

Manual de Usuario

ADInstruments



Analizador de la calidad de la energía

AD6810

 **EN 61010-2-032**
CAT III 600V
Grado de polución 2

Definición de los símbolos



Precaución: Lea los documentos adjuntos



Precaución: Riesgo de descarga eléctrica



Doble aislamiento

Categoría I (CAT I) de sobre-tensión:

Equipos para conectarlos a circuitos en los que las medidas tomadas tienen limitadas las sobre-tensiones transitorias a un nivel bajo apropiado.

Categoría II (CAT II) de sobre-tensión:

Equipos que consumen energía suministrada de la instalación fija.

Categoría III (CAT III) de sobre-tensión:

Equipos en instalaciones fijas.

PRECAUCIÓN: Si el comprobador flexible se utiliza de forma no especificada por el fabricante, la protección que proporciona la pinza medidora puede disminuir.

PRECAUCIÓN



No utilice este equipo sin haber leído primero las instrucciones siguientes.

1. No instale la sonda flexible de corriente alrededor de conductores desnudos que transporten tensiones entre 30 y 600 V a menos que lleve puesta ropa y guantes protectores adecuados para altas tensiones.
2. Inspeccione y compruebe siempre cualquier daño en la sonda de corriente antes de utilizarla. No utilice la sonda de corriente flexible si encuentra cualquier tipo de daño.
3. No utilice la sonda de corriente flexible en circuitos de más de 600 V en instalaciones de categoría III.

- La información de esta publicación reemplaza a toda la anterior que corresponda con el mismo material.
- Abacanto Digital SA, se reserva el derecho de modificar o cambiar parte o todas las especificaciones y políticas de precios sin previo aviso.
- Por la presente no seremos responsables de accidentes y daños causados al equipo o al usuario causados por operación indebida.

Contenido

I.	Características	
	6
II.	Descripción del panel	7
III.	Instrucciones de manejo	9
	III.1 Configuración	
	9
	III.2 Medida de tensión y corriente alterna	
	AC	16
	III.2.1 Valor RMS, THD-F y armónicos de Tensión alterna	
	AC	19
	III.2.2 Valor RMS, THD-F y armónicos de Corriente alterna	
	AC	21
	III.2.3 Señales de tensión y corriente alterna AC con ángulo de	
	fase (φ) ...	23
	III.2.4 Señal de tensión alterna con valor de	

pico	23
III.2.5 Señal de corriente alterna con valor de pico	24
III.3 Medida de la calidad de la potencia alterna de una sola fase	24
III.3.1 Potencia verdadera (W) y factor de potencia (PF)	25
III.3.2 Potencia aparente (VA, KVA) y potencia reactiva (VAR, KVAR)	25
III.3.3 Demanda máxima (KW y KVA)	26
III.3.4 Energía (KWh, PGh, KVARh, y KVAh.)	26
III.3.5 Diagrama de fase	26
III.3.6 Valores RMS de tensión y Corriente	27
III.4 Medida de la calidad de la potencia AC trifásica	27
III.4.1 Potencia AC (W) y Factor de potencia (PF)	28
III.4.2 Potencia aparente (VA, KVA) y Potencia reactiva (VAR, KVAR)	28
III.4.3 Demanda máxima (KW y KVA)	28
III.4.4 Energía (KWh, PFh, KVARh, y KVAh)	28

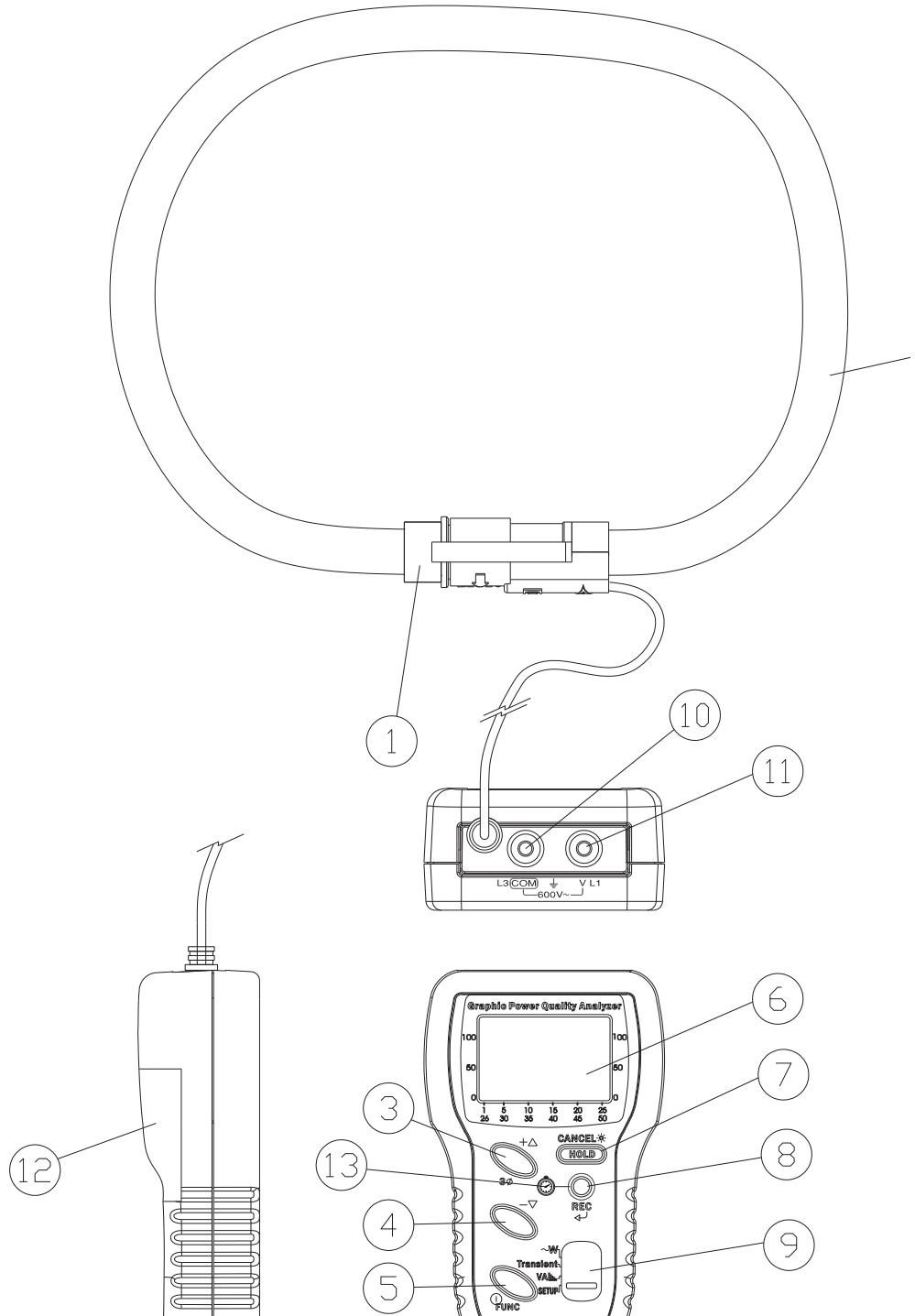
KVAh)	29
III.4.5 Diagrama de fases	29
III.4.6 Valores RMS de tensión y Corriente	29
IV. Grabación de datos de tensión y corriente	30
IV.1 Grabación programada	30
IV.2 Grabación inmediata	31
IV.3 Grabación de la tensión (valor RMS) y armónicos	32
IV.4 Grabación de la corriente (valor RMS) y armónicos	32
IV.5 Grabación de las señales de tensión y la corriente	33
IV.6 Grabación de la señal de tensión	33
IV.7 Grabación de la señal de corriente	34
V. Grabación de los transitorios detectados	35
VI. Grabación de la potencia AC	38
VI.1 Grabación	

programada	38
VI.2 Grabación	
inmediata	40
VII. Borrado de los datos de la memoria	41
VIII. Protocolo del interfaz	
RS-232	42
IX. Especificaciones (23º ± 5º C)	43
X. Sustitución de la baterías	47
XI. Mantenimiento y limpieza	49

I. Características

- a. Análisis de la calidad energética para sistemas monofásicos y trifásicos.
- b. Análisis de los armónicos de tensión y corriente (desde orden 1 hasta el 50).
- c. Medida de True RMS de la tensión con 0,5% de precisión básica.
- d: Medida de True RMS de la corriente con 1% de precisión básica.
- e. Señales gráficas de la tensión y la corriente.
- f. Diagrama gráfico de fases.
- g. Detección de transitorios y grabación de subida (Swell), bajada (Dip) y caída (Outage).
- h. Función rápida de picos (39 μ s para 50Hz, 33 μ s para 60Hz)
- i. Potencia activa (W, KW, HP), reactiva (VAR, KVAR) y aparente (VA, KVA).
- j. Factor de potencia (PF), ángulo de fase (\emptyset) y energía (WH, KWH).
- k. Medida de la calidad de potencia en tres fases.
- l. Razón programable VT de 1 a 3.000
- m. Funciones de retención (hold).
- n. Función de auto-apagado en 15 minutos.

II. Descripción del panel



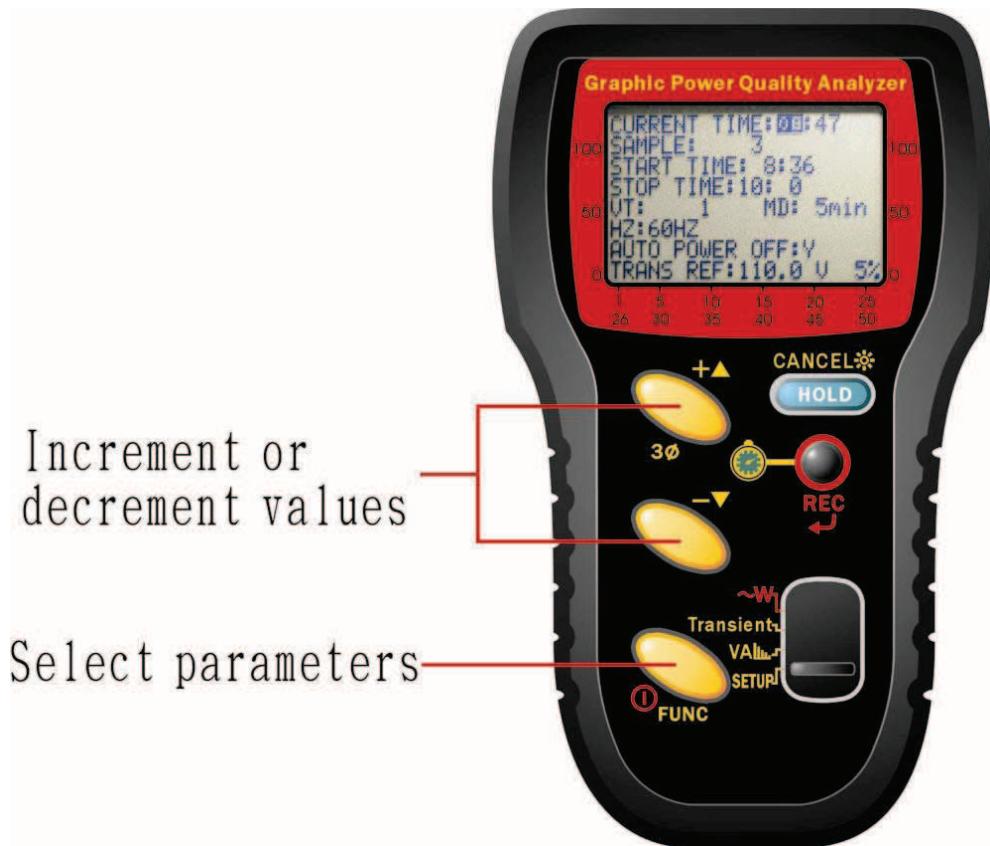
1. Sistema de acoplamiento
2. Bucle flexible
Abra el conector de acoplamiento y rodee los conductores.
Re-conecte a continuación el conector de acoplamiento.
3. Tecla +▲ 3Φ
 - . Incrementa el valor en 1.
 - . Mueve el eje de referencia hacia arriba.
 - . Mueve el cursor de línea a la derecha a armónicos previos.
 - . Página arriba de los siguientes eventos de transitorios.
 - . Selecciona la medida balanceada de 3 fases.
4. Tecla -▼
 - . Disminuye el valor en 1.
 - . Mueve el eje de referencia hacia abajo.
 - . Mueve el cursor de línea a la izquierda a los siguientes armónicos.
 - . Página debajo de los siguientes eventos de transitorios.
5. Tecla FUNC y On/Off
Pulse esta tecla para seleccionar una visualización diferente.
Mantenga pulsada esta tecla durante unos dos segundos para encender/apagar el equipo.
6. LCD
Pantalla de matriz de puntos LCD con retro-iluminación.
7. Tecla HOLD / CANCEL / BACKLIGHT
Pulse esta tecla para retener (HOLD) la visualización de la pantalla, o encender/apagar la retro-iluminación. Se usa también para borrar armónicos en la configuración de los armónicos.
8. Tecla REC
Pulse esta tecla para comenzar la grabación (logging) de los datos.
Púlsela de nuevo para detener la grabación. Manteniendo pulsada esta tecla al tiempo que se enciende el equipo se borran los datos en la memoria.
Se utiliza también para añadir armónicos en la configuración de los armónicos.
9. Comutador deslizante
Selecciona la configuración, medida de corriente, tensión, detección de transitorios, o potencia.
10. Terminal COM
Este terminal se usa como entrada de referencia común de tensión.

11. Terminal de entrada de tensión V
Este terminal se usa como entrada para la tensión.
12. Tapa de la batería
13. LED
Este LED parpadea cuando el equipo está grabando (logging).
El LED se enciende cuando detecta transitorios.

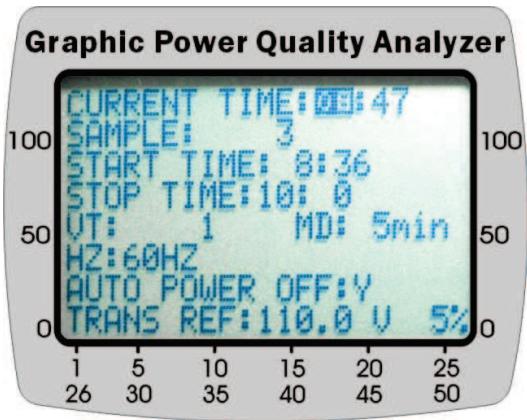
III. Instrucciones de funcionamiento

III.1 Configuración

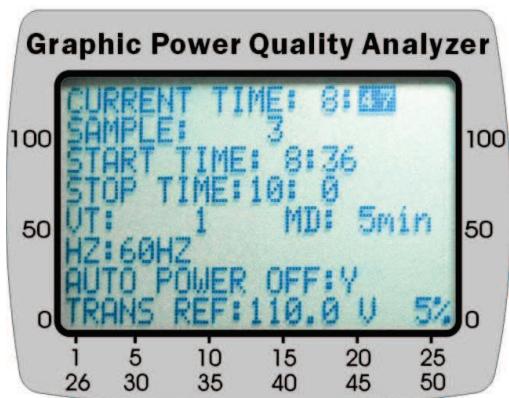
Mueva el interruptor deslizante a la posición SETUP. Deberán configurarse los parámetros antes de comenzar a usar el medidor.



Hora Actual: El equipo incluye un reloj y calendario interno. Deberá configurarse la hora y fecha correcta.

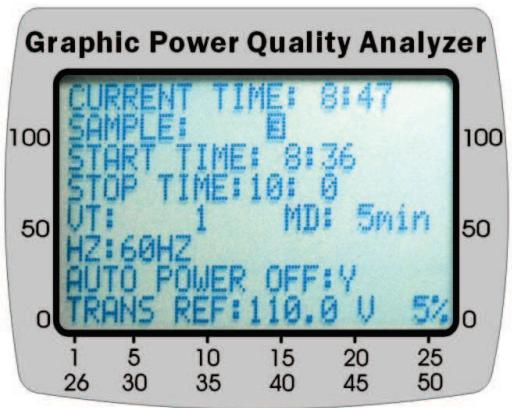


HORA

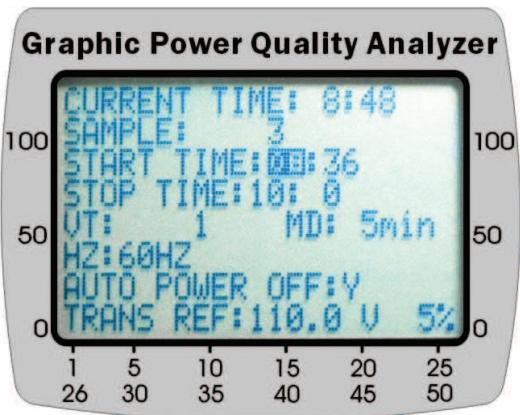


MINUTOS

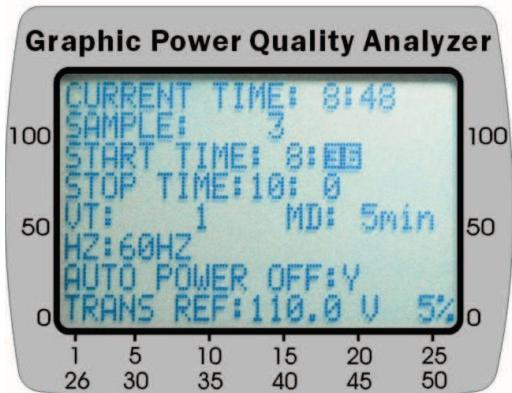
SAMPLE: Ajusta el intervalo de muestreo en segundos para la grabación de datos.



START TIME: Programa cuando empezar a grabar datos

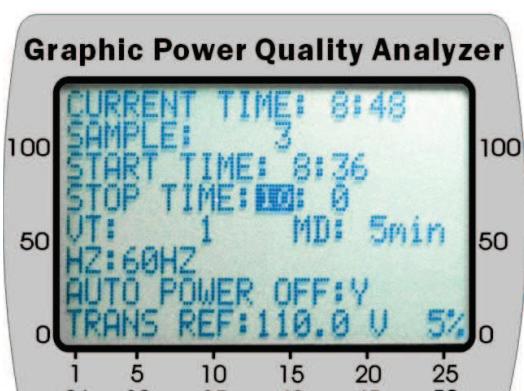


HORA



MINUTOS

STOP TIME: Programa cuando se para la grabación de datos.



HORA

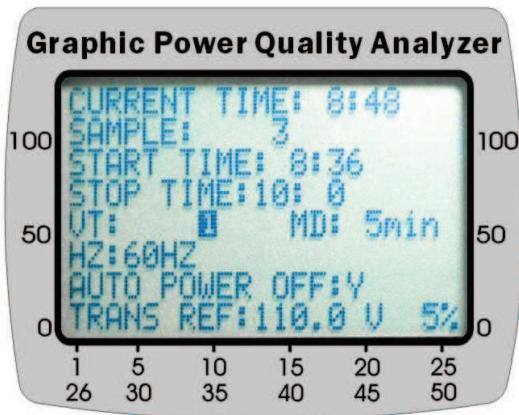
Graphic Power Quality Analyzer

CURRENT TIME: 8:48
SAMPLE: 3
START TIME: 8:36
STOP TIME: 10:00
UT: 1 MD: 5min
HZ: 60HZ
AUTO POWER OFF: Y
TRANS REF: 110.0 U 5%

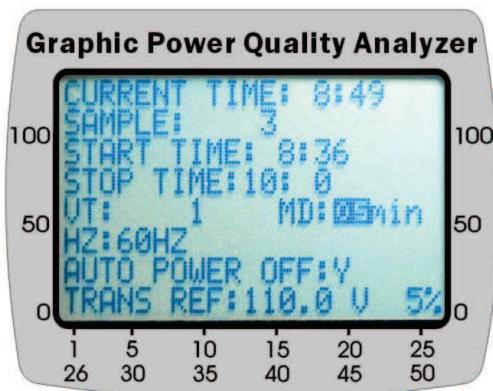
100 50 0
100 50 0
26 30 35 40 45 50

MINUTOS

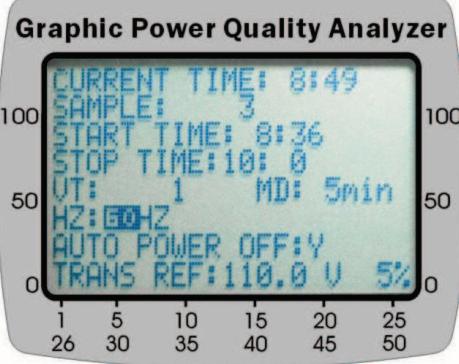
VT: Define la relación de la tensión del transformador, normalmente 1.



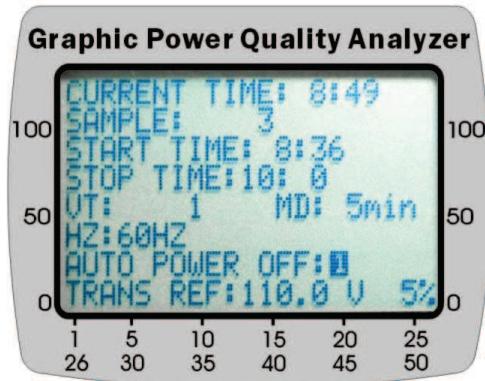
MD: Define el intervalo de tiempo para la demanda máxima en minutos, normalmente 15.



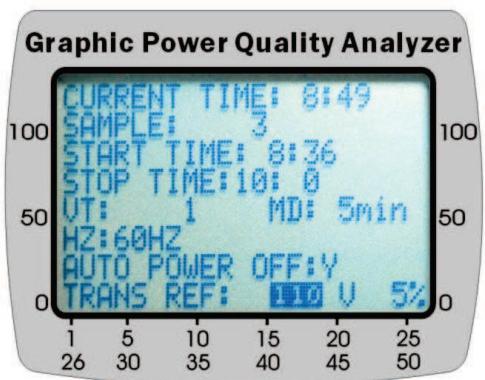
HZ: Ajusta la frecuencia de funcionamiento a 50Hz, 60Hz, o automático.



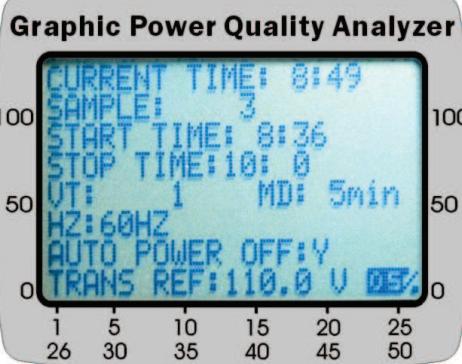
AUTO POWER OFF: Activa (1) o desactiva (0) la función de apagado automático.



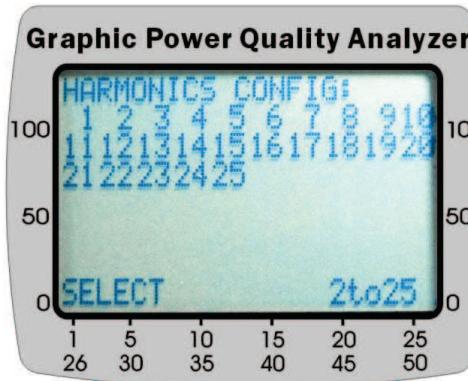
TRANSIENT REFERENCE: Ajusta la tensión nominal y el umbral (%) de la captura de transitorios



TENSIÓN NOMINAL

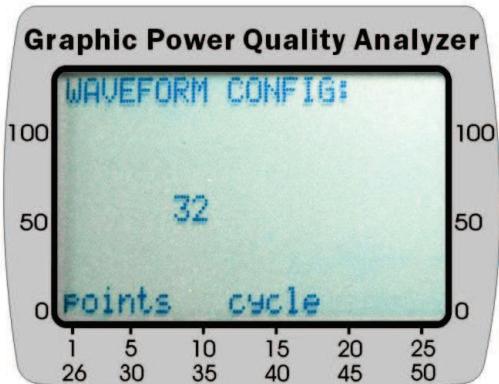


HARMONICS CONFIGURATION: Selecciona los armónicos que se graban

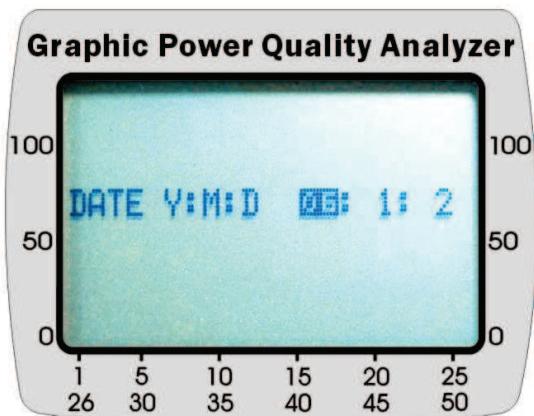


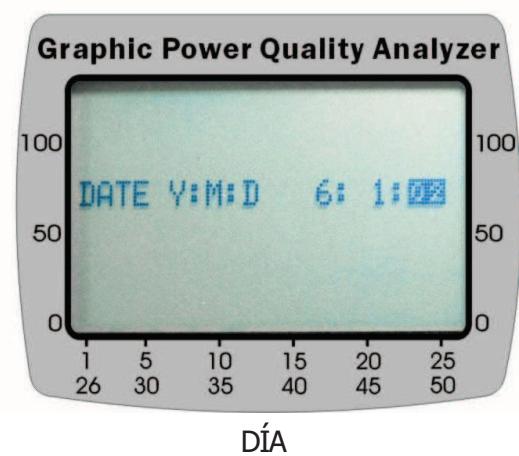
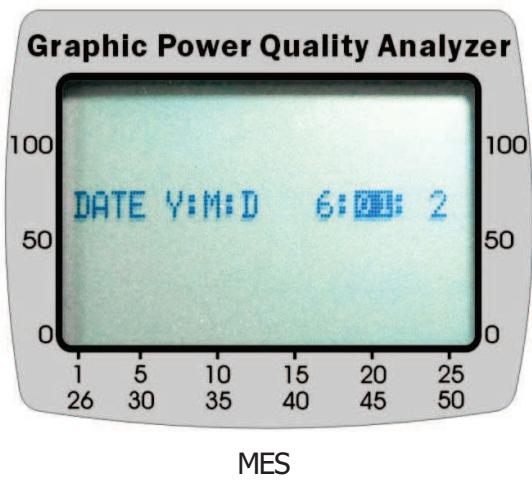
NOTA: El equipo ajustará el tiempo de muestreo en función de la cantidad de armónicos que se vayan a grabar.

WAVEFORM CONFIGURATION: Ajusta los puntos a grabar en cada ciclo de la señal. Hay cuatro opciones, 32, 64, 120, y 256.

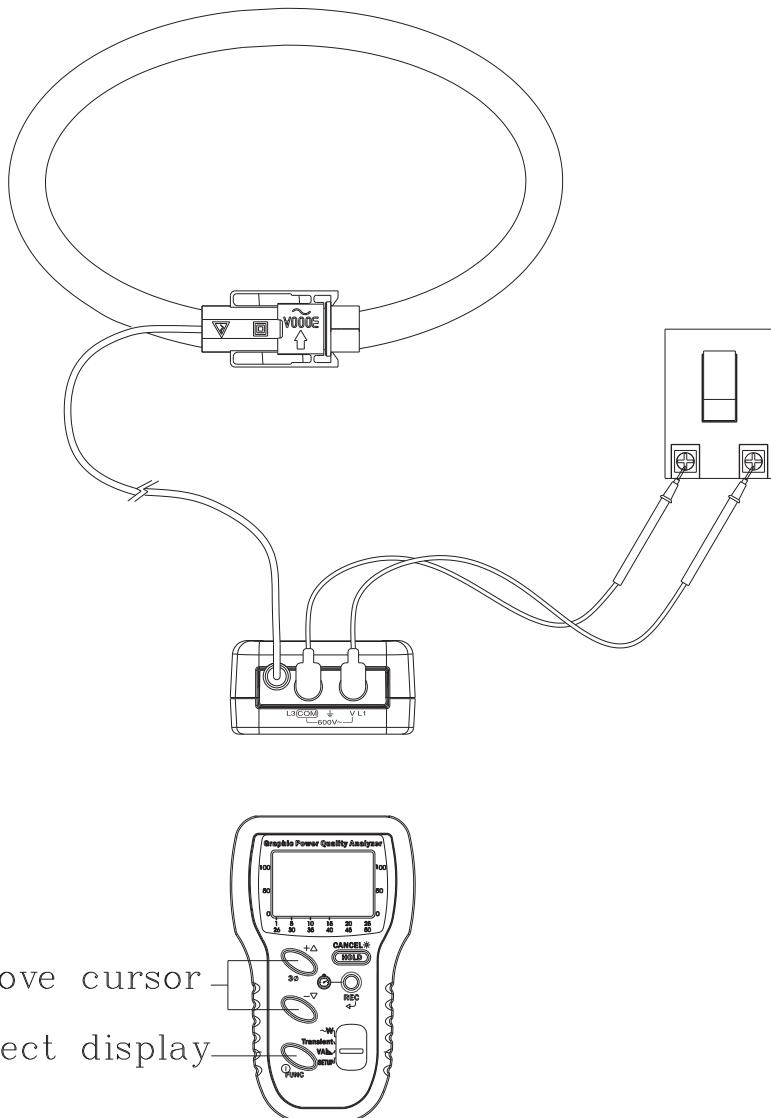


DATE: Ajusta la fecha del calendario interno.





III.2 Medida de la tensión ACV y corriente ACA alterna

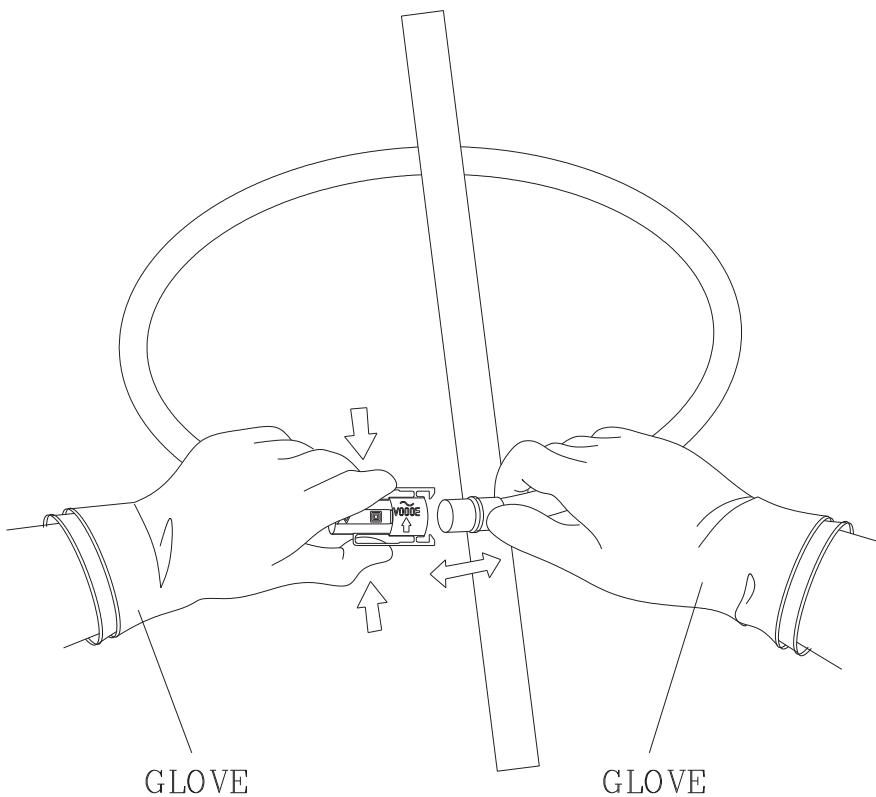


Tensión:

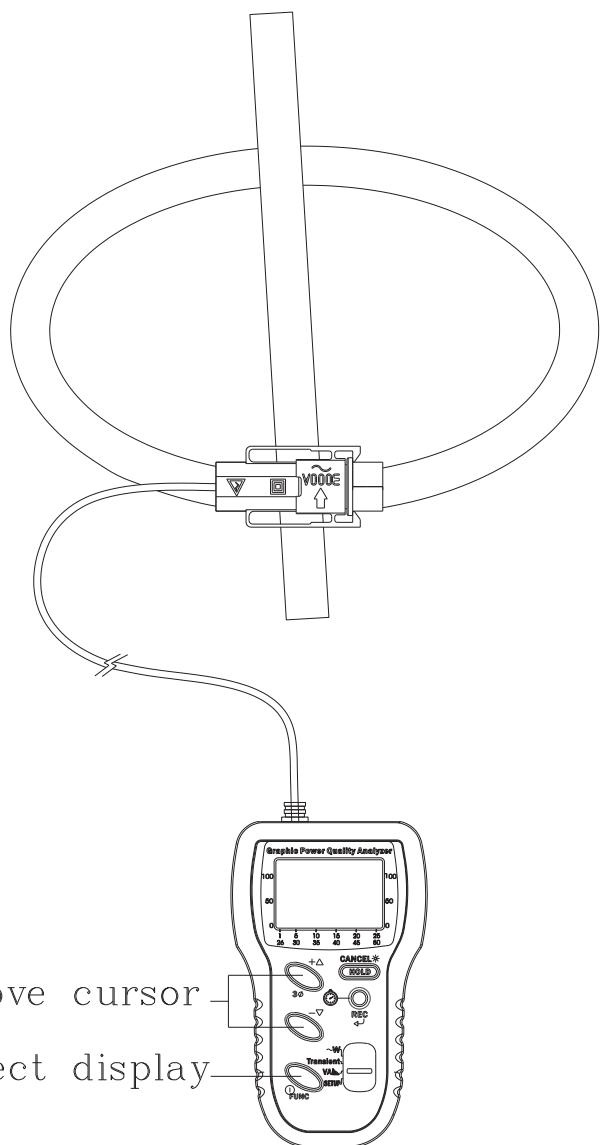
- Mueva el conmutador deslizante a la posición VA.

- b. Inserte las puntas de prueba en el conector de entrada. Conecte las puntas de prueba en PARALELO con el circuito a medir.

NOTA: Si el valor de pico de la tensión de entrada es mayor que el valor máximo de la tensión del rango del equipo, aparecerá en la pantalla el símbolo **OL**.



PRECAUCIÓN: Utilice siempre guantes protectores durante el proceso.



Corriente:

- Mueva el conmutador deslizante a la posición VA.
- Conecte la sonda flexible alrededor del conductor. Mantenga la sonda alejada más de 25 mm del conductor.

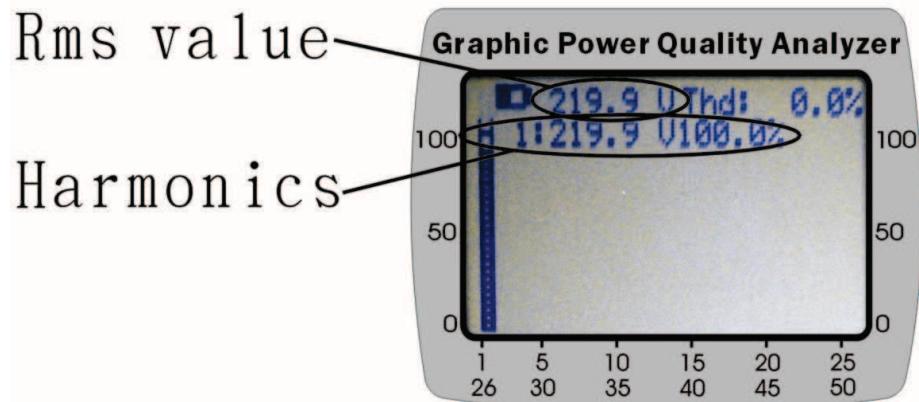
c. Pulse la tecla FUNC para seleccionar la siguiente visualización.

PRECAUCIÓN: Asegúrese de que todas las punas de prueba están desconectadas del equipo en el momento de realizar la medida de la corriente.



Select display

III.2 Valor RMS, Distorsión THD-F y armónicos de la tensión alterna ACV



%THD-F: Distorsión armónica total con respecto a la frecuencia nominal.

$$\% \text{THD-F} = (\sqrt{(V2^2 + V3^2 + \dots + V49^2 + V50^2)} / V1) * 100$$

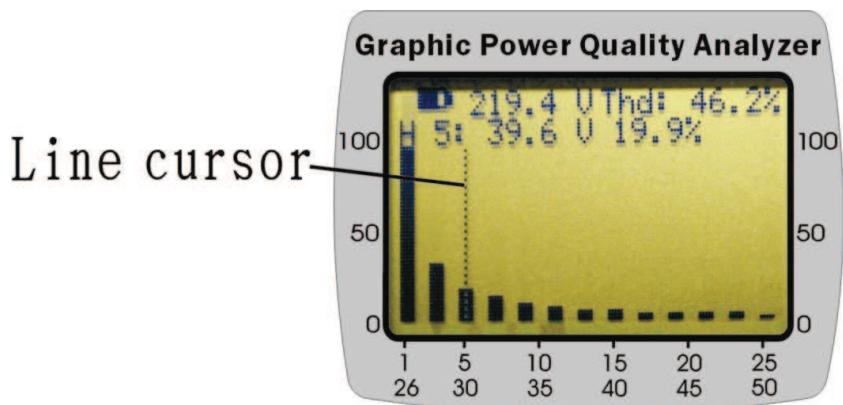
En donde:

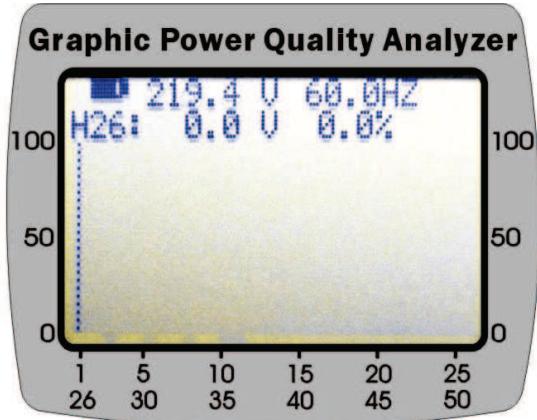
V1: Magnitud a la frecuencia nominal (por ejemplo 50 ó 60 Hz).

V2: Magnitud en el segundo armónico.

.....

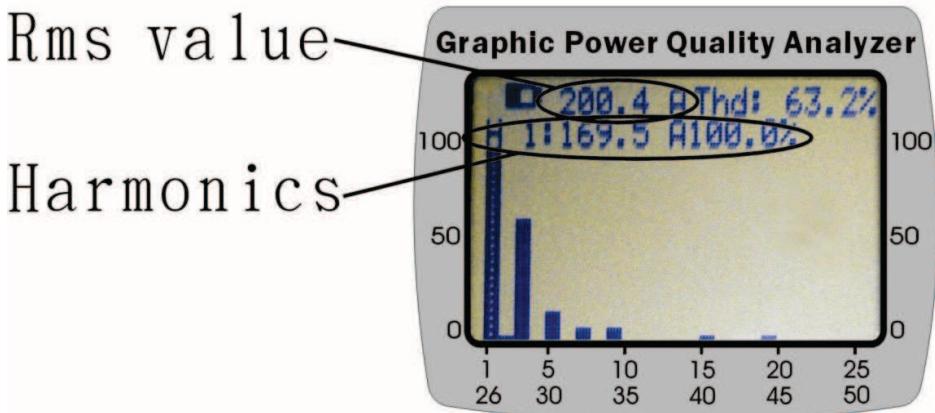
V50: Magnitud en el armónico 50.





NOTA: La frecuencia (Hz) se muestra en la segunda página (Orden de armónicos del 25 al 50)

III.2.2 Valor RMS, Distorsión THD-F y armónicos de la corriente alterna ACA



%THD-F: Distorsión armónica total con respecto a la frecuencia nominal.

$$\% \text{THD-F} = (\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_{49}^2 + V_{50}^2}) / V_1 * 100$$

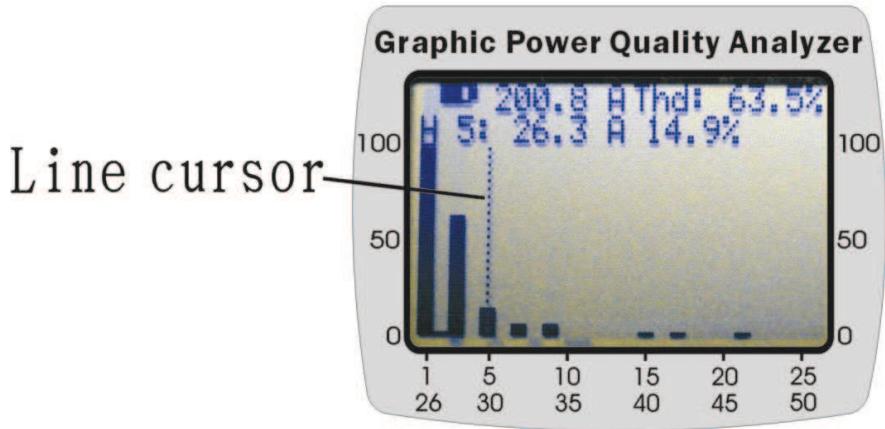
En donde:

V₁: Magnitud a la frecuencia nominal (por ejemplo 50 ó 60 Hz).

V₂: Magnitud en el segundo armónico.

.....

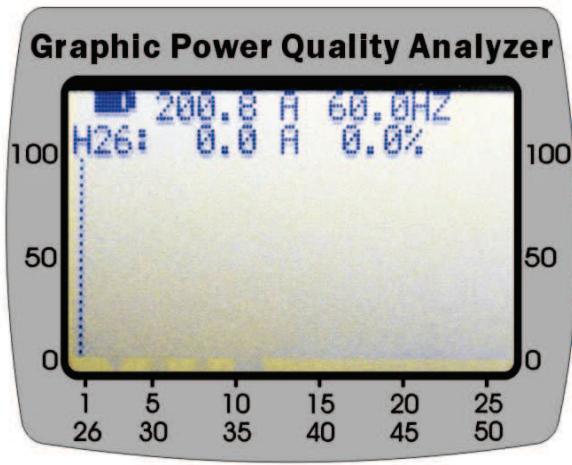
V₅₀: Magnitud en el armónico 50.



Line cursor

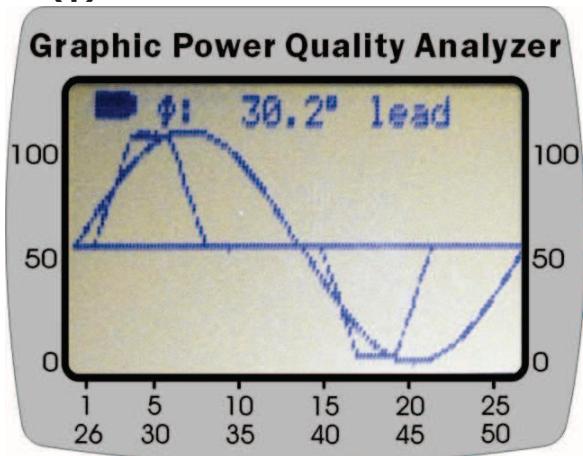


Move line cursor

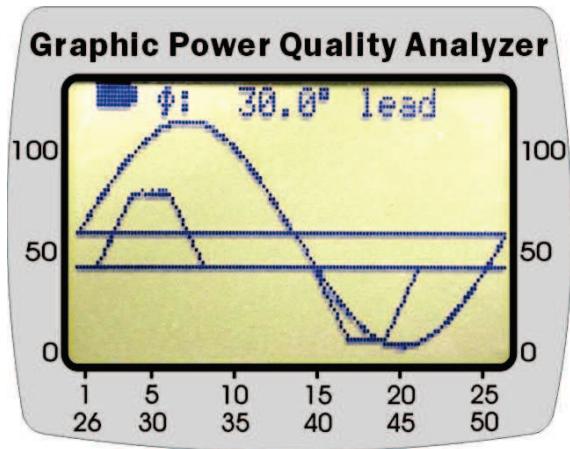


NOTA: La frecuencia (Hz) se muestra en la segunda página (Orden de armónicos del 25 al 50)

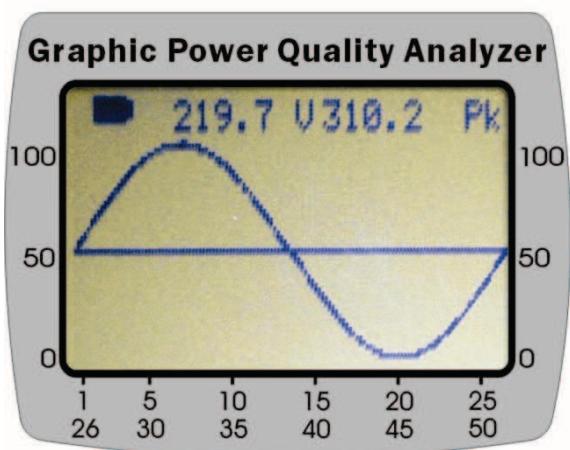
III.2.3 Gráficas de la tensión ACV y la corriente ACA alterna con el ángulo de fase(ϕ)



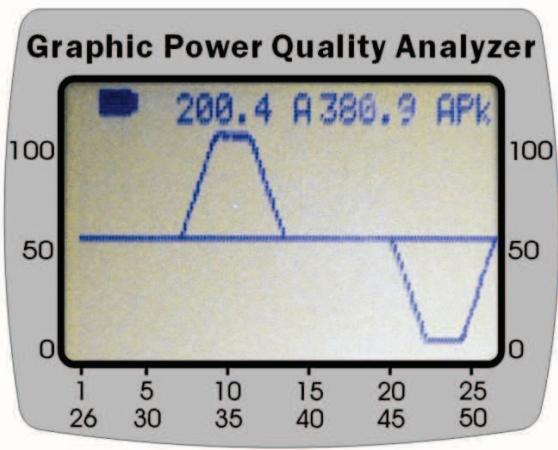
Puede pulsarse la tecla \blacktriangle o \blacktriangledown para mover el la referencia 0 del eje de la corriente hacia arriba o hacia abajo. De esta forma las gráficas de la tensión y de la corriente pueden distinguirse fácilmente tal y como se muestra en la siguiente figura.



III.2.4 Gráfica de la tensión alterna con valor de pico



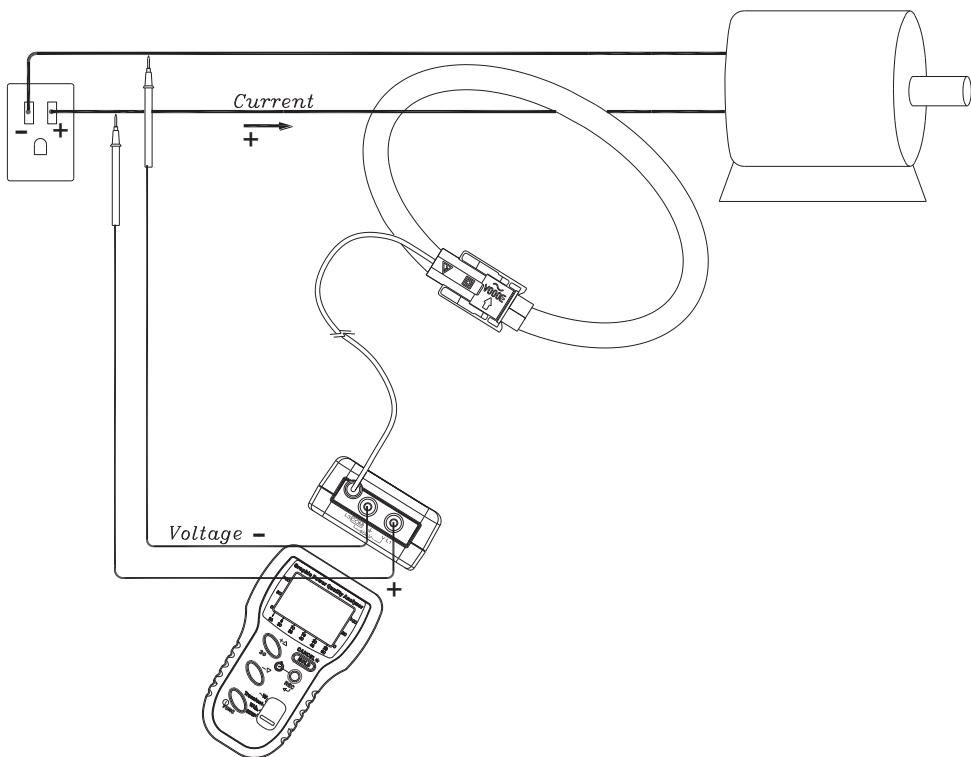
III.2.5 Gráfica de la corriente alterna ACA con valor de pico



III.3 Medida de la calidad de la potencia alterna de una sola fase

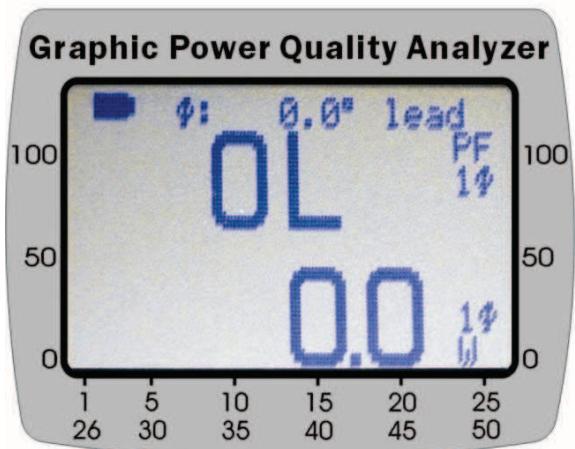
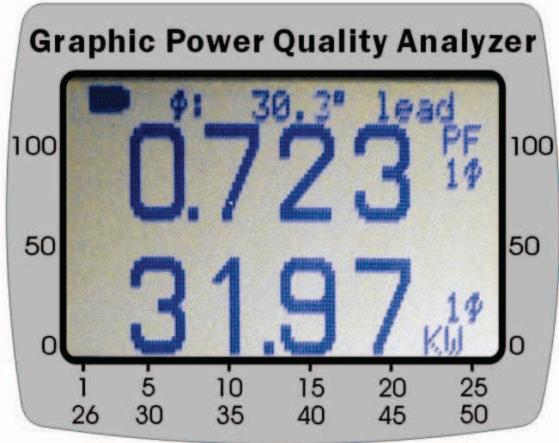
NOTA: Si el valor de pico de la corriente alterna de entrada o de la tensión alterna de entrada es mayor que el valor máximo del rango, aparecerá en la pantalla el símbolo **OL**.

NOTA: Si la relación VT no es 1, las lecturas que se muestran en la pantalla son igual a los valores de W, VA y VAR medidos por el equipo multiplicados por la relación VT ($W_{LCD} = W * VT$, $VA_{LCD} = VA * VT$, $VAR_{LCD} = VAR * VT$, $WH_{LCD} = WH = WH * VT$)

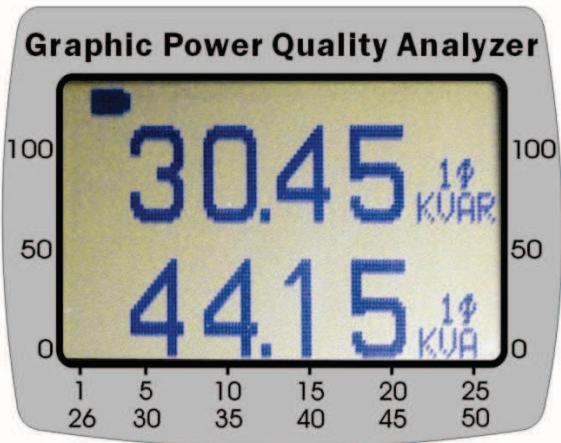


- Ponga el commutador deslizante en la posición W
- Conecte las puntas de prueba en paralelo con la carga.
- Rodee un conductor de la carga con la sonda flexible. La corriente deberá fluir desde el frontal del medidor al lado de la tapa de la batería.
- Pulse la tecla FUNC para seleccionar la siguiente visualización.

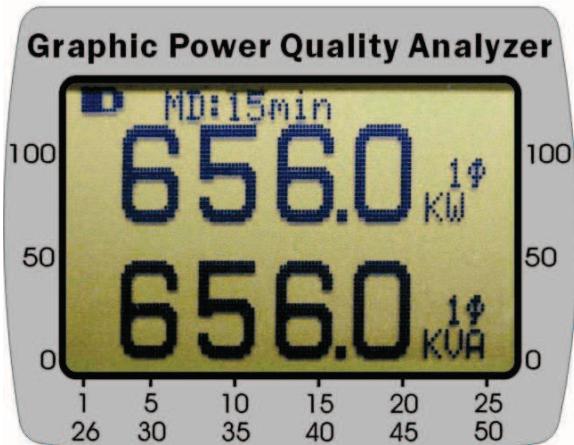
III.3.1 Potencia verdadera (W) y Factor de potencia (PF)



III.3.2 Potencia aparente (VA, KVA) y potencia reactiva (VAR, KVAR)

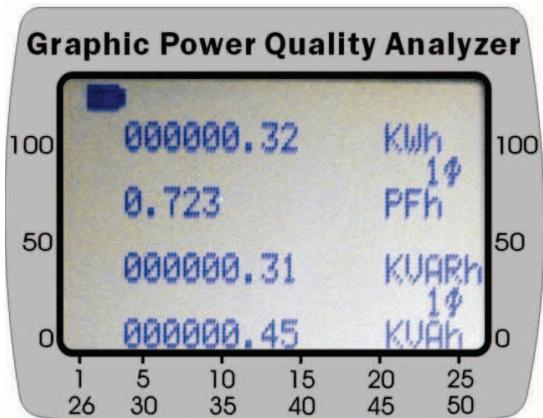


III.3.3 Demanda máxima (KW y KVA)



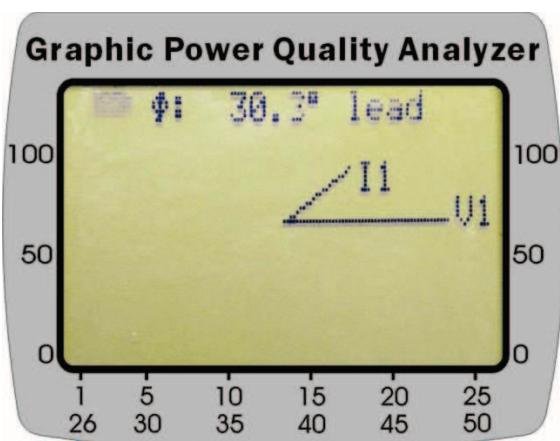
PRECAUCIÓN: Debe deshabilitar la función de apagado automático para efectuar esta medida.

III.3.4 Energía (KWh, PFh, KVARh, y KVAh)

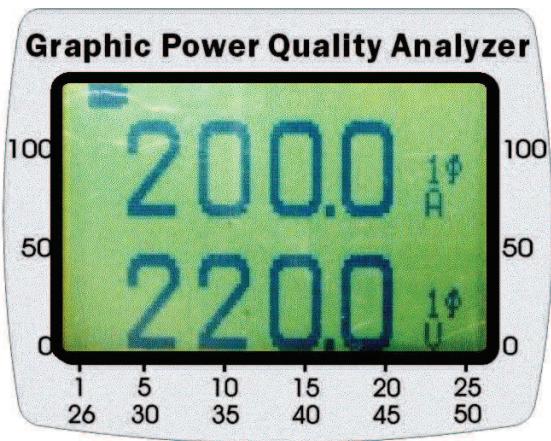


PRECAUCIÓN: Debe deshabilitar la función de apagado automático para efectuar esta medida.

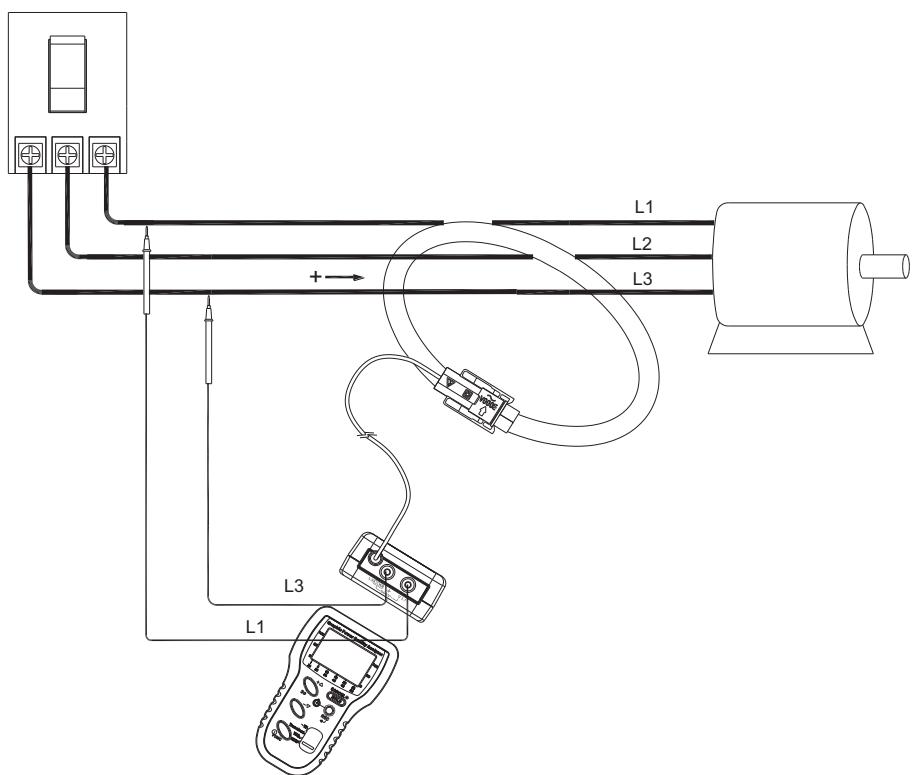
III.3.5 Diagrama de fase



III.3.6 Valores RMS de la tensión y la corriente

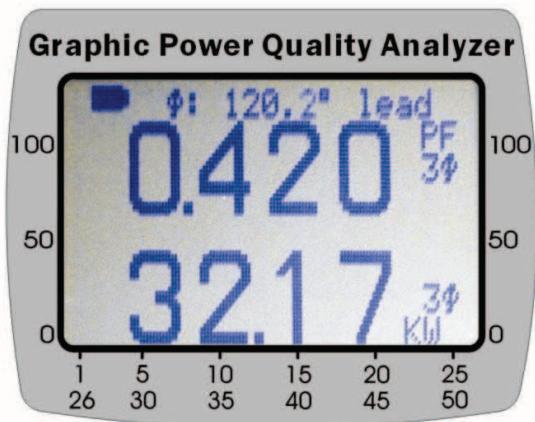


III.4 Medida de la calidad de la potencia trifásica AC

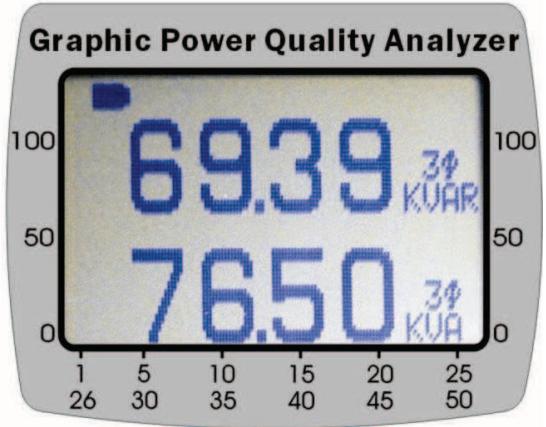


- a. Mueva el conmutador deslizante a la posición W
- b. Conecte las puntas de prueba a la fuente de tensión en paralelo con la carga.
- c. Rodee con la sonda flexible uno de los conductores que van a la carga. La corriente deberá fluir desde el medidor hacia el lado de la tapa de la batería.
- d. Pulse la tecla 3φ para realizar una medida trifásica balanceada.
- e. Pulse la tecla FUNC para seleccionar las siguientes visualizaciones.

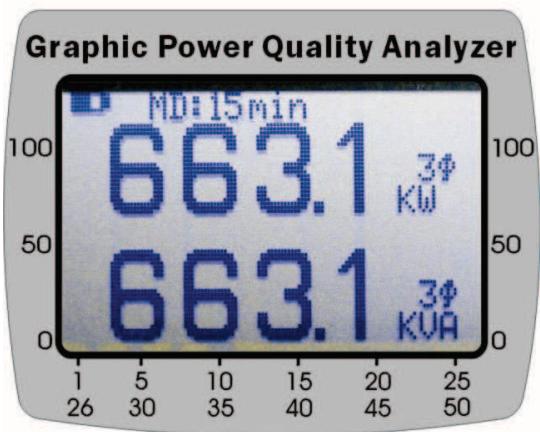
III.4.1 Potencia AC (W) y Factor de potencia (PF)



III.4.2 Potencia aparente (VA, KVA) y potencia reactiva (VAR, KVAR)

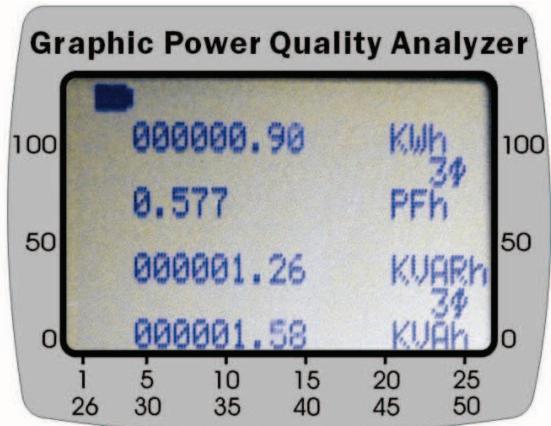


III.4.3 Demanda máxima (KW y KVA)



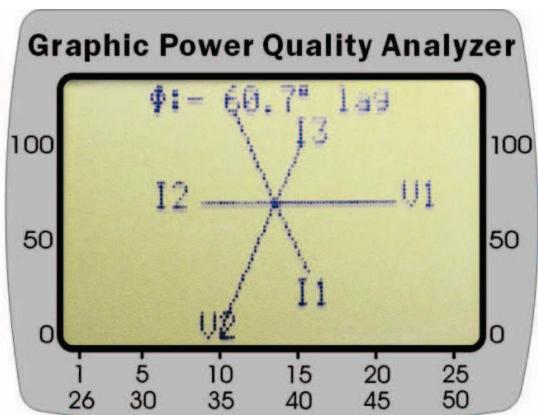
PRECAUCIÓN: Debe deshabilitar la función de apagado automático para efectuar esta medida.

III.4.4 Energía (KWh, PFh, KVARh, y KVAh)

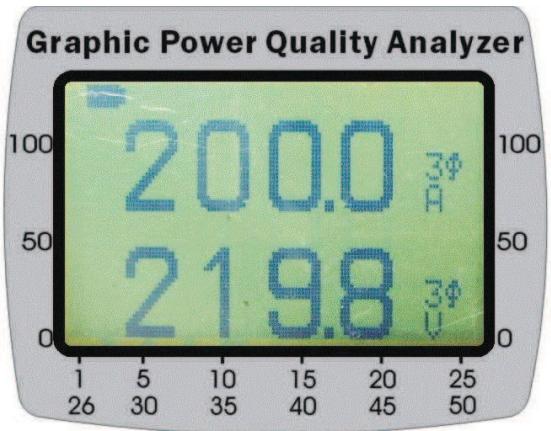


PRECAUCIÓN: Debe deshabilitar la función de apagado automático para efectuar esta medida.

III.4.5 Diagrama de fases



III.4.6 Valores RMS de la tensión y la corriente



IV. Grabación de datos de tensión y corriente

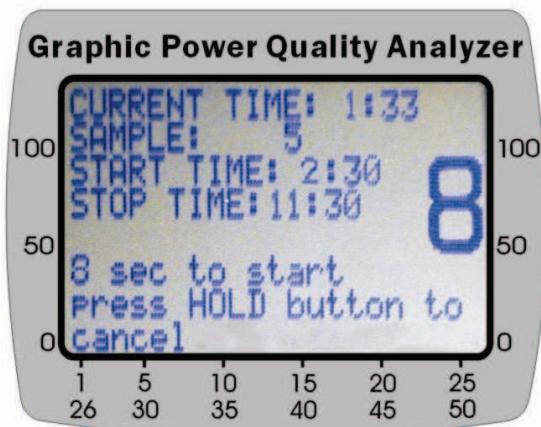
IV.1 Grabación programada

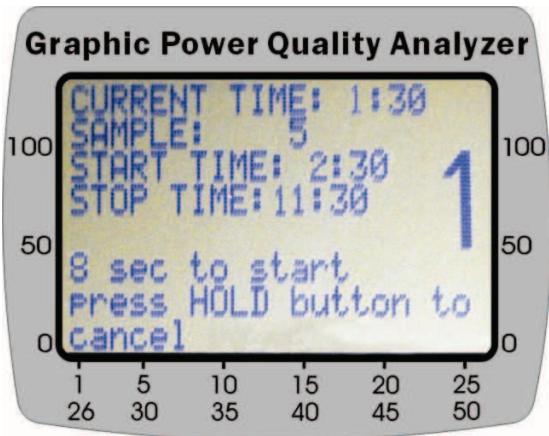
Pulse la tecla **REC** una vez



Pulse la tecla **REC** una vez para comenzar la grabación de datos programada. El tiempo de inicio (START TIME) y el tiempo final (STOP TIME) se definen en la configuración (SETUP).

Cuando se pulsa la tecla **REC**, se mostrará la siguiente pantalla.





Se disponen de 8 segundos para cancelar la grabación si se pulsa durante unos 2 segundos la tecla **HOLD**. Si no se pulse la tecla **HOLD/CANCEL**, el equipo comenzará la grabación, y el LED al lado de la tecla **REC** comenzará a parpadear.



IV.2 Grabación inmediata

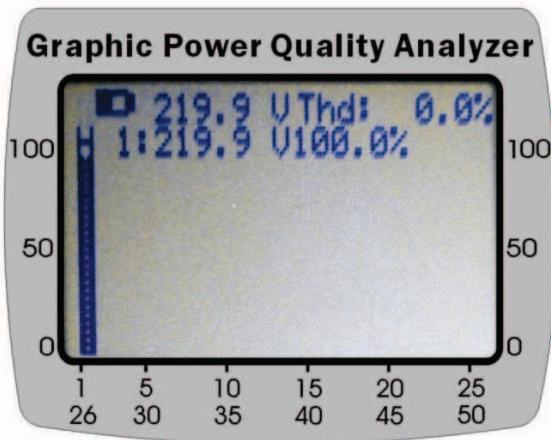
Pulse la tecla **REC** dos veces

El tiempo de inicio (START TIME) cambiará al minuto siguiente.

El tiempo final (STOP TIME) cambiará a la hora actual pero del día siguiente.

IV.3 Grabación de la tensión (Valor RMS) y armónicos

Cuando se vea la siguiente pantalla y se pulse la tecla **REC**, el valor RMS verdadero de la tensión y los armónicos seleccionados en la configuración se grabarán con el tiempo de muestreo especificado.

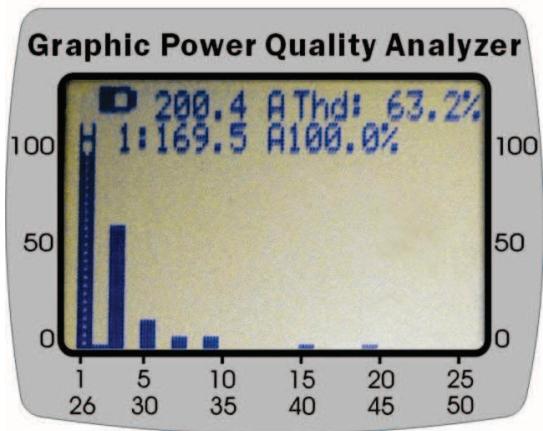


Vea por favor la configuración de los armónicos (HARMONICS CONFIGURATION) en el menú de configuración (SETUP) para seleccionar los armónicos.

NOTA: El valor RMS verdadero y el primer armónico se graban siempre

IV.4 Grabación de la corriente (valor RMS) y armónicos

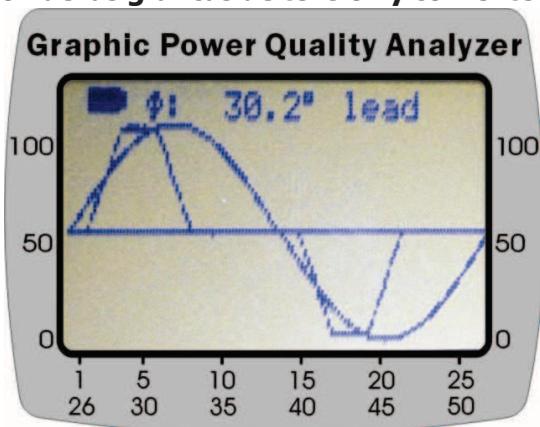
Cuando aparezca la pantalla siguiente y se pulse la tecla **REC**, el valor RMS verdadero de la corriente y de los armónicos seleccionados en el menú de configuración se grabarán con el tiempo de muestreo especificado.



Vea por favor la configuración de los armónicos (HARMONICS CONFIGURATION) en el menú de configuración (SETUP) para seleccionar los armónicos.

NOTA: El valor RMS verdadero y el primer armónico se graban siempre

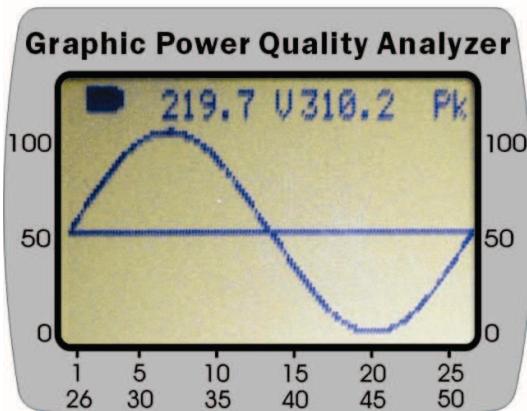
IV.5 Grabación de las gráficas de tensión y corriente



Cuando se esté en la pantalla anterior y se pulse la tecla **REC**, se grabarán simultáneamente las gráficas de tensión y corriente.

NOTA: Puede especificarse cuantos puntos por ciclo se graban en la configuración de la gráfica (WAVEFORM CONFIGURATION) del menú de configuración (SETUP)

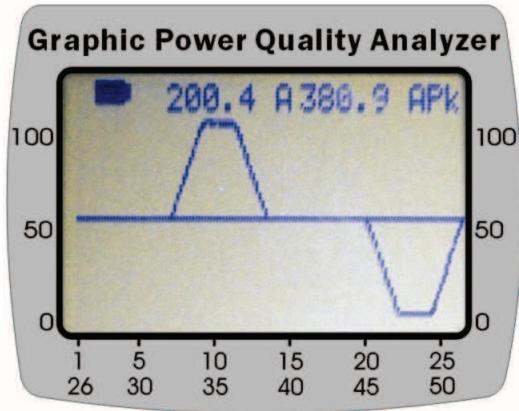
IV.6 Grabación de la gráfica de tensión



Cuando se visualice la pantalla anterior y se pulse la tecla REC, la gráfica de tensión se grabará.

NOTA: Puede especificarse cuantos puntos por ciclo se graban en la configuración de la gráfica (WAVEFORM CONFIGURATION) del menú de configuración (SETUP)

IV.7 Grabación de la gráfica actual

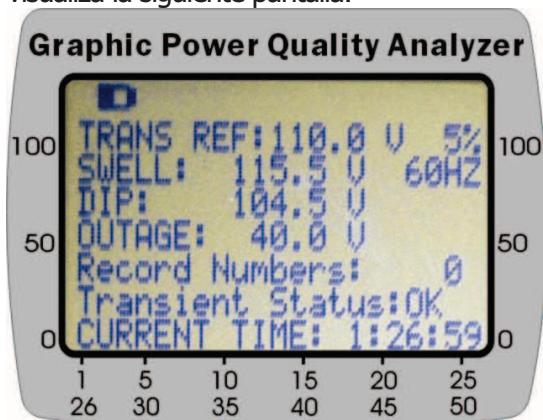


Cuando se visualice la pantalla anterior y se pulse la tecla REC, la gráfica de la señal actual se grabará.

NOTA: Puede especificarse cuantos puntos por ciclo se graban en la configuración de la gráfica (WAVEFORM CONFIGURATION) del menú de configuración (SETUP)

V. Grabación de los transitorios detectados

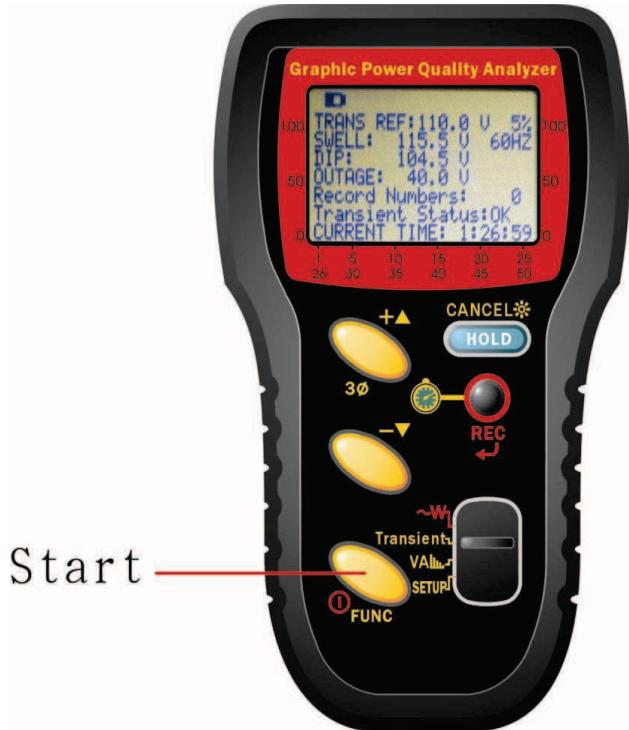
Cuando el comutador deslizante se mueve a la posición de transitorios (Transient), se visualiza la siguiente pantalla.



Se ve que la tensión de referencia es 110 V AC (TRANS REF), y el umbral es del 5%. Si la tensión excede 115,5 V (SWELL) o es menor de 104,5 V (DIP), o es menor de 40,0 V (OUTAGE), se grabará un transitorio.

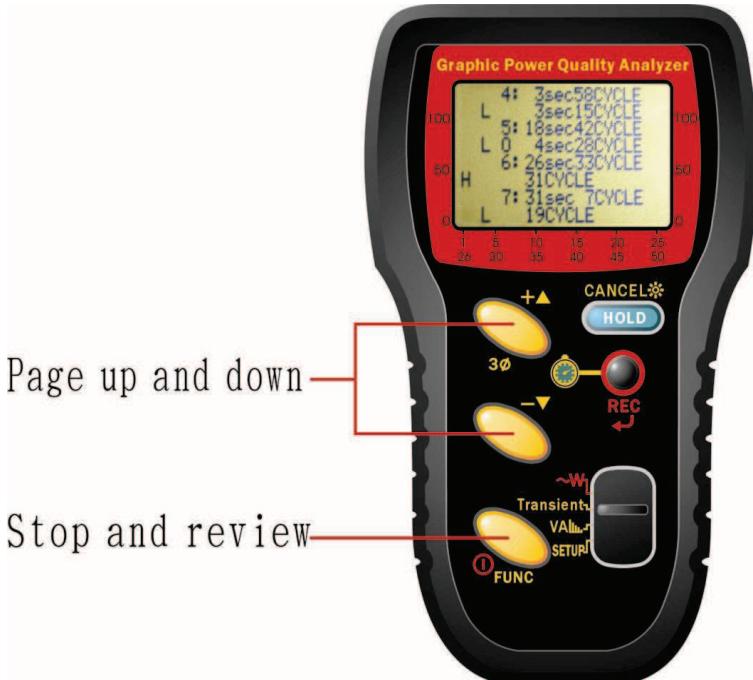
NOTA: Máximo 32.000 eventos

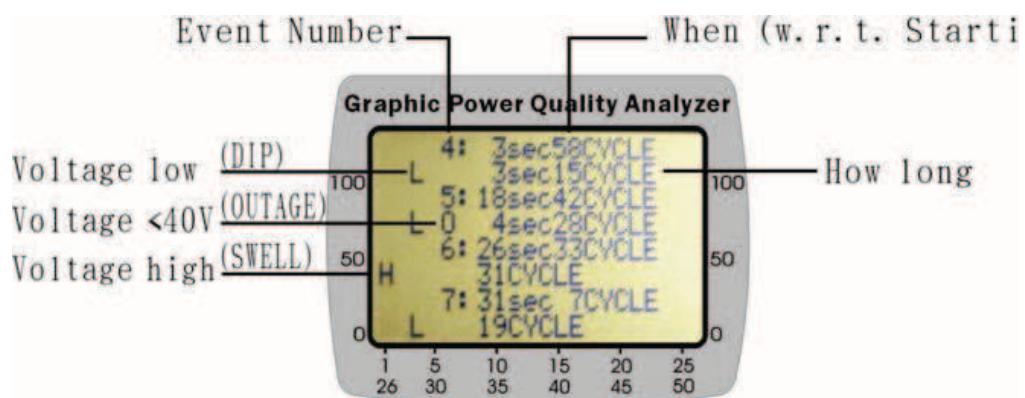
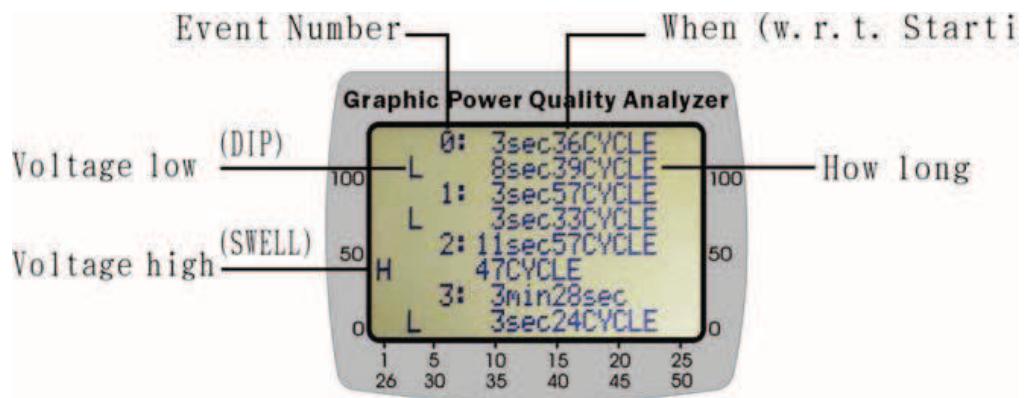
Pulse la tecla **FUNC** para comenzar con la detección de transitorios.





Para detener la detección de transitorios y revisar los eventos capturados, pulse la tecla **FUNC** de nuevo. Pulse las teclas **- ▼**, **+▲** para revisar los eventos.





VI. Grabación de la potencia AC

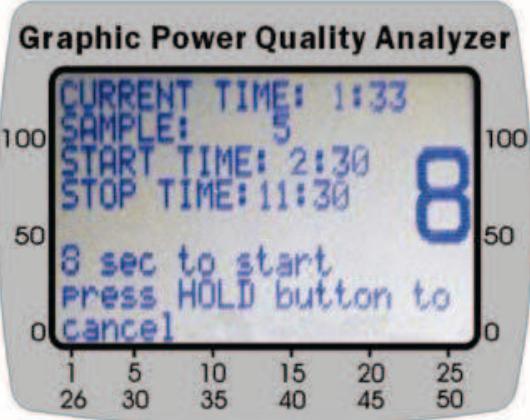
VI.1 Grabación programada

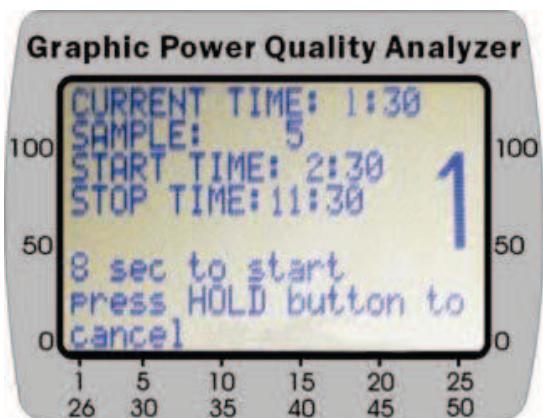
Pulse la tecla **REC** una vez



Pulse la tecla **REC** para comenzar la grabación programada. El tiempo de inicio (**START TIME**) y el de finalización (**STOP TIME**) se definen en el menú de configuración (**SETUP**).

Cuando se pulse la tecla **REC**, se mostrará la siguiente pantalla.





El usuario dispone de 8 segundos para cancelar la grabación pulsando la tecla **HOLD** durante unos dos segundos. Si no se pulsa la tecla **HOLD/CANCEL**, el equipo comenzará a grabar los datos, y el LED al lado de la tecla REC comenzará a parpadear.



El equipo almacenará 50.000 registros con (Fecha/Hora, VA, W, VAR, PF, KVAh, KWh, KVARh, PFh, AD(VA), AD(W), MD(VA), MD(W), Fase, HP).

VI.2 Grabación inmediata

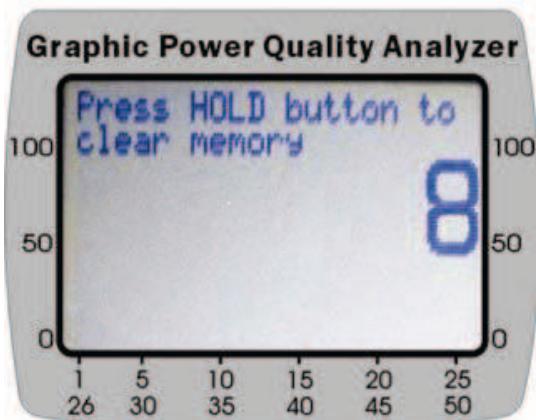
Pulse la tecla **REC** dos veces

El tiempo de inicio (**START TIME**) se cambiará al minuto siguiente.

El tiempo final (**STOP TIME**) se cambiará a la misma hora del día siguiente.

VII. Borrado de datos de la memoria

Para borrar los datos de la memoria garbados, mantenga pulsada la tecla **HOLD** y encienda el equipo. Se mostrará la siguiente pantalla. Deberá pulsarse la tecla **HOLD** para confirmar el borrado de la memoria. El equipo se apagará una vez que se haya borrado la memoria.



Si no se pulsa la tecla **HOLD** en 8 segundos, no se borrará la memoria. Este temporizador sirve para evitar un borrado accidental de la memoria.

VIII. Protocolo del interfaz RS-232

Baud Rate: 9.600

Data Bits: 8

Stop bit: 1

Paridad: Ninguna

Formato: ASCII

IX. Especificaciones (23°C ± 5°C)

Estas especificaciones se cumplen con los siguientes parámetros: Potencia AC (50 o 60 Hz, PF de 0,5 a 1, VT = 1, Tensión > 5 V AC, Corriente > 5 A AC, y señal continua. El conductor está situado en el centro de la sonda flexible. Sensibilidad ajustada al 2% del rango. Efecto del campo externo < 40 A/m y 200 mm del acoplamiento al 1% del rango. Coeficiente de temperatura el 0,02% de la lectura / °C).

Rango	Resolución	Precisión de las lecturas	
		> 20 V y > 30A	< 20V o < 30A
10,0 – 999,9 W	0,1W	±1% del Rango ±0,3W	±2% del Rango
1,000 – 9,999 KW	0,001 KW	±1% del Rango ±0,003KW	±2% del Rango
10,00 – 99,99 KW	0,01 KW	±1% del Rango ±0,03KW	±2% del Rango
100,0 – 999,9 KW	0,1 KW	±1% del Rango ±0,3KW	±2% del Rango
1.000 – 9.999 KW	1 KW	±1% del Rango ±3KW	±2% del Rango

Potencia aparente AC (VA, de 0,000VA a 9.999 KVA, de 3A a 3.000A)

Rango	Resolución	Precisión de las lecturas	
		> 20 V y > 30A	< 20V o < 30A
10,0 – 999,9 VA	0,1VA	±1% del Rango ±0,3VA	±2% del Rango
1,000 – 9,999 KVA	0,001 KVA	±1% del Rango ±0,003KVA	±2% del Rango
10,00 – 99,99 KVA	0,01 KVA	±1% del Rango ±0,03KVA	±2% del Rango
100,0 – 999,9 KVA	0,1 KVA	±1% del Rango ±0,3KVA	±2% del Rango
1.000 – 9.999 KVA	1 KVA	±1% del Rango ±3KVA	±2% del Rango

Potencia reactiva (VAR, de 0,000 a 9.999 VAR, de 3 a 3.000 A, PF ±0,866)

Rango	Resolución	Precisión de las lecturas	
		> 20 V y > 30A	<20V o
10,0–999,9 VAR	0,1VAR	±1% del Rango ±0,3VAR	±2% del
1,000–9,999 KVAR	0,001 KVAR	±1% del Rango ±0,003KVAR	±2% del
10,00–99,99 KVAR	0,01 KVAR	±1% del Rango ±0,03KVAR	±2% del
100,0–999,9 KVAR	0,1 KVAR	±1% del Rango ±0,3KVAR	±2% del
1.000 – 9.999 KVAR	1 KVAR	±1% del Rango ±3KVAR	±2% del

Factor de potencia (PF)

Rango	Resolución	Precisión	
		> 20V y > 30A	< 20V o < 30A
0,000 – 1,000	0,001	± 0,04	±0,1

Corriente AC (50 o 60 Hz, Auto rango, Trae RMS, Factor de cresta < 4, el conductor situado en el centro del lazo flexible. La posición de la sensibilidad al 2% del rango. Efecto del campo externo < 40^a/m y 200 mm del acoplamiento es el 1% del rango. Coeficiente de temperatura 0,02% de la lectura /°C)

Rango	Resolución	Precisión de las lecturas
3A – 300,0A	0,1A	±1% del Rango ±0,3A
300,0 – 3.000A	0,1A / 1A	±1% del Rango ±3A

Tensión AC (50 ó 60 Hz, Auto rango, True RMS, VT = 1, Factor de cresta < 4, Impedancia de entrada 10 MΩ, protección contra sobrecargas 800 V AC)

Rango	Resolución	Precisión de las lecturas ¹
4,0 V – 600,0 V	0,1 V	±0,5% ± 5dígitos

¹ Para VT ≠ 1, la precisión en porcentaje es la misma (±0,5%). Pero los dígitos adicionales deberán multiplicarse por la relación VT.

Por ejemplo: ±5 dígitos se convierten en ±5 dígitos * VT

Armónicos de la tensión alterna AC en porcentaje (De orden 1 al 50, tensión mínima a 50 ó 60 Hz > 80 V AC. Si la tensión es 0 a 50 ó 60 Hz, todo el porcentaje (%) se pone a 0).

Rango	Resolución	Precisión
1 – 20	0,1%	±2%

21 – 50	0,1%	4% de la lectura ±2,0%
---------	------	------------------------

Armónicos de la tensión AC en magnitud (De orden 1 al 50, tensión mínima a 50 ó 60 Hz > 80 V AC, VT = 1)

Rango	Resolución	Precisión
1 – 20	0,1%	$\pm 2\% \pm 0,5V$
21 – 50	0,1%	4% de la lectura $\pm 0,5V$

Armónicos de corriente alterna AC en porcentaje (De orden del 1 al 50, corriente mínima a 50 ó 60 Hz > 30A. Si la corriente es 0 a 50 ó 60 Hz, todos los % mostrados serán 0)

Rango	Resolución	Precisión
1 – 20	0,1%	$\pm 2\%$
21 – 50	0,1%	$\pm 6\%$

Armónicos de corriente alterna AC en magnitud (De orden del 1 al 50, corriente mínima a 50 ó 60 Hz, 3.000A > True RMS > 300 A)

Rango	Resolución	Precisión
1 – 20	0,1%	$\pm 2\%$ del Rango $\pm 40A$
21 – 50	0,1%	$\pm 4\%$ del Rango $\pm 40A$

Ángulo de fase (Φ , V > 20 V, A > 30 A)

Rango	Resolución	Precisión
-180° a 180°	0,1°	$\pm 2^\circ$
0° a 360°	0,1°	$\pm 2^\circ$

Distorsión armónica total (THD-F, con respecto a 50 ó 60 Hz, valor mínimo a 50 ó 60 Hz > 80 V y > 20 A, armónicos del 1 al 50. Si la tensión o la corriente es 0 a 50 ó 60 Hz, todos los porcentajes (%) mostrados serán 0)

Rango	Resolución	Precisión
0,0 – 20%	0,1%	$\pm 2\%$
20 – 100%	0,1%	$\pm 7\%$
100 – 999,9 %	0,1%	$\pm 11\%$

Valor de pico de la tensión AC (Valor RMS > 20 V), o de la corriente AC (Valor RMS > 30 A)

Rango	Tiempo de muestreo	Precisión de la lectura
50 Hz	39 μ s	$\pm 5\% \pm 50$ dígitos
60 Hz	33 μ s	$\pm 5\% \pm 50$ dígitos

Frecuencia (Valor RMS > 20 V) o **corriente AC** (Valor RMS > 30 A)

Rango	Resolución	Precisión
46 – 65	0,1	± 0,3Hz

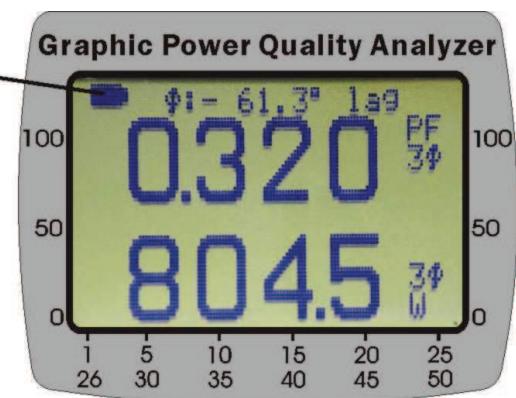
Rango de VT (Tensión del transformador) Relación 1 a 3.000

Para uso en interior

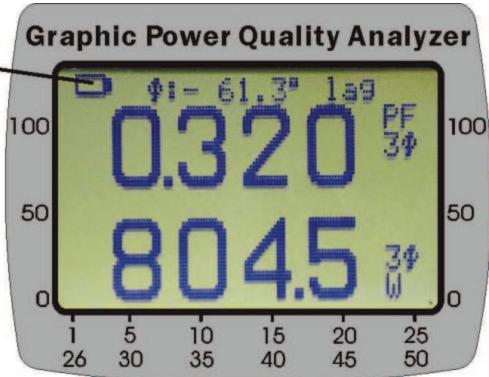
Longitud de la sonda 6300-24:	610 mm / 24 in
Diámetro mínimo de doblado:	35 mm
Diámetro del conector:	23 mm
Diámetro del cable:	14 mm
Longitud del cable desde la sonda a la caja:	1.700 mm
Longitud del cable desde la caja a la salida:	1.700 mm
Tamaño de la memoria para grabación:	512 Kbytes
Nº máximo de eventos transitorios:	32.000
Dimensiones de la caja:	130 mm (L) x 80 mm (A) x 43 mm (H)
	5,1" (L) x 3,1" (A) x 1,7" (H)
Tipo de batería:	Dos 1,5 V AA (o SUM-3)
alcalinas	
Pantalla:	128 x 64 matriz de puntos LCD con retro-iluminación
Selección de rango:	Automática
Indicación de sobrecarga:	OL
Consumo de energía:	10 mA (aprox.)
Apagado automático:	15 minutos después de encenderse
Refresco de la pantalla LCD:	2 veces por segundo
Nº de muestras por período:	512 (Tensión o Corriente), 256 (potencia)
Temperatura en funcionamiento:	De -10 °C a 85 °C
Humedad en funcionamiento:	Del 15% a 85% HR
Altitud en funcionamiento:	Hasta 2.000 m
Temperatura en almacenamiento:	De -20 °C a 85 °C
Humedad en almacenamiento:	Del 15% al 85% HR
Peso:	430 gr con baterías
incluidas	
Accesorios:	Puntas de prueba Manual de usuario Baterías 1,5V x 2

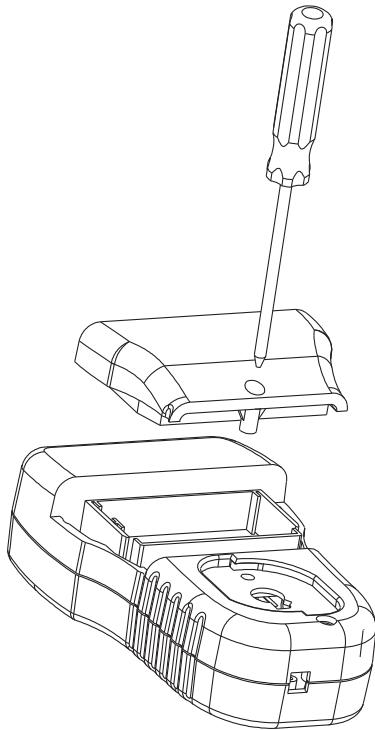
X. Sustitución de las baterías

Battery voltage
is O.K



Battery voltage
is low





Cuando la tensión de las baterías sea baja tal y como se muestra en la pantalla

- A. Apague el equipo y quite todas las puntas de prueba.
- B. Desconecte el bucle flexible de cualquier conductor.
- C. Quite el tornillo de la tapa de las baterías.
- D. Levante y quite la tapa de las baterías.
- E. Quite las baterías viejas.
- F. Pulse la tecla **FUNC** durante dos segundos para descargar el equipo.
- G. Inserte dos baterías alcalinas nuevas de 1,5 V.
- H. Vuelva a poner la tapa y asegúrela con el tornillo.

XI. Mantenimiento y limpieza

1. Inspeccione siempre la sonda flexible de corriente por si tiene algún daño. Si se encuentra algún daño, no la utilice. Devuelva la sonda al servicio de mantenimiento para su reparación o sustitución.
2. Limpie el conjunto con un paño suave humedecido con agua y detergente suave. No utilice abrasivos ni disolventes.
3. Quite las baterías si no piensa utilizar el equipo durante un período largo de tiempo.

Graphic Power Quality Analyzer

AD6810

Users Manual



AD INSTRUMENTS



EN 61010-2-032
CAT III 600V
Pollution Degree 2

Definition of Symbols:



Caution: Refer to Accompanying Documents



Caution: Risk of Electric Shock



Double Insulation

Over-voltage Category I (CAT I):

Equipment for connection to circuits in which measures are taken to limit the transient over-voltages to an appropriate low level.

Over-voltage Category II (CAT II):

Energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation.

Over-voltage Category III (CAT III):

Equipment in fixed installations.

WARNING: If the flexible tester is used in a manner
Not specified by the manufacturer, the protection
Provided by the clamp meter may be impaired.

WARNING



**Don't use this graphic power quality analyzer before you
read the following instructions.**

1. Don't install the flexible current probe around bare conductors carrying a voltage from 30V to 600V unless you are wearing protective clothing and glove suitable for high-voltage work.
2. Always inspect and check any damage of the current probe assembly before usage. Don't use the flexible current probe if any damage is found.
3. Don't use the flexible current probe on circuit rated higher than 600V in installation category III.

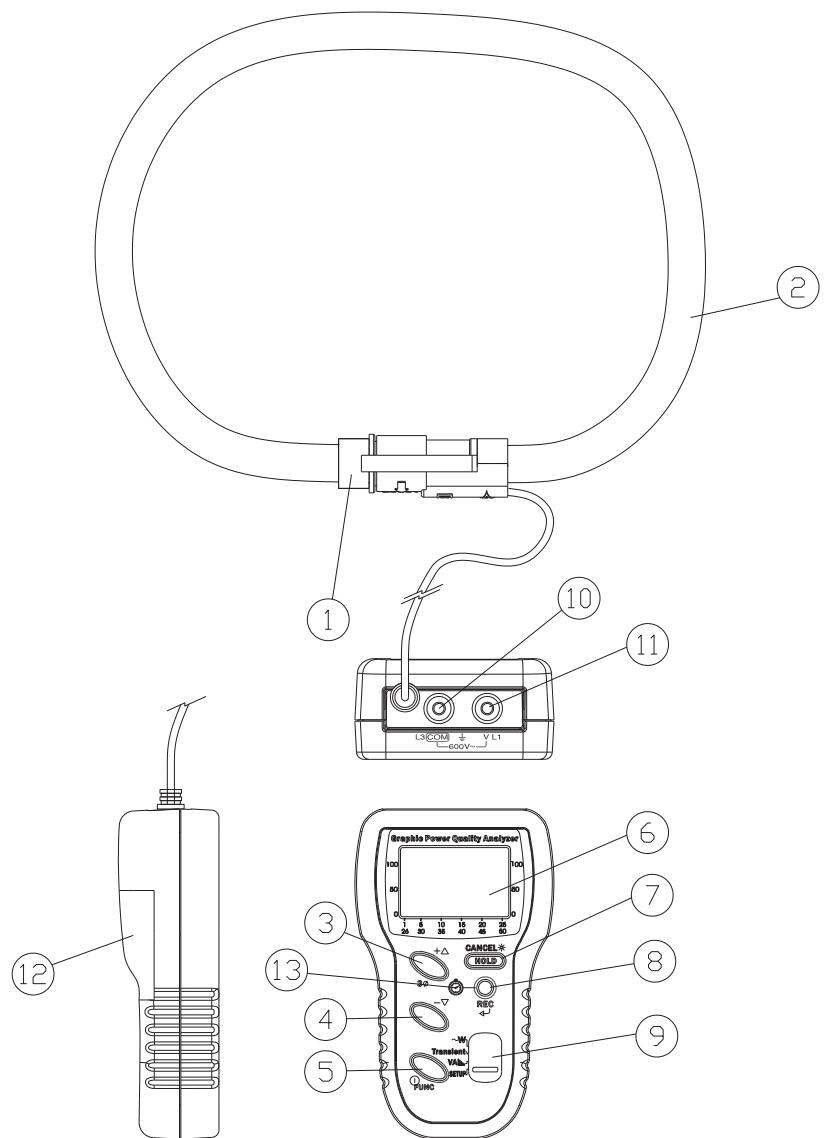
TABLE OF CONTENTS

I. Features	84
II. Panel Description	85
III. Operating Instructions	87
III.1 Setup	87
III.2 Measurement of ACV and ACA	94
III.2.1 RMS value, THD-F and Harmonics of ACV	97
III.2.2 RMS value, THD-F and Harmonics of ACA	98
III.2.3 Waveforms of ACV and ACA with Phase Angle (φ)	101
III.2.4 Waveform of ACV with Peak Value	101
III.2.5 Waveform of ACA with Peak Value	102
III.3 Measurement of Single Phase AC Power Quality	103
III.3.1 True Power (W) and Power Factor (PF)	104
III.3.2 Apparent Power (VA, KVA) and Reactive Power (VAR, KVAR)	104
III.3.3 Maximum Demand (KW and KVA)	105
III.3.4. Energy (KWh, PFh, KVARh, and KVAh)	105
III.3.5 Phasor Diagram	105
III.3.6 RMS values of Voltage and Current	106
III.4 Measurement of Balanced 3 Phase AC Power Quality	106
III.4.1 AC Watt (W) and Power Factor (PF)	107
III.4.2 Apparent Power (VA, KVA) and Reactive Power (VAR, KVAR)	107
III.4.3 Maximum Demand (KW and KVA)	107
III.4.4 Energy (KWh, PFh, KVARh, and KVAh)	108
III.4.5. Phasor Diagram	109
III.4.6. RMS values of Voltage and Current	109
IV. DATA LOGGING of voltage and Current	110
IV.1 Scheduled Datalogging	110
IV.2 Immediate Datalogging	111
IV.3 Datalogging of Voltage (RMS value) and Harmonics	111
IV.4 Datalogging of Current (RMS value) and Harmonics	112
IV.5 Datalogging of Both Voltage and Current Waveforms	113
IV.6 Datalogging of Voltage Waveform	113
IV.7 Datalogging of Current Waveform	114
V. data logging of transient detection	114
VI. data logging of AC POWER	117
VI.1 Scheduled Datalogging	117
VI.2 Immediate Datalogging	118
VII. CLEAR DATA MEMORY	119
VIII. RS-232 INTERFACE PROTOCOL	119
IX. Specifications (23°C±5°C)	120
X. Battery Replacement	125
XI. Maintenance & Cleaning	126

I. Features

- a. Power Quality Analysis for Single and Balanced Three Phase System.
- b. Harmonic Analysis of Voltage and Current (1 to 50th order).
- c. True RMS measurement of V with 0.5% basic accuracy.
- d. True RMS measurement of A with 1% of range basic accuracy
- e. Graphic Waveform of Voltage and Current
- f. Graphic Phasor Diagram
- g. Transient Detection and Logging of Swell, Dip, and Outage.
- h. Fast peak function (39µs for 50 Hz, 33µs for 60Hz).
- i. Active (W, KW, HP), reactive (VAR, KVAR) and apparent (VA, KVA) power
- j. Power factor (PF), phase angle (Φ), and energy (WH, KWH).
- k. Measurement of balanced 3Φ Power Quality.
- l. Programmable VT ratio from 1 to 3000
- m. Hold functions.
- n. Auto power off function in 15 minutes.

II. Panel Description



1. Coupling Assembly**2. Flexible Loop**

Open the coupling connector and circle around the conductors. Then re-connect the coupling connector.

3. +▲ 3Φ Button

- . Increment value by 1
- . Move the reference axis up
- . Move the line cursor right to previous harmonics
- . Page up to next transient events
- . Select balanced 3Φ power measurement

4. -▼ Button

- . Decrement value by 1
- . Move the reference axis down
- . Move the line cursor left to next harmonics
- . Page down to next transient events

5. FUNC and On/Off Button

Press this button to select different display.

Hold the button for about 2 seconds to turn the unit on or off.

6. LCD

This is a dot matrix LCD with backlight.

7. .HOLD/CANCEL/BACK LIGHT

Press this button to HOLD the display in LCD, or turn the backlight on or off.

It is also used to delete harmonics in the harmonics configuration.

8. REC

Press this button to start data logging. Press again to stop. Holding the button and turning the power on will clear the data memory.

It is also used to add harmonics in the harmonics configuration.

9. Sliding Switch

Select setup, measurement of current, voltage, transient detection, or power.

10. COM Terminal

This terminal is used as common voltage reference input.

11. V Input Terminal

This terminal is used as input for voltage.

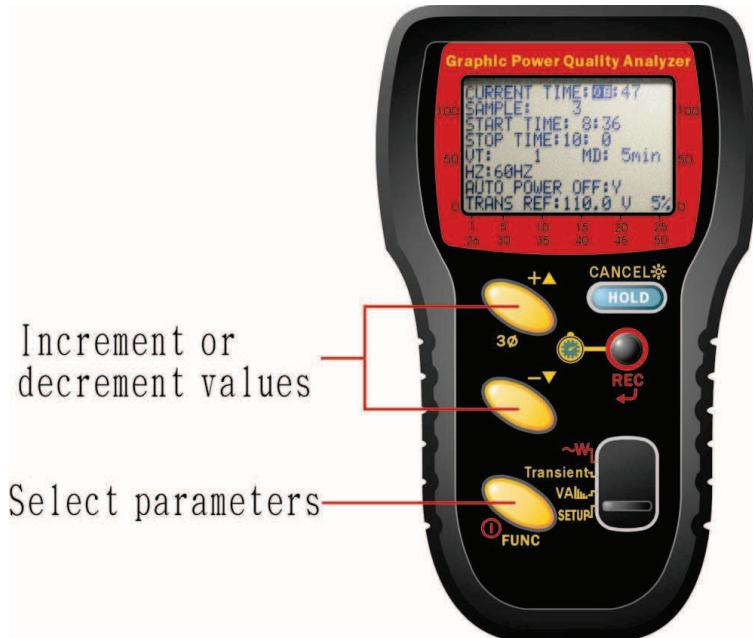
12. Battery Cover**13. LED**

LED blinks when the unit is datalogging. LED flashes when it is detecting transients.

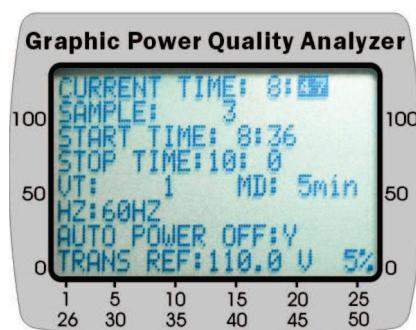
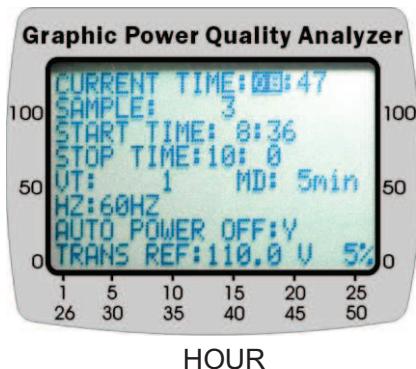
III. Operating Instructions

III.1 Setup

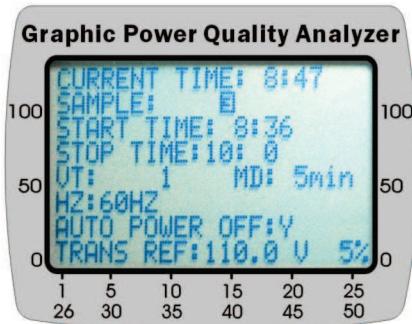
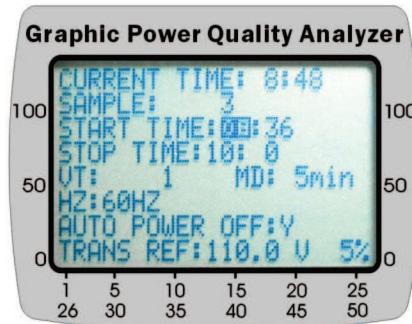
Move the sliding switch to the SETUP position. Users should setup the parameters of the meter before use.



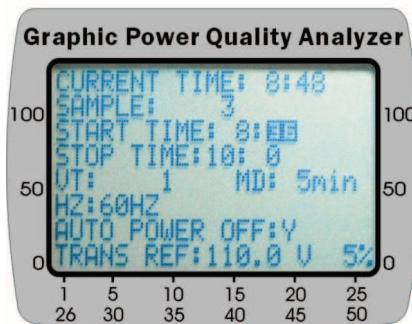
CURRENT TIME: There is a calendar clock inside the meter. Users should setup the correct time.



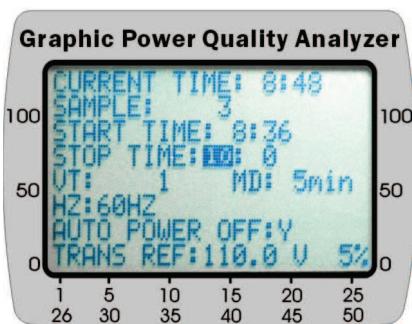
MINUTE

SAMPLE: Setup the sampling interval in seconds for data logging.**START TIME:** schedule when to start datalogging

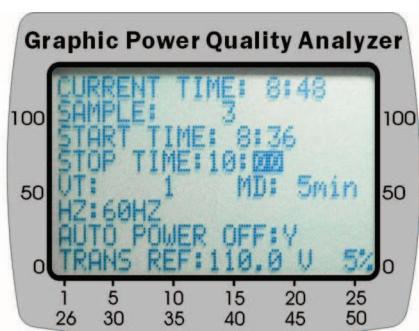
HOUR



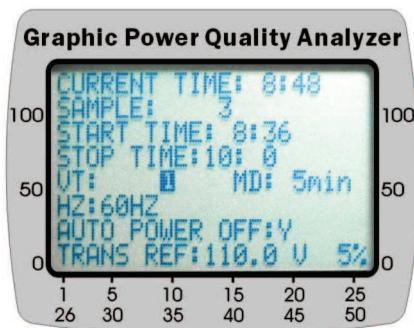
MINUTE

STOP TIME: schedule when to stop datalogging

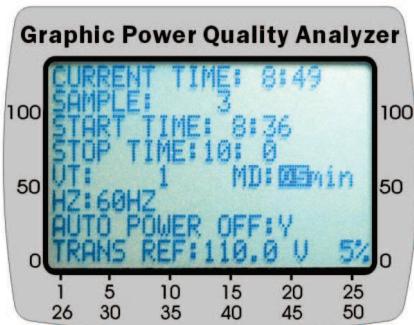
HOUR



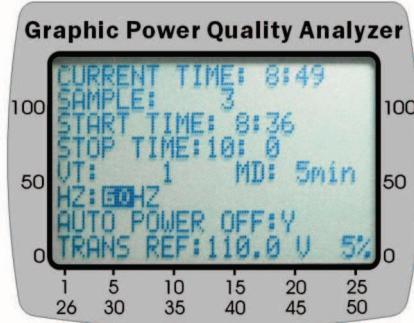
VT: set the ratio of voltage transformer, normally 1.



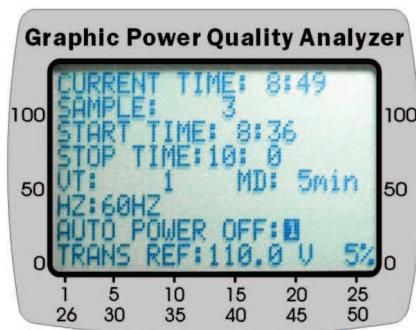
MD: set the time interval form maximum demand in minutes, normally 15.



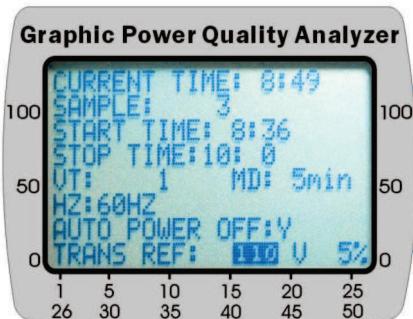
HZ: set the operating frequency to 50Hz, 60Hz, or Auto.



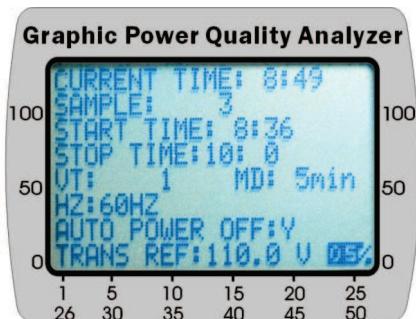
AUTO POWER OFF: enable (1) or disable (0) auto-power-off function.



TRANSIENT REFERENCE: set the nominal voltage and threshold (%) for transient capture.



NOMINAL VOLTAGE



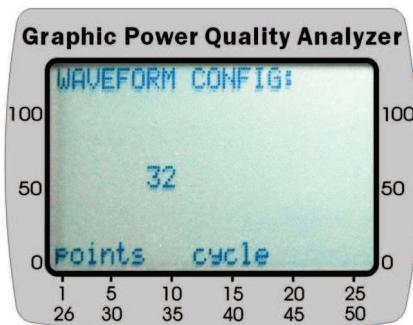
TOLERANCE

HARMONICS CONFIGURATION: select the harmonics to be logged.



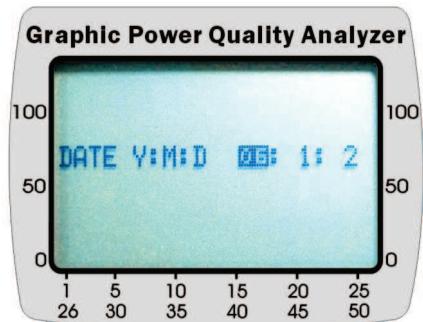
NOTE: The unit will adjust the sampling time according to the amount of harmonics to be logged

WAVEFORM CONFIGURATION: set the points to be logged for each cycle of the waveform. There are four options, 32, 64, 128, and 256.

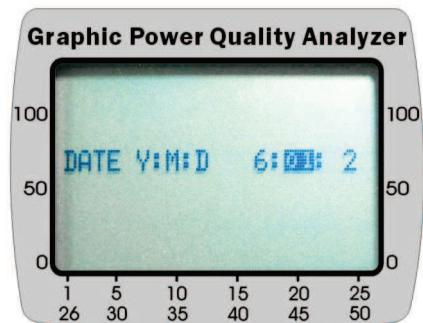


NOTE: The unit will adjust the sampling time according to the processing time required to log waveform.

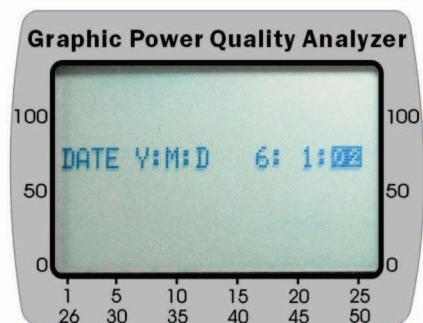
DATE: set the date of the internal calendar clock.



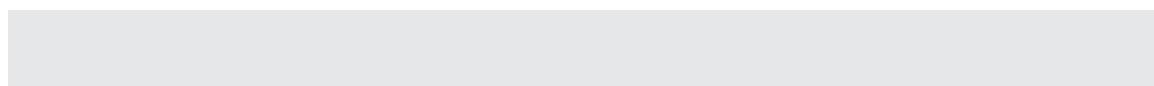
YEAR



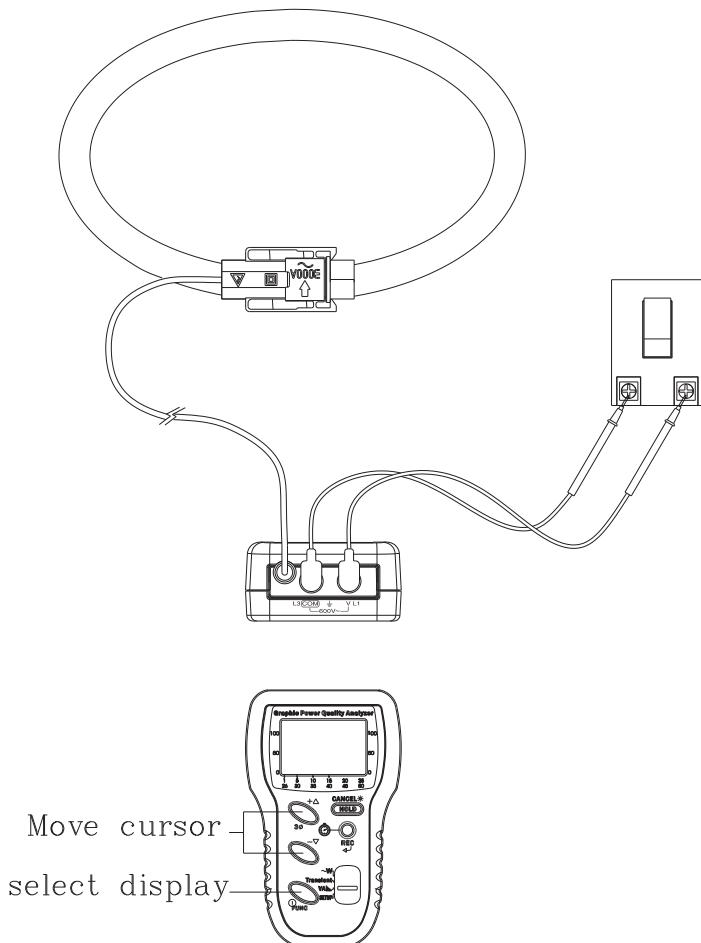
MONTH



DAY

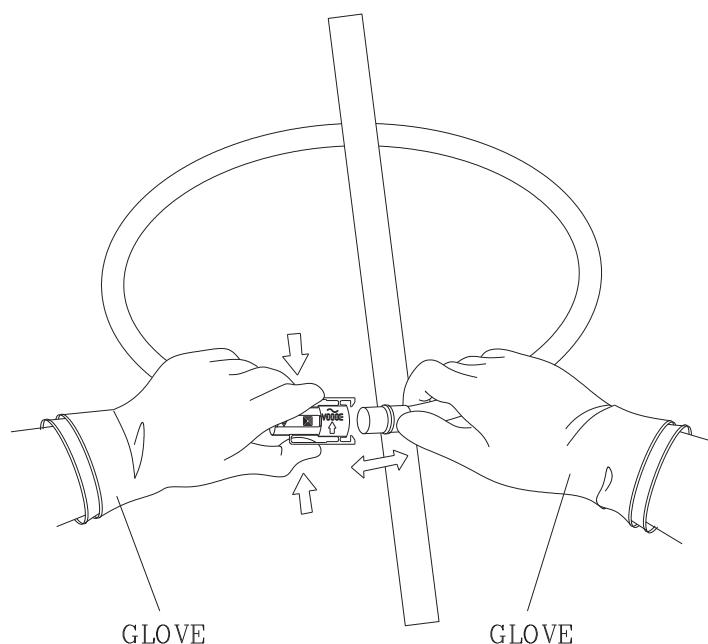


III.2 Measurement of ACV and ACA

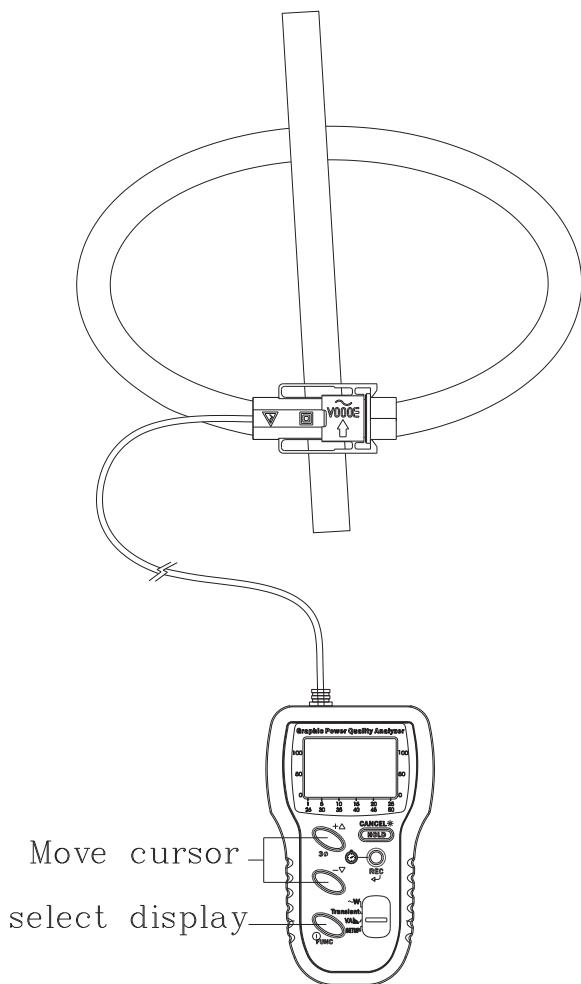
**Voltage:**

- Set the sliding switch at VA position.
- Insert the test leads into the input jack. Connect the test prods of the test leads in PARALLEL to the circuit to be measured.

NOTE: If the peak value of the input AC current is greater than the maximum value of the range, then symbol of OL will be displayed.



WARNING: Always wear appropriate gloves in operation.

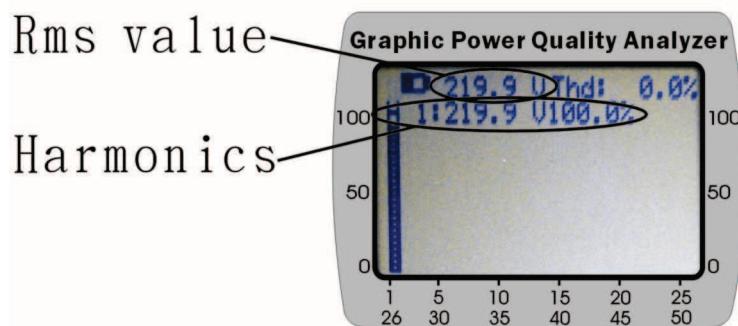
**Current:**

- Set the sliding switch at VA position.
- Connect the flexible probe around the conductor. Keep the probe coupling more than 25mm away from the conductor
- Press FUNC to select following display.

WARNING: Make sure that all the test leads are disconnected from the meter's terminals for current measurement.



III.2.1 RMS value, THD-F and Harmonics of ACV



%THD-F: Total Harmonic Distortion with respect to Fundamental frequency

$$\% \text{THD-F} = (\sqrt{(V_2^2 + V_3^2 + \dots + V_{49}^2 + V_{50}^2)} / V_1) * 100$$

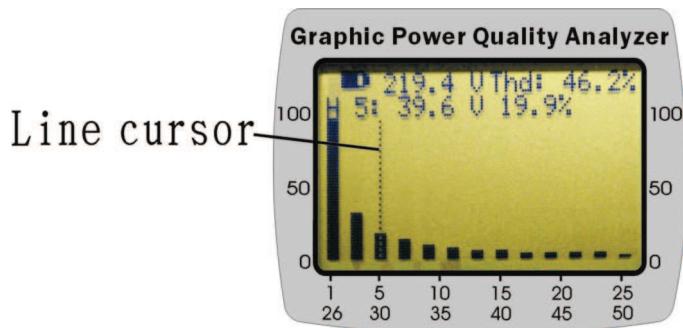
Where,

V1: magnitude at the nominal frequency (eg. 50 or 60 Hz)

V2: magnitude at the second harmonics

...

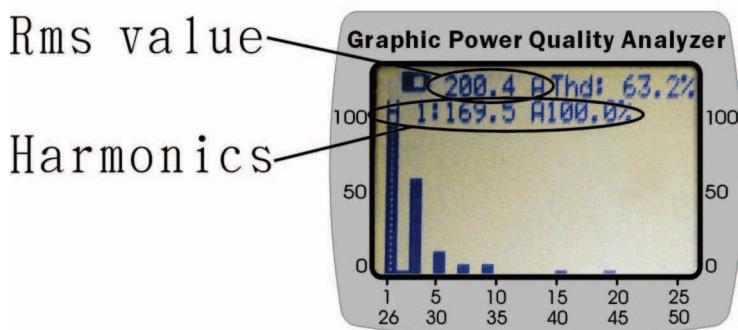
V50: magnitude at the 50-th harmonics.





NOTE: Frequency (Hz) is displayed in the second page (Harmonics order 25th to 50th order).

III.2.2 RMS value, THD-F and Harmonics of ACA



%THD-F: Total Harmonic Distortion with respect to Fundamental frequency

$$\% \text{THD-F} = (\sqrt{(V2^2 + V3^2 + \dots + V49^2 + V50^2)} / V1) * 100$$

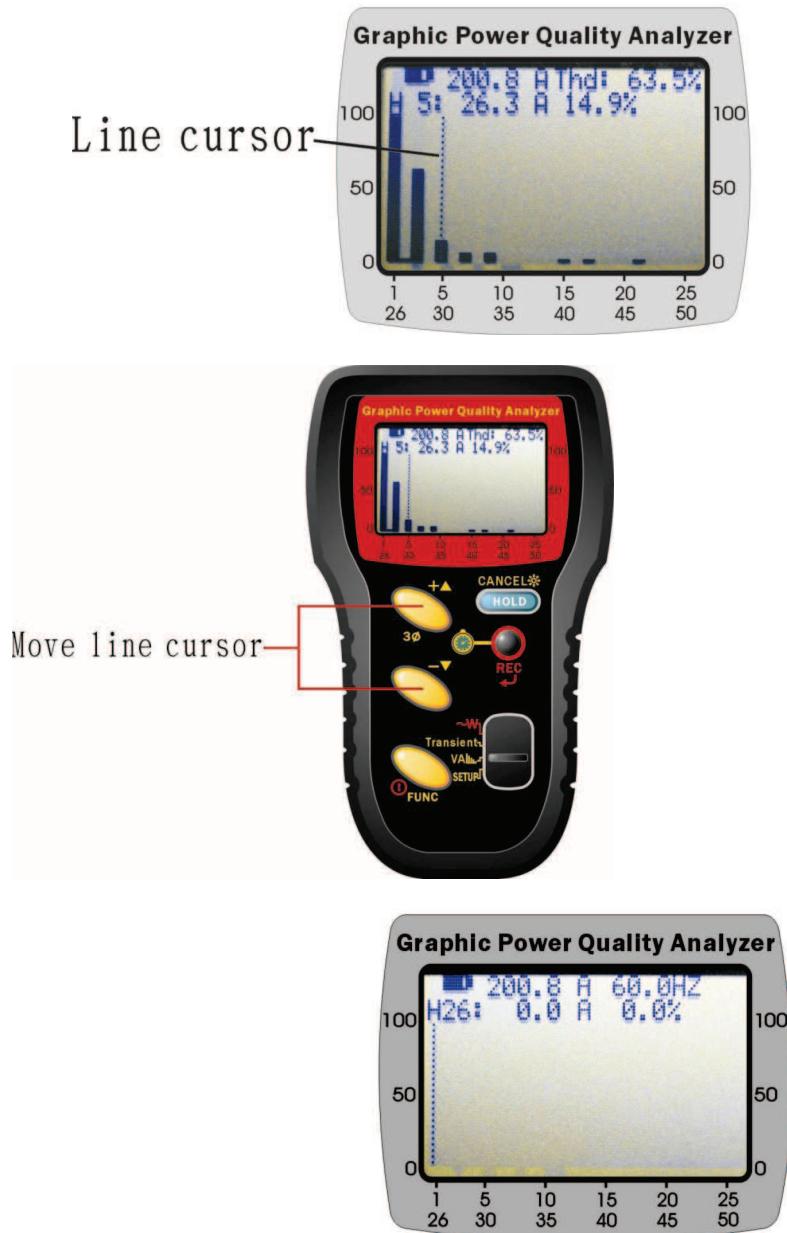
Where,

V1: magnitude at the nominal frequency (eg. 50 or 60 Hz)

V2: magnitude at the second harmonics

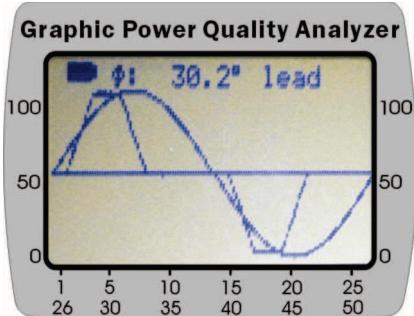
...

V50: magnitude at the 50-th harmonics.

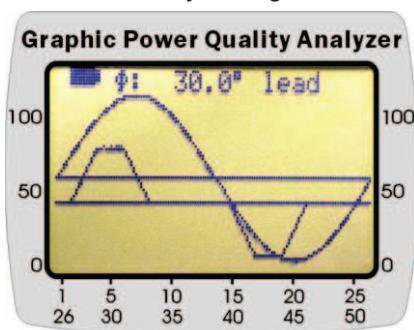


NOTE: Frequency (Hz) is displayed in the second page (Harmonics order 25th to 50th order).

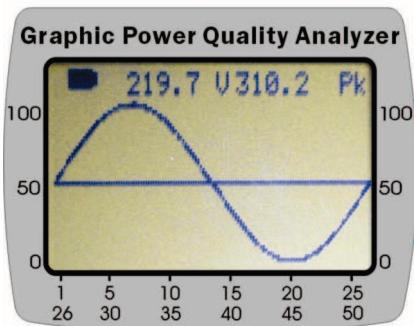
III.2.3 Waveforms of ACV and ACA with Phase Angle (ϕ)



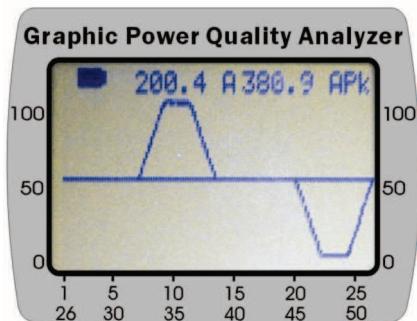
Users can press the ▲ or ▼ to move the 0 reference axis of current up or down. So the waveforms of voltage and current can be easily distinguished as in the following figure.



III.2.4 Waveform of ACV with Peak Value



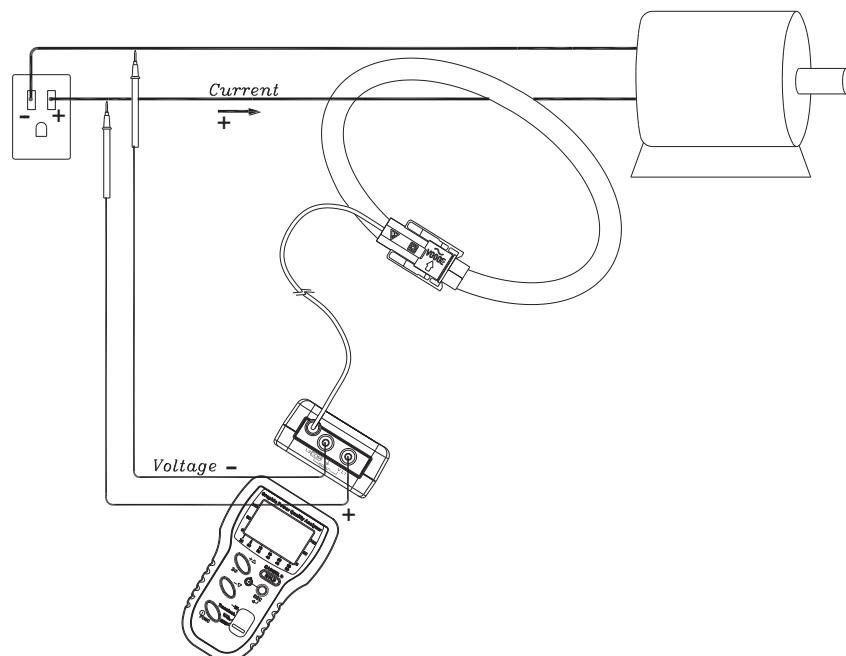
III.2.5 Waveform of ACA with Peak Value



III.3 Measurement of Single Phase AC Power Quality

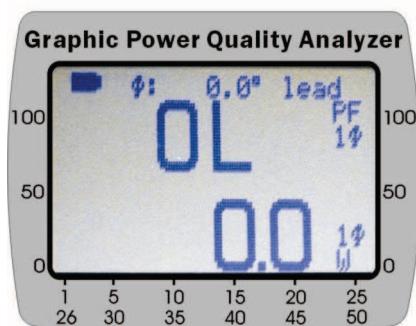
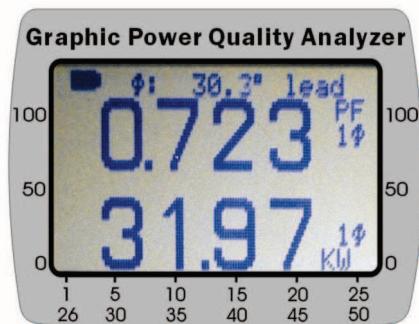
NOTE: If the peak value of the input AC current or AC voltage is greater than the maximum value of the range, then symbol of OL will be displayed.

NOTE: If the VT ratio is not 1, the readings of shown in LCD is equal to the W, VA, and VAR values measured by the tester multiplied by VT ratio ($W_{LCD} = W \times VT$, $VA_{LCD} = VA \times VT$, $VAR_{LCD} = VAR \times VT$, $WH_{LCD} = WH \times VT$).

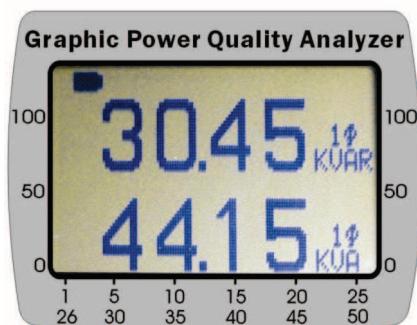


- Set the sliding switch at the W position
- Connect the test leads to the voltage source in parallel with the load.
- Clamp on one of the wire to the load. The current should flow from the front of the tester to the side of the battery cover
- Press FUNC to select following display.

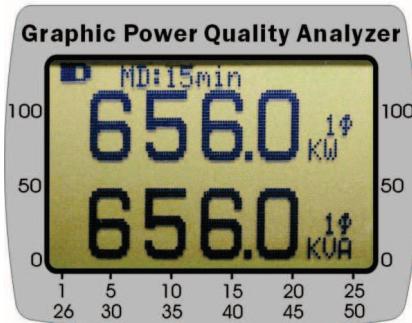
III.3.1 True Power (W) and Power Factor (PF)



III.3.2 Apparent Power (VA, KVA) and Reactive Power (VAR, KVAR)

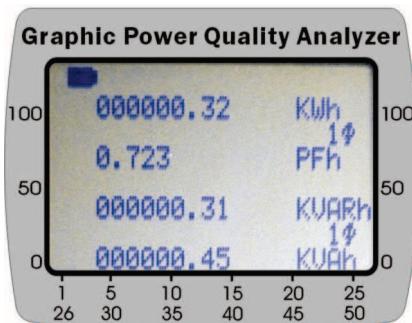


III.3.3 Maximum Demand (KW and KVA)



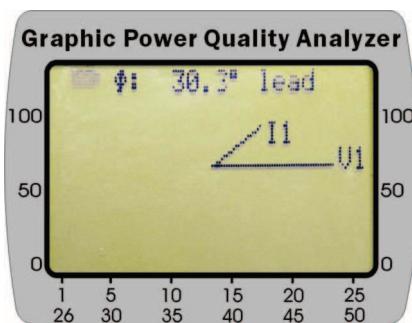
WARNING: Must disable auto-power-off for this measurement.

III.3.4. Energy (KWh, PFh, KVARh, and KVAh)

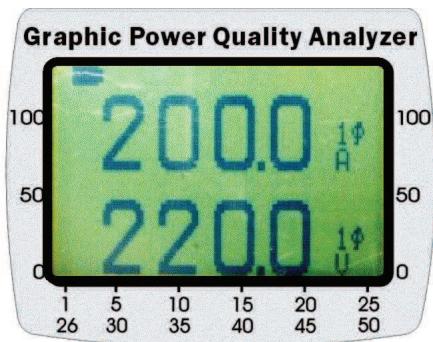


WARNING: Must disable auto-power-off for this measurement.

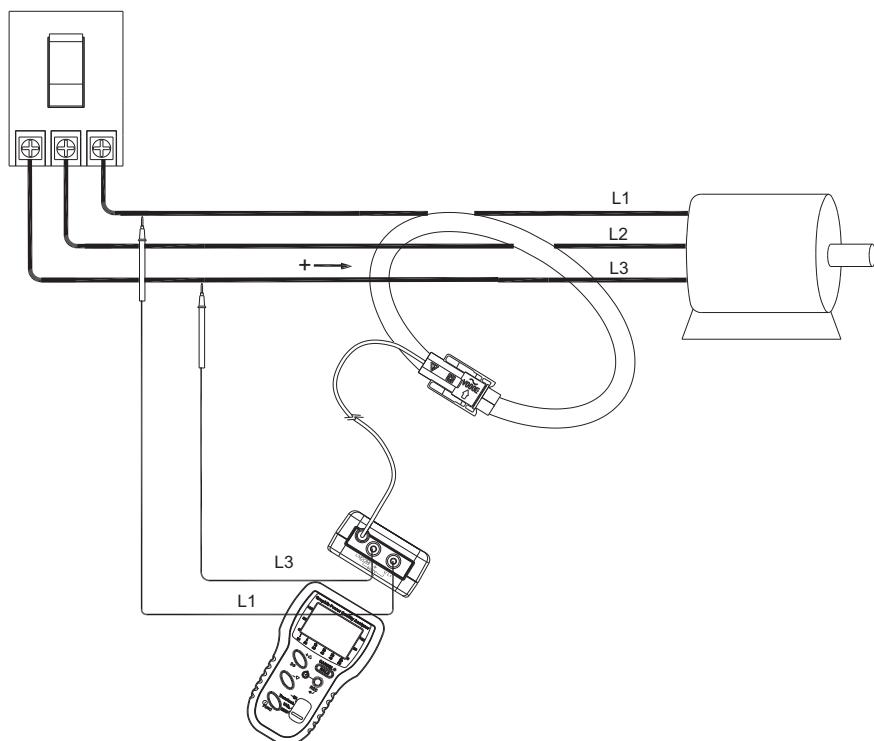
III.3.5 Phasor Diagram



III.3.6 RMS values of Voltage and Current

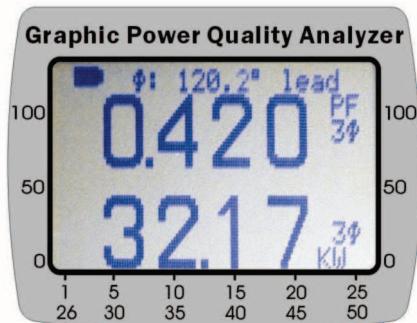


III.4 Measurement of Balanced 3 Phase AC Power Quality

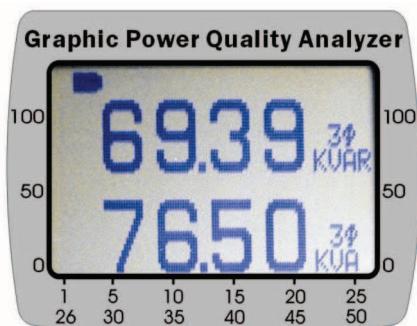


- Set the sliding switch at the W position
- Connect the test leads to the voltage source in parallel with the load.
- Clamp on one of the wire to the load. The current should flow from the front of the tester to the side of the battery cover
- Press 3φ button for balanced 3φ system measurement.
- Press the FUNC button to select following displays

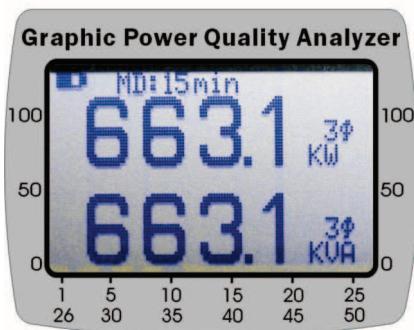
III.4.1 AC Watt (W) and Power Factor (PF)



III.4.2 Apparent Power (VA, KVA) and Reactive Power (VAR, KVAR)

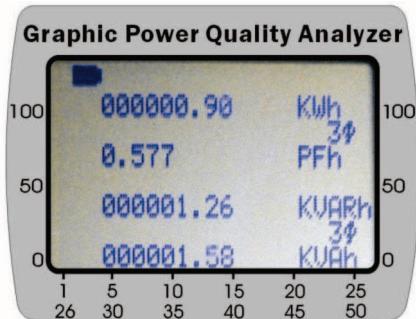


III.4.3 Maximum Demand (KW and KVA)



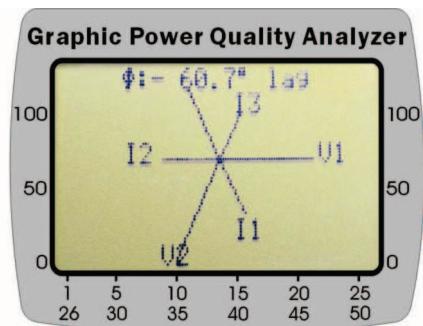
WARNING: Must disable auto-power-off for this measurement.

III.4.4 Energy (KWh, PFh, KVARh, and KVAh)

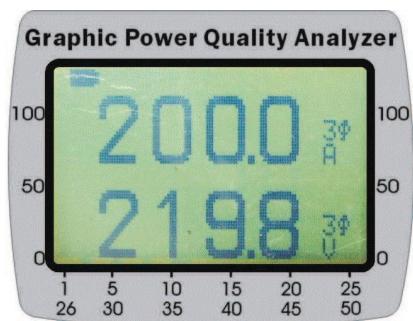


WARNING: Must disable auto-power-off for this measurement.

III.4.5. Phasor Diagram



III.4.6. RMS values of Voltage and Current



IV. DATA LOGGING of voltage and Current

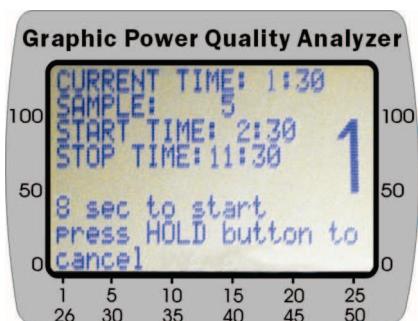
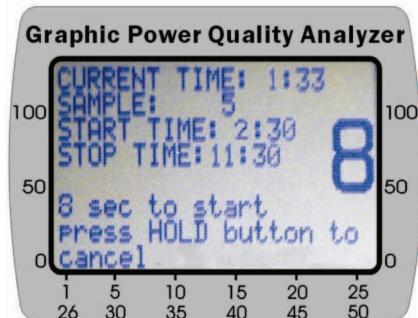
IV.1 Scheduled Datalogging

Press the REC button **ONCE**



Users can press the REC button once to start scheduled datalogging. The **START TIME** and **STOP TIME** is set in the SETUP.

When the REC button is pressed, users will see the following display.



Users always have 8 seconds to cancel datalogging by pressing the HOLD button for **about 2**

seconds. If users do not press HOLD/CANCEL button, the unit starts datalogging, and the LED next to the REC button starts blinking.



IV.2 Immediate Datalogging

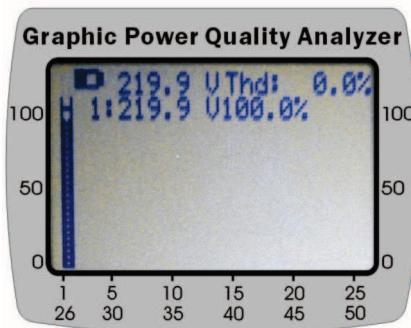
Press the REC button **TWICE**

START TIME will be changed to next minute.

STOP TIME will be changed to current time tomorrow.

IV.3 Datalogging of Voltage (RMS value) and Harmonics

If users see the following display and press the REC button, the true RMS value of voltage and selected harmonics set in the configuration will be logged at specified sampling interval.

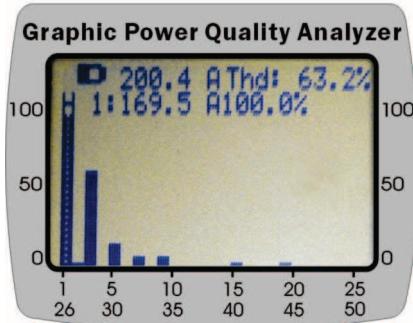


Please refer to HARMONICS CONFIGURATION of SETUP for selecting harmonics.

NOTE: The true RMS value and the first harmonics are always logged.

IV.4 Datalogging of Current (RMS value) and Harmonics

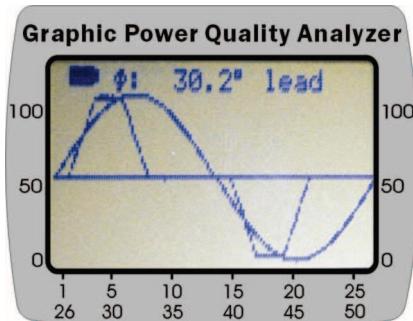
If users see the following display and press the REC button, the true RMS value of current and selected harmonics set in the configuration will be logged at specified sampling interval.



Please refer to HARMONICS CONFIGURATION of SETUP for selecting harmonics.

NOTE: The true RMS value and the first harmonics are always logged.

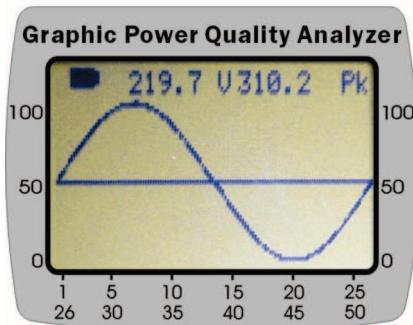
IV.5 Datalogging of Both Voltage and Current Waveforms



When users see the above display and press the REC button, both voltage and current waveforms will be logged.

NOTE: Users can specify how many points per cycle in the WAVEFORM CONFIGURATION of SETUP.

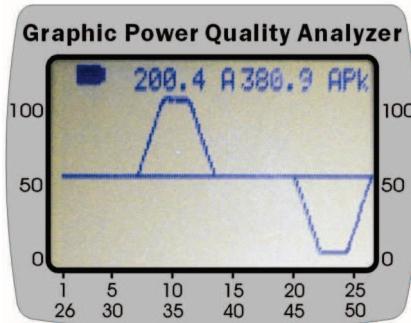
IV.6 Datalogging of Voltage Waveform



When users see the above display and press the REC button, voltage waveform will be logged.

NOTE: Users can specify how many points per cycle in the WAVEFORM CONFIGURATION of SETUP.

IV.7 Datalogging of Current Waveform

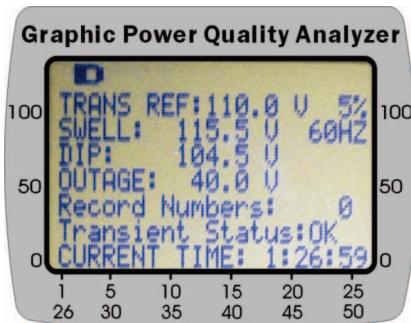


When users see the above display and press the REC button, current waveform will be logged.

NOTE: Users can specify how many points per cycle to be logged in the WAVEFORM CONFIGURATION of SETUP.

V. data logging of transient detection

When users move the sliding switch to the **Transient** position, the following display is shown.



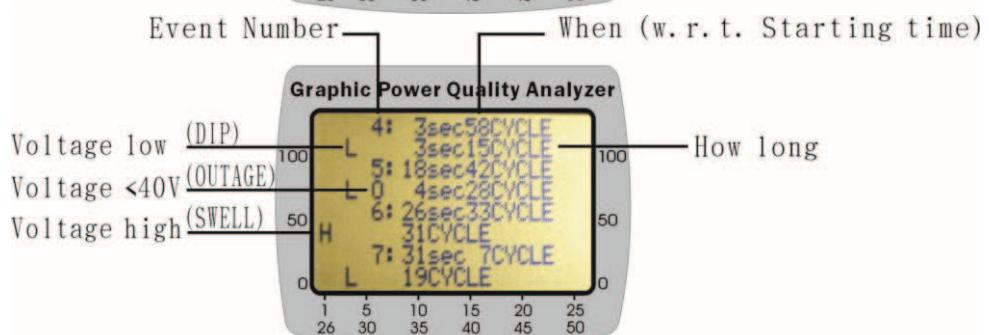
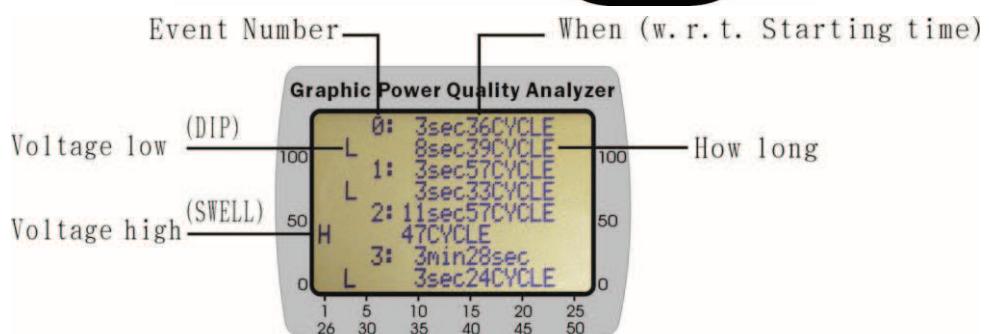
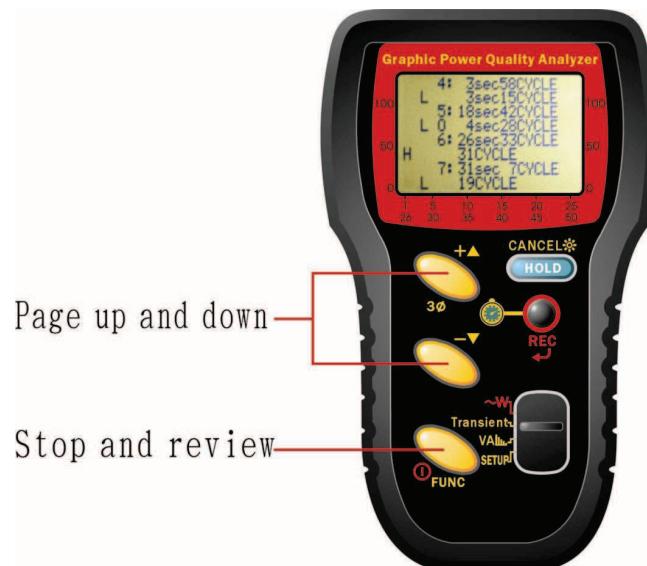
It shows the reference voltage is AC 110.0V (**TRANS REF**), and the threshold is 5%. If the voltage exceeds 115.5V (**SWELL**) or is less than 104.5V (**DIP**), or is less than 40.0V (**OUTAGE**), one transient event will be logged.

NOTE: Maximum 32000 events

Press the FUNC button to start transient detection.



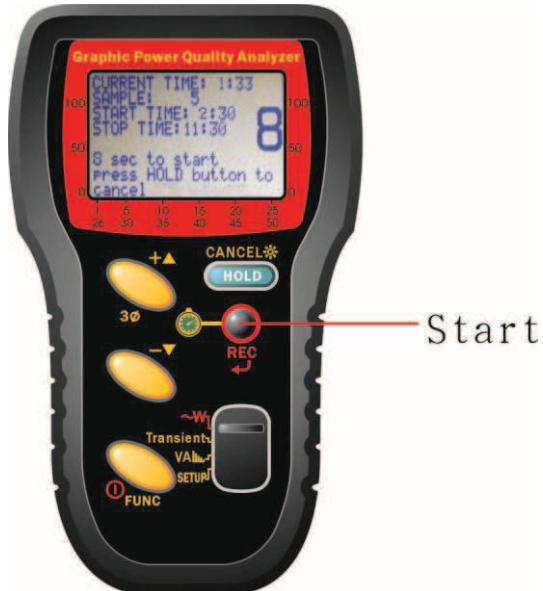
To stop transient detection and review events, press the FUNC button again. Press the - ▼, + ▲ buttons to review events.



VI. data logging of AC POWER

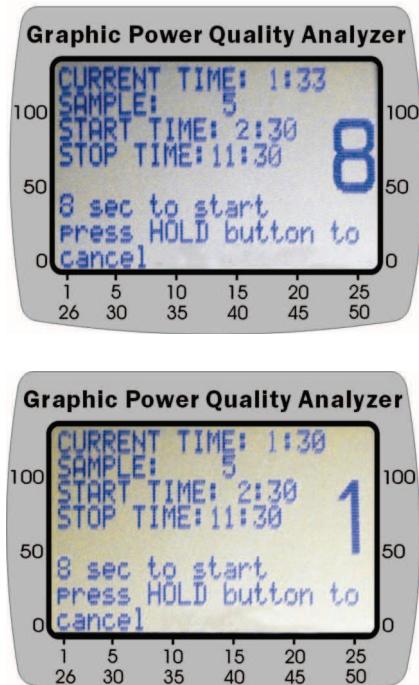
VI.1 Scheduled Datalogging

Press the REC button **ONCE**



Users can press the REC button once to start scheduled datalogging. The **START TIME** and **STOP TIME** is set in the SETUP.

When the REC button is pressed, users will see the following display.



Users always have 8 seconds to cancel datalogging by pressing the HOLD button for **about 2**

seconds. If users do not press HOLD/CANCEL button, the unit starts datalogging, and the LED next to the REC button starts blinking.



The unit will log 50,000 records of (Date/Time, VA, W, VAR, PF, KVAH, KWH, KVARH, PFH, AD(VA), AD(W), MD(VA), MD(W), Phase, HP).

VI.2 Immediate Datalogging

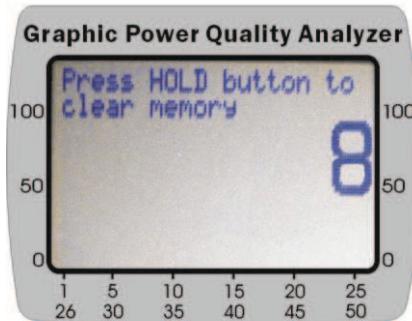
Press the REC button **TWICE**

START TIME will be changed to next minute.

STOP TIME will be changed to current time tomorrow.

VII. CLEAR DATA MEMORY

To clear the memory of data logger, hold the REC button and turn the power on. The following display will be shown in LCD. Users press the HOLD button to confirm the clearance of memory. The unit is turned off after the memory is cleared.



If users do not press the HOLD button in 8 seconds, the memory is not clear. This timer could avoid users accidentally clear the memory.

VIII. RS-232 INTERFACE PROTOCOL

Baud Rate:	9600
Data Bits:	8
Stop Bit:	1
Parity:	None
Format:	ASCII

IX. Specifications ($23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$)

AC Watt (50 or 60 Hz, PF 0.5 to 1, VT = 1, Voltage > AC 5V, Current > AC 5A, and continuous waveform. Conductor is located at the center of flexible loop. Position sensitivity is 2% of range. External field effect of < 40A/m and 200mm from the coupling is 1% of range. Temperature coefficient is 0.02% of reading / $^{\circ}\text{C}$)

Range	Resolution n	Accuracy of Readings	
		> 20 V and > 30A	< 20V or < 30A
10.0 – 999.9 W	0.1W	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{W}$	$\pm 2\%$ of Range
1.000 – 9.999 KW	0.001 KW	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.003\text{KW}$	$\pm 2\%$ of Range
10.00 – 99.99 KW	0.01 KW	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.03\text{KW}$	$\pm 2\%$ of Range
100.0 – 999.9 KW	0.1 KW	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{KW}$	$\pm 2\%$ of Range
1000 – 9999 KW	1 KW	$\pm 1\%$ of Range $\pm 3\text{KW}$	$\pm 2\%$ of Range

AC Apparent Power (VA, from 0.000VA to 9999 KVA, 3A to 3000A)

Range	Resolution n	Accuracy of Readings	
		> 20 V and > 30A	< 20V or < 30A
10.0 – 999.9 VA	0.1VA	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{VA}$	$\pm 2\%$ of Range
1.000 – 9.999 KVA	0.001 KVA	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.003\text{KVA}$	$\pm 2\%$ of Range
10.00 – 99.99 KVA	0.01 KVA	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.03\text{KVA}$	$\pm 2\%$ of Range
100.0 – 999.9 KVA	0.1 KVA	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{KVA}$	$\pm 2\%$ of Range
1000 – 9999 KVA	1 KVA	$\pm 1\%$ of Range $\pm 3\text{KVA}$	$\pm 2\%$ of Range

AC Reactive Power (VAR, 0.000 VAR ~ 9999 KVAR, 3A~3000A, PF < 0.866)

Range	Resolution n	Accuracy of Readings	
		> 20 V and > 30A	< 20V or < 30A
10.0–999.9 VAR	0.1VAR	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{VAR}$	$\pm 2\%$ of Range
1.000–9.999 KVAR	0.001 KVAR	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.003\text{KVAR}$	$\pm 2\%$ of Range

10.00–99.99 KVAR	0.01 KVAR	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.03\text{KVAR}$	$\pm 2\%$ of Range
100.0–999.9 KVAR	0.1 KVAR	$\pm 1\%$ of Range $\pm 0.3\text{KVAR}$	$\pm 2\%$ of Range
1000 – 9999 KVAR	1 KVAR	$\pm 1\%$ of Range $\pm 3\text{KVAR}$	$\pm 2\%$ of Range

Power Factor (PF)

Range	Resolution	Accuracy	
		> 20V and > 30A	< 20V or < 30A
0.000 – 1.000	0.001	± 0.04	± 0.1

AC Current (50 or 60 Hz, Auto Range, True RMS, Crest Factor < 4, Conductor is located at the center of flexible loop. Position sensitivity is 2% of range. External field effect of < 40A/m and 200mm from the coupling is 1% of range. Temperature coefficient is 0.02% of reading / °C)

Range	Resolution	Accuracy of Readings
3A – 300.0A	0.1A	±1% of Range ±0.3A
300.0 – 3000A	0.1A / 1A	±1% of Range ±3A

AC Voltage (50 or 60 Hz, Auto Range, True RMS, VT=1, Crest Factor < 4, Input Impedance 10 MΩ, Overload Protection AC 800V)

Range	Resolution	Accuracy of Readings ¹
4.0 V – 600.0 V	0.1 V	±0.5% ± 5dgs

¹For VT ≠ 1, the accuracy in percentage is the same (±0.5%). But the additional digits should be multiplied by the VT ratio.

For example, ±5digits becomes ± 5digits * VT ratio

Harmonics of AC Voltage in Percentage(1 to 50th order, minimum voltage at the 50 or 60 Hz > AC 80V. If the voltage is 0 at 50 or 60 Hz, all the percentage (%) is set to 0.)

Range	Resolution	Accuracy
1 – 20 th	0.1%	±2%
21 – 50 th	0.1%	4% of reading ±2.0%

Harmonics of AC Voltage in Magnitude (1 to 50th order, minimum voltage at the 50 or 60 Hz > AC 80V, VT=1)

Range	Resolution	Accuracy
1 – 20 th	0.1%	±2% ± 0.5V
21 – 50 th	0.1%	4% of reading ±0.5V

Harmonics of AC Current in Percentage (1 to 50th order, minimum current at 50 or 60 Hz > 30 A. If the current is 0 at 50 or 60 Hz, all the percentage (%) display is 0.)

Range	Resolution	Accuracy
1 – 20 th	0.1%	±2%
21 – 50 th	0.1%	±6%

Harmonics of AC Current in Magnitude (1 to 50th order, minimum current at the 50 or 60 Hz, True RMS < 300A)

Range (0 – 300A)	Resolution	Accuracy
1 – 20 th	0.1%	±2% of range ±0.4A
21 – 50 th	0.1%	±4% of range ±0.4A

Harmonics of AC Current in Magnitude (1 to 50th order, minimum current at the 50 or 60 Hz, 3000A > True RMS > 300A)

Range	Resolution	Accuracy
1 – 20 th	0.1%	±2% of range ±40A
21 – 50 th	0.1%	±4% of range ±40A

Phase Angle (Φ , V > 20V, A > 30A)

Range	Resolution	Accuracy
-180° to 180°	0.1°	± 2°
0° to 360°	0.1°	± 2°

Total Harmonic Distortion (THD-F with respect to the 50 or 60 Hz, min. value at the 50 or 60 Hz > 80V and > 20 A, 1 to 50th Harmonics. If the voltage or current is 0 at 50 or 60 Hz, all the percentage (%) display is 0)

Range	Resolution	Accuracy
0.0 – 20%	0.1%	± 2%
20 – 100%	01%	± 7%
100 – 999.9 %	0.1%	± 11%

Peak Value of AC Voltage (RMS value > 20V) or AC Current (RMS value > 30A)

Range	Sampling Time	Accuracy of Reading
50 Hz	39 µs	± 5% ± 50 digits
60 Hz	33 µs	± 5% ± 50 digits

Frequency (RMS value > 20V) or ACA (RMS value > 30A)

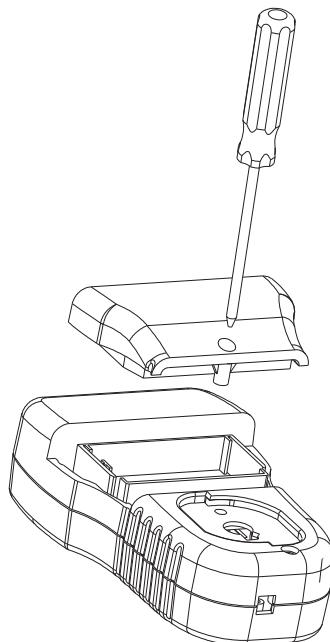
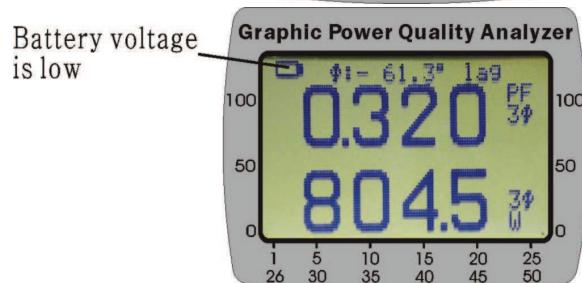
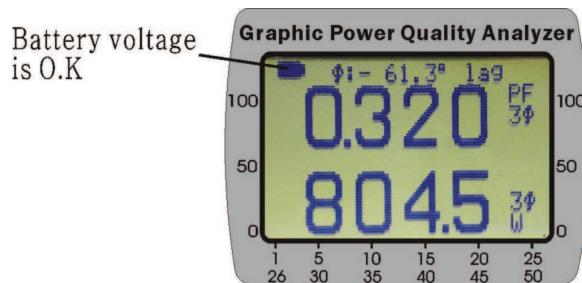
Range	Resolution	Accuracy
46 – 65	0.1	± 0.3Hz

Range of VT (Voltage Transformer) Ratio: 1 to 3000

Indoors Use

Probe Length:	6300-24 24 in / 610 mm
Minimum Bending Diameter:	35mm
Connector Diameter:	23mm
Cable Diameter:	14mm
Cable Length from Probe to Box:	1700mm
Cable Length from Box to Output:	1700mm
Data Logging Memory Size:	512K bytes
Maximum Transient Events:	32000
Dimension (Box):	130mm(L) x 80mm(W)x 43mm(H) 5.1"(L) x 3.1"(W) x 1.7"(H)
Battery Type:	two 1.5V SUM-3
Display:	128 X 64 Dot Matrix LCD with Backlight
Range Selection:	Auto
Overload Indication:	OL
Power Consumption:	10mA (approx)
Auto-Power-Off:	15 minutes after power-on
LCD Update Time:	2times/sec.
No. Of Samples per Period	512 (voltage or current) 256 (power)
Operating Temperature:	-10°C to 85°C
Operating Humidity:	15% to 85% RH
Altitude:	up to 2000M
Storage Temperature:	-20°C to 85°C
Storage Humidity:	15% to 85% RH
Weight:	430g (battery included)
Accessories:	test leads Users manual x 1 Batteries 1.5V x 2

X. Battery Replacement



When the battery voltage low is shown in LCD,

- A. Turn the power off and remove the test leads from the box.
- B. Disconnect flexible loop from any conductor.
- C. Remove the screw of the battery compartment.
- D. Lift and remove the battery compartment.
- E. Remove the old batteries

F. Press the FUNC button for 2 seconds to discharge.

- G. Insert two new 1.5V SUM-3 batteries.
- H. Replace the battery compartment and secure the screw.

XI. Maintenance & Cleaning

1. Always inspect the flexible current probe for any damage. If users find any damage, don't use the flexible current probe. Return the probe to a qualified person for repair or replacement.
2. Clean the probe assembly with a damp cloth and a mild detergent
3. Remove the battery if the flexible current probe is not to be used for a long period.

Address of Agent, Distributor, Importer, or Manufacturer