

# PW8001

# HIOKI

PW8001-01      PW8001-11  
PW8001-02      PW8001-12  
PW8001-03      PW8001-13  
PW8001-04      PW8001-14  
PW8001-05      PW8001-15  
PW8001-06      PW8001-16

Manual de Instrucciones

## ANALIZADOR DE POTENCIA POWER ANALYZER



Manual de instrucciones  
más reciente



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

Información de seguridad	▶ p.9	Mantenimiento y servicio	▶ p.309
Procedimiento de medición	▶ p.13	Resolución de problemas	▶ p.312
Nombres de las piezas y funciones	▶ p.17	Mensajes	▶ p.315

# ES

# Contenido

Introducción.....	1
Comprobación del contenido del paquete.....	3
Opciones (se vende por separado).....	4
Símbolos y abreviaturas.....	7
Información de seguridad.....	9
Precauciones de uso.....	10
Procedimiento de medición.....	13

## 1 Aspectos generales 15

1.1 Información general del producto.....	15
1.2 Funciones.....	15
1.3 Nombres de las piezas y funciones.....	17
1.4 Funcionamiento básico (visualización y diagrama de la pantalla).....	22
Funcionamiento de la pantalla.....	22
Visualización de la pantalla común.....	25
Pantalla de medición.....	26
Configuraciones de la pantalla.....	27
1.5 Arquitectura del sistema.....	29
1.6 Ejemplo de configuración de medición.....	30
Medición de la eficiencia de los acondicionadores de potencia.....	30
Evaluación del rendimiento de un sistema de intercambio de energía con un acondicionador de potencia.....	30
Evaluación de la eficiencia de conversión de inversores con SiC integrado.....	31
Análisis de los motores utilizados en los vehículos, incluidos los EV y HEV.....	31
Evaluación del rendimiento de los sistemas de accionamiento con doble inversor.....	32
Admite configuraciones de cableado especiales, como para medir el rendimiento de motores de seis fases y para la pérdida de reactores.....	32

## 2 Preparación para la medición 33

2.1 Inspección del instrumento antes de su uso.....	34
2.2 Conexión de los cables de voltaje (entrada de voltaje).....	35
2.3 Conexión de los sensores de corriente (entrada de corriente).....	36
Terminal de la sonda 1.....	37

Terminal de la sonda 2.....	39
Si la entrada supera el rango medible (con VT y CT).....	40
2.4 Alimentación del instrumento.....	41
Conexión del cable de alimentación.....	41
Encendido del instrumento.....	42
Apagado del instrumento.....	42
2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente.....	43
Modo de cableado.....	44
Función de reconocimiento automático del sensor de corriente.....	44
Compensación de los errores de fase de los sensores de corriente.....	45
2.6 Configuración sencilla (Quick Set).....	47
2.7 Modo de medición.....	48
2.8 Calibración y desmagnetización.....	50
2.9 Conexión de los puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir.....	51
Diagramas de cableado.....	52
2.10 Comprobación de las conexiones.....	53

## 3 Visualización numérica de la potencia 55

3.1 Visualización de los valores medidos.....	55
3.2 Medición de la potencia.....	58
Visualización de los valores de potencia medidos.....	58
Visualización de los valores medidos de voltaje o corriente.....	59
Rango de voltaje y rango de corriente.....	59
Ajuste de la supresión de cero.....	62
Intervalo de actualización de datos.....	63
Fuente de sincronización.....	64
Filtro de paso bajo (LPF).....	66
Límite de frecuencia superior y límite de frecuencia inferior de la medición (configuración del rango de medición de la frecuencia).....	67
Método de rectificación.....	68
Escalado (cuando se utilizan VT [PT] o CT).....	69
3.3 Integración de corriente y potencia.....	70
Visualización de los valores medidos integrados.....	71
Modo de integración.....	75
Medición de la integración con la función de control del tiempo.....	76
3.4 Medición de armónicos.....	77



	Modo de medición WideBand.....	77
	Modo de medición IEC.....	77
	Visualización de los valores de armónicos medidos.....	78
	Configuración de los ajustes comunes a los armónicos .....	83
3.5	Medición de la eficiencia y la pérdida .....	85
	Selección del método de cálculo .....	85
	Modo <b>[Fixed]</b> .....	86
	Modo <b>[Auto]</b> .....	87
	Visualización de la eficiencia y la pérdida .....	89
3.6	Medición del motor (modelo con análisis del motor) .....	90
	Cableado de medición del motor .....	90
	Ejemplos de conexión del análisis del motor.....	94
	Visualización de los valores medidos del motor .....	95
	Calibración de la entrada del motor .....	96
	Configuración de los ajustes de entrada del motor .....	97
	Función de compensación del torquímetro.....	102
	Medición del ángulo eléctrico del motor .....	104
	Detección de la dirección de giro del motor.....	106
3.7	Medición de las fluctuaciones de voltaje IEC .....	108
	Configuración de la medición de fluctuaciones IEC.....	109
	Cómo medir las fluctuaciones IEC.....	111
	Descripción de los elementos de medición.....	113

## 4 Visualización de formas de onda 115

4.1	Método de visualización de la forma de onda.....	115
4.2	Cambio en la visualización de la forma de onda y configuración del registro .....	117
	Ajuste del eje de tiempo.....	117
	Ajustes del factor de zoom del eje vertical y de la posición de visualización .....	119
	Visualización de la lista de zoom del eje vertical .....	120
	Configuración de los ajustes de la activación .....	120
4.3	Registro de formas de onda .....	123

	Visualización de los valores medidos de las formas de onda (medición del cursor).....	124
	Visualización de vistas ampliadas de las formas de onda (función de zoom)....	125
4.4	Capacidad de análisis de FFT (análisis del espectro de potencia) .....	127
	Visualización de formas de onda y resultados de análisis de FFT .....	127
	Cambio de tamaño y desplazamiento de la ventana.....	129
	Visualización de los valores numéricos de los resultados del análisis de FFT .....	132
	Oculte o revele los resultados del análisis de FFT. ....	132
	Visualización de los resultados del análisis de FFT dentro de un rango de frecuencias específico .....	133
	Ajuste del límite de frecuencia inferior de la visualización del valor pico de FFT .....	133
	Ajuste de la función de ventana.....	135
	Ajuste del eje vertical para la visualización del resultado del análisis de FFT.....	136

## 5 Varias funciones 137

5.1	Función de control del tiempo .....	137
	Control del temporizador.....	137
	Control en tiempo real.....	137
	Método de ajuste de la función de control de tiempo .....	138
5.2	Función de promedio .....	139
	Ajustes del promedio .....	139
	Operación de promedio.....	140
	Comportamiento cuando se produce una sobrecarga.....	140
5.3	Función de retención .....	141
	Funcionamiento en estado de retención .....	142
5.4	Función de retención de picos .....	143
	Funcionamiento en el estado de retención de picos.....	144
5.5	Función de conversión delta.....	145
	Conversión $\Delta$ -Y.....	145
	Conversión Y- $\Delta$ .....	146
5.6	Método de cálculo de la potencia ...	147
5.7	Fórmula definida por el usuario (UDF).....	148
	Ajuste de las fórmulas definidas por el usuario (UDF).....	148
	Guardado de los datos de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF) ...	151

Carga de los datos de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF).. 152

## **6 Ajustes del sistema** 153

- 6.1 Comprobación y cambio de ajustes.....153
- 6.2 Inicialización del instrumento.....155
  - Reinicio del sistema.....155
  - Restablecimiento de llave de arranque... 155
- 6.3 Ajustes predeterminados de fábrica ..... 156

## **7 Guardado de datos y administración de archivos** 157

- 7.1 Memoria USB.....157
- 7.2 Pantalla Operación de archivos ..... 159
- 7.3 Guardado de los datos medidos ..... 161
  - Ajustes de los parámetros de medición que deben guardarse.....161
  - Datos medidos guardados de forma manual.....163
  - Datos medidos guardados de forma automática.....165
  - Tiempo y datos registrables .....167
  - Operación de guardado automático con el control del tiempo .....169
- 7.4 Guardado de datos de formas de onda.....170
- 7.5 Guardado de datos de FFT.....172
- 7.6 Guardado y carga de capturas de pantalla .....174
- 7.7 Guardado y carga de los datos de ajustes.....176
- 7.8 Operación de archivos y carpetas ..178
  - Operación de archivos y carpetas con una memoria USB .....178
  - Formateo de la memoria USB .....179
  - Transferencia manual de archivos (carga en un servidor FTP) .....179
- 7.9 Formato de datos guardados para valores medidos .....180
  - Estructura del encabezado.....180
  - Datos de estado .....185
  - Formato de datos de los valores medidos .....187
- 7.10 Formato de guardado BIN.....188

## **8 Conexión de dispositivos externos** 189

- 8.1 Mediciones sincrónicas .....189
  - Sincronización de BNC .....189
  - Enlace óptico (interfaz de enlace óptico) 192
- 8.2 Forma de onda/salida analógica (opción de forma de onda y salida D/A) .....197
  - Conexión de dispositivos externos .....197
  - Selección de parámetros de salida.....199
  - Índices de salida .....202
  - Ejemplos de salida D/A .....205
- 8.3 Control de la integración con señales externas .....207
- 8.4 Función de salida de CAN .....210
  - Aspectos generales de la función de salida de CAN .....210
  - Procedimiento de salida de datos CAN...210
  - Ajuste de la salida de CAN.....210
  - Creación de un archivo DBC .....214
  - Emisión de señales de CAN.....216
- 8.5 VT1005 Divisor de alto voltaje de CA/CC .....218

## **9 Conexión con computadoras** 219

- 9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN.....220
  - Conexión de un cable LAN.....220
  - Configuración de los ajustes de LAN y creación de un entorno de red.....222
- 9.2 Operación remota del instrumento a través del servidor HTTP .....224
  - Conexión al servidor HTTP .....224
- 9.3 Adquisición de datos a través del servidor FTP.....226
  - Acceso al servidor FTP del instrumento...227
  - Realización de operaciones de archivos en el servidor FTP.....228
- 9.4 Envío de datos mediante la función de cliente FTP .....230
  - Ajuste de la carga automática de archivos.....230
  - Carga manual de archivos .....234
- 9.5 Función de montaje del servidor FTP.....235
  - Almacenamiento del archivo de ajustes en el servidor FTP .....235
- 9.6 Control del instrumento con comandos de comunicación .....238



9.7	Conexión y ajustes de la GP-IB .....	239
	Conexión del cable GP-IB .....	239
	Configure la dirección GP-IB .....	240
	Restablecimiento del control remoto .....	240
9.8	Conexión y ajustes del RS-232C .....	241
	Conexión del cable RS-232C .....	241
	Especificaciones .....	243
	Ajuste de la velocidad de comunicación .....	244
9.9	GENNECT One (software de PC).....	245
	Instalación .....	245
9.10	Control del instrumento y adquisición de datos mediante las comunicaciones del servidor	
	Modbus/TCP .....	247
	Aspectos generales de la función de comunicación Modbus/TCP.....	247
	Procedimiento de conexión .....	247
	Especificaciones Modbus .....	247

## 10 Especificaciones 249

10.1	Especificaciones generales .....	249
10.2	Especificaciones de entrada, salida y medición.....	250
	Especificaciones básicas .....	250
	Especificaciones de precisión .....	255
	Especificaciones del registro de la forma de onda .....	256
	Especificaciones del análisis de FFT .....	257
	Especificaciones de la medición de fluctuaciones .....	257
	Especificaciones del análisis del motor (opcional) .....	258
	Especificaciones de forma de onda y salida D/A (opcional).....	262
	Especificaciones de la visualización .....	263
	Especificaciones de la parte operativa.....	263
	Especificaciones de la interfaz externa .....	264
	Especificaciones de la interfaz CAN/ CAN FD (opcional).....	266
10.3	Especificaciones de las funciones.....	269
	Rango automático.....	269
	Control del tiempo.....	269
	Función de retención .....	270
	Función de cálculo.....	271
	Función de visualización .....	275
	Función de guardado automático de datos .....	276
	Función de guardado manual de datos.....	277
	Otras funciones .....	279
10.4	Especificaciones detalladas de los parámetros de medición.....	280
	Elementos de medición básica .....	280
	Elementos de medición de armónicos .....	286

	Configuración del rango de potencia .....	288
10.5	Especificaciones de las ecuaciones .....	291
	Ecuaciones para los elementos de medición básica.....	291
	Ecuaciones para la opción con análisis del motor .....	295
	Ecuaciones para los elementos de medición de armónicos .....	296
	Ecuaciones para la medición de la integración.....	298
10.6	U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s.....	299
	Especificaciones de entrada.....	299
	Especificaciones de precisión .....	301
10.7	U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s.....	304
	Especificaciones de entrada.....	304
	Especificaciones de precisión .....	305
	Precisión combinatoria especialmente especificada con productos opcionales para la medición de corriente .....	306

## 11 Mantenimiento y servicio 309

11.1	Reparaciones, inspecciones y limpieza.....	309
	Calibración .....	309
	Piezas reemplazables y vida útil.....	310
	Limpieza.....	310
11.2	Resolución de problemas.....	312
11.3	Mensajes .....	315
11.4	Preguntas frecuentes.....	319
11.5	Cálculo de la precisión combinatoria.....	320
11.6	Vista exterior .....	321
11.7	Accesorios de montaje en bastidor .....	322
11.8	Acerca de la información técnica .....	325
11.9	Diagrama de bloque.....	327
11.10	Actualización del firmware .....	328
11.11	Desecho de del instrumento (extracción de la batería de litio).....	330
11.12	Software de código abierto .....	331

## Índice 333

## Certificado de garantía

# Introducción

Gracias por adquirir el Hioki PW8001 analizador de potencia. Para garantizar su capacidad de aprovechar al máximo el instrumento a largo plazo, lea este manual atentamente y manténgalo a su alcance para consultas futuras.

<p><b>Versión más reciente del manual de instrucciones</b></p> <p>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. <a href="https://www.hioki.com/global/support/download/">https://www.hioki.com/global/support/download/</a></p>	
<p><b>Registro de productos</b></p> <p>Registre su producto para recibir información importante sobre él. <a href="https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/">https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/</a></p>	

Consulte los siguientes manuales de instrucciones en función de su aplicación.

Nombre del manual de instrucciones	Descripción	Formato
<b>Precauciones de funcionamiento</b>	Información para utilizar el instrumento de manera segura. Revise el documento "Precauciones de funcionamiento" antes de utilizar el instrumento.	Copia impresa
<b>Manual de instrucciones (este manual)</b>	Incluye métodos básicos de funcionamiento, especificaciones, descripciones de funciones y temas relacionados con el instrumento.	Copia impresa, archivo PDF (para descargar de Internet)
<b>Manual de instrucciones de comandos de comunicación</b>	Incluye información sobre los comandos de comunicación para controlar el instrumento.	Archivo PDF (para descargar de Internet)
<b>GENNECT One Manual del usuario</b>	Incluye información sobre cómo instalar y utilizar la aplicación para PC, así como sus métodos de funcionamiento, especificaciones y temas relacionados.	Archivo PDF (incluido en el CD, para descargar de Internet)
<b>Manual de instrucciones de comunicaciones Modbus/TCP</b>	Incluye información sobre los comandos de comunicaciones según Modbus/TCP para controlar el instrumento.	Archivo PDF (para descargar de Internet)
<b>Manual del usuario del receptor de datos</b>	Incluye información sobre la instalación y el uso de la aplicación para PC y sus especificaciones.	Archivo PDF (para descargar de Internet)
<b>Manual del usuario del kit de herramientas Matlab</b>	Incluye información sobre el uso del kit de herramientas MATLAB para cargar datos binarios de forma de onda registrados con este instrumento como datos de matriz MATLAB y controlar el instrumento conectado a través de Ethernet en MATLAB.	Archivo PDF (para descargar de Internet)
<b>Controlador LabVIEW</b>	Incluye información sobre el control del instrumento y la adquisición de datos medidos con el controlador LabVIEW.	Archivo PDF (para descargar de Internet)

## **Audiencia de destino**

Este manual se ha escrito para que lo utilicen personas que vayan a usar el producto en cuestión o vayan a proporcionar información sobre cómo usarlo. Al explicar cómo usar el producto, el documento asume que posee conocimientos eléctricos (equivalentes a los que posee un graduado de un programa eléctrico en una escuela secundaria técnica).

## **Marcas comerciales**

Microsoft y Microsoft Edge son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en los Estados Unidos y otros países.

## **Fuente en la pantalla**

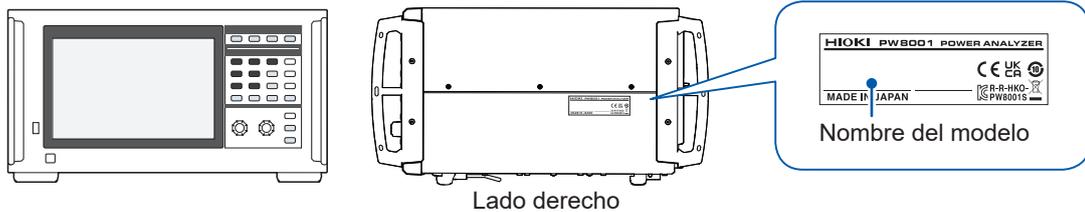
DynaFont es una marca comercial registrada de DynaComware Taiwan Inc.

## Comprobación del contenido del paquete

Al recibir el instrumento, examínelo con detenimiento para asegurarse de que no ha sufrido ningún daño durante el envío. Preste atención en especial a los accesorios incluidos, las teclas del panel, los interruptores y los terminales. Si encuentra algún daño o el instrumento no funciona como se indica en las especificaciones, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

Comprobación del contenido del paquete.

PW8001 Analizador de potencia



✓: Función disponible. –: Función no disponible.

Nombre de producto (código de pedido)	Característica opcional (función adicional)			
	Análisis del motor	Forma de onda y salida D/A	Interfaz CAN/CAN FD	Interfaz de enlace óptico
PW8001-01	–	–	–	–
PW8001-02	–	✓	–	–
PW8001-03	–	–	✓	–
PW8001-04	–	–	–	✓
PW8001-05	–	✓	–	✓
PW8001-06	–	–	✓	✓
PW8001-11	✓	–	–	–
PW8001-12	✓	✓	–	–
PW8001-13	✓	–	✓	–
PW8001-14	✓	–	–	✓
PW8001-15	✓	✓	–	✓
PW8001-16	✓	–	✓	✓

Los modelos mencionados están equipados con la unidad de entrada U7001 de 2,5 MS/s y la unidad de entrada U7005 de 15 MS/s.

### Accesorios

- Cable de alimentación
- Precauciones de funcionamiento (0990A903)
- Manual de instrucciones (este manual)
- GENNECT One (aplicación para PC) CD
- Conector D-sub de 25 clavijas (solo PW8001-02, PW8001-05, PW8001-12 y PW8001-15)

## Opciones (se vende por separado)

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.

### Opciones predeterminadas de fábrica

#### Módulos de entrada

U7001 Unidad de entrada de 2,5 MS/s

U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s

#### Productos opcionales que pueden especificarse con el número de modelo del producto (PW8001-xx)

Opción de análisis del motor

Opción de salida D/A y forma de onda

(No se puede instalar en combinación con la interfaz CAN/CAN FD).

Opción de interfaz CAN/CAN FD

(No se puede instalar en combinación con la opción de salida D/A y forma de onda).

Opción de interfaz de enlace óptico

### Productos opcionales para la medición del voltaje

Los conectores banana de seguridad ( $\varnothing 4$  mm) pueden conectarse a los terminales de entrada de voltaje del instrumento. Prepare cables de voltaje adecuados para sus aplicaciones.

Nombre de producto	Corriente y voltaje nominal máximo	Largo del cable (aprox.)	Comentarios
L1025 Cable de voltaje	CAT II 1500 V CC 1000 V CA, 1 A CAT III 1000 V, 1 A	3 m	Conector banana-conector banana (rojo, negro, uno de cada uno) (conectores tipo cocodrilo incluidos) 
L9438-50 Cable de voltaje	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	3 m	Conector banana-conector banana (rojo, negro, uno de cada uno) (conectores tipo cocodrilo incluidos) 
L1000 Cable de voltaje	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	3 m	Conector banana-conector banana (rojo, amarillo, azul, gris, uno de cada uno; cuatro negros) (conectores tipo cocodrilo incluidos) 
L9257 Cable de conexión	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	1,2 m	Conector banana-conector banana (rojo y negro, uno de cada uno) (conectores tipo cocodrilo incluidos) 
L1021-01 Cable de conexión	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	0,5 m	Para distribuir la entrada de voltaje Conector banana apilable-conector banana (uno rojo) 
L1021-02 Cable de conexión	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	0,5 m	Para distribuir la entrada de voltaje Conector banana-conector banana (uno negro) 
L9243 Punta de prueba tipo "Grabber"	CAT II 1000 V, 1 A	–	Rojo, negro, uno de cada uno 
L4940 Juego de cables de conexión	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	1,5 m	Conector banana-conector banana (rojo y negro, uno de cada uno) (Sin conector tipo cocodrilo) 
L4935 Juego de conectores tipo cocodrilo	CAT III 1000 V, 10 A CAT IV 600 V, 10 A	–	Rojo, negro, uno de cada uno 
VT1005 Divisor de alto voltaje de CA/CC	5000 V, $\pm$ 7100 V de pico CAT III 1500 V CAT II 2000 V	–	Para medir voltajes de 1000 V o más 

## Productos opcionales para la medición de corriente

Para obtener más información, consulte el manual de instrucciones junto al sensor de corriente.

✓: Disponible. –: No disponible

Tipo de sensor de corriente	Función de reconocimiento automático	Nombre del modelo	Corriente nominal máxima (RMS)	Características de la frecuencia	Precisión básica (amplitud)	Diámetro de conductor medible	Número de canales, largo aproximado del cable	Rango de temperatura de funcionamiento			
<b>Precisión ultraalta, conexión directa</b> 	✓	PW9100A-3	50 A	CC a 3.5 MHz	±0,02% ltr. ±0,005% e.c.	Terminales de medición Tornillo M6	3 canales	De 0°C a 40°C			
	–	PW9100-03					4 canales				
	✓	PW9100A-4									
	–	PW9100-04									
<b>Precisión ultraalta, de paso</b> 	✓	CT6904A	500 A	CC a 4 MHz	±0,02% ltr. ±0,007% e.c.	ø 32 mm	3 m	De -10°C a 50°C			
	–	CT6904		CC a 2 MHz			10 m				
	✓	CT6904A-1	800 A	CC a 4 MHz	±0,025% ltr. ±0,009% e.c.		3 m				
	✓	CT6904A-2		CC a 2 MHz			10 m				
	✓	CT6904A-3									
<b>Alta precisión, de paso</b> 	–	CT6862-05	50 A	CC a 1 MHz	±0,05% ltr. ±0,01% e.c.	ø 24 mm	3 m	De -30°C a 85°C			
	✓	CT6872		CC a 10 MHz			±0,03% ltr. ±0,007% e.c.	10 m	De -40°C a 85°C		
	✓	CT6872-01									
	–	CT6863-05	200 A	CC a 500 kHz	±0,05% ltr. ±0,01% e.c.		3 m	De -30°C a 85°C			
	✓	CT6873		CC a 10 MHz			±0,03% ltr. ±0,007% e.c.	10 m			
	✓	CT6873-01									
	✓	CT6875A	500 A	CC a 2 MHz	±0,04% ltr. ±0,008% e.c.		ø 36 mm	3 m			
	–	CT6875		CC a 1,5 MHz				10 m			
	✓	CT6875A-1									
	✓	CT6876A	1000 A	CC a 1,2 MHz			3 m				
	–	CT6876					10 m				
	✓	CT6876A-1									
	✓	CT6877A	2000 A	CC a 1 MHz			ø 80 mm	3 m			
	–	CT6877		10 m							
	✓	CT6877A-1									
<b>Alta precisión, pinza</b> 	✓	CT6841A	20 A	CC a 2 MHz		±0,2% ltr. ±0,01% e.c.	ø 20 mm	3 m		De -40°C a 85°C	
	–	CT6841-05		CC a 1 MHz							±0,3% ltr. ±0,01% e.c.
	✓	CT6843A	200 A	CC a 700 kHz		±0,2% ltr. ±0,01% e.c.					
	–	CT6843-05		CC a 500 kHz							±0,3% ltr. ±0,01% e.c.
	✓	CT6844A	500 A	CC a 500 kHz		±0,2% ltr. ±0,01% e.c.					
	–	CT6844-05		CC a 200 kHz							±0,3% ltr. ±0,01% e.c.
	✓	CT6845A		CC a 200 kHz	±0,2% ltr. ±0,01% e.c.						
	–	CT6845-05	CC a 100 kHz	±0,3% ltr. ±0,01% e.c.							
	✓	CT6846A	1000 A		CC a 100 kHz	±0,2% ltr. ±0,01% e.c.					
	–	CT6846-05		CC a 20 kHz	±0,3% ltr. ±0,01% e.c.						
<b>Pinza de uso general*</b> 	–	9272-05	20 A 200 A	De 1 Hz a 100 kHz		±0,3% ltr. ±0,01% e.c.	ø 46 mm	3 m	De 0°C a 50°C		

\*: Para medir la banda de frecuencia de energía comercial

## Cables de conexión

Nombre de producto		Largo del cable (aprox.)	Comentarios
L9217	Cable de conexión	1,7 m	CAT II 600 V, 0,2 A CAT III 300 V, 0,2 A Para la entrada de análisis del motor, BNC aislado 
9642	Cable LAN	5 m	CAT5e, conector de conversión cruzada incluido 
9637	Cable RS-232C (9 clavijas-9 clavijas, 1,8 m)	1,8 m	Cable cruzado de 9 clavijas a 9 clavijas 
9151-02	Cable conector GP-IB	2 m	– 
9444	Cable de conexión	1,5 m	Para control externo Cable recto de 9 clavijas a 9 clavijas 
L6000	Cable óptico de conexión	10 m	Equivalente a fibra multimodo de 50 µm/125 µm 
9165	Cable de Conexión	1,5 m	Para sincronización de BNC BNC metálico a BNC metálico 
9713-01	Cable CAN	2 m	Un extremo sin terminar 

## Otros productos opcionales

Los productos enumerados a continuación se fabrican por encargo.

Nombre de producto		Largo del cable (aprox.)	Comentarios
C8001	Funda de transporte	–	Tipo de maletero duro Equipado con ruedas 
Z5300	Accesorios de montaje en bastidor	–	Compatible con EIA 
Z5301	Accesorios de montaje en bastidor	–	Conformidad con JIS 
Z5200	Caja de bornes BNC	–	D-sub de 25 clavijas a BNC (hembra) Caja de conversión de 20 canales 
PW9100A-3	Caja de corriente CA/CC	–	3 canales Corriente nominal: 5 A 
PW9100A-4	Caja de corriente CA/CC	–	4 canales Corriente nominal: 5 A 
CT6904A-1	Sensor de corriente CA/CC	10 m	Cable de salida nominal de 500 A 
CT6904A-2	Sensor de corriente CA/CC	3 m	Cable de salida nominal de 800 A 
CT6904A-3	Sensor de corriente CA/CC	10 m	Cable de salida nominal de 800 A 
L3000	Cable de salida de D/A	2,5 m	D-sub de 25 clavijas a BNC (macho) Cable de conversión de 20 canales 

## Símbolos y abreviaturas

### Seguridad

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

 <b>PELIGRO</b>	Indica una situación inminentemente peligrosa que, si no se evita, producirá lesiones graves o la muerte.
 <b>ADVERTENCIA</b>	Indica una situación posiblemente peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones graves o la muerte.
 <b>ATENCIÓN</b>	Indica una posible situación peligrosa que, si no se evita, puede producir lesiones de leves a moderadas o posibles riesgos de daños al producto soportado (u otra propiedad).
<b>IMPORTANTE</b>	Indica información o contenido particularmente importante desde el punto de vista del funcionamiento o el mantenimiento del instrumento.
	Indica un peligro por alto voltaje. No verificar la seguridad o manipular de forma indebida el instrumento puede producir una descarga eléctrica, quemaduras o la muerte.
	Indica una acción que no debe ejecutarse.
	Indica una acción que debe ejecutarse.

### Símbolos del producto

	Indica la presencia de un posible peligro. Para obtener más información sobre las ubicaciones donde aparece este símbolo en los componentes del instrumento, consulte "Precauciones de uso" (p. 10) y los mensajes de advertencia que se indican al comienzo de las instrucciones de funcionamiento. Además, consulte el documento adjunto titulado "Precauciones de uso".
	Indica el botón de encendido para encender o apagar el instrumento.
	Indica un terminal a tierra.
	Indica una corriente continua (CC).
	Indica una corriente alterna (CA).

### Símbolos de distintas normas

	Indica que el producto está sujeto a la Directiva sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (Directiva RAEE) en los estados miembros de la UE. Deseche el producto de conformidad con las normativas locales.
	Indica que el producto cumple con las normas impuestas por las directivas de la UE.

## Otros

	Indica un consejo útil con respecto al funcionamiento y el rendimiento del instrumento.
*	Indica información adicional que se proporciona a continuación.
(p. )	Indica el número de página para consultar.
<b>START</b> (Letras en negrita)	Indica los nombres de las teclas de control.
[ ]	Indica los nombres de los elementos de la interfaz de usuario en la pantalla.
Windows	A menos que se indique lo contrario, el término <i>Windows</i> se usa genéricamente para hacer referencia a <i>Windows 10</i> .
Sensor de corriente	Los sensores para medir corrientes se denominan colectivamente <i>sensores de corriente</i> .
S/s	En este producto, el número de veces que se digitaliza la señal de entrada analógica se indica en muestras por segundo (S/s, samples per second). Ejemplo: 20 Ms/s (20 megamuestras por segundo) significa $20 \times 10^6$ muestras por segundo.

En este documento, los términos “maestro” y “subordinado/esclavo” utilizados en las ediciones anteriores se han sustituido por “primario” y “secundario”, respectivamente.

## Etiquetado de la precisión

La precisión del instrumento se expresa al definir un porcentaje de lectura, un porcentaje de rango, un porcentaje de escala completa, un porcentaje de ajuste o un valor límite para los errores en términos de dígitos.

<b>% de lectura</b>	<b>Lectura (valor mostrado)</b> Indica el valor que muestra el instrumento. Los valores límite de los errores de lectura se expresan en porcentaje de lectura (“% ltr.”).
<b>% de rango</b>	<b>Rango</b> Indica el rango de medición del instrumento. Los valores límite para los errores de rango se expresan en porcentaje de rango (“% rng”).
<b>e.c.</b>	<b>Escala completa (corriente nominal)</b> Para este instrumento, indica principalmente la corriente nominal del sensor de corriente. Los valores límite de los errores de escala completa se expresan en porcentaje de escala completa (“% e.c.”).
<b>dígitos</b>	<b>Dígito (resolución)</b> Indica la unidad de visualización mínima (en otras palabras, el dígito más bajo que puede tener un valor de 1) para un instrumento de medición digital. Los valores límite para los errores de dígitos se expresan con dígitos.

## Información de seguridad

Revise la siguiente información de seguridad antes de utilizar el instrumento. Lea este manual atentamente y asegúrese de comprender su contenido antes de utilizar el instrumento. Un uso inapropiado de este podría derivar en lesiones graves o daños al instrumento.

### Categorías de medición

La norma IEC 61010 define las categorías de medición para facilitar el uso seguro de los instrumentos de medición. Los circuitos de prueba y medición diseñados para conectarse a un circuito de alimentación principal se clasifican en tres categorías dependiendo del tipo de circuito de alimentación principal. No utilice un instrumento de medición que no tenga la categoría de medición para medir un circuito de alimentación principal.

### PELIGRO

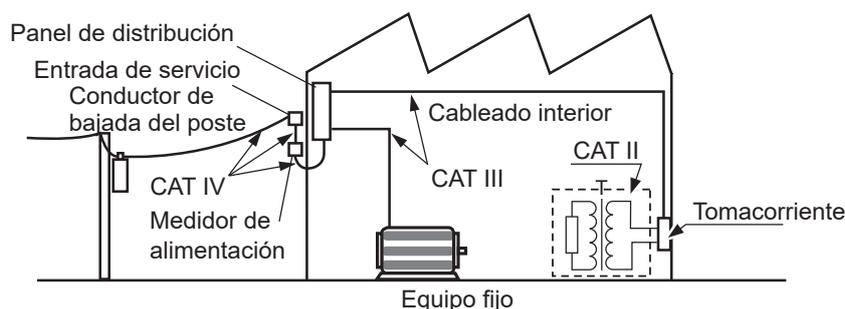
- **No utilice un instrumento cuya categoría exceda de la categoría de medición nominal del instrumento para medir un circuito de alimentación principal.**



- **No utilice un instrumento que no tenga la categoría de medición nominal para medir un circuito de alimentación principal.**

De lo contrario, podrían producirse lesiones graves o daños al instrumento u otros equipos.

<b>Sin categoría de medición (O)</b>	Aplicable a la medición de otros circuitos que no están conectados directamente a la fuente de alimentación principal. EJEMPLO: Medición en el equipo del lado secundario desde la toma de corriente de la instalación fija a través de un transformador, etc.
<b>Categoría de medición II (CAT II)</b>	Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados directamente a puntos de uso (tomadas de corriente y puntos similares) de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje principal. EJEMPLO: Mediciones en electrodomésticos, herramientas portátiles y equipos similares y solo en las tomas de corriente del consumidor en la instalación fija.
<b>Categoría de medición III (CAT III)</b>	Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados a la parte de distribución de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje principal del establecimiento. Ejemplo: Mediciones en tableros de distribución (incluso en medidores secundarios), paneles fotovoltaicos, disyuntores, cableado, incluso cables, barras de bus, cajas de conexiones, interruptores, y tomas de corriente en la instalación fija, equipos para uso industrial y otros equipos, como motores estacionarios con una conexión permanente a la instalación fija.
<b>Categoría de medición IV (CAT IV)</b>	Corresponde a la prueba y medición de circuitos conectados a la fuente de la instalación de la red eléctrica de bajo voltaje principal del establecimiento. Ejemplo: Mediciones en dispositivos instalados antes del fusible principal o disyuntor en la instalación del establecimiento.



## Precauciones de uso

Asegúrese de respetar las precauciones que se indican a continuación para utilizar el instrumento de forma segura y de un modo que funcione con eficiencia.

Utilice este instrumento de conformidad con sus especificaciones, así como con las especificaciones de todos los accesorios, opciones y otros equipos en uso.

### Instalación del instrumento

#### **ADVERTENCIA**

■ **No instale el instrumento en lugares con estas características:**



- Lugares donde quede expuesto a la luz solar directa o a altas temperaturas.
- Lugares donde quede expuesto a gases corrosivos o explosivos.
- Lugares donde quede expuesto a una radiación electromagnética potente o cerca de objetos con carga eléctrica.
- Lugares cerca de dispositivos de calentamiento por inducción (como dispositivos de calentamiento por inducción de alta frecuencia, equipos de cocina con calentamiento por inducción, etc.).
- Lugares caracterizados por una gran cantidad de vibración mecánica.
- Lugares donde quede expuesto a agua, aceite, productos químicos o disolventes.
- Lugares donde quede expuesto a un nivel alto de humedad o condensación.
- Lugares con una cantidad excesiva de polvo.

Si lo hace, podría dañar el instrumento o hacer que funcione mal y producir lesiones físicas.

#### **ATENCIÓN**



■ **No coloque el instrumento sobre una superficie inestable ni inclinada.**

Esto podría hacer que el instrumento se caiga o vuelque y producir lesiones corporales o daños al instrumento.

- Procure dejar 30 mm de espacio como mínimo en todas las superficies, excepto el lado inferior, para evitar que suba la temperatura del instrumento.
- Deje 15 mm de espacio como mínimo debajo de la superficie de instalación (la altura de sus patas).
- Coloque el instrumento con la lado inferior hacia abajo.
- No bloquee los orificios de ventilación.



## Manejo del instrumento

### PELIGRO

- 
**No quite nunca la cubierta superior.**  
 Los componentes internos del instrumento llevan altos voltajes y se podrían poner muy calientes durante el funcionamiento. Podría sufrir quemaduras o descargas eléctricas al tocarlos.

### ADVERTENCIA

- 
**No use cables con el aislamiento dañado o con partes metálicas expuestas.**  
 Esto podría ocasionar lesiones graves.
- 
**Si se produce humo, sonidos anormales, olores extraños u otras anomalías, apague inmediatamente el instrumento, desenchufe el cable de alimentación de la toma de corriente y quite las puntas de medición y los sensores.**  
 De lo contrario, esto podría producir lesiones o un incendio. Consulte “11.2 Resolución de problemas” (p. 312) y “11.3 Mensajes” (p. 315) antes de ponerse en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

### ATENCIÓN

- 
**No pase los cables entre otros objetos ni los pise.**
- 
**No doble ni tire de los cables en el punto en que se conectan.**  
 De lo contrario, podrían romperse los cables.

El instrumento se clasifica como un dispositivo de clase A en virtud de la norma EN 61326. El uso del instrumento en un entorno residencial, como un vecindario, puede interferir con la recepción de emisiones de radio y televisión. Si tiene este problema, tome medidas para solucionarlo.

## Precauciones para la medición

### PELIGRO

- 
**No utilice el instrumento para medir circuitos que excedan sus valores nominales o especificaciones.**  
 Hacerlo puede provocar daños o sobrecalentamiento en el instrumento y causar lesiones corporales graves. Consulte “10.2 Especificaciones de entrada, salida y medición” (p. 250), “10.6 U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s” (p. 299) y “10.7 U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s” (p. 304).

### ADVERTENCIA

- 
**No toque ningún cable conductor que vaya a medir.**  
 El cable conductor por medir puede estar caliente. Existe el riesgo de que el operador sufra quemaduras.

### ATENCIÓN

- 
**No ingrese voltaje ni corriente en el terminal de entrada cuando el instrumento esté apagado.**  
 Esto podría dañar el instrumento.

## Precauciones para el transporte del instrumento

### ATENCIÓN



- No exponga el instrumento a vibraciones ni impactos mecánicos al transportarlo o manipularlo.

- No tire el instrumento.

Esto podría dañar el instrumento.



- Trabaje con al menos otra persona y desplace el producto con las asas izquierda y derecha.

- Siga las directrices de seguridad de su compañía (uso de guantes antideslizantes, botas de seguridad, etc.).

De lo contrario, podría sufrir lesiones.

Cuando transporte el instrumento, quite los cables y la memoria USB y sujételo por las asas.

## Precauciones de envío

- Cuando envíe el instrumento, utilice la caja y los materiales de embalaje en los que se envió originalmente. Sin embargo, no utilice la caja y el embalaje originales si están dañados. Si no puede utilizar la caja y el embalaje originales, póngase en contacto con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki. Se le enviará una caja y material de embalaje adecuados.
- Al embalar el instrumento, desconecte las puntas de medición y la memoria USB.
- Al transportar el instrumento, procure no dejarlo caer ni someterlo a ningún otro tipo de manipulación brusca.

## Precauciones relacionadas con el uso del disco

- Tenga cuidado de mantener la superficie de grabación de los discos limpia y sin arañazos. Si necesita etiquetar el disco (con texto, por ejemplo), use un rotulador de punta suave.
- Guarde los discos en estuches protectores. Evite exponer el disco a la luz solar directa, a altas temperaturas o a un grado de humedad elevado.
- Hioki no se hace responsable de los problemas que pueda experimentar su sistema informático derivados del uso de este disco.

# Procedimiento de medición

A continuación, se indica el procedimiento básico de medición con el instrumento.

## 1 Inspección del instrumento antes de su uso

"2.1 Inspección del instrumento antes de su uso" (p. 34)

## 2 Preparación para la medición

"2.2 Conexión de los cables de voltaje (entrada de voltaje)" (p. 35)

"2.3 Conexión de los sensores de corriente (entrada de corriente)" (p. 36)

"2.4 Alimentación del instrumento" (p. 41)

Para mediciones de alta precisión, deje que el instrumento se caliente durante 30 minutos o más después de encenderlo antes de realizar la calibración.

## 3 Configure los modos de cableado y los ajustes del sensor de corriente

"2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente" (p. 43)

## 4 Configuración sencilla (Quick Set)

"2.6 Configuración sencilla (Quick Set)" (p. 47)

## 5 Ejecute la calibración.

"2.8 Calibración y desmagnetización" (p. 50)

Realice siempre la calibración antes de conectar las puntas de medición y los sensores.

## 6 Conecte las puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir.

"2.9 Conexión de los puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir" (p. 51)

## 7 Verifique que la conexión esté bien realizada.

"2.10 Comprobación de las conexiones" (p. 53)

## 8 Vista de los valores medidos y las formas de onda

"3 Visualización numérica de la potencia" (p. 55)

"4 Visualización de formas de onda" (p. 115)

Inicio/detención  
de la integración



Visualización  
de las formas de onda



## 9 Guardar datos

"7 Guardado de datos y administración de archivos" (p. 157)

## 10 Análisis de los datos

"8 Conexión de dispositivos externos" (p. 189)

"9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN" (p. 220)

"9.9 GENNECT One (software de PC)" (p. 245)

## 11 Finalización de la medición



## 1.1 Información general del producto

Este instrumento es un analizador de potencia para analizar la eficiencia de conversión de potencia al medir simultáneamente las potencias de entrada y salida de un objeto sometido a la medición. El instrumento puede incluir hasta ocho módulos de entrada y admitir varias líneas para medir según sus aplicaciones al combinar configuraciones de cableado desde monofásicas a trifásicas y de cuatro hilos, según se desee.

## 1.2 Funciones

### ● Se pueden incluir hasta ocho módulos

Al combinar dos tipos de módulos de entrada con uno a ocho canales según se desee, se puede configurar en un solo instrumento el sistema de medición más adecuado para sus aplicaciones.

### ● La combinación de los dos tipos de módulos de entrada permite configurar el sistema más adecuado

Hay dos tipos de módulos de entrada disponibles: un módulo de entrada de uso general con alta voltaje de resistencia, el U7001, y un módulo de entrada con una precisión de nivel mundial del  $\pm 0,03\%$  y alta resolución y muestreo de alta velocidad de nivel mundial, el U7005.

Según el rendimiento que necesite, los dos tipos de módulos de entrada pueden combinarse e instalarse en el PW8001.



#### U7001 (p. 299)

La medición de CAT II a 1500 V ahora es posible durante el desarrollo, la evaluación y la inspección de entrega de los acondicionadores de potencia.

Precisión básica de la medición de potencia  $\pm 0,07\%$



#### U7005 (p. 304)

La eficiencia de los inversores SiC/GaN y la pérdida de reactores y transformadores pueden medirse con gran precisión.

Precisión básica de la medición de potencia  $\pm 0,03\%$  (precisión de CC  $\pm 0,05\%$ )

<b>Frecuencia de muestreo</b>	2,5 MHz	15 MHz
<b>Resolución de ADC</b>	16 bits	18 bits
<b>Banda de frecuencia de medición</b>	CC, 0,1 Hz a 1 MHz	CC, 0,1 Hz a 5 MHz
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	1000 V CA/ 1500 V CC	1000 V CA/ 1000 V CC
<b>Voltaje nominal máximo terminal a tierra</b>	600 V CA, 1000 V CC CAT III 1000 V CA, 1500 V CC CAT II	600 V CAT III 1000 V CAT II

### ● Reconoce automáticamente los sensores de corriente (p. 44)

El instrumento adquiere automáticamente la información de los sensores de corriente conectados y compensa sus errores de fase.

Esto reduce significativamente el tiempo de ajuste antes de la medición y favorece en gran medida la medición precisa de la potencia.

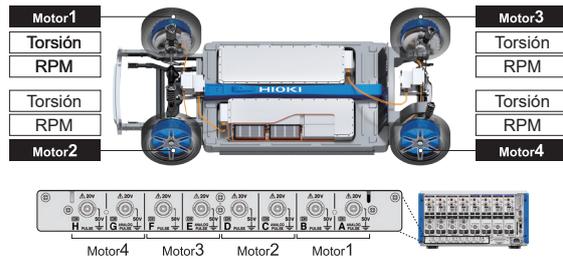


### ● Ajuste sencillo (Quick Set)(p. 47)

La función de ajuste rápido Quick Set permite configurar de una vez las condiciones de medición a los valores típicos en función de las líneas seleccionadas que se van a medir.

● **Analiza simultáneamente hasta cuatro motores con un solo instrumento (opcional) (p. 90)**

Un solo PW8001 puede medir y analizar la torsión y las RPM de cuatro motores simultáneamente. Esta característica es eficaz para evaluar sistemas que controlan ruedas con varios motores, incluidos los vehículos eléctricos de tracción total (AWD).



● **Permite la medición de hasta 32 canales.**

**Interfaz de enlace óptico (opcional, p. 192)**

Al conectar dos unidades PW8001 con un cable óptico (hasta 500 m), los datos medidos pueden consolidarse en una sola PW8001 en tiempo real. Se puede analizar simultáneamente la potencia de un máximo de 16 canales y 8 motores y visualizar y registrar su eficiencia y pérdidas con una sola unidad.

Este sistema acumula los datos medidos en una unidad.



El instrumento primario muestra todos los datos.

Medición de potencia de 16 canales	Medición de potencia de ocho canales
Análisis de ocho motores	Análisis de cuatro motores

**Interfaz sincronizada de BNC (p. 189)**

Se pueden sincronizar hasta cuatro instrumentos, incluso un instrumento primario y hasta tres instrumentos secundarios, en el tiempo de actualización de datos y en el tiempo de control de integración.

● **La capacidad del instrumento para combinarse con diversos sensores de corriente está ampliando las aplicaciones de uso, desde el desarrollo de HILS hasta la evaluación de equipos reales.**

Puede seleccionar el sensor de corriente más adecuado de una variedad que cubre diversas aplicaciones de medición para medir la corriente.

**Tipo pinza de alta precisión**

Los sensores de tipo pinza ofrecen una conexión rápida y sencilla. Las excelentes prestaciones del entorno amplían el campo de uso desde el desarrollo de HILS hasta la evaluación de equipos reales.



**Tipo de paso de alta precisión**

Los sensores de paso superan ampliamente a los demás en precisión, ancho de banda y estabilidad. La medición para una banda ancha de 10 MHz como máximo y una gran corriente de 2000 A como máximo puede facilitar la investigación y el desarrollo más avanzados.



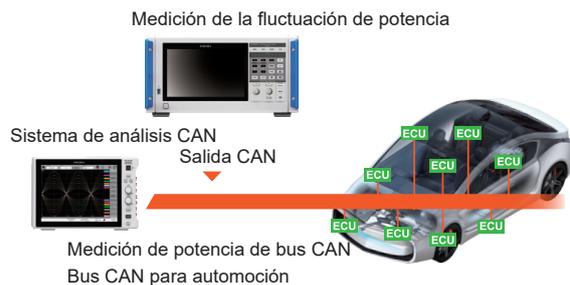
**Alta precisión, tipo de conexión directa**

El método DCCT desarrollado exclusivamente por Hioki ofrece una precisión y un ancho de banda líderes en el mundo para el tipo de conexión directa de 50 A.



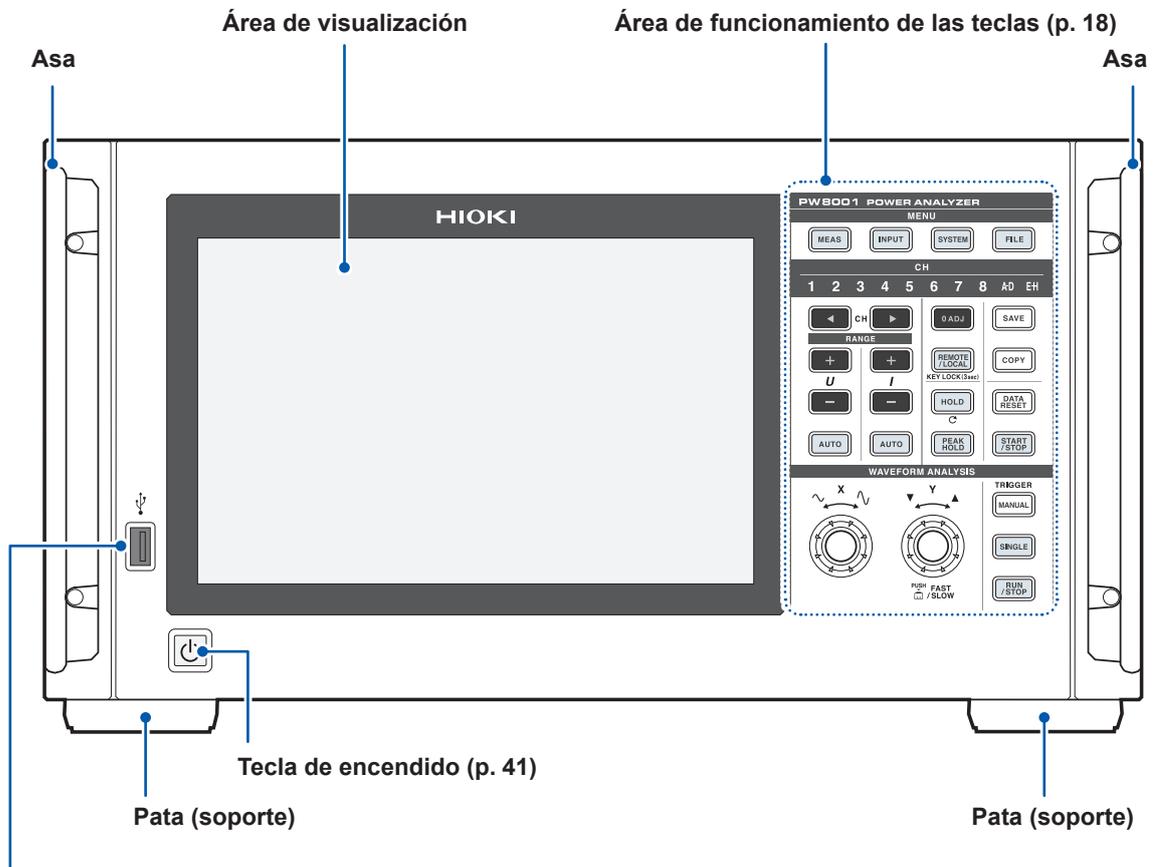
● **Los datos medidos pueden integrarse en la red CAN existente con una salida de bus CAN/CAN FD (opcional)**

Los datos medidos pueden emitirse como señales CAN/CAN FD al bus CAN en tiempo real. Al registrar la ECU y los datos medidos en el bus CAN con un registrador de datos, se pueden integrar sin que se produzca un desplazamiento temporal o una degradación de la precisión, y puede lograrse una evaluación exhaustiva.



## 1.3 Nombres de las piezas y funciones

### Parte delantera



#### Conector USB (p. 157)

Conecte una memoria USB para guardar varios tipos de datos, incluso los datos medidos, detalles de configuración y capturas de pantalla.

El conector no puede utilizarse con ningún otro dispositivo, lo que incluye un ratón y un teclado.

#### Bloqueo de teclas

Pulse la tecla **REMOTE/LOCAL** durante 3 segundos para bloquear las operaciones de las teclas. Tanto el uso de las teclas como el de la pantalla táctil quedan totalmente desactivados mientras la función de bloqueo de teclas está activada, excepto el manejo de las teclas utilizado para cancelar el estado de bloqueo de teclas. El estado de bloqueo de teclas continuará incluso si apaga y vuelve a encender el instrumento.

#### Manejo de la pantalla táctil

### ⚠ ATENCIÓN



- No toque la pantalla táctil con demasiada fuerza.
  - No toque la pantalla táctil con objetos duros o afilados.
- Esto podría dañar el instrumento.

## Área de operaciones clave

### Teclas **MENU** (cambio de pantalla)

Al pulsar una tecla, la tecla seleccionada se ilumina y la imagen cambia a la pantalla seleccionada.

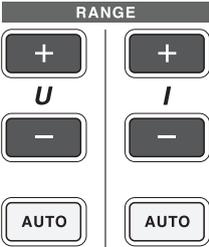
	Muestra la pantalla Medición. La pantalla Medición muestra los valores medidos y las formas de onda.	p. 55
	Muestra la pantalla Ajustes de entrada. La pantalla Ajustes de entrada se utiliza para configurar los ajustes relacionados con la entrada, el modo de cableado, la medición y los cálculos.	p. 43
	Muestra la pantalla Ajustes del sistema. La pantalla Ajustes del sistema se utiliza para configurar los ajustes relacionados con el control del tiempo, las interfaces y otras funcionalidades.	p. 153
	Muestra la pantalla Operación de archivos. La pantalla Operación de archivos se utiliza para gestionar archivos.	p. 157

### Indicadores de canal

Los ajustes de visualización de la tecla **RANGE** y del indicador de ajuste afectan a los canales de entrada que se iluminan.

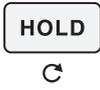
Los canales incluidos en una configuración de cableado única basada en los ajustes de cableado se iluminan simultáneamente.



	Tecla de selección de canal Selecciona el canal para mostrar en la pantalla Medición. Los indicadores de canal se iluminan en función de la tecla de selección de canal.	—
	<b>Teclas RANGE</b> Las teclas <b>+</b> y <b>-</b> de <b>U</b> permiten cambiar el rango de voltaje, mientras que las teclas <b>+</b> y <b>-</b> de <b>I</b> permiten cambiar el rango de corriente. Afectan a los rangos del canal con su LED indicador de canal encendido. Cuando el indicador de canal <b>[A-D]</b> está iluminado, las teclas <b>U</b> se activan para la entrada analógica Ch. A, mientras que las teclas <b>I</b> se activan para la entrada analógica Ch. C. Cuando el indicador <b>[E-H]</b> está iluminado, las teclas <b>U</b> se activan para la entrada analógica Ch. E, mientras que las teclas <b>I</b> se activan para la entrada analógica Ch. G. Cuando la tecla <b>AUTO</b> está iluminada, la operación de rango automático se cancela en el momento en que se cambia de rango.	—
	Realiza la calibración para los canales de entrada.	p. 50
	Guarda los datos medidos en la memoria USB al pulsar la tecla.	p. 157
	Guarda la imagen de la pantalla en la memoria USB al pulsar la tecla.	p. 174
	Tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> (bloqueo de tecla) La tecla se enciende cuando el instrumento entra en estado remoto durante las comunicaciones GP-IB. La luz de la tecla se apaga si se pulsa de nuevo y el instrumento vuelve al estado local. Si se mantiene pulsada la tecla durante al menos 3 segundos, se activa el bloqueo de teclas y aparece el icono de bloqueo de teclas en la pantalla. Si se vuelve a mantener pulsada la tecla durante al menos 3 segundos, se libera el ajuste y la luz de la tecla se apaga.	p. 239

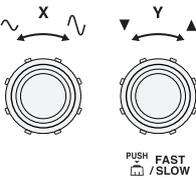
**Teclas de control de medición**

Las teclas de control de medición sirven principalmente para controlar las funciones de medición de potencia. No afectan a la visualización de la forma de onda.

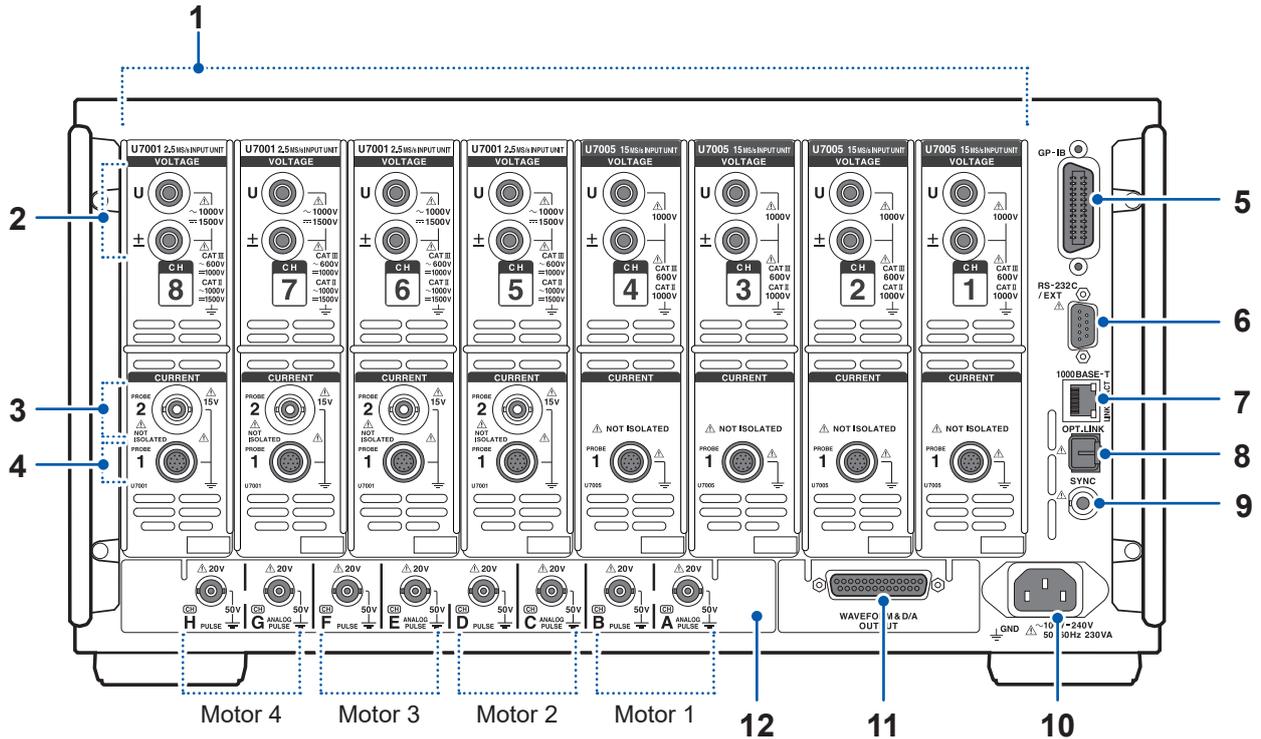
	<p>Enciende y apaga la función de retención. La tecla se ilumina cuando la función de retención está activada. Si pulsa la tecla <b>HOLD</b> mientras la función de retención de pico está activada, se borrarán los datos de retención de pico.</p>	<p>p. 141</p>				
	<p>La tecla se ilumina cuando la función de retención de pico está activada. Si pulsa la tecla <b>PEAK HOLD</b> mientras la función de retención está activada, se actualizarán los datos de retención.</p>	<p>p. 143</p>				
	<p>Restablece los datos integrados. Esta tecla funciona para los canales en los que se detiene la integración.</p>	<p>p. 72</p>				
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="416 600 608 763">  (Encendido en verde)                 </td> <td data-bbox="608 600 1329 763"> <p>Operación de integración o guardado automático en curso.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 763 608 871">  (Encendido en rojo)                 </td> <td data-bbox="608 763 1329 871"> <p>Se detiene la operación de integración o guardado automático. Si se pulsa la tecla <b>DATA RESET</b>, la luz de la tecla <b>START/STOP</b> se apaga.</p> </td> </tr> </table>	 (Encendido en verde)	<p>Operación de integración o guardado automático en curso.</p>	 (Encendido en rojo)	<p>Se detiene la operación de integración o guardado automático. Si se pulsa la tecla <b>DATA RESET</b>, la luz de la tecla <b>START/STOP</b> se apaga.</p>	<p>p. 72</p>
 (Encendido en verde)	<p>Operación de integración o guardado automático en curso.</p>					
 (Encendido en rojo)	<p>Se detiene la operación de integración o guardado automático. Si se pulsa la tecla <b>DATA RESET</b>, la luz de la tecla <b>START/STOP</b> se apaga.</p>					

**Teclas de control de forma de onda (mandos giratorios)**

Las teclas de control de forma de onda funcionan principalmente para controlar la captura de forma de onda.

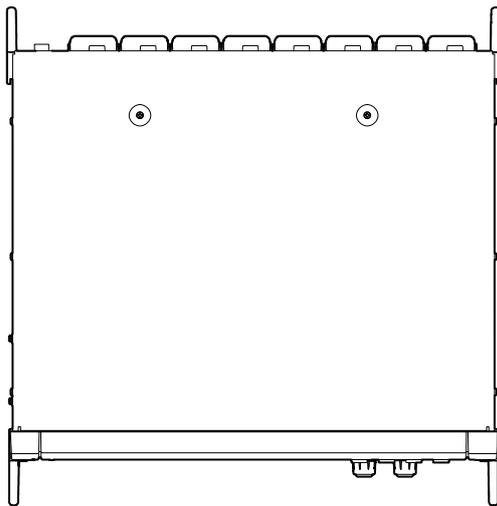
	<p>Aplica forzosamente una activación mientras el instrumento espera la activación (activación manual). La activación se aplica cuando se pulsa la tecla, lo que provoca el inicio del registro.</p>	<p>p. 120</p>				
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="416 1104 608 1279">  (Apagado)  (Encendido en rojo)                 </td> <td data-bbox="608 1104 1329 1279"> <p>El registro se detendrá una vez que se hayan registrado los datos correspondientes a la duración del registro. Si pulsa la tecla <b>RUN/STOP</b> mientras el instrumento está en estado de espera, se detendrá el registro.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1279 608 1406">  (Encendido en verde)                 </td> <td data-bbox="608 1279 1329 1406"> <p>Si se pulsa la tecla, se ilumina en verde y el instrumento entra en el estado de espera de activación. Si se aplica la activación, las formas de onda se registran una sola vez y la luz de la tecla se apaga.</p> </td> </tr> </table>	 (Apagado)  (Encendido en rojo)	<p>El registro se detendrá una vez que se hayan registrado los datos correspondientes a la duración del registro. Si pulsa la tecla <b>RUN/STOP</b> mientras el instrumento está en estado de espera, se detendrá el registro.</p>	 (Encendido en verde)	<p>Si se pulsa la tecla, se ilumina en verde y el instrumento entra en el estado de espera de activación. Si se aplica la activación, las formas de onda se registran una sola vez y la luz de la tecla se apaga.</p>	<p>p. 123</p>
 (Apagado)  (Encendido en rojo)	<p>El registro se detendrá una vez que se hayan registrado los datos correspondientes a la duración del registro. Si pulsa la tecla <b>RUN/STOP</b> mientras el instrumento está en estado de espera, se detendrá el registro.</p>					
 (Encendido en verde)	<p>Si se pulsa la tecla, se ilumina en verde y el instrumento entra en el estado de espera de activación. Si se aplica la activación, las formas de onda se registran una sola vez y la luz de la tecla se apaga.</p>					
	<p>Permite registrar formas de onda de forma continua. La tecla se ilumina en verde al pulsarla se vuelve roja al volver a pulsarla.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="416 1406 608 1630">  (Encendido en verde)                 </td> <td data-bbox="608 1406 1329 1630"> <p>El instrumento se encuentra en estado de espera de la activación. El registro comenzará con la activación. El instrumento entra en estado de espera de la activación reiteradamente.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="416 1630 608 1727">  (Encendido en rojo)                 </td> <td data-bbox="608 1630 1329 1727"> <p>El registro se detendrá.</p> </td> </tr> </table>	 (Encendido en verde)	<p>El instrumento se encuentra en estado de espera de la activación. El registro comenzará con la activación. El instrumento entra en estado de espera de la activación reiteradamente.</p>	 (Encendido en rojo)	<p>El registro se detendrá.</p>	<p>p. 115</p>
 (Encendido en verde)	<p>El instrumento se encuentra en estado de espera de la activación. El registro comenzará con la activación. El instrumento entra en estado de espera de la activación reiteradamente.</p>					
 (Encendido en rojo)	<p>El registro se detendrá.</p>					
	<p><b>Mandos giratorios</b> Los mandos giratorios funcionan principalmente para acercar o alejar la imagen de las formas de onda y para cambiar la posición o el cursor. También se utilizan para fijar los parámetros cuyo valor numérico aumentará o disminuirá. Cuando toque el botón que desea utilizar en la pantalla, se enciende el mando giratorio correspondiente. Algunos elementos pueden modificarse con el mando giratorio Y. Al pulsar el botón giratorio Y, cambiará entre las luces verde y roja, lo que permite cambiar los incrementos. Si vuelve a tocar la tecla original, se apagará la luz del mando giratorio. Cuando su luz permanece apagada, el mando no funciona.</p>	<p>p. 117</p>				

Parte trasera

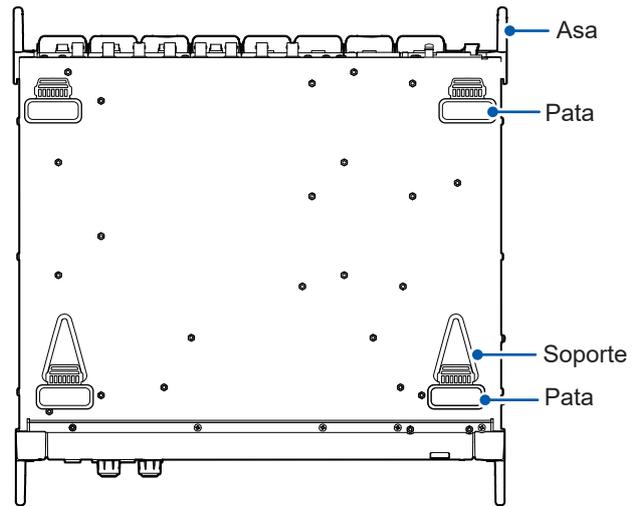


1	<b>Canales de entrada</b>	Inserta hasta ocho canales en forma de módulos que aceptan la entrada de voltaje y corriente para una fase de potencia.	—
2	<b>Terminales de entrada de voltaje</b>	Conecte los cables de voltaje opcionales de Hioki.	p. 36
3	<b>Terminales de la sonda 2 (Para los sensores de corriente)</b>	Conecte los sensores del tipo de salida de voltaje, incluida una sonda de corriente y CT.	p. 39
4	<b>Terminales de la sonda 1 (Para sensores de corriente de alto rendimiento)</b>	Conecte los sensores de corriente opcionales de Hioki. El instrumento reconoce automáticamente los sensores de corriente. Además, alimenta los sensores de corriente.	p. 37
5	<b>Conector GP-IB</b>	Controla el instrumento de forma remota mediante GP-IB. Transfiere los datos medidos a una computadora.	p. 239
6	<b>Conector RS-232C (Conector D-sub de 9 clavijas)</b>	Controla el instrumento de forma remota desde una computadora o un controlador mediante comunicaciones en serie RS-232C. Controla el inicio y la parada de la integración con un interruptor de contacto.	p. 241
7	<b>Conector RJ-45 (Gigabit Ethernet)</b>	Controla el instrumento de forma remota por una red LAN. Transfiere los datos medidos a una PC.	p. 220
8	<b>Conector de enlace óptico (interfaz de enlace óptico opcional)</b>	Conecte el L6000 cable de conexión óptica. Realiza mediciones avanzadas utilizando dos instrumentos sincronizados.	p. 192
9	<b>Conector de sincronización BNC</b>	Conecte el 9165 cable de conexión. Realiza la medición con hasta cuatro instrumentos sincronizados.	p. 189
10	<b>Entrada de la fuente de alimentación</b>	Conecte el cable de alimentación incluido.	p. 41
11	<b>Opción de salida D/A y forma de onda</b>	Puede ingresar la salida del instrumento en un registrador para registrar datos durante un largo periodo. Además, puede ingresar esta señal en un osciloscopio para observar la forma de onda.	p. 197
	<b>Opción de interfaz CAN/CAN FD</b>	Los datos medidos pueden emitirse como señales CAN/CAN FD al bus CAN en tiempo real.	p. 210
12	<b>Opción de análisis del motor (Entrada externa)</b>	Puede ingresar la salida del sensor de torsión y del tacómetro para medir la salida del motor.	p. 90

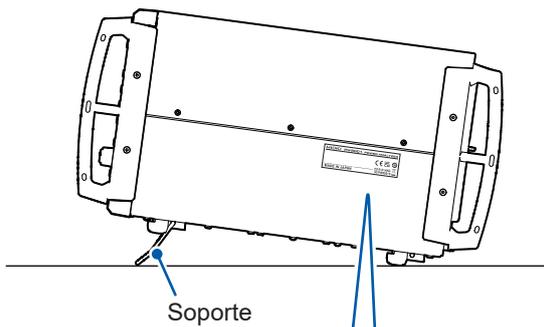
Parte superior



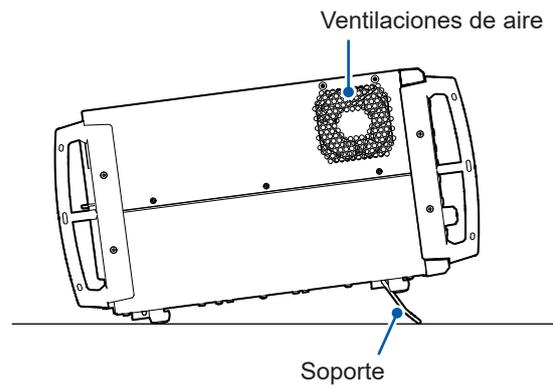
Parte inferior



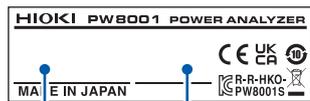
Lado derecho



Lado izquierdo



Etiqueta



Nombre del modelo  
Número de serie\*

Dirección MAC

\*: Número de serie

Para ver la información más reciente, visite el sitio web de Hioki. No retire este adhesivo ya que el número es importante.

El número de serie puede comprobarse en la pantalla Sistema. Consulte "6.1 Comprobación y cambio de ajustes" (p. 153).

**⚠ ATENCIÓN**



■ No aplique una fuerza excesiva desde la parte superior con los soportes extendidos.

Esto podría dañar los soportes.

# 1.4 Funcionamiento básico (visualización y diagrama de la pantalla)

## Funcionamiento de la pantalla

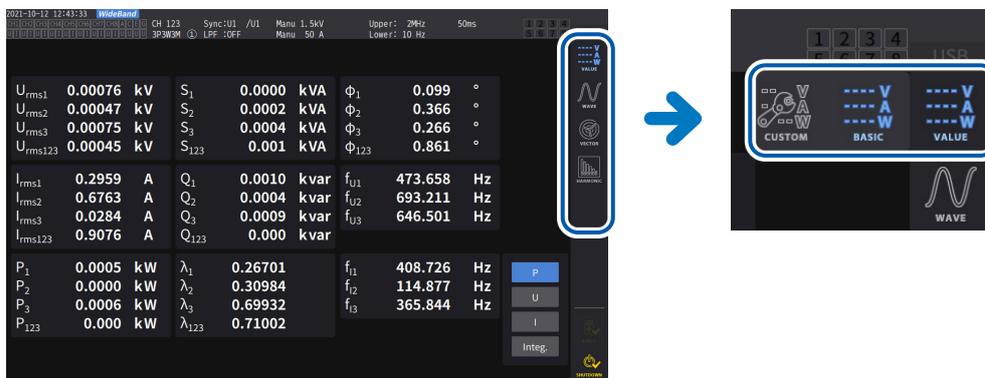
### 1 Cambia las pantallas. (p. 27)

### 2 Seleccione una pantalla.

Toque un icono en pantalla para cambiar de pantalla.

El icono de la pantalla actualmente seleccionada se muestra con un fondo azul.

En la pantalla Medición, que aparece al pulsar la tecla [MEAS], al tocar un icono en pantalla se pueden visualizar otros iconos situados a su izquierda.



### 3 Cambia los contenidos mostrados y los ajustes.

Toque las zonas activas de la pantalla para controlarla.

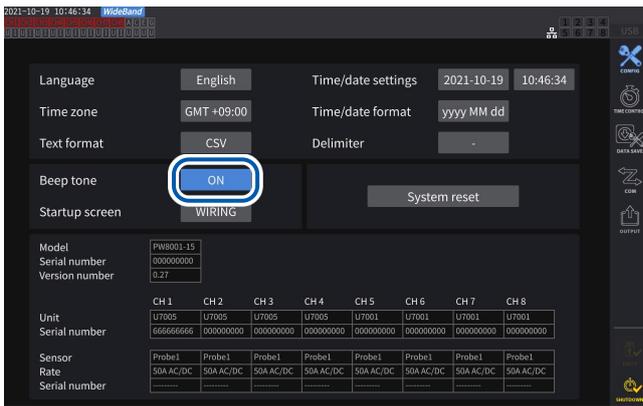
Los parámetros aparecerán atenuados si no se pueden ajustar (no podrá activarlos con un toque).



En principio, puede pulsar y activar los botones azules, grises y blancos y el cuadro combinado, así como los iconos de la parte izquierda de la pantalla.

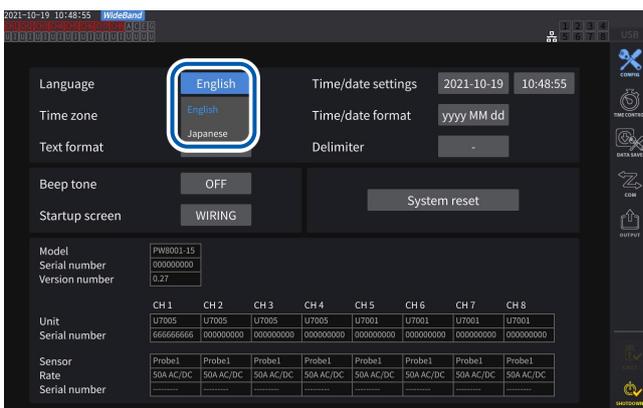
Hay excepciones, como el cursor en la pantalla Forma de onda y la conmutación de las órdenes mostradas en la pantalla Lista.

Además, si toca fuera de la ventana de ajuste, se cierra.



### Cambio entre [ON ] y [OFF]

Toque el botón para alternar entre encendido y apagado.



### Selección de elementos

Toque una opción para seleccionarla. Si toca fuera de la lista de opciones, se cerrará la lista sin cambiar el ajuste.

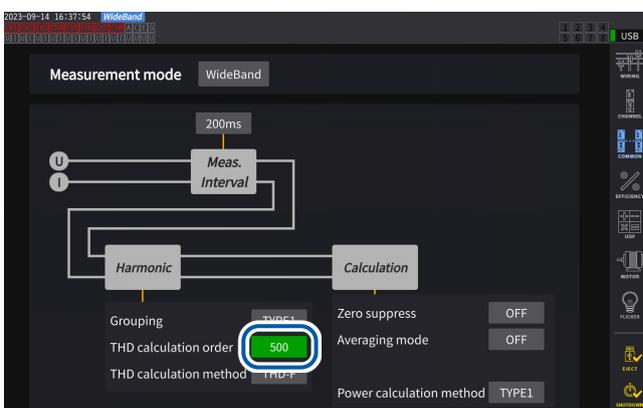


### Ventana

Mientras se muestra la ventana, el área de control y las teclas de la pantalla táctil fuera de la ventana pueden quedar temporalmente desactivadas. Una vez que haya terminado de configurar los ajustes como desee, toque [✕] para cerrar la ventana.

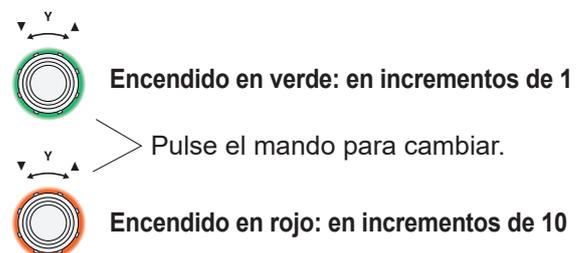
Hay tres tipos de ventana:

- Ventana de selección de parámetros
- Ventana del teclado (p. 24)
- Ventana del teclado numérico (p. 24)



### Modificación de valores con mandos giratorios

Toque la pantalla. El borde de uno de los mandos giratorios del instrumento se ilumina. Puede girar ese mando para cambiar el valor o manipular la forma de onda. Al tocar la pantalla, puede confirmar el valor ajustado.



## Ventana del teclado



Puede ingresar comentarios, unidades y nombres de carpetas con el teclado.

Mientras la ventana está abierta, solo puede tocar el interior de la ventana.

<b>Clear</b>	Borra todo el texto ingresado.
<b>Delete</b>	Elimina el carácter en la posición del cursor.
<b>A/a</b>	Alterna entre mayúsculas y minúsculas.
<b>Esc</b>	Cancela el texto ingresado y cierra la ventana.
<b>BS</b>	Elimina el carácter antes de la posición del cursor.
<b>Enter</b>	Acepta el texto ingresado y cierra la ventana.
<b>123</b>	Alterna entre letras, números y símbolos.
← →	Mueve la posición del cursor a izquierda y derecha.

## Ventana del teclado numérico



Puede ingresar valores numéricos.

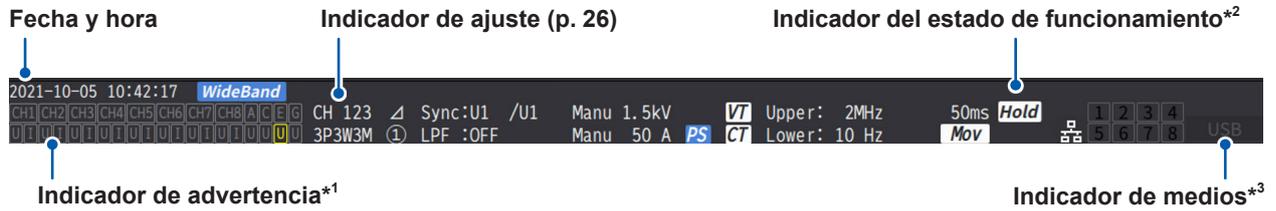
Mientras la ventana está abierta, solo puede tocar el interior de la ventana.

<b>BS</b>	Elimina el número antes de la posición del cursor.
<b>Del</b>	Elimina el número en la posición del cursor.
<b>Clr</b>	Borra todo el texto ingresado.
← →	Mueve la posición del cursor a izquierda y derecha.
<b>Enter</b>	Acepta los valores numéricos ingresados y cierra la ventana.
<b>Esc</b>	Cancela el texto ingresado y cierra la ventana.
<b>+, -</b>	Este botón aparece cuando se puede ingresar un signo.
<b>T, G, M, k</b> <b>_, m, μ, n</b>	Estos botones aparecen cuando se puede ingresar un prefijo como k (kilo) o M (mega). Si elige el guion bajo ( <u>_</u> ), se borrará el prefijo. Estos botones aparecen cuando no se puede ingresar un prefijo.

## Visualización de la pantalla común

A continuación, se muestra un ejemplo de la pantalla. Las pantallas reales varían en función de la configuración del instrumento.

Esta sección describe los elementos de la pantalla que aparecen en todas las pantallas.



### \*1: Indicador de advertencia



Ejemplo: Ch. 1 está sobrecargado (amarillo), Ch. 2 está en una condición de sincronización y desbloqueo (rojo), y la entrada de voltaje de Ch. 3 está en una condición de pico fuera de rango (rojo).

La fila superior muestra el estado de sincronización de cada canal de entrada.

<b>CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, CH8</b>	Canales de entrada	Amarillo: El cálculo de la potencia fundamental está en una condición de sincronización y desbloqueo. Rojo: El análisis de armónicos se realiza en una condición de sincronización y desbloqueo. Gris: Medición normal.
<b>A, C, E, G</b>	Canales de entrada del motor	Amarillo: El canal está en una condición de sincronización y desbloqueo. Gris: Medición normal.

La fila inferior muestra el estado de rango-pico-fuera de rango para cada canal de entrada.

<b>U</b>	Entrada de voltaje	Gris: Medición normal. Amarillo: Se produce una sobrecarga.
<b>I</b>	Entrada de corriente	Rojos: Un pico supera el umbral.

### \*2: Indicador del estado de funcionamiento

<b>Hold</b>	En estado de espera		Muestra el estado de funcionamiento de cada canal en los siguientes colores durante la medición de integración. (p. 70) [1] (verde) Comienza la integración. [2] (rojo) Se detiene la integración. [3] (amarillo) Integración en espera [4] (incolores) Restablecimiento de datos [5] [6] [7] [8]
<b>Peak</b>	En el estado de retención del pico		
<b>🔒</b>	Bloqueo de teclas	<b>🔒</b>	Cuando se conecta a una red a través de la interfaz LAN
<b>Link Primary</b>	Establecer como el instrumento primario de enlace opcional.	<b>Link Secondary</b>	Establecer como el instrumento secundario de enlace opcional.
<b>Sync Primary</b>	Establecer como el instrumento primario de sincronización con BNC.	<b>Sync Secondary</b>	Establecer como el instrumento secundario de sincronización con BNC.

### \*3: Indicador de medios de almacenamiento

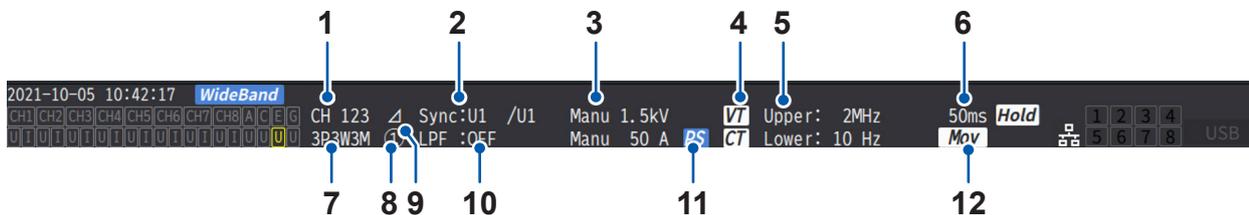
El uso de la memoria USB se indica con un medidor de nivel.

El indicador se ilumina en rojo si el espacio libre de la unidad se reduce a menos del 95% o se produce un ERROR.

## Pantalla de medición

A continuación, se muestra un ejemplo de la pantalla de medición. Las pantallas reales varían en función de la configuración del instrumento.

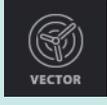
En esta sección se describen los contenidos que solo se muestran en la pantalla Medición. Esta zona se denomina indicadores de ajuste.



1	<b>Canales combinados</b>	Muestra los canales que se han combinado en la misma configuración de cableado.	p. 43
2	<b>Fuente de sincronización</b>	Muestra el ajuste de la fuente que determina el periodo (entre puntos de cruce por cero) que sirve de base para la medición. Izquierda: Fuente de sincronización para los elementos básicos de medición Derecha: Fuente de sincronización para los elementos de medición de armónicos	p. 64
3	<b>Alternación de rangos</b>	La fila superior indica el ajuste de voltaje, mientras que la inferior indica el ajuste de corriente. <b>[Auto]:</b> Función de rango automático habilitada <b>[Manu]:</b> Función de rango automático deshabilitada	p. 59
4	<b>Escala</b>	Se muestra cuando se han ajustado las relaciones VT y CT.	p. 69
5	<b>Límite de frecuencia superior de la medición</b> <b>Límite de frecuencia inferior de la medición</b>	<b>[Upper]:</b> Ajuste del límite de frecuencia superior de la medición <b>[Lower]:</b> Ajuste del límite de frecuencia inferior de la medición	p. 67
6	<b>Intervalo de actualización de datos</b>	Muestra el ajuste del intervalo de actualización de datos.	p. 63
7	<b>Modo de cableado</b>	Muestra los ajustes de configuración del cableado.	p. 43
8	<b>Terminales de conexión del sensor de corriente</b>	<b>[1]:</b> Sonda 1 seleccionada como sensor de corriente <b>[2]:</b> Sonda 2 seleccionada como sensor de corriente	p. 36
9	<b>Ajuste de conversión delta</b>	Muestra el estado de funcionamiento de la función de conversión delta. <b>[Δ]:</b> Conversión delta habilitada Vacío: Conversión delta deshabilitada	p. 145
10	<b>LPF</b>	Muestra el ajuste del filtro de paso bajo.	p. 66
11	<b>PS</b>	Se muestra cuando la función de compensación de fase está habilitada.	–
12	<b>Promedio</b>	Muestra el ajuste promedio. <b>[Mov]:</b> Cambia el promedio <b>[Exp]:</b> Promedio exponencial Vacío: Deshabilitado	p. 139

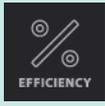
## Configuraciones de la pantalla

### Pantalla Medición (se visualiza con la tecla **MEAS**)

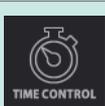
	<b>[VALUE]</b> Pantalla de valor medido	<b>[BASIC]</b> Pantalla básica	Muestra los valores de potencia medidos para cada canal y los valores medidos de entrada del motor para cada configuración de cableado.
		<b>[CUSTOM]</b> Pantalla de selección	Muestra los valores medidos para los elementos de medición básicos que seleccione el usuario.
	<b>[WAVE]</b> Pantalla de forma de onda	<b>[WAVE]</b> Visualización de forma de onda	Muestra las formas de onda de voltaje, corriente, potencia y entrada del motor.
		<b>[WAVE+VALUE]</b> Visualización de la forma de onda + el valor medido	Muestra los valores medidos, que se expresan numéricamente, junto con las formas de onda.
		<b>[WAVE+ZOOM]</b> Visualización de la forma de onda + zoom	Muestra una vista ampliada de las formas de onda.
		<b>[WAVE+FFT]</b> Visualización de la forma de onda + análisis de FFT	Muestra los resultados del análisis de FFT (espectro de potencia) y de las formas de onda.
	<b>[VECTOR]</b> Pantalla Vector	<b>[VECTOR×1]</b> Diagrama de un vector	Muestra un diagrama vectorial junto con los valores de armónicos medidos, que se expresan numéricamente, de los componentes de orden seleccionados.
		<b>[VECTOR×2]</b> Diagrama de dos vectores	Muestra los vectores de las configuraciones de cableado seleccionadas en dos diagramas vectoriales.
		<b>[VECTOR×4]</b> Diagrama de cuatro vectores	Muestra los vectores de las configuraciones de cableado seleccionadas en cuatro diagramas vectoriales.
	<b>[HARMONIC]</b> Pantalla Armónicos	<b>[LIST]</b> Visualizaciones de listas	Muestra una lista que incluye los valores de armónicos medidos, que se expresan numéricamente, de los elementos armónicos seleccionados.
		<b>[BAR GRAPH]</b> Visualización de gráficos	Muestra gráficos de barras que incluyen datos de armónicos medidos de los canales seleccionados.

### Pantalla Entrada (se visualiza con la tecla **INPUT**)

	<b>[WIRING]</b> Ajustes cableado	Permite establecer el patrón de cableado (configuración del canal de entrada) en función de las líneas por medir.
	<b>[CHANNEL]</b> Ajustes específicos de los canales	Permite establecer condiciones de medición detalladas para cada canal seleccionado en función del patrón de cableado.
	<b>[COMMON]</b> Ajuste de entrada común	Permite establecer las condiciones de medición aplicadas a todos los canales de forma común.

	<b>[EFFICIENCY]</b> Ajustes de cálculo de eficiencia	Permite establecer las ecuaciones para calcular la eficiencia.
	<b>[UDF]</b> Fórmula definida por el usuario	Permite configurar arbitrariamente fórmulas matemáticas al combinar valores medidos por instrumento, números y funciones.
	<b>[MOTOR]</b> Ajuste de entrada del motor	Permite configurar los ajustes de entrada del motor.
	<b>[Flicker]</b> Ajustes de cálculo de las fluctuaciones	Permite configurar el cálculo de las fluctuaciones en el modo de medición IEC.

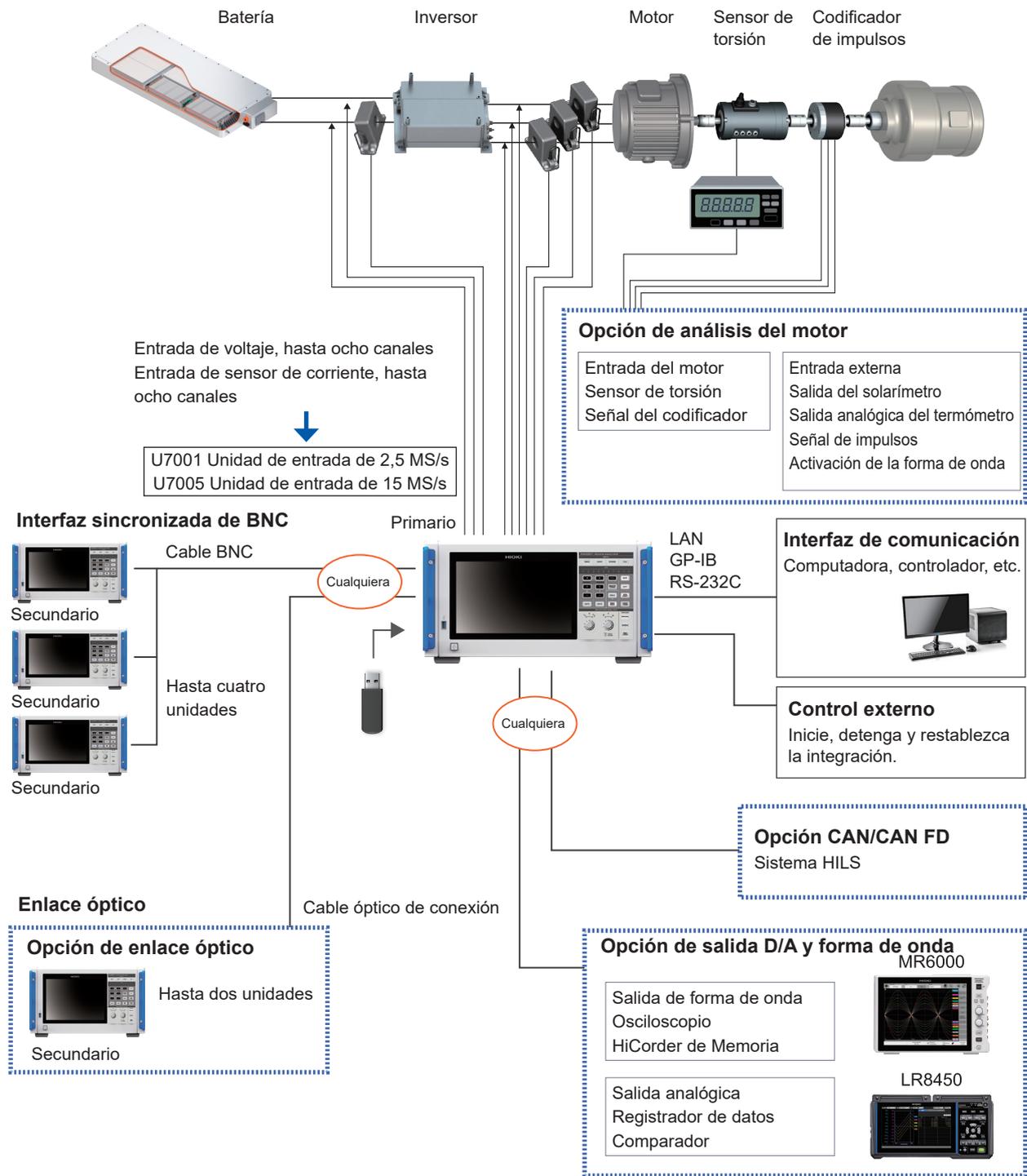
### Pantalla Ajustes del sistema (se visualiza con la tecla **SYSTEM**)

	<b>[CONFIG]</b> Ajustes del sistema	Permite revisar y configurar los entornos del sistema.
	<b>[TIME CONTROL]</b> Ajustes de control del tiempo	Permite configurar los ajustes de control del tiempo.
	<b>[DATA SAVE]</b> Ajustes de almacenamiento de datos	Le permite establecer qué elementos de datos se guardarán en la memoria USB.
	<b>[COM]</b> Ajustes de comunicación	Permite configurar la interfaz de comunicaciones.
	<b>[OUTPUT]</b> Ajustes de la salida D/A	Solo se muestra cuando está instalada la opción de salida D/A y forma de onda. Permite configurar los ajustes de salida D/A.
	<b>[CAN OUTPUT]</b> Ajustes CAN	Permite configurar los ajustes CAN. Solo se muestra cuando está instalada la opción de interfaz CAN/CAN FD.

### Pantalla Operación de archivos (se visualiza con la tecla **FILE**)

La pantalla Operación de archivos se utiliza para gestionar los archivos de la unidad flash USB y para guardar y cargar archivos de configuración.

# 1.5 Arquitectura del sistema

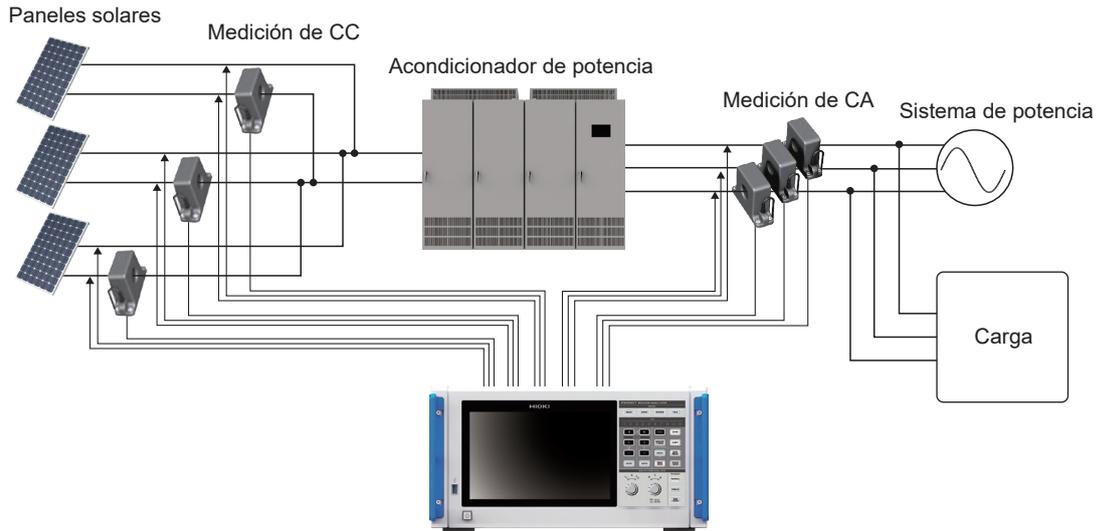


- El análisis del motor, CAN/CAN FD, la salida D/A y de forma de onda y el enlace óptico son opcionales.
- La sincronización de BNC y la interfaz de enlace óptico no pueden utilizarse simultáneamente.
- La opción de salida D/A y de forma de onda y la opción CAN/CAN FD no pueden instalarse simultáneamente.

## 1.6 Ejemplo de configuración de medición

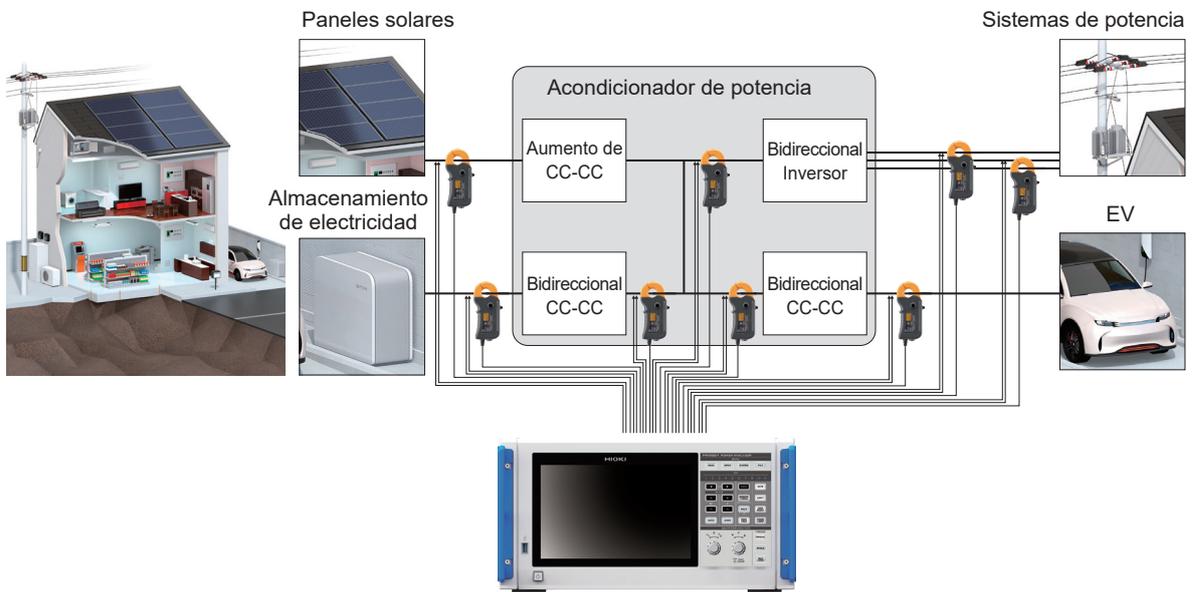
### Medición de la eficiencia de los acondicionadores de potencia

El instrumento puede utilizarse eficazmente desde la Investigación y del desarrollo de acondicionadores de potencia hasta la evaluación del rendimiento en el momento de las inspecciones de envío.



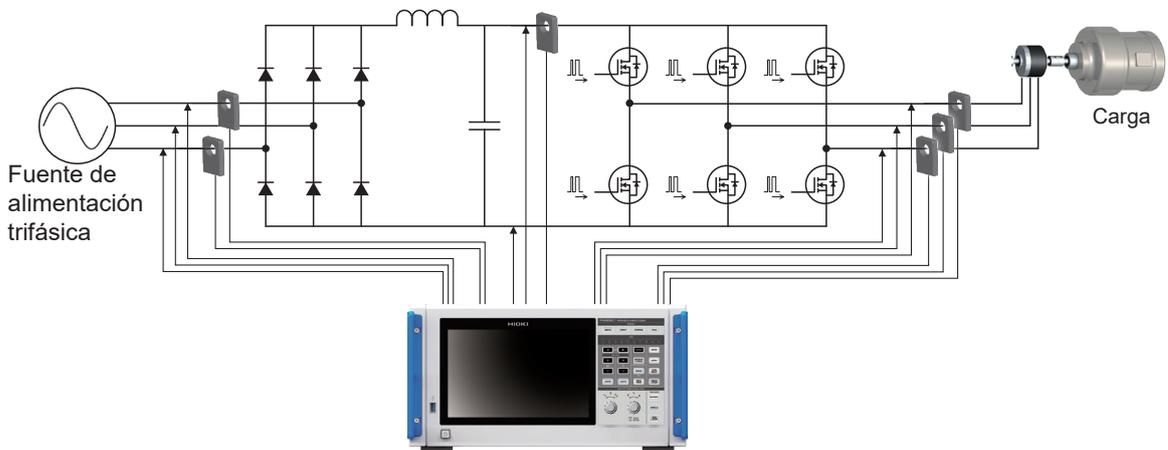
### Evaluación del rendimiento de un sistema de intercambio de energía con un acondicionador de potencia

Dado que el instrumento puede medir simultáneamente y con precisión la potencia en múltiples puntos, como la entrada y la salida de convertidores CC-CC, inversores y acumuladores, es eficaz para la evaluación del rendimiento de los acondicionadores de potencia.



## Evaluación de la eficiencia de conversión de inversores con SiC integrado

El instrumento puede medir con gran precisión la eficiencia de conversión de los inversores que utilizan dispositivos modernos como SiC y GaN.

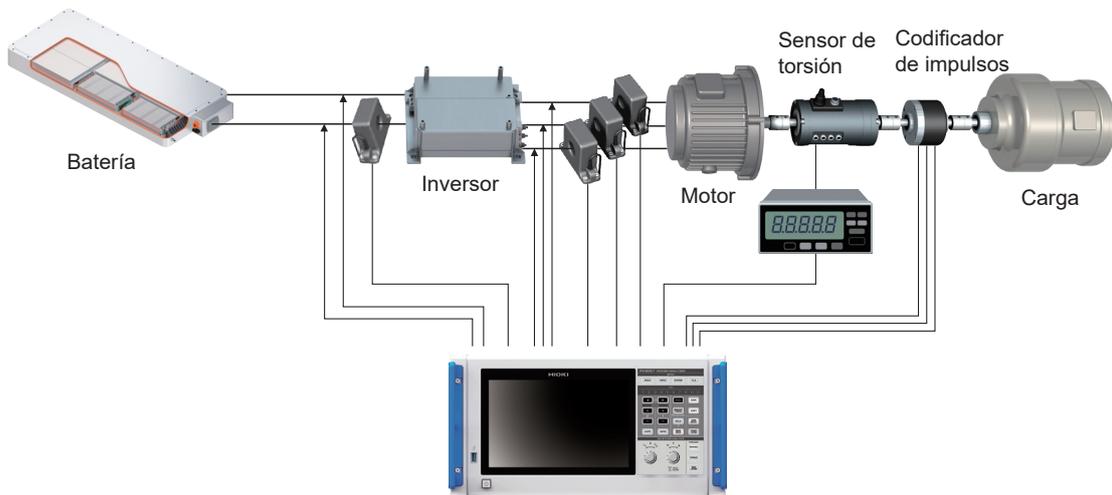


1

Aspectos generales

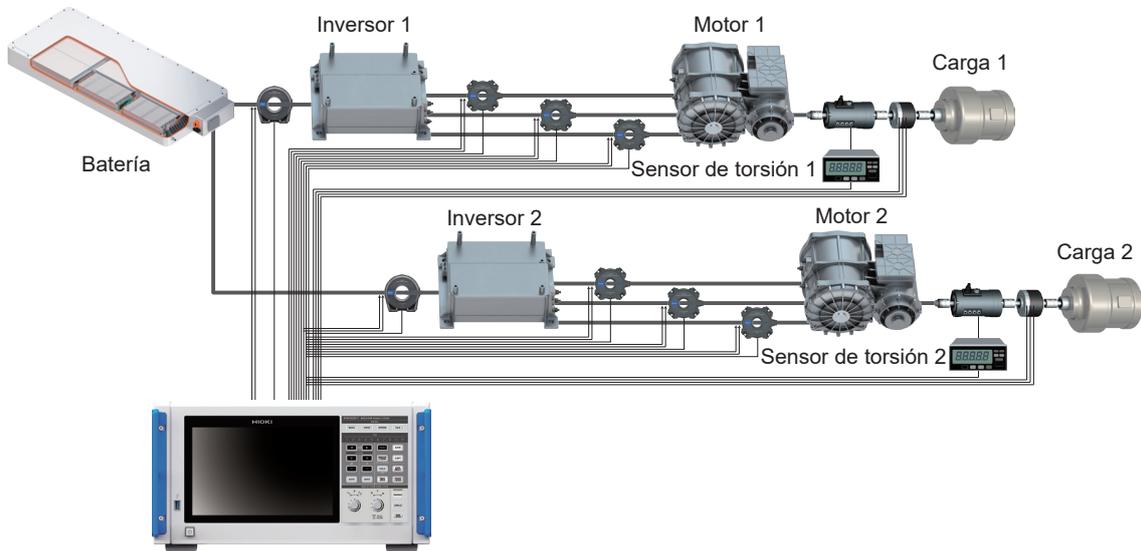
## Análisis de los motores utilizados en los vehículos, incluidos los EV y HEV

El instrumento sigue automáticamente una frecuencia que fluctúa a partir de una frecuencia de al menos 0,1 Hz, lo que permite medir la potencia en condiciones transitorias, como el comportamiento del motor durante el arranque y la aceleración.



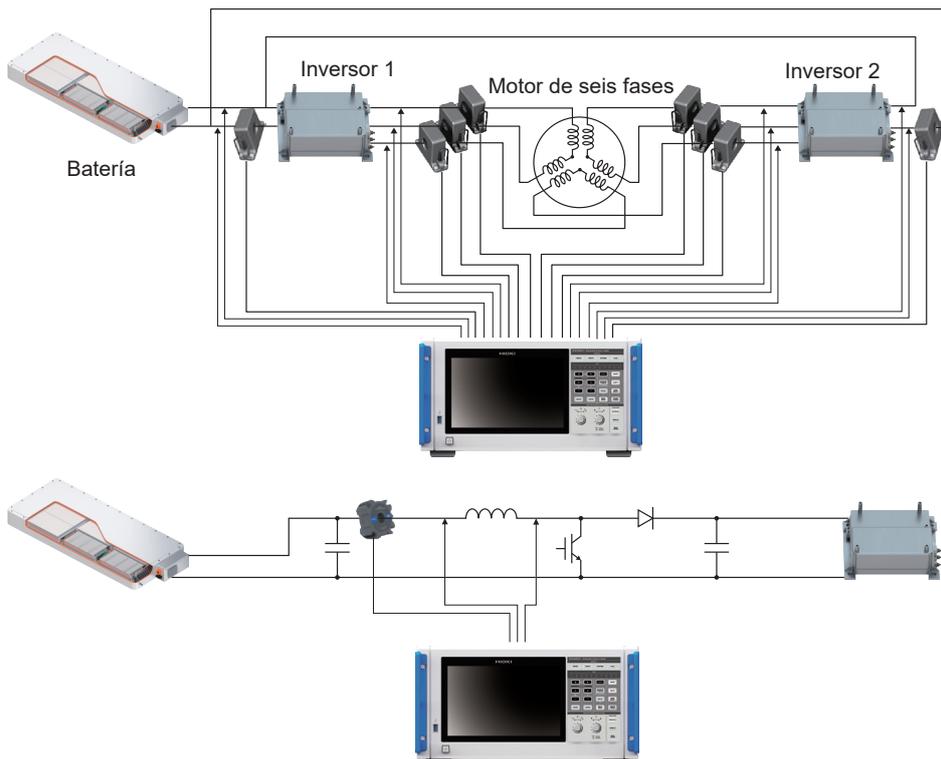
## Evaluación del rendimiento de los sistemas de accionamiento con doble inversor

Dado que el instrumento puede medir de forma precisa y reproducible la potencia de ocho canales en una amplia banda de frecuencias, resulta muy eficaz para evaluar el rendimiento de los sistemas de doble inversor.



## Admite configuraciones de cableado especiales, como para medir el rendimiento de motores de seis fases y para la pérdida de reactores

El instrumento también puede medir con gran precisión el rendimiento de motores de seis fases y la pérdida de reactores.



# 2

# Preparación para la medición

## ⚠ PELIGRO

- No conecte ningún cable de voltaje o sensor de corriente al lado primario de un panel de distribución.



Si se produce un cortocircuito en el lado primario, un flujo de corriente sin restricciones puede dañar el instrumento y las instalaciones y causar lesiones graves. Si se produce un cortocircuito en el lado secundario del panel de distribución, el panel interrumpirá la corriente del cortocircuito.

# 2

A continuación, se indica el procedimiento de preparación antes de la medición.

### 1 Inspeccione el instrumento antes de su uso.

“2.1 Inspección del instrumento antes de su uso” (p. 34)

### 2 Conecte los cables de voltaje y los sensores de corriente al instrumento.

“2.2 Conexión de los cables de voltaje (entrada de voltaje)” (p. 35)

“2.3 Conexión de los sensores de corriente (entrada de corriente)” (p. 36)

### 3 Suministre alimentación al instrumento.

“2.4 Alimentación del instrumento” (p. 41)

### 4 Ajuste las condiciones de medición.

“2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente” (p. 43)

“2.6 Configuración sencilla (Quick Set)” (p. 47)

### 5 Ejecute la calibración.

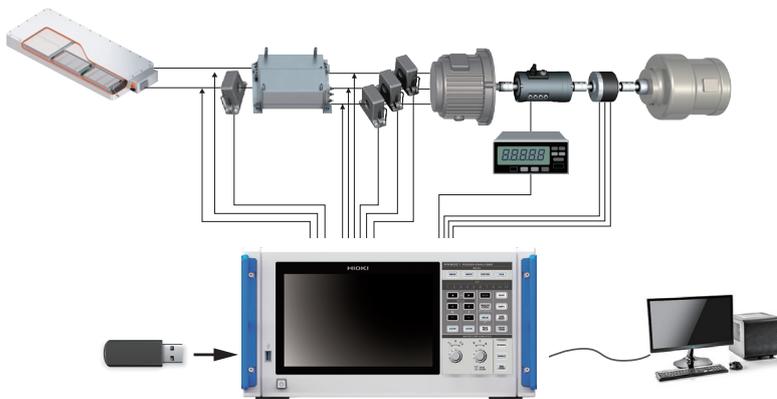
“2.8 Calibración y desmagnetización” (p. 50)

### 6 Conecte los cables y sensores a las líneas que se van a medir.

“2.9 Conexión de las puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir” (p. 51)

### 7 Verifique que la conexión esté bien realizada.

“2.10 Comprobación de las conexiones” (p. 53)



#### Guardar datos

Consulte “7.1 Memoria USB” (p. 157).

#### Control externo

Control de integración (arranque/parada/reinicio)

Consulte “8 Conexión de dispositivos externos” (p. 189).

#### Interfaz de comunicación

- LAN
- GP-IB
- RS-232C

Consulte “9 Conexión con computadoras” (p. 219).

## 2.1 Inspección del instrumento antes de su uso

Antes de iniciar la medición, inspeccione el instrumento, los accesorios y las opciones.

### ⚠ PELIGRO

- Inspeccione el instrumento y verifique que funcione adecuadamente antes de utilizarlo.



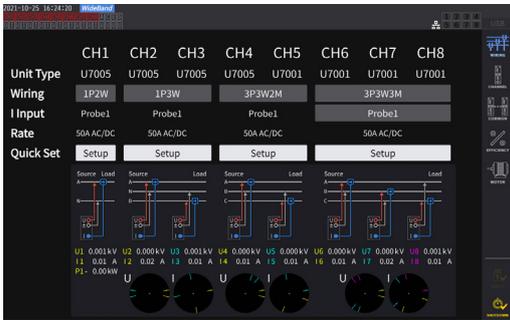
Utilizar el instrumento mientras no funciona bien puede producir lesiones corporales graves.

Si encuentra algún daño, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

### Inspección de los accesorios y las opciones

Compruebe lo siguiente: . .	Acción
El aislamiento de los cables de alimentación y de voltaje no está dañado. No hay metal expuesto.	Si detecta algún daño, no utilice el instrumento, ya que podría provocar una descarga eléctrica o un cortocircuito. Es posible que el instrumento no pueda realizar una medición normal en estos casos. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
Las pinzas de los sensores de corriente no están agrietadas ni dañadas de otro modo.	

### Inspección del instrumento

Compruebe lo siguiente: . .	Acción
El instrumento no está dañado.	Si encuentra algún daño, solicite su reparación.
El instrumento muestra <b>[PW8001 POWER ANALYZER]</b> después de encenderse. (Se inicia internamente el autodiagnóstico).	Si no aparece <b>[PW8001 POWER ANALYZER]</b> , es posible que el cable de alimentación esté roto o que los circuitos internos del instrumento estén dañados. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
Una vez que finalice el autodiagnóstico, el instrumento muestra la pantalla <b>[WIRING]</b> o la pantalla mostrada la última vez que se apagó.	Si la pantalla no se visualiza, los circuitos internos del instrumento pueden estar dañados. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
	
El reloj del instrumento es preciso.	Configure el reloj del instrumento con la hora actual. Consulte "6.1 Comprobación y cambio de ajustes" (p. 153).

## 2.2 Conexión de los cables de voltaje (entrada de voltaje)

Conecte los cables de voltaje (opcionales) en los terminales de entrada de voltaje. Conecte tantos cables como sean necesarios en función de las líneas que vaya a medir y de la configuración del cableado.

### ⚠ PELIGRO

- **No provoque un cortocircuito entre el cable que se va a medir y otro cable con la parte metálica de las puntas del cable de voltaje.**



Esto puede causar un arco eléctrico y producir lesiones corporales graves o daños al instrumento u otros equipos.

- **No toque nunca las zonas metálicas de las puntas de medición ni las puntas de los cables de voltaje durante la medición.**

Esto podría producir lesiones corporales graves o un cortocircuito.

### ⚠ ADVERTENCIA

- **Desconecte la alimentación de la línea por medir antes de conectar las puntas de medición.**

De lo contrario, puede provocar daños en el instrumento y causar lesiones corporales.



- **Al utilizar el instrumento, utilice solo cables de conexión que especifique Hioki.**

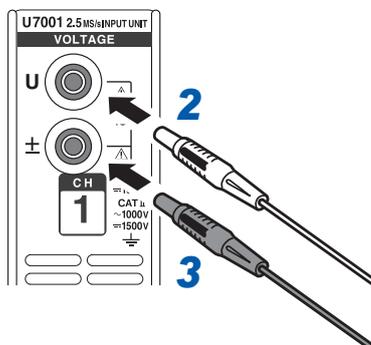
El uso de un cable distinto de las piezas especificadas podría causar lesiones corporales o un cortocircuito.

Consulte "Productos opcionales para la medición del voltaje" (p. 4).

### IMPORTANTE

Para garantizar una medición precisa, inserte firmemente los cables de voltaje por completo.

Panel trasero del instrumento



- 1 Apague el instrumento.**
- 2 Inserte el cable de voltaje rojo en el terminal de entrada de voltaje U.**
- 3 Inserte el cable de voltaje negro en el terminal de entrada de voltaje ±.**

## 2.3 Conexión de los sensores de corriente (entrada de corriente)

Conecte los sensores de corriente a los terminales de la sonda 1 o la sonda 2.

### PELIGRO

- **No utilice los sensores de corriente para medir un circuito con un voltaje superior al voltaje nominal máximo terminal a tierra.**



- **No utilice los sensores de corriente para medir conductores desnudos.**  
Esto podría producir lesiones corporales graves o un cortocircuito.  
\*: Para obtener más información sobre el voltaje nominal máximo terminal a tierra del sensor de corriente, consulte el manual de instrucciones que acompaña al sensor de corriente.



- **Conecte un sensor de corriente opcional solo con el terminal de la sonda 1.**  
El uso de un sensor de corriente distinto de los sensores de corriente opcionales podría causar lesiones corporales graves.

### ADVERTENCIA



- **Apague todos los dispositivos antes de conectar un sensor de corriente de paso, como el CT6875.**  
Hay riesgo de que el operador sufra una descarga eléctrica. Además, puede producirse un cortocircuito.

### ATENCIÓN



- **No conecte ni desconecte conectores mientras el instrumento esté encendido.**  
Esto podría dañar el sensor.

- **Cuando desconecte los cables, desenganche el bloqueo y, a continuación, sujete el conector por la conexión y extráigalo (no tire del cable).**  
Los empalmes o conectores BNC pueden dañarse.

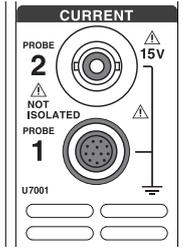


- **Utilice el L9217 cable de conexión (plástico) para la conexión con un conector BNC aislado (plástico).**
- **Utilice el 9165 cable de conexión (metálico) para la conexión con un conector BNC metálico.**  
Si se conecta un cable BNC metálico con un conector BNC aislado, el conector BNC aislado o los dispositivos conectados pueden dañarse.

#### IMPORTANTE

- Conecte un sensor de corriente al terminal de la sonda 1 o la sonda 2 de un módulo de entrada simple. La conexión de dos sensores de corriente con los terminales de la sonda 1 y la sonda 2 puede afectar a la medición.
- No deje caer el sensor de corriente al suelo ni otra superficie.
- No someta el sensor de corriente a impactos mecánicos.  
Esto podría afectar de manera adversa la precisión de la medición y el mecanismo de apertura y cierre.

Panel trasero del instrumento



<p><b>Terminal de la sonda 1</b></p>	<p>Terminal para sensores de corriente de alto rendimiento. Conecte un sensor de corriente opcional. El instrumento reconoce automáticamente el sensor de corriente. También alimenta el sensor de corriente.</p>
<p><b>Terminal de la sonda 2</b></p>	<p>Terminal para sensores de corriente. Conecte un sensor del tipo de salida de voltaje, incluida una sonda de corriente y CT.</p>

Para conocer las especificaciones e instrucciones detalladas de los sensores de corriente utilizados, consulte el manual de instrucciones que acompaña a los sensores de corriente.

## Terminal de la sonda 1

### Cómo enchufar el conector

#### IMPORTANTE

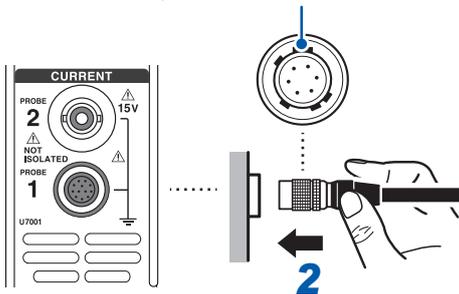
El sensor de corriente conectado al terminal de la sonda 1 se reconoce automáticamente. Sin embargo, cuando el CT6846 o el CT6865 se conectan mediante el cable de conversión CT9900, el sensor se reconoce como un sensor CA/CC de 500 A. En ese caso, ajuste la relación CT a 2,00. Consulte “Escalado (cuando se utilizan VT [PT] o CT)” (p. 69).

#### Conector metálico

Los sensores de corriente, incluidos los de las series 9709-05, CT6860-05 y CT6840-05, pueden conectarse directamente al terminal de la sonda 1.

Los sensores de corriente con el subnúmero -05 en el nombre del producto tienen un conector metálico.

- 1 Sujete el conector con la parte más ancha hacia arriba.



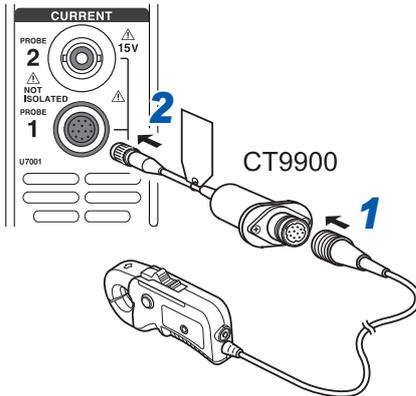
- 1 Apague el instrumento y, luego, alinee las posiciones de las guías de los conectores del instrumento y del sensor de corriente.

- 2 Sujete la parte de plástico del conector e introdúzcalo recto hasta que quede bloqueado.

El instrumento reconoce automáticamente el tipo de sensor de corriente.

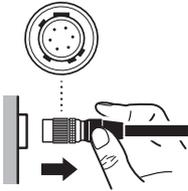
### Conector de plástico

Los sensores de corriente, incluidos el 9709, la serie CT6860 y la serie CT6840, pueden conectarse al terminal de la sonda 1 con el cable de conversión CT9900 opcional.



- 1** Apague el instrumento y, luego, alinee las posiciones de las guías de los conectores del cable de conversión CT9900 y del sensor de corriente para conectarlos.
- 2** Inserte el conector del CT9900 recto hasta que quede bloqueado.

### Cómo enchufar el conector



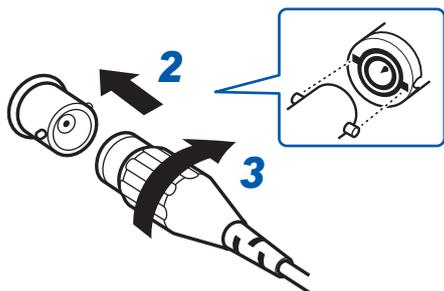
- 1** Sujete la parte metálica del conector y deslícela hacia el lado del cable para desbloquear el conector.
- 2** Quite el conector.

#### IMPORTANTE

- Conecte un sensor de corriente al terminal de la sonda 1 o la sonda 2 de un módulo de entrada simple. La conexión de dos sensores de corriente con los terminales de la sonda 1 y la sonda 2 puede afectar a la medición.
- No deje caer el sensor de corriente al suelo ni otra superficie.
- No someta el sensor de corriente a impactos mecánicos. Esto podría afectar de manera adversa la precisión de la medición y el mecanismo de apertura y cierre.

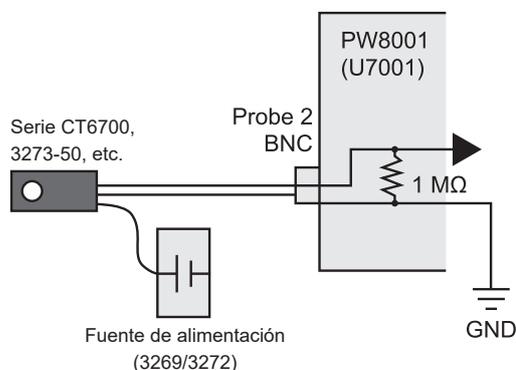
## Terminal de la sonda 2

### Cómo enchufar el conector



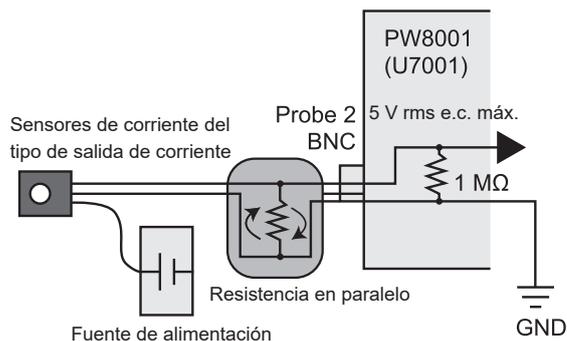
- 1** Apague el instrumento.
- 2** Alinee las ranuras del conector del sensor de corriente con las lengüetas del terminal de la sonda 2 (conector BNC) e inserte el conector.
- 3** Gire el conector en sentido horario para fijarlo.
- 4** Suministre alimentación al sensor de corriente.

### Para los sensores de corriente de Hioki



Cuando conecte los sensores de corriente opcionales de Hioki (incluidos los de la serie CT6700 y 3273-50), suministre alimentación al sensor de corriente desde la fuente de alimentación 3269 o 3272 de Hioki.

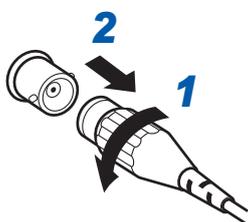
### Para sensores de corriente de tipo salida de corriente



Del mismo modo, cuando conecte un sensor de corriente de tipo salida de corriente al instrumento, suministre alimentación al sensor de corriente desde una fuente de alimentación preparada por el cliente.

Además, conecte una resistencia en paralelo entre el sensor y el terminal de la sonda 2. Blande la parte de la resistencia en paralelo y disponga los cables de modo que se minimice el área de lazo producida por el cable de tierra. No introduzca señales que no procedan de la salida de sensores de corriente aislados eléctricamente del objeto medido. Además, mantenga la entrada dentro de  $\pm 15$  V.

### Cómo quitar el conector



- 1** Gire el conector del sensor de corriente hacia la izquierda para desbloquearlo.
- 2** Quite el conector.

## Si la entrada supera el rango medible (con VT y CT)

Utilice transformadores: transformadores de voltaje (VT [transformadores de potencial, PT]) y transformadores de corriente (CT) externos. Las relaciones VT y CT pueden ajustarse en el instrumento para permitir la lectura directa de los valores de entrada del lado primario. Consulte “Escalado (cuando se utilizan VT [PT] o CT)” (p. 69).

### PELIGRO



- **No toque los VT (PT), CT ni cualquier terminal de entrada del instrumento cuando estén energizados.**

Esto podría ocasionar lesiones graves.

### ADVERTENCIA



- **Cuando utilice VT (PT) externamente, no produzca un cortocircuito en el lado secundario.**

Aplicar un voltaje al lado primario mientras está en cortocircuito puede hacer que fluya una gran corriente al lado secundario, lo que puede provocar daños en el equipo o un incendio.

- **Cuando utilice CT externos, no deje abierto el lado secundario.**

Si circula corriente por el lado primario en estado abierto, puede producirse un alto voltaje en el lado secundario, con el consiguiente riesgo de descarga eléctrica para el operador.

#### IMPORTANTE

La diferencia de fase entre los VT externos (PT) y los CT puede introducir un gran componente de error en la medición de la potencia. Si desea realizar una medición de potencia más precisa, utilice VT (PT) y CT con un pequeño error de fase en la banda de frecuencia del circuito utilizado.

## 2.4 Alimentación del instrumento

### ⚠ PELIGRO



- **Utilice únicamente el cable de alimentación especificado para suministrar alimentación al instrumento.**

El uso de un cable de alimentación distinto de los especificados podría provocar un incendio y lesiones corporales graves.

### ⚠ ATENCIÓN



- **No utilice una fuente de alimentación que genere una salida de onda rectangular o pseudosinusoidal (como una fuente de alimentación ininterrumpida y un inversor de CC/CA) para alimentar el instrumento.**

Hacerlo puede provocar daños en el instrumento y causar lesiones corporales.

- **Desenchufe el cable de alimentación del instrumento antes de conectar las puntas de medición y los sensores con un objeto sometido a medición.**

- **Desenchufe el cable de alimentación cuando no utilice el instrumento.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el operario.

- **Antes de conectar el cable de alimentación, compruebe que el voltaje de alimentación que prevé utilizar se encuentre dentro del rango de voltaje de alimentación indicado en la entrada de CA del instrumento.**



Suministrar un voltaje fuera del rango especificado del instrumento puede dañar el instrumento y provocar lesiones corporales.

- **Utilice la misma conexión a tierra para el instrumento y los dispositivos que se conecten.**

De lo contrario, podría dañar el instrumento y los dispositivos conectados o provocar su mal funcionamiento.

- **Cuando desconecte el cable de alimentación del tomacorriente o el instrumento, tire del enchufe (y no del cable).**

El cable puede estar roto o el terminal de salida dañado.

2

Preparación para la medición

### Conexión del cable de alimentación

- 1** Apague el instrumento.
- 2** Confirme que el voltaje de la fuente de alimentación esté dentro del rango nominal y, luego, conecte el cable de alimentación a la entrada de alimentación.  
(De 100 V a 240 V CA)
- 3** Conecte el enchufe del cable de alimentación a la toma de corriente.

## Encendido del instrumento

**1 Conecte los cables de voltaje, los sensores de corriente y el cable de alimentación.**

**2 Pulse la tecla de encendido.**

El instrumento se enciende e inicia un diagnóstico automático (autodiagnóstico del instrumento, durante aprox. 10 s).

Una vez que finaliza el autodiagnóstico, se mostrará la página **[WIRING]** de la pantalla Entrada (configuración predeterminada).

Si la pantalla de inicio está configurada en **[LAST]**, se mostrará la pantalla en la que se apagó el instrumento por última vez.

Consulte "2.1 Inspección del instrumento antes de su uso" (p. 34).

**3 Inicie la medición después de un tiempo de espera (calentamiento) de 30 minutos o más.**

**4 Ejecute la calibración.**

Consulte "2.8 Calibración y desmagnetización" (p. 50).

### IMPORTANTE

Si se detecta un problema en alguno de los pasos del autodiagnóstico, el proceso de arranque se detendrá en la pantalla Autodiagnóstico. Si el proceso se detiene de nuevo después de apagar y encender el instrumento, estará funcionando mal. Siga estos pasos:

1. Detenga la medición, corte la alimentación de las líneas bajo medición o desconecte los cables de voltaje y los sensores de corriente de las líneas bajo medición, y apague el instrumento.
2. Desconecte el cable de alimentación y todas las puntas de medición y sensores.
3. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

## Apagado del instrumento

Para apagar el instrumento, apáguelo en la pantalla y, luego, pulse la tecla de encendido.

### ⚠ ATENCIÓN



- Quite los cables de voltaje y los sensores de corriente de las líneas por medir antes de apagar el instrumento.

Esto podría dañar el instrumento.

**1 Toque **[SHUTDOWN]** en la parte inferior derecha de la pantalla.**

Se abrirá la ventana de confirmación.

**2 Toque **[Yes]** para apagar el instrumento.**

El instrumento entra en el siguiente estado durante el proceso de apagado:

- El ventilador del interior del instrumento sigue girando.
- Las teclas **MEAS**, **INPUT**, **SYSTEM** y **FILE** se encienden simultáneamente.

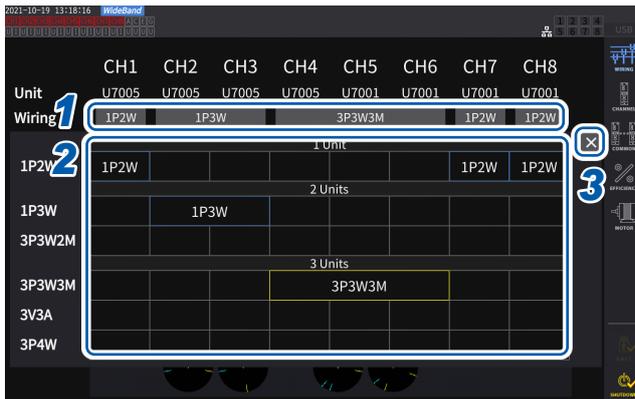
**3 Cuando desaparezca la visualización en pantalla, pulse la tecla de encendido.**

## 2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente

Esta sección describe cómo configurar los modos de cableado en función de la cantidad de canales que tiene el instrumento y las líneas que se van a medir.

Para combinar diferentes módulos de entrada para varios canales (para la medición en sistemas multifásicos), conecte los mismos sensores de corriente a todos los canales que se van a combinar.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [WIRING]



**1** Toque el botón para seleccionar un modo de cableado para cada canal. Se abrirá la ventana Ajustes.

**2** Seleccione un modo de cableado entre un módulo, dos módulos y tres módulos.

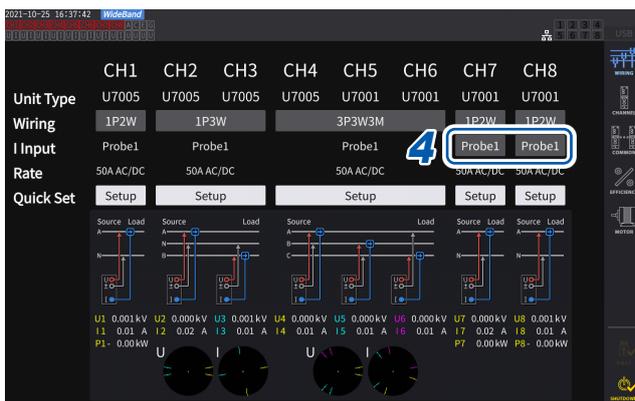
Consulte “Modo de cableado” (p. 44).

Cuando se conectan diferentes tipos de módulos de entrada a una misma configuración de cableado, la circunferencia del botón de cableado se muestra en amarillo.

**3** Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.

**4** Solo para el U7001, seleccione el sensor de corriente a utilizar para cada canal.

Conecte siempre el mismo tipo de sensores de corriente dentro de la misma configuración de cableado.



**Probe1**  
Seleccione esta opción cuando el sensor de corriente esté conectado al terminal de la sonda 1 (para sensores de corriente de alto rendimiento). La tasa se ajusta automáticamente.

**Probe2**  
Seleccione esta opción cuando el sensor de corriente esté conectado al terminal de la sonda 2 (para sensores de corriente).  
Ajuste la tasa individualmente. Toque el botón de selección de tasa y, luego, seleccione la tasa o el nombre del modelo de producto del sensor de corriente conectado.

Cuando utilice un sensor de corriente cuyo valor nominal pueda cambiarse, haga coincidir el valor nominal de los sensores de corriente de la misma línea.

Si se selecciona un patrón de cableado que utiliza varios canales, los parámetros que se pueden ajustar para cada canal (como el rango de voltaje) se unifican con los del primer canal.

### IMPORTANTE

Si se utilizan diferentes tipos de módulos de entrada en la misma configuración de cableado, la precisión de medición del U7001 se aplica a la precisión de medición de todos los valores medidos dentro del sistema de cableado. La precisión de los valores medidos con el U7005 es también la misma que la del U7001.

## Modo de cableado

<b>1P2W</b> (monofásico de dos cables)	Seleccione este modo de cableado cuando mida una línea de CC. El sensor de corriente puede conectarse a la fuente o al terminal de tierra. Los diagramas de cableado incluyen ejemplos de ambos. Consulte "Diagramas de cableado" (p. 52).
<b>1P3W</b> (monofásico de tres cables)	—
<b>3P3W2M</b> (trifásico, 3 cables)	Seleccione este modo de cableado cuando utilice el método de dos vatímetros con dos canales para medir una configuración delta trifásica. Permite medir con precisión la potencia activa incluso cuando las formas de onda están distorsionadas debido a un estado desequilibrado. Los valores de potencia aparente, potencia reactiva y factor de potencia de las líneas desequilibradas pueden diferir de los valores correspondientes obtenidos con otros instrumentos de medición. En ese caso, utilice el modo de cableado 3V3A o 3P3W3M.
<b>3V3A</b> (trifásico, 3 cables)	Seleccione este modo de cableado cuando utilice el método de dos vatímetros con tres canales para medir una configuración delta trifásica, que se utiliza cuando se enfatiza la compatibilidad con medidores de potencia heredados como el Hioki 3193. Permite medir con precisión no solo la potencia activa, sino también la potencia aparente y reactiva y el factor de potencia, incluso con líneas desequilibradas.
<b>3P3W3M</b> (trifásico, 3 cables)	Seleccione este modo de cableado cuando utilice el método de tres vatímetros con tres canales para medir una configuración delta trifásica. Permite una medición precisa incluso si el instrumento en modo de cableado 3V3A arroja un error debido a la corriente de fuga con gran componente de alta frecuencia al medir un inversor PWM, lo que lo hace ideal para la medición de la potencia del motor.
<b>3P4W</b> (trifásico, 4 cables)	Seleccione este modo de cableado cuando utilice el método de tres vatímetros con tres canales para medir una configuración trifásica en Y (estrella).

## Función de reconocimiento automático del sensor de corriente

El instrumento adquiere automáticamente la corriente nominal, los valores de compensación de fase y otra información del sensor de corriente conectado al instrumento.

Esta función puede reducir significativamente el tiempo de ajuste antes de la medición y medir la potencia de acuerdo con la información precisa del sensor.

(Solo para sensores de corriente que admitan la función de reconocimiento automático)

En los siguientes casos, el instrumento adquiere automáticamente solo la corriente nominal del sensor de corriente conectado al instrumento.

- Cuando un sensor de corriente sin la función de reconocimiento automático se conecta al instrumento
- Si el instrumento no lee la información del sensor de corriente, incluidos los valores de compensación de fase

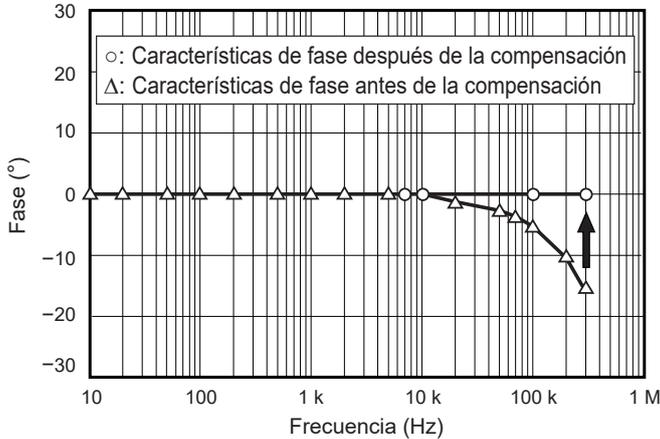
### Lista de sensores de corriente opcionales

Consulte "Productos opcionales para la medición de corriente" (p. 5).

## Compensación de los errores de fase de los sensores de corriente

Los sensores de corriente suelen mostrar una tendencia a que el error de fase aumente gradualmente en la región de frecuencia alta de su banda de frecuencias. Con la información sobre las características de fase específicas del sensor para corregir los valores medidos, se puede reducir el componente de error en la medición de potencia realizada en una región de frecuencia alta.

Diagrama conceptual



**Tips** **Compensación de fase de los sensores de corriente con función de reconocimiento automático**

Cuando se utiliza un sensor de corriente con la función de reconocimiento automático, la fase del sensor de corriente se corrige automáticamente. Si desea ajustar algún valor de compensación de fase, siga los pasos indicados en la sección "Cómo ingresar los valores de compensación de fase".

2

Preparación para la medición

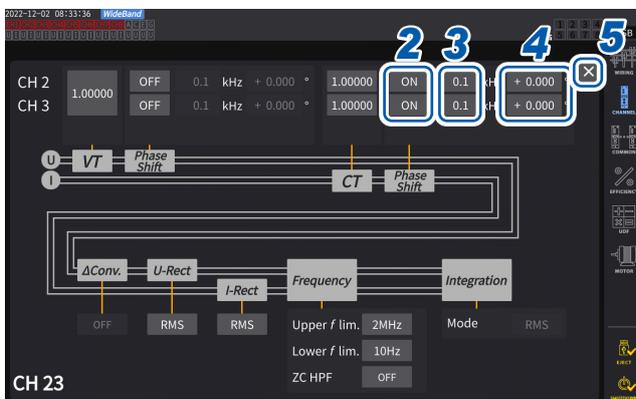
### Cómo ingresar los valores de compensación de fase

Para los sensores de corriente sin la función de reconocimiento automático, se recomienda realizar la compensación de fase para el sensor de corriente antes de la medición.

#### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



- 1 Toque la zona de visualización detallada del canal que desea configurar.
- 2 Toque el cuadro de área **[Phase Shift]** y seleccione **[On]**.
- 3 Toque el cuadro de frecuencia e ingrese la frecuencia con el teclado numérico.
- 4 Toque el cuadro de diferencia de fase y, luego, ingrese la diferencia de fase con el teclado numérico.
- 5 Toque **[x]** para cerrar la ventana de ajuste.



#### IMPORTANTE

- Ingrese el valor de compensación de fase con precisión. Los ajustes no válidos pueden hacer que el proceso de compensación aumente el error de medición.
- No se define el funcionamiento fuera del rango de frecuencias dentro del cual se especifica la precisión de fase del sensor de corriente.

## Valores típicos de las características de fase de los sensores de corriente

Consulte la tabla a continuación para obtener información sobre las características de fase del sensor de corriente.

En el sitio web de Hioki puede consultar los valores típicos de las características de fase de los sensores de corriente no descritos en la tabla a continuación.

Visite <https://www.hioki.com> y busque los *valores típicos de las características de fase de los sensores de corriente*.

Nombre del modelo	Frecuencia (kHz)	Valor representativo de la diferencia de fase entre la entrada y la salida (°)
CT6841	100,0	-1,82
CT6843	100,0	-1,68
CT6844	50,0	-1,29
CT6845	20,0	-0,62
CT6846	20,0	-1,89
CT6862	300,0	-10,96
CT6863	100,0	-4,60
CT6865	1,0	-1,21
CT6875	200,0	-10,45
CT6875-01	200,0	-12,87
CT6876	200,0	-12,96
CT6876-01	200,0	-14,34
CT6877	100,0	-2,63
CT6877-01	100,0	-3,34
CT6904	300,0	-9,82
9709	20,0	-1,11
PW9100	300,0	-2,80

Para todos los sensores de corriente, los valores son representativos en las siguientes condiciones.

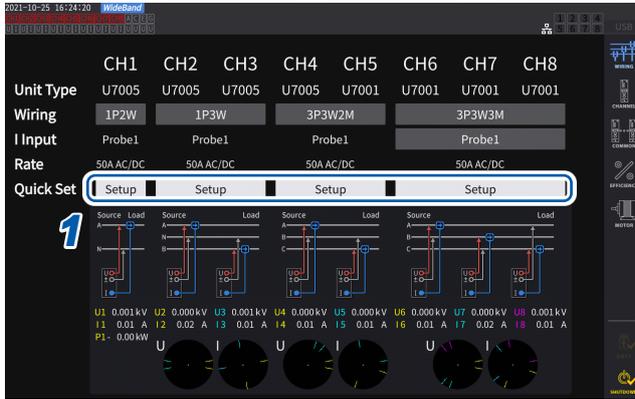
- Longitud de cable estándar (sin utilizar el cable alargador)
- Con el conductor ubicado en el centro del sensor

Para obtener información sobre las características de fase al utilizar CT9557, póngase en contacto con su distribuidor o revendedor autorizado de Hioki.

## 2.6 Configuración sencilla (Quick Set)

Las condiciones de medición se ajustan a los valores representativos según las líneas seleccionadas que se van a medir. Esta funcionalidad resulta útil cuando se utiliza el instrumento por primera vez o cuando es necesario medir líneas que difieren de las últimas medidas.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [WIRING]



- 1 Toque [Setup] en el cuadro [Quick Set].
- 2 Toque el tipo de línea que desea medir para seleccionarla de la lista. Se abrirá una ventana de confirmación.
- 3 Toque [Yes] para aceptar la configuración.
- 4 Compruebe los detalles de ajuste en la pantalla [INPUT] > [CHANNEL].  
Cambie los ajustes según sea necesario.

2

Preparación para la medición

2



### Tipos de líneas en medición

<b>50/60Hz</b>	Seleccione este tipo para medir una línea eléctrica comercial en un amplio rango de frecuencias.
<b>DC/WLTP</b>	Seleccione este tipo para medir la línea de CC en un amplio rango de frecuencias. Los ajustes son adecuados para medir el ciclo de carga/recarga de una batería o una línea de CC, especificado en el Procedimiento de ensayo de vehículos ligeros armonizado a nivel mundial (WLTP). Cuando realice mediciones de conformidad con el WLTP, ajuste el intervalo de actualización de datos a 50 ms o menos. Este ajuste solo se puede seleccionar en el modo de cableado 1P2W.
<b>PWM</b>	Seleccione este tipo para medir una línea PWM. Se utiliza una frecuencia fundamental de 1 Hz a 1 kHz para que no se sincronice con la frecuencia portadora de 1 kHz o más. Se recomienda utilizar la función de compensación de fase del sensor para lograr una medición más precisa.
<b>HIGH FREQ</b>	Seleccione este tipo para medir una fuente de frecuencia alta con una frecuencia de, al menos, 10 kHz. Se recomienda utilizar la función de compensación de fase del sensor para lograr una medición más precisa.
<b>GENERAL</b>	Seleccione este tipo para medir líneas que no sean del tipo [50/60Hz], [DC/WLTP], [PWM] o [HIGH FREQ]. Utilice también este ajuste cuando el objeto medido no sea conocido. Se recomienda utilizar la función de compensación de fase del sensor para lograr una medición más precisa.

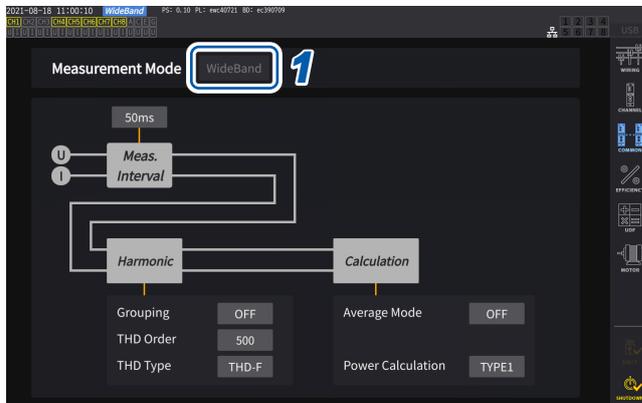
### Detalles del entorno

Líneas en medición	Fuente de sincronización	Rango de corriente	Límite de frecuencia superior	Límite de frecuencia inferior	Modo de integración	Método de rectificación U/I	LPF
<b>50/60Hz</b>	Voltaje	Automático	100 Hz	10 Hz	RMS	RMS/RMS	OFF
<b>DC/WLTP</b>	CC	Automático	100 Hz	10 Hz	CC	RMS/RMS	OFF
<b>PWM</b>	Voltaje	Automático	1 kHz	1 Hz	RMS	MEAN/RMS	OFF
<b>HIGH FREQ</b>	Voltaje	Automático	1 MHz	1 kHz	RMS	RMS/RMS	OFF
<b>GENERAL</b>	Voltaje	Automático	1 MHz	0,1 Hz	RMS	RMS/RMS	OFF

## 2.7 Modo de medición

Esta sección describe cómo elegir un modo de medición.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



#### 1 Toque el cuadro [Measurement mode] y seleccione un modo de medición.

<p><b>IEC</b></p>	<p>Seleccione esta opción para utilizar el modo de medición IEC. Cuando la línea medida tiene una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz, el instrumento realiza una medición de armónicos que cumple con la norma IEC 61000-4-7 y una medición de fluctuaciones de voltaje que cumple con la norma IEC 61000-4-15. Los valores medidos de armónicos se actualizarán a intervalos de 200 ms. La medición de armónicos o la medición de fluctuaciones de voltaje no se realizará si la frecuencia que se está midiendo se ubica por fuera del rango de 45 Hz a 66 Hz. El análisis puede realizarse hasta el orden 200.</p>
<p><b>WideBand</b></p>	<p>Seleccione esta opción para utilizar el modo de medición WideBand. Este modo permite medir en un amplio rango de frecuencias desde 0,1 Hz hasta 1,5 MHz (hasta 1 MHz para el U7001). El orden de análisis varía en función de la frecuencia medida. Cuando el intervalo de actualización de datos se establece en 10 ms o menos, los valores de armónicos medidos se actualizarán a intervalos de 50 ms.</p>

- Los ajustes no se pueden cambiar por configuración de cableado o canal.
- Se utilizará la misma fuente de sincronización para la medición de armónicos de cada canal. Tenga en cuenta, sin embargo, que si se selecciona [Zph1] como fuente de sincronización y se puede seleccionar [Ext1], se puede seleccionar [Ext1] o [Zph1] como fuente de sincronización para la medición de armónicos. Cuando se selecciona [Zph3] y se puede seleccionar [Ext3], se puede seleccionar [Ext3] o [Zph3] como fuente de sincronización para la medición de armónicos. Consulte “Fuente de sincronización” (p. 64).
- No se puede realizar una medición de armónicos precisa si la frecuencia de la señal de entrada establecida como fuente de sincronización fluctúa o si la señal de entrada presenta un nivel bajo en relación con el rango.

En el modo de medición IEC, el procesamiento de cálculo interno difiere del modo de medición normal para realizar mediciones de conformidad con la norma IEC. Por lo tanto, algunas funciones están restringidas en el modo de medición IEC.

Intervalo de actualización de datos	Fijado en 200 ms.
Intervalo de salida de datos	100 ms o más
Fuente de sincronización	Solo se pueden seleccionar U e I.
Límite de frecuencia superior	Fijado en 100 Hz
Límite de frecuencia inferior	Fijado en 10 Hz
HPF	Fijado en OFF (Apagado)
Modo promedio	Solo el promedio exponencial
Velocidad de respuesta del promedio exponencial	No hay opciones disponibles
Enlace óptico	Fijado en OFF (Apagado)
Orden de análisis de armónicos	Hasta el orden 200
Integración	Corrección de la integración de todos los canales
Operación de integración	No se puede realizar la integración acumulativa (función para reanudar la integración detenida desde el punto en que se detuvo).
Ajustes sencillos	Solo 50 Hz y 60 Hz

## 2.8 Calibración y desmagnetización

Antes de conectar el instrumento, realice la calibración mientras no se introduce voltaje ni corriente. La calibración se realiza para todos los rangos y todos los canales de entrada al mismo tiempo. Además, si se conecta al instrumento un sensor de corriente que puede medir corrientes de CA y CC, el sensor de corriente se desmagnetizará (DMAG) al mismo tiempo.

**1** Deje que el instrumento se caliente durante 30 minutos o más mientras está encendido.

**2** Conecte los sensores de corriente y los cables de voltaje al instrumento.

El ajuste de los valores de corriente medidos debe incluir los sensores de corriente.

**3** Cuando la calibración pueda realizarse en el sensor de corriente conectado al instrumento, realice la calibración en el lado del sensor de corriente.

Algunos sensores de corriente pueden tener un elemento, como un mando, para realizar la calibración. Consulte el manual de instrucciones del sensor de corriente. Si contiene instrucciones relativas a la conexión a equipos con función de corrección de cero, sígalas.

**4** Configure los modos de cableado y los ajustes del sensor de corriente.

**5** Pulse la tecla **MEAS**.

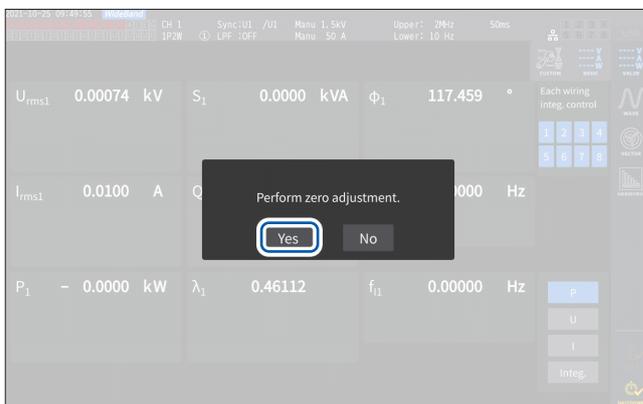
Si los canales Ch. 1 a Ch. 8 se iluminan, se realizará la calibración del voltaje y la corriente.

Si los indicadores de los canales **[A-D]** y **[E-H]** están encendidos, se realizará la calibración de los canales de entrada del motor.

**6** Pulse **0ADJ**.

**7** Cuando aparezca el cuadro de diálogo de confirmación, toque **[Yes]**.

La pantalla mostrará **[Performing zero adjustment.]** y el proceso se completará en unos 30 s.



**8** Conecte el sensor y las puntas de medición las líneas que se van a medir.

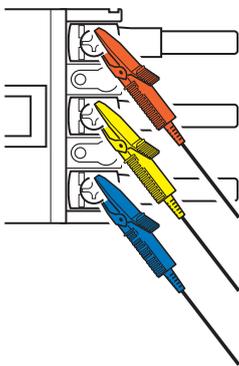
## 2.9 Conexión de los puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir

Realice la calibración y, luego, conecte los cables de voltaje y los sensores de corriente a las líneas que se van a medir tal y como se indica en el diagrama de cableado que aparece en la pantalla **[INPUT] > [WIRING]**. Para garantizar una medición precisa, conecte el instrumento exactamente como se muestra en la pantalla **[INPUT] > [WIRING]**.

El diagrama de cableado se mostrará cuando seleccione un modo de cableado en la pantalla **[INPUT] > [WIRING]**.

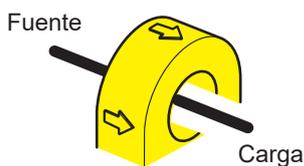
Consulte “2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente” (p. 43).

### Cable de voltaje



Coloque firmemente los cables de voltaje a las partes metálicas del lado de la fuente de alimentación, como tornillos y barras colectoras.

### Sensor de corriente



Coloque el sensor de corriente en un conductor de modo que su marca de dirección de corriente apunte al lado de la carga.



No sujete el sensor en dos o más conductores.



No pince el conductor.



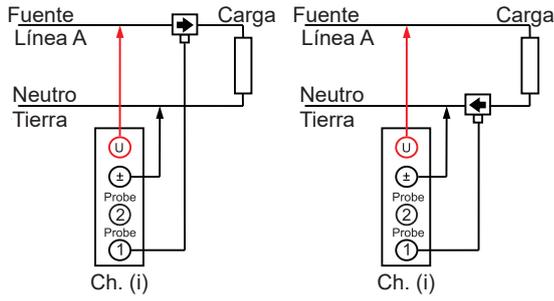
No sujete el sensor en un cable apantallado.

#### IMPORTANTE

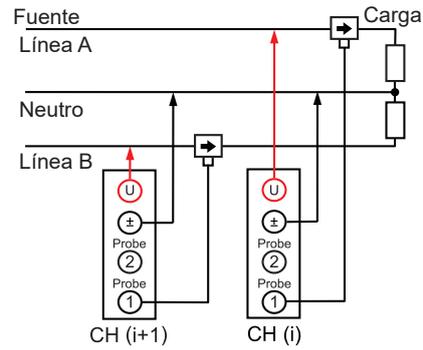
- Las fases están etiquetadas como *A*, *B*, *C* en la pantalla del diagrama de cableado. Conecte el instrumento en función de los nombres que esté utilizando, como *R/S/T* y *U/V/W*, según corresponda.
- Sujete el sensor en un solo conductor. Colocar el sensor alrededor de dos o más conductores en un paquete evita que el instrumento mida cualquier corriente, independientemente de si el objetivo de medición es un circuito monofásico o trifásico.

## Diagramas de cableado

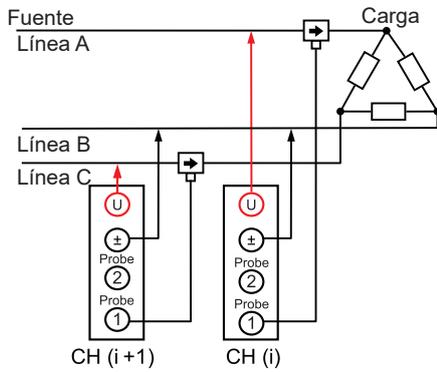
### Monofásico de 2 cables (1P2W)



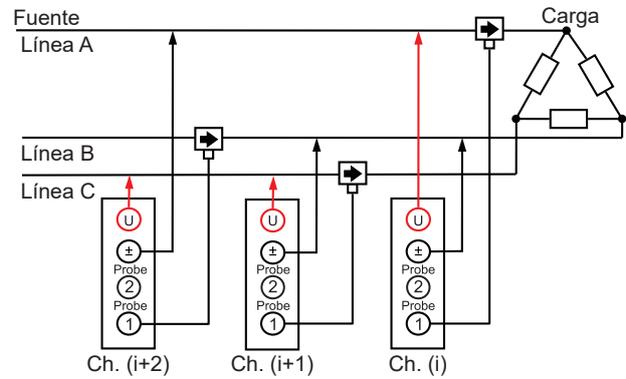
### Monofásico de 3 cables (1P3W)



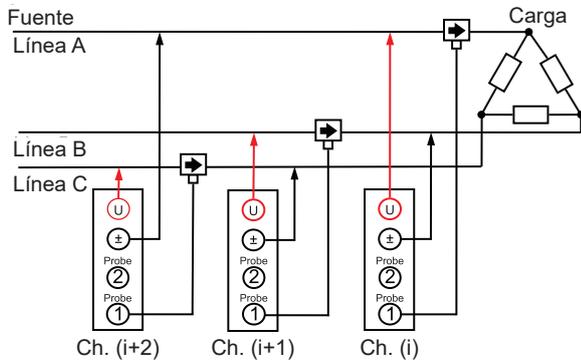
### Trifásico de 3 cables (3P3W2M)



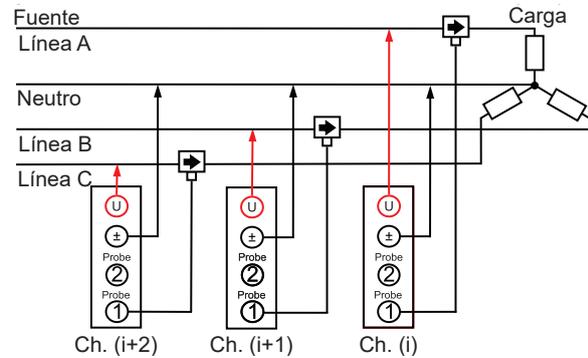
### Trifásico de 3 cables (3V3A)



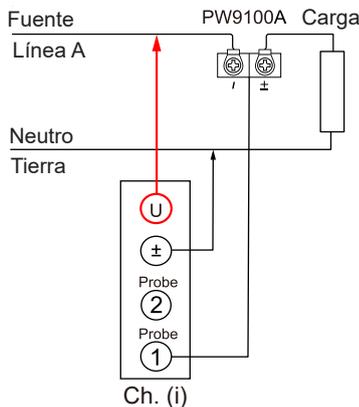
### Trifásico de 3 cables (3P3W3M)



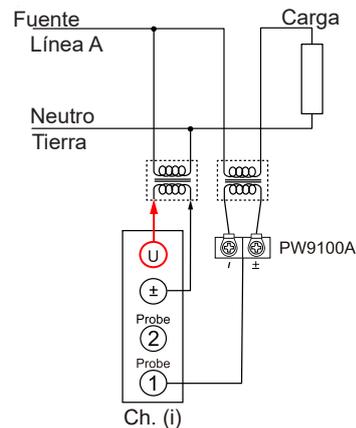
### Trifásico de 4 cables (3P4W)



### Conexión normal al utilizar el PW9100A



### Cuando se utilizan el PW9100A y el PT o el CT



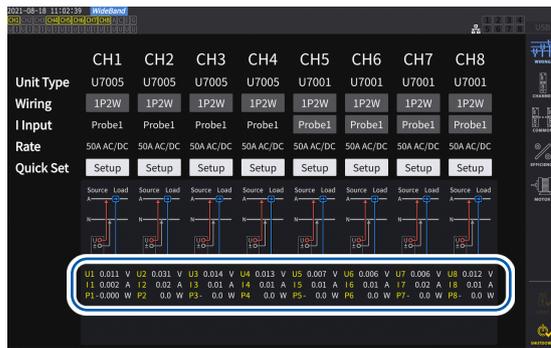
## 2.10 Comprobación de las conexiones

A partir de los valores y vectores medidos en la pantalla, puede comprobar si los cables de voltaje y los sensores de corriente están conectados correctamente.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [WIRING]

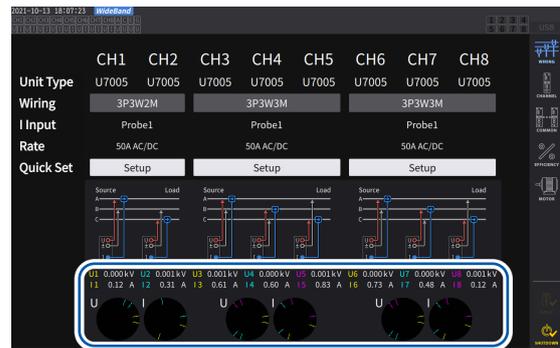
#### Modo 1P2W

Cuando los cables y los sensores están correctamente conectados, se muestran los valores medidos.



#### Modo de cableado distinto del modo 1P2W

Se muestran los valores medidos y las líneas vectoriales. Cuando los cables y los sensores están bien conectados, las líneas vectoriales indican el rango adecuado.



- Las líneas vectoriales se muestran en los mismos colores que los de los elementos de los valores medidos.
- El rango de indicación utilizado en los diagramas vectoriales supone una carga inductiva (por ejemplo, un motor).
- Los vectores pueden salirse del rango cuando el factor de potencia se aproxima a cero o cuando se mide una carga capacitiva.
- El valor medido de la potencia activa P para canales individuales puede ser negativo para las líneas 3P3W2M y 3V3A.

Problema	Causa
El valor de voltaje medido es demasiado alto o demasiado bajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conectores del cable de voltaje no se han introducido correctamente en los terminales de entrada de voltaje del instrumento.</li> <li>• Los cables de voltaje se han conectado incorrectamente en las líneas sometidas a medición.</li> </ul>
El valor de corriente medido no es adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los conectores del sensor de corriente no se han introducido correctamente en los terminales de entrada del sensor de corriente del instrumento.</li> <li>• Los sensores de corriente se han conectado incorrectamente en las líneas sometidas a medición.</li> <li>• Los ajustes de la sonda 1 y la sonda 2 no han coincidido con los terminales en los que se han insertado los conectores de los sensores de corriente.</li> </ul>
El valor de potencia activa medido es negativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cables de voltaje se han conectado incorrectamente en las líneas sometidas a medición.</li> <li>• La marca (flecha) de dirección de la corriente de los sensores de corriente no ha apuntado hacia el lado de la carga, sino hacia el lado de la fuente.</li> </ul>
El instrumento no muestra una potencia activa, sino cero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El ajuste de supresión de cero no está desactivado.</li> </ul>
La flecha del vector es demasiado corta o las longitudes de los vectores difieren.	<b>Para vectores de voltaje</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cables de voltaje se han conectado incorrectamente en las líneas sometidas a medición.</li> </ul>
	<b>Para vectores de corriente</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los sensores de corriente se han conectado incorrectamente en las líneas sometidas a medición.</li> <li>• Los sensores de corriente conectados son inadecuados para las corrientes que circulan por la línea en medición.</li> <li>• El ajuste [Sync. source] se ha configurado incorrectamente.</li> </ul>
La dirección del vector (fase) y el color difieren.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cables de voltaje y los sensores de corriente se han conectado a los terminales inadecuados.</li> </ul>

Consulte “2.2 Conexión de los cables de voltaje (entrada de voltaje)” (p. 35), “2.3 Conexión de los sensores de corriente (entrada de corriente)” (p. 36) y “2.9 Conexión de los puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir” (p. 51).



# 3

# Visualización numérica de la potencia

Todos los datos medidos se muestran en la pantalla Medición.

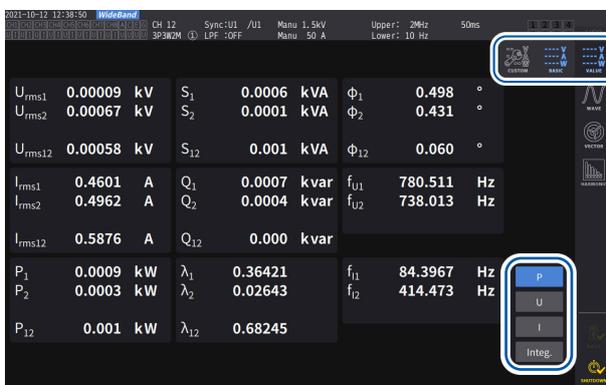
Si la tecla **MEAS** no se ilumina, pulse la tecla **MEAS** para activar la pantalla Medición.

## 3.1 Visualización de los valores medidos

### Pantalla básica

La pantalla básica muestra los valores medidos del canal seleccionado.

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



1 Seleccione los valores medidos que desea visualizar.

<b>P</b>	Valor de potencia medida (p.58)
<b>U</b>	Valor de voltaje medido (p.59)
<b>I</b>	Valor de corriente medido (p.59)
<b>Integ.</b>	Valor medido integrado (p.70)

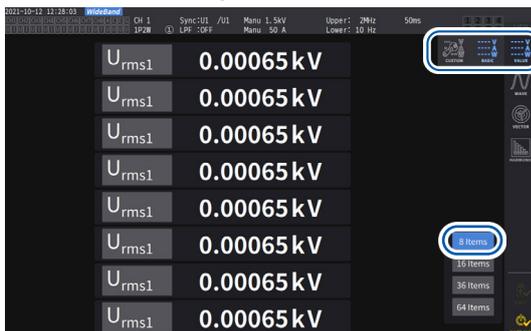
2 Cambie el canal visualizado con las teclas **<CH>** para la selección del canal.

### Pantalla personalizada

La pantalla personalizada permite seleccionar los elementos necesarios de todos los elementos de medición básicos que se están midiendo y mostrarlos en una única pantalla.

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]

##### Visualización de 8 parámetros



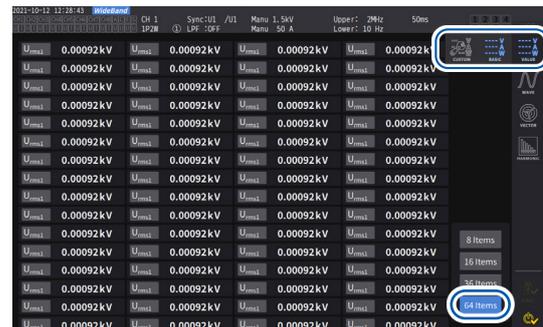
##### Visualización de 16 parámetros



##### Visualización de 36 parámetros



##### Visualización de 64 parámetros



## Ajustes de elementos visualizados

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]



- 1 Toque el cuadro del nombre del elemento para abrir la ventana de ajustes.
- 2 Cuando realice mediciones sincrónicas, toque **[Primary]** o **[Secondary]** para seleccionar.

<b>Primary</b>	Establezca el instrumento como primario.
<b>Secondary</b>	Establezca el instrumento como secundario.

- 3 Toque un canal para seleccionarlo.

<b>CH1 a CH8</b>	Elementos de medición básica
<b>Motor</b>	Elemento de análisis del motor
<b>Otros</b>	Elementos que deben establecerse con ecuaciones

- 4 Para Ch. 1 a Ch. 8, toque **[U]**, **[I]**, **[P]**, **[Integ.]** o **[Flicker]** para seleccionar.
- 5 Toque un elemento de la lista de elementos visualizables para seleccionarlo.

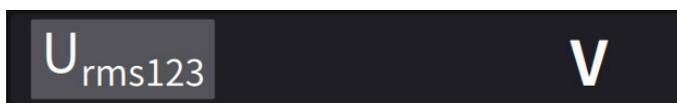
## Rango de medición eficaz y rango visualizable

En general, el rango de medición eficaz del instrumento (el rango en el que se garantiza la precisión de la medición) es del 1% al 110% del rango de medición. El instrumento puede mostrar del 0% al 150% del rango de medición (hasta el 135% para el rango de 1500 V). Consulte “10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición” (p. 280). La superación de cualquiera de estos rangos activará la siguiente pantalla, que indica que se produce una condición de sobrecarga.



El área de visualización de valores quedará en blanco cuando se seleccione **[OFF]** como parámetro de visualización o cuando el ajuste sea tal que el elemento seleccionado deje de ser válido.

Ejemplo: Seleccionar P123 mientras se utiliza el ajuste 3P4W y, luego, revertir el modo de cableado a 1P2W para que P123 no sea válido, etc.



Si el nivel de entrada es inferior al 0,5% del rango de medición, el valor medido sigue siendo cero. Desactive la supresión de cero para ver un nivel inferior.

## Elementos de visualización

El valor calculado como el valor general de los valores medidos de dos o más canales se muestra de la siguiente manera.

$U_{rms123}$	Valor de RMS del voltaje promedio de las tres fases
$I_{rms123}$	Valor de RMS de la corriente promedio de las tres fases
$P_{123}$	Suma de los valores de RMS de potencia de las tres fases

Consulte “10.5 Especificaciones de las ecuaciones” (p. 291).

## 3.2 Medición de la potencia

La pantalla básica se utiliza para visualizar los valores de potencia medidos para cada una de las líneas en medición. La pantalla ofrece funciones para enumerar los valores de potencia medidos para cada configuración de cableado especificada y mostrar en detalle los valores de voltaje y corriente medidos.

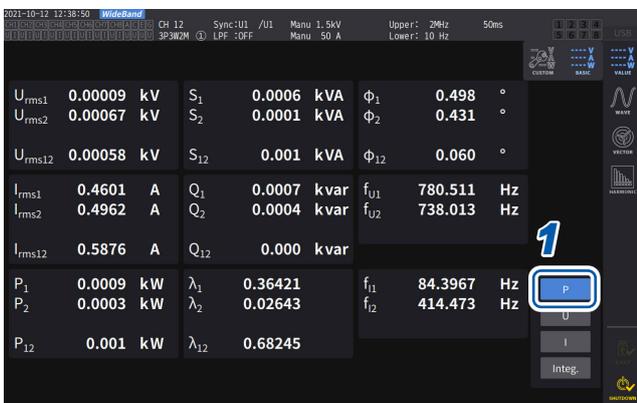
Puede cambiar los canales en pantalla con las teclas de selección de canal, así como el rango de voltaje y corriente.

Pulse la tecla **[MEAS]**; toque **[VALUE]** > **[BASIC]** y, luego, seleccione la pantalla básica.

Seleccione **[P]** (pantalla Potencia), **[U]** (pantalla Voltaje), **[I]** (pantalla Corriente) o **[Integ.]** (pantalla Integración) desde los íconos de la pantalla.

### Visualización de los valores de potencia medidos

#### Pantalla de visualización **[MEAS]** > **[VALUE]** > **[BASIC]**



- 1 Toque **[P]**.
- 2 Cambie el canal visualizado con las teclas **◀CH▶** para la selección del canal.

<b>Urms</b>	Valor de RMS del voltaje
<b>Irms</b>	Valor de RMS de la corriente
<b>P</b>	Potencia activa
<b>S</b>	Potencia aparente
<b>Q</b>	Potencia reactiva
<b>λ</b>	Factor de potencia
<b>φ</b>	Ángulo de fase de potencia
<b>fU</b>	Frecuencia del voltaje
<b>fI</b>	Frecuencia de la corriente

- En función del ajuste de rectificación, se mostrará el valor promedio de valores equivalentes de RMS rectificadas (valores promedio) en las áreas de visualización del valor de RMS del voltaje (Urms) y del valor de RMS de la corriente (Irms). Consulte “Método de rectificación” (p. 68).
- Los signos de polaridad para el factor de potencia ( $\lambda$ ), la potencia reactiva (Q) y el ángulo de fase de potencia ( $\phi$ ) indican la polaridad de adelanto/retraso, donde ningún signo indica retraso y un signo menos (–) indica adelanto.
- El signo de polaridad para el factor de potencia de onda fundamental ( $\lambda_{fnd}$ ) y la potencia reactiva de onda fundamental (Q<sub>fnd</sub>), que se calculan con los valores de armónicos medidos, indica el signo del cálculo, que es el opuesto a los signos del factor de potencia ( $\lambda$ ) y la potencia reactiva (Q). (Cuando la ecuación de potencia se establece en Tipo 1) Consulte “10.5 Especificaciones de las ecuaciones” (p. 291).
- El signo de polaridad para el factor de potencia, la potencia reactiva y el ángulo de fase de potencia puede no estabilizarse cuando hay una gran diferencia entre los niveles de voltaje y corriente o cuando el ángulo de fase de potencia se aproxima a 0°.
- En el modo de cableado 3P3W2M o 3V3A, la potencia activa (P), la potencia reactiva (Q), la potencia aparente (S) y el factor de potencia ( $\lambda$ ) no están definidos para todos los canales. Utiliza solo el valor de la suma\*.

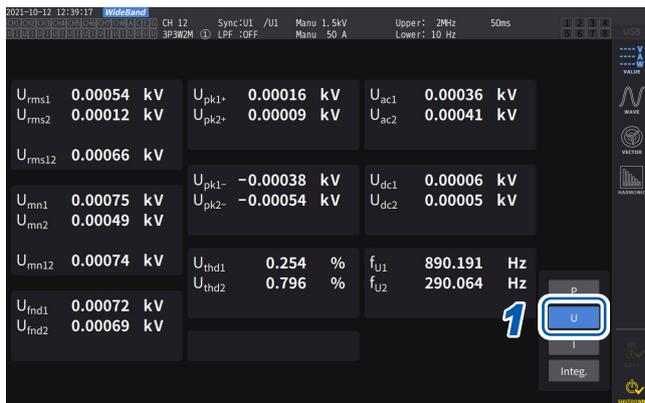
\*: Cuando se utiliza una conexión distinta de 1P2W, el valor de potencia medido se calcula como la suma de los valores medidos de, como mínimo, dos canales (por ejemplo, P123, S456, Q34).

#### IMPORTANTE

Los valores medidos pueden aparecer en canales sin entrada debido a los efectos del ruido del entorno. Debido al voltaje inducido, los valores mostrados pueden volverse inestables sin entrada; sin embargo, esto no es un mal funcionamiento.

## Visualización de los valores medidos de voltaje o corriente

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



- 1 Toque [U] (voltaje) o [I] (corriente).
- 2 Cambie el canal visualizado con las teclas ◀CH▶ para la selección del canal.

Ejemplo: Visualización de los valores de voltaje medidos

\*1: Cuando se ha seleccionado CC como modo de integración, se mostrará la tasa de ondulación en lugar de la distorsión armónica total.

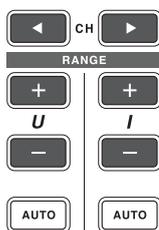
\*2: Se muestra en los modos de cableado 3V3A, 3P3W3M o 3P4W.

<b>Urms</b>	Valor de RMS del voltaje
<b>Umn</b>	RMS equivalente del valor del voltaje rectificado promedio
<b>Uac</b>	Componente de CA del voltaje (CA)
<b>Udc</b>	Voltaje promedio simple (CC)
<b>Ufnd</b>	Componente de onda fundamental del voltaje
<b>Upk+</b>	Pico de forma de onda del voltaje (+)
<b>Upk-</b>	Pico de forma de onda del voltaje (-)
<b>Uthd</b>	Distorsión armónica total* <sup>1</sup>
<b>Uunb</b>	Tasa de desequilibrio* <sup>2</sup>
<b>fu</b>	Frecuencia del voltaje

## Rango de voltaje y rango de corriente

Ajuste el rango óptimo de voltaje y corriente en función del voltaje y la corriente del objeto en medición. Para garantizar una medición precisa, seleccione el rango más pequeño que sea mayor que el nivel de entrada tanto para el voltaje como para la corriente.

### Ajustes del rango en la pantalla Medición



- 1 Utilice las teclas ◀CH▶ de selección de canal para iluminar el canal al que modificará el rango.

El canal visualizado cambiará cada vez que se pulsen las teclas ◀CH▶.



- 2 Ajuste el rango con la tecla **RANGE** o **AUTO**.

Consulte "1.3 Nombres de las piezas y funciones" (p. 17).

### Rango automático y rango manual

 (Apagado)	<b>Rango manual</b> Permite ajustar el rango según se desee. (Pulse reiteradamente las teclas + y - debajo de <b>RANGE</b> tanto para el voltaje U como para la corriente I hasta que se muestre el rango deseado).
 (Encendido en verde)	<b>Rango automático</b> Establece automáticamente el rango óptimo de voltaje y corriente para cada configuración de cableado en función de la entrada. (Pulse las teclas <b>AUTO</b> debajo de la tecla <b>RANGE</b> ).

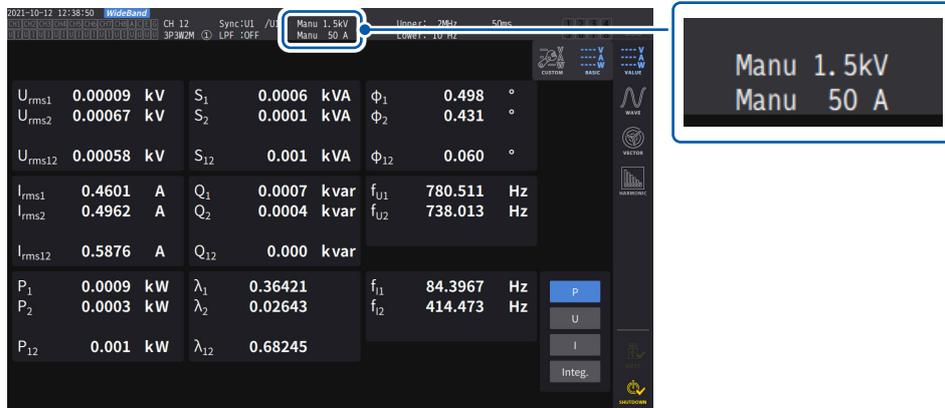
3

Visualización numérica de la potencia

## Visualización de los rangos

Los rangos de voltaje y corriente se muestran en todo momento en el área del indicador de ajustes de la pantalla Medición, tal y como se muestra a continuación.

Los rangos en pantalla y otros datos corresponden a los canales cuyos indicadores están encendidos.



## Rango de potencia

El rango de potencia se utiliza para medir la potencia activa P, la potencia aparente S y la potencia reactiva Q.

El rango de potencia se determina como sigue en función del rango de voltaje, el rango de corriente y la configuración del cableado.

Consulte “Configuración del rango de potencia” (p. 288).

Ejemplo: Para la potencia activa P (lo mismo se aplica a S y Q)	Rango de potencia
<b>P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8</b>	(Rango de voltaje) × (Rango de corriente)
<b>P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78</b>	2 × (Rango de voltaje) × (Rango de corriente)
<b>P123, P234, P345, P456, P567, P678</b> de 3V3A y 3P3W3M	2 × (Rango de voltaje) × (Rango de corriente)
<b>P123, P234, P345, P456, P567, P678</b> de 3P4W	3 × (Rango de voltaje) × (Rango de corriente)

## Ajustes de rango en la pantalla [INPUT] > [CHANNEL]

Puede elegir entre el rango manual y el rango automático. Cuando se combinan varios canales en cualquier modo que no sea 1P2W, todos los canales combinados deben utilizar el mismo rango.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



**1** Toque el cuadro [U range] de la configuración de cableado que desee establecer y seleccione [Manual] o [Auto].

Cuando se selecciona [Auto], el rango de voltaje se seleccionará automáticamente.

**2** Cuando se selecciona [Manual], ajuste el rango de voltaje.

Configure del mismo modo el rango de corriente.

3

Visualización numérica de la potencia

## Condiciones de cambio de rango automático

Cuando la conversión  $\Delta$ -Y está activada, el cambio de rango se determina al multiplicar el rango por  $1/\sqrt{3}$  (se multiplica por aproximadamente 0,57735).

Consulte "Conversión  $\Delta$ -Y" (p. 145).

<b>Cambio de rango superior</b>	<p>Cuando una configuración de cableado cumple con una de las siguientes condiciones, el rango pasa al siguiente inmediatamente superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de RMS es mayor o igual que el 110% del rango.</li> <li>• El valor absoluto del valor pico es mayor o igual que el 300% del rango.</li> </ul>
<b>Cambio de rango inferior</b>	<p>Si todos los canales de la configuración de cableado cumplen con todas las condiciones a continuación, el rango pasa al inmediatamente inferior.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de RMS es menor o igual que el 40% del rango.</li> <li>• El valor absoluto del valor pico es menor o igual que el 280% del rango inmediatamente inferior.</li> </ul>



### Quando el rango no cambia inmediatamente

Asegúrese de que las entradas estén sincronizadas y, luego, ajuste [Lower f lim] en la pantalla [CHANNEL] a 1 Hz o más. La sincronización de las entradas puede confirmarse si el indicador de sincronización y desbloqueo no se ilumina en amarillo.

### Quando el rango cambia con frecuencia

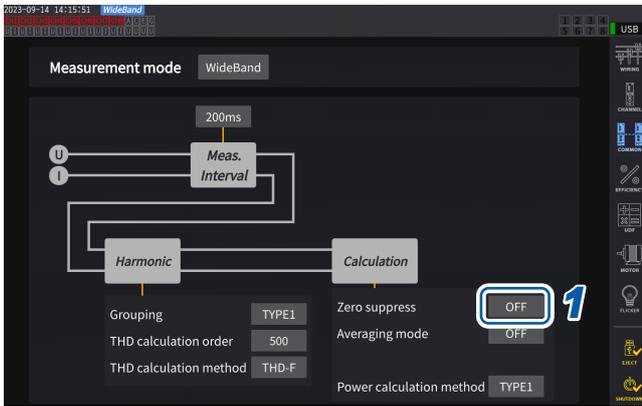
Se recomienda seleccionar un rango manualmente. Consulte "Rango de voltaje y rango de corriente" (p. 59).

## Ajuste de la supresión de cero

La función de supresión de cero permite tratar como cero los valores inferiores al valor establecido para el rango de medición.

Si desea medir incluso una pequeña entrada relativa al rango, configure en **[OFF]**.

### Pantalla de visualización **[INPUT]** > **[COMMON]**



1

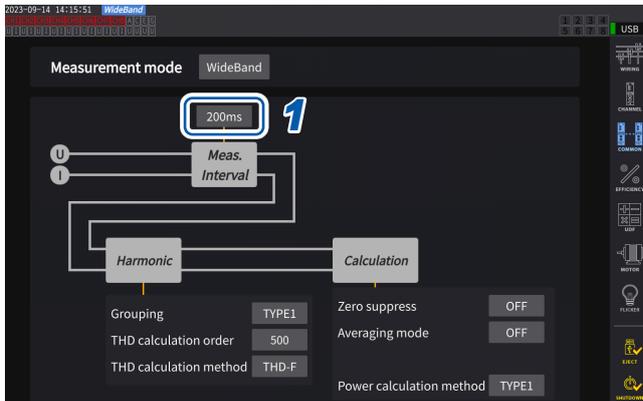
OFF	No habilita la capacidad de supresión de cero.
ON (0.5% f.s.)	Permite tratar como cero los valores inferiores al valor establecido para el rango de medición.

## Intervalo de actualización de datos

Los valores medidos se calculan a partir de las formas de onda de voltaje y corriente, y se establece el periodo de actualización de los datos medidos.

Los datos adquiridos a través de las comunicaciones, los datos de salida analógica de la salida D/A y los datos guardados en el almacenamiento a intervalos se actualizarán a los intervalos de actualización establecidos aquí.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



- 1 Toque el cuadro [Meas. Interval] y seleccione el intervalo de actualización de datos de la lista.

3

Visualización numérica de la potencia

### Intervalo de actualización de datos

<b>1 ms</b>	<p>Seleccione la opción cuando desee adquirir fluctuaciones leves. Incluso cuando se selecciona 1 ms, el análisis de armónicos funciona a intervalos de 50 ms. El intervalo de 1 ms no puede utilizarse durante el enlace óptico y la sincronización BNC. Para frecuencias inferiores a 1 kHz, el intervalo de actualización puede ser un número entero múltiplo de 1 ms.</p> <p>Este ajuste no puede utilizarse con cada una de las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio Si el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, la función de promedio estará en OFF.</li> <li>• Fórmula definida por el usuario El instrumento mostrará [-----].</li> </ul>
<b>10 ms</b>	<p>Seleccione este intervalo cuando mida fluctuaciones rápidas de la potencia. Incluso cuando se selecciona 10 ms, el análisis de armónicos funciona a intervalos de 50 ms. El intervalo de 10 ms no puede utilizarse durante el enlace óptico y la sincronización BNC. Para frecuencias inferiores a 100 Hz, el intervalo de actualización puede ser un número entero múltiplo de 10 ms.</p>
<b>50 ms</b>	<p>En general, seleccione <b>[50 ms]</b>. Esta opción ofrece un buen equilibrio entre velocidad y precisión. Para frecuencias inferiores a 20 Hz, el intervalo de actualización puede ser un número entero múltiplo de 50 ms.</p>
<b>200 ms</b>	<p>Seleccione este intervalo cuando los valores medidos sean inestables a 50 ms debido a grandes fluctuaciones. También se selecciona cuando se utiliza el modo de medición IEC para la medición de armónicos. Los datos se actualizan casi simultáneamente con el intervalo de refresco de la visualización. Para frecuencias inferiores a 5 Hz, la tasa de refresco puede ser un número entero múltiplo de 200 ms.</p>

- Los ajustes no se pueden cambiar por configuración de cableado o canal.
- El intervalo de refresco de la visualización se fija en aproximadamente 200 ms independientemente de este ajuste.
- Si los valores medidos son inestables incluso cuando se selecciona 200 ms, utilice conjuntamente la función de promedio.
- Para obtener una salida D/A cercana a la salida analógica suave del modelo anterior, 3193, seleccione 10 ms y combine este ajuste con el promedio exponencial o el promedio móvil de la función de promedio.

## Fuente de sincronización

Esta sección describe cómo establecer la fuente para cada configuración de cableado, que determina el periodo (entre puntos de cruce por cero) que sirve de base para diversos cálculos. En el uso general, seleccione el voltaje del canal de medición para los canales que miden corriente de CA o **[DC]** para los canales que miden corriente de CC.

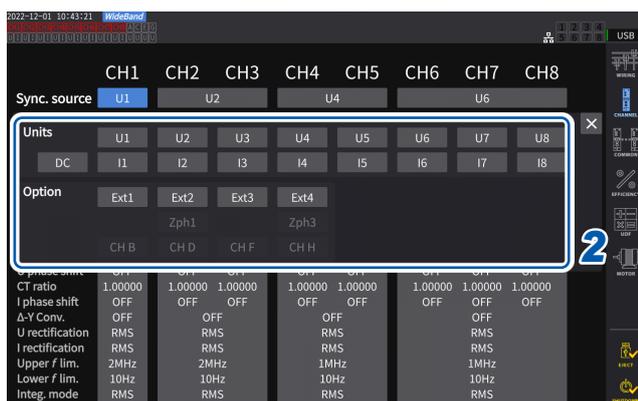
### Pantalla de visualización **[INPUT] > [CHANNEL]**



**1** Toque el cuadro **[Sync. source]** de la configuración de cableado que desee establecer para abrir la ventana de ajustes.

La fuente de sincronización establecida se mostrará mediante el indicador de ajuste **[Sync]** en la parte superior de la pantalla Medición.

**2** Toque un módulo de fuente de sincronización para seleccionarlo.



### Módulo de la fuente de sincronización

<b>U1 a U8</b>	Configure esta opción cuando realice la medición con respecto a una señal de voltaje.
<b>I1 a I8</b>	Configure esta opción cuando realice una medición con respecto a una señal de corriente.
<b>DC</b>	Configure esta opción cuando realice una medición con respecto a un intervalo de actualización de datos.
<b>Ext1 a Ext4</b>	Puede utilizarse cuando los ajustes de entrada de los siguientes canales del modelo equipado con análisis de motor son <b>[Speed]</b> (entrada de impulsos) y el resto de $\{(recuento\ de\ impulsos)/[(número\ de\ polos)/2]\}$ es cero. Ext1: Ch. B, Ext2: Ch. D, Ext3: Ch. F, Ext4: Ch. H Se puede configurar para la medición con respecto a impulsos en el análisis del motor o al medir ángulos eléctricos.
<b>Zph1, Zph3</b>	Se puede configurar cuando los ajustes de entrada de los siguientes canales del modelo con análisis del motor son <b>[Origin]</b> (entrada de impulsos). Zph1: Ch. D, Zph3: Ch. H Se puede configurar si desea obtener resultados de medición sincronizados con un ciclo del ángulo mecánico del motor durante el análisis del motor.
<b>CH B, CH D, CH F, CH H</b>	Puede utilizarse cuando el modo de funcionamiento del canal correspondiente del modelo con análisis del motor es el modo <b>[Individual]</b> . Se puede configurar cuando desee realizar una medición sincronizada con una señal externa (entrada de impulsos).

- Se establecerá la misma fuente de sincronización para el voltaje y la corriente de cada canal.
- Se utilizará la misma fuente de sincronización para la medición de armónicos de cada canal. Tenga en cuenta, sin embargo, que si se selecciona [Zph1] como fuente de sincronización y se puede seleccionar [Ext1], se puede seleccionar [Ext1] o [Zph1] como fuente de sincronización para la medición de armónicos. Cuando se selecciona [Zph3] y se puede seleccionar [Ext3], se puede seleccionar [Ext3] o [Zph3] como fuente de sincronización para la medición de armónicos.
- Para los canales que miden corriente CA, seleccione como fuente de sincronización una entrada con la misma frecuencia que la de la señal medida. Si la frecuencia de la señal seleccionada como fuente de sincronización difiere significativamente de la frecuencia de la señal medida, el instrumento puede mostrar una frecuencia distinta de la de entrada, y los valores medidos pueden volverse inestables.
- Los segmentos para los que se haya seleccionado [DC] coincidirán con el intervalo de actualización de datos (1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms). Si se mide la entrada de CA con el ajuste [DC], los valores visualizados pueden fluctuar, lo que impide una medición precisa.
- Si se introduce como fuente de sincronización una frecuencia inferior al ajuste del límite de frecuencia inferior de la medición o del límite de frecuencia superior de la medición, mientras la fuente de sincronización está configurada en un ajuste distinto de [DC], el instrumento puede mostrar una frecuencia distinta de la introducida y los valores medidos pueden volverse inestables.
- La selección de [Ext] facilita la sincronización cuando las RPM del motor varían en periodos cortos, lo que resulta útil en el análisis de la potencia. Consulte “Medición del ángulo eléctrico del motor” (p. 104).
- Si selecciona [Zph.], puede realizar un análisis de armónicos basado en una revolución del motor (un ciclo del ángulo mecánico).
- El intervalo de paso por cero no puede adquirirse cuando la fuente de sincronización para un canal al que se está introduciendo CC está configurada en voltaje o corriente. El instrumento funcionará con una frecuencia de sincronización equivalente aproximadamente a un periodo del límite de frecuencia inferior de la medición.
- Las frecuencias cercanas al límite de frecuencia inferior de la medición pueden hacer que los canales entren en una condición de sincronización y desbloqueo, lo que genera valores de medición inestables.
- Al introducir una señal de impulso en Ch. B, Ch. D, Ch. F, o Ch. H del instrumento con el análisis del motor y seleccionar Ch. B, Ch. D, Ch. F, o Ch. H, respectivamente, como fuente de sincronización, puede ajustar el tiempo de medición como desee. Tenga en cuenta que el borde ascendente del impulso de entrada se detecta para Ch. B, Ch. D, Ch. F, y Ch. H.

### Condición de sincronización y desbloqueo

Los canales que no puedan sincronizarse con la fuente de sincronización caerán en una condición de sincronización y desbloqueo, lo que impide una medición precisa.

Compruebe la entrada de la fuente de sincronización.

Un indicador de advertencia se encenderá para señalar que se produce una condición de sincronización y desbloqueo.

Consulte “Visualización de la pantalla común” (p. 25).

## Filtro de paso bajo (LPF)

El instrumento dispone de una función de filtro de paso bajo para limitar la banda de frecuencias. Este filtro puede eliminar componentes de frecuencia y componentes de ruido externo innecesarios que superen la frecuencia establecida. Por lo general, debe desactivar el filtro de paso bajo durante la medición.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



- 1 Toque el cuadro [LPF] de la configuración de cableado que desee establecer y seleccione un filtro de paso bajo (LPF) de la lista.

Puede ajustarse para cada configuración de cableado. Deslice el dedo por la pantalla táctil para desplazarse por la lista y seleccione la frecuencia de corte para otras configuraciones de cableado.

**500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 2 MHz** (seleccionable solo para el U7005), **OFF**

El filtro de paso bajo establecido se mostrará mediante el indicador de ajuste [LPF] en la parte superior de la pantalla Medición. Consulte "Pantalla de medición" (p. 26).

## Límite de frecuencia superior y límite de frecuencia inferior de la medición (configuración del rango de medición de la frecuencia)

El instrumento puede medir simultáneamente los valores de frecuencia de varios circuitos. La medición de frecuencia incluye un ajuste de límite de frecuencia inferior de la medición y un ajuste de límite de frecuencia superior de la medición para que pueda limitar el rango de frecuencias que desee medir para cada configuración de cableado. Cuando mida formas de onda con múltiples componentes de frecuencia, como la frecuencia fundamental y la frecuencia portadora de una forma de onda PWM, configure los ajustes en función de las frecuencias de entrada que desee medir.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



**1** Para abrir la ventana de ajustes, toque el área de visualización detallada del canal.

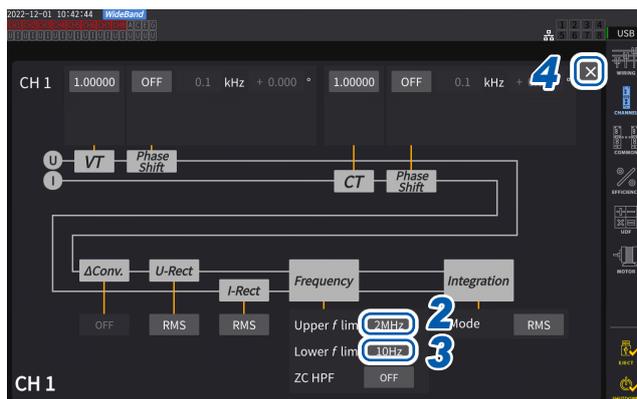
En esta ventana se pueden ver los ajustes detallados de cada configuración de cableado.

**2** Toque el cuadro [Upper f lim.] y, luego, seleccione el límite de frecuencia superior en la lista.

100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz (seleccionable solo para el U7005)

**3** Toque el cuadro [Lower f lim.] y, luego, seleccione el límite de frecuencia inferior en la lista.

0.1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz



**4** Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.

### IMPORTANTE

La precisión para la medición de frecuencia está garantizada para una entrada de onda sinusoidal mayor o igual que el 30% del rango de voltaje o corriente. Es posible que el instrumento no pueda medir entradas fuera de ese rango.

- Cuando se recibe una entrada con una frecuencia inferior al periodo de ajuste del intervalo de actualización de datos, el intervalo de actualización de datos variará con la frecuencia de entrada.
- El instrumento puede mostrar una frecuencia que difiere de la entrada si se introduce una frecuencia significativamente superior al límite de frecuencia superior de la medición o una frecuencia inferior al límite de frecuencia inferior de la medición.

### Filtro de paso alto con cruce por cero (ZC HPF)

- Este ajuste del filtro de paso alto se utiliza para detectar los puntos de cruce por cero de la forma de onda.
- Si la frecuencia no se estabiliza durante la medición de frecuencias bajas, el ajuste de [ZC HPF] en [OFF] puede estabilizar la frecuencia.
- Ajuste [ZC HPF] en [ON] mientras mide la corriente de ondulación.

3

Visualización numérica de la potencia

## Método de rectificación

Esta sección describe cómo seleccionar el método de rectificación para los valores de voltaje y de corriente utilizados para calcular la potencia aparente, la potencia reactiva y el factor de potencia. Puede seleccionar un método de rectificación para el voltaje y la corriente de cada configuración de cableado de forma independiente.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



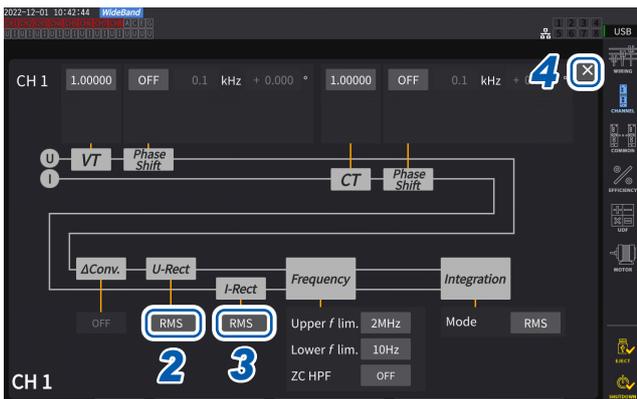
**1** Para abrir la ventana de ajustes, toque el área de visualización detallada del canal.

**2** Toque el cuadro **[U-Rect]** y seleccione el rectificador de la lista.

<b>RMS</b>	(Valor de RMS verdadero) Seleccione este ajuste para un uso normal.
<b>MEAN</b>	(RMS equivalente del valor rectificado promedio) En general, este ajuste solo se utiliza cuando se mide el voltaje de línea con una forma de onda PWM en el lado secundario de un inversor.

**3** Toque el cuadro **[I-Rect]** y seleccione el rectificador de la lista.

**4** Toque **[X]** para cerrar la ventana de ajuste.

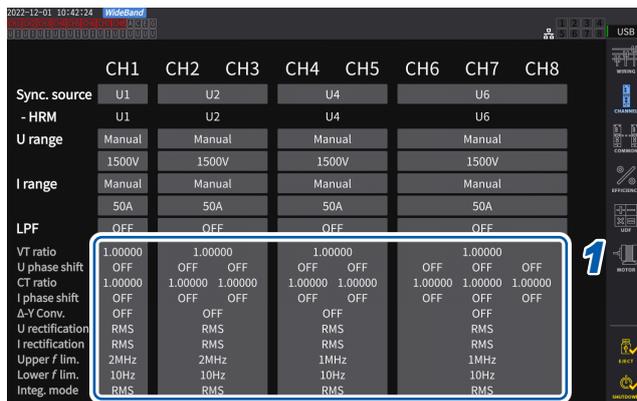


## Escalado (cuando se utilizan VT [PT] o CT)

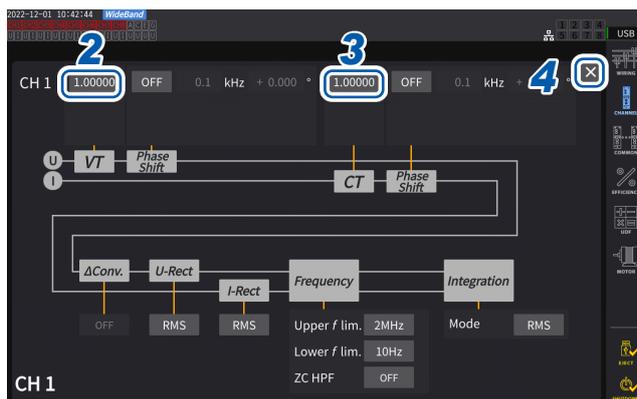
Esta sección describe cómo ajustar la relación (relación VT, relación CT) cuando se utilizan VT (PT) o CT externamente.

Cuando se ha ajustado una relación VT o CT, se mostrará **VT** o **CT** con los indicadores de ajuste en la parte superior de la pantalla Medición.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
Sync. source	U1	U2		U4			U6	
- HRM	U1	U2		U4			U6	
U range	Manual	Manual		Manual			Manual	
	1500V	1500V		1500V			1500V	
I range	Manual	Manual		Manual			Manual	
	50A	50A		50A			50A	
LPF	OFF	OFF		OFF			OFF	
VT ratio	1.00000	1.00000		1.00000			1.00000	
U phase shift	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		OFF	OFF
CT ratio	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000		1.00000	1.00000
I phase shift	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		OFF	OFF
Δ-Y Conv.	OFF	OFF		OFF			OFF	
U rectification	RMS	RMS		RMS			RMS	
I rectification	RMS	RMS		RMS			RMS	
Upper f. lim.	2MHz	2MHz		1MHz			1MHz	
Lower f. lim.	10Hz	10Hz		10Hz			10Hz	
Integ. mode	RMS	RMS		RMS			RMS	



**1** Para abrir la ventana de ajustes, toque el área de visualización detallada del canal.

**2** Toque el cuadro [VT] y, luego, ajuste la relación VT con el teclado numérico.

Consulte “Ventana del teclado numérico” (p. 24).

Configure la relación VT en un valor común para los canales en la misma configuración de cableado.

0.00001 a 9999.99

**3** Toque el cuadro [CT] y ajuste la relación CT con el teclado numérico.

La relación CT puede ajustarse individualmente para cada canal en la misma configuración de cableado.

0.00001 a 9999.99

Los ajustes no pueden configurarse de forma que el producto de VT y CT sea superior a  $1,0E+06$ .

Cuando se ha establecido una relación VT, todos los elementos de medición de voltaje, incluidos los valores de pico de voltaje, los armónicos y las formas de onda, y todos los valores medidos para los elementos de medición de potencia calculados con el voltaje se multiplicarán por la relación establecida. Cuando se ha establecido una relación CT, todos los elementos de medición de corriente, incluidos los valores de pico de corriente, los armónicos y las formas de onda, y todos los valores medidos para los elementos de medición de potencia calculados con la corriente se multiplicarán por la relación establecida.

Para ponerlo en [OFF], ingrese 1,00000.

**4** Toque [x] para cerrar la ventana de ajuste.

3

Visualización numérica de la potencia

## 3.3 Integración de corriente y potencia

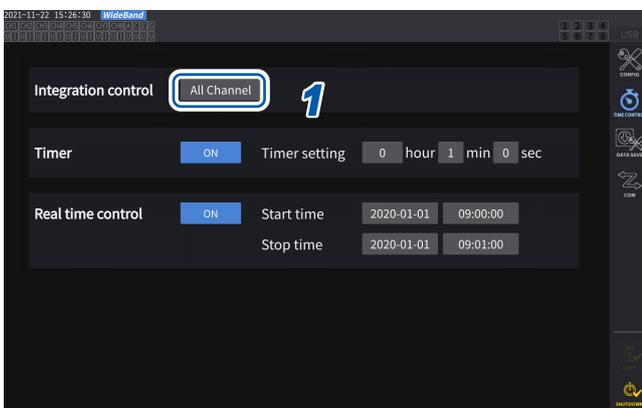
### Ajuste del control de integración

Hay dos tipos de medición de integración disponibles: la integración para todas las configuraciones de cableado, que controla todos los canales instalados a la vez, y la integración por configuración de cableado, que controla cada configuración de cableado establecida.

Cuando desee controlar la integración de forma independiente para cada configuración de cableado establecida, utilice la función de integración por configuración de cableado.

Con los botones que aparecen en la pantalla, puede cambiar la configuración de cableado por controlar y establecer la hora de inicio de la integración, la hora de parada y el ajuste del temporizador de cada configuración de cableado para controlar el tiempo.

#### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [TIME CONTROL]



- 1 Toque el cuadro **[Integration control]** para seleccionar un ajuste de control de integración de la lista.

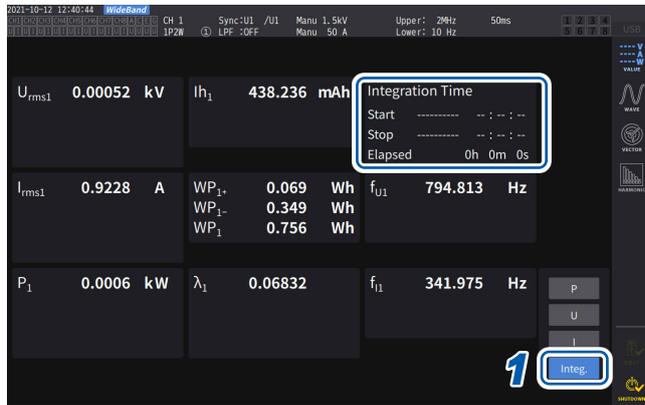
<b>All Channel</b>	(Integración de todas las configuraciones de cableado) Controla la integración con la misma temporización para todas las configuraciones de cableado.
<b>Each Wiring</b>	(Integración de cada configuración de cableado) Controla la integración con una temporización independiente para cada configuración de cableado.

## Visualización de los valores medidos integrados

El instrumento puede integrar simultáneamente la corriente (I) y la potencia activa (P), y muestra los valores positivos, negativos y totales.

### Visualización de la información de integración

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



Cuando el control de integración se configura en **[All Channel]**, el campo **[Integration Time]** muestra el tiempo de inicio de la integración, el tiempo de parada de la integración y el tiempo transcurrido común a todas las configuraciones de cableado. Cuando el control de integración se configura en **[Each Wiring]**, muestra el tiempo de inicio de la integración, el tiempo de parada de la integración y el tiempo transcurrido de la configuración de cableado seleccionada con las teclas **<CH>**.

- 1 Toque [Integ.].
- 2 Cambie el canal visualizado con las teclas **<CH>** para la selección del canal.

El canal visualizado cambiará cada vez que se pulsen las teclas **<CH>**.

<b>lh1+</b>	Valor de corriente positivo integrado de Ch. 1 (solo aparece cuando el modo de integración es CC)
<b>lh1-</b>	Valor de corriente negativo integrado de Ch. 1 (solo aparece cuando el modo de integración es CC)
<b>lh1</b>	Suma de los valores de corriente integrados de Ch. 1
<b>WP1+</b>	Valor de potencia activa positivo integrado de Ch. 1
<b>WP1-</b>	Valor de potencia activa negativo integrado de Ch. 1
<b>WP1</b>	Suma de los valores de potencia activa integrados de Ch. 1

- Los parámetros que pueden integrarse varían según el modo de cableado y el modo de integración.  
Consulte “2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente” (p. 43) y “Modo de integración” (p. 75).
- Esta información también puede seleccionarse y mostrarse en la pantalla **CUSTOM**.  
Consulte “3.1 Visualización de los valores medidos” (p. 55).

# 3

Visualización numérica de la potencia

## Antes de iniciar la integración

- 1 Ajuste el reloj.**  
Consulte “6.1 Comprobación y cambio de ajustes” (p. 153).
- 2 Ajuste el modo de integración.**  
Consulte “Modo de integración” (p. 75).
- 3 Ajuste los tiempos de control necesarios.**  
Consulte “Medición de la integración con la función de control del tiempo” (p. 76).  
Establezca los ajustes de tiempo en **[OFF]** cuando realice la integración manualmente o con una señal externa.
- 4 Cuando guarde datos en una memoria USB o genere una salida D/A, configure los ajustes de registro y salida D/A.**  
Consulte “7.1 Memoria USB” (p. 157) y “7.3 Guardado de los datos medidos” (p. 161).

## Cómo iniciar/detener la integración y restablecer los valores integrados

Estas operaciones pueden realizarse con las teclas de control del instrumento, señales externas o comunicaciones.

Restablezca siempre los valores integrados al cambiar los ajustes.

### Cuando el control de integración está configurado en **[All Channel]**



- 1 Pulse la tecla **START/STOP**.**  
Comienza la integración.  
La tecla se enciende en verde.  
El indicador de estado de integración se pondrá verde.

- 2 Pulse la tecla **START/STOP**.**  
La integración se detiene.  
La tecla se enciende en rojo.  
El indicador de estado de integración pondrá rojo.

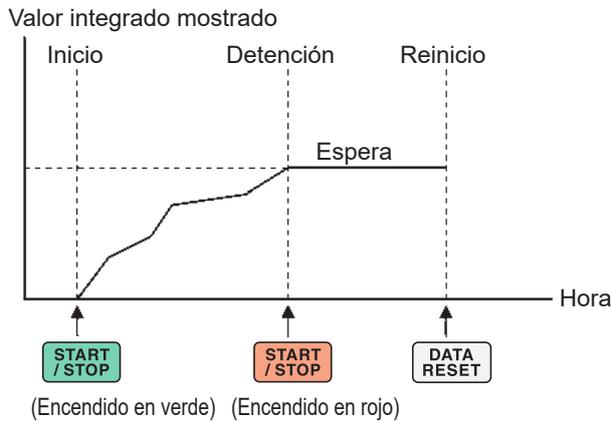
- 3 Pulse la tecla **DATA RESET** para restablecer los valores integrados.**

La tecla **START/STOP** se apaga.  
El indicador de estado de integración se pondrá incoloro.

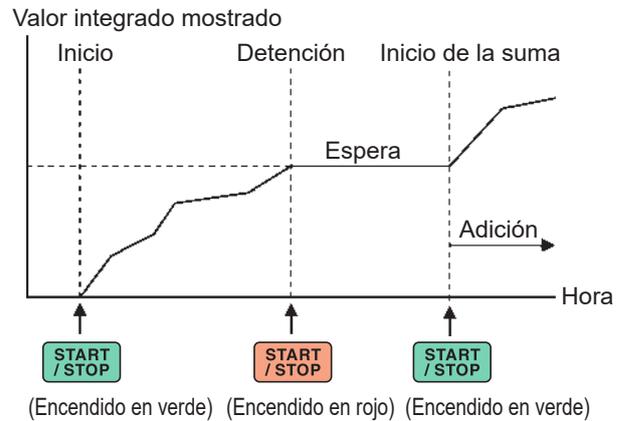
Cuando se utiliza el ajuste de control con temporizador o control en tiempo real, la integración se detendrá automáticamente a la hora de finalización establecida.

Esta sección describe cómo iniciar y detener la integración manualmente.

### Integración manual



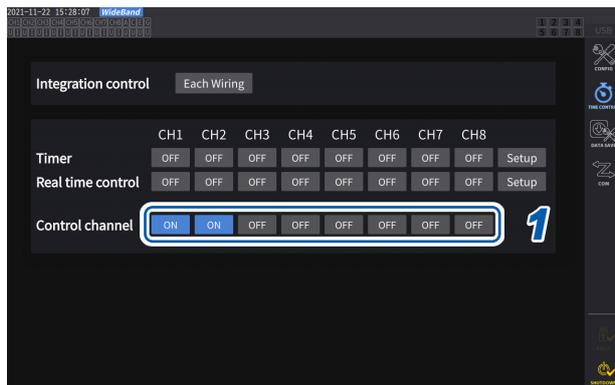
### Integración acumulativa



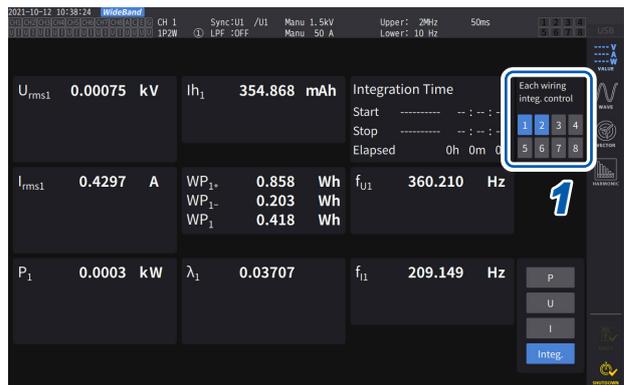
### Cuando el control de integración está configurado en [Each Wiring]

Seleccione los canales que desea controlar con la tecla **START/STOP** o la tecla **DATA RESET** en cualquiera de las siguientes pantallas.

#### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [TIME CONTROL]



#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE]



- 1** Seleccione un botón en la pantalla [TIME CONTROL] o un botón de número de canal en la esquina superior derecha de la pantalla [MEAS] > [VALUE].
- 2** Pulse la tecla **START/STOP**.  
El instrumento comienza a integrar los valores de los canales cuya integración se haya reiniciado o detenido entre los canales seleccionados en el paso 1. La tecla no se enciende, pero el indicador de estado de integración de la esquina superior derecha de la pantalla se pone verde.
- 3** Pulse la tecla **START/STOP**.  
El instrumento deja de integrar los valores de los canales cuya integración está en curso entre los canales seleccionados en el paso 1. La tecla no se enciende, pero el indicador de estado de integración de la esquina superior derecha de la pantalla se pone rojo.
- 4** Pulse la tecla **DATA RESET** si es necesario.  
El instrumento restablece los valores integrados de los canales seleccionados en el paso 1. Cuando se utiliza el ajuste de control con temporizador o control en tiempo real, la integración se detendrá a la hora de finalización establecida.

## Precauciones al iniciar y detener la integración y al restablecer los valores integrados

- La integración se detendrá automáticamente cuando el tiempo de integración alcance 9999 h 59 min 59 s.
- El inicio y la parada de la integración y el restablecimiento de los valores integrados realizados con las teclas de control del instrumento o el control externo afectan a todos los parámetros que se están integrando de forma sincronizada.
- Los siguientes parámetros pueden integrarse en función del modo de cableado y del modo de integración:

Modo	Parámetros que pueden integrarse
1P2W, modo CC	Ih+, Ih-, Ih, WP+, WP-, WP
1P2W	Ih, WP+, WP-, WP
1P3W, 3P3W2M (Cuando se utiliza Ch. 1, Ch. 2)	Ih1, Ih2, WP12+, WP12-, WP12
3V3A, 3P3W3M, 3P4W (Cuando se utiliza Ch. 1, Ch. 2, Ch. 3)	Ih1, Ih2, Ih3, WP123+, WP123-, WP123

- Los resultados de los cálculos de cada canal se integran en los intervalos de actualización de datos. En consecuencia, los valores integrados pueden diferir de los de un instrumento cuya velocidad de respuesta, velocidad de muestreo o métodos de cálculo sean diferentes.
- En la integración de corriente, los valores instantáneos de corriente se integran cuando el modo de integración es el modo CC, y los valores de RMS se integran cuando el modo de integración es el modo RMS.
- En la integración de potencia, los valores instantáneos de potencia se integran cuando el modo de integración es el modo CC, y los valores de potencia activa se integran cuando el modo de integración es el modo RMS.
- Mientras se realiza la integración (incluso cuando el instrumento está en modo de espera durante la integración de control en tiempo real), el instrumento no aceptará ningún cambio de configuración que no sean cambios de pantalla, funcionamiento de la retención de pico/retención, y cambios de rango.
- Incluso cuando la pantalla se mantiene durante la retención, la operación de integración continúa internamente. Sin embargo, los datos visualizados se emiten como salida D/A.
- La pantalla de integración no se ve afectada por la operación de retención de pico.
- Si se produce un corte de corriente durante la integración, los valores integrados se reiniciarán y la operación de integración se detendrá.

### IMPORTANTE

No se integra ningún dato mientras los rangos cambian de forma manual o automática.

## Modo de integración

En esta sección se describe cómo configurar el modo de integración para cada canal. Los dos modos de integración, CC y RMS, están disponibles y pueden seleccionarse por separado para cada configuración de cableado.

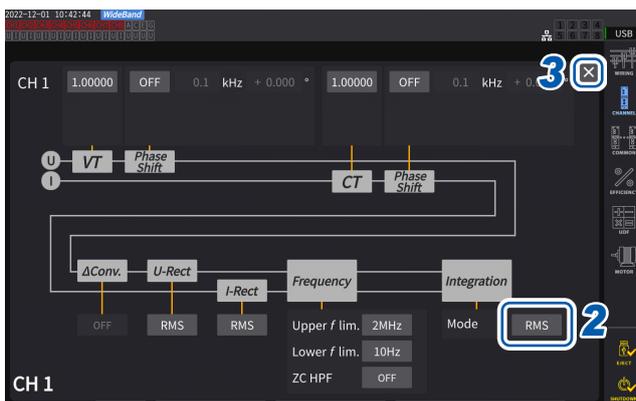
### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



**1** Para abrir la ventana de ajustes, toque el área de visualización detallada del canal.

Se mostrarán los ajustes detallados de cada configuración de cableado.

**2** Toque el cuadro [Mode] y, luego, seleccione el modo de integración en la lista.



**DC** Los valores instantáneos de corriente y de potencia de cada muestreo se integran por separado para cada polaridad. Solo se puede seleccionar en el modo de cableado 1P2W. Los seis elementos de la integración de corriente ( $I_{h+}$ ,  $I_{h-}$ ,  $I_h$ ) y la integración de potencia activa ( $WP+$ ,  $WP-$ ,  $WP$ ) se calculan simultáneamente.

**RMS** Se integran el valor de RMS de la corriente y el valor de la potencia activa adquiridos a intervalos de actualización de datos. Solo se integran por polaridad los valores de potencia activa.

**3** Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.

3

Visualización numérica de la potencia

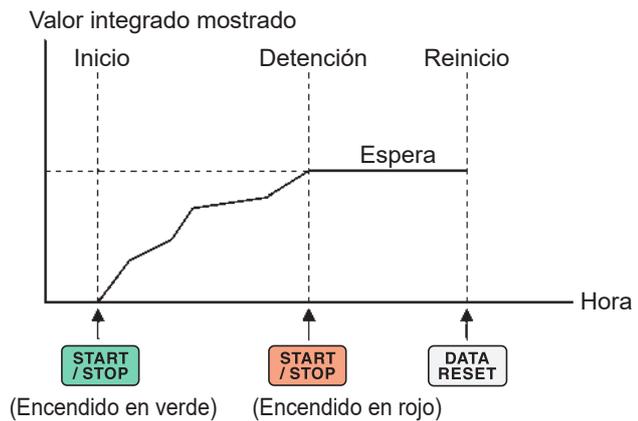
## Medición de la integración con la función de control del tiempo

Si ajusta por adelantado el valor de ajuste del temporizador y el tiempo de control en tiempo real y pulse la tecla **START/STOP**, puede iniciar o detener la integración en los tiempos establecidos. Cuando el control de integración se establece en **[All Channel]**, se puede establecer el valor de ajuste del temporizador y el tiempo de control en tiempo real, que se aplican comúnmente a todas las configuraciones de cableado.

Si el control de integración se establece en **[Each Wiring]**, se puede establecer el valor de ajuste del temporizador y el tiempo de control en tiempo real para cada cableado establecido. Si pulsa la tecla **START/STOP**, puede iniciar o detener la integración en los tiempos establecidos para los canales seleccionados.

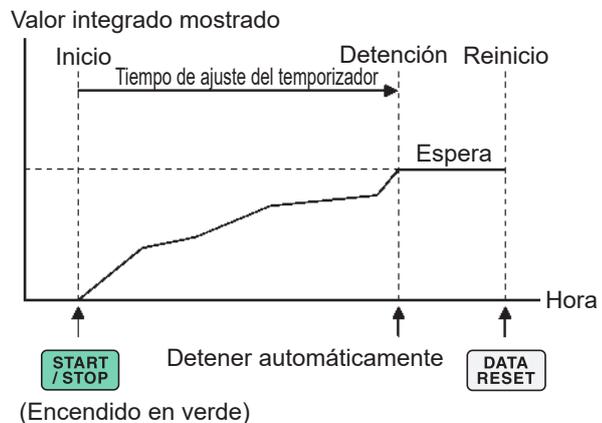
### Ajustes de integración manual

Iniciar integración	Pulse la tecla <b>START/STOP</b> .
Detener integración	Vuelva a pulsar la tecla <b>START/STOP</b> .



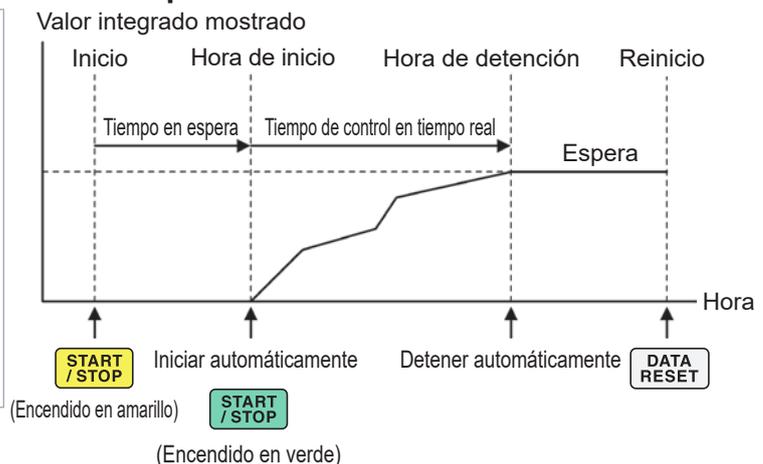
### Ajustes de integración del temporizador

Iniciar integración	Pulse la tecla <b>START/STOP</b> .
Detener integración	Vuelva a pulsar la tecla <b>START/STOP</b> .



### Ajustes de la integración del control en tiempo real

Iniciar y detener la integración	Si pulsa la tecla <b>START/STOP</b> , el instrumento pasa al estado de espera. La integración se iniciará y se detendrá a la hora de inicio y de finalización establecidas. Para detener la integración mientras el instrumento está en estado de espera, vuelva a pulsar la tecla <b>START/STOP</b> .
----------------------------------	--



## 3.4 Medición de armónicos

El instrumento incluye funciones de medición de armónicos como característica estándar y puede adquirir valores de armónicos medidos de forma sincronizada con los valores de potencia medidos para todos los canales. Estos valores de armónicos medidos se utilizan para calcular el componente de onda fundamental (valor fnd) y la distorsión armónica total (THD), que se incluyen en los elementos de medición básicos del instrumento.

Consulte “10.5 Especificaciones de las ecuaciones” (p. 291).

Además, la configuración del modo de medición de banda ancha y del modo de medición IEC permite al instrumento realizar mediciones de armónicos compatibles con banda ancha y mediciones de armónicos de conformidad con las normas IEC.

Consulte “2.7 Modo de medición” (p. 48).

### Modo de medición WideBand

- Este modo permite medir en un amplio rango de frecuencias desde 0,1 Hz hasta 1,5 MHz (hasta 1 MHz para el U7001).
- El orden de análisis varía en función de la frecuencia medida.
- Solo se actualizan los valores de armónicos medidos a intervalos de 50 ms.

### Modo de medición IEC

- Este modo permite medir armónicos IEC y fluctuaciones de voltaje IEC.
- Cuando se mide una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz, el instrumento realiza mediciones de armónicos según la norma IEC 61000-4-7, y mediciones de fluctuaciones de voltaje según la norma IEC 61000-4-15.
- El instrumento siempre actualiza los datos a intervalos de 200 ms.
- Si se mide una frecuencia que cae fuera del rango de 45 Hz a 66 Hz, el instrumento no realiza mediciones de armónicos ni fluctuaciones de voltaje.
- El análisis de armónicos puede realizarse para los órdenes 0 a 200; y el análisis de armónicos intermedio para los órdenes de 0,5 a 200,5.

En el modo de medición IEC, el procesamiento de cálculo interno difiere del modo de medición normal para realizar mediciones de conformidad con la norma IEC. Por lo tanto, algunas funciones están restringidas en el modo de medición IEC.

Consulte “2.7 Modo de medición” (p. 48).

## Visualización de los valores de armónicos medidos

Los armónicos pueden visualizarse mediante un gráfico de barras, una lista o vectores.

### Visualización de un gráfico de barras de armónicos

El análisis de armónicos se realiza sobre los valores de voltaje, corriente y potencia activa del mismo canal, y los resultados se muestran en un gráfico de barras.

También se muestran al mismo tiempo los datos numéricos de orden en pantalla.

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [HARMONIC] > [BAR GRAPH]



- 1 Toque el cuadro [Item] y, luego, seleccione los canales que se mostrarán en el gráfico de barras.
- 2 Toque el cuadro [Scale] y, luego, seleccione una escala del eje vertical en la lista.

<b>Log</b>	Escala logarítmica
<b>Linear</b>	Escala lineal Puede mostrar datos hasta niveles minúsculos. Cuando se selecciona [Phase], la visualización del eje vertical se fija en [Linear].

#### Valores medidos en pantalla de los órdenes seleccionados

<b>W</b>	Valor de amplitud (nivel)
<b>%</b>	Porcentaje de contenido (porcentaje de Fnd)
<b>°</b>	Ángulo de fase (fase)

- La escala del eje vertical es un porcentaje del rango cuando se selecciona el valor de amplitud.
- Cuando se selecciona el ángulo de fase, pueden aparecer barras atenuadas para indicar que el valor de amplitud correspondiente es pequeño (del 0,01% o menos del rango).

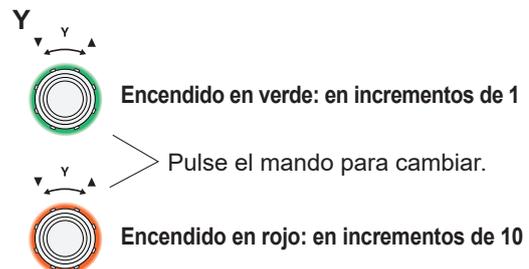
### Cambio en los ajustes y el orden de visualización



Para cambiar los ajustes de visualización  
Toque cada ajuste y cámbielo según desee.

Para modificar un orden de visualización  
Toque el cuadro [Order] para seleccionar el orden con el mando giratorio Y. Si vuelve a tocar el cuadro [Order], se apagará la luz del mando giratorio.

#### Mandos giratorios



Una barra del orden seleccionado se volverá verde.

Se muestran los valores medidos del orden seleccionado. Si toca ▲ en la pantalla, se ocultan los valores medidos.

## Visualización de un gráfico de barras con valores interarmónicos

El instrumento en modo de medición IEC puede mostrar interarmónicos.

Si se configura **[Interharmonics]** en **[ON]**, el instrumento puede mostrar un gráfico de barras que muestre los componentes interarmónicos, en forma de barras cian, de una combinación de valores RMS de corriente y voltaje o de los contenidos porcentuales de corriente y voltaje. El área de valores numéricos muestra los valores medidos del interarmónico adyacente al orden seleccionado (**[Order]**).



### 1 Toque **[Interharmonics]** para configurarlo en **[ON]**.

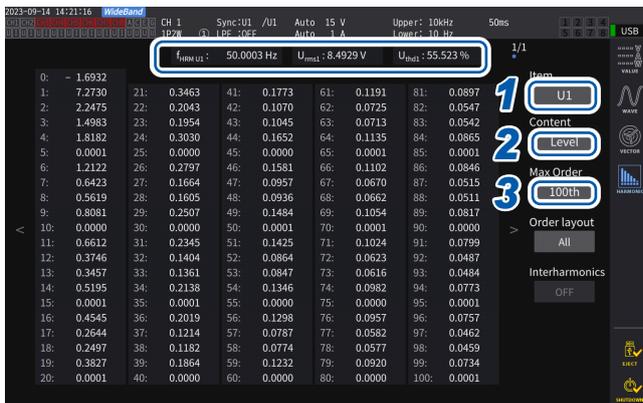
Se muestra el gráfico de barras.

Para la medición de potencia, que no incluye elementos de medición de interarmónicos, solo se muestran los componentes armónicos. Además, al configurar **[Content]** en **[Phase]**, el valor **[Interharmonics]** se desactiva **[OFF]**.

## Visualización de una lista de armónicos

Esta sección describe cómo visualizar los resultados del análisis de armónicos como una lista numérica para cada parámetro. Los mismos ajustes afectan a la pantalla Gráfico de barras y a la pantalla Lista. Al desplazarse por la lista horizontalmente o si toca los símbolos **[<]** y **[>]** a ambos lados de la lista, podrá cambiar los órdenes que se van a mostrar.

### Pantalla de visualización **[MEAS] > [HARMONIC] > [LIST]**



### 1 Toque el cuadro **[Item]** y, luego, seleccione el canal que se mostrará en la lista.

### 2 Toque el cuadro **[Content]** y, luego, seleccione en la lista el contenido que desee visualizar.

<b>Level</b>	Valor de amplitud
<b>% of Fnd</b>	Porcentaje de contenido
<b>Phase</b>	Ángulo de fase

El ángulo de fase de la potencia activa armónica se refiere a la diferencia de fase de corriente armónica en comparación con el voltaje armónico.

### 3 Toque el cuadro **[Max Order]** y seleccione de la lista el orden más alto que desee visualizar.

**50th, 100th, 200th, 500th**

En función de la frecuencia de sincronización que se esté midiendo, es posible que el instrumento no pueda mostrar datos hasta el orden más alto establecido.

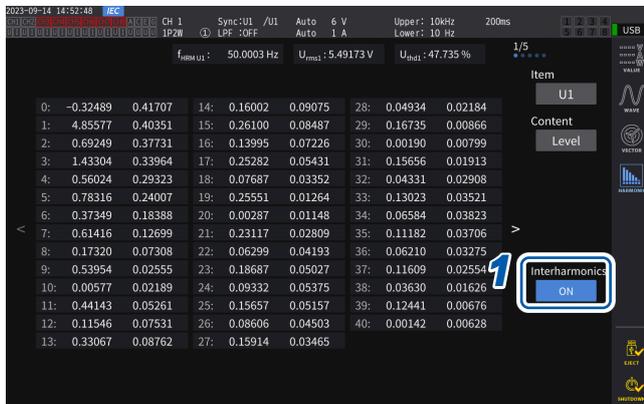
<b>f<sub>HARM U1</sub></b>	Frecuencia de la fuente de sincronización
<b>U<sub>rms1</sub></b>	Valor de RMS del elemento visualizado
<b>U<sub>thd1</sub></b>	Distorsión armónica total

## Visualización de una lista de interarmónicos

El instrumento en modo de medición IEC puede mostrar interarmónicos.

Configurar **[Interharmonics]** en **[ON]** permite visualizar los componentes interarmónicos junto a las lecturas de armónicos.

Los valores medidos de los armónicos se muestran a la izquierda y los de los interarmónicos a la derecha.



**1** Toque el cuadro **[Interharmonics]** para configurarlo en **[ON]**.

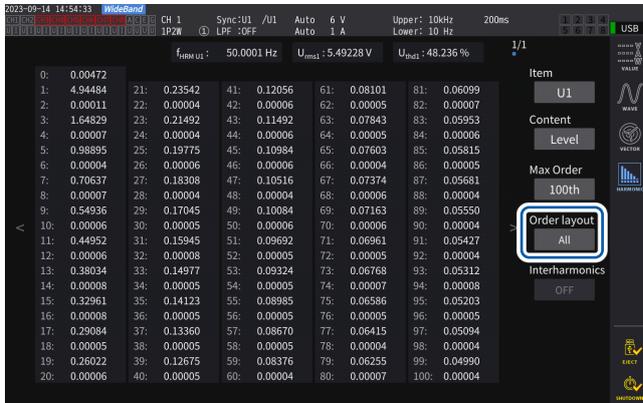
La lista de interarmónicos puede visualizarse para los valores eficaces y los factores armónicos de voltaje y corriente.

Si se selecciona cualquier otra opción, **[Interharmonics]** se configurará en **[OFF]**.

## Modificación de la disposición de la visualización de la lista de armónicos

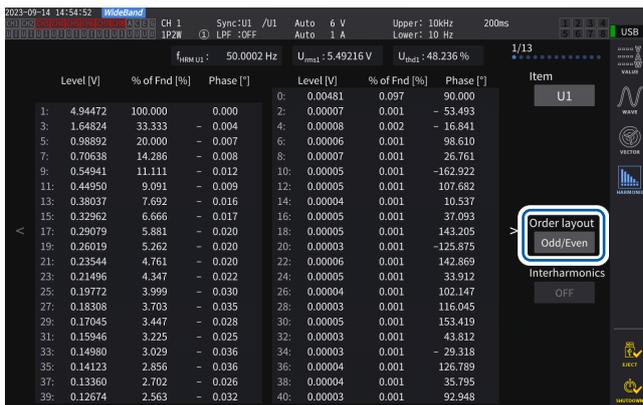
Puede cambiar la disposición de la lista con el ajuste [\[Order layout\]](#).

### Todos



Seleccione esta opción para mostrar todos los órdenes, uno al lado del otro, en una columna. Un tipo de valores medidos se muestran del orden 0 al 50 o 100 en una sola pantalla.

### Impar/par



Seleccione esta opción para visualizar una lista con los valores medidos de orden impar dispuestos en la parte izquierda de la pantalla y los valores medidos de orden par en la parte derecha. Los tres tipos de valores medidos (valores de RMS, factores armónicos y ángulos de fase) de voltaje, corriente y potencia se muestran desde el orden 0 al 40 en una única pantalla.

## Visualización de los vectores armónicos

Esta sección describe cómo visualizar el voltaje, la corriente y el ángulo de fase para cada orden armónico como un gráfico vectorial.

### Visualización del diagrama de un vector

Muestra los vectores de todos los canales en un único gráfico vectorial.

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR×1]



- 1 Toque el botón de un canal que desee visualizar.
- 2 Toque el cuadro [Order], gire el mando giratorio Y para establecer el orden de visualización y, luego, toque el cuadro [Order] para confirmar.  
Encendido en verde: en incrementos de 1  
Encendido en rojo: en incrementos de 10
- 3 Toque el cuadro [Scale], gire el mando giratorio Y para establecer la ampliación y, luego, toque el cuadro [Scale] para confirmar.

### Visualización del diagrama de dos vectores

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR×2]



La visualización del diagrama de dos vectores muestra dos gráficos de cada configuración de cableado seleccionada.

### Visualización del diagrama de cuatro vectores

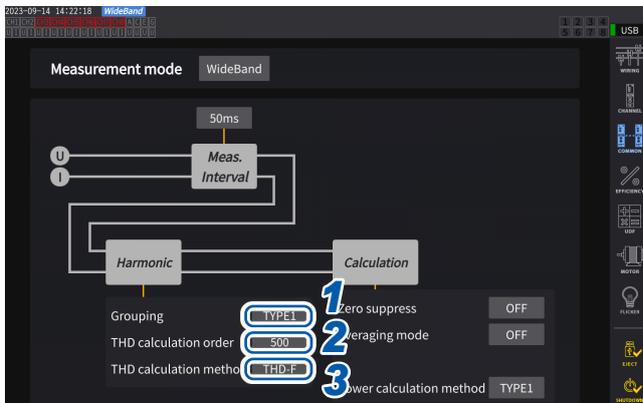
#### Pantalla de visualización [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR×4]



La visualización del diagrama de cuatro vectores muestra cuatro gráficos de cada configuración de cableado seleccionada.

## Configuración de los ajustes comunes a los armónicos

### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



- 1 Toque el cuadro [Grouping] y, luego, seleccione en la lista un método de cálculo del armónico intermedio para los valores de armónicos medidos.

OFF	Trata solo los componentes de un número entero múltiplo de la onda fundamental como el armónico del orden correspondiente.
TYPE1	Trata el subgrupo de armónicos como el armónico del orden correspondiente. Este ajuste proporciona compatibilidad con las funciones de medición de armónicos del Hioki PQ3198.
TYPE2	Trata el grupo de armónicos como el armónico del orden correspondiente.

- 2 Toque el cuadro [THD calculation order], gire el mando giratorio Y para establecer el orden de cálculo de THD y, luego, toque el cuadro [THD calculation order] para confirmar.

Encendido en verde: en incrementos de 1  
Encendido en rojo: en incrementos de 10

Orden de cálculo de THD: Orden de límite superior, es decir, el orden más alto hasta el que se calculan los armónicos totales.

2 a 500 (por paso)

- Si el orden de análisis no alcanza el valor límite superior establecido debido al modo de medición y a la frecuencia fundamental, el cálculo se realizará con el orden de análisis como límite superior.
- Los valores de armónicos medidos que se muestran en forma de lista y gráfico y los valores de armónicos medidos obtenidos a través de la funcionalidad de comunicaciones del instrumento no están limitados por el orden de límite superior establecido aquí.

- 3 Toque el cuadro [THD calculation method] y, luego, seleccione en la lista la ecuación para la distorsión armónica total de THD.

Este ajuste es válido para todas las mediciones de armónicos de voltaje y corriente de todos los canales.

THD-F	La relación del componente armónico total con la onda fundamental Este ajuste se suele utilizar en aplicaciones como la medición de conformidad con las normas IEC.
THD-R	Relación entre el componente armónico total y el componente armónico total con la onda fundamental Este ajuste produce valores inferiores a los de THD-F para formas de onda con una gran cantidad de distorsión.

3

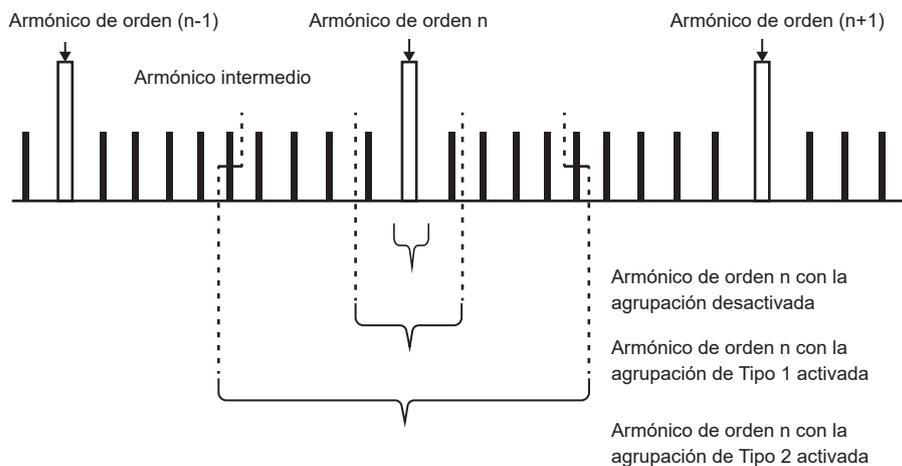
Visualización numérica de la potencia

### ¿Qué es el THD?

THD, que significa factor de distorsión armónica total, es una relación entre el valor de RMS del contenido armónico y el valor de RMS del componente fundamental o del componente fundamental de referencia de una cantidad alterna.

### ¿Qué es la agrupación?

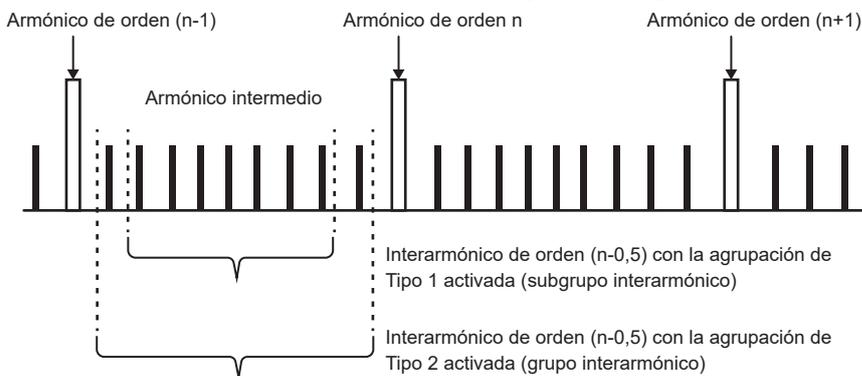
La medición armónica determina el número de ondas de la ventana en función del modo de medición y de la frecuencia de la onda fundamental. Cuando el número de ondas de la ventana es distinto de uno, pueden adquirirse líneas de espectro (depósito de salida), cuyo número es proporcional al número de ondas de la ventana ( $[\text{número de ondas de la ventana}] - 1$ ), entre los componentes armónicos que tienen una frecuencia de un número entero múltiplo de (n veces) la onda fundamental. Se conocen como armónicos intermedios (armónicos de orden intermedio). Dado que los valores medidos que arroja la medición de armónicos difieren en función de cómo se traten estos armónicos intermedios, la norma IEC y otras normas definen las reglas de agrupación.



En general, el rango de Tipo 1 se conoce como subgrupo armónico, y el de Tipo 2 como grupo armónico, que se calculan al determinar la raíz cuadrada de la suma de cuadrados de los depósitos de salida.

Si no existe ningún armónico intermedio o el número de ondas de la ventana es uno en el modo de medición WideBand, los valores medidos coincidirán independientemente del método de agrupación que se haya elegido. Si hay armónicos intermedios, los valores de armónicos medidos mostrarán la relación de  $OFF < Tipo 1 < Tipo 2$ .

Tenga en cuenta que el subgrupo de interarmónicos y el grupo de interarmónicos en el modo de medición IEC son como se muestra en el siguiente diagrama.



Además, observe que los valores de interarmónicos medidos pasan a cero con la agrupación desactivada.

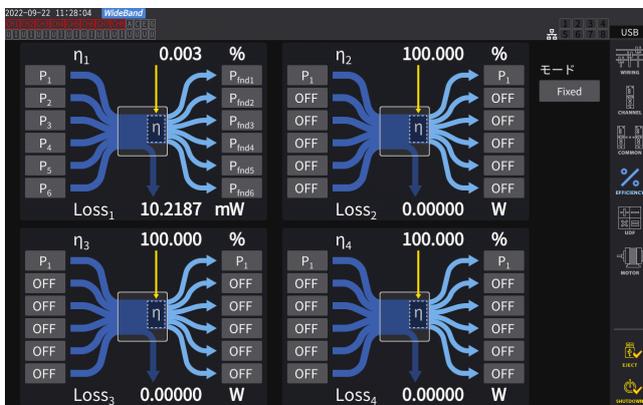
## 3.5 Medición de la eficiencia y la pérdida

El instrumento puede calcular la eficiencia  $\eta$  (%) y la pérdida (W) a partir de los valores de potencia activa y potencia del motor, y mostrarlos. Por ejemplo, el instrumento puede calcular la eficiencia y la pérdida entre la entrada y la salida de varios convertidores de potencia (por ejemplo, inversores, acondicionadores de potencia), así como motores, y calcular simultáneamente la eficiencia global.

### Selección del método de cálculo

Puede seleccionar **[Fixed]** o **[Auto]** como método de cálculo de la medición de eficiencia/pérdida.

#### Pantalla de visualización **[INPUT] > [EFFICIENCY]**



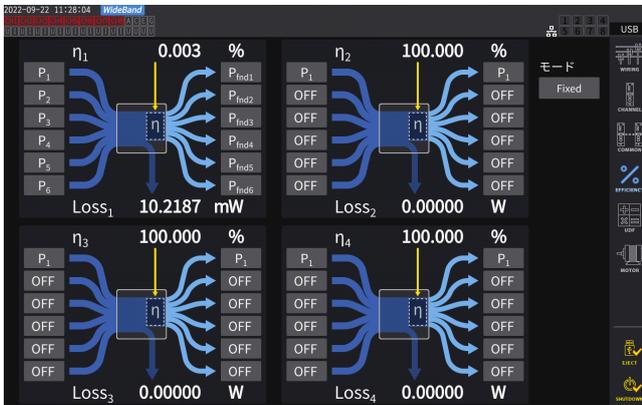
- 1 Toque el cuadro **[Mode]** para seleccionar el modo de integración.

<b>Fixed</b>	Modo fijo
<b>Auto</b>	Modo automático

## Modo [Fixed]

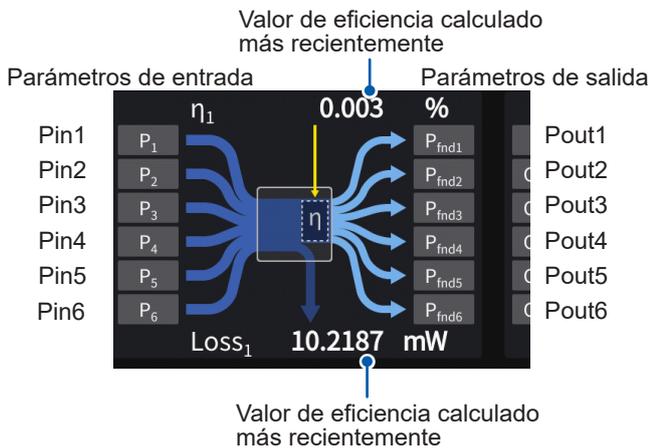
Este modo permite calcular la eficiencia y la pérdida para los elementos de entrada y salida establecidos y mostrar los resultados del cálculo. Puede establecer cuatro o menos ecuaciones ( $\eta_1$  a  $\eta_4$  y **Loss1** a **Loss4**) para cada eficiencia ( $\eta$ ) y pérdida (Loss).

### Pantalla de visualización [INPUT] > [EFFICIENCY]



- 1 Seleccione los parámetros del lado de entrada de la ecuación.
- 2 Seleccione los parámetros del lado de salida de la ecuación.

Seleccione el valor de potencia medido en el lado de entrada a la izquierda y el valor de potencia medido en el lado de salida a la derecha para cada figura de la pantalla. Se pueden seleccionar hasta seis entradas y salidas para cada ecuación de cálculo de la eficiencia. La eficiencia se calcula al sumar las seis.



Lado de entrada	$Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4 + Pin5 + Pin6$
Lado de salida	$Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout4 + Pout5 + Pout6$
$\eta$	$100 \times  Pout  /  Pin $
Pérdida	$ Pin  -  Pout $

- La medición de la potencia del motor (P<sub>m</sub>) solo puede elegirse en el modelo equipado con análisis del motor. Configure los ajustes con la pantalla de ajustes de entrada del motor para medir la potencia del motor (P<sub>m</sub>).
- Consulte "Configuración de los ajustes de entrada del motor" (p. 97).
- Los cálculos en configuraciones de cableado con diferentes rangos de potencia se realizan con los datos del mayor de los dos rangos de potencia.
- Los cálculos entre configuraciones de cableado con diferentes fuentes de sincronización se realizan con los datos más recientes en el momento del cálculo.



#### Moderación de la fluctuación del valor medido

- Los valores medidos pueden presentar variaciones cuando las cargas fluctúan mucho o de forma transitoria. En este caso, reduzca el intervalo de actualización de datos (a 200 ms) y utilice también el modo de promedio móvil de la función de promedio.
- Cuando la entrada o la salida es CC, la variación en los valores de eficiencia medidos puede limitarse con el mismo ajuste de fuente de sincronización para el canal utilizado para la medición de CC que para el lado de CA.

## Modo [Auto]

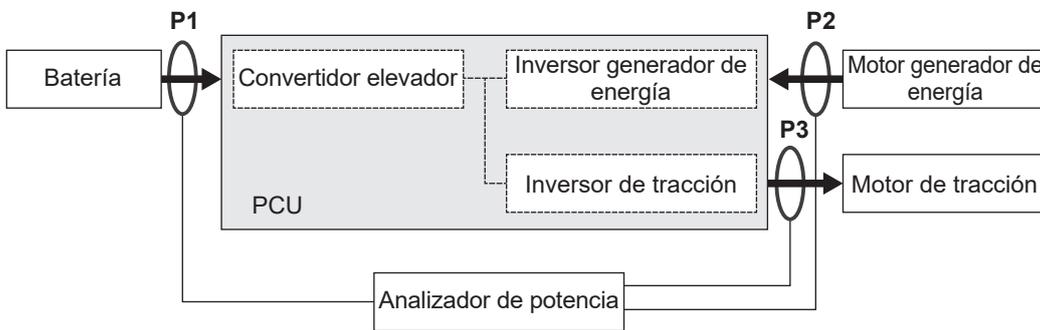
Este modo determina automáticamente si los objetivos de medición que cambian con el tiempo son de entrada y de salida, lo que permite calcular la eficiencia y la pérdida.

Asigne los siguientes elementos a ambos extremos del diagrama de eficacia:

- Extremo izquierdo
  - Se consideran entradas cuando son positivos
  - Se consideran salidas cuando son negativos
- Extremo derecho
  - Se consideran salidas cuando son positivos
  - Se consideran entradas cuando son negativos

### Ejemplo de ajuste

#### Medición de PCU en autos híbridos



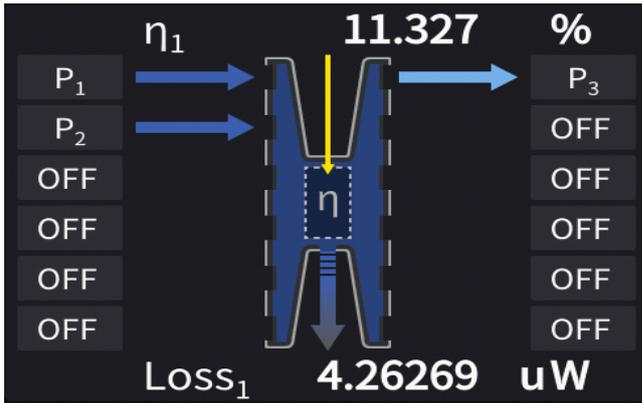
Mida entre la PCU y la batería (P1), entre los motores generadores de potencia (P2) y entre los motores de tracción (P3) con el instrumento.

Las entradas y salidas de P1, P2 y P3 cambian con el tiempo en función del estado de funcionamiento del vehículo híbrido.

<b>En caso de aceleración repentina</b>	P1: entrada	P2: entrada	P3: salida
<b>Durante la desaceleración y el frenado</b>	P1: salida	P2: entrada	P3: entrada
<b>Durante el funcionamiento normal</b>	P1: salida	P2: entrada	P3: salida

La pantalla y las ecuaciones de eficiencia y pérdida en las respectivas condiciones de conducción son las siguientes: Las direcciones de las flechas cambian según el estado de entrada y salida de P1, P2 y P3.

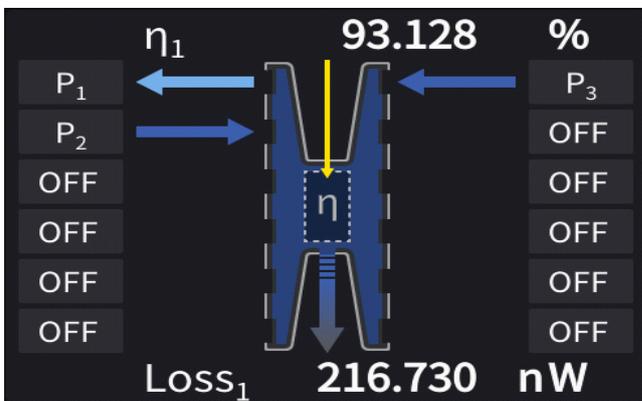
**En caso de aceleración repentina**



$$\text{Eficiencia: } \eta = \frac{|P_3|}{|P_1| + |P_2|} * 100$$

$$\text{Pérdida: Pérdida} = |P_1| + |P_2| - |P_3|$$

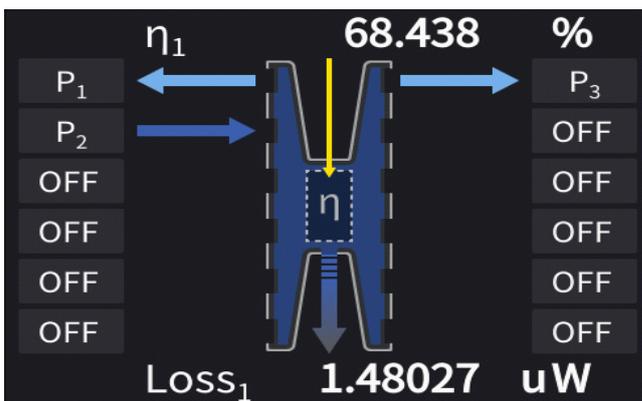
**Durante la desaceleración y el frenado**



$$\text{Eficiencia: } \eta = \frac{|P_1|}{|P_2| + |P_3|} * 100$$

$$\text{Pérdida: Pérdida} = -|P_1| + |P_2| + |P_3|$$

**Durante el funcionamiento normal**



$$\text{Eficiencia: } \eta = \frac{|P_1| + |P_3|}{|P_2|} * 100$$

$$\text{Pérdida: Pérdida} = -|P_1| + |P_2| - |P_3|$$

## Visualización de la eficiencia y la pérdida

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]



- 1 Seleccione el número de elementos que se mostrarán en la pantalla.
- 2 Toque el nombre del elemento para abrir la ventana de configuración de los elementos de medición básica.
- 3 Toque [Other].
- 4 Seleccione una de las siguientes alternativas: [ $\eta_1$ ] a [ $\eta_4$ ] (eficiencia) o [ $Loss_1$ ] a [ $Loss_4$ ] (pérdida).



3

Visualización numérica de la potencia

## 3.6 Medición del motor (modelo con análisis del motor)

El modelo con análisis del motor puede realizar el análisis del motor cuando se utiliza con un sensor de torsión externo y un tacómetro. Además, las partes de entrada del motor utilizadas en el análisis del motor también se pueden utilizar como entradas independientes, como las analógicas de CC (hasta cuatro canales) o de impulsos (hasta ocho canales), o las activaciones de medición de forma de onda.

Consulte “Configuración de los ajustes de la activación” (p. 120).

### Cableado de medición del motor

El modelo con análisis del motor puede realizar el análisis del motor cuando se utiliza con sensores de torsión externos y tacómetros. La función de análisis del motor puede utilizarse para medir la torsión, las RPM, la potencia del motor y el deslizamiento al introducir las señales de los sensores de torsión y tacómetros, como los codificadores giratorios (de tipo incremental).

Además, las partes de entrada pueden utilizarse como cuatro canales analógicos y cuatro canales de entrada de impulsos.

### Conexión de torquímetros y tacómetros

El modelo con análisis de motor dispone de ocho conectores de entrada (conectores BNC aislados) en el panel trasero del instrumento. Dado que cada conector (etiquetados como Ch. A a Ch. H) está aislado del propio instrumento y entre sí, se pueden conectar varios tipos de sensores con diferentes potenciales de conexión a tierra.

Ch. A, Ch. C, Ch. E, Ch. G	Entradas analógicas de CC, frecuencia e impulsos
Ch. B, Ch. D, Ch. F, Ch. H	Entradas de frecuencia e impulsos

Además de utilizar los canales en combinación para el análisis de motores, también pueden utilizarse como canales independientes de entrada de señales analógicas/señales de impulsos.

### ADVERTENCIA

**Al conectar los terminales de entrada a Ch. A a Ch. H**



- **No introduzca una señal que supere la capacidad de cualquier conector.**  
Hacerlo puede dañar el instrumento o sobrecalentarlo y causar lesiones corporales graves.



- **Apague el instrumento y los demás equipos que vaya a conectar antes de realizar cualquier conexión, y asegúrese de que las conexiones sean seguras.**

De lo contrario, los conectores podrían aflojarse y entrar en contacto con otras piezas conductoras, lo que podría provocar lesiones corporales y daños en el equipo.

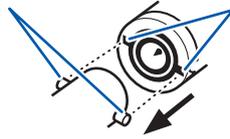
## ⚠️ ATENCIÓN

- Cuando desconecte los cables, desenganche el bloqueo y, a continuación, sujete el conector BNC por la conexión y extráigalo (no tire del cable).

De lo contrario, podría dañar el conector BNC.



Lengüetas en el terminal de entrada del instrumento



Ranuras del conector BNC

Bloquear



## Conexión de torquímetros y tacómetros

Elementos necesarios: L9217 Cable de conexión (cantidad necesaria),  
dispositivo que se va a conectar (como el sensor de torsión y el tacómetro)

- 1** Compruebe que el instrumento y el dispositivo que se está conectando están apagados.
- 2** Conecte el terminal de salida del instrumento al instrumento con un cable de conexión.  
Consulte “Ejemplos de conexión del análisis del motor” (p. 94).
- 3** Encienda el instrumento.
- 4** Encienda el dispositivo conectado.

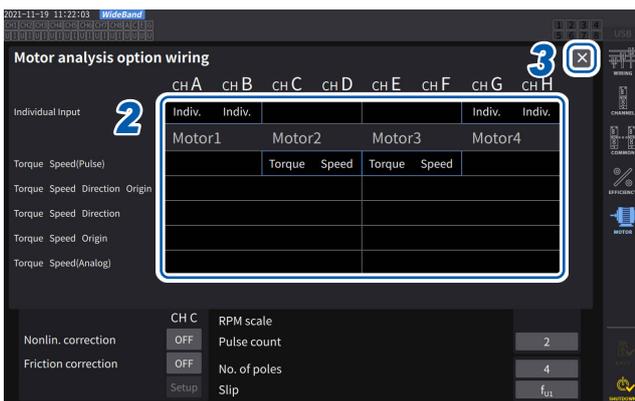
## Método de conexión

Hay varios modos de funcionamiento y patrones de conexión disponibles para las entradas del motor.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [MOTOR]



- 1** Toque el cuadro [Motor analysis option wiring] para abrir la ventana de ajustes.
- 2** Seleccione el modo de funcionamiento de los canales opcionales de análisis del motor.
- 3** Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.



### Modo [Individual input]

Las entradas de motor pueden utilizarse como entradas analógicas independientes de CC o como entradas de impulsos.

Modo de funcionamiento	Canales ajustables	Descripción
Individual Input	AB, CD, EF, GH	Para medir señales de voltaje y señales de impulsos

Este modo permite medir y visualizar la señal de un sensor de salida de voltaje o medir la frecuencia de una entrada de impulsos y visualizar la forma de onda.

### Modo de análisis del motor

Este modo permite analizar el rendimiento de los motores al medir la señal introducida por los sensores de torsión y los tacómetros.

Patrón de conexión	Canales ajustables	Descripción
Patrón 1 <b>Torque, Speed(Pulse)</b>	AB, CD, EF, GH Análisis simultáneo de hasta cuatro motores	Análisis del motor basado en entradas de señal de torsión y señal de impulso de RPM
Patrón 2 <b>Torque, Speed, Direction, Origin</b>	ABCD, EFGH Análisis simultáneo de hasta dos motores	Análisis del motor basado en entradas de señal de torsión, señal de impulso de RPM, señal de sentido de dirección de giro y señal de origen.
Patrón 3 <b>Torque, Speed, Direction</b>	ABCD, EFGH Análisis simultáneo de hasta dos motores	Análisis del motor basado en entradas de señal de torsión, señal de impulso de RPM y señal de dirección de giro.
Patrón 4 <b>Torque, Speed, Origin</b>	ABCD, EFGH Análisis simultáneo de hasta dos motores	Análisis del motor basado en entradas de señal de torsión, señal de impulso de RPM y señal de origen.
Patrón 5 <b>Torque, Speed(Analog)</b>	ABCD, EFGH Análisis simultáneo de hasta dos motores	Análisis del motor basado en entradas de señal de torsión y señal analógica de CC de RPM.

Patrón 1: Este modo permite analizar motores con un par de canales adyacentes. Se puede medir la potencia y el rendimiento del motor de hasta cuatro sistemas simultáneamente.

Patrón 2, 3, 4 y 5: Este modo permite analizar motores con un conjunto de cuatro canales. Se pueden medir hasta dos sistemas simultáneamente. Estos patrones permiten realizar análisis más avanzados al medir no solo la potencia y la eficiencia del motor, sino también la dirección de giro y la regeneración/potencia de funcionamiento en combinación, o la medición del ángulo eléctrico. Además, estos patrones permiten realizar mediciones basadas en una revolución del motor (un ciclo del ángulo mecánico).

- Cuando introduzca la señal de origen (pulso de fase Z) en el modo de análisis del motor, introduzca siempre los impulsos emitidos por el mismo codificador. Si se invierte el orden de los bordes ascendentes de la señal de impulso de RPM y de la señal de origen, la medición de RPM puede volverse inestable.
- Cuando realice mediciones con un pulso como referencia para el análisis del motor, utilice una señal con el número de impulsos que sea un múltiplo entero del número de pares de polos del motor (que es la mitad del número total de polos del motor). (p.64)
- En un entorno eléctricamente ruidoso, conecte a tierra el instrumento y los sensores conectados al mismo potencial eléctrico.

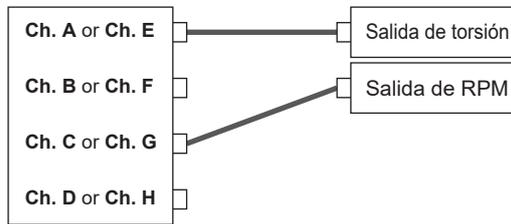
### Cableado de la opción de análisis del motor

	Ch. A	Ch. B	Ch. C	Ch. D	Ch. E	Ch. F	Ch. G	Ch. H
<b>Individual Input</b>	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.	Indiv.
	Motor 1		Motor 2		Motor 3		Motor 4	
<b>Torque Speed(Pulse)</b>	Torsión	Velocidad	Torsión	Velocidad	Torsión	Velocidad	Torsión	Velocidad
<b>Torque Speed Direction Origin</b>	Torsión	Velocidad	Dirección	Origen	Torsión	Velocidad	Dirección	Origen
<b>Torque Speed Direction</b>	Torsión	Velocidad	Dirección	OFF	Torsión	Velocidad	Dirección	OFF
<b>Torque Speed Origin</b>	Torsión	Velocidad	OFF	Origen	Torsión	Velocidad	OFF	Origen
<b>Torque Speed(Analog)</b>	Torsión	OFF	Velocidad	OFF	Torsión	OFF	Velocidad	OFF

## Ejemplos de conexión del análisis del motor

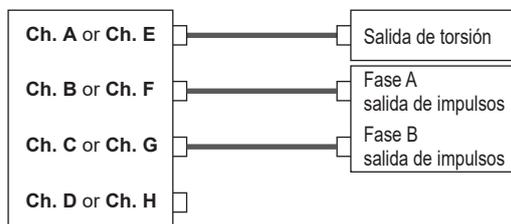
En estos ejemplos, se están conectando un torquímetro y un tacómetro con Ch. A a Ch. D. También puede conectarlos a Ch. E a Ch. H.

### Ejemplo 1: Medición de la potencia del motor (ajustes del patrón 5 del modo de análisis del motor)



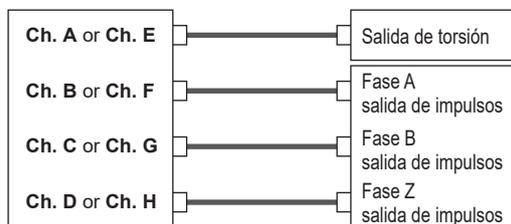
Introduzca la señal de torsión en Ch. A y la señal RPM en Ch. C. Mida la potencia y el rendimiento del motor. La señal de torsión puede utilizar una señal analógica de CC o una entrada de frecuencia basada en impulsos. La señal de RPM debe ser una señal analógica de CC. La señal de torsión y la señal de RPM se pueden introducir desde diferentes sensores.

### Ejemplo 2: Medición de la potencia del motor con detección de avance/reversa (ajustes del patrón 3 del modo de análisis del motor)



Introduzca la señal de torsión en Ch. A, la señal de impulso de fase A en Ch. B, y la señal de impulsos de fase B en Ch. C. Mida la potencia y el rendimiento del motor mientras observa la dirección de giro del motor en función de la diferencia de fase entre el impulso de fase A y el pulso de fase B. La señal de torsión puede utilizar una señal analógica de CC o una entrada de frecuencia basada en impulsos.

### Ejemplo 3: Medición de la potencia del motor con medición del ángulo eléctrico (ajustes del patrón 2 del modo de análisis del motor)



Introduzca la señal de torsión en Ch. A, la señal de impulso de fase A en Ch. B, la señal de impulsos de fase B en Ch. C, y la señal de impulso de fase Z (origen) en Ch. D. Mida la potencia y el rendimiento del motor mientras mide el ángulo eléctrico.

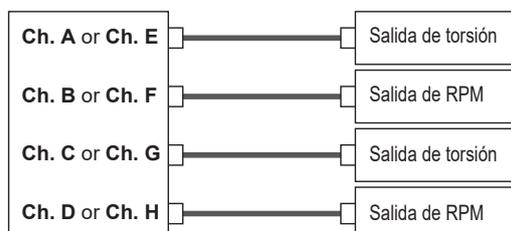
Al ajustar la fuente de sincronización en Zph., puede sincronizar la medición con el ángulo mecánico en lugar del ángulo eléctrico.

La señal de torsión puede utilizar una señal analógica de CC o una entrada de frecuencia basada en impulsos.

Si no necesita detectar la dirección de giro del motor, no es necesario introducir el impulso de fase B en Ch. C, y puede seleccionar el patrón 4.

Al utilizar Zph. como fuente de sincronización, debe introducir no solo el pulso de fase Z en Ch. D, sino también el pulso de fase A en Ch. B.

### Ejemplo 4: Medición de la potencia del motor (ajustes del patrón 1 del modo de análisis del motor)



Introduzca la señal de torsión y la señal de RPM en Ch. A y Ch. B para medir la potencia y el rendimiento del motor del primer sistema. Introduzca la señal de torsión y la señal de RPM en Ch. C y Ch. D para medir la potencia y el rendimiento del motor del segundo sistema. La señal de torsión puede utilizar una señal analógica de CC o una entrada de frecuencia basada en impulsos. Solo se puede introducir una señal de RPM basada en impulsos.

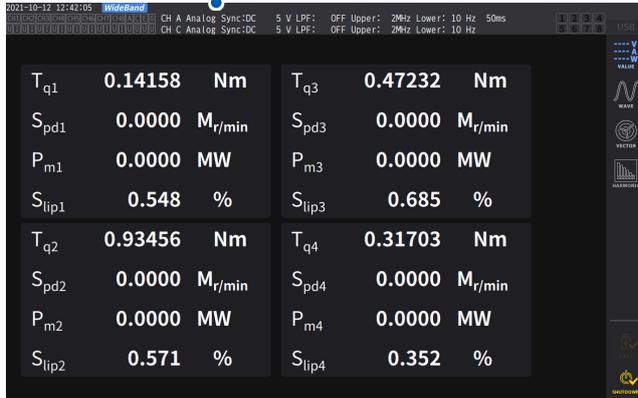
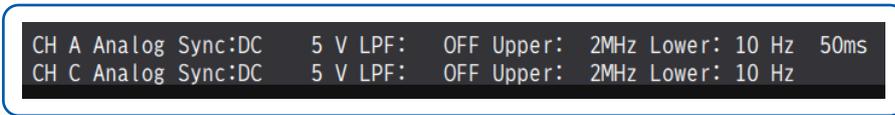
## Configuración de los ajustes de entrada del motor conectado y visualización de los valores medidos

Para obtener más información sobre la visualización de los valores medidos y los ajustes para la introducción de señales, consulte "3.6 Medición del motor (modelo con análisis del motor)" (p. 90).

## Visualización de los valores medidos del motor

### Visualización de los valores medidos del motor en la pantalla [BASIC]

Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



1 Pulse las teclas <CH> de selección de canal para cambiar la visualización a [A-D] o [E-H].

El canal visualizado cambiará cada vez que se pulsen las teclas <CH>. Independientemente de si se selecciona [A-D] o [E-H], se mostrarán todos los valores medidos del motor que pueden visualizarse de acuerdo con la configuración.

Cuando se visualiza [A-D], aparecerán las siguientes indicaciones en la parte superior de la pantalla.

<b>Entrada de Ch. A y Ch. C</b>	La fila superior indica los ajustes de entrada para [CH A] y la fila inferior indica los de [CH C]. Aparece [Analog], [Freq] o [Pulse].
<b>Fuente de sincronización para la entrada del motor</b>	Muestra el ajuste de la fuente que determina el periodo (entre puntos de cruce por cero) que sirve de base para la medición. En función de la configuración de conexión de la opción de análisis del motor, las fuentes se mostrarán en las filas superior e inferior.
<b>Ajustes de filtro</b>	La fila superior indica el rango y el filtro para [CH A] y la fila inferior indica los de [CH C]. Para el ajuste [Analog], se mostrarán los valores de ajuste del rango y del filtro. Para los ajustes [Freq] y [Pulse], se mostrarán los valores de ajuste del filtro.

Cuando la visualización de canal está configurada en [E-H], Ch. A y Ch. C en la tabla anterior debe indicar Ch. E y Ch. H, respectivamente.

### Visualización de los valores medidos del motor en la pantalla [CUSTOM]

Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE] > [BASIC]



1 Para el modo de enlace óptico, elija entre [Primary] (configure el instrumento como primario) y [Secondary] (configure el instrumento como secundario).

2 Toque [Motor].

3 Seleccione el parámetro para visualizar.

<b>Tq</b>	Valor de torsión
<b>Spd</b>	RPM
<b>Pm</b>	Potencia del motor
<b>Slip</b>	Deslizamiento

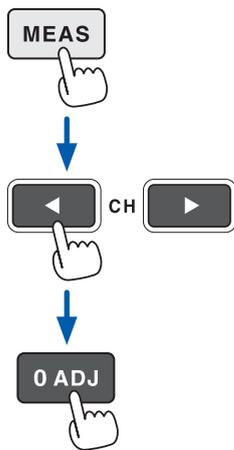
## Calibración de la entrada del motor

En las siguientes circunstancias, realice la calibración para eliminar los errores causados por las desviaciones de la señal de entrada:

- Cuando se introduce un voltaje de CC analógico en Ch. A, Ch. C, Ch. E, y Ch. G
- Cuando se introduce una señal de torsión basada en la frecuencia

En las siguientes circunstancias, realice la calibración mientras el instrumento está recibiendo la entrada cero para las señales de torsión y RPM:

- Cuando se muestra un valor de torsión, aunque no se genere ninguna señal de torsión.
- Cuando se muestra un valor de RPM, aunque no se genere ninguna señal de rotación.



**1** Pulse la tecla **MEAS**.

**2** Pulse la tecla **<CH>** de selección de canal para cambiar la visualización a **[A-D]** o **[E-H]**.

El canal visualizado cambiará cada vez que se pulsen las teclas **<CH>**.

**3** Pulse **0ADJ**.

Se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación.

**4** Toque **[Yes]**.

Comienza la calibración.

- Cuando el indicador de canal **[A-D]** o el indicador de canal **[E-H]** está encendido, también puede realizar la calibración de la entrada del motor si pulsa la tecla **0ADJ** incluso en cualquier página de la pantalla Medición.
- La calibración no está disponible para canales con el ajuste de entrada en **[Pulse]**.
- La calibración se puede realizar dentro de un rango de entrada del  $\pm 10\%$  del rango. La entrada de señales fuera de rango hace que falle la calibración.

## Configuración de los ajustes de entrada del motor

Para conectar los sensores de torsión y los tacómetros, consulte “Cableado de medición del motor” (p. 90). Configure los ajustes de análisis del motor en función de esas conexiones.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [MOTOR]



- 1 Toque [Motor analysis option wiring] para seleccionar.
- 2 Toque [CH A-D] o [CH E-H] para mostrar los canales en los que desea cambiar la configuración.
- 3 Toque los cuadros [Upper f lim.] y [Lower f lim.] y seleccione la frecuencia en la lista.

Configure esta opción cuando se vayan a introducir impulsos para la entrada del motor.

<b>Upper f lim.</b>	100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz
<b>Lower f lim.</b>	0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz

### Límite de frecuencia superior

Este ajuste especifica la frecuencia más baja que excede la frecuencia máxima de la señal de impulso de entrada.

Cuando [Motor analysis option wiring] está configurado en [Individual Input], el ajuste se utiliza como límite superior para la salida D/A.

Cuando se utiliza el modo de análisis del motor, este ajuste se utiliza como frecuencia de impulsos para mostrar las RPM y las potencias del motor y como frecuencia de impulsos para calcular el valor límite superior de la salida D/A.

$$(\text{Valor del límite superior de RPM}) = \frac{60 \times (\text{límite de frecuencia superior configurado})}{(\text{Ajuste del conteo de impulsos})}$$

$$(\text{Valor límite superior de potencia del motor}) = (\text{Valor de torsión máximo}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{valor límite superior de RPM})}{60}$$

Si el ajuste de la señal de RMS de entrada es [Analog], el límite superior RMS se calcula multiplicando el valor de RMS escalado por el valor del rango de voltaje.

### Límite de frecuencia inferior

Este ajuste especifica el límite inferior de frecuencia para la medición de la señal de impulsos de entrada.

Cuando se seleccionan las siguientes fuentes de sincronización, la frecuencia límite inferior también se utiliza como límite de frecuencia inferior para la medición.

Ext1, Ext2, Ext3, Ext4
Zph1, Zph3
Ch. B, Ch. D, Ch. F, Ch. H

3

Visualización numérica de la potencia

#### 4 Toque el cuadro **[Sync. source]** para abrir la ventana de ajustes.

Establezca la fuente que determina el periodo base para calcular los parámetros de análisis del motor. Los parámetros de análisis del motor se miden con intervalos de la fuente seleccionada aquí. Consulte "Fuente de sincronización" (p. 64).

**U1 a U8, I1 a I8, DC, Ext1 a Ext4, Zph1, Zph3  
CH B, CH D, CH F, CH H**

Al configurar Ch. D o Ch. H a la señal de origen (Origen), puede seleccionar **[Zph1]** o **[Zph3]** como fuente de sincronización.

La fuente de sincronización del motor configurada se visualiza en **[Sync]** en la parte superior de la pantalla cuando se visualiza **[A-D]** o **[E-H]** en la pantalla **[Meas] > [Basic]**.

#### IMPORTANTE

- Cuando se selecciona **[DC]** como fuente de sincronización, los segmentos coincidirán con el intervalo de actualización de datos.  
(1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms)
- Cuando mida la eficiencia del motor bajo una carga fluctuante, seleccione la misma fuente de sincronización que la del canal de medición de entrada del motor. La eficiencia puede medirse con mayor precisión si utiliza el mismo intervalo de cálculo para la entrada y la salida del motor.

#### 5 Toque el cuadro **[LPF/PNF]** y seleccione un filtro de paso bajo o un filtro de ruido de impulsos de la lista.

<b>LPF</b>	<b>OFF (20 kHz), 1 kHz</b>
<b>PNF</b>	<b>OFF, Strong (100 kHz), Weak (1.8 MHz)</b>

##### Filtro de paso bajo (LPF)

Canales aplicables

- Ch. A, Ch. C, Ch. E y Ch. G (cuando la entrada está configurada en **[Analog]**)

Ajuste el filtro a **[1 kHz]** si el ruido externo en la entrada analógica de CC desestabiliza la medición.

El ajuste de LPF no tiene efecto sobre la entrada cuando no está configurada como entrada analógica de CC.

##### Filtro de ruido de impulsos (PNF)

Canales aplicables

- Ch. A, Ch. C, Ch. E y Ch. G (cuando la entrada está configurada en **[Pulse]** o **[Frequency]**)
- Ch. B, Ch. D, Ch. F y Ch. H

Utilice este ajuste cuando los valores medidos para la entrada de datos de frecuencia o RPM con una señal de impulso sean inestables debido al ruido.

#### IMPORTANTE

- Este ajuste no tiene efecto en los canales para los que la entrada está configurada como entrada analógica de CC.
- Cuando el PNF está configurado en **[Weak (1,8 MHz)]**, los pulsos de aprox. 1,8 MHz o más no se detectarán; cuando está configurado en **[Strong (100 kHz)]**, no se detectarán los impulsos de 100 kHz o más.

#### 6 Toque el cuadro **[Slip]** y, luego, seleccione una fuente de frecuencia de entrada de la lista.

Esto configura la frecuencia del canal de medición introducido en el motor para calcular el deslizamiento del motor.

**fU1, f11, fU2, f12, fU3, f13, fU4, f14, fU5, f15, fU6, f16, fU7, f17, fU8, f18**

##### Ecuaciones de deslizamiento

Cuando la unidad es r/min. 
$$100 \times \frac{2 \times 60 \times (\text{frecuencia de entrada}) - |\text{RPM}| \times (\text{valor de ajuste del número de polos del motor})}{2 \times 60 \times (\text{frecuencia de entrada})}$$

Seleccione el voltaje o la corriente suministrada al motor, lo que sea más estable, como fuente de frecuencia de entrada.

## Ajuste de la entrada de torsión

Seleccione el tipo de señal utilizada por el sensor de torsión conectado al instrumento.

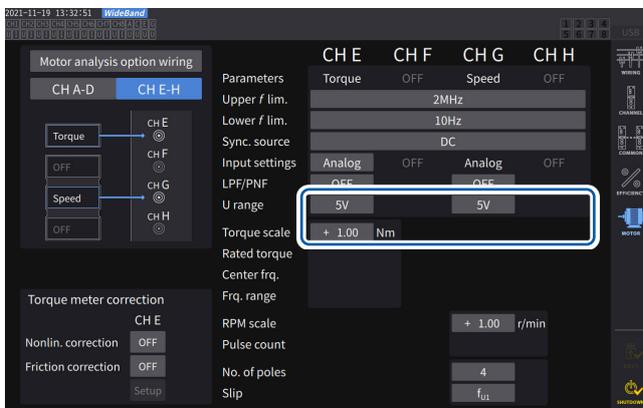
<b>Analog</b>	Para los sensores que emiten una señal de voltaje continua proporcional a la torsión.
<b>Frequency</b>	Para los sensores que emiten una señal de frecuencia proporcional a la torsión.

Los parámetros de ajuste varían con el ajuste de entrada seleccionado de la siguiente manera.

### Cuando se selecciona **[Analog]**

Cuando la entrada de torsión está configurada en **[Analog]**, ajuste el valor de escala y la unidad juntos en **[U range]** y **[Torque scale]** de acuerdo con el sensor.

#### Pantalla de visualización **[INPUT] > [MOTOR]**



**Ejemplo:** Para un sensor de torsión con una torsión nominal de 500 N·m y una escala de salida de  $\pm 10$  V

<b>U range</b>	10 V
<b>Torque scale</b>	50,00

### **[U range]**

Seleccione un rango de voltaje de acuerdo con el voltaje de salida del sensor de torsión que se va a conectar. Cuando el indicador de canal A-D o D-E está encendido, puede utilizar las teclas de rango para seleccionar un rango de voltaje.

Cuando A-D está encendido, la tecla **U RANGE** se activa para Ch. A; la tecla **I RANGE** se activa para Ch. C.

Cuando E-H está encendido, la tecla **U RANGE** se activa para Ch. E; la tecla **I RANGE** se activa para Ch. G.

1 V, 5 V, 10 V

### **[Torque scale]**

Ingrese el valor de la escala en la ventana del teclado numérico.

Los valores de torsión medidos se muestran como el resultado de multiplicar el voltaje de entrada por el valor de escala. Ajuste el valor de torsión por 1 V de salida del sensor de torsión conectado junto con el ajuste de la unidad de torsión.

([Valor de escala] = [Valor de torsión nominal del sensor de torsión]/[Valor de voltaje de escala completa de salida])

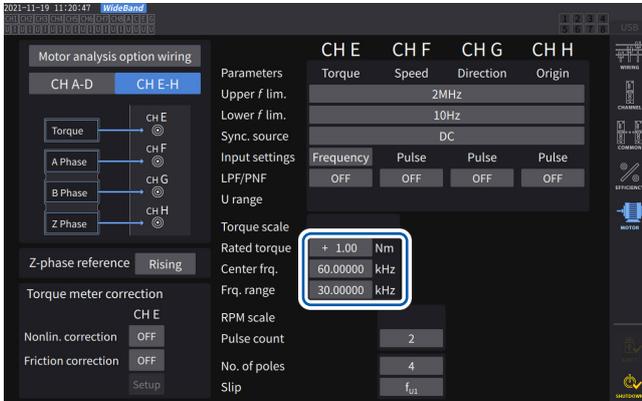
En el ejemplo, el valor de escala sería 50.  
(50 = 500 N·m/10)

-9999.99 a -0.01, 0.01 a 9999.99

### Cuando se selecciona [Frequency]

Cuando la entrada de torsión está configurada en [Frequency], ajuste el valor de escala y la unidad de medición juntos en [Rated torque], [Center freq.] y [Frq. range] según el sensor.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [MOTOR]



### [Rated torque]

Introduzca la torsión nominal del sensor de torsión que se va a conectar.

**±0.01m a 9999.99k**

### [Center freq.], [Frq. range]

Introduzca la frecuencia central correspondiente a un valor de torsión igual a cero en el cuadro [Center freq.]. Introduzca la diferencia entre la frecuencia correspondiente a la torsión nominal del sensor y la frecuencia central en el cuadro [Frq. range].

**1.000000 kHz a 500.0000 kHz**

Los ajustes deben cumplir con las siguientes restricciones:

- La frecuencia central más el rango de frecuencias es inferior o igual que 500 kHz.
- La frecuencia central menos el rango de frecuencias es superior o igual que 1 kHz.

**Ejemplo 1:** Para un sensor de torsión con una torsión nominal de 500 N·m y una salida de 60 kHz ±20 kHz

<b>Rated torque</b>	500,00
<b>Center Frq.</b>	60,00000
<b>Frq. range</b>	20,00000

**Ejemplo 2:** Para un sensor de torsión con una torsión nominal de 2 kN·m, una torsión nominal positiva de 15 kHz y una torsión nominal negativa de 5 kHz

<b>Rated torque</b>	2,00 k
<b>Center Frq.</b>	10,00000
<b>Frq. range</b>	5,000000

## Configuración de la entrada de señal de rotación

Los elementos de ajuste de la entrada de señal de RPM varían en función del patrón de conexión del modo de análisis del motor.

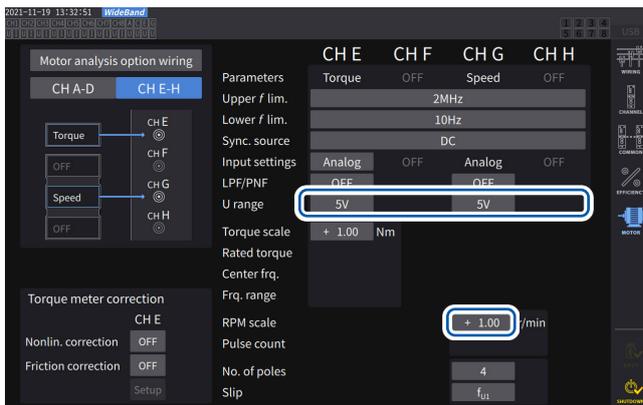
<b>Analog</b>	Para una señal de voltaje continua proporcional a las RPM
<b>Pulse</b>	Para una señal de impulso proporcional a las RPM

Los elementos de ajuste varían según la configuración.

### Cuando el ajuste de entrada es **[Analog]**

Configure el rango de voltaje y los ajustes de escala de RPM en función de la señal de rotación.

#### Pantalla de visualización **[INPUT] > [MOTOR]**



#### [U range]

Seleccione un rango de voltaje de acuerdo con el voltaje de salida de la señal de rotación introducida en el instrumento.

El rango de voltaje de la entrada de señal de rotación también puede ajustarse con las teclas de rango de corriente mientras el indicador de canal **[A-D]** o **[E-H]** está encendido.

1 V, 5 V, 10 V

#### [RPM scale]

Ingrese la escala de RPM en la ventana del teclado numérico.

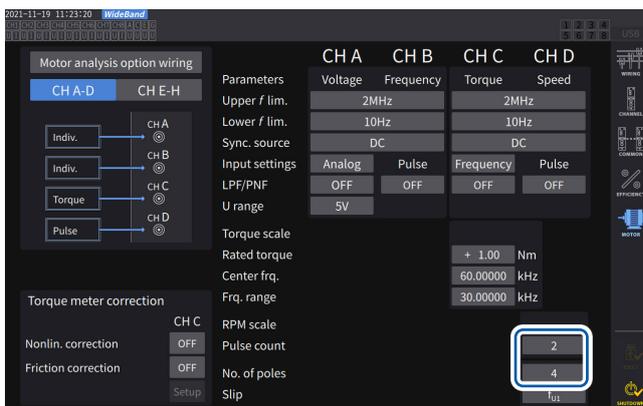
El resultado de multiplicar el voltaje de entrada por el valor de escala se muestra como el valor de RPM medido.

Ingrese las RPM por voltio de la salida de la señal de rotación.

±0.00001 a 99999.9

### Cuando el ajuste de entrada es **[Pulse]**

#### Pantalla de visualización **[INPUT] > [MOTOR]**



#### [Pulse count]

Si se conecta un codificador giratorio de tipo incremental con 1000 impulsos por rotación, ingrese 1000.

Puede utilizar la ventana del teclado numérico. Especificar este parámetro con un múltiplo de la mitad del número de polos del motor permitirá seleccionar "Ext" como fuente de sincronización.

±1 a 60000  
(número de impulsos por rotación del ángulo mecánico)

#### [No. of poles]

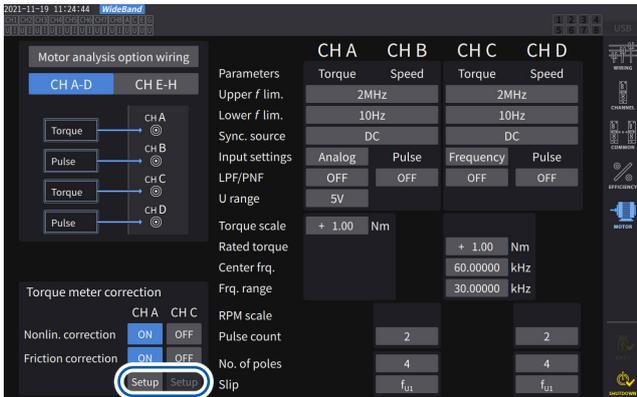
Este valor se utiliza para realizar el cálculo del deslizamiento, así como para convertir la señal de RPM en una frecuencia correspondiente al ángulo eléctrico.

Puede utilizar la ventana del teclado numérico.

2 a 254 (número par)

## Función de compensación del torquímetro

### Pantalla de visualización [INPUT] > [MOTOR]



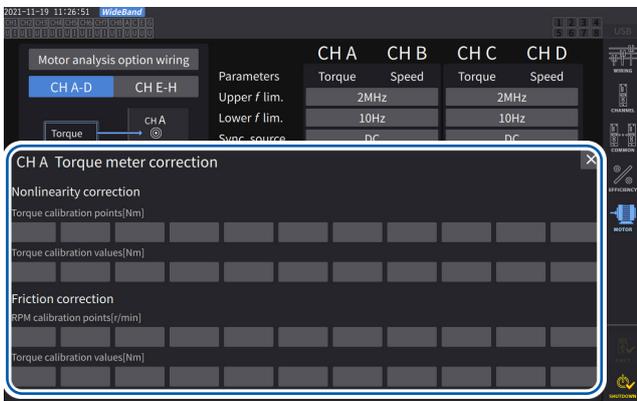
Cuando el torquímetro que se va a utilizar proporciona valores de calibración, puede compensar los errores del torquímetro al ingresar los valores objetivo y los puntos de calibración.

Hay dos métodos de compensación disponibles: la compensación de no linealidad, que utiliza la tabla *Punto de calibración de torsión (N·m) al valor de calibración de torsión (N·m)*, y la compensación de fricción, que utiliza los *puntos de calibración de RPM (se tiene en cuenta la dirección, r/min.) al valor de calibración de torsión (N·m)*. Puede utilizar uno o ambos para realizar la compensación.

Una tabla de compensación puede contener conjuntos de valores de hasta 11 puntos. El número de conjuntos de valores de compensación (valores medidos y valores teóricos) puede ajustarse según se desee. No es necesario ingresar los 11 conjuntos.

Los valores de calibración (valores teóricos) deben expresarse en la misma unidad que los valores medidos en pantalla. Los valores medidos que queden fuera de la tabla de compensación no se corregirán.

Rango de entrada de cada valor en la tabla de corrección:  $\pm 1,00000$  n a 999,999 T



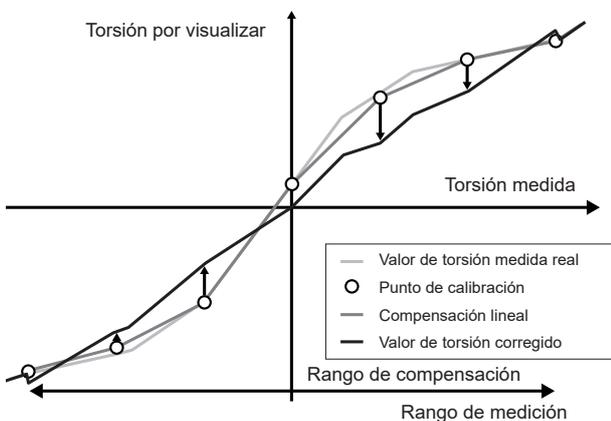
### IMPORTANTE

Las formas de onda de entrada del motor mostradas en la pantalla de forma de onda no están sujetas a la compensación del torquímetro.

## Diagrama conceptual

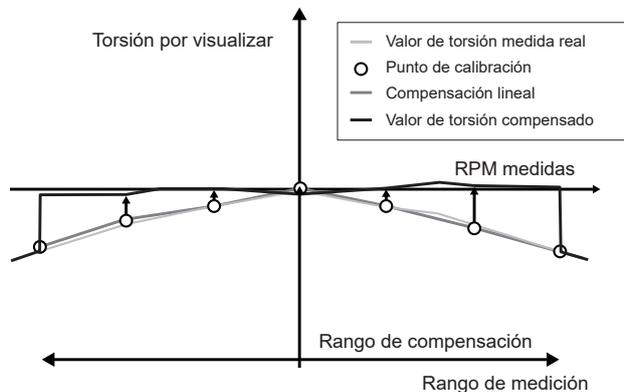
### Compensación de no linealidad

Punto de calibración de torsión a valor de calibración de torsión (N·m) (N·m)



### Compensación de fricción (salida sin carga)

Puntos de calibración de RPM a valor de calibración de torsión (se tiene en cuenta la dirección, r/min) (N·m)



## Ecuaciones

Cuando la compensación del torquímetro está activada:

(Valor de torsión) =  $S \times [X - (\text{Valor de compensación de cero})] - A_t - B_t$

$A_t = a_{tc} - a_{tt}^*$

$B_t = b_{tc}^*$

S: Escala

X: Valor convertido de señal de entrada a torsión

$A_t$ : Valor objetivo de no linealidad

$B_t$ : Valor objetivo de fricción

$a_{tc}$ : Valor de calibración de torsión de la tabla de compensación de no linealidad

$a_{tt}$ : Punto de calibración de torsión de la tabla de compensación de no linealidad

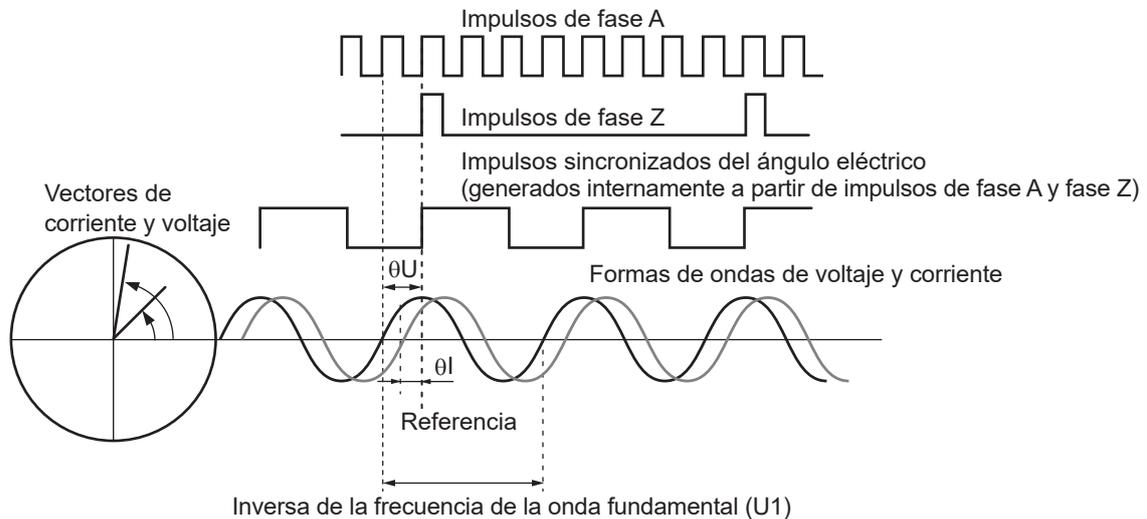
$b_{tc}$ : Valor de calibración de torsión de la tabla de compensación de fricción

\*: Los valores teóricos entre los puntos de calibración ingresados se calculan mediante interpolación lineal.

- El cliente debe obtener los valores de calibración mediante calibración o ponerse en contacto con el fabricante del torquímetro.
- La calibración del análisis del motor también se aplica a las compensaciones de los dispositivos, incluidos los torquímetros, independientemente de si la función de compensación está activada o desactivada.
- El instrumento no indica sobre cero para un valor de torsión emitido cuando no se genera torsión o el motor no está girando porque corrige los valores medidos al aplicar los valores de calibración después de la calibración. Al realizar la calibración de este instrumento, se ponen a cero las compensaciones de todo el sistema (incluido); por lo tanto, se suele llevar a cabo la calibración con el valor de calibración del punto de torsión cero.
- Si dispone de información de los torquímetros sobre las características de histéresis o deriva que se producen durante una prueba, la introducción del valor de calibración del punto de torsión cero permitirá realizar una medición más precisa.
- La unidad de torsión, newton metro (N•m) en esta sección, varía en función del ajuste.
- Los valores de compensación de los puntos que superen el rango de medición no se utilizarán en el cálculo de la compensación.
- Cuando los valores de calibración se expresan en porcentaje de escala completa (% e.c.), la siguiente ecuación puede generar los valores de calibración que puede ingresar.  
(Valor de calibración por ingresar) = (e.c. del torquímetro) × (porcentaje de escala completa)
- La compensación del torquímetro solo es válida para valores dentro del rango de los puntos de calibración de torsión ajustados. Si desea corregir los valores de torsión fuera del rango, establezca un rango más amplio de puntos de calibración de torsión.

## Medición del ángulo eléctrico del motor

Cuando se utiliza una señal de impulso como entrada de señal de rotación, puede ver los cambios en la fase de voltaje y corriente si utiliza el impulso como referencia al configurar [\[Sync. source\]](#) para los canales de entrada 1 a 8 en [\[Ext1\]](#), [\[Ext1\]](#), [\[Ext2\]](#), [\[Ext3\]](#) o [\[Ext4\]](#).



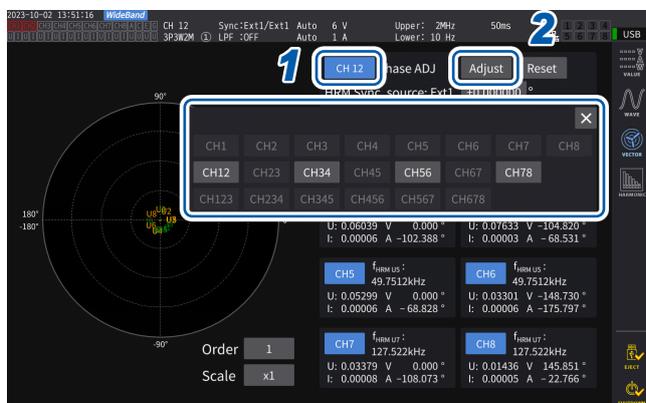
### Cuando se mide el ángulo eléctrico con múltiples impulsos

- Se recomienda utilizar la señal de origen (fase Z). Cuando se utiliza la señal de origen (fase Z), el pulso de referencia se determina en función de la señal de origen, lo que permite medir la fase si utiliza un impulso fijo como referencia en todo momento.
- Para utilizar un borde ascendente de la señal de origen (fase Z) como referencia, establezca la referencia de fase Z en *Ascendente*; para utilizar un borde descendente, establezca en *Descendente*.
- Cuando no se utiliza la señal de origen (fase Z), el impulso que sirve de referencia se determina durante la sincronización. Si falla la sincronización, se puede utilizar un impulso diferente como referencia cada vez que se realice la resincronización.
- El análisis sincronizado de armónicos con el impulso de la señal de rotación ingresada requiere impulsos cuyo número sea un múltiplo entero de la frecuencia de entrada. Por ejemplo, un motor de cuatro polos necesitaría impulsos por un número entero múltiplo de 2, mientras que un motor de seis polos necesitaría impulsos por un número entero múltiplo de 3.
- Cuando se mide un motor que utiliza una conexión Y internamente en el modo de cableado 3P3W3M, los ángulos del voltaje de fase y la corriente de fase se pueden medir con la función de conversión  $\Delta$ -Y.

## Calibración de fase (PHASE ADJ)

Esta sección describe cómo calibrar la diferencia de fase entre los impulsos de la fuente de sincronización de la medición de armónicos y los componentes de la onda fundamental de voltaje del primer canal conectado.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR×1]



- 1 Seleccione el canal para el que desea realizar la calibración del ángulo de fase mediante la ventana de selección de canales.
- 2 Para obtener el valor de compensación según la entrada, toque **[Adjust]** en **[Phase ADJ]**.
- 3 Para ingresar un valor de compensación definido por el usuario, toque el área de visualización del valor de compensación y, luego, ingrese el valor de compensación con la ventana del teclado numérico.

- La calibración de fase solo está disponible cuando la fuente de sincronización está configurada en **[Ext1]**, **[Ext2]**, **[Ext3]** o **[Ext4]**. Aunque se pulsen las teclas, la calibración de fase no tiene ningún efecto cuando se utilizan otros ajustes.
- Cuando el canal está en sincronización y desbloqueo, no se puede utilizar ninguna tecla.
- El valor de compensación tiene un rango de ajuste válido de  $-180^\circ$  a  $+180^\circ$ . Para los entornos en los que los ángulos de fase se expresan como números entre  $0^\circ$  y  $360^\circ$ , convierta un valor de compensación en un número entre  $-180^\circ$  y  $+180^\circ$  e ingréselo.
- El área de visualización de la compensación indica el valor de compensación actual para la calibración de fase. Si toca **[Adjust]**, puede reemplazar el valor de compensación existente por uno nuevo.
- El valor de compensación de la calibración de fase establecido se restará de los valores medidos de voltaje y corriente de fase basados en impulsos.
- Los valores de compensación se mantendrán aunque el instrumento se encienda o se apague.
- Al tocar **[Reset]**, se borrarán los valores de compensación y se volverá al funcionamiento en el que el instrumento muestra la diferencia de fase con el impulso que se está utilizando como referencia.
- Los valores de compensación se borrarán con el reinicio del sistema.

## Ejemplo de medición del ángulo eléctrico

- 1 Gire el motor apagado desde el lado de carga para medir el voltaje inductivo generado a través de los terminales de entrada del motor.
- 2 Ejecute la calibración de fase.  
La calibración pondrá en cero la diferencia de fase entre el componente de onda fundamental de la forma de onda de voltaje inductivo ingresado en U1 y la señal de impulso.
- 3 Encienda el motor para girarlo.  
Los ángulos de fase de voltaje y corriente medidos con el instrumento indicarán un ángulo eléctrico basado en la fase de voltaje inductivo.

### IMPORTANTE

Dado que la diferencia de fase incluye los efectos de la forma de onda del impulso de la señal de entrada de rotación y el retardo del circuito interno del instrumento, aparecerá como error de medición cuando el instrumento mida una frecuencia que difiera mucho de la frecuencia a la que se realizó la calibración de fase.

3

Visualización numérica de la potencia

## Detección de la dirección de giro del motor

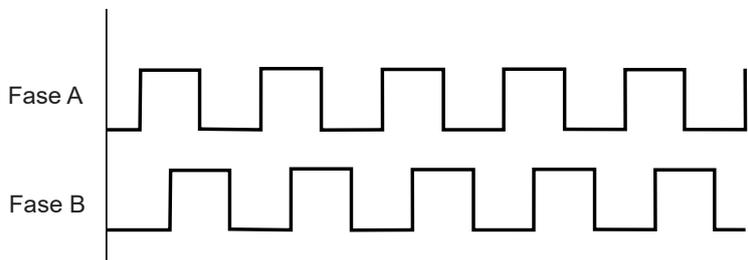
Si el impulso de fase A y el impulso de fase B de un codificador giratorio incremental se ingresan en los canales Ch. B y Ch. C o Ch. F y Ch. G, que son para las señales de rotación, el instrumento puede detectar la dirección en la que gira el eje y asignar un signo de polaridad correspondiente a los valores de RPM.

Cuando **[Motor Analysis option wiring]** está configurado en **[Torque Speed Direction Origin]** o **[Torque Speed Direction]**, se puede detectar la dirección de giro.

La dirección de giro se valora en función del nivel del impulso del otro (alto/bajo) cuando se detectan los bordes ascendentes y descendentes de los impulsos de fase A y fase B.

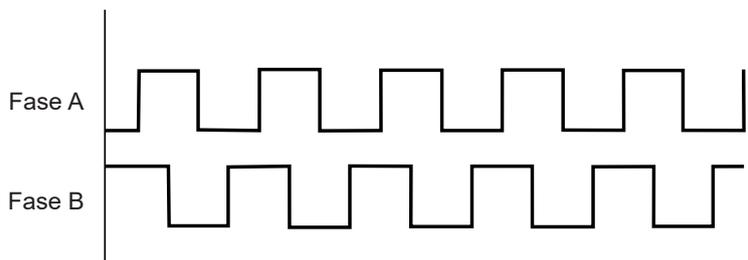
### Operación de avance

Polaridad de RPM: signo positivo (+)



### Operación de reversa

Polaridad de RPM: signo menos (-)

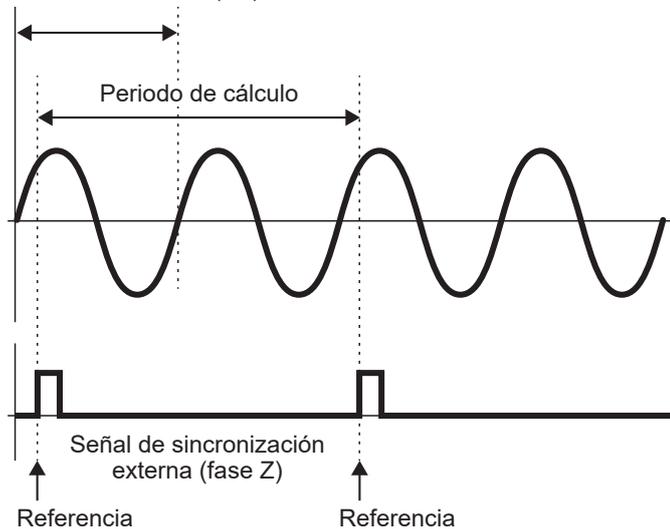


La dirección de giro detectada afecta al signo de polaridad asignado a los valores medidos de RPM, así como a los valores medidos de potencia del motor (Pm).

Cuando **[Motor analysis option wiring]** está configurado en **[Torque Speed Direction Origin]** o **[Torque Speed Origin]** y las fuentes sincronizadas de los canales Ch. 1 a Ch. 8 se configuran en **[Zph1]** o **[Zph3]**, se muestran el voltaje y la corriente medidas basadas en un motor girando (un ciclo de ángulo mecánico).

### Ejemplo para un motor de cuatro polos

Inversa de la frecuencia de la onda fundamental (U1)



- Para utilizar un borde ascendente de una señal de sincronización externa (fase Z) como referencia, establezca la referencia de fase Z en *Ascendente*; para utilizar un borde descendente, establezca en *Descendente*.
- Dado que siempre se utiliza una rotación del motor como rango de cálculo, independientemente de la cantidad de polos que tenga el motor, la medición puede realizarse al promediar las variaciones de cada polo provocadas por las características mecánicas del motor.
- Para los valores medidos de los armónicos de voltaje y corriente, los valores medidos de la onda fundamental aparecen como el orden de la mitad de la cantidad de polos del motor. Luego, los armónicos de orden  $n$  de voltaje y corriente aparecen en el producto de la mitad de la cantidad de polos del motor y  $n$ .
- Las frecuencias fundamentales de voltaje y corriente se miden para obtener los valores de frecuencia de voltaje y corriente medidos.
- Proporcione una entrada, según corresponda, en función de los parámetros de medición de Ch. A a Ch. D o de Ch. E a Ch. H. Además de introducir la señal de origen en Ch. D o Ch. H (impulso de fase Z), las señales de rotación deben introducirse correctamente en Ch. B o Ch. F (impulso de fase A) y Ch. C o Ch. G (impulso de fase B cuando se utiliza la dirección).
- Para utilizar otros impulsos como referencia del alcance del cálculo en lugar de los impulsos que genera un codificador giratorio, se recomienda utilizar el modo de funcionamiento **[Indiv.]** del análisis del motor y configurar la fuente de sincronización de los canales de entrada de 1 a 8 en Ch. B, Ch. D, Ch. F, o Ch. H, respectivamente. Introduzca los impulsos de referencia como fuente de sincronización seleccionada.

## 3.7 Medición de las fluctuaciones de voltaje IEC

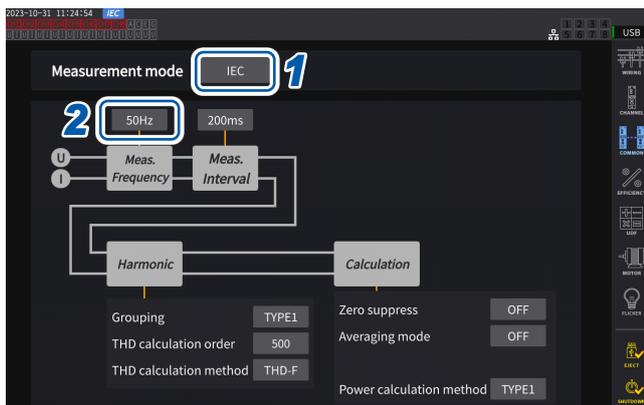
El instrumento en modo de medición IEC puede utilizarse como medidor de fluctuaciones de conformidad con la norma IEC 61000-4-15, lo que permite la medición de las fluctuaciones.

El inicio de la medición de fluctuaciones está vinculado al inicio de la integración.

En el modo de medición IEC, el procesamiento de cálculo interno difiere del modo de medición normal para realizar mediciones de conformidad con la norma IEC. Por lo tanto, algunas funciones están restringidas en el modo de medición IEC.

Consulte “2.7 Modo de medición” (p. 48).

### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



**1** Coloque el modo de medición en modo de medición IEC.

Consulte “2.7 Modo de medición” (p. 48).

**2** Toque el cuadro [Meas. Frequency] para elegir la frecuencia de medición.

50Hz, 60Hz

La función de transferencia del medidor de fluctuaciones podría verse alterada; por lo tanto, seleccione uno adecuado.

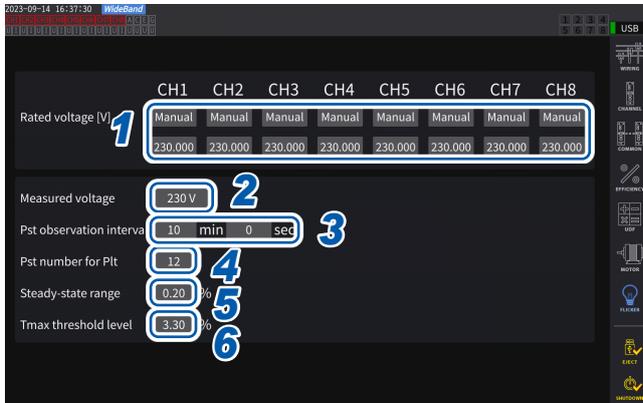
### Modo de medición IEC.

- El instrumento en este modo puede medir armónicos IEC y fluctuaciones de voltaje IEC.
- Cuando la línea de medición tiene una frecuencia de 50 Hz o 60 Hz, el instrumento puede realizar mediciones de armónicos según la norma IEC 61000-4-7 y mediciones de fluctuaciones de voltaje según la norma IEC 61000-4-15.
- El intervalo de actualización de datos se fija en 200 ms.
- El instrumento no realiza la medición de armónicos ni la medición de fluctuaciones de voltaje si la frecuencia por medir se encuentra fuera del rango de 45 Hz a 66 Hz.

## Configuración de la medición de fluctuaciones IEC

Esta sección describe cómo configurar la medición de fluctuaciones IEC.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [FLICKER]



- 1 Toque los cuadros de las configuraciones de cableado que desee configurar en **[Rated voltage]** para seleccionar el voltaje nominal.

<b>Auto</b>	Seleccione esta opción para ajustar automáticamente el voltaje nominal en función del voltaje de entrada anterior.
<b>Manual</b>	Seleccione esta opción para ingresar un valor manualmente. Rango ajustable: <b>0.001 a 999.999</b>

- 2 Toque el cuadro **[Measured voltage]** para configurar el voltaje que se va a medir.

La función de transferencia del medidor de fluctuaciones cambia según este ajuste; por lo tanto, seleccione uno adecuado.

**120V, 230V**

3

Visualización numérica de la potencia

- 3** Toque los cuadros **[Pst observation interval]** para configurar el intervalo de observación Pst.

Por lo general, fije el intervalo de observación en 10 minutos.

00 min 30 sec a 15 min 00 sec

- 4** Toque el cuadro **[Pst number for Plt]** para configurar el número de intervalos Pst utilizados para el cálculo de Plt.

Por lo general, fije el número de Pst objetivo en 12.

1 a 1008

- 5** Toque **[Steady-state range]** para configurar el rango estable (dmin: rango admisible de cambio de voltaje relativo considerado como estado estable).

0.10 a 9.99%

- 6** Toque el cuadro **[Tmax threshold level]** para configurar el valor del umbral de las evaluaciones Tmax.

1.00 a 99.99%

## Cómo medir las fluctuaciones IEC

Para realizar la medición de las fluctuaciones IEC, debe establecer el ajuste de configuración del cable del canal objetivo de la medición en 1P2W. Los valores correctos no se obtendrán si se selecciona cualquier otra configuración de cableado.

Para inicializar varios filtros, espere aproximadamente un minuto antes de iniciar las mediciones con la entrada de voltaje una vez finalizado el ajuste.

La medición de fluctuaciones IEC se inicia en sincronización con el inicio de la integración y se detiene al finalizar el cálculo de Plt. Si los parámetros **[Pst observation interval]** y **[Pst number for Plt]** se configuran en 10 minutos y 12, respectivamente, el cálculo se detendrá en 120 minutos, lo que se obtiene al multiplicar 10 minutos por 12 puntos. Tenga en cuenta que la integración no se detiene incluso después de que se detenga el cálculo de fluctuaciones.

Para obtener más información sobre cómo controlar la integración, consulte “3.3 Integración de corriente y potencia” (p. 70).

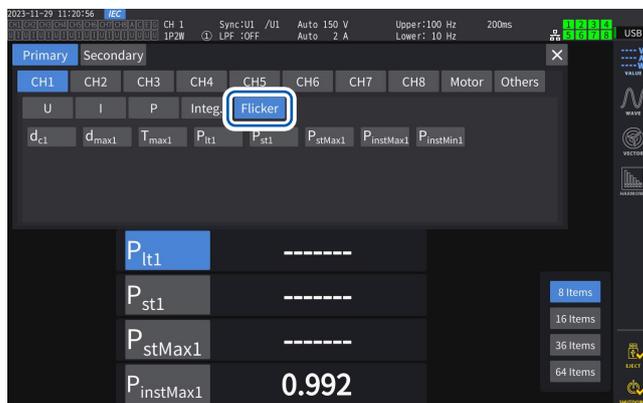
En el modo de medición IEC, no se puede realizar la integración acumulativa. Debe restablecer los datos una vez para volver a iniciar la integración después de detenerla.

Para guardar los valores medidos de los cálculos de fluctuaciones, debe guardar los datos, incluidos los adquiridos una vez finalizado el cálculo de Plt.

Elemento de medición	Descripción
$d_c$	Cambio de voltaje relativo en estado estable
$d_{max}$	Cambio de voltaje relativo máximo
$T_{max}$	Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral
$P_{st}$	Valor de fluctuación a corto plazo
$P_{stMax}$	Valor máximo de fluctuaciones a corto plazo
$P_{lt}$	Valor de fluctuación a largo plazo
$P_{instMax}$	Valor máximo instantáneo de fluctuaciones
$P_{instMin}$	Valor mínimo instantáneo de fluctuaciones

## Comprobación de los valores medidos de fluctuaciones

Puede comprobar los elementos de medición de fluctuaciones en la pantalla de personalización.



## Visualización de los valores de fluctuaciones medidos seleccionados en la pantalla [CUSTOM]

Pantalla de visualización [MEAS] > [CUSTOM]



- 1 Toque [Flicker].
- 2 Seleccione los elementos que desea visualizar.

## Descripción de los elementos de medición

### Fluctuaciones

En términos generales, el término *fluctuaciones* es un cambio directamente visible en el brillo de una fuente de luz. Si se pone en marcha una instalación con mucha carga o fluye una gran corriente debido a una sobrecarga temporal, cada instalación se ve afectada por una caída del voltaje, lo que provoca fluctuaciones.

En las cargas de iluminación, se refiere principalmente a las fluctuaciones de las luminarias. Las luces de descarga, como las fluorescentes y las de mercurio, son especialmente sensibles a los efectos de las caídas de voltaje. A medida que aumenta la frecuencia del oscurecimiento breve debido a la caída del voltaje, se producen fluctuaciones reiteradas que generan una gran incomodidad visual.

### Valor de fluctuación a corto plazo, $P_{st}$

Este valor indica la susceptibilidad a fluctuaciones medidas en un periodo breve. Se puede configurar cualquier periodo de medición  $P_{st}$ ; sin embargo, se suele configurar en 10 minutos.

### Valor de fluctuación a largo plazo, $P_{lt}$

Este valor indica la susceptibilidad a fluctuaciones medidas en un periodo prolongado con valores  $P_{st}$  obtenidos consecutivamente. Se puede establecer cualquier número de  $P_{st}$  por calcular; sin embargo, se suele calcular a partir de doce valores de  $P_{st}$  (dos horas cuando el  $P_{st}$  se observa durante 10 minutos).

### Valor de fluctuaciones instantáneo, $P_{inst}$

Este valor se obtiene mediante varios procesamientos de filtro, incluido el filtro de visibilidad para la forma de onda de entrada.

### Estado estable

El valor del voltaje de RMS para cada semiciclo permanece dentro de la banda admisible especificada del  $\pm 0,2\%$  durante aproximadamente un segundo o más y se lo considera estable.

### Cambio de voltaje relativo en estado estable, $d_c$

Este valor es una diferencia entre dos valores estacionarios consecutivos.

Este valor se obtiene al dividir la diferencia entre los dos voltajes estacionarios antes y después de una única fluctuación de voltaje por el voltaje nominal, expresado en porcentaje.

### Cambio de voltaje relativo máximo, $d_{max}$

Este valor se obtiene al dividir el valor absoluto del valor de fluctuación más significativo en la fluctuación de voltaje única por el voltaje nominal basado en el valor de estado estacionario anterior, expresado en porcentaje.

### Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral, $T_{max}$

Este valor indica el periodo durante el cual el cambio de voltaje relativo supera el umbral durante un periodo de cambio de voltaje. Se puede configurar cualquier nivel de umbral; sin embargo, se suele configurar en 0,20%.



# 4

# Visualización de formas de onda

El instrumento puede mostrar el voltaje, la corriente medida en todos los canales y las formas de onda de entrada del motor.

La visualización de la forma de onda es totalmente independiente de la medición de potencia.

El funcionamiento descrito en este capítulo no afectará a los valores medidos de potencia o armónicos.

## 4.1 Método de visualización de la forma de onda

### Visualización de formas de onda en la pantalla Forma de onda (WAVE)

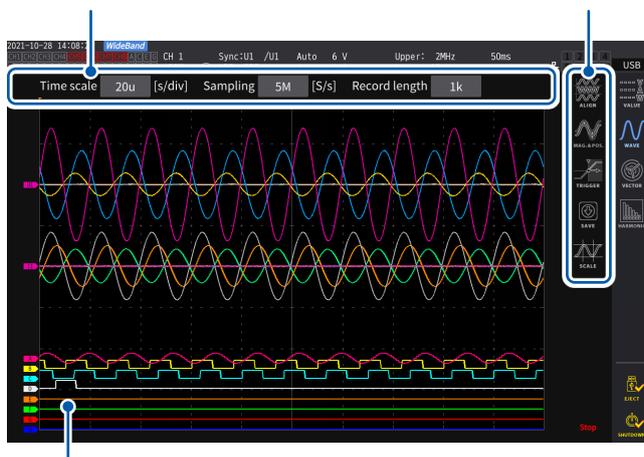
La pantalla Forma de onda solo muestra formas de onda.

#### Inicio del registro de formas de onda

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]

Área de ajustes

Área del menú de configuración



Área de visualización del valor medido

#### 1 Pulse la tecla **RUN/STOP**.

**RUN / STOP** (Encendido en verde)

Se inicia el registro de la forma de onda y se actualiza la visualización en pantalla. El registro comenzará con la activación. Consulte "4.3 Registro de formas de onda" (p. 123).

#### 2 Vuelva a pulsar la tecla **RUN/STOP**.

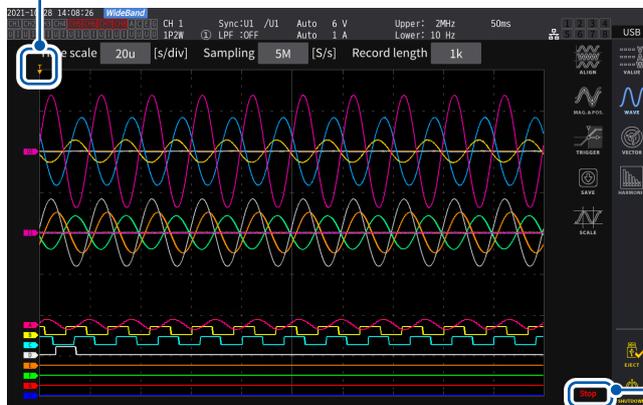
**RUN / STOP** (Encendido en rojo)

Se detiene el registro de la forma de onda y deja de actualizarse la visualización en pantalla.

### Visualización del estado de registro de la forma de onda

La visualización del estado de registro de la forma de onda proporciona información útil si el instrumento tarda en mostrar o no se pueden mostrar las formas de onda.

Posición de la activación (p. 120)



#### Estado de registro de la forma de onda

<b>Stop</b>	El registro se ha detenido.
<b>PreTrig.</b>	El instrumento está registrando formas de onda antes de la activación.
<b>Trigger</b>	El instrumento se encuentra en estado de espera de la activación.
<b>Storage</b>	El instrumento está registrando formas de onda después de la activación.
<b>Compress</b>	El instrumento está creando formas de onda para su visualización.
<b>Abort</b>	El instrumento está realizando un procesamiento para detener el registro de la forma de onda.

# 4

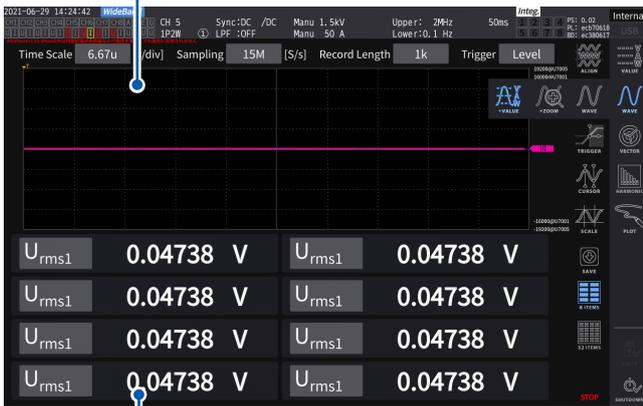
## Visualización de las formas de onda y valores medidos en la pantalla de forma de onda y valor medido (WAVE+VALUE).

Esta pantalla muestra las formas de onda y los valores medidos. El tiempo entre el momento en que se registraron las formas de onda en pantalla y el momento en que se midieron los valores en pantalla no está sincronizado.

### Inicio del registro de formas de onda

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]

Área de visualización de la forma de onda



El área de visualización de los valores medidos puede mostrar 32 parámetros básicos de medición seleccionados libremente. Consulte “1.4 Funcionamiento básico (visualización y diagrama de la pantalla)” (p. 22).

### Para detener la actualización de la visualización de los valores medidos

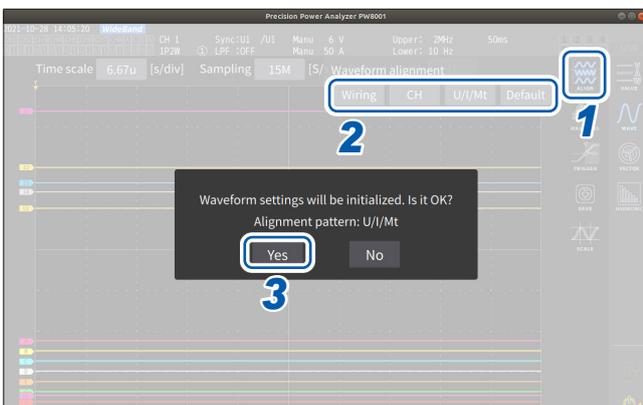
Pulse la tecla **HOLD** para detener la actualización de los valores medidos. El registro de la forma de onda no se detiene.

Área de visualización del valor medido

## Alineación de las formas de onda

Hay cuatro patrones disponibles para alinear las formas de onda.

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE]



- 1 Toque [Align].
- 2 Toque cualquiera de los patrones [ALIGN].  
Aparece el cuadro de diálogo de confirmación.
- 3 Toque [Yes] para alinear las formas de onda.

<b>Wiring</b>	Coloca formas de onda de la misma configuración de cableado en la misma posición. Las posiciones difieren según la configuración del cableado.
<b>CH</b>	Coloca las formas de onda del mismo canal en la misma posición.
<b>U//Mt</b>	Coloca las formas de onda en el orden de voltaje, corriente y motor desde la parte superior.
<b>Default</b>	Coloca formas de onda separadas en (1) formas de onda de voltaje y corriente y (2) formas de onda del motor. Si la opción de análisis del motor no está instalada, las formas de onda de voltaje y corriente se ubican en el centro.

El eje vertical de las formas de onda se ubica en relación con las posiciones cero de cada entrada.

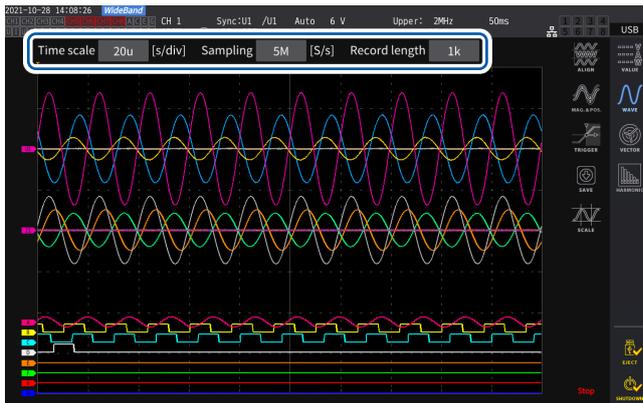
- La ampliación de la pantalla del eje vertical se ajusta para que coincida con el tamaño del eje vertical del rango y el área.
- Cuando se alinean las formas de onda, también cambian sus colores. Los colores varían en función del patrón de alineación.

## 4.2 Cambio en la visualización de la forma de onda y configuración del registro

### Ajuste del eje de tiempo

Esta sección describe cómo configurar los ajustes del eje de tiempo de la forma de onda con los parámetros [Time scale], [Sampling] y [Record length]. Los ajustes del eje de tiempo se modifican automáticamente en función de los ajustes de frecuencia de muestreo y duración del registro.

#### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



Toque cada cuadro y, luego, gire el mando giratorio X para configurar cada elemento de ajuste.

Consulte “Modificación de valores con mandos giratorios” (p. 23).

#### IMPORTANTE

Las formas de onda analógicas de los motores se muestrean a una velocidad de 1 MS/s. Para el ajuste de velocidad de muestreo de 1 MS/s o superior, el mismo valor se muestra de forma suplementaria en los puntos entre los puntos de muestreo.

#### Eje de tiempo

Los ajustes de frecuencia de muestreo y duración del registro se modifican junto con el ajuste del eje de tiempo. La frecuencia de muestreo y la duración del registro cambian a los ajustes que se actualizarán en el intervalo más corto (frecuencia de muestreo más alta, duración de registro más corta) entre las combinaciones de ajustes del eje de tiempo determinadas por las frecuencias de muestreo y las duraciones del registro.

6.67  $\mu$ s/div, 13.3  $\mu$ s/div, 20  $\mu$ s/div, 33.3  $\mu$ s/div, 40  $\mu$ s/div, 66.7  $\mu$ s/div, 100  $\mu$ s/div, 133  $\mu$ s/div, 200  $\mu$ s/div, 333  $\mu$ s/div, 400  $\mu$ s/div, 500  $\mu$ s/div, 666  $\mu$ s/div, 1 ms/div, 1.33 ms/div, 2 ms/div, 3.33 ms/div, 4 ms/div, 5 ms/div, 6.67 ms/div, 10 ms/div, 13.3 ms/div, 20 ms/div, 33.3 ms/div, 40 ms/div, 50 ms/div, 66.7 ms/div, 100 ms/div, 200 ms/div, 400 ms/div, 500 ms/div, 1 s/div, 2 s/div, 4 s/div, 5 s/div, 10 s/div, 20 s/div, 50 s/div

#### Frecuencia de muestreo

15 MHz, 7.5 MHz, 5 MHz, 2.5 MHz, 1 MHz, 500 kHz, 250 kHz, 100 kHz, 50 kHz, 25 kHz, 10 kHz

#### Longitud de registro

1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100 k, 500 k, 1 M, 5 M (unidades de medición: palabras)

1 k = 1000 puntos de datos muestreados; 1 punto de datos muestreado = 1 palabra

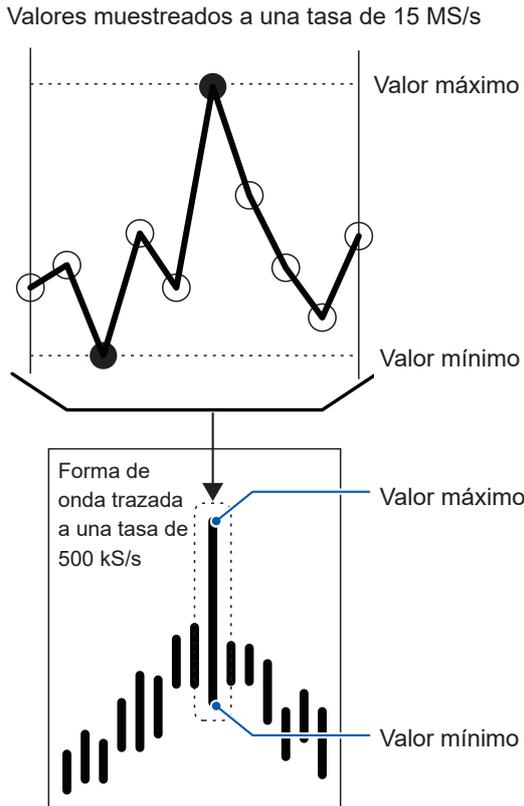
Las formas de onda se muestran una vez que los datos se han registrado en la duración del registro establecida con la frecuencia de muestreo especificada.

Si el ajuste de la escala de tiempo es inferior a 200 ms/div, las formas de onda se muestran tal y como se registran en tiempo real (modo de desplazamiento).

#### IMPORTANTE

Dado que las frecuencias de muestreo del U7005 y del U7001 son de 15 MHz y 2,5 MHz, respectivamente, hay una diferencia en la suavidad de las formas de onda cuando la frecuencia de muestreo del instrumento se ajusta a 2,5 MHz o más.

### Compresión pico a pico



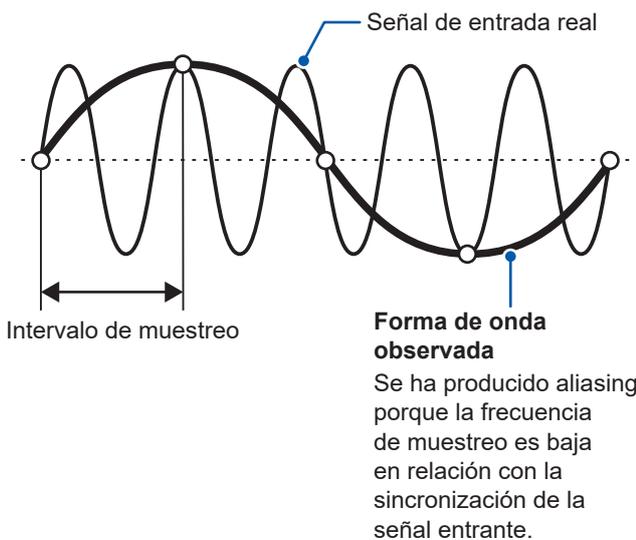
Aunque cambie el ajuste de la frecuencia de muestreo, el instrumento muestrea las señales internamente con una tasa de muestreo de 15 MS/s. Al reducir la frecuencia de muestreo, el diezmo de los puntos de muestreo de una forma de onda muestreada con la tasa de 15 MS/s a intervalos regulares puede diezmar los valores máximo y mínimo del intervalo. La compresión pico a pico es el método que permite seleccionar y diezmar otros puntos y dejar los valores máximo y mínimo en el intervalo.

De este modo, puede reducir la frecuencia de muestreo y mantener formas de onda precisas que conserven los picos de las formas de onda sin comprimir.

Los datos de forma de onda que se van a guardar constan de dos valores por punto de datos, los valores máximo y mínimo, como se muestra en la

Para comprimir una forma de onda muestreada con una tasa de 15 MS/s a la compuesta por puntos con una tasa de 500 kS/s con la compresión pico a pico.

### Aliasing



Cuando el cambio de una señal sometida a medición se hace más rápido con respecto a la frecuencia de muestreo, se registran los cambios lentos de una señal que no existen a una determinada frecuencia.

Este fenómeno se denomina aliasing.

## Ajustes del factor de zoom del eje vertical y de la posición de visualización

Esta sección describe cómo configurar las preferencias de visualización, incluso la elección de desactivar o activar la configuración de visualización de forma de onda, los factores de zoom del eje vertical y las posiciones de visualización para cada parámetro.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



Se mostrarán los rangos de visualización de div. y las posiciones de visualización del parámetro que se está modificando.  
Aparecerá el nombre del parámetro de cada forma de onda.

#### 1 Toque [MAG.&POS.]

Aparece la ventana de configuración del factor de zoom del eje vertical y de la posición de visualización.

#### 2 Toque el botón de un canal.

El botón del canal seleccionado se vuelve verde y el mando giratorio X se ilumina en verde.  
Se pueden seleccionar varios números de canal simultáneamente.

<b>U</b>	Formas de onda del voltaje
<b>I</b>	Formas de onda de la corriente
<b>A a H</b>	Formas de onda de entrada del motor

#### 3 Configure los ajustes al girar los mandos giratorios X e Y.

El factor de zoom del eje vertical y los ajustes de posición de visualización del eje vertical cambian en respuesta al giro de los mandos.

##### Factor de zoom del eje vertical

**x1/10, x1/9, x1/8, x1/7, x1/6, x1/5, x1/4, x1/3, x2/5, x1/2, x5/9, x5/8, x2/3, x5/7, x4/5, x1, x10/9, x5/4, x4/3, x10/7, x5/3, x2, x20/9, x5/2, x10/3, x4, x5, x20/3, x8, x10, x25/2, x50/3, x20, x25, x40, x50, x100, x200**

##### Position de visualización del eje vertical

**-9999.99 div a 9999.99 div**

#### 4 Toque [MAG.&POS.] o el área fuera de la ventana.

La ventana se cierra.

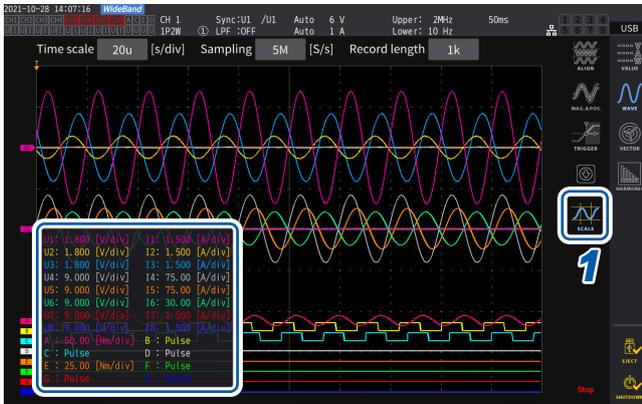
4

Visualización de formas de onda

## Visualización de la lista de zoom del eje vertical

El instrumento puede enumerar las ampliaciones del eje vertical de todas las formas de onda.

Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



- 1 Toque [SCALE].**  
Aparece la ventana de la lista de ajustes para los factores de zoom del eje vertical. En la ventana solo se muestra la información de las formas de onda en pantalla.
- 2 Vuelva a tocar [SCALE].**  
Se cierra la ventana de la lista de ajustes para los factores de zoom del eje vertical.

## Configuración de los ajustes de la activación

Esta sección describe cómo configurar las condiciones en las que el instrumento puede iniciar el registro de la forma de onda, lo que se denomina función de activación.

Cuando se cumplen las condiciones de activación definidas por el usuario, se activa una activación que inicia el registro de la forma de onda.

Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]



- 1 Toque [TRIGGER].**  
Se abrirá la ventana de configuración de la activación.
- 2 Toque el botón.**  
Puede ajustar los elementos relevantes. Para obtener más información sobre cada parámetro de configuración, consulte "Descripción de los ajustes de parámetros y rangos seleccionables" (p. 121).
- 3 Una vez completada la configuración, toque [Trigger] o el área fuera de la ventana.**  
Se cerrará la ventana de configuración de la activación.

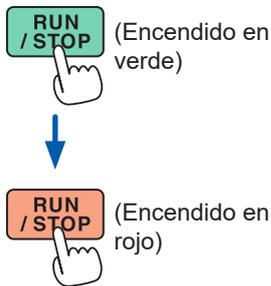
## Descripción de los ajustes de parámetros y rangos seleccionables

Parámetro	Ajustes	Descripción
Auto trigger	ON	El registro de la forma de onda se iniciará forzosamente si la siguiente activación no se habilita unos 100 ms después de la activación anterior. Este ajuste es útil para observar las formas de onda de entrada de CC.
	OFF	El registro de la forma de onda solo se inicia cuando se cumple la condición establecida.
Pre trigger[%]	0% a 100% (Puede ajustarse en incrementos de 10 por ciento).	<p>Establece qué parte de la forma de onda se asignará antes de que se habilite la activación en relación con la duración del registro.</p> <p>Activación previa    I    Activador de inicio</p> <p>Ajuste de activación previa    Longitud de registro</p> <p>Configure los ajustes al girar el mando giratorio X. Consulte "Modificación de valores con mandos giratorios" (p. 23).</p>
Trigger type	Level	Los cambios en el nivel de una forma de onda de almacenamiento habilitan la activación. Se pueden configurar ajustes avanzados de la activación de nivel.
	Event	Los cambios en el valor de un elemento de medición seleccionado habilitan la activación. Se pueden configurar ajustes avanzados de la activación de evento.
Source	Define la forma de onda para utilizar como fuente de activación.	
	U1 a U8	Formas de onda del voltaje
	I1 a I8	Formas de onda de la corriente
	CH A a CH H, Ext1 a Ext4	Formas de onda del motor (disponible solo para el modelo con análisis del motor) Los ajustes disponibles varían en función del modo de funcionamiento de la entrada del motor.
ZCF (filtro de cruce por cero)	ON, OFF	<p>Esta función permite eliminar los ruidos de una forma de onda utilizada como fuente de activación mediante un filtro de ruido cuando el ajuste de la fuente de activación se establece en forma de onda de voltaje o forma de onda de corriente. Configure [ZCF] en [ON] para obtener un tiempo de activación estable cuando utilice una forma de onda que tenga ruido.</p> <p>Este ajuste es especialmente eficaz para observar formas de onda PWM.</p> <p>Esto no afecta la visualización de formas de onda.</p> <p>Si el parámetro [Source] está en Ch. A a Ch. H o Ext1 a Ext4, el ZCF se desactiva forzosamente.</p>
Slope	Rising	La activación se habilitará en un borde ascendente de la forma de onda.
	Falling	La activación se habilitará en un borde descendente de la forma de onda.

Parámetro	Ajustes	Descripción
<p><b>Level[%]</b></p>	<p><b>-300% a +300%</b></p>	<p>Establece el nivel al que se habilita la activación con un porcentaje del rango de la fuente. Aparece un monitor de nivel en la parte derecha de la ventana.</p> <p>Este ajuste no puede utilizarse cuando la fuente de activación está configurada en <b>[Pulse]</b> de una forma de onda del motor.</p> <p>Configure los ajustes al girar el mando giratorio Y.</p> <p>Encendido en verde: en incrementos de 0,1</p> <p>Encendido en rojo: en incrementos de 1</p> <p>Consulte “Modificación de valores con mandos giratorios” (p. 23).</p> <p>Puede mover la línea de nivel de activación después de tocarla.</p>
<p><b>Ev1 a Ev4</b> (evento 1 a 4)</p>		<p>Compuesto por elementos de medición, signos de desigualdad (&lt;, &gt;) y valores numéricos (0,00000 a ±99999,9T).</p> <p>Los valores lógicos OR y AND de <b>[Ev1]</b> a <b>[Ev4]</b> determinan las condiciones de activación. El valor lógico AND tiene prioridad sobre el valor lógico OR.</p>

## 4.3 Registro de formas de onda

### Registro continuo de formas de onda



#### 1 Pulse la tecla **RUN/STOP**.

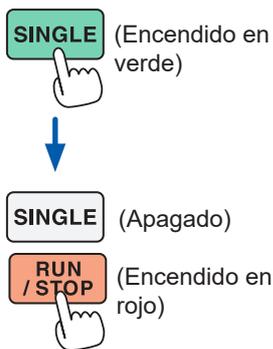
El instrumento entra en estado de espera de activación. El registro comenzará cuando se habilite la activación. El instrumento esperará reiteradamente una activación después de registrar formas de onda para la duración del registro.

#### 2 Pulse la tecla **RUN/STOP**.

El registro se detendrá.

- Si se pulsa la tecla **RUN/STOP** para detener la operación de almacenamiento de formas de onda, es posible que no se guarden correctamente.
- Pulse siempre la tecla **SINGLE** para adquirir las formas de onda que quiera guardar.

### Registro único de una forma de onda



#### 1 Pulse la tecla **SINGLE**.

El instrumento entra en estado de espera de activación. El registro comenzará cuando se habilite la activación.

Una vez que se hayan registrado las formas de onda para la duración del registro, se detendrá.

Si pulsa la tecla **[RUN/STOP]** mientras el instrumento está en estado de espera, se detendrá el registro.

### Habilitación manual de la activación



#### 1 Pulse la tecla **MANUAL** con el instrumento en estado de espera.

Pulsar la tecla le permite habilitar la activación e iniciar el registro de formas de onda.

## Visualización de los valores medidos de las formas de onda (medición del cursor)

Puede utilizar los dos cursores para visualizar los valores medidos por el cursor para la forma de onda seleccionada.

Los valores medidos por los cursores pueden visualizarse para una forma de onda de voltaje, una forma de onda de corriente y una forma de onda de entrada del motor de cada configuración de cableado, junto con las diferencias entre los valores respectivos de los dos cursores.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [WAVE]

Ventana de visualización del valor del cursor



- 1 Toque [CURSOR] para ver los cursores.
- 2 Utilice los mandos giratorios X e Y para desplazar los cursores y visualizar en orden los valores máximos y mínimos medidos por el cursor.



#### Desplazamiento del cursor X

Gire el mando para cambiar los valores que se mostrarán en el siguiente orden: Visualización del valor mínimo, desplazamiento del cursor, visualización del valor máximo, visualización del valor mínimo, desplazamiento del cursor y visualización del valor máximo.



#### Desplazamiento del cursor Y

El mando giratorio Y se mueve de la misma manera que el mando giratorio X. También puede arrastrar el cursor.

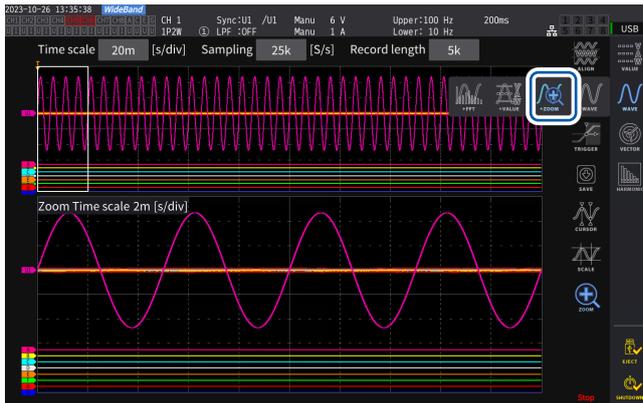
En la ventana de visualización del cursor se muestran los siguientes parámetros:

- Valores medidos con el cursor X (eje de nivel y tiempo), indicación de máximo/mínimo
  - Valores medidos con el cursor Y (eje de nivel y tiempo), indicación de máximo/mínimo
  - Diferencia ( $\Delta$ ) entre los valores medidos por el cursor X e Y (diferencia de nivel y del eje de tiempo).
  - Valor recíproco de la diferencia de los ejes de tiempo del cursor X e Y ( $1/\Delta$ )
- Para cada punto de la forma de onda visualizada, hay dos datos (los valores máximo y mínimo). De este modo, puede alternar entre la visualización del valor máximo y mínimo durante la medición del cursor. Consulte "Ajuste del eje de tiempo" (p. 117) y "Compresión pico a pico" (p. 118).
  - La medición del cursor puede estar disponible en las siguientes pantallas relacionadas con la forma de onda:
    - Pantalla [WAVE] (visualización de la forma de onda)
    - Pantalla [WAVE+ZOOM] (visualización de la forma de onda + zoom)
    - Pantalla [WAVE+VALUE] (visualización de la forma de onda + el valor medido)
    - Pantalla [WAVE+FFT] (forma de onda + análisis de FFT)

## Visualización de vistas ampliadas de las formas de onda (función de zoom)

Las formas de onda visualizadas pueden ampliarse a lo largo del eje de tiempo (eje horizontal). Las formas de onda dentro de la sección indicada en amarillo (sección de zoom) en el área de visualización de formas de onda se amplían en la dirección del eje de tiempo para mostrarlas en el área de visualización de formas de onda ampliada. Las líneas rectas interpolan entre dos puntos adyacentes cuando el aumento es determinado o superior.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+ZOOM]



**1** Toque la tecla **SINGLE** para adquirir formas de onda.

Consulte “4.1 Método de visualización de la forma de onda” (p. 115).

**2** Toque el icono **[Zoom]**.

**3** Utilice el mando giratorio **X** para seleccionar la ampliación (el tamaño de la sección de zoom).

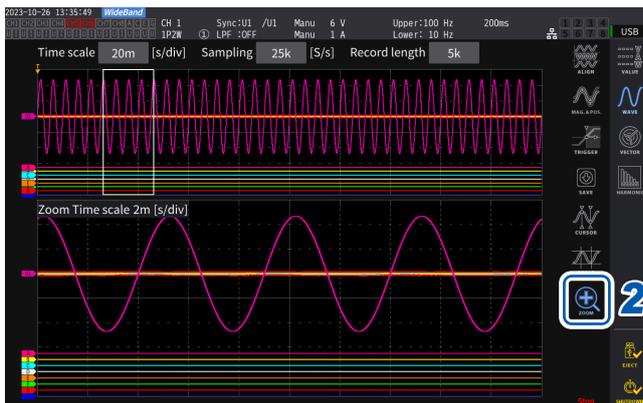
Las ampliaciones seleccionables dependen del número de puntos de almacenamiento (**x2** a **x1M**).

**4** Utilice el mando giratorio **Y** para desplazar la sección de zoom.

La sección de zoom se desplaza horizontalmente.

Si pulsa el mando giratorio **Y**, puede cambiar entre las tres velocidades de desplazamiento de la sección de zoom.

Con el modo de velocidad más baja, puede actualizar la sección de zoom en incrementos de un punto de datos de almacenamiento.



### IMPORTANTE

- La línea entrecortada verde representa la sección de zoom tras el cambio de posición y ampliación.
- Las formas de onda de la sección de zoom con líneas blancas continuas se muestran en la parte inferior de la pantalla.
- Para utilizar la función de zoom, adquiera formas de onda con la activación SINGLE. (p. 123)

¿Qué indican?



<p> aparece.</p>	<p>No hay datos de forma de onda para mostrar, como inmediatamente después del arranque.</p>
<p>La opción <b>[Zoom Time scale]</b> aparece en rojo.</p>	<p>El ajuste se cambia mientras el área de visualización de la forma de onda ampliada muestra formas de onda ampliadas, lo que provoca una discrepancia entre el ajuste del zoom y el de la visualización real de la forma de onda.</p>

## 4.4 Capacidad de análisis de FFT (análisis del espectro de potencia)

Esta sección describe cómo realizar el análisis de FFT (análisis del espectro de potencia) en formas de onda registradas y visualizar los resultados del análisis. Esta función permite realizar el análisis de FFT de voltajes y corrientes en una configuración de cableado seleccionada y visualizar los resultados con una frecuencia de hasta 6 MHz de forma gráfica y numérica. El modelo con análisis de motor puede realizar el análisis de FFT de señales de entrada analógicas. Esto es útil para observar la frecuencia portadora de un inversor o ruidos de alta frecuencia en líneas de alimentación comerciales o fuentes de alimentación de CC. En cuanto al análisis de FFT del voltaje y la corriente, los resultados del análisis de FFT de la potencia pueden visualizarse en función de los resultados de los cálculos respectivos.

### Visualización de formas de onda y resultados de análisis de FFT

El instrumento puede mostrar las formas de onda antes del análisis de FFT y los resultados del análisis de FFT en una sola pantalla.

El análisis de FFT se realiza sobre las formas de onda mostradas en la zona de visualización de la ventana (consulte la figura a continuación).

Por lo tanto, el análisis de FFT no se puede realizar cuando no se muestra ninguna forma de onda.

**Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]**



**1 Toque [FFT SETUP].**

Aparece la ventana de ajuste del análisis de FFT.

**2 Toque [Source].**

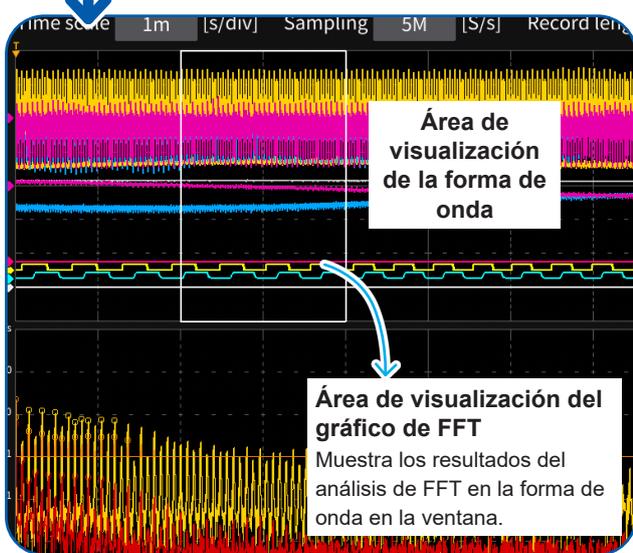
El análisis de FFT se realiza en las formas de onda de los canales seleccionados en este paso.

CH1 a CH8, CH12 a CH78, CH123 a CH678, Motor (solo para el modelo con análisis del motor)

**3 Toque la tecla SINGLE para adquirir formas de onda.**

Consulte “4.1 Método de visualización de la forma de onda” (p. 115).

El área de visualización del gráfico de FFT muestra los resultados del análisis de FFT de las formas de onda de la ventana.



Ejes del gráfico	
Eje vertical	Traza los niveles (expresados en porcentaje del rango o valores de RMS) en una escala logarítmica.
Eje horizontal	Traza las frecuencias en una escala lineal.

Colores de los gráficos	
Amarillo	Voltaje o Ch. A
Rojo	Corriente o Ch. C
Naranja	Potencia o Ch. E
Verde	Ch. G

**4 Toque [FFT SETUP] o el área fuera de la ventana.**

La ventana se cierra.

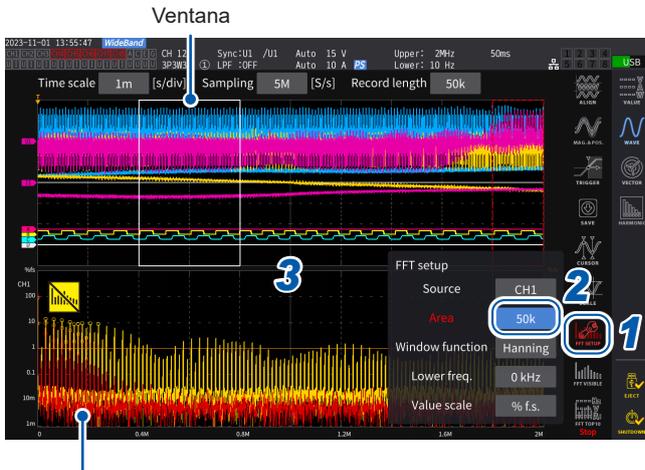
**Área de visualización del gráfico de FFT**

- Una vez modificada la posición de la ventana o el número de puntos, es posible que la nueva configuración tarde algún tiempo en aplicarse a la ventana.
- Cuando realice el análisis de FFT, adquiera la forma de onda con la activación SINGLE. Consulte “Registro único de una forma de onda” (p. 123).

## Cambio de tamaño y desplazamiento de la ventana

Puede cambiar el tamaño de la ventana si desplaza la posición de la ventana horizontalmente o cambia el número de puntos para el análisis de FFT.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



Área de visualización del gráfico de FFT (p.127)

- La línea entrecortada verde muestra la posición de la ventana tras el cambio de posición y el número de puntos.
- En la parte inferior de la pantalla se muestran los resultados del análisis de FFT sobre las formas de onda visualizadas en la ventana de líneas blancas continuas.

#### 1 Toque [FFT SETUP].

Aparece la ventana de ajuste del análisis de FFT.

#### 2 Toque [Window].

Al tocar el cuadro numérico, la luz del mando giratorio se enciende en verde.

#### 3 Utilice el mando giratorio X para ajustar el número de puntos (el tamaño de la ventana) para el análisis de FFT.

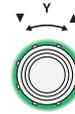
1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100k, 500k, 1M, 5M



Gire el mando giratorio para seleccionar y pulse para confirmar.

#### 4 Utilice el mando giratorio Y para cambiar la posición de la ventana.

La línea entrecortada verde se desplaza horizontalmente.



Verde: Se mueve en pasos de un punto.



Pulse el mando para cambiar.

Rojo: Se mueve en pasos de una cuadrícula.

#### 5 Toque [FFT SETUP] o el área fuera de la ventana.

La ventana se cierra.

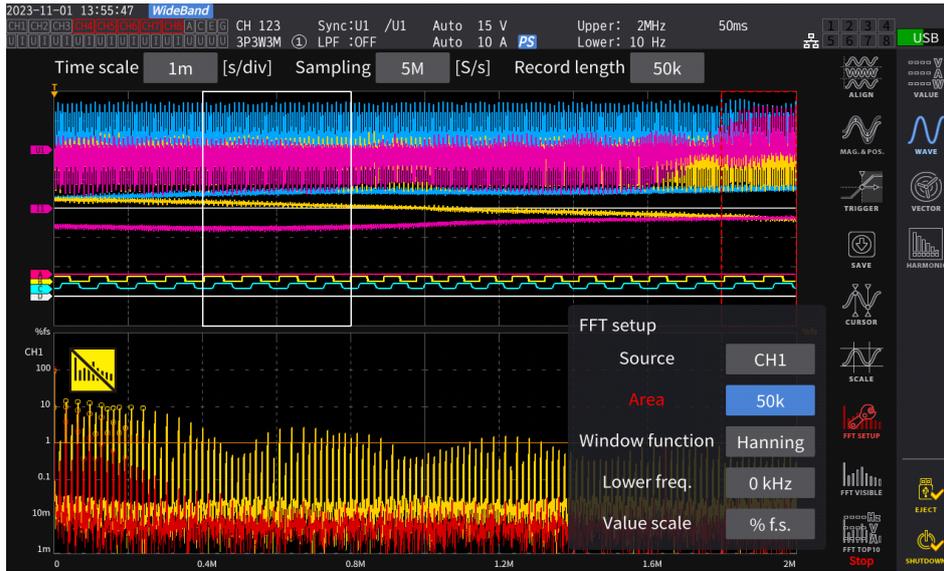
### IMPORTANTE

- Ajustar la velocidad de muestreo a más de 2,5 MS/s para el cálculo de FFT en la configuración de cableado que incluye el U7001, que tiene una velocidad máxima de muestreo de 2,5 MS/s, requiere una ventana mayor para regular el ancho de la ventana de FFT a 2,5 MS/s. Por lo tanto, es posible que los resultados del análisis de FFT no se muestren en función de la tasa de muestreo, la duración del registro y la configuración de la anchura de la ventana de FFT. Para el cálculo de FFT, se recomienda ajustar la velocidad de muestreo a 2,5 MS/s o menos.
- Del mismo modo, se recomienda ajustar la velocidad de muestreo a 1 MS/s o menos para el cálculo de FFT en formas de onda analógicas de la entrada del motor, que tiene una velocidad máxima de muestreo de 1 MS/s.

4

Visualización de formas de onda

## ¿Qué indican?



<p><b>Aparece una línea entrecortada roja.</b></p>	<p>La posición de la ventana es inadecuada. El análisis de FFT no puede realizarse en este estado. Reajuste la posición de la ventana.  <b>Ejemplo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de puntos es superior a la duración del registro</li> <li>• El tamaño de la ventana y el número de puntos no coinciden</li> </ul>
<p> <b>aparece.</b></p>	<p>Una tarea de almacenamiento puede detenerse si pulsa la tecla <b>RUN/STOP</b>. Toque la tecla <b>SINGLE</b> para adquirir formas de onda. (p. 123)</p>
<p> <b>aparece</b></p>	<p>El análisis de FFT puede tardar.</p>
<p><b>[Area] aparece en rojo.</b></p>	<p>El ajuste <b>[Area]</b> se ha modificado mientras se visualizaban los resultados del análisis de FFT, lo que provoca que difiera de la visualización del resultado del análisis de FFT.</p>

La frecuencia máxima de análisis de FFT varía en función del ajuste de la velocidad de muestreo de la siguiente manera. La frecuencia máxima de análisis se obtiene al restar la resolución de la frecuencia de la frecuencia, como se muestra en la tabla.

### Frecuencia máxima de análisis para cada ajuste de tasa de muestreo

Muestreo	15 MS/s	7,5 MS/s	5 MS/s	2,5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
Frecuencia más alta (U7005) (voltaje, corriente, potencia)	6 MHz	3 MHz	2 MHz	1 MHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
Frecuencia más alta (cableado con U7001) (voltaje, corriente, potencia)	1 MHz	1 MHz	1 MHz	1 MHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz
Frecuencia más alta (entrada del motor)	400 kHz	400 kHz	400 kHz	400 kHz	400 kHz	200 kHz	100 kHz	40 kHz	20 kHz	10 kHz	4 kHz

La combinación de los ajustes de la tasa de muestreo y el número de puntos también modifica la resolución de frecuencia del análisis de FFT de la siguiente manera.

**Resolución de la frecuencia cuando se combinan los ajustes de tasa de muestreo y número de puntos.**

**Formas de onda de voltaje y corriente del U7005**

Número de puntos \ Muestreo	Muestreo											
	15 MS/s	7,5 MS/s	5 MS/s	2,5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s	
1000	15 kHz	7,5 kHz	5 kHz	2,5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	
5000	3 kHz	1,5 kHz	1 kHz	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	
10000	1,5 kHz	750 Hz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz	
50000	300 Hz	150 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz	
100000	150 Hz	75 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz	
500000	30 Hz	15 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,02 Hz	
1000000	15 Hz	7,5 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,025 Hz	0,01 Hz	
5000000	3 Hz	1,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,05 Hz	0,01 Hz	0,005 Hz	0,002 Hz	

**Cableado con U7001, formas de onda de voltaje y corriente**

Número de puntos \ Muestreo	Muestreo							
	15 MS/s a 2,5 MS/s	1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	2,5 kHz	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	500 Hz	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz
50000	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz
100000	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz
500000	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,02 Hz
1000000	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,025 Hz	0,01 Hz
5000000	0,5 Hz	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,05 Hz	0,01 Hz	0,005 Hz	0,002 Hz

**Formas de onda de entrada del motor**

Número de puntos \ Muestreo	Muestreo						
	15 MS/s a 1 MS/s	500 kS/s	250 kS/s	100 kS/s	50 kS/s	25 kS/s	10 kS/s
1000	1 kHz	500 Hz	250 Hz	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz
5000	200 Hz	100 Hz	50 Hz	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz
10000	100 Hz	50 Hz	25 Hz	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz
50000	20 Hz	10 Hz	5 Hz	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz
100000	10 Hz	5 Hz	2,5 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz
500000	2 Hz	1 Hz	0,5 Hz	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,02 Hz
1000000	1 Hz	0,5 Hz	0,25 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,025 Hz	0,01 Hz
5000000	0,2 Hz	0,1 Hz	0,05 Hz	0,05 Hz	0,01 Hz	0,005 Hz	0,002 Hz

**IMPORTANTE**

- El U7001, cuya frecuencia de muestreo máxima es de 2,5 MS/s, tiene una frecuencia máxima de análisis de FFT diferente de la del U7005 para las formas de onda de voltaje y corriente.
- La frecuencia máxima de análisis de FFT para las formas de onda analógicas de entrada del motor, muestreadas a un máximo de 1 MS/s, difiere de la de las formas de onda de voltaje y corriente.

El instrumento realiza cálculos de FFT solo cuando se visualiza la pantalla **[WAVE+FFT]**. Por lo tanto, el procesamiento de tareas en esta pantalla, como la actualización de las formas de onda mostradas, puede volverse lento.

## Visualización de los valores numéricos de los resultados del análisis de FFT

Desde el más alto en orden descendente, el instrumento puede tomar diez valores máximos locales de cada voltaje, corriente y potencia (para la potencia, el máximo local de los valores absolutos) de los valores numéricos de los resultados del análisis de FFT para mostrar sus frecuencias y niveles. (en adelante, se denomina *visualización del valor pico de FFT*)

El modelo con análisis de motor también puede mostrar los resultados del análisis de FFT de las señales de entrada analógicas.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



#### 1 Toque [FTP TOP10].

Se muestra la ventana FFT TOP10.

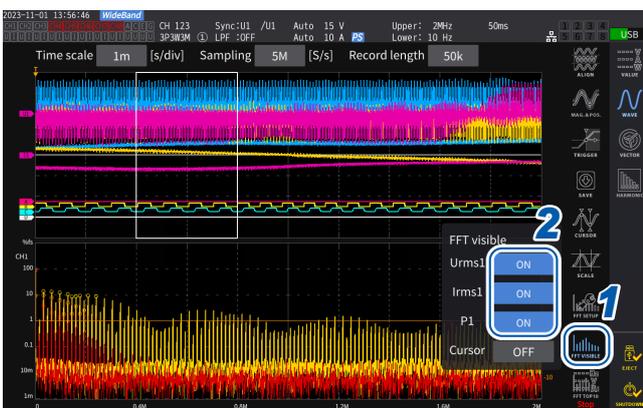
Elemento de visualización	Nivel
Dígito de visualización	6 dígitos, entrelazados con el rango de la forma de onda objetivo.

Elemento de visualización	Frecuencia
Dígito de visualización	6 o 7 dígitos, según la resolución de frecuencia.

## Oculte o revele los resultados del análisis de FFT.

Los resultados del análisis de FFT se pueden revelar y ocultar.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



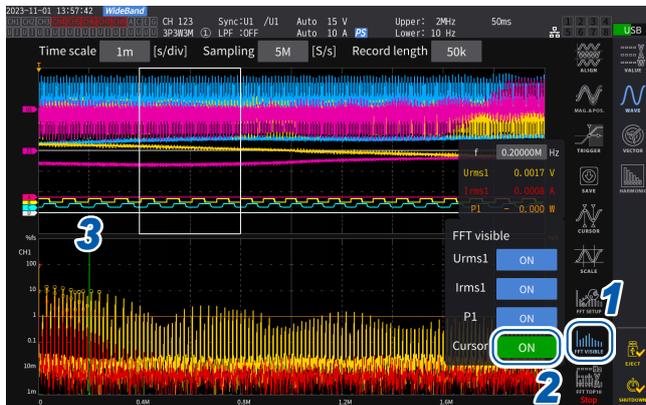
#### 1 Toque [FFT Visible].

#### 2 Toque [ON] y [OFF] en cada parámetro para revelarlo y ocultarlo.

## Visualización de los resultados del análisis de FFT dentro de un rango de frecuencias específico

Utilice el cursor para visualizar los resultados del análisis de FFT dentro del rango de frecuencias seleccionado.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



- 1 Toque [FFT Visible].
- 2 Toque [Cursor] para ver el cursor.
- 3 Utilice el mando giratorio Y para desplazar el cursor.

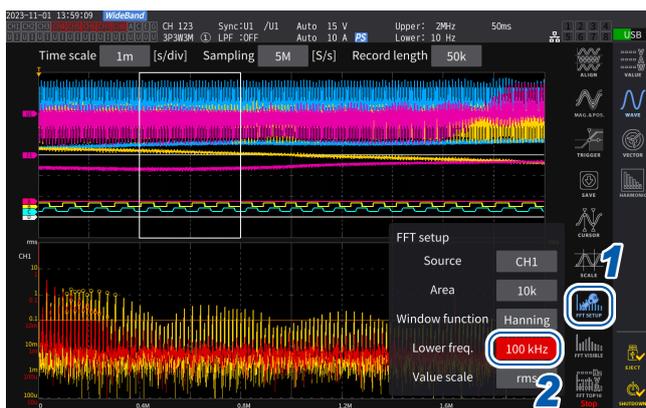
Puede arrastrar el cursor para moverlo. También puede utilizar el teclado numérico, que puede visualizarse si toca [f], para ingresar valores.

4

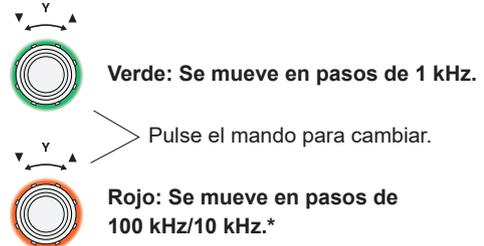
## Ajuste del límite de frecuencia inferior de la visualización del valor pico de FFT

Esta sección describe cómo ajustar el límite de frecuencia inferior de la visualización del valor pico de FFT. El límite de frecuencia inferior puede ajustarse en el rango de 0 Hz a 6000 kHz en pasos de 1 kHz.

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]

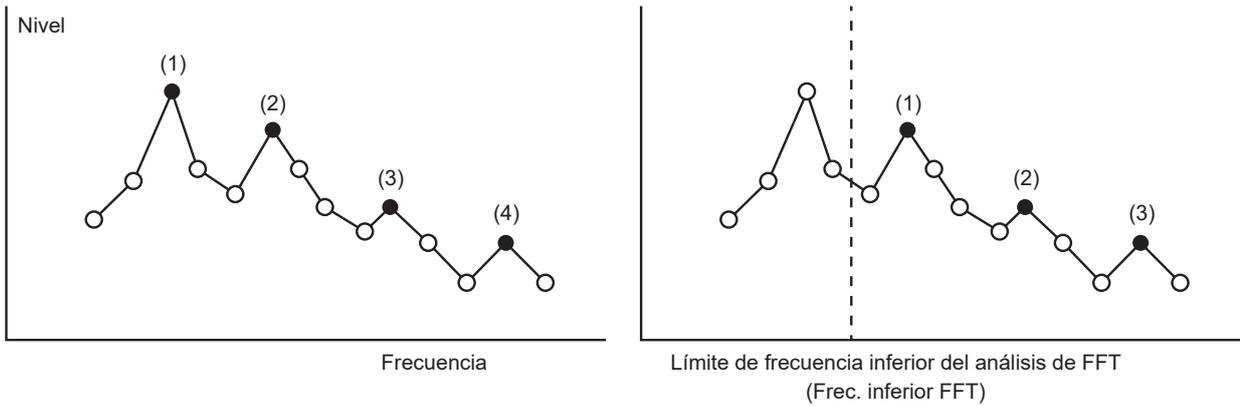


- 1 Toque [FFT SETUP].
- 2 Toque el cuadro [Lower freq.] y utilice el mando para ingresar la frecuencia más baja.



\* Modificable en pasos de 100 kHz para la tasa de 2,5 MS/s o más, y de 100 kHz para la tasa de 1 MS/s o menos.

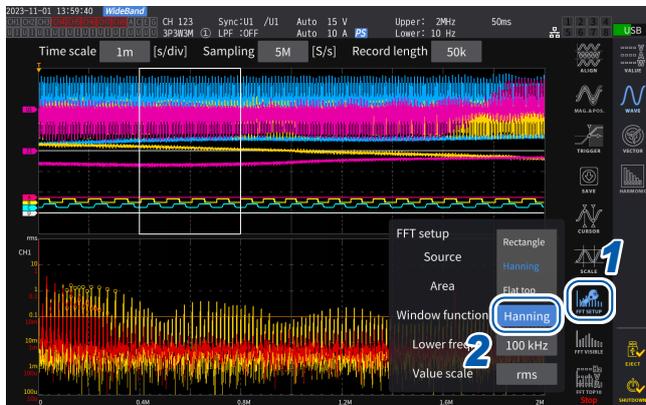
En la visualización del valor pico de FFT, el instrumento considera un valor con los dos valores adyacentes más bajos como un valor pico en las formas de onda de voltaje, corriente y entrada del motor, y adquiere los diez puntos de datos a partir del más alto en orden descendente. En el caso de la potencia, el valor pico se obtiene a partir de los valores absolutos. En este momento, el valor pico no se muestra para frecuencias inferiores al ajuste del límite de frecuencia inferior del análisis de FFT.



## Ajuste de la función de ventana

Esta sección describe cómo aplicar una función de ventana al análisis de FFT.

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



- 1 Toque [FFT SETUP].
- 2 Toque el cuadro [Window function] para elegir la función de ventana.

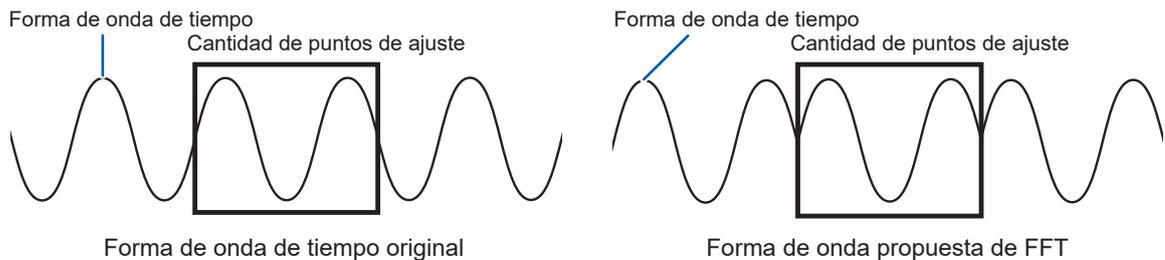
<b>Rectangular</b>	Función útil cuando la forma de onda de medición tiene un periodo de un múltiplo entero del periodo de operación de FFT.
<b>Hanning</b>	Función útil cuando la ventana rectangular es ineficaz y se quiere hacer énfasis en la resolución de frecuencia.
<b>Flat Top</b>	Función útil cuando la ventana rectangular es ineficaz y se quiere hacer énfasis en la resolución del nivel.

4

Visualización de formas de onda

### ¿Qué es la función de ventana?

Antes del cálculo de FFT, se extraen las formas de onda medidas del número de puntos de ajuste a la velocidad de muestreo establecida. Este proceso de extracción de la forma de onda se denomina *ventana*. La operación de FFT supone que las formas de onda extraídas con un intervalo finito se repiten periódicamente. En este instrumento, el intervalo delimitado por la línea blanca continua corresponde a esta ventana.



Si el número de puntos de cálculo de FFT difiere del periodo de la forma de onda medida, se produce un error de fuga debido a una discontinuidad en ambos bordes de la forma de onda en la ventana, y se detectan resultados de análisis de FFT imaginarios.

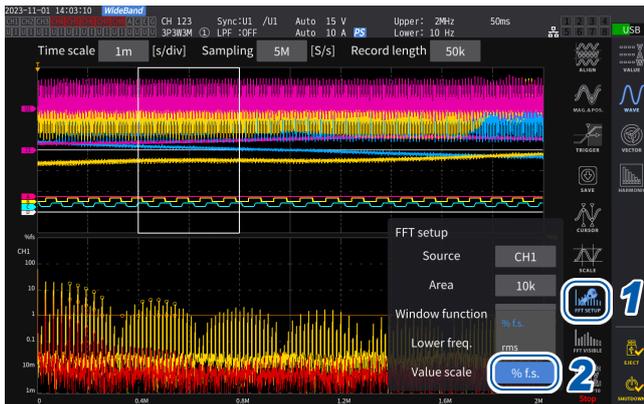
La función de ventana puede eliminar este error de fuga. La función de ventana procesa ambos bordes de la forma de onda extraída para conectarlos suavemente.

## Ajuste del eje vertical para la visualización del resultado del análisis de FFT.

Esta sección describe cómo elegir los valores expresados en porcentaje de la escala completa (% e.c.) o valores de RMS para trazar a lo largo del eje vertical en la visualización del resultado del cálculo de FFT.

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]

Cuando se selecciona [% f.s.]

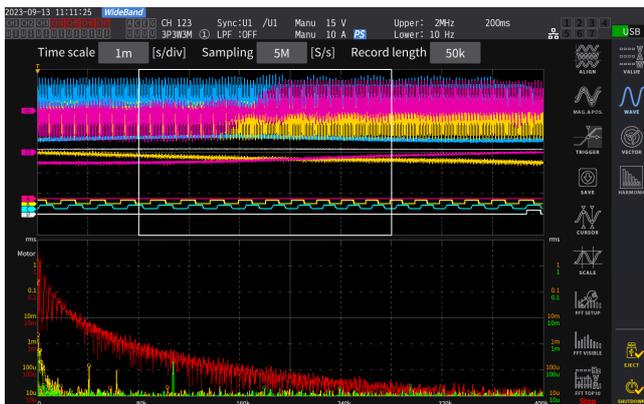


1 Toque [FFT SETUP].

2 Toque el cuadro [Value scale] para elegir la escala del eje vertical.

% f.s., rms

Cuando se selecciona [RMS]



# 5 Varias funciones

## 5.1 Función de control del tiempo

La función de control del tiempo permite controlar la operación de guardado automático y la función de integración al especificar el tiempo. Hay dos métodos de control disponibles: control del temporizador y control en tiempo real. Los ajustes válidos dependen del método de control de la integración.

Consulte “Medición de la integración con la función de control del tiempo” (p. 76) y “Datos medidos guardados de forma automática” (p. 165).

### Control del temporizador

El control del temporizador detiene automáticamente la operación de guardado automático e integración una vez transcurrido el tiempo de control temporizado.

- Si el tiempo de control en tiempo real se ha ajustado para que sea mayor que el tiempo de control del temporizador, la integración comenzará a la hora de inicio del control en tiempo real y se detendrá a la hora de control del temporizador. (Se ignorará la hora de detención de control en tiempo real).
- Si pulsa la tecla **START/STOP** antes de que finalice el control del temporizador, la integración se detendrá y se conservarán los valores integrados. Si se vuelve a pulsar la tecla **START/STOP** en este estado, la integración se reanudará y se realizará durante el tiempo que dure el ajuste del temporizador. (integración acumulativa).

### Valor configurado del temporizador

Esto se podrá configurar cuando **[Timer]** esté configurado en **[ON]**. Ingrese el valor con la ventana del teclado numérico (p.24).

Rango de ajuste válido: De 0 h 0 min 1 s a 9999 h 59 min 59 s

### Control en tiempo real

El control en tiempo real puede iniciar o detener el funcionamiento en periodos predeterminados.

- Si el tiempo de control en tiempo real se ha ajustado para que sea mayor que el tiempo del temporizador, la integración se iniciará a la hora de inicio del control en tiempo real y se detendrá a la hora del temporizador. (Se ignorará la hora de detención de control en tiempo real).
- Si el tiempo configurado es un tiempo pasado, en virtud del presente, no se puede iniciar el control en tiempo real.
- Si la integración se detiene durante la operación de control en tiempo real, el control en tiempo real se deshabilita.

### Hora de inicio y hora de detención

La hora de inicio y la hora de detención pueden configurarse cuando la opción **[Real time control]** está configurada en **[ON]**. Utilice la ventana del teclado numérico (p.24).

Utilice el año de cuatro dígitos y el formato de 24 horas. Los tiempos pueden ajustarse en incrementos de 1 min.

Ejemplo: 13:11 el 11 de enero de 2022 → **[2022/1/11 13:11:00]**

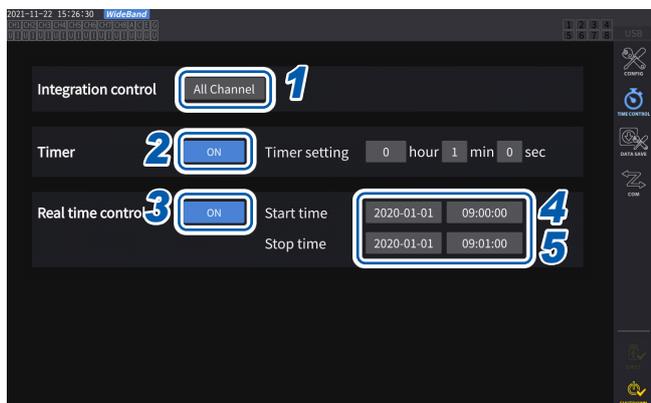
### Límite superior de tiempo

<b>Start time</b>	A las 23:59:59 del 31 de diciembre de 2099
<b>Stop time</b>	A las 23:59:59 del 31 de diciembre de 2099

## Método de ajuste de la función de control de tiempo

Cuando se utiliza la integración de todas las configuraciones de cableado

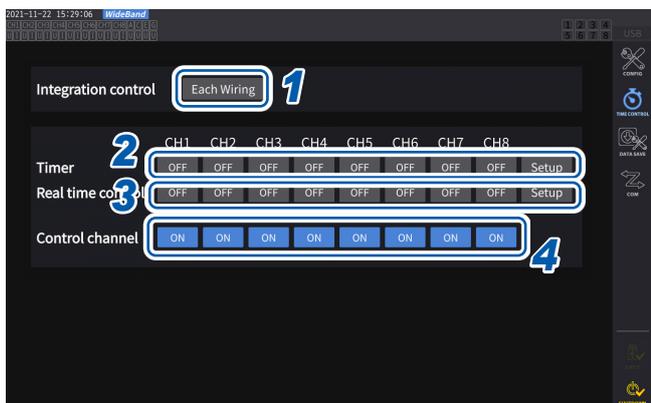
**Pantalla de visualización** [SYSTEM] > [TIME CONTROL]



- 1 Toque el cuadro [Integration control] que indica [All channels].
- 2 (Cuando se utiliza el control del temporizador)  
Toque el cuadro [Timer] para configurarlo en [ON].
- 3 (Cuando se utiliza el control en tiempo real)  
Toque el cuadro [Real time control] para configurarlo en [ON].
- 4 Toque el cuadro [Start time] para configurar la hora de inicio de la integración.
- 5 Toque el cuadro [Stop time] para configurar la hora de detención de la integración.

Cuando se utiliza la integración de cada configuración de cableado

**Pantalla de visualización** [SYSTEM] > [TIME CONTROL]



- 1 Toque el cuadro [Each Wiring] en [Integration control].
- 2 (Cuando se utiliza el control del temporizador)  
Toque el cuadro [Timer] que desea controlar para configurar la opción en [ON] y, luego, toque [Setup] para ingresar el valor de ajuste del temporizador.
- 3 (Cuando se utiliza el control en tiempo real)  
Toque el cuadro [Real time control] que desea controlar para configurar la opción en [ON] y, luego, toque [Setup] para ingresar la hora de inicio y de detención.
- 4 Toque el cuadro [Control channel] para configurar el canal que se va a controlar en [ON].

**Antes de realizar la integración o guardar los datos con la función de control de tiempo**

- Asegúrese de configurar el reloj (hora actual) antes de guardar automáticamente los datos o de utilizar la función de integración.  
Consulte “6 Ajustes del sistema” (p. 153).
- La operación de guardado automático y la función de integración no pueden configurarse por separado.
- Cuando el ajuste del control de integración está en [All Channel], la función de integración está siempre activa. Tras detener el control del tiempo, pulse la tecla **DATA RESET** para restablecer los valores integrados.
- Cuando el ajuste del control de integración está en [Each Wiring], la operación de guardado automático no está disponible.

## 5.2 Función de promedio

La función de promedio genera el promedio de valores medidos y muestra los resultados. Esta función puede utilizarse para obtener valores de visualización más estables cuando los valores medidos fluctúan y provocan grandes variaciones en la visualización.

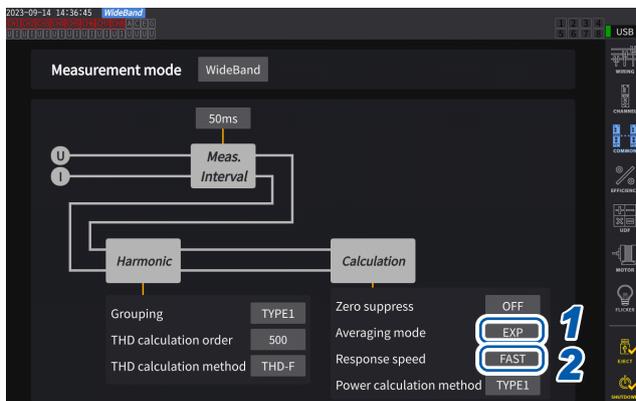
Durante el promedio, aparece un indicador de promedio en la zona de indicadores de ajuste en la parte superior de la pantalla.

Consulte “Pantalla de medición” (p. 26).

### Ajustes del promedio

Hay dos modos de promedio: promedio exponencial y promedio móvil. El modo de promedio exponencial calcula promedios de valores después de multiplicar los factores de tiempo para dar diferentes pesos, según el ajuste de velocidad de respuesta. El modo de promedio móvil crea promedios de subconjuntos que contienen el número especificado por el usuario de valores más recientes.

#### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



- 1 Toque el cuadro **[Averaging mode]** y, luego, seleccione el modo de promedio en la lista.

<b>OFF</b>	No se realiza el promedio.
<b>EXP</b>	Promedio exponencial (Ajuste la velocidad de respuesta).
<b>MOV</b>	Cambia el promedio (Ajuste el recuento del promedio).

Cuando el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, la función de promedio estará en OFF. Si el modo de promedio es distinto de OFF cuando el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, el ajuste del intervalo de actualización de datos cambia a 10 ms.

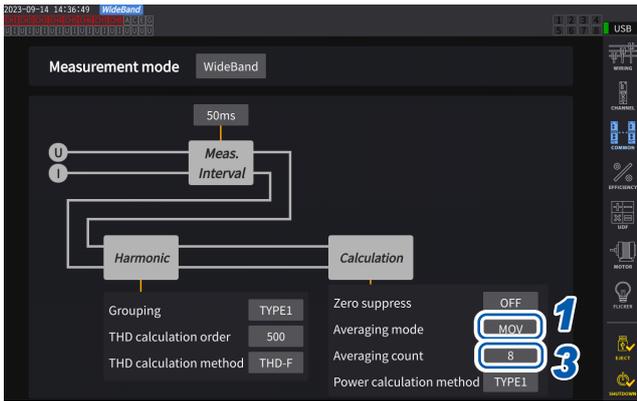
- 2 (Si seleccionó **[EXP]**)

Toque el cuadro **[Response speed]** y, luego, seleccione la velocidad de respuesta en la lista.

**FAST, MID, SLOW**

Esto no afecta el intervalo de actualización de la visualización. La velocidad de respuesta varía en función del ajuste del intervalo de actualización de datos.

Intervalo de actualización de datos	Velocidad de respuesta		
	FAST	MID	SLOW
10 ms	0,1 s	0,8 s	5 s
50 ms	0,5 s	4 s	25 s
200 ms	2,0 s	16 s	100 s



### 3 (Si seleccionó [MOV])

Toque el cuadro [Recuento promedio] y, luego, seleccione el recuento promedio en la lista.

8, 16, 32, 64

## Operación de promedio

- La operación de promedio funciona para valores pico e integrados, y todos los valores medidos excepto los datos armónicos adquiridos a intervalos de actualización de datos de 10 ms o menos.

El instrumento muestra los siguientes valores como valores pico de voltaje y de corriente:

En el modo de promedio exponencial, los valores pico de todos los datos que constan de los puntos más recientes.

En el modo de promedio móvil, los valores pico de un subconjunto que se forma a partir del número especificado por el usuario de los valores más recientes.

- Se aplica no solo a los valores de visualización, sino también a los valores medidos guardados en una memoria USB, a los valores medidos adquiridos mediante comunicaciones y a los valores medidos emitidos como señal analógica.
- Cuando cambia un ajuste relacionado con el valor medido, como el modo de cableado o el rango, se reinicia el cálculo del promedio.
- Cuando el promedio y el rango automático se utilizan juntos, la estabilización de los valores medidos en el valor correcto puede tardar más de lo normal.
- Los valores medidos integrados durante el promedio se calculan a partir de los valores medidos antes del promedio.
- Los cálculos de promedios internos continúan incluso cuando la función de retención está congelando los valores medidos en pantalla.
- La función de retención de picos se aplica a los valores medidos tras el promedio.

## Comportamiento cuando se produce una sobrecarga

Si se produce una condición de sobrecarga en el modo de promedio móvil, se calculará un valor promedio por encima del rango. Si se produce una condición de sobrecarga en el modo de promedio exponencial, los cálculos de promedio continuarán utilizando los valores de cálculo internos.

### IMPORTANTE

- Los ajustes no se pueden cambiar por configuración de cableado o canal.
- Las formas de onda mostradas en la pantalla y las formas de onda de salida D/A no se ven afectadas por la sobrecarga.
- Para obtener más información sobre los métodos de cálculo del promedio para distintos tipos de valores medidos, consulte la sección de promedios en “10.5 Especificaciones de las ecuaciones” (p. 291).

## 5.3 Función de retención

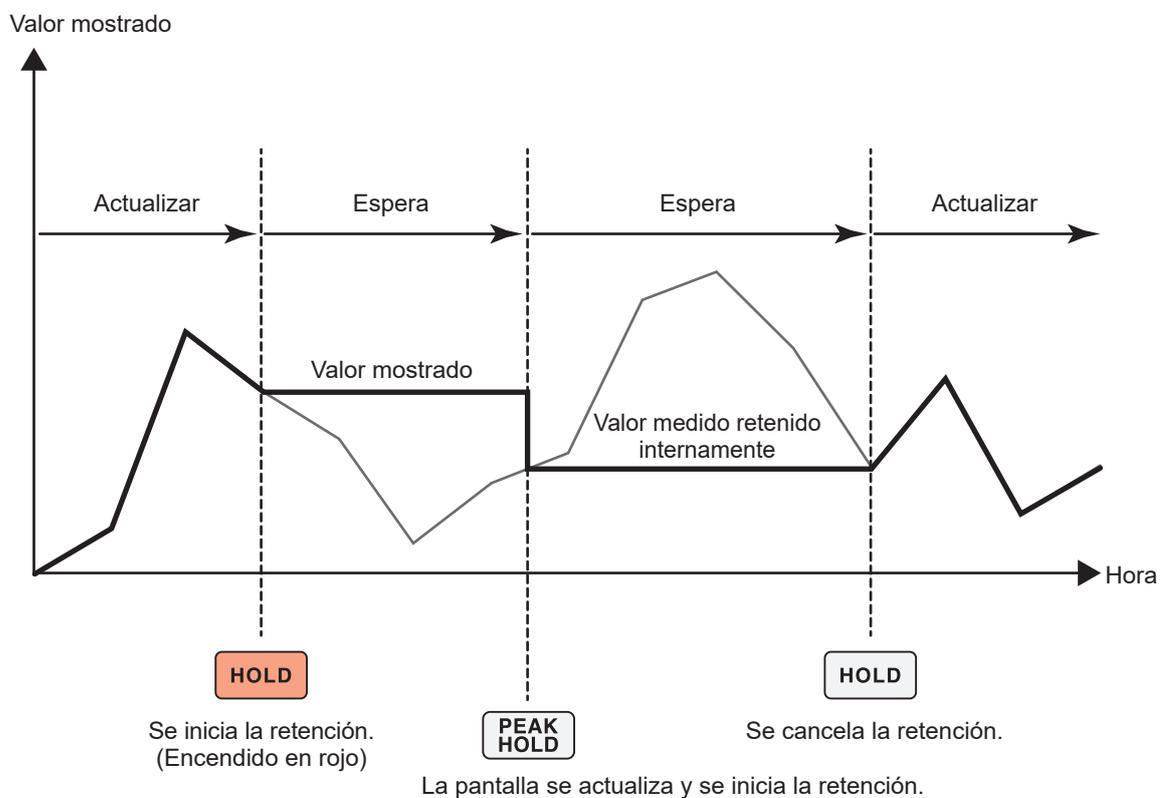
Al pulsar la tecla **HOLD**, puede detener la actualización de la pantalla para todos los valores medidos y congelar los datos en pantalla en el momento en que se pulsó la tecla. Al cambiar de pantalla en ese estado, puede ver otros datos medidos en el momento en que se congelaron los datos en pantalla.

Además, se puede realizar la misma operación que con la tecla **HOLD** al utilizar la señal de control externa HOLD.

Consulte “8.3 Control de la integración con señales externas” (p. 207).

Durante la retención, la tecla **HOLD** se ilumina en rojo y aparece el icono **[HOLD]** en el indicador de estado de funcionamiento de la pantalla.

Consulte “1.4 Funcionamiento básico (visualización y diagrama de la pantalla)” (p. 22).



Cada vez que se pulsa **PEAK HOLD**, se muestran los valores medidos en ese momento. Las mediciones, cálculos y promedios continúan internamente.

### Cancelación del estado de retención

Vuelva a pulsar la tecla **HOLD** para durante la retención para cancelar el estado de retención.

## Funcionamiento en estado de retención

---

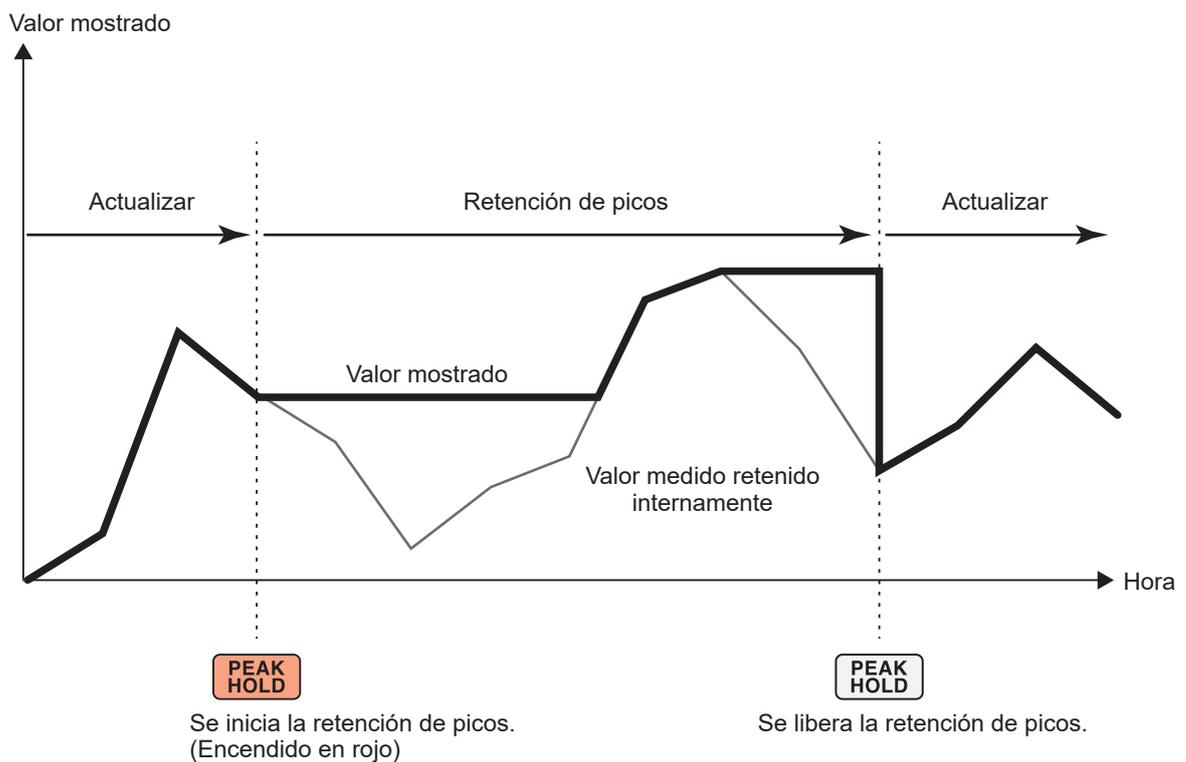
- La operación de retención también se aplica a los siguientes valores medidos:
  - (1) Valores medidos que se guardarán en la memoria USB.
  - (2) Valores medidos que se adquirirán mediante comunicaciones.
  - (3) Valores medidos que se emitirán como señal analógica.
- Se actualizan las formas de onda, el reloj y la visualización de pico sobre umbral.
- Cuando se pulsa la tecla **PEAK HOLD**, los datos se sustituyen por los últimos datos internos.
- El instrumento conserva los datos sin actualizarlos aunque haya transcurrido el tiempo de intervalo fijado en la función de control del tiempo.
- Los cálculos del promedio y la integración siguen realizándose internamente.
- Los ajustes que afectan a los valores medidos, como el rango y los ajustes de LPF, no se pueden cambiar.
- Cuando el ajuste de rango está configurado en **AUTO**, el rango se fija al que había en el momento en que se pulsó la tecla **HOLD**.
- La función de retención no puede utilizarse junto con la función de retención de picos.
- Las formas de onda mostradas en la pantalla y las formas de onda de salida D/A no se ven afectadas por la operación de retención.
- Los datos congelados durante la operación de retención no se muestran cuando se pulsa la tecla **HOLD**, sino que los datos se conservan internamente cuando se pulsa la tecla **HOLD** entre los adquiridos en los intervalos de actualización de datos.

## 5.4 Función de retención de picos

Si pulsa la tecla **PEAK HOLD**, el instrumento pasa al estado de retención de picos. Solo se actualizan los parámetros cuyos valores superan el valor pico anterior. Esta función permite captar a fondo los fenómenos caracterizados por valores instantáneamente grandes, por ejemplo, la corriente de irrupción.

Durante la operación de retención de picos, la tecla **PEAK HOLD** se ilumina en rojo y aparece el icono **[PEAK HOLD]** en el indicador de estado de funcionamiento de la pantalla.

Consulte “Visualización de la pantalla común” (p. 25).



Cuando se supera el valor de pico anterior, se actualiza el valor visualizado para ese parámetro. La medición continúa internamente.

### Cancelación del estado de retención de picos

Vuelva a pulsar la tecla **PEAK HOLD** durante la retención de picos para cancelar el estado de retención de picos.

## Funcionamiento en el estado de retención de picos

- La operación de retención de picos también se aplica a los siguientes valores medidos:
  - (1) Valores medidos que se guardarán en la memoria USB.
  - (2) Valores medidos que se adquirirán mediante comunicaciones.
  - (3) Valores medidos que se emitirán como señal analógica.
- Se actualizan las formas de onda, el reloj y la visualización de pico sobre umbral.
- Cuando la pantalla esté sobrecargada, mostrará [-----]. En este caso, cancele la operación de retención de picos y, luego, cambie el rango actual a un rango en el que no se produzca la condición de sobrecarga.
- El valor máximo se determina con el valor absoluto de los valores medidos. (Sin embargo, este método no afecta a los valores pico de voltaje o corriente).
- Por ejemplo, si se introduce una potencia de -60 W después de haber introducido la de 50 W, la pantalla indicará [-60 W] porque el valor absoluto de -60 W es mayor que el de 50 W.
- Cuando se pulsa la tecla **HOLD**, se restablece el valor de retención de picos y se inicia otra operación de retención de picos a partir de ese punto.
- El instrumento conserva el valor de retención de picos sin actualizarlo aunque haya transcurrido el tiempo de intervalo fijado en la función de control del tiempo.
- Durante el cálculo del promedio, la operación de retención de picos se aplica a los valores medidos después del promedio.
- Los ajustes que afectan a los valores medidos, como el rango y los ajustes de LPF, no se pueden cambiar.
- Cuando el ajuste de rango está configurado en [AUTO], el rango se fija al que había en el momento en que se pulsó la tecla **PEAK HOLD**.
- La función de retención no puede utilizarse junto con la función de retención de picos.
- Las formas de onda mostradas en la pantalla y las formas de onda de salida D/A no se ven afectadas por la operación de retención de picos.
- No se muestra la hora a la que se produjo el valor máximo.
- La función de retención de picos no afecta a los valores integrados.

## 5.5 Función de conversión delta

La función de conversión delta mide una línea trifásica tras convertir una conexión delta en una conexión Y (conexión estrella) o viceversa. La conversión se realiza con los datos de forma de onda de voltaje muestreados a una frecuencia de 15 MHz entre diferentes canales basados en la fórmula.

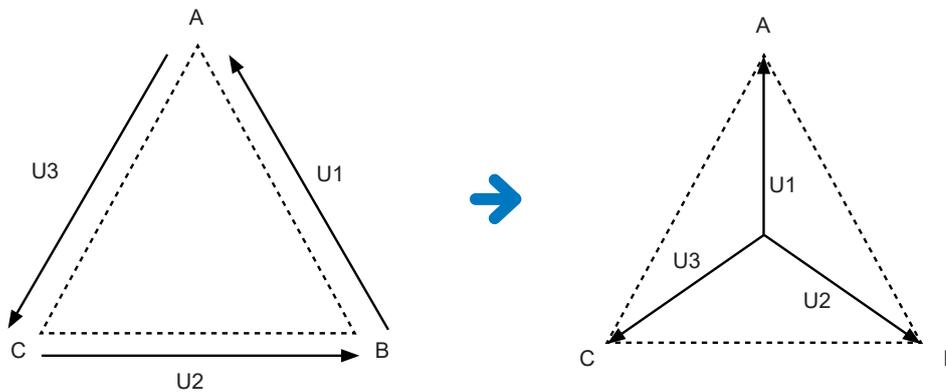
### Conversión $\Delta$ -Y

Esta función puede activarse cuando el modo de cableado está configurado como 3P3W3M o 3V3A.

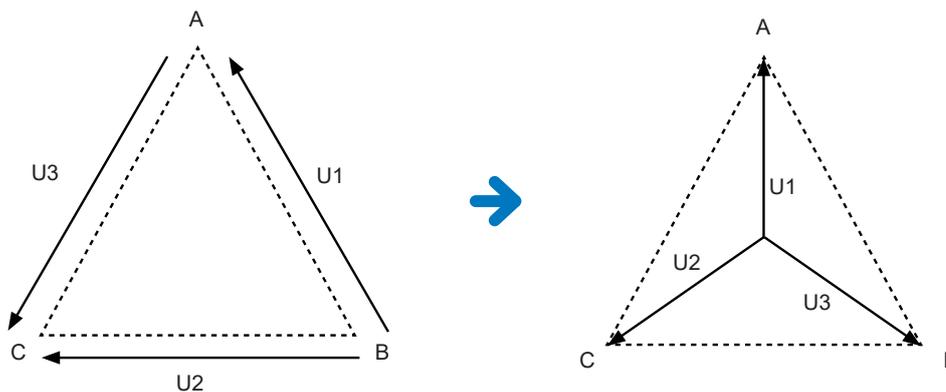
Esta función permite medir voltajes de fase a través de bobinas de motor conectadas internamente en Y, incluso si el motor se utiliza como carga conectada en delta, cuyo punto neutro no puede conectarse al instrumento.

Las formas de onda de voltaje, los distintos valores de voltaje medidos y los voltajes armónicos se introducen como voltajes de línea; sin embargo, se calculan como voltajes de fase.

#### En el modo de cableado 3P3W3M



#### En el modo de cableado 3V3A



- En la conversión  $\Delta$ -Y, las formas de onda de voltaje se convierten en vectores y se analizan con un punto neutro virtual.
- El resultado puede diferir de los voltajes de fase reales.
- En el modo de cableado 3V3A, la potencia activa se mide con el método de dos vatímetros; sin embargo, el valor convertido es igual que el medido con el método de tres vatímetros.
- El método de dos vatímetros se utiliza para calcular la potencia activa en el modo de cableado 3V3A, pero el método de tres vatímetros se utiliza después de la conversión.
- La valoración de pico sobre umbral utiliza valores no convertidos.
- Cuando el rango de voltaje está configurado como rango automático, el cambio de rango de voltaje se determina al multiplicar el rango por  $1/\sqrt{3}$  (se multiplica por aproximadamente 0,57735).

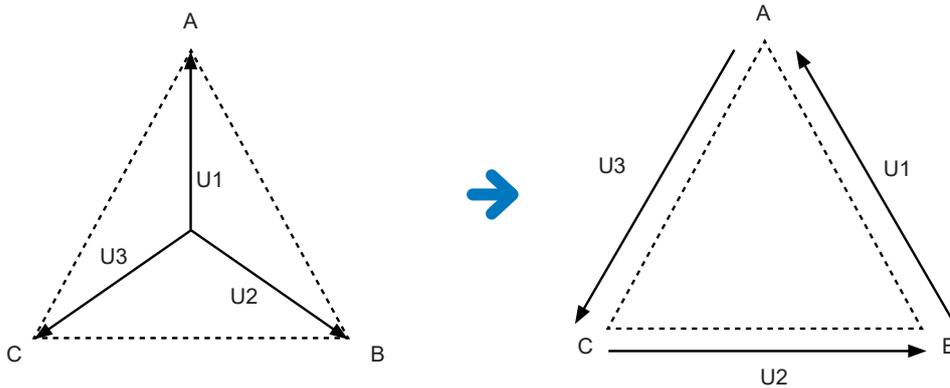
## Conversión Y-Δ

Esta función puede activarse en el modo de cableado 3P4W.

Puede medir voltajes de línea cuando los voltajes de fase se introducen desde un circuito conectado en Y.

Las formas de onda de voltaje, los distintos valores de voltaje medidos y los voltajes armónicos se introducen como voltajes de fase; sin embargo, se calculan como voltajes de línea.

### Diagrama conceptual de la conversión Y-Δ En el modo de cableado 3P4W

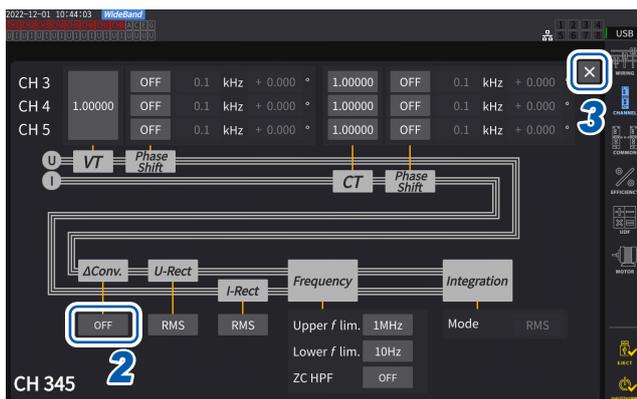


- El diagrama vectorial mostrado en la pantalla de cableado es el mismo que el diagrama vectorial 3P3W3M.
- La valoración de pico sobre umbral y el rango de visualización del valor pico de voltaje se determinan con valores no convertidos.
- Cuando el rango de voltaje está configurado en rango automático, el cambio del rango de voltaje se determina con valores medidos convertidos.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



- 1 Toque el área de visualización de detalles del canal que desea configurar para abrir la ventana de ajustes.



- 2 Toque el cuadro [ΔConv.] para Y-Δ configurarlo en [ON].
- 3 Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.

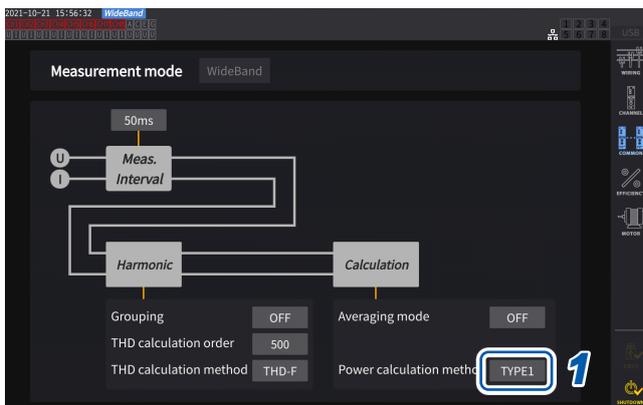
## 5.6 Método de cálculo de la potencia

Esta función le permite seleccionar ecuaciones de potencia reactiva, factores de potencia y ángulos de fase de potencia para que sigan las de los instrumentos Hioki heredados.

Dado que no se han definido ecuaciones normalizadas para la potencia aparente y la potencia reactiva de las señales de CA trifásicas distorsionadas, los distintos instrumentos utilizan ecuaciones diferentes. Para mejorar su compatibilidad con los modelos anteriores, el instrumento permite elegir entre tres ajustes de ecuación.

Consulte “10.5 Especificaciones de las ecuaciones” (p. 291).

### Pantalla de visualización [INPUT] > [COMMON]



- 1 Toque el cuadro [Power calculation method] y, luego, seleccione el tipo de cálculo en la lista.

#### IMPORTANTE

Los tipos 1, 2 y 3 son compatibles con cada tipo de ecuación que se utiliza en el analizador de potencia PW6001 de Hioki.

### Tipos de ecuaciones

TYPE1	Cuando se selecciona cualquier modo que no sea 3V3A.	Proporciona compatibilidad con el ajuste de tipo 1 utilizado en los modelos PW3390, 3390 y 3193 de Hioki.
	Cuando se selecciona 3V3A	Proporciona compatibilidad con el ajuste de tipo 2 utilizado en los modelos 3192 y 3193 de Hioki.
TYPE2	Proporciona compatibilidad con el ajuste de tipo 2 utilizado en los modelos 3192 y 3193 de Hioki.	
TYPE3	Utiliza signos de potencia activa como los de los factores de potencia.	

Si no utiliza ningún modelo de la lista anterior o no puede definir el tipo que desea utilizar, seleccione [TYPE1]. Las distintas fórmulas no arrojan resultados diferentes para la potencia activa (incluso cuando las formas de onda están distorsionadas), ya que la potencia activa se calcula directamente a partir de los valores muestreados de las formas de onda de voltaje y corriente.

## 5.7 Fórmula definida por el usuario (UDF)

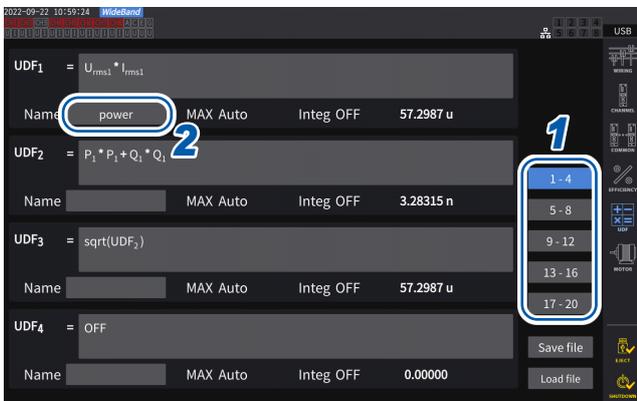
### Ajuste de las fórmulas definidas por el usuario (UDF)

Puede definir ecuaciones de cálculo al combinar los valores de medición, los valores numéricos y las funciones del instrumento.

Los valores calculados ajustados pueden visualizarse en la pantalla de medición o calcularse con los valores calculados ajustados.

Cuando el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, [-----] se muestra siempre como valores calculados. Cuando utilice fórmulas definidas por el usuario, configure el intervalo de actualización de datos a un valor distinto de 1 ms.

#### Pantalla de visualización [INPUT] > [UDF]

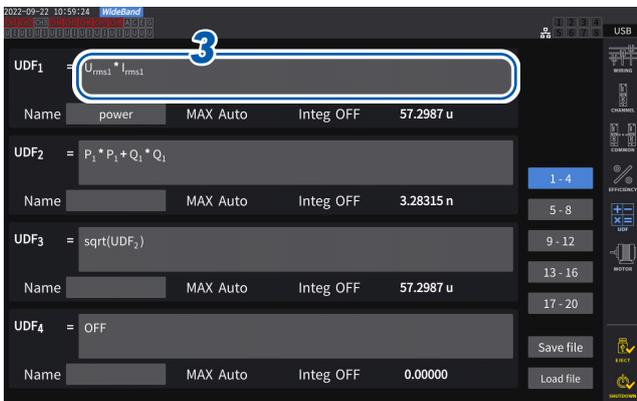


**1** Toque la UDF que desee configurar.

1-4, 5-8, 9-12, 13-16, 17-20

**2** Toque el cuadro [Name] y, luego, utilice el teclado para ingresar un nombre de UDF.

Los nombres que ingrese aquí también aparecerán en las UDF mostradas en la pantalla de medición.



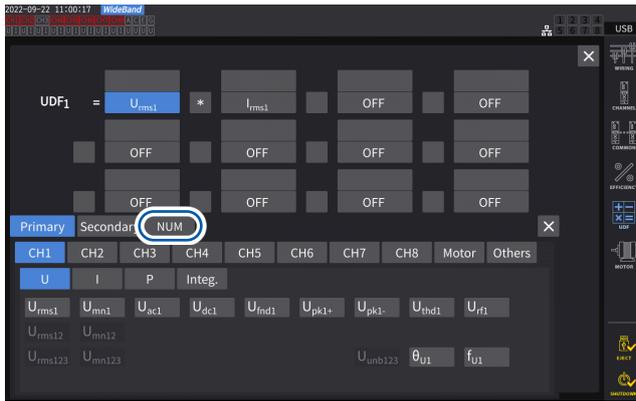
**3** Toque el cuadro [UDFn].

Se mostrará una ventana de ajuste.



**4** Toque un nombre de parámetro para seleccionarlo.

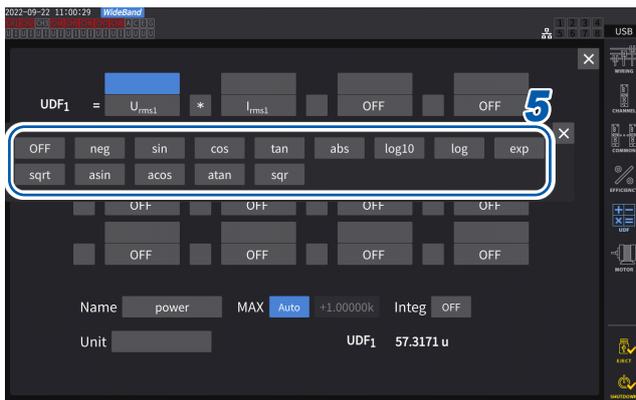
Se mostrará una ventana de ajuste.



Puede seleccionar los parámetros de medición básica en la ventana de selección de parámetros. (También pueden seleccionarse como parámetros otros resultados de cálculo de UDF).

Para borrar un parámetro seleccionado, seleccione **[OFF]** en **[Others]**.

También puede utilizar el teclado numérico, que puede visualizarse si toca **[NUM]**, para ingresar valores.

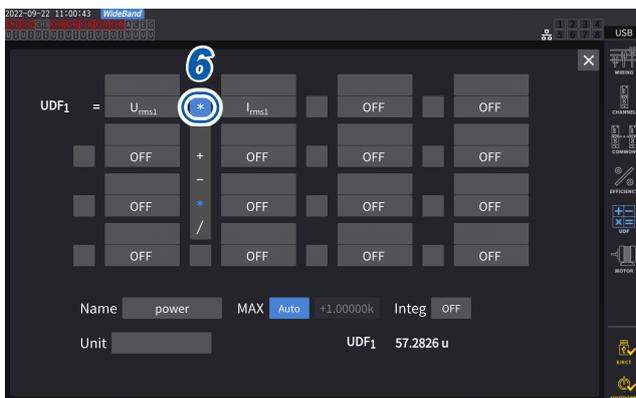


## 5 Configure las funciones.

Opción	Función	Rango válido
<b>neg</b>	Negativo (menos)	-
<b>sin</b>	Seno*	-
<b>cos</b>	Coseno*	-
<b>tan</b>	Tangente*	-
<b>abs</b>	Valor absoluto	-
<b>log10</b>	Logaritmo común	elemento > 0
<b>log</b>	Logaritmo	elemento > 0
<b>exp</b>	Función exponencial	-
<b>sqrt</b>	Raíz cuadrada	elemento > 0
<b>asin</b>	Arcoseno*	-1 <= elemento <= 1
<b>acos</b>	Arcocoseno*	-1 <= elemento <= 1
<b>atan</b>	Arcotangente*	-
<b>sqr</b>	Cuadrado	-

\* Los ángulos no se expresan en radianes, sino en grados (°).

Los valores de los elementos fuera del rango de entrada válido se consideran valores no válidos.



## 6 Seleccione una de las cuatro operaciones aritméticas.



- El orden de cálculo de las cuatro operaciones aritméticas en las ecuaciones sigue la regla de las cuatro operaciones aritméticas.
- Si desea calcular una ecuación que incluye paréntesis, divídala en dos.

**Ejemplo de cálculo:**

**Para calcular (P1 + P2)/P123**

UDF1 = P1 + P2

UDF2 = UDF1 / P123

### IMPORTANTE

Si algún parámetro de la ecuación cumple con las siguientes condiciones, todas las ecuaciones posteriores no se reflejarán en la UDF.

- El parámetro de cálculo se configura en **[OFF]**.
- No se selecciona ningún parámetro de las cuatro operaciones aritméticas.

### Ejemplo

La siguiente ecuación da como resultado 1,00000.

Sea  $U_{rms1} = 1,00000$ ,  $U_{rms2} = 2,00000$  V y  $U_{rms3} = 3,00000$  V.

$UDF_1 = U_{rms1} + OFF + U_{rms3}$

Como alternativa, la siguiente ecuación da como resultado 3,00000.

$UDF_1 = U_{rms1} + U_{rms2} \cdot U_{rms3} * 2$



### 7 Toque el cuadro **[MAX]** para seleccionar el valor UDF máximo.

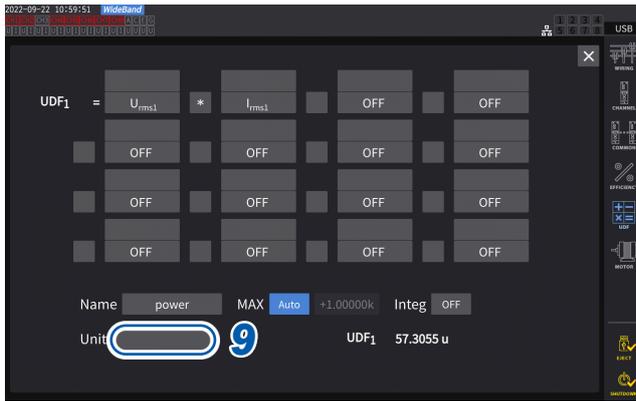
<b>Auto</b>	El valor máximo se fija automáticamente en función del valor del resultado del cálculo.
<b>Fixed</b>	<p>Ingrese el valor en la ventana del teclado numérico.</p> <p><b>Cuando se configura [+1.00000]</b>                  Dígitos de visualización de UDF: X.XXXXX                  Rango de medición efectiva: 0,00000 a ±1,00000</p> <p><b>Cuando se configura [+10000.0]</b>                  Dígitos de visualización de UDF: XX.XXXX k                  Rango de medición efectiva: De 0,0000 k a ±10,0000 k</p>

Cuando seleccione **[UDF]** para el parámetro de salida D/A, configure el valor máximo de UDF en **[Fixed]**. Cuando se configura **[Auto]**, siempre se emite el valor de escala completa. El valor calculado a partir de los valores de visualización puede diferir del valor de UDF debido a errores de redondeo.



### 8 Toque el cuadro **[Integ]** para seleccionar el ajuste de integración.

<b>ON</b>	<p>Durante la integración, se muestra el valor de cálculo integrado.</p> <p>El valor de UDF no cambia mientras la integración está detenida, y el valor de UDF también se restablece mediante el restablecimiento de la integración. La integración se detiene cuando los datos alcanzan el valor máximo: ±999,999Y.</p>
-----------	--



**9 Toque el cuadro [Unit] e ingrese la unidad con el teclado.**

La unidad ingresada aquí también se aplicará a la UDF mostrada en la pantalla de medición.

**IMPORTANTE**

Si utiliza fórmulas definidas por el usuario que contengan valores medidos con instrumentos secundarios en combinación con el modo de enlace óptico, procure no interrumpir la sincronización.

La desconexión accidental de la sincronización hace que los valores difieran de los originales. El instrumento puede mostrar los resultados de las fórmulas de cálculo; no obstante, el instrumento se comporta del siguiente modo:

Las fórmulas de cálculo que incluyen valores medidos por instrumentos secundarios se ven afectadas. Otras fórmulas de cálculo que incluyan esas fórmulas también se verán afectadas.

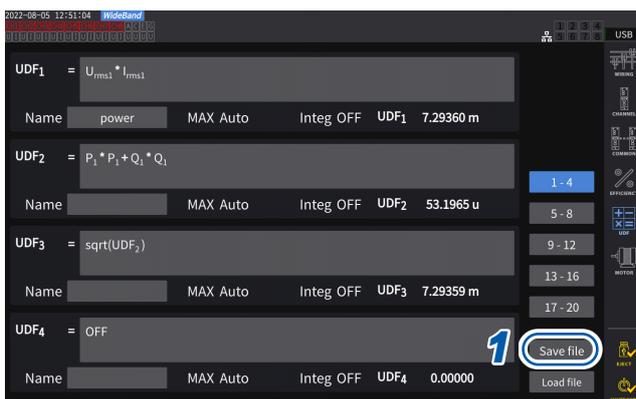
- Si se seleccionan valores medidos por el instrumento secundario para cálculos de eficiencia o fórmulas definidas por el usuario, y se interrumpe la sincronización, el instrumento no muestra en pantalla los resultados de las fórmulas de cálculo que contienen dichos valores medidos.
- En las condiciones anteriores, el instrumento realiza los cálculos al considerar como cero los valores medidos del instrumento secundario y aplica los resultados a otras fórmulas definidas por el usuario.

**Guardado de los datos de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF)**

La información de configuración de UDF del instrumento se guarda como un archivo de configuración de UDF.

Destino de guardado	Memoria USB, servidor FTP
Nombre de archivo	Configure según desee (hasta ocho caracteres) con la extensión SET. Ejemplo: PW8001.JSON

**Pantalla de visualización [INPUT] > [UDF]**



**1 Toque [Save file].**

Aparece la ventana de teclado.

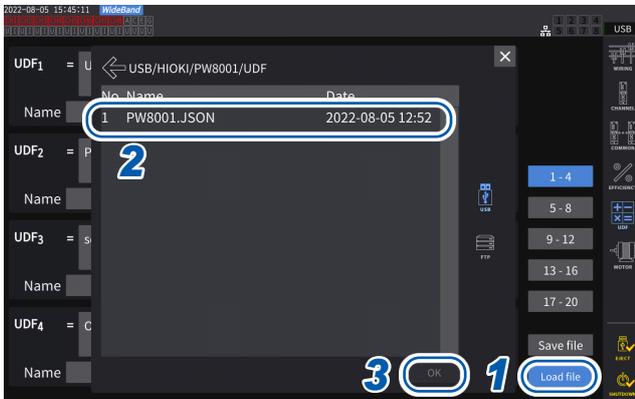
**2 Ingrese un nombre de archivo.**

Los nombres de archivo no se pueden guardar mientras el guardado automático está en curso.

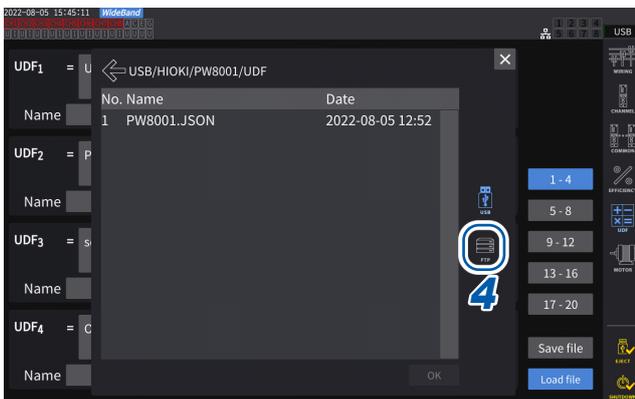
## Carga de los datos de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF)

Si se cargan los archivos de ajustes de UDF guardados, se puede restablecer la configuración de UDF.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [UDF]

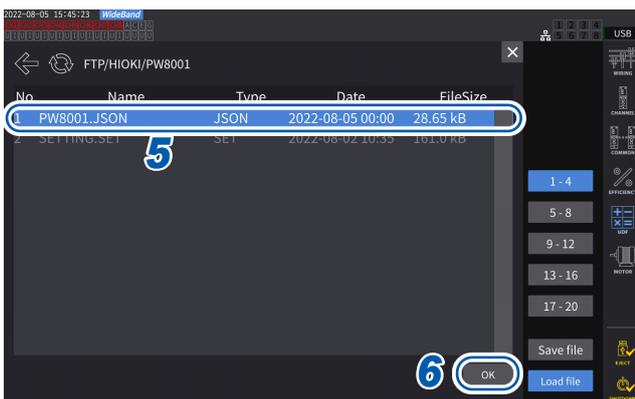


- 1** Toque [Load file].  
Aparece la ventana de carga de archivos de ajustes de UDF.
- 2** Toque la carpeta en la que se guardan los archivos de ajustes de UDF.
- 3** Seleccione un archivo de ajustes de UDF y, luego, toque [OK].



Al cargar un archivo de ajustes de UDF desde el servidor FTP

- 4** Toque [FTP].  
Aparece la ventana de archivos del servidor FTP.



- 5** Toque la carpeta en la que se guardan los archivos de ajustes de UDF.
- 6** Seleccione un archivo de ajustes de UDF y, luego, toque [OK].

Los ajustes no se pueden cargar mientras el guardado automático está en curso.

# 6

# Ajustes del sistema

## 6.1 Comprobación y cambio de ajustes

Esta sección describe cómo comprobar el número de versión del firmware y cambiar los ajustes, como el idioma de la pantalla y el pitido.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [CONFIG]



La dirección MAC puede verificarse en la pantalla [SYSTEM] > [COM].

#### (1) Idioma

Japanese, English, Chinese

#### (2) Zona horaria

GMT +14:00 to GMT -12:00

#### (3) Formato de texto

<b>CSV</b>	Los datos medidos se guardan separados por comas (,); el punto decimal se representa mediante un punto (.).
<b>SSV</b>	Los datos medidos se guardan separados por punto y coma (;); el punto decimal se representa con una coma (,).

#### (4) Pitido

<b>ON</b>	Emite un pitido cuando se pulsa una tecla y se toca un botón en pantalla.
<b>OFF</b>	No emite ningún pitido aunque se pulse una tecla o se toque un botón en pantalla.

#### (5) Pantalla de inicio

<b>WIRING</b>	Muestra la pantalla de cableado.
<b>LAST</b>	Muestra la pantalla que se estaba visualizando la última vez que se apagó el instrumento.

#### (6) Detalles

<b>Model</b>	Número de modelo del instrumento
<b>Serial number</b>	Para ver la información más reciente, visite el sitio web de Hioki.
<b>Version number</b>	Número de versión del firmware
<b>Unit</b>	Números de modelo de los módulos de entrada instalados en el instrumento

<b>Serial number</b>	Números de serie de los módulos de entrada
<b>Sensor</b>	Sensores de corriente conectados a cada módulo de entrada
<b>Rate</b>	Tasas de salida de los sensores de corriente conectados a cada módulo de entrada
<b>Serial number</b>	Números de serie de los sensores de corriente conectados a cada módulo de entrada

**(7) Ajustes de hora/fecha**

2020-01-01 00:00:00 a 2099-12-31 23:59:59

Configure la fecha y la hora en formato *aaaa-MM-dd hh:mm:ss* para el reloj interno del instrumento. Este reloj afecta al control en tiempo real y a las propiedades de los archivos.

Compruebe que la fecha y la hora se hayan configurado correctamente antes de utilizar el instrumento.

Consulte "Ventana del teclado numérico" (p. 24).

**(8) Formato de fecha**

<b>yyyy MM dd</b>	Año (cuatro dígitos), mes y día
<b>MM dd yyyy</b>	Mes, día y año (cuatro dígitos)
<b>dd MM yyyy</b>	Día, mes y año (cuatro dígitos)

**(9) Delimitador**

-	Guion
/	Barra diagonal
.	Punto

**Zona horaria**

Configure la zona horaria del área en donde utiliza el instrumento.

GMT son las siglas de Greenwich Mean Time.

Pais (capital)	Diferencia horaria con respecto a GMT (horario de verano)	Pais (capital)	Diferencia horaria con respecto a GMT (horario de verano)
Nueva Zelanda (Wellington)	GMT +12:00 (+13:00)	Grecia (Atenas)	GMT +2:00 (+3:00)
Australia (Canberra)	GMT +10:00 (+11:00)	Alemania (Berlín)	GMT +1:00 (+2:00)
Japón (Tokio)	GMT +9:00	Francia (París)	GMT +1:00 (+2:00)
Corea del Sur (Seúl)	GMT +9:00	Países Bajos (Ámsterdam)	GMT +1:00 (+2:00)
China (Pekín)	GMT +8:00	Italia (Roma)	GMT +1:00 (+2:00)
Taiwán (Taipéi)	GMT +8:00	Polonia (Varsovia)	GMT +1:00 (+2:00)
Singapur (Singapur)	GMT +8:00	Suiza (Berna)	GMT +1:00 (+2:00)
Mongolia (Ulán Bator)	GMT +8:00	República Checa (Praga)	GMT +1:00 (+2:00)
Indonesia (Yakarta)	GMT +7:00	Bélgica (Bruselas)	GMT +1:00 (+2:00)
Tailandia (Bangkok)	GMT +7:00	Suecia (Estocolmo)	GMT +1:00 (+2:00)
India (Nueva Delhi)	GMT +5:30	Dinamarca (Copenhague)	GMT +1:00 (+2:00)
Pakistán (Islamabad)	GMT +5:00	Noruega (Oslo)	GMT +1:00 (+2:00)
Emiratos Árabes Unidos (Abu Dabi)	GMT +4:00	España (Madrid)	GMT +1:00 (+2:00)
Omán (Mascate)	GMT +4:00	Hungría (Budapest)	GMT +1:00 (+2:00)
Irán (Teherán)	GMT +3:30 (+4:30)	Austria (Viena)	GMT +1:00 (+2:00)
Rumanía (Bucarest)	GMT +2:00 (+3:00)	Eslovenia (Liubliana)	GMT +1:00 (+2:00)
Finlandia (Helsinki)	GMT +2:00 (+3:00)	Egipto (El Cairo)	GMT +2:00
Qatar (Doha)	GMT +3:00	Sudáfrica (Pretoria)	GMT +2:00
Turquía (Ankara)	GMT +3:00	Reino Unido (Londres)	GMT +0:00 (+1:00)
Rusia (Moscú)	GMT +3:00	Portugal (Lisboa)	GMT +0:00 (+1:00)
Ucrania (Kiev)	GMT +2:00 (+3:00)	Estados Unidos (Washington DC)	GMT -5:00 (-4:00)

A partir de octubre de 2021

## 6.2 Inicialización del instrumento

Si el instrumento funciona de forma extraña, compruébelo como se describe en “11.2 Resolución de problemas” (p. 312).

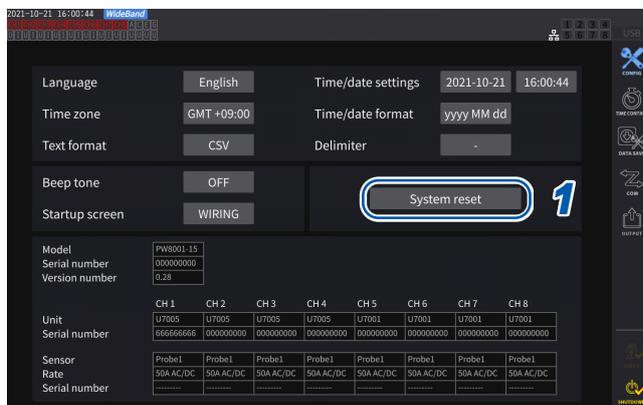
Si no está seguro de la causa, reinicie el sistema o realice un restablecimiento de llave de arranque.

### Reinicio del sistema

Este sistema describe cómo inicializar todos los ajustes, excepto el ajuste de idioma y los ajustes de comunicaciones, a sus valores predeterminados.

Consulte “6.3 Ajustes predeterminados de fábrica” (p. 156).

#### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [CONFIG]



#### 1 Toque [System reset].

Se mostrará un cuadro de diálogo de confirmación.

#### 2 Toque [Yes] para reiniciar el sistema.

### Restablecimiento de llave de arranque

Esta sección describe cómo inicializar todos los ajustes, incluso el ajuste de idioma y los ajustes de comunicaciones, a sus valores predeterminados.

Puede iniciar el restablecimiento de llave de arranque si pulsa la tecla **SYSTEM** mientras el sistema operativo se está iniciando inmediatamente después de encender el instrumento.

## 6.3 Ajustes predeterminados de fábrica

En las tablas a continuación se enumeran los ajustes predeterminados de fábrica del instrumento. También se restablecerán la pantalla de medición y los ajustes de los datos registrados.

Parámetro	Ajuste predeterminado	Parámetro	Ajuste predeterminado
Entrada de corriente	Sonda 1	Ajustes del cableado de la opción con análisis del motor	Torsión, velocidad
Cableado	1P2W	Entrada de torsión	Analógico
Fuente de sincronización	U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8 (depende del número de módulos instalados)	LPF (motor)	Desactivado
Rango U	1500 V	Rango de voltaje del motor	5 V
Rango U automático	Desactivado	RPM de entrada	Impulso
Rectificador de U	RMS	Escala de torsión	1,0
Relación VT	1,0 (OFF)	Conteo de impulsos	2
Compensación de fase de la sonda de voltaje	Desactivado	Número de polos del motor	4
Rango I	Corriente nominal del sensor	Frecuencia de entrada de deslizamiento	fU1
Rango I automático	Desactivado	Fase ADJ	0,000
Rectificador de I	RMS	Rango de salida	1 V e.c.
Relación CT	1,0 (OFF)	Escala completa de integración	1
LPF	Desactivado	Elementos de salida	De D/A1 a D/A16: WAVE U1, I1U2, I2, U3, I3, . . . , U8, I8 De D/A17 a D/A20: Tendencia de Urms1 (en función del número de módulos instalados)
Compensación de fase del sensor	Desactivado*1	Control de la integración	Todos los canales
Modo de integración	RMS	Temporizador	Desactivado
Límite de frecuencia superior	U7001: 1 MHz U7005: 2 MHz	Configuración del temporizador	1 min.
Límite de frecuencia inferior	10 Hz	Control en tiempo real	Desactivado
ZC HPF	Desactivado	Guardado automático	Desactivado
Conversión delta	Desactivado	Intervalo de guardado de datos	1 s
Intervalo de actualización de datos	50 ms	Guardado manual	Desactivado
Modo de medición	Wideband	Captura de pantalla	Desactivado
Agrupación	Tipo 1	Ingresar comentario	Desactivado
Orden de cálculo de THD	500	Almacenamiento simultáneo de ajustes	Desactivado
Método de cálculo de THD	THD-F	DHCP*2	Desactivado
Modo promedio	Desactivado	Dirección IP*2	192.168.1.1
Supresión de cero	Desactivado	Máscara de subred*2	255.255.255.0
Método de cálculo de la potencia	Tipo 1	Puerta de enlace predeterminada*2	0.0.0.0
Modo de cálculo de la eficiencia	Fijo	Dirección GP-IB*2	1
Ajuste de UDF	Elemento de cálculo: Desactivado Función: <input type="text"/> Cuatro operaciones aritméticas: <input type="text"/> Nombre de UDF: <input type="text"/> Valor máx.: +1,00000 k (automático) Integración: Desactivado Unidad: <input type="text"/>	Servidor RS-232C*2	RS-232C
Cálculo de la eficiencia Pin, Pout	P1	Tasa de baudios RS-232C*2	115200 bps
Idioma de visualización*2	Inglés	Enlace óptico, sincronización de BNC	Desactivado
Pitido	Activado	Ajustes CAN	Modo CAN: CAN Velocidad de comunicación: 500 kbps Punto de muestreo: 80% Tensión nominal de salida: Desactivado
Selección de la pantalla de inicio	Cableado (Pantalla de cableado)	Zona horaria*2	GMT +09:00
Sincronización de BNC y enlace óptico	Desactivado	Formato de guardado de texto*2	CSV
Fuente de sincronización (motor)	CC	Formato de fecha*2	yyyyMMdd
		Delimitador para la fecha*2	Guion (-)

\*1: Se configura automáticamente en AUTO cuando se conecta un sensor de corriente con la función de reconocimiento automático.

\*2: Parámetro no inicializado por el reinicio del sistema, sino por el restablecimiento de llave de arranque. Consulte "Restablecimiento de llave de arranque" (p. 155).

# Guardado de datos y administración de archivos

Las siguientes teclas se utilizan para guardar datos en una memoria USB y cargarlos desde ella.

Tecla	Funcionamiento
	Guarda los datos medidos manualmente.
	Guarda los datos medidos automáticamente.
En la pantalla táctil 	Guarda datos de formas de onda.
	Guarda una captura de pantalla.
	Guarda los datos de ajustes y un archivo de ajustes. Carga los datos de ajustes y un archivo de ajustes. Guarda los datos en una memoria USB.

## 7.1 Memoria USB

Los datos pueden guardarse en una memoria USB. Utilice solo memorias USB de almacenamiento masivo.

Los datos se guardan en la carpeta **[HIOKI/PW8001]**. Todos los archivos creados por el instrumento se almacenarán en esta carpeta. En esta carpeta también se pueden crear subcarpetas.

### ATENCIÓN



- **No transporte el instrumento con una memoria USB conectada.**

De lo contrario, podría dañar la memoria USB.



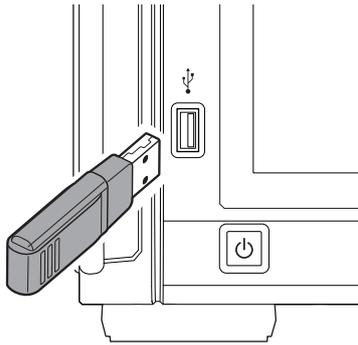
- **Tome medidas para garantizar que no se aplique electricidad estática a las memorias USB.**

Si se les aplica electricidad estática, la memoria USB podría dañarse o podría provocarse un mal funcionamiento del instrumento.

### IMPORTANTE

- Las memorias USB tienen una vida útil. Pierden su capacidad para almacenar y cargar datos después de un uso prolongado. Si surge este problema, adquiera una unidad nueva.
- Hioki no se hará responsable de los datos almacenados en las memorias USB, independientemente de la naturaleza o causa del accidente o los daños que se deriven. Asegúrese de realizar copias de seguridad de datos importantes que tenga almacenados en las memorias USB.

## Requisitos de la memoria USB para este instrumento



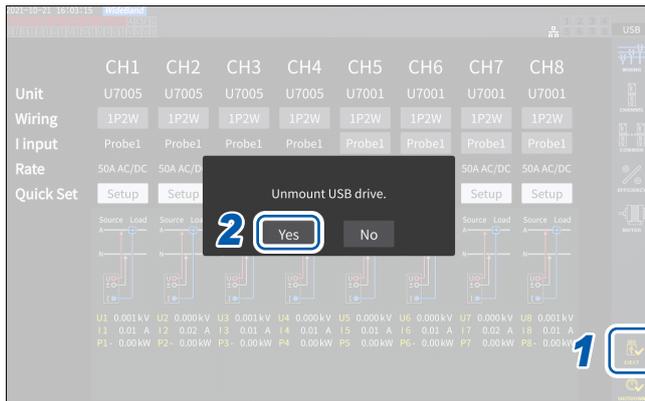
<b>Conector</b>	Conector USB tipo A
<b>Especificaciones eléctricas</b>	USB 3.0
<b>Corriente que se puede suministrar</b>	Hasta 500 mA
<b>Cantidad de puertos</b>	1
<b>Memorias USB admitidas</b>	Clase de almacenamiento masivo USB compatible
<b>Sistema de archivos</b>	FAT16, FAT32

Si el instrumento no puede reconocer una memoria USB, pulse el botón de recarga (🔋) en la pantalla **[FILE]**. Si el instrumento no reconoce la memoria USB, pruebe utilizar otra. El instrumento no es compatible con todas las memorias USB disponibles en el mercado.

## Formateo de la memoria USB

Consulte “Formateo de la memoria USB” (p. 179).

## Extracción de la memoria USB



- 1** Toque **[EJECT]**.
- 2** Cuando aparezca el cuadro de diálogo de confirmación, toque **[Yes]**.
- 3** Retire la memoria USB del instrumento.

### IMPORTANTE

Si no se sigue el procedimiento correcto para extraer la memoria USB, se podrían dañar los datos de la memoria USB.

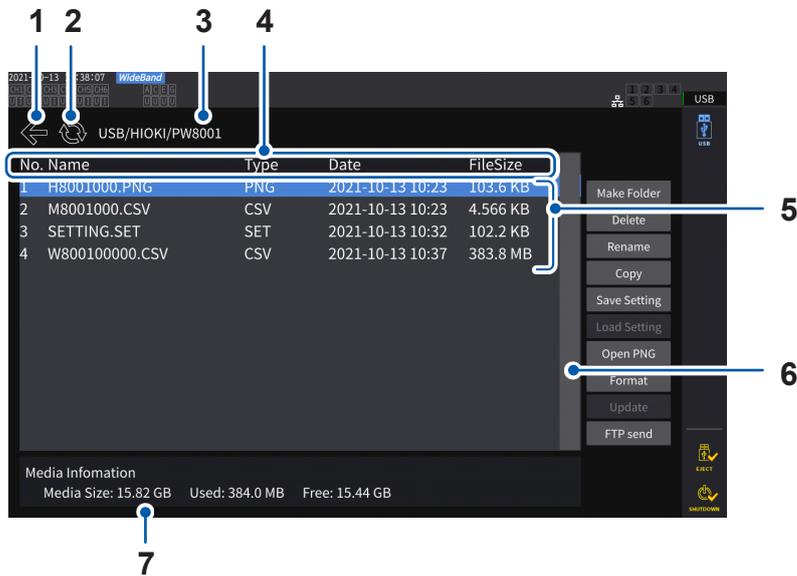
## Indicador de medios

El indicador de medios aparece en la esquina superior derecha de la pantalla.

	Aparece <b>[USB]</b> (el fondo cambia de gris a negro). El instrumento ha reconocido la memoria USB.
	Aparece <b>[USB]</b> (fondo rojo). Indica que la memoria USB está llena en más de un 95%. Detenga la medición y sustituya la memoria USB por otra. Como alternativa, puede transferir los datos a su computadora.
	Aparece <b>[SLOW]</b> . El instrumento ha reconocido la memoria USB como una unidad con una velocidad de escritura lenta. El instrumento solo podrá guardar aproximadamente un tercio del número máximo de parámetros registrables muestreados para cada tiempo de intervalo.
	Aparece <b>[ERROR]</b> . La memoria USB carece de capacidad suficiente o el instrumento no pudo reconocer la memoria USB.

## 7.2 Pantalla Operación de archivos

Esta sección describe la pantalla Operación de archivos. No se puede acceder a la memoria USB durante la operación de guardado automático.



1	Accede a un nivel superior.
2	Actualiza la lista de archivos.
3	Muestra la estructura del árbol de carpetas.
4	Toque la fila del encabezado en la lista para ordenar los archivos de la lista por tipo. Ejemplo: Al tocar <b>[Date]</b> , se ordenan los archivos por fecha de creación. Al tocar <b>[FileSize]</b> , se ordenan los archivos por tamaño.
5	Enumera los archivos guardados.
6	Se utiliza para desplazarse cuando hay demasiados archivos para mostrar en una pantalla o para cambiar la posición de visualización.
7	Visualiza la información de la memoria USB.

### Tipos de archivos

Nombre del archivo	Tipo	Descripción
M8001nnn.CSV	CSV	Datos medidos guardados de forma manual
F8001nnkkk.CSV	CSV	Datos de FFT
MMDDnnkkk.CSV	CSV, BIN	Datos medidos guardados de forma automática El formato BIN que solo puede cargar GENNECT One.
W8001nnnk.CSV	TEXT, BIN, MAT	Datos de forma de onda
PW8001.DBC	DBC	Información de la base de datos CAN
PW8001.JSON	JSON	Datos de ajustes de UDF1-20
H8001nnn.PNG	PNG	Datos de la captura de pantalla
MMDDnn000.SET	SET	Datos de ajustes guardados de forma automática
xxxxxxx.SET	SET	Carpeta
xxxxxxx	FOLDER	Carpeta
xxxxxxx	???	El instrumento no puede controlar el archivo

- En los nombres de archivo, *nnn* o *nn* indica la numeración secuencial en la carpeta (de 000 a 999 o de 00 a 99); *kk* indica el número de segmento del archivo (de 000 a 999 o de 00 a 99) para archivos de más de 500 MB; y *MMDD* indica el mes y el día.
- Los nombres de los archivos de datos de ajustes pueden configurarse según desee (hasta ocho caracteres).
- La pantalla Operación de archivos solo puede mostrar caracteres alfanuméricos de un byte y símbolos. Los caracteres de dos bytes se sustituirán por signos de interrogación (?).

7

Guardado de datos y administración de archivos

## Número de caracteres que se pueden utilizar

Elemento por ingresar	Número máximo de caracteres que pueden ingresarse
Nombre de carpeta	8 caracteres alfanuméricos y símbolos
Comentario	40 caracteres alfanuméricos y símbolos

### Exploración de carpetas

- Si toca una línea asociada a una carpeta, se mostrará su contenido.
- Si toca [←] en la parte superior izquierda, retrocederá un nivel en la estructura del árbol.

### Actualización del contenido de una carpeta

- Toque la flecha circular para actualizar el contenido mostrado de la carpeta actual.
- Utilícelo cuando el tamaño del archivo difiera del tamaño real.

## 7.3 Guardado de los datos medidos

Hay dos formas de guardar datos: manual y automática.

Puede seleccionar los datos que desea guardar de entre todos los valores medidos para los elementos de medición básica y los elementos de medición de armónicos.

### Formato de archivo

<b>Guardado manual</b>	Formato CSV (se puede seleccionar el delimitador de los datos)
<b>Guardado automático</b>	Formato CSV (se puede seleccionar el delimitador de los datos) o formato BIN

### Formato de guardado de texto

Configure el formato de guardado de texto mediante la pantalla del sistema. Consulte "6.1 Comprobación y cambio de ajustes" (p. 153).

<b>CSV</b>	Los datos medidos se guardan separados por comas (,); el punto decimal se representa mediante un punto (.).
<b>SSV</b>	Los datos medidos se guardan separados por punto y coma (;); el punto decimal se representa con una coma (,).

#### IMPORTANTE

- Los datos no se pueden guardar de forma manual o automática mientras se accede a la memoria USB.
- Cuando visualice un archivo creado en formato de texto con un software de hojas de cálculo, guarde el archivo con un nombre diferente. La sobrescritura puede generar menos dígitos significativos de los datos medidos.

## Ajustes de los parámetros de medición que deben guardarse

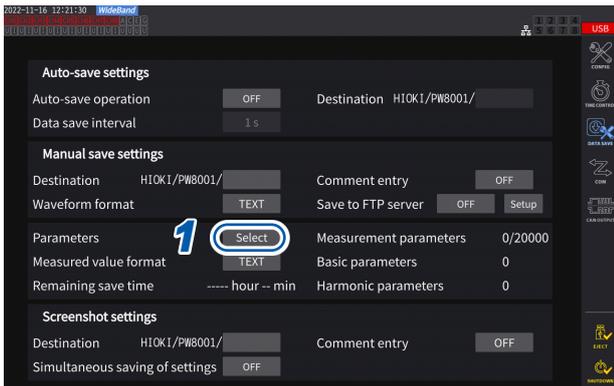
Estos ajustes afectan tanto al guardado manual como al automático. En esta sección se describe cómo configurar los parámetros que deben guardarse en la memoria USB.

El número de parámetros que pueden guardarse está sujeto a los siguientes límites en función de los intervalos establecidos (p. 165).

Intervalo de guardado de datos	1 ms*	10 ms	50 ms	100 ms	200 ms	500 ms	1 s	Otros
<b>Número máximo de parámetros registrables (texto)</b>	50	200	1000	2000	4000	10000	20000	Sin límite
<b>Número máximo de parámetros registrables (binario)</b>	400	4000	20000	40000	Sin límite	Sin límite	Sin límite	Sin límite

\* Cuando el intervalo de guardado de datos está configurado en 1 ms, no se pueden seleccionar los elementos de medición de armónicos.

**Pantalla de visualización [SYSTEM] > [DATA SAVE]**

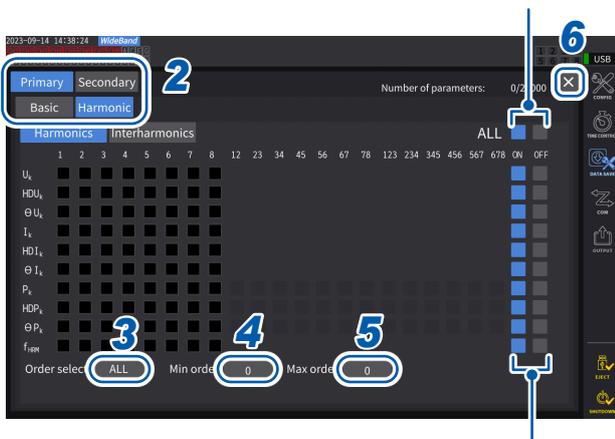


- 1 Toque el cuadro **[Parameters]** para abrir la ventana de ajustes.
- 2 Toque los parámetros que desee guardar para seleccionar las casillas de verificación .

<b>Primary</b>	Elementos medidos con el instrumento principal vinculado ópticamente
<b>Secondary</b>	Elementos medidos con los instrumentos secundarios vinculados ópticamente

<b>Basic</b>	Elementos de medición básica
<b>Harmonic</b>	Elementos de medición de armónicos

Toque aquí para activar o desactivar todos los elementos.



Toque aquí para activar o desactivar todos los elementos de esa fila.

- 3 (Cuando se selecciona **[Harmonic]**) Toque el cuadro **[Order Select]** y seleccione el rectificador de la lista.

<b>ALL</b>	Todos los órdenes
<b>ODD</b>	Órdenes impares
<b>EVEN</b>	Órdenes pares

En cuanto a los interarmónicos, los órdenes 1,5, 3,5, 5,5, . . . se consideran ODD, mientras que los órdenes 0,5, 2,5, 4,5, . . . se consideran EVEN.

- 4 Toque el cuadro **[Min Order]** y configure el orden más bajo con el mando giratorio Y.

Encendido en verde: en incrementos de 1  
 Encendido en rojo: en incrementos de 10  
 Consulte "Modificación de valores con mandos giratorios" (p. 23).

En modo **[WideBand]**: 0 a 500  
 En modo **[IEC]**: 0 a 200  
 Con el ajuste **[Secondary]**: 0 a 50  
 Ajuste de modo que no se permita un orden mínimo mayor que el orden máximo.

- 5 Toque el cuadro **[Max Order]** y configure el orden más alto con el mando giratorio Y.

Encendido en verde: en incrementos de 1  
 Encendido en rojo: en incrementos de 10

**0 to 500** (Los valores inferiores al orden más bajo son inestables).

- 6 Toque **[X]** para cerrar la ventana de ajuste.

**Cómo saber a qué hora se realizaron las operaciones**

Los datos de tiempo siempre se almacenan en archivos de datos de medición. Las columnas **[Date]**, **[Time]** y **[Time(ms)]** representan los datos del tiempo (a intervalos de datos inferiores a 1 s).

Cuando el modo de medición está configurado en **[IEC]**, junto con ellos se muestran las columnas **[Date n]**, **[Time n]** y **[Time(ms) n]** (en intervalos de datos inferiores a 1 s, *n* representa el número de canal).

**Guardado de los datos medidos en milisegundos**

Si el intervalo de guardado de datos se configura en menos de 1 s, se agrega una columna de **[Time (ms)]** al archivo guardado. Aunque se guarde el tiempo transcurrido de integración (la casilla de verificación **[Elapsed Time]** de la pestaña Otros está seleccionada), la columna **[ETime (ms)]** se agrega si se configura el intervalo de guardado de datos en menos de 1 s del mismo modo.

## Datos medidos guardados de forma manual

---

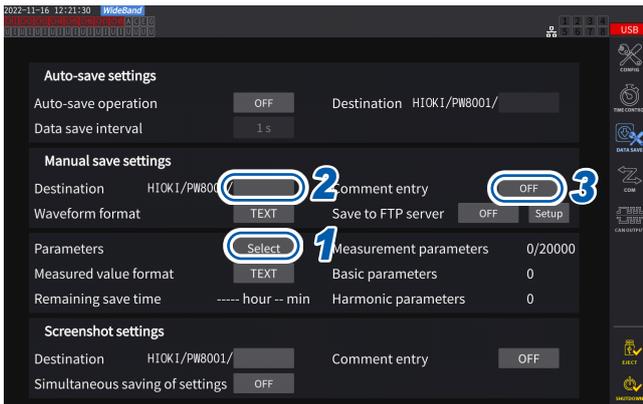
Si pulsa la tecla **SAVE**, se guardan los valores medidos en ese momento. Configure de antemano los elementos medidos que desea guardar y el destino de guardado.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente; extensión del nombre de archivo: CSV <i>M8001nnn.CSV</i> (donde <i>nnn</i> indica la numeración secuencial en la carpeta de 000 a 999) Por ejemplo: M8001000.CSV (el primer archivo que se guarda)
<b>Comentarios</b>	Al guardar los datos por primera vez, se crea un archivo nuevo. Luego, se adjunta el mismo archivo.



Los datos guardados pueden diferir de los valores de visualización en el instante en que se pulsa la tecla **SAVE** debido a la diferencia horaria. Para asegurarse de que los datos guardados y los valores en pantalla coincidan, guarde manualmente los datos mientras utiliza la función de retención.

**Pantalla de visualización [SYSTEM] > [DATA SAVE]**



- Durante la operación de guardado automático, no se puede realizar la operación de guardado manual.
- Se pueden crear hasta 1000 archivos en la misma carpeta. Cuando el número secuencial utilizado para los archivos de la carpeta llega a 1000, aparece un error. Configure una nueva carpeta de destino.

- 1** Siga el procedimiento descrito en “Ajustes de los parámetros de medición que deben guardarse” (p. 161)
- 2** Toque el cuadro **[Destination]** y utilice la ventana del teclado para especificar el nombre de la carpeta.  
(Hasta 8 caracteres alfanuméricos y símbolos)  
Consulte “Ventana del teclado” (p. 24).
- 3** Para agregar un comentario, toque el cuadro **[Comment entry]** para configurarlo en **[ON]**.  
(Hasta 40 caracteres alfanuméricos y símbolos)
- 4** Pulse la tecla **SAVE** cuando desee guardar los datos.
- 5** Si la opción **[Comment entry]** está configurada en **[ON]**, utilice la ventana del teclado para ingresar el comentario.  
El comentario se agregará al final de los datos medidos en el archivo CSV.
- 6** Toque **[Enter]**.  
Se han guardado los datos.

**Momento de creación de los archivos nuevos**

La próxima vez que se guarden los datos, se creará un nuevo archivo si se han modificado los siguientes ajustes o se ha realizado alguna operación:

<b>Ajustes</b>	Carpeta de destino de guardado Modo de cableado Elementos medidos que deben guardarse, formato de guardado de texto y ajustes de la entrada de comentarios
<b>Funcionamiento</b>	Pulse la tecla <b>DATA RESET</b> . (Esto puede ser práctico cuando desee cambiar la numeración secuencial).

## Datos medidos guardados de forma automática

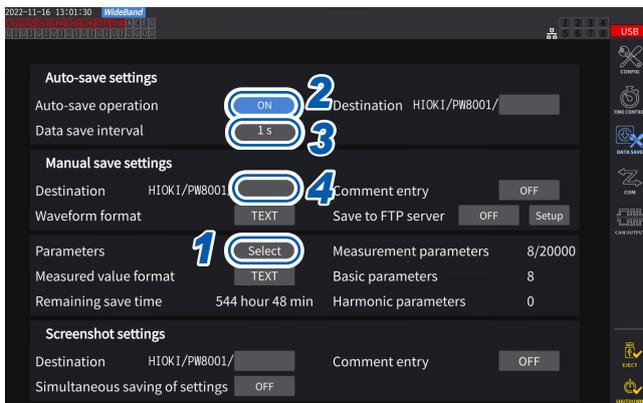
Esta función guarda automáticamente los valores medidos a la hora programada. Se guardarán los parámetros que se hayan configurado previamente.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	Generados automáticamente en función de la hora y la fecha al inicio del guardado con la extensión <i>CSV</i> o <i>BIN</i> para los datos medidos o <i>SET</i> para los datos de ajustes. <i>MMDDnnkkk.CSV</i> , <i>MMDDnn000.SET</i> <i>(MM: mes, DD: fecha, nn: número secuencial de 00 a 99 dentro de la misma carpeta kkk: número secuencial de 000 a 999 para los segmentos de archivo cuando el tamaño del archivo supera los 500 MB)</i> Ejemplo: 110400000.CSV (primer archivo guardado el 4 de noviembre) Consulte “Estructura de carpetas y archivos al guardar datos automáticamente” (p. 168).

### IMPORTANTE

- Si se inicia la operación de guardado automático durante la operación de guardado manual, la operación de guardado de forma de onda o la operación de captura de pantalla, es posible que se descarten algunos conjuntos de datos que deberían guardarse.
- No se crea ningún archivo de guardado automático cuando se activa cada integración de cableado. (p. 70)

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [DATA SAVE]



- 1 Siga el procedimiento descrito en “Ajustes de los parámetros de medición que deben guardarse” (p. 161)
- 2 Toque el cuadro [Auto-save operation] para configurarlo en [ON].
- 3 Toque el cuadro [Data save interval] y, luego, configure el intervalo de guardado de datos.

Las selecciones varían en función del ajuste del intervalo de actualización de datos [Meas. Interval] (p.63).

- Durante la operación de guardado automático, no se puede realizar la operación de guardado manual ni la operación de guardado de forma de onda.
- El número máximo de parámetros registrables varía en función del tiempo de intervalo de guardado de datos. Cuanto mayor sea el tiempo de intervalo de guardado de datos, mayor será el número máximo de parámetros registrables.  
Consulte “Ajustes de los parámetros de medición que deben guardarse” (p. 161) y “Copia de archivos” (p. 178).
- Cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 1 ms, el valor UDF no es válido, por lo que se guarda su valor no válido.
- Cuando el intervalo de guardado de datos se configura en 1 ms, las mediciones armónicas no se pueden guardar (no se pueden seleccionar).

(Cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 10 ms)

**OFF, 1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 50 ms)

**OFF, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 200 ms)

**OFF, 100 ms<sup>\*1</sup>, 200 ms, 500 ms<sup>\*1</sup>, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s,**

**1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

\* Solo en el modo de medición IEC

**4** Toque el cuadro **[Destination]** y, luego, ingrese un nombre de carpeta con la ventana del teclado.

(Hasta 8 caracteres alfanuméricos y símbolos)  
Consulte “Ventana del teclado” (p. 24).

**5** Configure el tiempo de guardado.

Consulte “5.1 Función de control del tiempo” (p. 137) y “Operación de guardado automático con el control del tiempo” (p. 169).

**6** Pulse la tecla **START/STOP**.

Se iniciará la operación de guardado automático. La carpeta se creará automáticamente y los datos se guardarán allí.

**7** Vuelva a pulsar la tecla **START/STOP** para detener la operación de guardado automático.

## Tiempo y datos registrables

Cuando la opción **[Auto-save operation]** está configurada en **[ON]**, se mostrará el tiempo de guardado restante para la memoria USB que se está utilizando. Se calcula una estimación del tiempo de guardado restante basada en la cantidad de espacio utilizable en la memoria USB, el número de parámetros que se están registrando y el tiempo del intervalo de guardado de datos.

### Tiempo de registro aproximado para el formato de texto y el formato común

Cuando el intervalo de salida de datos se configura en 50 ms

Número de elementos de medición por registrar por capacidad de la memoria USB	32 GB (1x)		64 GB (2x aprox.)		128 GB (4x aprox.)	
	Texto	Binario	Texto	Binario	Texto	Binario
100	301 h	996 h	602 h	1992 h	1204 h	3984 h
200	158 h	517 h	316 h	1034 h	632 h	2068 h
500	65 h	212 h	130 h	424 h	260 h	848 h
1000	33 h	107 h	66 h	214 h	132 h	428 h
2000	16 h	54 h	32 h	108 h	64 h	216 h
5000	7 h	21 h	14 h	42 h	28 h	84 h

La tabla anterior no tiene en cuenta la segmentación de los archivos. Si se tiene en cuenta la segmentación de los archivos, los tiempos de registro serán ligeramente inferiores.

En el formato de texto, un conjunto de datos medidos consta de hasta 13 bytes; en el formato binario, un conjunto de datos medidos consta de cuatro bytes.

Los tamaños de datos estimados de las formas de onda son los siguientes. Los archivos de datos se segmentan cada 500 MB.

Volumen de datos de forma de onda	Formato de texto	Formato binario
1 canal, 1000 puntos	26 kB	6 kB
1 canal, 5 megapuntos	130 MB	20 MB
24 canales, 1000 puntos	456 kB	118 kB
24 canales, 5 megapuntos	2270 MB	584 MB

### Momento de creación de los archivos nuevos

Si los datos se guardan en una memoria USB, se creará un archivo nuevo cuando se inicie la integración.

Ejemplo 1: Si la cantidad de datos supera aproximadamente los 500 MB por archivo, se creará un archivo nuevo. (Se guardarán un máximo de 1000 archivos por medición).

Ejemplo 2: Si detiene la integración y pulsa la tecla **DATA RESET**, se creará un archivo nuevo al iniciarse la siguiente integración de tiempo. (Se guardarán un máximo de 100 archivos por carpeta).

Ejemplo 3: Se crea un archivo nuevo cuando el número de puntos de datos por archivo supera un punto de megamuestreo.

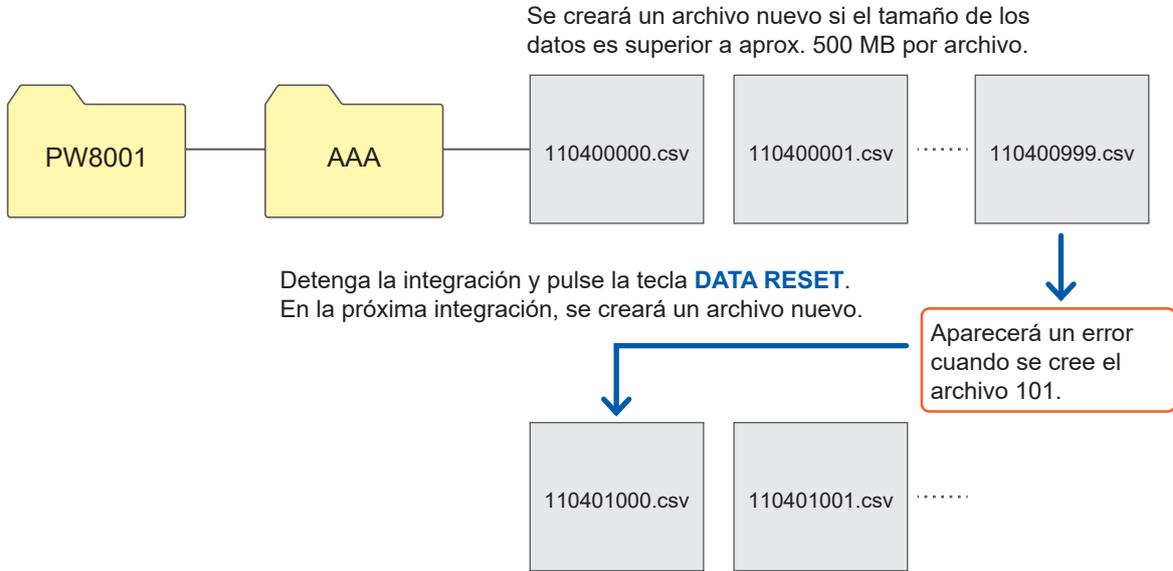
Ejemplo 4: Cuando el formato de guardado se configura en formato binario, se crea un nuevo archivo cuando se detiene la integración y se cambian los rangos de voltaje e intensidad.

Consulte “Estructura de carpetas y archivos al guardar datos automáticamente” (p. 168).

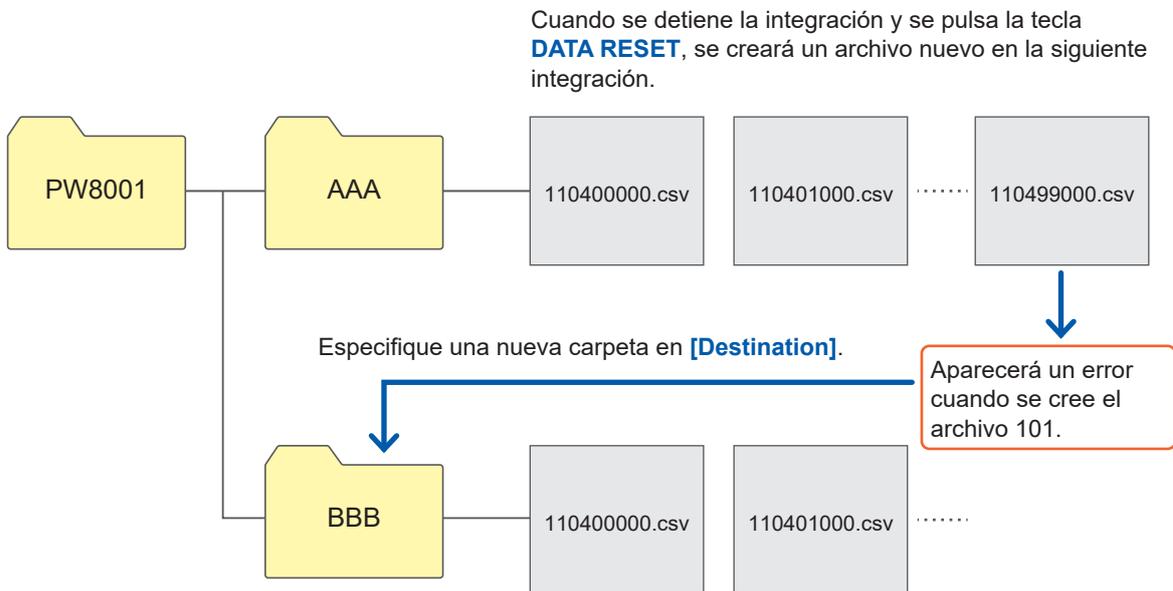
### Estructura de carpetas y archivos al guardar datos automáticamente

La siguiente explicación supone que se ha creado una carpeta denominada [AAA] como ubicación de destino para que los datos puedan guardarse automáticamente el 4 de noviembre.

#### Ejemplo 1



#### Ejemplo 2

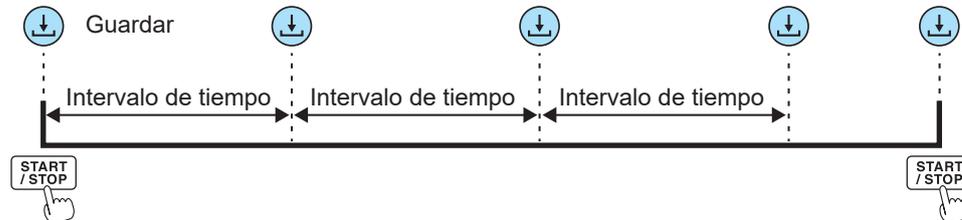


## Operación de guardado automático con el control del tiempo

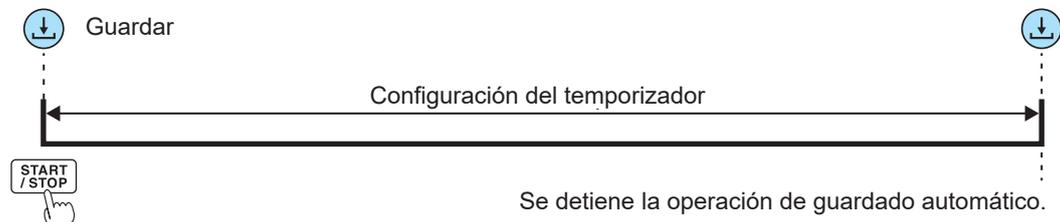
Los ajustes no se pueden cambiar mientras haya un control del tiempo en curso. Si la memoria USB se llena durante la operación de guardado automático, aparecerá un error y no se guardarán más datos.

Consulte “5.1 Función de control del tiempo” (p. 137).

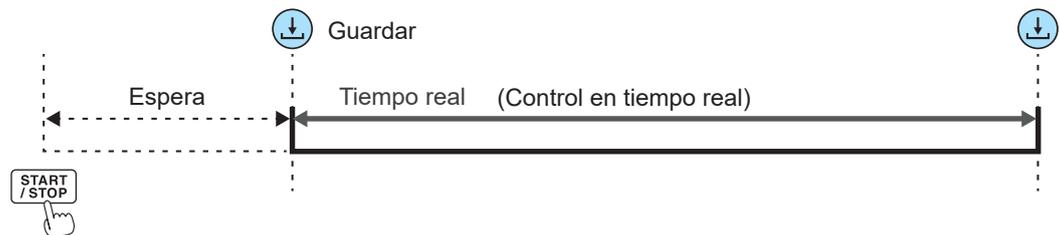
### Intervalo de guardado de datos distinto de [OFF].



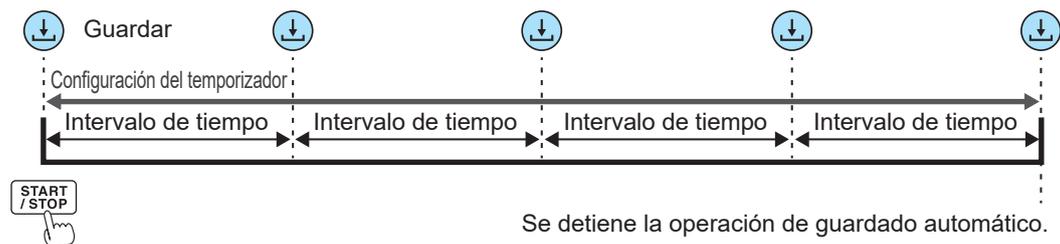
### Control del temporizador + intervalo de guardado de datos [OFF].



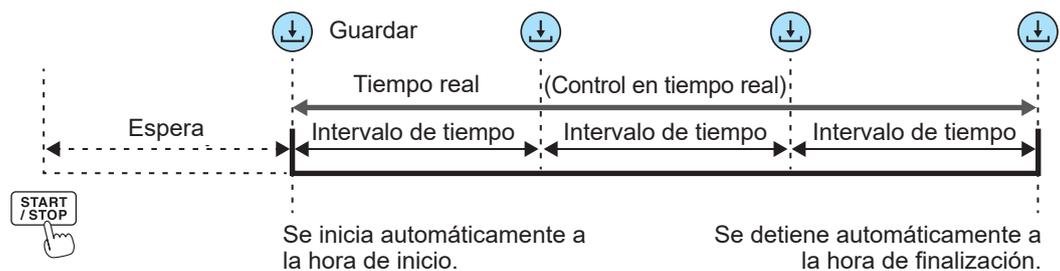
### Control en tiempo real + intervalo de guardado de datos [OFF]



### Control del temporizador + intervalo de guardado de datos distinto de [OFF].



### Control en tiempo real + intervalo de guardado de datos distinto de [OFF].



## 7.4 Guardado de datos de formas de onda

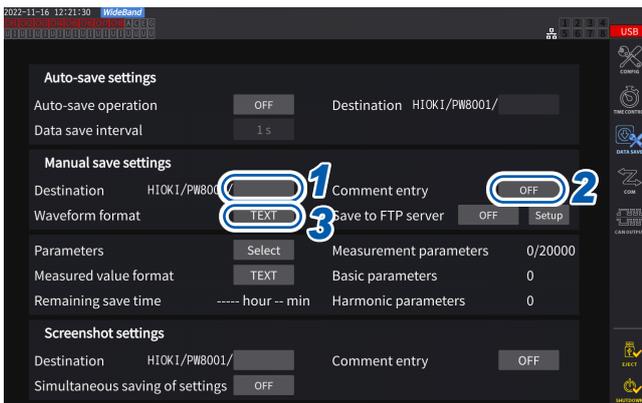
Los datos de formas de onda mostrados en la pantalla pueden guardarse en la memoria USB si toca **[SAVE]** en la pantalla **[MEAS] > [WAVE]**.

Se utilizan los mismos ajustes de **[Destination]** y **[Comment entry]** que para guardar manualmente los datos medidos.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	<p>El nombre del archivo se genera automáticamente. Puede seleccionar la extensión CSV, BIN o MAT (en función de la configuración del formato de guardado de la forma de onda).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W8001nnnkk.CSV (donde <i>nnn</i> indica el número secuencial dentro de la misma carpeta, y <i>kk</i> indica el número de segmento del archivo) Por ejemplo: W800100000.CSV (el primer archivo guardado)</li> <li>• W8001nnnkk.BIN Por ejemplo: B800100000.BIN (el primer archivo guardado)</li> <li>• W8001nnnkk.MAT</li> </ul>

### Ajustes de guardado

#### Pantalla de visualización **[SYSTEM] > [DATA SAVE]**



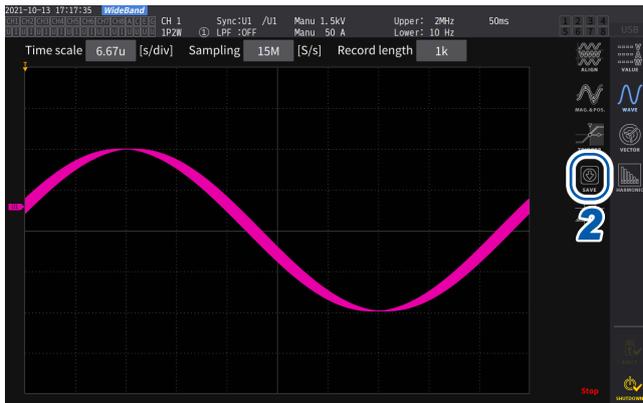
- 1 Toque el cuadro **[Destination]** y, luego, ingrese un nombre de carpeta con el teclado.  
(Hasta 8 caracteres alfanuméricos y símbolos)  
Consulte "Ventana del teclado" (p. 24).
- 2 Toque el cuadro **[Comment entry]** para configurarlo en **[ON]** u **[OFF]**.
- 3 Toque el cuadro **[Waveform format]** y, luego, seleccione el formato deseado en la lista.

Se pueden crear hasta 1000 archivos en la misma carpeta. Cuando el número secuencial utilizado para los archivos de la carpeta llega a 1000, aparece un error. Configure una nueva carpeta de destino.

<b>TEXT</b>	Formato CSV (datos de texto)
<b>BIN</b>	Formato binario, que puede visualizarse con el visualizador de GENNECT One
<b>MAT</b>	Formato MATLAB* (formato MAT) *: Marca comercial de terceros

## Operaciones de guardado

**Pantalla de visualización** [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



### 1 Toque la tecla **SINGLE** para adquirir formas de onda.

Una vez registradas las formas de onda en la duración del registro, la tecla **RUN/STOP** se ilumina en rojo. Consulte “4.3 Registro de formas de onda” (p. 123).

### 2 Toque [SAVE] > [Waveforms].

Si el instrumento no ha reconocido la memoria USB, el botón aparecerá atenuado para que no pueda tocarlo.

### 3 Si la opción [Comment entry] está configurada en [ON], utilice la ventana del teclado para ingresar el comentario.

(Hasta 40 caracteres alfanuméricos y símbolos)  
Consulte “Ventana del teclado” (p. 24)

Una vez confirmado el comentario, se guardarán los datos.

Las siguientes cadenas se agregarán antes de los datos medidos en el archivo CSV:

- SAMPLING (frecuencia de muestreo)
- POINT (duración del registro)
- COMMENT (cadena de comentario ingresado)
- Es posible que no pueda guardar la forma de onda si se adquirió al pulsar la tecla **RUN/STOP**.
- Para obtener más información sobre el guardado de archivos BIN, consulte la sección “7.10 Formato de guardado BIN” (p. 188).
- No se guardarán los parámetros para los que la visualización de la forma de onda esté en OFF.
- Los datos de formas de onda no se pueden guardar mientras se está realizando la operación de guardado automático.
- Los datos de formas de onda de voltaje, corriente y la opción de análisis del motor se guardarán como un conjunto de los datos máximos y mínimos comprimidos con la compresión pico a pico.
- Aparecerá un cuadro de diálogo mientras se guardan los datos. Para cancelar la operación de guardado, toque **[Cancel]** en el cuadro de diálogo.

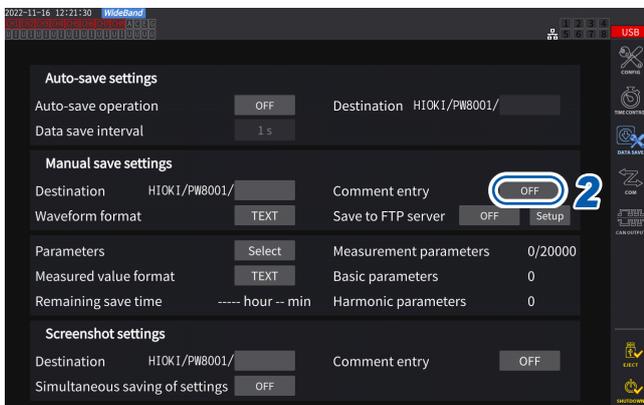
## 7.5 Guardado de datos de FFT

Los datos de FFT visualizados en la pantalla **[+FFT]** (puede acceder desde la pantalla **[WAVE]**) se guardan en el momento de pulsar **[Save]** y, luego, **[FFT]**. Se utilizan los mismos ajustes de **[Destination]** y **[Comment entry]** que para guardar manualmente los datos de medición.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente; extensión: CSV F8001nnkkk.CSV (donde <i>nn</i> indica la numeración secuencial en la carpeta de 000 a 999 y <i>kkk</i> indica la numeración secuencial de los archivos divididos) Por ejemplo: F800100000.CSV (el primer archivo guardado)

### Ajustes de guardado

**Pantalla de visualización** **[SYSTEM]** > **[DATA SAVE]**



- 1** Toque el cuadro **[Destination]** y seleccione la carpeta deseada. Consulte “Ventana del teclado” (p. 24).
- 2** Toque el cuadro **[Comment entry]** para configurarlo en **[ON]** u **[OFF]**.

<b>ON</b>	Permite ingresar un comentario al guardar los datos.
<b>OFF</b>	No permite ingresar un comentario al guardar los datos.

(Hasta 8 caracteres alfanuméricos y símbolos)

#### IMPORTANTE

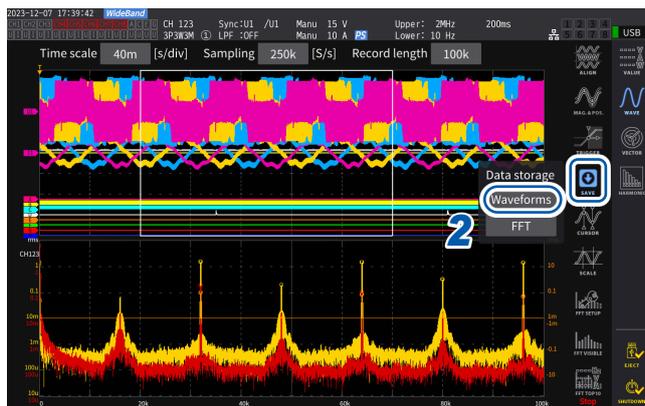
Los datos de FFT también se guardan en formato CSV cuando se selecciona **[BIN]** o **[MAT]** como formato de guardado de la forma de onda.

Formato MATLAB\* (formato MAT)

\*: Marca comercial de terceros

## Guardado de operaciones

### Pantalla de visualización [MEAS] > [WAVE] > [+FFT]



- 1 Toque la tecla **SINGLE** para adquirir formas de onda.

La tecla **RUN/STOP** se ilumina en rojo cuando se adquieren formas de onda en la duración del registro.

- 2 Toque **[SAVE] > [FFT]**.

Si el instrumento no ha reconocido la memoria USB, el botón aparecerá atenuado para que no pueda tocarlo.

- 3 Si la opción **[Comment entry]** está configurada en **[ON]**, utilice la ventana del teclado para ingresar el comentario.

(Cuando **[Comment entry]** esté configurado en **[ON]**)

Permite ingresar un comentario con la ventana del teclado (p.24).

Una vez confirmado el comentario, se guardarán los datos.

Se agregará lo siguiente antes de los datos de FFT en el archivo CSV:

- HIOKI **[nombre del modelo]** (número de versión del firmware)
- SAMPLING SPEED (frecuencia de muestreo)
- SIZE (tamaño de la ventana)
- COMMENT (cadena de comentario ingresado)

- No se guardarán los parámetros para los que la visualización de FFT esté en OFF.
- Los datos de FFT no se pueden guardar mientras se está realizando la operación de guardado automático.
- Los datos de FFT no se pueden guardar cuando los datos de forma de onda o los datos de análisis de FFT no son válidos.
- Cuando el número secuencial utilizado para los archivos de la carpeta llega a 100, aparece un error. Configure un destino nuevo (p.172).
- Puede ingresar comentarios que contengan hasta 40 caracteres alfanuméricos y símbolos.
- Aparecerá un cuadro de diálogo mientras se guardan los datos. Para cancelar la operación de guardado, toque **[Cancel]** en el cuadro de diálogo.

## 7.6 Guardado y carga de capturas de pantalla

### Guardado de capturas de pantalla

Puede guardar una captura de pantalla como archivo PNG en una memoria USB si pulsa la tecla **COPY**.

Se pueden guardar capturas de pantalla durante la operación de guardado automático. Sin embargo, la operación de guardado automático tendrá prioridad y no se podrán realizar capturas de pantalla cuando el intervalo esté configurado en menos de 1 s.

#### Destino de guardado

Las capturas de pantalla se guardan en la memoria USB.

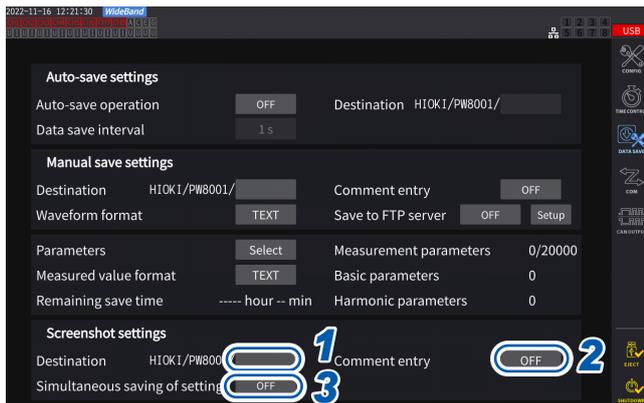
#### Nombre de archivo

El nombre del archivo se genera automáticamente. La extensión del archivo es PNG.

*H8001nnn*.PNG (donde *nnn* indica la numeración secuencial en la carpeta de 000 a 999)

Por ejemplo: H8001000.PNG (el primer archivo guardado)

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [DATA SAVE]



Se pueden crear hasta 1000 archivos en la misma carpeta. Cuando el número secuencial utilizado para los archivos de la carpeta llega a 1000, aparece un error. Configure una nueva carpeta de destino.

#### 1 Toque el cuadro **[Destination]** para especificar una carpeta.

(Hasta ocho caracteres alfanuméricos y símbolos)

Consulte "Ventana del teclado" (p. 24).

#### 2 Toque el cuadro **[Comment entry]** para seleccionar una vía de entrada.

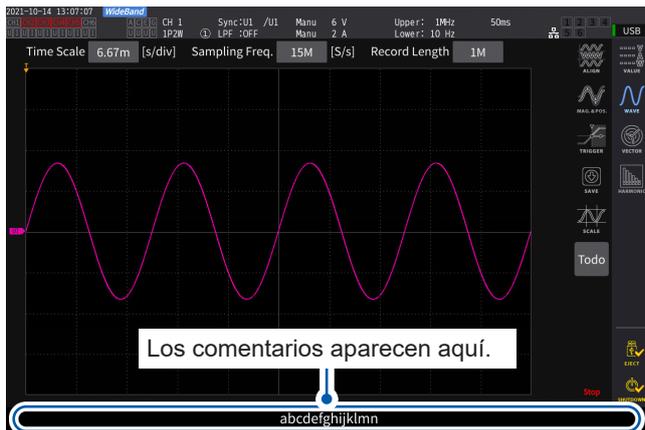
(Hasta 40 caracteres alfanuméricos y símbolos)

<b>OFF</b>	Desactiva la entrada de comentarios.
<b>TEXT</b>	Permite ingresar comentarios con la ventana del teclado.
<b>PNG</b>	Permite ingresar comentarios con escritura a mano en la pantalla. (Los comentarios se agregarán a la captura de pantalla y se guardarán).

#### 3 Toque el cuadro **[Simultaneous saving of settings]** para configurarlo en **[ON]** u **[OFF]**.

<b>OFF</b>	Desactiva el almacenamiento de la información de ajustes.
<b>ON</b>	Guarda una captura de pantalla de los ajustes de las condiciones de medición de cada canal.

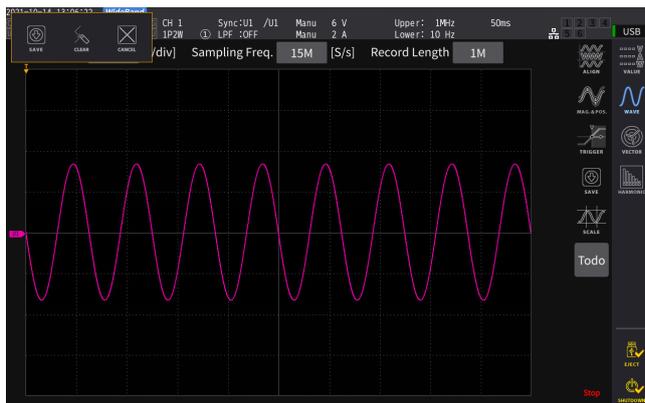
#### 4 Pulse la tecla **COPY** y escriba un comentario.



### (Si selecciona **TEXT**)

Permite ingresar un comentario con la ventana del teclado.

Una vez confirmado el comentario, se guardarán los datos.



### (Si selecciona **PNG**)

Permite ingresar un comentario con la escritura a mano.

Si toca **[SAVE]**, puede guardar los datos junto con el comentario escrito a mano.

Si toca **[CLEAR]**, puede borrar su comentario escrito a mano.

Si toca **[CANCEL]**, puede dejar de guardar los datos.

## Carga de una captura de pantalla

Puede cargar capturas de pantalla guardadas para visualizarlas.

### Pantalla de visualización **[FILE]**



- 1 Pulse la tecla **FILE**.
- 2 Toque la carpeta que contiene las capturas de pantalla.
- 3 Toque un archivo PNG.
- 4 Toque **[Open PNG]**.

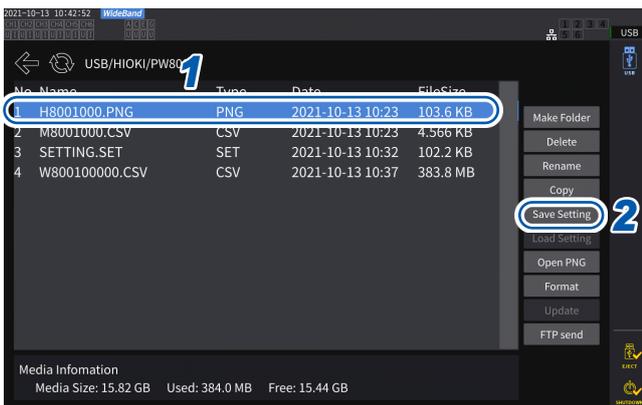
## 7.7 Guardado y carga de los datos de ajustes

### Guardado de datos de ajustes

La información sobre los ajustes del instrumento puede guardarse en una memoria USB como archivo de ajustes.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	Opcional (hasta ocho caracteres), con la extensión <i>SET</i> . Ejemplo: SETTING1.SET

#### Pantalla de visualización [FILE]



**1** Toque la carpeta en la que desea guardar el archivo.

**2** Toque **[Save Setting]** e ingrese un nombre de archivo.

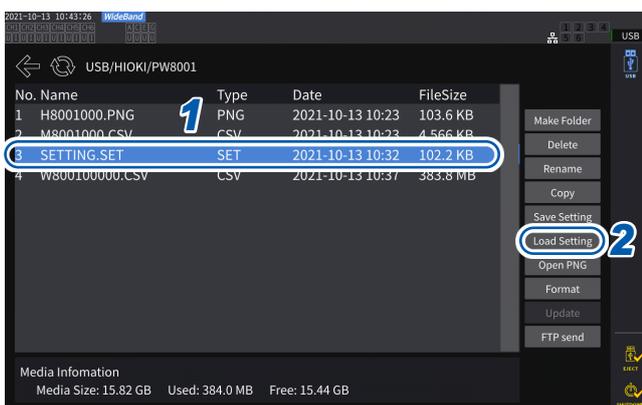
Consulte "Ventana del teclado" (p. 24).

- Los ajustes de idioma y comunicaciones no se pueden guardar.
- Los ajustes no se pueden guardar mientras se está realizando la operación de guardado automático.

### Carga de datos de ajustes

Puede cargar un archivo de ajustes guardado para restablecer los ajustes.

#### Pantalla de visualización [FILE]



**1** Toque la carpeta que contiene el archivo de ajustes.

**2** Seleccione el archivo de ajustes y, luego, toque **[Load Setting]**.

Aparece un cuadro de diálogo de confirmación.

**3** Toque **[Yes]**.

Para restaurar los ajustes, las configuraciones actuales del módulo y de las opciones deben ser las mismas que las del archivo de ajustes. Si la configuración es diferente, no se puede cargar el archivo de ajustes.

Si la configuración del sensor de corriente en el archivo de configuración que se cargará es distinta de la configuración del sensor de corriente presente en el PW8001 del cual desea restaurar los ajustes, los siguientes ajustes no se restauran.

- Ajustes del cableado
- Ajustes relacionados con los sensores de corriente

Después de cargar el archivo de ajustes, compruebe de nuevo los ajustes restaurados.

## Comprobación de los datos de ajustes

Compruebe los distintos datos de ajustes almacenados en el archivo de ajustes.

- 1** Pulse la tecla **FILE**.
- 2** Toque la carpeta que contiene el archivo de ajustes.
- 3** Seleccione el archivo de ajustes y, luego, toque **[Open PNG]**.



### Comprobación de los datos de ajustes en una computadora

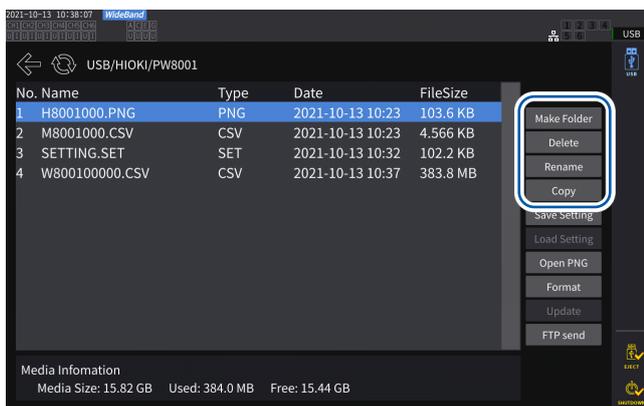
También puede comprobar los datos de ajustes almacenados en una computadora con un visualizador de pruebas de uso general.

## 7.8 Operación de archivos y carpetas

### Operación de archivos y carpetas con una memoria USB

Esta sección describe cómo administrar archivos y carpetas creadas en una memoria USB.

#### Pantalla de visualización [FILE]



#### Creación de carpetas

- 1 Toque [Make Folder] para abrir la ventana del teclado.
- 2 Ingrese el nombre de la carpeta (hasta ocho caracteres de longitud).  
Consulte “Ventana del teclado” (p. 24).
- 3 Toque [Enter] para cerrar la ventana del teclado.

#### Eliminación de archivos o carpetas

- 1 Toque el archivo o la carpeta que desee eliminar.
- 2 Toque [Delete].
- 3 Cuando aparezca el cuadro de diálogo de confirmación, seleccione [Yes].  
Las carpetas *HIOKI* y *HIOKI/PW8001* no se pueden borrar.

#### Cambio de nombre de archivos o carpetas

- 1 Toque el archivo o la carpeta que desee renombrar.
- 2 Toque [Rename] y, luego, ingrese un nombre de archivo (hasta ocho caracteres).  
Consulte “Ventana del teclado” (p. 24).

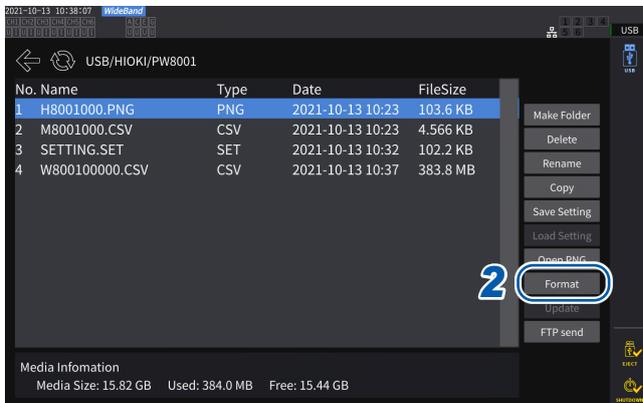
#### Copia de archivos

- 1 Toque [Copy] para abrir el cuadro de diálogo de selección de la carpeta de destino de la copia.
- 2 Seleccione la carpeta de destino de la copia y, luego, toque [Yes].  
Si existe un archivo con el mismo nombre, no se puede sobrescribir. Cambie el nombre del archivo y cópielo.

## Formateo de la memoria USB

En esta sección se describe cómo formatear una memoria USB para usar con el instrumento. Desconecte siempre el instrumento del servidor FTP antes de formatear la memoria USB.

### Pantalla de visualización [FILE]



- 1 Inserte la memoria USB en el instrumento.
- 2 Toque [Format] para empezar a formatear la memoria USB.

Una vez finalizado el formateo, se creará automáticamente una carpeta denominada [HIOKI/PW8001] en el nivel superior de la estructura de árbol.

### IMPORTANTE

Al formatear la memoria USB, se borrarán todos los datos almacenados en ella. Esta operación no puede deshacerse. Compruebe cuidadosamente el contenido de la unidad antes de formatearla. Se recomienda hacer copias de seguridad de los datos importantes almacenados en memorias USB.

## Transferencia manual de archivos (carga en un servidor FTP)

Puede cargar un archivo seleccionado en un servidor FTP.

- 1 Pulse la tecla **FILE**.
- 2 Seleccione el archivo que desea transferir.
- 3 Toque [FTP send] para abrir el cuadro de diálogo de ajustes del cliente FTP.
- 4 Configure el cliente FTP.  
Consulte "9.4 Envío de datos mediante la función de cliente FTP" (p. 230).
- 5 Toque [Send].

7

## 7.9 Formato de datos guardados para valores medidos

### Estructura del encabezado

La siguiente información sobre el encabezado (que consiste en nombres de parámetros guardados en la primera línea del archivo) se utiliza cuando los datos medidos se guardan automática o manualmente en un archivo.

- Los parámetros seleccionados se muestran de arriba a abajo y de izquierda a derecha de la tabla.
- Los datos medidos se emiten a partir de la primera línea inmediatamente inferior al encabezado en el orden de encabezado.
- Los cuatro primeros parámetros (Date, Time, Status y Status 1 a 8) y el estado de los armónicos (Status HARM) se emiten siempre, independientemente de si se han seleccionado o no.
- El instrumento emite la información de Status 1 a Status 8 de los módulos de entrada instalados.
- Si está instalada la opción con análisis del motor, se emite el estado (Status M) del canal del motor.

Elementos de salida	Símbolo del instrumento	Encabezado y orden
Año, mes, día		Date
Hora		Time
Tiempo (ms)		Time (ms) (Solo se emite cuando el ajuste del intervalo es inferior a 1 s)
Tiempo transcurrido		Etime
Tiempo transcurrido (ms)		Etime (ms) (Solo se emite cuando el ajuste del intervalo es inferior a 1 s)
Año, mes y día de inicio del periodo de cálculo de fluctuaciones (solo en el modo de medición IEC)		Date1, Date2, Date3, Date4, Date5, Date6, Date7, Date8
Hora de inicio del periodo de cálculo de fluctuaciones (solo en el modo de medición IEC)		Time1, Time2, Time3, Time4, Time5, Time6, Time7, Time8
Hora de inicio del periodo de cálculo de fluctuaciones (ms, solo en el modo de medición IEC)		Time (ms) 1, Time (ms) 2, Time (ms) 3, Time (ms) 4, Time (ms) 5, Time (ms) 6, Time (ms) 7, Time (ms) 8 (Solo se emite cuando el ajuste del intervalo es inferior a 1 s)
Estado		Status
Estado del canal		Status1, Status2, Status3, Status4, Status5, Status6, Status7, Status8
Estado del motor		StatusM
<b>Elementos de medición básica</b>		
El prefijo SC se agrega a cada encabezado de los elementos de medición básica para los instrumentos secundarios cuando funciona en modo de enlace óptico.		
Los elementos de medición básica para las unidades secundarias se emiten después de que se emitan los elementos de medición básica para el instrumento principal.		
Valor de RMS del voltaje	Urms	Urms1, Urms2, Urms3, Urms4, Urms5, Urms6, Urms7, Urms8 Urms12, Urms23, Urms34, Urms45, Urms56, Urms67, Urms78 Urms123, Urms234, Urms345, Urms456, Urms567, Urms678
RMS equivalente del valor del voltaje rectificado promedio	Umn	Umn1, Umn2, Umn3, Umn4, Umn5, Umn6, Umn7, Umn8 Umn12, Umn23, Umn34, Umn45, Umn56, Umn67, Umn78 Umn123, Umn234, Umn345, Umn456, Umn567, Umn678
Componente de CA del voltaje	Uac	Uac1, Uac2, Uac3, Uac4, Uac5, Uac6, Uac7, Uac8
Voltaje promedio simple	Udc	Udc1, Udc2, Udc3, Udc4, Udc5, Udc6, Udc7, Udc8
Componente de onda fundamental del voltaje	Ufnd	Ufnd1, Ufnd2, Ufnd3, Ufnd4, Ufnd5, Ufnd6, Ufnd7, Ufnd8

Elementos de salida	Símbolo del instrumento	Encabezado y orden
Pico de forma de onda del voltaje (+)	Upk+	PUpk1, PUpk2, PUpk3, PUpk4, PUpk5, PUpk6, PUpk7, PUpk8
Pico de forma de onda del voltaje (-)	Upk-	MUpk1, MUpk2, MUpk3, MUpk4, MUpk5, MUpk6, MUpk7, MUpk8
Distorsión de voltaje armónico total	Uthd	Uthd1, Uthd2, Uthd3, Uthd4, Uthd5, Uthd6, Uthd7, Uthd8
Factor de ondulación del voltaje	Urf	Urf1, Urf2, Urf3, Urf4, Urf5, Urf6, Urf7, Urf8
Tasa de desequilibrio del voltaje	Uunb	Uunb123, Uunb234, Uunb345, Uunb456, Uunb567, Uunb678
Valor de RMS de la corriente	Irms	Irms1, Irms2, Irms3, Irms4, Irms5, Irms6, Irms7, Irms8 Irms12, Irms23, Irms34, Irms45, Irms56, Irms67, Irms78 Irms123, Irms234, Irms345, Irms456, Irms567, Irms678
RMS equivalente del valor del voltaje rectificado promedio	Imn	Imn1, Imn2, Imn3, Imn4, Imn5, Imn6, Imn7, Imn8 Imn12, Imn23, Imn34, Imn45, Imn56, Imn67, Imn78 Imn123, Imn234, Imn345, Imn456, Imn567, Imn678
Componente de CA de la corriente	lac	lac1, lac2, lac3, lac4, lac5, lac6, lac7, lac8
Corriente promedio simple	ldc	ldc1, ldc2, ldc3, ldc4, ldc5, ldc6, ldc7, ldc8
Componente de onda fundamental de la corriente	lfnd	lfnd1, lfnd2, lfnd3, lfnd4, lfnd5, lfnd6, lfnd7, lfnd8
Pico de forma de onda de la corriente (+)	lpk+	lPpk1, lPpk2, lPpk3, lPpk4, lPpk5, lPpk6, lPpk7, lPpk8
Pico de forma de onda de la corriente (-)	lpk-	lMpk1, lMpk2, lMpk3, lMpk4, lMpk5, lMpk6, lMpk7, lMpk8
Distorsión de corriente armónica total	lthd	lthd1, lthd2, lthd3, lthd4, lthd5, lthd6, lthd7, lthd8
Factor de ondulación de la corriente	lrf	lrf1, lrf2, lrf3, lrf4, lrf5, lrf6, lrf7, lrf8
Tasa de desequilibrio de la corriente	lunb	lunb123, lunb234, lunb345, lunb456, lunb567, lunb678
Potencia activa	P	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78 P123, P234, P345, P456, P567, P678
Potencia activa de onda fundamental	Pfnd	Pfnd1, Pfnd2, Pfnd3, Pfnd4, Pfnd5, Pfnd6, Pfnd7, Pfnd8 Pfnd12, Pfnd23, Pfnd34, Pfnd45, Pfnd56, Pfnd67, Pfnd78 Pfnd123, Pfnd234, Pfnd345, Pfnd456, Pfnd567, Pfnd678
Potencia aparente	S	S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 S12, S23, S34, S45, S56, S67, S78 S123, S234, S345, S456, S567, S678
Potencia aparente de onda fundamental	Sfnd	Sfnd1, Sfnd2, Sfnd3, Sfnd4, Sfnd5, Sfnd6, Sfnd7, Sfnd8 Sfnd12, Sfnd23, Sfnd34, Sfnd45, Sfnd56, Sfnd67, Sfnd78 Sfnd123, Sfnd234, Sfnd345, Sfnd456, Sfnd567, Sfnd678
Potencia reactiva	Q	Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8 Q12, Q23, Q34, Q45, Q56, Q67, Q78 Q123, Q234, Q345, Q456, Q567, Q678
Potencia reactiva de onda fundamental	Qfnd	Qfnd1, Qfnd2, Qfnd3, Qfnd4, Qfnd5, Qfnd6, Qfnd7, Qfnd8 Qfnd12, Qfnd23, Qfnd34, Qfnd45, Qfnd56, Qfnd67, Qfnd78 Qfnd123, Qfnd234, Qfnd345, Qfnd456, Qfnd567, Qfnd678
Factor de potencia	$\lambda$	PF1, PF2, PF3, PF4, PF5, PF6, PF7, PF8 PF12, PF23, PF34, PF45, PF56, PF67, PF78 PF123, PF234, PF345, PF456, PF567, PF678
Factor de potencia de onda fundamental	$\lambda$ fnd	PFfnd1, PFfnd2, PFfnd3, PFfnd4, PFfnd5, PFfnd6, PFfnd7, PFfnd8 PFfnd12, PFfnd23, PFfnd34, PFfnd45, PFfnd56, PFfnd67, PFfnd78 PFfnd123, PFfnd234, PFfnd345, PFfnd456, PFfnd567, PFfnd678
Ángulo de fase de voltaje	$\theta$ U	Udeg1, Udeg2, Udeg3, Udeg4, Udeg5, Udeg6, Udeg7, Udeg8

Elementos de salida	Símbolo del instrumento	Encabezado y orden
Ángulo de fase de corriente	$\theta$	Ideg1, Ideg2, Ideg3, Ideg4, Ideg5, Ideg6, Ideg7, Ideg8
Ángulo de fase de potencia	$\phi$	DEG1, DEG2, DEG3, DEG4, DEG5, DEG6, DEG7, DEG8 DEG12, DEG23, DEG34, DEG45, DEG56, DEG67, DEG78 DEG123, DEG234, DEG345, DEG456, DEG567, DEG678
Frecuencia del voltaje	fU	FU1, FU2, FU3, FU4, FU5, FU6, FU7, FU8
Frecuencia de la corriente	fI	FI1, FI2, FI3, FI4, FI5, FI6, FI7, FI8
Valor de corriente positivo integrado	Ih+	PIH1, PIH2, PIH3, PIH4, PIH5, PIH6, PIH7, PIH8
Valor de corriente negativo integrado	Ih-	MIH1, MIH2, MIH3, MIH4, MIH5, MIH6, MIH7, MIH8
Suma de los valores integrados positivos y negativos de la corriente	Ih	IH1, IH2, IH3, IH4, IH5, IH6, IH7, IH8
Valor de potencia positivo integrado	WP+	PWP1, PWP2, PWP3, PWP4, PWP5, PWP6, PWP7, PWP8 PWP12, PWP23, PWP34, PWP45, PWP56, PWP67, PWP78 PWP123, PWP234, PWP345, PWP456, PWP567, PWP678
Valor de potencia negativo integrado	WP-	MWP1, MWP2, MWP3, MWP4, MWP5, MWP6, MWP7, MWP8 MWP12, MWP23, MWP34, MWP45, MWP56, MWP67, MWP78 MWP123, MWP234, MWP345, MWP456, MWP567, MWP678
Suma de los valores integrados positivos y negativos de la potencia	WP	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8 WP12, WP23, WP34, WP45, WP56, WP67, WP78 WP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678
Eficiencia	$\eta$	Eff1, Eff2, Eff3, Eff4
Valor de pérdida	Loss	LOSS1, LOSS2, LOSS3, LOSS4
Torsión	Tq	Tq1, Tq2, Tq3, Tq4
RPM	Spd	Spd1, Spd2, Spd3, Spd4
Potencia del motor	Pm	Pm1, Pm2, Pm3, Pm4
Deslizamiento	Slip	Slip1, Slip2, Slip3, Slip4
Entrada libre durante el funcionamiento en modo de entrada independiente	CH	CHA, CHB, CHC, CHD, CHE, CHF, CHG, CHH
Fórmula definida por el usuario	UDF	UDF1, UDF2, UDF3, UDF4, UDF5, UDF6, UDF7, UDF8, UDF9, UDF10, UDF11, UDF12, UDF13, UDF14, UDF15, UDF16, UDF17, UDF18, UDF19, UDF20
Valor de fluctuación a corto plazo	Pst	Pst1, Pst2, . . . , Pst8
Valor máximo de fluctuaciones a corto plazo	PstMax	PstMax1, PstMax2, PstMax3, PstMax4, PstMax5, PstMax6, PstMax7, PstMax8
Valor de fluctuación a largo plazo	Plt	Plt1, Plt2, Plt3, Plt4, Plt5, Plt6, Plt7, Plt8
Valor máximo instantáneo de fluctuaciones	PinstMax	PinstMax1, PinstMax2, PinstMax3, PinstMax4, PinstMax5, PinstMax6, PinstMax7, PinstMax8
Valor mínimo instantáneo de fluctuaciones	PinstMin	PinstMin1, PinstMin2, PinstMin3, PinstMin4, PinstMin5, PinstMin6, PinstMin7, PinstMin8
Cambio de voltaje relativo en estado estable	dc	DC1, DC2, DC3, DC4, DC5, DC6, DC7, DC8
Cambio de voltaje relativo máximo	dmax	DMax1, DMax2, DMax3, DMax4, DMax5, DMax6, DMax7, DMax8
Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral	Tmax	TMax1, TMax2, TMax3, TMax4, TMax5, TMax6, TMax7, TMax8

Elementos de salida		Símbolo del instrumento	Encabezado y orden
<b>Elementos de medición de armónicos</b>			
Estado			HRMStatus
Orden 0	Valor de RMS del voltaje armónico	U <sub>k</sub>	HU1L000, HU2L000, HU3L000, HU4L000, HU5L000, HU6L000, HU7L000, HU8L000
	Porcentaje de contenido de voltaje armónico	HDU <sub>k</sub>	HU1D000, HU2D000, HU3D000, HU4D000, HU5D000, HU6D000, HU7D000, HU8D000
	Ángulo de fase de voltaje armónico	$\theta_{Uk}$	HU1P000, HU2P000, HU3P000, HU4P000, HU5P000, HU6P000, HU7P000, HU8P000
	Valor de RMS de la corriente armónica	I <sub>k</sub>	HI1L000, HI2L000, HI3L000, HI4L000, HI5L000, HI6L000, HI7L000, HI8L000
	Porcentaje de contenido de corriente armónica	HDI <sub>k</sub>	HI1D000, HI2D000, HI3D000, HI4D000, HI5D000, HI6D000, HI7D000, HI8D000
	Ángulo de fase de corriente armónica	$\theta_{Ik}$	HI1P000, HI2P000, HI3P000, HI4P000, HI5P000, HI6P000, HI7P000, HI8P000
	Potencia activa de armónicos	P <sub>k</sub>	HP1L000, HP2L000, HP3L000, HP4L000, HP5L000, HP6L000, HP7L000, HP8L000, HP12L000, HP23L000, HP34L000, HP45L000, HP56L000, HP67L000, HP78L000, HP123L000, HP234L000, HP345L000, HP456L000, HP567L000, HP678L000
	Porcentaje de contenido de potencia armónica	HDP <sub>k</sub>	HP1D000, HP2D000, HP3D000, HP4D000, HP5D000, HP6D000, HP7D000, HP8D000, HP12D000, HP23D000, HP34D000, HP45D000, HP56D000, HP67D000, HP78D000, HP123D000, HP234D000, HP345D000, HP456D000, HP567D000, HP678D000
	Diferencia de fase de corriente en comparación con el voltaje armónico	$\theta_k$	HP1P000, HP2P000, HP3P000, HP4P000, HP5P000, HP6P000, HP7P000, HP8P000, HP12P000, HP23P000, HP34P000, HP45P000, HP56P000, HP67P000, HP78P000, HP123P000, HP234P000, HP345P000, HP456P000, HP567P000, HP678P000
orden	(omitido)	—	Los tres últimos dígitos indican el orden <i>n</i> .

Elementos de salida		Símbolo del instrumento	Encabezado y orden
Orden 500	Valor de RMS del voltaje armónico	Uk	HU1L500, HU2L500, HU3L500, HU4L500, HU5L500, HU6L500, HU7L500, HU8L500
	Porcentaje de contenido de voltaje armónico	HDUk	HU1D500, HU2D500, HU3D500, HU4D500, HU5D500, HU6D500, HU7D500, HU8D500
	Ángulo de fase de voltaje armónico	θUk	HU1P500, HU2P500, HU3P500, HU4P500, HU5P500, HU6P500, HU7P500, HU8P500
	Valor de RMS de la corriente armónica	Ik	HI1L500, HI2L500, HI3L500, HI4L500, HI5L500, HI6L500, HI7L500, HI8L500
	Porcentaje de contenido de corriente armónica	HDIk	HI1D500, HI2D500, HI3D500, HI4D500, HI5D500, HI6D500, HI7D500, HI8D500
	Ángulo de fase de corriente armónica	θIk	HI1P500, HI2P500, HI3P500, HI4P500, HI5P500, HI6P500, HI7P500, HI8P500
	Potencia activa de armónicos	PK	HP1L500, HP2L500, HP3L500, HP4L500, HP5L500, HP6L500, HP7L500, HP8L500, HP12L500, HP23L500, HP34L500, HP45L500, HP56L500, HP67L500, HP78L500, HP123L500, HP234L500, HP345L500, HP456L500, HP567L500, HP678L500
	Porcentaje de contenido de potencia armónica	HDPk	HP1D500, HP2D500, HP3D500, HP4D500, HP5D500, HP6D500, HP7D500, HP8D500, HP12D500, HP23D500, HP34D500, HP45D500, HP56D500, HP67D500, HP78D500, HP123D500, HP234D500, HP345D500, HP456D500, HP567D500, HP678D500
	Diferencia de fase de corriente en comparación con el voltaje armónico	θk	HP1P500, HP2P500, HP3P500, HP4P500, HP5P500, HP6P500, HP7P500, HP8P500, HP12P500, HP23P500, HP34P500, HP45P500, HP56P500, HP67P500, HP78P500, HP123P500, HP234P500, HP345P500, HP456P500, HP567P500, HP678P500
	Frecuencia de sincronización de armónicos	fHRM	HF1, HF2, HF3, HF4, HF5, HF6, HF7, HF8
Orden 0,5	Valor de RMS del voltaje interarmónico	iUk	IHU1L000, IHU2L000, IHU3L000, IHU4L000, IHU5L000, IHU6L000, IHU7L000, IHU8L000
Orden 0,5	Porcentaje de contenido de voltaje interarmónico	iHDUk	IHU1D000, IHU2D000, IHU3D000, IHU4D000, IHU5D000, IHU6D000, IHU7D000, IHU8D000
Orden 0,5	Valor de RMS de la corriente interarmónica	iIk	IHI1L000, IHI2L000, IHI3L000, IHI4L000, IHI5L000, IHI6L000, IHI7L000, IHI8L000
Orden 0,5	Porcentaje de contenido de corriente interarmónica	iHDIk	IHI1D000, IHI2D000, IHI3D000, IHI4D000, IHI5D000, IHI6D000, IHI7D000, IHI8D000
orden	(una omisión)	—	Los tres últimos dígitos representan el orden <i>n</i> .
Orden 200,5	Valor de RMS del voltaje interarmónico	iUk	IHU1L200, IHU2L200, IHU3L200, IHU4L200, IHU5L200, IHU6L200, IHU7L200, IHU8L200
Orden 200,5	Porcentaje de contenido de voltaje interarmónico	iHDUk	IHU1D200, IHU2D200, IHU3D200, IHU4D200, IHU5D200, IHU6D200, IHU7D200, IHU8D200
Orden 200,5	Valor de RMS de la corriente interarmónica	iIk	IHI1L200, IHI2L200, IHI3L200, IHI4L200, IHI5L200, IHI6L200, IHI7L200, IHI8L200
Orden 200,5	Porcentaje de contenido de corriente interarmónica	iHDIk	IHI1D200, IHI2D200, IHI3D200, IHI4D200, IHI5D200, IHI6D200, IHI7D200, IHI8D200

## Datos de estado

La información de estado se utiliza para expresar las condiciones de medición en el momento en que se guardaron los datos medidos con valores hexadecimales de 32 bits.

El estado es la suma lógica de los Status 1 a 8 y del Estado M.

Ejemplo: Si el Bit 11 (ZU) del Status 2 está activado y el Bit 17 (ZM) del Status M está activado, el Bit 11 y el Bit 17 del Estado se activarán.

### Estado de cada canal (Status 1 a 8)

Los Status 1 a 8 indican el estado de cada canal.

Ejemplo: El Status 3 indica el estado del canal 3.

Cada uno de los 32 bits se asigna para incluir la siguiente información:

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
–	–	–	–	–	–	–	–
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
–	–	–	–	–	–	–	–
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
–	UCU	ZP	ZI	ZU	DP	DI	DU
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
–	–	–	–	RI	RU	PI	PU

Bit	Abreviatura	Descripción
Bit 14	UCU	No se ha podido realizar el cálculo. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
Bit 13	ZP	Cruce por cero forzado en el cálculo de potencia (fuente de sincronización)
Bit 12	ZI	Cruce por cero forzado de la frecuencia de corriente
Bit 11	ZU	Cruce por cero forzado de la frecuencia de voltaje
Bit 10	DP	Sin actualización de datos del cálculo de potencia (fuente de sincronización)
Bit 9	DI	Sin actualización de datos de la frecuencia de corriente
Bit 8	DU	Sin actualización de datos de la frecuencia de voltaje
Bit 3	RI	Sobrecarga de corriente
Bit 2	RU	Sobrecarga de voltaje
Bit 1	PI	Pico sobre umbral de la corriente
Bit 0	PU	Pico sobre umbral del voltaje

Ejemplo: Cuando el Bit 12 (ZI, cruce por cero forzado de la frecuencia de corriente) y el Bit 2 (RU, sobrecarga de voltaje) están activados, el estado se representa como *1004* en notación hexadecimal.

Como referencia, la representación en binario sería 0000000000000000000000001000000000100.

## Estado del canal del motor (Status M)

Cada uno de los 32 bits se asigna para incluir la siguiente información:

<b>Bit 31</b>	<b>Bit 30</b>	<b>Bit 29</b>	<b>Bit 28</b>	<b>Bit 27</b>	<b>Bit 26</b>	<b>Bit 25</b>	<b>Bit 24</b>
–	–	UCUG	ZMG	RMG	UCUE	ZME	RME
<b>Bit 23</b>	<b>Bit 22</b>	<b>Bit 21</b>	<b>Bit 20</b>	<b>Bit 19</b>	<b>Bit 18</b>	<b>Bit 17</b>	<b>Bit 16</b>
–	–	UCUC	ZMC	RMC	UCUA	ZMA	RMA
<b>Bit 15</b>	<b>Bit 14</b>	<b>Bit 13</b>	<b>Bit 12</b>	<b>Bit 11</b>	<b>Bit 10</b>	<b>Bit 9</b>	<b>Bit 8</b>
–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Bit 7</b>	<b>Bit 6</b>	<b>Bit 5</b>	<b>Bit 4</b>	<b>Bit 3</b>	<b>Bit 2</b>	<b>Bit 1</b>	<b>Bit 0</b>
–	–	–	–	–	–	–	–

Bit	Abreviatura	Descripción
<b>Bit 29</b>	UCUG	No se ha podido realizar el cálculo del canal Ch. G. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
<b>Bit 28</b>	ZMG	Cruce por cero forzado en la fuente de sincronización del motor de Ch. G
<b>Bit 27</b>	RMG	Sobrecarga al utilizar la entrada analógica de Ch. G
<b>Bit 26</b>	UCUE	No se ha podido realizar el cálculo del canal Ch. E. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
<b>Bit 25</b>	ZME	Cruce por cero forzado en la fuente de sincronización del motor de Ch. E.
<b>Bit 24</b>	RME	Sobrecarga al utilizar la entrada analógica de Ch. E.
<b>Bit 21</b>	UCUC	No se ha podido realizar el cálculo del canal Ch. C. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
<b>Bit 20</b>	ZMC	Cruce por cero forzado en la fuente de sincronización del motor de Ch. C.
<b>Bit 19</b>	RMC	Sobrecarga al utilizar la entrada analógica de Ch. C.
<b>Bit 18</b>	UCUA	No se ha podido realizar el cálculo del canal Ch. A. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
<b>Bit 17</b>	ZMA	Cruce por cero forzado en la fuente de sincronización del motor de Ch. A.
<b>Bit 16</b>	RMA	Sobrecarga al utilizar la entrada analógica de Ch. A.

## Estado de armónicos (Estado HARM)

La información de estado expresa las condiciones de medición en el momento en que se guardaron los datos medidos con valores hexadecimales de 32 bits.

El estado de los datos de armónicos medidos es uno de los bloques de Estado.

Cada uno de los 32 bits se asigna para incluir la siguiente información: (los números del uno al ocho al final de la abreviatura indican los números de canal).

Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 28	Bit 27	Bit 26	Bit 25	Bit 24
–	–	–	–	–	–	–	–
Bit 23	Bit 22	Bit 21	Bit 20	Bit 19	Bit 18	Bit 17	Bit 16
UCU8	UCU7	UCU6	UCU5	UCU4	UCU3	UCU2	UCU1
Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
ZH8	ZH7	ZH6	ZH5	ZH4	ZH3	ZH2	ZH1
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
RF8	RF7	RF6	RF5	RF4	RF3	RF2	RF1

Bit	Abreviatura	Descripción
Bit 16 a bit 23	UCU	No se ha podido realizar el cálculo. (Por ejemplo, los datos de medición no eran válidos porque se habían muestreado inmediatamente después del cambio de rango).
Bit 8 a bit 15	ZH	Cruce por cero forzado de la forma de onda armónica
Bit 0 a bit 7	RF	La frecuencia supera el rango.

## Formato de datos de los valores medidos

<b>Valores medidos generales</b>	±□□□□□□□E±□□ Mantisa de siete dígitos incluido el punto decimal y exponente de dos dígitos (Se omiten el signo más al principio de la mantisa y los ceros a la izquierda).	
<b>Valores integrados</b>	±□□□□□□□E±□□ Mantisa de siete dígitos incluido el punto decimal y exponente de dos dígitos (Se omiten el signo más al principio de la mantisa y los ceros a la izquierda).	
<b>Fecha y hora</b>	yy/MM/dd hh/mm/ss Tiempo transcurrido Tiempo transcurrido (ms)	□□□□/□□/□□ □□:□□:□□ □□□□□:□□:□□ □□□
<b>Errores</b>	Valor pico sobre umbral	Cuando se visualiza [-----] debido a una sobrecarga o un pico de sobrecarga, se guarda el valor +99999.9E+99.
	Valor no válido	Cuando se visualiza [-----] debido a un cambio de rango o a un valor de operación imposible, se guarda el valor +77777.7E+99.

## 7.10 Formato de guardado BIN

El formato BIN, que puede seleccionarse como formato de guardado para los archivos guardados automáticamente y para los archivos de forma de onda, solo puede cargarse mediante GENNECT One.

Para obtener más información sobre GENNECT One, consulte “9.9 GENNECT One (software de PC)” (p. 245).

## 8.1 Mediciones sincrónicas

Puede utilizar el modo sincronizado BNC o el modo de enlace óptico para realizar mediciones sincronizadas en múltiples instrumentos PW8001. El momento de actualización de datos y el control de los instrumentos secundarios están sincronizados con el instrumento principal.

Modo sincronizado	Descripción	Cantidad de instrumentos que pueden sincronizarse
<b>BNC synchronization</b>	Solo se pueden sincronizar los tiempos, como la actualización de datos, la integración y la retención.	Hasta cuatro (Uno principal; hasta tres secundarios)
<b>Optical link</b>	Algunos elementos de medición de los instrumentos secundarios se transfieren al instrumento principal en cada frecuencia de actualización de datos sincronizada, lo que permite que los instrumentos funcionen como un vatímetro de hasta 16 canales. Los instrumentos pueden mostrar libremente datos de medición de hasta 16 canales en las pantallas sin distinguir entre el principal y el secundario. Pueden calcular datos de forma eficaz y guardar los resultados en archivos.	Dos (Uno principal y uno secundario)

### Sincronización de BNC

La conexión de hasta cuatro instrumentos PW8001 mediante el cable de conexión opcional 9165 (cables BNC) permite que los instrumentos realicen la medición sincronizada. Con esta función para operar el instrumento PW8001 principal, puede controlar los PW8001 secundarios, lo que logra mediciones simultáneas en múltiples sistemas.

Los instrumentos PW8001 secundarios funcionan sincronizados con los tiempos y el funcionamiento del PW8001 principal para lo siguiente:

- Cálculos internos y actualización de datos.
- Inicio y detención de la integración y restablecimiento de los valores integrados.
- Congelación de pantallas (**HOLD/PEAK HOLD**) y actualización de datos durante la congelación de la pantalla.
- Calibración
- **SAVE**
- **COPY**
- Hora actual

### Conexión de los instrumentos

#### ATENCIÓN

- **No conecte ni desconecte los cables mientras los instrumentos estén encendidos.**



Esto podría dañar el instrumento.

- **No introduzca señales distintas de las dedicadas a la medición sincronizada.**

La medición sincronizada utiliza señales dedicadas a los instrumentos. Esto podría dañar los instrumentos o hacer que funcionen mal.

## ⚠ ATENCIÓN

- **Utilice la toma de tierra común para los instrumentos PW8001 en medición sincronizada.**

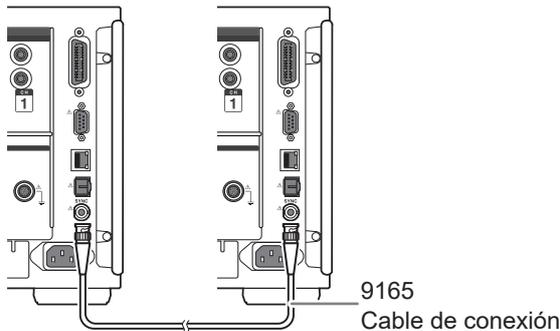


La toma de tierra en los distintos puntos provoca una diferencia de potencial entre los terminales GND de dos de los instrumentos principales y secundarios cualesquiera. Conectar los cables de conexión (para la sincronización) mientras hay una diferencia de potencial podría causar un mal funcionamiento o daños en los instrumentos.

Durante las mediciones sincronizadas, las señales de control se transmiten a través del 9165 cable de conexión. No desconecte nunca los cables de conexión durante las mediciones sincronizadas. Al hacerlo, se interrumpen las señales, lo que puede descontrolar el instrumento secundario.

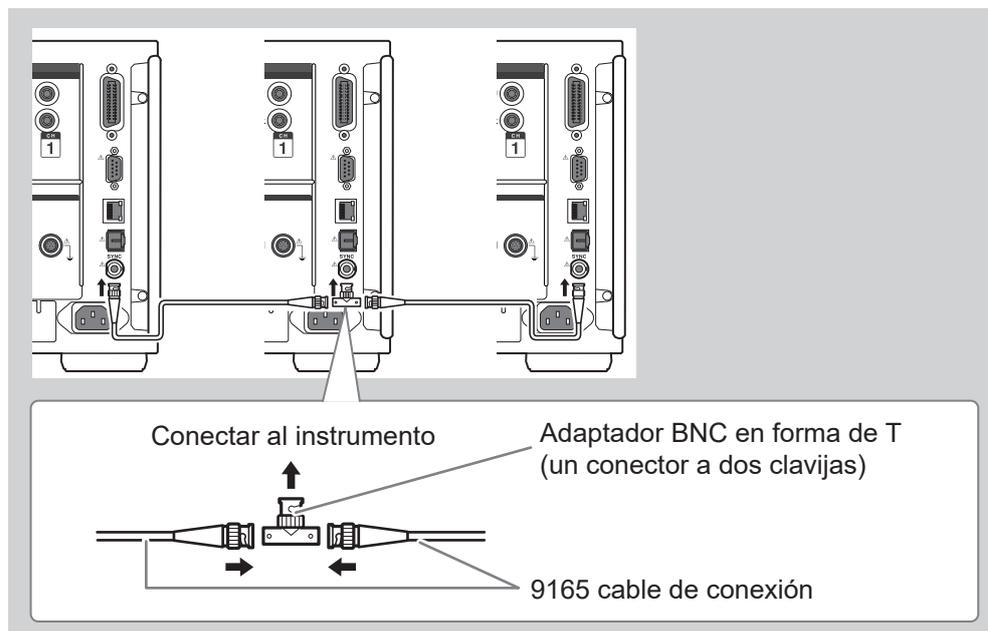
Necesitará: PW8001 ×2, 9165 cable de conexión ×1

- 1** Asegúrese de que los dos instrumentos PW8001 estén apagados.
- 2** Conecte los terminales EXT SYNC de los dos instrumentos PW8001 con el 9165 cable de conexión.
- 3** Encienda los dos PW8001 (en cualquier orden).



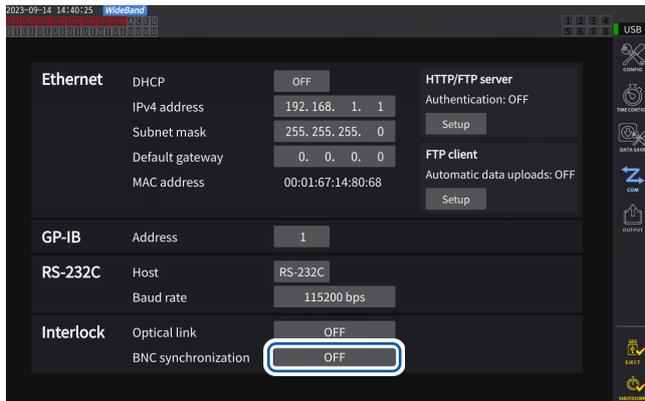
### Realización de la medición sincronizada con tres o más instrumentos PW8001

Utilice adaptadores BNC en forma de T (un conector a dos clavijas) para conectar los instrumentos en paralelo.



## Configuración de la medición sincronizada

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



### 1 Toque el cuadro [BNC synchronization] en [Interlock] para configurarlo en [ON].

Puede comprobar el estado de la sincronización con el indicador de estado de operación situado en la parte superior derecha de la pantalla.

Consulte “Visualización de la pantalla común” (p. 25).

<b>Sync Primary</b> (azul)	Configure como instrumento principal en el modo de sincronización de BNC.
<b>Sync Secondary</b> (blanco)	Configure como instrumento secundario en el modo de sincronización de BNC.
<b>Sync Primary</b> (rojo)	Error de sincronización

### IMPORTANTE

- Configure solo un instrumento como principal para la medición sincronizada.
- Alinee el modo de medición y el intervalo de actualización de datos entre los instrumentos principal y secundario, restablezca los valores integrados y, luego, inicie las mediciones sincronizadas.
- Los instrumentos no pueden sincronizarse si se detecta una discrepancia en el modo de medición y el intervalo de actualización de datos entre los instrumentos principal y secundario o si no se han restablecido los valores integrados.
- Durante las mediciones sincronizadas, los elementos anteriores sincronizados con los del instrumento principal no pueden controlarse ni ajustarse mediante los instrumentos secundarios.
- Tenga en cuenta que si se produce un error de sincronización mientras se realiza o detiene la integración, los instrumentos secundarios detienen la integración inmediatamente y se restablecen los valores integrados.
- Tenga en cuenta que si se produce un error de sincronización mientras está activada una función de retención o retención de picos, los instrumentos secundarios desactivan la función de retención o retención de picos.

## Enlace óptico (interfaz de enlace óptico)

La conexión de dos instrumentos PW8001 con el L6000 cable óptico de conexión opcional permite que los instrumentos realicen mediciones sincronizadas.

El enlace óptico no utiliza señales eléctricas sino señales ópticas que pasan a través de fibras ópticas, lo que permite sincronizar los instrumentos PW8001 con un potencial de tierra diferente.

Durante el enlace óptico, los cálculos internos y los tiempos de actualización de datos del instrumento PW8001 secundario se sincronizan con los del PW8001 principal.

Además, los instrumentos secundarios transfieren algunos datos medidos al principal.

Por otra parte, el instrumento PW8001 principal transfiere algunos datos de ajuste al secundario.

El enlace óptico permite al instrumento principal hacer lo siguiente para el secundario.

- Visualización de los valores medidos con el instrumento secundario (elementos de medición básica, excepto los elementos de medición de cálculo y los elementos de medición de fluctuaciones, hasta los armónicos de orden 50)
- Configuración de los ajustes de **[INPUT] > [WIRING]**
- Configuración de los ajustes de **[INPUT] > [CHANNEL]**
- Configuración de los ajustes de **[INPUT] > [MOTOR]**
- Realización de los ajustes de calibración de fase de **[MEAS] > [VECTOR] > [VECTOR×1]**
- Visualización de las configuraciones de módulos y sensores de **[SYSTEM] > [CONFIG]**

Además, los siguientes elementos de medición y la fuente de activación del instrumento secundario pueden seleccionarse del mismo modo que el principal.

- Elementos que aparecen en la pantalla personalizada
- Elementos de las fórmulas de eficiencia
- Elementos que deben calcularse en las fórmulas definidas por el usuario
- Elementos de salida analógica
- Elementos de salida de CAN
- Elementos que deben guardarse en la memoria USB
- Fuente de activación de eventos de almacenamiento de forma de onda

### Cables de conexión

- L6000 Cable óptico de conexión (opcional)
- Cable de fibra óptica disponible en el mercado  
Con conectores LC dúplex (LC de doble núcleo), fibra multimodo de 50/125 µm, de hasta 500 m de longitud.

#### **IMPORTANTE**

Conecte dos instrumentos PW8001 entre sí. Conectar el PW8001 a otro equipo puede causar un mal funcionamiento.

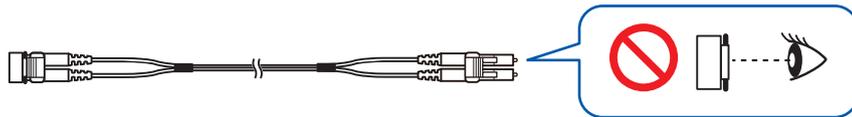
## Manipulación del L6000 cable óptico de conexión

**! ADVERTENCIA**

- No mire directamente a los extremos distales (casquillos) del cable L6000 conectado a la salida óptica de un equipo en condiciones de funcionamiento.
- No observe las caras de los extremos con dispositivos ópticos, como una lupa.

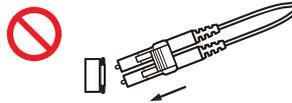


Si lo hace, podría dañarse los ojos y tener problemas de visión.

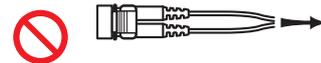
**! ATENCIÓN**

- No conecte ni desconecte conectores mientras el instrumento esté encendido. Esto podría dañar el instrumento o los sensores.
- Para evitar dañar el L6000, tenga en cuenta lo siguiente:

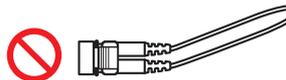
- No inserte un conector en dirección oblicua.



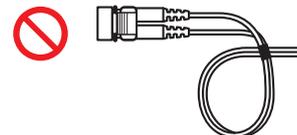
- No tire del cable excesivamente.



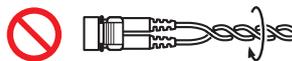
- No doble el cable cerca del protector de tensión.



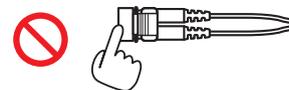
- No permita que el cable se doble.



- No doble ni retuerza el cable.



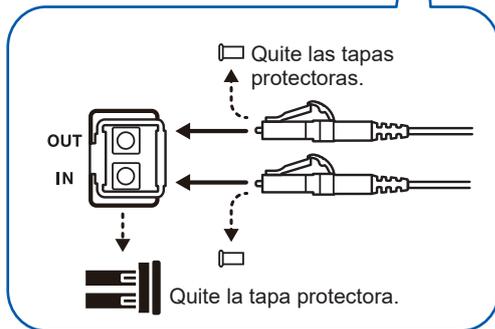
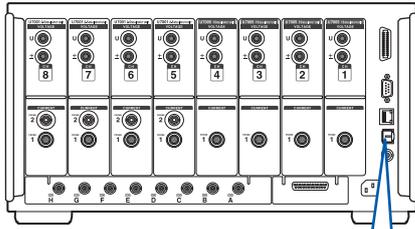
- No toque las caras de los extremos (casquillos).

**IMPORTANTE**

- Cuando conecte el L6000 al instrumento, mantenga las piezas de acoplamiento libres de suciedad y polvo. En particular, preste mucha atención a las caras de los extremos. Conectar el cable con un extremo sucio o rayado puede provocar un fallo de sincronización.
- Mantenga siempre colocadas las tapas protectoras adjuntas en ambos extremos del cable cuando no se utilice. El conector de enlace óptico de este instrumento y las piezas de acoplamiento del L6000 se procesan con gran precisión.

## Conexión de los instrumentos

Necesitará: PW8001 ×2, L6000 cable óptico de conexión ×1



- 1** Asegúrese de que los dos instrumentos estén apagados.
- 2** Conecte el cable óptico de conexión al conector de enlace óptico del panel posterior del instrumento principal y el secundario.
- 3** Encienda el instrumento principal y, luego, el secundario (apáguelos en orden inverso).

### Cómo desconectar el L6000

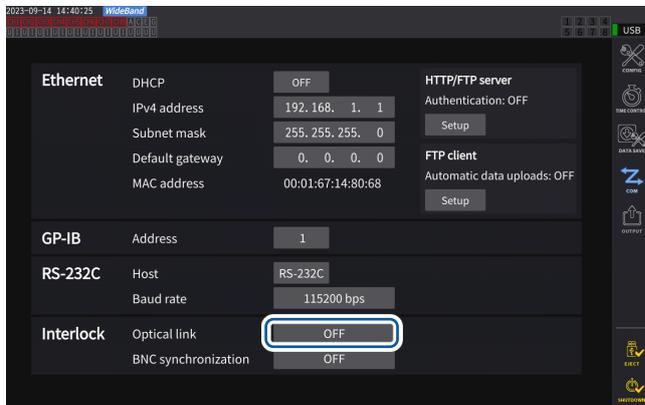
Tire del cable mientras presiona la cara izquierda del conector del L6000 (no tire del cable con fuerza).

- Durante el control sincronizado, los datos de control se transmiten a través del L6000 cable óptico de conexión. Nunca desconecte el L6000 durante la sincronización porque la desconexión interrumpe la sincronización.
- Si se ha apagado el instrumento principal o el secundario, se produce un error de sincronización.
- Utilice los instrumentos principal y secundario con la misma versión de firmware instalada. Una discrepancia en la versión del firmware provoca un error de sincronización.

## Configuración de la medición sincronizada

Esta sección describe cómo realizar los ajustes de medición sincronizada tanto para el instrumento principal como para el secundario. Conecte los dos instrumentos PW8001 con el L6000 cable óptico de conexión y realice los siguientes ajustes mientras estén encendidos.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



**1** Toque el cuadro [Optical Link] en [Interlock] para configurarlo en [ON].

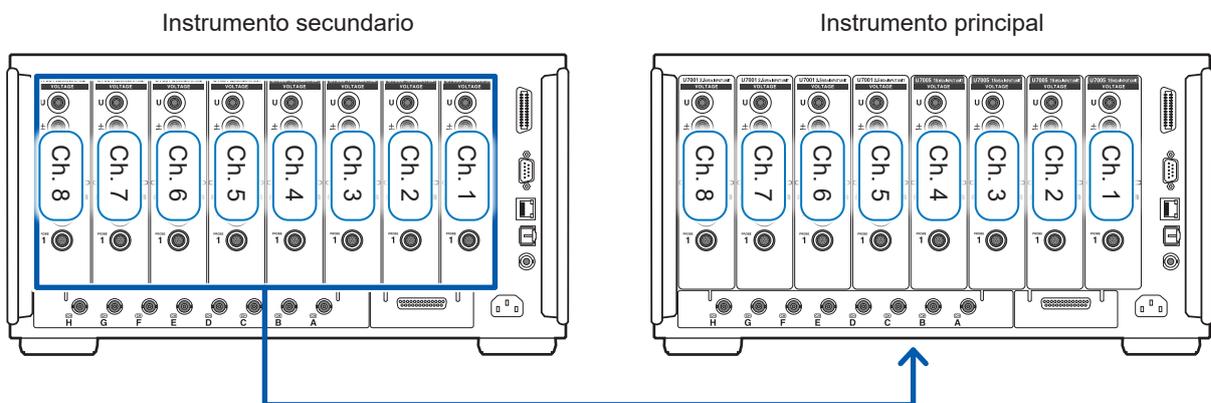
Puede comprobar el estado de la sincronización con el indicador de estado de operación situado en la parte superior derecha de la pantalla.

Consulte “Visualización de la pantalla común” (p. 25).

<b>Link Primary</b> (azul)	Configure como instrumento principal en el modo de enlace óptico.
<b>Link Secondary</b> (blanco)	Configure como instrumento secundario en el modo de enlace óptico.
<b>Link Primary</b> (rojo)	Error de sincronización

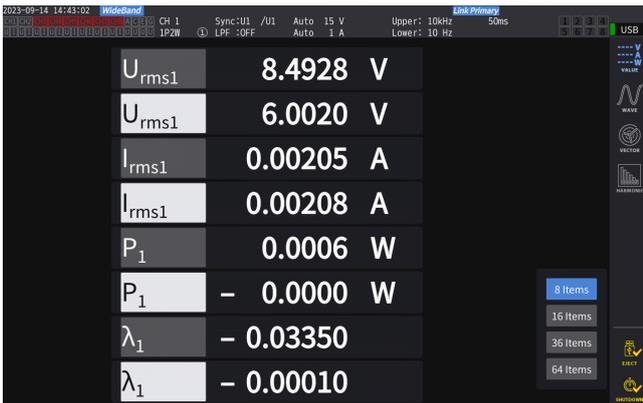
### IMPORTANTE

- Seleccione un intervalo de actualización de datos de 50 ms o más. Incluso si la sincronización óptica está habilitada con el intervalo configurado en menos de 50 ms, el intervalo se configura en 50 ms en su lugar.
  - Si surge una discrepancia en el intervalo de actualización de datos entre los instrumentos principal y secundario, configure el intervalo del instrumento secundario del mismo modo que del principal.
- Consulte “Intervalo de actualización de datos” (p. 63).



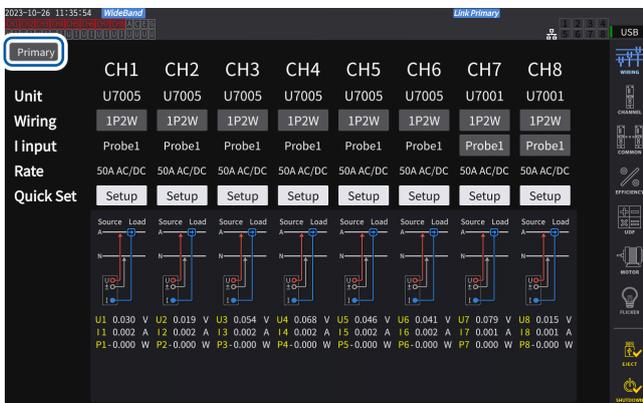
Transferencia de valores medidos de elementos de medición básica y elementos de medición de armónicos

**Pantalla de visualización [MEAS] > [VALUE] > [CUSTOM]**

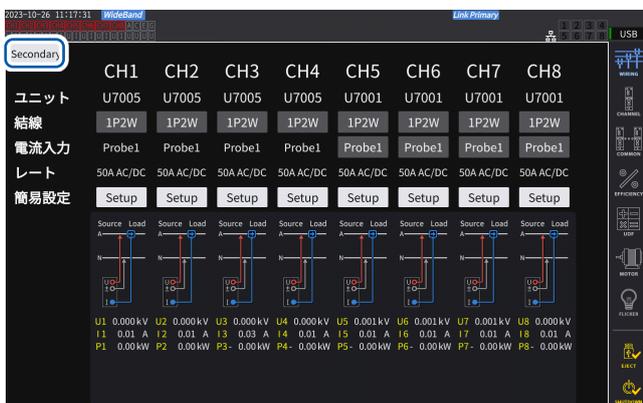


Cuando se eligen elementos medidos con el instrumento secundario como elementos de visualización en la pantalla personalizada, aparecen resaltados en el video invertido.

**Pantalla de visualización [INPUT] > [WIRING]**



Toque el botón situado en la parte superior izquierda de la pantalla para cambiar entre [Primary] y [Secondary].



**IMPORTANTE**

- El instrumento principal no puede mostrar las formas de onda adquiridas con el instrumento secundario.
- Durante la conexión sincronizada, las siguientes operaciones no son válidas en el instrumento secundario. No obstante, algunos ajustes, como el idioma y las comunicaciones, pueden cambiarse.
  - (1) Inicio y detención de la integración y restablecimiento de los valores integrados (incluida la salida de CAN)
  - (2) Uso de las siguientes teclas: **HOLD**, **PEAK HOLD**, **COPY** y **SAVE**.
  - (3) Modificación de los ajustes de cálculo, almacenamiento y salida.

## 8.2 Forma de onda/salida analógica (opción de forma de onda y salida D/A)

La opción de salida D/A y forma de onda de este instrumento incluye la salida analógica de valores medidos seleccionados libremente, así como formas de onda de voltaje y corriente sin modificar. La salida analógica puede utilizarse para registrar fluctuaciones durante largos periodos en función del intervalo de actualización de datos.

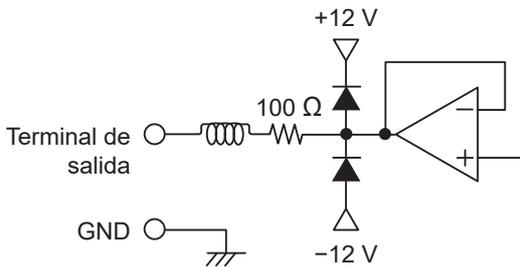
La salida de forma de onda genera una salida de formas de onda de voltaje y corriente muestreadas a una tasa de 2,5 MS/s o 15 MS/s sin modificación a una tasa de 1 MS/s, lo que permite observar las formas de onda a través de otro dispositivo, como un osciloscopio.

### Conexión de dispositivos externos

Esta sección describe cómo conectar un dispositivo específico de la aplicación (por ejemplo, un osciloscopio, un registrador de datos o un grabador) al terminal de salida D/A del instrumento con su conector D-sub.

Para garantizar un funcionamiento seguro, asegúrese de apagar el instrumento y el dispositivo antes de conectarlos. Una vez que se conecten el instrumento y el dispositivo, vuelva a encenderlos.

#### Circuito de salida



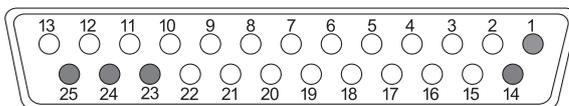
La impedancia de salida de cada terminal de salida es de aproximadamente 100 Ω.

Cuando conecte una grabadora, un DMM u otro dispositivo, utilice un modelo con alta impedancia de entrada (1 MΩ o más).

Consulte “Especificaciones de forma de onda y salida D/A (opcional)” (p. 262).

#### Disposición de las clavijas del conector

La salida de cada clavija puede ajustarse según desee.



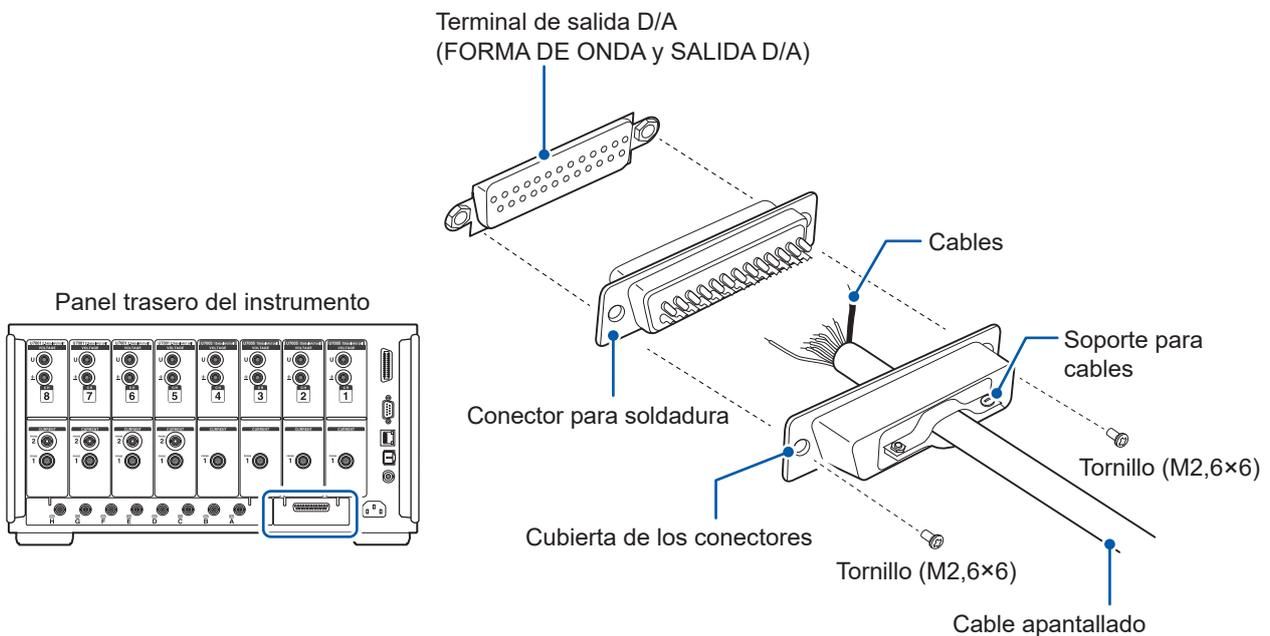
N.º de pin	Salida
1	GND
2	D/A1
3	D/A2
4	D/A3
5	D/A4
6	D/A5
7	D/A6
8	D/A7
9	D/A8
10	D/A9
11	D/A10
12	D/A11
13	D/A12

N.º de pin	Salida
14	GND
15	D/A13
16	D/A14
17	D/A15
18	D/A16
19	D/A17
20	D/A18
21	D/A19
22	D/A20
23	GND
24	GND
25	GND

## Método de conexión

Utilice el conector incluido con el instrumento (DB-25PNR, DB19678-2R, Japan Aviation Electronics Industry) o una pieza equivalente para realizar las conexiones entre el terminal de salida D/A y el equipo según el uso. Asegúrese de utilizar cables apantallados.

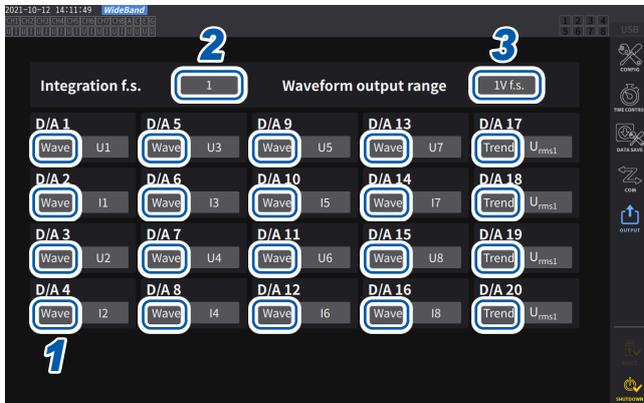
- 1** Suelde firmemente los cables al conector para soldadura.
- 2** Coloque las tapas de los conectores en el conector para soldadura y fije las tapas con los tornillos incluidos (M2,6×6).  
Fije las tapas para evitar que el conector se salga.  
Sujete las tapas al insertar y desconectar el conector.
- 3** Conecte el blindaje del cable a la cubierta del conector o al soporte del cable si no está conectado a tierra.



## Selección de parámetros de salida

Se pueden seleccionar hasta 20 parámetros de salida para la salida D/A.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [OUTPUT]



**1** Seleccione uno de dos tipos de salida: [Trend] y [Wave] para cada canal.

<b>Trend</b>	Salida analógica Seleccione entre los elementos medidos en pantalla (excepto los elementos de medición de fluctuaciones).
<b>Wave</b>	Salida de forma de onda Seleccione en la lista las formas de onda que desea emitir.

(Cuando se emiten valores integrados durante la salida analógica)

**2** Toque el cuadro [Integration f.s.] y, luego, seleccione el valor de escala completa en la lista.

1/10, 1/2, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000, 10000

**3** Toque el cuadro [Waveform output range] y, luego, configure el valor de voltaje de salida para la entrada de escala completa durante la salida de forma de onda.

1 V f.s., 2 V f.s.

Consulte "Terminal de salida" (p. 197).

El instrumento emite continuamente señales de los elementos seleccionados independientemente de lo que muestre: las pantallas Medición, Ajustes de entrada, Ajustes del sistema y Operación de archivos.

## Salida analógica

- El instrumento emite los valores medidos como señales de voltaje de CC convertidas por nivel.
- La entrada de voltaje y la entrada de corriente (entrada del sensor de corriente) están aisladas entre sí.
- Para cada canal de salida se puede seleccionar un elemento de entre los elementos de medición básica; de este modo, se pueden emitir 20 parámetros en total.
- Con el uso del instrumento en combinación con un registrador de datos o una grabadora, puede registrar las fluctuaciones durante periodos prolongados.

## Especificaciones

<b>Voltaje de salida (Rango de salida)</b>	$\pm 5$ V CC e.c. (rango de salida válido: 1% e.c. a 110% e.c.) Para obtener más información sobre la precisión de la medición de cada parámetro, consulte "Índices de salida" (p. 202).
<b>Resistencia de salida</b>	$100 \Omega \pm 5 \Omega$
<b>Intervalo de actualización de la salida</b>	Varía en función del intervalo de actualización de datos de los parámetros seleccionados.

- El instrumento generará una salida de aproximadamente 6 V durante los eventos fuera de rango positivos (para el pico de voltaje y el pico de corriente, aproximadamente 5,3 V). Para los eventos fuera de rango negativos, el instrumento generará una salida de aproximadamente -6 V (para el pico de voltaje y el pico de corriente, aproximadamente -5,3 V).
- El instrumento puede generar la salida máxima de aproximadamente  $\pm 12$  V en caso de avería.
- Cuando se utiliza una relación VT o CT, el instrumento emitirá el valor obtenido al multiplicar el rango por la relación VT o CT dentro del rango de  $\pm 5$  V CC.
- Durante el estado de retención o de retención de picos y durante el cálculo del promedio, el instrumento emitirá el valor operativo adecuado.
- Cuando se ha activado la función de retención y se ha establecido un tiempo de intervalo, el instrumento actualiza la salida a intervalos establecidos una vez iniciada la integración.
- Cuando el rango de medición se ha configurado con el rango automático, la tasa de salida analógica variará con el cambio de rango. En casos como los valores medidos que fluctúan bruscamente, tenga cuidado para evitar cometer errores en la conversión de rangos. Además, se recomienda fijar el rango manualmente durante dicha medición.
- No se pueden emitir datos con la función de análisis de armónicos para parámetros que no sean elementos de medición básica.
- Los intervalos reales de actualización de datos tienen un error de  $\pm 1$  ms respecto al ajuste del intervalo de actualización de datos.



### Para cambiar el valor de escala completa de la salida D/A de la integración de potencia activa

Cuando utilice la salida analógica, configure el valor de escala completa de integración. Por ejemplo, si el valor integrado es pequeño en relación con el valor de escala completa, el valor integrado tardará más tiempo en alcanzar el valor de escala completa, lo que hace que el voltaje de salida D/A varíe gradualmente.

Por el contrario, si el valor integrado es grande en relación con el valor de escala completa, el valor integrado tardará menos tiempo en alcanzar el valor de escala completa, lo que hace que el voltaje de salida D/A varíe bruscamente.

Al ajustar la escala completa de integración, puede cambiar el valor de escala completa de la salida D/A de la integración de potencia activa.

## Salida de forma de onda

- El instrumento generará formas de onda instantáneas para el voltaje y la corriente de entrada.
- La entrada de voltaje y la entrada de corriente (entrada del sensor de corriente) están aisladas entre sí.
- El instrumento puede utilizarse en combinación con un osciloscopio u otro dispositivo para observar las formas de onda de entrada, como la corriente de irrupsión del equipo.

## Especificaciones

<b>Voltaje de salida (Rango de salida)</b>	Puede elegir entre $\pm 1$ V y $\pm 2$ V Factor de cresta: 2,5 o superior
<b>Resistencia de salida</b>	$100 \Omega \pm 5 \Omega$
<b>Tasa de actualización de la salida</b>	1 MHz (16 bits)

- Se tardará aproximadamente  $20 \mu\text{s}$  (es decir, el tiempo de retardo) desde la recepción de una señal introducida en un terminal de entrada de voltaje/corriente hasta la salida de una señal desde el conector de salida D/A.
- Las formas de onda se recortan aproximadamente a  $\pm 7$  V.
- El instrumento generará una salida de 0 V en todo momento para los canales que no se hayan instalado. Los canales para los que se ha habilitado la salida D/A se muestran en rojo.
- El instrumento puede generar la salida máxima de aproximadamente  $\pm 12$  V en caso de avería.
- Cuando se utiliza una relación VT o CT, el instrumento emitirá el voltaje obtenido al multiplicar el rango por la relación VT o CT.
- La salida de forma de onda consiste en la salida de valores instantáneos continuos, sin tener en cuenta la retención, la retención de picos ni el cálculo del promedio.
- Cuando el rango de medición se ha configurado con el rango automático, la tasa de salida analógica variará con el cambio de rango. En casos como los valores medidos que fluctúan bruscamente, tenga cuidado para evitar cometer errores en la conversión de rangos. Además, se recomienda fijar el rango durante dicha medición.

## Índices de salida

La salida analógica se genera como un voltaje de  $\pm 5$  V CC para un valor de escala completa.

A escala completa, se emitirá el voltaje indicado en la siguiente tabla.

✓: Tiene polaridad

Parámetro de salida seleccionado	Notación	Polaridad de voltaje de salida	Voltaje de salida nominal
Valor de RMS del voltaje	Urms		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
RMS equivalente del valor del voltaje rectificado promedio	Umn		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Componente de CA del voltaje	Uac		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Voltaje promedio simple	Udc	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 100\%$ del rango
Componente de onda fundamental del voltaje	Ufnd		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Pico de forma de onda del voltaje (+)	Upk+	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 300\%$ del rango
Pico de forma de onda del voltaje (-)	Upk-	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 300\%$ del rango
Distorsión de voltaje armónico total	Uthd		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 500%
Factor de ondulación del voltaje	Urf		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 500%
Tasa de desequilibrio del voltaje	Uunb		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100%
Valor de RMS de la corriente	Irms		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
RMS equivalente del valor rectificado promedio de la corriente	Imn		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Componente de CA de la corriente	Iac		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Corriente promedio simple	Idc	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 100\%$ del rango
Componente de onda fundamental de la corriente	Ifnd		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100% del rango
Pico de forma de onda de la corriente (+)	Ipk+	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 300\%$ del rango
Pico de forma de onda de la corriente (-)	Ipk-	✓	De $\pm 5$ V CC para un valor del $\pm 300\%$ del rango
Distorsión de corriente armónica total	Ithd		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 500%
Factor de ondulación de la corriente	Irf		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 500%
Tasa de desequilibrio de la corriente	Iunb		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 100%
Potencia activa	P	✓	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8: (Rango de voltaje) $\times$ (Rango de corriente) P12, P23, P34, P45, P56, P67, P78: [(Rango de voltaje) $\times$ (Rango de corriente)] $\times$ 2 P123, P234, P345, P456, P567, P678 (3V3A, 3P3W3M): [(Rango de voltaje) $\times$ (Rango de corriente)] $\times$ 2 P123, P234, P345, P456, P567, P678 (3P4W): [(Rango de voltaje) $\times$ (Rango de corriente)] $\times$ 3 Ejemplo: Para 3P4W, P123, rango de 300 V, rango de 10 A 300 V $\times$ 10 A $\times$ 3 = 9 kW (Así se calcula la escala completa). $\pm 5$ V CC para un valor de $\pm 9$ kW e.c.

Parámetro de salida seleccionado	Notación	Polaridad de voltaje de salida	Voltaje de salida nominal
Potencia activa de onda fundamental	Pfnd	✓	Igual a la potencia activa (P)
Potencia aparente	S		S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8: (Rango de voltaje) × (Rango de corriente) S12, S23, S34, S45, P56, S67, S78: [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente)] × 2 S123, S234, S345, S456, S567, S678 (3V3A, 3P3W3M): [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente)] × 2 S123, S234, S345, S456, S567, S678 (3P4W): [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente)] × 3 Ejemplo: Para S34, rango de 150 V, rango de 10 A 150 V × 10 A × 2 = 3 kW (Así se calcula la escala completa). De 0 V a +5 V CC para un valor de 0 a 3 kW e.c.
Potencia aparente de onda fundamental	Sfnd		Igual a la potencia aparente (S)
Potencia reactiva	Q	✓	Igual a la potencia activa (P)
Potencia reactiva de onda fundamental	Qfnd	✓	Igual a la potencia activa (P)
Factor de potencia	$\lambda$	✓	±5 V CC para un factor de potencia de ±1
Factor de potencia de onda fundamental	$\lambda$ fnd	✓	±5 V CC para un factor de potencia de onda fundamental de ±1
Ángulo de fase de voltaje	$\theta_U$	✓	±5 V CC para un ángulo de fase de voltaje de ±180°
Ángulo de fase de corriente	$\theta_I$	✓	Igual al ángulo de fase de voltaje ( $\theta_U$ )
Ángulo de fase de potencia	$\phi$	✓	Igual al ángulo de fase de voltaje ( $\theta_U$ )
Frecuencia de voltaje, frecuencia de corriente	fU, fI		+5 V CC para el ajuste del límite de frecuencia superior
Valor de corriente positivo integrado	Ih+		Igual que la suma de los valores positivos y negativos de la corriente (Ih)
Valor de corriente negativo integrado	Ih-	*2	Igual que la suma de los valores positivos y negativos de la corriente (Ih)
Suma de los valores positivos y negativos de la corriente	Ih	✓	(Rango de corriente) × (Escala completa de integración) Ejemplo: Si se integra durante 1 h con el rango de 10 A Se determina que la escala completa de integración de corriente es de 10 Ah.*1 ±5 V CC para un valor de ±10 Ah
Valor de potencia positivo integrado	WP+		Igual que el valor integrado de la potencia total en sentido positivo y negativo (WP)
Valor de potencia negativo integrado	WP-	*2	Igual que la suma de los valores positivos y negativos de la potencia (WP)
Suma de los valores integrados positivos y negativos de la potencia	WP	✓	WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7, WP8: (Rango de voltaje) × (Rango de corriente) × (Escala completa de integración) WP12, WP23, WP34, WP45, WP56, WP67, WP78: [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente) × (Escala completa de integración)] × 2 WP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678 de 3V3A, 3P3W3M: [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente) × (Escala completa de integración)] × 2 WP123, WP234, WP345, WP456, WP567, WP678 de 3P4W: [(Rango de voltaje) × (Rango de corriente) × (Escala completa de integración)] × 3 Ejemplo: Si se integra el valor de potencia durante 1 hora con el rango de 300 V y el rango de 10 A para WP123, se determina que la potencia activa integrada a escala completa es de 9 kWh. ±5 V CC para un valor de ±9 kWh

\*1: Si el voltaje para el valor integrado supera los ±5 V, la salida analógica pasará a 0 V antes de seguir variando de nuevo.

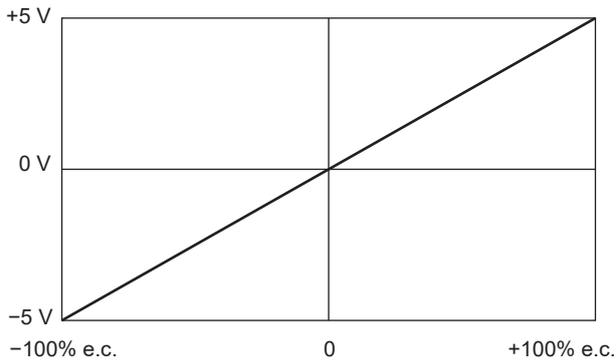
\*2: El valor siempre tiene signo negativo.

Parámetro de salida seleccionado	Notación	Polaridad de voltaje de salida	Voltaje de salida nominal
<b>Eficiencia</b>	$\eta$		De 0 V a +5 V CC para un valor del 0% al 200%
<b>Valor de pérdida</b>	Loss	✓	Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4 + Pin5 + Pin6 Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout4 + Pout5 + Pout6 El valor mayor de Pin y Pout se utiliza como rango P. ±5 V CC para un valor del ±100% del rango P Ejemplo: Con el rango P de 3 kW, ±5 V CC para un valor del ±100% de 3 kW
<b>Torsión</b>	Tq	✓	Entrada de CC analógica: (Rango de voltaje) × (Valor de escala) = (Torsión nominal) ±5 V CC para un valor del ±100% de la torsión nominal Entrada de frecuencia: (Valor de escala) = (Torsión nominal) ±5 V CC para un valor del ±100% de la torsión nominal
<b>RPM</b>	Spd	✓	Entrada de CC analógica: (Rango de voltaje) × (Valor de escala) = (RPM nominales) Entrada de impulso: [60 × (Límite de frecuencia superior)] / (Ajuste del recuento de impulsos) = (RPM nominales) ±5 V CC para un valor del ±100% de las RPM nominales
<b>Potencia del motor</b>	Pm	✓	±5 V CC para un valor del ±100% del rango Pm <sup>*2</sup>
<b>Deslizamiento</b>	Slip	✓	± 5 V CC para un valor del ±100%
<b>Entrada libre durante el funcionamiento en modo de entrada independiente</b>	CH*	✓*1	Entrada de CC analógica: ±5 V CC para un valor del ±100% del rango de voltaje Entrada de impulso: ±5 V CC para un valor del ±100% del límite de frecuencia superior
<b>Cálculo definido por el usuario</b>	UDF	✓	±5 V CC para un valor del ±100% del valor máximo establecido para cada cálculo definido por el usuario

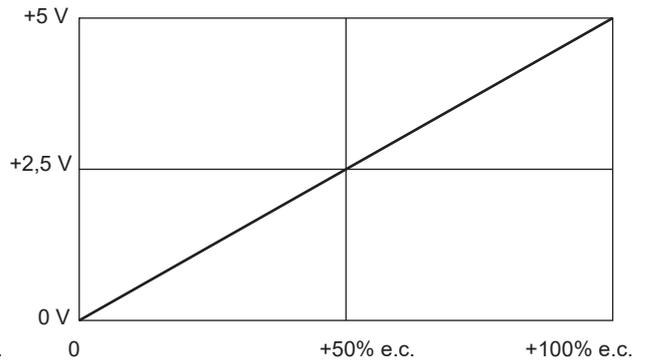
\*1: La entrada analógica de CC tiene polaridad, pero la entrada de frecuencia de impulsos no.

\*2: El rango PM se calcula al sustituir la torsión nominal y las RPM nominales respectivamente por la torsión y las RPM de la ecuación de potencia del motor.

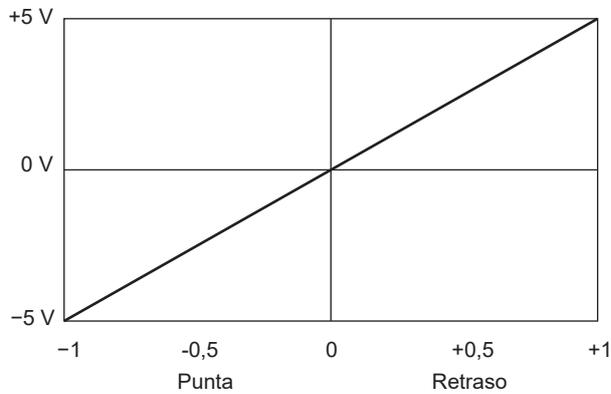
## Ejemplos de salida D/A



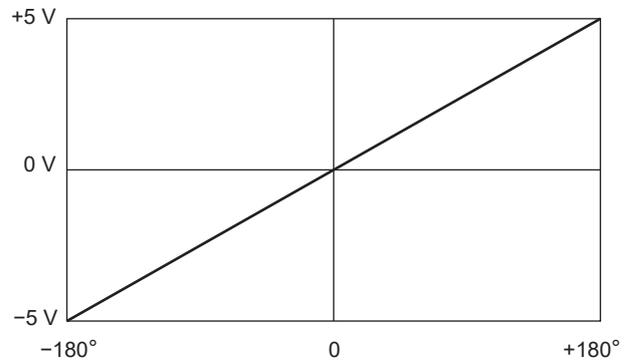
**Voltaje/corriente (CC), potencia activa, potencia reactiva**



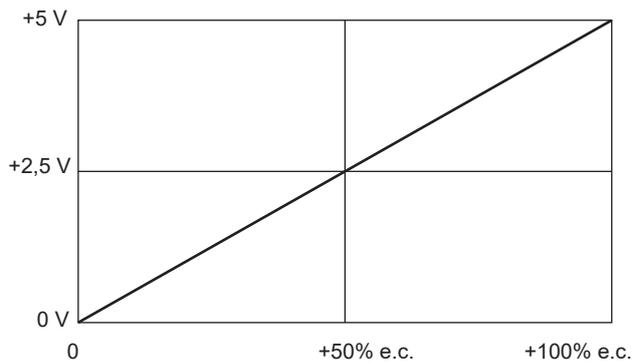
**Voltaje/corriente (rms, mn, CA, fnd, unb), potencia aparente**



**Factor de potencia**

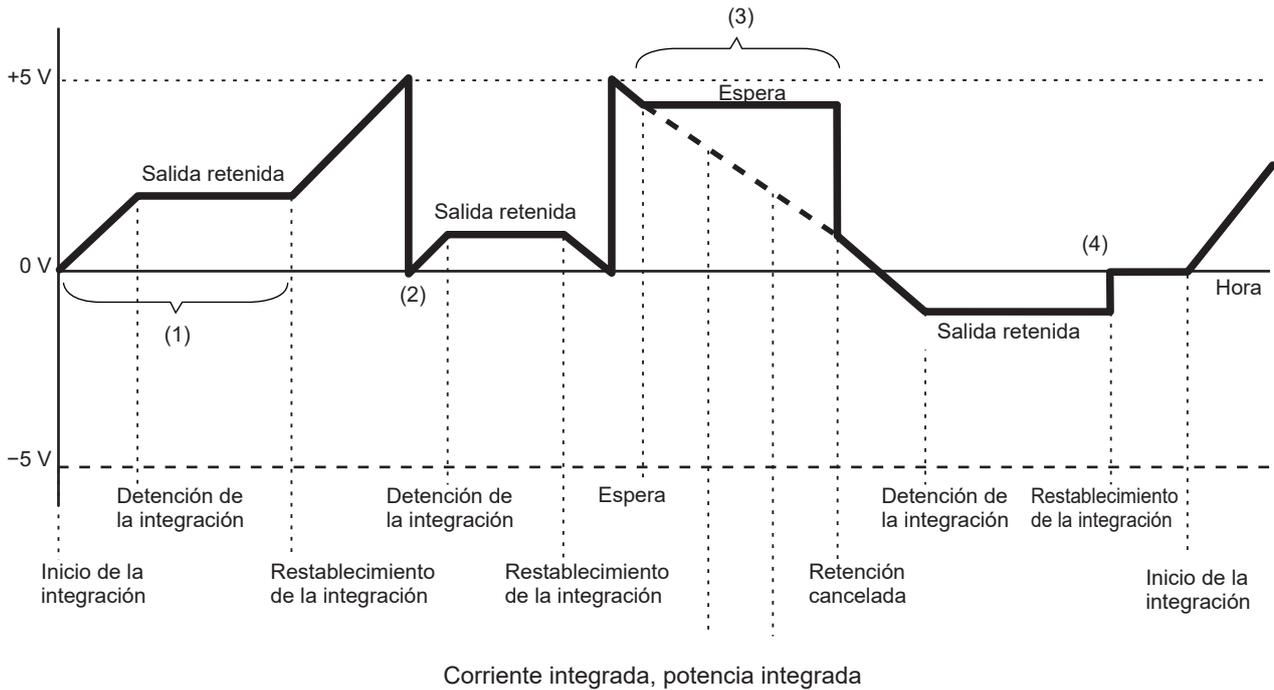


**Ángulo de fase de potencia, corriente, voltaje**



**Frecuencia**

El ajuste del límite de frecuencia superior se utiliza como 100% e.c.



- (1) La salida analógica varía con el inicio de la integración. La salida analógica se mantiene cuando se detiene la integración.
- (2) Si el voltaje del valor integrado supera  $\pm 5$  V, la salida analógica pasará a 0 V antes de seguir variando de nuevo.
- (3) La salida analógica se mantiene cuando la pantalla se congela durante la integración. Cuando se cancela la operación de retención, la salida analógica variará en función del valor original integrado.
- (4) Cuando se restablezca el valor integrado, la salida analógica pasará a 0 V.

## 8.3 Control de la integración con señales externas

La integración puede iniciarse y detenerse, y los datos de integración pueden restablecerse con señales lógicas de dos niveles (de 0 a 5 V) o al producir un cortocircuito/abrir las señales de contacto de la interfaz de control externa del instrumento.

### ⚠ PELIGRO



- **No introduzca un voltaje superior al voltaje máximo de entrada en el terminal de entrada externa.**

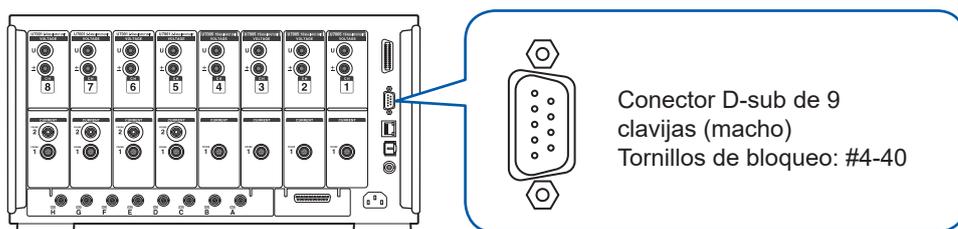
Esto puede provocar daños en el instrumento y causar lesiones graves.

### Conexiones de cable

Equipo necesario: Dispositivo externo para controlar este instrumento y el 9444 cable de conexión

- 1** Conecte un extremo del 9444 cable de conexión al conector D-sub de 9 clavijas del instrumento y apriete los tornillos para fijar el conector en su sitio.
- 2** Conecte el otro extremo del 9444 cable de conexión al dispositivo externo que se va a conectar a este instrumento.

Utilice el conector D-sub hembra de 9 clavijas del cable o desconecte el conector macho del 9444 cable de conexión y conéctelo al dispositivo; utilice los colores internos del cable como referencia.



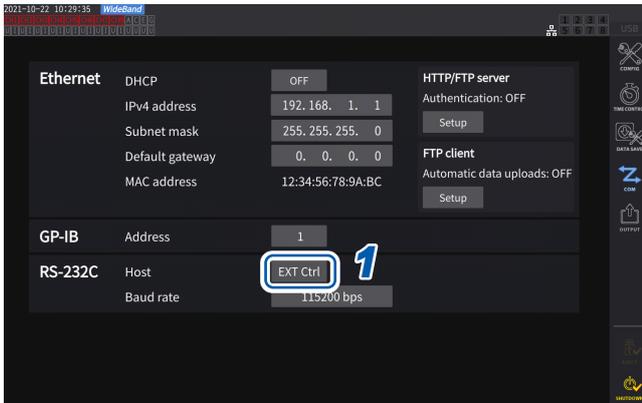
### Dispositivo para controlar este instrumento

Prepare un dispositivo y el cable de modo que las funciones se asignen a las clavijas que se indican a continuación. Deje abiertas las clavijas no utilizadas.

N.º de pin	Color del cable	Funciones
1	Marrón	Iniciar/detener la integración Cuando el nivel de esta clavija cambia de alto (5 V o abierto) a bajo (0 V o cortocircuitado), se inicia la integración. Cuando cambie de bajo a alto, la integración se detendrá.
2	Rojo	Sin usar
3	Naranja	Sin usar
4	Amarillo	Espera Cuando el nivel de esta clavija cambia de alto (5 V o abierto) a bajo (0 V o cortocircuitado), la pantalla se mantiene. Cuando cambie de bajo a alto, se cancelará la retención.
5	Verde	GND
6	Azul	Restablecimiento de los valores integrados Cuando el nivel de esta clavija haya estado bajo durante al menos 200 ms, se restablecerán los valores integrados. Esta función solo es válida mientras la integración está detenida.
7	Morado	Sin usar
8	Gris	Sin usar
9	Blanco	Sin usar

## Ajustes del dispositivo conectado

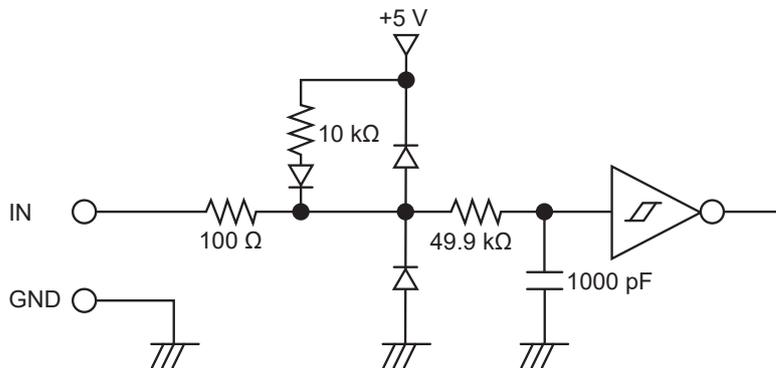
### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



**1** Toque el cuadro [Host] de RS-232C y seleccione [EXT Ctrl] de la lista.

<b>EXT Ctrl</b>	<p>Funciona como una interfaz de control externo. Puede controlar el instrumento conectado con un dispositivo externo mediante señales lógicas o señales de contacto en cortocircuito/abierto.</p>
<b>RS-232C</b>	<p>Funciona como una interfaz RS232C. Puede controlar el instrumento conectado con un dispositivo externo mediante comandos de comunicación. Consulte "9.8 Conexión y ajustes del RS-232C" (p. 241).</p>

## Diagrama del circuito interno de cada terminal de control externo



## Tiempo de la señal de control

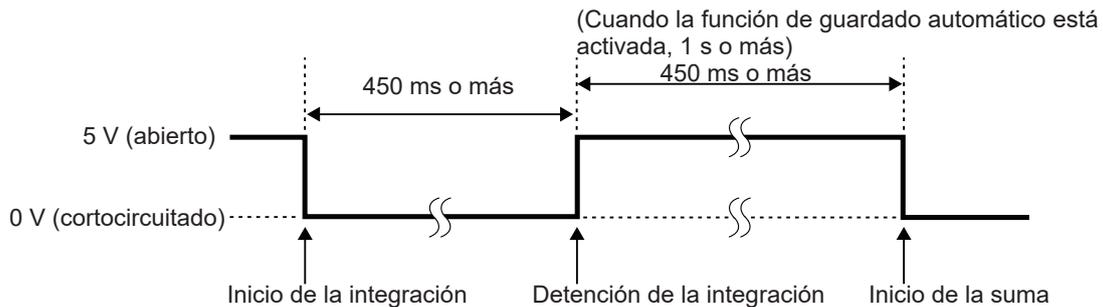
Las señales de la interfaz de control externo se detectan durante los intervalos indicados en el siguiente diagrama de tiempo.

La actualización de la información en pantalla puede demorarse en función de la frecuencia que se esté midiendo y del estado de sincronización entre el instrumento y el dispositivo externo.

### Inicio y detención de la integración

Con esta señal se puede iniciar/detener la integración.

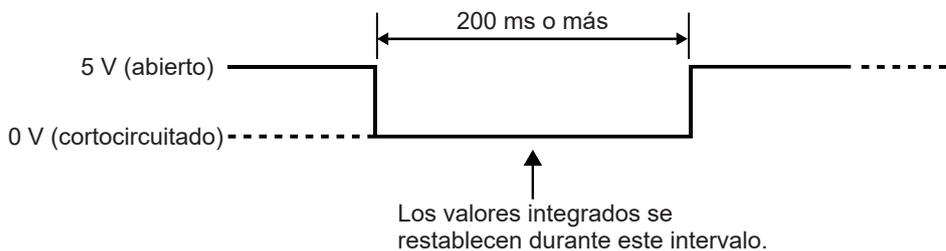
Esta operación es la misma que la que se realiza con la tecla **START/STOP** del panel del instrumento.



### Restablecimiento de los valores integrados

Con esta señal se pueden poner a cero los valores integrados.

Esta operación es la misma que la que se realiza con la tecla **DATA RESET** del panel del instrumento.

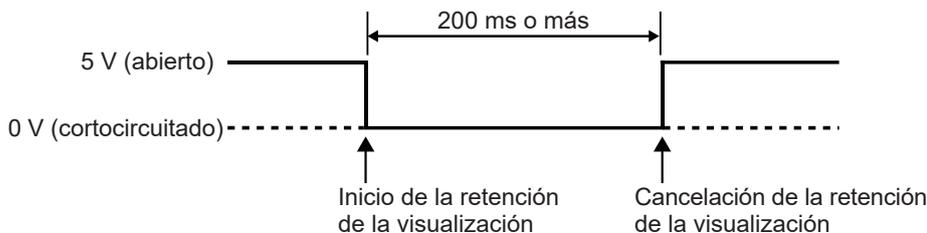


Esta señal se ignora mientras se realiza la integración.

Ingrese esta señal al menos 450 ms (o al menos 1 s si la operación de guardado automático está activada) después de que se detenga la integración.

### Espera

Esta operación es la misma que la que se realiza con la tecla **HOLD** del panel del instrumento.



Para evitar daños en el instrumento, no introduzca una señal con un voltaje igual o superior a 5,5 V. Utilice señales de control sin vibraciones.

## 8.4 Función de salida de CAN

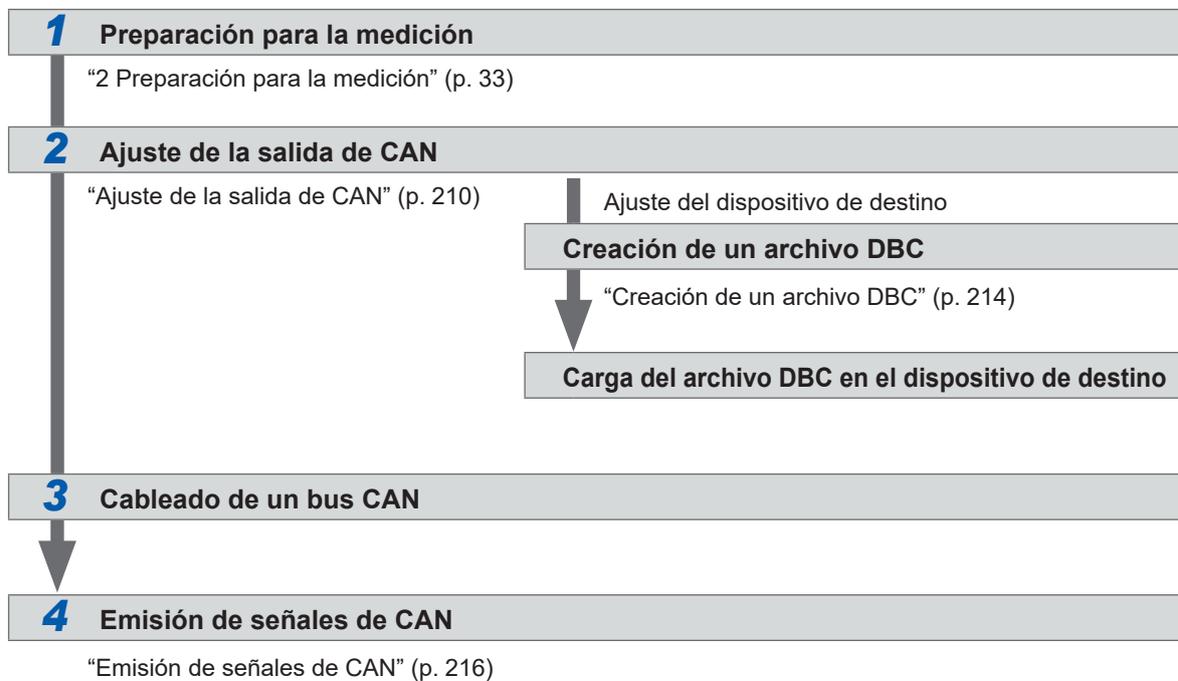
### Aspectos generales de la función de salida de CAN

#### ¿Qué significa CAN?

CAN es un protocolo de comunicación en serie establecido como norma por la Organización Internacional de Normalización (ISO).

Mediante este protocolo de comunicación, la función de salida de CAN del instrumento puede emitir datos medidos en un bus CAN en tiempo real para que puedan registrarse junto con los datos de las unidades de control electrónico (ECU). La consolidación de datos en un registrador CAN permite centralizar los datos sin reducir la precisión, lo que permite realizar una evaluación exhaustiva.

### Procedimiento de salida de datos CAN

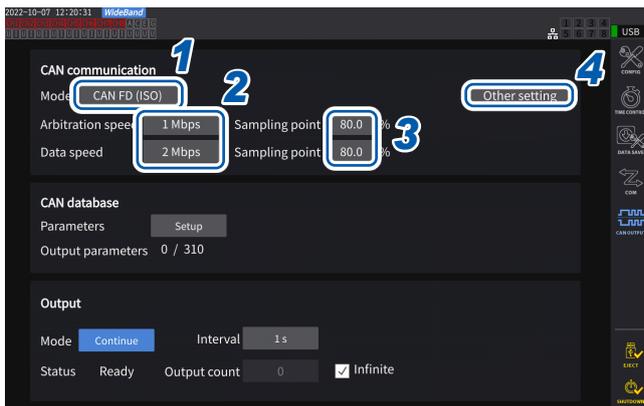


### Ajuste de la salida de CAN

#### Ajuste de las comunicaciones CAN

Para que el instrumento se comunique correctamente con un dispositivo al que se envían señales CAN, configure el ajuste del protocolo CAN, la velocidad de comunicación y la resistencia del terminador.

**Pantalla de visualización [SYSTEM] > [OUTPUT]**



El ícono **[CAN OUTPUT]** solo aparece cuando está instalada la opción CAN/CAN FD.

- 1 Toque el cuadro **[Mode]** y, luego, seleccione el modo de integración en la lista.

<b>CAN</b>	Modo CAN
<b>CAN FD (ISO)</b>	Modo CAN FD (de conformidad con la norma ISO 11898-1:2015)
<b>CAN FD (nonISO)</b>	Modo CAN FD (no conforme con la norma ISO)

Cuando se cambia el protocolo CAN, se inicializan los ajustes de los parámetros de salida de CAN, descritos a continuación.

- 2 Cuando se selecciona el modo CAN

Toque el cuadro **[Communication speed]** y, luego, seleccione la velocidad de comunicación en la lista.

125 kbps, 250 kbps, 500 kbps, 1 Mbps

Quando se selecciona el modo CAN FD

Toque el cuadro **[Arbitration speed]** y seleccione la velocidad de comunicación.

500 kbps, 1 Mbps

Toque el cuadro **[Data speed]** y seleccione la velocidad de comunicación.

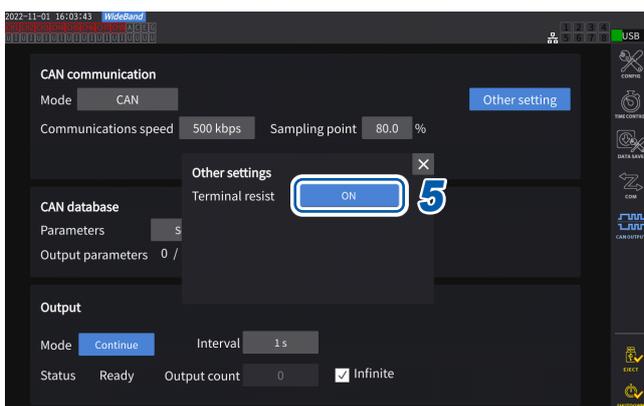
500 kbps, 1 Mbps, 2 Mbps, 4 Mbps

- 3 Toque el cuadro **[Sampling point]** y ajuste el punto de muestreo con el teclado numérico.

0.0% a 99.9%

- 4 Toque **[Other settings]**.

Se mostrará la ventana **[Other settings]**.



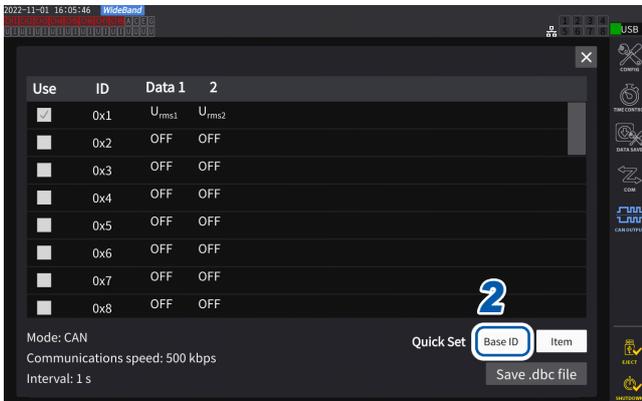
- 5 Toque el cuadro **[Terminal resist]** para configurarlo en ON u OFF.

<b>ON</b>	Utiliza una resistencia del terminador.
<b>OFF</b>	No utiliza una resistencia del terminador.

## Ajustes de la base de datos CAN

Configure la salida de señales CAN del instrumento.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [OUTPUT]

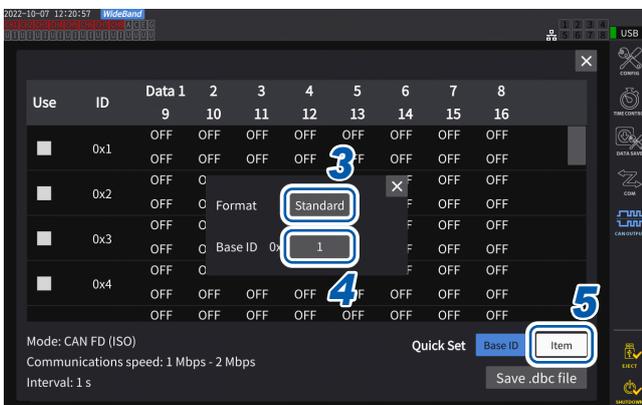


- 1 Toque [Setup] en el cuadro [Parameters]

Se mostrará una ventana de ajuste.

- 2 Toque [Base ID] en el cuadro [Quick Set]

Puede configurar colectivamente las ID de las señales CAN.



- 3 Toque el cuadro [Format] y seleccione un formato de la lista.

<b>Standard</b>	Utilice un formato estándar.
<b>Extension</b>	Utilice un formato extendido.

- 4 Toque el cuadro [Base ID] y configure la ID de referencia con el teclado numérico.

Cuando se selecciona [Standard]

De 0 a 7FF (ingrese el valor en hexadecimales)

Cuando se selecciona [Extension]

De 0 a 1FFFFFFF (ingrese el valor en hexadecimales)

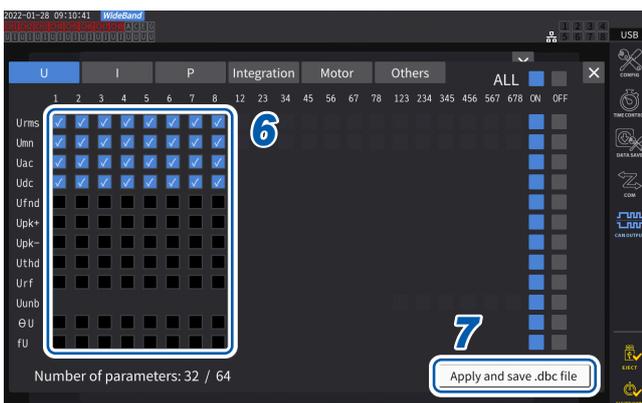
Las ID de las señales CAN de salida se suman de uno en uno en función de la ID establecida. Configure las ID de las señales CAN que fluyen en los buses CAN utilizados para las comunicaciones de forma que sean únicos.

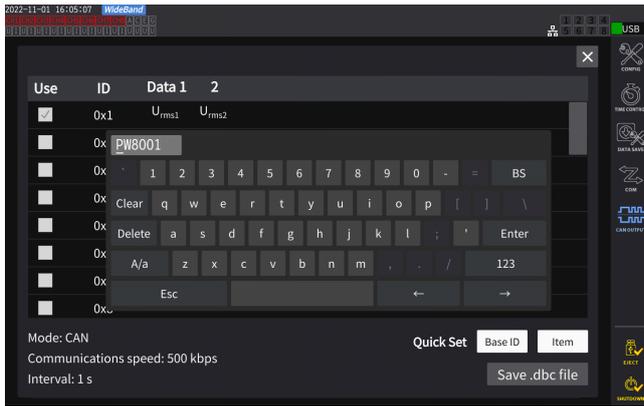
- 5 Toque [Item].

Se mostrará una ventana de ajuste.

- 6 Seleccione los datos medidos que desea visualizar.

- 7 Toque [Apply and save .dbc file].





## 8 Coloque un nombre de archivo con el teclado.

Primero, conecte una memoria USB.

### Tipos de datos de medición seleccionables

<b>Basic measurement parameter</b>	Datos medidos con el instrumento (excepto los elementos de medición de fluctuaciones)
<b>Time</b> (Seleccione en la pestaña Otros)	El tiempo transcurrido tras el inicio de la salida de CAN se divide en horas, minutos, segundos y milisegundos antes de emitirse.
<b>Count</b> (Seleccione en la pestaña Otros)	Indica el número de veces que se han emitido las señales después de iniciarse la salida de CAN.

### Número de conjuntos de datos de medición seleccionables

El número de conjuntos de datos de medición seleccionables viene determinado por los ajustes del protocolo CAN, la velocidad de comunicación y el intervalo de salida. Si desea cambiar el número de conjuntos seleccionables, cambie los ajustes del protocolo CAN, la velocidad de comunicación y el intervalo de salida.

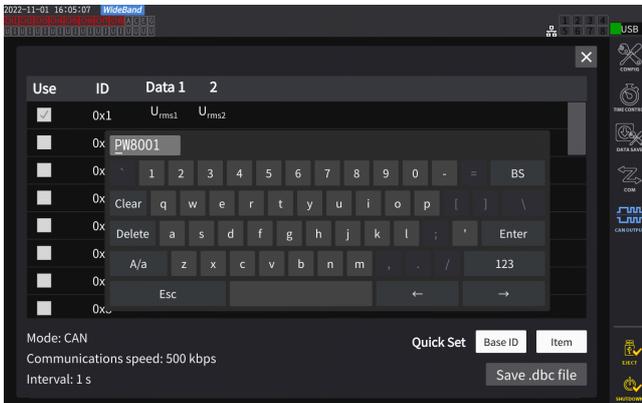
Protocolo CAN	Velocidad de comunicación	Número de conjuntos de datos seleccionables		
		Ajustes del intervalo de 1 ms	Ajustes del intervalo de 10 ms	Ajustes del intervalo de 50 ms
CAN	125 kbps	0	4	20
	250 kbps	0	8	40
	500 kbps	2	16	64 (número máximo)
	1 Mbps	4	32	64 (número máximo)
CAN FD	<input type="checkbox"/> - 500 kbps	0	32	160
	<input type="checkbox"/> - 1 Mbps	0	64	320
	<input type="checkbox"/> - 2 Mbps	0	128	512 (todos los parámetros seleccionables)
	<input type="checkbox"/> - 4 Mbps	16	256	512 (todos los parámetros seleccionables)

- El número con un intervalo de 100 ms se convierte en el doble que el que tiene un intervalo de 50 ms, y el que tiene un intervalo de 200 ms se convierte en el cuádruple que el que tiene un intervalo de 50 ms.
- El número de conjuntos de datos CAN FD que puede emitirse depende únicamente de la velocidad de comunicación en el área de datos. No cambia con la velocidad de comunicación en el campo de arbitraje.
- Los  caracteres de la tabla indican cualquier valor numérico.

## Creación de un archivo DBC

Una vez configurados los parámetros de salida de CAN, puede pasar a la pantalla de creación de archivos DBC. También puede pasar a la ventana de creación de archivos DBC si toca **[Save .dbc file]**.

### Pantalla de visualización **[SYSTEM] > [OUTPUT]**



- 1** Coloque una memoria USB en el instrumento.
- 2** Toque **[Save .dbc file]**.
- 3** Coloque un nombre de archivo con el teclado.

Primero, conecte una memoria USB.

<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Nombre de archivo</b>	Ingrese lo que desee (hasta 8 caracteres), con extensión <i>DBC</i> Ejemplo: PW8001.DBC
<b>Comentario</b>	Los archivos se guardan en la carpeta especificada como destino de guardado en los ajustes de guardado manual. Consulte “Datos medidos guardados de forma manual” (p. 163).



#### ¿Qué es un archivo DBC?

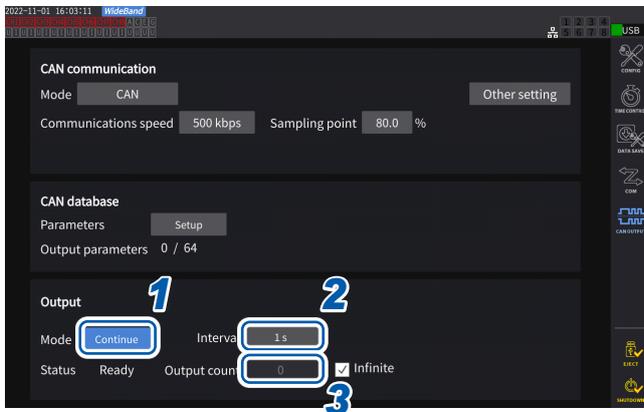
Un archivo DBC contiene las definiciones de la base de datos CAN necesarias para decodificar las señales de salida CAN por parte del dispositivo de destino.  
Utilice este archivo como las definiciones CAN para el dispositivo al que se envían las señales CAN.

Los archivos DBC se crean en función de la configuración actual de la base de datos CAN. Por lo tanto, configure siempre la base de datos CAN antes de crear un archivo DBC; si cambia la base de datos CAN, vuelva a crear un archivo DBC cada vez que lo haga.

## Ajuste de la salida de CAN

Configure un método para emitir señales CAN desde el instrumento.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [CAN OUTPUT]



- 1 Toque el cuadro **[Mode]** y, luego, seleccione el modo de salida en la lista.

<b>Continue</b>	Emite señales continuamente según el ajuste del intervalo y el número de salidas.
<b>OFF</b>	No emite ninguna señal CAN.

La interfaz CAN se ha activado mientras el modo de salida está configurado en uno distinto de OFF. Puede producirse un error si el instrumento se conecta al bus CAN con un ajuste de comunicación CAN inadecuado.

- 2 Toque el cuadro **[Interval]** y seleccione un intervalo de salida de señal CAN de la lista.

(Para el intervalo de actualización de datos de 1 ms)  
**1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Para el intervalo de actualización de datos de 10 ms)  
**10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Para el intervalo de actualización de datos de 50 ms)  
**50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Para el intervalo de actualización de datos de 200 ms)  
**200 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

(Para el modo de medición IEC)  
**100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min**

Los intervalos reales de actualización de datos tienen un error de  $\pm 1$  ms respecto al ajuste del intervalo de actualización de datos. Consulte la marca de hora si necesita adquirir datos en los intervalos de actualización establecidos.

- 3 Toque el cuadro **[Output count]** y seleccione el número de veces que se emiten las señales CAN con el teclado numérico.

Cuando se selecciona la casilla de verificación **[Infinite]**, las señales CAN se emiten infinitas veces.

Cuando se desmarca la casilla de verificación **[Infinite]**, el número de veces que se emiten las señales CAN puede configurarse según desee.

De **0** a **10000** (0: infinito)

## Emisión de señales de CAN

Realice el siguiente procedimiento antes de emitir las señales CAN desde el instrumento.

- 1 Cargue el archivo DBC creado en el dispositivo al que se envían las señales CAN.**  
“Creación de un archivo DBC” (p. 214)
- 2 Conecte el instrumento al dispositivo de destino de la señal CAN mediante un bus CAN.**

### Inicio

Pulse la tecla **START/STOP** para emitir las señales CAN.

- La integración comienza junto con la salida de señal CAN.
- El ajuste no puede modificarse hasta que se restablezca la integración.

### Detención

La salida de CAN se detiene con cualquiera de las siguientes acciones:

- Vuelva a pulsar la tecla **START/STOP**.
- Las señales CAN se han emitido el número de veces establecido.

La integración se detiene junto con la parada de la salida de señal CAN.

### Sobrevalor y valor de error en los datos de salida

Los datos de medición emitidos por el instrumento se sustituyen por un sobrevalor o un valor de error en las siguientes circunstancias.

Sobrevalor <b>+99999.9E+30</b>	Indica que se ha superado el valor máximo visualizable correspondiente al rango actualmente configurado.
Valor de error <b>+77777.7E+30</b>	Indica que no se ha podido realizar el cálculo porque se intentó hacerlo inmediatamente después de cambiar el ajuste.

## Comprobación del estado de la salida

El estado de la salida puede comprobarse con el campo **[Status]**.

<b>None</b>	La interfaz CAN está detenida.
<b>SetupError</b>	Error en el arranque de la interfaz CAN.
<b>Ready</b>	La interfaz CAN está arrancando. Pulse la tecla <b>START/STOP</b> para iniciar la salida de las señales CAN.
<b>OK</b>	Las señales CAN se emiten con normalidad.
<b>Warning</b>	Se ha producido un error de salida de CAN recientemente.
<b>Send error</b>	La salida de CAN presenta una anomalía.
<b>Bus OFF</b>	El instrumento se ha desconectado del bus CAN debido a un error CAN.



### Si el estado de la salida de CAN no pasa a OK

Compruebe los siguientes puntos:

- El instrumento está correctamente conectado al bus CAN.
- El dispositivo al que se envían las señales CAN está correctamente conectado.
- La resistencia del terminador está colocada correctamente.
- Las comunicaciones CAN se han configurado correctamente.
- El protocolo CAN, la velocidad de comunicación y los ajustes del punto de muestreo son los mismos que los del dispositivo al que se conecta el instrumento.

### Si los datos de la señal CAN de salida muestran un valor anormal

Compruebe los siguientes puntos:

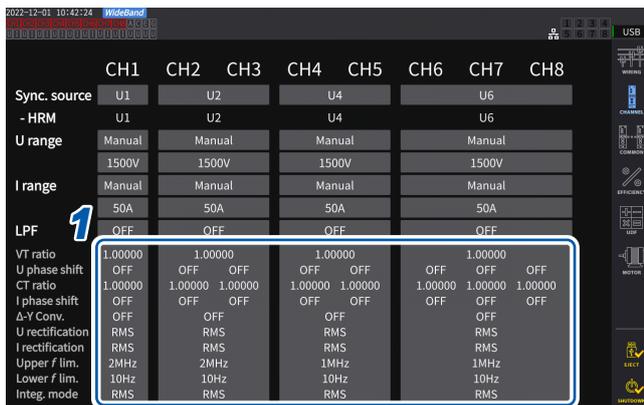
- Los ajustes de la base de datos CAN del instrumento no se han modificado después de crear el archivo DBC.
- Si otro dispositivo envía una señal CAN, su número de identificación es único.

## 8.5 VT1005 Divisor de alto voltaje de CA/CC

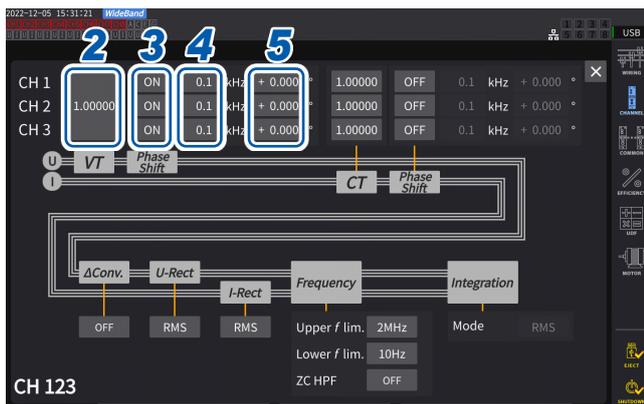
El VT1005 es un divisor de voltaje CA/CC que convierte un voltaje de entrada de hasta 5 kV (sin categoría de medición) en una milésima para lograr una salida con gran precisión.

El dispositivo presenta una buena planitud en las características de frecuencia y unas características de temperatura estables. Puede utilizarse no solo para medir el voltaje, sino también para medir la potencia con gran precisión al combinarlo con un vatímetro.

### Pantalla de visualización [INPUT] > [CHANNEL]



- 1 Toque el área de visualización de detalles del canal que desea configurar para abrir la ventana de ajustes.



- 2 Toque el cuadro [VT] e ingrese [1000.00] con el teclado numérico.

Puede leer directamente los valores de entrada del VT1005 al ajustar la relación de división del VT1005 al Analizador de potencia.

- 3 Configure la compensación de fase de voltaje en [ON].

- 4 Configure la frecuencia en [100.0] kHz.

- 5 Ingrese un valor de compensación de fase adecuado para la longitud del L9217 cable de conexión utilizado con el VT1005.

Nombre del modelo (longitud)	Valor de compensación de la diferencia de fase entre la entrada y la salida (°)
L9217 (1,6 m)	-4,01
L9217-01 (3,0 m)	-4,26
L9217-02 (10 m)	-5,52

Al configurar el valor de compensación de fase en el Analizador de potencia, el instrumento puede realizar la compensación de fase para el Divisor y reducir los errores en la medida de potencia en la región de alta frecuencia. El ajuste varía según el Analizador de potencia que se utilice.

### IMPORTANTE

Ingrese el valor de compensación de fase con precisión. Los ajustes erróneos pueden hacer que el proceso de compensación aumente el error de medición.

El instrumento tiene interfaces LAN, GP-IB y RS-232C. Cuando se conecta a una computadora, el instrumento puede controlarse con comandos de comunicación y los datos medidos pueden transferirse a la computadora.

## IMPORTANTE

Utilice una de las interfaces indicadas. El uso simultáneo de varias interfaces puede provocar un mal funcionamiento del instrumento, como la interrupción de la comunicación.

## Lista de las funciones de la interfaz

Interfaz	Funciones	Referencia
LAN	Opera de manera remota el instrumento (ajustes, monitorización de pantalla) desde un navegador web general, como Microsoft Edge®, con la función de servidor HTTP.	p. 224
	Descarga los datos guardados en una memoria USB a una computadora mediante la función de servidor FTP.	p. 226
	Envía automáticamente los datos de forma de onda guardados en la memoria USB conectada al instrumento a una computadora de la red o al servidor FTP de una computadora remota con la función de cliente FTP.	p. 230
	Controla el instrumento mediante comandos de comunicación. (Puede controlar el instrumento conectado por TCP/IP con una computadora a través del puerto de comandos de comunicaciones si envía comandos de comunicaciones desde un programa que haya creado).	p. 238
	Utiliza de manera remota el instrumento y transfiere los datos medidos a una computadora mediante GENNECT One (software para PC).	p. 245
	Utiliza la función de comunicación Modbus/TCP para adquirir los datos de control y medición del medidor en tiempo real.	p. 247
GP-IB	Controla el instrumento mediante el envío de comandos de comunicación.	p. 238
RS-232C	Controla el instrumento mediante el envío de comandos de comunicación.	p. 238
	Inicia/detiene la integración y restablece los datos mediante señales externas.	p. 207

Descargue GENNECT One (con el manual de instrucciones) y el manual de instrucciones de comandos de comunicaciones del sitio web de Hioki.

Consulte “9.9 GENNECT One (software de PC)” (p. 245).

## 9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN

El instrumento se suministra de serie con una interfaz LAN. Utilice un cable LAN para conectar el instrumento y una computadora.

Consulte “Lista de las funciones de la interfaz” (p. 219).

### Conexión de un cable LAN

Conecte un cable LAN al conector RJ-45 (Gigabit Ethernet) del instrumento.

#### ATENCIÓN



- **No desconecte los cables de datos mientras el instrumento esté enviando o recibiendo datos.**

Esto podría dañar el instrumento y la computadora.

- **Si tiende un cable LAN en exteriores o a una distancia de más de 30 m, conecte un protector de sobretensión LAN u otro dispositivo de protección adecuado.**

De lo contrario, puede dañar el instrumento debido a su alta susceptibilidad a los efectos de los rayos inducidos.

- **Utilice la misma conexión a tierra para el instrumento y la computadora.**

Si se conectan cables de datos cuando existe una diferencia potencial entre los niveles de conexión a tierra del instrumento y la computadora, podrían generarse daños o fallos de funcionamiento en el instrumento y la computadora.



- **Apague el instrumento y la computadora antes de conectar o desconectar los cables.**

De lo contrario, podría dañar el instrumento y la computadora conectados o provocar su mal funcionamiento.

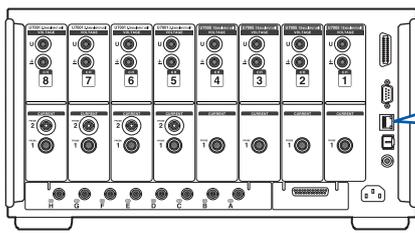
- **Acople los conectores con firmeza.**

De lo contrario, puede dañar el instrumento o evitar que se desempeñe según sus especificaciones.

#### IMPORTANTE

Cuando utilice la interfaz LAN, no utilice la interfaz R-232C o GP-IB. El uso simultáneo de varias interfaces puede provocar un mal funcionamiento del instrumento, como la interrupción de la comunicación.

## Conexión LAN



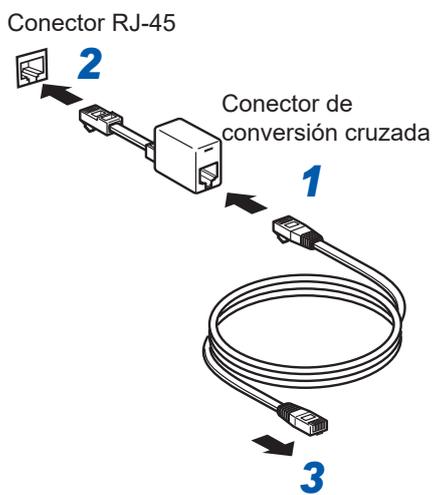
**1000BASE-T**

**Conector RJ-45**

**LED ACT (naranja)**  
Parpadea: enviando/recibiendo datos

**LED LINK (verde)**  
Encendido: Conexión establecida  
Apagado: Conexión no establecida

### Ejemplo de conexiones: Conexión de un instrumento y una computadora (conexión del instrumento a una computadora)



- 1** Conecte el conector de conversión cruzada al cable LAN.
- 2** Conecte el conector de conversión cruzada a la interfaz LAN del instrumento.
- 3** Conecte el cable LAN al conector 100Base-TX de la computadora.



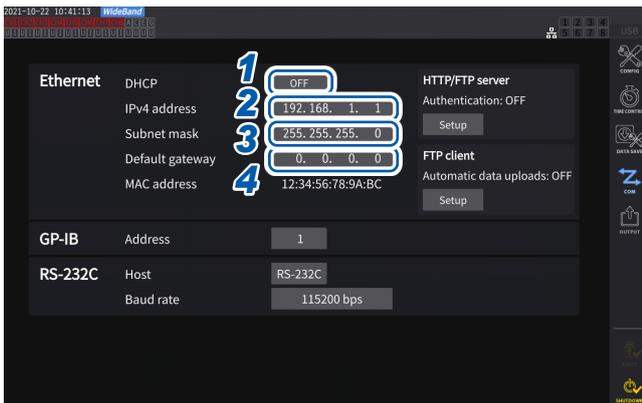
**Cuando no se dispone de un conector de conversión cruzada**  
El instrumento puede conectarse a una computadora con un hub.

## Configuración de los ajustes de LAN y creación de un entorno de red

### Ajustes de LAN (para el instrumento)

Debe configurar los ajustes de LAN antes de conectar el instrumento a una red. Si cambia la configuración de la LAN mientras el instrumento está conectado a una red, es posible que el instrumento tenga la misma dirección IP que otro dispositivo de la red LAN, lo que provocará que se envíe información de dirección incorrecta a la LAN.

#### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



#### 1 Toque el cuadro [DHCP] para configurarlo en [ON] u [OFF].

El Protocolo de configuración dinámica de host (DHCP) es un método por el cual los dispositivos pueden adquirir y configurarse automáticamente con una dirección IP y otra información. Cuando la función DHCP está activada y hay un servidor DHCP funcionando en la misma red, el instrumento puede adquirir automáticamente los ajustes de dirección IP, máscara de subred y puerta de enlace predeterminada.

(Siga los pasos que se indican a continuación solo cuando [DHCP] esté configurado en [OFF]).

#### 2 Toque el cuadro [IPv4 address] y, luego, ingrese la dirección IPv4 con el teclado numérico.

La dirección IP se utiliza para identificar dispositivos individuales conectados a la red. Utilice una dirección única que ningún otro dispositivo de la red esté utilizando. El instrumento utiliza la versión 4 de IP, y las direcciones IP se expresan como una serie de cuatro números decimales separados por puntos, como *192.168.1.1*. Si el ajuste DHCP está activado, la dirección IP se configurará automáticamente mediante DHCP.

#### 3 Toque el cuadro [Subnet mask] y, luego, ingrese la máscara de subred con el teclado numérico.

La máscara de subred se utiliza para separar la dirección IP en la parte que indica la red y la otra parte que indica el dispositivo. La máscara de subred suele constar de una serie de cuatro números decimales separados por puntos, como *255.255.255.0*. Si ingresa un valor no válido, la máscara de subred no se modifica. Si el ajuste DHCP está activado, la puerta de enlace predeterminada se configurará automáticamente mediante DHCP.

#### 4 Toque el cuadro [Default gateway] y, luego, ingrese la puerta de enlace predeterminada con el teclado numérico.

La puerta de enlace predeterminada especifica la dirección IP del dispositivo que sirve de puerta de enlace cuando la computadora con la que se está comunicando se encuentra en una red distinta de la del instrumento. Si no utiliza una puerta de enlace (por ejemplo, si utiliza una conexión uno a uno), configure la puerta de enlace del instrumento en *0.0.0.0*. Si el ajuste DHCP está activado, la puerta de enlace predeterminada se configurará automáticamente mediante DHCP.

## Ejemplos de arquitecturas de entornos de red

### Ejemplo 1: Conectar el instrumento a una red existente

Cuando conecte el instrumento a una red existente, primero debe hacer que el administrador del sistema de red (departamento) asigne los siguientes ajustes. Asegúrese de que el instrumento utiliza una dirección única que no esté siendo utilizada por ningún otro dispositivo de la red.

Dirección IP	_____ . _____ . _____ . _____
Máscara de subred	_____ . _____ . _____ . _____
Puerta de enlace predeterminada	_____ . _____ . _____ . _____

### Cuando conecte un instrumento de medición a una red existente (proporcione una de las siguientes opciones)

- Cable recto compatible con 1000Base-T (cable disponible en el mercado, de hasta 100 m de longitud)  
(Para redes 100Base o 10Base, también puede utilizar un cable 100Base-TX o 10Base-T).
- 9642 Cable LAN con conector de conversión cruzada (opcional)

### Ejemplo 2: Incorporación de un puerto LAN a una computadora conectada a una red existente y conectar el instrumento al puerto nuevo.

Configure la dirección IP, la máscara de subred y la puerta de enlace predeterminada del nuevo puerto LAN después de verificar los ajustes adecuados con el administrador del sistema de red.

### Ejemplo 3: Conexión de una computadora y varios instrumentos mediante un hub

Cuando se crea una red local no conectada externamente, se recomienda utilizar direcciones IP privadas como las que se muestran en el ejemplo.

Al crear una red con la dirección de red 192.168.1.0/24

Dirección IP	Computadora: 192.168.1.1 Instrumento: 192.168.1.2, 192.168.1.3, 192.168.1.4, etc. (Se avanza en orden)
Máscara de subred	255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada	0.0.0.0

### Ejemplo 4: Conexión de una computadora y el instrumento uno a uno con el 9642 cable LAN

Cuando conecte una computadora y el instrumento uno a uno con el conector de conversión incluido con el 9642 Cable LAN, puede configurar la dirección IP como desee. Sin embargo, se recomienda utilizar una dirección IP privada.

Dirección IP	Computadora: 192.168.1.1 Instrumento: 192.168.1.2 (utilice un valor diferente).
Máscara de subred	255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada	0.0.0.0

### Cuando conecte el instrumento de medición y una computadora uno a uno, necesitará uno de los siguientes elementos:

- Cable cruzado compatible con 1000Base-T (de hasta 100 m)
- Cable recto compatible con 1000Base-T y conector de conversión cruzada (de hasta 100 m)
- 9642 Cable LAN con conector de conversión cruzada (opcional)

## 9.2 Operación remota del instrumento a través del servidor HTTP

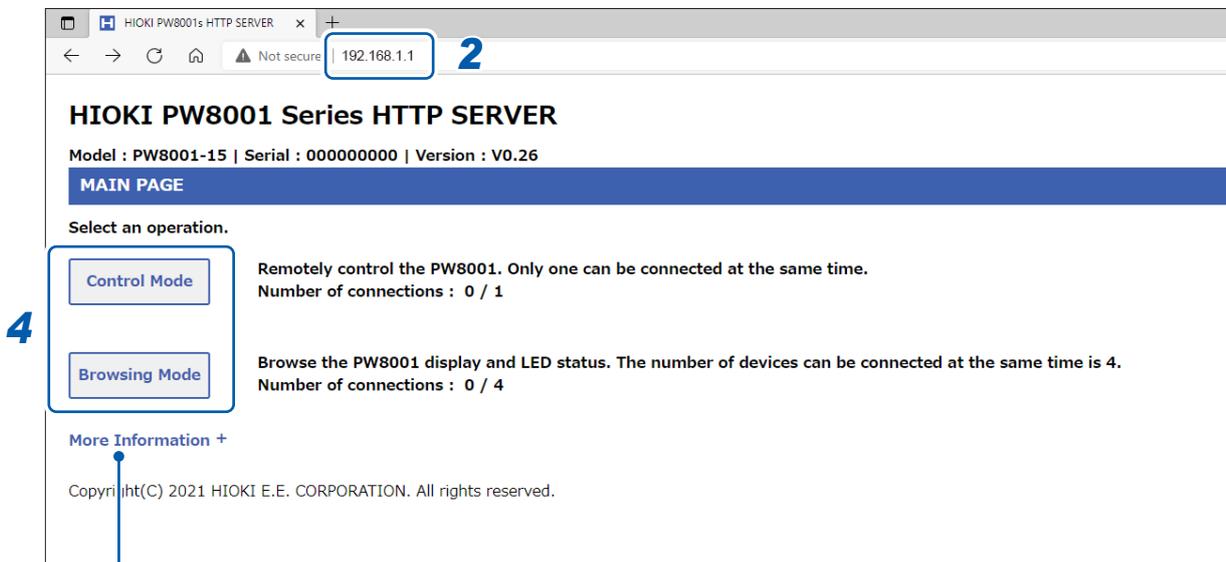
El instrumento incluye la función de servidor HTTP. Esta función permite controlar el instrumento de forma remota con un navegador web general, como Microsoft Edge®. El navegador web mostrará la pantalla y el panel de control del instrumento. El panel de control también permite comprobar el estado de encendido/apagado de los indicadores de canal.

La operación remota puede realizarse de la misma manera que con el instrumento real. Sin embargo, el panel de control no permite mantener pulsadas las teclas ni pulsarlas en simultáneo. Cuando se configura el reloj del instrumento mientras se conecta el servidor HTTP, puede perderse la comunicación.

### Conexión al servidor HTTP

- 1 Abra un navegador web, como Microsoft Edge®.
- 2 Ingrese la dirección del instrumento en la barra de direcciones (por ejemplo, <http://192.168.1.1>).
- 3 (Cuando **[HTTP/FTP server settings]** está configurado en **[ON]**) Ingrese el nombre de usuario y la contraseña para iniciar sesión.

La visualización de la página principal indica que se ha conectado correctamente al instrumento.

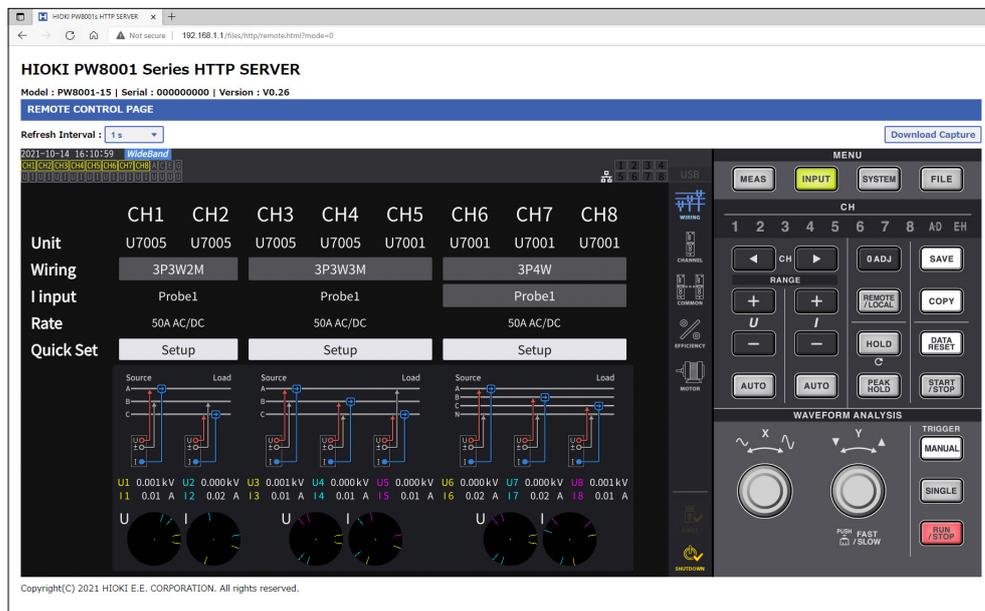


Si hace clic en **[More Information]** en la página principal, podrá comprobar la información detallada, incluidos los números de serie del instrumento, los módulos y los sensores de corriente, así como la fecha de calibración y la fecha de ajuste.

## 4 Elija entre [Control Mode] y [Browsing Mode].

Pueden conectarse hasta cinco computadoras a un único PW8001.

<b>Control Mode</b>	<p>Permite comprobar el estado de encendido/apagado de la pantalla del instrumento, el panel de control y los indicadores de canal en un navegador web. Al hacer clic en la pantalla del navegador web, podrá manejar el instrumento de la misma forma que con la pantalla táctil y el panel de control. Al girar el botón de rueda mientras se apunta al mando X o Y, se puede accionar el mando X o Y, respectivamente. Intervalo de actualización de la visualización: 200 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 30 s</p>
<b>Browsing Mode</b>	<p>Permite comprobar el estado de encendido/apagado de la pantalla del instrumento, el panel de control y los indicadores de canal en un navegador web. No puede tocar ni pulsar las teclas. Pueden conectarse hasta cuatro computadoras a un único PW8001. Intervalo de actualización de la visualización: 200 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 30 s</p>



### Si no se muestra la página principal

- Verifique los ajustes de LAN del instrumento y la dirección IP de la computadora. Consulte “Configuración de los ajustes de LAN y creación de un entorno de red” (p. 222).
- Asegúrese de que el LED LINK UP de la interfaz LAN esté encendido y que la marca LAN (LAN) aparezca en la pantalla del instrumento. Consulte “Conexión de un cable LAN” (p. 220).
- Es posible que algunos navegadores no funcionen correctamente. Pruebe utilizar otros navegadores.

### Guardado de capturas de pantalla

Si pulsa el botón [Download Capture] situado en la parte superior derecha, podrá guardar la pantalla mostrada en ese momento.

## 9.3 Adquisición de datos a través del servidor FTP

Con la función de servidor FTP, los archivos almacenados en la memoria USB pueden adquirirse en una computadora.

- El instrumento dispone de un servidor FTP (protocolo de transferencia de archivos, compatible con RFC959) integrado.
- Hay varios programas gratuitos que pueden utilizarse como clientes FTP.
- Es posible que las fechas y horas de actualización de los archivos no se muestren correctamente en función del cliente FTP.
- El servidor FTP del instrumento solo admite una conexión. No se puede acceder simultáneamente desde varias computadoras.
- La conexión FTP puede desconectarse si transcurre un minuto o más sin que se envíe un comando después de establecer la conexión. En este caso, conéctese de nuevo al servidor FTP.
- Desconecte la conexión FTP antes de insertar y expulsar una memoria USB.
- No realice operaciones de archivos en el instrumento mientras haya una conexión FTP activa.

Debe configurar el instrumento y conectarlo a una computadora con un cable LAN para poder utilizar la función de servidor FTP.

Consulte “9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN” (p. 220).

**IMPORTANTE**

Algunos clientes FTP y navegadores web eliminan todos los archivos y carpetas que se están moviendo si se cancela la operación de movimiento, independientemente de si los archivos y carpetas se habían transferido o no. Tenga cuidado al utilizar el comando Mover. Se recomienda copiar (descargar) los archivos y carpetas y, luego, borrarlos.

**Tenga en cuenta los siguientes puntos antes de utilizar la función de servidor FTP:**

<b>Relación de los medios de almacenamiento y los directorios</b>	Todos los medios de almacenamiento se muestran como directorios en la sesión FTP. /usb ..... Memoria USB
<b>Restricción</b>	Los archivos no se pueden guardar mientras haya una medición en curso.

## Acceso al servidor FTP del instrumento

Este ejemplo explica cómo acceder al servidor FTP con el Explorador de archivos en Windows 10. Inicie el Explorador de archivos en la computadora e ingrese la dirección del instrumento en la barra de direcciones.

Si la opción **[HTTP/FTP server Authentication]** está configurada en **[ON]**, ingrese el nombre de usuario y la contraseña para iniciar sesión.

Configure el nombre de usuario y la contraseña para evitar que terceros borren archivos por accidente.

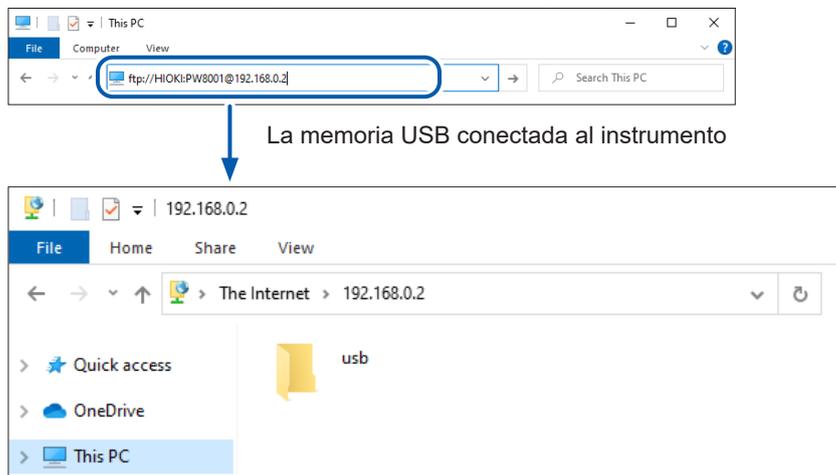
Consulte “Restricción de la conexión al servidor FTP (autenticación de FTP)” (p. 229).

**[ftp://Username:Password@Instrument’s IP address]**

Para el nombre de usuario *HIOKI* y la contraseña *PW8001*

Ingrese *ftp://HIOKI:PW8001@192.168.0.2*.

Si la dirección del instrumento es *192.168.0.2*



### Si la conexión está deshabilitada

Compruebe los ajustes de comunicación del instrumento.

Consulte “9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN” (p. 220).

## Realización de operaciones de archivos en el servidor FTP

### Descarga de archivos

Seleccione el archivo que desee descargar de la lista de carpetas y arrastre y suelte\* con el ratón el archivo al destino de la descarga (el escritorio o una carpeta fuera del explorador [\[Explorador de archivos\]](#)).

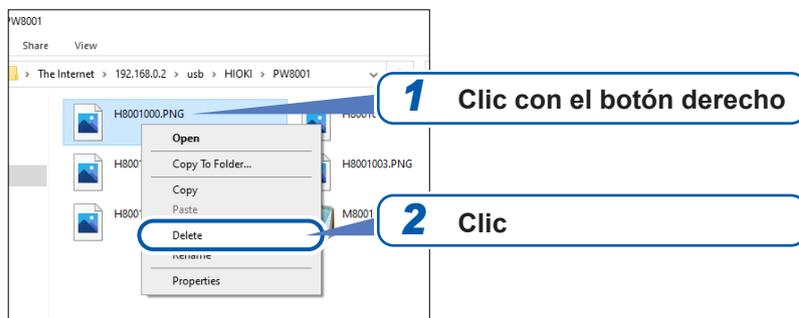
\*: Haga clic en el archivo y, luego, mueva el ratón mientras mantiene pulsado el botón.



Es posible que los segundos u horas, minutos y segundos de la marca de tiempo (fecha y hora) del archivo no reflejen la hora real.

### Eliminación de archivos

Haga clic con el botón derecho del ratón en un archivo de la lista de carpetas FTP y seleccione **Delete** en el menú contextual.



## Restricción de la conexión al servidor FTP (autenticación de FTP)

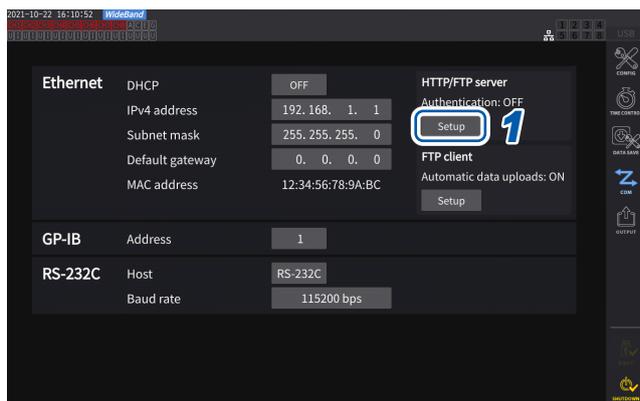
Se puede restringir el acceso al servidor HTTP/FTP.

Por lo general, el servidor FTP del instrumento se controla mediante autenticación anónima y se puede acceder a él desde todos los dispositivos de la red.

Habilite **[HTTP/FTP server settings]** y configure el nombre de usuario y la contraseña para restringir la conexión al servidor FTP.

Se recomienda configurar el nombre de usuario y la contraseña y restringir el acceso para evitar que terceros borren archivos por accidente.

### Pantalla de visualización **[SYSTEM] > [COM]**



**1** Toque **[Set up]** en **[HTTP/FTP server]** para abrir la ventana de ajustes.

**2** Toque el cuadro **[Authentication]** para configurarlo en **[ON]**.

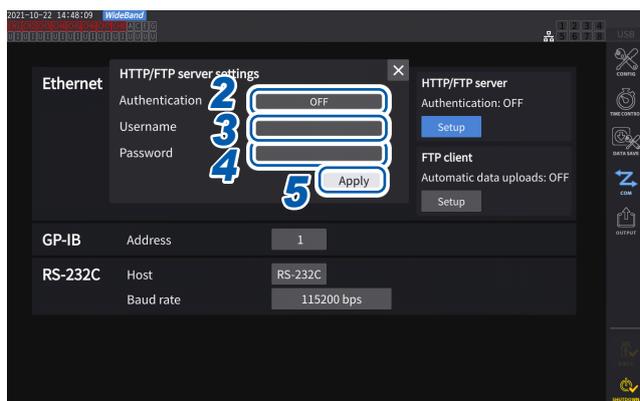
**3** Toque el cuadro **[Username]** y, luego, configure el nombre de usuario con la ventana del teclado numérico.

Hasta 12 caracteres de un byte

**4** Toque el cuadro **[Password]** y, luego, configure la contraseña con la ventana del teclado numérico.

Hasta 12 caracteres de un byte

**5** Toque **[Apply]** para confirmar.



## 9.4 Envío de datos mediante la función de cliente FTP

Los archivos guardados en una memoria USB conectada al instrumento pueden enviarse al servidor FTP de la computadora.

Especifique la dirección IP de la computadora con el servidor FTP en el instrumento.

Registre también el nombre de usuario y la contraseña del instrumento en el servidor FTP de la computadora.

Se pueden utilizar servidores FTP, como el servidor FTP de Windows®.



### Al enviar datos con poco espacio disponible en la memoria USB

Seleccione **[SYSTEM]**, luego **[COM]** y configure **[Delete files after upload]** en **[ON]**.  
Los archivos del instrumento se borran después de ser enviados al servidor FTP.

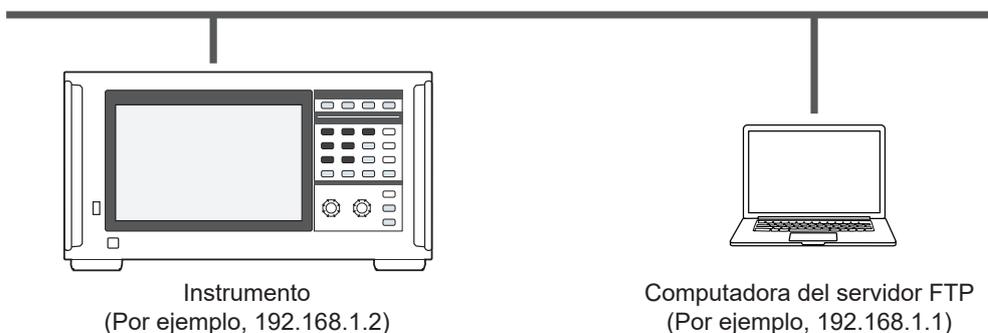
Los datos pueden enviarse de manera automática o manual.

Consulte “Carga manual de archivos” (p. 234).

### Ajuste de la carga automática de archivos

Los archivos guardados en una memoria USB conectada al instrumento pueden enviarse automáticamente al servidor FTP de la computadora.

A continuación, se muestra un ejemplo de envío de datos al servidor FTP con la dirección IP 192.168.1.1.



### Procedimiento de funcionamiento

**1** Configure los ajustes de LAN con el instrumento y conecte el instrumento a la red LAN.

Consulte “9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN” (p. 220).

**2** Configure el servidor FTP en el lado receptor (computadora).

**3** Realice el envío automático de FTP con el instrumento.

**4** Configure los ajustes de guardado automático con el instrumento.

Consulte “Ajuste de la carga automática de archivos” (p. 230).

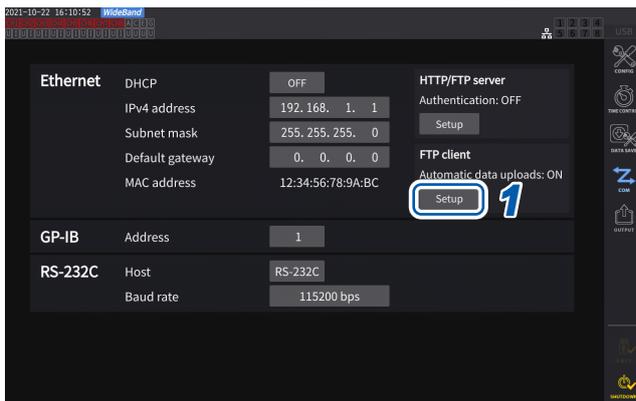
**5** Inicie la medición con el instrumento.

Cuando el instrumento haya terminado de guardar automáticamente un archivo, se enviará automáticamente al servidor FTP de una computadora.

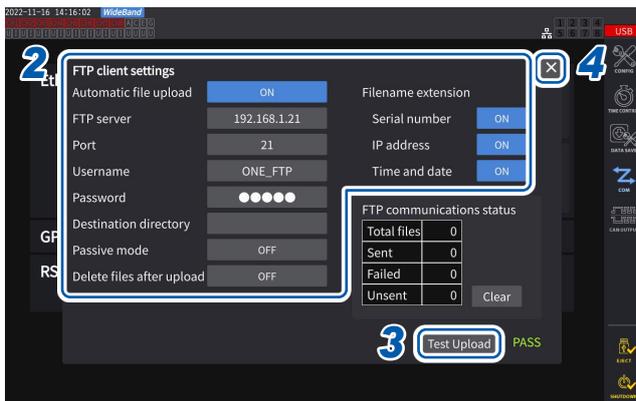
**6** Compruebe el estado de las comunicaciones entre el instrumento y la computadora.

Consulte “Comprobación del estado de la comunicación FTP” (p. 233).

**Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]**



**1** Toque el cuadro [Setup] en [FTP client] para abrir la ventana de ajustes.



**2** Configure cada elemento en [FTP client settings].

**3** Una vez completada la configuración de FTP, toque [Test Upload].

Consulte “Prueba de carga de archivos” (p. 232).

**4** Toque [X] para cerrar la ventana de ajuste.

**Configuración del cliente FTP**

Parámetro	Ajuste	Descripción
<b>Automatic file upload</b>	<b>ON</b> u <b>OFF</b>	
<b>FTP server</b>	Hasta 45 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo 1: FTPSERVER Ejemplo 2: 192.168.1.1	Define el nombre del host o la dirección IP del servidor FTP.
<b>Port</b>	De <b>1</b> a <b>65535</b>	Define el número de puerto del servidor FTP.
<b>Username</b>	Hasta 32 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo: HIOKI	Define el nombre de usuario para iniciar sesión en el servidor FTP.
<b>Password</b>	Hasta 32 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo: PW8001	Define la contraseña para iniciar sesión en el servidor FTP. La contraseña se muestra como [●●●●].
<b>Destination directory</b>	Hasta 45 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo: datos	Especifica el directorio del servidor FTP para guardar datos.
<b>Passive mode</b>	<b>ON</b> u <b>OFF</b>	Permite seleccionar si se utiliza o no el modo PASV durante la comunicación.
<b>Delete files after upload</b>	<b>ON</b> u <b>OFF</b>	Elimina el archivo original una vez que se haya cargado correctamente.
<b>Filename extension</b> <b>Serial number</b> <b>IP address</b> <b>Time and date</b>	<b>ON</b> u <b>OFF</b>	Agrega un nombre de identificación seleccionado

## Ejemplo de nombre de archivo

Cuando las casillas de verificación **[Serial number]**, **[IP address]** y **[Time and date]** están configuradas en **[ON]**, el archivo se denomina **[123456789\_192-168-1-2\_210110-123005\_01100000.CSV]**.

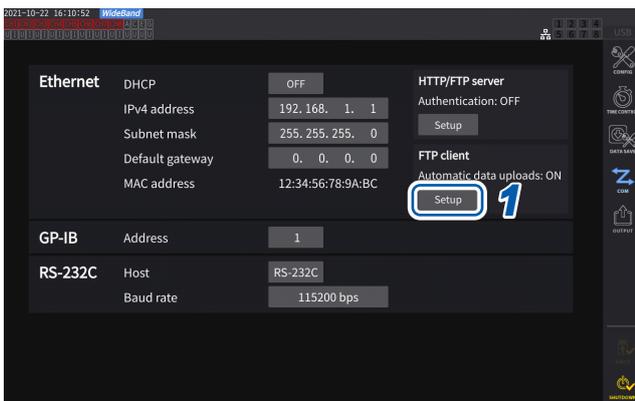
Los archivos pueden identificarse cuando se utilizan varios vatímetros.

<b>Serial number</b>	123456789	<b>Date and time</b>	21-01-10 12:30:05
<b>IP address</b>	192.168.1.2	<b>Auto-save file name</b>	01100000.CSV

## Prueba de carga de archivos

Compruebe si se pueden enviar archivos con el cliente FTP.

### Pantalla de visualización **[SYSTEM] > [COM]**



**1** Toque el cuadro **[Setup]** en **[FTP client]** para abrir la ventana de ajustes.

El nombre de identificación seleccionado en **[Filename extension]** se agrega al nombre del archivo de prueba.

**2** Toque **[Test Upload]**.

El archivo de prueba **[FTP\_TEST.TXT]** se envía a la carpeta especificada en **[Destination directory]**.

Cuando aparece **[PASS]**, el archivo se ha enviado correctamente. Cuando aparece **[FAIL]**, la carga de archivos ha fallado.



Si no se puede enviar el archivo de prueba, compruebe la configuración de carga automática de archivos del instrumento y la configuración FTP de la computadora.

**3** Inicie la medición cuando el resultado de la prueba de carga sea **[PASS]**.

El instrumento carga automáticamente los datos de las formas de onda medidas en el servidor FTP.

## Archivos que se cargarán automáticamente

Los siguientes archivos se cargan automáticamente tras su creación.

- Archivo de guardado automático
- Archivo de ajustes
- Archivo de forma de onda
- Captura de pantalla

## Tiempo de envío de datos

(Tiempo de transferencia [s]) = (Tamaño del archivo [KB]) / (Velocidad de transferencia [KB/s]) + (Tiempo de preparación de la transferencia [s])

Para obtener más información sobre el tamaño del archivo, consulte “Tiempo y datos registrables” (p. 167).

Como referencia, supongamos que la velocidad de transferencia es de 4 MB/s y el tiempo de preparación de la transferencia es de 3 s.

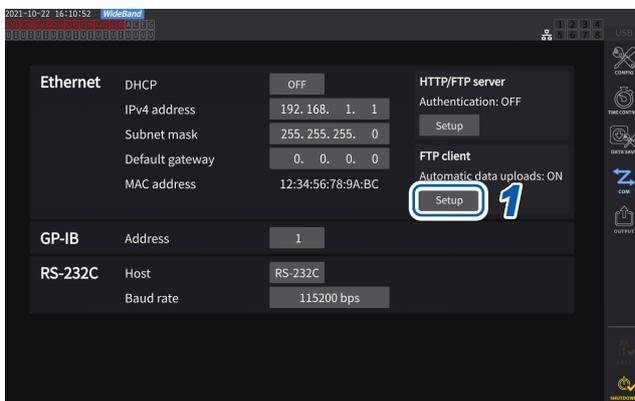
Ejemplo: Cuando el tamaño del archivo es de 40 MB  
 (Tiempo de transferencia) = 40 (MB) / 4 (MB/s) + 3 (s)  
 = 10 + 3 (s) = 13 (s)

## Comprobación del estado de la comunicación FTP

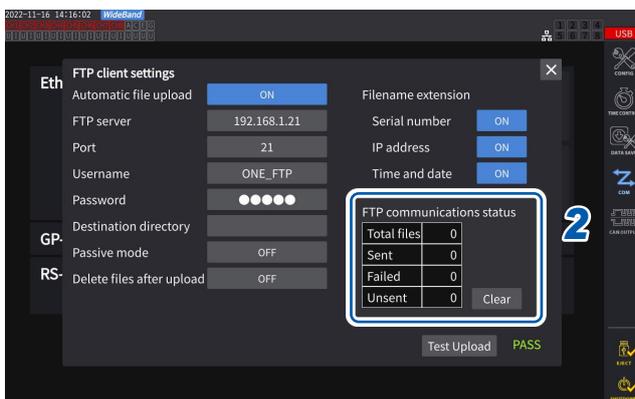
Se puede comprobar el estado de la comunicación FTP.

Se muestran los números de archivos, como los que el cliente FTP ha enviado correctamente y los que no.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



- 1 Toque el cuadro [Setup] en [FTP client] para abrir la ventana de ajustes.



- 2 Compruebe el número de archivos en [FTP communications status].

Las siguientes ocasiones ponen a cero los contadores.

- Cuando se toca [Clear]
- Cuando se enciende el instrumento

Cuando un archivo no se envía, el *recuento* de archivos no enviados aumenta en uno. Luego de que transcurra cierto tiempo, el archivo se retransmite, lo que reduce en uno el *recuento* de archivos no enviados. La transmisión correcta de este archivo incrementa el recuento de *Enviados* en uno y el fallo incrementa el recuento de *Fallidos* en uno.

Al tocar [Clear], se ponen a cero todos los contadores y se detiene la retransmisión de archivos no enviados.

## Carga manual de archivos

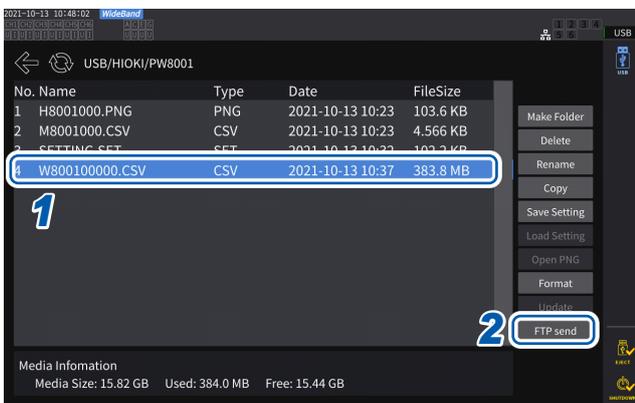
Los archivos guardados en una memoria USB conectada al instrumento pueden enviarse al servidor FTP de la computadora en cualquier momento.

Solo se pueden enviar archivos manualmente. No se pueden enviar carpetas manualmente.

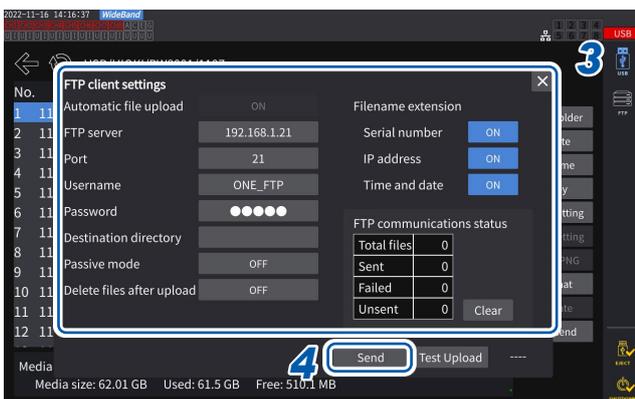
### Procedimiento de funcionamiento

- 1 Configure y conecte la red LAN en el instrumento.**  
Consulte “9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN” (p. 220).
- 2 Configure el servidor FTP en el lado receptor (computadora).**
- 3 Configure el cliente FTP con el instrumento.**  
Consulte “9.4 Envío de datos mediante la función de cliente FTP” (p. 230).
- 4 Envíe archivos al servidor FTP en la pantalla [FILE].**  
Consulte “Transferencia manual de archivos (carga en un servidor FTP)” (p. 179).

### Pantalla de visualización [FILE]



- 1 Toque el archivo que desea enviar.**
- 2 Toque [FTP send] para abrir la ventana de ajustes.**



- 3 Configure el cliente FTP.**  
Consulte “Ajuste de la carga automática de archivos” (p. 230).
- 4 Toque [Send].**  
El archivo se transfiere al servidor FTP especificado.

## 9.5 Función de montaje del servidor FTP

Algunos archivos de los que puede crear el instrumento se pueden crear directamente en el servidor FTP, sin utilizar medios de grabación (memoria USB), mediante la comunicación con el servidor FTP en una computadora. También puede cargar en el instrumento los archivos de ajustes del servidor FTP.

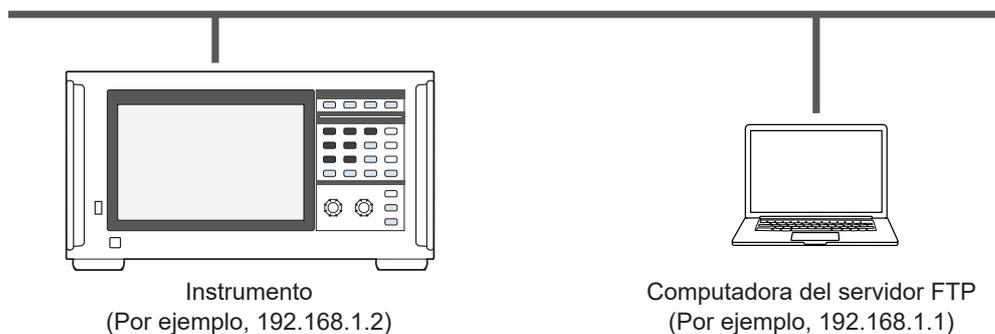
Registre el nombre de usuario y la contraseña del instrumento en el servidor FTP antes de utilizar esta función.

Puede utilizar algunos servidores FTP, como un servidor FTP de Windows®.

### Almacenamiento del archivo de ajustes en el servidor FTP

Los archivos se pueden crear directamente en el servidor FTP sin utilizar el medio de grabación del instrumento.

A continuación, se muestra un ejemplo de envío de datos a un servidor FTP con la dirección IP 192.168.1.1.

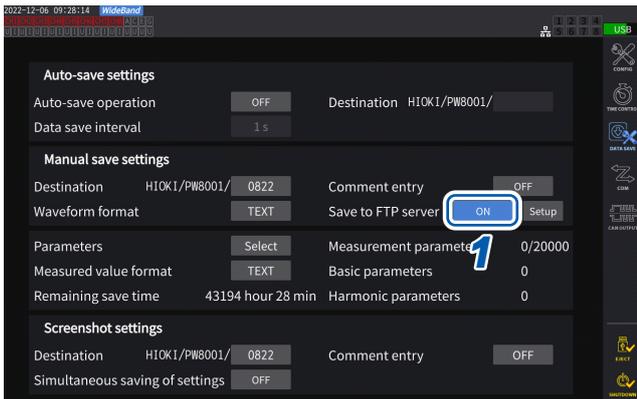


En el servidor FTP solo se pueden crear archivos de ajustes y archivos de capturas de pantalla. Otros archivos se crean en el medio de grabación del instrumento.

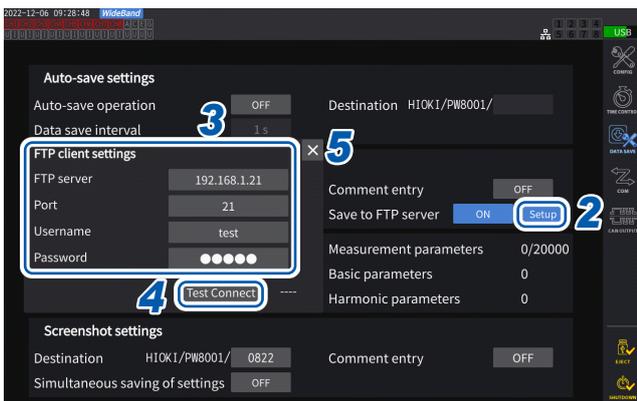
### Procedimiento de funcionamiento

- 1** Configure los ajustes de LAN con el instrumento y conecte el instrumento a la red LAN. Consulte "9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN" (p. 220).
- 2** Configure los ajustes del servidor FTP con el equipo del lado receptor (computadora).
- 3** Configure los ajustes de guardado de archivos para el servidor FTP con el instrumento. Consulte "Configuración del cliente FTP" (p. 231).
- 4** Cree un archivo de ajustes o un archivo de capturas de pantalla con el instrumento.

**Pantalla de visualización [SYSTEM] > [DATA SAVE]**



**1** Toque el cuadro **[Save to FTP Server]** para configurarlo en **[ON]**.



**2** Toque **[Setup]**.

Se mostrará una ventana de ajuste.

**3** Configure cada elemento en **[FTP client settings]**.

**4** Una vez completada la configuración de FTP, toque **[Test Connect]**.

Cuando se comunica correctamente, el instrumento muestra **[PASS]**.

**5** Toque **[X]** para cerrar la ventana de ajuste.

**Configuración de los ajustes del cliente FTP**

Elemento	Número de caracteres, formato	Descripción
<b>FTP server name</b>	Hasta 45 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo 1: FTPSERVER Ejemplo 2: 192.168.1.1	Ingresa el nombre del host o la dirección IP del servidor FTP.
<b>Port number</b>	De 1 a 65535	Ingresa el número de puerto del servidor FTP.
<b>Username</b>	Hasta 32 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo: HIOKI	Ingresa el nombre de usuario para iniciar sesión en el servidor FTP.
<b>Password</b>	Hasta 32 cadenas de caracteres de un byte Ejemplo: PW8001	Ingresa la contraseña para iniciar sesión el servidor FTP. La contraseña se muestra como <b>[.....]</b> .

Estos ajustes son comunes a los utilizados cuando se envían archivos automáticamente con el cliente FTP.

## Carpetas de destino para guardar los archivos creados

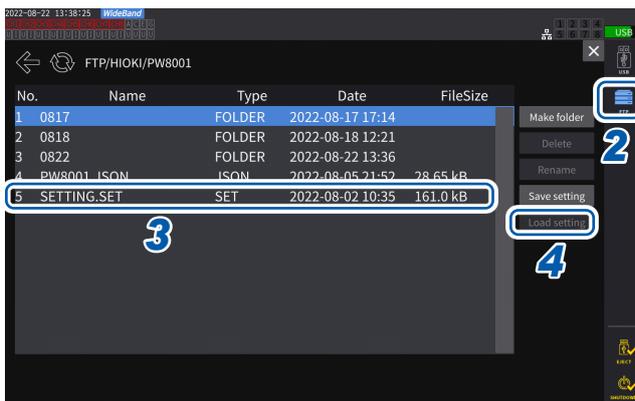
Las carpetas de destino para guardar los archivos creados en el servidor FTP varían según el tipo de archivo.

Tipo de archivo	Carpeta de destino de guardado
Archivo de ajustes del instrumento (extensión: SET)	Carpeta del servidor FTP que se muestra actualmente en la pantalla <b>[FILE]</b> Toque <b>[Save Setting]</b> e ingrese un nombre de archivo para crear.
Archivo de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF) (extensión: JSON) Archivo de ajustes de la base de datos CAN (extensión: DBC)	Carpeta especificada para el destino de guardado de los ajustes de guardado manual
Captura de pantalla	Carpeta especificada para guardar los ajustes de las capturas de pantalla

## Carga de archivos de ajustes desde el servidor FTP

Se carga un archivo de ajustes guardado en el servidor FTP para restaurar los ajustes.

### Pantalla de visualización **[FILE]**



- 1 Toque **[Setup]** en **[Save to FTP Server]** para configurar los ajustes del servidor FTP de destino.

Consulte “Configuración de los ajustes del cliente FTP” (p. 236).

- 2 Toque **[FTP]**.
- 3 Seleccione el archivo que desea.
- 4 Toque **[Load setting]**.

Aparece el cuadro de diálogo de confirmación.

- 5 Toque **[Yes]**.

La combinación de opciones, etc., debe ser idéntica para restablecer los ajustes. De lo contrario, no se podrán restablecer los ajustes.

## 9.6 Control del instrumento con comandos de comunicación

La computadora envía comandos de comunicación que pueden controlar el instrumento y comunicarse con él.

Conecte el instrumento y la computadora con un cable RS-232C, GP-IB o LAN.

Para obtener información sobre los comandos de comunicación, consulte el Manual de instrucciones de comandos de comunicación.

No utilice el instrumento de forma remota desde un servidor HTTP ni lo controle desde GENNECT One mientras los comandos de comunicación controlen el instrumento. Controlar el instrumento desde varios dispositivos simultáneamente puede provocar fallos de funcionamiento, como la interrupción de la comunicación.

## 9.7 Conexión y ajustes de la GP-IB

El instrumento dispone de una interfaz GP-IB. Utilice un cable GP-IB para conectar el instrumento y una computadora.

Consulte “Lista de las funciones de la interfaz” (p. 219).

### Conexión del cable GP-IB

Conecte el cable GP-IB al conector GP-IB del instrumento.

#### ADVERTENCIA



- **Apague todos los dispositivos antes de conectar o desconectar los conectores de la interfaz.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el operario.

#### ATENCIÓN



- **No cortocircuite el terminal de salida ni le aplique voltaje al conector GP-IB.**

Esto podría dañar el instrumento.

- **No desconecte el cable mientras el instrumento esté enviando o recibiendo datos.**

Esto podría dañar el instrumento y la computadora.

- **Utilice la misma conexión a tierra para el instrumento y la computadora.**

Si se conectan cables de datos cuando existe una diferencia potencial entre los niveles de conexión a tierra del instrumento y la computadora, podrían generarse daños o fallos de funcionamiento en el instrumento y la computadora.

- **Apague el instrumento y la computadora antes de conectar o desconectar los cables.**



De lo contrario, podría dañar el instrumento y la computadora conectados o provocar su mal funcionamiento.

- **Después de conectar el cable, apriete los tornillos en el conector.**

De lo contrario, es posible que los datos no se transfieran correctamente.

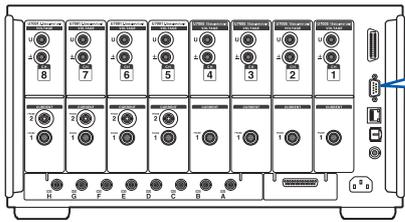
- **Acople los conectores con firmeza.**

De lo contrario, puede dañar el instrumento o evitar que se desempeñe según sus especificaciones.

#### IMPORTANTE

Cuando utilice la interfaz GP-IB, no utilice la interfaz LAN o RS-232C. El uso simultáneo de varias interfaces puede provocar un mal funcionamiento del instrumento, como la interrupción de la comunicación.

## Conexión GP-IB



GP-IB

Cable recomendado:  
Cable de conexión GP-IB 9151-02 (2 m)

## Acerca de GP-IB

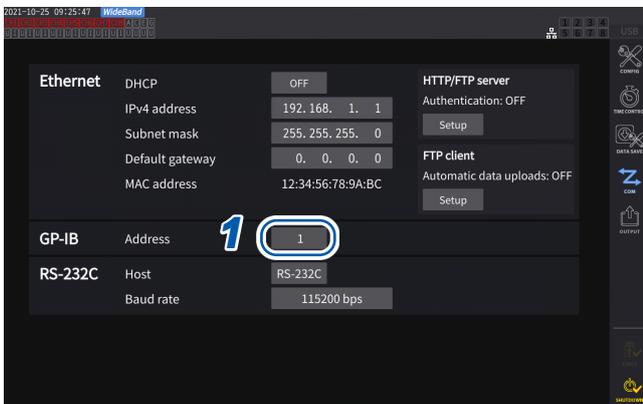
- Pueden utilizarse los comandos comunes IEEE-488-2 1987 (obligatorios).
  - La interfaz cumple con la siguiente norma de referencia: (Estándares aplicables: IEEE-488.1 1987\*<sup>1</sup>)
  - La interfaz se ha diseñado en función de la siguiente norma de referencia. (Norma de referencia: IEEE-488.2 1987\*<sup>2</sup>)
- Para obtener más información, consulte el Manual de instrucciones de comandos de comunicación.

- \*1: Norma ANSI/IEEE 488.1-1987, Interfaz digital estándar para instrumentación programable IEEE (norma ANSI/IEEE 488.1-1987. Interfaz digital estándar para instrumentación programable IEEE)
- \*2: Norma ANSI/IEEE 488.2-1987, Códigos, formatos, protocolos y comandos comunes de la norma IEEE. (Norma ANSI/IEEE 488.2-1987. Códigos, formatos, protocolos y comandos comunes de la norma IEEE)

## Configure la dirección GP-IB

Configure la dirección GP-IB antes de utilizar la interfaz GP-IB.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



- 1 Toque el cuadro **[Address]** y, luego, ingrese la dirección con el teclado numérico.

De 0 a 30

## Restablecimiento del control remoto

Al pulsar la tecla **REMOTE/LOCAL** mientras la tecla **REMOTE/LOCAL** permanece encendida, puede reiniciar el control remoto.

### Estado de la tecla

 (Encendido en rojo)	Control remoto (funcionamiento remoto) en marcha Las teclas distintas de la tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> no se pueden pulsar.
 (Apagado)	Se puede utilizar la tecla.

## 9.8 Conexión y ajustes del RS-232C

El instrumento dispone de una interfaz RS-232C. Utilice un cable RS-232C para conectar el instrumento y una computadora.

Consulte “Lista de las funciones de la interfaz” (p. 219).

### Conexión del cable RS-232C

Conecte el cable RS-232C en el conector RS-232C del instrumento.

#### ADVERTENCIA



- **Apague todos los dispositivos antes de conectar o desconectar los conectores de la interfaz.**

No seguir esta indicación podría provocar una descarga eléctrica en el operario.

#### ATENCIÓN



- **No cortocircuite ni le aplique voltaje al conector RS-232C.**

Esto podría dañar el instrumento.

- **No desconecte el cable mientras el instrumento esté enviando o recibiendo datos.**

Esto podría dañar el instrumento y la computadora.

- **Utilice la misma conexión a tierra para el instrumento y la computadora.**

Si se conectan cables de datos cuando existe una diferencia potencial entre los niveles de conexión a tierra del instrumento y la computadora, podrían generarse daños o fallos de funcionamiento en el instrumento y la computadora.

- **Apague el instrumento y la computadora antes de conectar o desconectar los cables.**



De lo contrario, podría dañar el instrumento y la computadora conectados o provocar su mal funcionamiento.

- **Después de conectar el cable, apriete los tornillos en el conector.**

De lo contrario, es posible que los datos no se transfieran correctamente.

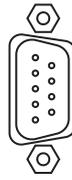
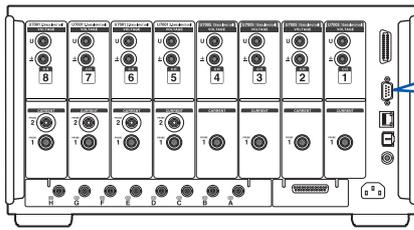
- **Acople los conectores con firmeza.**

De lo contrario, puede dañar el instrumento o evitar que se desempeñe según sus especificaciones.

#### IMPORTANTE

Cuando utilice la interfaz RS-232C, no utilice la interfaz LAN o GP-IB. El uso simultáneo de varias interfaces puede provocar un mal funcionamiento del instrumento, como la interrupción de la comunicación.

## Conexión RS-232C



**Cable recomendado:**

Cable RS-232C 9637  
 (1,8 m, 9 clavijas a 9 clavijas, cable cruzado, conector D-sub de 9 clavijas)  
 Tornillos de bloqueo: #4-40

- 1** Conecte el cable RS-232C al conector D-sub de 9 clavijas del instrumento y fije el cable con los tornillos.
- 2** Configure el protocolo de comunicación del controlador como se indica a continuación (los mismos ajustes que para el instrumento).

<b>Método de comunicación</b>	Asíncrono
<b>Velocidad de comunicación</b>	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps (Siga los ajustes del instrumento).

<b>Bit de detención</b>	1 bit
<b>Longitud de datos</b>	8 bits
<b>Control de paridad</b>	Ninguno
<b>Control de flujo</b>	Ninguno

**IMPORTANTE**

- Cuando conecte el cable RS-232C al controlador (DTE), prepare un cable cruzado compatible con el conector del instrumento y el conector del controlador.
- Cuando se utiliza un cable USB en serie, puede requerirse un adaptador macho-hembra y un convertidor de cruzado a recto. Prepárelos de acuerdo con las especificaciones del conector del instrumento y del conector del cable USB en serie.

Los conectores de entrada y salida utilizan las especificaciones de terminal (DTE).

Los pines 2, 3, 5, 7 y 8 se utilizan para este instrumento. No deben utilizarse otras clavijas.

Pin N.º	Nombre del circuito de intercambio		N.º de circuito CCIT	Código EIA	Código JIS	Código común
1	Canal de datos que recibe la detección portadora	Detección portadora	109	CF	CD	DCD
2	Datos recibidos	Recepción de datos	104	BB	RD	RxD
3	Datos enviados	Envío de datos	103	BA	SD	TxD
4	Terminal de datos lista	Terminal de datos lista	108/2	CD	ER	DTR
5	Conexión a tierra de la señal	Conexión a tierra de la señal	102	AB	SG	GND
6	Conjunto de datos listo	Conjunto de datos listo	107	CC	DR	DSR
7	Solicitud de envío	Solicitud de envío	105	CA	RS	RTS
8	Autorización para envío	Autorización para envío	106	CB	CS	CTS
9	Indicador sonoro	Indicador sonoro	125	CE	CI	RI

## Cuando conecte el instrumento y una computadora

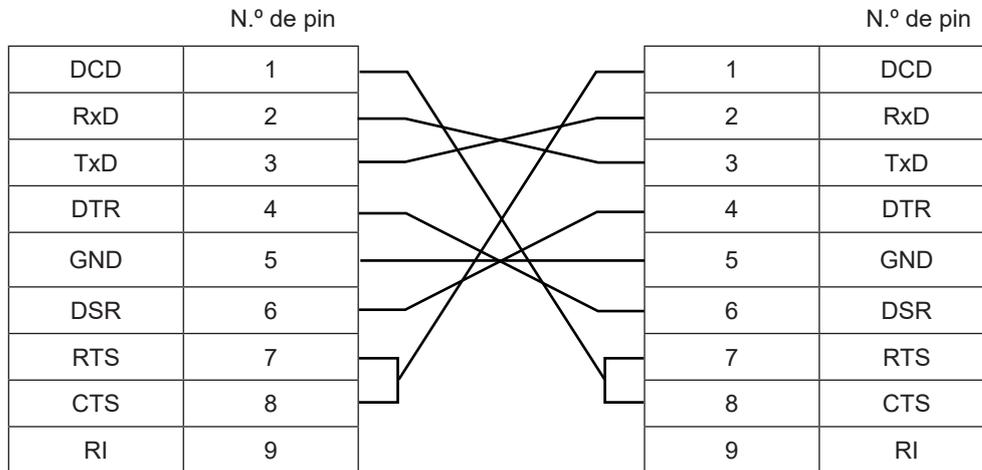
Utilice un cable cruzado D-sub de 9 clavijas hembra a D-sub de 9 clavijas macho.

Cable recomendado: Cable RS-232C 9637 (1,8 m, 9 clavijas a 9 clavijas, cable cruzado)

### Cableado cruzado

D-sub de 9 clavijas hembra  
Lado PW8001

D-sub de 9 clavijas hembra  
Compatible con PC/AT



## Especificaciones

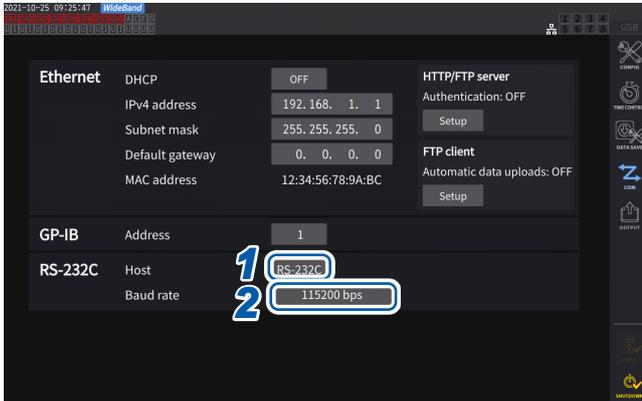
<b>Método de comunicación</b>	Dúplex bidireccional, asíncrono
<b>Velocidad de comunicación</b>	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps
<b>Longitud de datos</b>	8 bits
<b>Paridad</b>	Ninguno
<b>Bit de detención</b>	1 bit
<b>Terminador de mensaje (Delimitador)</b>	Al recibir: CR+LF Al enviar: CR+LF
<b>Control de flujo</b>	Ninguno
<b>Especificaciones eléctricas</b>	
<b>Nivel de voltaje de entrada</b>	De 5 a 15 V: Encendido, de -15 a -5 V: Desactivado
<b>Nivel de voltaje de salida</b>	+5 V o más: Encendido, -5 V o menos: Desactivado
<b>Conector</b>	Asignación de clavijas del conector de la interfaz (D-sub macho de 9 clavijas con tornillos de bloqueo #4-40) Los conectores de entrada y salida utilizan las especificaciones de terminal (DTE). Cable recomendado: Cable RS-232C 9637 (para la computadora) Si utiliza un convertor de USB a serie para conectar el instrumento a una computadora, debe utilizar un adaptador macho-hembra y un convertor de recto a cruzado.

Código de caracteres: ASCII

## Ajuste de la velocidad de comunicación

El conector D-sub de 9 clavijas del instrumento puede conmutarse entre la interfaz RS-232C y la interfaz de control externo.

### Pantalla de visualización [SYSTEM] > [COM]



- 1 Toque el cuadro [Host] y seleccione [RS-232C] en la lista.

<b>RS-232C</b>	<p>Funciona como una interfaz RS-232C. Puede controlar el instrumento conectado con un dispositivo externo mediante comandos de comunicación.</p>
<b>EXT Ctrl</b>	<p>Funciona como una interfaz de control externo. Puede controlar el instrumento conectado con un dispositivo externo mediante señales lógicas o señales de contacto en cortocircuito/abierto. Consulte "8.3 Control de la integración con señales externas" (p. 207).</p>

- 2 Toque el cuadro [Baud rate] y, luego, seleccione la velocidad de comunicación en la lista.

9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps

## 9.9 GENNECT One (software de PC)

GENNECT One es un software que permite observar los valores medidos en tiempo real y adquirir archivos de medición con el instrumento y la computadora conectados con un cable LAN.

### Funciones principales

<b>Registro</b>	Puede registrar los valores medidos del instrumento de medición conectado a la red LAN a intervalos especificados y mostrar gráficos y listas en tiempo real.
<b>Tablero</b>	Puede posicionar los valores medidos sobre una imagen de fondo y controlar el estado de la medición para que sea visualmente fácil de seguir. Se puede configurar un valor del umbral para cada elemento de medición y guardar información de alarma en la computadora cuando un valor medido supere el valor del umbral.
<b>Funcionamiento remoto</b>	Puede utilizar el instrumento de medición conectado a la red LAN con su función de servidor HTTP.
<b>Adquisición de archivos Carga de archivo automática</b>	Puede adquirir archivos de dispositivos de almacenamiento externos conectados con el instrumento de medición. Los archivos creados en el instrumento de medición pueden recibirse en la computadora con la función FTP entre el instrumento de medición y la computadora. Esta función también puede utilizarse para los datos medidos de otros instrumentos de medición Hioki. Para los modelos compatibles con GENNECT One, consulte el sitio web de Hioki.

Para obtener más información, visite el sitio web especial de GENNECT One. Puede descargar la versión más reciente desde el sitio web de Hioki.

## Instalación

### Contenido del CD adjunto

Nombre de archivo	Descripción de los archivos
Readme_Jpn.pdf	Descripción de GENNECT One (japonés)
Readme_Eng.pdf	Descripción de GENNECT One (inglés)
setup.exe	Instalador de GENNECT One

### Requisitos del sistema

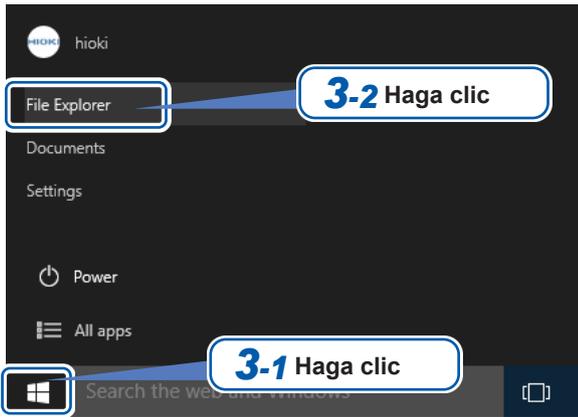
<b>Sistemas operativos compatibles</b>	Windows 8.1 (32 bits, 64 bits) Windows 10 (32 bits, 64 bits) Windows 11
<b>Entorno de software</b>	Microsoft .NET Framework 4.6.2 o superior
<b>CPU</b>	Reloj de funcionamiento de 2 GHz o más
<b>Memoria</b>	4 GB o más
<b>Pantalla</b>	Resolución de 1366 × 768 puntos
<b>Disco duro</b>	1 GB o más de espacio libre
<b>Unidad de CD-ROM</b>	Requisito para la instalación del software

Consulte el "Manual del usuario de GENNECT One" para obtener información detallada sobre cómo utilizar GENNECT One.

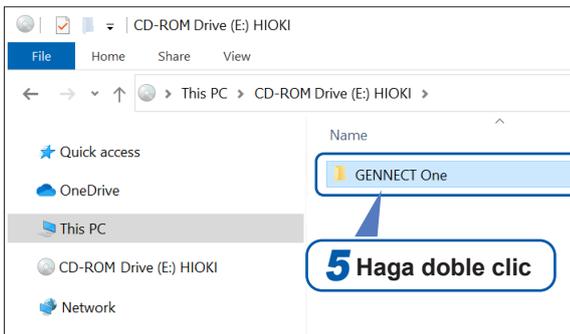
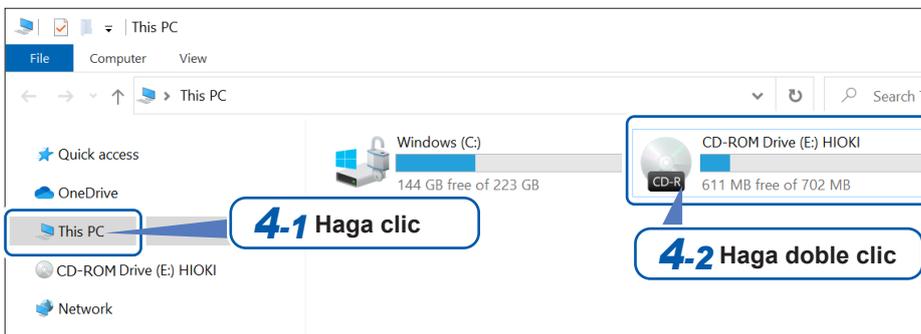
Seleccione *Ayuda* en el menú de información de GENNECT One para ver el manual.

## Procedimiento de instalación

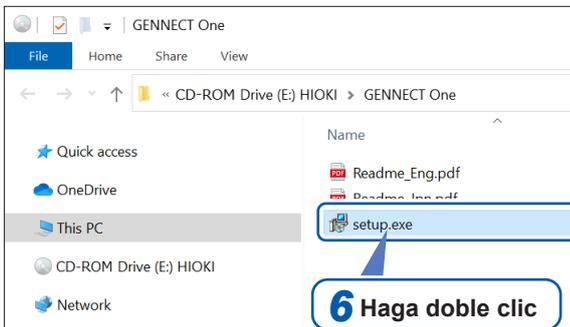
Ejemplo de pantalla para Windows 10



- 1 Encienda la computadora.**  
Es posible que necesite privilegios de administrador para realizar la instalación.
- 2 Coloque el CD adjunto en la unidad de CD-ROM.**
- 3 Haga clic en [File Explorer] en el menú de inicio para iniciar el Explorador de archivos.**
- 4 Haga clic en [This PC] y, luego, haga doble clic en [CD-ROM Drive].**



- 5 Haga doble clic en la carpeta [GENNECT One].**



- 6 Haga doble clic en [setup.exe].**

## 9.10 Control del instrumento y adquisición de datos mediante las comunicaciones del servidor Modbus/TCP

### Aspectos generales de la función de comunicación Modbus/TCP

Modbus es un protocolo de comunicaciones desarrollado para su uso con controladores lógicos programables (PLC). Puede adquirir datos y controlar los dispositivos conectados mediante la lectura y escritura de registros. Las comunicaciones que utilizan el protocolo TCP/IP a través de Ethernet se denominan comunicaciones Modbus/TCP.

La función de comunicaciones Modbus/TCP del instrumento tiene una función de servidor que responde a los comandos enviados desde los dispositivos externos conectados (dispositivos clientes). Esta función permite el control en tiempo real del instrumento y la adquisición de datos de medición.

### Procedimiento de conexión

Conecte un cable LAN al conector RJ-45 (Gigabit Ethernet) del instrumento para conectar el instrumento con un equipo cliente Modbus.

Consulte "9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN" (p. 220).

### Especificaciones Modbus

<b>Función</b>	Modbus/servidor TCP
<b>Dirección IP</b>	Dirección IPv4 configurada actualmente (Para modificar y confirmar los ajustes, consulte "9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN" (p. 220)).
<b>Número de puerto</b>	502 (fijo)
<b>Dirección del servidor</b>	1 (fijo)
<b>Códigos de función relacionados</b>	(0x03) Leer el registro de retención (0x04) Leer el registro de entrada (0X03) Escribir comentario en el registro de retención

Para obtener información sobre la asignación de registros, consulte el volumen independiente "Manual de instrucciones de comunicación Modbus/TCP".



# 10 Especificaciones

## 10.1 Especificaciones generales

<b>Ambiente operativo</b>	Uso en interior, con nivel de polución 2, a una altitud de hasta 2000 m (6562 ft)
<b>Rango de temperatura de funcionamiento y humedad</b>	De 0°C a 40°C (de 32°F a 104°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
<b>Rango de temperatura de almacenamiento y humedad</b>	De -10°C a 50°C (de 14°F a 122°F), 80% de HR o menos (sin condensación)
<b>Resistencia al agua y el polvo</b>	IP20 (EN 60529) La calificación de protección para el gabinete del instrumento (según la norma EN 60529) es *IP20.
<b>Normas de conformidad</b>	Seguridad EN 61010 EMC EN 61326 Clase A
<b>Cumplimiento de las normas</b>	El instrumento en modo de medición IEC cumple con la norma IEC 61000-4-7:2002. El instrumento en modo de medición IEC cumple con la norma IEC 61000-4-15:2010.
<b>Fuente de alimentación</b>	Fuente de alimentación comercial Voltaje de alimentación nominal: De 100 V a 240 V CA (Se supone una fluctuación de voltaje de $\pm 10\%$ ) Frecuencia del suministro de energía nominal: 50 Hz, 60 Hz Sobrevoltaje transitorio anticipado: 2500 V Potencia nominal máxima: 230 VA
<b>Vida de la batería de respaldo</b>	Batería de litio Unos 10 años (valor de referencia a 23°C) Condiciones de hora y ajuste
<b>Dimensiones</b>	Aprox. 430 An. × 221 Alt. × 361 Prof. (16,93 in de ancho × 8,7 in de alto × 14,21 in de profundidad) (sin incluir salientes)
<b>Peso</b>	Aprox. 14 kg (493,8 oz, PW8001-15 con cuatro U7001 y cuatro U7005 instalados)
<b>Periodo de garantía del producto</b>	Tres (3) años (también se aplica a los módulos de entrada instalados)
<b>Condiciones de garantía de la precisión</b>	Período de garantía de precisión: 12 meses (para voltaje, corriente, potencia del U7001 y U7005, para potencia de la opción de análisis del motor: 6 meses) (1,5 veces los errores de lectura de cada precisión especificada garantizados durante 12 meses).  Rango de temperatura y humedad con garantía de la precisión: 23°C $\pm 3^\circ\text{C}$ (73°F $\pm 5^\circ\text{F}$ ), 80% de HR o menos Tiempo de calentamiento: 30 minutos o más Otras condiciones: Dentro de los rangos de medición eficaz, formas de onda sinusoidales o entrada de CC, un voltaje de línea a tierra de 0 V Una vez realizada la calibración y si la variación de la temperatura ambiente no supera los $\pm 1^\circ\text{C}$ después de la calibración.
<b>Accesorios</b>	Consulte p. 3.
<b>Opciones</b>	Consulte p. 4.

### \*IP20

Esto indica el grado de protección que brinda el gabinete del instrumento para el uso en ubicaciones peligrosas, el ingreso de objetos extraños sólidos y el ingreso de agua.

2: Se brinda protección contra el acceso con los dedos a piezas peligrosas. El equipo dentro del gabinete cuenta con una protección contra el ingreso de objetos extraños sólidos de más de 12,5 mm de diámetro.

0: El equipo dentro del gabinete no está protegido contra los efectos perjudiciales del agua.

## 10.2 Especificaciones de entrada, salida y medición

### Especificaciones básicas

#### (1) Especificaciones comunes de la medición de voltaje, corriente y potencia

<b>Número de módulos de entrada</b>	Hasta ocho módulos (se acepta la coexistencia de distintos tipos de módulos de entrada)
<b>Tipo de módulo de entrada</b>	U7001 Unidad de entrada de 2,5 MS/s U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s
<b>Forma de instalación del módulo de entrada</b>	Cuando coexistan diferentes tipos de módulos de entrada, instale las unidades de entrada U7005 de 15 MS/s todas juntas en el lado de Ch. 1.
<b>Configuración del cableado por medir</b>	Monofásico de dos cables (1P2W), monofásico de tres cables (1P3W), trifásico tres cables (3P3W2M, 3V3A, 3P3W3M), trifásico de cuatro cables (3P4W)
<b>Configuración del cableado</b>	Los módulos de entrada instalados pueden asignarse a cualquier canal de cableado. (Sin embargo, solo se pueden utilizar módulos de entrada adyacentes con la misma configuración de cableado). En la misma configuración de cableado pueden coexistir distintos tipos de módulos de entrada. No pueden coexistir diferentes tipos de sensores de corriente en la misma configuración de cableado.
<b>Método de medición</b>	Muestreo digital simultáneo de voltaje/corriente con cálculo sincronizado de cruce por cero
<b>Frecuencia de muestreo, tasa de bits de muestreo</b>	U7001: 2,5 MHz, 16 bits U7005: 15 MHz, 18 bits
<b>Rango de medición efectiva</b>	Del 1% del rango al 110% del rango
<b>Efectos del campo electromagnético de radiofrecuencia conducido</b>	Para la medición de corriente y potencia activa, un 6% de escala completa o menos a 10 V ( <i>escala completa</i> significa la corriente nominal del sensor, solo cuando se utiliza el 9272-05)
<b>Efectos del campo electromagnético de radiofrecuencia radiado</b>	Para la medición de corriente y potencia activa, un 6% de escala completa o menos a 10 V/m ( <i>escala completa</i> significa la corriente nominal del sensor, solo cuando se utiliza el 9272-05)
<b>Rango de visualización</b>	Consulte "10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición" (p. 280).
<b>Modo de medición</b>	Modo de medición WideBand, modo de medición IEC
<b>Intervalo de actualización de datos</b>	1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms El intervalo de actualización de datos de armónicos se especifica por separado. El cálculo del promedio y las operaciones definidas por el usuario no están disponibles cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 1 ms. En el modo de medición IEC, el intervalo de actualización de datos se configura en aprox. 200 ms (10 ondas para el ajuste de frecuencia de medición de 50 Hz; y 12 ondas para 60 Hz).
<b>LPF</b>	Frecuencia de corte $f_c$ U7001: 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, apagado (El ajuste de LPF de 500 kHz utiliza un circuito analógico). U7005: 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 2 MHz, apagado (El ajuste de LPF de 2 MHz utiliza un circuito analógico).  LPF analógico + LPF digital Agregue $\pm 0,05\%$ de lectura a la precisión, excepto si el LPF está desactivado. Las especificaciones de precisión se brindan para frecuencias inferiores o iguales a una décima parte de la frecuencia de corte configurada. El valor pico se basa en los valores procesados por LPF, mientras que la valoración de pico sobre umbral utiliza valores no procesados por LPF digital.

<b>Fuente de sincronización</b>	<p>U1 a U8, I1 a I8, CC (se fija en el intervalo de actualización de datos solo para CC)</p> <p>Para el PW8001-1x, el modelo con análisis del motor</p> <p>Ext1 a Ext4: Cuando los ajustes de entrada de los siguientes canales se establecen en Velocidad (entrada de impulsos) y el resto que queda al dividir el recuento de pulsos por la mitad el número de polos es cero. Ext1: Ch. B, Ext2: Ch. D, Ext3: Ch. F, Ext4: Ch. H</p> <p>Zph1: Cuando el ajuste de entrada de Ch. D está en Origen (entrada de impulsos)</p> <p>Zph3: Cuando el ajuste de entrada de Ch. H está en Origen (entrada de impulsos)</p> <p>Ch. B, Ch. D, Ch. F, Ch. H: Cuando el canal correspondiente entra en el modo de funcionamiento <b>[Individual input]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede seleccionarse para cada configuración de cableado. (U e I del mismo canal se miden en sincronización con la misma fuente de sincronización).</li> <li>• El punto de cruce por cero de la forma de onda después de pasar por el filtro de cruce por cero se utiliza como referencia cuando se selecciona U o I.</li> <li>• En el modo de medición IEC, solo se puede seleccionar U o I.</li> </ul>
<b>Rango de frecuencia eficaz de la fuente de sincronización</b>	CC, de 0,1 Hz a 2 MHz (hasta 1 MHz para el U7001)
<b>Rango de entrada eficaz de la fuente de sincronización</b>	Del 1% del rango al 110% del rango
<b>Filtro de cruce por cero</b>	<p>Se utiliza en la detección del cruce por cero de las formas de onda de voltaje y corriente. No afecta a las formas de onda medidas.</p> <p>Consta de filtros digitales LPF y HPF. Las frecuencias de corte se determinan automáticamente en función de los ajustes de los límites de frecuencia superior e inferior de medición, así como de las frecuencias de medición.</p> <p>El HPF se puede seleccionar entre activado y desactivado (se configura en desactivado en el modo de medición IEC).</p>
<b>Límite de frecuencia inferior de la medición</b>	<p>Elija entre los siguientes valores de frecuencia para cada configuración de cableado: 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz</p> <p>La frecuencia es fija (no seleccionable) en el modo de medición IEC.</p>
<b>Límite de frecuencia superior de la medición</b>	<p>Elija entre los siguientes valores de frecuencia para cada configuración de cableado: 100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz (hasta 1 MHz para el U7001)</p> <p>La frecuencia es fija (no seleccionable) en el modo de medición IEC.</p>
<b>Detección de polaridad</b>	Método de comparación de temporización de cruce por cero de voltaje/corriente
<b>Elemento de medición</b>	<p>Voltaje (U), corriente (I), potencia activa (P), potencia aparente (S), potencia reactiva (Q), factor de potencia (<math>\lambda</math>), ángulo de fase (<math>\phi</math>), frecuencia de voltaje (fU), frecuencia de corriente (fI), rendimiento (<math>\eta</math>), pérdida (Loss), factor de ondulación de voltaje (Urf), factor de ondulación de corriente (Irf), integración de corriente (Ih), integración de potencia (WP), pico de voltaje (Upk), pico de corriente (Ipk).</p> <p>Consulte "10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición" (p. 280).</p>

## (2) Especificaciones comunes de la medición del voltaje

Consulte "10.6 U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s" (p. 299) y "10.7 U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s" (p. 304).

## (3) Especificaciones comunes de la medición de la corriente

Consulte "10.6 U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s" (p. 299) y "10.7 U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s" (p. 304).

**(4) Especificaciones de la medición de la frecuencia**

<b>Número de canales de medición</b>	Hasta ocho canales (de fU1 a fU8, de f11 a f18), en función del número de módulos instalados
<b>Método de medición</b>	Método recíproco Se miden las formas de onda procesadas con el filtro de cruce por cero.
<b>Rango medible</b>	De 0,1 Hz a 2 MHz (la pantalla muestra 0,0000 Hz o - - - - - Hz si la medición no se ha podido realizar). El rango está limitado por la banda de medición del módulo de entrada y el ajuste del límite de frecuencia inferior de la medición.
<b>Precisión de medición</b>	±0,005 Hz Se supone que se cumplen todas las condiciones que se indican a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parámetro de medición: frecuencia de voltaje</li> <li>• Intervalo de actualización de datos: 50 ms o más</li> <li>• Rango de voltaje: 15 V o superior</li> <li>• Forma de onda introducida: una onda sinusoidal con una magnitud de al menos el 50% del rango</li> <li>• Rango de frecuencia: De 45 Hz a 66 Hz</li> </ul> En condiciones distintas de las indicadas anteriormente: ±0,05% de lectura (Con una onda sinusoidal de al menos el 30% del rango de medición de la fuente de medición)
<b>Resolución de visualización</b>	De 0,10000 Hz a 9,99999 Hz, de 9,9000 Hz a 99,9999 Hz, De 99,000 Hz a 999,999 Hz, de 0,99000 kHz a 9,99999 kHz, De 9,9000 kHz a 99,9999 kHz, de 99,000 kHz a 999,999 kHz, De 0,99000 MHz a 2,00000 MHz

**(5) Especificaciones de la medición de la integración**

<b>Modo de medición</b>	Se puede elegir entre RMS y CC para cada cableado. (El modo CC solo puede elegirse para la configuración de cableado 1P2W).
<b>Elemento de medición</b>	Integración de corriente (Ih+, Ih-, Ih), integración de potencia activa (WP+, WP-, WP) El instrumento mide Ih+ e Ih- solo en modo CC; Ih solo en modo RMS.
<b>Método de medición</b>	Cálculo digital basado en la corriente y la potencia activa. (Los cálculos se realizan con valores no promediados durante el cálculo del promedio). En modo CC: Integra los valores de corriente y los valores instantáneos de potencia para cada polaridad en cada punto de muestreo. En modo RMS: Integra los valores de RMS de corriente y los valores de potencia activa en los intervalos de medición.  Solo la potencia activa se integra por polaridad. (La potencia activa se integra por polaridad en cada periodo de la fuente de sincronización). (La suma de los valores de potencia eficaz integrada de una configuración de cableado polifásico es la suma de los valores de potencia eficaz por polaridad en los intervalos de medición).
<b>Intervalo de medición</b>	Igual que el intervalo de actualización de datos
<b>Resolución de visualización</b>	999999 (6 dígitos + punto decimal), Parte de la resolución supone que el 1% de cada rango es el 100% del rango.
<b>Rango medible</b>	De 0 a ±99,9999 PAh De 0 a ±99,9999 PWh
<b>Hora de la integración</b>	De 0 s a 9999 h 59 min. 59 s La integración se detiene si el tiempo de integración supera el rango.
<b>Precisión del tiempo de integración</b>	±0,02% de la lectura (de -10°C a 40°C)
<b>Precisión de la integración</b>	±(Corriente o potencia activa) ± (Precisión del tiempo de integración)
<b>Función de copia de seguridad</b>	Ninguno Si se produce un corte de corriente durante la integración, se detiene una vez restablecida la alimentación y se restablecen los datos de integración.

<b>Control de la integración</b>	<p>Integración sincronizada en todos los canales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control manual (teclas, comandos de comunicación, externo): Inicio, detención, restablecimiento de datos</li> <li>• Control en tiempo real: Inicio, detención</li> <li>• Control del temporizador: Detención después de transcurrido el tiempo programado.</li> </ul> <p>Integración independiente específica para cada configuración: (No se guardarán los datos). (No disponible en modo de medición IEC ni durante la sincronización BNC y el enlace óptico)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control manual (teclas, comandos de comunicación, externo): Inicio, detención y restablecimiento de datos según la configuración del cableado</li> <li>• Control en tiempo real: Inicio y detenciones según la configuración del cableado</li> <li>• Control del temporizador: Detención según la configuración del cableado después de un tiempo especificado</li> </ul> <p>Integración acumulativa disponible (Se puede reiniciar tras la detención de integración. La integración se reanuda y se agregan valores a los valores integrados anteriormente). No disponible en modo de medición IEC (no se puede reiniciar)</p>
----------------------------------	---

## (6) Especificaciones comunes de la medición de los armónicos

<b>Número de canales de medición</b>	Hasta ocho canales en función del número de módulos de entrada instalados
<b>Fuente de sincronización</b>	<p>Los mismos que los indicados en las especificaciones de medición básica Se basa en la configuración de la fuente de sincronización de la medición de voltaje, corriente y potencia seleccionada para cada configuración de cableado. Sin embargo, para la configuración de cableado con Zph1 o Zph3 seleccionados respectivamente como fuente de sincronización de la medición de voltaje, corriente y potencia, puede elegir si la medición de armónicos está sincronizada con Ext1 o Ext3 o con Zph1 o Zph3.</p>
<b>Modo de medición</b>	Puede seleccionarse entre el modo de medición WideBand y el modo de medición IEC (ajuste común a todos los canales)
<b>Elemento de medición</b>	<p>Valor de RMS del voltaje armónico, porcentaje de contenido de voltaje armónico, ángulo de fase del voltaje armónico, valor de RMS de la corriente armónica, porcentaje del contenido de corriente armónica, ángulo de fase de la corriente armónica, potencia activa armónica, porcentaje del contenido de potencia armónica, diferencia de fase de corriente y voltaje armónico, distorsión total de voltaje armónico, distorsión total de corriente armónica, tasa de desequilibrio de voltaje, tasa de desequilibrio de corriente (Solo en modo de medición IEC) Valor de RMS del voltaje interarmónico, valor de RMS de la corriente interarmónica</p>
<b>Longitud de palabra procesable FFT</b>	32 bits
<b>Antialiasing</b>	Filtro digital (configurado automáticamente en función de la frecuencia de sincronización)
<b>Función de ventana</b>	Rectangular
<b>Agrupación</b>	Apagado, Tipo 1 (subgrupo armónico), Tipo 2 (grupo armónico) (Ajuste común a todos los canales)
<b>Método de cálculo de THD</b>	THD_F, THD_R Seleccione el orden de cálculo entre el 2 y el 500. (Sin embargo, se limita al orden de análisis máximo de cada modo). (Ajuste común a todos los canales)

**(7) Especificaciones de la medición de armónicos conforme a IEC en el modo de medición IEC**

<b>Método de medición</b>	Cumple con la norma IEC 61000-4-7:2002, sin brechas ni solapamientos
<b>Ajuste de la frecuencia de medición</b>	50 Hz, 60 Hz
<b>Rango de frecuencia sincronizada</b>	Para el ajuste a 50 Hz: De 45 Hz a 55 Hz Para el ajuste a 60 Hz: De 56 Hz a 66 Hz
<b>Intervalo de actualización de datos</b>	Fijado en aprox. 200 ms (10 ondas para el ajuste de frecuencia de medición de 50 Hz; 12 ondas para 60 Hz)
<b>Orden de análisis</b>	Armónicos: Orden de 0 a 200 Interarmónicos: Orden de 0,5 a 200,5
<b>Número de ondas de ventana</b>	10 ondas para el ajuste de frecuencia de medición de 50 Hz; 12 ondas para 60 Hz
<b>Número de puntos de FFT</b>	8192 puntos
<b>Precisión de medición</b>	Agregue $\pm 0,04\%$ del rango a la siguiente precisión de medición de cada módulo dentro del rango de frecuencia sincronizada de cada ajuste de frecuencia: voltaje, corriente, potencia y fase. Para una frecuencia de 10 kHz o más, agregue otro $\pm 0,04\%$ de rango.

**(8) Especificaciones de la medición de armónicos WideBand en el modo de medición WideBand**

<b>Método de medición</b>	Método de cálculo de sincronización con cruce por cero (la misma ventana para cada fuente de sincronización), con brechas Método de cálculo de interpolación por muestreo fijo		
<b>Rango de frecuencia de sincronización</b>	De 0,1 Hz a 1,5 MHz (hasta 1 MHz para el U7001)		
<b>Intervalo de actualización de datos</b>	Fijado en 50 ms. Cuando se configura en 10 ms, solo se actualizan los datos armónicos a intervalos de 50 ms. Cuando se configura en 200 ms, los valores se obtienen al promediar cuatro conjuntos de datos de 50 ms.		
<b>Orden de análisis máximo y número de onda de ventana</b>	<b>Frecuencia de la onda fundamental</b>	<b>Número de onda de la ventana</b>	<b>Orden de análisis máximo</b>
	0,1 Hz $\leq$ f $\leq$ 2 kHz	1	500
	2 kHz < f $\leq$ 5 kHz	1	300
	5 kHz < f $\leq$ 10 kHz	2	150
	10 kHz < f $\leq$ 20 kHz	4	75
	20 kHz < f $\leq$ 50 kHz	8	30
	50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	16	15
	100 kHz < f $\leq$ 200 kHz	32	7
	200 kHz < f $\leq$ 300 kHz	64	5
	300 kHz < f $\leq$ 500 kHz	128	3
	500 kHz < f $\leq$ 1.5 MHz	256	1
	Sin embargo, la frecuencia de onda fundamental se limita a 1 MHz para el U7001.		
<b>Función de calibración de fase</b>	La calibración de fase puede iniciarse con teclas o comandos de comunicación. (Solo disponible cuando la fuente de sincronización está configurada como Ext) Los valores de calibración de fase pueden ajustarse de manera automática o manual. Rango de ajuste válido de la calibración de fase: De 0,000° a $\pm 180,000^\circ$ (en incrementos de 0,001°)		
<b>Número de puntos de FFT</b>	Se selecciona automáticamente entre 2048, 4096 y 8192 puntos.		

**Precisión de medición**

Agregue los siguientes valores a la voltaje, corriente, potencia y precisión de fase de cada módulo de entrada.  
Sin embargo, agregue un 0,05% de lectura cuando la onda fundamental tenga una frecuencia de 2 kHz o más.

Frecuencia	Voltaje, corriente, potencia $\pm$ (% de lectura)	Fase $\pm$ (grado)
CC	0,05%	–
$0,1 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$	0,01%	$0,1^\circ$
$100 \text{ Hz} < f \leq 1 \text{ kHz}$	0,03%	$0,1^\circ$
$1 \text{ kHz} < f \leq 10 \text{ kHz}$	0,08%	$0,6^\circ$
$10 \text{ kHz} < f \leq 50 \text{ kHz}$	0,15%	$(0,020 \times f) \pm 0,5^\circ$
$50 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$	0,20%	$(0,030 \times f) \pm 2,0^\circ$
$1 \text{ MHz} < f \leq 1.5 \text{ MHz}$	0,25%	$(0,040 \times f) \pm 2,5^\circ$

- En las expresiones indicadas, la unidad de frecuencia (f) es el kilohercio (kHz).
- Las cifras de voltaje, corriente, potencia y diferencia de fase para frecuencias superiores a 300 kHz son valores de referencia.
- Cuando la onda fundamental tiene una frecuencia fuera del rango de 16 Hz a 850 Hz, las cifras de voltaje, corriente, potencia y diferencia de fase para frecuencias distintas de la onda fundamental son valores de referencia.
- Cuando la onda fundamental tiene una frecuencia dentro del rango de 16 Hz a 850 Hz, las cifras de voltaje, corriente, potencia y diferencia de fase sobre 6 kHz son valores de referencia.
- Los valores de precisión para la diferencia de fase se especifican para la entrada con el voltaje y la corriente del mismo orden que tienen una amplitud de al menos el 10% del rango.

## Especificaciones de precisión

Consulte “10.6 U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s” (p. 299) y “10.7 U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s” (p. 304).

## Especificaciones del registro de la forma de onda

<b>Número de canales por medir</b>	Formas de onda de corriente y voltaje: Hasta ocho canales (en función del número de módulos de entrada instalados; no obstante, se pueden visualizar hasta 16 formas de onda). Forma de onda del motor: Hasta cuatro canales analógicos de CC + hasta ocho canales de impulsos
<b>Capacidad de registro</b>	(5 megapalabras) × [(número de elementos medidos, incluidos el voltaje y la corriente) × (Número de canales, hasta 8) + (Número de formas de onda del motor)]. Sin función de segmentación de memoria
<b>Resolución de la forma de onda</b>	16 bits (los 16 bits superiores se utilizan para las formas de onda de voltaje y corriente del U7005).
<b>Velocidad de muestreo</b>	Formas de onda de corriente y voltaje: Siempre 15 MS/s (Para el U7001, los datos muestreados a 2,5 MS/s se interpolan con el 0 mantenido). Forma de onda del motor (CC analógica): Siempre 1 MS/s (Los datos muestreados a 1 MS/s se interpolan con el 0 mantenido). Forma de onda del motor (impulso): Siempre 15 MS/s
<b>Relación de compresión</b>	1/1, 1/2, 1/3, 1/6, 1/15, 1/30, 1/60, 1/150, 1/300, 1/600, 1/1500 (15 MS/s, 7,5 MS/s, 5 MS/s, 2,5 MS/s, 1,0 MS/s, 500 kS/s, 250 kS/s, 100 kS/s, 50 kS/s, 25 kS/s, 10 kS/s) Sin embargo, las relaciones de compresión de 1 MS/s o menos solo están disponibles para formas de onda de motor (CC analógica).
<b>Longitud de registro</b>	1 kilopalabra, 5 kilopalabras, 10 kilopalabras, 50 kilopalabras, 100 kilopalabras, 500 kilopalabras, 1 megapalabra, 5 megapalabras
<b>Modo de almacenamiento</b>	Compresión pico a pico
<b>Modo de activador</b>	Sencillo, normal (posibilidad de activador automático)
<b>Activación previa</b>	Del 0% a 100% de la duración del registro, en incrementos de 10 puntos porcentuales
<b>Método de detección del activador</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activador de nivel (detecta activadores en función de fluctuaciones del nivel de las formas de onda almacenadas).           <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente del activador: Formas de onda de voltaje y corriente, formas de onda de voltaje y corriente procesadas por el filtro de cruce por cero, activador manual, forma de onda del motor, impulso del motor</li> <li>Pendiente del activador: Borde ascendente, borde descendente</li> <li>Nivel del activador: <math>\pm 300\%</math> del rango para formas de onda en incrementos de 0,1 puntos porcentuales</li> </ul> </li> <li>Activador de evento           <ul style="list-style-type: none"> <li>Los activadores se detectan en función de las fluctuaciones de los valores de los elementos de medición básicos (excepto los elementos de medición de fluctuaciones). Las condiciones de detección de activador se determinan en función de los valores lógicos OR y AND de los cuatro eventos siguientes. El valor lógico AND tiene prioridad sobre el valor lógico OR.</li> <li>Evento: Compuesto por elementos de medición básicos (excepto los elementos de medición de fluctuaciones), signos de desigualdad (&lt;, &gt;) y valores numéricos (0,00000 a <math>\pm 99999,9T</math>).</li> <li>Ev n: Elemento □ X.XXXXX y               <ul style="list-style-type: none"> <li>n: De 1 a 4</li> <li>Elemento: elemento de medición básica</li> <li>□: signos de desigualdad</li> <li>X.XXXXX: constante de seis dígitos</li> <li>y: Prefijo SI</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

## Especificaciones del análisis de FFT

<b>Canales de medición</b>	Formas de onda de corriente y voltaje: Puede seleccionarse para cada canal y cada configuración de cableado, hasta tres canales Forma de onda del motor: CC analógica Solo la pantalla de FFT puede realizar el análisis.
<b>Tipo de cálculo</b>	Espectro de RMS (el valor promedio de cada canal se calcula cuando se seleccionan varios canales) Espectro de potencia (potencia activa [P]; sin embargo, solo con las formas de onda de voltaje y corriente seleccionadas, la suma de la potencia de cada canal [Psum] se calcula cuando se seleccionan varios canales).
<b>Número de puntos de FFT</b>	1.000 puntos, 5.000 puntos, 10.000 puntos, 50.000 puntos, 100.000 puntos, 500.000 puntos, 1.000.000 puntos, 5.000.000 puntos
<b>Longitud de palabra de procesamiento FFT</b>	32 bits
<b>Punto de análisis</b>	En cualquier parte de los datos de forma de onda registrados
<b>Antialiasing</b>	Filtro digital aplicado automáticamente
<b>Función de ventana</b>	Rectangular, hamming, parte superior plana
<b>Frecuencia máxima de análisis</b>	Varía en función de la relación de compresión del registro de la forma de onda.
<b>Forma de onda de voltaje y corriente</b>	6 MHz, 3 MHz, 2 MHz, 1 MHz, 400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz (Hasta 1 MHz cuando se seleccionan varios canales que incluyen los del U7001 y U7001)
<b>Entrada de la forma de onda del motor</b>	400 kHz, 200 kHz, 100 kHz, 40 kHz, 20 kHz, 10 kHz, 4 kHz La frecuencia máxima de análisis se obtiene al restar la resolución de frecuencia de la frecuencia indicada anteriormente.
<b>Visualización del valor pico de FFT</b>	Los niveles y frecuencias de los valores pico (máximos) de voltaje, corriente y potencia se calculan a partir de los 10 primeros por orden de nivel. En los resultados del cálculo de FFT, cuando los dos valores adyacentes tienen un nivel más bajo, ese valor se reconoce como el valor pico.

## Especificaciones de la medición de fluctuaciones

<b>Número de canales de medición</b>	Hasta 8
<b>Método de medición</b>	Cumple con la norma IEC 61000-4-15 ed. 2.0 2010, medidor de fluctuaciones, Clase F1
<b>Elementos de medición</b>	Fluctuaciones a corto plazo (Pst) Valor máximo de fluctuaciones a corto plazo (PstMax) Valor de fluctuaciones a largo plazo (Plt) Valor instantáneo máximo de fluctuaciones (PinstMax) Valor instantáneo mínimo de fluctuaciones (PinstMin) Cambio de voltaje relativo en estado estable (dc) Cambio de voltaje relativo máximo (dmax) Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral (Tmax)
<b>Frecuencia de medición</b>	50 Hz, 60 Hz (medible solo en el modo de medición IEC)
<b>Rango de medición</b>	Pst, Plt: De 0,0001 U.P. a 6400 U.P. (división logarítmica de 1400 vías)
<b>Filtro de fluctuaciones</b>	Lámpara de 230 V, lámpara de 120 V
<b>Precisión de medición</b>	dc, dmax: $\pm 4\%$ (a un dmax del 4%) Pst: $\pm 5\%$ (Pst = 0,2 a 5)

## Especificaciones del análisis del motor (opcional)

### (1) Especificaciones comunes de la entrada de CC analógica, la entrada de frecuencia y la entrada de impulsos

<b>Número de canales de entrada</b>	8 canales																			
	<b>Canal</b>	<b>Parámetro de entrada</b>																		
	Ch. A, Ch. C, Ch. E, Ch. G	CC analógica, frecuencia, impulsos																		
	Ch. B, Ch. D, Ch. F, Ch. H	Frecuencia, impulso																		
<b>Modo de funcionamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de análisis del motor</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Elemento de medición o detección (tipo de entrada)</th> <th>Número de parámetros de análisis máximo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patrón 1</td> <td>Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso)</td> <td>4 motores</td> </tr> <tr> <td>Patrón 2</td> <td>Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección, origen (impulso)</td> <td>2 motores</td> </tr> <tr> <td>Patrón 3</td> <td>Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección</td> <td>2 motores</td> </tr> <tr> <td>Patrón 4</td> <td>Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), origen (impulso)</td> <td>2 motores</td> </tr> <tr> <td>Patrón 5</td> <td>Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (analógica)</td> <td>2 motores</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modo de entrada Individual Ch. A, Ch. C, Ch. E, Ch. G: Medición del voltaje de CC, medición de frecuencia Ch. B, Ch. D, Ch. F, Ch. H: Medición de frecuencia</li> </ul>			Elemento de medición o detección (tipo de entrada)	Número de parámetros de análisis máximo	Patrón 1	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso)	4 motores	Patrón 2	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección, origen (impulso)	2 motores	Patrón 3	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección	2 motores	Patrón 4	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), origen (impulso)	2 motores	Patrón 5	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (analógica)	2 motores
	Elemento de medición o detección (tipo de entrada)	Número de parámetros de análisis máximo																		
Patrón 1	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso)	4 motores																		
Patrón 2	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección, origen (impulso)	2 motores																		
Patrón 3	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), dirección	2 motores																		
Patrón 4	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (impulso), origen (impulso)	2 motores																		
Patrón 5	Torsión (analógica/frecuencia), velocidad (analógica)	2 motores																		
<b>Perfil de terminales de entrada</b>	Conector BNC aislado																			
<b>Método de entrada</b>	Entrada de función aislada y entrada de extremo único Aislamiento de la función entre canales																			
<b>Resistencia de entrada (CC)</b>	1 MΩ ±50 kΩ																			
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	20 V																			
<b>Voltaje nominal máximo terminal a tierra</b>	50 V (50 Hz/60 Hz)																			
<b>Elemento de medición</b>	Voltaje, torsión, RPM, frecuencia, deslizamiento, potencia del motor																			
<b>Fuente de sincronización</b>	<p>Los mismos que los indicados en las especificaciones de medición básica. (El rango de frecuencia eficaz y el rango de entrada eficaz también son los mismos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el modo de análisis del motor           <ul style="list-style-type: none"> <li>Patrón 1: Dos tipos para Ch. A y Ch. B, así como Ch. C y Ch. D, puede configurarse en <a href="#">[A-D]</a>. Dos tipos para Ch. E y F, así como Ch. G y Ch. H, puede configurarse en <a href="#">[E-H]</a>.</li> <li>Patrón 2 a 5: Se puede configurar un tipo en cada una de las opciones <a href="#">[A-D]</a> y <a href="#">[E-H]</a>.</li> </ul> </li> <li>En el modo de entrada individual           <ul style="list-style-type: none"> <li>Dos tipos para Ch. A y Ch. B, así como Ch. C y Ch. D, puede configurarse en <a href="#">[A-D]</a>.</li> <li>Dos tipos para Ch. E y Ch. F, así como Ch. G y Ch. H, puede configurarse en <a href="#">[E-H]</a>.</li> </ul> </li> </ul>																			
<b>Límite de frecuencia de medición inferior</b>	Elija entre los siguientes valores de frecuencia para cada fuente de sincronización del motor: 0,1 Hz, 1 Hz, 10 Hz, 100 Hz																			
<b>Límite de frecuencia de medición superior</b>	Elija entre los siguientes valores de frecuencia para cada fuente de sincronización del motor: 100 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 5 kHz, 10 kHz, 50 kHz, 100 kHz, 500 kHz, 1 MHz, 2 MHz																			
<b>Fuente de frecuencia de entrada</b>	Seleccione entre fU1 a fU8 o f1 a f8. Se puede configurar la frecuencia de cálculo del deslizamiento.																			
<b>Número de polos del motor</b>	De 2 a 254																			
<b>Referencia de detección de impulsos de fase Z</b>	La referencia para detectar Zph de la fuente de sincronización puede configurarse en el modo de funcionamiento 2 o 4. Borde ascendente, borde descendente																			

**(2) Especificaciones de la entrada analógica de CC (Ch. A, Ch. C, Ch. E, Ch. G)**

<b>Rango de medición</b>	1 V, 5 V, 10 V
<b>Factor de cresta</b>	1,5
<b>Rango de entrada eficaz</b>	1% a 110% de rango
<b>Frecuencia de muestreo, tasa de bits de muestreo</b>	1 MHz, 16 bits
<b>LPF</b>	1 kHz, apagado (20 kHz)
<b>Tiempo de respuesta</b>	0,2 ms (cuando el LPF está desactivado)
<b>Método de medición</b>	Muestreo digital simultáneo, método de cálculo sincronizado de cruce por cero (Promedio entre cruces por cero)
<b>Precisión de medición</b>	±0,03% de lectura, ±0,03% de rango
<b>Efectos de la temperatura</b>	Agregue el siguiente valor dentro del rango de 0°C a 20°C o de 26°C a 40°C: ±0,01% de la lectura por grado centígrado, ±0,01% del rango por grado centígrado
<b>Efecto del voltaje en el modo común</b>	±0,01% del rango o menos Cuando se aplica un voltaje de 50 V (CC, 50 Hz/60 Hz) entre los terminales de entrada y el gabinete
<b>Efectos de los campos magnéticos externos</b>	±0,1% del rango o menos (en un campo magnético de 400 A/m, CC o 50 Hz/60 Hz)
<b>Rango de visualización</b>	Consulte "(4) Elementos de medición del análisis del motor (solo cuando está instalada la opción de análisis del motor)" (p. 283) en "10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición" (p. 280).
<b>Escala</b>	Para torsión: ±0,01 a 9999,99 Para RPM: De ±0,00001 a 99999,9
<b>Calibración</b>	Las compensaciones de entrada escaladas menores o iguales al ±10% del rango se compensan a cero. Cuando la compensación del torquímetro está activada, las compensaciones de entrada se compensan a cero después de sumar los valores de compensación.
<b>Compensación del torquímetro</b>	Apagado/encendido (puede seleccionarse por motor) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación de no linealidad Los valores de torsión se corrigen mediante una tabla de compensación de 11 puntos (como máximo) de calibración de torsión (N·m) en comparación con valores de calibración de torsión (N·m).</li> <li>• Compensación de la fricción Los valores de torsión se corrigen mediante una tabla de compensación de 11 puntos (como máximo) de valores de RPM (r/min.) con consideración de las direcciones de giro en comparación con los valores de compensación de torsión (N·m).</li> </ul> <p>Cada intervalo entre los valores de calibración de torsión se interpolan linealmente. La unidad de la tabla de compensación depende del ajuste. Ingrese un valor de compensación de seis dígitos. El signo del cálculo de torsión se utiliza para detectar las direcciones de giro: hacia adelante (signo más) y hacia atrás (signo menos).</p>
<b>Cálculo de torsión y compensación</b>	Cuando está deshabilitado: (Valor de torsión) = S × [X - (Valor de compensación de cero)]. Cuando está habilitado: (Valor de torsión) = S × [X - (Valor de compensación de cero)] - At - Bt  S: Escala X: Valor convertido de señal de entrada a torsión At: Valor de compensación de no linealidad Bt: Valor de compensación de fricción

**(3) Especificaciones de entrada de frecuencia (Ch. A, Ch. B, Ch. C, Ch. D, Ch. E, Ch. F, Ch. G, Ch. H)**

<b>Nivel de detección</b>	Bajo: aprox. 0,8 V o menos; alto: aprox. 2,0 V o más
<b>Banda de frecuencia de medición</b>	De 0,1 Hz a 2 MHz (cuando la relación de trabajo está ajustada al 50%)
<b>Ancho de detección mínima</b>	0,25 $\mu$ s o más
<b>Rango de medición</b>	Se puede configurar la frecuencia de punto cero $f_c$ y la frecuencia $f_d$ al torsión nominal en $f_c \pm f_d$ (Hz). Configure los valores $f_c$ y $f_d$ con cifras de siete dígitos en el rango de 1 kHz a 500 kHz. Sin embargo, los valores deben configurarse de modo que se cumplan las siguientes dos desigualdades: $(f_c + f_d) \leq 500$ kHz y $(f_c - f_d) \geq 1$ kHz.
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,01\%$ de lectura Cuando el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, agregue $\pm 0,01\%$ de lectura a la precisión de medición.
<b>Rango de visualización</b>	De 1,000 kHz a 500,000 kHz
<b>Escala</b>	$\pm 0,01$ a 9999,99
<b>Calibración</b>	Las compensaciones de entrada dentro del rango de $f_c \pm 1$ kHz se pueden compensar a cero. Cuando la compensación del torquímetro está habilitada, se agregan valores de compensación para compensar a cero.
<b>Unidad</b>	Milínewton-metro (mN·m), newton-metro (N·m), kilonewton-metro (kN·m)
<b>Compensación del torquímetro</b>	Apagado/encendido <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación de no linealidad Los valores de torsión se corrigen mediante una tabla de compensación de 11 puntos (como máximo) de calibración de torsión (N·m) en comparación con valores de calibración de torsión (N·m).</li> <li>• Compensación de la fricción Los valores de torsión se corrigen mediante una tabla de compensación de 11 puntos (como máximo) de valores de RPM (r/min.) con consideración de las direcciones de giro en comparación con los valores de calibración de torsión (N·m).</li> </ul> <p>Cada intervalo entre los valores de calibración de torsión se interpolan linealmente. La unidad de la tabla de compensación depende del ajuste. Ingrese un valor de compensación de seis dígitos. Los signos del cálculo de torsión se utilizan para detectar las direcciones de giro: hacia adelante (signo más) y hacia atrás (signo menos).</p>
<b>Cálculo de torsión y compensación</b>	Cuando está deshabilitado: (Valor de torsión) = $S \times [X - (\text{Valor de compensación de cero})]$ . Cuando está habilitado: (Valor de torsión) = $S \times [X - (\text{Valor de compensación de cero}) - A_t - B_t]$ <p>S: Escala X: Valor convertido de señal de entrada a torsión A<sub>t</sub>: Valor de compensación de no linealidad B<sub>t</sub>: Valor de compensación de fricción</p>

**(4) Especificaciones de entrada de impulso (Ch. A, Ch. B, Ch. C, Ch. D, Ch. E, Ch. F, Ch. G, Ch. H)**

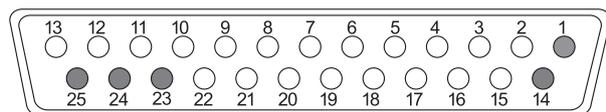
<b>Nivel de detección</b>	Bajo: aprox. 0,8 V o menos; alto: aprox. 2,0 V o más
<b>Banda de frecuencia de medición</b>	De 0,1 Hz a 2 MHz (cuando la relación de trabajo está ajustada al 50%)
<b>Ancho de detección mínima</b>	0,25 $\mu$ s o más
<b>Filtro de ruido de impulsos (PNF)</b>	Apagado, débil, fuerte (los impulsos positivos/negativos de menos de 0,25 $\mu$ s se ignoran con el ajuste débil; menos de 5 $\mu$ s con el ajuste fuerte)
<b>Rango de medición</b>	2 MHz
<b>Precisión de medición</b>	$\pm 0,01\%$ de lectura Cuando el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms, agregue $\pm 0,01\%$ de lectura a la precisión de medición.
<b>Rango de visualización</b>	De 0,1 Hz a 2,00000 MHz
<b>Unidad</b>	Hertz (Hz), revoluciones por minuto (r/min.)
<b>Rango de ajuste de la división de frecuencia</b>	$\pm 1$ a 60000
<b>Detección de la dirección de giro</b>	Configurable en <b>[A-D]</b> y <b>[E-H]</b> cada una Patrón 2 a 5 del modo de análisis del motor Detecta la dirección en función del adelanto/retraso de Ch. B y Ch. C en <b>[A-D]</b> . Detecta la dirección en función del adelanto/retraso de Ch. F y Ch. G en <b>[E-H]</b> .
<b>Detección del origen del ángulo mecánico</b>	Configurable en <b>[A-D]</b> y <b>[E-H]</b> cada una Patrón 2 a 5 del modo de análisis del motor La división de frecuencia de Ch. B se borra en el borde ascendente o descendente de Ch. D en <b>[A-D]</b> . La división de frecuencia de Ch. F se borra en el borde ascendente o descendente de Ch. H en <b>[E-H]</b> .

## Especificaciones de forma de onda y salida D/A (opcional)

<b>Número de canales de salida</b>	20 canales	
<b>Perfil de terminales de salida</b>	Conector D-sub de 25 clavijas (1 unidad)	
<b>Detalles de la salida</b>	Conmutable entre la salida de forma de onda y la salida analógica (puede seleccionarse desde los elementos de medición básica, excepto los elementos de medición de fluctuaciones).	
<b>Resolución de conversión D/A</b>	16 bits (polaridad + 15 bits)	
<b>Intervalo y tasa de refresco de la salida</b>	Salida de forma de onda:	1 MHz
	Salida analógica:	1 ms, 10 ms, 50 ms, 200 ms (en función de los intervalos de actualización de datos de los elementos seleccionados, con un error de $\pm 1$ ms)
<b>Voltaje de salida</b>	Salida de forma de onda:	Puede cambiar entre $\pm 2$ V e.c. y $\pm 1$ V e.c., factor de cresta: 2,5 o más Los ajustes afectan a todos los canales.
	Salida analógica:	$\pm 5$ V CC e.c. (aprox. hasta $\pm 12$ V CC)
<b>Resistencia de salida</b>	100 $\Omega$ $\pm 5$ $\Omega$	
<b>Precisión de salida</b>	Salida de forma de onda:	Agregue $\pm 0,5\%$ e.c. a la precisión de la medición con el ajuste de $\pm 2$ V e.c. Agregue $\pm 1,0\%$ e.c. a la precisión de la medición en el ajuste de $\pm 1$ V e.c. Especificado suponiendo una salida de CC a 50 kHz
	Salida analógica:	Agregue $\pm 0,2\%$ e.c. a la precisión de medida de los elementos de medida de salida (nivel CC).
<b>Coefficiente de temperatura</b>	$\pm 0,05\%$ e.c. por grado centígrado	

### Asignación de pasador

N.º de pin	Salida	N.º de pin	Salida
1	GND	14	GND
2	D/A1	15	D/A13
3	D/A2	16	D/A14
4	D/A3	17	D/A15
5	D/A4	18	D/A16
6	D/A5	19	D/A17
7	D/A6	20	D/A18
8	D/A7	21	D/A19
9	D/A8	22	D/A20
10	D/A9	23	GND
11	D/A10	24	GND
12	D/A11	25	GND
13	D/A12		



## Especificaciones de la visualización

<b>Idioma de visualización</b>	Japonés, inglés, chino (simplificado)
<b>Pantalla</b>	Pantalla LCD a color TFT de 10,1 pulgadas WXGA (1280 × 800 puntos)
<b>Tamaño de punto</b>	0,1695 mm de V × 0,1695 mm de alto
<b>Resolución del valor mostrado</b>	999999 conteos (incluidos los valores integrados)
<b>Intervalo de actualización de la visualización</b>	Valores medidos: Aprox. 200 ms (independiente del intervalo de actualización de datos interno) Formas de onda: Según los ajustes de registro de forma de onda
<b>Pantalla</b>	Pantalla Medición, pantalla Ajustes de entrada, pantalla Ajustes del sistema, pantalla Operación de archivos
<b>Visualización de advertencia</b>	Cuando se detecta una condición de pico sobre umbral de corriente o de voltaje en el canal de entrada, cuando no se detecta ninguna fuente de sincronización. Las marcas de advertencia de todos los canales se mostrarán en cualquier página de la pantalla.

## Especificaciones de la parte operativa

<b>Dispositivo de control</b>	Botón de encendido (1 unidad), teclas de goma (23 unidades), mandos giratorios (2 unidades), pantalla táctil
<b>Pantalla táctil</b>	Tipo capacitivo proyectado
<b>Mando giratorio</b>	30 muescas, 15 impulsos, con luces
<b>Tecla</b>	Tipo de interruptor mecánico, con luces (12 unidades), sin luces (11 unidades) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con luces <ul style="list-style-type: none"> <li>Verde: <b>MEAS, INPUT, SYSTEM, FILE, AUTO ×2, SINGLE</b></li> <li>Rojo: <b>HOLD, PEAK HOLD, REMOTE/LOCAL</b></li> <li>Rojo/verde: <b>START/STOP, RUN/STOP</b></li> </ul> </li> <li>• Sin luces <ul style="list-style-type: none"> <li>Páginas (derecha e izquierda), <b>SAVE, COPY</b>, arriba para U, abajo para U, arriba para I, abajo para I</li> <li><b>0 ADJ, DATA RESET, MANUAL</b></li> </ul> </li> </ul>
<b>Bloqueo de teclas</b>	Al mantener pulsada la tecla <b>REMOTE / LOCAL</b> durante tres segundos, puede encender o apagar el bloqueo de teclas. Mientras el bloqueo de teclas está activado, el ícono de bloqueo de teclas aparece en la pantalla.
<b>Reinicio del sistema</b>	La configuración del instrumento se restablece al estado inicial. Sin embargo, los ajustes de idioma y comunicaciones no se restablecen.
<b>Restablecimiento de llave de arranque</b>	Los ajustes del instrumento vuelven a sus valores predeterminados de fábrica si se enciende el instrumento mientras se mantiene pulsada la tecla <b>SYSTEM</b> . Todos los ajustes, incluso el ajuste de idioma, vuelven a los valores predeterminados de fábrica.
<b>Operación de archivos</b>	Visualización de la lista de datos almacenados en una memoria USB, formateo de una memoria USB, creación de carpetas nuevas, cambio de nombre de carpetas/archivos, copia/eliminación de archivos, actualización del firmware, visualización de capturas de pantalla, creación/carga de archivos de configuración.

## Especificaciones de la interfaz externa

### (1) Memoria USB

<b>Conector</b>	Conector de receptáculo USB tipo A (1 unidad)
<b>Norma/método</b>	USB 3.0 (supervelocidad)
<b>Dispositivo que conectar</b>	Memoria USB
<b>Datos a grabar en memorias USB</b>	Guardado/carga de archivos de ajustes Guardado de valores de medición y datos registrados automáticamente Guardado de datos de forma de onda y capturas de pantalla

### (2) LAN

<b>Conector</b>	Conector RJ-45 (1 unidad)
<b>Norma/método</b>	Compatible con IEEE 802.3
<b>Método de transmisión</b>	100Base-TX, 1000Base-T (detección automática)
<b>Protocolo</b>	TCP/IP (con función DHCP)
<b>Funciones</b>	Servidor HTTP (funcionamiento remoto) Puerto dedicado (transferencia de datos, control de comandos) Servidor FTP (transferencia de archivos) Cliente FTP Modbus/servidor TCP

### (3) GP-IB

<b>Conector</b>	Conector microcinta de 24 clavijas (1 unidad)
<b>Norma/método</b>	De conformidad con IEEE-488.1 1987, en consulta con IEEE-488.2 1987
<b>Direcciones</b>	00 a 30
<b>Control remoto</b>	La tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> se enciende cuando el instrumento está en modo remoto. Pulse la tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> del instrumento para salir del modo remoto.

### (4) RS-232C

<b>Conector</b>	Conector D-sub de 9 clavijas (1 unidad), compartido con el control externo
<b>Norma/método</b>	RS-232C, de conformidad con EIA RS-232D, CCITT V.24 y JIS X5101 Longitud de datos, sincronización de inicio y detención, dúplex completo: 8, sin paridad, bit de detención: 1
<b>Control de flujo</b>	No equipado
<b>Velocidad de comunicación</b>	9600 bps, 19200 bps, 38400 bps, 57600 bps, 115200 bps
<b>Función</b>	Puede cambiar entre el control de comando y el control externo (no admite el uso simultáneo)

### (5) Control externo

<b>Conector</b>	Conector D-sub de 9 clavijas (1 unidad), que se suele utilizar con RS-232C
<b>Asignación de pasador</b>	Pin n.º 1: Inicio/Detención Pin n.º 4: Espera Pin n.º 5: Tierra Pin n.º 6: Restablecimiento de datos
<b>Especificaciones eléctricas</b>	Nivel de remolque (bajo: 0 V, alto: De 2,5 V a 5 V), señales lógicas o señal de contacto con terminal cortocircuitado/abierto

<b>Función</b>	Mismo funcionamiento que la tecla <b>START/STOP</b> , la tecla <b>DATA RESET</b> o la tecla <b>HOLD</b> del panel de control. Puede cambiar con RS-232C (no admite el uso simultáneo)
----------------	--

#### (6) Interfaz de enlace óptico (opcional)

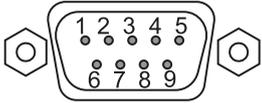
<b>Número de instrumentos que pueden sincronizarse</b>	2 (uno principal y uno secundario)
<b>Señal óptica</b>	850 nm VCSEL, 1 Gbps
<b>Clasificación láser</b>	Clase 1
<b>Fibra disponible</b>	Fibra multimodo de 50/125 µm o equivalente, con una longitud de hasta 500 m
<b>Funciones</b>	<p>Instrumento principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualización de los valores recibidos medidos con el instrumento secundario (elementos de medición básica, excepto los elementos de medición de cálculo y los elementos de medición de fluctuaciones, hasta los armónicos de orden 50).</li> <li>• Visualización y modificación de los siguientes ajustes del instrumento secundario: <b>[WIRING]</b>, <b>[CHANNEL]</b> y <b>[MOTOR]</b></li> <li>• Ajuste de la función de calibración de fase del instrumento secundario (pantalla <b>[VECTOR×1]</b>)</li> <li>• Visualización de las configuraciones, incluidos los módulos del instrumento secundario y los sensores de corriente conectados (pantalla <b>[CONFIG]</b>)</li> </ul> <hr/> <p>Instrumento secundario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sincronización de los tiempos de los cálculos internos y la actualización de datos con los del instrumento principal.</li> <li>• Envío de algunos datos al instrumento principal</li> <li>• Importación de algunos ajustes del instrumento principal</li> <li>• Durante el enlace óptico, las siguientes operaciones NO están disponibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambio de los ajustes, excepto algunos ajustes que incluyen el enlace óptico, las comunicaciones y el idioma.</li> <li>- Inicio y detención de la integración y restablecimiento de los datos de integración.</li> <li>- Emisión de señales de CAN</li> <li>- Uso del instrumento con las teclas <b>HOLD</b>, <b>PEAK HOLD</b>, <b>COPY</b> y <b>SAVE</b>.</li> </ul> </li> </ul> <p>Los instrumentos con el intervalo de actualización de datos configurado en 10 ms o menos no pueden sincronizarse entre sí. El instrumento principal en modo de medición IEC no puede sincronizarse con el instrumento secundario. El enlace óptico y la sincronización de BNC se excluyen mutuamente.</p>

**(7) Sincronización de BNC**

<b>Conector</b>	BNC
<b>Número de instrumentos que pueden sincronizarse</b>	4 (uno principal y tres secundarios)
<b>Funciones</b>	<p>Instrumento principal Envío de señales de control a los instrumentos secundarios</p> <hr/> <p>Instrumentos secundarios Sincronización de las siguientes capacidades y operaciones con las del instrumento principal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de cálculos internos y actualización de datos</li> <li>• Inicio y detención de la integración y restablecimiento de los datos de integración</li> <li>• Congelación de los valores en pantalla al pulsar la tecla <b>HOLD</b> o <b>PEAK HOLD</b> del instrumento principal; actualización de los datos durante la congelación de la pantalla.</li> <li>• Calibración</li> <li>• Funcionamiento del instrumento al pulsar las teclas <b>SAVE</b> y <b>COPY</b></li> <li>• Hora actual</li> </ul> <p>(Los elementos sincronizables no se pueden controlar; sus ajustes no se pueden cambiar durante la sincronización)</p> <p>Los instrumentos principal y secundario solo pueden sincronizarse cuando tienen la misma configuración del modo de medición y del intervalo de actualización de datos; los que tienen un intervalo de actualización de datos de 10 ms o menos no pueden hacerlo. El enlace óptico y la sincronización de BNC son ajustes mutuamente excluyentes.</p>

**Especificaciones de la interfaz CAN/CAN FD (opcional)**

<b>Protocolo</b>	CAN (clásico) CAN FD (de conformidad con la norma ISO 11898-1:2015) CAN FD (no conforme con la norma ISO)
<b>Función</b>	Salida de datos
<b>Puerto CAN</b>	1 puerto
<b>Número de módulos instalados</b>	1 (No se puede instalar en combinación con la opción de salida D/A y forma de onda).
<b>Tasa de baudios</b>	<p>CAN: 125 k, 250 k, 500 k, 1 Mbps</p> <p>CAN FD: (Las opciones de tasa de baudios son comunes a los siguientes dos protocolos CAN FD: conforme a las normas ISO y no conforme a las normas ISO). Área de arbitraje: 500 k, 1 Mbps Área de datos: 500 k, 1 M, 2 M, 4 Mbps</p>
<b>Formato</b>	Estándar, ampliado
<b>Modo de ajuste</b>	Apagado, modo de salida
<b>Salida del marco de datos</b>	Continuo
<b>Continuo</b>	<p>Intervalo de salida: 1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min Con un error de <math>\pm 1</math> ms de cada ajuste de intervalo de actualización de datos No obstante, no se puede establecer un intervalo de salida inferior al intervalo de actualización de datos. El intervalo de salida de 500 ms no está disponible con el intervalo de actualización de datos de 200 ms. En el modo de medición IEC, los intervalos de salida de 100 ms y 500 ms están disponibles con el intervalo de actualización de datos de 200 ms.</p> <p>Recuento de salidas repetidas: De 0 a 10000 (0: recuento ilimitado)</p>

<b>Ajuste del punto de muestreo</b>	De 0,0% a 99,9%			
<b>Elementos de salida</b>	Consulte "Parámetros de salida" (p. 268).			
<b>Transmisor/receptor CAN</b>	MCP2544 FD			
<b>Conector de comunicación</b>	<p>Conector D-sub de 9 clavijas (macho)  Tornillo de bloqueo (pilar hexagonal): Tornillo de pulgada #4-40 UNC</p> <p>Asignación de pasador</p> 			
	<b>Pin</b>	<b>Asignación</b>	<b>I/O</b>	<b>Función</b>
	1	N.C.	—	Sin usar
	2	CAN_L	OUT	Línea de comunicación CAN_Low
	3	GND	—	GND
	4	N.C.	—	Sin usar
	5	Blindaje	—	Blindaje (conectado internamente a GND)
	6	N.C.	—	Sin usar
	7	CAN_H	OUT	Línea de comunicación CAN_High
	8	N.C.	—	Sin usar
	9	N.C.	—	Sin usar
<b>ID del ajuste</b>	Formato estándar: 0x000 a 0x7FF Formato ampliado: 0x00000000 a 0x1FFFFFFF			
<b>Resistencia de los terminales</b>	Encendido/apagado Valor de resistencia: 120 Ω ±10 Ω			
<b>Conversión de datos</b>	Datos de medición Recuento de salida, tiempo de salida:		Tipo de coma flotante (flotante: 4 bytes) Entero sin signo	
<b>Orden de bytes (Endianidad)</b>	Intel (little-endian)			

**Parámetros de salida**

Parámetro de salida seleccionado	Notación	Parámetro de salida seleccionado	Notación
Valor de RMS del voltaje	Urms	Potencia reactiva	Q
Valor promedio del voltaje, rectificación de equivalente de RMS	Umn	Potencia reactiva de onda fundamental	Qfnd
Componente de CA del voltaje	Uac	Factor de potencia	$\lambda$
Voltaje promedio simple	Udc	Factor de potencia de onda fundamental	$\lambda_{fnd}$
Componente de onda fundamental del voltaje	Ufnd	Ángulo de fase de voltaje	$\theta_U$
Pico de forma de onda del voltaje (+)	Upk+	Ángulo de fase de corriente	$\theta_I$
Pico de forma de onda del voltaje (-)	Upk-	Ángulo de fase de potencia	$\Phi$
Distorsión de voltaje armónico total	Uthd	Frecuencia del voltaje	fU
Factor de ondulación del voltaje	Urf	Frecuencia de la corriente	fI
Tasa de desequilibrio del voltaje	Uunb	Valor de corriente positivo integrado	Ih+
Valor de RMS de la corriente	Irms	Valor de corriente negativo integrado	Ih-
Valor promedio de la corriente, rectificación de equivalente de RMS	Imn	Suma de los valores positivos y negativos de la corriente	Ih
Componente de CA de la corriente	Iac	Valor de potencia positivo integrado	WP+
Corriente promedio simple	Idc	Valor de potencia negativo integrado	WP-
Componente de onda fundamental de la corriente	Ifnd	Suma de los valores integrados positivos y negativos de la potencia	WP
Pico de forma de onda de la corriente (+)	Ipk+	Eficiencia	n
Pico de forma de onda de la corriente (-)	Ipk-	Valor de pérdida	Loss
Distorsión de corriente armónica total	Ithd	Torsión	Tq
Factor de ondulación de la corriente	Irf	RPM	Spd
Tasa de desequilibrio de la corriente	Iunb	Potencia del motor	Pm
Potencia activa	P	Deslizamiento	Slip
Potencia activa de onda fundamental	Pfnd	Recuento de salida	Count
Potencia aparente	S	Tiempo de salida	Time
Potencia aparente de onda fundamental	Sfnd	Fórmula definida por el usuario	UDF

## 10.3 Especificaciones de las funciones

### Rango automático

<b>Función</b>	Los rangos de voltaje y corriente para cada configuración de cableado cambian automáticamente en respuesta a la entrada. (Quedan excluidos los rangos de entrada del motor)
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado/encendido (puede seleccionarse para cada configuración de cableado)
<b>Acción</b>	Los valores medidos para la correspondiente configuración de cableado o entrada del motor cuando los cambios de rango dejan de ser válidos. No obstante, los datos de otras configuraciones de cableado no se ven afectados. El período de la forma de onda puede llegar a ser más largo que el periodo de invalidación si la frecuencia de sincronización es baja. En este caso, los valores medidos tardarán más en estabilizarse que el periodo de visualización de datos no válidos. Esto afecta no solo al cambio de rango automático, sino también al cambio de rango manual.
<b>Condiciones del cambio de rango</b>	<p><b>Cambio al rango inmediatamente superior</b> Cuando se cumple alguna de las siguientes condiciones en cualquiera de los canales de la conexión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de RMS es mayor o igual que el 110% del rango.</li> <li>• El valor absoluto del valor pico es mayor o igual que el 300% del rango.</li> </ul> <p><b>Cambio al rango inmediatamente inferior</b> Cuando todos los canales de una conexión cumplen con las siguientes dos condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El valor de RMS es menor o igual que el 40% del rango.</li> <li>• El valor absoluto del valor pico es menor o igual que el 280% del rango inmediatamente inferior.</li> </ul> <p>Los siguientes valores se utilizan para determinar qué rango utilizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor RMS: Valor instantáneo (no promediado) Cuando la conversión <math>\Delta</math>-Y está activada, se multiplica el rango de voltaje por <math>\frac{1}{\sqrt{3}}</math>.</li> <li>• Valor pico: Valor no procesado por LPF digital</li> </ul>

### Control del tiempo

<b>Función</b>	Otras funciones se controlan en función del tiempo. Control por temporizador, control en tiempo real				
<b>Funcionamiento</b>	<table border="0"> <tr> <td>Control del temporizador:</td> <td>Se detiene una vez transcurrido el tiempo establecido.</td> </tr> <tr> <td>Control en tiempo real:</td> <td>Se inicia en el tiempo especificado y se detiene en el tiempo especificado.</td> </tr> </table>	Control del temporizador:	Se detiene una vez transcurrido el tiempo establecido.	Control en tiempo real:	Se inicia en el tiempo especificado y se detiene en el tiempo especificado.
Control del temporizador:	Se detiene una vez transcurrido el tiempo establecido.				
Control en tiempo real:	Se inicia en el tiempo especificado y se detiene en el tiempo especificado.				
<b>Control del temporizador</b>	Apagado, de 1 s a 9999 h 59 min 59 s (en incrementos de 1 s)				
<b>Control en tiempo real</b>	Apagado, tiempo de inicio, tiempo de detención (en incrementos de 1 s)				

## Función de retención

### (1) Espera

<b>Funciones</b>	<p>Detiene la actualización de la visualización de todos los valores medidos y congela las cifras que aparecen actualmente en pantalla.</p> <p>Sin embargo, la actualización continúa para las formas de onda, el reloj y las condiciones de pico sobre umbral en pantalla.</p> <p>Continúan los cálculos internos, por ejemplo, la integración y el cálculo del promedio.</p> <p>No se puede utilizar en combinación con la función de retención de picos.</p>
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado/encendido
<b>Acción</b>	<p>Al pulsar la tecla <b>HOLD</b>, puede activar la función, se ilumina la tecla <b>HOLD</b> y aparece el icono de retención en la pantalla.</p> <p>Al pulsar la tecla <b>PEAK HOLD</b>, puede actualizar los datos cuando se ha activado la función de retención.</p> <p>Los datos se actualizan en los intervalos de datos internos (que es distinto del intervalo de actualización de la visualización).</p>
<b>Datos de salida</b>	Los datos congelados retenidos internamente se emiten como salida analógica y se almacenan en una memoria USB. (Sin embargo, la salida de forma de onda continúa).
<b>Copia de seguridad</b>	Ninguno (la función se deshabilita cuando el instrumento está apagado).
<b>Restricción</b>	Mientras la función de retención está activada, no se pueden modificar los ajustes que afectan a los valores medidos.

### (2) Retención de picos

<b>Función</b>	<p>La pantalla se actualiza al sustituir todos los valores medidos por los valores máximos obtenidos al comparar los valores absolutos de cada valor medido. Sin embargo, la visualización de la forma de onda y los valores integrados siguen actualizándose al sustituirlos por datos instantáneos.</p> <p>Durante el cálculo del promedio, el valor máximo afecta a los valores medidos después del promedio.</p> <p>No se puede utilizar en combinación con la función de retención.</p>
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado/encendido
<b>Acción</b>	<p>Al pulsar la tecla <b>PEAK HOLD</b>, puede activar la función, se ilumina la tecla <b>PEAK HOLD</b> y aparece el icono de retención de picos en la pantalla.</p> <p>Al volver a pulsar la tecla <b>PEAK HOLD</b>, puede apagar la función.</p> <p>Cuando la función de retención de picos está activada, los datos se actualizan al pulsar la tecla <b>HOLD</b>.</p>
<b>Datos de salida</b>	Durante la operación de retención de picos, los datos de retención de picos retenidos internamente se emiten como salida analógica y se almacenan en una memoria USB. (Sin embargo, la salida de forma de onda continúa).
<b>Copia de seguridad</b>	Ninguno (la función se deshabilita cuando el instrumento está apagado).
<b>Restricción</b>	Mientras la función de retención de picos está activada, no se pueden modificar los ajustes que afectan a los valores medidos.

## Función de cálculo

### (1) Método de rectificación

<b>Función</b>	Se pueden seleccionar los valores de voltaje y corriente utilizados para calcular la potencia aparente y reactiva y el factor de potencia.
<b>Modo de funcionamiento</b>	RMS, promedio (puede seleccionarse para el voltaje y la corriente de cada configuración de cableado).

### (2) Escala

<b>Función</b>	La relación VT y la relación CT pueden configurarse para que afecten a los valores medidos.
<b>Relación VT (PT)</b>	Puede configurarse para cada configuración de cableado. De 0,00001 a 9999,99 (Los ajustes no pueden configurarse de forma que $(VT \times CT)$ sea superior a $1,0E+06$ ).
<b>Relación CT</b>	Puede configurarse para cada canal. De 0,00001 a 9999,99 (Los ajustes no pueden configurarse de forma que $(VT \times CT)$ sea superior a $1,0E+06$ ).
<b>Pantalla</b>	Mientras la escala está habilitada, los íconos [VT] y [CT] aparecen en la pantalla.

### (3) Promedio (AVG)

<b>Función</b>	<p>Todos los valores medidos instantáneos, incluidos los armónicos, se promedian. (Excluidos los valores pico, los valores integrados y los datos armónicos durante la actualización de datos del intervalo de 10 ms).</p> <p>Se promedian los valores de voltaje (U), corriente (I) y potencia (P). Los valores calculados se calculan a partir de esos valores.</p> <p>Para los armónicos, los valores instantáneos se promedian para los valores de RMS y los porcentajes de contenido. Los ángulos de fase se calculan a partir de los resultados promedio de las partes reales e imaginarias procesadas por FFT.</p> <p>La diferencia de fase, la distorsión y la tasa de desequilibrio se calculan a partir de los datos obtenidos mediante el cálculo del promedio anterior.</p> <p>El factor de ondulación se calcula a partir de los datos calculados al promediar la diferencia entre los valores pico positivos y negativos.</p> <p>Los valores medidos del análisis del motor se calculan a partir de los datos calculados al promediar los valores de Ch. A a Ch. H.</p> <p>Cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 1 ms, no se promedian todas las mediciones (el promedio se configura forzosamente en desactivado).</p> <p>El promedio móvil no se puede seleccionar en el modo de medición IEC.</p> <p>Los elementos de medición de fluctuaciones no se promedian en absoluto.</p>	
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado, promedio exponencial, promedio móvil	
<b>Funcionamiento</b>	Promedio exponencial	Los datos se promedian exponencialmente con una constante de tiempo especificada por los intervalos de actualización de datos y la velocidad de respuesta promedio exponencial. Durante el funcionamiento promedio, los datos promediados afectan a todas las salidas analógicas y a los datos guardados.
	Cambia el promedio	El promedio se realiza para la cuenta de promedio móvil en el intervalo de actualización de datos para actualizar los datos de salida. Igual que el intervalo de actualización de datos sin promediar

Velocidad de respuesta del promedio exponencial	Recuento promedio	Rápido	Medio	Lento
	10 ms	0,1 s	0,8 s	5 s
	50 ms	0,5 s	4 s	25 s
	200 ms	2,0 s	16 s	100 s

Estos valores indican el tiempo necesario para que el valor estabilizado final converja en el rango de  $\pm 1\%$  cuando la entrada cambia del 0% al 90% del rango. Aunque los datos armónicos no se promedian cuando el intervalo de actualización de datos se configura en 10 ms, los datos armónicos contenidos en los elementos de medición básica se promedian con el coeficiente promedio exponencial cada 10 ms. La velocidad es fija en el modo de medición IEC.

Recuento de promedio móvil	8, 16, 32, 64 veces
----------------------------	---------------------

#### (4) Cálculos de pérdida de eficiencia

<b>Función</b>	La eficiencia $\eta$ (%) y la pérdida (W) de cada canal se calculan entre los valores de potencia activa de las configuraciones de cableado.	
<b>Elemento de cálculo</b>	Valor de potencia activa (P), potencia activa de onda fundamental (P <sub>fnd</sub> ) y potencia del motor (P <sub>m</sub> ) de cada canal y configuración de cableado.	
<b>Precisión de cálculo</b>	Realiza una operación aritmética de coma flotante de 32 bits para los valores medidos de los parámetros sustituidos en las ecuaciones. Cuando se realizan cálculos entre configuraciones de cableado con diferentes ajustes de rango de potencia, se utiliza el rango más grande en el mismo cálculo.	
<b>Intervalo de cálculo</b>	Los cálculos se actualizan en los intervalos de actualización de datos. Cuando se realizan cálculos entre configuraciones de cableado con diferentes fuentes de sincronización, se utilizan los datos más recientes en el momento del cálculo.	
<b>Número de cálculos que se pueden realizar</b>	Cuatro por cada eficiencia y pérdida	
<b>Modo</b>	Modo fijo:	Elementos configurados en los lados de entrada y salida, independientemente del valor medido, la posición en la expresión aritmética es fija.
	Modo automático:	Los elementos configurados en los lados de entrada y salida cambian la posición en la fórmula de cálculo según el positivo y el negativo del valor medido.
<b>Ecuación</b>	Modo fijo:	Los elementos de cálculo pueden sustituirse por Pin(n) y Pout(n) $Pin = Pin1 + Pin2 + Pin3 + Pin4 + Pin5 + Pin6$ $Pout = Pout1 + Pout2 + Pout3 + Pout4 + Pout5 + Pout6$ $\eta = 100 \times \frac{ Pout }{ Pin }, Loss =  Pin  -  Pout $
	Modo automático:	Pin = (Suma de los valores absolutos del parámetro positivo de la entrada y los del parámetro negativo de la salida) Pout = (Suma de los valores absolutos del parámetro positivo de la salida y los del parámetro negativo de la entrada) $\eta = 100 \times \frac{ Pout }{ Pin }, Loss =  Pin  -  Pout $

**(5) Fórmula definida por el usuario (UDF)**

<b>Función</b>	Calcula las fórmulas de cálculo especificadas en las que se sustituyen los parámetros de medición básica establecidos (excepto los elementos de medición de fluctuaciones). No se puede realizar ningún cálculo si el intervalo de actualización de datos está configurado en 1 ms. ([-----] aparece en la pantalla).
<b>Elementos de cálculo</b>	Elementos de medición básica (excepto los elementos de medición de fluctuaciones) o 16 términos de constantes con un máximo de seis dígitos, donde los operadores son las cuatro operaciones fundamentales $UDFn = ITEM1 \square ITEM2 \square ITEM3 \square ITEM4 \square \dots \square ITEM16$ ITEMn: Elementos de medición básica (incluido UDFn, excluidos los elementos de medición de fluctuaciones) o constantes de hasta seis dígitos Los caracteres $\square$ indican uno de los siguientes operadores: signo más (+), signo menos (-), signo de multiplicación (*) y signo de división (/).  Funciones ITEMn: Neg (signo negativo), sin, cos, tan, abs, log10 (logaritmo común), log (logaritmo), exp, sqrt, asin, acos, atan, sqr Las ecuaciones UDFn se calculan en el orden de las letras n; si una letra n del lado derecho de una ecuación es mayor que la del lado izquierdo, se sustituye por el valor calculado anteriormente.
<b>Número de cálculos que se pueden realizar</b>	20 (UDF1 a UDF20)
<b>Ajuste del valor máximo</b>	Configure <i>Fijo</i> o <i>Auto</i> para cada UDFn. Fijo: Puede configurarse en el rango de 1,000 n a 999,999 T. Auto: Siempre se muestran los seis primeros dígitos. (rango de visualización eficaz: de 0 a $\pm 999,999 Y$ ) El valor máximo funciona como un rango de UDFn.
<b>Nombre de UDF</b>	Hasta ocho caracteres ASCII por UDFn
<b>Unidad</b>	Hasta ocho caracteres ASCII por UDFn
<b>Integración</b>	Apagado/encendido Puede configurarse para cada UDFn Apagado: Muestra el valor calculado de UDFn. Encendido: Muestra el valor integrado de la fórmula UDFn. (rango de visualización eficaz: de 0 a $\pm 999,999 Y$ ) No se agregan otros valores si el valor integrado supera el rango de visualización eficaz.

**(6) Conversión delta**

<b>Función</b>	$\Delta$ -Y: En el modo de cableado 3P3W3M o 3V3A, las formas de onda de voltaje de línea se convierten en formas de onda de voltaje de fase con un punto neutro virtual.  Y- $\Delta$ : En el modo de cableado 3P4W, las formas de onda de voltaje de fase se convierten en formas de onda de voltaje de línea. Todos los parámetros de voltaje con componentes armónicos, incluidos los valores de RMS de voltaje, se calculan con los voltajes convertidos. Sin embargo, la valoración de pico sobre umbral utiliza valores no convertidos.
<b>Ecuación</b>	$\Delta$ -Y 3P3W3M: $U(i)s = (u(i)s - u(i+2)s) / 3$ , $U(i+1)s = (u(i+1)s - u(i)s) / 3$ , $U(i+2)s = (u(i+2)s - u(i+1)s) / 3$ $\Delta$ -Y 3V3A: $U(i)s = (u(i)s - u(i+2)s) / 3$ , $U(i+1)s = (u(i+2)s + u(i+1)s) / 3$ , $U(i+2)s = (-u(i+1)s - u(i)s) / 3$ Y- $\Delta$ : $u(i)s = U(i)s - U(i+1)s$ , $u(i+1)s = U(i+1)s - U(i+2)s$ , $u(i+2)s = U(i+2)s - U(i)s$ (i): canal medido, u(x)s: valor de voltaje de línea muestreado, U(x)s: valor de voltaje de fase muestreado

**(7) Selección del método de cálculo de la potencia**

<b>Función</b>	Se pueden seleccionar ecuaciones para la potencia reactiva, el factor de potencia y el ángulo de fase de potencia. Consulte "10.5 Especificaciones de las ecuaciones" (p. 291).
<b>Ecuación</b>	Tipo 1, tipo 2, tipo 3 Tipo 1: Compatible con el tipo 1 para cada uno de los PW3390, 3193 y 3390. Tipo 2: Compatible con el tipo 2 para cada uno de los 3192 y 3193. Tipo 3: El signo de la potencia activa puede utilizarse como signo del factor de potencia. (Los tipos 1, 2 y 3 son compatibles con cada ecuación del PW6001).

**(8) Compensación de fase del sensor de corriente**

<b>Función</b>	Las características de fase armónica del sensor de corriente pueden compensarse mediante cálculos.
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado, encendido, automático (se configura para cada canal) El modo automático puede seleccionarse cuando se conecta un sensor de corriente compatible con la función de reconocimiento automático.
<b>Ajustes del valor de compensación</b>	Los puntos de compensación pueden configurarse con frecuencias y diferencias de fase. Frecuencia: De 0,1 kHz a 5000,0 kHz (en incrementos de 0,1 kHz) Diferencia fase: De 0,000° a ±180,000° (en incrementos de 0,001°) El valor de compensación se configura automáticamente cuando se conecta el sensor de corriente en el modo de funcionamiento automático.
<b>Rango de compensación máximo</b>	U7005: Aprox. 9,4 μs U7001: Aprox. 15,8 μs

**(9) Compensación de fase de la sonda de voltaje**

<b>Función</b>	Las características de fase armónica de las sondas de voltaje pueden compensarse mediante cálculos.
<b>Modo de funcionamiento</b>	Apagado/encendido (puede configurarse para cada canal)
<b>Ajustes del valor de compensación</b>	Los puntos de compensación pueden configurarse con frecuencias y diferencias de fase. Frecuencia: De 0,1 kHz , a 5000,0 kHz (en incrementos de 0,1 kHz) Diferencia fase: De 0,000° a ±180,000° (en incrementos de 0,001°)
<b>Rango de compensación máximo</b>	U7005: aprox. 9,4 μs U7001: aprox. 15,8 μs

## Función de visualización

### (1) Pantalla de confirmación de la configuración del cableado

<b>Función</b>	Los diagramas de cableado, así como los diagramas vectoriales de voltaje y corriente (solo para configuraciones de cableado distintas de la configuración de cableado monofásico) pueden visualizarse en función de los patrones de línea medidos seleccionados. El diagrama vectorial en pantalla muestra los rangos vectoriales para conexiones correctas, lo que permite al operador comprobar si las conexiones son correctas.
<b>Modo de arranque</b>	Se puede configurar para que el instrumento muestre siempre la pantalla de confirmación de la configuración del cableado al arrancar (ajuste de la pantalla de arranque).
<b>Ajustes sencillos</b>	Los ajustes pueden cambiarse por los adecuados para los objetos en medición seleccionados para cada configuración de cableado. [50/60Hz], [DC/WLTP], [PWM], [HIGH FREQ], [GENERAL]

### (2) Pantalla de visualización de vectores

<b>Función</b>	La pantalla puede mostrar gráficos vectoriales específicos del cableado junto con los valores de nivel y los ángulos de fase asociados. Se pueden seleccionar los órdenes de visualización y la ampliación del vector.
<b>Patrón de visualización</b>	Diagrama de un vector: Se pueden dibujar vectores para un máximo de ocho canales. Diagrama de dos vectores, diagrama de cuatro vectores: Se pueden dibujar vectores para cada configuración de cableado seleccionada.

### (3) Pantalla de visualización numérica

<b>Función</b>	La pantalla puede mostrar los valores de potencia medidos y los valores del motor de hasta ocho canales instalados.
<b>Patrón de visualización</b>	Visualización básica para cada configuración de cableado: La pantalla puede mostrar los valores medidos de las líneas en medición y de los motores conectados al instrumento. Además de los cuatro patrones, están disponibles U, I, P e Integ, así como motor. Los valores en pantalla están vinculados a los indicadores de canal. Visualización selectiva: La pantalla puede mostrar los valores de cualquier elemento de medición seleccionado de todos los elementos de medición básica en cualquier posición. Hay patrones de 8, 16, 36 y 64 pantallas.

### (4) Pantalla de visualización de armónicos

<b>Función</b>	La pantalla puede mostrar los valores de armónicos medidos.
<b>Patrón de visualización</b>	Visualización del gráfico de barras: La pantalla puede mostrar los elementos armónicos medidos para los canales especificados por el usuario como gráficos de barras. (hasta el orden 500) Visualización de listas: La pantalla puede mostrar valores numéricos para parámetros de canales especificados por el usuario.

### (5) Pantalla de visualización de la forma de onda

<b>Funciones</b>	La pantalla puede mostrar la forma de onda del motor, así como las formas de onda de voltaje y corriente.
<b>Patrón de visualización</b>	Visualización de toda la forma de onda Visualización de forma de onda+valor numérico, visualización de zoom, visualización de FFT Compatible con la medición del cursor

## Función de guardado automático de datos

<b>Función</b>	Los valores medidos especificados por el usuario pueden guardarse periódicamente. La operación de guardado automático se controla con la función de control del tiempo. Los datos se guardan en el mismo archivo hasta que se pulsa la tecla <b>DATA RESET</b> .
<b>Destino de guardado</b>	Apagado, memoria USB Se puede especificar una carpeta creada en una memoria USB como destino para guardar los datos.
<b>Parámetros por guardar</b>	Puede seleccionarse entre todos los valores medidos, incluidos los valores armónicos medidos. Las lecturas armónicas no se guardan automáticamente cuando el intervalo está configurado en 1 ms.
<b>Número máximo de parámetros por guardar</b>	Variable con el ajuste del intervalo
<b>Tamaño máximo de datos por guardar</b>	Aprox. 500 MB por archivo (segmentado automáticamente) × 1000 archivos No se proporciona ninguna función para borrar automáticamente los archivos cuando el medio está lleno.
<b>Intervalo de guardado de datos</b>	Apagado, 1 ms, 10 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 500 ms, 1 s, 5 s, 10 s, 15 s, 30 s, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min No obstante, el intervalo no puede ser inferior al intervalo de actualización de datos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el modo de medición WideBand, el intervalo de almacenamiento de datos de 500 ms no está disponible con el intervalo de actualización de datos de 200 ms.</li> <li>• En el modo de medición IEC, los intervalos de salida de 100 ms y 500 ms están disponibles con el intervalo de actualización de datos de 200 ms.</li> </ul>
<b>Formato de datos</b>	Se pueden seleccionar delimitadores. CSV: Los datos medidos se delimitan con comas (,) y los puntos (.) representan los decimales. SSV: Los datos medidos se delimitan con punto y coma (;), y las comas (,) representan decimales. BIN: Formato de archivo común que puede cargar GENNECT One
<b>Nombre de archivo</b>	Se genera automáticamente en función de la hora y la fecha de inicio de la medición.

## Función de guardado manual de datos

### (1) Datos medidos

<b>Función</b>	Pulsar la tecla <b>SAVE</b> permite guardar los valores medidos en ese momento. Los datos se envían al mismo archivo hasta que se cambia el ajuste o se pulsa la tecla <b>DATA RESET</b> .
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Parámetros por guardar</b>	Puede seleccionarse entre todos los valores medidos, incluidos los valores armónicos medidos.
<b>Tamaño máximo de datos por guardar</b>	500 MB por archivo (segmentado automáticamente)
<b>Formato de datos</b>	CSV, SSV
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente

### (2) Datos de forma de onda

<b>Función</b>	Cuando se toca <b>[SAVE] - [Waveforms]</b> en la pantalla de formas de onda de la pantalla táctil, la forma de onda se guarda en el formato especificado.
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Parámetros por guardar</b>	Datos de forma de onda en la pantalla de forma de onda
<b>Tamaño máximo de datos por guardar</b>	Aprox. 400 MB (en formato binario) Aprox. 2 GB (en formato de texto) 500 MB por archivo (segmentado automáticamente)
<b>Formato de datos</b>	CSV, SSV, BIN, MAT
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente

### (3) Datos de FFT

<b>Función</b>	Cuando se toca <b>[SAVE]</b> en la pantalla de forma de onda+FFT de la pantalla táctil, se guardan los resultados del cálculo de FFT.
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB
<b>Elementos por guardar</b>	Datos de FFT en pantalla en la pantalla de forma de onda+FFT
<b>Número máximo de elementos por guardar</b>	Igual que el número de elementos en pantalla
<b>Tamaño máximo de datos por guardar</b>	112 MB (en formato de texto) 1.000,000 de puntos de datos por archivo (separados automáticamente)
<b>Formato de datos</b>	CSV, SSV
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente

**(4) Captura de pantalla**

<b>Función</b>	Al pulsar la tecla <b>COPY</b> , puede guardar la pantalla visualizada en ese momento en formato PNG. Función de captura de pantalla de la lista de ajustes Función de introducción de comentarios Función de dibujo libre (El uso concurrente de la función de introducción de comentarios y la función de dibujo libre no está disponible).
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB o servidor FTP
<b>Parámetros por guardar</b>	Captura de pantalla
<b>Formato de datos</b>	PNG
<b>Nombre de archivo</b>	Generado automáticamente

**(5) Datos de ajustes**

<b>Función</b>	Guarda diversa información de ajustes como archivos de ajustes en la pantalla <b>[FILE]</b> . Además, al cargar un archivo de ajustes guardado con la pantalla <b>[FILE]</b> , se pueden restaurar los ajustes. Sin embargo, los ajustes de idioma y comunicaciones no se restablecen. Los datos de ajustes se pueden abrir con el visor de imágenes porque se insertan en una imagen que muestra una lista de ajustes.
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB o servidor FTP
<b>Parámetros guardados</b>	Datos de ajustes
<b>Formato de datos</b>	SET
<b>Nombre de archivo</b>	Nombres de archivo configurados en el momento del guardado (hasta ocho caracteres)

**(6) Datos de ajustes de salida CAN**

<b>Función</b>	Los datos de ajustes de salida pueden guardarse como archivos DBC con la pantalla <b>[CAN OUTPUT]</b> .
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB o servidor FTP
<b>Parámetros guardados</b>	Datos de ajuste de salida
<b>Formato de datos</b>	DBC
<b>Nombre de archivo</b>	Nombres de archivo configurados en el momento del guardado (hasta ocho caracteres)

**(7) Datos de ajustes de fórmulas definidas por el usuario (UDF)**

<b>Función</b>	Las fórmulas definidas por el usuario pueden guardarse como archivos JSON en la pantalla <b>[UDF]</b> . Al cargar un archivo JSON guardado con la pantalla <b>[UDF]</b> o <b>[FILE]</b> , se pueden restaurar las fórmulas de cálculo. El cálculo no puede realizarse si las fórmulas cargadas incluyen elementos de cálculo que no son válidos (elementos que no pueden seleccionarse según el módulo, la configuración de opciones u otro ajuste). ( <b>[-----]</b> aparece en la pantalla)
<b>Destino de guardado</b>	Memoria USB o servidor FTP
<b>Parámetros guardados</b>	Fórmula definida por el usuario
<b>Formato de datos</b>	JSON
<b>Nombre de archivo</b>	Nombres de archivo configurados en el momento del guardado (hasta ocho caracteres)

**Otras funciones**

<b>Función de reloj</b>	Calendario automático, detección automático de año bisiesto, reloj de 24 horas
<b>Precisión en tiempo real</b>	Cuando se enciende el instrumento: $\pm 100$ ppm Cuando se apaga el instrumento: Dentro de $\pm 3$ s/día (a 25°C)
<b>Identificación del sensor</b>	Los sensores de corriente conectados a los módulos de entrada pueden identificarse automáticamente. El instrumento puede detectar los rangos de los sensores y la conexión/desconexión de los mismos, y mostrar diálogos de advertencia. Los valores de compensación de datos proporcionados por los sensores de corriente afectan a los datos de compensación.
<b>Función de supresión de cero</b>	Puede seleccionarse entre apagado y encendido (0,5 e.c.). Cuando esta función está activada, los valores de los elementos de medición inferiores al 0,5% de escala completa se sustituyen por cero. Los elementos de medición objetivos se enumeran en “10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición” (p. 280).

## 10.4 Especificaciones detalladas de los parámetros de medición

### Elementos de medición básica

#### (1) Elementos de medición de la potencia

Elemento de medición		Notación	1P2W	1P3W 3P3W2M	3P3W3M 3V3A	3P4W
Voltaje	Valor RMS	Urms	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	RMS equivalente del valor rectificado promedio	Umn	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	Componente de CA	Uac	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Promedio simple	Udc	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Componente de la onda fundamental	Ufnd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Pico de forma de onda +	Upk+	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Pico de forma de onda -	Upk-	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Distorsión armónica total	Uthd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Factor de ondulación	Urf	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Tasa de desequilibrio	Uunb	—	—	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
Corriente	Valor RMS	Irms	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	RMS equivalente del valor rectificado promedio	Imn	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
	Componente de CA	Iac	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Promedio simple	Idc	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Componente de la onda fundamental	Ifnd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Pico de forma de onda +	Ipk+	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Pico de forma de onda -	Ipk-	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Distorsión armónica total	Ithd	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Factor de ondulación	Irf	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Tasa de desequilibrio	Iunb	—	—	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
Potencia activa		P	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Potencia activa de onda fundamental		Pfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Potencia aparente		S	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Potencia aparente de onda fundamental		Sfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Potencia reactiva		Q	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Potencia reactiva de onda fundamental		Qfnd	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Factor de potencia		$\lambda$	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Factor de potencia de onda fundamental		$\lambda_{fnd}$	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)
Ángulo de fase	Ángulo de fase de voltaje	$\theta_U$	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Ángulo de fase de corriente	$\theta_I$	i	i, i+1	i, i+1, i+2	i, i+1, i+2
	Ángulo de fase de potencia	$\phi$	i	i, i+1, (i, i+1)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)	i, i+1, i+2, (i, i+1, i+2)

i: Canal (Ch. 1 a Ch. 8) con el que está equipado el instrumento

( ): Indica valores SUM.

Elemento de medición		Notación	Unidad	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Voltaje	Valor RMS	Urms	V	Cero al 150%* <sup>1</sup> del rango U	
	RMS equivalente del valor rectificado promedio	Umn	V	Cero al 150%* <sup>1</sup> del rango U	
	Componente de CA	Uac	V	Cero al 150%* <sup>1</sup> del rango U	
	Promedio simple	Udc	V	Cero al 150%* <sup>2</sup> del rango U	✓
	Componente de la onda fundamental	Ufnd	V	Cero al 150%* <sup>1</sup> del rango U	
	Pico de forma de onda +	Upk+	V	Cero al 300%* <sup>2</sup> del rango U	✓
	Pico de forma de onda -	Upk-	V	Cero al 300%* <sup>2</sup> del rango U	✓
	Distorsión armónica total	Uthd	%	De 0,000 a 500,000	
	Factor de ondulación	Urf	%	De 0,000 a 500,000	
	Tasa de desequilibrio	Uunb	%	De 0,000 a 100,000	
Corriente	Valor RMS	Irms	A	Cero al 150% del rango I	
	RMS equivalente del valor rectificado promedio	Imn	A	Cero al 150% del rango I	
	Componente de CA	Iac	A	Cero al 150% del rango I	
	Promedio simple	Idc	A	Cero al 150% del rango I	✓
	Componente de la onda fundamental	Ifnd	A	Cero al 150% del rango I	
	Pico de forma de onda +	Ipk+	A	Cero al 300%* <sup>3</sup> del rango I	✓
	Pico de forma de onda -	Ipk-	A	Cero al 300%* <sup>3</sup> del rango I	✓
	Distorsión armónica total	Ithd	%	De 0,000 a 500,000	
	Factor de ondulación	Irf	%	De 0,000 a 500,000	
	Tasa de desequilibrio	Iunb	%	De 0,000 a 100,000	
Potencia activa		P	W	Cero al 150% del rango P	✓
Potencia activa de onda fundamental		Pfnd	W	Cero al 150% del rango P	✓
Potencia aparente		S	VA	Cero al 150% del rango P	
Potencia aparente de onda fundamental		Sfnd	VA	Cero al 150% del rango P	
Potencia reactiva		Q	Var	Cero al 150% del rango P	✓
Potencia reactiva de onda fundamental		Qfnd	Var	Cero al 150% del rango P	✓
Factor de potencia		$\lambda$	—	De 0,00000 a 1,00000	✓
Factor de potencia de onda fundamental		$\lambda$ .fnd	—	De 0,00000 a 1,00000	✓
Ángulo de fase	Ángulo de fase de voltaje	$\theta$ U	grado	De 0,000 a 180,000	✓
	Ángulo de fase de corriente	$\theta$ I	grado	De 0,000 a 180,000	✓
	Ángulo de fase de potencia	$\phi$	grado	De 0,000 a 180,000	✓

\*1: Solo para la rango de 1500 V, 135%.

Este rango no cambia aunque se utilice la función de conversión delta.

\*2: Solo para la rango de 1500 V, 135%.

\*3: Solo para el rango de 5 V de la Sonda 2, 150%.

Cuando el pico de la forma de onda de voltaje Upk+ o Upk-, o el pico de la forma de onda de corriente Ipk+ o Ipk-, supera el rango de visualización, se considera que se ha producido una condición de pico sobre umbral.

Cero: Valor configurado de supresión de cero (apagado: 0%, encendido: 0,5%)

**(2) Elementos de medición de la integración**

Elemento de medición		Notación	1P2W	1P3W 3P3W2M	3P3W3M 3V3A	3P4W
Integración	Valor de corriente positivo integrado* <sup>1</sup>	lh+	i	—	—	—
	Valor de corriente negativo integrado* <sup>1</sup>	lh-	i	—	—	—
	Suma de los valores integrados positivos y negativos de la corriente	lh	i	i	i	i
	Valor de potencia positivo integrado	WP+	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
	Valor de potencia negativo integrado	WP-	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)
	Suma de los valores integrados positivos y negativos de la potencia	WP	i	(i, i+1)	(i, i+1, i+2)	(i, i+1, i+2)

i: Canal (Ch. 1 a Ch. 8) con el que está equipado el instrumento

( ): Indica valores SUM.

\*1: Solo canales con el modo de integración en modo CC

Elemento de medición		Notación	Unidad	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Integración	Valor de corriente positivo integrado	lh+	Ah	Cero al 1% del rango I o más* <sup>2</sup>	
	Valor de corriente negativo integrado	lh-	Ah	Cero al 1% del rango I o más* <sup>2</sup>	* <sup>3</sup>
	Suma de los valores integrados positivos y negativos de la corriente	lh	Ah	Cero al 1% del rango I o más* <sup>2</sup>	✓
	Valor de potencia positivo integrado	WP+	Wh	Cero al 1% del rango P o más* <sup>2</sup>	
	Valor de potencia negativo integrado	WP-	Wh	Cero al 1% del rango P o más* <sup>2</sup>	* <sup>3</sup>
	Suma de los valores integrados positivos y negativos de la potencia	WP	Wh	Cero al 1% del rango P o más* <sup>2</sup>	✓

\*2: Los valores positivos, negativos y positivo/negativo se adquieren con el mismo rango. Se muestran en los dígitos en los que se puede ver el valor máximo de los mismos.

\*3: Indica un parámetro cuyo signo es siempre negativo.

Cero: Valor configurado de supresión de cero (apagado: 0%, encendido: 0,5%)

**(3) Elementos de medición de la frecuencia y el cálculo**

Elemento de medición	Notación	Unidad	Canal	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Frecuencia del voltaje	fU	Hz	i	De 0,00000 Hz a 2,00000 MHz	
Frecuencia de la corriente	fl	Hz	i	De 0,00000 Hz a 2,00000 MHz	
Eficiencia	$\eta$	%	1, 2, 3, 4	De 0,000 a 200,000	
Perdida	Loss	W	1, 2, 3, 4	150% del rango P	✓
Cálculo definido por el usuario	UDF	Gratis*	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Valor definido por el usuario	✓

i: canales instalados entre Ch. 1 y Ch. 8

\*: Configurable por el usuario.

## (4) Elementos de medición del análisis del motor (solo cuando está instalada la opción de análisis del motor)

Patrón de cableado	Ch. A		Ch. B		Ch. C		Ch. D	
	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación
Individual Input	Voltaje, impulso	CH A	Impulso	CH B	Voltaje, impulso	CH C	Impulso	CH D
	Motor 1				Motor 2			
Torque Speed (Pulse)	Torsión* <sup>1</sup>	Tq1	RPM	Spd1	Torsión* <sup>1</sup>	Tq2	RPM	Spd2
	Motor 1							
Torque Speed Direction Origin	Torsión* <sup>1</sup>	Tq1	RPM	Spd1	Dirección de giro	—	Fase Z	—
Torque Speed Direction	Torsión* <sup>1</sup>	Tq1	RPM	Spd1	Dirección de giro	—	Desactivado	—
Torque Speed Origin	Torsión* <sup>1</sup>	Tq1	RPM	Spd1	OFF	—	Fase Z	—
Torque Speed (Analog)	Torsión* <sup>1</sup>	Tq1	Desactivado	—	RPM	Spd1	Desactivado	—

Patrón de cableado	Ch. E		Ch. F		Ch. G		Ch. H	
	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación	Elemento de entrada	Notación
Individual Input	Voltaje, impulso	CH E	Impulso	CH F	Voltaje, impulso	CH G	Impulso	CH H
	Motor 3				Motor 4			
Torque Speed (Pulse)	Torsión* <sup>1</sup>	Tq3	RPM	Spd3	Torsión* <sup>1</sup>	Tq4	RPM	Spd4
	Motor 3							
Torque Speed Direction Origin	Torsión* <sup>1</sup>	Tq3	RPM	Spd3	Dirección de giro	—	Fase Z	—
Torque Speed Direction	Torsión* <sup>1</sup>	Tq3	RPM	Spd3	Dirección de giro	—	Desactivado	—
Torque Speed Origin	Torsión* <sup>1</sup>	Tq3	RPM	Spd3	Desactivado	—	Fase Z	—
Torque Speed (Analog)	Torsión* <sub>1</sub>	Tq3	Desactivado	—	RPM	Spd3	Desactivado	—

\*1: Conmutable entre entrada analógica de CC y entrada de frecuencia.

**Unidades y rangos de visualización de los elementos de medición**

	Elemento de medición	Ajuste	Unidad	Rango de visualización <sup>*2</sup>	Polaridad (+/-)
Ch. A, Ch. E	Torsión	CC analógica	N·m	Cero al 150% del rango	✓
		Frecuencia		Del 0% al 150% del ajuste de torsión nominal	✓
	Voltaje	CC analógica	V, especificado por el usuario	Cero al 150% del rango	✓
	Frecuencia de impulsos	Impulso	Hz		
Ch. B, Ch. F	RPM	Impulso	r/min		
	Frecuencia de impulsos	Impulso	Hz		
Ch. C, Ch. G	Torsión	CC analógica	N·m	Cero al 150% del rango	✓
		Frecuencia		Del 0% al 150% del ajuste de torsión nominal	✓
	RPM	CC analógica	r/min	Cero al 150% del rango	✓
	Voltaje	CC analógica	V, especificado por el usuario	Cero al 150% del rango	✓
	Frecuencia de impulsos	Impulso	Hz		
Ch. D, Ch. H	RPM	Impulso	r/min		
	Frecuencia de impulsos	Impulso	Hz		
Pm	Potencia del motor		W	Cero al 150% del rango Pm	✓
Deslizamiento	Deslizamiento		%	De 0,000 a 100,000	✓

\*2: Cuando se configura la escala, agregue el valor de escala al rango.

Cero: Valor configurado de supresión de cero (apagado: 0%, encendido: 0,5%)

No se realiza la detección de pico sobre umbral en los valores medidos para los elementos de medición del análisis del motor.

**(5) Elementos de medición de fluctuaciones (solo en el modo de medición IEC)**

Elemento de medición	Notación	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
Valor de fluctuación a corto plazo	Pst	i	i	i	i
Valor máximo de fluctuaciones a corto plazo	PstMax	i	i	i	i
Valor de fluctuación a largo plazo	Plt	i	i	i	i
Valor instantáneo máximo de fluctuaciones	PinstMax	i	i	i	i
Valor instantáneo mínimo de fluctuaciones	PinstMin	i	i	i	i
Cambio de voltaje relativo en estado estable	dc	i	i	i	i
Cambio de voltaje relativo máximo	dmax	i	i	i	i
Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral	Tmax	i	i	i	i

i: canales instalados entre Ch. 1 y Ch. 8

Elemento de medición	Notación	Unidad	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Valor de fluctuación a corto plazo	Pst	–	Desde 0,001	No polarizada
Valor máximo de fluctuaciones a corto plazo	PstMax	–	Desde 0,001	No polarizada
Valor de fluctuación a largo plazo	Plt	–	Desde 0,001	No polarizada
Valor instantáneo máximo de fluctuaciones	PinstMax	–	Desde 0,001	No polarizada
Valor instantáneo mínimo de fluctuaciones	PinstMin	–	Desde 0,001	No polarizada
Cambio de voltaje relativo en estado estable	dc	%	De 0,001 a 999,999	No polarizada
Cambio de voltaje relativo máximo	dmax	%	De 0,001 a 999,999	No polarizada
Periodo mientras el cambio de voltaje relativo supera el umbral	Tmax	s	Desde 0,001 m	No polarizada

## Elementos de medición de armónicos

Elemento de medición	Notación	1P2W	1P3W 3P3W2M	3P3W3M 3V3A	3P4W
Valor de RMS del voltaje armónico	U <sub>k</sub>	i	i	i	i
Ángulo de fase de voltaje armónico	θU <sub>k</sub>	i	i	i	i
Valor de RMS de la corriente armónica	I <sub>k</sub>	i	i	i	i
Ángulo de fase de corriente armónica	θI <sub>k</sub>	i	i	i	i
Potencia activa de armónicos	P <sub>k</sub>	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)
Diferencia de fase de corriente en comparación con el voltaje armónico	θ <sub>k</sub>	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)
Porcentaje de contenido de voltaje armónico	H <sub>DUk</sub>	i	i	i	i
Porcentaje de contenido de corriente armónica	H <sub>DIk</sub>	i	i	i	i
Porcentaje de contenido de potencia armónica	H <sub>DPk</sub>	i	i, (i, i+1)	i, (i, i+1, i+2)	i, (i, i+1, i+2)

i: canales instalados entre Ch. 1 y Ch. 8

Elemento de medición	Notación	Unidad	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Valor de RMS del voltaje armónico	U <sub>k</sub>	V	Del 0% al 150% del rango U	*
Ángulo de fase de voltaje armónico	θU <sub>k</sub>	grado	De 0,000 a 180,000	✓
Valor de RMS de la corriente armónica	I <sub>k</sub>	A	Del 0% al 150% del rango I	*
Ángulo de fase de corriente armónica	θI <sub>k</sub>	grado	De 0,000 a 180,000	✓
Potencia activa de armónicos	P <sub>k</sub>	W	Del 0% al 150% del rango P	✓
Diferencia de fase de corriente en comparación con el voltaje armónico	θ <sub>k</sub>	grado	De 0,000 a 180,000	✓
Porcentaje de contenido de voltaje armónico	H <sub>DUk</sub>	%	De 0,000 a 100,000	*
Porcentaje de contenido de corriente armónica	H <sub>DIk</sub>	%	De 0,000 a 100,000	*
Porcentaje de contenido de potencia armónica	H <sub>DPk</sub>	%	De 0,000 a 100,000	✓

\*: Indica un elemento cuyo componente 0 tiene signo.

**Elementos de medición de interarmónicos (solo en el modo de medición IEC)**

Elemento de medición	Notación	1P2W	1P3W/3P3W2M	3P3W3M/3V3A	3P4W
Valor de RMS del voltaje interarmónico	iUk	i	i	i	i
Porcentaje de contenido de voltaje interarmónico	iHDUk	i	i	i	i
Valor de RMS de la corriente interarmónica	ilk	i	i	i	i
Porcentaje de contenido de corriente interarmónica	iHDIk	i	i	i	i

i: canales instalados entre Ch. 1 y Ch. 8

Elemento de medición	Notación	Unidad	Rango de visualización	Polaridad (+/-)
Valor de RMS del voltaje interarmónico	iUk	V	Del 0% al 150% del rango U	No polarizada
Porcentaje de contenido de voltaje interarmónico	iHDUk	%	De 0,000 a 100,000	No polarizada
Valor de RMS de la corriente interarmónica	ilk	A	Del 0% al 150% del rango I	No polarizada
Porcentaje de contenido de corriente interarmónica	iHDIk	%	De 0,000 a 100,000	No polarizada

## Configuración del rango de potencia

### (1) Con un sensor de 20 A

Voltaje, configuración de cableado, corriente		400,000 mA	800,000 mA	2,00000 A	4,00000 A	8,00000 A	20,0000 A
6,00000 V	1P2W	2,40000	4,80000	12,0000	24,0000	48,0000	120,000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	4,80000	9,60000	24,0000	48,0000	96,0000	240,000
	3P4W	7,20000	14,4000	36,0000	72,0000	144,000	360,000
15,0000 V	1P2W	6,00000	12,0000	30,0000	60,0000	120,000	300,000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12,0000	24,0000	60,0000	120,000	240,000	600,000
	3P4W	18,0000	36,0000	90,0000	180,000	360,000	900,000
30,0000 V	1P2W	12,0000	24,0000	60,0000	120,000	240,000	600,000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	24,0000	48,0000	120,000	240,000	480,000	1,20000 k
	3P4W	36,0000	72,0000	180,000	360,000	720,000	1,80000 k
60,0000 V	1P2W	24,0000	48,0000	120,000	240,000	480,000	1,20000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	48,0000	96,0000	240,000	480,000	960,000	2,40000 k
	3P4W	72,0000	144,000	360,000	720,000	1,44000 k	3,60000 k
150,000 V	1P2W	60,0000	120,000	300,000	600,000	1,20000 k	3,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	120,000	240,000	600,000	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k
	3P4W	180,000	360,000	900,000	1,80000 k	3,60000 k	9,00000 k
300,000 V	1P2W	120,000	240,000	600,000	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	240,000	480,000	1,20000 k	2,40000 k	4,80000 k	12,0000 k
	3P4W	360,000	720,000	1,80000 k	3,60000 k	7,20000 k	18,0000 k
600,000 V	1P2W	240,000	480,000	1,20000 k	2,40000 k	4,80000 k	12,0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	480,000	960,000	2,40000 k	4,80000 k	9,60000 k	24,0000 k
	3P4W	720,000	1,44000 k	3,60000 k	7,20000 k	14,4000 k	36,0000 k
1,50000 kV	1P2W	600,000	1,20000 k	3,00000 k	6,00000 k	12,0000 k	30,0000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k	12,0000 k	24,0000 k	60,0000 k
	3P4W	1,80000 k	3,60000 k	9,00000 k	18,0000 k	36,0000 k	90,0000 k

Se utilizan las siguientes unidades de medida: para la potencia activa (P), el vatio (W); para la potencia aparente (S), el voltio-amperio (VA); y para la potencia reactiva (Q), el voltio-amperio reactivo (var).

Multiplique las cifras indicadas en esta tabla por 1/10 si utiliza un sensor de 2 A, por 10 si utiliza un sensor de 200 A o por 100 si utiliza un sensor de 2 kA.

**(2) Con un sensor de 50 A**

Voltaje, configuración de cableado, corriente		1,00000 A	2,00000 A	5,00000 A	10,0000 A	20,0000 A	50,0000 A
6,00000 V	1P2W	6,00000	12,0000	30,0000	60,0000	120,000	300,000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12,0000	24,0000	60,0000	120,000	240,000	600,000
	3P4W	18,0000	36,0000	90,0000	180,000	360,000	900,000
15,0000 V	1P2W	15,0000	30,0000	75,0000	150,000	300,000	750,000
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	30,0000	60,0000	150,000	300,000	600,000	1,50000 k
	3P4W	45,0000	90,0000	225,000	450,000	900,000	2,25000 k
30,0000 V	1P2W	30,0000	60,0000	150,000	300,000	600,000	1,50000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	60,0000	120,000	300,000	600,000	1,20000 k	3,00000 k
	3P4W	90,0000	180,000	450,000	900,000	1,80000 k	4,50000 k
60,0000 V	1P2W	60,0000	120,000	300,000	600,000	1,20000 k	3,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	120,000	240,000	600,000	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k
	3P4W	180,000	360,000	900,000	1,80000 k	3,60000 k	9,00000 k
150,000 V	1P2W	150,000	300,000	750,000	1,50000 k	3,00000 k	7,50000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	300,000	600,000	1,50000 k	3,00000 k	6,00000 k	15,00000 k
	3P4W	450,000	900,000	2,25000 k	4,50000 k	9,00000 k	22,50000 k
300,000 V	1P2W	300,000	600,000	1,50000 k	3,00000 k	6,00000 k	15,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	600,000	1,20000 k	3,00000 k	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k
	3P4W	900,000	1,80000 k	4,50000 k	9,00000 k	18,00000 k	45,00000 k
600,000 V	1P2W	600,000	1,20000 k	3,00000 k	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k	12,00000 k	24,00000 k	60,00000 k
	3P4W	1,80000 k	3,60000 k	9,00000 k	18,00000 k	36,00000 k	90,00000 k
1,50000 kV	1P2W	1,50000 k	3,00000 k	7,50000 k	15,00000 k	30,00000 k	75,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	3,00000 k	6,00000 k	15,00000 k	30,00000 k	60,00000 k	150,00000 k
	3P4W	4,50000 k	9,00000 k	22,50000 k	45,00000 k	90,00000 k	225,00000 k

Se utilizan las siguientes unidades de medida: para la potencia activa (P), el vatio (W); para la potencia aparente (S), el voltio-amperio (VA); y para la potencia reactiva (Q), el voltio-amperio reactivo (var).

Multiplique las cifras indicadas en esta tabla por 1/10 si utiliza un sensor de 5 A, por 10 si utiliza un sensor de 500 A o por 100 si utiliza un sensor de 5 kA.

**(3) Con un sensor de 1 kA**

Voltaje, configuración de cableado, corriente		20,000 A	40,000 A	100,000 A	200,000 A	400,000 A	1,00000 kA
6,00000 V	1P2W	120,000	240,000	600,000	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	240,000	480,000	1,20000 k	2,40000 k	4,80000 k	12,00000 k
	3P4W	360,000	720,000	1,80000 k	3,60000 k	7,20000 k	18,00000 k
15,00000 V	1P2W	300,000	600,000	1,50000 k	3,00000 k	6,00000 k	15,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	600,000	1,20000 k	3,00000 k	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k
	3P4W	900,000	1,80000 k	4,50000 k	9,00000 k	18,00000 k	45,00000 k
30,00000 V	1P2W	600,000	1,20000 k	3,00000 k	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k	12,00000 k	24,00000 k	60,00000 k
	3P4W	1,80000 k	3,60000 k	9,00000 k	18,00000 k	36,00000 k	90,00000 k
60,00000 V	1P2W	1,20000 k	2,40000 k	6,00000 k	12,00000 k	24,00000 k	60,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	2,40000 k	4,80000 k	12,00000 k	24,00000 k	48,00000 k	120,00000 k
	3P4W	3,60000 k	7,20000 k	18,00000 k	36,00000 k	72,00000 k	180,00000 k
150,00000 V	1P2W	3,00000 k	6,00000 k	15,00000 k	30,00000 k	60,00000 k	150,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k	60,00000 k	120,00000 k	300,00000 k
	3P4W	9,00000 k	18,00000 k	45,00000 k	90,00000 k	180,00000 k	450,00000 k
300,00000 V	1P2W	6,00000 k	12,00000 k	30,00000 k	60,00000 k	120,00000 k	300,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	12,00000 k	24,00000 k	60,00000 k	120,00000 k	240,00000 k	600,00000 k
	3P4W	18,00000 k	36,00000 k	90,00000 k	180,00000 k	360,00000 k	900,00000 k
600,00000 V	1P2W	12,00000 k	24,00000 k	60,00000 k	120,00000 k	240,00000 k	600,00000 k
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	24,00000 k	48,00000 k	120,00000 k	240,00000 k	480,00000 k	1,200000 M
	3P4W	36,00000 k	72,00000 k	180,00000 k	360,00000 k	720,00000 k	1,800000 M
1,500000 kV	1P2W	30,00000 k	60,00000 k	150,00000 k	300,00000 k	600,00000 k	1,500000 M
	1P3W, 3V3A 3P3W (2M, 3M)	60,00000 k	120,00000 k	300,00000 k	600,00000 k	1,200000 M	3,000000 M
	3P4W	90,00000 k	180,00000 k	450,00000 k	900,00000 k	1,800000 M	4,500000 M

Se utilizan las siguientes unidades de medida: para la potencia activa (P), el vatio (W); para la potencia aparente (S), el voltio-amperio (VA); y para la potencia reactiva (Q), el voltio-amperio reactivo (var).

## 10.5 Especificaciones de las ecuaciones

### Ecuaciones para los elementos de medición básica

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Valor de RMS del voltaje	$U_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s})^2}$	$U_{rms(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (U_{rms(i)} + U_{rms(i+1)})$		$U_{rms(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3} (U_{rms(i)} + U_{rms(i+1)} + U_{rms(i+2)})$		
RMS equivalente del valor rectificado promedio del voltaje	$U_{mn(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1}  U_{(i)s} $	$U_{mn(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (U_{mn(i)} + U_{mn(i+1)})$		$U_{mn(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3} (U_{mn(i)} + U_{mn(i+1)} + U_{mn(i+2)})$		
Componente de CA del voltaje	$U_{ac(i)} = \sqrt{(U_{rms(i)})^2 - (U_{dc(i)})^2}$					
Voltaje promedio simple	$U_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} U_{(i)s}$					
Componente de onda fundamental del voltaje	Voltaje armónico $U_{1(i)}$ en la ecuación armónica					
Pico del voltaje	$U_{pk+(i)} = U_{(i)s}$ máximo de $M$ puntos de datos $U_{pk-(i)} = U_{(i)s}$ mínimo de $M$ puntos de datos					
Distorsión armónica de voltaje total	$U_{thd(i)}$ en ecuación armónica					
Factor de ondulación del voltaje	$\frac{(U_{pk+(i)} - U_{pk-(i)})}{(2 \times  U_{dc(i)} )} \times 100$					
Ángulo de fase de voltaje	$\theta U_{1(i)}$ en la ecuación armónica					
Tasa de desequilibrio del voltaje				$U_{unb(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{\frac{1-\sqrt{3-6\beta}}{1+\sqrt{3-6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{U_{(i)(i+1)}^4 + U_{(i+1)(i+2)}^4 + U_{(i+2)(i)}^4}{(U_{(i)(i+1)}^2 + U_{(i+1)(i+2)}^2 + U_{(i+2)(i)}^2)^2}$ Ejemplo: Si se utiliza de Ch. 1 a Ch. 3 $\beta = \frac{U_{12}^4 + U_{23}^4 + U_{31}^4}{(U_{12}^2 + U_{23}^2 + U_{31}^2)^2}$ <ul style="list-style-type: none"> <li><math>U_{12}</math>, <math>U_{23}</math> y <math>U_{31}</math> son valores de RMS del voltaje de onda fundamental (voltaje de línea), que se obtienen a partir de los resultados del cálculo de armónicos.</li> <li>En el modo de cableado 3P4W, se detecta el voltaje de fase, pero se convierte en voltaje de línea antes del cálculo.</li> </ul>		
(i): canal de medición, M: número de muestras entre tiempos de sincronización, s: número de punto de muestra						

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Valor de RMS de la corriente	$I_{rms(i)} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (I_{(i)s})^2}$	$I_{rms(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (I_{rms(i)} + I_{rms(i+1)})$		$I_{rms(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3} (I_{rms(i)} + I_{rms(i+1)} + I_{rms(i+2)})$		
RMS equivalente del valor de corriente rectificado promedio	$Imn_{(i)} = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1}  I_{(i)s} $	$Imn_{(i)(i+1)} = \frac{1}{2} (Imn_{(i)} + Imn_{(i+1)})$		$Imn_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{1}{3} (Imn_{(i)} + Imn_{(i+1)} + Imn_{(i+2)})$		
Componente de CA de la corriente	$I_{ac(i)} = \sqrt{(I_{rms(i)})^2 - (I_{dc(i)})^2}$					
Corriente promedio simple	$I_{dc(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} I_{(i)s}$					
Componente de onda fundamental de la corriente	Corriente armónica $I_{1(i)}$ en la ecuación armónica					
Pico de la corriente	$I_{pk+(i)} = I_{(i)s} \text{ máximo de } M \text{ puntos de datos}$ $I_{pk-(i)} = I_{(i)s} \text{ máximo de } M \text{ puntos de datos}$					
Distorsión armónica de corriente total	$I_{thd(i)} \text{ en la ecuación armónica}$					
Factor de ondulación de la corriente	$\frac{(I_{pk+(i)} - I_{pk-(i)})}{(2 \times  I_{dc(i)} )} \times 100$					
Ángulo de fase de corriente	$\theta_{I_{(i)}} \text{ en la ecuación armónica}$					
Tasa de desequilibrio de la corriente				$I_{unb(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100$ $\beta = \frac{I_{(i)(i+1)}^4 + I_{(i+1)(i+2)}^4 + I_{(i+2)(i)}^4}{(I_{(i)(i+1)}^2 + I_{(i+1)(i+2)}^2 + I_{(i+2)(i)}^2)^2}$ <p>Ejemplo: Si se utiliza de Ch. 1 a Ch. 3</p> $\beta = \frac{I_{12}^4 + I_{23}^4 + I_{31}^4}{(I_{12}^2 + I_{23}^2 + I_{31}^2)^2}$ <ul style="list-style-type: none"> <li><math>I_{12}</math>, <math>I_{23}</math>, e <math>I_{31}</math> son valores de RMS del voltaje de onda fundamental (voltaje de línea), que se obtienen a partir de los resultados del cálculo de armónicos.</li> <li>En el modo de cableado 3P3W3M y 3P4W, la corriente se convierte en corriente de línea antes del cálculo.</li> </ul>		
(i): canal de medición, M: número de muestras entre tiempos de sincronización, s: número de punto de muestra						

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Potencia activa	$P_{(i)} = \frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} (U_{(i)s} \times I_{(i)s})$	$P_{(i)(i+1)} = P_{(i)} + P_{(i+1)}$		$P_{(i)(i+1)(i+2)} = P_{(i)} + P_{(i+1)}$	$P_{(i)(i+1)(i+2)} = P_{(i)} + P_{(i+1)} + P_{(i+2)}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En los modos de cableado 3P3W3M y 3P4W, la forma de onda de voltaje <math>U_{(i)s}</math> es el voltaje de fase. En el modo de cableado 3P3W3M, el voltaje muestreado, que es el voltaje de línea, se convierte en voltaje de fase.  <math>U_{(i)s} = (u_{(i)s} - u_{(i+2)s}) / 3</math>, <math>U_{(i+1)s} = (u_{(i+1)s} - u_{(i)s}) / 3</math>, <math>U_{(i+2)s} = (u_{(i+2)s} - u_{(i+1)s}) / 3</math>  <math>u_{(i)s}</math>: valor muestreado del voltaje de línea del canal (<math>i</math>).  <math>U_{(i)s}</math>: valor calculado del voltaje de fase del canal (<math>i</math>)</li> <li>En el modo de cableado 3P4W, el voltaje muestreado es el voltaje de fase, que no necesita conversión.</li> <li>En el modo 3V3A con la conversión <math>\Delta</math>-Y activada, se utiliza la ecuación 3P3W3M o 3P4W.</li> <li>En el modo de cableado 3V3A, el voltaje <math>U_{(i)}</math> es el voltaje de línea. (Los modos de cableado 3P3W2M y 3V3A realizan el mismo cálculo).</li> <li>El signo de polaridad de la potencia activa <math>P</math> indica la dirección de flujo de la potencia: <math>+P</math> indica consumo, mientras que <math>-P</math> indica regeneración.</li> </ul>					
Potencia aparente	$S_{(i)} = U_{(i)} \times I_{(i)}$	$S_{(i)(i+1)} = S_{(i)} + S_{(i+1)}$		$S_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{\sqrt{3}}{2} (S_{(i)} + S_{(i+1)})$	$S_{(i)(i+1)(i+2)} = S_{(i)} + S_{(i+1)} + S_{(i+2)}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para <math>U_{(i)}</math> e <math>I_{(i)}</math>, el método de rectificación puede seleccionarse entre rms y promedio.</li> <li>En los modos de cableado 3P3W3M y 3P4W, el voltaje <math>U_{(i)}</math> es el voltaje de fase.</li> <li>En el modo 3V3A, el voltaje <math>U_{(i)}</math> es el voltaje de línea.</li> </ul>					
Potencia reactiva	Si se selecciona la ecuación de tipo 1 o 3					
	$Q_{(i)} = si_{(i)} \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$	$Q_{(i)(i+1)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)}$		$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)}$	$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = Q_{(i)} + Q_{(i+1)} + Q_{(i+2)}$	
	Si se selecciona la ecuación de tipo 2					
	$Q_{(i)} = \sqrt{S_{(i)}^2 - P_{(i)}^2}$	$Q_{(i)(i+1)} = \sqrt{S_{(i)(i+1)}^2 - P_{(i)(i+1)}^2}$		$Q_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{S_{(i)(i+1)(i+2)}^2 - P_{(i)(i+1)(i+2)}^2}$		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Si se selecciona la ecuación de tipo 1 o 3, el signo de polaridad <math>si</math> para la potencia reactiva <math>Q</math> indica la polaridad de adelanto/retraso; ningún signo indica retraso, mientras que un signo negativo (-) indica adelanto.</li> <li>El signo de polaridad <math>si_{(i)}</math> se adquiere en función del adelanto/retraso entre la forma de onda de voltaje <math>U_{(i)s}</math> y la forma de onda de corriente <math>I_{(i)s}</math> para cada canal de medición (<math>i</math>).</li> <li>En los modos de cableado 3P3W3M y 3P4W, la forma de onda de voltaje <math>U_{(i)s}</math> es el voltaje de fase. En el modo de cableado 3P3W3M, el voltaje muestreado, que es el voltaje de línea, se convierte en voltaje de fase.  <math>U_{(i)s} = (u_{(i)s} - u_{(i+2)s}) / 3</math>, <math>U_{(i+1)s} = (u_{(i+1)s} - u_{(i)s}) / 3</math>, <math>U_{(i+2)s} = (u_{(i+2)s} - u_{(i+1)s}) / 3</math>  <math>u_{(i)s}</math>: valor muestreado del voltaje de línea del canal (<math>i</math>).  <math>U_{(i)s}</math>: voltaje de fase calculado del canal (<math>i</math>)</li> <li>En el modo de cableado 3P4W: El voltaje muestreado, que es el voltaje de fase, no necesita conversión.</li> <li>Si se selecciona la ecuación de tipo 2, los resultados no tienen signo.</li> </ul>						

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Factor de potencia	Si se selecciona la ecuación de tipo 1					
	$\lambda_{(i)} = si_{(i)} \left  \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right $	$\lambda_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)} \left  \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}} \right $	$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)} \left  \frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}} \right $			
	Si se selecciona la ecuación de tipo 2					
	$\lambda_{(i)} = \left  \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}} \right $	$\lambda_{(i)(i+1)} = \left  \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}} \right $	$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = \left  \frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}} \right $			
	Si se selecciona la ecuación de tipo 3					
	$\lambda_{(i)} = \frac{P_{(i)}}{S_{(i)}}$	$\lambda_{(i)(i+1)} = \frac{P_{(i)(i+1)}}{S_{(i)(i+1)}}$	$\lambda_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{P_{(i)(i+1)(i+2)}}{S_{(i)(i+1)(i+2)}}$			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se selecciona la ecuación de tipo 1, el signo de polaridad <math>si</math> para el factor de potencia <math>\lambda</math> indica la polaridad de adelanto/retraso; ningún signo indica retraso, mientras que el signo negativo (-) indica adelanto.</li> <li>• El signo de polaridad <math>si_{(i)}</math> se adquiere en función del adelanto/retraso entre la forma de onda de voltaje <math>U_{(i)s}</math> y la forma de onda de corriente <math>I_{(i)s}</math>, para cada canal de medición (<math>i</math>). Los signos de <math>si_{12}</math>, <math>si_{34}</math> y <math>si_{123}</math> se adquieren a partir de los de <math>Q_{12}</math>, <math>Q_{34}</math> y <math>Q_{123}</math>, respectivamente.</li> <li>• Si se selecciona la ecuación de tipo 3, se utiliza el signo de la potencia activa <math>P</math> sin invertirse el signo de polaridad.</li> </ul>						
Ángulo de fase de potencia	Si se selecciona la ecuación de tipo 1					
	$\phi_{(i)} = si_{(i)} \cos^{-1}  \lambda_{(i)} $	$\phi_{(i)(i+1)} = si_{(i)(i+1)} \cos^{-1}  \lambda_{(i)(i+1)} $	$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = si_{(i)(i+1)(i+2)} \cos^{-1}  \lambda_{(i)(i+1)(i+2)} $			
	Si se selecciona la ecuación de tipo 2					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1}  \lambda_{(i)} $	$\phi_{(i)(i+1)} = \cos^{-1}  \lambda_{(i)(i+1)} $	$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = \cos^{-1}  \lambda_{(i)(i+1)(i+2)} $			
	Si se selecciona la ecuación de tipo 3					
	$\phi_{(i)} = \cos^{-1} \lambda_{(i)}$	$\phi_{(i)(i+1)} = \cos^{-1} \lambda_{(i)(i+1)}$	$\phi_{(i)(i+1)(i+2)} = \cos^{-1} \lambda_{(i)(i+1)(i+2)}$			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si se selecciona la ecuación de tipo 1, el signo de polaridad <math>si</math> indica la polaridad de adelanto/retraso; ningún signo indica retraso, mientras que el signo negativo (-) indica adelanto.</li> <li>• El signo de polaridad <math>si_{(i)}</math> se adquiere en función del adelanto/retraso entre la forma de onda de voltaje <math>U_{(i)s}</math> y la forma de onda de corriente <math>I_{(i)s}</math>, para cada canal de medición (<math>i</math>). Los signos de <math>si_{12}</math>, <math>si_{34}</math> y <math>si_{123}</math> se adquieren a partir de los de <math>Q_{12}</math>, <math>Q_{34}</math> y <math>Q_{123}</math>, respectivamente.</li> <li>• En la ecuación de tipo 1 y 2, la expresión <math>\cos^{-1}  \lambda </math> se utiliza cuando la desigualdad <math>P \geq 0</math> es verdadera; la expresión <math> 180 - \cos^{-1} \lambda </math> se utiliza cuando <math>P &lt; 0</math>.</li> </ul>						
<p>(<math>i</math>): Canal de medición, <math>M</math>: número de muestras entre tiempos de sincronización, <math>s</math>: número de puntos de muestra                      Las ecuaciones 3P4W se utilizan para la conversión Y-Δ en los modos de cableado 3V3A y 3P3W3M.                      Las ecuaciones 3P4W también se utilizan tal cual para la conversión Y-Δ en el modo de cableado 3P4W.</p>						

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Potencia activa de onda fundamental	$P_{1(i)}$ de potencia activa armónica	$P_{1(i)(i+1)}$ de potencia activa armónica			$P_{1(i)(i+1)(i+2)}$ de potencia activa armónica	
Potencia aparente de onda fundamental	$Sfnd_{(i)} = \sqrt{(P_{1(i)})^2 + (Q_{1(i)})^2}$	$Sfnd_{(i)(i+1)} = \sqrt{(P_{1(i)(i+1)})^2 + (Q_{1(i)(i+1)})^2}$			$Sfnd_{(i)(i+1)(i+2)} = \sqrt{(P_{1(i)(i+1)(i+2)})^2 + (Q_{1(i)(i+1)(i+2)})^2}$	
Potencia reactiva de onda fundamental	$Q_{1(i)} \times (-1)$ de potencia reactiva armónica*1	$Q_{1(i)(i+1)} \times (-1)$ de potencia reactiva armónica*1			$Q_{1(i)(i+1)(i+2)} \times (-1)$ de potencia reactiva armónica*1	
Factor de potencia de onda fundamental*2	$\lambda fnd_{(i)} = \frac{P_{1(i)}}{Sfnd_{(i)}} \cos \theta_{1(i)}$	$\lambda fnd_{(i)(i+1)} = \frac{P_{1(i)(i+1)}}{Sfnd_{(i)(i+1)}} \cos \theta_{1(i)(i+1)}$			$\lambda fnd_{(i)(i+1)(i+2)} = \frac{P_{1(i)(i+1)(i+2)}}{Sfnd_{(i)(i+1)(i+2)}} \cos \theta_{1(i)(i+1)(i+2)}$	

Si se selecciona la ecuación de tipo 1, el signo de polaridad *si* se adquiere en función del signo de la potencia reactiva de onda fundamental; si se selecciona la ecuación de tipo 3, se basa en el signo de la potencia activa de onda fundamental. Si se selecciona la ecuación de tipo 2, los resultados no tienen signo.

\*1: Si se selecciona la ecuación de tipo 2, tome el valor absoluto.

\*2: El factor de potencia de onda fundamental también se conoce como factor de potencia de desplazamiento (DPF).

## Ecuaciones para la opción con análisis del motor

Elemento de medición	Ajuste	Ecuación
Voltaje	CC analógica	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s$
Frecuencia de impulsos	Impulso	Frecuencia de impulsos
Torsión	CC analógica	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s \times (\text{valor de ajuste de escala})$
	Frecuencia	$\frac{[(\text{Frecuencia de medición}) - (\text{ajuste } f_c)] \times (\text{valor de torsión nominal})}{(\text{valor de ajuste } f_d)}$
RPM	CC analógica	$\frac{1}{M} \sum_{s=0}^{M-1} A_s \times (\text{valor de ajuste de escala})$
	Impulso	$si \frac{60 \times (\text{frecuencia de impulsos})}{(\text{Ajuste del conteo de impulsos})}$ Si la detección de la dirección de giro está habilitada en modo simple, el signo de polaridad <i>si</i> se adquiere en función del borde ascendente/descendente del impulso de fase A y del nivel lógico (alto/bajo) del impulso de fase B.
Potencia del motor	—	$(\text{Torsión}) \times \frac{2 \times \pi \times (\text{RPM})}{60} \times (\text{coeficiente unitario})$ El coeficiente de unidad es uno si la unidad de medición de la torsión es newton-metro (N·m), 1/1000 si es millinewton-metro (mN·m) y 1000 si es kilonewton-metro (kN·m).
Deslizamiento	—	$100 \times \frac{2 \times 60 \times (\text{Frecuencia de entrada}) -  \text{RPM}  \times (\text{Ajuste del número de polos})}{2 \times 60 \times (\text{Frecuencia de entrada})}$ La frecuencia de entrada puede seleccionarse entre fU1 a fU8 y fI1 a fI8

*M*: número de muestras durante el periodo de sincronización; *s*: número de muestras, *A*: forma de onda analógica

## Ecuaciones para los elementos de medición de armónicos

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
<b>Voltaje armónico</b>	$U_{k(i)} = \sqrt{(U_{kr(i)})^2 + (U_{ki(i)})^2}$					
<b>Ángulo de fase de voltaje armónico</b>	$\theta U_{k(i)} = \tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$					
<b>Corriente armónica</b>	$I_{k(i)} = \sqrt{(I_{kr(i)})^2 + (I_{ki(i)})^2}$					
<b>Ángulo de fase de corriente armónica</b>	$\theta I_{k(i)} = \tan^{-1} \left( \frac{I_{kr(i)}}{-I_{ki(i)}} \right)$					
<b>Potencia activa de armónicos</b>	$P_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{kr(i)} + U_{ki(i)} \times I_{ki(i)}$		$P_{k(i)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i)} - U_{kr(i+2)}) \times I_{kr(i)} + \frac{1}{3} (U_{ki(i)} - U_{ki(i+2)}) \times I_{ki(i)}$ $P_{k(i+1)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i+1)} - U_{kr(i)}) \times I_{kr(i+1)} + \frac{1}{3} (U_{ki(i+1)} - U_{ki(i)}) \times I_{ki(i+1)}$ $P_{k(i+2)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i+2)} - U_{kr(i+1)}) \times I_{kr(i+2)} + \frac{1}{3} (U_{ki(i+2)} - U_{ki(i+1)}) \times I_{ki(i+2)}$			Igual que 1P2W
	—	$P_{k(i)(i+1)} = P_{k(i)} + P_{k(i+1)}$	$P_{k(i)(i+1)(i+2)} = P_{k(i)} + P_{k(i+1)} + P_{k(i+2)}$			
<b>Potencia reactiva armónica</b> (se utiliza solo en cálculos internos)	$Q_{k(i)} = U_{kr(i)} \times I_{ki(i)} - U_{ki(i)} \times I_{kr(i)}$		$Q_{k(i)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i)} - U_{kr(i+2)}) \times I_{ki(i)} - \frac{1}{3} (U_{ki(i)} - U_{ki(i+2)}) \times I_{kr(i)}$ $Q_{k(i+1)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i+1)} - U_{kr(i)}) \times I_{ki(i+1)} - \frac{1}{3} (U_{ki(i+1)} - U_{ki(i)}) \times I_{kr(i+1)}$ $Q_{k(i+2)} = \frac{1}{3} (U_{kr(i+2)} - U_{kr(i+1)}) \times I_{ki(i+2)} - \frac{1}{3} (U_{ki(i+2)} - U_{ki(i+1)}) \times I_{kr(i+2)}$			Igual que 1P2W
	—	$Q_{k(i)(i+1)} = Q_{k(i)} + Q_{k(i+1)}$	$Q_{k(i)(i+1)(i+2)} = Q_{k(i)} + Q_{k(i+1)} + Q_{k(i+2)}$			
<b>Diferencia de fase de corriente y voltaje armónico</b>	$\theta_{k(i)} = \theta I_{k(i)} - \theta U_{k(i)}$					
	—	$\theta_{k(i)(i+1)} = \tan^{-1} \left( \frac{Q_{k(i)(i+1)}}{P_{k(i)(i+1)}} \right)$	$\theta_{k(i)(i+1)(i+2)} = \tan^{-1} \left( \frac{Q_{k(i)(i+1)(i+2)}}{P_{k(i)(i+1)(i+2)}} \right)$			

• (i): canal de medición, k: orden de análisis,  
r: parte real de la forma de onda procesada de FFT, i: parte imaginaria de la forma de onda procesada de FFT

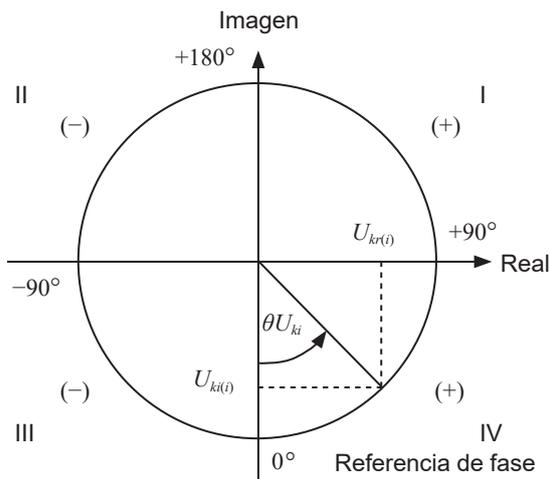
• Para el ángulo de fase de voltaje armónico y el ángulo de fase de corriente armónica, la onda fundamental de la fuente de sincronización armónica que sirve como referencia de fase se corrige a 0°.  
(Sin embargo, esta compensación no se realiza cuando la fuente de sincronización armónica está configurada en Ext).

Cuando la fuente de sincronización es CC, la temporización de actualización de datos se define como 0°.  
Si la fuente de sincronización está configurada en Ext, Zph.B, D, F o H, el borde ascendente o descendente del impulso utilizado para la sincronización se define como 0°.

• Para la diferencia de fase de corriente en comparación con el voltaje armónico, cada diferencia de fase en el modo de cableado 3P3W3M o 3P4W se calcula en función del voltaje de fase, independientemente de si la conversión delta está activada o desactivada.

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
Porcentaje de contenido de voltaje armónico	$Uhd_{k(i)} = \frac{U_k}{U_1} \times 100$					
Porcentaje de contenido de corriente armónica	$Ihd_{k(i)} = \frac{I_k}{I_1} \times 100$					
Porcentaje de contenido de potencia armónica	$Phd_{k(i)} = \frac{P_k}{P_1} \times 100$					
Distorsión armónica de voltaje total	$Uthd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{U_1} \times 100$ (con ajuste THD-F) o $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (U_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (U_k)^2}} \times 100$ (con ajuste THD-R)					
Distorsión de corriente armónica total	$Ithd_{(i)} = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{I_1} \times 100$ (con ajuste THD-F) o $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^K (I_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^K (I_k)^2}} \times 100$ (con ajuste THD-R)					

(i): canal de medición, k: orden armónico, K: orden máximo de análisis (varía con la frecuencia de sincronización)



Ejemplo: para el voltaje armónico

I	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) + 180^\circ$
III, IV	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right)$
II	$\tan^{-1} \left( \frac{U_{kr(i)}}{-U_{ki(i)}} \right) - 180^\circ$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} < 0$	$-90^\circ$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} > 0$	$+90^\circ$
$U_{ki(i)} < 0, U_{kr(i)} = 0$	$0^\circ$
$U_{ki(i)} = 0, U_{kr(i)} = 0$	$0^\circ$
$U_{ki(i)} > 0, U_{kr(i)} = 0$	$+180^\circ$

## Ecuaciones para la medición de la integración

Cableado Elemento	1P2W	1P3W	3P3W2M	3V3A	3P3W3M	3P4W
WP+	$WP_{i+} = k \sum_1^h (P_i(+))$	$WP_{sum+} = k \sum_1^h (P_{sum}(+))$				
WP-	$WP_{i-} = k \sum_1^h (P_i(-))$	$WP_{sum-} = k \sum_1^h (P_{sum}(-))$				
WP	$WP_i = (WP_{i+}) + (WP_{i-})$	$WP_{sum} = (WP_{sum+}) + (WP_{sum-})$				
Ih+	$Ih_{i+} = k \sum_1^h (I_i(+))$	$Ih_{sum+} = k \sum_1^h (I_{sum}(+))$				
Ih-	$Ih_{i-} = k \sum_1^h (I_i(-))$	$Ih_{sum-} = k \sum_1^h (I_{sum}(-))$				
Ih	$Ih_i = (Ih_{i+}) + (Ih_{i-})$	$Ih_{sum} = (Ih_{sum+}) + (Ih_{sum-})$				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>h</math>: tiempo de medición, <math>k</math>: coeficiente de conversión para 1 h</li> <li>• (+): Solo se utiliza un valor positivo (consumo).</li> <li>• (-): Solo se utiliza un valor negativo (regeneración).</li> </ul>						

## 10.6 U7001 unidad de entrada de 2,5 MS/s

### Especificaciones de entrada

#### (1) Especificaciones comunes de la medición de voltaje, corriente y potencia

<b>Frecuencia de muestreo, tasa de bits de muestreo</b>	2,5 MHz, 16 bits
<b>Banda de frecuencia de medición</b>	CC, 0,1 Hz a 1 MHz
<b>Planitud de frecuencia</b>	$\pm 0,1\%$ de banda de amplitud: 100 kHz (típico) $\pm 0,1^\circ$ de banda de fase: 300 kHz (típico)
<b>Rango de medición efectiva</b>	Del 1% del rango al 110% del rango

#### (2) Especificaciones comunes de la medición del voltaje

<b>Perfil de terminales de entrada</b>	Terminal para conectar (terminal de seguridad)
<b>Método de entrada</b>	Entrada aislada, división de voltaje por resistencia
<b>Rango</b>	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V
<b>Factor de cresta</b>	3 en relación con el rango de voltaje nominal (sin embargo, 1,35 para el rango de 1500 V)
<b>Resistencia de entrada, capacidad de entrada</b>	2 M $\Omega$ $\pm$ 20 k $\Omega$ , 1 pF típico
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	1000 V CA, 1500 V CC o $\pm$ 2000 V pico
<b>Voltaje nominal máximo terminal a tierra</b>	600 V CA, 1000 V CC en la categoría de medición III Sobrevoltaje transitorio anticipado: 8000 V 1000 V CA, 1500 V CC en la categoría de medición II Sobrevoltaje transitorio anticipado: 8000 V

**(3) Especificaciones comunes de la medición de la corriente**

<b>Perfil de terminales de entrada</b>	Sonda 1: Conector dedicado (ME15W) Sonda 2: Terminal BNC metálico (hembra) Seleccione la Sonda 1 (entrada del sensor de corriente) o la Sonda 2 (entrada externa) en función del ajuste. Los canales de la misma configuración de cableado tienen el mismo ajuste de entrada.																												
<b>Método de entrada</b>	Método de entrada del sensor de corriente																												
<b>Rango</b>	<p>Sonda 1:</p> <table border="1"> <tr> <td>40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A</td> <td>(con un sensor de 2 A)</td> </tr> <tr> <td>400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A</td> <td>(con un sensor de 20 A)</td> </tr> <tr> <td>4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A</td> <td>(con un sensor de 200 A)</td> </tr> <tr> <td>40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA</td> <td>(con un sensor de 2000 A)</td> </tr> <tr> <td>100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A</td> <td>(con un sensor de 5 A)</td> </tr> <tr> <td>1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A</td> <td>(con un sensor de 50 A)</td> </tr> <tr> <td>10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A</td> <td>(con un sensor de 500 A)</td> </tr> <tr> <td>100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA</td> <td>(con un sensor de 5000 A)</td> </tr> <tr> <td>20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA</td> <td>(con un sensor de 1000 A)</td> </tr> </table> <p>Puede seleccionarse para cada cableado (Solo cuando se utilizan los mismos sensores para todos los canales de la misma configuración de cableado)</p> <p>Sonda 2:</p> <table border="1"> <tr> <td>1 kA, 2 kA, 5 kA, 10 kA, 20 kA, 50 kA</td> <td>(0,1 mV/A)</td> </tr> <tr> <td>100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA</td> <td>(1 mV/A)</td> </tr> <tr> <td>10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A</td> <td>(10 mV/A)</td> </tr> <tr> <td>1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A</td> <td>(100 mV/A)</td> </tr> <tr> <td>100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (rango de 0,1 V, 0,2 V, 0,5 V, 1,0 V, 2,0 V, 5,0 V)</td> <td>(1 V/A)</td> </tr> </table> <p>La velocidad y el rango de entrada pueden seleccionarse para cada cableado. Se puede ajustar la velocidad de entrada del sensor.</p>	40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A	(con un sensor de 2 A)	400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A	(con un sensor de 20 A)	4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A	(con un sensor de 200 A)	40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA	(con un sensor de 2000 A)	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A	(con un sensor de 5 A)	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	(con un sensor de 50 A)	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	(con un sensor de 500 A)	100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	(con un sensor de 5000 A)	20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA	(con un sensor de 1000 A)	1 kA, 2 kA, 5 kA, 10 kA, 20 kA, 50 kA	(0,1 mV/A)	100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	(1 mV/A)	10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	(10 mV/A)	1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	(100 mV/A)	100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (rango de 0,1 V, 0,2 V, 0,5 V, 1,0 V, 2,0 V, 5,0 V)	(1 V/A)
40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A	(con un sensor de 2 A)																												
400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A	(con un sensor de 20 A)																												
4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A	(con un sensor de 200 A)																												
40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA	(con un sensor de 2000 A)																												
100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A	(con un sensor de 5 A)																												
1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	(con un sensor de 50 A)																												
10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	(con un sensor de 500 A)																												
100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	(con un sensor de 5000 A)																												
20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA	(con un sensor de 1000 A)																												
1 kA, 2 kA, 5 kA, 10 kA, 20 kA, 50 kA	(0,1 mV/A)																												
100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA	(1 mV/A)																												
10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A	(10 mV/A)																												
1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	(100 mV/A)																												
100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (rango de 0,1 V, 0,2 V, 0,5 V, 1,0 V, 2,0 V, 5,0 V)	(1 V/A)																												
<b>Factor de cresta</b>	3 en relación con el rango de corriente nominal (sin embargo, 1,5 para el rango de 5 V de la Sonda 2)																												
<b>Resistencia de entrada, capacidad de entrada</b>	Sonda 1: 1 M $\Omega$ $\pm$ 50 k $\Omega$ Sonda 2: 1 M $\Omega$ $\pm$ 50 k $\Omega$ , 22 pF típico																												
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	Sonda 1: 8 V, $\pm$ 12 V pico (10 ms o menos) Sonda 2: 15 V, $\pm$ 20 V pico (10 ms o menos)																												

## Especificaciones de precisión

<b>Precisión de la medición de la potencia aparente (S)</b>	(Precisión de voltaje) + (precisión de corriente) $\pm 10$ dígitos
<b>Precisión de la medición de la potencia reactiva (Q)</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = 0^\circ</math> o <math>\pm 180^\circ</math>            (Precisión de la potencia aparente) <math>\pm \{1 - \sin[\phi + (\text{Precisión del ángulo de fase de la potencia})] / \sin \phi\} \times (100\%</math> de la lectura)  <math>\pm [\sqrt{(1.001 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}] \times (100\%</math> del rango)</p> <p>Para <math>\phi = 0^\circ</math> y <math>\pm 180^\circ</math>            (Precisión de la potencia aparente) <math>\pm [\sin(\text{Precisión del ángulo de fase de potencia})] \times (100\%</math> del rango) <math>\pm (3,16\%</math> del rango)            El símbolo <math>\lambda</math> designa el valor de visualización del factor de potencia.</p>
<b>Precisión de la medición del factor de potencia (<math>\lambda</math>)</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \{1 - \cos[\phi + (\text{Precisión del ángulo de fase de potencia})] / \cos \phi\} \times (100\%</math> de la lectura) <math>\pm 50</math> dígitos</p> <p>Para <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \cos[\phi + (\text{Precisión de la diferencia})] \times (100\%</math> del rango) <math>\pm 50</math> dígitos            El símbolo <math>\phi</math> designa el valor de visualización del ángulo de fase de potencia.            Ambos se especifican cuando se introduce voltaje o corriente en su rango nominal.</p>
<b>Precisión de medición de picos de forma de onda</b>	Precisión del valor de RMS del voltaje y la corriente $\pm 1\%$ del intervalo (se aplica el 300% del rango como rango pico)
<b>Efectos de la temperatura</b>	<p>Agregue lo siguiente a la precisión de voltaje, corriente y potencia activa dentro del rango de <math>0^\circ\text{C}</math> a <math>20^\circ\text{C}</math> o de <math>26^\circ\text{C}</math> a <math>40^\circ\text{C}</math>:</p> <p>Cuando se utiliza la Sonda 1  <math>\pm 0,01\%</math> de la lectura por grado centígrado            Agregue otro <math>0,01\%</math> del rango por grado centígrado para CC.</p> <p>Cuando se utiliza la Sonda 2            Voltaje: <math>\pm 0,01\%</math> de la lectura por grado centígrado            Agregue otro <math>0,01\%</math> del rango por grado centígrado para CC.            Corriente, potencia activa: <math>\pm 0,03\%</math> de la lectura por grado centígrado            Agregue otro <math>0,06\%</math> del rango por grado centígrado para CC.</p>
<b>Relación de rechazo del voltaje en modo común (Efecto del voltaje en modo común)</b>	<p>Cuando la frecuencia es de 50 Hz/60 Hz: 100 dB o más            Cuando la frecuencia es de 100 kHz: 80 dB típico            Especificado para CMRR cuando se aplica el voltaje de entrada máximo entre los terminales de entrada de voltaje y el gabinete para todos los rangos de medición.</p>
<b>Efectos de los campos magnéticos externos</b>	$\pm 1\%$ del rango o menos (en un campo magnético de 400 A/m, CC o 50 Hz/60 Hz)
<b>Efectos del factor de potencia en la potencia activa</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \{1 - \cos[\phi + (\text{Precisión de fase})] / \cos \phi\} \times (100\%</math> de la lectura)</p> <p>Para <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \cos[\phi + (\text{Precisión de fase})] \times (100\%</math> de VA)</p>

**Precisión de la medición del voltaje activo, la corriente, la potencia y el ángulo de fase de potencia**

Precisión	$\pm[(\% \text{ de la lectura}) + (\% \text{ del intervalo})]$	
	Voltaje (U)	Corriente (I)
CC	0,02% + 0,05%	0,02% + 0,05%
0,1 Hz $\leq$ f < 30 Hz	0,1% + 0,1 %	0,1% + 0,1%
30 Hz $\leq$ f < 45 Hz	0,1% + 0,1%	0,1% + 0,1%
45 Hz $\leq$ f $\leq$ 440 Hz	0,02% + 0,05%	0,02% + 0,05%
440 Hz < f $\leq$ 1 kHz	0,03% + 0,05%	0,03% + 0,05%
1 kHz < f $\leq$ 10 kHz	0,15% + 0,05%	0,15% + 0,05%
10 kHz < f $\leq$ 50 kHz	0,20% + 0,05%	0,20% + 0,05%
50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	0,01 $\times$ f% + 0,1%	0,01 $\times$ f% + 0,1%
100 kHz < f $\leq$ 500 kHz	0,02 $\times$ f% + 0,2%	0,02 $\times$ f% + 0,2%
Banda de frecuencia	1 MHz (-3 dB típico)	1 MHz (-3 dB típico)

Precisión	$\pm[(\% \text{ de la lectura}) + (\% \text{ del intervalo})]$	Grados
	Potencia activa (P)	Ángulo de fase de potencia ( $\phi$ ) (Diferencia fase)
CC	0,02% + 0,05%	—
0,1 Hz $\leq$ f < 30 Hz	0,1% + 0,2%	$\pm 0,05^\circ$
30 Hz $\leq$ f < 45 Hz	0,1% + 0,1%	$\pm 0,05^\circ$
45 Hz $\leq$ f $\leq$ 440 Hz	0,02% + 0,05%	$\pm 0,05^\circ$
440 Hz < f $\leq$ 1 kHz	0,05% + 0,05%	$\pm 0,05^\circ$
1 kHz < f $\leq$ 10 kHz	0,20% + 0,05%	$\pm 0,2^\circ$
10 kHz < f $\leq$ 50 kHz	0,40% + 0,1%	$\pm(0,02 \times f)$ grados
50 kHz < f $\leq$ 100 kHz	0,01 $\times$ f% + 0,2%	$\pm(0,02 \times f)$ grados
100 kHz < f $\leq$ 500 kHz	0,025 $\times$ f% + 0,3%	$\pm(0,02 \times f)$ grados

- En las expresiones anteriores, la unidad de  $f$  es el kilohercio.
- Los valores CC de voltaje y corriente se especifican mediante  $U_{dc}$  e  $I_{dc}$ . Las frecuencias distintas de CC se especifican mediante  $U_{rms}$  e  $I_{rms}$ .
- Cuando se selecciona U o I como fuente de sincronización, la precisión se especifica para una entrada de fuente de, al menos, el 5% del rango.
- El ángulo de fase de potencia se especifica para un factor de potencia de cero durante una entrada del 100%.
- Para la corriente, la potencia activa y el ángulo de fase de potencia, agregue la precisión del sensor de corriente a las cifras de precisión indicadas anteriormente.
- Cuando  $0,1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$ , las cifras de precisión de voltaje, corriente, potencia activa y ángulo de fase de potencia son valores de referencia.
- Cuando  $10 \text{ Hz} \leq f < 16 \text{ Hz}$ , las cifras de precisión de voltaje, potencia activa y ángulo de fase de potencia sobre 220 V son valores de referencia.
- Cuando  $30 \text{ kHz} < f \leq 100 \text{ kHz}$ , las cifras de precisión para voltaje, potencia activa y ángulo de fase de potencia sobre 750 V son valores de referencia.
- Cuando  $100 \text{ kHz} < f \leq 1 \text{ MHz}$ , las cifras de precisión para voltaje, potencia activa y ángulo de fase de potencia sobre  $(22000 / f [\text{kilohercio}])$  voltios son valores de referencia.
- Para el rango de 6 V, agregue  $\pm 0,02\%$  del rango al voltaje y la potencia activa.
- Cuando se utiliza la Sonda 1, agregue  $\pm 0,02\%$  del rango a la corriente y a la potencia activa para el rango 1/50 del valor nominal del sensor.
- Cuando se utiliza la Sonda 2, agregue  $\pm[(0,05\% \text{ de la lectura}) + (0,2\% \text{ del rango})]$  a la corriente y a la potencia activa y agregue  $\pm 0,2^\circ$  al ángulo de fase del voltaje para 10 kHz o más.
- El rango de medición válido del 9272-05 está comprendido entre el 0,5% y el 100% de la escala completa.
- Si la magnitud de entrada se encuentra entre el 100% del rango (exclusivo) y entre el 110% del rango (inclusivo), multiplique el error de rango por 1,1.
- Agregue  $\pm 0,01\%$  del rango por grado centígrado a la precisión CC del voltaje si un cambio en la temperatura ambiente alcanza  $\pm 1^\circ\text{C}$  o más después de la calibración.  
Cuando se utiliza la Sonda 1, agregue  $\pm 0,01\%$  de rango por grado centígrado a la precisión de CC de la corriente y la potencia activa.  
Cuando se utiliza la Sonda 2, agregue  $\pm 0,05\%$  de rango por grado centígrado a la precisión de CC de la corriente y la potencia activa.

- Para voltajes superiores a 600 V, agregue los siguientes valores a la precisión del ángulo de fase de potencia:  
0,1 Hz < f ≤ 500 Hz: ±0,1°  
500 Hz < f ≤ 5 kHz: ±0,3°  
5 kHz < f ≤ 20 kHz: ±0,5°  
20 kHz < f ≤ 200 kHz: ±1°
- Si mide un voltaje igual o superior a 900 V, agregue el siguiente valor a las cifras de precisión del voltaje y la potencia activa.  
±0,02% de lectura  
Incluso cuando los valores de entrada de voltaje disminuyen, el efecto de autocalentamiento persiste hasta que desciende la temperatura de la resistencia de entrada.
- Si el voltaje de CC está comprendido entre 1000 V (exclusivo) y 1500 V (inclusivo), agregue el 0,045% de la lectura a las cifras de precisión del voltaje y la potencia eficaz. Los valores de precisión de la medición son solo valores de diseño.  
(Cuando el voltaje de CC está comprendido entre 1000 V [exclusivo] y 1500 V [inclusivo], la precisión para el voltaje de CC y la potencia eficaz de CC está garantizada después de la calibración a medida realizada por Hioki).

## 10.7 U7005 Unidad de entrada de 15 MS/s

### Especificaciones de entrada

#### (1) Especificaciones comunes de la medición de voltaje, corriente y potencia

<b>Muestreo</b>	15 MHz, 18 bits
<b>Banda de frecuencia de medición</b>	CC, 0,1 Hz a 5 MHz
<b>Planitud de frecuencia</b>	$\pm 0,1\%$ de banda de amplitud: 300 kHz (típico) $\pm 0,1^\circ$ de banda de fase: 500 kHz (típico)
<b>Rango de medición efectiva</b>	Del 1% del rango al 110% del rango

#### (2) Especificaciones comunes de la medición del voltaje

<b>Perfil de terminales de entrada</b>	Terminal para conectar (terminal de seguridad)
<b>Método de entrada</b>	Entrada aislada, división de voltaje por resistencia
<b>Rango</b>	6 V, 15 V, 30 V, 60 V, 150 V, 300 V, 600 V, 1500 V
<b>Factor de cresta</b>	3 en relación con el rango de voltaje nominal (sin embargo, 1,35 para el rango de 1500 V)
<b>Resistencia de entrada, capacidad de entrada</b>	4 M $\Omega$ $\pm$ 20 k $\Omega$ , 6 pF típico
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	1000 V, $\pm$ 2000 V de pico (1300 - f) voltios cuando 400 kHz < f $\leq$ 1000 kHz (f: frecuencia del voltaje de entrada) 200 V cuando 1000 kHz < f $\leq$ 5000 kHz (f: frecuencia del voltaje de entrada) En las expresiones anteriores, la unidad de f es el kilohercio.
<b>Voltaje nominal máximo terminal a tierra</b>	600 V en categoría de medición III, sobrevoltaje transitorio anticipado: 6000 V 1000 V en la categoría de medición II, sobrevoltaje transitorio anticipado: 6000 V

#### (3) Especificaciones comunes de la medición de la corriente

<b>Perfil de terminales de entrada</b>	Sonda 1: Conector dedicado (ME15W)
<b>Método de entrada</b>	Método de entrada del sensor de corriente
<b>Rango</b>	Sonda 1: 40 mA, 80 mA, 200 mA, 400 mA, 800 mA, 2 A (con un sensor de 2 A) 400 mA, 800 mA, 2 A, 4 A, 8 A, 20 A (con un sensor de 20 A) 4 A, 8 A, 20 A, 40 A, 80 A, 200 A (con un sensor de 200 A) 40 A, 80 A, 200 A, 400 A, 800 A, 2 kA (con un sensor de 2000 A) 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A (con un sensor de 5 A) 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A (con un sensor de 50 A) 10 A, 20 A, 50 A, 100 A, 200 A, 500 A (con un sensor de 500 A) 100 A, 200 A, 500 A, 1 kA, 2 kA, 5 kA (con un sensor de 5000 A) 20 A, 40 A, 100 A, 200 A, 400 A, 1 kA (con un sensor de 1000 A) Puede seleccionarse para cada cableado (Solo cuando se utilizan los mismos sensores para todos los canales de la misma configuración de cableado)
<b>Factor de cresta</b>	3 en relación con el rango de voltaje nominal
<b>Resistencia de entrada</b>	1 M $\Omega$ $\pm$ 50 k $\Omega$
<b>Voltaje máximo de entrada</b>	8 V, $\pm$ 12 V pico (10 ms o menos)

## Especificaciones de precisión

<b>Precisión de la medición de la potencia aparente (S)</b>	(Precisión de voltaje) + (precisión de corriente) $\pm 10$ dígitos
<b>Precisión de la medición de la potencia reactiva (Q)</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = 0^\circ</math> o <math>\pm 180^\circ</math>  <math>(\text{Precisión de la potencia aparente}) \pm \{1 - \sin[\phi + (\text{Precisión del ángulo de fase de la potencia})] / \sin \phi\} \times (100\% \text{ de la lectura})</math>  <math>\pm [\sqrt{(1.001 - \lambda^2)} - \sqrt{(1 - \lambda^2)}] \times (100\% \text{ del rango})</math></p> <p>Para <math>\phi = 0^\circ</math> y <math>\pm 180^\circ</math>  <math>(\text{Precisión de la potencia aparente}) \pm [\sin(\text{precisión del ángulo de fase de potencia})] \times (100\% \text{ del rango}) \pm (3,16\% \text{ del rango})</math>          El símbolo <math>\lambda</math> designa el valor de visualización del factor de potencia.</p>
<b>Precisión de la medición del factor de potencia (<math>\lambda</math>)</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \{1 - \cos[\phi + (\text{precisión del ángulo de fase de potencia}) / \cos \phi]\} \times (100\% \text{ de la lectura}) \pm 50</math> dígitos</p> <p>Para <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \cos[\phi + (\text{Precisión del ángulo de fase de potencia})] \times (100\% \text{ del rango}) \pm 50</math> dígitos          El símbolo <math>\phi</math> designa el valor de visualización del ángulo de fase de potencia.          Ambos se especifican cuando se introduce voltaje o corriente en su rango nominal.</p>
<b>Precisión de medición de picos de forma de onda</b>	(Precisión del valor de RMS del voltaje/la corriente) $\pm (1\% \text{ del rango})$ (se aplica el 300% del rango como rango pico)
<b>Efectos de la temperatura</b>	<p>Agregue lo siguiente a la precisión de voltaje, corriente y potencia activa dentro del rango de <math>0^\circ\text{C}</math> a <math>20^\circ\text{C}</math> o de <math>26^\circ\text{C}</math> a <math>40^\circ\text{C}</math>:  <math>\pm 0,01\%</math> de la lectura por grado centígrado          Agregue otro <math>0,01\%</math> del rango por grado centígrado para CC.</p>
<b>Relación de rechazo del voltaje en modo común (Efecto del voltaje en modo común)</b>	<p>50 Hz/60 Hz: 120 dB o más          100 kHz: 110 dB o más          Especificado para CMRR cuando se aplica el voltaje de entrada máximo entre los terminales de entrada de voltaje y el gabinete para todos los rangos de medición.</p>
<b>Efectos de los campos magnéticos externos</b>	$\pm 1\%$ del rango o menos (en un campo magnético de 400 A/m, CC o 50 Hz/60 Hz)
<b>Efectos del factor de potencia en la potencia activa</b>	<p>Para cualquier condición, excepto si <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \{1 - \cos[\phi + (\text{Precisión de la diferencia de fase})] / \cos \phi\} \times (100\% \text{ de la lectura})</math>          Para <math>\phi = \pm 90^\circ</math>  <math>\pm \cos[\phi + (\text{Precisión de la diferencia de fase})] \times (100\% \text{ de VA})</math></p>

## Precisión combinatoria especialmente especificada con productos opcionales para la medición de corriente

Para los siguientes productos opcionales de medición de corriente, se especifica especialmente la precisión combinatoria con el U7005.

Para obtener más información, consulte las especificaciones de cada producto opcional para la medición de corriente.

### Esquema de la precisión combinatoria especial

<b>Precisión de la lectura</b>	Simple suma de la precisión de lectura del U7005 y de cada uno de los productos opcionales para la medición de corriente.
<b>Precisión del rango</b>	Simple suma de la precisión del rango del U7005 y de cada uno de los productos opcionales para la medición de corriente. (Independientemente del ajuste del rango del U7005)

No obstante, la precisión combinatoria indicada solo se especifica para CC y una frecuencia comprendida entre 45 Hz y 66 Hz (para algunos productos opcionales de medición de corriente, entre 45 Hz y 65 Hz).

### Sensores de corriente

PW9100A-3	Caja de corriente CA/CC
PW9100A-4	Caja de corriente CA/CC
CT6872	Sensor de corriente CA/CC
CT6872-01	Sensor de corriente CA/CC
CT6873	Sensor de corriente CA/CC
CT6873-01	Sensor de corriente CA/CC
CT6904A	Sensor de corriente CA/CC
CT6904A-1	Sensor de corriente CA/CC
CT6904A-2	Sensor de corriente CA/CC
CT6904A-3	Sensor de corriente CA/CC
CT6875A	Sensor de corriente CA/CC
CT6875A-1	Sensor de corriente CA/CC
CT6876A	Sensor de corriente CA/CC
CT6876A-1	Sensor de corriente CA/CC
CT6877A	Sensor de corriente CA/CC
CT6877A-1	Sensor de corriente CA/CC

## Precisión de medición del voltaje activo, la corriente, la potencia y el ángulo de fase de potencia

Precisión	±[(% de la lectura) + (% del intervalo)]	
	Voltaje (U)	Corriente (I)
CC	0,02% + 0,03%	0,02% + 0,03%
0,1 Hz ≤ f < 30 Hz	0,1% + 0,1%	0,1% + 0,1%
30 Hz ≤ f < 45 Hz	0,1% + 0,1%	0,1% + 0,1%
45 Hz ≤ f ≤ 440 Hz	0,01% + 0,02%	0,01% + 0,02%
440 Hz < f ≤ 1 kHz	0,02% + 0,04%	0,02% + 0,04%
1 kHz < f ≤ 10 kHz	0,05% + 0,05%	0,05% + 0,05%
10 kHz < f ≤ 50 kHz	0,1% + 0,05%	0,1% + 0,05%
50 kHz < f ≤ 100 kHz	0,01 × f% + 0,1%	0,01 × f% + 0,1%
100 kHz < f ≤ 500 kHz	0,01 × f% + 0,2%	0,01 × f% + 0,2%
500 kHz < f ≤ 1 MHz	0,01 × f% + 0,3%	0,01 × f% + 0,3%
Banda de frecuencia	5 MHz (-3 dB típico)	5 MHz (-3 dB típico)

Precisión	±[(% de la lectura) + (% del intervalo)]	Grado
	Potencia activa (P)	Ángulo de fase de potencia (φ) (Diferencia fase)
CC	0,02% + 0,03%	—
0,1 Hz ≤ f < 30 Hz	0,1% + 0,2%	±0,05°
30 Hz ≤ f < 45 Hz	0,1% + 0,1%	±0,05°
45 Hz ≤ f ≤ 440 Hz	0,01% + 0,02%	±0,05°
440 Hz < f ≤ 1 kHz	0,02% + 0,04%	±0,05°
1 kHz < f ≤ 10 kHz	0,05% + 0,05%	±0,12°
10 kHz < f ≤ 50 kHz	0,15% + 0,05%	±0,2°
50 kHz < f ≤ 100 kHz	0,01 × f% + 0,2%	±0,4°
100 kHz < f ≤ 500 kHz	0,01 × f% + 0,3%	±(0,01 × f)°
500 kHz < f ≤ 1 MHz	0,01 × f% + 0,5%	±(0,01 × f)°

- En las expresiones anteriores, la unidad de  $f$  es el kilohercio.
- Los valores CC de voltaje y corriente se especifican mediante  $U_{dc}$  e  $I_{dc}$ . Las frecuencias distintas de CC se especifican mediante  $U_{rms}$  e  $I_{rms}$ .
- Cuando se selecciona U o I como fuente de sincronización, la precisión se especifica para una entrada de fuente de, al menos, el 5% del rango.
- La diferencia de fase se especifica mediante un factor de potencia de cero durante la entrada del 100%.
- Agregue la precisión del sensor de corriente a las cifras de precisión indicadas anteriormente para la corriente, la potencia activa y el ángulo de fase de la potencia.
- Cuando un voltaje tiene una frecuencia comprendida entre 0,1 Hz (inclusivo) y 10 Hz (exclusivo), las cifras de precisión del voltaje, la corriente, la potencia activa y el ángulo de fase de la potencia son valores de referencia.
- Cuando un voltaje superior a 220 V tiene una frecuencia comprendida entre 10 Hz (inclusivo) y 16 Hz (exclusivo), las cifras de precisión del voltaje, la potencia activa y el ángulo de fase de la potencia son valores de referencia.
- Cuando un voltaje superior a 750 V tiene una frecuencia comprendida entre 30 kHz (inclusivo) y 100 kHz (exclusivo), las cifras de precisión del voltaje, la potencia activa y el ángulo de fase de la potencia son valores de referencia.
- Cuando un voltaje superior a  $(22000 / f)$  [kilohercios] voltios tiene una frecuencia comprendida entre 100 kHz (inclusivo) y 1 MHz (exclusivo), las cifras de precisión del voltaje, la potencia activa y el ángulo de fase de la potencia son valores de referencia.
- Para el rango de 6 V, agregue ±0,02% del rango a la precisión del voltaje y la potencia activa.
- Agregue ±0,02% del rango a la precisión de la corriente y la potencia activa para los rangos 1/10, 1/25 y 1/50 del valor nominal del sensor de corriente.
- El rango de medición válido del 9272-05 está comprendido entre el 0,5% y el 100% de la escala completa.
- Cuando la magnitud de entrada se encuentra entre el 100% del rango (exclusivo) y el 110% del rango (inclusivo), multiplique el error de rango por 1,1.
- Agregue ±0,01% del rango por grado centígrado a la precisión de CC del voltaje, la corriente y la potencia activa si un cambio de temperatura alcanza o supera ±1°C después de la calibración.

- Si el voltaje es superior a 600 V, agregue los siguientes valores a la precisión del ángulo de fase de potencia:  
0,1 Hz < f ≤ 500 Hz: ±0,1°  
500 Hz < f ≤ 5 kHz: ±0,3°  
5 kHz < f ≤ 20 kHz: ±0,5°  
20 kHz < f ≤ 200 kHz: ±1°
- Agregue el siguiente valor a las cifras de precisión del voltaje y la potencia activa si se mide un voltaje igual o superior a 800 V.  
±0,01% de lectura  
Incluso cuando el valor de entrada de voltaje disminuye, el efecto de autocalentamiento persiste hasta que desciende la temperatura de la resistencia de entrada.

## 11.1 Reparaciones, inspecciones y limpieza

### ADVERTENCIA



- **No intente modificar, desmontar ni reparar el instrumento ni los módulos de medición por su cuenta.**

Los componentes internos del instrumento y los módulos de medición pueden transportar voltajes elevados. Si intenta realizar lo indicado, podrían producirse lesiones corporales o incendios.

### ATENCIÓN



- **Si se daña alguna función de protección del instrumento, solicite inmediatamente su reparación o deséchelo.**
- **Si debe guardar el instrumento, etiquételo como dañado.**

De lo contrario, podría sufrir lesiones.

### IMPORTANTE

Interrumpa el uso en caso de que se den las siguientes condiciones.

- Si el instrumento está claramente dañado.
- Si el instrumento no puede medir.
- Si el instrumento ha estado almacenado durante un largo periodo en un entorno no deseado, por ejemplo, en condiciones de alta temperatura y humedad.
- Si el instrumento ha sido sometido a tensiones en condiciones exigentes.
- Si el instrumento está mojado o sucio con una gran cantidad de aceite o polvo (si el instrumento se moja o le entra aceite y polvo, el aislamiento interno puede deteriorarse, lo que supone un riesgo importante de descarga eléctrica o incendio).
- Si el instrumento no puede guardar las condiciones de medición.

## Calibración

El intervalo de calibración depende de factores como las condiciones de funcionamiento y el entorno. Determine el intervalo de calibración adecuado en función de sus condiciones de funcionamiento y entorno, y solicite a Hioki que calibre el instrumento regularmente.

## Copia de seguridad de los datos

Al reparar o calibrar el instrumento, podemos inicializarlo. Se recomienda hacer una copia de seguridad (guardar/escribir) de los datos como los ajustes y los datos medidos antes de solicitar el servicio.

## Piezas reemplazables y vida útil

El rendimiento de algunos de los componentes del instrumento se va degradando a lo largo de los años de uso.

Se recomienda sustituir estos componentes cada cierto tiempo para garantizar que el producto se puede usar durante un periodo de tiempo prolongado.

Para solicitar reemplazos, comuníquese con su distribuidor o revendedor 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 estas piezas funcionen durante el periodo definido por el intervalo de recambio recomendado.

Piezas	Vida útil	Observaciones y condiciones
<b>Condensador electrolítico</b>	Aprox. 10 años	Requiere el reemplazo de las placas de circuitos impresos en las que están montadas dichas piezas.
<b>Retroiluminación de cristal líquido (periodo de semivida del brillo)</b>	Aprox. 8 años	Si funciona las 24 horas del día
<b>Motor del ventilador</b>	Aprox. 10 años	Si funciona las 24 horas del día
<b>Batería de respaldo</b>	Aprox. 10 años	Debe reemplazarla si la fecha y la hora son totalmente erróneas cuando se enciende el instrumento.
<b>Elemento de aislamiento óptico</b>	Aprox. 10 años	Si funciona las 24 horas del día
<b>Conector del cable óptico de conexión</b>	Aprox. 10 años	Si funciona las 24 horas del día

## Cambio de fusibles

La fuente de alimentación del instrumento tiene un fusible integrado. Si el instrumento no se enciende, es posible que el fusible se haya quemado. El cliente no puede reparar ni reemplazar los fusibles. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

## Limpieza

### Cuerpo principal del PW8001

#### ATENCIÓN

- **Limpie periódicamente las ventilaciones para evitar obstrucciones.**

Quando las ventilaciones se obstruyen, se dificulta el efecto de refrigeración interna del instrumento, lo que puede dañarlo.



- **Si el instrumento se ensucia, límpielo con un paño suave humedecido con agua o detergente neutral.**

No aplique fuerza al limpiar el instrumento ni utilice disolventes como benceno, alcohol, acetona, éter, cetonas, diluyentes o gasolina. En caso de no seguir estas indicaciones, el instrumento podría deformarse o decolorarse.

Limpie la pantalla con cuidado con un trapo suave y seco.

## L6000 Cable óptico de conexión

### ATENCIÓN



- **No someta los extremos de la fibra óptica del L6000 a una fuerza excesiva cuando lo limpie con un paño.**

Si lo hace, podría dañar los conectores y reducir su rendimiento.

## 11.2 Resolución de problemas

Si se sospecha que hay daños, lea “Antes de enviar el instrumento a reparación” (p. 312) y “11.3 Mensajes” (p. 315) para corregir el problema. Si el problema no puede resolverse, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

### Antes de enviar el instrumento a reparación

Compruebe los siguientes elementos.

Problema	Causa	Solución y dónde encontrar más información
<b>La fecha y la hora que aparecen al encender el instrumento son totalmente erróneas.</b>	El instrumento tiene instalada una batería de litio de respaldo. La vida útil de la batería de respaldo es de aprox. 10 años.	Si debe reemplazar la batería, el cliente no podrá hacerlo. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>No aparece nada en la pantalla después de encender el interruptor de encendido.</b>	El cable de alimentación no está conectado al instrumento. El cable de alimentación está mal conectado.	Verifique que el cable de alimentación esté correctamente conectado. Consulte “2.4 Alimentación del instrumento” (p. 41).
<b>Las teclas no funcionan.</b>	El instrumento tiene las teclas bloqueadas.	Mantenga pulsada la tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> durante, al menos, 3 segundos para cancelar el bloqueo de teclas.
<b>La pantalla no reacciona incluso al tocar la pantalla táctil.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El instrumento tiene las teclas bloqueadas.</li> <li>Se deposita material extraño, como polvo, en la pantalla táctil.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenga pulsada la tecla <b>REMOTE/LOCAL</b> durante, al menos, 3 segundos para cancelar el bloqueo de teclas.</li> <li>Limpie el polvo u otros materiales extraños. Consulte “Piezas reemplazables y vida útil” (p. 310).</li> </ul>
<b>No pueden cambiar los ajustes del instrumento.</b>	El instrumento está realizando la integración o ha dejado de realizarla.	Realice un reinicio del valor integrado (restablecimiento de datos). Consulte “3.3 Integración de corriente y potencia” (p. 70).
<b>El instrumento no puede mostrar ningún valor medido de voltaje o corriente.</b>	Los cables de voltaje y los sensores de corriente están mal conectados.	Compruebe las conexiones. Consulte “2 Preparación para la medición” (p. 33).
	El canal de entrada y el canal de visualización no coinciden. (Por ejemplo, este problema surgirá si el canal de entrada se ha configurado en Ch. 1 mientras se está visualizando una página distinta de la página <b>CH1</b> ).	Utilice las teclas <b>◀CH▶</b> para elegir el canal y visualizar la página del canal de entrada. Consulte “3.2 Medición de la potencia” (p. 58).
<b>No se muestra la potencia activa.</b>	Los ajustes de los rangos de corriente y voltaje están mal configurados.	Ajuste correctamente los rangos de voltaje y corriente. Consulte “Rango de voltaje y rango de corriente” (p. 59).

Problema	Causa	Solución y dónde encontrar más información
<b>No se puede medir la frecuencia o los valores medidos son inestables.</b>	La frecuencia de entrada se configura fuera del rango de 0,1 Hz a 2 MHz.	Compruebe la frecuencia al visualizar la forma de onda de entrada. Consulte “4 Método de visualización de la forma de onda” (p. 115).
	La frecuencia de entrada es inferior a la frecuencia configurada.	Configure el ajuste del límite de frecuencia inferior de medición. Consulte “Límite de frecuencia superior y límite de frecuencia inferior de la medición (configuración del rango de medición de la frecuencia)” (p. 67).
	La entrada de la fuente de sincronización es incorrecta. El rango de entrada de la fuente de sincronización es demasiado grande.	Compruebe el ajuste de la fuente de sincronización. Consulte “Fuente de sincronización” (p. 64), “Rango de voltaje y rango de corriente” (p. 59)
	Se mide una forma de onda, como una forma de onda PWM, muy distorsionada.	Configure el filtro de cruce por cero en <b>[ON]</b> . Consulte “ZCF (filtro de cruce por cero)” (p. 121).
<b>La medición del voltaje trifásico es baja.</b>	Los voltajes de fase se miden con la función de conversión $\Delta$ -Y.	Apague la función de conversión $\Delta$ -Y. Consulte “Conversión $\Delta$ -Y” (p. 145).
<b>Los valores de potencia medidos son anómalos.</b>	El instrumento está mal conectado.	Compruebe la conexión del instrumento. Consulte “2.10 Comprobación de las conexiones” (p. 53).
	Los ajustes del rectificador y del LPF están mal configurados.	Configure el rectificador correctamente. Si está habilitado, configure el LPF en <b>[OFF]</b> .  Consulte “Método de rectificación” (p. 68). “Filtro de paso bajo (LPF)” (p. 66)
<b>La lectura de la corriente nunca cae a cero aunque reciba una entrada de cero.</b>	Se utiliza un TC de pinza universal con un rango de corriente inferior. El ruido de frecuencia alta del sensor de corriente puede estar afectando a la lectura de corriente.	Realice la calibración después de configurar el LPF en 100 kHz. Consulte “Filtro de paso bajo (LPF)” (p. 66). “2.9 Conexión de los puntas de medición y los sensores a las líneas que se van a medir” (p. 51)
<b>Las lecturas de potencia aparente, potencia reactiva y factor de potencia en el lado secundario de un inversor difieren de las mediciones obtenidas con otros instrumentos. Los valores de voltaje son más altos de lo esperado.</b>	Los ajustes del rectificador no son los mismos que los de los otros instrumentos.	Utilice el mismo ajuste del rectificador que con los otros instrumentos. Consulte “Método de rectificación” (p. 68).
	Los métodos de cálculo difieren.	Utilice los mismos métodos de cálculo que con los otros instrumentos. Consulte “5.6 Método de cálculo de la potencia” (p. 147).

Problema	Causa	Solución y dónde encontrar más información
<b>No se pueden medir las RPM del motor.</b>	La salida de impulsos está configurada en una salida distinta de la salida de voltaje. El instrumento no puede detectar la salida de impulsos del colector abierto.	Configure el dispositivo en la salida de voltaje para que coincida con el ajuste de la entrada de impulsos del Ch. B.
	La salida de impulsos contiene ruido.	Compruebe el tendido de cables. Conecte a tierra el codificador que genera la salida de impulsos. Especifique el filtro de ruido de impulsos (PNF). Consulte "Filtro de ruido de impulsos (PNF)" (p. 98).
<b>Los datos que he guardado incluyen uno o varios valores grandes que superan el rango.</b>	Se produce una sobrecarga.	Configure un rango adecuado. Consulte "4.1 Método de visualización de la forma de onda" (p. 115) y "7.9 Formato de datos guardados para valores medidos" (p. 180).
	Se ha registrado en los datos guardados un valor grande que excede el rango de visualización. Los valores grandes como <b>[1.00E+104]</b> o <b>[7.78E+103]</b> se incluyen en los datos almacenados.	Aparece la cadena <b>[-----]</b> porque se ha producido una sobrecarga o una sobrecarga de pico, se ha modificado el rango o el valor medido no es válido.
<b>El instrumento no puede detectar una memoria USB.</b>	La memoria USB está rota.	Pulse el botón de recarga (🔋) en la pantalla <b>[FILE]</b> . Apague y encienda el instrumento.

### Si sigue sin saber la causa del problema

Si no está seguro de la causa, pruebe reiniciar el sistema.

Todos los ajustes vuelven a los valores predeterminados de fábrica.

Consulte "6 Ajustes del sistema" (p. 153).

## 11.3 Mensajes

- Si se sospecha que hay daños, lea “Antes de enviar el instrumento a reparación” (p. 312) y “11.3 Mensajes” (p. 315) para corregir el problema. Si el problema no puede resolverse, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
- Cuando se muestra un error en la pantalla LCD, se requiere una reparación. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
- Encender el instrumento mientras las líneas por medir tienen alimentación puede dañar el instrumento y producir un error. Encienda siempre el instrumento en primer lugar y, luego, active la alimentación de las líneas que se van a medir una vez que haya comprobado que el instrumento no muestre ningún error.

### Mensajes de error

Mensajes	Solución
<b>The option calibration data is corrupted.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>The option configuration has changed.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>The unit calibration data is corrupted.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>The unit ID setting is incorrect.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>The instrument's settings have been initialized.</b>	Si este mensaje aparece con frecuencia, es posible que el instrumento deba repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>The fan is broken.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>Communication part of the Unit is broken.</b>	El instrumento debe repararse. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
<b>There is a problem with the optical link module. Please reboot PW8001.</b>	Apague el instrumento y, a continuación, enciéndalo. Si este mensaje aparece con frecuencia, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.

### Mensajes de advertencia

Mensajes	Solución	Página de referencia
<b>The current sensor has changed.</b>	Toque el botón para cerrar el mensaje.	–
<b>Holding values...</b>	Mientras la función de retención está activada, no se pueden modificar los ajustes que afectan a los valores medidos. Si desea cambiar los ajustes, deshabilite la función de retención.	“5.3 Función de retención” (p. 141)
<b>Holding peak values...</b>	Mientras la función de retención de picos está activada, no se pueden modificar los ajustes que afectan a los valores medidos. Si desea cambiar los ajustes, deshabilite la función de retención de pico.	“5.4 Función de retención de picos” (p. 143)

Mensajes	Solución	Página de referencia
<b>Integration is ongoing, the instrument is standing by for integration, or integration is stopped.</b>	Si desea restablecer la integración mientras el instrumento está integrando o en espera de integración, detenga la integración y, luego, pulse la tecla <b>DATA RESET</b> . Durante la integración, no se pueden modificar los ajustes que afectan a otros valores medidos.  Si desea restablecer la integración mientras está detenida, pulse la tecla <b>DATA RESET</b> .	“3.3 Integración de corriente y potencia” (p. 70) “Medición de la integración con la función de control del tiempo” (p. 76)
<b>The entered value is out of range. Please check the setting range and enter the value again.</b>	Compruebe el rango de ajuste e ingrese de nuevo el valor.	–
<b>Unable to switch wiring. The wiring includes one or more different current sensors.</b>	Compruebe la conexión de los sensores de corriente.	“2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente” (p. 43)
<b>The number of parameters that can be saved has been exceeded. Check the setting.</b>	Configure el intervalo de almacenamiento de datos a un valor superior al actual o reduzca el número de elementos que deben guardarse.	–
<b>Cannot perform zero adjustment.</b>	La calibración no puede realizarse durante la retención, la retención de picos ni la integración. Para realizar la calibración, cancele la retención y la retención de picos, y restablezca la integración.	–
<b>Out of the input range.</b>	Compruebe el rango de ajuste e ingrese de nuevo el valor.	–
<b>The integration start time is in the past.</b>	Compruebe la hora de inicio de la integración del control en tiempo real.	“5.1 Función de control del tiempo” (p. 137)
<b>Unable to switch I input. The wiring includes one or more different current sensors.</b>	Compruebe la conexión del sensor de corriente.	“2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente” (p. 43)
<b>Failed to delete.</b>	Vuelva a intentarlo.	–
<b>Failed to load the upgrade file.</b>	Es posible que el archivo con la versión más reciente esté dañado. Copie de nuevo el archivo de versión y ejecútelo.	–
<b>There is not enough space on the USB drive.</b>	Borre los archivos innecesarios o sustituya la memoria USB por otra.	–
<b>Unable to automatically generate the filename.</b>	Especifique una carpeta de destino diferente o cree una nueva carpeta y guarde el archivo en ella. De lo contrario, borre los archivos innecesarios o sustituya la memoria USB por otra.	“7.8 Operación de archivos y carpetas” (p. 178)
<b>The name is already being used by a different file or folder.</b>	Utilice otro nombre para el archivo o la carpeta.	“Cambio de nombre de archivos o carpetas” (p. 178)
<b>Unable to find the USB drive.</b>	Asegúrese de que haya colocado una memoria USB.	“7.1 Memoria USB” (p. 157)
<b>Unable to switch to the wiring described in the settings file due to differences in the sensor configuration.</b>	El instrumento no puede cargar un archivo de configuración si la combinación de opciones difiere de la combinación real.	“7.7 Guardado y carga de los datos de ajustes” (p. 176)
<b>Unable to load the settings data. The option configuration is different.</b>	Igual que lo indicado.	–

Mensajes	Solución	Página de referencia
Unable to load the settings data. The unit configuration is different.	Igual que lo indicado.	–
The instrument's firmware version differs from the version for which the settings data was created.	Igual que lo indicado.	–
Unable to load the settings file.	Ponga el instrumento en un estado de restablecimiento de integración y un estado de retención cancelada, y deshabilite el control sincronizado.	–
Failed to write data.	Vuelva a intentarlo.	–
Unable to switch I input. The wiring includes one or more different current sensors.	Compruebe la conexión del sensor de corriente.	"2.5 Ajuste del modo de cableado y configuración de los ajustes del sensor de corriente" (p. 43)
Failed to load data.	Igual que lo indicado.	–
Unable to create file.	Igual que lo indicado.	–
Unable to create folder.	Igual que lo indicado.	–
This USB drive is not supported and cannot be used with this instrument.	Si la memoria USB está formateada con un sistema de archivos distinto de FAT, vuelva a formatearla en FAT32.	"7.1 Memoria USB" (p. 157)
Unable to access the USB drive.	Es posible que el instrumento no admita la memoria USB. Compruebe que el instrumento sea compatible con la memoria USB. Aunque el instrumento admita su memoria USB, formateela cuando no esté accesible.	"Requisitos de la memoria USB para este instrumento" (p. 158). "Formateo de la memoria USB" (p. 179)
No files were found for automatic FTP upload.	Compruebe si hay un archivo para enviar.	–
Failed to copy data.	Vuelva a intentarlo.	–
The file on the device is being accessed.	Si el instrumento está guardando datos automáticamente, deténgalo. Si la función del servidor FTP está en uso, desconecte la conexión.	–
Auto-save operation has not completed. Reset the instrument.	Detenga la operación de guardado automático.	–
Failed to rename.	No puede cambiar el nombre de un archivo por el de otros archivos ni dejar en blanco la casilla del nombre del archivo. Ingrese un nombre distinto.	–
Failed to format.	Vuelva a intentarlo.	–
Cannot execute screenshot while auto saving.	Configure el intervalo de almacenamiento de datos en 1 s o más. Como alternativa, detenga la operación de guardado automático.	–
Cannot save measured data manually while auto saving.	Detenga la operación de guardado automático.	–
Cannot save waveform data while auto saving.	Igual que lo indicado.	–
Cannot save settings data while auto saving.	Igual que lo indicado.	–

Mensajes	Solución	Página de referencia
Cannot execute media operation while auto saving.	Igual que lo indicado.	–
Cannot make DBC file while auto saving.	Igual que lo indicado.	–
Failed to send the FTP file. It will be resent after a certain period of time.	Asegúrese de que el servidor FTP sea. De lo contrario, compruebe la configuración del cliente FTP.	“9.4 Envío de datos mediante la función de cliente FTP” (p. 230)
Failed to resend the FTP file.	Igual que lo indicado.	–
Saved in a file. Please wait.	Espere un momento.	–
Cannot save data while storing waveform.	Registre las formas de onda con la tecla <b>SINGLE</b> y guárdelas.	“4.3 Registro de formas de onda” (p. 123)
The waveform and settings are inconsistent. Please update with the SINGLE key and try again.	Igual que lo indicado.	
The saved data includes one or more large values that exceed the display range, such as [1.00E+104] and [7.78E+103].	El valor visualizado se ha convertido en [-----] porque se ha producido una sobrecarga o un pico de sobrecarga, se ha modificado el rango o un valor de medición no es válido.	Configure un rango adecuado. Consulte “4.1 Método de visualización de la forma de onda” (p. 115) y “7.9 Formato de datos guardados para valores medidos” (p. 180). No cambie el rango mientras el instrumento esté guardando datos. Como alternativa, considérelas datos no válidos.
The waveform data, invalid, cannot be saved.	Los datos de forma de onda visualizados y los almacenados internamente difieren porque la operación de almacenamiento de forma de onda se ha detenido pulsando la tecla <b>RUN/STOP</b> . Toque la tecla <b>SINGLE</b> para adquirir los datos de la forma de onda.	“4.3 Registro de formas de onda” (p. 123)
Operating in the IEC measurement mode.	No está disponible en el modo de medición IEC. Configure el modo de medición en modo de medición WideBand.	“2.7 Modo de medición” (p. 48)
Operating in or waiting for the BNC synchronization mode.	No está disponible durante la sincronización de BNC ni en el estado listo para conexión. Desactive o restablezca la sincronización de BNC.	“(7) Sincronización de BNC” (p. 266) en “Especificaciones de la interfaz externa” (p. 264)
Operating in the BNC synchronization mode.	No está disponible durante la operación secundaria de sincronización de BNC. Desactive la sincronización de BNC.	“(7) Sincronización de BNC” (p. 266) en “Especificaciones de la interfaz externa” (p. 264)
Operating in the optical link mode.	No está disponible en el modo de enlace óptico. Desactive el ajuste de enlace óptico.	“Enlace óptico (interfaz de enlace óptico)” (p. 192)
Operating in the optical link secondary mode.	No está disponible durante la operación secundaria de enlace óptico. Desactive el ajuste de enlace óptico.	“Enlace óptico (interfaz de enlace óptico)” (p. 192)
Waiting for the optical link mode.	No está disponible en el estado listo para conexión de enlace óptico. Desactive el ajuste de enlace óptico o restablezca el enlace óptico.	“Enlace óptico (interfaz de enlace óptico)” (p. 192)

## 11.4 Preguntas frecuentes

- 
- Q** El instrumento no ha guardado ningún dato medido a pesar de que he medido con la configuración de guardado automático. ¿Qué debo hacer?
- A** No pulse la tecla **RUN/STOP**, sino la tecla **START/STOP** para realizar la medición de guardado automático. Consulte “Datos medidos guardados de forma automática” (p. 165).
- 
- Q** Durante la operación de guardado automático ha aparecido el mensaje “Unable to automatically generate the filename”. ¿Qué debo hacer?
- A** Cree otra carpeta para guardar más archivos. Puede contener hasta 1000 archivos. Consulte “Tiempo y datos registrables” (p. 167).
- 
- Q** Mi computadora no ha podido adquirir la dirección MAC a pesar de que he conectado el instrumento a través de nuestra red LAN. ¿Qué debo hacer?
- A** Compruebe los ajustes de la dirección IP. Excepto los tres últimos dígitos de la dirección IP, las comunicaciones no pueden realizarse a menos que todas las direcciones IP estén configuradas con los mismos números que la dirección IP de la computadora. Consulte “9.1 Conexión y ajustes de la interfaz LAN” (p. 220).
- 
- Q** ¿Puedo adaptar canales a mi instrumento después del envío?
- A** No está permitido. No obstante, Hioki puede modificar el instrumento por encargo. Póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki.
- 
- Q** Los datos guardados incluyen valores inusuales, como  $1,00E+104$  y  $7,78E+103$ . ¿Qué significa esto?
- A** El valor  $1,00E+104$  indica que los datos están sobrecargados o en pico. El valor  $7,78E+103$  indica que se muestra [-----] debido a un cambio de rango o a un valor de operación deshabilitado. El instrumento emite datos de  $+99999,9E+99$  y  $+77777,7E+99$  para los valores  $1,00E+104$  y  $7,78E+103$ , respectivamente. Estos datos se visualizan después de cambiarlos a la notación (número de dígitos, etc.) según el formato de datos del software utilizado para visualizar los datos. Consulte “7.9 Formato de datos guardados para valores medidos” (p. 180).
- 
- Q** ¿Puedo utilizar memorias USB protegidas con contraseña (seguras) con el instrumento?
- A** Las memorias USB protegidas con contraseña no pueden utilizarse con el instrumento. Utilice memorias USB que cumplan con la norma de clase de almacenamiento masivo. Consulte “7.1 Memoria USB” (p. 157).
- 
- Q** El instrumento no detectó mi memoria USB. ¿Qué debo hacer?
- A** Apague y encienda el instrumento. Si el instrumento no puede leer la memoria USB después de apagarlo y volver a encenderlo, pruebe utilizar otra memoria USB. (No todas las memorias USB son compatibles). Consulte “7.1 Memoria USB” (p. 157).
-

## 11.5 Cálculo de la precisión combinatoria

### Si no se especifica la precisión combinatoria de PW8001 (U7001, U7005) y el sensor

La precisión de medición para la potencia activa y la corriente son la suma de la precisión del instrumento y del sensor de corriente por utilizar. Por ejemplo, la precisión de medición de la potencia activa puede calcularse a partir de las siguientes ecuaciones:

$$(\text{Precisión de lectura}) = (\text{Precisión de lectura de la potencia activa}) + (\text{Precisión de lectura de los sensores})$$

$$(\text{Precisión del rango}) = (\text{Precisión del rango de potencia activa}) + [(\text{Corriente nominal del sensor}) / (\text{Rango de corriente})] \times (\text{Precisión de escala completa del sensor})$$

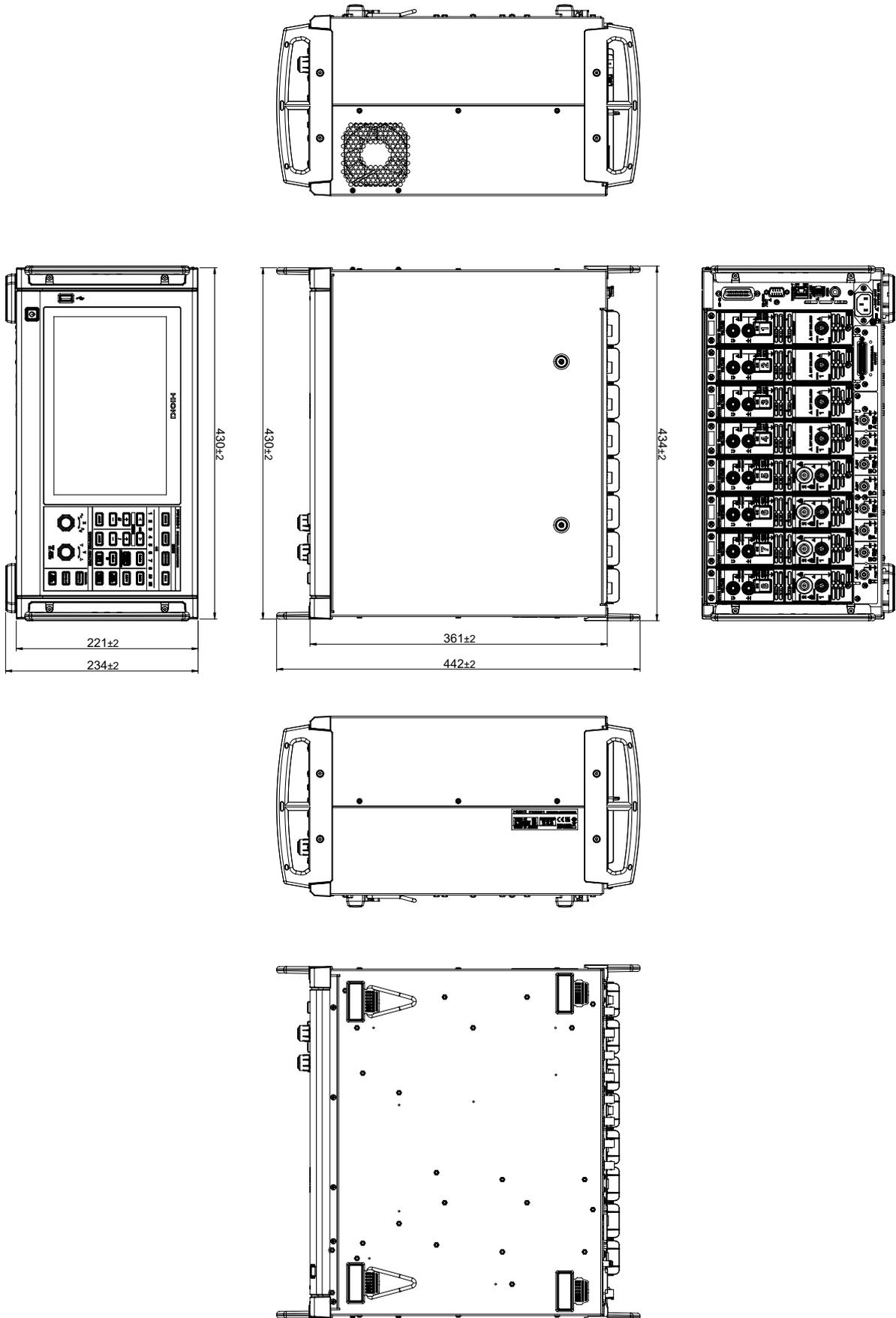
<b>Sensor</b>	CT6862 (corriente nominal: 50 A), precisión $\pm 0,05\%$ de lectura $\pm 0,01\%$ de escala completa
<b>Ajuste de instrumento</b>	Rango de potencia: 6,00000 kW, precisión $\pm 0,02\%$ de lectura $\pm 0,03\%$ del rango Cableado: 1P2W Rango de voltaje: 600 V Rango de corriente: 10 A
<b>Objeto de medición</b>	400 V, 5 A, 2,00000 kW, 50 Hz

Precisión de lectura = 0,02% de lectura + 0,05% de lectura =  $\pm 0,07\%$  de lectura

Precisión del rango = 0,03% del rango + (50 A/10 A)  $\times$  0,01% de escala completa =  $\pm 0,08\%$  del rango

La precisión para la potencia activa es de  $\pm 0,07\%$  de la lectura y  $\pm 0,08\%$  del rango (con un rango de potencia de 6 kW).

## 11.6 Vista exterior



(Unidad: mm)

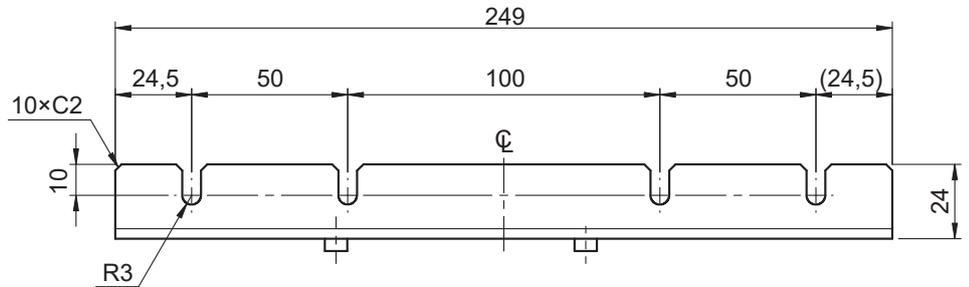
## 11.7 Accesorios de montaje en bastidor

El instrumento puede instalarse con accesorios de montaje en bastidor.

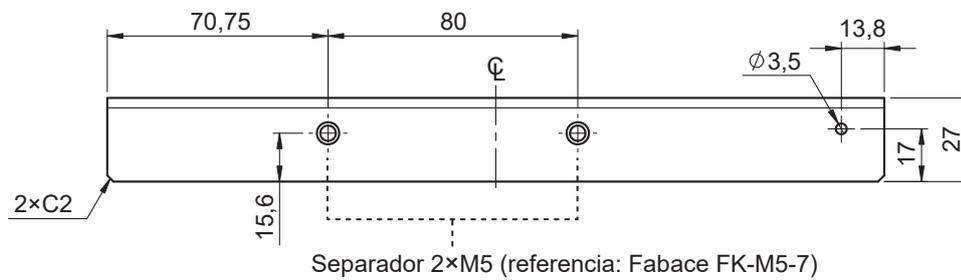
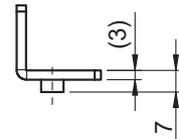
### Accesorio de montaje en bastidor conforme a JIS (lado derecho)

Material: A5052

Espesor: t3



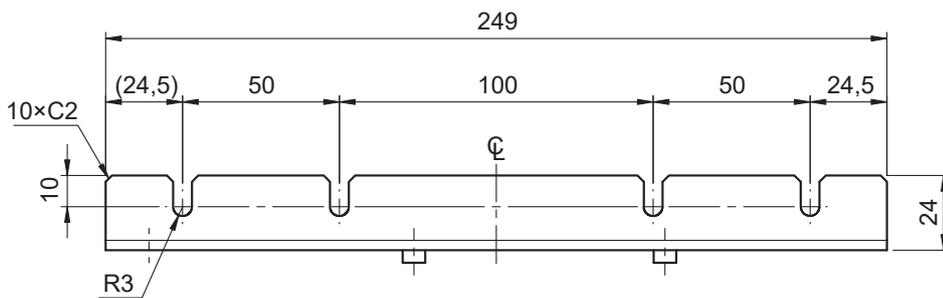
(Unidad: mm)



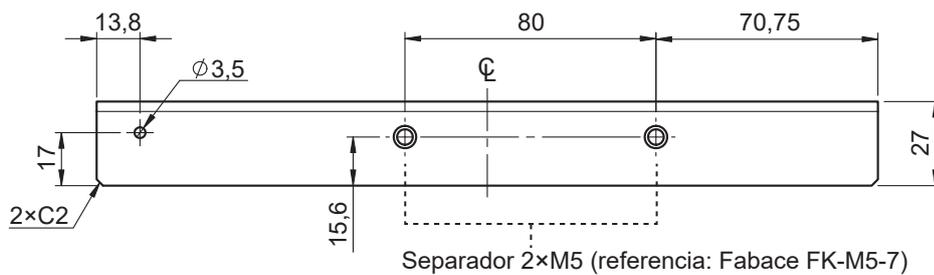
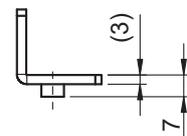
### Accesorio de montaje en bastidor conforme a JIS (lado izquierdo)

Material: A5052

Espesor: t3



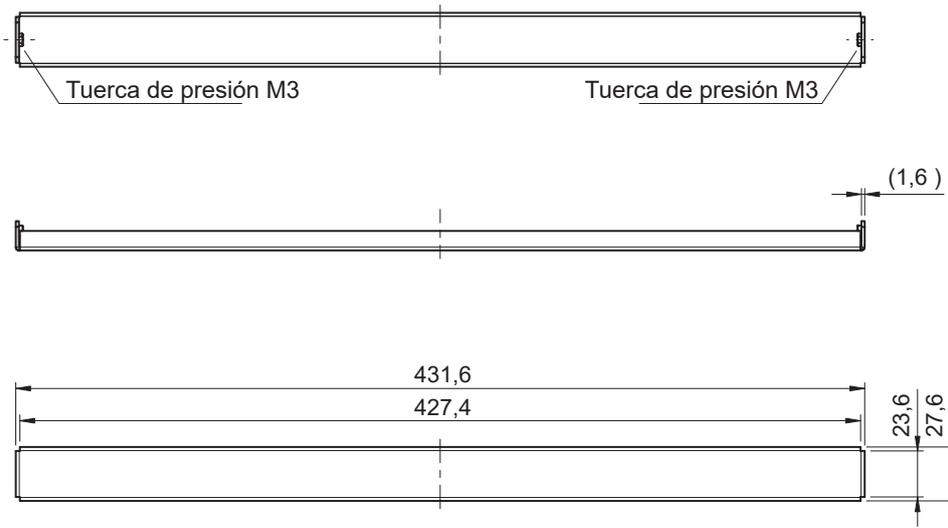
(Unidad: mm)



**Panel ciego para el bastidor conforme a JIS**

Material: A5052

Espesor: t1,6

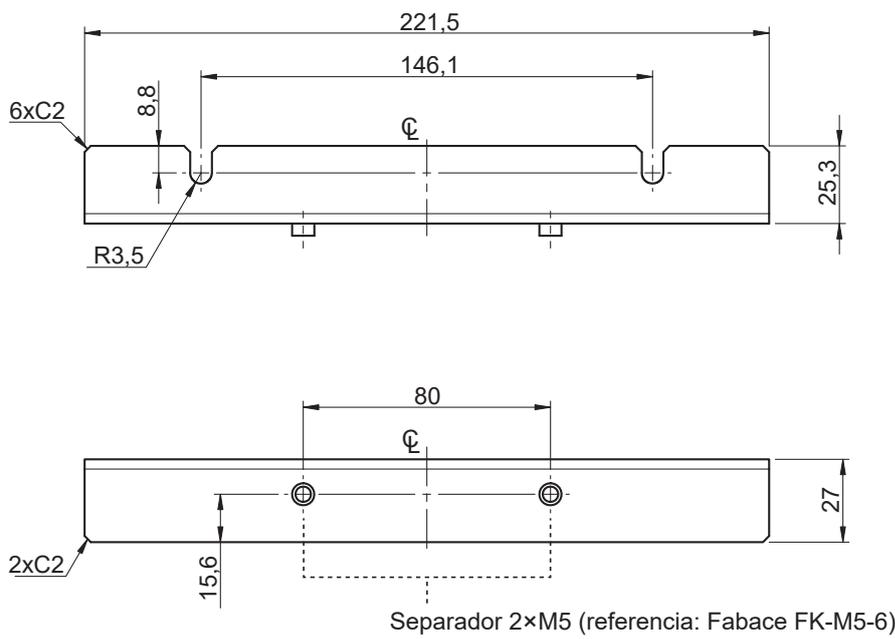


(Unidad: mm)

**Montaje en bastidor conforme a EIA**

Material: A5052

Espesor: t3



(Unidad: mm)

## Instrucciones de instalación

### ⚠️ ADVERTENCIA



- **Utilice tornillos M4×16 mm para fijar los accesorios al cuerpo principal del PW8001.**

Si los accesorios se fijan con otros tornillos, el instrumento puede dañarse, con el consiguiente riesgo de lesiones corporales.

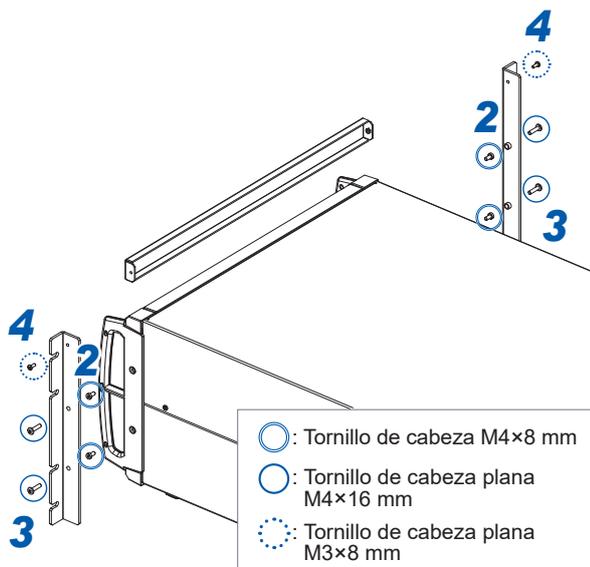
#### IMPORTANTE

- Refuerce el interior del bastidor con tirantes de soporte disponibles en el mercado u otras piezas, según corresponda, para soportar el peso del instrumento.
- Procure dejar un espacio de 30 mm como mínimo en todas las superficies, aparte del lado inferior, para evitar que suba la temperatura del instrumento.  
Deje 15 mm de espacio como mínimo debajo del instrumento (la altura de sus patas).

#### Herramientas por preparar:

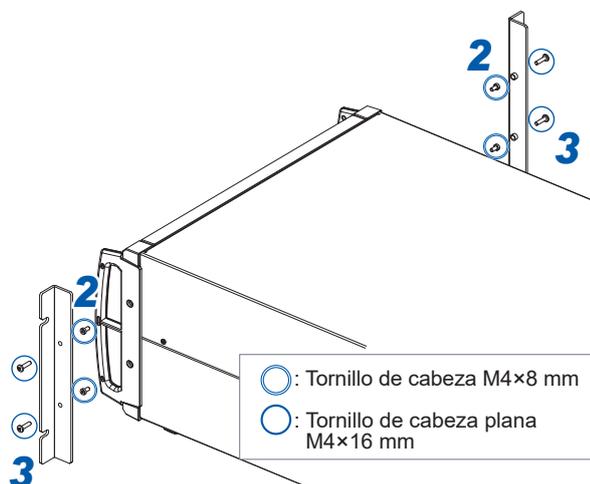
Accesorios de montaje en bastidor (conforme a JIS Z5301, conforme a EIA Z5300), llave hexagonal (anchura entre caras: 2,5 mm), destornillador Phillips (n.º 2)

#### Para montar el instrumento en un bastidor conforme a JIS



- 1** Apague el instrumento y quite todos los cables.
- 2** Utilice la llave hexagonal para quitar los tornillos de cabeza M4 (dos a la izquierda y dos a la derecha) que sujetan cada asa. Guarde los tornillos de cabeza M4 que quite.
- 3** Fije los accesorios de montaje en bastidor al instrumento con tornillos M4×16 mm (dos a la izquierda y dos a la derecha).
- 4** Fije el accesorio de montaje en bastidor (panel ciego) con tornillos M3×8 mm (uno a la izquierda y otro a la derecha).

#### Para montar el instrumento en un bastidor conforme a EIA



- 1** Apague el instrumento y quite todos los cables.
- 2** Utilice la llave hexagonal para quitar los tornillos de cabeza M4 (dos a la izquierda y dos a la derecha) que sujetan cada asa. Guarde los tornillos de cabeza M4 que quite.
- 3** Fije los accesorios de montaje en bastidor al instrumento con tornillos M4×16 mm (dos a la izquierda y dos a la derecha).

## 11.8 Acerca de la información técnica

A continuación, se muestran ejemplos de información técnica relacionada con el Analizador de potencia de Hioki. Puede descargarlos de la página de introducción del PW8001 o del PW6001.

### Recursos en japonés

- Tecnología de detección de corriente de alta precisión, banda ancha y gran estabilidad
- Método de identificación de parámetros PMSM con el analizador de potencia PW6001
- Tecnologías de medición de corriente que ofrecen mediciones de potencia de alta precisión en el campo de la electrónica de potencia
- Medición de potencia de alta precisión en inversores SiC
- Identificación de los parámetros del motor PMSM con un analizador de potencia (medición real)
- Medición de pérdida en reactores de alta frecuencia
- Eficacia de la corrección de fase al evaluar la eficiencia de los accionamientos de motores de alta eficiencia
- Medición de la temperatura en bancos de pruebas
- Método de bobinado del devanado secundario (bobina detectora) para medir la pérdida de hierro con el método de dos bobinas
- Introducción de un sistema de análisis de dispositivos de línea activa que puede medir con precisión la impedancia durante las pruebas de carga/descarga
- Medición de la pérdida real de funcionamiento de inductores de baja pérdida con un analizador de potencia de banda ancha de alta precisión y sensores de corriente
- Medición de una corriente de CC grande y de la eficiencia de conversión de la fuente de alimentación para equipos de galvanizado

Visite el siguiente sitio web de Hioki PW8001 (en japonés) en las URL que figuran a continuación:

PW8001 <a href="https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1907#docs">https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=1907#docs</a> 	PW6001 (producto relevante) <a href="https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=649#docs">https://www.hioki.co.jp/jp/products/detail/?product_key=649#docs</a> 
---	--

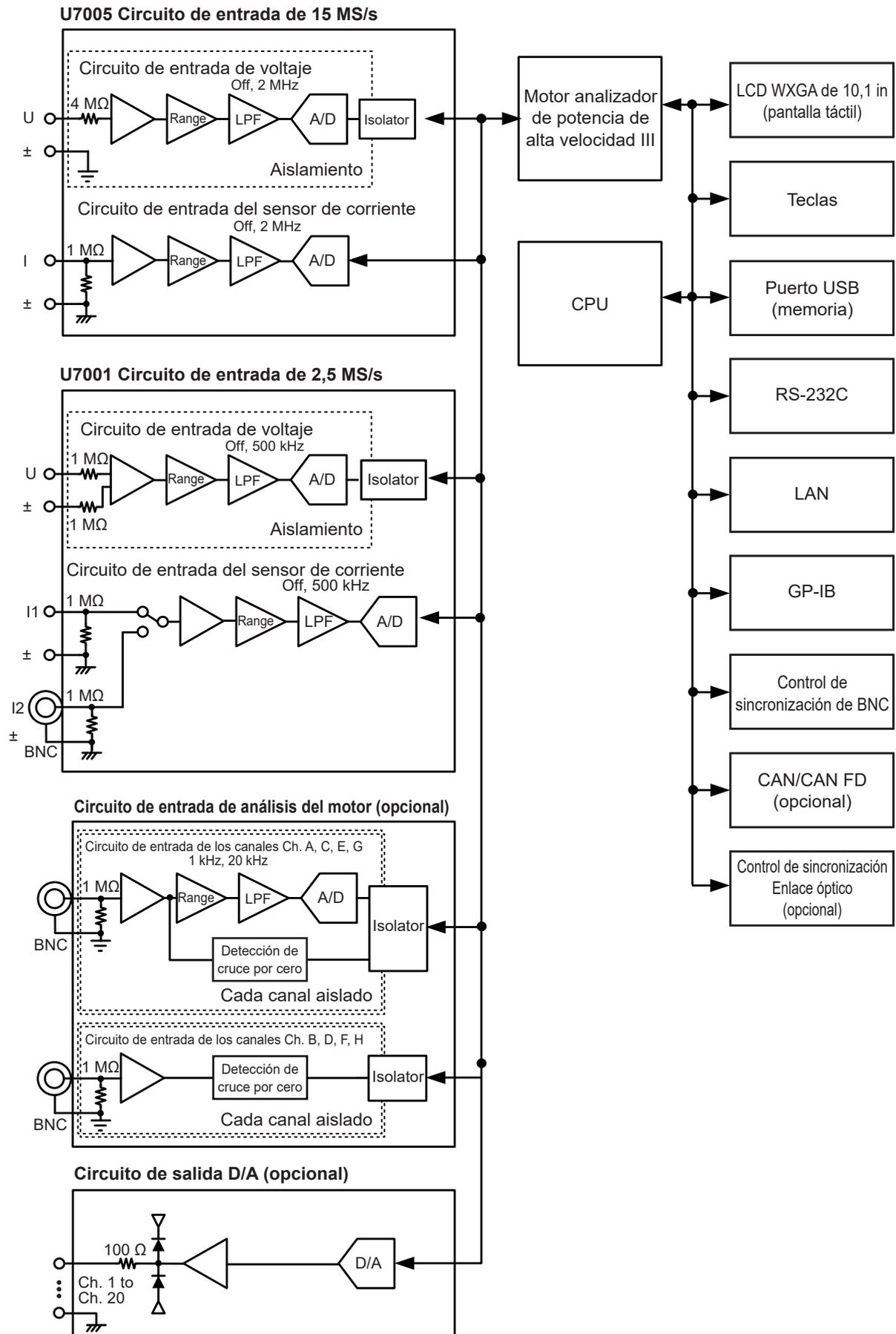
## Recursos en inglés

- Eficacia del desplazamiento de fase del sensor de corriente al evaluar la eficiencia de los accionamientos de motores de alta eficiencia
- Medición de pérdida en reactores de alta frecuencia
- Medición de potencia de alta precisión en inversores SiC
- Métodos de medición de corriente que ofrecen análisis de potencia de alta precisión en el campo de la electrónica de potencia
- Identificación de los parámetros del motor PMSM con un analizador de potencia
- Identificación de los parámetros PMSM con el analizador de potencia PW6001
- Medición de la pérdida de funcionamiento real de inductores de baja pérdida con un analizador de potencia de banda ancha de alta precisión y un sensor de corriente
- Tecnología de detección de corriente de alta precisión, banda ancha y gran estabilidad

Visite el siguiente sitio web de Hioki PW8001 (en inglés) en las URL que figuran a continuación:

<p>PW8001</p> <p><a href="https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_412384#downloads">https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_412384#downloads</a></p> 	<p>PW6001 (producto relevante)</p> <p><a href="https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_6029#downloads">https://www.hioki.com/global/products/power-meters/power-analyzer/id_6029#downloads</a></p> 
--	---

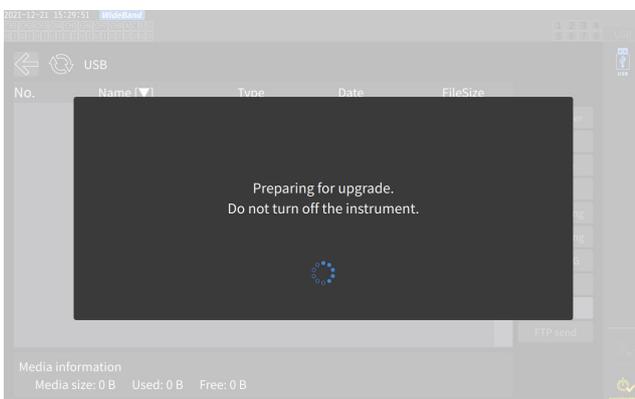
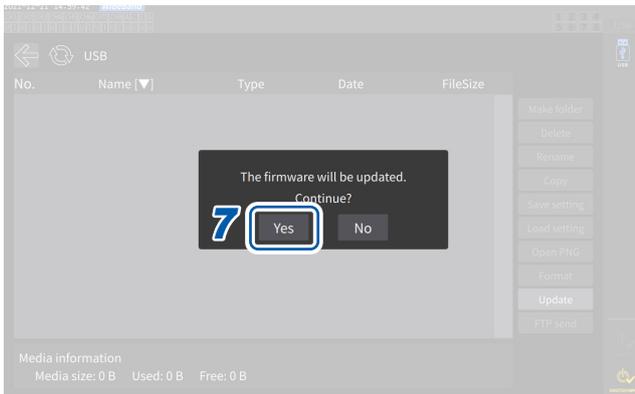
# 11.9 Diagrama de bloque



## 11.10 Actualización del firmware

### IMPORTANTE

- La actualización del firmware tardará unos cinco minutos. No apague el instrumento hasta que haya finalizado la actualización. Apagar el instrumento durante el proceso provocará su mal funcionamiento. En ese caso, póngase en contacto con su distribuidor o vendedor autorizado de Hioki para solicitar la reparación.
- Se recomienda guardar una copia de seguridad de las condiciones de configuración antes de actualizar el firmware.

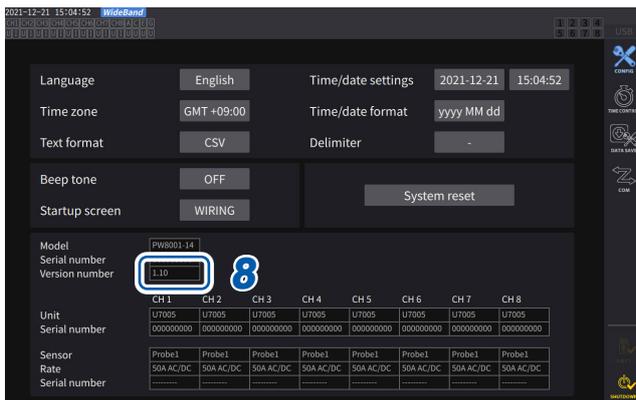


- 1** Acceda a nuestro sitio web y descargue el archivo con la versión más reciente (PW8001\_Vxxx.VER). Las letras “xxx” representan el número de versión.  
(por ejemplo, 120 para la ver. 1.20)
- 2** Guarde el archivo con la versión más reciente en el directorio HIOKI/PW8001/ de una memoria USB.
- 3** Pulse la tecla **FILE** para visualizar la pantalla Operación de archivos.
- 4** Coloque una memoria USB en el conector USB del instrumento.
- 5** Toque el archivo de la versión más reciente para seleccionarlo.
- 6** Toque **[Update]**.  
Aparece la ventana de confirmación.
- 7** Toque **[Yes]**.

Aparece la ventana que indica que se está preparando la actualización.  
Una vez cerrada la ventana, desaparece la visualización en pantalla y comienza la actualización del firmware.



Aparece el mensaje **[Updating Firmware...]** y el instrumento se pone en marcha.



**8** Pulse la tecla **SYSTEM** al arrancar el instrumento.

Compruebe que el número de versión sea correcto en la pantalla **[CONFIG]**.

## 11.11 Desecho de del instrumento (extracción de la batería de litio)

Cuando deseche el instrumento, quite la batería de litio y deséchela según los reglamentos locales. Deseche todos los accesorios opcionales de acuerdo con las instrucciones correspondientes.

### ⚠ ADVERTENCIA

- No produzca un cortocircuito en la pila.
- No cargue la pila.
- No desarme la pila.
- No caliente ni arroje la batería al fuego.



Hacerlo puede provocar que la pila explote y causar lesiones corporales.



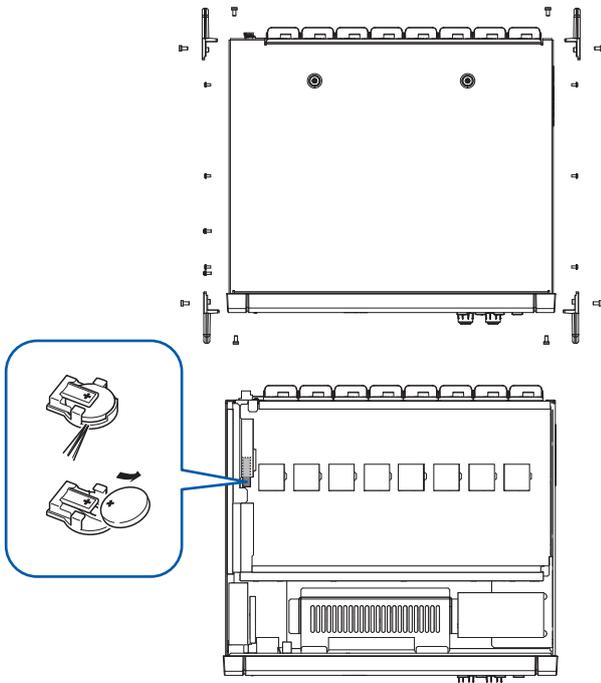
- Antes de extraer la batería de litio, apague el instrumento y desconecte el cable de alimentación y los cables de medición del objeto medido.
- Mantenga la batería extraída fuera del alcance de niños.

CALIFORNIA, EE. UU. ÚNICAMENTE

Material de perclorato; puede requerirse un tratamiento especial.  
Visite [www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate](http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate).

### Herramientas por preparar

Destornillador Phillips (n.º 2), llave hexagonal (anchura entre caras: 2,5 mm), destornillador plano (eje largo)



- 1** Apague el instrumento.
- 2** Desenchufe los sensores de corriente, los cables de voltaje, el cable de alimentación y cualquier otro cable.
- 3** Quite los 16 tornillos de las asas con la llave hexagonal.
- 4** Quite las cuatro asas.
- 5** Quite los 10 tornillos de la cubierta superior con un destornillador Phillips.
- 6** Levante la parte posterior que sujeta la cubierta superior para retirarla.
- 7** Quite el cable USB de la placa de circuito impreso.
- 8** Introduzca la punta del destornillador plano entre el soporte de la batería de la placa de circuito impreso interna y la batería y levántela para extraerla.

## 11.12 Software de código abierto

El producto incluye software al que se aplican la Licencia Pública General de GNU (GPL), la Licencia Pública General Reducida de GNU y otros software con licencia. Los clientes que hayan adquirido este producto tienen derecho a obtener, modificar o redistribuir el código fuente del software de acuerdo con estas licencias.

Para obtener más información, visite el siguiente sitio web.

<https://www.hioki.com/en/support/oss/>

No pregunte por el contenido del código fuente.



# Índice

## 1-0

1P2W.....	44
1P3W.....	44
3P3W2M.....	44
3P3W3M.....	44
3P4W.....	44
3V3A.....	44

## A

Activación automática.....	121
Activación previa.....	121
Agrupación.....	84
Ajuste del eje de tiempo.....	117
Ajustes del sistema.....	153
Ajustes predeterminados de fábrica.....	156
Aliasing.....	118
Análisis de FFT.....	127
Ángulo eléctrico.....	104
Archivo.....	159
Archivo DBC.....	210, 214
Área de visualización detallada del canal.....	75
Armónico de interorden.....	84
Armónico intermedio.....	83
Armónicos.....	27, 77
Autodiagnóstico.....	42

## B

Base de datos CAN.....	212
Bloqueo de tecla.....	17

## C

Cable de conversión.....	38
Cálculo de la eficiencia.....	28, 86
Calibración.....	18, 50
Calibración de fase (PHASE ADJ).....	105
Campo de medición eficaz.....	56
Canal de entrada.....	20
Captura de pantalla.....	157, 174
Carpeta.....	160
Codificador giratorio.....	101
Compensación de fase.....	45
Componente de onda fundamental.....	77
Compresión pico a pico.....	118
Condición de sincronización y desbloqueo.....	65
Conector GP-IB.....	20, 239
Control del temporizador.....	137
Control en tiempo real.....	137
Conversión Delta.....	26, 145
Conversión Delta-Y.....	145
Conversión Y-Delta.....	146
Cruce por cero.....	64
CSV.....	153, 161
CT.....	26, 69

CURSOR.....	124
-------------	-----

## D

Datos de ajustes.....	176
Datos de estado.....	185
Datos de forma de onda	
Guardado.....	170
Registro.....	123
Desecho.....	330
Deslizamiento.....	95, 98
Desmagnetización.....	50
Desmagnetización (DMAG).....	50
Desplazamiento de fase.....	45
Dimensiones.....	321
Dirección de giro.....	106
Dirección IP.....	222
Dirección MAC.....	21
Duración del registro.....	117

## E

Ecuación de potencia.....	147
Ejemplos de conexión de análisis del motor.....	94
Enlace óptico.....	192
Entrada.....	41
Entrada de comentarios.....	174
Entrada de corriente.....	36
Entrada de la fuente de alimentación.....	20
Entrada de voltaje.....	35
Entrada del motor.....	20, 90
Calibración.....	96
Entrada externa.....	20
Entrada individual.....	92
Escala.....	26, 69
Estado remoto.....	18
Evento (método de detección de activación).....	121
Extensión.....	172
Extensión del nombre de archivo.....	163, 165

## F

Fase Z.....	104
FFT TOP10.....	132
Filtro de cruce por cero.....	121
Filtro de cruce por cero (ZCF).....	121
Filtro de paso alto.....	67
Filtro de paso alto con cruce por cero (ZC HPF).....	67
Filtro de paso bajo.....	66, 98
Filtro de ruido de impulsos (PNF).....	98
Firmware	
Actualización del firmware.....	328
Fluctuaciones.....	108
Fluctuaciones (fluctuaciones de voltaje IEC).....	108
Formato BIN.....	161
Formato CSV.....	161
Fórmula definida por el usuario.....	148

Frecuencia central.....	100
Frecuencia de muestreo.....	117
Frecuencia fundamental.....	47
Frecuencia portadora.....	47, 127
Fuente de activación.....	121
Fuente de sincronización.....	26, 64
Función de compensación del torquímetro.....	102
Función de retención.....	19
Función de retención de picos.....	19
Función de salida de CAN.....	210
Función de servidor FTP.....	226
Función de ventana.....	135
Función de zoom.....	125

## G

Gráfico de barras.....	27
Grupo armónico.....	83
Guardado manual.....	163

## I

Icono de la pantalla.....	22
IEC.....	48
Impedancia de entrada.....	197
Impedancia de salida.....	197
Impulso de fase AA.....	106
Impulso de fase BB.....	106
Indicador de canal de canal.....	18
Índice de salida.....	202
Integración.....	71
Integración del control en tiempo real.....	76
Integración del temporizador.....	76
Integración manual.....	76
Interfaz de enlace óptico.....	192
Interfaz LAN.....	220
Interfaz RS-232C.....	241
Intervalo de actualización de datos.....	26, 63

## L

Límite de frecuencia inferior de la medición.....	67
Límite de frecuencia superior de la medición.....	67
LPF.....	26, 66, 98

## M

Mando giratorio.....	19
Manual de instrucciones de comandos de comunicación.....	1
Máscara de subred.....	222
Medición de eficiencia/pérdida	
Auto.....	85, 87
Fijo.....	85
Medición de frecuencia.....	67
Medición de la señal de voltaje de voltaje.....	92

Medición de la señal de impulsos.....	92
Medición del cursor.....	124
Memoria USB.....	25, 157
Método de rectificación.....	68
Modbus/TCP.....	247
Modo CC.....	75
Modo de integración.....	75
Modo de medición.....	48
Modo de medición IEC.....	48, 77
Modo de medición WideBand.....	48, 77
Modo promedio.....	139
Montaje en bastidor.....	322
Conforme a EIA.....	323
Conforme a JIS.....	322

## N

Nivel (método de detección de activación).....	121
Nivel de activación.....	122
Número de ondas de ventana.....	84

## O

Operación de guardado automático.....	165
---------------------------------------	-----

## P

Pendiente de activación.....	121
Pérdida.....	89
Pitido.....	153
Por polaridad.....	75
Posición cero.....	116
Potencia del motor.....	95
Precisión combinatoria.....	320
Precisión combinatoria especial.....	306
Promedio.....	26, 139
Promedio exponencial (EXP).....	139
Promedio móvil (MOV).....	139
Puerta enlace pred.....	222
Punto neutro virtual.....	145

## Q

Quick Set.....	47
----------------	----

## R

Rango automático.....	18, 59
Rango de salida.....	201
Rango de visualización.....	56
Rango manual.....	59
Recuento promedio.....	140
Referencia de fase Z.....	104, 107
Reinicio del sistema.....	155
Reparación.....	312
Resistencia del terminador.....	211

Restablecimiento de llave de arranque .....	155
RPM.....	95

## S

---

Salida analógica .....	63, 200
Señal externa .....	72, 207
Sensor de corriente	
Función de reconocimiento automático .....	44
Valor representativo de las características de fase .....	46
Servidor HTTP.....	224
Sincronización de BNC.....	189
Sobrevalor .....	216
SSV .....	153, 161
Subgrupo armónico .....	83
Supresión de cero .....	62

## T

---

Tecla MANUAL .....	123
Tecla SINGLE .....	123
Terminal de control externo .....	208
Terminal de entrada de voltaje .....	20
Terminal de la sonda 1 .....	36, 37
Terminal de la sonda 2 .....	39
Torsión .....	95

## U

---

UDF .....	148
-----------	-----

## V

---

Valor de error.....	216
Valor fnd .....	77
Valor promedio (MED).....	68
Valor representativo de las características de fase ..	46
Velocidad de la comunicación en el campo de arbitraje.....	211
Velocidad de respuesta .....	139
Ventana del teclado .....	24
Ventana del teclado numérico .....	24
Vista exterior.....	321
Visualización de formas de onda.....	115
Visualización de listas .....	27
Visualización vectorial .....	27, 82
VT .....	26, 69

## W

---

WideBand.....	48
---------------	----

## Z

---

Zoom .....	125
------------	-----



# 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/](http://www.hioki.com/)

**HIOKI E.E. CORPORATION**

81 Koizumi, Ueda, Nagano 386-1192 Japan



**Información  
de contacto  
regional**

2402 ES

Editado y publicado por Hioki E.E. Corporation

Impreso en Japón

- 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.

**Solo en Europa**

- Puede descargar la declaración UE de conformidad desde nuestro sitio web.
- Contacto en Europa: HIOKI EUROPE GmbH  
Helfmann-Park 2, 65760 Eschborn, Germany [hioki@hioki.eu](mailto:hioki@hioki.eu)