se detecta cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo cae por debajo del valor del umbral.
<b>Elementos de visualización</b>	Profundidad de la caída: Valor mínimo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo [V] Duración de la caída: Período desde el momento en que se detecta una caída de U1 a U3 hasta que la lectura supera el valor obtenido al sumar la histéresis al valor del umbral.
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Igual que para el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo Duración: Dentro del tiempo de medio ciclo desde el tiempo de inicio y otro medio ciclo hasta el tiempo de fin
<b>Umbral del evento</b>	Porcentaje con respecto al voltaje entr. declarado
<b>Entrada de evento</b>	Inicio de una forma de onda con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo inferior que el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Inicio de una forma de onda con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo igual o superior que (histéresis + valor del umbral)
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Comienza cuando se detecta una caída en uno de los canales de U1 a U3 y termina cuando no se detecta una caída en ninguno de los canales.
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento
<b>Datos de tendencia</b>	Guarda los datos del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo y la corriente RMS actualizada cada medio ciclo que se obtienen en el período entre 0,5 s antes de la Entrada de evento y 29,5 s después de la Entrada de evento.



**10. Especificaciones de medición de la interrupción Intrpt**

<b>Método de medición</b>	Se detecta cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo cae por debajo del valor del umbral.
<b>Elementos de visualización</b>	Profundidad de la interrupción: Peor valor para el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo [V] Duración de la interrupción: Período desde el momento en que se detecta una interrupción de U1 a U3 hasta que la lectura supera el valor obtenido al sumar la histéresis al valor del umbral.
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Igual que para el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo Duración: Dentro del tiempo de medio ciclo desde el tiempo de inicio y otro medio ciclo hasta el tiempo de fin
<b>Umbral del evento</b>	Porcentaje con respecto al voltaje entr. declarado
<b>Entrada de evento</b>	Inicio de una forma de onda con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo inferior que el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio de una forma de onda de voltaje de medio ciclo a la que pertenece una corriente de entrada cuando cae por debajo del valor calculado al restar la histéresis del valor del umbral
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Comienza cuando se detecta una interrupción en uno de los canales de U1 a U3 y termina cuando no se detecta una interrupción en ninguno de los canales.
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento
<b>Datos de tendencia</b>	Guarda los datos del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo y la corriente RMS actualizada cada medio ciclo que se obtienen en el período entre 0,5 s antes de la Entrada de evento y 29,5 s después de la Entrada de evento.

**11. Especificaciones de medición del cambio de voltaje rápido RVC**

<b>Método de medición</b>	Se detecta cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo supera el valor del umbral. No obstante, se detecta como una caída cuando el valor cae por debajo del valor del umbral de una caída y se detecta como un incremento cuando el valor supera el valor del umbral de un incremento.
<b>Elementos de visualización</b>	$\Delta U_{ss}$ : Diferencia absoluta [V] entre el valor promedio de 1 segundo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo inmediatamente antes del evento y el primer valor promedio de 1 segundo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo después del evento. $\Delta U_{max}$ : Diferencia absoluta [V] entre todos los voltajes RMS actualizados cada medio ciclo entre los eventos y el valor promedio de 1 segundo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo inmediatamente antes del evento.  Ambos valores son valores máximos en todos los canales para el sistema de fases múltiples. El valor de $\Delta U_{ss}$ se indica para el valor mínimo en la lista de eventos.
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Igual que para el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo Duración: Dentro del tiempo de medio ciclo desde el tiempo de inicio preciso y otro medio ciclo hasta el tiempo de fin preciso
<b>Valor del umbral de evento</b>	Porcentaje del voltaje nominal
<b>Entrada de evento</b>	Inicio de una forma de onda fuera del valor promedio de 1 segundo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo $\pm$ el valor del umbral

<b>Evento de Eliminación</b>	El evento de RVC se descarta si se produce un evento de caída o incremento después de la Entrada de evento.
<b>Salida de evento</b>	Inicio de una forma de onda que ingresa el valor promedio de 1 segundo del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo $\pm$ el valor del umbral (incluida la histéresis) y permanece durante 1 s. El período de evento se convierte en un período 1 segundo más corto que el período entre la Entrada y la Salida.
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Comienza cuando cualquiera de los canales de U1 a U3 se convierten en RVC y termina cuando todos los canales terminan el RVC.
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento
<b>Datos de tendencia</b>	Guarda los datos del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo y la corriente RMS actualizada cada medio ciclo que se obtienen en el período entre 0,5 s antes de la Entrada de evento y 29,5 s después de la Entrada de evento.

## 12. Especificaciones de medición de fluctuaciones instantáneas **Pinst**

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-15 Lámpara de 230 V/120 V (se seleccionan Pst y Plt para la medición de fluctuaciones)
<b>Elementos de visualización</b>	Valor de fluctuaciones instantáneo
<b>Rango de medición</b>	99,999
<b>Resolución</b>	0,001
<b>Banda de medición</b>	Consulte las características de frecuencia RMS.
<b>Precisión de medición</b>	Precisión no definida

## 13. Especificaciones de medición de la corriente de entrada **Corriente entrada Inrush**

<b>Método de medición</b>	Se detecta al observar la corriente RMS calculada con datos obtenidos durante un tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo. (sincronizada con el voltaje del mismo canal)
<b>Elementos de visualización</b>	Corriente máxima de la corriente RMS medida anteriormente
<b>Rango de medición</b>	Depende del sensor de corriente que se utiliza Consulte "14.8 Configuración de rango y precisión de combinación" (p. 220).
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,3\%$ ltr. $\pm 0,3\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)
<b>Umbral del evento</b>	De 0 al valor del rango de corriente
<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio de una forma de onda de voltaje de medio ciclo de cada canal en el que la corriente de entrada supera el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Inicio de una forma de onda de voltaje de medio ciclo con su corriente de entrada igual o inferior que (valor del umbral - histéresis)
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Ninguno
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento
<b>Datos de tendencia</b>	Guarda los datos del voltaje RMS actualizado cada medio ciclo y la corriente de entrada que se obtienen en el período entre 0,5 s antes de la Entrada de evento y 29,5 s después de la Entrada de evento

**14. Especificaciones de medición de la frecuencia de 10 s Freq10s**

<b>Método de medición</b>	Método recíproco Frecuencia calculada del valor recíproco del tiempo acumulado durante 10 s en U1 (canal de referencia)
<b>Elementos de visualización</b>	Frecuencia
<b>Rango de medición</b>	70,000 Hz
<b>Precisión de medición</b>	±0,010 Hz o menos

**15. Especificaciones de medición de la frecuencia de 200 ms Freq**

<b>Método de medición</b>	Método recíproco Valor calculado del valor recíproco del tiempo acumulado durante 20 ms en U1
<b>Elementos de visualización</b>	Frecuencia
<b>Rango de medición</b>	70,000 Hz
<b>Precisión de medición</b>	±0,020 Hz o menos
<b>Umbral del evento</b>	Especificado en el desvío, 0,1 Hz a 9,9 Hz, incrementos de 0,1 Hz
<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio de un período de concentración de aproximadamente 200 ms al que pertenece un valor cuando supera el valor del umbral positivo o cae por debajo del valor del umbral negativo
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio de una forma de onda que regresa a ±(valor del umbral - 0,1 Hz) Equivalente a una histéresis de frecuencia de 0,1 Hz
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Ninguno
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento

**16. Especificaciones de medición del Pico de forma de onda del voltaje Upk**

<b>Método de medición</b>	Punto máximo y punto mínimo de los datos de muestreo durante el período de concentración de 200 ms
<b>Elementos de visualización</b>	Valor pico de la forma de onda positiva Valor pico de la forma de onda negativa
<b>Rango de medición</b>	±2200,0 V pk
<b>Precisión de medición</b>	Con un voltaje de entre 10% y 150% de la entrada de voltaje declarada: 5% del valor de voltaje entr. declarado Con un voltaje distinto de la entrada mencionada: 2% e.c.

**17. Especificaciones de medición del Pico de forma de onda de la corriente Ipk**

<b>Método de medición</b>	Punto máximo y punto mínimo de los datos de muestreo durante el período de concentración de 200 ms
<b>Elementos de visualización</b>	Valor pico de la forma de onda positiva Valor pico de la forma de onda negativa
<b>Rango de medición</b>	Rangos añadidos al factor de cresta para cada uno de los rangos de corriente
<b>Precisión de medición</b>	Con una corriente de entrada de 50% e.c. o más: 5% ltr. + (precisión del sensor de corriente) Con una corriente de entrada de menos de 50% e.c.: 2% e.c.+ (precisión del sensor de corriente)

**18. Especificaciones de medición del voltaje RMS****Urms**

<b>Método de medición</b>	Medición durante el período de concentración de 200 ms de acuerdo con la norma IEC61000-4-30 Cuando se configura en 3P3W3M, 3P4W o 3P4W2.5E, el ajuste de voltaje de fase y voltaje de línea se aplica al voltaje RMS, Urms
<b>Elementos de visualización</b>	Voltaje RMS en cada canal Voltaje RMS promedio (AVG) en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Selección de visualización</b>	Voltaje de fase/voltaje de línea (cuando se configuran 3P3W3M/3P4W/3P4W2.5E, se almacenan ambos)
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	Con un voltaje de entre 10 V y 660 V de entrada: $\pm 0,2\%$ de la entrada de voltaje declarada (con un voltaje entr. declarado de 100 V a 440 V, pero con un voltaje de entre 10% y 150% de la entrada de voltaje entr. declarado). Con un voltaje distinto de la entrada mencionada: $\pm 0,1\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c.

**19. Especificaciones de medición del valor de CC del voltaje****Udc**

<b>Método de medición</b>	Valor promedio de los valores obtenidos durante el período de concentración de 200 ms
<b>Elementos de visualización</b>	Valor de voltaje de CC
<b>Rango de medición</b>	1000,0 V
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,3\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c.

**20. Especificaciones de medición del valor de CF del voltaje****Ucf**

<b>Método de medición</b>	Se calcula de acuerdo con el voltaje RMS y el valor pico de la forma de onda del voltaje
<b>Elementos de visualización</b>	Valor de CF de voltaje
<b>Rango de medición</b>	224,00
<b>Precisión de medición</b>	Precisión no definida

**21. Especificaciones de medición de la corriente RMS****Irms**

<b>Método de medición</b>	Método RMS verdadero Medición durante el período de concentración de 200 ms de acuerdo con la norma IEC61000-4-30.
<b>Elementos de visualización</b>	Corriente RMS en cada canal Corriente RMS promedio (AVG) en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Rango de medición</b>	Depende del sensor de corriente que se utiliza
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,1\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)

**22. Especificaciones de medición del valor de CC de la corriente****Idc**

<b>Método de medición</b>	Valor promedio de los valores obtenidos durante el período de concentración de 200 ms
<b>Elementos de visualización</b>	Valor de CC de corriente
<b>Rango de medición</b>	Depende del sensor de corriente que se utiliza
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,5\%$ ltr. $\pm 0,5\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)

**23. Especificaciones de medición del valor de CF de la corriente Icf**

<b>Método de medición</b>	Se calcula de acuerdo con la corriente RMS y el valor pico de la forma de onda de la corriente.
<b>Elementos de visualización</b>	Valor de CF de corriente
<b>Rango de medición</b>	408,00
<b>Precisión de medición</b>	Precisión no definida

**24. Especificaciones de medición de la potencia activa P**

<b>Método de medición</b>	Se mide cada 200 ms.
<b>Elementos de visualización</b>	Potencia activa en cada canal Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo). Flujo de entrada (consumo): Sin signo Flujo de salida (regeneración): Negativo
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación de los rangos de voltaje y corriente (consulte "14.8 Configuración de rango y precisión de combinación" (p. 220))
<b>Precisión de medición</b>	CC: $\pm 0,5\%$ ltr. $\pm 0,5\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) CA: $\pm 0,2\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)
<b>Influencia del factor de potencia</b>	1,0% ltr. o menos (40 Hz a 70 Hz con un factor de potencia = 0,5) Diferencia de fase entre el voltaje y la corriente del circuito interno: $\pm 0,2865^\circ$

**25. Especificaciones de medición de la potencia aparente S**

<b>Método de medición</b>	Cálculo del valor de RMS: Calculado del valor de voltaje RMS, Urms, y la corriente de RMS, Irms. Cálculo de onda fundamental: Calculado de la potencia reactiva y la potencia activa de onda fundamental
<b>Elementos de visualización</b>	Potencia aparente en cada canal Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Selección de visualización</b>	Cálculo de RMS/cálculo de onda fundamental (se almacenan ambos).
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación de rango de voltaje $\times$ corriente (consulte "14.8 Configuración de rango y precisión de combinación" (p. 220))
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 1$ dgt. para cálculos derivados de diversos valores medidos. (la suma es de $\pm 3$ dgt.)

**26. Especificaciones de medición de la potencia reactiva Q**

<b>Método de medición</b>	Cálculo del valor de RMS: Se calcula de la potencia aparente S y la potencia activa P Cálculo de onda fundamental: Se calcula de la corriente y el voltaje de onda fundamental. Fase de retraso (Retraso: corriente que retrasa el voltaje): Sin signo Fase de adelanto (Adelanto: corriente que lidera el voltaje): Negativo
<b>Elementos de visualización</b>	Potencia reactiva en cada canal Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Selección de visualización</b>	Cálculo de RMS/cálculo de onda fundamental (se almacenan ambos).
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación de rango de voltaje × corriente (consulte “14.8 Configuración de rango y precisión de combinación” (p. 220))
<b>Precisión de medición</b>	Durante al cálculo de RMS: $\pm 1$ dgt. para cálculos derivados de diversos valores medidos. (la suma es de $\pm 3$ dgt.) Durante el cálculo de onda fundamental: $\pm 0,3\%$ ltr. $\pm 0,1\%$ e.c. + especificaciones del sensor de corriente (factor reactivo=1) en la frecuencia de onda fundamental de 45 Hz a 66 Hz (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)
<b>Influencia de los factores reactivos (Durante el cálculo de onda fundamental)</b>	1,0% ltr. o menos (40 Hz a 70 Hz con un factor reactivo de 0,5) Diferencia de fase entre el voltaje y la corriente del circuito interno: $\pm 0,2865^\circ$

**27. Especificaciones de medición de energía activa, energ. Reactiva y energ. aparente WP+, WP-; WQ\_LAG, WQ\_LEAD; WS**

<b>Método de medición</b>	Se integra de la potencia activa por separado mediante el consumo y la regeneración Se integra de la potencia reactiva por separado mediante el retraso y el adelanto Integración de la potencia aparente La energía eléctrica se mide desde el comienzo del registro
<b>Elementos de visualización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía activa WP+ (consumo), WP- (regeneración) Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).</li> <li>• Energ. reactiva WQ_LAG (retraso), WQ_LEAD (adelanto) Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).</li> <li>• Energía aparente: WS Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).</li> <li>• Tiempo transc.</li> </ul>
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación del rango de voltaje, el rango de corriente y el tiempo transc. (consulte “14.8 Configuración de rango y precisión de combinación” (p. 220))
<b>Precisión de medición</b>	Energía activa: Precisión de la medición de la potencia activa $\pm 10$ dgt. Energ. reactiva: Precisión de la medición de la potencia reactiva $\pm 10$ dgt. Energía aparente: Precisión de la medición de la potencia aparente $\pm 10$ dgt. Precisión de tiempo acumulativo: $\pm 10$ ppm $\pm 1$ s (23°C)

**28. Especificaciones de medición del costo energético****Ecost**

<b>Método de medición</b>	Se calcula al multiplicar la energía activa (consumo) WP+ por el costo energético de la unidad (por kilovatio-hora).
<b>Elementos de visualización</b>	Costo energético
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 1$ dgt. en relación con cálculos de valores medidos

## 29. Especificaciones de medición del factor de potencia y el factor de potencia de desplazamiento PF, DPF

<b>Método de medición</b>	Factor de potencia: Se calcula de la potencia aparente S y la potencia activa P Factor de potencia de desplazamiento: Se calcula de acuerdo con la potencia reactiva y la potencia activa de onda fundamental Fase de retraso (Retraso: corriente que retrasa más que el voltaje): Positivo Fase de adelanto (Adelanto: corriente que lidera más que el voltaje): Negativo
<b>Elementos de visualización</b>	Factor de potencia/Factor de potencia de desplazamiento en cada canal Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Selección de visualización</b>	Cálculo de RMS/cálculo de onda fundamental (se almacenan ambos).
<b>Precisión de la medición del factor de potencia de desplazamiento</b>	Ingresar con su voltaje de precisión de medición de 100 V o superior y corriente de 10% o superior que el rango: Cuando el factor de potencia de desplazamiento = 1: $\pm 0,05\%$ ltr. Cuando $0,8 \leq \text{Factor de potencia de desplazamiento} < 1$ : $\pm 1,50\%$ ltr. Cuando $0 < \text{Factor de potencia de desplazamiento} < 0,8$ : $\pm (1 - \cos(\phi + 0,2865) / \cos(\phi)) \times 100\%$ ltr. + 50 dgt. (referencia) $\phi$ : Indicación de orden 1 para la diferencia de fase entre la corriente y el voltaje armónico La precisión de fase del sensor de corriente se añade a cualquier valor de $\phi$ .

## 30. Especificaciones de medición de la cantidad de demanda de potencia activa (valor), cantidad de demanda de potencia reactiva (valor), cantidad de demanda de potencia aparente (valor)

Dem\_WP+ (Dem\_P+), Dem\_WP-(Dem\_P-), Dem\_WQ\_LAG (Dem\_Q\_LAG), Dem\_WQ\_LEAD (Dem\_Q\_LEAD), Dem\_WS (Dem\_S)

<b>Método de medición</b>	Cantidad de demanda de potencia activa (valor): Se integra de la potencia activa por separado mediante el consumo y la regeneración Cantidad de demanda de potencia reactiva (valor): Se integra de la potencia reactiva por separado mediante el retraso y el adelanto Cantidad de demanda de potencia aparente (valor): Integración de la potencia aparente Cantidad de demanda: energía medida por el tiempo de intervalo establecido (no se muestra si solo está el registro) Valor de demanda: valor promedio de potencia medido por el tiempo de intervalo establecido
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación de rango de voltaje $\times$ rango de corriente $\times$ tiempo de intervalo (consulte "14.8 Configuración de rango y precisión de combinación" (p. 220))
<b>Precisión de la medición de la cantidad de demanda</b>	Energía activa: Precisión de la medición de la potencia activa $\pm 10$ dgt. Energ. reactiva: Precisión de la medición de la potencia reactiva $\pm 10$ dgt. Energía aparente: Precisión de la medición de la potencia aparente $\pm 10$ dgt. Precisión de tiempo acumulativo: $\pm 10$ ppm $\pm 1$ s (23°C)
<b>Precisión de la medición del valor de demanda</b>	Precisión de cada valor medido $\pm 1$ dgt.

## 31. Especificaciones de medición del valor de demanda del factor de potencia Dem\_PF

<b>Método de medición</b>	Se calcula con el valor de demanda de la potencia activa (consumo) Dem_P+ y el valor de demanda de la potencia reactiva (retraso) Dem_Q_LAG
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 1$ dgt. para cálculos derivados de diversos valores medidos.



**32. Especificaciones de medición de la corriente armónica y el voltaje armónico Uharm, Iharm**

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-7 Luego del análisis armónico, se añaden los componentes armónicos adyacentes a los componentes interarmónicos de orden entero. (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular      2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	Orden de 0 a 50 Opciones para RMS y porcentaje de contenido Para el porcentaje de contenido, cuando el RMS es de 0, todos los órdenes deben configurarse en 0%.
<b>Rango de medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje armónico Valor RMS: 1000,0 V Porcentaje de contenido: 100%</li> <li>• Corriente armónica Valor RMS: Depende del sensor de corriente que se utiliza Porcentaje de contenido: 500%</li> </ul>
<b>Precisión de medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voltaje Definido por el voltaje entr. declarado de 100 V a 440 V Orden 0: Igual que el valor de CC de voltaje Orden 1: Igual que el voltaje RMS Orden 2 o superior: <math>\pm 10,0\%</math> ltr. cuando el valor es superior que el 1% del voltaje de entrada declarado, y el valor debe ser del <math>\pm 0,05\%</math> del voltaje de entrada declarado cuando el valor es inferior que el 1% del voltaje de entrada declarado.</li> <li>• Corriente Orden 0: igual que el valor de CC de corriente Orden 1 a 20: <math>\pm 0,5\%</math> ltr. <math>\pm 0,2\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente) Orden 21 a 30: <math>\pm 1,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente) Orden 31 a 40: <math>\pm 2,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente) Orden 41 a 50: <math>\pm 3,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente) (Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)</li> </ul>

**33. Especificaciones de medición de la potencia armónica Pharm**

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-7 Indica la potencia armónica de cada canal y la suma para diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular      2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	Orden de 0 a 50 Opciones para RMS y porcentaje de contenido Para el porcentaje de contenido, cuando el RMS es de 0, todos los órdenes deben configurarse en 0%.
<b>Rango de medición</b>	Depende de la combinación de rango de voltaje $\times$ corriente (consulte la tabla de configuración del rango de potencia)
<b>Precisión de medición</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden 0: <math>\pm 0,5\%</math> ltr. <math>\pm 0,5\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente)</li> <li>Orden 1 a 20: <math>\pm 0,5\%</math> ltr. <math>\pm 0,2\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente)</li> <li>Orden 21 a 30: <math>\pm 1,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente)</li> <li>Orden 31 a 40: <math>\pm 2,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente)</li> <li>Orden 41 a 50: <math>\pm 3,0\%</math> ltr. <math>\pm 0,3\%</math> e.c. + (precisión del sensor de corriente)</li> <li>(Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. debe ser de 2,5 veces el valor)</li> </ul>



### 34. Especificaciones de medición de la corriente interarmónica y el voltaje interarmónico Uiharm, liharm

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-7 Luego del análisis armónico, se añaden los componentes armónicos entre los componentes armónicos de orden entero.
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular      2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	De orden 0,5 a 49,5 Opciones para RMS y porcentaje de contenido Para el porcentaje de contenido, cuando el RMS es de 0, todos los órdenes deben configurarse en 0%.
<b>Rango de medición</b>	Voltaje interarmónico: 1000,0 V Corriente interarmónica: Depende del sensor de corriente que se utiliza
<b>Precisión de medición</b>	Voltaje interarmónico: La entrada armónica se ha especificado con el voltaje entr. declarado, 100 V a 440 V, entrada. Con una entrada armónica del 1% o más de la entrada de voltaje declarada: $\pm 10,0\%$ ltr. Con una entrada armónica de menos del 1% del voltaje entr. declarado: $\pm 0,05\%$ del voltaje entr. declarado Corriente interarmónica: Precisión no definida

### 35. Especificaciones de medición del ángulo de fase de la corriente armónica y el ángulo de fase del voltaje armónico Uphase, lphase

<b>Método de medición</b>	Aplica la norma IEC61000-4-7
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular      2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	Indica el componente del ángulo de fase armónica de orden de número entero (incluido el componente de onda fundamental) (Donde el ángulo de fase de onda fundamental del canal de referencia se trata como $0^\circ$ )
<b>Rango de medición</b>	$0,00^\circ$ a $\pm 180,00^\circ$
<b>Precisión de medición</b>	Precisión no definida

### 36. Especificaciones de medición de la diferencia de fase de corriente y voltaje armónico Pphase

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-7
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular      2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	Indica la diferencia entre el ángulo de fase del voltaje armónico y el ángulo de fase de la corriente armónica (incluido el componente de onda fundamental). Diferencia de fase entre el voltaje armónico y la corriente armónica en cada canal Suma de los valores en diversos canales (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).
<b>Rango de medición</b>	$0,00^\circ$ a $\pm 180,00^\circ$
<b>Precisión de medición</b>	Orden 1: $\pm 1^\circ$ Orden 2 y 3: $\pm 2^\circ$ Orden 4 a 50: $\pm (0,05^\circ \times k + 2^\circ)$ (k: Órdenes armónicos) No obstante, se añade la precisión del sensor de corriente. El voltaje armónico de cada orden se especifica como el 1% del voltaje declarado, y el nivel de corriente se especifica como el 1% e.c. O más.

**37. Especificaciones de medición de THD de corriente y THD de voltaje Uthd, lthd**

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-7
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular 2048 puntos
<b>Elementos de visualización</b>	THD-F (factor de distorsión armónica total para la onda fundamental) THD-R (factor de distorsión armónica total para los armónicos totales, incluida la onda fundamental)
<b>Selección de visualización</b>	THD-F/THD-R (el almacenamiento se implementa en ambos)
<b>Rango de medición</b>	Voltaje: 0,00% a 100,00% Corriente: 0,00% a 500,00%
<b>Precisión de medición</b>	0,5% Se define para la siguiente entrada para un voltaje de entrada nominal de 100 V a 440 V: Voltaje Orden 1: 100% del voltaje de entrada nominal; orden 5 u orden 7: 1% del voltaje de entrada nominal Corriente Orden 1: 100% del rango de corriente; orden 5 u orden 7: 1% del rango de corriente
<b>Umbral del evento</b>	Voltaje: 0,0% a 100,0% Corriente: 0,0% a 500,0%
<b>Entrada de evento</b>	Inicio de concentración de 200 ms en donde el valor supera el valor del umbral.
<b>Salida de evento</b>	Inicio de concentración de 200 ms en donde el valor es igual o inferior que (valor del umbral - histéresis).
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	Separado por canal
<b>Formas de onda guardadas</b>	Formas de onda del evento

**38. Especificaciones de medición del factor de desequilibrio del voltaje (factor de desequilibrio de fase negativa y fase cero) Uunb, Uunb0**

<b>Método de medición</b>	Se calcula con el componente de voltaje fundamental de cada una de las tres fases en el cableado trifásico de 3 cables (3P3W2M, 3P3W3M) y el trifásico de 4 cables (para obtener más información consulte Fórmula de cálculo).
<b>Elementos de visualización</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa (Uunb) Factor de desequilibrio de fase cero (Uunb0)
<b>Rango de medición</b>	Componente: V Factor de desequilibrio: 0,00% a 100,00%

**39. Especificaciones de medición del factor de desequilibrio de la corriente (factor de desequilibrio de fase negativa y fase cero) Iunb, Iunb0**

<b>Método de medición</b>	Se calcula con el componente de corriente fundamental de cada una de las tres fases en el cableado trifásico de 3 cables (3P3W2M, 3P3W3M) y el trifásico de 4 cables (para obtener más información consulte Fórmula de cálculo).
<b>Elementos de visualización</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa (Iunb) Factor de desequilibrio de fase cero (Iunb0)
<b>Rango de medición</b>	Componente: A Factor de desequilibrio: 0,00% a 100,00%.

**40. Especificaciones de medición del factor K (factor de multiplicación) KF**

<b>Método de medición</b>	Se calcula con el valor de corriente RMS armónico de orden 2 a 50. (Para obtener más información, consulte Fórmula de cálculo).		
<b>Ancho de la ventana de análisis</b>	10 ciclos/12 ciclos		
<b>Recuento de puntos de la ventana</b>	Rectangular	2048 puntos	
<b>Elementos de visualización</b>	Factor K KF		
<b>Rango de medición</b>	De 0,00 a 500,00		

**41. Especificaciones de medición de las fluctuaciones de IEC Pst, Plt**

<b>Método de medición</b>	Utiliza la norma IEC61000-4-15 (consulte "14.7 Fórmula de cálculo" [p. 175]) Pst y Plt se calculan cada 10 min.		
<b>Elementos de visualización</b>	Fluctuaciones de corto plazo: Pst, Fluctuaciones de largo plazo: Plt		
<b>Resolución y rango de medición</b>	De 0,000 a 99,999		
<b>Filtro de fluctuaciones</b>	Lámpara de 230 V/120 V		
<b>Precisión de medición</b>	Pst $\pm 5\%$ ltr. (Especificado por la prueba de rendimiento de IEC61000-4-15 clase F3) Rango de Pst (valor k): 0,1 a 20 (7 CPM o superior, 1620 CPM o inferior) 0,1 a 5 (inferior que 7 CPM, superior que 1620 CPM) (CPM significa la cantidad de cambios en 1 min)		

**42. Especificaciones de medición de las fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  dV10**

<b>Método de medición</b>	Consulte "14.7 Fórmula de cálculo" (p. 205) (los valores calculados se convierten a 100 V). Calculado por minuto		
<b>Voltaje de referencia</b>	Automático (con AGC)		
<b>Elementos de visualización</b>	Valor cada 1 min, valor promedio cada 1 hora, valor máximo cada 1 hora, 4to valor más grande en 1 hora, y valor máximo general (dentro del período de medición) para $\Delta V_{10}$		
<b>Resolución y rango de medición</b>	De 0,000 V a 99,999 V		
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 2\%$ ltr. $\pm 0,01$ V (Con una onda sinusoidal de 100 V rms [50 Hz/60 Hz], un voltaje fluctuante de 1 V rms [99,5 V rms a 100,5 V rms] y una frecuencia de fluctuación de 10 Hz)		
<b>Umbral</b>	De 0,00 V a 9,99 V La salida de alarma se genera si el valor del umbral se supera después de comparar el valor con el valor cada 1 minuto.		

**43. Características de frecuencia RMS**

Frecuencia	Voltaje	Corriente	Alimentación
De 40 Hz a 70 Hz	Especificado como valor de RMS	Especificado como valor de RMS	Especificado como valor de RMS
De 70 Hz a 1 kHz	$\pm 3\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.	$\pm 3\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.	$\pm 3\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.
De 1 kHz a 10 kHz	$\pm 10\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.	$\pm 10\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.	$\pm 10\%$ ltr. $\pm 0,2\%$ e.c.
40 kHz	-3 dB	-3 dB	-

(Nota: Cuando se utiliza un rango de 2000 A en el modelo CT7742, la tolerancia de e.c. de la corriente y la potencia debe ser de 2,5 veces el valor)

## 14.3 Concepto de señalización

### IEC61000-4-30 Concepto de señalización

Si se producen valores no confiables durante una caída, un incremento o una interrupción, la concentración de 200 ms se “señaliza”.

Los datos de intervalo, incluida la concentración de 200 ms señalizada, también se señalizan.

Los datos señalizados se consultan para decidir la frecuencia de la interrupción y se registran en la información de estado de los datos TREND. Si los eventos de una caída, un incremento o una interrupción se desactivan, los valores también se señalizan.

Utilizar la aplicación informática PQ ONE incluida para cargar datos y obtener los resultados en formato CSV provocará una señalización como resultado en la información de estado.

## 14.4 Especificaciones de QUICK SET

### Pantalla QUICK SET

<b>Confirmación de comienzo</b>	Confirmación del lanzamiento de los ajustes después del inicio de los ajustes de registro y ajustes de medición en cuestión
<b>Ajustes básicos</b>	CH123: 1P2W/DC, 1P3W, 1P3W1U, 3P3W2M, 3P3W3M, 3P4W, 3P4W2.5E CH4: OFF/ON
<b>Disp. conectados</b>	Diagramas para conectar los códigos de voltaje y los sensores de corriente y para colocar la tarjeta de memoria SD Reconocimiento de sensor automático (ajuste manual cuando hay un sensor de modelo antiguo conectado) Implementación de la calibración
<b>Voltaje en cableado</b>	Se encarga del voltaje en cableado Establece el voltaje entr. Declarado y confirma el nivel, la fase y la frecuencia.
<b>Corriente en cableado</b>	Se encarga de la corriente en cableado Establece el rango.
<b>Comprobación cableado</b>	Verifica el cableado
<b>Ajustes de evento</b>	Selecciona “Ajuste fácil de curso”
<b>Ajustes de registro</b>	Intervalo de registro: 1/2/5/10/15/30 segundos, 1/2/5/10/15/30 minutos, 1/2 hora, 150 ciclos (solo a 50 Hz) / 180 ciclos (solo a 60 Hz) Muestra el guard. tiempo disponible Inicio de registro: Tiempo de intervalo (*) / manual / tiempo especificado / repetir (período de registro de 00:00 a 24:00) Parada de registro: Manual (*)/tiempo especificado/temporizador Nombre archivo/carpeta: Automático (*)/variable
<b>Confirmación de ajustes Inicio de registro</b>	Después de confirmar los ajustes, inicie la medición (de lo contrario, complete los ajustes sin iniciarla)

\*: Ajustes predeterminados

## Ajuste fácil de curso

Curso		Eventos de voltaje	Corriente entrada	Solo reg. tendencia	EN50160
Elementos de ajuste					
Cableado		Establecer por adelantado			
Sensor de corriente		Establecer por adelantado			
Rango de corriente		Establecer por adelantado	Cambia a un rango superior cuando el valor de referencia es 1/5 o más del rango nominal	Establecer por adelantado	
Frecuencia de medición		Establecer por adelantado			
Voltaje entr. declarado		Establecer por adelantado			
Selección del método de cálculo	Tipo de Urms	Predeterm.			
	Tipo de THD	THD_F			
	Selección de cálculo de PF/Q/S	Cálculo del valor de RMS			
	Armónicos	Todos niveles			Todos los porcentajes
Ajustes de elemento registrado		Armónico sí			
Intervalo de registro		1 min		10 min	
Histéresis del evento		1%			2%
Voltaje transitorio		70% del voltaje entr. declarado	Off	100% del voltaje entr. declarado	
Incremento de voltaje		110% del voltaje entr. declarado	Off	110% del voltaje entr. declarado	
Caída del voltaje		90% del voltaje entr. declarado	Off	90% del voltaje entr. declarado	
Interrupción		10% del voltaje entr. declarado	Off	5% del voltaje entr. declarado	
RVC		Off			3% del voltaje entr. declarado
Frecuencia (200 ms)		Frecuencia de entrada nominal $\pm 5$ Hz	Off	Frecuencia de entrada nominal $\pm 0,5$ Hz	
Frecuencia (1 onda)		Off	Off		
Corriente entrada		Off	200% del valor de referencia	Off	
Distorsión armónica total de voltaje		5%	Off	8%	
Distorsión armónica total de corriente		Off	Off		
Fluctuaciones		Off			Pst, Plt

- Los ajustes del rango para la corriente de entrada no deben cambiarse sin considerar el valor de referencia cuando el rango establecido anteriormente está en el nivel máximo. Se utiliza un valor del 10% del rango como valor del umbral cuando el valor de referencia (valor medido en el momento efectivo del ajuste fácil) es del 10% o inferior que el rango.  
Si el valor de referencia del 200% supera el rango nominal, el valor de rango nominal se establece como valor del umbral.
- El voltaje THD se define como desactivado si el valor del voltaje RMS es de 3% e.c. o inferior que el rango.

- Después del ajuste fácil, (no solo para el ajuste fácil) si los valores de VT y CT se cambian después de ajustar el valor del umbral, el valor del umbral no cambia. (Valor del umbral de evento se establece nuevamente después del ajuste de VT, CT)
- Básicamente, los ajustes que no se incluyen en la tabla se consideran valores predeterminados.
- El filtro de fluctuaciones se configura para la lámpara de 230 V cuando el voltaje de entrada nominal es superior que 127 V y la lámpara de 120 V cuando el voltaje de entrada nominal es inferior o igual que 127 V.

## 14.5 Especificaciones del evento

<b>Método de detección de eventos</b>	<p>Puede detectarse en el intervalo de registro de 1 segundo o más.</p> <p>El método de detección relacionado con los valores medidos para cada objetivo de evento se indica en las especificaciones de medición.</p> <p>Eventos externos: El evento se detecta cuando se detecta la señal hacia el terminal de Entrada de evento.</p> <p>Eventos manuales: Los eventos se detectan al pulsar la tecla <b>[MANUAL EVENT]</b>.</p> <p>Los eventos de elementos de medición habilitados se detectan con la lógica OR.</p> <p>Los eventos no pueden detectarse con los valores máximo (MAX), mínimo (MIN) ni promedio (AVG).</p>
<b>Funcionalidad para guardar con evento sincronizado</b>	<p>Forma de onda del evento: Concentración aproximada de 200 ms (12,5 kS/s)</p> <p>Forma de onda transitoria: forma de onda instantánea de 1 ms antes y 2 ms después de la posición en la que se detecta la forma de onda transitoria del voltaje (200 kS/s)</p> <p>Datos tend. eventos: Datos de tendencia de RMS para cada medio ciclo equivalentes a 0,5 s antes de un evento y 29,5 s después de un evento</p>

### Contenido del evento

✓: Sí, —: No

Parámetro de eventos	Notación de la lista de eventos	Soporte de ENTRADA/SALIDA	Elementos de medición	Formas de onda del evento	Forma onda transitoria	Datos tend. eventos
Voltaje transitorio	<b>Tran</b>	ENTRADA/SALIDA	Todos los valores instantáneos  Frecuencia, voltaje, corriente, potencia eléctrica, factor de potencia, factor de desequilibrio, voltaje armónico, corriente armónica, potencia armónica, voltaje THD, corriente THD (categoría de evento)	✓	✓	—
Incremento	<b>Swell</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	✓
Caída	<b>Dip</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	✓
Interrupción	<b>Intrpt</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	✓
RVC	<b>RVC</b>	ENTRADA/SALIDA/ ELIMINAR		✓	—	✓
Corriente entrada	<b>Inrush</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	✓
Frecuencia (200 ms)	<b>Freq</b>	ENTRADA/SALIDA				
Frecuencia (1 onda)	<b>Freq_wav</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	—
Distorsión armónica total de voltaje	<b>Uthd</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	—
Corriente entrada	<b>Inrush</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	✓
Distorsión armónica total de corriente	<b>Ithd</b>	ENTRADA/SALIDA		✓	—	—
Evento temporizador	<b>Timer</b>	—		✓	—	—
Evento externo	<b>Ext</b>	—		✓	—	—
Evento manual	<b>Manu</b>	—		✓	—	—
Registro previo al evento	<b>Before</b>	—		✓	—	—
Registro posterior al evento	<b>After</b>	—		✓	—	—
Inicio de registro	<b>Start</b>	—		✓	—	—
Parada de registro	<b>Stop</b>	—		✓	—	—

## 14.6 Especificaciones de la interfaz

### 1. Tarjeta de memoria SD

<b>Ranura</b>	Cumple con la norma SD × 1
<b>Tarjeta compatible</b>	Tarjeta de memoria SD/tarjeta de memoria SDHC (utilizar únicamente tarjetas aprobadas por Hioki)
<b>Formato</b>	Formato de tarjeta de memoria SD
<b>Funciones</b>	<p>Guardar y leer el siguiente contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Datos binarios (datos de medición)</li> <li>• Archivo de ajustes</li> <li>• Copia de pantalla</li> </ul> <p>Eliminación de archivos Formato</p>

### 2. Interfaz LAN

<b>Conector</b>	RJ-45 × 1
<b>Especificaciones eléctricas</b>	Cumple con la norma IEEE802.3
<b>Método de transmisión</b>	100BASE-TX
<b>Protocolo</b>	TCP/IP
<b>Funciones</b>	<p>Función de servidor HTTP          Función de aplicación del control remoto          Función de control de inicio de registro y fin          Función de configuración          Función de lista de eventos (capaz de mostrar formas de onda de los eventos, vectores de eventos y gráficos de barra armónicos de eventos)          Ajustes de acuerdo con los comandos de comunicación, la adquisición de datos de medición y la descarga de datos          Transmisión automática de datos con función de cliente FTP          Adquisición automática de datos con servidor FTP            Adquisición de archivos durante el guardado no disponible            Adquisición de datos de la memoria interna no disponible cuando el intervalo de registro es menor que 1 min.          Transmisión de correo electrónico</p>

### 3. Interfaz USB

<b>Conector</b>	Receptáculo de la serie B × 1
<b>Método</b>	USB 2.0 (velocidad total, alta velocidad), almacenamiento masivo, clase
<b>Destino de conexión</b>	Computadora: Windows 7 (32-bit/64-bit) o Windows 10 (32-bit/64-bit)
<b>Funciones</b>	<p>Cuando se conecta a una computadora, esta reconoce la tarjeta de memoria SD como un disco extraíble y descarga los datos de la tarjeta de memoria SD.          Nota: El instrumento no puede conectarse durante el registro (incluso en espera).</p>



#### 4. Interfaz RS-232C

<b>Conector</b>	Conector D-sub de 9 pasadores × 1
<b>Método</b>	Cumple con RS-232C “EIA RS-232D”, “CCITT V.24” y “JIS X 5101”.
<b>Modo de transmisión</b>	Método de sincronización de inicio y fin, dúplex completo
<b>Velocidad de comunicación</b>	19 200 bps / 38 400 bps
<b>Longitud de datos</b>	8 bits
<b>Control de paridad</b>	Ninguno
<b>Bit de detención</b>	1
<b>Destino de conexión</b>	Computadora: Windows 7 (32-bit/64-bit) o Windows 10 (32-bit/64-bit) Bluetooth®
<b>Funciones</b>	Medición y adquisición de datos de medición mediante el envío de comandos de comunicación LR8410 Link compatible con vínculos

#### 5. Interfaz de control externo

<b>Conector</b>	Bloque de terminal con 4 pines sin tornillos ×1
<b>Detalles</b>	Entrada de evento externo: terminal de entrada [IN] ×1, terminal de conexión a tierra [GND1] ×1 Salida externa: terminal de salida [OUT] ×1, terminal de conexión a tierra [GND2] ×1
<b>Entrada de evento</b>	Reconoce una entrada de evento mediante la caída en la señal del pulso o el cortocircuito (activo BAJO) del terminal GND1 y el terminal IN entre sí. Sin aislamiento (GND1 es común con esta conexión a tierra del instrumento) Potencia nominal máxima entre terminales: 45 V CC Entrada de voltaje (alta: 2 V a 45 V, baja: 0 V a 0,5 V) Duración alta: 100 ms o superior, duración baja: 100 ms o más
<b>Salida</b>	Colector abierto de 30 V, 5 mA de máx. (aislamiento con optoacopladores) Salida entre el terminal GND2 y el terminal OUT de acuerdo con los ajustes de salida externa. Pulso corto: Salida baja de TTL en la generación del evento; ancho de pulso de aproximadamente 10 ms Pulso largo: Salida baja de TTL en la generación del evento; ancho de pulso de aproximadamente 2,5 s Alarma $\Delta V10$ : Salida baja de TTL con la alarma de $\Delta V10$ ; se invierte a alta cuando se detiene el registro o se espera que inicie un registro

## 14.7 Fórmula de cálculo

### 1. Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo ( $U_{rms1/2}$ ), caída, incremento, interrupción (Intrpt), corriente RMS actualizada cada medio ciclo ( $I_{rms1/2}$ ), corriente de entrada (Inrush)

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Elemento					
Urms1/2 Caída Incremento Intrpt [Vrms]= $U_c$	$U_1$  $U_4$ $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	$U_1$ $U_2$  $U_4$  Durante 1P3W1U Sin $U_2$	$U_1$ $U_2$ $U_3 (U_{3S} = U_{2S} - U_{1S})$ $U_4$	Voltaje de línea $U_{12} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2$ $U_{23} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2$ $U_{31} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2$	$U_1$ $U_2$ $U_3$ $U_4$  Durante 3P4W2.5E $U_2 (U_{2S} = -U_{1S} - U_{3S})$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>U_{1S} - U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> <li>• Para el cableado 3P3W3M, el voltaje de fase <math>U</math> se calcula desde el punto neutral virtual y el voltaje de línea se determina mediante un cálculo.</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S} + U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> <li>• La caída, el incremento y la interrupción excluyen <math>U_4</math> y <math>U_3</math> de 3P3W2M</li> </ul>					
Irms1/2 Entrada [Arms]= $I_c$	$I_1$ $I_4$ $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	$I_1$ $I_2$ $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3 (I_{3S} = -I_{1S} - I_{2S})$ $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>I_{1S} + I_{2S} + I_{3S} = 0</math>.</li> </ul>					

$c$ : Canal de medición,  $M$ : Cantidad de muestras por período,  $s$ : Cantidad de puntos de muestra

**2. Pico de la forma de onda del voltaje (Upk), factor de cresta del voltaje (Ucf), pico de la forma de onda de la corriente (Ipk), factor de cresta de la corriente (Icf)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Upk+ Upk- [V]=Up <sub>c</sub>	Up <sub>1</sub>  Up <sub>4</sub>	Up <sub>1</sub> Up <sub>2</sub> Up <sub>4</sub>  Durante 1P3W1U Sin Up <sub>2</sub>	Up <sub>1</sub> Up <sub>2</sub> Up <sub>3</sub> Up <sub>4</sub>	Up <sub>12</sub> Up <sub>23</sub> Up <sub>31</sub>	Up <sub>1</sub> Up <sub>2</sub> Up <sub>3</sub> Up <sub>4</sub>  Durante 3P4W2.5E U <sub>2S</sub> =-U <sub>1S</sub> -U <sub>3S</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>U_{1S}-U_{2S}+U_{3S}=0</math></li> <li>• Para el cableado 3P3W3M, el voltaje de fase <math>U</math> se calcula desde el punto neutral virtual y el voltaje de línea se determina mediante un cálculo.</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S}+U_{2S}+U_{3S}=0</math></li> </ul>				
Ucf [ ]	Ucf <sub>1</sub> Ucf <sub>4</sub>  Ucf <sub>c</sub> = $\left  \frac{Up_c}{U_c} \right $	Ucf <sub>1</sub> Ucf <sub>2</sub> Ucf <sub>4</sub>  Durante 1P3W1U Sin Ucf <sub>2</sub>	Ucf <sub>1</sub> Ucf <sub>2</sub> Ucf <sub>3</sub> Ucf <sub>4</sub>	Ucf <sub>12</sub> Ucf <sub>23</sub> Ucf <sub>31</sub>	Ucf <sub>1</sub> Ucf <sub>2</sub> Ucf <sub>3</sub> Ucf <sub>4</sub>  Durante 3P4W2.5E U <sub>2S</sub> =-U <sub>1S</sub> -U <sub>3S</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor absoluto más grande entre +, - se utiliza para Up<sub>c</sub>.</li> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>U_{1S}-U_{2S}+U_{3S}=0</math></li> <li>• Para el cableado 3P3W3M, el voltaje de fase <math>U</math> se calcula desde el punto neutral virtual y el voltaje de línea se determina mediante un cálculo.</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S}+U_{2S}+U_{3S}=0</math></li> </ul>				
Ipk+ Ipk- [A]=Ip <sub>c</sub>	Ip <sub>1</sub>  Ip <sub>4</sub>	Ip <sub>1</sub> Ip <sub>2</sub> Ip <sub>4</sub>	Ip <sub>1</sub> Ip <sub>2</sub> Ip <sub>3</sub> Ip <sub>4</sub>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con el cableado 3P3W2M, se asume que <math>I_{1S}+I_{2S}+I_{3S}=0</math>.</li> </ul>				
Icf [ ]	Icf <sub>1</sub> Icf <sub>4</sub>  Icf <sub>c</sub> = $\left  \frac{Ip_c}{I_c} \right $	Icf <sub>1</sub> Icf <sub>2</sub> Icf <sub>4</sub>	Icf <sub>1</sub> Icf <sub>2</sub> Icf <sub>3</sub> Icf <sub>4</sub>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor absoluto más grande entre +, - se utiliza para Ip<sub>c</sub>.</li> </ul>				

c: Canal de medición

3. Voltaje RMS (Urms), corriente RMS (Irms)

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Urms [Vrms]= $U_c$	$U_1$  $U_4$ $U_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs})^2}$	$U_1$ $U_2$  $U_4$	$U_1$ $U_2$ $U_3 (U_{3S}=U_{2S}-U_{1S})$ $U_4$	Voltaje de línea $U_{12} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2$  $U_{23} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2$  $U_{31} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2$	Voltaje de fase $U_1$ $U_2$ $U_3$ $U_4$
		Durante 1P3W1U Sin $U_2$		Durante 3P4W2.5E $U_2 (U_{2S} = -U_{1S} - U_{3S})$	Voltaje de fase $U_1$ $U_2$ $U_3$
		$U_{avg} = \frac{1}{2} (U_1 + U_2)$	$U_{avg} = \frac{1}{3} (U_1 + U_2 + U_3)$	Voltaje de línea $U_{avg} = \frac{1}{3} (U_{12} + U_{23} + U_{31})$	Voltaje de fase $U_{avg} = \frac{1}{3} (U_1 + U_2 + U_3)$
		Durante 1P3W1U Sin $U_{avg}$		Voltaje de fase $U_{avg} = \frac{1}{3} (U_1 + U_2 + U_3)$	Voltaje de línea $U_{avg} = \frac{1}{3} (U_{12} + U_{23} + U_{31})$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>U_{1S} - U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> <li>• Para el cableado 3P3W3M, el voltaje de fase <math>U</math> se calcula desde el punto neutral virtual y el voltaje de línea se determina mediante un cálculo.</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S} + U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> </ul>					
Irms [Arms]= $I_c$	$I_1$ $I_4$ $I_c = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{cs})^2}$	$I_1$ $I_2$  $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3 (I_{3S} = -I_{1S} - I_{2S})$ $I_4$	$I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$	
		$I_{avg} = \frac{1}{2} (I_1 + I_2)$			$I_{avg} = \frac{1}{3} (I_1 + I_2 + I_3)$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>I_{1S} + I_{2S} + I_{3S} = 0</math>.</li> </ul>					

c: Canal de medición, M: Cantidad de muestras por período, s: Cantidad de puntos de muestra

4. Potencia activa (P)

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
P [W]	$P_1$ $P_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{cs} \times I_{cs})$	$P_1$ $P_2$	$P_1$ $P_2$	$P_1$ $P_2$ $P_3$	$P_1$ $P_2$ $P_3$
		Durante 1P3W1U $U_2 = -U_1$			Durante 3P4W2.5E $U_{2S} = -U_{1S} - U_{3S}$
		$P_{sum} = P_1 + P_2$		$P_{sum} = P_1 + P_2 + P_3$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los símbolos de polaridad de la potencia activa P indican la dirección del flujo de corriente de la potencia durante el consumo (+P) y durante la regeneración (-P).</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S} + U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> </ul>					

c: canal de medición, M: cantidad de muestras por período, s: cantidad de puntos de muestra

5. Valor de CC de voltaje (Udc), valor de CC de corriente (Idc)

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Udc [V]	$Udc_1$ $Udc_4$ $Udc_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U_{cs}$	$Udc_1$ $Udc_2$ $Udc_4$	$Udc_1$ $Udc_2$ $Udc_3 (U_{3S} = U_{2S} - U_{1S})$ $Udc_4$	$Udc_{12} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{1s} - U_{2s})^2$ $Udc_{23} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{2s} - U_{3s})^2$ $Udc_{31} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{3s} - U_{1s})^2$	$Udc_1$ $Udc_2$ $Udc_3$ $Udc_4$
		Durante 1P3W1U Sin $Udc_2$			Durante 3P4W2.5E $U_{2S} = -U_{1S} - U_{3S}$
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que <math>U_{1S} - U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> <li>• Para el cableado 3P3W3M, el voltaje de fase U se calcula desde el punto neutral virtual y el voltaje de línea se determina mediante un cálculo.</li> <li>• Para el cableado 3P4W2.5E, se asume que <math>U_{1S} + U_{2S} + U_{3S} = 0</math></li> </ul>					
Idc [A]	$Idc_1$ $Idc_4$ $Idc_c = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} I_{cs}$	$Idc_1$ $Idc_2$ $Idc_4$	$Idc_1$ $Idc_2$ $Idc_3 (I_{3S} = -I_{1S} - I_{2S})$ $Idc_4$	$Idc_1$ $Idc_2$ $Idc_3$ $Idc_4$	

c: Canal de medición, M: Cantidad de muestras por período, s: Cantidad de puntos de muestra

6. Potencia aparente (S)

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Elemento	Selección de cálculo de PF/Q/S: Cálculo del valor de RMS • $S_1, S_2$ y $S_3$ de 3P3W3M utilizan el voltaje de fase, mientras que $S_{sum}$ utiliza el voltaje de línea.				
	$S_1$ $S_c = U_c \times I_c$	$S_1$ $S_2$	$S_1$ $S_2$ $S_3$		
		Durante 1P3W1U $U_2 = U_1$			
		$S_{sum} = S_1 + S_2$	$S_{sum} =$ $\frac{\sqrt{3}}{3}(S_1 + S_2 + S_3)$	$S_{sum} =$ $\frac{\sqrt{3}}{3}(U_{12} \times I_1 + U_{23} \times I_2 + U_{31} \times I_3)$	$S_{sum} = S_1 + S_2 + S_3$
Selección de cálculo de PF/Q/S: cálculo de la onda fundamental • Esta potencia aparente $S$ se define como la potencia aparente de la onda fundamental. • (1): Onda fundamental de cálculo armónico (orden 1)					
$S_1$ $S_c =$ $\sqrt{P_{c(1)}^2 + Q_{c(1)}^2}$	$S_1$ $S_2$	$S_1$ $S_2$ $S_3$			
	$S_{sum} = \sqrt{P_{sum(1)}^2 + Q_{sum(1)}^2}$				

c: Canal de medición

7. Potencia reactiva (Q)

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Elemento	Selección de cálculo de PF/Q/S: Cálculo del valor de RMS • Cuando $S <  P $ debido a los efectos del desequilibrio o errores de la medición, $S =  P $ y $Q = 0$ . • Si: indica retraso y adelanto. Se utiliza el signo de potencia reactiva Q (potencia reactiva de la onda fundamental). Signo +: retraso Signo -: adelanto				
	$Q_1$ $Q_c = Si \sqrt{S_c^2 - P_c^2}$	$Q_1$ $Q_2$		$Q_1$ $Q_2$ $Q_3$	
		$Q_{sum} = Si \sqrt{S_{sum}^2 - P_{sum}^2}$			
	Selección de cálculo de PF/Q/S: Cálculo de onda fundamental • Esta potencia reactiva Q se define como la potencia reactiva de la onda fundamental. • (1): Onda fundamental de cálculo armónico (orden 1) • $r$ : resistencia después de FFT, $i$ : reactancia después de FFT • Signo +: retraso Signo -: adelanto				
$Q_1$ $Q_c = -U_{c(1)r} \times I_{c(1)i} + U_{c(1)i} \times I_{c(1)r}$	$Q_1$ $Q_2$	$Q_1$ $Q_2$		$Q_1$ $Q_2$ $Q_3$	
	Durante 1P3W1U $U_2 = -U_1$				
	$Q_{sum} = Q_1 + Q_2$			$Q_{sum} = Q_1 + Q_2 + Q_3$	

c: Canal de medición

**8. Factor de potencia (PF), factor de potencia de desplazamiento (DPF)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
PF [ ] PF/Q/S Selección de cálculo: Cálculo del valor de RMS	$PF_1$ $PF_c = si \left  \frac{P_{c(1)}}{S_{c(1)}} \right $	$PF_1$ $PF_2$  $PF_{sum} = si \left  \frac{P_{sum}}{S_{sum}} \right $		$PF_1$ $PF_2$ $PF_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Si</math>: indica retraso y adelanto. Se utiliza el signo de potencia reactiva Q (potencia reactiva de la onda fundamental).</li> <li>Signo +: retraso</li> <li>Signo -: adelanto</li> <li>• Cuando <math>S &lt;  P </math> debido a los efectos del desequilibrio o errores de la medición, <math>S =  P </math> y <math>PF = 1</math>.</li> <li>• Cuando <math>S = 0</math>, PF se considera dato no válido.</li> </ul>				
DPF [ ] PF/Q/S Selección de cálculo: Cálculo de onda funda- mental	$DPF_1$ $DPF_c = si \left  \frac{P_{c(1)}}{S_{c(1)}} \right $	$DPF_1$ $DPF_2$  $DPF_{sum} = si \left  \frac{P_{sum(1)}}{S_{sum(1)}} \right $		$DPF_1$ $DPF_2$ $DPF_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>Si</math>: indica retraso y adelanto. Se utiliza el signo de potencia reactiva Q (potencia reactiva de la onda fundamental).</li> <li>Signo +: retraso</li> <li>Signo -: adelanto</li> <li>• (1): indica la onda fundamental de cálculo armónico (orden 1)</li> <li>• Cuando <math>S_{c(1)} = 0</math>, DPF se considera dato no válido.</li> </ul>				

c: Canal de medición

**9. Energía activa (WP+/WP-), energía reactiva (WQ\_LAG/WQ\_LEAD), energía aparente (WS), costo energético (Ecost)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
WP+ [Wh] (consumo)	$WP+ = k \sum_1^h P_{sum} (+)$				
	• $P(+)$ : Solo se utiliza el componente de consumo de la potencia activa (componente positivo).				
WP- [Wh] (regeneración)	$WP- = k \sum_1^h P_{sum} (-)$				
	• $P(-)$ : Solo se utiliza el componente de regeneración de la potencia activa (componente negativo).				
WQ_LAG [varh] (retraso)	$WQ\_LAG = k \sum_1^h Q_{sum}(LAG)$				
	• $Q(LAG)$ : Solo se utiliza el componente de retraso de la potencia reactiva.				
WQ_LEAD [varh] (adelanto)	$WQ\_LEAD = k \sum_1^h Q_{sum}(LEAD)$				
	• $Q(LEAD)$ : Solo se utiliza el componente de adelanto de la potencia reactiva.				
WS [VAh]	$WS = k \sum_1^h S_{sum}$				
Ecost [Variable]	$Ecost = WP+ \times rate$				
	• $rate$ : Costo unitario eléctrico (ajuste variable de 0,00000 a 99999,9/kWh)				

k: Tiempo de unidad de cálculo [h], h: Duración de la medición

**10. Cantidad de demanda de potencia activa (Dem\_WP+/Dem\_WP-), cantidad de demanda de potencia reactiva (Dem\_WQ\_LAG/Dem\_WQ\_LEAD), cantidad de demanda de potencia aparente (Dem\_WS)**

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Dem_WP+[Wh] (consumo)	$Dem\_WP+= k \sum_1^h P_{sum}(+)$ • P(+): Solo se utiliza el componente de consumo de la potencia activa (componente positivo).				
Dem_WP-[Wh] (regeneración)	$Dem\_WP-= k \sum_1^h P_{sum}(-)$ • P(-): Solo se utiliza el componente de regeneración de la potencia activa (componente negativo).				
Dem_WQ_LAG[varh] (retraso)	$Dem\_WQ\_LAG= k \sum_1^h Q_{sum}(LAG)$ • Q(LAG): Solo se utiliza el componente de retraso de la potencia reactiva.				
Dem_WQ_LEAD[varh] (adelanto)	$Dem\_WQ\_LEAD= k \sum_1^h Q_{sum}(LEAD)$ • Q(LEAD): Solo se utiliza el componente de adelanto de la potencia reactiva.				
Dem_WS[VAh]	$Dem\_WS= k \sum_1^h S_{sum}$				

No se muestra solo con la salida de datos. *k*: Tiempo de unidad de cálculo [h], *h*: Intervalo

**11. Valor de demanda de potencia activa (Dem\_P+/Dem\_P-), valor de demanda de potencia reactiva (Dem\_Q\_LAG/Dem\_Q\_LEAD), valor de demanda de potencia aparente (Dem\_S), valor de demanda de factor de potencia (Dem\_PF)**

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Dem_P+[W] (consumo)	$Dem\_P+= \frac{1}{h} \sum_1^h P_{sum}(+)$ • P(+): Solo se utiliza el componente de consumo de la potencia activa (componente positivo).				
Dem_P-[W] (regeneración)	$Dem\_P-= \frac{1}{h} \sum_1^h P_{sum}(-)$ • P(-): Solo se utiliza el componente de regeneración de la potencia activa (componente negativo).				
Dem_Q_LAG[var] (retraso)	$Dem\_Q\_LAG= \frac{1}{h} \sum_1^h Q_{sum}(LAG)$ • Q(LAG): Solo se utiliza el componente de retraso de la potencia reactiva.				
Dem_Q_LEAD[var] (adelanto)	$Dem\_Q\_LEAD= \frac{1}{h} \sum_1^h Q_{sum}(LEAD)$ • Q(LEAD): Solo se utiliza el componente de adelanto de la potencia reactiva.				
Dem_S[VA]	$Dem\_S= \frac{1}{h} \sum_1^h S_{sum}$				
Dem_PF[ ]	$Dem\_PF= \frac{Dem\_P+}{\sqrt{(Dem\_P+)^2 + (Dem\_Q\_LAG)^2}}$				

*h*: Intervalo



**12. Factor de desequilibrio de fase negativa del voltaje (U<sub>unb</sub>), factor de desequilibrio de fase cero del voltaje (U<sub>unb0</sub>), factor de desequilibrio de fase negativa de la corriente (I<sub>unb</sub>), factor de desequilibrio de fase cero de la corriente (I<sub>unb0</sub>)**

Cableado	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
U <sub>unb</sub> [%]			$U_{unb} = \frac{U_{neg}}{U_{pos}} \times 100$		
U <sub>unb0</sub> [%]					$U_{unb0} = \frac{U_{zero}}{U_{pos}} \times 100$
I <sub>unb</sub> [%]			$I_{unb} = \frac{I_{neg}}{I_{pos}} \times 100$		
I <sub>unb0</sub> [%]					$I_{unb0} = \frac{I_{zero}}{I_{pos}} \times 100$

	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
U <sub>zero</sub> U <sub>pos</sub> U <sub>neg</sub>	$\frac{1}{3} \sqrt{(U_1 \cdot \cos(\alpha) + U_2 \cdot \cos(\beta + seq2) + U_3 \cdot \cos(\gamma + seq3))^2 + (U_1 \cdot \sin(\alpha) + U_2 \cdot \sin(\beta + seq2) + U_3 \cdot \sin(\gamma + seq3))^2}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utiliza el voltaje RMS fundamental (voltaje de fase) de los resultados de los cálculos armónicos.</li> <li>• <math>\alpha</math>: Ángulo de fase de <math>U_1</math>, <math>\beta</math>: Ángulo de fase de <math>U_2</math>, <math>\gamma</math>: Ángulo de fase de <math>U_3</math></li> <li>• Se utiliza 3P3W2M después de los cálculos de vector en el voltaje de fase según lo detecta el voltaje de línea.</li> </ul>		
I <sub>zero</sub> I <sub>pos</sub> I <sub>neg</sub>	$\frac{1}{3} \sqrt{(I_1 \cdot \cos(\alpha) + I_2 \cdot \cos(\beta + seq2) + I_3 \cdot \cos(\gamma + seq3))^2 + (I_1 \cdot \sin(\alpha) + I_2 \cdot \sin(\beta + seq2) + I_3 \cdot \sin(\gamma + seq3))^2}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se utiliza la corriente RMS fundamental (voltaje de fase) de los resultados de los cálculos armónicos.</li> <li>• <math>\alpha</math>: Ángulo de fase de <math>I_1</math>, <math>\beta</math>: Ángulo de fase de <math>I_2</math>, <math>\gamma</math>: Ángulo de fase de <math>I_3</math></li> <li>• Para 3P3W2M, los cálculos se realizan con <math>I_2</math> y <math>I_3</math> reemplazados entre sí.</li> </ul>		

	Seq2	Seq3
U <sub>zero</sub> , I <sub>zero</sub>	0°	0°
U <sub>pos</sub> , I <sub>pos</sub>	120°	240°
U <sub>neg</sub> , I <sub>neg</sub>	240°	120°

**13. Voltaje armónico (U<sub>harm</sub>), corriente armónica (I<sub>harm</sub>), voltaje interarmónico (U<sub>iharm</sub>), corriente interarmónica (I<sub>iharm</sub>)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
U <sub>harm</sub> [Vrms]=U <sub>ck</sub> (Incluidos los componentes interarmónicos adyacentes)	U <sub>1k</sub>  U <sub>4k</sub> $U'_{ck} = \sqrt{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=1}^k \left( U'_{c \left( \frac{10k+n}{10} \right)} \right)^2}$	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub>  U <sub>4k</sub>  Durante 1P3W1U Sin U <sub>2k</sub>	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub> U <sub>3k</sub> U <sub>4k</sub>	U <sub>12k</sub> U <sub>23k</sub> U <sub>31k</sub>	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub> U <sub>3k</sub> U <sub>4k</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la medición a 60 Hz, el valor 10 en la fórmula se reemplaza por 12.</li> <li>• Porcentaje de contenido de voltaje armónico (%): <math>U_{ck}/U_{c1} \times 100</math> (%)</li> <li>• El componente U<sub>c0</sub> se trata como CC para el orden 0 cuando k = 0.</li> </ul>				
I <sub>harm</sub> [Arms]=I <sub>ck</sub> (Incluidos los componentes interarmónicos adyacentes)	I <sub>1k</sub>  I <sub>4k</sub> $I'_{ck} = \sqrt{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=1}^k \left( I'_{c \left( \frac{10k+n}{10} \right)} \right)^2}$	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub>  I <sub>4k</sub>	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub> I <sub>3k</sub> I <sub>4k</sub>	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub> I <sub>3k</sub> I <sub>4k</sub>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la medición a 60 Hz, el valor 10 en la fórmula se reemplaza por 12.</li> <li>• Porcentaje de contenido de corriente y voltaje armónico (%): <math>I_{ck}/I_{c1} \times 100</math> (%)</li> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que I<sub>1s</sub>+I<sub>2s</sub>+I<sub>3s</sub>=0.</li> <li>• El componente I<sub>c0</sub> se trata como CC para el orden 0 cuando k = 0.</li> </ul>				
U <sub>iharm</sub> [Vrms]=U <sub>ck</sub>	U <sub>1k</sub>  U <sub>4k</sub> $U'_{ck} = \sqrt{(U_{ckr})^2 + (U_{cki})^2}$ $U_{ck} = \sqrt{\sum_{n=1}^k \left( U'_{c \left( \frac{10k+n}{10} \right)} \right)^2}$	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub>  U <sub>4k</sub>  Durante 1P3W1U Sin U <sub>2k</sub>	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub> U <sub>3k</sub> U <sub>4k</sub>	U <sub>12k</sub> U <sub>23k</sub> U <sub>31k</sub>	U <sub>1k</sub> U <sub>2k</sub> U <sub>3k</sub> U <sub>4k</sub>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la medición a 60 Hz, el valor 10 en la fórmula se reemplaza por 12, 3 por -3 y 4 por -4.</li> <li>• Porcentaje de contenido de voltaje armónico intermedio (%): <math>U_{ck}/U_{c1} \times 100</math> (%)</li> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que U<sub>1s</sub>-U<sub>2s</sub>+U<sub>3s</sub>=0</li> </ul>				
I <sub>iharm</sub> [Arms]=I <sub>ck</sub>	I <sub>1k</sub>  I <sub>4k</sub> $I'_{ck} = \sqrt{(I_{ckr})^2 + (I_{cki})^2}$ $I_{ck} = \sqrt{\sum_{n=1}^k \left( I'_{c \left( \frac{10k+n}{10} \right)} \right)^2}$	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub>  I <sub>4k</sub>	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub> I <sub>3k</sub> I <sub>4k</sub>	I <sub>1k</sub> I <sub>2k</sub> I <sub>3k</sub> I <sub>4k</sub>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la medición a 60 Hz, el valor 10 en la fórmula se reemplaza por 12, 3 por -3 y 4 por -4.</li> <li>• Porcentaje de contenido de corriente armónica intermedio (%): <math>I_{ck}/I_{c1} \times 100</math> (%)</li> <li>• Para el cableado 3P3W2M, se asume que I<sub>1s</sub>+I<sub>2s</sub>+I<sub>3s</sub>=0.</li> </ul>				

c: Canal de medición

**14. Potencia armónica (Pharm), potencia reactiva armónica (Qharm), factor K (KF)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Pharm [W]= $P_{ck}$	$P_{1k}$ $P_k = U_{chr} \times I_{chr} + U_{cki} \times I_{cki}$	$P_{1k}$ $P_{2k}$ Durante 1P3W1U $U_2 = -U_1$	$(P_{1k})$ $(P_{2k})$	$P_{1k}$ $P_{2k}$ $P_{3k}$	$P_{1k}$ $P_{2k}$ $P_{3k}$
		$P_{sumk} = P_{1k} + P_{2k}$			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de contenido de voltaje armónico (%): <math>P_{ck} / P_{C1} \times 100</math> (%)</li> <li>• Los valores <math>P_{1k}</math>, <math>P_{2k}</math> del cableado 3P3W2M se utilizan en cálculos internos, pero no se muestran.</li> </ul>					
Qharm [W]= $Q_{ck}$	$(Q_{1k})$ $Q_k = U_{chr} \times I_{chr} - U_{cki} \times I_{cki}$	$(Q_{1k})$ $(Q_{2k})$ Durante 1P3W1U $U_2 = -U_1$	$(Q_{1k})$ $(Q_{2k})$	$(Q_{1k})$ $(Q_{2k})$ $(Q_{3k})$	$(Q_{1k})$ $(Q_{2k})$ $(Q_{3k})$
		$(Q_{sumk}) = Q_{1k} + Q_{2k}$			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La potencia reactiva armónica <math>Q_{ck}</math> se utiliza en cálculos internos, pero no se muestra.</li> </ul>					
KF [ ]	$KF_1$ $KF_4$ $KF_c = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_{ck}^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_{ck}^2}$	$KF_1$ $KF_2$ $KF_4$	$KF_1$ $KF_2$ $KF_3$ $KF_4$		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El factor <math>K</math>, también denominado factor de multiplicación, indica la pérdida de potencia causada por el valor de RMS de corriente armónica en el transformador.</li> </ul>					

$c$ : Canal de medición,  $k$ : Orden de análisis,  $r$ : Resistencia después de FFT,  $i$ : Reactancia después de FFT

**15. Ángulo de fase de voltaje armónico (Uphase), ángulo de fase de corriente armónica (Iphase), diferencia de fase de corriente-voltaje armónico (Pphase)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Uphase [deg]= $\theta U_k$	$\theta U_{1k}$ $\theta U_{4k}$ $\theta U_{ck} = \tan^{-1}\left(\frac{U_{ckr}}{-U_{cki}}\right)$	$\theta U_{1k}$ $\theta U_{2k}$ $\theta U_{4k}$ Durante 1PU3W1U Sin $\theta U_{2k}$	$\theta U_{1k}$ $\theta U_{2k}$ $\theta U_{3k}$ $\theta U_{4k}$	$\theta U_{12k}$ $\theta U_{23k}$ $\theta U_{31k}$	$\theta U_{1k}$ $\theta U_{2k}$ $\theta U_{3k}$ $\theta U_{4k}$
	• Cuando $U_{ckr} = U_{cki} = 0$ , $\theta U_{ck} = 0^\circ$				
Iphase [deg]= $\theta I_k$	$\theta I_{1k}$ $\theta I_{4k}$ $\theta I_{ck} = \tan^{-1}\left(\frac{I_{ckr}}{-I_{cki}}\right)$	$\theta I_{1k}$ $\theta I_{2k}$ $\theta I_{4k}$	$\theta I_{1k}$ $\theta I_{2k}$ $\theta I_{3k}$ $\theta I_{4k}$		
	• Cuando $I_{ckr} = I_{cki} = 0$ , $\theta I_{ck} = 0^\circ$				
Pphase[deg]= $\theta P_k$	$\theta P_{1k}$ $\theta P_{ck} = \tan^{-1}\left(\frac{Q_{ck}}{P_{ck}}\right)$	$\theta P_{1k}$ $\theta P_{2k}$		$\theta P_{1k}$ $\theta P_{2k}$ $\theta P_{3k}$	
		$\theta P_{sumk}$			
• Cuando $P_{ck} = Q_{ck} = 0$ , $\theta P_{ck} = 0^\circ$ .					

*c*: Canal de medición, *k*: Orden de análisis, *r*: Resistencia después de FFT, *i*: Reactancia después de FFT

**16. Voltaje THD (Uthd-F/Uthd-R), corriente THD (Ithd-F/Ithd-R)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Uthd-F [%]= $THD-F_{U_c}$	$THD-F_{U_1}$ $THD-F_{U_4}$ $THD-F_{U_c} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K U_{ck}^2}}{U_{c(1)}} \times 100$	$THD-F_{U_1}$ $THD-F_{U_2}$ $THD-F_{U_4}$  Durante 1P3W1U Sin $THD-F_{U_2}$	$THD-F_{U_1}$ $THD-F_{U_2}$ $THD-F_{U_3}$ $THD-F_{U_4}$	$THD-F_{U_{12}}$ $THD-F_{U_{23}}$ $THD-F_{U_{31}}$	$THD-F_{U_1}$ $THD-F_{U_2}$ $THD-F_{U_3}$ $THD-F_{U_4}$
Ithd-F [%]= $THD-F_{I_c}$	$THD-F_{I_1}$ $THD-F_{I_4}$ $THD-F_{I_c} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K I_{ck}^2}}{I_{c(1)}} \times 100$	$THD-F_{I_1}$ $THD-F_{I_2}$ $THD-F_{I_4}$  Durante 1P3W1U Sin $THD-F_{I_2}$	$THD-F_{I_1}$ $THD-F_{I_2}$ $THD-F_{I_3}$ $THD-F_{I_4}$	• El numerador de la fórmula matemática se registra, pero no se muestra (MAX, MIN, AVG)	
Uthd-R [%]= $THD-R_{U_c}$	$THD-R_{U_1}$ $THD-R_{U_4}$ $THD-R_{U_c} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K U_{ck}^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K U_{ck}^2}} \times 100$	$THD-R_{U_1}$ $THD-R_{U_2}$ $THD-R_{U_4}$  Durante 1P3W1U Sin $THD-R_{U_2}$	$THD-R_{U_1}$ $THD-R_{U_2}$ $THD-R_{U_3}$ $THD-R_{U_4}$	$THD-R_{U_{12}}$ $THD-R_{U_{23}}$ $THD-R_{U_{31}}$	$THD-R_{U_1}$ $THD-R_{U_2}$ $THD-R_{U_3}$ $THD-R_{U_4}$
Ithd-R [%]= $THD-R_{I_c}$	$THD-R_{I_1}$ $THD-R_{I_4}$ $THD-R_{I_c} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K I_{ck}^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K I_{ck}^2}} \times 100$	$THD-R_{I_1}$ $THD-R_{I_2}$ $THD-R_{I_4}$	$THD-R_{I_1}$ $THD-R_{I_2}$ $THD-R_{I_3}$ $THD-R_{I_4}$	• El numerador de la fórmula matemática se registra, pero no se muestra (MAX, MIN, AVG)	

c: Canal de medición, K: Cantidad total de órdenes analizados, k: Orden de análisis, (1): Onda fundamental de cálculo armónico (orden 1)

**17. Fluctuaciones a corto plazo (Pst), fluctuaciones a largo plazo (Plt), fluctuaciones de ΔV10 (dV10)**

Cableado Elemento	Monofásico de 2 cables 1P2W	Monofásico de 3 cables 1P3W	Trifásico de 3 cables 3P3W2M	Trifásico de 3 cables 3P3W3M	Trifásico de 4 cables 3P4W
Pst	$Pst_1$  $Pst_c = \sqrt{K_1 P_{0,1} + K_2 P_{1s} + K_3 P_{3s} + K_4 P_{10s} + K_5 P_{50s}}$	$Pst_1$ $Pst_2$  Durante 1PU3W1U Sin $Pst_2$	$Pst_1$ $Pst_2$	$Pst_{12}$ $Pst_{23}$ $Pst_{31}$	$Pst_1$ $Pst_2$ $Pst_3$
	Valores para $K_1=0,0314$ , $K_2=0,0525$ , $K_3=0,065$ y $K_5=0,08$ . • La clasificación de función de probabilidad acumulativa (CPF) utiliza 1024 clases. • Las probabilidades acumulativas ( $P_i$ ) se obtienen con el método de interpolación lineal y la probabilidad acumulativa suavizada se calcula con el siguiente método: • $P_{1s} = (P_{0,7} + P_1 + P_{1,5})/3$ • $P_{3s} = (P_{2,2} + P_3 + P_4)/3$ • $P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17})/5$ • $P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80})/3$				
Plt	$Plt_1$  $Plt_c = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (Pst_n)^2}{N}}$	$Plt_1$ $Plt_2$  Durante 1PU3W1U Sin $Plt_2$	$Plt_1$ $Plt_2$	$Plt_{12}$ $Plt_{23}$ $Plt_{31}$	$Plt_1$ $Plt_2$ $Plt_3$
	• N es la cantidad de mediciones (N = 12 veces). (Cuando N<12, utilice la cantidad de mediciones N.)				
dV10=ΔV10	$\Delta V10_{(1)}$  $\Delta V10_{(e)} = \frac{100}{U_f^2} \sqrt{\sum (a_n \times \Delta U_n)^2}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$  Durante 1PU3W1U Sin $\Delta V10_{(2)}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$	$\Delta V10_{(12)}$ $\Delta V10_{(23)}$ $\Delta V10_{(31)}$	$\Delta V10_{(1)}$ $\Delta V10_{(2)}$ $\Delta V10_{(3)}$
• $U_f$ es un voltaje de referencia para las fluctuaciones de ΔV10 y el voltaje RMS promedio para 1 min. • " $a_n$ " es el coeficiente de luminosidad correspondiente a la frecuencia de fluctuaciones $f_n$ [Hz] obtenida durante la curva de fluctuaciones percibidas. • $\Delta U_n$ es la fluctuación de voltaje para $f_n$ .					

## 18. Método de promedio

	CH 1 a 4	sum/AVG	Comentario
Freq	Promedio con signo		Freq10s también es similar
Upk (+/-)	Promedio con signo		
lpk (+/-)	Promedio con signo		
Ucf	Se calcula del promedio de Upk (valores absolutos del uno positivo o el uno negativo, el que sea más grande) y el promedio de Urms.		
lcf	Se calcula del promedio de lpk (valores absolutos del uno positivo o el uno negativo, el que sea más grande) y el promedio de lrms.		
Urms	Raíz media cuadrática (RMS)	Se realiza un promedio de los resultados promedio para todos los canales.	
lrms	Raíz media cuadrática (RMS)	Se realiza un promedio de los resultados promedio para todos los canales.	
Udc	Promedio con signo		
ldc	Promedio con signo		
P	Promedio con signo	Se suman los resultados promedio para todos los canales.	
S	Promedio con signo	Se suman los resultados promedio para todos los canales.	
Q	Promedio con signo	Se suman los resultados promedio para todos los canales.	
PF	Se calcula de Pavg y Savg.		
DPF	Se calcula de $P_{(1)avg}$ y $S_{(1)avg}$ .		
Uunb	Se calcula de la media cuadrática de $U_{neg}$ y $U_{pos}$		
Uunb0	Se calcula de la media cuadrática de $U_{zero}$ y $U_{pos}$		
lunb	Se calcula de la media cuadrática de $l_{neg}$ y $l_{pos}$		
lunb0	Se calcula de la media cuadrática de $l_{zero}$ y $l_{pos}$		
Uharm (nivel)/ Uiharm (nivel)	Raíz media cuadrática (RMS)		El orden 0 se promedia con signo.
lharm (nivel)/ liharm (nivel)	Raíz media cuadrática (RMS)		El orden 0 se promedia con signo.
Pharm (nivel)	Promedio con signo	Se suman los resultados promedio para todos los canales.	

	CH 1 a 4	sum/AVG	Comentario
U <sub>harm</sub> (porcentaje de contenido)/ U <sub>iharm</sub> (porcentaje de contenido)	{{(Valor promedio armónico de orden N) / (valor promedio fundamental)}} × 100%		
I <sub>harm</sub> (porcentaje de contenido)/ I <sub>iharm</sub> (porcentaje de contenido)	{{(Valor promedio armónico de orden N) / (valor promedio fundamental)}} × 100%		
P <sub>harm</sub> (porcentaje de contenido)	{{(Valor promedio armónico de orden N) / (valor promedio fundamental)}} × 100%		
U <sub>phase</sub>	Promedio de vector		
I <sub>phase</sub>	Promedio de vector		
P <sub>phase</sub>	Promedio de vector		
U <sub>thd-F/Uthd-R</sub>	Se calcula de los valores de RMS		
I <sub>thd-F/Ithd-R</sub>	Se calcula de los valores de RMS		
KF	Se calcula de los valores de RMS		

Promedio con signo: Los signos de los valores se incluyen en el cálculo del promedio.

**Cálculo AVG de U<sub>phase</sub>**

$$\tan^{-1}\left(\frac{U_{ckr}}{-U_{cki}}\right)$$

Aquí,  $U_{ckr}$  y  $U_{cki}$  utilizan los valores promedio con signo para cada canal.

**Cálculo AVG de I<sub>phase</sub>**

$$\tan^{-1}\left(\frac{I_{ckr}}{-I_{cki}}\right)$$

Aquí,  $I_{ckr}$  y  $I_{cki}$  utilizan los valores promedio con signo para cada canal.

**Cálculo AVG de P<sub>phase</sub>**

(Proceso de promedio para cada canal)  $\tan^{-1}\left\{\frac{Q_{harm_k}}{P_{harm_k}}\right\}$

Aquí,  $Q_{harm_k}$  y  $P_{harm_k}$  utilizan los valores promedio con signo para cada canal.

(Proceso de promedio de la suma)  $\tan^{-1}\left\{\frac{Q_{sumk}}{P_{sumk}}\right\}$

Aquí,  $Q_{sumk}$  y  $P_{sumk}$  utilizan el cálculo de la suma de los resultados promedio con signo para cada canal.



## 14.8 Configuración de rango y precisión de combinación

### 1. Cuando se utiliza el sensor de corriente de CA modelo CT7131

#### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente		
	5,0000 A	50,000 A	100,00 A
1P2W/DC	5,0000 kW	50,000 kW	100,00 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	10,000 kW	100,00 kW	200,00 kW
3P4W 3P4W2.5E	15,000 kW	150,00 kW	300,00 kW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

#### Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de corriente RMS $45 \leq f \leq 66$ (Hz)	Potencia activa $45 \leq f \leq 66$ (Hz)
100,00 A	0,4% ltr.+0,12% e.c.	0,5% ltr.+0,12% e.c.
50,000 A	0,4% ltr.+0,14% e.c.	0,5% ltr.+0,14% e.c.
5,0000 A	0,4% ltr.+0,50% e.c.	0,5% ltr.+0,50% e.c.

### 2. Cuando se utiliza el sensor de corriente de CA modelo CT7136

#### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente		
	5,0000 A	50,000 A	500,00 A
1P2W/DC	5,0000 kW	50,000 kW	500,00 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	10,000 kW	100,00 kW	1,0000 MW
3P4W 3P4W2.5E	15,000 kW	150,00 kW	1,5000 MW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

#### Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de corriente RMS $45 \leq f \leq 66$ (Hz)	Potencia activa $45 \leq f \leq 66$ (Hz)
500,00 A	0,4% ltr.+0,112% e.c.	0,5% ltr.+0,112% e.c.
50,000 A	0,4% ltr.+0,22% e.c.	0,5% ltr.+0,22% e.c.
5,0000 A	0,4% ltr.+1,3% e.c.	0,5% ltr.+1,3% e.c.

### 3. Cuando se utiliza el sensor de corriente de CA modelo CT7126

#### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente		
	500,00 mA	5,0000 A	50,000 A
1P2W/DC	500,00 W	5,0000 kW	50,000 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	1,0000 kW	10,000 kW	100,00 kW
3P4W 3P4W2.5E	1,5000 kW	15,000 kW	150,00 kW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

#### Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de corriente RMS $45 \leq f \leq 66$ (Hz)	Potencia activa $45 \leq f \leq 66$ (Hz)
50,000 A	0,4% ltr.+0,112% e.c.	0,5% ltr.+0,112% e.c.
5,0000 A	0,4% ltr.+0,22% e.c.	0,5% ltr.+0,22% e.c.
500,00 mA	0,4% ltr.+1,3% e.c.	0,5% ltr.+1,3% e.c.

### 4. Cuando se utiliza el sensor de corriente cero automático de CA/CC modelo CT7731

#### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente	
	10,000 A	100,00 A
1P2W/DC	10,000 kW	100,00 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	20,000 kW	200,00 kW
3P4W 3P4W2.5E	30,000 kW	300,00 kW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

#### Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de CC de corriente	Valor de corriente RMS $45 \leq f \leq 66$ (Hz)	Potencia activa $45 \leq f \leq 66$ (Hz)
100,00 A	1,5% ltr.+1,0% e.c.	1,1% ltr.+0,6% e.c.	1,2% ltr.+0,6% e.c.
10,000 A	1,5% ltr.+5,5% e.c.	1,1% ltr.+5,1% e.c.	1,2% ltr.+5,1% e.c.

## 5. Cuando se utiliza el sensor de corriente cero automático de CA/CC modelo CT7736

### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente	
	50,000 A	500,00 A
1P2W/DC	50,000 kW	500,00 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	100,00 kW	1,0000 MW
3P4W 3P4W2.5E	150,00 kW	1,5000 MW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

### Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de CC de corriente	Valor de corriente RMS 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)	Potencia activa 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)
500,00 A	2,5% ltr.+1,1% e.c.	2,1% ltr.+0,70% e.c.	2,2% ltr.+0,70% e.c.
50,000 A	2,5% ltr.+6,5% e.c.	2,1% ltr.+6,10% e.c.	2,2% ltr.+6,10% e.c.

## 6. Cuando se utiliza el sensor de corriente cero automático de CA/CC modelo CT7742

### Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente		
	500,00 A	1000,0 A	2000,0 A
1P2W/DC	500,00 kW	1,0000 MW	2,0000 MW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	1,0000 MW	2,0000 MW	4,0000 MW
3P4W 3P4W2.5E	1,5000 MW	3,0000 MW	6,0000 MW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

### Precisión de combinación

Rango de corriente	Entrada	Valor de CC de corriente	Valor de corriente RMS 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)	Potencia activa 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)
2000,0 A	I > 1800 A	2,0% ltr.+1,75% e.c.	2,1% ltr.+0,75% e.c.	2,2% ltr.+0,75% e.c.
	I ≤ 1800 A		1,6% ltr.+0,75% e.c.	1,7% ltr.+0,75% e.c.
1000,0 A	-	2,0% ltr.+1,5% e.c.	1,6% ltr.+1,1% e.c.	1,7% ltr.+1,1% e.c.
500,00 A	-	2,0% ltr.+2,5% e.c.	1,6% ltr.+2,1% e.c.	1,7% ltr.+2,1% e.c.

## 7. Cuando se utiliza el sensor de corriente flexible de CA modelo CT7044, CT7045, CT7046

## Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango del sensor dentro de ( )		
	50,000 A (600A)	500,00 A (600A)	5000,0 A (6000A)
1P2W/DC	50,000 kW	500,00 kW	5,0000 MW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	100,00 kW	1,0000 MW	10,000 MW
3P4W 3P4W2.5E	150,00 kW	1,5000 MW	15,000 MW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

## Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de corriente RMS 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)	Potencia activa 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)
5000,0 A	1,6% ltr.+0,4% e.c.	1,7% ltr.+0,4% e.c.
500,00 A		
50,000 A	1,6% ltr.+3,1% e.c.	1,7% ltr.+3,1% e.c.

## 8. Cuando se utiliza el sensor de corriente de fuga de CA modelo CT7116

## Configuración del rango de potencia

Cableado	Rango de corriente		
	50,000 mA	500,00 mA	5,0000 A
1P2W/DC	50,000 W	500,00 W	5,0000 kW
1P3W 1P3W1U 3P3W2M 3P3W3M	100,00 W	1,0000 kW	10,000 kW
3P4W 3P4W2.5E	150,00 W	1,5000 kW	15,000 kW

El formato de visualización varía de acuerdo con los ajustes del voltaje declarado.

## Precisión de combinación

Rango de corriente	Valor de corriente RMS 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)	Potencia activa 45 ≤ f ≤ 66 (Hz)
5,0000 A	1,1% ltr.+0,16% e.c.	1,2% ltr.+0,16% e.c.
500,00 mA	1,1% ltr.+0,7% e.c.	1,2% ltr.+0,7% e.c.
50,000 mA	1,1% ltr.+6,1% e.c.	1,2% ltr.+6,1% e.c.



# 15 Mantenimiento y servicio

## ⚠ ADVERTENCIA



Los clientes no pueden modificar, desmontar ni reparar el instrumento. De lo contrario, se podrían ocasionar incendios, descargas eléctricas y lesiones.


### Calibraciones

La frecuencia de calibración varía en función del estado del instrumento o del entorno de instalación. Recomendamos que el período de calibración se determine de acuerdo con el estado del instrumento o el entorno de instalación. Póngase en contacto con su distribuidor Hioki para calibrar el instrumento periódicamente.

## 15.1 Resolución de problemas

Si parece que presenta algún daño, compruebe la sección “Resolución de problemas” antes de ponerse en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

### Antes de que se repare el instrumento

Síntoma	Controlar el elemento o la causa	Solución y referencia
No pueden escribirse datos en la tarjeta de memoria SD. No pueden manipularse carpetas y archivos ni formatear la tarjeta.	El bloqueo de protección contra escritura de la tarjeta de memoria SD se encuentra en posición intermedia.	Controle la posición del bloqueo de protección contra escritura y desactívelo. El conector de la tarjeta de memoria SD se utiliza para determinar si la tarjeta está protegida contra escritura. Si el bloqueo de protección contra escritura se encuentra en posición intermedia, la determinación de si la tarjeta está protegida contra escritura dependerá del conector. Por ejemplo, incluso si el instrumento determina que la tarjeta no está protegida contra escritura y permite que se escriban datos, una computadora puede determinar que sí está protegida contra escritura y puede evitar que se escriban datos en la tarjeta. “2.4 Colocación de la tarjeta de memoria SD” (p. 42)
La pantalla no aparece al encender la alimentación.	Si se enciende el instrumento con un adaptador de CA • ¿El cable de alimentación y el adaptador de CA están conectados adecuadamente?	Verifique que el cable de alimentación y el adaptador de CA estén conectados adecuadamente. “2.5 Fuente de alimentación” (p. 43)
	Si se enciende el instrumento con una batería • ¿El paquete de baterías Z1003 se ha instalado adecuadamente? • ¿El paquete de baterías se ha cargado adecuadamente?	Verifique que el paquete de baterías esté cargado e instalado. “Instalar el paquete de baterías” (p. 38)
Las teclas no funcionan.	• ¿Se ha activado el bloqueo de teclas? 	Mantenga pulsada la tecla <b>ESC</b> durante, al menos, 3 segundos para cancelar el bloqueo de teclas.

Síntoma	Controlar el elemento o la causa	Solución y referencia
Los valores medidos de corriente o voltaje no se muestran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los sensores de corriente y los cables de voltaje están conectados adecuadamente?</li> <li>• ¿Los canales de entrada y los canales visualizados son los correctos?</li> <li>• ¿Se ha seleccionado un rango de corriente adecuado?</li> </ul>	Verifique las conexiones y el cableado. Consulte “4.3 Conectar cables de voltaje al instrumento” (p. 51) a “4.10 Verificación del cableado” (p. 59).
Los valores medidos no se estabilizan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La frecuencia de la línea de medición es de 50 Hz/60 Hz? El instrumento no admite líneas de frecuencia de 400 Hz.</li> </ul>	El instrumento solo puede utilizarse con líneas de 50/60 Hz. La frecuencia de 400 Hz no puede medirse.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay una entrada de voltaje aplicada?</li> </ul>	Es posible que el instrumento no pueda realizar una medición estable sin una entrada de voltaje de U1 (fuente de sincronía).
No puede cargarse el paquete de baterías Z1003 (el LED de carga no se enciende).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verifique que la temperatura ambiente se encuentre dentro de los 10°C a los 35°C.</li> </ul>	La batería del instrumento puede cargarse dentro del rango de temperatura ambiente de 10°C a 35°C.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El instrumento se ha almacenado durante un período extendido con el paquete de baterías instalado?</li> </ul>	El paquete de baterías puede estar deteriorado. Compre un paquete de baterías nuevo. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki. Si no desea utilizar el instrumento durante un mes o más tiempo, retire el paquete de baterías y almacénelo a una temperatura de entre -20°C y 30°C.

Si la causa del problema se sigue desconociendo, ejecute un reinicio de fábrica o de sistema. Este procedimiento restaura todos los ajustes a los valores predeterminados de fábrica. Consulte “Reinicio del sistema (predeterminado)” (p. 76) y “Reinicio de fábrica (predeterminado)” (p. 77).

## Piezas reemplazables y vida operacional

Las características de algunas piezas usadas en el producto pueden deteriorarse con el uso a lo largo del tiempo. Para asegurarse de que el producto se puede usar durante un periodo de tiempo prolongado, se recomienda sustituir estas piezas periódicamente.

Cuando cambie estas piezas, contacte con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

El tiempo de vida útil de las piezas depende del ambiente operativo y de la frecuencia de uso. No se garantiza que las piezas funcionen durante todo el ciclo de recambio recomendado.

Pieza	Vida útil	Notas
<b>Batería de litio</b>	Aprox. 10 años	El instrumento contiene una batería de litio de respaldo integrada. La batería de respaldo tiene una vida útil de aproximadamente 10 años. Si hubiera una diferencia sustancial en la fecha y hora al encender el instrumento, es tiempo de reemplazar la batería. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>Condensadores electrolíticos</b>	Aprox. 10 años	La vida útil de los condensadores electrolíticos varía de acuerdo con el entorno de funcionamiento. Requiere un reemplazo periódico.

Pieza	Vida útil	Notas
Retroiluminación LCD (con 50% de brillo)	Aproximadamente 50.000 h	Requiere un reemplazo periódico.
Paquete de baterías, modelo Z1003	Aproximadamente 1 año o aproximadamente 500 ciclos de recarga/descarga, lo que suceda primero	Requiere un reemplazo periódico.

## 15.2 Limpieza

- Para limpiar el instrumento, utilice un paño suave humedecido con agua o detergente suave.
- Limpie la LCD con cuidado utilizando un paño suave y seco.

### IMPORTANTE

Nunca utilice disolventes como benceno, alcohol, acetona, éter, cetona, diluyentes o gasolina. Esto podría deformar y decolorar el instrumento.

## 15.3 Indicación de error

15

Mantenimiento y servicio

<Error del sistema>			
Código	Indicación de error	Causa	Medida correctiva/más información
SY01	<b>El programador interno del PQ3100 está dañado, debe reparar el instrumento.</b>	El programador interno del instrumento está dañado.	Debe reparar el instrumento. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
SY02	<b>La SDRAM del PQ3100 está dañada, debe reparar el instrumento.</b>	La memoria del instrumento está dañada.	
SY03	<b>Los valores de ajuste del PQ3100 están dañados, debe reparar el instrumento.</b>	Los valores de ajuste del instrumento están dañados.	
SY04	<b>La memoria de pantalla del PQ3100 está dañada, debe reparar el instrumento.</b>	La memoria de pantalla del instrumento está dañada.	
SY05	<b>ERROR DE COPIA DE SEGURIDAD. Debe devolver el PQ3100 a su condición predeterminada de fábrica. ¿Inicializar? Sí: Tecla ENTER</b>	Las variables del sistema con copia de seguridad son incorrectas o contradictorias.	Inicie y reconfigure los ajustes. Si tiene errores de copia de seguridad con frecuencia, es posible que la batería de respaldo esté deteriorada. El instrumento necesita una reparación. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.



<b>&lt;Error de archivo&gt;</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>FL01</b>	<b>Se produjo un error al guardar.</b>	El instrumento no pudo guardar el archivo debido a un problema con la tarjeta de memoria SD.	Formatee la tarjeta de memoria SD (p. 132).
		Se produjo un error al cargar.	Formatee la memoria interna (p. 132).
<b>FL02</b>	<b>Se produjo un error al cargar.</b>	El instrumento no pudo cargar los datos de ajustes debido a un problema con el archivo de ajustes.	Guarde el archivo de ajustes nuevamente (p. 128) y cárguelo (p. 129).
<b>FL03</b>	<b>No se puede eliminar el archivo o la carpeta.</b>	La tarjeta de memoria SD está en estado bloqueado (protección contra escritura) o el atributo del archivo o la carpeta está configurado en "solo lectura".	Si la tarjeta de memoria SD está bloqueada, desbloquéela (p. 42). Si el atributo del archivo o la carpeta está configurado en "solo lectura", cambie el atributo con una computadora.
<b>FL04</b>	<b>Ya existe un archivo con el mismo nombre.</b>	El instrumento no puede copiar los datos de la memoria interna a la tarjeta de memoria SD debido a que la tarjeta de memoria SD ya contiene datos con el mismo nombre de archivo.	Elimine los datos con el mismo nombre de archivo de la tarjeta de memoria SD (p. 131) o cambie el nombre de archivo con una computadora.
<b>FL05</b>	<b>Se produjo un error al formatear.</b>	Se produjo un error en la tarjeta de memoria SD o la tarjeta fue retirada durante su formateo.	Vuelva a colocar la tarjeta de memoria SD y formateela nuevamente (p. 132). Si la tarjeta no puede formatearse, podría estar dañada y debe reemplazarse por una nueva.
		Se produjo un error de memoria interna.	Debe reparar el instrumento. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>FL06</b>	<b>Se alcanzó el número máx. de archivos. No se pueden crear archivos adicionales.</b>	La cantidad máxima de archivos o carpetas que pueden crearse se superó.	Ejecute cualquiera de las siguientes opciones. • Reemplace la tarjeta de memoria SD con una nueva. • Copie los datos de la tarjeta de memoria SD en una computadora (p. 135), elimine los datos innecesarios en la tarjeta con el instrumento (p. 131) o formatee la tarjeta (p. 132).
<b>FL07</b>	<b>Archivo de ajustes y archivo de datos no coinciden.</b>	Reemplazar la tarjeta de memoria SD generó que los datos medidos se guarden en una carpeta con un archivo de ajustes distinto. Estos datos medidos no pueden cargarse en el instrumento.	Estos datos medidos no pueden cargarse en el instrumento. Si la tarjeta de memoria SD se retira durante el registro, se recomienda volver a colocar la tarjeta retirada o colocar una distinta que se haya formateado con el instrumento (p. 133).

<b>&lt;Error de tarjeta SD&gt;</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>SD01</b>	<b>No se encontró una tarjeta SD. Inserte una tarjeta SD.</b>	Los datos no pueden guardarse en la tarjeta de memoria SD porque no se ha colocado una tarjeta de memoria SD en el instrumento. De lo contrario, los datos de la tarjeta de memoria SD no pueden cargarse.	Coloque una tarjeta de memoria SD (p. 42).
<b>SD02</b>	<b>Error al intentar acceder a la tarjeta SD.</b>	Intentó acceder a un archivo corrupto o una tarjeta de memoria SD corrupta. O bien, la tarjeta de memoria SD se retiró cuando se estaba accediendo a esta.	Copie los datos de la tarjeta de memoria SD en una computadora (p. 135), y formatee la tarjeta de memoria SD con el instrumento (p. 132).
<b>SD03</b>	<b>Desbloquee la tarjeta SD.</b>	La tarjeta de memoria SD está bloqueada (protección contra escritura).	Desbloquee la tarjeta de memoria SD (p. 42).
<b>SD04</b>	<b>La tarjeta SD está llena. Elimine archivos o formatéela.</b>	Los datos no pueden guardarse en la tarjeta de memoria SD porque la tarjeta de memoria SD está llena.	Ejecute cualquiera de las siguientes opciones. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reemplace la tarjeta de memoria SD con una nueva.</li> <li>• Copie los datos de la tarjeta de memoria SD en una computadora (p. 135), elimine los datos innecesarios en la tarjeta con el instrumento (p. 131) o formatee la tarjeta (p. 132).</li> </ul>
<b>SD05</b>	<b>La tarjeta SD no tiene un formato correcto. ¿Formatear tarjeta? Sí: Tecla ENTER No: Tecla ESC</b>	La tarjeta de memoria SD no tiene un formato correcto.	Formatee la tarjeta de memoria SD (p. 132).
<b>SD06</b>	<b>La tarjeta SD no es compatible.</b>	Se ha colocado una tarjeta no compatible, como una tarjeta de memoria SDXC, en el instrumento.	Utilice la tarjeta de memoria SD opcional del instrumento (p. 3).
<b>SD07</b>	<b>Esto es un archivo de solo lectura.</b>	La tarjeta de memoria SD está en estado bloqueado (protección contra escritura) o el atributo del archivo o la carpeta está configurado en "solo lectura".	Si la tarjeta de memoria SD está bloqueada, desbloquéela (p. 42). Si el atributo del archivo o la carpeta está configurado en "solo lectura", cambie el atributo con una computadora.

<b>&lt;Error de memoria interna&gt;</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>ME01</b>	<b>La memoria interna está llena. Elimine archivos o formatéela.</b>	La memoria interna del instrumento está llena.	Realice este procedimiento. 1. Si hay un registro en proceso, detenga el registro. 2. Copie los datos de la memoria interna a la tarjeta de memoria SD (p. 131). 3. Elimine todos los archivos en la memoria interna (p. 131) o formatee la memoria interna (p. 132).
<b>ME02</b>	<b>No se puede usar porque la memoria interna está dañada. Proceda a formatearla. Sí: Tecla ENTER No: Tecla ESC</b>	La memoria interna del instrumento está dañada.	Formatee la memoria interna (p. 132).

<b>Error de FTP</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>FT01</b>	<b>El usuario o contraseña son incorrectos.</b>	La conexión al servidor FTP falló debido a que se ingresó el nombre de usuario o la contraseña incorrecta para iniciar sesión.	Verifique el ajuste para la transmisión de datos automática para el FTP (p. 162). Verifique la conexión para la comunicación LAN (p. 147).
<b>FT02</b>	<b>No se puede conectar al servidor FTP.</b>	La conexión al servidor FTP falló debido a un problema con el ajuste o la conexión para el servidor FTP.	Verifique los ajustes del servidor FTP (p. 156). Verifique el ajuste para la transmisión de datos automática para el FTP (p. 162). Verifique la conexión para la comunicación LAN (p. 147).
<b>FT03</b>	<b>No se puede guardar el archivo en el destino.</b>	El archivo no puede guardarse porque el ajuste del servidor de FTP tiene un problema o el atributo del directorio de destino (carpeta) se configuró como "Solo lectura".	Verifique los ajustes del servidor FTP (p. 156). Cuando el atributo del directorio de destino (carpeta) se configura como "Solo lectura", utilice su computadora para cambiar el atributo.

<b>Error de correo electrónico</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>ML01</b>	<b>No se puede conectar al servidor de correo.</b>	La conexión al servidor de correo falló debido a un problema con el ajuste del correo electrónico o la conexión.	Verifique el ajuste del correo electrónico o la conexión. Consulte "12.5 Transmisión de correo electrónico" (p. 165).
<b>ML02</b>	<b>No se puede conectar al servidor POP.</b>	La conexión al servidor POP falló debido a un problema con el ajuste del correo electrónico o la conexión.	
<b>ML03</b>	<b>No se puede enviar el correo.</b>	La transmisión del correo electrónico falló debido a un problema con el ajuste del correo electrónico o la conexión.	

<b>&lt;Error de operación&gt;</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>OP01</b>	<b>Esta carpeta no se puede eliminar.</b>	Intentó eliminar la carpeta base [PQ3100].	La carpeta base [PQ3100] no puede eliminarse. Si desea eliminarla, debe hacerlo en una computadora.

<b>&lt;Error&gt;</b>			
<b>Código</b>	<b>Indicación de error</b>	<b>Causa</b>	<b>Medida correctiva/más información</b>
<b>ER01</b>	<b>El valor de ajuste no es válido.</b>	Intentó configurar un ajuste con un valor fuera del rango de ajustes válidos.	Configure el ajuste con un valor dentro del rango de ajustes válidos. Consulte "5 Cambio de ajustes (pantalla SET UP)" (p. 63)
<b>ER02</b>	<b>Número máximo de eventos registrables alcanzado.</b>	La cantidad de eventos supera el límite máximo de 9999. No pueden registrarse más eventos.	Detenga el registro y cambie el valor del umbral de eventos para que no se produzcan 10000 eventos. Consulte "5.3 Ajustes de evento" (p. 72)
<b>ER03</b>	<b>Nivel de batería insuficiente. Cargue o use el adaptador CA.</b>	No puede actualizarse la versión debido a un bajo nivel de batería.	Cargue la batería o utilice un adaptador CA para actualizar la versión.
<b>ER04</b>	<b>No se pudo inicializar la configuración.</b>	La inicialización para el adaptador falló.	Verifique el ajuste y la conexión al adaptador de conversión en serie Bluetooth® (p. 171).

## 15.4 Desecho del instrumento

Cuando deseche el instrumento, retire la pila de litio y deseche ambos según los reglamentos locales.

### ADVERTENCIA



Para evitar descargas eléctricas, apague el interruptor de energía, desconecte todos los cables y enchufes del dispositivo que se medirá y retire la batería de litio.

#### CALIFORNIA, USA SOLO

Material de perclorato; puede requerirse un tratamiento especial.

Ver [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate)

#### Elementos requeridos

- Destornillador Phillips (n.º 2)

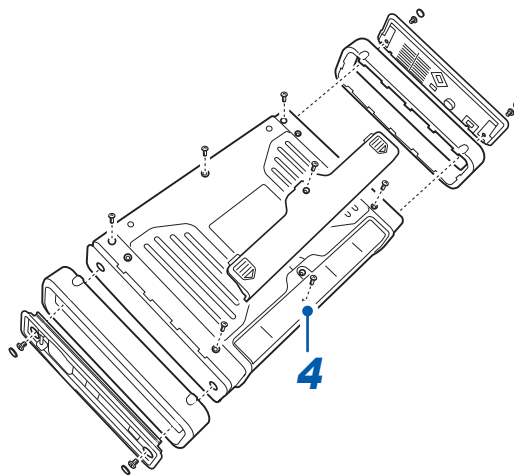


**1** Apague el instrumento. (p. 44)

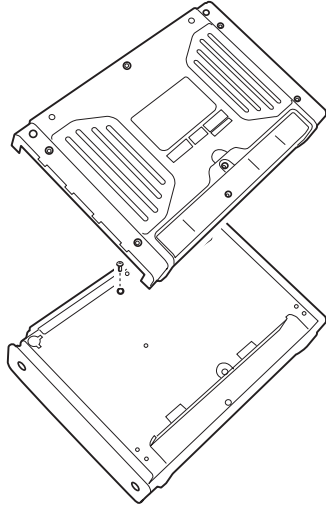
**2** Retire todos los cables conectados en el instrumento.

**3** Retire los 10 tornillos que se muestran en el siguiente diagrama con el destornillador Phillips y retire las cubiertas laterales y la cubierta del paquete de baterías.

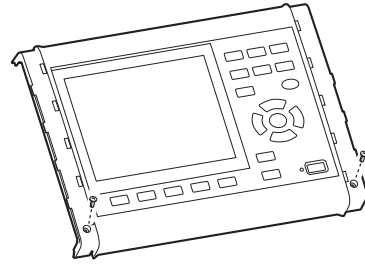
**4** Si el paquete de baterías Z1003 se encuentra instalado, retire la batería y el tornillo del soporte para paquete de baterías.



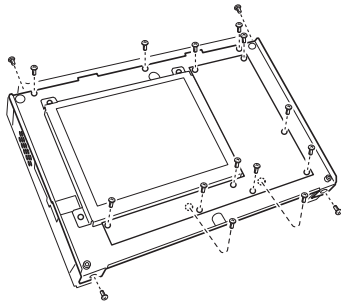
- 5** Retire la cubierta posterior y retire un tornillo de la placa metálica.



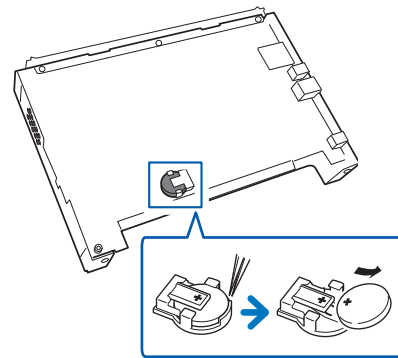
- 6** Retire 2 tornillos de la cubierta delantera y, luego, retire la cubierta delantera y la tecla de goma.



- 7** Retire los 17 tornillos que se muestran en el siguiente diagrama y, luego, retire la carcasa superior y la placa de circuito impreso de la tecla.



- 8** Coloque las pinzas entre el soporte de batería y la batería y levante la batería para retirarla.





# Apéndice

## Apéndice 1 Elementos de medición fundamentales

Elemento	Pantalla	Elemento	Pantalla
Voltaje transitorio	Tran	Factor de potencia	PF
Frecuencia (1 onda)	Freq_wav	Factor de potencia de desplazamiento	DPF
Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo	Urms1/2	Cantidad de demanda de potencia activa (consumo)	Dem_WP+
Corriente RMS actualizada cada medio ciclo	Irms1/2	Cantidad de demanda de potencia activa (regeneración)	Dem_WP-
Incremento	Swell	Valor de demanda de potencia activa (consumo)	Dem_P+
Caída	Dip	Valor de demanda de potencia activa (regeneración)	Dem_P-
Interrupción	Intrpt	Cantidad de demanda de potencia reactiva (retraso)	Dem_WQ_LAG
Corriente entrada	Inrush	Cantidad de demanda de potencia reactiva (adelanto)	Dem_WQ_LEAD
RVC (Cambio de voltaje rápido)	RVC	Valor de demanda de potencia reactiva (retraso)	Dem_Q_LAG
Valor de fluctuaciones instantáneo	Pinst	Valor de demanda de potencia reactiva (adelanto)	Dem_Q_LEAD
Frecuencia (10 s)	Freq10s, F10s	Cantidad de demanda de potencia aparente	Dem_WS
Voltaje interarmónico	Uiharm	Valor de demanda de potencia aparente	Dem_S
Corriente interarmónica	Iiharm	Valor de demanda de factor de potencia	Dem_PF
Frecuencia (200 ms)	Freq	Voltaje armónico (órdenes armónicos 0 a 50)	Uharm
Pico+ de forma de onda del voltaje	Upk+	Corriente armónica (órdenes armónicos 0 a 50)	Iharm
Pico- de forma de onda del voltaje	Upk-	Potencia armónica (órdenes armónicos 0 a 50)	Pharm
Pico+ de forma de onda de la corriente	Ipk+	Ángulo de fase de voltaje armónica (órdenes armónicos 1 a 50)	Uphase
Pico- de forma de onda de la corriente	Ipk-	Ángulo de fase de corriente armónica (órdenes armónicos 1 a 50)	Iphase
Voltaje RMS (fase/línea)	Urms	Diferencia fase de corriente voltaje armónica (órdenes armónicos 1 a 50)	Pphase
Voltaje CC	Udc	Distorsión armónica total (THD-F/THD-R) (voltaje)	Uthd (Uthd-F o Uthd-R)



Elemento	Pantalla	Elemento	Pantalla
Voltaje CF	<b>Ucf</b>	Distorsión armónica de corriente total (corriente) (THD-F/THD-R)	<b>lthd</b> ( <b>lthd-F</b> o <b>lthd-R</b> )
Corriente RMS	<b>lrms</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa de voltaje	<b>Uunb</b>
Corriente CC	<b>ldc</b>	Factor de desequilibrio de fase cero de voltaje	<b>Uunb0</b>
Corriente CF	<b>lcf</b>	Factor de desequilibrio de fase negativa de corriente	<b>lunb</b>
Potencia activa	<b>P</b>	Factor de desequilibrio de fase cero de corriente	<b>lunb0</b>
Potencia aparente	<b>S</b>	Factor K	<b>KF</b>
Potencia reactiva	<b>Q</b>	Fluctuaciones de voltaje a corto plazo	<b>Pst</b>
Energía activa (consumo)	<b>WP+</b>	Fluctuaciones de voltaje a largo plazo	<b>Plt</b>
Energía activa (regeneración)	<b>WP-</b>	$\Delta V10$ (cada 1 min)	<b>dV10</b>
Energ. Reactiva (retraso)	<b>WQ_LAG</b>	$\Delta V10$ (valor por hora promedio)	<b>dV10 AVG</b>
Energ. Reactiva (adelanto)	<b>WQ_LEAD</b>	$\Delta V10$ (valor por hora máximo)	<b>dV10 MAX</b>
Energía aparente	<b>WS</b>	$\Delta V10$ (4to valor por hora máximo)	<b>dV10 MAX4</b>
Costo energético	<b>Ecost</b>	$\Delta V10$ (valor máximo general)	<b>dV10 total MAX</b>

## Apéndice 2 Elemento de evento

Categoría	Subcategoría	Pantalla
Voltaje transitorio	-	Tran
Incremento	-	Swell
Caída	-	Dip
Interrupción	-	Intrpt
RVC (Cambio de voltaje rápido)	-	RVC
Corriente entrada	-	Inrush
Frecuencia (200 ms)	Límite de frecuencia superior superado	Freq Up
	Límite de frecuencia inferior superado	Freq Low
Frecuencia (1 onda)	Límite de frecuencia superior superado, límite de frecuencia inferior superado	Freq_wav
Distorsión armónica total de voltaje	-	Uthd
Distorsión armónica total de corriente	-	Ithd
Evento externo	Evento de entrada externo	Ext
	Evento clave manual	Manu
	Iniciar evento de registro	Start
	Detener evento de registro	Stop
	Evento temporizador	Timer
Registrar antes/después del evento	Registrar antes del evento	Before
	Registrar después del evento	After

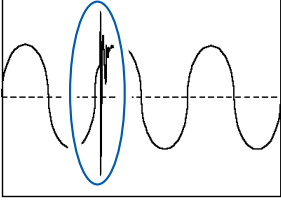
## Apéndice 3 Explicación de los eventos y los parámetros de calidad de la potencia

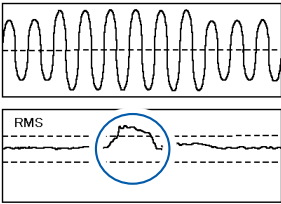
Los parámetros de calidad de la potencia son necesarios para investigar y analizar problemas en el suministro de energía\*<sup>1</sup>.

Al medir estos parámetros, puede evaluarse la calidad de la potencia.

Para permitir que el instrumento detecte valores y formas de onda anormales, debe establecer los valores del umbral. Cuando se superen estos valores del umbral, se generarán los eventos.

(Los valores del umbral se establecen en función de un cálculo de valores anormales, por lo que los eventos no indican un error necesariamente).

Voltaje transitorio (impulso)		
<b>Forma de onda y evento</b>		Un evento producido por descargas de rayos, disyuntores, activación y obstrucción de contactos de relé, etc. Suele producirse cuando hay un cambio brusco en el voltaje o cuando el pico de voltaje es alto.
<b>Falla primaria</b>	Cerca de la fuente de la falla, el suministro de energía del dispositivo se daña debido a un voltaje excepcionalmente alto, lo que puede causar que el dispositivo se reinicie.	
<b>Evento a detectar</b>	Transitorio (un valor transitorio de 5 kHz o superior que se produce* <sup>2</sup> )	

Incremento de voltaje (subida)		
<b>Forma de onda y evento</b>		Se produce principalmente en las siguientes circunstancias y el voltaje aumenta momentáneamente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rayos</li> <li>• Apertura/cierre de línea eléctrica con carga pesada</li> <li>• Cambio del banco condensador con gran capacidad</li> <li>• Falla de conexión a tierra de una línea</li> <li>• Desconexión de carga de alta capacidad</li> <li>• Subidas de voltaje debido a suministros de energía dispersos unidos a la red (energía solar, etc.) durante un suministro de energía inverso</li> </ul>
<b>Falla primaria</b>	Una subida del voltaje puede causar el daño del suministro de energía del dispositivo o que este se reinicie.	
<b>Evento a detectar</b>	Incremento	

\*1: Problemas producidos por una reducción en la calidad de la potencia. Estos problemas producen fallas de equipos de subestación y dispositivos controlados electrónicamente. (Fluctuaciones en la iluminación, bombillas incandescentes que se queman frecuentemente, mal funcionamiento de los equipos de oficina, mal funcionamiento ocasional de las operaciones de máquina, sobrecalentamiento de equipos con condensador con reactor, y mal funcionamiento ocasional de relés de sobrecarga, fase negativa y fase abierta).

\*2: La banda de medición para el voltaje transitorio del instrumento es de 40 kHz (muestreo de 200 kHz). Utilice el Analizador de calidad de la potencia modelo PQ3198/PW3198\* para captar un voltaje transitorio a una velocidad más elevada. La banda de medición del modelo PQ3198/PW3198\* es de 700 kHz (muestreo: 2 MHz).

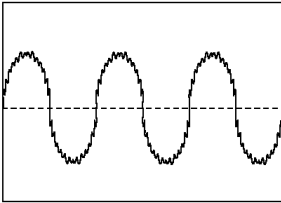
\*: El PW3198 ya no se comercializa.

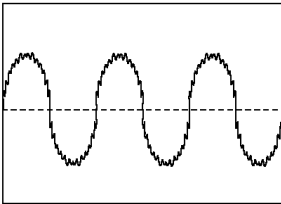
Caída de voltaje (caída)		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>La mayoría de las caídas se producen por fenómenos naturales, como los rayos. Las caídas de voltaje a corto plazo se producen en las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se detecta una falla de equipo y el suministro de energía se desactiva debido a que se produce un cortocircuito o una falla de la conexión a tierra del sistema de potencia</li> <li>• Cuando hay una corriente de entrada con una carga grande, como cuando se enciende un motor.</li> </ul>
<b>Falla primaria</b>	<p>Las caídas de voltaje del suministro de energía pueden producir los siguientes eventos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equipo deja de operar o se reinicia</li> <li>• Las lámparas se apagan</li> <li>• Se producen fluctuaciones en la velocidad de los motores o estos se detienen</li> <li>• Los generadores y motores sincronizados pierden la sincronización</li> </ul>	
<b>Evento a detectar</b>	Caída	


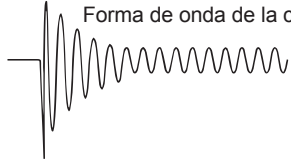
Interrupción		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>Las interrupciones se producen por cortes momentáneos del suministro de energía a corto o largo plazo, principalmente en las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falla de la compañía de energía (interrupción de la energía debido a descargas de rayos, etc.)</li> <li>• Activación del disyuntor debido a cortocircuitos en el suministro de energía</li> </ul>
<b>Falla primaria</b>	Las interrupciones pueden hacer que el dispositivo deje de funcionar o se reinicie.	
<b>Evento a detectar</b>	Interrupción	

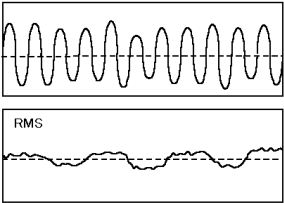
RVC (Cambio de voltaje rápido)		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>Cambio de voltaje rápido que no supera los valores del umbral de la caída de voltaje y el incremento de voltaje.</p>
<b>Falla primaria</b>	Las normas pueden especificar la cantidad de eventos de RVC por día.	
<b>Evento a detectar</b>	RVC	

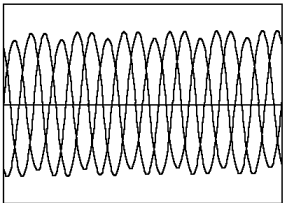
Fluctuaciones de frecuencia		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>Se produce debido a una separación de línea causada por cambios en el equilibrio de suministro/demanda de potencia activa, la desactivación de un generador de alta capacidad o problemas de circuito.</p>
<b>Falla primaria</b>	Los cambios en la velocidad de los motores sincronizados pueden producir defectos en el producto.	
<b>Evento a detectar</b>	Frecuencia: 200 ms (Freq), onda 1 de frecuencia (Freq_wav)	
<b>Elementos de medición</b>	IEC61000-4-30 Frecuencia promedio de las frecuencias obtenidas en periodos de 10 s (Freq10s)	

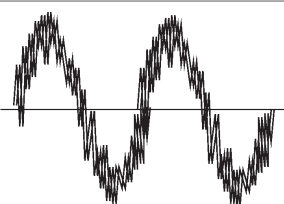
Armónicos		
<b>Forma de onda y evento</b>		Los armónicos se producen debido a distorsiones en las formas de onda de la corriente y el voltaje cuando el suministro de energía de un dispositivo utiliza dispositivos de control semiconductores.
<b>Falla primaria</b>	Los componentes armónicos más grandes pueden producir algunas de las siguientes fallas importantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento anormal o aumento de ruido en los motores y los transformadores</li> <li>• Incendio del reactor conectado a un condensador de fase avance</li> </ul>	
<b>Evento que puede detectarse</b>	Distorsión armónica total (THD) (voltaje)	
<b>Elementos de medición</b>	Voltaje armónico, corriente armónica, potencia armónica	

Interarmónicos		
<b>Forma de onda y evento</b>		Componentes de frecuencia que no son un múltiplo entero de la onda fundamental producidos por distorsiones en las formas de onda del voltaje y la corriente debido a una de las siguientes causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipo de conversión de frecuencia estática</li> <li>• Cicloconvertidores</li> <li>• Máquinas Scherbius</li> <li>• Motores de inducción</li> <li>• Máquinas para soldar</li> <li>• Hornos de arco</li> </ul>
<b>Falla primaria</b>	El desplazamiento del cruce por cero de la forma de onda del voltaje puede dañar el equipo y hacer que funcione mal o que su rendimiento sea inferior.	
<b>Evento que puede detectarse</b>	Distorsión armónica total (THD) (voltaje)	
<b>Elementos de medición</b>	Voltaje interarmónico, corriente interarmónica	

Corriente entrada		
<b>Forma de onda y evento</b>	<p>Forma de onda del voltaje</p>  <p>Forma de onda de la corriente</p> 	La corriente de entrada es una gran corriente que fluye momentáneamente, por ejemplo, cuando se enciende el equipo eléctrico.
<b>Falla primaria</b>	La corriente de entrada puede producir los siguientes eventos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fusión del relé o contacto del interruptor de energía</li> <li>• Apagado de fusibles</li> <li>• Desconexiones del disyuntor</li> <li>• Fallas en los circuitos de rectificado</li> <li>• Inestabilidad del voltaje de suministro</li> <li>• Los equipos que comparten el mismo suministro de energía dejan de funcionar o se reinician debido a la inestabilidad del voltaje de suministro</li> </ul>	
<b>Evento a detectar</b>	Corriente entrada	

Fluctuaciones		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>Fluctuación de voltaje causada por horno de inyección, soldadura de arco y cargas de control de tiristor. Esto produce fluctuaciones en las bombillas, etc.</p>
<b>Falla primaria</b>	<p>Debido a que este fenómeno se produce regularmente, puede causar fluctuaciones en la luz o que el dispositivo funcione mal. Los valores de fluctuaciones grandes indican que, a la mayoría de las personas, las fluctuaciones en la iluminación generan molestia.</p>	
<b>Elementos de medición</b>	<p>Fluctuaciones de IEC Pst, Plt, <math>\Delta V10</math></p>	

Desequilibrio		
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>El desequilibrio se produce debido al aumento o la reducción en la carga conectada a cada fase de una línea de energía o a distorsiones en las formas de onda de la corriente y el voltaje, caídas de voltaje o voltaje de fase negativa provocadas por el funcionamiento de dispositivos o equipos desequilibrados.</p>
<b>Falla primaria</b>	<p>La generación de armónicos, el desequilibrio del voltaje y el voltaje de fase negativa pueden producir los siguientes eventos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variaciones en el ruido y la rotación del motor</li> <li>• Reducción del par</li> <li>• Activación de disyuntores 3E</li> <li>• Sobrecarga y calentamiento de los transformadores</li> <li>• Mayor pérdida en los rectificadores con condensador amortiguador</li> </ul>	
<b>Elementos de medición</b>	<p>Factor de desequilibrio del voltaje, factor de desequilibrio de la corriente</p>	

Componente armónico de orden alto		
<b>Notas</b>	<p>No puede medirse con el instrumento. Utilice el Analizador de calidad de la potencia modelo PQ3198/PW3198* para dichas mediciones.</p>	
<b>Forma de onda y evento</b>		<p>El componente armónico de orden alto consta de componentes de ruido de diversos kHz o más causados por distorsiones en las formas de onda del voltaje y la corriente cuando el suministro de energía utiliza dispositivos semiconductores. Incluye diversos componentes de frecuencia.</p>
<b>Falla primaria</b>	<p>El componente armónico de orden alto puede dañar el suministro de energía del equipo, provocar el reinicio del equipo o generar un sonido anormal de la radio o la televisión.</p>	
<b>Evento detectado por el PQ3198/PW3198*</b>	<p>Valores de RMS del componente de voltaje armónico de orden alto, valores de RMS del componente de corriente armónica de orden alto</p>	

\*: El PW3198 ya no se comercializa.

## Apéndice 4 Métodos de detección de eventos

### Voltaje transitorio

#### Método de medición

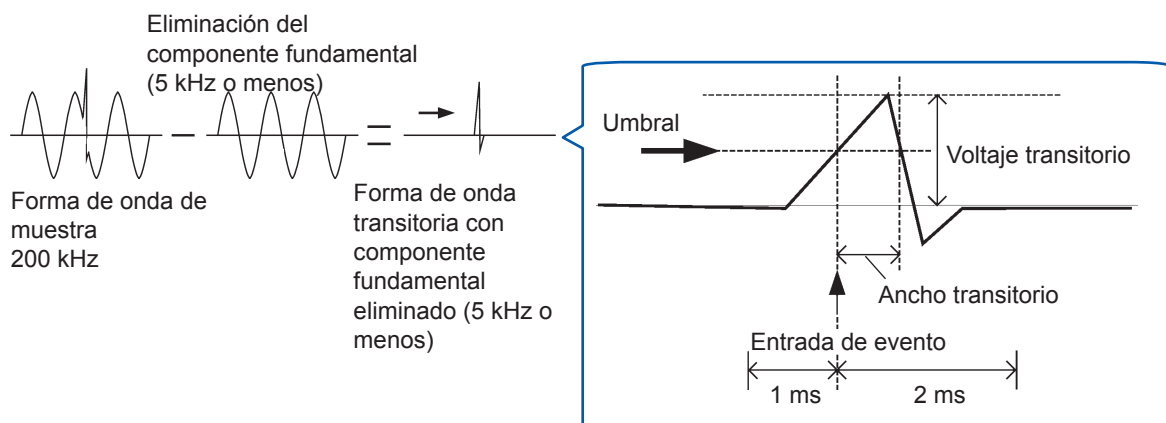
Se detecta un evento de voltaje transitorio cuando la forma de onda obtenida al eliminar el componente fundamental (50 Hz/60 Hz) de una forma de onda con muestreo a 200 kHz supera el valor del umbral especificado como valor absoluto.

La detección se produce una vez en cada forma de onda de voltaje fundamental y pueden medirse voltajes de hasta  $\pm 2.200$  V.

#### Datos registrados

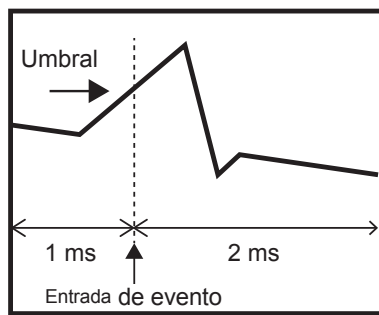
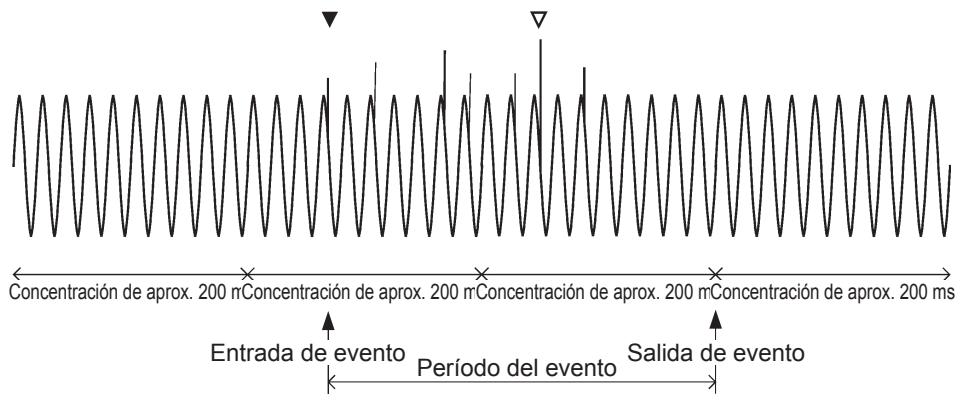
<b>Valor de voltaje transitorio</b>	Valor pico de la forma de onda durante un período de 3 ms después de eliminar el componente fundamental
<b>Ancho transitorio</b>	Período en el que el valor del umbral se supera (2 ms como máx.)
<b>Valor de voltaje transitorio máximo</b>	Valor pico máximo de la forma de onda que se obtiene al eliminar el componente fundamental durante el período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria (deja la información del canal)
<b>Período transitorio</b>	Período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria
<b>Conteo transitorio durante un período</b>	Cantidad de eventos transitorios que se producen en un período desde la Entrada transitoria hasta la Salida transitoria (Los eventos transitorios que se producen en todos los canales o de forma simultánea en diversos canales se cuentan como 1)
<b>Forma onda transitoria</b>	Entrada de evento: Guarda una forma de onda 1 ms antes y 2 ms después de la posición en la que se detecta el voltaje transitorio máximo dentro de una forma de onda, incluida la Entrada de evento. Salida de evento: Guarda una forma de onda 1 ms antes y 2 ms después de la posición en la que se detecta el voltaje transitorio máximo entre la Entrada de evento y la Salida de evento.

#### Forma onda transitoria

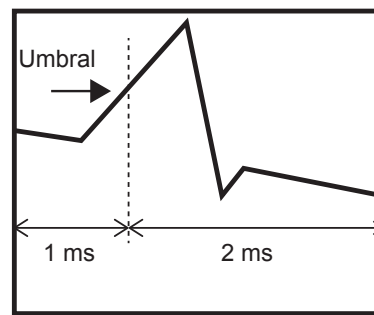


## Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo en el que se detecta el primer voltaje transitorio (la forma de onda supera el valor del umbral) en un intervalo de concentración de aproximadamente 200 ms.
<b>Salida de evento</b>	Momento de inicio de la concentración de aproximadamente 200 ms en el que no se detecta ningún voltaje transitorio para un canal dentro del primer período de concentración de aproximadamente 200 ms después del estado transitorio de Entrada de evento.



**Forma onda transitoria (incluye componente fundamental)**  
 Guarda una forma en la que se detecta el voltaje transitorio máximo dentro de una forma de onda, incluida la Entrada de evento.



**Forma onda transitoria (incluye componente fundamental)**  
 Guarda una forma en la que se detecta el voltaje transitorio máximo entre la Entrada de evento y la Salida de evento.



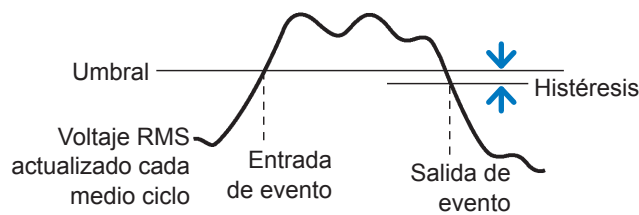
## Incrementos de voltaje, caídas de voltaje, interrupciones

### Método de medición

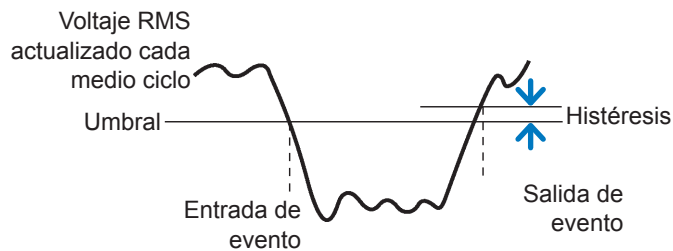
- Los eventos de incremento de voltaje, caída de voltaje e interrupción se detectan con el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo que se calcula desde la forma de onda de voltaje obtenida en un tiempo de 1 ciclo, actualizado cada medio ciclo.
- Los eventos se detectan con un voltaje de línea para cableado trifásico de 3 cables y un voltaje de fase para un cableado trifásico de 4 cables.
- Los incrementos de voltaje se detectan cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo supera el valor del umbral.
- Las caídas de voltaje y las interrupciones se detectan cuando el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo cae por debajo del valor del umbral.

### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Incrementos de voltaje: Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo supera el valor del umbral. Caída de voltaje/interrupción: Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo cae por debajo del valor del umbral.
<b>Salida de evento</b>	Incrementos de voltaje: Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo que supera el valor del umbral una vez iguala o cae por debajo del valor (valor del umbral – histéresis). Caída de voltaje/interrupción: Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo que cae por debajo del valor del umbral una vez supera el valor (valor del umbral + histéresis).

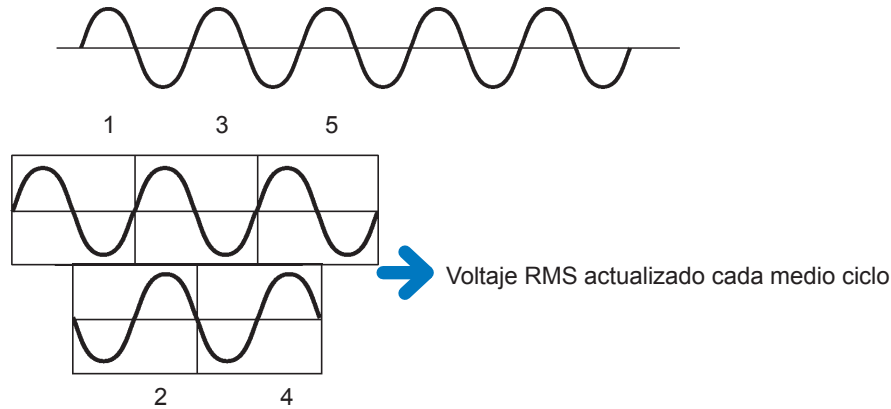


**Incremento de voltaje**



**Caída de voltaje, interrupción**

### Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo



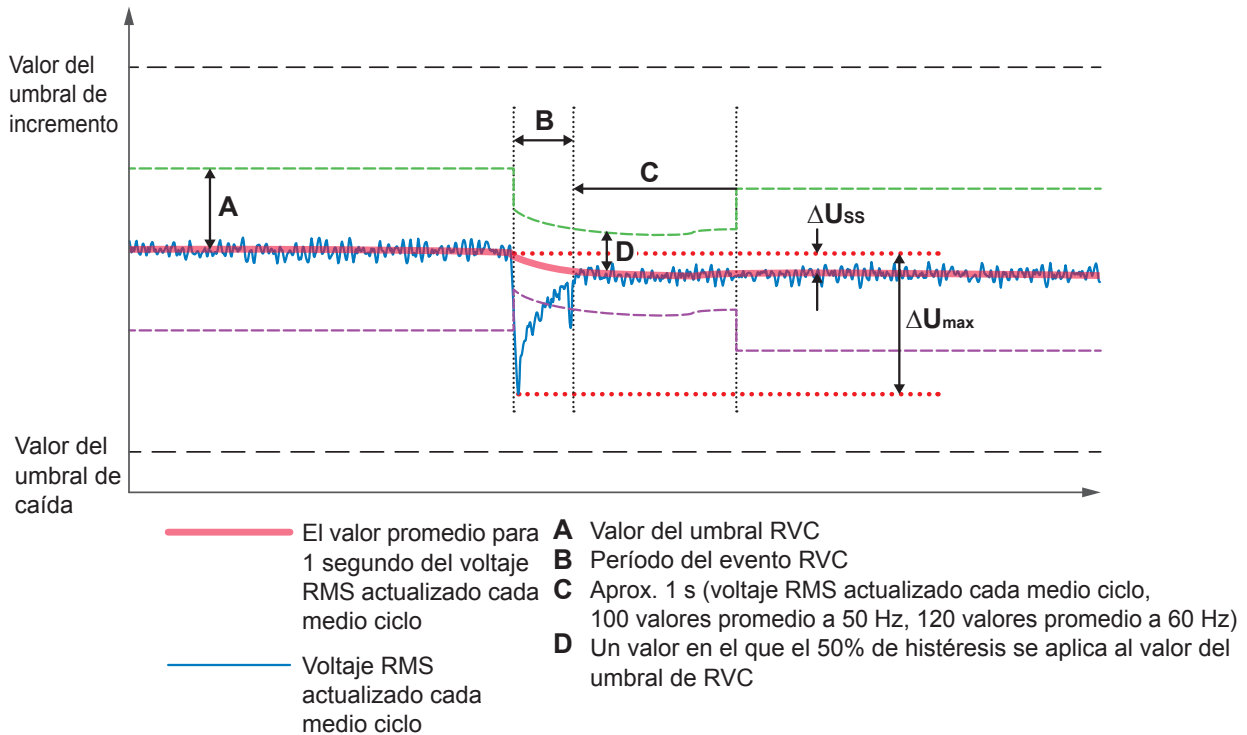
## RVC (Cambio de voltaje rápido)

### Método de medición

- Un fenómeno en el que un voltaje cambia rápidamente dentro de un rango que no supera los valores del umbral del incremento de voltaje y se detecta una caída del voltaje.
- El voltaje RMS actualizado cada medio ciclo se calcula desde la forma de onda de voltaje obtenida en un tiempo de 1 ciclo, actualizado cada medio ciclo, y el valor calculado se compara y detecta con el valor promedio para 1 segundo (100 valores promedio a 50 Hz / 120 valores promedio a 60 Hz).
- El voltaje de línea se utiliza para detectar un evento para cableado trifásico de 3 cables y el voltaje de fase se utiliza para detectar un evento para cableado trifásico de 4 cables.

### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo supera (el valor promedio para 1 segundo antes de incluir el valor) $\pm$ el valor del umbral.
<b>Salida de evento</b>	Tiempo en el que el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo ingresa el valor del que se restó la histéresis (el valor promedio para 1 segundo antes de incluir el valor) $\pm$ el valor del umbral. No obstante, para que sea una Salida, debe pasar un segundo sin desviarse después de ingresar los valores del umbral.
<b>Evento de Eliminación</b>	Cuando se supera el valor del umbral del incremento del voltaje y la caída del voltaje antes de la Salida de evento, el evento de RVC se elimina y se convierte en evento de caída o evento de incremento.

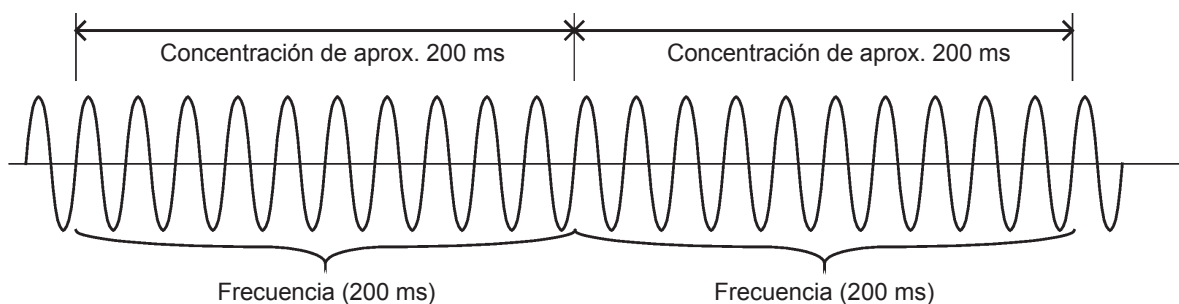


$\Delta U_{max}$ : Diferencia absoluta máxima entre el valor de  $U_{rms(1/2)}$  y el valor promedio para 1 segundo de  $U_{rms(1/2)}$   
 $\Delta U_{ss}$ : Diferencia absoluta máxima entre el valor promedio para 1 segundo de  $U_{rms(1/2)}$  inmediatamente antes del evento de RVC y el valor promedio para 1 segundo de  $U_{rms(1/2)}$  inmediatamente después del evento de RVC

## Frecuencia (200 ms)

### Método de medición (método recíproco)

Los valores de frecuencia (200 ms) se calculan desde el recíproco del tiempo acumulado en un período de concentración de aproximadamente 200 ms (10/12 ciclos para 50 Hz / 60 Hz, respectivamente) en U1 (canal de referencia). Este valor se detecta cuando supera el valor del umbral positivo o cae por debajo del valor del umbral negativo.



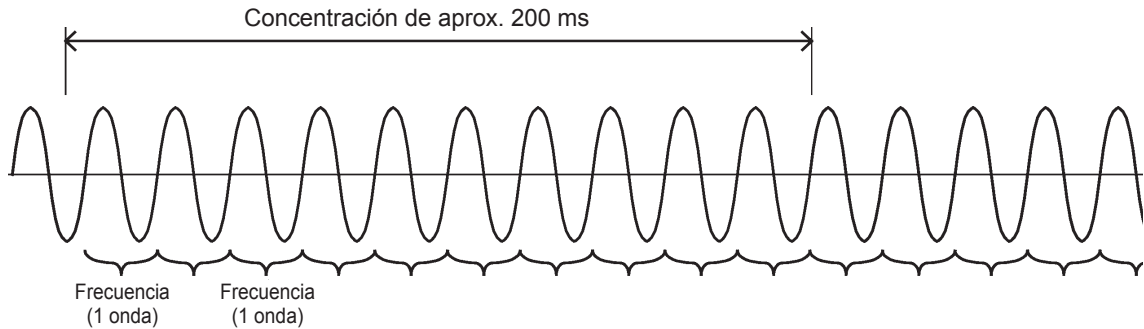
### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio de un período de concentración de aproximadamente 200 ms al que pertenece el valor de frecuencia cuando supera el valor del umbral positivo o cae por debajo del valor del umbral negativo
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio de un período de concentración de aproximadamente 200 ms al que pertenece el valor de frecuencia cuando cae por debajo del valor calculado al restar 0,1 Hz del valor del umbral positivo o supera el valor calculado al sumar 0,1 Hz al valor del umbral negativo (Equivalente a una histéresis de frecuencia de 0,1 Hz)

### Frecuencia (1 onda)

#### Método de medición (método recíproco)

Frecuencia por cada forma de onda U1 (canal de referencia).



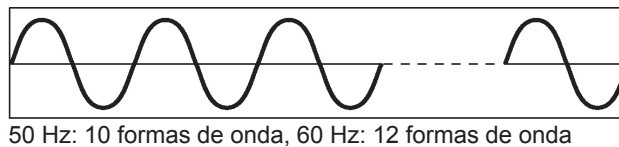
#### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo en el que una frecuencia supera el valor del umbral positivo o cae por debajo del valor del umbral negativo
<b>Salida de evento</b>	Tiempo en el que una frecuencia cae por debajo del valor calculado al restar 0,1 Hz del valor del umbral positivo o supera el valor calculado al sumar 0,1 Hz al valor del umbral negativo (Equivalente a una histéresis de frecuencia de 0,1 Hz)

### Distorsión armónica total de voltaje, distorsión armónica total de corriente

#### Método de medición

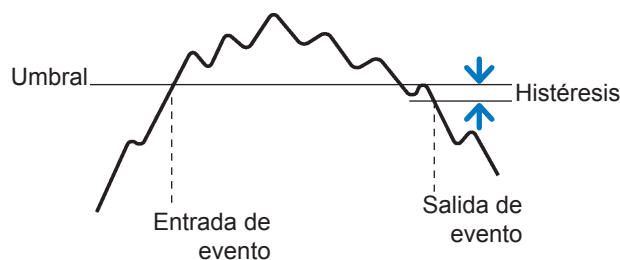
Los valores medidos se calculan para una ventana rectangular de 2048 puntos sobre la concentración de aproximadamente 200 ms (10/12 ciclos para 50 Hz / 60 Hz, respectivamente). Los eventos se detectan cuando los valores calculados son superiores que el valor del umbral correspondiente.



Cálculo armónico con ventana rectangular

#### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio de un período de concentración de aproximadamente 200 ms al que pertenece el valor de frecuencia cuando supera el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio de un período de concentración de aproximadamente 200 ms en el que la señal cae por debajo del valor (valor del umbral: histéresis).

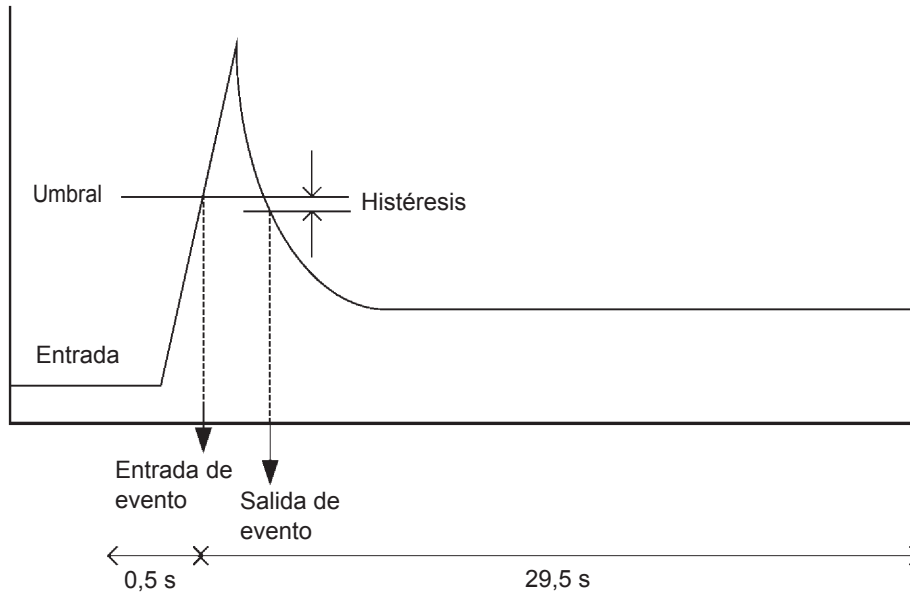


Distorsión armónica

## Corriente entrada

### Método de medición

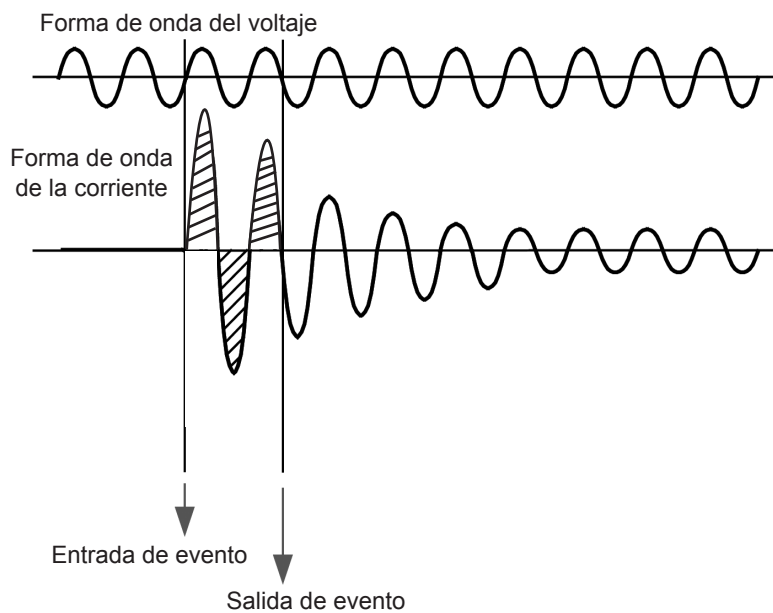
Los eventos de corriente de entrada se detectan cuando la corriente RMS (corriente de entrada) calculada para cada medio ciclo supera el valor del umbral.



Corriente de entrada se guarda desde 0,5 s antes del evento hasta 29,5 s después del evento como datos tend. eventos.

### Entrada y Salida de evento

<b>Entrada de evento</b>	Tiempo de inicio de una forma de onda de voltaje de medio ciclo a la que pertenece una corriente de entrada (Entrada) en cada canal cuando supera el valor del umbral
<b>Salida de evento</b>	Tiempo de inicio de la forma de onda de voltaje de medio ciclo cuya corriente de entrada cae por debajo del valor (valor del umbral: histéresis)



## Evento temporizador

- Los eventos se generan según el intervalo establecido.
- Una vez que inicia el registro, los eventos temporizadores se registrarán según un intervalo fijo (el tiempo establecido) desde el tiempo de inicio.



## Evento externo

Los eventos externos se detectan cuando se produce alguno de los siguientes sucesos debido a la señal de entrada para las terminales de E/S (I/O) EXT.

- Cuando se detecta una caída en la entrada de señal del pulso para el Conector 1 (EVENT IN)
- Cuando el Conector 1 (EVENT IN) y el Conector 3 (GND1) entran en cortocircuito

Se registran las formas de onda del voltaje y la corriente y los valores medidos cuando se producen eventos externos.

Consulte "13 E/S (I/O) externa" (p. 173).

## Evento manual

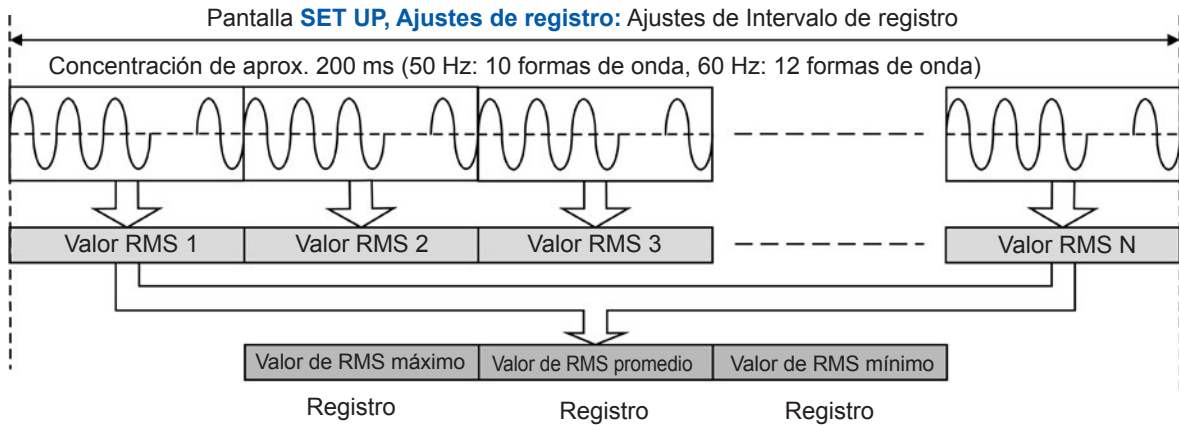
Presione la tecla **[EVENTO MANUAL]** para generar un evento.

Se registran las formas de onda del voltaje y la corriente y los valores medidos cuando se producen eventos manuales.

# Apéndice 5 Registro de tendencias y formas de onda de eventos

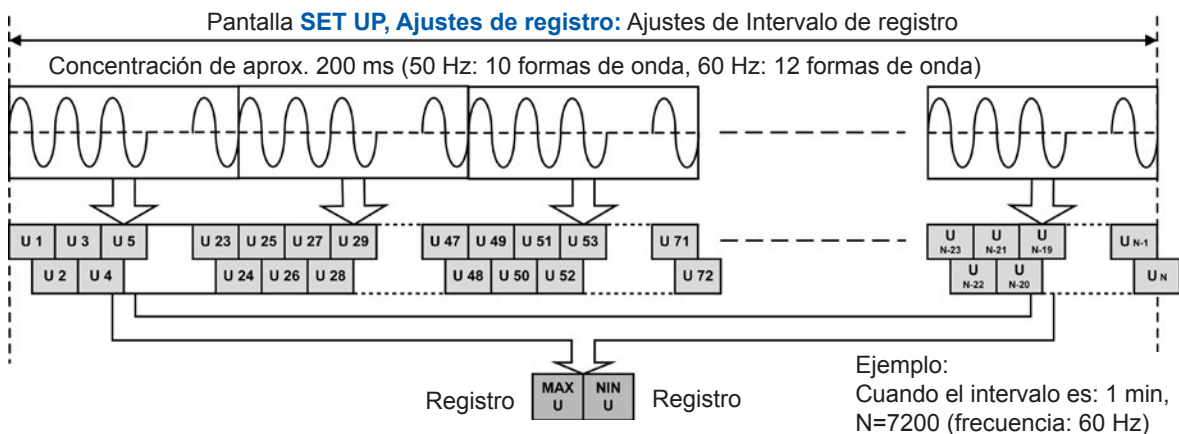
## Método de registro de pantalla de tendencias

### Tendencia básica y tendencia armón.



Ejemplo: Cuando el intervalo es: 1 min, N = 300

### Tendencia detallada



Se calcula el voltaje RMS actualizado cada medio ciclo ( $U_{rms/2}$ ) para una forma de onda cambiada sobre media onda.

Ejemplo: Hay 24 voltajes RMS actualizados cada medio ciclo en una concentración de aproximadamente 200 ms a 60 Hz (12 ciclos).

## Registro de formas de onda de eventos

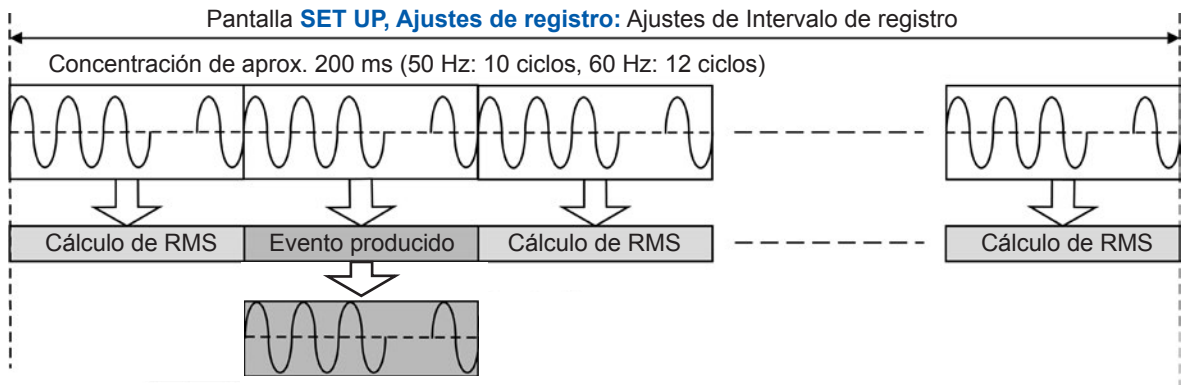
Las formas de onda observadas en el período de concentración de aproximadamente 200 ms se registran como formas de onda de evento.

### Período de registro de forma de onda de evento

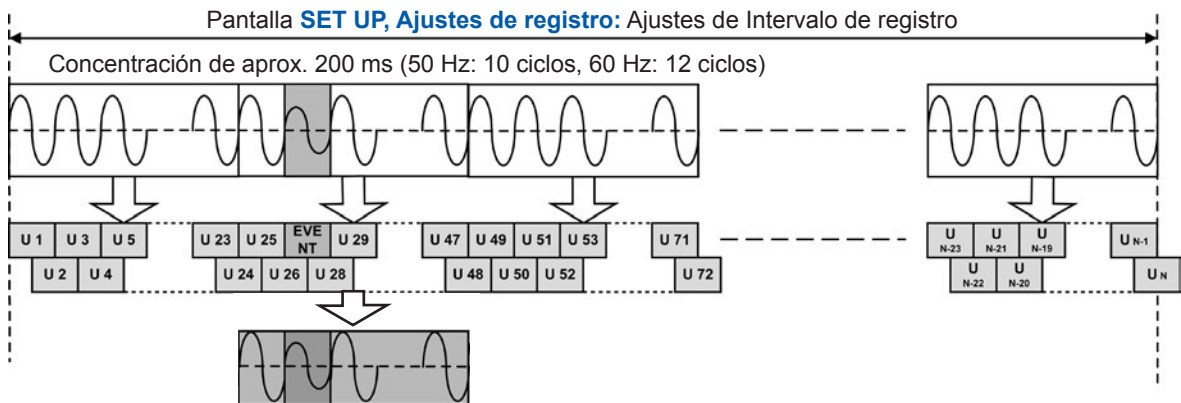
50 Hz: Forma de onda observada para un período de 10 ciclos

60 Hz: Forma de onda observada para un período de 12 ciclos

### Cuando se produce un evento sobre un valor medido obtenido durante un período de acumulación de aproximadamente 200 ms



### Cuando el evento se produce sobre un valor medido obtenido durante 1 ciclo o medio ciclo



- En la pantalla **SET UP, Ajustes evento 2**, el ajuste de **Tiempo de registro de evento: “Antes del evento”** permite que se almacene una forma de onda inmediatamente anterior con una duración de un tiempo establecido, además de una forma de onda de un evento con una duración de un período de concentración de 200 ms observado en un evento (p. 74).

**Tiempo de registro de evento: “Antes del evento”:** OFF, 200 ms, 1 s

- En la pantalla **SET UP, Ajustes evento 2**, el ajuste de **Tiempo de registro de evento: “Después del evento”** permite que se almacene una forma de onda inmediatamente anterior con una duración de un tiempo establecido, además de una forma de onda de un evento con una duración de un período de concentración de 200 ms observado en un evento. (p. 74).

**Tiempo de registro de evento: “Después del evento”:** OFF, 200 ms, 400 ms, 1 s, 5 s, 10 s



## Método para verificar valores de concentración requeridos por la norma IEC61000-4-30

	Valores concentrados de 3 s (= datos de 150/180 ciclos)	Valores concentrados de 10 min	Valores concentrados de 2 h
<b>Magnitud del voltaje de suministro</b>	Se aplica al valor promedio de valores Urms obtenidos en cada canal durante el intervalo de registro.		
<b>Armónicos del voltaje</b>	Condición de medición: <b>Registro de elementos</b> * <sup>1</sup> se configura en <b>Armónico Sí</b> .		
<b>Interarmónicos del voltaje</b>	Se aplica al valor promedio de valores obtenidos durante el intervalo de registro.		
<b>Desequilibrio del voltaje de suministro</b>	Se aplica al valor promedio de valores unb y unb0 de Uunb obtenidos durante el intervalo de registro.		
<b>Condiciones de medición</b>	• <b>Intervalo de registro</b> * <sup>1</sup> se define en <b>150/180 ciclos</b> .	• <b>Intervalo de registro</b> * <sup>1</sup> se define en <b>10 min</b> .	• <b>Intervalo de registro</b> * <sup>1</sup> se define en <b>2 horas</b> .
	• <b>La verificación de la pantalla TREND</b> requiere que el valor de <b>Tdiv</b> (eje horizontal) se defina en el valor mínimo para realizar mediciones de cursor.* <sup>2</sup>		

\*1: Consulte "5.2 Ajustes de registro" (p. 69).

\*2: Consulte "8.1 Verificación de la tendencia básica" (p. 100).

### Fluctuaciones de IEC

Cuando mida las fluctuaciones a de IEC en función de la norma, defina el valor de **Intervalo de registro** en **2 horas** y solo utilice un valor Plt con números pares, pero 2 horas después de que comience el registro (por ejemplo, 2 horas, 4 horas, etc.).

## Apéndice 6 Explicación detallada de las fluctuaciones de IEC y las fluctuaciones de $\Delta V_{10}$

### Para medir las fluctuaciones de IEC o las fluctuaciones de $\Delta V_{10}$

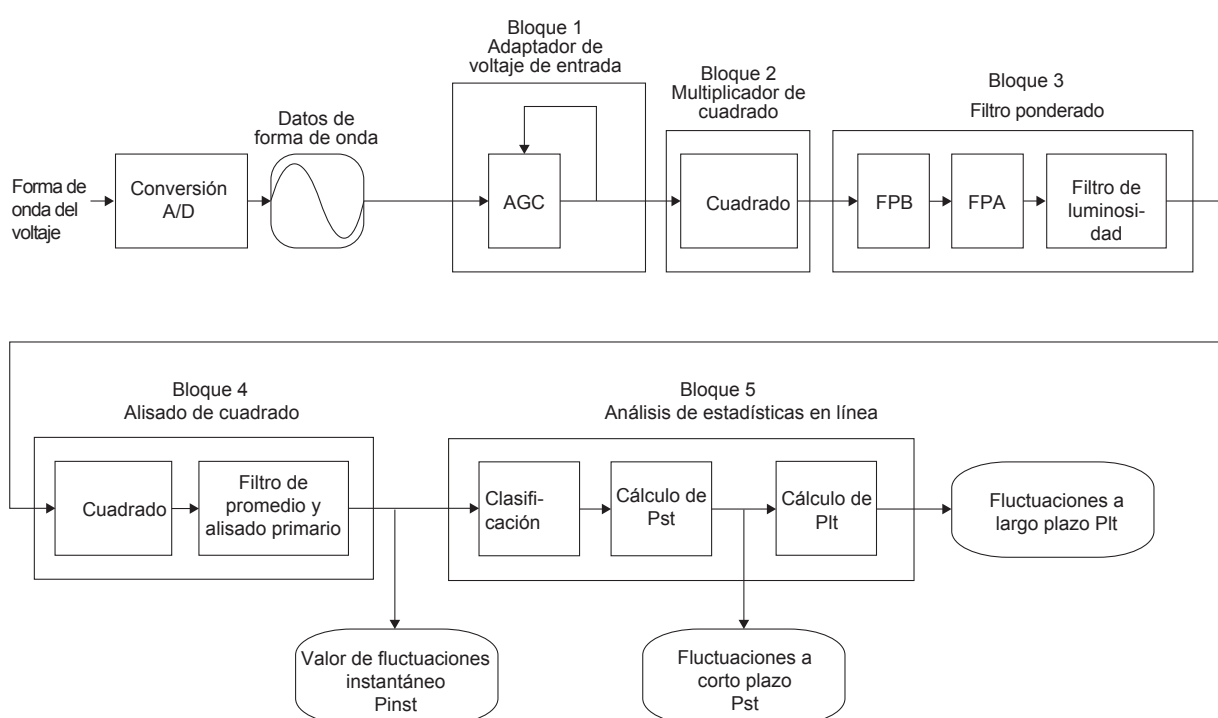
En la pantalla **SET UP, Ajustes medición 2**, configure las fluctuaciones.

Consulte "Pantalla SET UP, Ajustes medición 2" (p. 66).

### Medidor de fluctuaciones de IEC

La función de fluctuaciones de IEC se basa en la norma internacional IEC61000-4-15, "Medidor de fluctuaciones: especificaciones funcionales y de diseño".

### Diagrama de funciones del medidor de fluctuaciones de IEC



### Filtro de ponderación

Puede seleccionar un filtro ponderado para un sistema de lámparas de 230 V o uno de 120 V.

### Procesamiento estadístico

Las estadísticas sobre las fluctuaciones se recopilan mediante la aplicación de la función de probabilidad acumulativa (CPF) en 1024 divisiones de valores de fluctuaciones instantáneas  $P_{inst}$  en el rango de 0,0001 p.u.\* a 10000 p.u. sobre el eje logarítmico para obtener probabilidades acumulativas  $P_{0,1}$ ,  $P_{1s}$ ,  $P_{3s}$ ,  $P_{10s}$  y  $P_{50s}$ .

\*: La unidad [p.u.] significa unidad de perceptibilidad. Hay diversos filtros diseñados para que el valor máximo de  $P_{inst}$  corresponda a 1 [p.u.] cuando se les ingresa una fluctuación de voltaje que los humanos reconozcan como una fluctuación.

### Fluctuación de intervalo corto ( $P_{st}$ )

Esto indica el grado de perceptibilidad (gravedad) de las fluctuaciones medidas en un período de 10 min.

El valor de fluctuaciones de intervalo corto se define con la siguiente expresión.

$$P_{st} = \sqrt{0,0314P_{0,1} + 0,0525P_{1s} + 0,0657P_{3s} + 0,28P_{10s} + 0,08P_{50s}}$$

$$P_{50s} = (P_{30} + P_{50} + P_{80})/3$$

$$P_{10s} = (P_6 + P_8 + P_{10} + P_{13} + P_{17})/5$$

$$P_{3s} = (P_{2,2} + P_3 + P_4)/3$$

$$P_{1s} = (P_{0,7} + P_1 + P_{1,5})/3$$

$P_{0,1}$  no se suaviza

### Fluctuación de intervalo largo ( $P_{lt}$ )

Indica el grado de perceptibilidad (gravedad) de las fluctuaciones determinado por las mediciones sucesivas de  $P_{st}$  en un período de 2 horas.

El valor visualizado se actualiza cada 10 minutos debido a que  $P_{st}$  se calcula con el promedio que cambia.

El valor de fluctuaciones de intervalo largo se define con la siguiente expresión.

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{\sum (P_{sti})^3}{N}}$$

## Medidor de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$

### Fluctuaciones de $\Delta V_{10}$

La función de fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  se calcula con el método de cálculo de la “curva de fluctuaciones percibida”, que se basa en la transformada de Fourier digital.

El valor de fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  se define con la siguiente expresión.

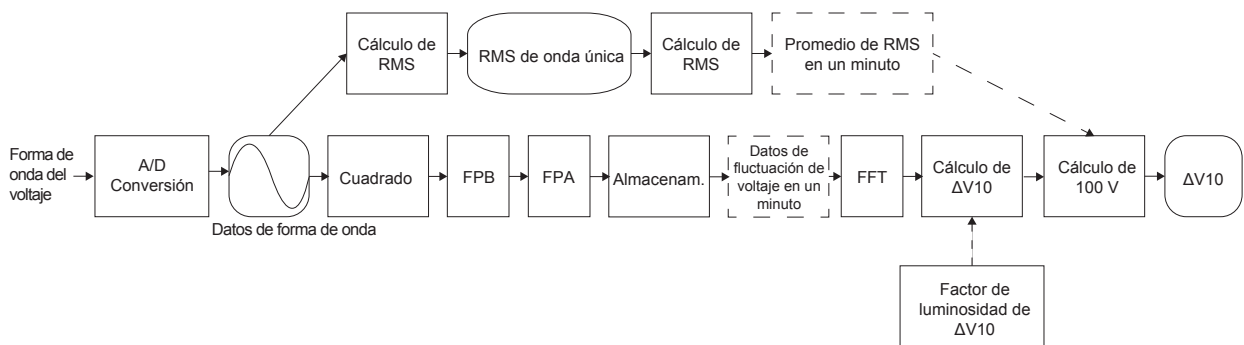
$$\Delta V_{10} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cdot \Delta V_n)^2}$$

$\Delta V_n$ : valor de RMS [V] para fluctuaciones de voltaje en frecuencia  $f_n$ .

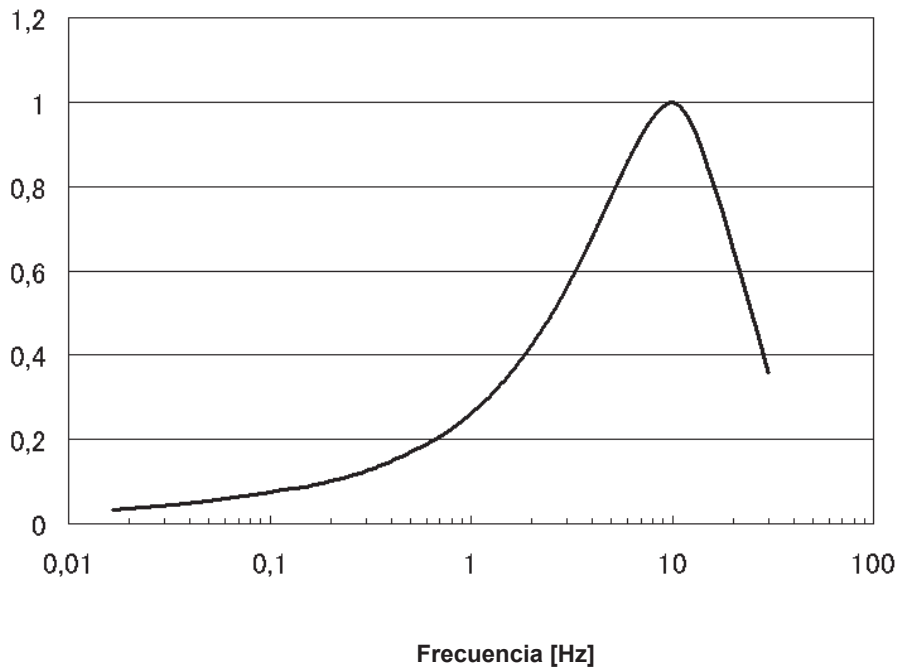
$a_n$ : Coeficiente de luminosidad para  $f_n$  donde 10 Hz es 1,0. (De 0,05 Hz a 30 Hz)

Período de evaluación: 1 min

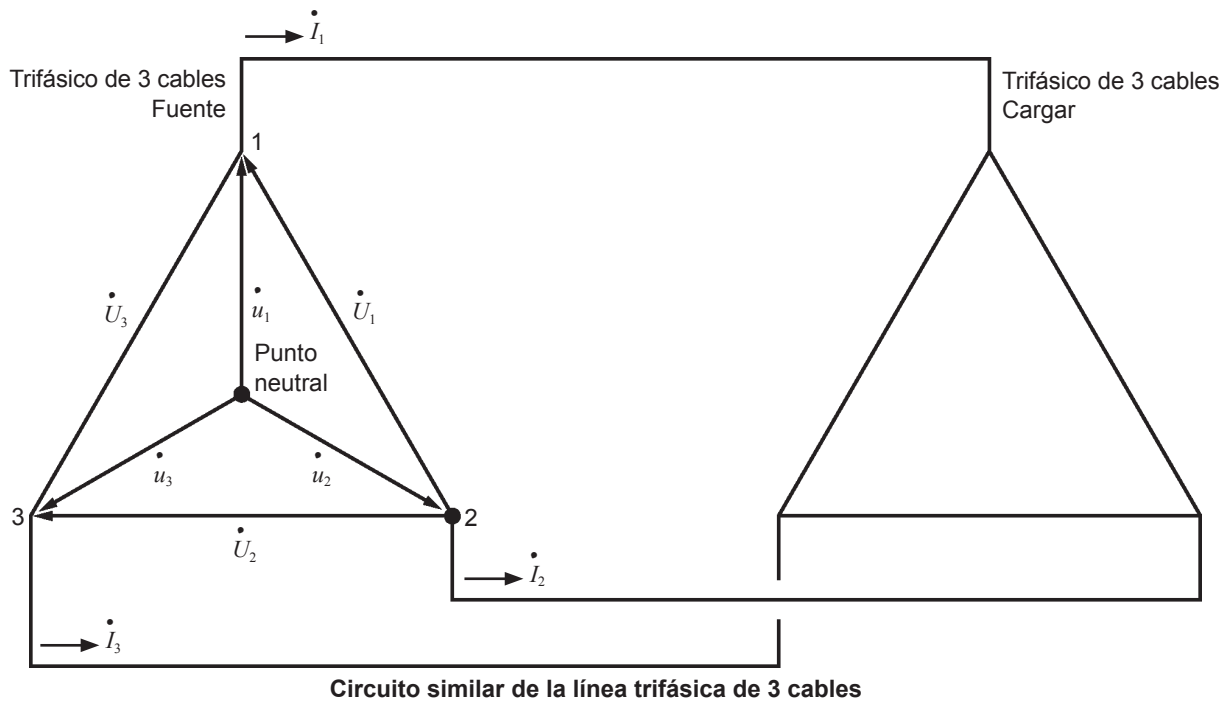
### Diagrama de función de fluctuaciones de $\Delta V_{10}$



### Coeficiente de fluctuaciones percibidas de $\Delta V_{10}$



## Apéndice 7 Medición trifásica de 3 cables



$\dot{U}_1, \dot{U}_2, \dot{U}_3$ : Los vectores del voltaje línea a línea  
 $\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$  : Los vectores del voltaje fase a neutral  
 $I_1, I_2, I_3$  : Los vectores de la corriente de línea (fase)

### Medición trifásica/3 cables/3 vatímetros (3P3W3M)

En la medición con 3 vatímetros, se miden voltajes trifásicos  $\dot{u}_1, \dot{u}_2, \dot{u}_3$  y corrientes de tres líneas (fase)  $\dot{I}_1, \dot{I}_2, \dot{I}_3$ . Medir los voltajes de fase reales no es posible debido a la falta de un punto neutral en la línea trifásica de 3 cables; en consecuencia, los voltajes de fase se miden desde un punto neutral virtual.

La potencia activa trifásica  $P$  se calcula como la suma de todos los valores de potencia activa de fase.

$$P = u_1 I_1 + u_2 I_2 + u_3 I_3 \dots (1)$$

### Medición trifásica/3 cables/2 vatímetros (3P3W2M)

En la medición con 2 vatímetros, se miden dos voltajes línea a línea  $\dot{U}_1, \dot{U}_2$  y dos corrientes de línea (fase)  $I_1, I_3$ .

La potencia activa trifásica  $P$  puede derivarse de dos valores de corriente y voltaje, como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} P &= \dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 \text{ (de } \dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2, \dot{U}_2 = \dot{u}_3 - \dot{u}_2) \\ &= (\dot{u}_1 - \dot{u}_2) \dot{I}_1 + (\dot{u}_3 - \dot{u}_2) \dot{I}_3 \\ &= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 (-\dot{I}_1 - \dot{I}_3) + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \text{ (de } \dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3 = 0 \text{ como condición previa de un circuito cerrado)} \\ &= \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3 \dots (2) \end{aligned}$$

Debido a que las ecuaciones (1) y (2) concuerdan, es posible demostrar que la medición con 2 vatímetros puede utilizarse para medir la potencia de una línea trifásica de 3 cables. El circuito que permita mediciones de potencia trifásica con este método solo es un circuito cerrado sin corriente de fuga. Debido a que no hay condiciones especiales aparte de las mencionadas, es posible calcular la potencia trifásica independientemente del estado equilibrado o desequilibrado del circuito eléctrico.

Además, debido a que la suma de los vectores del voltaje y la corriente siempre equivale a 0 en estas condiciones, el instrumento internamente calcula los valores terceros de voltaje  $\dot{U}_3$  y corriente  $\dot{I}_2$  del siguiente modo:

$$\dot{U}_3 = \dot{U}_1 - \dot{U}_2$$

$$I_2 = -I_1 - I_3$$

Debido a que los valores calculados internamente  $\dot{U}_3$  y  $I_2$  también se aplican a los valores de potencia reactiva total trifásica  $Q$ , potencia aparente  $S$  y factor de potencia  $PF$ , estos valores pueden calcularse de forma precisa en el caso de un estado desequilibrado. [Cuando el ajuste de **PF/Q/S** (p. 66) es **RMS**]

No obstante, debido a que las tres fases se calculan desde dos valores de potencia en la medición con 2 vatímetros, no es posible controlar el equilibrio de potencia entre las fases respectivas. Si desea controlar el equilibrio de potencia para fases individuales, utilice la medición con 3 vatímetros (3P3W3M).

Elemento		3P3W2M	Méritos relativos	3P3W3M	
Voltaje	U1	$\dot{U}_1$	=	$\dot{U}_1 = \dot{u}_1 - \dot{u}_2$	
	U2	$\dot{U}_2$		$\dot{U}_2 = \dot{u}_2 - \dot{u}_3$	
	U3	$\dot{U}_3 = \dot{U}_2 - \dot{U}_1$		$\dot{U}_3 = \dot{u}_3 - \dot{u}_1$	
Corriente	I1	$\dot{I}_1$	=	$\dot{I}_1$	
	I2	$\dot{I}_3$		$\dot{I}_2$	
	I3	$\dot{I}_2 = -\dot{I}_1 - \dot{I}_3$		$\dot{I}_3$	
Potencia activa	P1	$\dot{U}_1 \dot{I}_1$	<	$\dot{u}_1 \dot{I}_1$	Puede controlarse el equilibrio de potencia activa para fases individuales.
	P2	$\dot{U}_2 \dot{I}_3$		$\dot{u}_2 \dot{I}_2$	
	P3	-		$\dot{u}_3 \dot{I}_3$	
	P	$\dot{U}_1 \dot{I}_1 + \dot{U}_2 \dot{I}_3 = \dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$ Consulte la ecuación (2).	=	$\dot{u}_1 \dot{I}_1 + \dot{u}_2 \dot{I}_2 + \dot{u}_3 \dot{I}_3$	
Potencia aparente (Cuando el ajuste de <b>PF/Q/S</b> es <b>RMS</b> )	S1	$U_1 I_1$	<	$u_1 I_1$	Debido a que los cálculos se basan en la corriente de fase (línea) y el voltaje de línea a línea, los valores de potencia aparente no se generan para fases individuales.
	S2	$U_2 I_3$		$u_2 I_2$	
	S3	$U_3 I_2$		$u_3 I_3$	
	S	$\frac{\sqrt{3}}{3}(U_1 I_1 + U_2 I_3 + U_3 I_2)$	=	$\frac{\sqrt{3}}{3}(u_1 I_1 + u_2 I_2 + u_3 I_3)$	

En la medición 3P3W2M, el instrumento ingresa la corriente de fase T de la línea trifásica como el parámetro I2 de cada corriente. Para fines de visualización, se muestra un valor de corriente de fase T en la línea trifásica como la corriente I2, y se muestra un valor calculado de fase S en la línea trifásica como la corriente I3.

## Apéndice 8 Método para calcular la precisión de potencia activa

Los cálculos de la precisión de potencia activa pueden realizarse del siguiente modo (hay que tener en cuenta la precisión de fase):

### Ejemplo de condiciones de medición

Cableado: Trifásico/4 cables (3P4W)

Sensor de corriente: Modelo CT7136

Rango de corriente: 50 A (rango de potencia: 150 kW)

“14.8 Configuración de rango y precisión de combinación” (p. 220)

Valores medidos: Potencia activa de 30 kW, retraso del factor de potencia de 0,8

### Precisión

Precisión de potencia activa para la combinación de sensor de corriente (modelo de sensor CT7136, rango de 50 A): **±0,5% ltr.±0,22% e.c.**

Voltaje de circuito interno del instrumento, diferencia de fase de corriente: ±0,2865° (efecto del factor de potencia: 1,0% ltr. o menos)

Precisión de fase del CT7136: ±0,5°

“14.2 Especificaciones de entrada/salida/medición” (p. 181)

“14.8 Configuración de rango y precisión de combinación” (p. 220)

La precisión de fase se muestra en la sección “Especificaciones” del Manual de instrucciones del CT7136

### Precisión de factor de potencia basada en la precisión de fase

Precisión de fase (junto con el sensor de corriente) = precisión de fase de circuito interno del instrumento (±0,2865°) + precisión de fase de CT7136 (±0,5°) = ±0,7865°

Diferencia de fase  $\theta = \cos^{-1}(\text{factor de potencia}) = \cos^{-1}0,8 = 36,87^\circ$

Rango de error del factor de potencia en función de la precisión de fase =  $\cos(36,87^\circ \pm 0,7865^\circ)$   
= 0,7916 a 0,8082

Precisión del factor de potencia en función de la precisión de la fase (mínimo) =  $\frac{0,7916 - 0,8}{0,8} \times 100\% = -1,05\%$

Utilizar el peor valor como precisión del factor de potencia.

Precisión del factor de potencia en función de la precisión de la fase (máximo) =  $\frac{0,8082 - 0,8}{0,8} \times 100\% = +1,025\%$

El valor que sea peor se especifica como la precisión de la fase.

Precisión de factor de potencia basada en la precisión de fase: **±1,05% ltr.**

### Precisión de potencia activa

Precisión de potencia activa = precisión combinada del sensor de corriente + precisión de factor de potencia en función de la precisión de fase

= ±0,5% ltr. ±0,22% e.c. ±1,05% ltr.

= ±1,55% ltr.±0,22% e.c.

Precisión relativa para los valores medidos = potencia activa 30 kW × ± 1,55% ltr. + 150 kW de rango × 0,22% e.c.

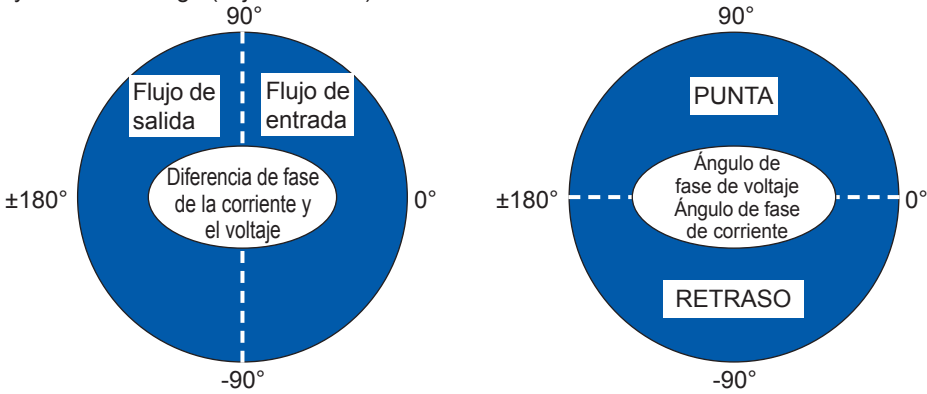
= ±0,795 kW

= ±0,795 kW/30 kW = ±2,65% ltr.

## Apéndice 9 Terminología

<b>Armónicos</b>	Un fenómeno que se produce debido a distorsiones en las formas de onda de la corriente y el voltaje que afectan a diversos dispositivos con suministro de energía que utilizan dispositivos de control semiconductores. En el análisis de ondas no senoidales, el término hace referencia a un valor de RMS entre componentes con frecuencias armónicas
<b>Caída</b>	Una caída de voltaje corta que se produce por una corriente de entrada con una gran carga, como cuando se enciende un motor. Cuando se registran las tendencias de voltaje y corriente como entrada de servicio de potencia, puede determinar buscar la causa de la caída dentro o fuera del establecimiento. Si el voltaje cae cuando el consumo de corriente del establecimiento aumenta, es probable que la causa se encuentre dentro del establecimiento. Si tanto el voltaje como la corriente son bajos, la causa probablemente se encuentre fuera del establecimiento.
<b>Corriente entrada</b>	Una gran corriente que fluye momentáneamente, por ejemplo, cuando se enciende el equipo eléctrico. Una corriente de entrada puede ser igual o superior que 10 veces la corriente que fluye cuando el dispositivo funciona normalmente. La medición de la corriente de entrada puede ser un diagnóstico útil cuando se establece la capacidad del disyuntor. Las mediciones de la corriente de entrada del instrumento utilizan un valor de RMS actualizado cada medio ciclo.
<b>Corriente RMS actualizada cada medio ciclo (Irms1/2)</b>	La corriente RMS se calcula con un valor medido en un tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo. El analizador de calidad de potencia modelo PQ3198/PW3198* utiliza el valor de RMS cada medio ciclo. *: El PW3198 ya no se comercializa.
<b>Curva de ITIC</b>	Esta curva fue creada por el Consejo de Industrias de Tecnologías de la Información (ITIC, por sus siglas en inglés). Los datos de alteraciones del voltaje para los eventos detectados se trazan en un gráfico con la duración del evento y el peor valor (como porcentaje del voltaje entr. declarado). El formato del gráfico facilita la identificación clara de qué distribución de datos del evento debe analizarse. La aplicación suministrada PQ One puede utilizarse para crear curvas de ITIC con los datos del instrumento (disponibles después de la actualización del firmware)
<b>Datos binarios</b>	Todos los datos aparte de los datos de texto (caracteres). Debido a que los datos medidos de los instrumentos se escriben en formato binario, los datos no pueden abrirse directamente con una aplicación comercialmente disponible para ver hojas de cálculo. Utilice la aplicación suministrada para cargar los datos del instrumento en su computadora para el análisis.
<b>Datos de texto</b>	Un archivo que contiene únicamente datos expresados con caracteres y códigos de caracteres.
<b>Demanda de potencia activa</b>	La potencia activa promedio que se utiliza durante un período establecido (por lo general, 30 minutos).
<b>Demanda de potencia reactiva</b>	La potencia reactiva promedio que se utiliza durante un período establecido (por lo general, 30 minutos).



<p><b>Diferencia de fase y ángulo de fase armónico</b></p>	<p>El ángulo de fase de voltaje armónico y el ángulo de fase de corriente armónico se expresan en términos de la fase de componente fundamental de la fuente sincronizada. La diferencia entre la fase de componente fundamental y la fase de componente armónico de cada orden se expresa como un ángulo (°) y su signo indica una fase de retraso (RETRASO) “-” (negativo) o fase de adelanto (ADELANTO) “+” (positivo). Los signos de ángulos mencionados son opuestos de los del factor de potencia.</p> <p>El ángulo de fase de corriente-voltaje armónico expresa la diferencia entre el ángulo de fase de componente de voltaje armónico y el ángulo de fase de componente de corriente armónico de cada orden para cada canal como un ángulo (°).</p> <p>Cuando utilice la visualización de sumas, la suma del factor de potencia armónico de cada orden (calculada de la suma de la potencia reactiva armónica y la potencia armónica) se convierte en un ángulo (°). Cuando utilice la visualización de sumas, la suma del factor de potencia armónico de cada orden (calculada de la suma de la potencia reactiva armónica y la potencia armónica) se convierte en un ángulo (°). Cuando el ángulo de fase de corriente-voltaje armónico se encuentra entre -90° y +90° (la potencia activa armónica es positiva), el armónico de esa fase fluye hacia la carga (flujo de entrada). Cuando el ángulo de fase de corriente-voltaje armónico se encuentra entre +90° y +180° o entre -90° y -180° (la potencia activa armónica es negativa), el armónico de esa fase fluye desde la carga (flujo de salida).</p> 
<p><b>EN50160</b></p>	<p>Una norma de calidad de energía de Europa que define los valores límites para el voltaje de suministro y otras características.</p> <p>Obtener estadísticas de los datos del instrumento con la aplicación suministrada PQ One permite la evaluación y el análisis (disponibles después de la actualización del firmware) en cumplimiento con la norma.</p>
<p><b>Evento</b></p>	<p>Los parámetros de calidad de la potencia son necesarios para investigar y analizar problemas en el suministro de energía. Estos parámetros incluyen alteraciones como fluctuaciones transitorias, caídas, incrementos, interrupciones y fluctuaciones de frecuencia. Como norma, el término “evento” hace referencia al estado detectado en función de los valores del umbral para el que se han establecido valores anormales y formas de onda anormales para estos parámetros.</p> <p>Los eventos también incluyen los ajustes de eventos manuales y del temporizador no relacionados con los parámetros de calidad de la potencia.</p>

**Factor de desequilibrio**

**Voltaje (corriente) trifásico desequilibrado (simétrico):**

Voltaje de CA trifásico (corriente) con la misma magnitud de corriente y voltaje para cada fase y separación de fase de 120°.

**Voltaje (corriente) trifásico desequilibrado (asimétrico):**

Voltaje de CA trifásico (corriente) con una magnitud de voltaje desigual para cada fase, sin separación de fase de 120°.

**Grado de desequilibrio en el voltaje alterno trifásico**

Suele describirse como el factor de desequilibrio del voltaje, que es el ratio entre el voltaje de fase negativa o fase cero y el voltaje de fase positiva

$$\text{Factor de desequilibrio de fase negativa de voltaje} = \frac{\text{Voltaje de fase negativa}}{\text{Voltaje de fase positiva}} \times 100[\%]$$

$$\text{Factor de desequilibrio de fase cero de voltaje} = \frac{\text{Voltaje de fase cero}}{\text{Voltaje de fase positiva}} \times 100[\%]$$

**Voltaje de fase negativa/positiva/cero:**

El concepto de componente de secuencia negativa/positiva/cero en un circuito alterno trifásico aplica el método de coordenadas simétricas (un método en el que un circuito se trata para dividirse en componentes simétricos de fase negativa, positiva y cero).

<b>Componente de secuencia de fase cero</b>	El voltaje es el mismo en cada fase. Descrito como $[V_0]$ (subíndice 0: componente de secuencia de fase cero).
<b>Componente de secuencia de fase positiva</b>	Voltaje trifásico simétrico en el que el valor para cada fase es igual y cada fase se retrasa por 120 grados con la siguiente secuencia de fase: a, b y c. Descrito como $[V_1]$ (subíndice 1: componente de secuencia de fase positiva).
<b>Componente de secuencia de fase negativa</b>	Voltaje trifásico simétrico en el que el valor para cada fase es igual y cada fase se retrasa por 120 grados con la siguiente secuencia de fase: a, b y c. Descrito como $[V_2]$ (subíndice 2: componente de secuencia de fase negativa).

Si  $V_a$ ,  $V_b$  y  $V_c$  se aplican como el voltaje alterno trifásico, el voltaje de fase cero, el voltaje de fase positiva y el voltaje de fase negativa se formulan del siguiente modo.

$$\text{Voltaje de fase cero } \dot{V}_0 = \frac{\dot{V}_a + \dot{V}_b + \dot{V}_c}{3}$$

$$\text{Voltaje de fase positiva } \dot{V}_1 = \frac{\dot{V}_a + a\dot{V}_b + a^2\dot{V}_c}{3}$$

$$\text{Voltaje de fase negativa } \dot{V}_2 = \frac{\dot{V}_a + a^2\dot{V}_b + a\dot{V}_c}{3}$$

$a$  se denomina "operador de vector". Es un vector con una magnitud de 1 y un ángulo de fase de 120 grados. En consecuencia, el ángulo de fase avanza 120 grados si se multiplica por  $a$  y 240 grados si se multiplica por  $a^2$ .

Si el voltaje alterno trifásico está equilibrado, el voltaje de fase cero y el voltaje de fase negativa son iguales a 0 y el voltaje de fase positiva es igual al valor de RMS del voltaje alterno trifásico.

**Factor de desequilibrio de la corriente trifásica:**

Se utiliza en aplicaciones como la verificación de energía suministrada al equipo eléctrico impulsado por un motor de inducción trifásico.

El factor de desequilibrio de corriente es varias veces mayor que el factor de desequilibrio de voltaje.

Cuanto menos se deslice un motor de inducción trifásico, mayor será la diferencia entre estos dos factores.

El desequilibrio de voltaje produce fenómenos como el desequilibrio de corriente, el aumento en la temperatura, el aumento en la entrada, la disminución en la eficiencia y el aumento en las vibraciones y el ruido.

Los requisitos pueden exigir que el valor de  $U_{unb}$  no supere el 2% y el valor de  $I_{unb}$  sea igual o inferior que el 10%. En un sistema 3P4W con una carga desequilibrada, los componentes de  $U_{unb0}$  y  $I_{unb0}$  indican que la corriente fluye hacia la línea N (neutral).

<p><b>Factor de distorsión armónica total</b></p>	<p><b>THD-F:</b>                      El ratio de tamaño del componente armónico total con el tamaño de la onda fundamental, expresado como porcentaje con la siguiente ecuación:</p> $\frac{\sqrt{\sum (\text{Orden 2 y superior})^2}}{\text{Onda fundamental}} \times 100[\%] \quad (\text{Para el instrumento, calculado en el orden 50})$ <p>Este valor puede monitorearse para evaluar la distorsión de la forma de onda para cada elemento; proporciona un patrón que indica la medida en que el componente armónico total distorsiona la forma de onda fundamental.                      Como regla general, el factor de distorsión total para un sistema de voltaje alto debe ser del 5% o menos; puede ser superior en el punto terminal del sistema.</p> <p><b>THD-R:</b>                      El ratio de tamaño del componente armónico total con el tamaño de RMS, expresado como porcentaje con la siguiente ecuación:</p> $\frac{\sqrt{\sum (\text{Orden 2 y superior})^2}}{\text{RMS}} \times 100[\%] \quad (\text{Para el instrumento, calculado en el orden 50})$ <p>Suele utilizarse el THD-F.</p>
<p><b>Factor de potencia (PF/DPF)</b></p>	<p>El factor de potencia es el ratio entre la potencia activa y la potencia aparente. Cuanto más grande sea el valor absoluto del factor de potencia, mayor será la proporción entre la potencia activa y la potencia aparente y mayor será la eficiencia. El valor absoluto máximo es 1.                      Por otro lado, cuanto más pequeño sea el valor absoluto del factor de potencia, mayor será la potencia reactiva con respecto a la potencia aparente y menor será la eficiencia. El valor absoluto mínimo es 0.                      Para este dispositivo, el signo del factor de potencia indica si la fase de corriente está retrasando o impulsando el voltaje.                      Un valor positivo (sin signo) indica que la fase de corriente está retrasando el voltaje. Las cargas inductivas (como los motores) se caracterizan por una fase de retraso.                      Un valor negativo indica que la fase de corriente está impulsando el voltaje. Las cargas capacitivas (como los condensadores) se caracterizan por una fase de adelanto. Estos signos son opuestos para los de diferencia de fase y ángulo de fase armónico.                      El factor de potencia (PF) se calcula con los valores de RMS que incluyen componentes armónicos. Los componentes de corriente armónica más grandes hacen que el factor de potencia se deteriore.                      Por el contrario, debido a que el factor de potencia de desplazamiento (DPF) calcula el ratio entre la potencia activa y la potencia aparente desde el voltaje fundamental y la corriente fundamental, no se incluye ningún componente armónico de voltaje o corriente. Este es el mismo método de medición utilizado por los medidores de potencia reactiva utilizados en las instalaciones de los clientes de servicios públicos a escala comercial.                      El factor de potencia de desplazamiento (DPF) suele utilizarse en el sistema de energía eléctrica; no obstante, algunas veces, se utiliza el factor de energía (PF) para medir equipos con el fin de evaluar la eficiencia.                      Cuando una fase de retraso causada por una gran carga inductiva, como la de un motor, genera un factor de potencia de desplazamiento, hay medidas correctivas que pueden tomarse para mejorar el factor de potencia; por ejemplo, puede añadirse un condensador de avance de fase al sistema de energía.                      Las mediciones del factor de potencia de desplazamiento (DPF) pueden realizarse en dichas circunstancias para verificar la mejora que proporcione el condensador de avance de fase.</p>

<b>Factor K</b>	<p>Muestra la pérdida de energía de la corriente armónica en los transformadores. También se denomina “factor de multiplicación”.</p> <p><b>El factor K (KF) se formula del siguiente modo:</b></p> $KF = \frac{\sum_{k=1}^{50} (k^2 \times I_k^2)}{\sum_{k=1}^{50} I_k^2}$ <p>donde</p> <p><math>k</math>: Orden de armónicos  <math>I_k</math>: Valor de corriente armónica [A]</p> <p>Las corrientes armónicas de orden superior tienen una mayor influencia en el factor K que las corrientes armónicas de orden inferior.</p> <p><b>Objetivo de la medición:</b></p> <p>Medir el factor K en un transformador cuando está sujeto a una carga máxima. Si el factor K medido es superior que el factor de multiplicación del transformador utilizado, el transformador debe reemplazarse con uno con un factor K superior o la carga del transformador deberá reducirse. El transformador de reemplazo debe tener un factor K que sea un rango superior que el factor K medido para el transformador que se reemplaza</p>
<b>Fases negativas, positivas y cero</b>	<p>La fase positiva puede considerarse el consumo de energía trifásica normal. La fase negativa funciona para operar un motor trifásico en reversa. La fase positiva hace que el motor funcione hacia adelante, mientras que la fase negativa funciona como freno. Esta fase negativa produce calor cuando se genera. Este calor tiene un impacto negativo en el motor. Al igual que la fase negativa, la fase cero no es necesaria. Con un cableado trifásico de 4 cables, la fase cero hace que la corriente fluya y se genera calor. Por lo general, un aumento en la fase negativa produce un aumento de la misma magnitud en la fase cero.</p>
<b>Fluctuaciones</b>	<p>Una alteración producida por una caída de voltaje que se genera cuando un equipo con una gran carga se activa o cuando una corriente grande fluye por debajo de un estado de carga alta temporal. Para las cargas de alumbrado, las fluctuaciones suelen manifestarse como parpadeos. Las lámparas con descarga eléctrica como las luces fluorescentes o de vapor de mercurio suelen ser propensas a los efectos de las fluctuaciones. Cuando la reducción en la luminosidad de las luces debido a caídas del voltaje se produce con frecuencia, se produce un efecto de fluctuación que genera una sensación visual extremadamente molesta. Los métodos de medición pueden dividirse de forma general en fluctuaciones de IEC y fluctuaciones de <math>\Delta V10</math>. En Japón, el método de <math>\Delta V10</math> es el que suele utilizarse con mayor frecuencia.</p>
<b>Frecuencia (1 onda) (Freq wav)</b>	<p>La frecuencia de una frecuencia sola. Al medir la frecuencia (1 onda), es posible controlar las fluctuaciones de frecuencia en un sistema interconectado con un grado alto de detalle.</p>
<b>Frecuencia 10 s (Freq10s)</b>	<p>El valor medido de frecuencia según se calcula en función de la norma IEC61000-4-30. Este valor es un promedio de las frecuencias medidas durante 10 s. Se recomienda medir esta característica durante, al menos, una semana.</p>
<b>Frecuencia de medición (fnom)</b>	<p>La frecuencia nominal del sistema que se mide. Seleccione 50 Hz o 60 Hz.</p>
<b>Función de evento externo</b>	<p>Funcionalidad para generar eventos mediante la detección de una entrada de señal en el terminal de entrada de evento externo del instrumento y el registro de valores y formas de onda del evento en el momento de la detección. De este modo, se generan eventos en función de una señal de alarma de un dispositivo distinto del instrumento. Al ingresar una señal operativa desde un dispositivo externo, puede aplicarse un activador de arranque o detención de operaciones para registrar formas de onda con el instrumento.</p>
<b>Función de evento manual</b>	<p>Funcionalidad para generar eventos cuando se presiona la tecla <b>[EVENTO MANUAL]</b> y se registra el valor medido y la forma de onda del evento en ese momento. De este modo, los eventos pueden generarse como una instantánea del sistema que se mide. Utilice esta funcionalidad cuando desee registrar una forma de onda, pero no pueda encontrar el evento que defina el fenómeno deseado o cuando desee registrar datos manualmente para evitar generar demasiados eventos.</p>

<b>Función de evento temporizador</b>	<p>Funcionalidad para generar eventos en un intervalo establecido y registrar el valor medido y la forma de onda del evento en ese momento.</p> <p>Esta función le permite captar formas de onda instantáneas y otros datos regularmente, incluso si no se producen anomalías. Utilice esta funcionalidad cuando desee registrar una forma de onda en un intervalo fijo.</p>								
<b>IEC61000-4-7</b>	<p>Una norma internacional que regula la medición de la corriente armónica y el voltaje armónico en los sistemas de suministro de energía y la corriente armónica emitida por los equipos. La norma especifica el rendimiento de un instrumento estándar.</p>								
<b>IEC61000-4-15</b>	<p>Una norma que define las técnicas de prueba para la medición de fluctuaciones de voltaje y los requisitos de los instrumentos de medición asociados.</p>								
<b>IEC61000-4-30</b>	<p>Una norma que regula las pruebas que impliquen la medición de la calidad de la energía en sistemas de suministro de energía CA y tecnologías de medición asociadas. Los parámetros objetivo se restringen en función de fenómenos que se propagan en sistemas de energía. Los parámetros objetivo constan de frecuencia, amplitud del voltaje de suministro (RMS), fluctuaciones, caídas en el voltaje de suministro, incrementos, interrupciones (momentáneas), voltaje transitorio, desequilibrio del voltaje de suministro, armónicos, interarmónicos, señales transportadoras de voltaje de suministro y variaciones de voltaje de alta velocidad.</p> <p>La norma define los métodos de medición para esos parámetros y el rendimiento necesario del instrumento. No define valores de umbral específicos.</p> <p><b>Clases de medición:</b></p> <p>La norma define tres clases (A, S y B) para diversos métodos de medición de instrumento y niveles de rendimiento de medición:</p> <table border="1" data-bbox="427 920 1386 1279"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Aplicaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Clase A</b></td> <td>Se utiliza en aplicaciones donde se requiere una medición precisa; por ejemplo, en la verificación del cumplimiento de la norma y la resolución de disputas. Para garantizar una medición precisa, la norma incluye estipulaciones detalladas sobre la precisión del reloj del instrumento, los métodos de cálculo del valor de RMS y la agrupación de datos de tendencia.</td> </tr> <tr> <td><b>Clase S</b></td> <td>Se utiliza en encuestas y evaluaciones de la calidad de energía.</td> </tr> <tr> <td><b>Clase B</b></td> <td>Se utiliza en aplicaciones donde no se requiere un alto nivel de precisión, como en la resolución de problemas.</td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Aplicaciones	<b>Clase A</b>	Se utiliza en aplicaciones donde se requiere una medición precisa; por ejemplo, en la verificación del cumplimiento de la norma y la resolución de disputas. Para garantizar una medición precisa, la norma incluye estipulaciones detalladas sobre la precisión del reloj del instrumento, los métodos de cálculo del valor de RMS y la agrupación de datos de tendencia.	<b>Clase S</b>	Se utiliza en encuestas y evaluaciones de la calidad de energía.	<b>Clase B</b>	Se utiliza en aplicaciones donde no se requiere un alto nivel de precisión, como en la resolución de problemas.
Categoría	Aplicaciones								
<b>Clase A</b>	Se utiliza en aplicaciones donde se requiere una medición precisa; por ejemplo, en la verificación del cumplimiento de la norma y la resolución de disputas. Para garantizar una medición precisa, la norma incluye estipulaciones detalladas sobre la precisión del reloj del instrumento, los métodos de cálculo del valor de RMS y la agrupación de datos de tendencia.								
<b>Clase S</b>	Se utiliza en encuestas y evaluaciones de la calidad de energía.								
<b>Clase B</b>	Se utiliza en aplicaciones donde no se requiere un alto nivel de precisión, como en la resolución de problemas.								
<b>Incremento</b>	<p>Fenómeno en el que el voltaje aumenta momentáneamente debido a una descarga de rayos o el cambio de una línea de energía de carga alta.</p>								
<b>Indicador</b>	<p>Un marcador utilizado para distinguir valores medidos no confiables que se producen debido a alteraciones como incrementos, caídas e interrupciones.</p> <p>Los indicadores se registran como parte de la información del estado de los datos de registro de tendencias.</p> <p>La norma IEC61000-4-30 define el concepto.</p>								
<b>Interarmónicos</b>	<p>Todas las frecuencias que no son múltiplos enteros de la frecuencia fundamental. Los interarmónicos incluyen a los armónicos entre órdenes. El término hace referencia a los valores de RMS para los componentes espectrales de las señales eléctricas con frecuencias entre dos frecuencias armónicas contiguas.</p> <p>(Los interarmónicos de orden 3,5 asumen un impulso de 90 Hz o similar en lugar de una frecuencia sincronizada con la onda fundamental de un inversor u otro dispositivo. No obstante, por lo general, los interarmónicos no se producen en circuitos de alto voltaje en condiciones actuales. Actualmente, se cree que la mayoría de los interarmónicos se produce debido a la carga del circuito).</p>								
<b>Interrupción</b>	<p>Fenómeno en el que el suministro de energía se detiene momentáneamente o durante un período corto o largo debido a factores como la activación de un disyuntor como consecuencia de un accidente de la compañía de energía o un cortocircuito en el suministro de energía.</p>								

<b>LAN</b>	<p>LAN es la abreviatura en inglés de Red de área local. La LAN se desarrolló como una red para transferir datos a través de una computadora dentro de un área local, como una oficina, fábrica o escuela.</p> <p>El instrumento está equipado con un adaptador para LAN Ethernet 100BASE-TX. Utilice un cable de par trenzado y conecte con una conexión estrella en el dispositivo generalmente denominado hub (computadora central) de su LAN. La longitud máxima del cable que puede utilizarse para conectar el terminal y el hub es de 100 m. Se admiten las comunicaciones con TCP/IP como protocolo de interfaz de Ethernet.</p>
<b>Porcentaje de contenido armónico</b>	<p>El ratio de tamaño de orden K con el tamaño de la onda fundamental, expresado como porcentaje con la siguiente ecuación:  <math display="block">\text{(onda de orden K) / (onda fundamental)} \times 100 \text{ [%]}</math>         Al observar este valor, puede confirmarse el contenido de componente armónico para órdenes individuales. Esta métrica proporciona una forma útil para controlar el porcentaje de contenido armónico cuando se monitorea una orden específica.</p>
<b>Potencia activa</b>	Potencia que se consume con trabajo.
<b>Potencia aparente</b>	La potencia (vector) obtenida con la combinación de potencia activa y potencia reactiva. Como el nombre indica, la potencia aparente expresa la potencia “visible” y abarca al producto del voltaje RMS y la corriente RMS.
<b>Potencia reactiva</b>	<p>Potencia que no realiza trabajo real y no produce consumo de energía, ya que viaja entre la carga y el suministro de energía.</p> <p>La potencia reactiva se calcula al multiplicar la potencia activa con el seno de la diferencia de fase (<math>\sin\theta</math>). Surge de cargas inductivas (derivadas de inductancia) y cargas capacitivas (derivadas de capacitancia); la potencia reactiva derivada de cargas inductivas se denomina potencia reactiva de retraso y la potencia reactiva derivada de cargas capacitivas se denomina potencia reactiva de adelanto.</p>
<b>RS-232C</b>	RS-232C es una interfaz de serial establecida por la Alianza de Industrias Electrónicas (EIA, por sus siglas en inglés). RS-232C también cumple con las especificaciones de las condiciones de interfaz de los equipos de terminales de datos (DTE) y los equipos de terminales de circuitos de datos (DCE).
<b>RVC (Cambio de voltaje rápido)</b>	Hace referencia a un fenómeno en el que un voltaje cambia rápidamente dentro de un rango que no supera los valores del umbral del incremento de voltaje y la caída del voltaje.
<b>Tarjeta de memoria SD</b>	Un tipo de tarjeta de memoria.
<b>Tratamiento de sistema de fase múltiple</b>	<p>Método para definir el comienzo y el fin de eventos como caídas, incrementos e interrupciones en sistemas de fase múltiple, como los sistemas trifásicos</p> <p><b>Incremento:</b>          El incremento comienza cuando el voltaje de, al menos, un canal supera el umbral y finaliza cuando las lecturas de voltaje de todos los canales de medición son inferiores o iguales que el valor calculado al restar la histéresis del valor del umbral.</p> <p><b>Caída:</b>          La caída comienza cuando el voltaje de, al menos, un canal cae por debajo del umbral y finaliza cuando las lecturas de voltaje de todos los canales de medición son superiores o iguales que el valor calculado al sumar la histéresis al valor del umbral.</p> <p><b>Interrupción:</b>          La interrupción comienza cuando las lecturas de voltaje de todos los canales caen por debajo del umbral y finaliza cuando el voltaje de un canal especificado por el usuario es superior o igual que el valor calculado al sumar la histéresis al valor del umbral.</p>
<b>Valor de demanda de factor de potencia</b>	<p>El factor de potencia calculado con el valor de demanda de potencia activa (consumo) y el valor de demanda de potencia reactiva (retraso) para un intervalo establecido (por lo general, 30 min).</p> $PF_{dem} = \frac{P_{dem+}}{\sqrt{(P_{dem+})^2 + (Q_{dem-} LAG)^2}}$
<b>Valor RMS</b>	Raíz media cuadrática de valores instantáneos para una cantidad obtenida en un ancho de banda o intervalo particular.

<b>Voltaje de entrada declarado (U<sub>din</sub>)</b>	El valor calculado del voltaje de suministro nominal con el ratio del transformador. El voltaje de entrada declarado se define según la norma IEC61000-4-30.
<b>Voltaje de suministro nominal (U<sub>c</sub>)</b>	Por lo general, es el voltaje nominal U <sub>n</sub> del sistema. Cuando un voltaje distinto del voltaje nominal se aplica al contacto de acuerdo con un convenio entre el proveedor de electricidad y el cliente, el voltaje se utiliza como el voltaje de suministro nominal U <sub>c</sub> . El voltaje entr. Nominal se define según la norma IEC61000-4-30.
<b>Voltaje declarado (U<sub>ref</sub>)</b>	El mismo voltaje que el voltaje de suministro nominal (U <sub>c</sub> ) o el voltaje nominal (U <sub>n</sub> ) definido por la norma IEC61000-4-30 . Voltaje declarado (U <sub>ref</sub> ) = voltaje entr. declarado (U <sub>din</sub> ) × ratio de VT
<b>Voltaje RMS actualizado cada medio ciclo (U<sub>rms1/2</sub>)</b>	El voltaje de RMS se calcula con un valor medido en un tiempo de 1 ciclo actualizado cada medio ciclo.
<b>Voltaje transitorio</b>	Evento producido por descargas de rayos, activación y obstrucción de contactos de relé y disyuntores y otros fenómenos. El voltaje transitorio suele caracterizarse por cambios de voltaje bruscos y un pico de voltaje alto.



# Index

## Symbols

Fluctuaciones de  $\Delta V_{10}$  ..... 67, 104, 176, Apéndice19, Apéndice21

## A

Adaptador de CA ..... 43  
Archivos de ajustes ..... 128, 129  
Armónicos ..... Apéndice6

## B

Bloqueo de tecla ..... 21, 33, 225  
Bluetooth ..... 171

## C

Cable de voltaje ..... 51, 55  
Cableado ..... 49, 64  
Caída ..... Apéndice5, Apéndice10, Apéndice25  
Caída de voltaje ..... Apéndice10  
Calentamiento ..... 44  
Calibración ..... 54  
Cargar ..... 129, 130  
Color de visualización ..... 75  
Componente armónico de orden alto ..... Apéndice7  
Comprobación de cableado ..... 59  
Conectores tipo cocodrilo ..... 51, 55  
Copia ..... 127  
Copia de pantalla ..... 70  
Correa ..... 39  
Correo ..... 165  
Correo electrónico ..... 165  
Corriente ..... 87  
Corriente de entrada ..... Apéndice14  
Corriente de fuga ..... 57  
Costo energético ..... 67, 85  
CT ..... 66  
Curva de ITIC ..... 139, Apéndice25

## D

Datos tend. eventos ..... 112, 117  
Demanda ..... 109  
Desequilibrio ..... Apéndice7  
DHCP ..... 145  
Diagrama de cableado ..... 50  
Diferencia de fase ..... 62  
Dirección IP ..... 145  
Dirección MAC ..... 145  
Distorsión armónica total. 67, Apéndice13, Apéndice28  
DNS ..... 145

## E

Energía eléctrica ..... 85, 102  
Entorno de instalaciónEntorno de instalación ..... 7  
Entrada de evento ..... 174  
Espera ..... 81  
Estadísticas eventos ..... 119  
Evento externo ..... 74, Apéndice15  
Evento manual ..... Apéndice15  
Evento temporizador ..... 74, Apéndice15

## F

Factor de cresta ..... 86, 87  
Factor de desequilibrio ..... Apéndice27  
Factor K ..... 87, Apéndice29  
Fase cero ..... Apéndice29  
Fase de corriente ..... 59  
Fase de voltaje ..... 59  
Fase negativa ..... Apéndice29  
Fase positiva ..... Apéndice29  
Fluctuaciones ..... 108, Apéndice19  
Fluctuaciones de frecuencia ..... Apéndice5  
Fluctuaciones de IEC ..... Apéndice19  
Forma de onda ..... 82  
Forma de onda transitoria ..... 112, 118, Apéndice8  
Formas de onda del evento ..... 112, Apéndice16  
Formatear ..... 132  
Frecuencia ..... 40, 66  
Frecuencia (1 onda) ..... Apéndice13  
Frecuencia (200 ms) ..... Apéndice12  
FTP ..... 143, 152, 155  
Fuera de rango ..... 34  
Fusible ..... 104

## G

GENNECT One ..... 140  
Guard. tiempo ..... 71

## H

Fluctuaciones de IEC ..... 103

## I

Idioma ..... 40, 75  
IEC61000-4-30 ..... Apéndice18, Apéndice30  
Impulso ..... Apéndice4  
Incremento ..... Apéndice10, Apéndice30  
Incremento de voltaje ..... Apéndice10  
Indicador ..... Apéndice30  
Inicio de registro ..... 70, 93  
Interarmónicos ..... Apéndice6  
Interrupción ..... 96, Apéndice10  
Intervalo ..... 70, 94



Intervalo de registro..... 69

## L

LAN..... 144  
 Lista de eventos ..... 113  
 LR8410 Link ..... 171

## M

Máscara de subred..... 145  
 Memoria interna..... 69  
 Método de cableado ..... 49  
 Método de cálculo ..... 67

## N

Navegador web ..... 149  
 Nombre de archivo/carpeta ..... 71  
 Nombre de fase ..... 75

## O

Onda fundamental..... 67  
 Opciones ..... 3

## P

Pantalla MONITOR..... 81  
 Parada de registro ..... 71, 93  
 Período de registro ..... 70  
 Pila..... 38  
 Plt ..... 67, 104, Apéndice19  
 POP ..... 167  
 Potencia eléctrica ..... 84  
 PQ ONE..... 139  
 Procedimiento de medición ..... 16  
 Pst ..... 67, 104, Apéndice19  
 Puerta enlace pred. .... 145  
 Punta de prueba tipo "Grabber"..... 51, 55

## R

Rango de corriente..... 58, 65  
 Rango de voltaje..... 64  
 Registro de elementos..... 69  
 Reinic. sistema ..... 76  
 Reinicio de fábrica ..... 77  
 Reloj ..... 40, 70, 75  
 Repetir..... 70, 94  
 Retroiluminación..... 75  
 RS-232C..... 170  
 RVC ..... Apéndice11

## S

Salida externa..... 176  
 Sensor de corriente ..... 52, 56, 65  
 Servidor HTTP ..... 149  
 SMTP..... 167  
 Sonido de alarma ..... 75  
 Subida ..... Apéndice4

## T

Tarjeta de memoria SD..... 42, 69  
 Temporizador..... 70  
 Tendencia ..... 104, Apéndice16  
 TENDENCIA..... 97  
 Tendencia armón..... Apéndice16  
 Tendencia básica..... 100, Apéndice16  
 Tendencia detallada..... Apéndice16  
 THD ..... 67  
 Tiempo de registro de la forma de onda del evento. 74

## U

Unidad de moneda ..... 67

## V

Valor RMS ..... 67  
 Vector ..... 88  
 Voltaje..... 86  
 Voltaje de fase ..... 67, 84  
 Voltaje de línea ..... 67, 84  
 Voltaje entr. declarado ..... 49, 64  
 Voltaje RMS..... 67  
 Voltaje transitorio ..... Apéndice8  
 VT ..... 65

## Z

Zoom ..... 92

# Certificado de garantía

# HIOKI

Modelo	Número de serie	Período de garantía Tres (3) años desde la fecha de compra ( __/ __ )
--------	-----------------	--

Nombre del cliente: \_\_\_\_\_  
Dirección del cliente: \_\_\_\_\_

### Importante

- Conserve este certificado de garantía. Los duplicados no pueden volver a emitirse.
- Complete el certificado con el número de modelo, el número de serie, la fecha de compra, su nombre y dirección. La información personal que proporcione en este formulario solo se utilizará para brindar el servicio de reparación e información sobre productos y servicios de Hioki.

Este documento certifica que el producto ha sido inspeccionado y verificado de conformidad con los estándares de Hioki. Comuníquese con el lugar de compra si se produce un mal funcionamiento y proporcione este documento; en ese caso, Hioki reparará o reemplazará el producto de conformidad con los términos de garantía que se describen a continuación.

### Términos de garantía

1. El producto tiene garantía de funcionamiento adecuado durante el período de garantía (tres [3] años desde la fecha de compra). Si la fecha de compra se desconoce, el período de garantía se define como tres (3) años desde la fecha (mes y año) de fabricación (como se indica con los primeros cuatro dígitos del número de serie en formato AAMM).
2. Si el producto incluye un adaptador de CA, el adaptador tiene garantía de un (1) año desde la fecha de compra.
3. La precisión de los valores medidos y otros datos generados por el producto tienen garantía según se describe en las especificaciones del producto.
4. En el caso de que el producto o el adaptador de CA funcione mal durante su respectivo período de garantía debido a un defecto de fabricación o materiales, Hioki reparará o reemplazará el producto o el adaptador de CA sin cargo.
5. Los siguientes problemas y fallas no están cubiertos por la garantía y, en consecuencia, no quedan sujetos a la reparación o el reemplazo sin cargo:
  - 1. Fallas o daños de artículos agotables, piezas con una vida útil definida, etc.
  - 2. Fallas o daños de conectores, cables, etc.
  - 3. Fallas o daños producidos por envío, caída, reubicación, etc., después de la compra del producto.
  - 4. Fallas o daños producidos por un manejo inadecuado que viole la información del manual de instrucciones o la etiqueta de precauciones del producto.
  - 5. Fallas o daños producidos por no realizar las tareas de mantenimiento o inspección que requiere la ley o recomienda el manual de instrucciones.
  - 6. Fallas o daños producidos por incendios, tormentas o inundaciones, terremotos, relámpagos, anomalías eléctricas (que impliquen voltaje, frecuencia, etc.), guerra o disturbios, contaminación con radiación u otros eventos de fuerza mayor.
  - 7. Daños limitados a la apariencia del producto (defectos cosméticos, deformación del gabinete, decoloración, etc.).
  - 8. Otras fallas o daños por los cuales Hioki no es responsable.
6. La garantía se considerará anulada en los siguientes casos, donde Hioki no podrá brindar servicios de reparación o calibración:
  - 1. Si el producto ha sido reparado o modificado por una compañía, entidad o persona distinta de Hioki.
  - 2. Si el producto se ha incorporado en otra pieza de equipo para utilizar en una aplicación especial (uso aeroespacial, energía nuclear, uso médico, control vehicular, etc.) sin haber recibido una notificación previa de Hioki.
7. Si experimenta una pérdida debido al uso del producto y Hioki determina que es responsable del problema subyacente, Hioki brindará una compensación por un monto que no supere el precio de compra, con las siguientes excepciones:
  - 1. Daños secundarios que surjan del daño de un componente o dispositivo medido que se produjo por el uso del producto.
  - 2. Daños que surjan de los resultados de medición del producto.
  - 3. Daños en un dispositivo distinto del producto que se producen cuando se conecta el dispositivo al producto (incluso a través de conexiones de red).
8. Hioki se reserva el derecho de denegar la realización de reparaciones, calibraciones u otros servicios a productos para los que haya pasado un período determinado desde su fabricación, productos cuyas piezas hayan dejado de fabricarse y productos que no puedan repararse debido a circunstancias imprevistas.

**HIOKI E. E. CORPORATION**

<http://www.hioki.com>

18-08 ES-3

**HIOKI**  
**www.hioki.com/**



**Información  
de contacto  
regional**

**Oficinas Corporativas**  
81 Koizumi  
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

**HIOKI EUROPE GmbH**  
Helfmann-Park 2  
65760 Eschborn, Germany  
hioki@hioki.eu

2111 ES

Editado y publicado por Hioki E.E. Corporation

Impreso en Japón

- Puede descargar las declaraciones de conformidad CE desde nuestro sitio web.
- Los contenidos están sujetos a cambios sin previo aviso.
- Este documento contiene contenido protegido por derechos de autor.
- Queda prohibido copiar, reproducir o modificar el contenido de este documento sin autorización.
- Los nombres de la compañía, los nombres de productos, etc. mencionados en este documento son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivas compañías.