



## Manual

CM-DT7760

Analizador digital de calidad de energía  
trifásica, Cem Meters.

[www.twilight.mx](http://www.twilight.mx)



/ twilightsadecv



/ twilightsadecv



/ twilightsadecv



INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL



+52(81) 8115-1400 / +52 (81) 8173-4300

LADA Sin Costo:  
01 800 087 43 75

E-mail:  
[ventas@twilight.mx](mailto:ventas@twilight.mx)

[www.twilight.mx](http://www.twilight.mx)

# Instrucciones de funcionamiento del analizador de calidad de energía y potencia



Lea este manual antes de encender la unidad.

Información de seguridad importante en el interior.



Contenido	Página
1. Introducción del producto.....	4
2. Características del producto.....	4
3. Información de seguridad (Lea primero).....	5
3-1. Condiciones ambientales de uso.....	5
3-2. Fuente de alimentación.....	5
3-3. Símbolos internacionales.....	5
3-4. ADVERTENCIA.....	6
3-5. Voltaje de corriente de entrada del conector banana a tierra. Voltaje de entrada.....	7
3-6. Voltaje máximo del puerto de entrada BNC de corriente.....	7
3-7. Uso seguro de la batería de iones de litio.....	7
4. Funciones de medición.....	9
5. Descripción.....	10
5-1. Descripción del panel.....	10
5-2. Guía de operación del instrumento de conexión de pinza amperimétrica y método de desconexión.....	12
6. Descripción de la combinación de cableado.....	13
7. Descripción del modo de medición.....	14
8. Instrucciones de conexión antes de la medición del instrumento.....	15
9. Guía de funcionamiento.....	22
9-1. Puesta en marcha.....	22
9-2. Medición con osciloscopio.....	23
9-3. Medición de voltaje/corriente/frecuencia.....	29
9-4. Medición de potencia y energía eléctrica.....	32
9-5. Grabar y ver.....	35
9-6. Medición de armónicos.....	38
9-7. Interarmónico.....	51
9-8. Corriente de entrada.....	55
9-9. Transitorio.....	57
9-10. Parpadeo.....	59
9-11. Bajadas y oleajes.....	60
9-12. Desequilibrado.....	62
9-13. Galería.....	64
9-14. Grabación de ondas.....	65
9-15. Configuración del usuario.....	67
10. Mantenimiento y conservación.....	69
11. Accesorios.....	69
12. Índice de rendimiento del producto.....	70
13. Descarga de software para PC y controlador USB.....	73
13-1. Aplicación para teléfono móvil.....	73
13-2. Software para PC.....	74

## 1. Introducción del producto

- El analizador de calidad de energía trifásico proporciona la mejor función de análisis de calidad de energía.
- Puede medir y analizar voltaje, corriente, frecuencia, potencia, energía eléctrica, parpadeo, transitorios, armónicos, interarmónicos, formas de onda y fasores de osciloscopio, caídas y sobretensiones, desequilibrio trifásico, etc.
- Es útil localizar, predecir, prevenir e investigar los problemas de calidad de la energía en sistemas de distribución trifásicos y monofásicos, y es conveniente para los usuarios juzgar el rendimiento de la red eléctrica o detectar el rendimiento relacionado con la red eléctrica con antelación.

## 2. Características del producto

- Utilizando una arquitectura de CPU Cortex-A53 de cuatro núcleos de 64 bits Android, con pantalla TFT IPS de 8 pulgadas de alta definición (1024 (RGB) x 768 píxeles) y pantalla táctil, mejor operación y experiencia de usuario que productos similares en el mercado.
  - Módulo GPS+BD incorporado, puede proporcionar tiempo real global.
  - Instrumento incorporado 16G NAND FLASH (aproximadamente 10 GB de capacidad restante disponible).
  - Admite funciones WiFi, lo que hace que sea conveniente para los usuarios actualizar en línea y mantiene el instrumento con un funcionamiento excelente todo el tiempo.
  - El extremo de medición y el sistema muestran que cada interfaz tiene una protección de aislamiento de 3000 V.
  - Admite una tarjeta SD de hasta 256 GB. Esta máquina está equipada con una tarjeta SD de 64 GB que puede almacenar una gran cantidad de datos.
- 
- Soporte para comunicación USB tipo C.
  - Cumplir los siguientes criterios:
    - » Medición de calidad de energía IEC 61000-4-30 Clase A. » Medición de parpadeo IEC 61000-4-15
    - » Medición de armónicos según IEC 61000-4-7
    - » EN 50160 Norma internacional de calidad de la energía » EN 61326 (2005-12) Compatibilidad electromagnética » Marcado UKCA
    - » Marcado CE
    - » Certificación UL y cUL
    - » ANSI C12.1 - Especificación para medidores de vatios-hora
    - » Precisión ANSI C12.20 (Clase 0.2) e IEC 62053-22 (Clase 0.2S)

### 3. Información de seguridad (Lea primero) 3-1.

#### Condiciones ambientales de uso

Temperatura de funcionamiento	- 10 a 40 °C/14 a 104 °F; 40 a 50 °C/104 a 122 °F (solo funcionamiento con batería)
Temperatura de almacenamiento	- 20 a 60 °C/-4 a 140 °F
Humedad	10 a 30°C/50 a 86°F: 95% de humedad relativa, sin condensación. 30 a 40°C/86 a 104°F: 75% de humedad relativa, sin condensación. 40 a 50°C/104 a 122°F: 45% de humedad relativa, sin condensación.
Altitud máxima de trabajo	CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, hasta 2000 m (6666 pies) sobre el nivel del mar; CAT III 600 V, CAT II 1000 V, hasta 3000 m (10 000 pies) sobre el nivel del mar; la altura máxima de almacenamiento es de 12 000 m (40 000 pies).
Compatibilidad electromagnética	Cumple con las normas de radiación y antiinterferencias EN 61326 (2005-12)

#### 3-2.Fuente de alimentación

- Electricidad de la ciudad: adaptador CA 100~240 V (con enchufe específico del país).
- Voltaje de entrada del adaptador de corriente: 12~15 V CC (CC).
- Requisitos de seguridad para equipos eléctricos de medición, control y uso en laboratorio, parte 1: Requisitos generales, clasificación: 600 V (CAT IV) 1000 V Clase III (CAT III) nivel de contaminación 2.
- Utilice el analizador y sus accesorios como se especifica en el manual del usuario, de lo contrario, la protección proporcionada por el analizador y sus accesorios podría verse comprometida.

#### 3-3.Internacional Símbolos al

**ADVERTENCIA** La palabra advertencia se refiere a una situación o comportamiento que supone un peligro para el usuario.

#### **ATENCIÓN**

La palabra atención describe las condiciones y acciones que pueden causar daños al analizador.

	Vea las instrucciones en el manual.
	Comunicación de puesta a tierra
	C.A.
	corriente continua
	Certificación de seguridad
	Certificación de seguridad
	Cumplimiento europeo
	Pinza ampermétrica
	Doble aislamiento (grado de protección)
	Información sobre reciclaje
	Cumplir con las normas australianas pertinentes
	No lo utilice directamente sobre un conductor con carga peligrosa.

RoHS	
	Información sobre eliminación de residuos
	No deseche este producto como residuo municipal sin clasificar.

#### 3-4. ADVERTENCIA

 Para evitar descargas eléctricas o incendios:

- **Lea todo el manual antes de utilizar el analizador y sus accesorios.**
- Por favor, lea atentamente todas las instrucciones.
- **No trabajes solo.**
- **No utilice este producto cerca de gases o vapores explosivos ni en un entorno húmedo.**
- Utilice este producto como se especifica, de lo contrario la protección proporcionada por el producto podría verse comprometida.
- Sólo se puede proporcionar con el analizador o se describe para la sonda de corriente aislada, el cable de prueba y el adaptador del analizador.
- Mantenga el dedo detrás del protector de dedos de la sonda.
- Antes de usar, verifique que el analizador, la sonda de voltaje, los cables de prueba y los accesorios no tengan daños orgánicos; si hay algún daño, deben reemplazarse inmediatamente.
- Verifique si hay algún daño o falta de piezas plásticas, prestando especial atención al aislamiento cerca del conector.
- Verifique el funcionamiento del analizador midiendo un voltaje conocido.
- Retire todas las sondas, cables de prueba y piezas que no estén en uso.
- Conecte el adaptador de corriente a la toma de CA antes de conectarlo al analizador.
- **No toque alto voltaje: Voltaje > CA RMS (RMS) 30 V, CA pico 42 V o CC 60 V.**
- La entrada de conexión a tierra solo se puede utilizar como conexión a tierra del analizador y no se puede aplicar voltaje en este extremo.
- El voltaje aplicado no debe exceder el valor nominal indicado en la sonda de voltaje o en el medidor de pinza ampermétrica.
- Mida utilizando únicamente la categoría estándar de medición (CAT), sondas de clasificación de voltaje y corriente, cables de prueba y adaptadores correctos.
- No exceda la categoría estándar de medición de componentes individuales mínima nominal (CAT) para productos, sondas o accesorios.
- Cumplir con las normas de seguridad locales y nacionales; en un entorno donde haya cables activos peligrosos expuestos, se debe utilizar equipo de protección personal (guantes de goma homologados, protección facial, ropa ignífuga) para evitar descargas eléctricas y arcos eléctricos.
- La puerta de la batería debe estar cerrada y bloqueada antes de utilizar el producto.
- No opere el producto cuando la tapa esté removida o la carcasa esté abierta, podría resultar herido por un voltaje peligroso.
- Se debe tener especial cuidado al instalar y retirar sondas de corriente flexibles, desconectar la alimentación del equipo bajo prueba o usar ropa protectora adecuada.
- No utilice conectores BNC o banana con metal expuesto.
- No inserte objetos metálicos en el conector.

- Sólo se puede utilizar la fuente de alimentación del analizador (adaptador de corriente).
- Antes de usar, verifique si el rango de voltaje seleccionado indicado en el analizador se ajusta al voltaje y frecuencia de la ciudad local.
- Para los adaptadores de corriente del analizador, solo se pueden utilizar adaptadores de línea de CA o cables de alimentación de CA que cumplan con las normas de seguridad locales.
- Desconecte la señal de entrada antes de limpiar el producto.

### **3-5 Voltaje de corriente Conector banana Entrada a tierra Voltaje de entrada**

Puertos de entrada A (L1), B (L2), C (L3), N a tierra: 1000 V tercer tipo (CAT III), 600 V cuarto tipo (CAT IV).

### **3-6 Voltaje máximo del puerto de entrada Bnc actual (ver marca)**

- Ingrese los puertos A (L1), B (L2), C (L3), N a tierra: pico de 42 V.
- La tensión nominal se utilizará como “tensión de trabajo”.
- Aplicación de onda sinusoidal CA como VAC rms (50-60Hz).
- Para aplicaciones de corriente continua, se pronuncia Vdc.
- El cuarto tipo de norma de medición (CAT IV) se refiere al servicio de instalación de líneas de servicios públicos de gran altitud o líneas subterráneas.
- La tercera categoría (CAT III) se refiere al nivel de distribución en el edificio y al circuito en el dispositivo fijo.
- Cuando fallan las medidas de seguridad.
- Si el analizador no se utiliza de acuerdo con las instrucciones del fabricante, la protección proporcionada por el analizador puede no ser efectiva.
- Antes de usar, verifique que el cable de prueba no presente daños mecánicos y reemplace el cable de prueba dañado.
- Si el analizador o sus accesorios fallan o no funcionan correctamente, no lo utilice y envíelo a reparar.

### **3-7. Uso seguro de la batería de iones de litio**

#### **3-7-1.Recomendaciones para el almacenamiento seguro de paquetes de baterías**

- No guarde la batería cerca de una fuente de calor o fuego, no la guarde al sol.
- No retire la batería de su embalaje original antes de necesitar usarla.
- Cuando no esté en uso, intente quitar la batería del dispositivo.
- Cuando guarde la batería durante un tiempo prolongado, es necesario cargarla completamente para evitar que falle.
- Despues de almacenar la batería durante un largo período, es posible que sea necesario recargarla y descargarla varias veces para obtener el mejor rendimiento.
- Mantenga la batería fuera del alcance de los niños y animales.
- Si ingiere la batería o parte de ella, debe consultar a un médico inmediatamente.

#### **3-7-2.Recomendaciones para el uso seguro de las baterías**

- La batería debe recargarse antes de su uso, solo puede utilizar un adaptador de corriente aprobado.
- Consulte las instrucciones de seguridad y el manual del usuario para conocer el método de carga correcto.
- No cargue la batería durante mucho tiempo cuando no esté en uso.
- La batería tiene el mejor rendimiento a temperatura ambiente normal de  $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$ ).

- No coloque la batería cerca de fuentes de calor o fuego, no la exponga al sol.
- No permita que la batería sufra un impacto fuerte, como un choque mecánico.
- Mantenga la batería limpia y seca, limpie las juntas sucias con un paño seco y limpio.
- Asegúrese de utilizar el cargador especialmente equipado con este equipo para cargar.
- No utilice baterías que no estén diseñadas para el uso recomendado en el producto.
- Al colocar la batería en el producto o en el cargador de batería externo, debe prestar atención a la colocación correcta de la batería.
- No provoque cortocircuito en el paquete de baterías; no coloque el paquete de baterías sobre su terminal que podría sufrir cortocircuito por un objeto metálico (por ejemplo, monedas, clips, bolígrafos u otros elementos).
- No utilice baterías ni cargadores que presenten daños evidentes.
- Las baterías contienen químicos peligrosos que pueden causar combustión o explosión; si se expone al producto químico, lávolo con agua y consulte a un médico; si la batería tiene fugas, el producto debe repararse antes de usarlo.
- Reemplazo del paquete de baterías: si el paquete de baterías no parece funcionar correctamente o está dañado, no intente abrirla, modificarla ni repararla.
- No desmonte ni apriete el paquete de baterías.
- La batería sólo se puede utilizar para el propósito especificado.
- Consérve cuidadosamente los datos originales del producto para futuras consultas.

#### **3-7-3.Recomendaciones para el transporte seguro de paquetes de baterías**

- La batería debe estar completamente protegida contra cortocircuitos o daños durante el transporte.
- Consulte las disposiciones del acuerdo de transporte aéreo internacional (IATA) sobre el transporte seguro de baterías de iones de litio.
- Consulte las regulaciones nacionales/locales aplicables al transporte de baterías por correo u otros medios de transporte.

Se pueden enviar hasta 3 baterías por correo. El paquete debe estar marcado como sigue: contiene una batería de iones de litio (excepto litio metálico).

#### **3-7-4.Recomendaciones para la eliminación segura de paquetes de baterías**

- Los paquetes de baterías que hayan fallado deben desecharse adecuadamente de acuerdo con las leyes y regulaciones locales.
- Eliminación adecuada: No deseche las baterías como residuos municipales no clasificados.
- Antes de manipular, descargue la batería y cubra el terminal de la batería con cinta aisladora.

#### 4. Funciones de medición

- Osciloscopio (forma de onda y fasor)
- Voltaje/Corriente/Frecuencia
- Energía eléctrica y potencia
- Onda armónica e interarmónica
- Desequilibrio
- Corriente de entrada
- Parpadeo
- Estado transitorio
- Caída repentina y ascenso repentino
- Grabar (Registrador) y ver
  - Captura de pantalla
  - Grabación de ondas

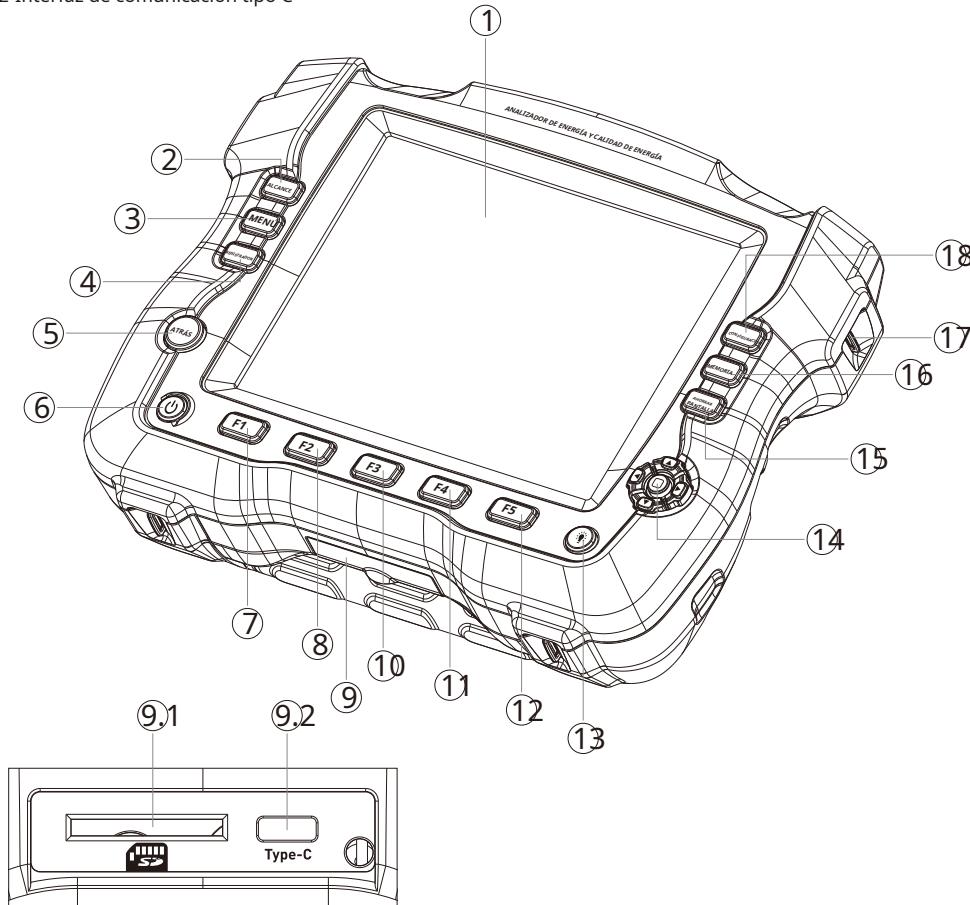
## 5.Descripción

### 5-1.Descripción del panel

- |                              |                                      |
|------------------------------|--------------------------------------|
| 1 pantallas TFT              | Botón de función 10-F3               |
| 2-Botón de forma de onda del | Botón de función 11-F4               |
| osciloscopio 3-Botón de menú | Botón de función 12-F5               |
| Botón de 4 registradores     | 13-Botón de retroiluminación         |
| Botón 5-Retorno              | 14-Botón de dirección y confirmación |
| 6-Botón de encendido         | 15-Botón de guardar pantalla         |
| Botón de función 7-F1        | Botón de 16 minutos                  |
| Botón de función 8-F2        | 17-Orificio para cordón              |
| 9-Interfaz y cubierta        | Botón de configuración 18            |

9.1-Ranura para tarjeta SD

### 9.2-Interfaz de comunicación tipo C

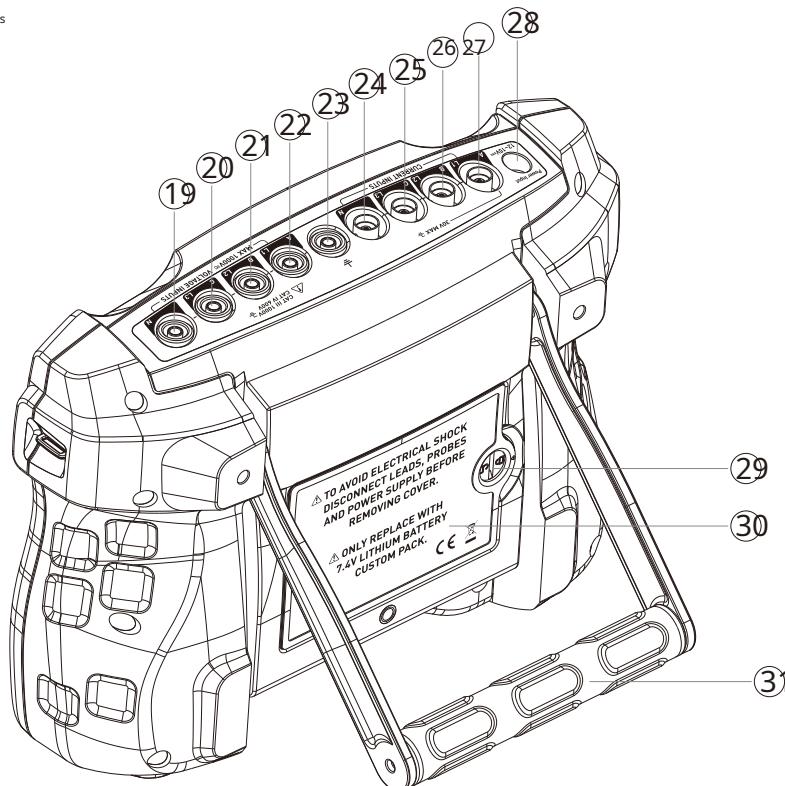


19-Puerto de entrada de medición de voltaje: N  
 20-Puerto de entrada de medición de voltaje: C  
 21-Puerto de entrada de medición de voltaje: B  
 22-Puerto de entrada de medición de voltaje: A  
 23-Puerto de entrada de medición de voltaje: GND  
 24-Interfaz de entrada de medición de pinza amperimétrica N  
 25-Interfaz de entrada de medición de pinza amperimétrica C  
 26-Interfaz de entrada de medición de pinza amperimétrica B  
 27-Interfaz de entrada de medición de pinza amperimétrica A  
 28-Conector de cargador de CC 12~15 V, 2,4 A

Interruptor de ranura de batería 29

30-Tapa de la batería

Soporte de 31 inclinaciones



5-2. Guía de operación del instrumento de conexión de pinza amperimétrica y método de desconexión



## 6. Descripción de la combinación de cableado

1Ø+NEUTRO	Línea neutra de banda monofásica
1Ø FASE DIVIDIDA	Fase dividida
1Ø NO ES NEUTRO	Monofásico, con voltaje bifásico, sin línea neutra
3Ø Y	Sistema trifásico de cuatro cables, en forma de Y
DELTA 3Ø	Trifásico de tres hilos triangular (Delta)
3Ø IT	Trifásico en forma de Y, sin línea neutra
3Ø PIERNA ALTA	Trifásico de cuatro hilos, triangular (Delta), con toma central, pie de fase de alta presión
3Ø PIERNA ABIERTA	Triángulo abierto (Delta) de tres hilos con dos devanados de transformador
2 ELEMENTOS	Sistema trifásico de tres cables, fase L2/B sin sensor (método de medidor de potencia de 2 vatios)
2½ ELEMENTOS	Sistema trifásico de cuatro cables, fase L2/B sin sensor de tensión

## 7. Descripción del modo de medición

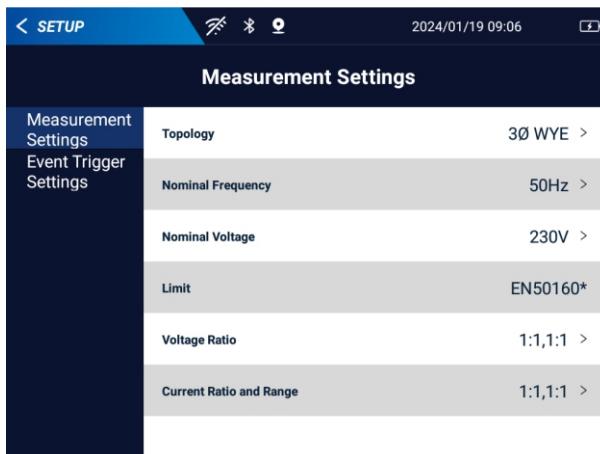
Alcance	4 grupos de formas de onda de voltaje, 4 grupos de formas de onda de corriente, voltaje RMS (Vrms), voltaje fundamental (Vfund). Corriente efectiva (Arms), corriente fundamental (fondo A), voltaje del cursor (V@cursor), cursor actual (A@cursor), ángulo de fase.
Voltios/Amperios/Hertz	Voltaje RMS de interfase (Vrms), Voltaje RMS de línea de fase a neutro (Vrms), Voltaje pico (Vpeak), Coeficiente de pico de voltaje, Corriente RMS (Arms), Corriente pico (Apeak), Coeficiente de pico de corriente, Frecuencia (Hz).
Bajadas y subidas	Vrms RMS de medio ciclo (Vrms½), corriente RMS de medio ciclo (Arms½), nivel de umbral programable Pinst para detección de eventos.
Armónicos DC, 1...50	Voltaje armónico, Distorsión armónica total (THD), Corriente armónica, Coeficiente K de corriente, Armónicos de potencia, Distorsión armónica total de potencia, Coeficiente K de potencia, Voltaje de onda interarmónica, Corriente de onda interarmónica, Voltaje de valor efectivo (Vrms), Corriente de valor efectivo (Arms) (Relativo al valor efectivo fundamental o total).
Poder y energía	Voltaje RMS (Vrms), Corriente RMS (Arms), Potencia total (Wfull), Potencia fundamental (Wfund), VA completo, VA fundamental, VA armónicos, VA desequilibrado, Var, Factor de potencia (PF), DPF, CosQ, Factor de eficiencia, kWh directo, kWh inverso.
Desequilibrar	Porcentaje de voltaje negativo (Vneg%), Porcentaje de voltaje cero (Vzero%), Porcentaje de corriente negativa (Aneg%), Porcentaje de corriente cero (Azero%), Voltaje fundamental (Vfund), Corriente fundamental (Afund), Ángulo de fase de voltaje, Ángulo de fase de corriente.
Irrupción	Corriente de entrada, Duración de entrada, Corriente RMS de medio ciclo (ARMS½), Voltaje RMS de medio ciclo (Vrms½).
Parpadeo	Pst (1 minuto), Pst, Plt, Pinst, voltaje RMS de medio ciclo (Vrms ½), corriente RMS de medio ciclo (Arms ½), frecuencia (Hz).
Transitorios	Forma de onda transitoria 4x voltaje, 4x corriente, Flip-flop: voltaje RMS de medio ciclo (Vrms½), corriente RMS de medio ciclo (Arms½), -Pinst.
Registrador	Selección personalizada de hasta 150 conjuntos de parámetros de calidad de energía para medición simultánea de cuatro fases.
Grabación de ondas	Registre la forma de onda de voltaje 4x y la forma de onda de corriente 4x durante una duración máxima de 3 minutos.

## 8. Instrucciones de conexión antes de la medición del instrumento 8-1. Los siguientes puntos deben comprobarse o modificarse antes de cada medición

- Definir parámetros de cálculo.
- Seleccione el tipo de red eléctrica (de monofásica a trifásica de cuatro hilos) y el método de acceso (dos vatímetros, estándar).
- La relación del sensor de corriente se selecciona según el tipo de sensor de corriente conectado.
- Elija la relación de voltaje y la relación de corriente.
- Definir el nivel de disparo (modo transitorio).
- Definir los valores que se deben registrar (Patrón de tendencia).
- Definir el umbral de alarma.

### 8-2. Para un sistema trifásico, realice la conexión como se muestra en la siguiente figura.

- Haga clic en "CONFIGURACIÓN", "Configuración de medición", "Topología" en la interfaz principal y seleccione el método de cableado correspondiente, como se muestra en la siguiente figura.

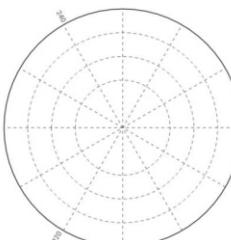


- Primero, coloque la pinza amperimétrica en el conductor de la fase A (L1), B (L2), C (L3) y N (línea neutra), la pinza está marcada con una flecha para indicar la polaridad correcta de la señal.
- A continuación, complete la conexión de voltaje: comience con la conexión a tierra (Tierra) y luego conecte N, A (L1), B (L2) y C (L3) a su vez.
- Para obtener resultados de medición correctos, recuerde siempre conectar el puerto de entrada del cable de tierra y verificar si la conexión es correcta.
- Asegúrese de que la pinza amperimétrica esté firme y completamente sujetada alrededor del conductor.
- Para mediciones monofásicas, utilice el puerto de entrada de corriente A (L1) y el cable de tierra, N (cable neutro) y el puerto de entrada de voltaje de fase A (L1).
- A (L1) es la fase de referencia para todas las mediciones.
- Antes de iniciar cualquier medición, configure el analizador para el voltaje de línea, la frecuencia y la configuración del cableado del sistema de energía que desea medir, la información específica se describe en la configuración general en la siguiente sección.

- La forma de onda del osciloscopio y la visualización fasorial se pueden utilizar para verificar si el cable de voltaje y la pinza de corriente están conectados correctamente.
- En el diagrama vectorial, cuando se observa en el sentido de las agujas del reloj el ejemplo que se muestra en la siguiente figura, deben aparecer en turno la tensión y la corriente de fase A (L1), B (L2) y C (L3).
- “SCOPE” Haga clic en “ ” para acceder al diagrama de pérdida del osciloscopio, como se muestra a continuación.



$|V1| = 0.00V$   
 $|V2| = 0.00V$   
 $|V3| = 0.00V$   
 $\varphi V1 = 0.0^\circ$   
 $\varphi V2 = 120.0^\circ$   
 $\varphi V3 = 240.0^\circ$

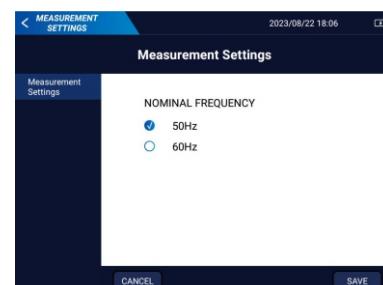
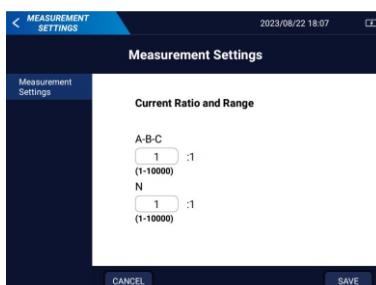
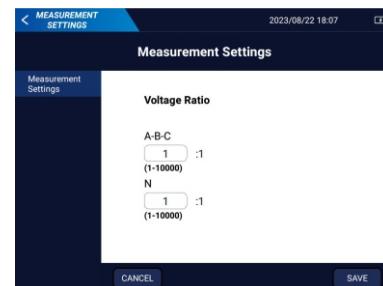
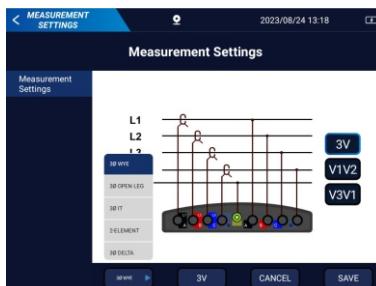


- Para completar una medición, el usuario debe definir al menos:

1. Seleccione el modo de conexión eléctrica, como se muestra en la figura 1 a continuación.

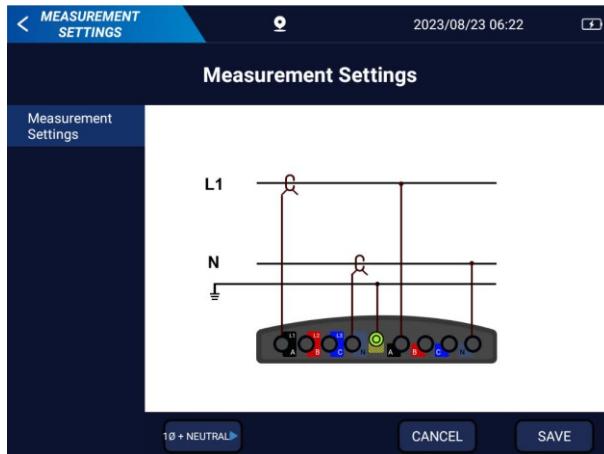
2. Y la relación del sensor, seleccione la frecuencia (ver figura a continuación).

3. Haga clic en la interfaz principal “Configuración”, “Configuración de medición” para ingresar, como se muestra en la siguiente figura.

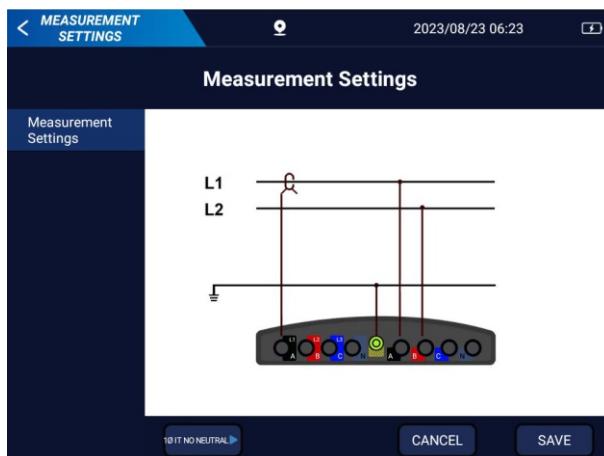


8-3. La selección del modo de conexión eléctrica se puede cambiar para que corresponda con el objeto probado. Seleccionar "CONFIGURACIÓN\Medición\Configuración Topología" en la interfaz principal, como se muestra en la siguiente figura:

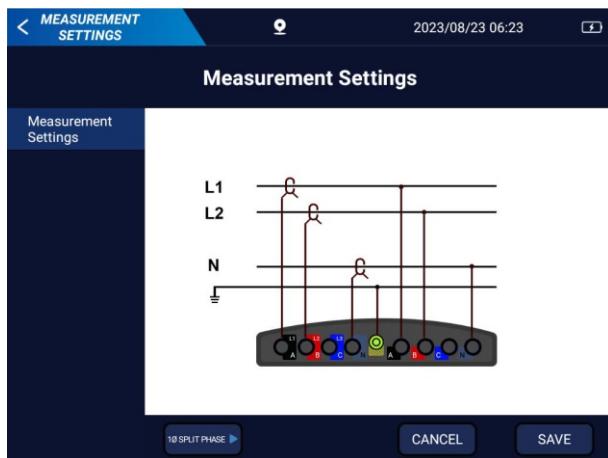
1.1 Ø+NEUTRO (Monofásico con líneas neutras).



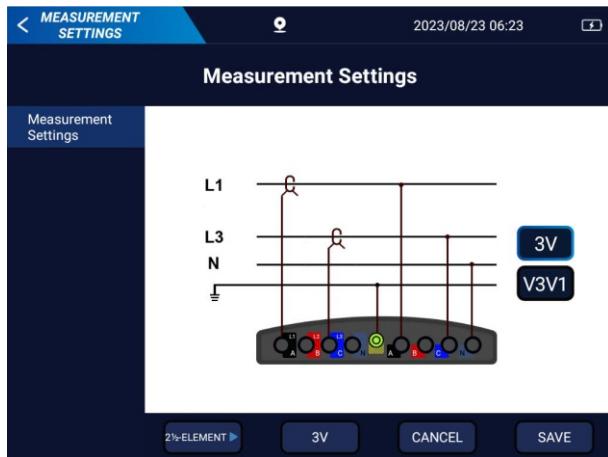
2.1 Ø IT SIN NEUTRO (Monofásico, con tensión bifásica, sin línea de neutro).



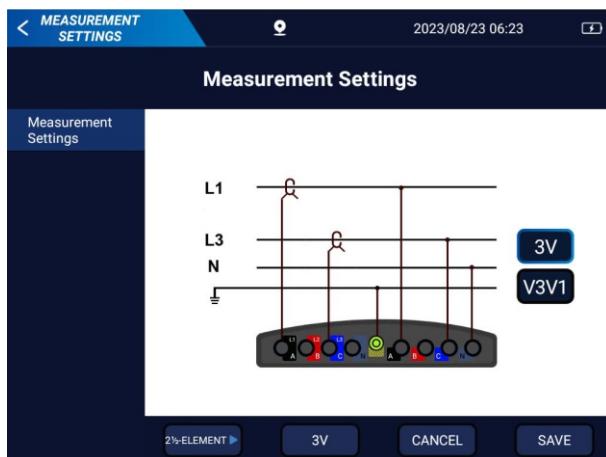
3.1Ø FASE DIVIDIDA.



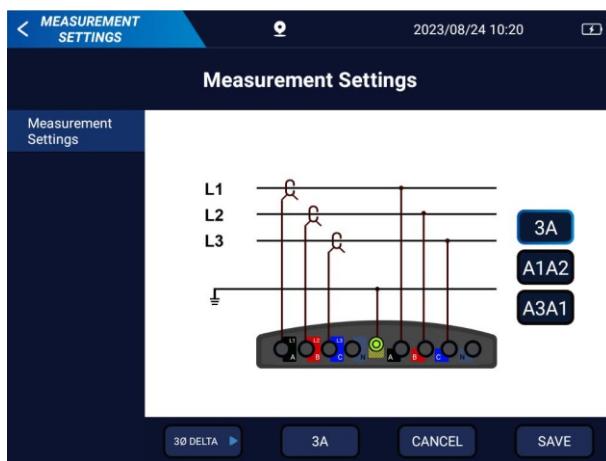
4.2½-ELEMENTO (Sistema trifásico de cuatro cables, fase L2 B sin sensor de voltaje).



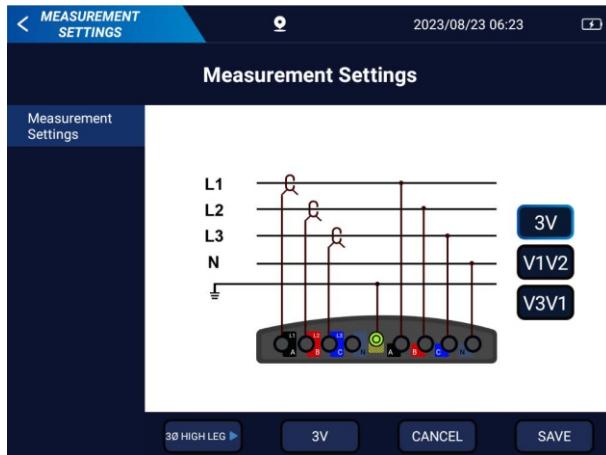
5.2-ELEMENTO (Sensor de corriente de fase L2 B trifásico, de tres cables (método de medidor de potencia de 2 vatios)).



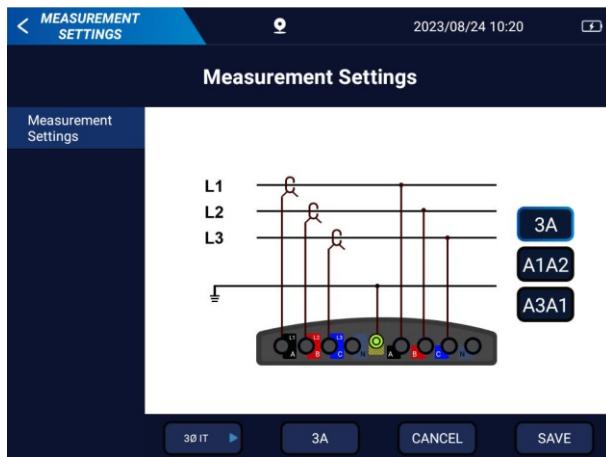
6.3Ø DELTA (Delta trifásico de tres cables).



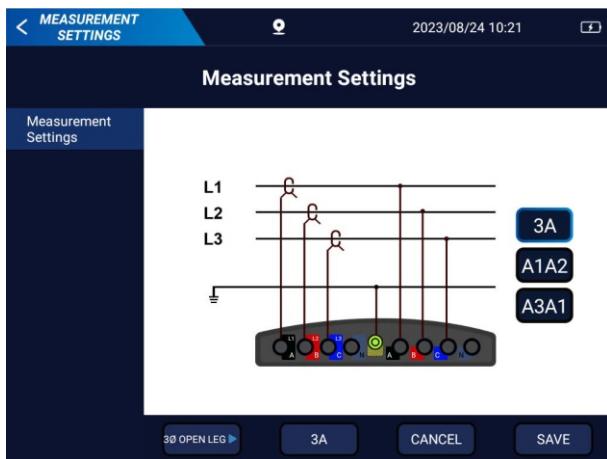
7.3Ø PATA ALTA (Sistema de cuatro cables, Delta trifásico, con pasador de fase de alta presión con toma central).



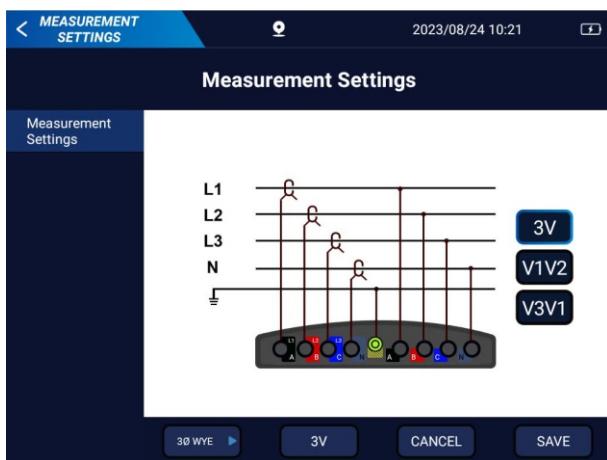
8.3Ø IT (forma de Y trifásica, sin línea neutra).



9.3Ø PATA ABIERTA (Sistema delta abierto de tres cables con dos devanados de transformador).



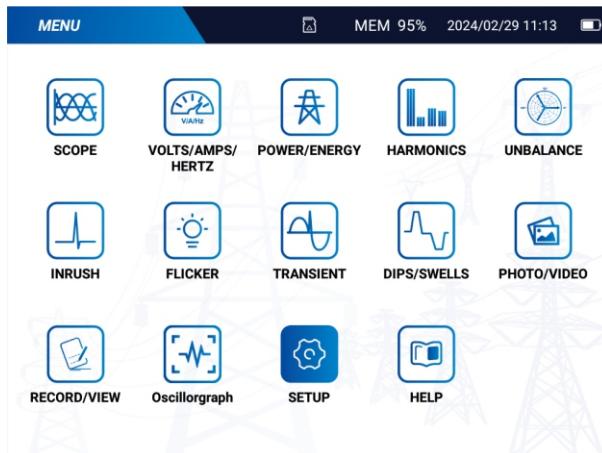
10.3Ø WYE (Sistema trifásico de cuatro cables, forma de Y).



## 9. Guía de funcionamiento

### 9-1. Puesta en marcha

- Al presionar el botón de encendido durante aproximadamente 3 segundos se iniciará el arranque y el instrumento cargará la interfaz de la empresa.
- Despues de ingresar a la interfaz de animación del instrumento, ingresará a la página principal de medición del instrumento actual, como se muestra en la siguiente figura.



- Al tocar el ícono de medición correspondiente en la pantalla en la interfaz principal de arriba, ingresará a la interfaz de medición correspondiente.

## 9-2.Medición con osciloscopio

### 9-2-1.Breve introducción a la forma de onda y fasor del osciloscopio

- El modo de osciloscopio (Scope) muestra el voltaje y la corriente del sistema de energía probado en forma de onda o gráfico vectorial.
- Además también se muestran los valores de voltaje de fase (valor efectivo RMS), valor fundamental, valor mostrado en el cursor, corriente de fase (valor efectivo RMS), valor fundamental, valor mostrado en el cursor, frecuencia, ángulo de fase entre voltaje y corriente.



- Descripción del contenido de la interfaz.

1-Es la opción de modo de forma de onda del osciloscopio, hay tres modos, a saber, RMS (valor efectivo real), THD (Distorsión armónica total), CF (Factor de cresta).

2-Es el cursor de valor instantáneo, puede presionar los botones "izquierdo y derecho" del panel para mover el cursor. 3-Regrese a la interfaz fasorial.

4-Es el valor instantáneo en la intersección del cursor y la curva.

5-Es el valor del rango de voltaje establecido, el límite de este alcance se puede configurar en la interfaz de configuración, si la alarma y La selección de registros está activada, el límite se registrará cuando se exceda el límite. 6- MENÚ

7-Es el verdadero valor efectivo de RMS y el RMS de la interfaz anterior es el verdadero valor efectivo del voltaje. 8-Haga clic en este ícono para salir de la interfaz principal con un mensaje emergente.

9-Regresar a la interfaz del nivel anterior.

10-Deslizar la pantalla hacia la derecha hará que aparezca la barra de opciones de operación, y al mismo tiempo deslizar hacia la izquierda hará que aparezca la barra de opciones de operación retrae la barra de opciones.

- Introducción

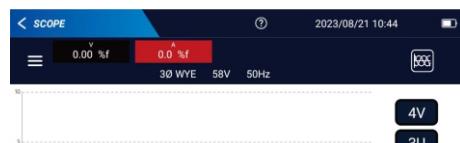
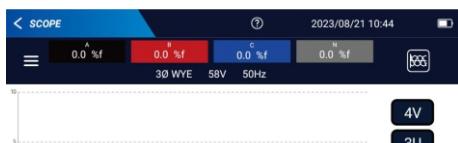
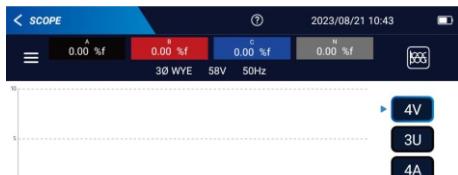
- 1.La pantalla de forma de onda del osciloscopio actualiza rápidamente la visualización de las formas de onda de voltaje y/o corriente al estilo de un osciloscopio.
2. El encabezado de la pantalla muestra los valores de voltaje/corriente RMS relevantes (RMS de 10 a 12 ciclos o RMS de 150 a 180 ciclos) mostrando cuatro ciclos de forma de onda, el canal A (L1) es el canal de referencia.
3. Cuando el cursor se inicia, el valor ondulado del cursor se muestra en el encabezado de la pantalla.
4. Para lograr un buen efecto de visualización en la mayoría de los casos, el rango de la forma de onda se ha ajustado de antemano, esto se basa en el voltaje nominal (Vnom) y el rango de corriente (rango A).

### 9-2-2. Forma de onda del osciloscopio

Modo de cableado WYE de 1,3Ø - modo RMS del osciloscopio



Modo de conexión WYE de 2,3Ø - modo THD del osciloscopio

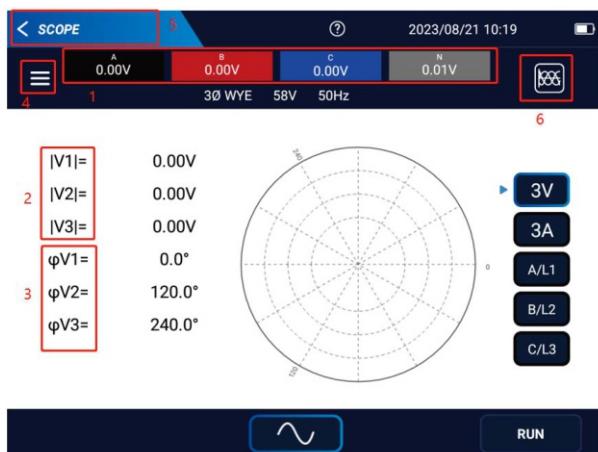


Modo de cableado WYE de 3,3Ø: modo CF del osciloscopio



### 9-2-3. Diagrama fasorial del osciloscopio

- Interfaz fasorial, como se muestra a continuación:



- Especificación de la interfaz:

A. La pantalla fasorial muestra la relación de fase entre el voltaje y la corriente en el diagrama vectorial, el vector del canal de referencia A (L1) apunta en una dirección positiva horizontal, otros valores incluyen el voltaje y/o corriente de fase fundamental, la frecuencia y el ángulo de fase, el encabezado de la pantalla muestra el valor efectivo (RMS) de voltaje y/o valor de corriente.

1-La figura 1 arriba muestra el valor de voltaje RMS de cada línea de fase. 2-

Figura 2 arriba,  $|V1|$ ,  $|V2|$ ,  $|V3|$ : módulo de voltaje fundamental. 3-La figura 3 arriba, es el ángulo de fase, adelante o atrás.

4-Como se muestra en la Figura 4, al hacer clic aquí aparecerá el MENÚ.

5-Regresar a la interfaz del nivel anterior.

6-Haga clic en este ícono para salir de la interfaz principal con un mensaje emergente.

B.30 Modo de conexión WYE - modo fasor de osciloscopio, la interfaz de medición es la siguiente:



### 9-3.Medición de voltaje/corriente/frecuencia

- Tensión efectiva de fase (Vrms), tensión efectiva de línea neutra (Vrms), tensión pico (Vpeak), coeficiente de pico de tensión CF V, corriente de valor efectivo (Arms), corriente pico (Apeak), coeficiente de pico de corriente CF A, frecuencia (Hz).

- Al seleccionar “Voltaje/Corriente/Frecuencia” en la interfaz de medición principal, se ingresará a la interfaz de medición correspondiente, la siguiente figura:



#### 9-3-1.Descripción de la interfaz

- 1-Después de ingresar a la interfaz, el lado izquierdo mostrará por defecto los valores de los parámetros correspondientes del voltaje. medición, y una fila de submenús de barra vertical a la derecha pueden cambiar el modo de medición (como la etiqueta 1 en la figura anterior).
- Despues de seleccionar el submenú de medición correspondiente, los valores de los parámetros que se muestran en el lado izquierdo cambiarán en consecuencia, mueva el cursor/seleccione el submenú de medición correspondiente presionando los botones “Arriba, Abajo, Izquierda y Derecha” del medidor.
- Haga clic en el ícono Ejecutar o presione F5 en el panel y los datos actuales se mostrarán en tiempo real (como se muestra en la figura anterior).
- Al hacer clic en el ícono Retener o presionar F5 en el panel, se pausarán los datos (como la etiqueta 5 en la imagen de arriba).
- 2-El lado izquierdo de la imagen es la función de medición (como la etiqueta 3 en la figura de arriba).
- RMS representa el verdadero valor efectivo de CA/CC.
- DC es voltaje DC.
- Pico+(V) es el pico de voltaje.
- CF es el coeficiente de cresta (indica el grado de distorsión).
- 3-Haga clic en el ícono de la Figura 6 para regresar a la interfaz principal y aparecerá un cuadro de aviso. 4-Valor de frecuencia (por ejemplo, etiqueta 7 en la figura anterior).
- 5-Haga clic en la posición 8 arriba para que aparezca el MENÚ.
- 6-Haga clic en la posición 9 arriba para volver a la interfaz del nivel anterior.

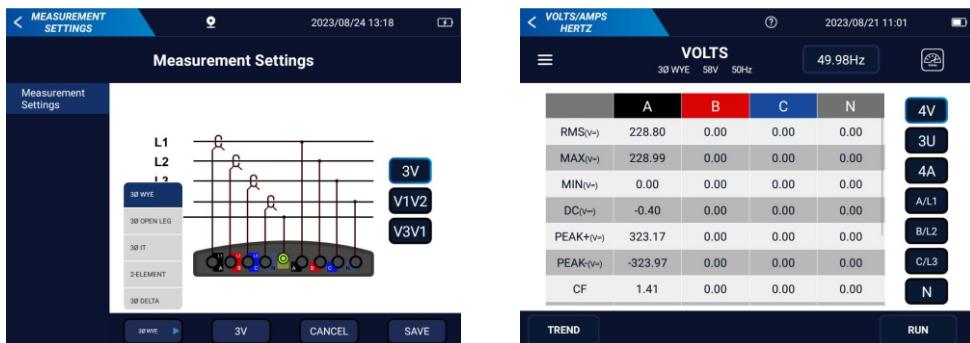
3. Haga clic en el ícono "Tendencia" y presione el botón F1 del panel en la interfaz "Voltaje\Corriente\Frecuencia" de arriba para ingresar a la interfaz del gráfico de tendencias (como la etiqueta 4 en la figura de arriba), como se muestra en la siguiente figura:



- En la interfaz anterior, haga clic en Medidor y regresará a la interfaz de medición.
- En la interfaz anterior, haga clic en el y aparecerán las opciones de medición relevantes; podrá elegir las funciones de medición adecuadas, como VRMS, CF, etc.
- Presione Ejecutar para mostrar los datos del gráfico de tendencias en tiempo real.
- En la pantalla de arriba, presione Hold para pausar el gráfico de tendencias.

#### 9-3-2.30 Modo de conexión WYE, voltaje, corriente, frecuencia

Las opciones en el lado derecho de la pantalla de medición son las siguientes:







## 9-4. Medición de potencia y energía eléctrica

### 9-4-1. Introducción al contenido de medición

Potencia y energía, puede medir voltaje RMS (Vrms), corriente RMS (Arms), potencia total (Wfull), potencia fundamental (Wfund), VA completo, VA fundamental, VA armónicos, VA desequilibrado, Var, factor de potencia (PF), DPF, CosQ, factor de eficiencia, kWh directo, kWh inverso.

### 9-4-2. El analizador también muestra el consumo de energía

- Para el cálculo de potencia, puede elegir la frecuencia fundamental o completa.
- El cálculo de potencia de frecuencia fundamental solo tiene en cuenta el voltaje y la corriente en la frecuencia fundamental (a 60 Hz, 50 Hz), mientras que el completo utiliza todo el rango de frecuencia (voltaje y corriente RMS reales).

### 9-4-3. Métodos de medición

- La potencia se puede medir según el método unificado (Unificado) y el método clásico (Clásico).

• Estos dos métodos se pueden seleccionar en el menú de selección de parámetros de función (Preferencias de función).

#### 1. Método unificado

- El algoritmo utilizado es un método unificado desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia y conforme al estándar IEEE 1149.
- Este método puede medir potencia efectiva (kW), potencia aparente (kVA), potencia reactiva (kvar), componente de potencia armónica (kVA Harm) y potencia desequilibrada (kVA Unb).

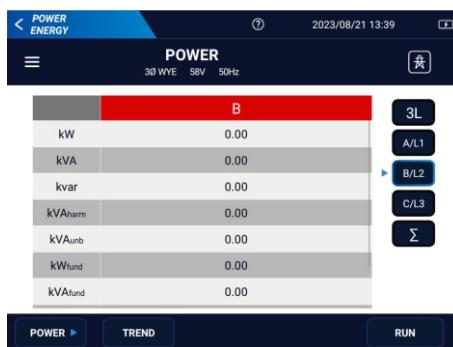
#### 2. Enfoque clásico

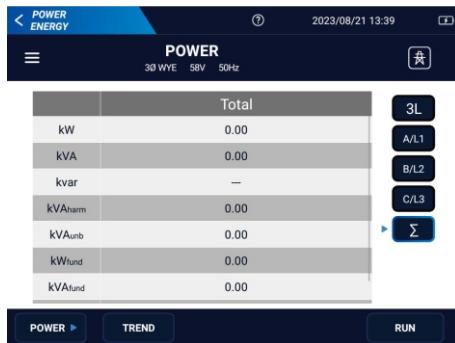
- Es decir, la potencia del sistema se mide de acuerdo con el método de cálculo descrito en el estándar IEEE 1459, el método de medición se puede cambiar seleccionando el menú (Preferencia de función) con parámetros funcionales.
- Para mostrar más claramente que el sistema clásico utiliza el método de suma aritmética para calcular la potencia del sistema, generalmente se agrega un símbolo “ $\Sigma$ ” (Sigma) después del parámetro de potencia, por ejemplo, VA $\Sigma$ .

#### 9-4-4. Las medidas de potencia son las siguientes

- Potencia efectiva (W, kW): Generalmente medida con un medidor de energía, rango completo de uso.
- Potencia aparente (VA, kVA): uso de rango completo.
- Potencia reactiva (var, kvar): utiliza la frecuencia fundamental.
- Potencia armónica (VA o kVA Harm): Potencia de frecuencia no fundamental.
- Potencia desequilibrada (la parte desequilibrada de la potencia efectiva de VA o kVA Unb).
- Potencia efectiva fundamental (fondo de W o kW): utiliza la frecuencia fundamental.
- Potencia aparente fundamental (VA, fondo kVA): utiliza la frecuencia fundamental.
- Factor de potencia de desplazamiento  $\cos \phi$  o DPF:  $\cos \phi$  es el ángulo de fase entre el voltaje fundamental y la corriente.
- DPF es potencia efectiva fundamental (fondo W)/potencia aparente fundamental (fondo VA).
- La diferencia entre el factor de potencia  $\cos \phi$  y PF es la siguiente: » PF es la relación entre la potencia activa P y la potencia aparente S,  $PF=P/S$ .
- »  $\cos \phi$  es la relación entre la potencia activa P1 de la onda fundamental y la potencia aparente S1 de la onda fundamental. onda,  $\cos \phi=P1/S1$ .

- 3Ø WYE: Sistema trifásico de cuatro cables, en forma de Y, la interfaz de medición de potencia es la siguiente:

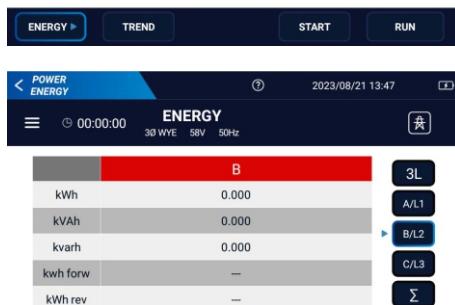




#### 9-4-5. Las mediciones de energía incluyen

- Energía activa (Wh, kWh).
- Energía aparente (VAh, kVAh).
- Energía reactiva (varh, kvarh).
- Energía positiva (Wh, kWh forw): Consumo de energía.
- Energía inversa (Wh, kWh rev): Transferencia de energía.
- Sistema trifásico de cuatro cables 30 WYE, en forma de Y, la interfaz de medición de energía es la siguiente:

Cuando se presiona el botón RUN, se iniciará la temporización de medición y comenzará el tiempo en la esquina superior izquierda, como se muestra en la siguiente figura.





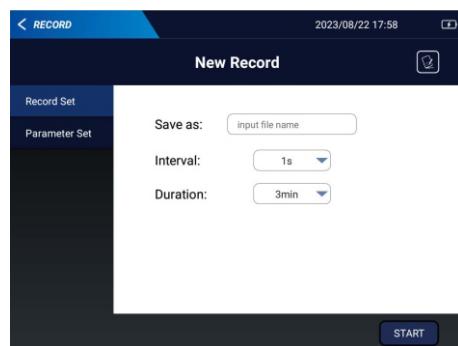
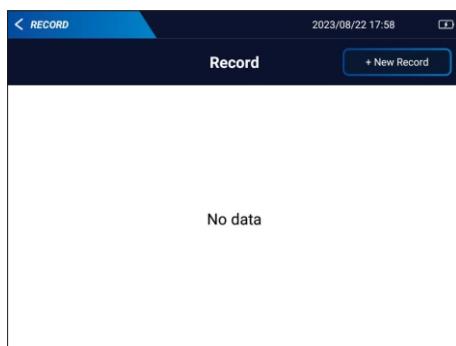
## 9-5. Grabar y ver

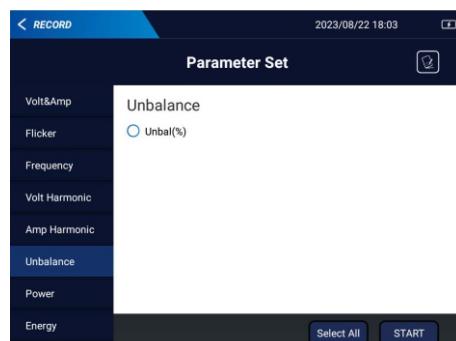
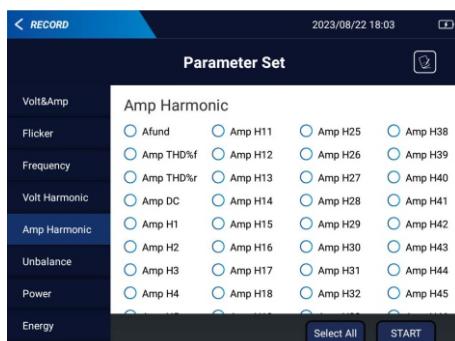
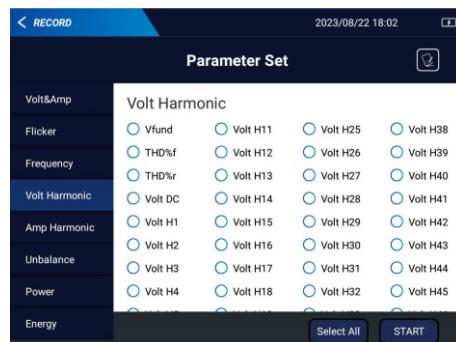
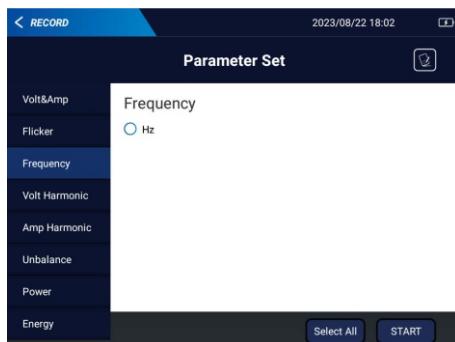
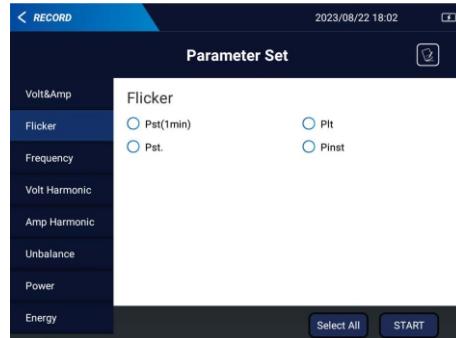
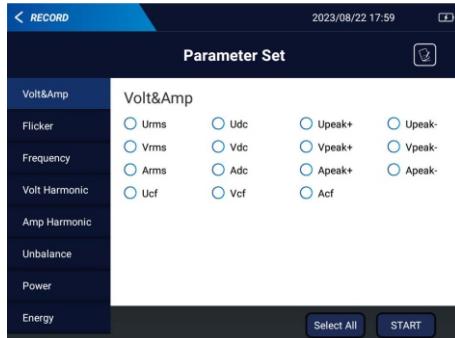
### 9-5-1. Breve introducción del registrador

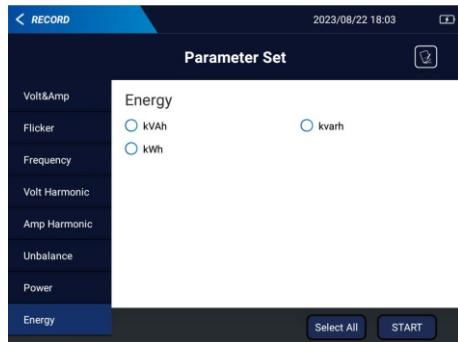
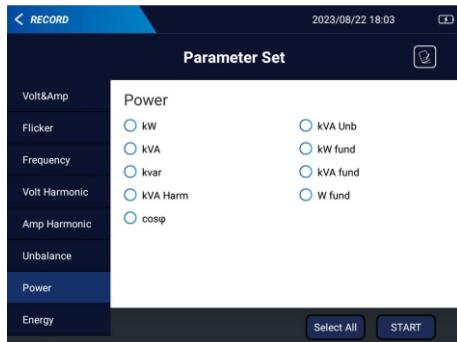
- La función Logger puede guardar múltiples lecturas con alta resolución.
- Las lecturas se observan a intervalos ajustables, al final del intervalo, se guardan los valores mínimo, máximo y promedio de todas las lecturas y comienza el siguiente intervalo de observación.
- Este proceso continúa durante todo el período de observación.

### 9-5-2. Cómo acceder al registrador

1. Seleccione "Vista de registro" en la interfaz de la pantalla principal y haga clic en "+Nuevo registro" en la esquina superior derecha para crear un nuevo registro.
2. Haga clic en "Conjunto de grabaciones" a la izquierda para ingresar el nombre del archivo, la duración del intervalo y la duración de la grabación.
3. Haga clic en "Conjunto de parámetros" a la izquierda para seleccionar los parámetros registrados para diferentes elementos de medición, como seleccionar Urms, Vrms, etc. para "Volt y Amp" en el modo de voltaje y corriente.
4. Cuando se seleccionan varios elementos de parámetros, este instrumento solo registra los elementos de parámetros del último módulo funcional.







5. Despues de seleccionar la configuración correspondiente, haga clic en el botón "INICIAR" en la esquina inferior derecha para comenzar a grabar.
6. Despues de registrar el tiempo, puede hacer clic en el ícono "GRABAR" en la esquina superior izquierda para volver al tiempo anterior y hacer clic en el nombre del archivo de registro correspondiente para ver los datos registrados.

Record		
Time	Name	Type
2023-09-16 15:20:40	g-1694848836851	csv
2023-09-16 15:16:16	f-1694848573046	csv
2023-09-16 14:52:23	e-1694847142143	csv

7. Deslice el dedo de derecha a izquierda sobre el archivo de registro y aparecerá "Eliminar", haga clic en "Eliminar" para eliminar el archivo actual.

Record		
Time	Name	Type
09-16 15:20:40	g-1694848836851	csv
2023-09-16 15:16:16	f-1694848573046	csv
2023-09-16 14:52:23	e-1694847142143	csv

## 9-6.Medición de armónicos

### 9-6-1.Descripción armónica

- El modo armónico se utiliza para mostrar el valor efectivo del voltaje armónico (Vrms), el valor efectivo de la corriente (Arms) (relativo al valor efectivo fundamental o total) y los armónicos de potencia, la distorsión armónica total, la distorsión armónica total (THD) y la corriente del coeficiente K.
- Se utiliza para determinar la corriente armónica generada por carga no lineal y para analizar los problemas causados por armónicos de varios órdenes (línea neutra, conductor, sobrecalentamiento del motor y otros casos).

### 9-6-2.Breve introducción a los armónicos

- Se pueden medir y registrar hasta 50 armónicos y entre ondas; se miden los datos relacionados, como el componente de CC, la distorsión armónica total (THD) y el coeficiente K.
- Los armónicos son la distorsión periódica de la onda sinusoidal de voltaje, corriente o potencia, las formas de onda pueden considerarse como combinaciones de varias ondas sinusoidales con diferentes frecuencias y amplitudes, también se mide el efecto de estos componentes en toda la señal.
- Las lecturas se pueden expresar como un porcentaje del valor fundamental, el porcentaje de todos los armónicos combinados (RMS) o el valor eficaz (RMS).

• Los valores resultantes se pueden visualizar en un gráfico de barras, una pantalla de medición o un gráfico de tendencias.

Los armónicos suelen ser causados por cargas no lineales, como fuentes de alimentación conmutadas de ordenadores, televisores y variadores de velocidad de motores. Los armónicos pueden provocar el sobrecalentamiento de transformadores, conductores y motores.

### 9-6-3.Descripción del gráfico de barras armónicas



- El gráfico de barras muestra el porcentaje de influencia de cada componente relacionado con la señal completa en la señal completa.
- La señal no distorsionada debe mostrar que el primer armónico (=fundamental) está al 100% y las otras señales están en cero: esto no sucederá en la práctica, porque siempre hay una cierta cantidad de distorsión que resulta en armónicos más altos.

- Cuando se agrega un componente de frecuencia más alta, la onda sinusoidal pura también se distorsionará; la distorsión se expresa como un porcentaje de la distorsión armónica total (THD).
- El porcentaje del componente de CC y el coeficiente K también se pueden mostrar en la pantalla del gráfico de barras.
- El coeficiente K se utiliza para medir la corriente y la potencia y se muestra en el cabezal del medidor de la pantalla.
- El coeficiente K es un número que cuantifica la pérdida potencial del transformador debido a la corriente armónica, la influencia de los armónicos de orden superior en el coeficiente K es mayor que la de los armónicos de orden inferior.

#### 9-6-4. Interfaz gráfica de barras de armónicos

Gráfico de barras armónicas WYE de 1,30



#### Descripción:

V-h01	Número de serie armónico
%F	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS fundamental
%r	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS total
V	La tensión de fase RMS correspondiente al armónico
----°	Ángulo de fase de voltaje
Máx.-Mín.	En correspondencia con el nivel máximo y mínimo de armónicos, cuando el número de secuencia armónica cambia o el usuario presiona la tecla de confirmación, los valores máximo y mínimo se restablecen.
Distorsión armónica	Distorsión armónica total
Enfermedad venérea	Valor RMS del voltaje de distorsión

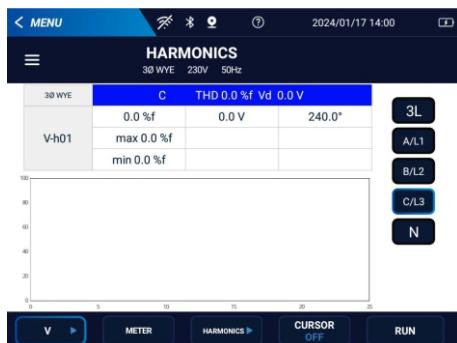
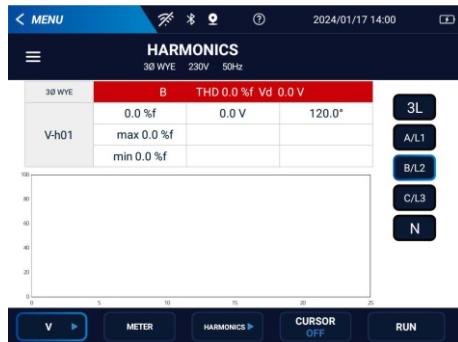
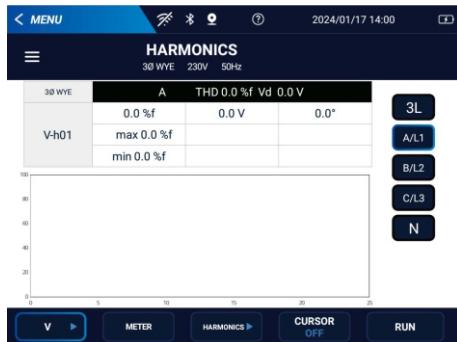
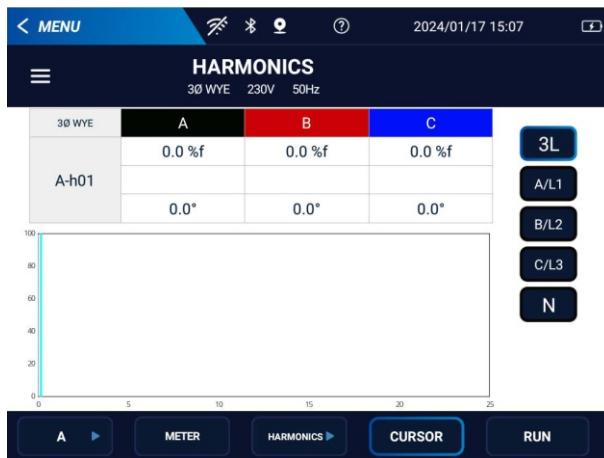


Gráfico de barras armónicas de corriente (WYE-A) de 2,30



**Descripción:**

A-h01	Número de serie armónico
%F	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS fundamental
%r	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS total
A	Valor RMS correspondiente a la corriente armónica
---- °	Ángulo de fase actual
Máx.-Mín.	Correspondiente al nivel máximo y mínimo de armónicos, cuando el número de secuencia armónica cambia o el usuario presiona la tecla de confirmación, los valores máximo y mínimo se restablecen.
Distorsión armónica	Distorsión armónica total
Anuncio	Valor RMS de la corriente de distorsión
A	El valor RMS actual correspondiente al armónico
K	El coeficiente K, que se utiliza para medir la corriente y la potencia, es un número que cuantifica la pérdida potencial del transformador debido a la corriente armónica.

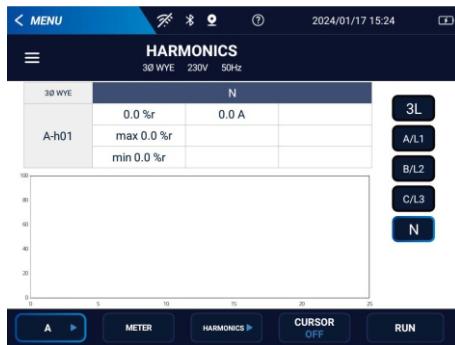
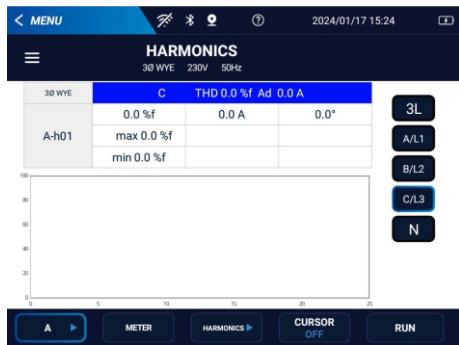
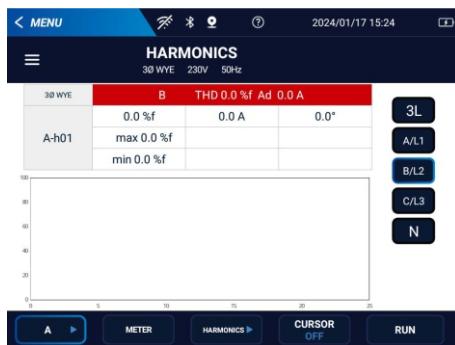
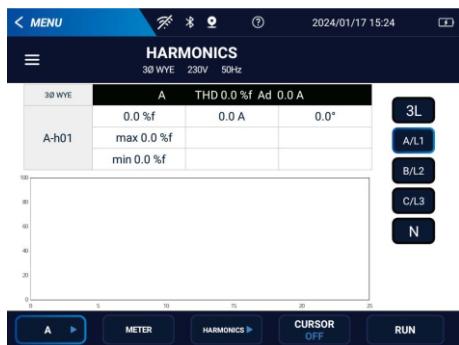
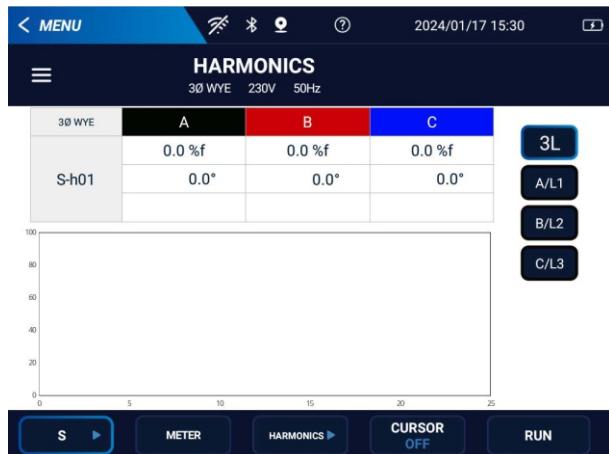
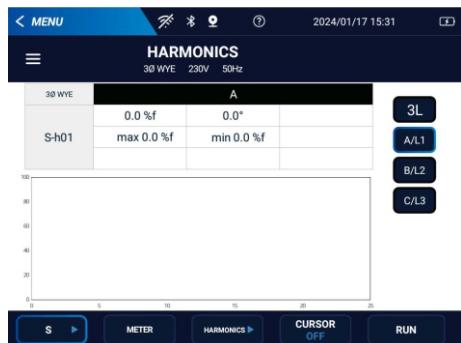
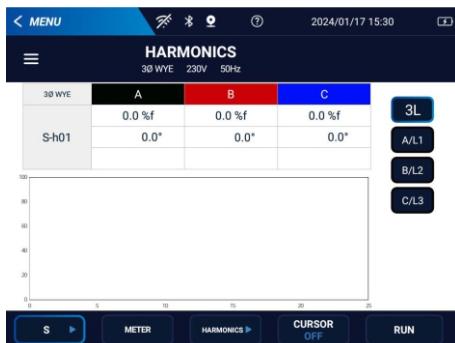
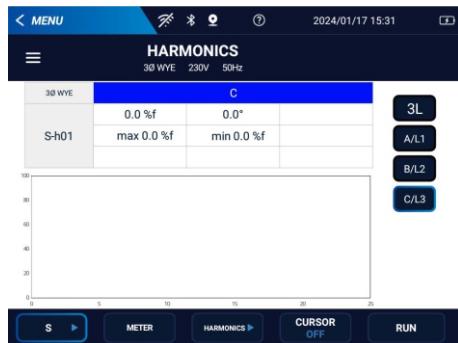
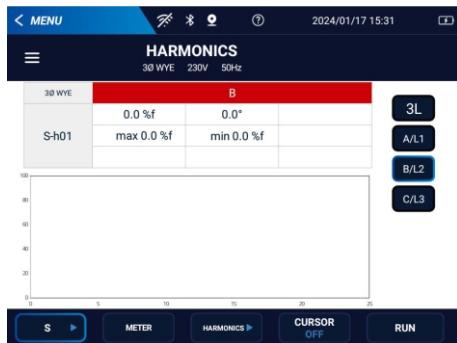


Gráfico de barras armónico de potencia aparente (WYE-S) de 3,30

**Descripción:**

S-h01	Número de serie armónico
%F	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS fundamental
%r	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS total
---- °	El desplazamiento de fase de los armónicos de tensión con respecto a los armónicos de corriente del orden correspondiente.
Máx.-Mín.	Correspondiente al nivel máximo y mínimo de armónicos, cuando el número de secuencia armónica cambia o el usuario presiona la tecla de confirmación, los valores máximo y mínimo se restablecen.





Lista de medidores de armónicos WYE de 4.3Ø - Modo de voltaje

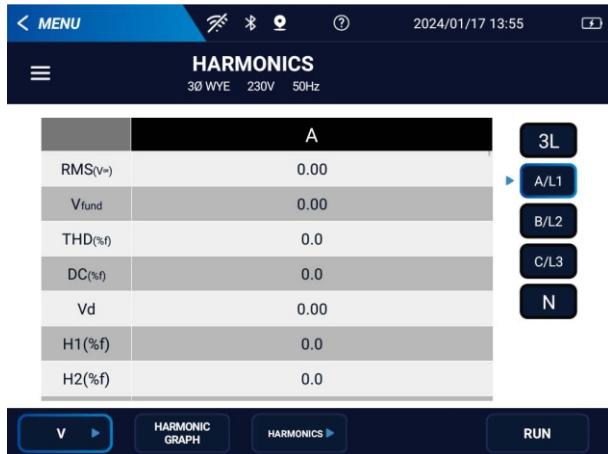
- Interfaz de medición de voltaje WYE 3Ø - modo 3L (armónicos totales 50):



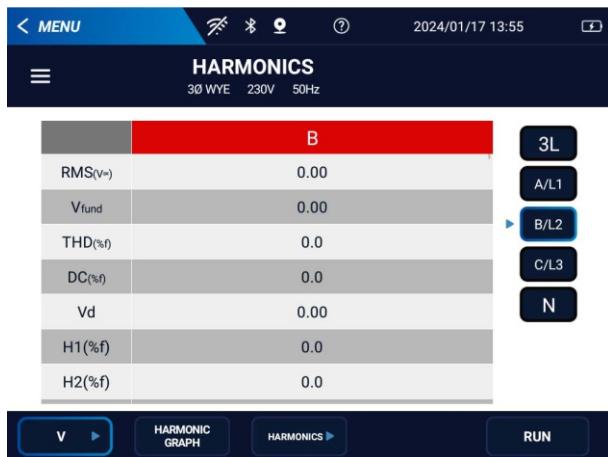
#### Descripción:

RMS	Corresponde al valor RMS de la tensión de fase de los armónicos.
Vfund	Voltaje fundamental
+ 000°	El cambio de fase con respecto a la onda fundamental
Distorsión armónica	Distorsión armónica total
% f	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS fundamental
% r	Nivel armónico, la referencia es el valor RMS total.
H1 (% f)	Donde 1 representa el primer armónico
corriente continua	componente de CC

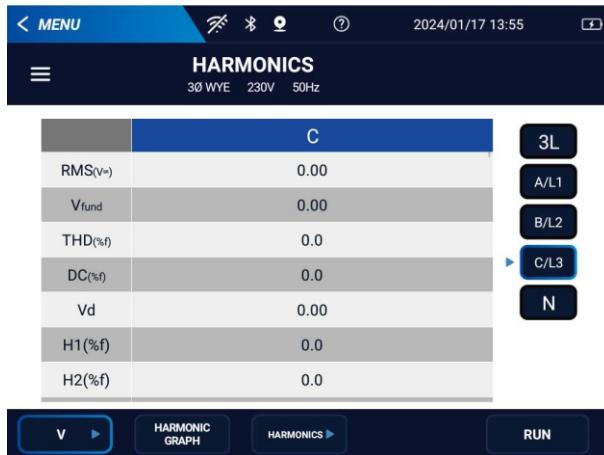
- Interfaz de medición del medidor de voltaje WYE de 3Ø - Modo L1



- Interfaz de medición del medidor de voltaje WYE de 3Ø - Modo L2



- Interfaz de medición del medidor de voltaje WYE de 3Ø - Modo L3



- Interfaz de medición del medidor de voltaje WYE de 3Ø - Modo N

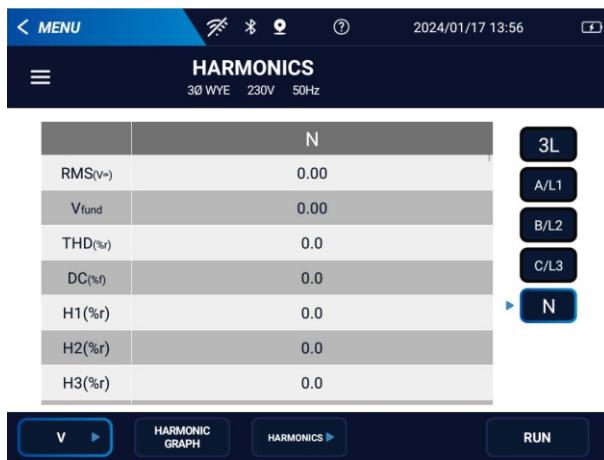
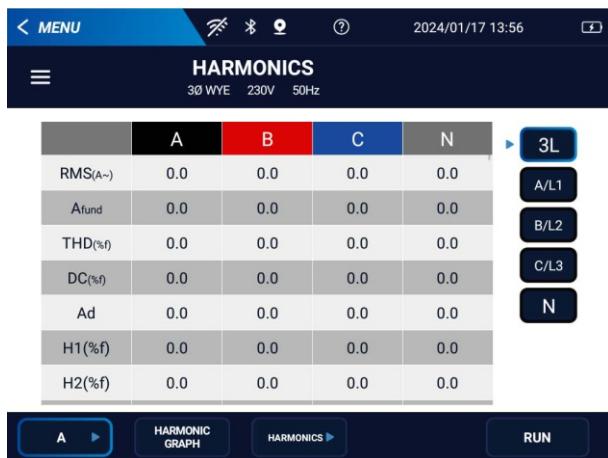
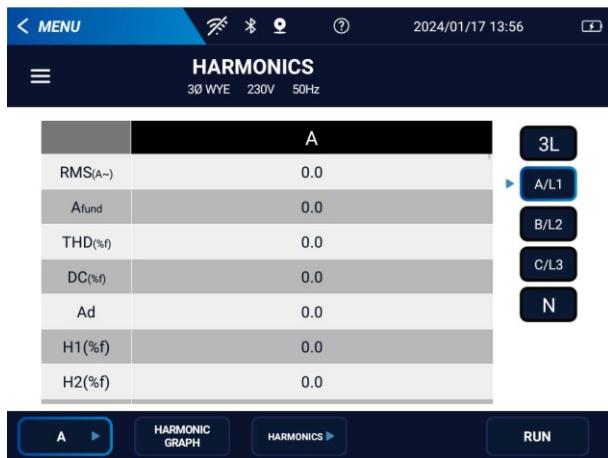


Diagrama de lista de medición de armónicos WYE 5.3Ø - modo de corriente

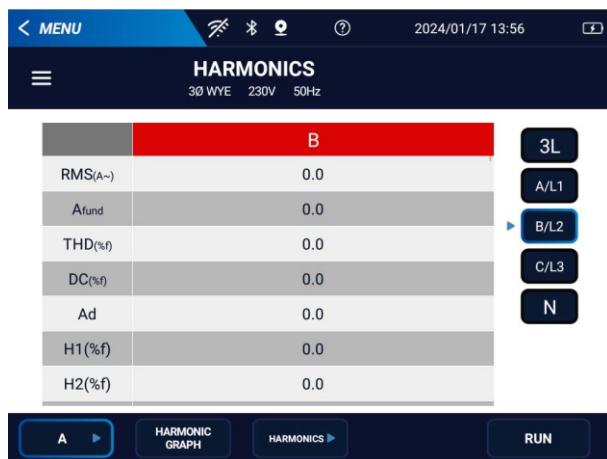
- Interfaz de medición de medidor de corriente 3Ø WYE - modo 3L



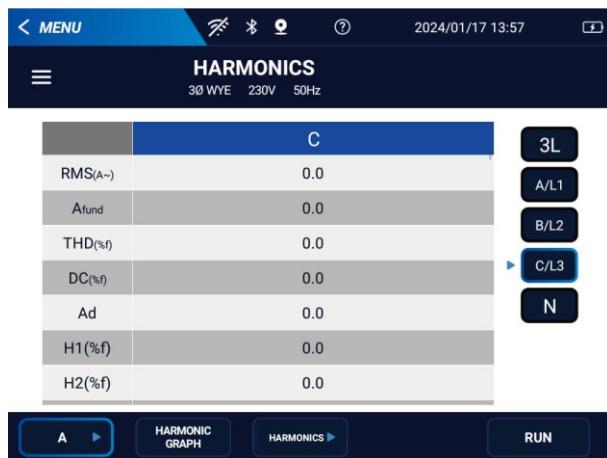
- Interfaz de medición del medidor de corriente 3Ø WYE - modo L1



- Interfaz de medición de medidor de corriente WYE 3Ø - modo L2



- Interfaz de medición del medidor de corriente 3Ø WYE - modo L3

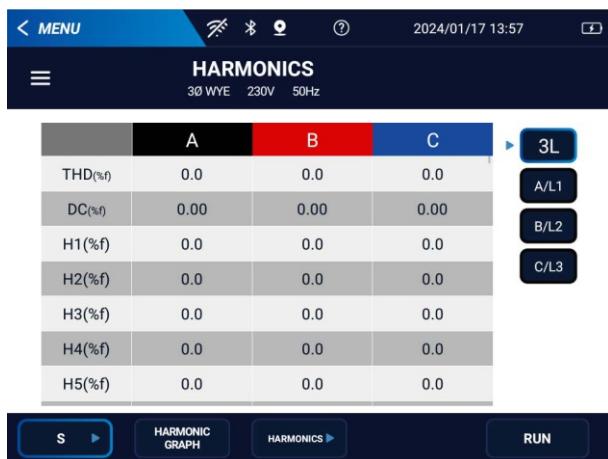


- Interfaz de medición del medidor de corriente 3Ø WYE - Modo N

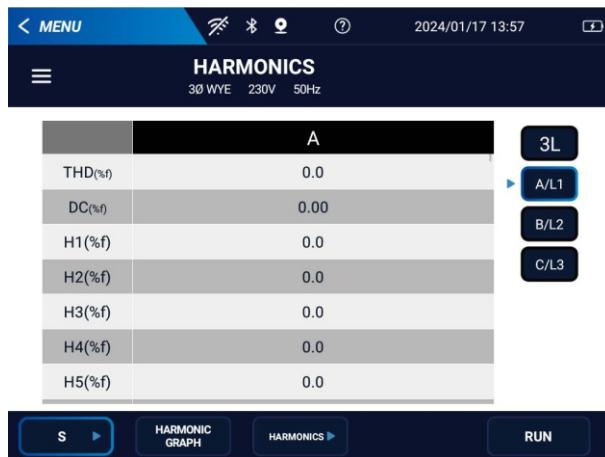


6. Diagrama de tabla de medición de armónicos 3Ø WYE - modo S de potencia aparente

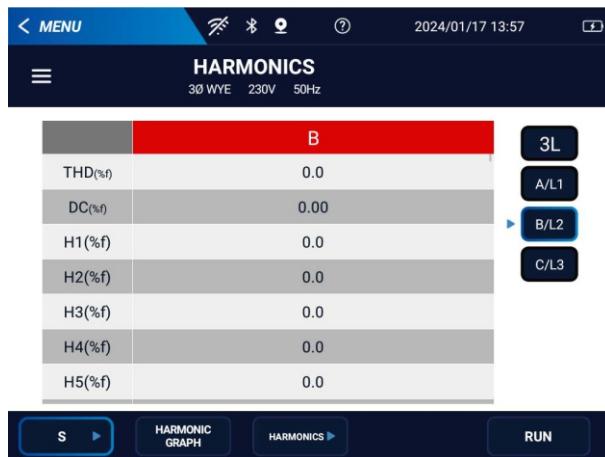
- Interfaz de medición del medidor de potencia aparente 3Ø WYE - modo 3L



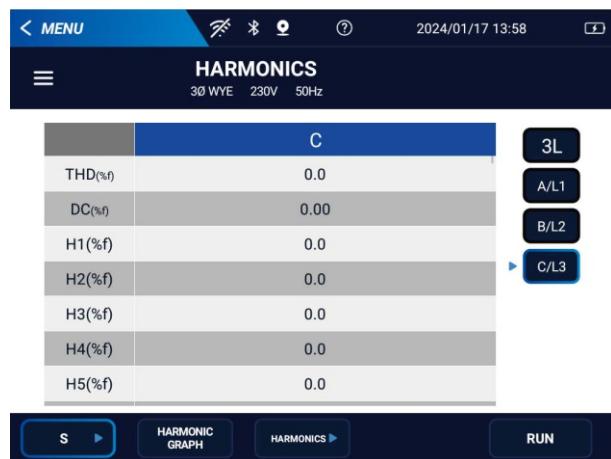
- Interfaz de medición del medidor de potencia aparente 3Ø WYE - Modo L1



- Interfaz de medición del medidor de potencia aparente 3Ø WYE - Modo L2



- Interfaz de medición del medidor de potencia aparente 3Ø WYE - Modo L3



## 9-7. Interarmónico

### 9-7-1. Introducción

- Con la aplicación generalizada de dispositivos no lineales como los componentes electrónicos de potencia en el sistema de energía, los armónicos resultantes se han vuelto cada vez más graves en la contaminación de la red eléctrica, el problema de los armónicos ha atraído una atención generalizada, los armónicos habituales generalmente se refieren a componentes cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia de potencia (frecuencia fundamental), mientras que los componentes cuya frecuencia no es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental se denominan interarmónicos.
- Los interarmónicos a menudo son causados por grandes fluctuaciones de voltaje o cargas no lineales impulsivas; todas las cargas fluctuantes no lineales, como la soldadura por arco, las máquinas de soldar, varios dispositivos de control de velocidad de frecuencia variable, los dispositivos de control de velocidad en serie sincrónica y los motores de inducción, son fuentes de interarmónicos. Las señales portadoras de potencia también son un tipo de interarmónicos.
- La característica de las fuentes armónicas es amplificar el parpadeo y la interferencia del voltaje, afectando la pantalla del televisor, causando vibración y anomalías en los motores de inducción, para los circuitos de filtro pasivo compuestos por capacitores, inductores y resistencias, los interarmónicos pueden amplificarse y, en casos severos, el filtro puede no funcionar correctamente debido a la sobrecarga armónica e incluso causar daños, el impacto y el daño de los interarmónicos son equivalentes al impacto y el daño de los voltajes armónicos enteros.

### 9-7-2. Interfaz de gráfico de barras de voltaje interarmónico



#### Descripción:

V-h3-4	El número de serie de interarmónicos representa la frecuencia de interarmónicos entre 3 y 4 veces la frecuencia fundamental, por ejemplo, cuando la frecuencia fundamental es 50Hz, representa la frecuencia de interarmónicos dentro del rango de 150Hz a 200Hz
%	Representa la relación entre el valor de los interarmónicos y el voltaje fundamental.
V	El valor de voltaje que representa los interarmónicos

Interfaz de gráfico de barras de tensión interarmónica 3QWYE-V.



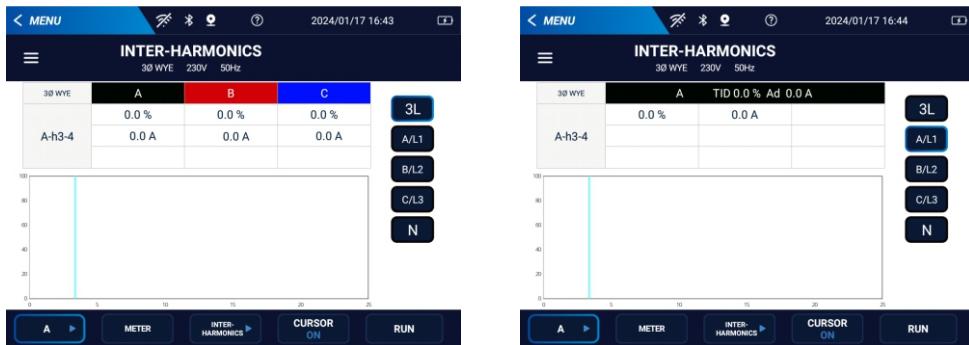
#### 9-7-3. Interfaz de gráfico de barras de corriente interarmónica



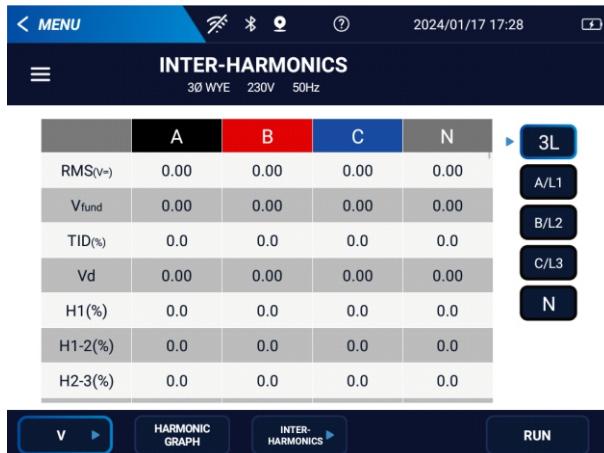
#### Descripción:

A-h3-4	El número de serie de interarmónicos representa la frecuencia de interarmónicos entre 3 y 4 veces la frecuencia fundamental, por ejemplo, cuando la frecuencia fundamental es 50Hz, representa la frecuencia de interarmónicos dentro del rango de 150Hz a 200Hz
%	La relación entre el valor de la corriente interarmónica y la corriente fundamental representa el valor porcentual de la corriente interarmónica en la posición del cursor cuando se abre el cursor.
A	El representante es el valor actual de los interarmónicos y, cuando se abre el cursor, es el valor actual de los interarmónicos en la posición del cursor.

Interfaz de gráfico de barras de corriente interarmónica 3QWYE-A.



#### 9-7-4. Interfaz gráfica de la tabla de voltaje interarmónico

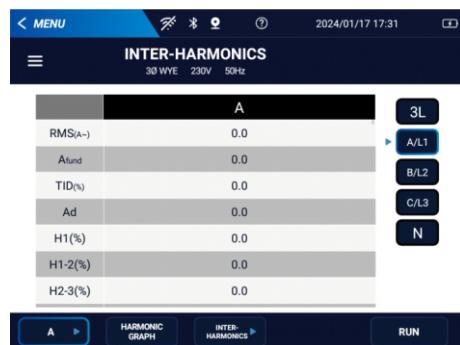
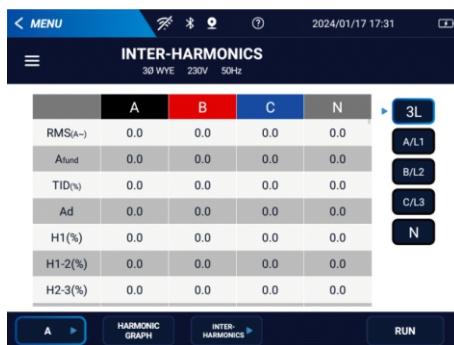


#### Descripción:

RMS	La verdadera efectividad del voltaje
V <sub>fund</sub>	Valor de voltaje fundamental
TID (%)	La relación porcentual entre interarmónicos y ondas fundamentales (relación porcentual interarmónica total)
H1-2 (%)	La relación porcentual del número de secuencia interarmónica entre 1 y 2 veces la frecuencia fundamental, por ejemplo, cuando la frecuencia fundamental es 50 Hz, representa que la frecuencia interarmónica está dentro del rango de 50 Hz a 100 Hz.
%	La relación entre el valor de los interarmónicos y el voltaje fundamental representa el valor actual de los interarmónicos en la posición del cursor cuando se abre el cursor.
V	Representa el valor de voltaje de los interarmónicos, que es el valor de voltaje de los interarmónicos en la posición del cursor cuando se abre el cursor.



9-7-5. Diagrama de tabla de corriente interarmónica



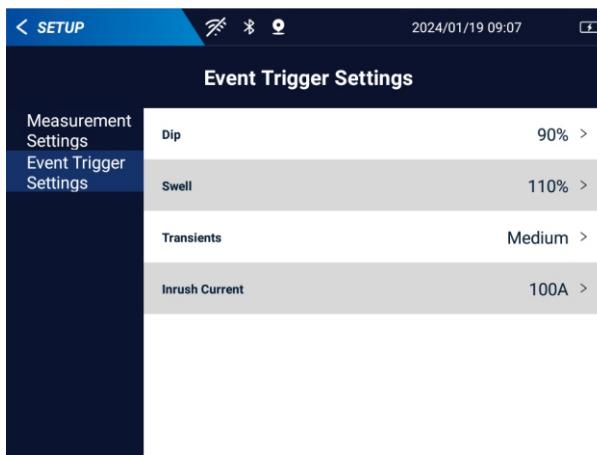
## 9-8. Corriente de entrada

### 9-8-1. Breve introducción

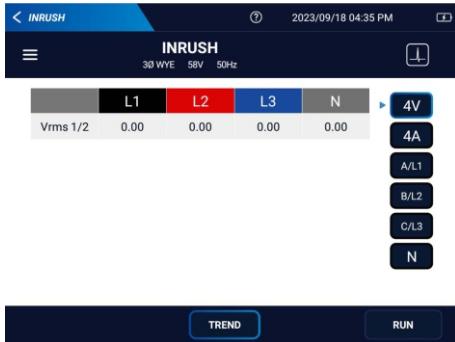
- El analizador puede capturar las corrientes de entrada, la corriente de entrada es la corriente de impulso que ocurre cuando hay una carga alta o una carga de baja impedancia en la línea.
- En términos generales, cuando la carga alcanza condiciones de trabajo normales, la corriente se estabilizará durante un período de tiempo, por ejemplo, la corriente de arranque del motor de inducción puede ser hasta diez veces la corriente de trabajo normal.
- La corriente de entrada es un modo "único" en el que se registran las tendencias de corriente y voltaje cuando ocurre un evento de corriente (condición de activación).
- Cuando la forma de onda actual excede el límite ajustable, se produce un evento de entrada.
- El gráfico de tendencia de entrada se forma gradualmente en el lado derecho de la pantalla.
- Los mensajes de preactivación le permiten ver lo que sucede antes de que se produzca una entrada.

#### 1. Ajustes antes de la medición de la corriente de entrada

- Utilice las teclas de flecha en el menú de inicio para ajustar el límite de disparo: Tiempo de entrada esperado, Corriente nominal, Umbral y Retraso.
- La corriente máxima determina la altura vertical de la ventana de visualización actual.
- El umbral es el valor actual capturado por el gráfico de tendencia de activación.
- El encabezado de la pantalla muestra los valores válidos para todos los valores válidos (RMS) durante el tiempo de entrada.
- Si el cursor se inicia, se puede mostrar la medición (RMS) del valor válido de la posición del cursor.
- La pantalla de medición (Meter) muestra el voltaje RMS de medio ciclo (RMS) y la corriente RMS de medio ciclo (RMS½) del voltaje RMS de medio ciclo (RMS½) y la corriente RMS de medio ciclo (RMS).
- El valor de tiempo establecido es mayor que la duración de entrada esperada para garantizar que se pueda capturar todo el proceso del evento; la duración se puede establecer entre 1 y 45 minutos.
- La corriente de entrada se activa cuando la corriente RMS de medio ciclo (Arm½) de una de las fases es mayor que el umbral.
- La corriente de entrada finaliza cuando la corriente de valor efectivo de medio ciclo (Arms½) de la fase está por debajo del umbral menos el retraso.
- La pantalla del gráfico de tendencias (Tendencia) utiliza marcadores para mostrar la duración de la entrada y muestra lecturas de tiempo.
- El valor de entrada es el valor válido (RMS), entre marcadores y se mide sincrónicamente en cada fase.



2. La lista de medidores de corriente de entrada trifásica de 5 cables es la siguiente:



3. Modo de cableado 3QWYE, modo de forma de onda de corriente de entrada:

- Modo de corriente de entrada



- Modo de voltaje de entrada

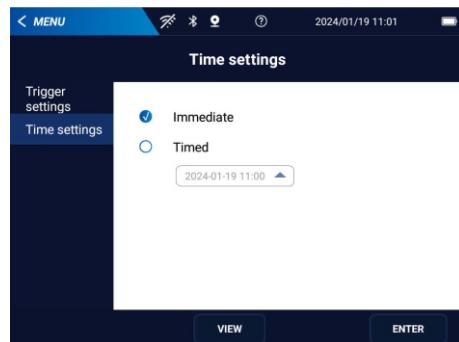
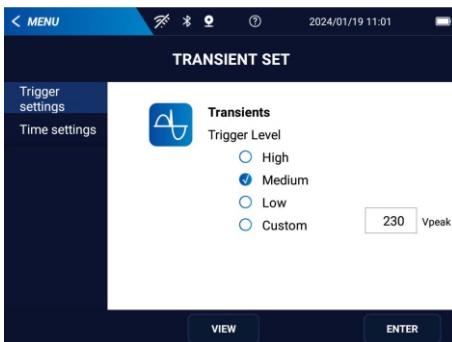


## 9-9.Transitorio

### 9-9-1.Breve introducción de los transitorios

- El analizador puede capturar formas de onda con alta resolución en diversas condiciones de interferencia.
- El analizador puede proporcionar diagramas transitorios de formas de onda de voltaje y corriente en el punto exacto en el que ocurre la interferencia, esto le permite ver las formas de onda en caso de una caída repentina, irrupción, interrupción, irrupción de corriente y transitorio.
- En el modo transitorio (Transients), el analizador utiliza las configuraciones especiales de su circuito de entrada para capturar señales con amplitudes de hasta 6 kilovoltios.
- Un transitorio es una señal de pico rápido en una forma de onda de voltaje (o corriente), debido a que el transitorio tiene una energía muy alta, puede afectar o incluso dañar equipos electrónicos sensibles.
- La pantalla transitoria (Transients) se parece a la forma de onda del osciloscopio, pero su alcance vertical se amplifica de modo que se puede observar la señal de pico de voltaje superpuesta a la onda sinusoidal de 60 o 50 Hz.
- Siempre que el voltaje (o corriente RMS) excede el límite ajustable, el analizador captura una forma de onda, se puede capturar un máximo de 9999 eventos, la frecuencia de muestreo de detección transitoria es de 200 kS/s.
- Transitorios también tiene un modo de medición que muestra el voltaje RMS de medio ciclo, la corriente RMS de medio ciclo (Arms ½) y la frecuencia, también hay una lista de eventos.

### 9-9-2.Los ajustes transitorios son los siguientes:

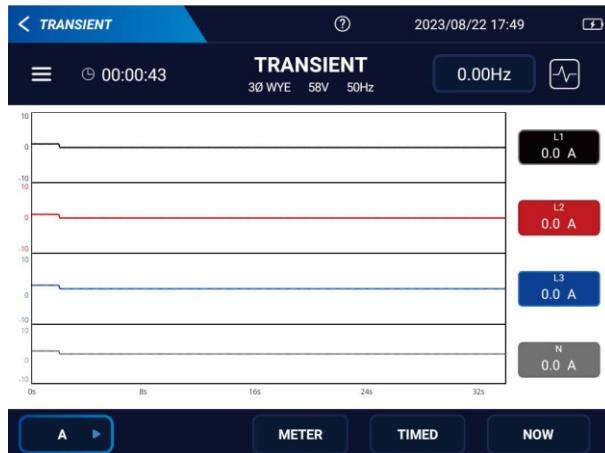


### 9-9-3.La forma de onda transitoria muestra

- Modo de voltaje transitorio



- Modo de corriente transitoria



- Visualización del medidor transitorio



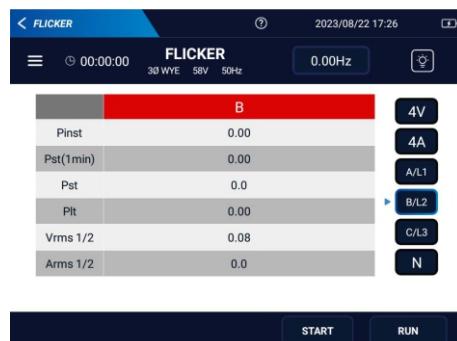
## 9-10.Parpadeo

### 9-10-1. Breve introducción

- Cuantifica la fluctuación del brillo de la lámpara causada por el cambio de voltaje de la fuente de alimentación, el algoritmo utilizado para la medición se ajusta a la norma EN61000-4-15 y se basa en el modelo perceptivo del sistema sensorial ojo desnudo/cerebro.
- El analizador convierte la duración y amplitud del cambio de voltaje en el “factor de incomodidad” causado por el parpadeo de una bombilla de 60 W; cuanto mayor sea la lectura del parpadeo, significa que la mayoría de las personas encontrarán desagradable el cambio de brillo.
- El cambio de voltaje es mucho menor, las mediciones están optimizadas en bombillas alimentadas a 120 V/60 Hz o 230 V/50 Hz.
- El parpadeo se caracteriza por la fase mediante los parámetros que se muestran en la pantalla de medición.
- La pantalla del gráfico de tendencias correspondiente muestra los cambios en todas las mediciones en la pantalla de medición (Medidor).

**9-10-2.** Las características de parpadeo incluyen parpadeo instantáneo  $P_{inst}$ , severidad a corto plazo  $P_{st}$  (probada en 1 minuto para una retroalimentación rápida), severidad a corto plazo  $P_{st}$  (probada en 10 minutos) y severidad a largo plazo  $P_{lt}$  (probada en 2 horas). Los datos relevantes medidos también incluyen  $V_{rms}$  RMS de medio ciclo ( $RMS_{1/2}$ ), corriente RMS de medio ciclo ( $Arms_{1/2}$ ) y frecuencia.

#### Modo de lista de medidores WYE 9-10-3.3Q

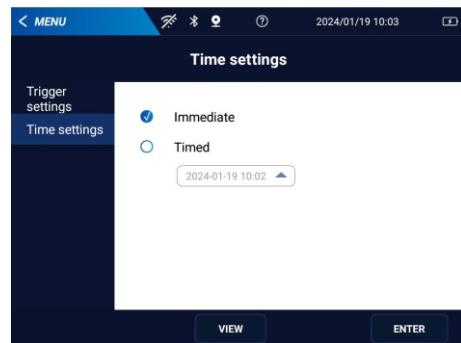
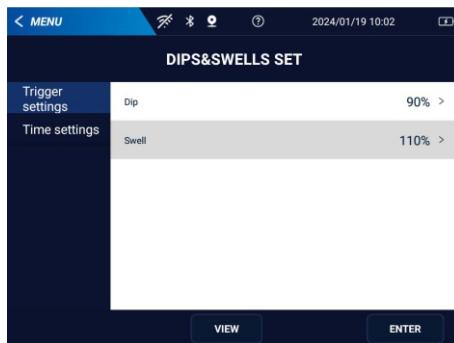


## 9-11. Bajadas y subidas

### 9-11-1. Breve introducción

- Dips & Swells registra caídas, perturbaciones, cambios rápidos de voltaje y picos.
- Las caídas y subidas de tensión son cambios rápidos en el voltaje normal, el rango de variación puede ser de hasta 10 a 100 veces el voltaje, según lo define EN61000-4-30, su duración varía desde medio ciclo a varios segundos.
- El analizador permite seleccionar un voltaje de referencia nominal o ajustable, el voltaje de referencia ajustable utiliza mediciones filtradas con una constante de tiempo de un minuto.
- El voltaje cae en el proceso de caída y aumenta en el proceso de subida repentina.
- En un sistema trifásico, la caída de tensión comienza cuando el voltaje de una o más fases cae hasta el umbral de caída y se detiene cuando el voltaje de todas las fases es igual o mayor que el umbral de caída más el retraso.
- Las condiciones de activación de la caída repentina y el aumento repentino son el umbral y el retraso; las caídas repentinas y los aumentos bruscos se caracterizan por la duración, la amplitud y el tiempo de ocurrencia.

### 9-11-2. Configuración de forma de onda



#### 1. Forma de onda:

##### • Modo actual Dips & Swells:



- Modo de voltaje Dips & Swells:



- Lista de medidores de caídas y oleajes:



**9-12.Desequilibrado****9-12-1. Breve introducción**

- Desequilibrado muestra la relación de fase entre el voltaje y la corriente, los resultados de la medición se basan en el componente de frecuencia fundamental del método del componente simétrico.
- En un sistema de alimentación trifásico, el desfase entre voltaje y corriente debe ser cercano a 120°.
- El modo no balanceado proporciona una pantalla de medición, visualización de gráfico de tendencias relacionado y visualización de fasores, como se muestra a continuación:

**Descripción:**

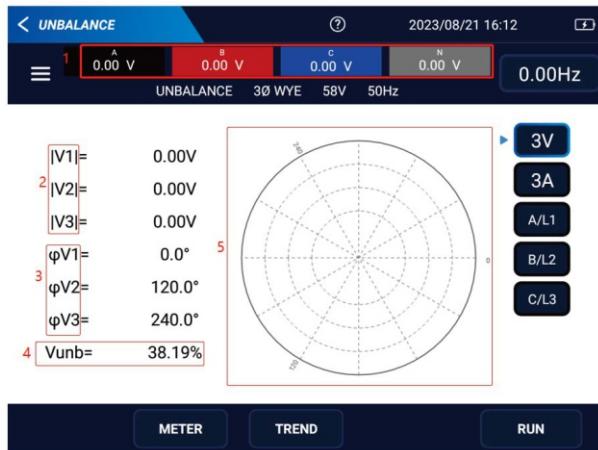
1-Valor efectivo RMS Vrms 2-Voltaje

fundamental Vfund 3-Fase del

voltaje de L1~L3 4-Valor

desequilibrado

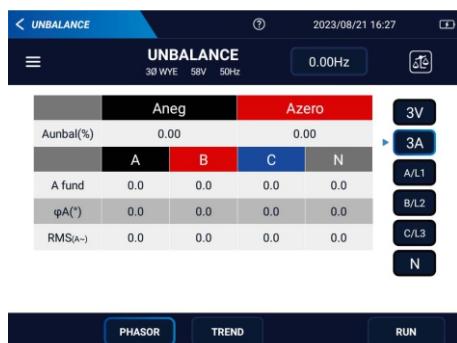
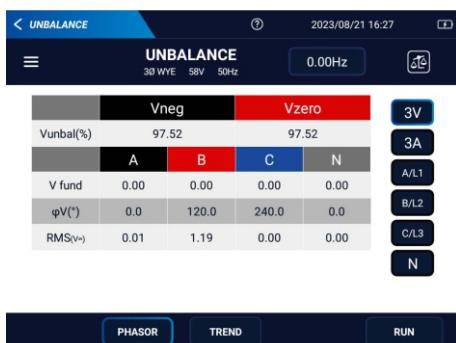
Diagrama de 5 fases



## Gráfico vectorial WYE 9-12-2.30



## Lista de figuras del medidor WYE 9-12-3.30





### 9-13. Galería

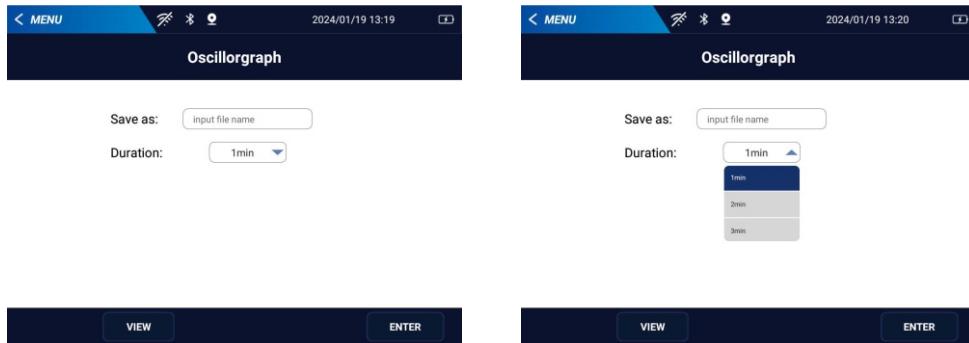
- Presione el botón “GUARDAR PANTALLA” del instrumento para guardar la imagen de la pantalla actual en la tarjeta de memoria y la imagen después de la captura de pantalla se puede ver en la “Galería”.
- Puede permitir a los usuarios analizar el rendimiento de la red eléctrica.

## 9-14. Grabación de ondas

**Introducción:** Registra formas de onda anormales en la red eléctrica, lo que puede registrar formas de onda de voltaje y corriente, lo que facilita el diagnóstico del usuario y el análisis de datos posteriores al accidente.

### 9-14-1. Configuración de grabación

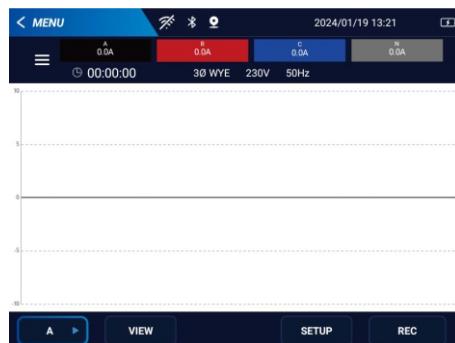
Establezca el nombre y la duración del registro, como se muestra en la siguiente figura:



### 9-14-2. Voltaje de registro

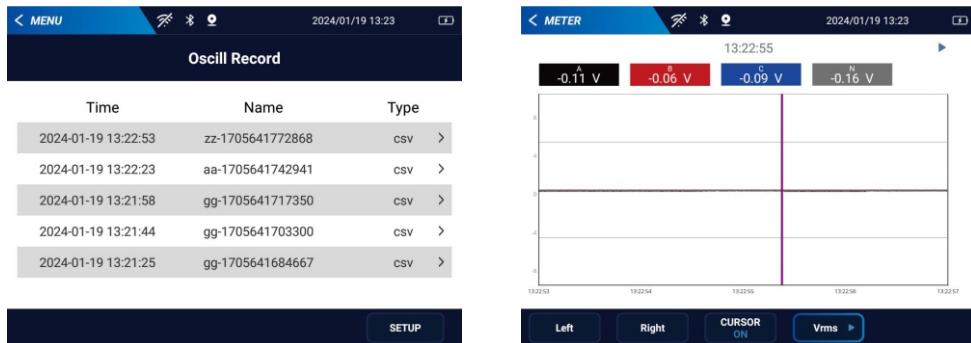


### 9-14-3. Registro de corriente



#### 9-14-4.Ver grabación de forma de onda

Al hacer clic en el archivo de registro que desea visualizar en "Grabación de ondas" lo abrirá, como se muestra en la siguiente figura:



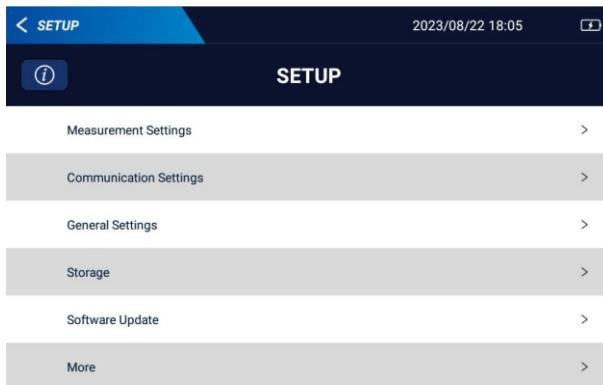
#### 9-14-5.Eliminar formas de onda grabadas

Alinee el archivo de grabación que desea eliminar y deslice el dedo de derecha a izquierda, la interfaz mostrará el icono "

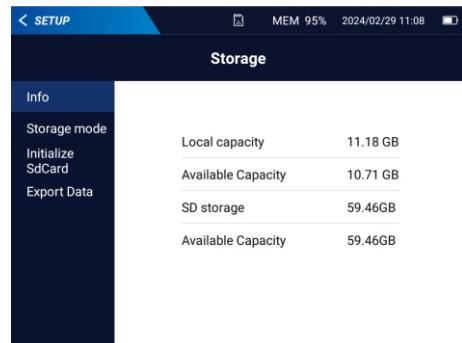
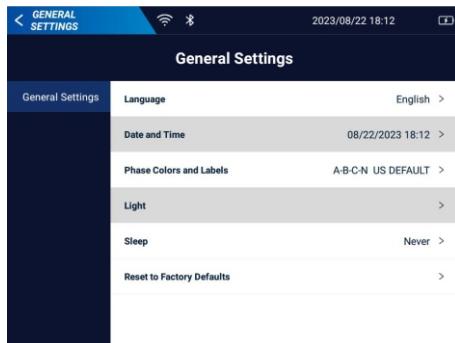
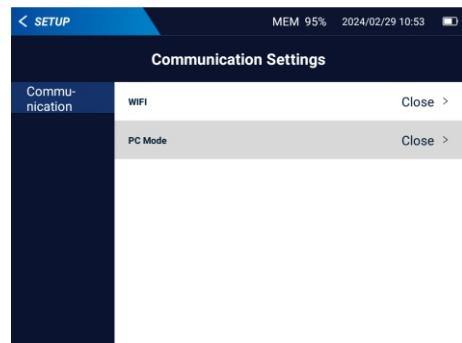
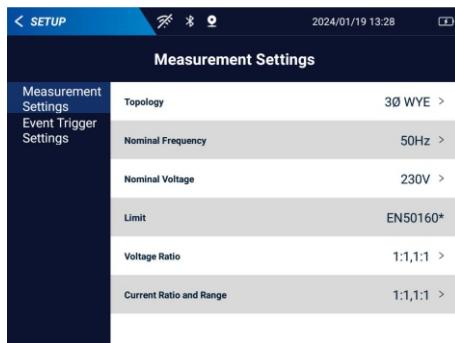
**Borrar**" texto, haga clic en el "**Borrar**" texto para eliminarlo.

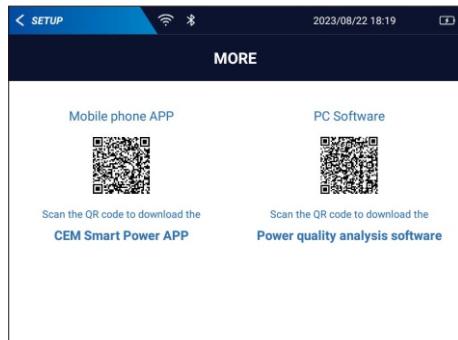
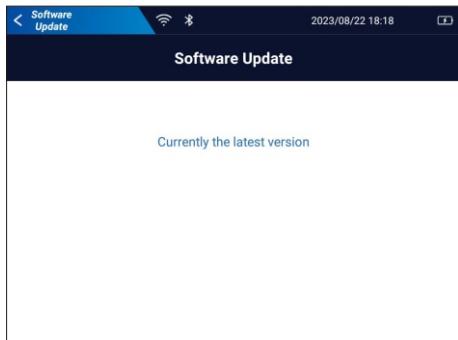


## 9-15. Configuración del usuario



En la interfaz de configuración de usuario, los usuarios pueden configurar las operaciones relevantes en la siguiente figura.





## 10. Mantenimiento y conservación

- Durante el uso de este producto, si hay alguna anomalía, no desmonte el instrumento de forma privada si hay alta presión en el instrumento.
- Por favor, póngase en contacto con nuestro punto de servicio postventa.

## 11. Accesorios

- Maleta con ruedas
- Batería de litio, celda de batería 18650 Batería de litio 2 series 2 en paralelo 7,4 V 5200 mAh x 2 piezas
- Sonda de prueba tipo bolígrafo grabada CAT III 1000 V x 5 piezas
- Pinza de cocodrilo CAT III 1000V x 5 piezas
- Línea de prueba de entrada de voltaje, cable plano de 4 enchufes (CAT III 1000V)
- Línea de prueba de entrada de voltaje, única (CAT III 1000 V)
- Cabezal de prueba de absorción magnética \* Verde 1 (346U) \* Negro 1 \* Rojo 3
- Cinta para colgar
- Manual de instrucciones
- Cable USB, 3 pies tipo C
- Accesorios de embalaje, tarjeta SD (64G), clase 10
- Adaptador de corriente de 15 V/2,4 A, enchufe de CC, enchufe reemplazable de EE. UU./UE/RU/AU
- Bobina flexible (3000 A), perímetro 535 mm, diámetro interior 150 mm, 3000 A x 4 piezas

### Accesorios opcionales

- Bobina flexible (6000A), perímetro 880 mm, diámetro interior 250 mm, 6000A x 4 piezas
- Bobina flexible (10000A), perímetro 880 mm, diámetro interior 250 mm, 10000A x 4 piezas

## 12. Índice de rendimiento del producto

Función	Rango de medición		Resolución	Precisión
Voltaje/ Actual/ Frecuencia	Voltaje RMS (Vrms) (CA+CC)	1...1000 V fase a neutro	0,1 V	±0,1% del voltaje nominal <sup>(1)</sup>
	Voltaje pico (Vpk)	1...1400 Vpk	1 V	5% del voltaje nominal
	Voltaje RMS de medio ciclo (Vrms½)	1...1000 V Línea de fase a neutro	0,1 V	±0,2% de la tensión nominal
	Voltaje fundamental (Vfund)	1...1000 V Línea de fase a neutro	0,1 V	±0,1% del voltaje nominal
	Coeficiente de pico de voltaje (CF)	1.0... >2.8	0.01	± 5%
Eficaz	ZRC150	5...3000A (solo CA)	0,1 A	
Actual	SRC250	10...6000A (solo CA)	1A	±0,5% ±5 recuentos <sup>(2)</sup>
(Brazos)	SRC250-50 mV	20...10000A (solo CA)	1A	
(Solo aire acondicionado)				
Cima	ZRC150	4200 APK		
Actual	SRC250	8400 APK	1 Brazos	± 5%
(Apk)	SRC250-50 mV	14000 APK		
Coeficiente de pico actual (CF)	1...10	0.01		± 5%
Brazos½	ZRC150	5...3000A (solo CA)	0,1 A	
	SRC250	10...6000A (solo CA)	1A	± 1% ± 10 cuentas
	SRC250-50 mV	20...10000A (solo CA)	1A	
Fundamental	ZRC150	5...3000A (solo CA)	0,1 A	
Actual	SRC250	10...6000A (solo CA)	1A	±0,5% ±5 recuentos
(Un fondo)	SRC250-50 mV	20...10000A (solo CA)	1A	
Frecuencia (Hz)	42,5 a 57,5 Hz/51 a 69 Hz	0,001 Hz		±0,01 Hz

(1) El voltaje nominal está en el rango de 100 V a 690 V; también conocido como Udin.

(2) ±0,5 % ±5 conteos: Precisión de la bobina flexible cerca del centro.

Función			Rango de medición	Resolución	Precisión
Fuerza	(VA, Var)	ZRC150	Máximo 600 MW	0,01 kW	$\pm 1\% \pm 10$ cuentas
		SRC250	Máximo 1200 MW		
		SRC250-50 mV	Máximo 2000 MW		
El factor de potencia (Cos Ø/DPF)		0...1		0.001	$\pm 0,1\%$ en condiciones de carga nominal

Electricidad	Potencia (VA, Var)		Depende de la escala de la abrazadera y del voltaje nominal.		$\pm 1\% \pm 10$ cuentas
	Pérdida de energía		Depende de la escala de la abrazadera y del voltaje nominal.		$\pm 1\% \pm 10$ cuentas, excluyendo la precisión de resistencia de línea

Armónico	Orden armónico (n)		DC, agrupación 1..50: Los armónicos se agrupan según IEC61000-4-7		
	Voltaje %f		0,0...100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm nx 0,1\%$
	Voltaje %r		0,0...100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm nx 0,4\%$
	Voltaje absoluto		0,0...1000 V	0,1 V	$\pm 5\%_{(4)}$
	Distorsión armónica total de voltaje (THD)		0,0...100,0%	0,1%	$\pm 2,5\%$
	%f actual		0,0...100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm nx 0,1\%$
	%r actual		0,0...100,0%	0,1%	$\pm 0,1\% \pm nx 0,4\%$
	Corriente absoluta		3,0 ... 3000 A	0,1 A	$\pm 5\% \pm 5$ cuentas
	Distorsión armónica total de la corriente (THD)		0,0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 2,5\%$
	Potencia %f o %r		0,0 ... 100,0%	0,1%	$\pm nx 2\%$
	El poder absoluto		Depende de la escala de la abrazadera y del voltaje nominal.		$\pm 5\% \pm nx 2\% \pm 10$ cuentas
	Distorsión armónica total de potencia (THD)		0,0 ... 100,0%	0,1%	$\pm 5\%$
	Fase		- 360°...0°	1°	$\pm nx 1°$

(4) El voltaje nominal está en el rango de 100 V a 690 V; también conocido como Udin.

Función		Rango de medición	Resolución	Precisión
Enterrar- Armónico orden	Orden interarmónico (n)	1...50 Agrupación: Subgrupos interarmónicos según IEC 61000-4-7		
	Voltaje	100%/1000 V	0,1 %/0,1 mV	> 1% de tensión nominal <sup>(2)</sup> : de lectura ±2,5% <1% de voltaje nominal <sup>(1)</sup> :±0,025 tensión nominal <sup>(2)</sup>
	Actual	100%	0,1 A (ZRC150, Sólo aire acondicionado) 1A (SRC250/ SRC250-50mV, Sólo aire acondicionado)	> 3% Corriente nominal: de lectura ±2,5% <3% Corriente nominal: Corriente nominal ±0,15%

(1) La resolución de voltaje de CA alcanza 0,01 V, el voltaje de CC alcanza 0,1 V.

(2) El voltaje nominal está en el rango de 100 V a 690 V; también conocido como Udin.

(3) ±0,5 % ±5 conteos: Precisión de la bobina flexible cerca del centro.

Función		Rango de medición	Resolución	Precisión
Parpadeo	Plt, Pst, Pst (1 minuto), Pinst	0,00...20,00	0,01	±5%
Desequilibrado	Voltaje %	0,0...20,0%	0,1%	±0,1%
	Actual %	0,0...20,0%	0,1%	±1%

Función		Rango de medición
Registro del gráfico de tendencia	Métodos	Registra automáticamente los valores mínimo, máximo y promedio relativos al tiempo para las tres lecturas de línea fase y neutro mostradas simultáneamente.
	Muestreo	Muestreo continuo de 5 lecturas por segundo por canal, hasta 100/120 lecturas por segundo por canal para valores de medio ciclo y PINST.
	Tiempo de grabación	1 hora hasta un máximo de 1 año, opcional por parte del usuario (la configuración predeterminada es 7 días).
	El tiempo promedio	1 segundo a 2 horas, seleccionable por el usuario (el valor predeterminado es 1 segundo), 10 minutos cuando se utiliza el modo de monitoreo.
	Memoria	Almacenamiento de datos en tarjeta SD (integrada de 64 GB, ampliable hasta 256 GB).
	El evento	Incluido en la lista de eventos, incluidos ciclos de onda 50/60 y gráficos de tendencias de corriente y voltaje RMS de medio ciclo de 7,5 segundos.

## 13. Descarga de software para PC y controlador USB



## 13-1. Aplicación para teléfono móvil

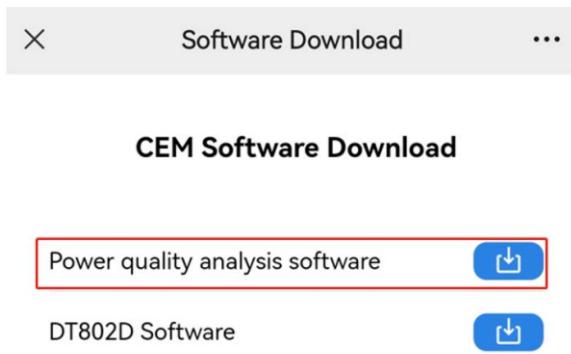
- Escanee el código QR "Aplicación móvil" arriba para descargar la aplicación CEM Smart Power.
- Elija "CEM Smart Power" para instalar este software de aplicación.

## Download App



**13-2. Software para PC**

- Escanee el código QR “PC Software” arriba para descargar el software de análisis de calidad de energía.
- Haga clic en el ícono de descarga en el lado derecho de “Software de análisis de calidad de energía” para iniciar la descarga, como se muestra en la siguiente figura.









INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN INDUSTRIAL



+52(81) 8115-1400 / +52 (81) 8173-4300

LADA Sin Costo:  
01 800 087 43 75

E-mail:  
[ventas@twilight.mx](mailto:ventas@twilight.mx)

[www.twilight.mx](http://www.twilight.mx)