ME537

Multifunción

Analizador trifásico de calidad de la energía



EATR
ELECTRICAL

ROGOWSKI TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.

Historial de revisiones

Revisión	Fecha	Modificación
V1.0	20 de mayo de 2024	Crear documentos
V1.1	14 de marzo de 2025	Se ha añadido el control de salida de relé
V1.2	24 de marzo de 2025	Se han añadido registros de energía UInt32
V1.3	3 de diciembre de 2025	Se han añadido convenciones de nomenclatura de modelos

Índice

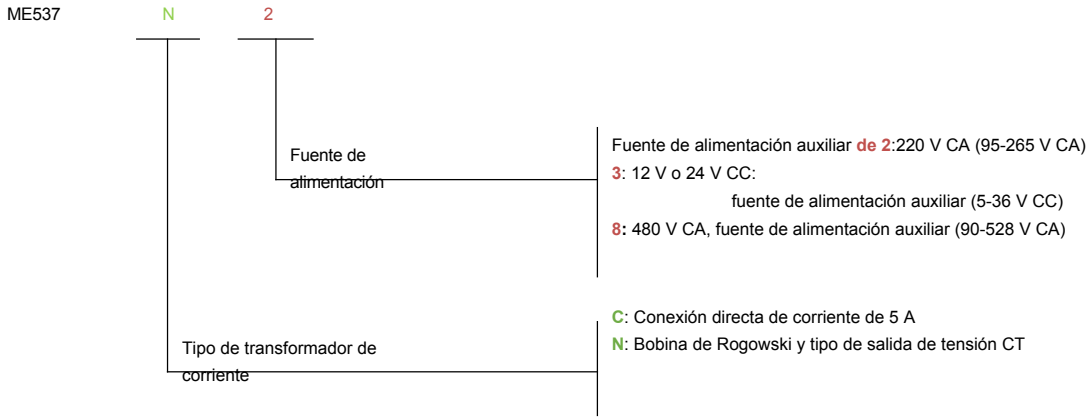
1 Descripción del producto 1
1.1 Parámetros generales 1
1.2 Parámetros de medición 2
1.3 Precisión de los parámetros 3
1.4 Almacenamiento de registros 4
2 Uso del producto 5
2.1 Aspecto del producto 5
2.2 Función de las teclas 5
2.3 Definición de los puertos 6
3 Instrucciones de cableado 7
3.1 Requisitos de cableado 7
3.2 Métodos de cableado 7
4 Registro 9
4.1 Registrador de datos 9
4.2 Registro de eventos 10
4.3 Grabación de formas de onda 12
4.4 Gestión de registros 12
5 Funcionamiento y visualización de la interfaz 13
5.1 Introducción a las funciones 13
5.2 Introducción a las pantallas 14
5.3 Interfaz de configuración de parámetros 15
5.3.1 Introducción 15
5.3.2 Funcionamiento de las teclas 16
5.4 Configuración de los parámetros de la red eléctrica 16
5.4.1 Configuración del modo de cableado 17
5.4.2 Configuración de la frecuencia de la red eléctrica 17
5.4.3 Ajuste de la tensión nominal 18
5.4.4 Ajuste del transformador de corriente 18
5.4.5 Ajuste del transformador de tensión 19
5.4.6 Ajuste de supresión de la deriva del cero 20
5.4.7 Ajuste del umbral de cálculo de armónicos 20
5.4.8 Configuración de los parámetros de eventos 21
5.4.9 Configuración de la demanda 22
5.4.10 Configuración del factor de emisión de CO_2 23
5.4.11 Configuración del parámetro del factor K 23
5.5 Configuración de los parámetros del sistema 24
5.5.1 Información del sistema 25
5.5.2 Configuración de la comunicación 25
5.5.3 Configuración del reloj 27
5.5.4 Configuración de pantalla 27
5.5.5 Configuración del teclado 28
5.5.6 Configuración del idioma 29
5.6 Configuración de parámetros de usuario 29

5.6.1 Configuración de la información del usuario 30
5.6.2 Configuración del nombre de la secuencia de fases 31
5.6.3 Configuración del color de la secuencia de fases 32
5.7 Restablecer 33
5.8 Interfaz de medición 34
5.8.1 Introducción 34
5.8.2 Funcionamiento de las teclas 34
5.9 Tensión y corriente 35
5.10 Potencia 35
5.11 Energía 36
5.12 Armónicos 36
5.13 Forma de onda 38
5.14 Fasor 39
5.15 Desequilibrio 40
5.16 Demanda 40
5.17 Interfaz de grabación 41
5.17.1 Introducción 41
5.17.2 Funcionamiento de las teclas 41
5.18 Registrador de datos 42
5.19 Grabador de formas de onda 43
5.20 Gestión de registros 44
5.21 Capacidad de almacenamiento 47
6 Comunicación Modbus 48
6.1 Comunicación Modbus-TCP 48
6.1.1 Trama de datos Modbus-TCP/IP 48
6.1.2 Instrucciones de funcionamiento de los códigos de función Modbus-TCP/IP 50
6.2 Comunicación Modbus-RTU 54
6.2.1 Trama de datos Modbus-RTU 54
6.2.2 Formato de datos de solicitud de PDU 55
6.2.3 Código de función 55
6.2.4 Configuración del dispositivo a través de Modbus-RTU 55
6.2.5 Modbus-RTU Código de función 55
6.3 Tabla de tipos de datos 59
6.4 Lista de instrucciones de configuración 60
6.4.1 Configuración de los parámetros del sistema 60
6.4.2 Configuración de los parámetros del transformador de corriente de fase ABC 61
6.4.3 Configuración de los parámetros del transformador de corriente de N fases 61
6.4.4 Configuración de los parámetros del transformador de tensión 62
6.4.5 Configuración de los umbrales de picos y caídas de tensión, así como de eventos de interrupción 62
6.4.6 Configuración de los umbrales de eventos de sobrefrecuencia y subfrecuencia 63
6.4.7 Configuración de los umbrales de eventos de sobretensión y subtensión 63
6.4.8 Ajuste del umbral de eventos de sobrecorriente y subcorriente 63
6.4.9 Configuración de los umbrales de eventos de grado de desequilibrio 64
6.4.10 Ajuste del umbral de evento de armónicos de tensión 64
6.4.11 Configuración de umbrales de eventos de armónicos de corriente 64

6.4.12 Configuración de los parámetros de demanda 65
6.4.13 Configuración de supresión de la deriva del cero 65
6.4.14 Configuración del umbral de cálculo de armónicos 66
6.4.15 Configuración del factor de emisión de CO_2 66
6.4.16 Configuración del parámetro del factor K 66
6.4.17 Configuración del tiempo del analizador 66
6.4.18 Configuración de los parámetros de comunicación 67
6.4.19 Control de la salida de relé 67
6.4.20 Restablecimiento de los ajustes de fábrica 67
6.4.21 Restablecimiento de energía 67
6.4.22 Restablecimiento de la demanda máxima 68
6.4.23 Configuración de LAN 68
6.4.24 Configuración de Modbus-TCP/IP 68
6.4.25 Configuración del formato de fecha 68
6.4.26 Configuración de la pantalla 69
6.4.27 Configuración de teclas 69
6.4.28 Configuración del idioma de la pantalla 69
6.4.29 Configuración de la información del usuario 70
6.4.30 Configuración del nombre de la secuencia de fases 70
6.4.31 Configuración del color de la secuencia de fases 70
6.4.32 Configuración de activación del registrador de datos 71
6.4.33 Configuración de los parámetros del registrador de datos 71
6.4.34 Configuración de activación del registrador de formas de onda 72
6.4.35 Configuración de los parámetros del registrador de formas de onda 72
6.4.36 Reiniciar el analizador 73
6.5 Lista de registros Modbus 74
6.5.1 Configurar el registro de instrucciones 74
6.5.2 Parámetros del equipo 74
6.5.3 Parámetros de comunicación 75
6.5.4 Estado de las entradas y salidas digitales 75
6.5.5 Sistema de alimentación 75
6.5.6 Tensión, corriente, potencia, factor de potencia 77
6.5.7 Energía 79
6.5.8 Tarifa energética 80
6.5.9 Registro de demanda 81
6.5.10 Registro de armónicos de tensión y corriente 84
6.5.11 Máx./Mín. 86
6.5.12 Grado de desequilibrio 88
6.5.13 Registro del factor K y del factor de cresta de la corriente 89
6.5.14 Registro del ángulo de tensión y corriente 90
6.5.15 Parámetros del evento 90
6.5.16 Parámetros de comunicación 92
6.5.17 Parámetros de visualización en pantalla 93
6.5.18 Parámetros clave 93
6.5.19 Parámetros de idioma de visualización 94

6.5.20 Información del usuario 94
6.5.21 Parámetros de visualización de la secuencia de fases 95
6.5.22 Parámetros del registrador de datos 95
6.5.23 Parámetros del registrador de formas de onda 96
7 Topología de la interfaz de funcionamiento 98
7.1 Configuración 98
7.2 Medición 99
7.3 Registro 100

Convenciones de nomenclatura de modelos



1 Descripción del producto

El analizador trifásico de calidad de la energía ME537, conectado externamente mediante una bobina de Rogowski de tipo abierto o un transformador de corriente (TC) de tipo de tensión, permite realizar pruebas sin necesidad de desmontar los cables, simplifica los pasos de la prueba, ahorra costes de instalación y resulta más práctico para las pruebas de ingeniería, así como para la inspección y el mantenimiento de la red de distribución.

- Compatible con sistemas monofásicos y trifásicos. Puede medir múltiples parámetros eléctricos, como corriente, tensión, factor de potencia, potencia, energía y parámetros de calidad de la energía, entre los que se incluyen armónicos, grado de desequilibrio, picos y caídas de tensión, etc.
- Además de la función de medición, el ME537 está equipado con diversas funciones de registro, como el registro de formas de onda y el registro de valores de medición a intervalos programables. Para almacenar y registrar datos, cuenta con una tarjeta de memoria de 32 GB integrada.
- Las interfaces de comunicación estándar RJ45 Ethernet y RS485, compatibles con diversos sistemas de configuración a través de los protocolos estándar Modbus TCP y Modbus RTU, transmiten en tiempo real los parámetros eléctricos recopilados por el dispositivo de campo al centro de datos del sistema.

1.1 Parámetros generales

Tabla 1-1 Parámetros generales

Nombre del producto			
N.º de modelo	ME537		
Tipo	Analizador trifásico de calidad de la energía		
Ámbito de aplicación			
Ámbito de aplicación	Análisis de potencia, medición de potencia, análisis de calidad de la energía		
Modo de cableado			
Sistema de cableado	3P4W_4CT 3P4W_3CT 3P3W_3CT 3P3W_2CT 1P3W 1P2w		
Sensor de corriente	ME537N	ME537C	
	Bobina de Rogowski Sensor de corriente con salida de tensión	Sensor de corriente con salida de corriente	
Acceso a tensión	Acceso directo Conectado a través de un transformador de tensión		
Almacenamiento			
Tipo	Tarjeta TF		
Capacidad	32 GB		
Exportación de datos	Exportación a disco USB (el archivo del disco USB está en el sistema FAT32)		
Comunicación			
Interfaz	RJ45 - Ethernet	RS485	
Protocolo	Modbus-TCP	Modbus-RTU	
Fuente de alimentación			
Potencia	ME537-2	ME537-3	ME537-8
	95~265 V CA/110~370 V CC	5-36 V CC	90-528 V CA

Consumo máximo de energía	5 VA
Pantalla	
Tamaño	3,5 pulgadas
Tipo	Pantalla IPS
Resolución	480 × 800
Maquinaria	
Dimensiones	96 × 96 × 94 mm
Peso	850 g
Entorno	
Condiciones de funcionamiento	Temperatura: de -20 ℃ a +55 ℃; humedad inferior al 90 % HR
Entorno de almacenamiento	Temperatura: de -40 ℃ a +70 ℃; humedad inferior al 95 % HR (sin condensación)
Altitud	≤ 2 km
Categoría de medición	CAT III 600 V
Código IP	IP30

1.2 Parámetros de medición

Tabla 1-2 Parámetros de medición

Datos de medición en tiempo real	
Tensión	Tensión de fase: Fases A, B y C Tensión de fase N a tierra Tensión de línea: UAB, UBC, UCA Coeficiente de pico de tensión: Fases ABC Pico de tensión: Fases ABC
Corriente	Corriente de fase: Fase ABCN Coeficiente de pico de corriente: Fase ABC Factor K: Fase ABC
Frecuencia	Frecuencia de red
Potencia	Potencia activa: Fase ABC y total Potencia reactiva: Fase ABC y total Potencia aparente: Fase ABC y total
Factor de potencia	Fase ABC y total
Factor de potencia armónico fundamental	Fase ABC y total
Energía eléctrica	Energía activa: Fases ABC y total (importación/exportación) Energía reactiva: Fases ABC y total (importación/exportación) Energía aparente: Fases ABC y total Emisiones de CO_2
Datos de medición de armónicos	
Armónicos de tensión	THD (porcentaje armónico total), TOHD (porcentaje armónico impar total), TEHD (porcentaje armónico par total), porcentaje de armónicos de la fase ABC $^{\text{del 1.° al}}$ 50.$^{\circ}$, valor de tensión de los armónicos de la fase ABC $^{\text{del 1.° al}}$ 50°

Armónicos de corriente	THD (porcentaje armónico total), TOHD (porcentaje armónico impar total), TEHD (porcentaje armónico par total), porcentaje de armónicos de la fase ABC del 1.° al 50.°, valor de la corriente armónica de la fase ABC del 1.° al 50.°
Forma de onda	
Forma de onda de tensión	Forma de onda de tensión de las fases ABC o forma de onda de tensión de línea UAB, UBC, UCA
Forma de onda de corriente	Forma de onda de la corriente de las fases ABC
Ángulo de fase	
Ángulo de fase de tensión	Fases ABC
Ángulo de fase de la corriente	Fases ABC
Ángulo de fase entre tensión y corriente	Fases ABC
Desequilibrio	
Desequilibrio	Desequilibrio de tensión, desequilibrio de corriente
Demanda	
Demanda de potencia y demanda máxima	Potencia activa y potencia total de las fases A, B y C; potencia reactiva y potencia total de las fases A, B y C; potencia aparente y potencia total de las fases A, B y C
Demanda de corriente y demanda máxima	Fases ABC

1.3 Precisión de los parámetros

Tabla 1-3 Precisión de los parámetros

Parámetro	Tipo	Descripción
Tensión	Rango de tensión de entrada del canal	0-600 V CA
	Rango de medición	0-600 V CA
	Valor máximo medido	720 V CA de tensión de fase (es decir, la tensión máxima entre el puerto de tensión A y el de N es de 720 V)
	Precisión de medición	0,2 %
Corriente	Rango de tensión de entrada del canal	0-420 mV CA
	Rango de medición	Los distintos sensores de corriente tienen distintos rangos de medición
	Precisión de medición	0,2 % + precisión del sensor de corriente
Frecuencia	Rango de medición	45 Hz-65 Hz
	Precisión de medición	±0,001 Hz
Factor de potencia	Rango de medición	-1 a +1
	Precisión de medición	±0,005
Potencia	Precisión de la potencia activa	0,5 %
	Precisión de la potencia reactiva	1 %
	Precisión de la potencia aparente	0,5 %

Energía	Precisión de la energía activa	0,5 %
	Precisión de la energía reactiva	1 %
	Precisión de la energía aparente	0,5 %

1.4 Almacenamiento de registros

Tabla 1-4 Almacenamiento de registros

Registro de datos	
Nombre del registro	Configurable
Hora de inicio del registro	Configurable
Duración del registro	Seleccionable
Intervalo de grabación	Configurable
Datos básicos del registro	Tensión de fase Tensión de línea Corriente Frecuencia Factor de potencia Armónicos fundamentales, factor de potencia, potencia (activa, reactiva, aparente) Energía activa (energía importada, energía exportada) Energía reactiva (energía importada, energía exportada) Energía aparente Armónicos de tensión (armónicos totales, armónicos totales impares, armónicos totales pares) Armónicos de corriente (armónicos totales, armónicos totales impares, armónicos totales pares) Pico de tensión de fase Factor de pico de la tensión de fase. Factor de cresta de la corriente Factor K de la corriente Desequilibrio de tensión (secuencia negativa, secuencia cero) Desequilibrio de corriente (secuencia negativa, secuencia cero) Ángulo (ángulo de tensión de fase, ángulo de corriente de fase, ángulo entre tensiones, ángulo entre corrientes, ángulo entre tensiones y corrientes) Máximo y mínimo (tensión de fase, tensión de línea, corriente, frecuencia, factor de potencia, factor de potencia de armónicos fundamentales, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente) Demanda (corriente, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente) Demanda máxima (corriente, potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente)
Registro de datos de armónicos de tensión	Armónicos de tensión (distorsión armónica total [THD], armónicos impares totales [TOHD], armónicos pares totales [TEHD], porcentaje y valor de tensión de los armónicos$^{\text{del 1.º al}}$ 50.º)
Registro de datos de armónicos de corriente	Armónicos de corriente (distorsión armónica total [THD], armónicos impares totales [TOHD], armónicos pares totales [TEHD], porcentaje de armónicos$^{\text{del 1.º al}}$ 50.º y valor de la corriente)
Formato de almacenamiento de datos	CSV
Registro de eventos [1]	

[1]El registro de eventos solo se puede realizar cuando el registro de datos está activado.

Datos registrados	Tipo de evento Hora de inicio Duración Valor de amplitud
Formato de almacenamiento de datos	CSV
Grabación de formas de onda	
Nombre de la grabación	Configurable
Grabar la hora de inicio	Configurable
Grabar la duración	Configurable
Frecuencia de muestreo	Configurable
Datos registrados	Forma de onda de tensión de las fases ABC Forma de onda de corriente de las fases ABC
Formato de almacenamiento de datos	CSV

2 Uso del producto

2.1 Aspecto del producto

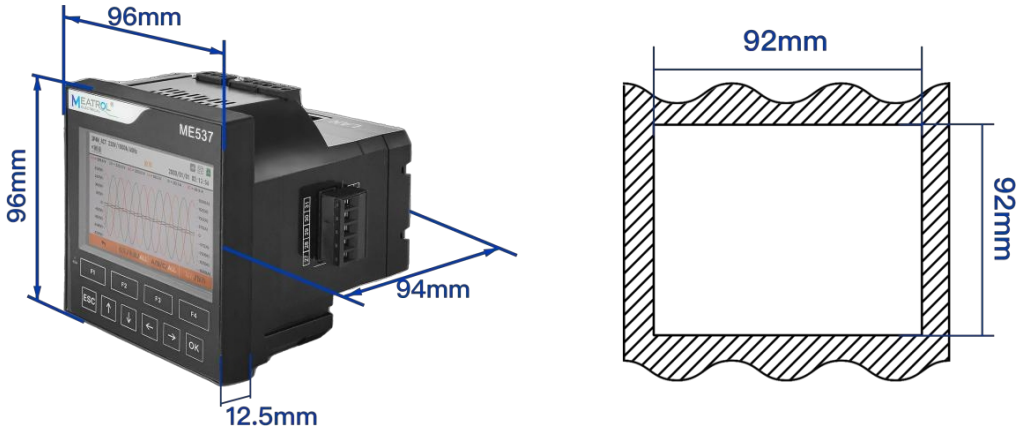


Figura 2-1 Aspecto del producto

2.2 Funciones de las teclas

La parte frontal del analizador cuenta con 10 teclas, y las funciones de las teclas se dividen en las siguientes partes, tal y como se muestra en la siguiente figura:

Tabla 2-1 Funciones de las teclas

Tecla	Nombre	Función
↑ ↓ ← →	Teclas de flecha	Se utilizan para cambiar de página y seleccionar parámetros
ESC	Tecla Intro	Se utiliza para volver a la página anterior

Tecla	Nombre	Función
OK	Tecla de confirmación	Confirmación de la selección y la operación
F1 F2 F3 F4	Teclas de función	Ampliaciones funcionales para diferentes páginas

2.3 Definición de puertos

El analizador está equipado con numerosas interfaces para realizar diferentes funciones.

Puerto Número	Nombre del puerto	Función del puerto	Tipo de puerto	Observaciones
1	I1+	Entrada de corriente de fase L1 positiva	Entrada de corriente	Canal de corriente
2	I1-	Entrada de corriente de la fase L1 negativa		
3	I2+	Entrada de corriente positiva de la fase L2		
4	I2-	Entrada de corriente de la fase L2 negativa		
5	I3+	Entrada de corriente positiva de la fase L3		
6	I3-	Entrada de corriente de la fase L3 negativa		
7	In+	Entrada de corriente positiva de la fase N		
8	NC	Sin conexión		
9	Entrada de	Entrada de corriente de la fase N negativa		
10	N/-	Fuente de alimentación (-)	Fuente de alimentación	Rango 85 - 305 V CA/100 - 430 V CC
11	NC	Sin conexión		
12	NC	Sin conexión		
13	L/+	Fuente de alimentación (+)		
14	Vn	Entrada de tensión de N fases	Entrada de tensión	Canal de entrada de tensión de medición
15	NC	Sin conexión		
16	V3	Entrada de tensión trifásica L3		
17	NC	Sin conexión		
18	V2	Entrada de tensión de fase L2		
19	NC	Sin conexión		
20	V1	Entrada de tensión de fase L1		
21	DIC	Terminal común del canal de entrada digital	Entrada digital	Entrada de contacto seco de 2 canales
22	DI1	Canal de entrada digital 1		
23	DI2	Canal de entrada digital 2		
24	RNC	Contacto normalmente cerrado del relé 2	Salida del relé 2	Una salida de relé con contactos normalmente abiertos y cerrados
25	RNO	Contacto normalmente abierto del relé 2		
26	RCOM	Contacto común del relé 2		

27	RCOM	Contacto común del relé 1	Salida del relé 1	Una salida de relé con contactos normalmente abiertos y cerrados
28	RNO	Contacto normalmente abierto del relé 1		
29	RNC	Contacto normalmente cerrado del relé 1		
30	B	Comunicación RS485 B	RS485	Comunicación RS485
31	A	Comunicación RS485 A		
32	LAN	Comunicación Ethernet	RJ45	Interfaz de comunicación Ethernet
33	Memoria USB	Memoria USB	USB	Se utiliza para exportar datos

3 Instrucciones de cableado

3.1 Requisitos de cableado

Consejos

- Los operarios deben llevar equipo de protección personal;
- Para garantizar la seguridad, desconecte el sistema de alimentación eléctrica antes de realizar el cableado;
- Antes de iniciar la medición, el analizador debe configurarse de acuerdo con los requisitos de tensión de línea, frecuencia y configuración de cableado del sistema eléctrico que se vaya a

3.2 Métodos de cableado

El analizador admite 5 tipos de métodos de cableado; antes de conectar los cables de medición, configure correctamente el método de cableado del analizador; consulte el apartado 55.45.4.1 para conocer el proceso detallado. En la tabla siguiente se muestra una comparación de los métodos de cableado:

Tabla 3-1 Comparación de los métodos de cableado trifásico de cuatro hilos

Método de cableado	Método de adquisición de corriente en N fases
3P4W_4CT	Adquirida a través de un sensor
3P4W_3CT	Se obtiene mediante cálculo

Tabla 3-2 Comparación de los métodos de cableado trifásico de tres hilos

Método de cableado	Método de obtención de la corriente de la fase B
3P3W_3CT	Obtenida mediante sensor
3P3W_2CT	Obtenida mediante cálculo

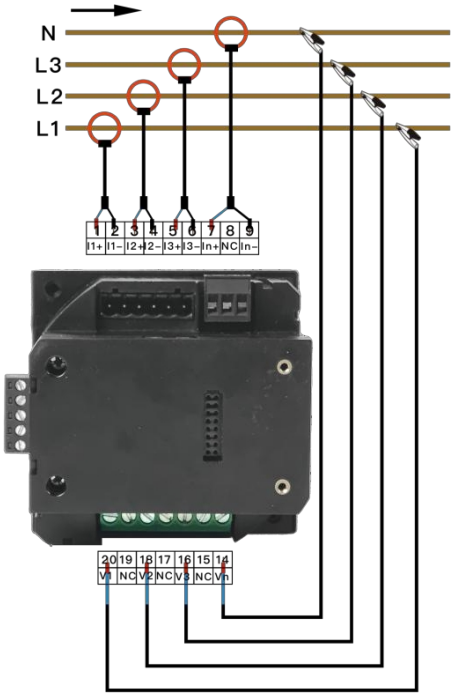


Figura 3-1 3P4W_4CT

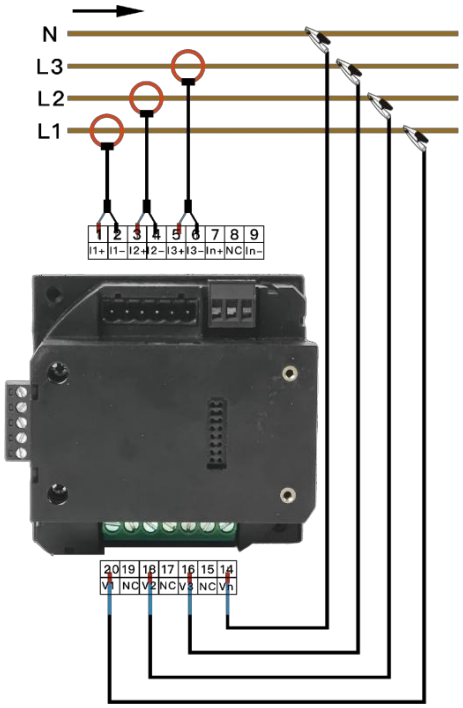


Figura 3-2 3P4W_3CT

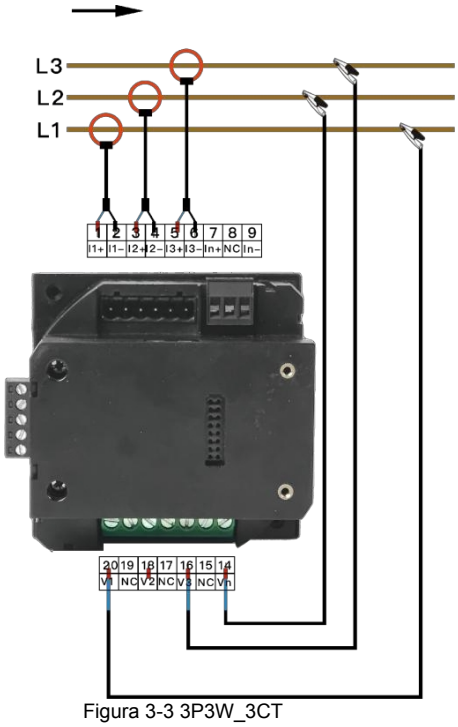


Figura 3-3 3P3W_3CT

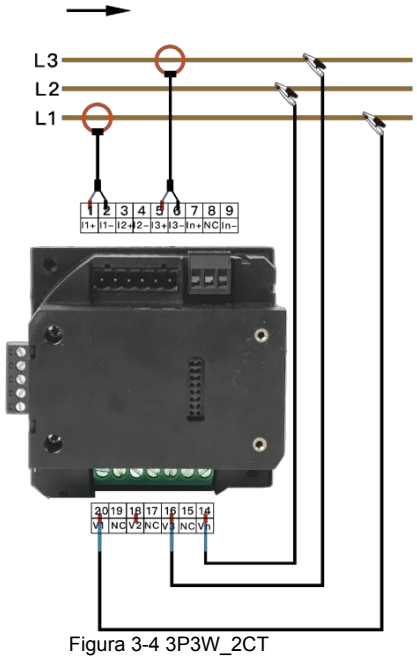


Figura 3-4 3P3W_2CT

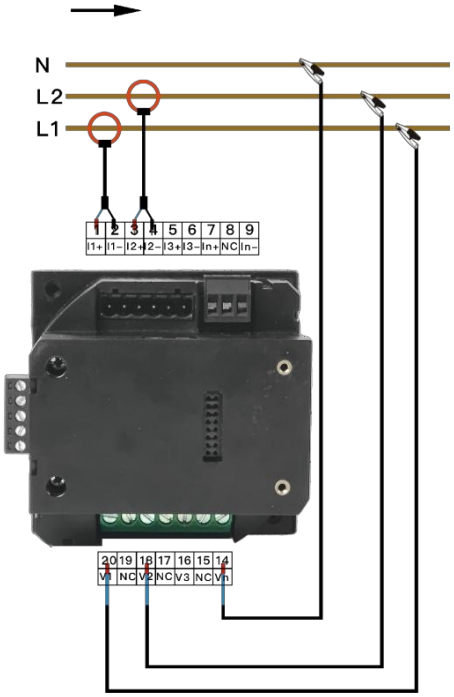


Figura 3-5 1P3W

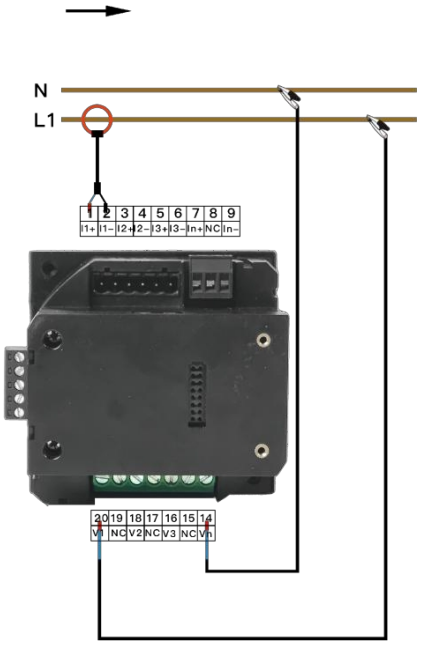


Figura 3-6 1P2W

4 Registro

- El analizador dispone de 32 GB de espacio de almacenamiento, que se utiliza para guardar registros de datos, registros de eventos y registros de formas de onda.
- Los registros de datos incluyen registros de datos básicos, registros de armónicos de tensión y registros de armónicos de corriente, y el formato de almacenamiento de los archivos es CSV.
- El registro de eventos incluye el tipo de evento, la hora de inicio, la duración y el valor de amplitud, y el formato de almacenamiento de los archivos es CSV.
- Los registros de formas de onda incluyen datos de formas de onda en tiempo real de la tensión trifásica y la corriente trifásica, y el formato de almacenamiento de los archivos es CSV.
- Todos los archivos de registro se pueden exportar mediante una memoria USB, y todos los archivos de registro se pueden eliminar a través de la interfaz de usuario.

4.1 Registrador de datos

Los registros de datos incluyen registros de datos básicos, registros de armónicos de tensión y registros de armónicos de corriente, y el formato de almacenamiento de los archivos es CSV.

Se pueden configurar el nombre del registro, la hora de inicio, la duración y el intervalo de registro.

Al llegar a la hora establecida, los datos comienzan a registrarse y la grabación se detiene automáticamente una vez finalizada.

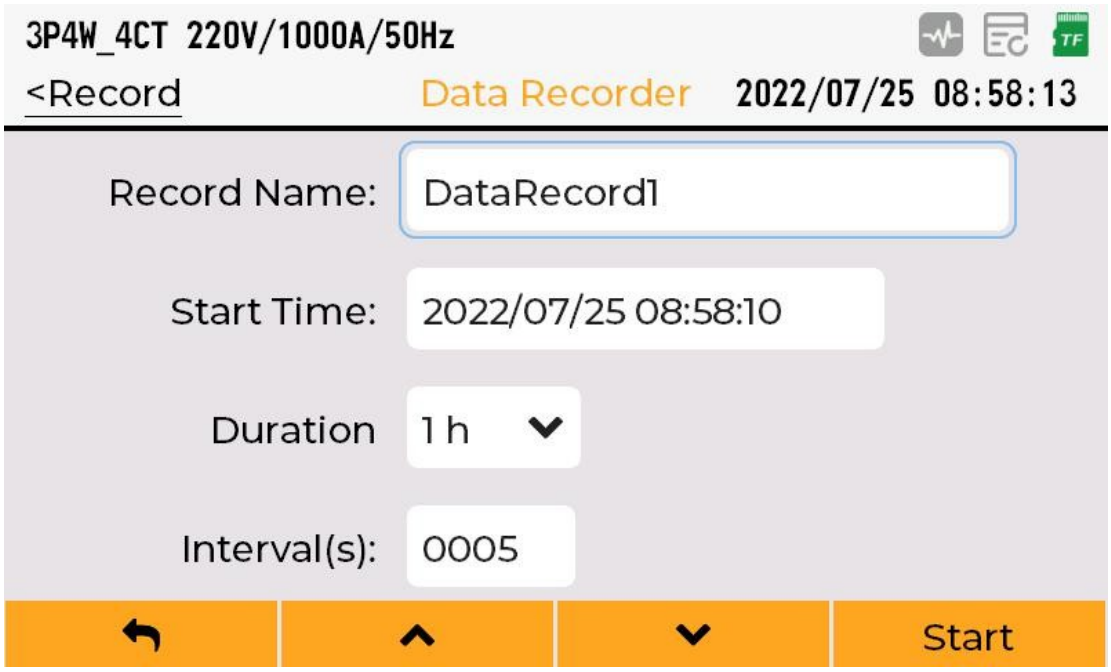


Figura 4-1 Registrador de datos

4.2 Registro de eventos

Advertencia

¡El registro de eventos solo se puede realizar cuando el registro de datos está activado!

Los eventos incluyen picos de tensión, caídas de tensión, interrupciones de tensión, eventos de frecuencia, eventos de desequilibrio, eventos armónicos, etc.

El registro de eventos recogerá el tipo de evento, la hora de inicio, la duración y el valor de amplitud. El formato de almacenamiento de los archivos es CSV.

Los picos y las caídas de tensión son cambios rápidos de la tensión normal. El rango de variación puede alcanzar entre 10 y 100 veces el valor de la tensión. Según la definición de la norma EN 61000-4-30, su duración oscila entre medio ciclo y varios segundos. El analizador puede establecer la tensión nominal como valor de referencia.

La tensión aumenta durante el pico. En un sistema trifásico, cuando la tensión de una o más fases alcanza el umbral de pico, este comienza; cuando la tensión de todas las fases es igual o inferior al umbral de pico menos la histéresis, el pico se detiene. Las condiciones de activación del pico de tensión son el umbral y la histéresis. El pico se caracteriza por su duración, amplitud y momento de aparición. Tal y como se muestra en la Figura 4-2:

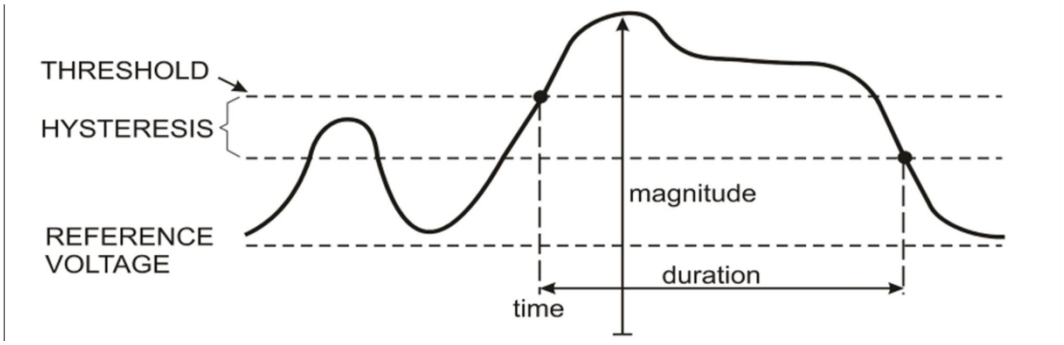


Figura 4-2: Aumento de tensión

La tensión desciende durante la caída. En un sistema trifásico, cuando la tensión de una o más fases desciende hasta el umbral de caída, esta comienza; cuando la tensión de todas las fases es igual o superior al umbral de caída más la histéresis, la caída se detiene. Las condiciones de activación de la caída son el umbral y la histéresis. La caída se caracteriza por su duración, amplitud y momento de aparición. Tal y como se muestra en la figura 4-3.

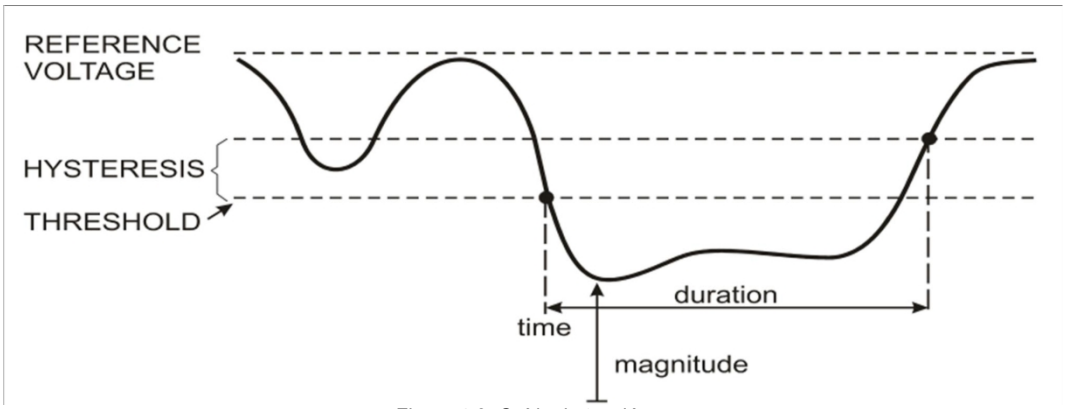


Figura 4-3: Caída de tensión

Durante la interrupción, la tensión desciende muy por debajo del valor nominal. En un sistema trifásico, cuando la tensión de una o más fases desciende hasta el umbral de interrupción, esta se inicia; cuando la tensión de todas las fases es igual o superior al umbral de interrupción más la histéresis, la interrupción se detiene. Las condiciones de activación de la interrupción son el umbral y la histéresis. La interrupción se caracteriza por su duración, amplitud y momento de aparición. Tal y como se muestra en la Figura 4-4.

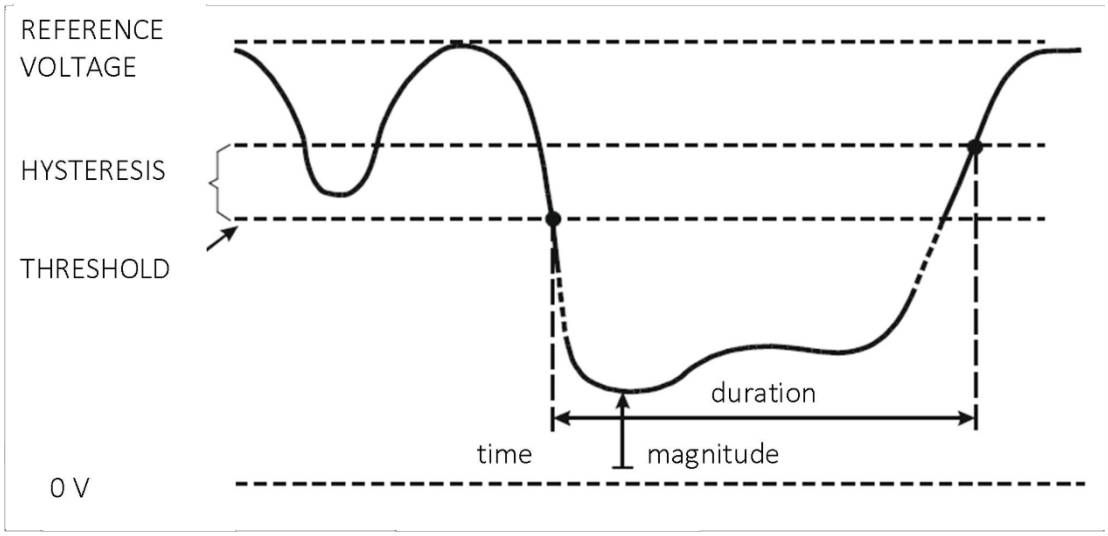


Figura 4-4: Interrupción de tensión

4.3 Registro de formas de onda

- El registro de formas de onda incluye datos en tiempo real de la tensión trifásica y la corriente trifásica, y el formato de almacenamiento de los archivos es CSV.
- Se pueden configurar el nombre del registro, la hora de inicio, la frecuencia de muestreo y la duración.
- Cuando se alcanza la hora establecida, la forma de onda comienza a grabarse y se detiene automáticamente una vez finalizada la grabación.

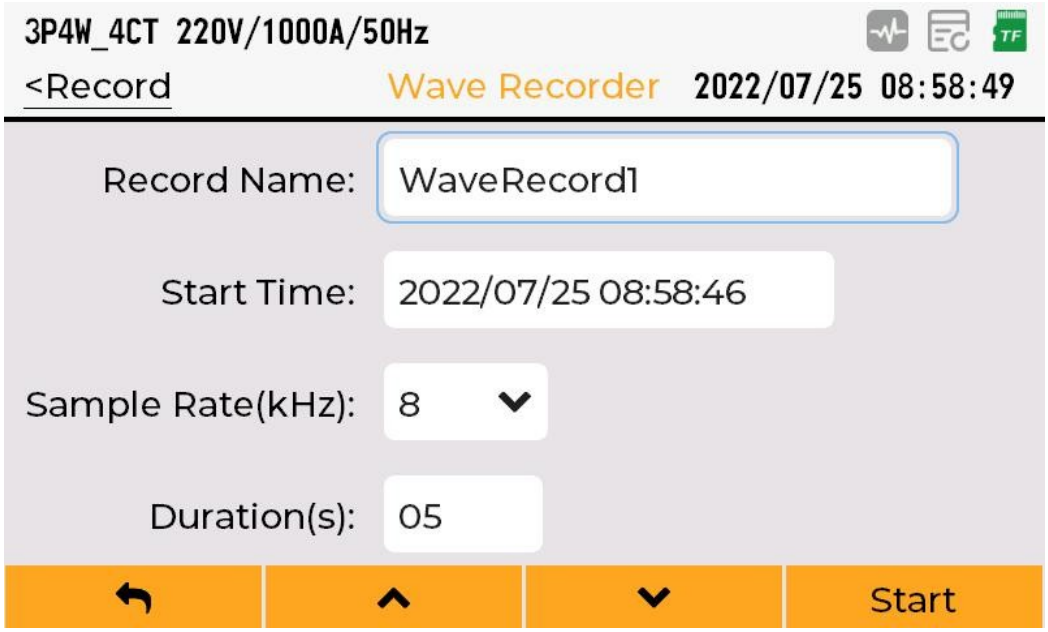


Figura 4-5 Grabador de formas de onda

4.4 Gestión de registros

Los registros almacenados por el analizador se pueden eliminar y exportar mediante una memoria USB (el sistema de archivos debe ser FAT32).

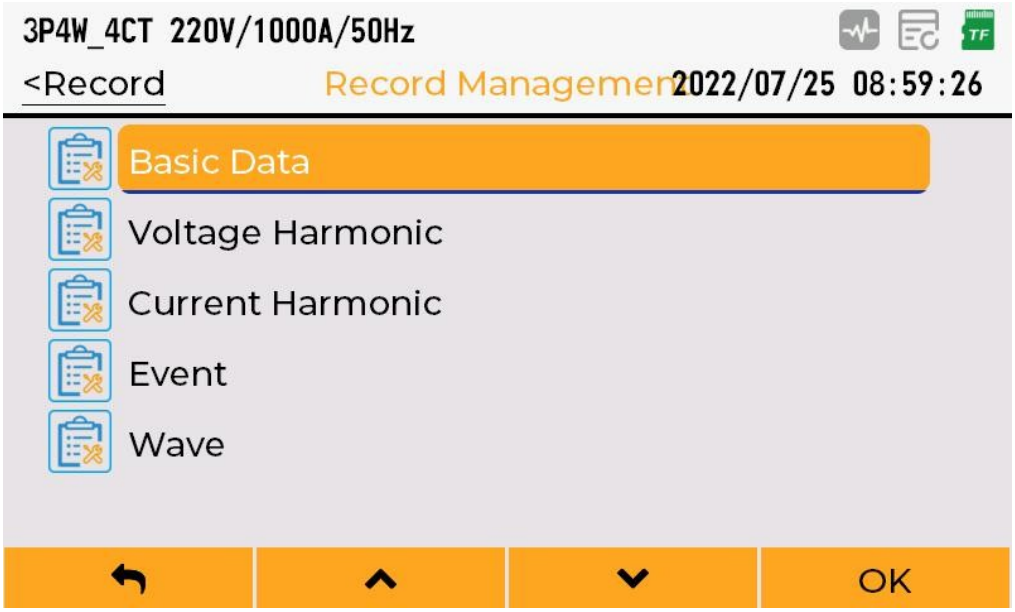


Figura 4-6: Gestión de registros

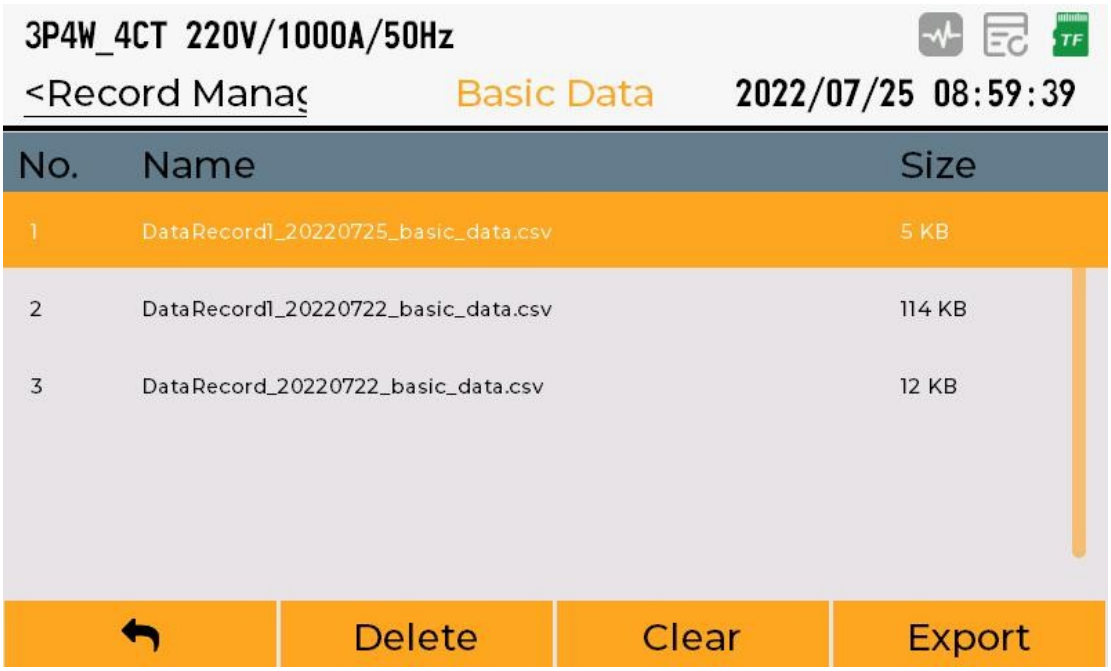


Figura 4-7 Registro de datos

5 Funcionamiento y pantalla de la interfaz

5.1 Introducción a las funciones

La interfaz de funcionamiento del analizador se divide en tres partes: el menú de configuración, el menú de medición y el menú de registros. Las funciones de cada menú se muestran en la

Tabla 5-1.

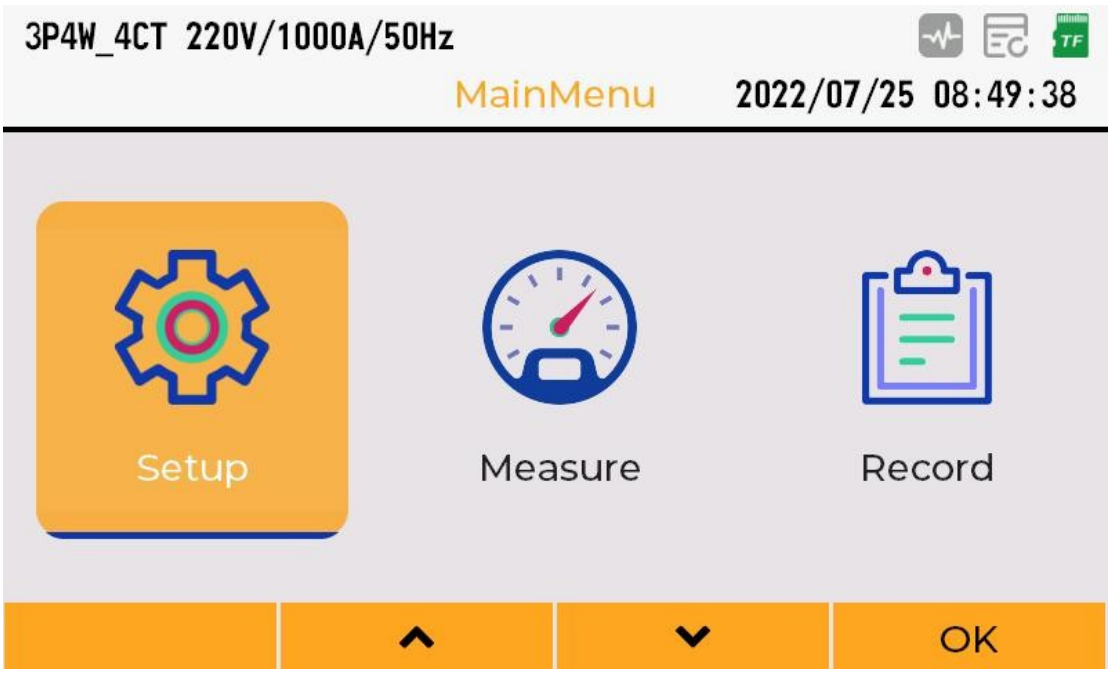


Figura 5-1: Interfaz principal de

Tabla 5-1 Descripción de la interfaz principal

Menú	Funciones principales
Configuración	Configurar el modo de cableado del analizador Parámetros de los transformadores de tensión y corriente Configurar los umbrales de eventos Configurar los parámetros de comunicación Configurar los parámetros de usuario
Medición	Visualización de parámetros básicos como tensión, corriente, potencia y energía eléctrica Visualización del porcentaje de armónicos de tensión y corriente y del histograma Visualización de las formas de onda de tensión y corriente Visualización de fasores Visualización del desequilibrio Visualización de la demanda
Registro	Grabador de datos básicos Grabador de formas de onda Gestión de registros (exportación, eliminación) Gestión del almacenamiento (formato)

5.2 Introducción a la pantalla

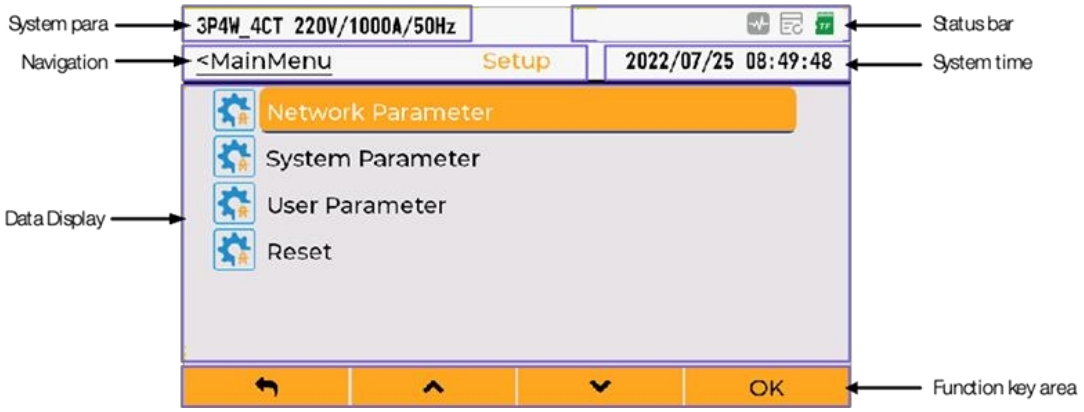


Figura 5-2: Introducción a la interfaz

La interfaz del equipo se divide principalmente en seis áreas funcionales: barra de parámetros del sistema, barra de navegación, barra de estado, hora del sistema, área de visualización de datos y barra de teclas de función.

Parámetros del sistema: muestra el modo de cableado, la tensión nominal, el tipo de sensor de corriente, la corriente nominal y la frecuencia de la red.

Barra de navegación: muestra la ubicación de la interfaz actual y la interfaz superior.

Barra de estado: se utiliza para indicar el estado del sistema. El significado de cada estado se muestra en la tabla 5-2 Descripción de la barra de estado:

Tabla 5-2 Descripción de la barra de estado

Función	Icono	Explicación
Estado de Ethernet		Si no se detecta ningún cable de red, el icono no se muestra. Si se detecta un cable de red, pero no está conectado, el icono aparece en gris.
		Se ha detectado que el cable de red está conectado; el icono aparece en verde.

Función	Icono	Explicación
Estado de la memoria USB		✧ La memoria USB no está insertada o no se reconoce, por lo que no se muestra el icono. ✧ La inserción de la memoria USB se ha iniciado correctamente y se muestra el icono.
Estado de la grabación de la forma de onda		Gris: la grabación de la forma de onda no está activada.
		Verde: grabación de la forma de onda en curso.
		Amarillo: grabación de la forma de onda completada.
Estado del registro de datos		Gris: registro de datos no habilitado
		Verde: registro de datos en curso
		Amarillo: grabación de datos completada
Estado de la tarjeta de memoria		TF anómala: no se ha detectado ninguna tarjeta TF o se ha detectado un error en la tarjeta TF
		La memoria de la tarjeta TF está llena y es necesario liberarla.
		La tarjeta TF funciona correctamente.

Barra de hora del sistema: muestra la hora actual del sistema.

Área de visualización de datos: las diferentes páginas mostrarán contenidos distintos.

Barra de teclas de función: corresponden a F1-F4 respectivamente; cada página tendrá funciones diferentes.

5.3 Interfaz de configuración de parámetros

5.3.1 Introducción

La interfaz de configuración de parámetros se utiliza para configurar el modo de cableado del analizador, los parámetros de los transformadores de tensión y corriente, los umbrales de eventos, los parámetros de comunicación, etc. La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-3 e incluye parámetros de la red eléctrica, parámetros del sistema, parámetros de usuario y reinicio.



Figura 5-3 Menú de configuración

5.3.2 Funcionamiento de las teclas

Pulse la tecla ↑ ↓ o la tecla ← → para seleccionar el parámetro que desea modificar; pulse la tecla OK para acceder a la edición del parámetro; los datos correspondientes parpadearán; pulse la tecla ↑ ↓ o la tecla ← → para modificar el valor correspondiente; pulse la tecla OK para salir de la edición de parámetros y guardar los parámetros modificados; pulse la tecla F1 para salir de la interfaz actual.

5.4 Configuración de los parámetros de la red eléctrica

Los ajustes de los parámetros de la red eléctrica se utilizan para configurar el modo de cableado, la frecuencia de la red eléctrica, la tensión nominal, el transformador de corriente, el transformador de tensión, los parámetros de eventos, los ajustes de alarma y los ajustes de demanda.

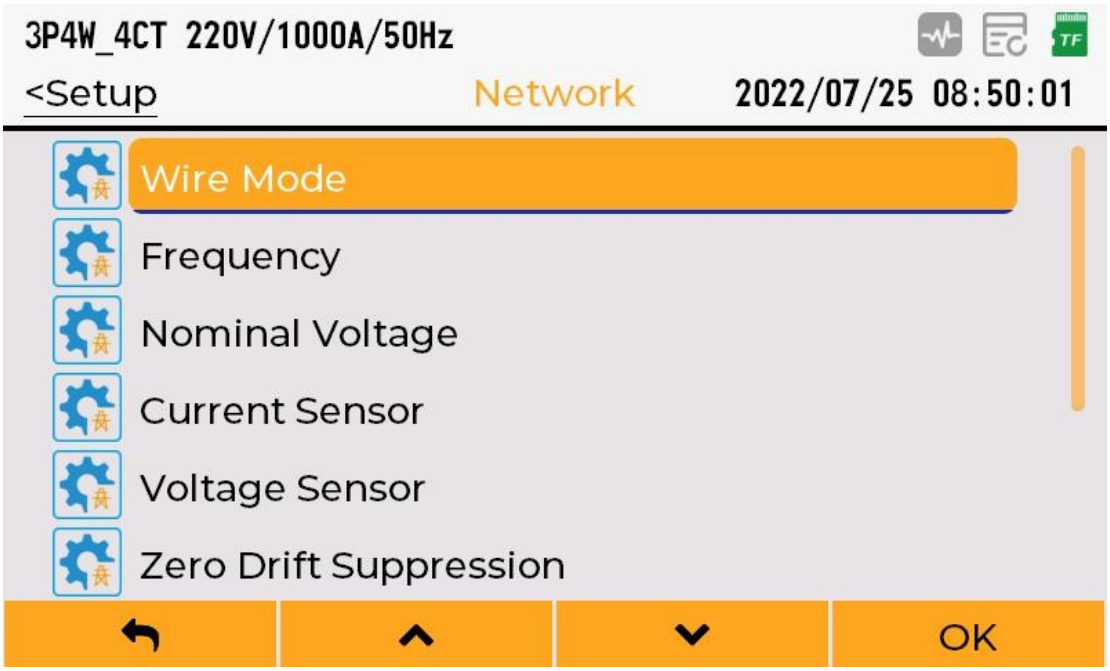


Figura 5-4 Parámetros de la red eléctrica

5.4.1 Configuración del modo de cableado

El modo de cableado se puede configurar como: 3P4W_4CT, 3P4W_3CT, 3P3W_3CT, 3P3W_2CT, 1P3W y 1P2W; la interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-5: Configuración del modo de cableado.

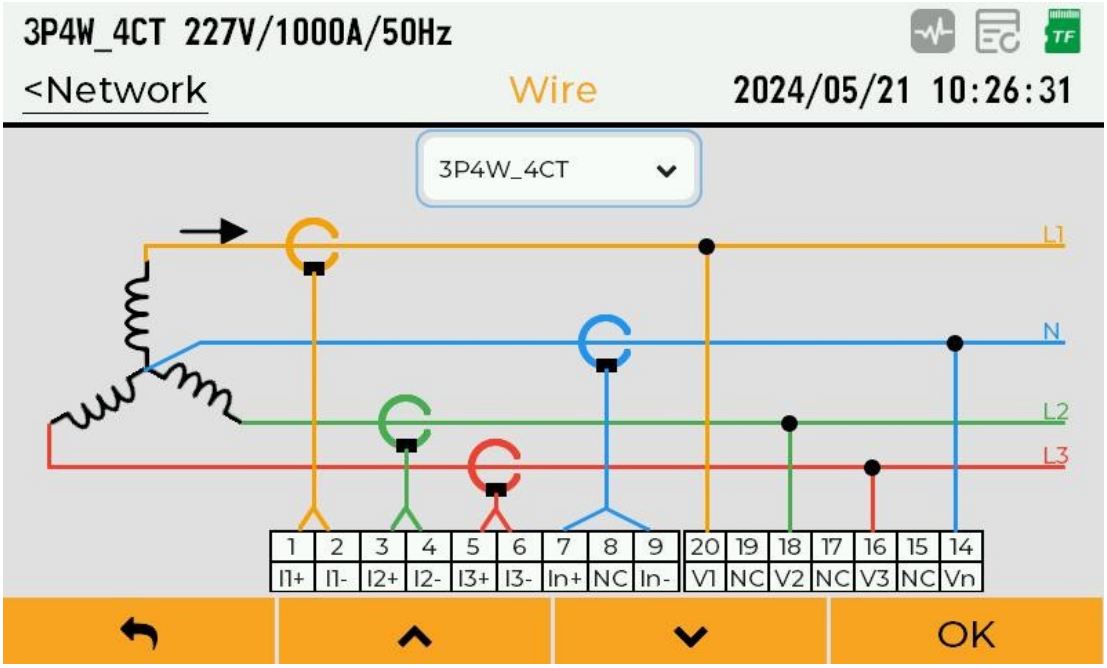


Figura 5-5: Configuración del modo de cableado

5.4.2 Configuración de la frecuencia de la red eléctrica

Se puede configurar en 50 Hz o 60 Hz; la interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-6: Configuración de la frecuencia. Debe modificarse según la frecuencia real.

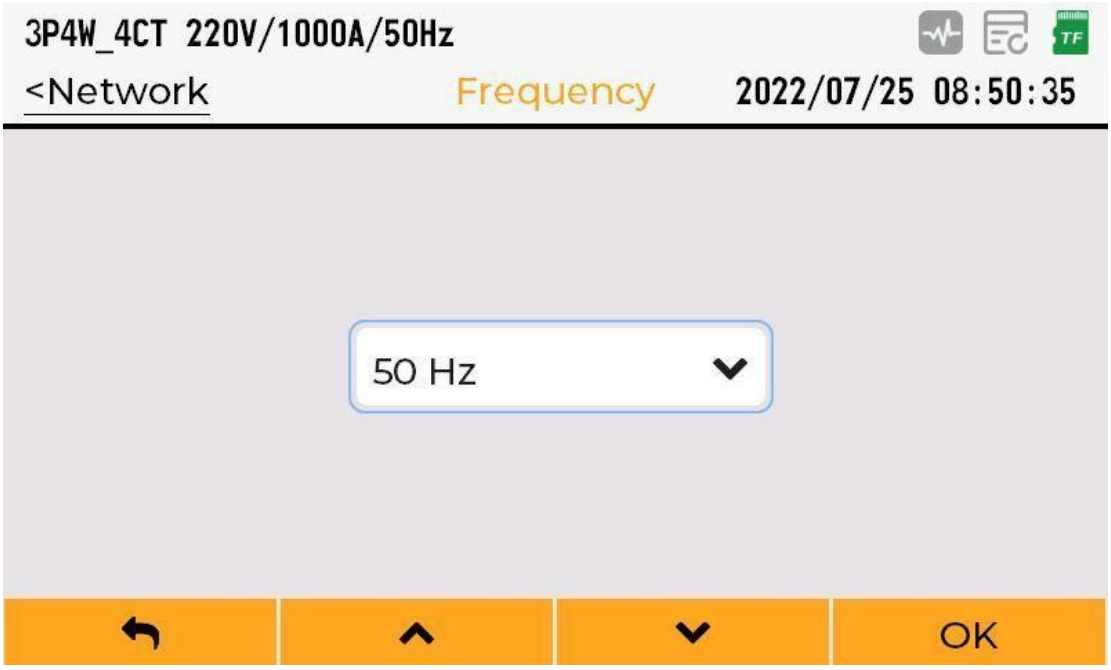


Figura 5-6: Configuración de la frecuencia

5.4.3 Ajuste de la tensión nominal

La tensión nominal es la tensión de referencia para picos y caídas de tensión, interrupciones y eventos de sobretensión. La tensión nominal se puede ajustar en un rango de 1 a 99 999 V; la interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-7: «Configuración de la tensión nominal».



Figura 5-7: Configuración de la tensión nominal

5.4.4 Ajuste del transformador de corriente

La interfaz de configuración del transformador de corriente se utiliza para configurar parámetros como el tipo de sensor, la sensibilidad, la corriente nominal y la relación de transformación. Los tipos de parámetros específicos se muestran en la Tabla 5-3

Parámetros del transformador de corriente:

Tabla 5-3 Parámetros del transformador de corriente

Nombre del parámetro	Explicación
Tipo de sensor	Rcoil: bobina de Rogowski CT: Transformador de corriente con salida de tensión
Sensibilidad	Cuando el tipo de sensor es «rcoil», la unidad es mV/kA a 50 Hz. Cuando el tipo de sensor es «CT», la unidad es mV/A
Corriente nominal	La unidad es A, lo que indica la corriente nominal que se va a medir, rango 1-99999
Relación de transformación	Relación de conversión de corriente, rango de 0,0001 a 1000,0

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-8: Configuración del transformador de corriente.

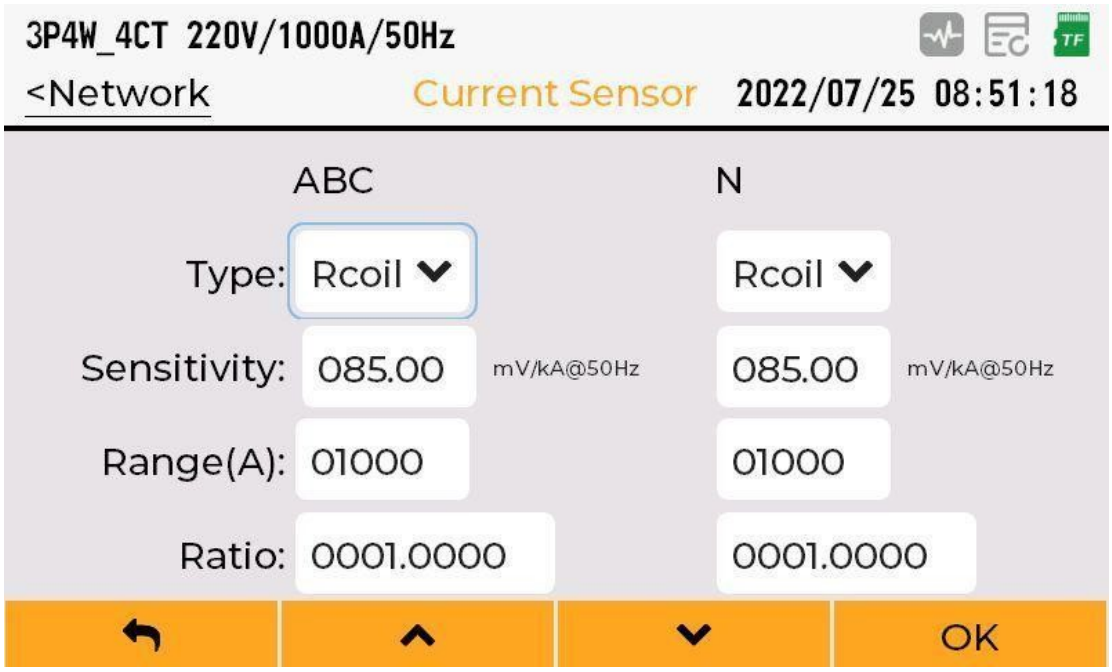


Figura 5-8: Configuración del transformador de corriente

5.4.5 Configuración del transformador de tensión

La interfaz del transformador de tensión se utiliza para configurar la relación de transformación del transformador de tensión. La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-9: «Configuración del transformador de tensión».

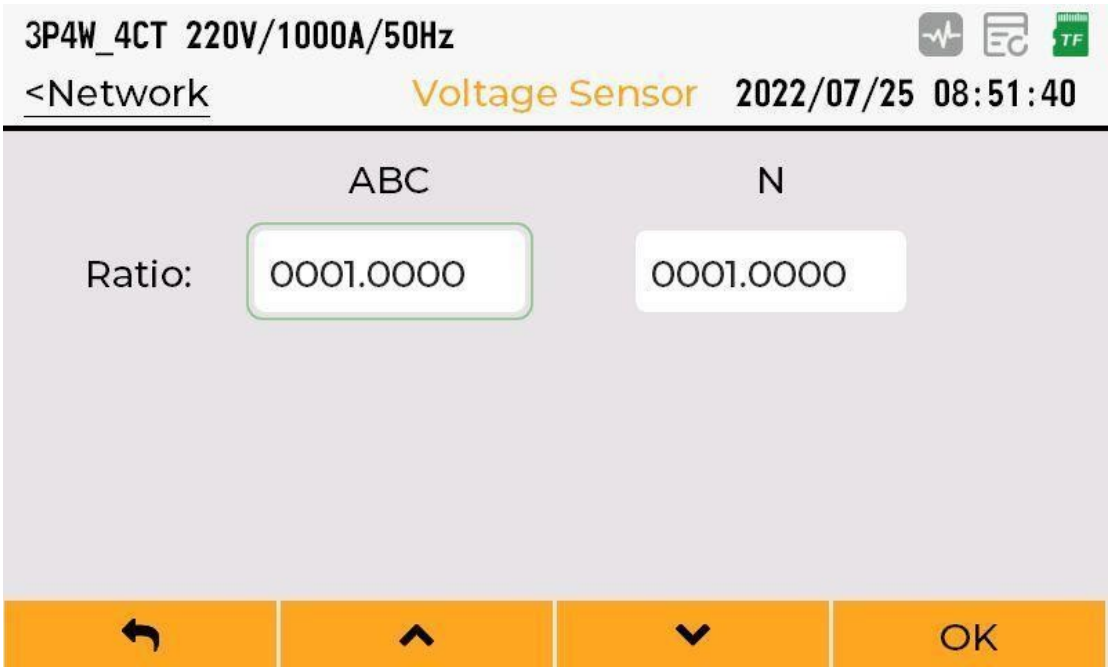


Figura 5-9: Configuración del transformador de tensión

5.4.6 Ajuste de supresión de la deriva del cero

La interfaz de ajuste de la supresión de la deriva del cero se utiliza para configurar la visualización de la corriente y la tensión mínimas, con el fin de evitar saltos en los valores cuando no hay tensión ni corriente. En relación con la tensión nominal, el porcentaje de supresión de la deriva del cero de tensión se puede ajustar en un rango de 0 % a 10 %; en relación con la corriente nominal, el porcentaje de supresión de la deriva del cero de corriente se puede ajustar en un rango de 0 % a 10 %;

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-10: Ajuste de la supresión de la deriva del cero.



Figura 5-10: Ajuste de la supresión de la deriva del cero

5.4.7 Configuración del umbral de cálculo de armónicos

La interfaz de configuración del umbral de cálculo de armónicos se utiliza para configurar los valores mínimos de tensión y corriente para la operación FFT de tensión y corriente. Cuando la tensión o la corriente son inferiores al

umbral de cálculo de armónicos, no se llevará a cabo dicho cálculo. El porcentaje del umbral de tensión es relativo a la tensión nominal y el porcentaje del umbral de corriente es relativo a la corriente nominal. El rango de ajuste es del 0 % al 10 %.

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-11: Ajuste del umbral de cálculo de armónicos.

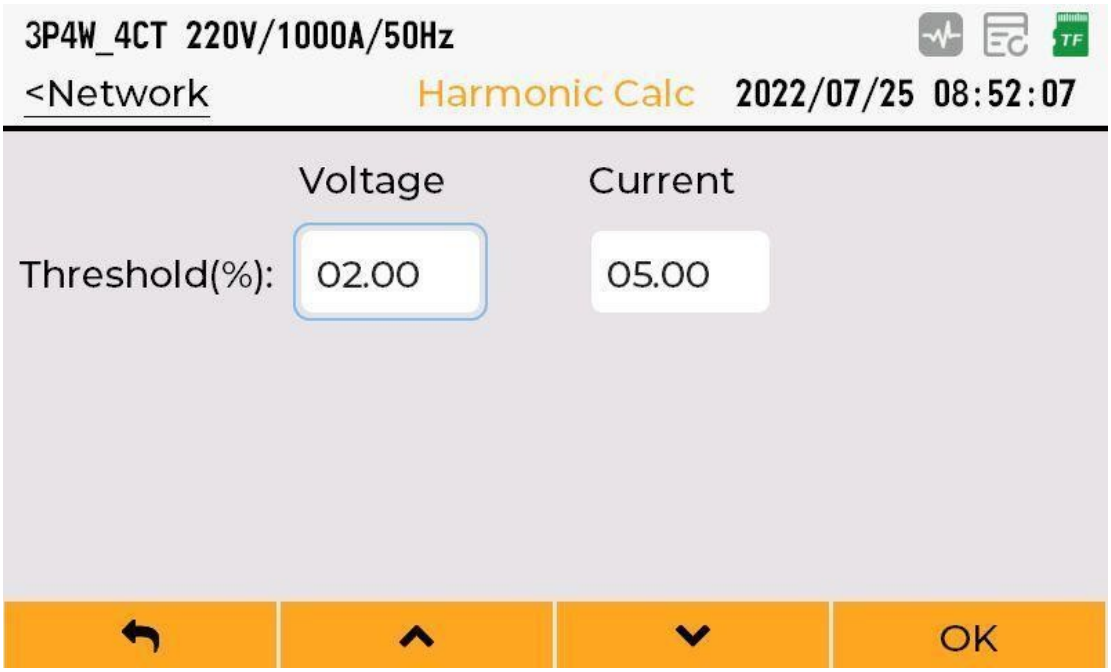


Figura 5-11: Configuración del umbral de cálculo de armónicos

5.4.8 Configuración de los parámetros de eventos

Los parámetros de eventos se utilizan para configurar los umbrales de múltiples parámetros de energía eléctrica. Los parámetros de eventos configurables se muestran en la Tabla 5-4 «Lista de parámetros de eventos»:

Tabla 5-4: Lista de parámetros de eventos

Nombre del parámetro	Rango de ajuste	Valor por defecto	Observaciones
Umbral de picos de tensión (%)	105,0~140,0	110,0	Tensión nominal como referencia
Valor de histéresis del pico de tensión (%)	1,0~6,0	2,0	Tensión nominal como referencia
Umbral de caída de tensión (%)	75,0~95,0	90,0	Tensión nominal como referencia
Valor de histéresis de la caída de tensión (%)	1,0~6,0	2,0	Tensión nominal como referencia
Umbral de interrupción de tensión (%)	1,0~10,0	5,0	Tensión nominal como referencia
Valor de histéresis de la interrupción de tensión (%)	1,0~6,0	2,0	Tensión nominal como referencia
Umbral de sobrefrecuencia (%)	100,1~120,0	101,0	Frecuencia nominal como referencia
Umbral de baja frecuencia (%)	50,0~99,9	99,0	Frecuencia nominal como referencia
Umbral de sobretensión (%)	101,00~200,00	110,00	Tensión nominal como referencia
Umbral de baja tensión (%)	1,00~99,00	90,00	Tensión nominal como referencia
Umbral de sobrecorriente (%)	101,00~200,00	110,00	Corriente nominal como referencia

Umbral de baja corriente (%)	1,00~99,00	90,00	Corriente nominal como referencia
Umbral del grado de desequilibrio de tensión (%)	0,01~99,99	4,00	
Umbral del grado de desequilibrio de corriente (%)	0,01~99,99	10,00	
Umbral de armónicos totales de tensión (%)	0,01~99,99	5,00	
Umbral de armónicos pares de tensión (%)	0,01~99,99	5,00	
Umbral de armónicos impares de tensión (%)	0,01~99,99	5,00	
Umbral de armónicos totales de corriente (%)	0,01~99,99	5,00	
Umbral de armónicos pares de corriente (%)	0,01~99,99	5,00	
Umbral de armónicos impares de corriente (%)	0,01~99,99	5,00	

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-12: Configuración de parámetros de eventos.



Figura 5-12: Configuración de los parámetros de eventos

5.4.9 Configuración de la demanda

La interfaz de configuración de la demanda se utiliza para configurar parámetros como el método de cálculo de la demanda y el intervalo de cálculo. Los tipos de parámetros específicos se muestran en la Tabla 5-5 «Parámetros de demanda»:

Tabla 5-5: Parámetros de demanda

Nombre del parámetro	Observaciones
Método de cálculo	Fijo: actualiza la demanda según el intervalo de cálculo. Tipo deslizante: actualiza la demanda una vez por minuto
Intervalo de cálculo	Unidad: minutos. Rango: 1-60

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-13: Configuración de la demanda.

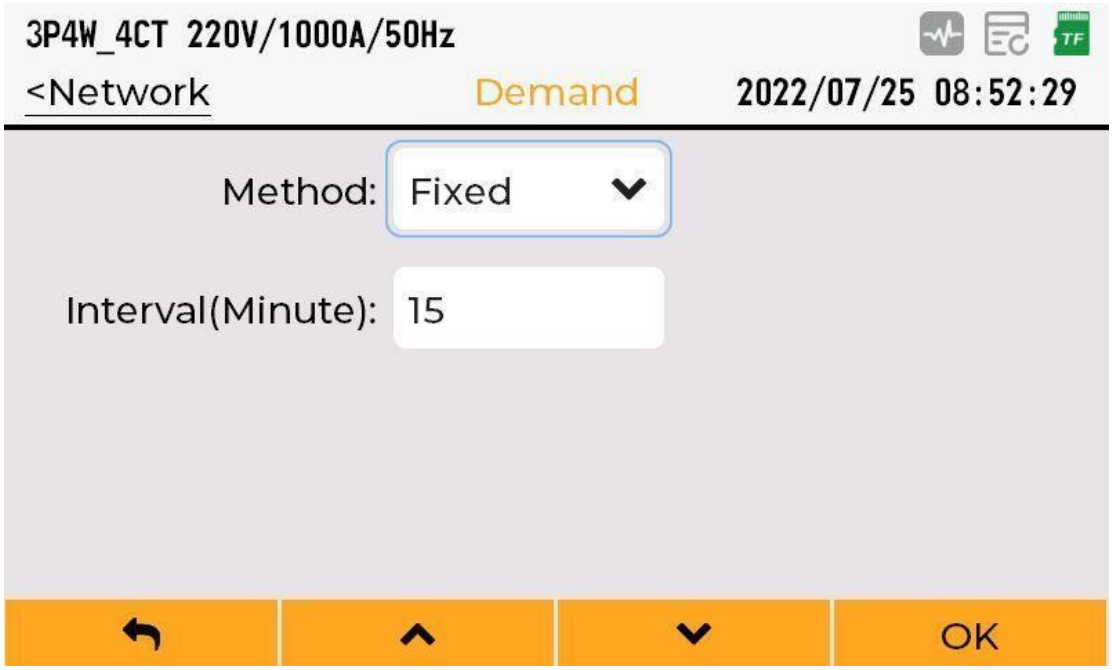


Figura 5-13: Ajuste de la demanda

5.4.10 Configuración del factor de emisión de CO_2

La interfaz de configuración del factor de emisión de CO_2 se utiliza para calcular las emisiones de CO_2 correspondientes al consumo actual de energía eléctrica, y el rango de configuración es de 0 a 9999,99.

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-14: Ajuste del factor de emisión de CO_2.

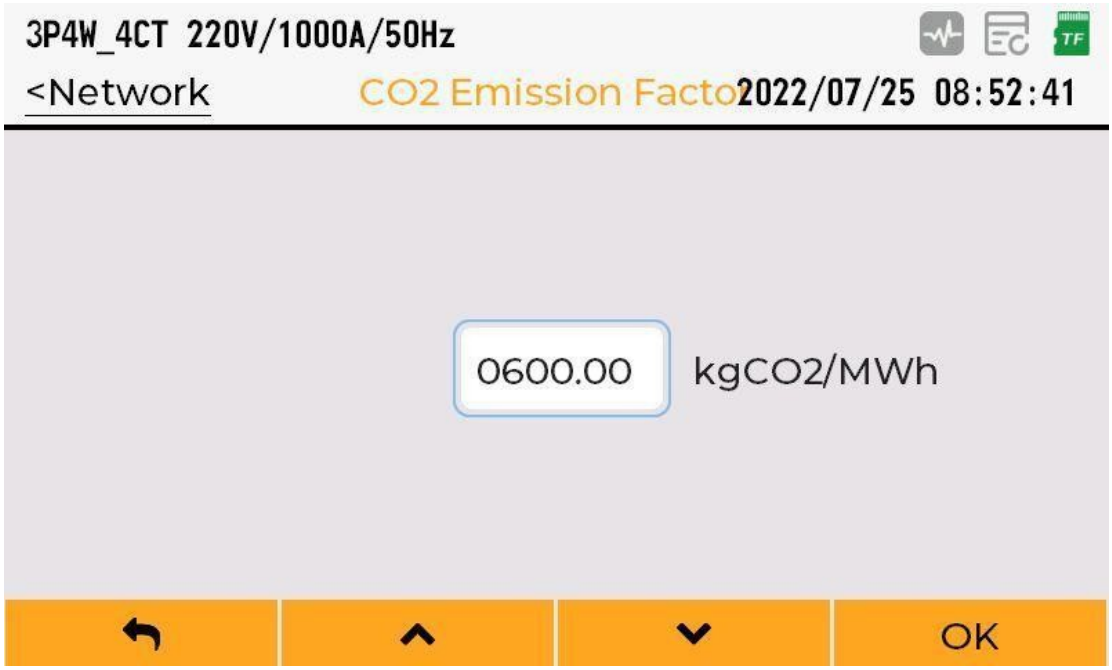


Figura 5-14: Ajuste del factor de emisión de CO_2

5.4.11 Configuración del parámetro del factor K

El analizador admite dos fórmulas de cálculo del factor K: EE. UU. (Estados Unidos) y UE (Europa), donde el método de cálculo de la UE

(Europa) permite modificar los parámetros e y q. Rango de modificación del parámetro e: 0,00~0,20

Rango de modificación del parámetro q: 1,00~2,00

La interfaz de configuración se muestra en la Figura 5-15: Configuración de los parámetros del factor K.

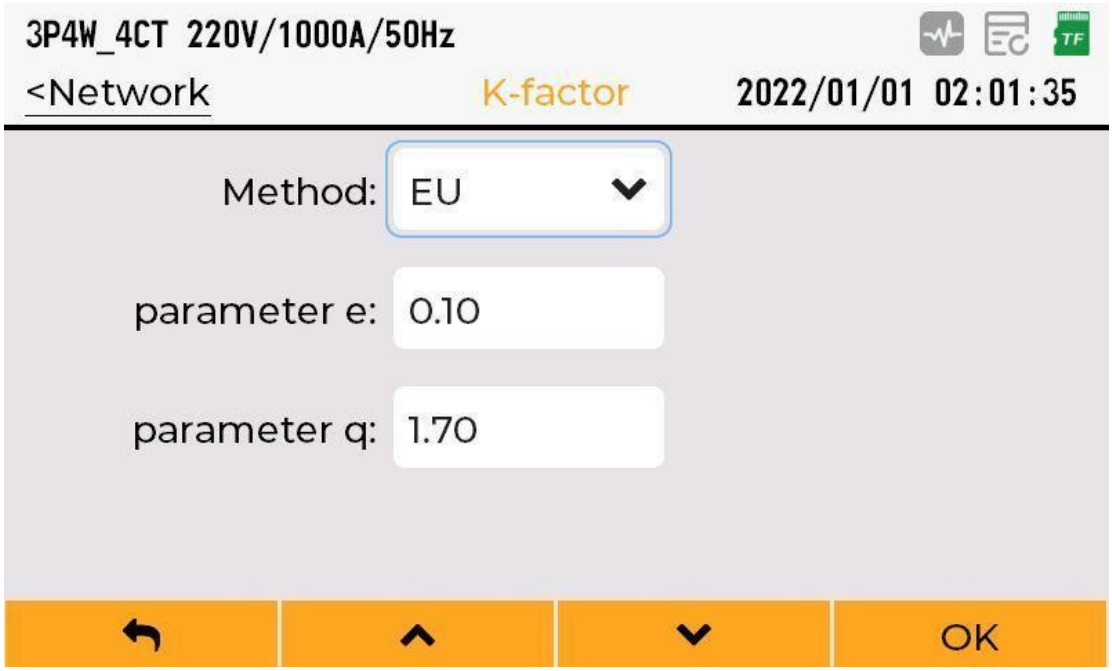


Figura 5-15: Configuración de los parámetros del factor K

5.5 Configuración de los parámetros del sistema

Los ajustes de los parámetros del sistema se utilizan para visualizar la información del sistema, configurar las opciones de comunicación, el reloj, la pantalla, el teclado y el idioma.

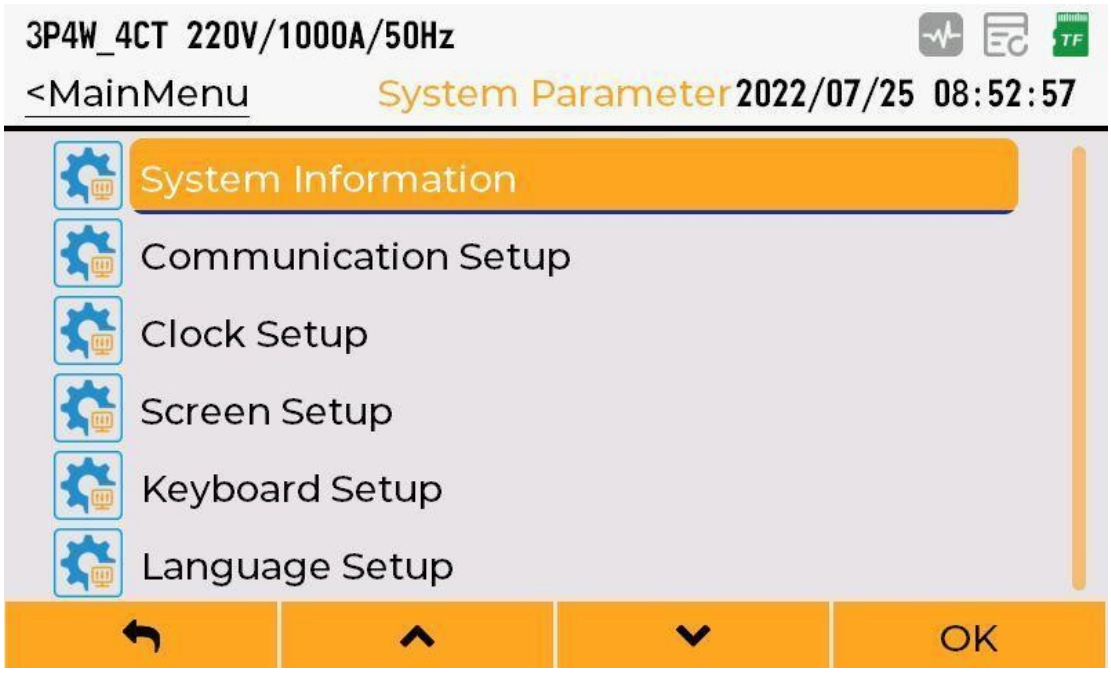


Figura 5-16: Parámetros del sistema

5.5.1 Información del sistema

La información del sistema muestra el modelo del equipo, el número de serie, el número de versión del firmware, el número de versión del hardware y los parámetros de Ethernet.

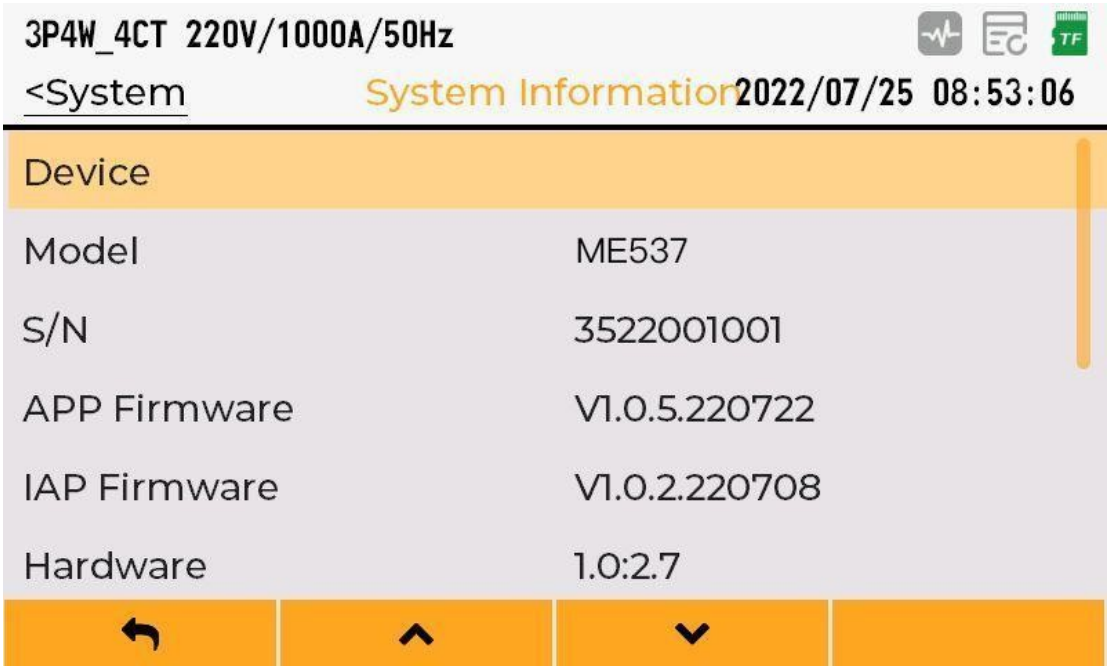


Figura 5-17: Información del sistema

5.5.2 Configuración de la comunicación

La configuración de comunicación se utiliza para establecer los parámetros de comunicación Ethernet y los parámetros de comunicación Modbus TCP.

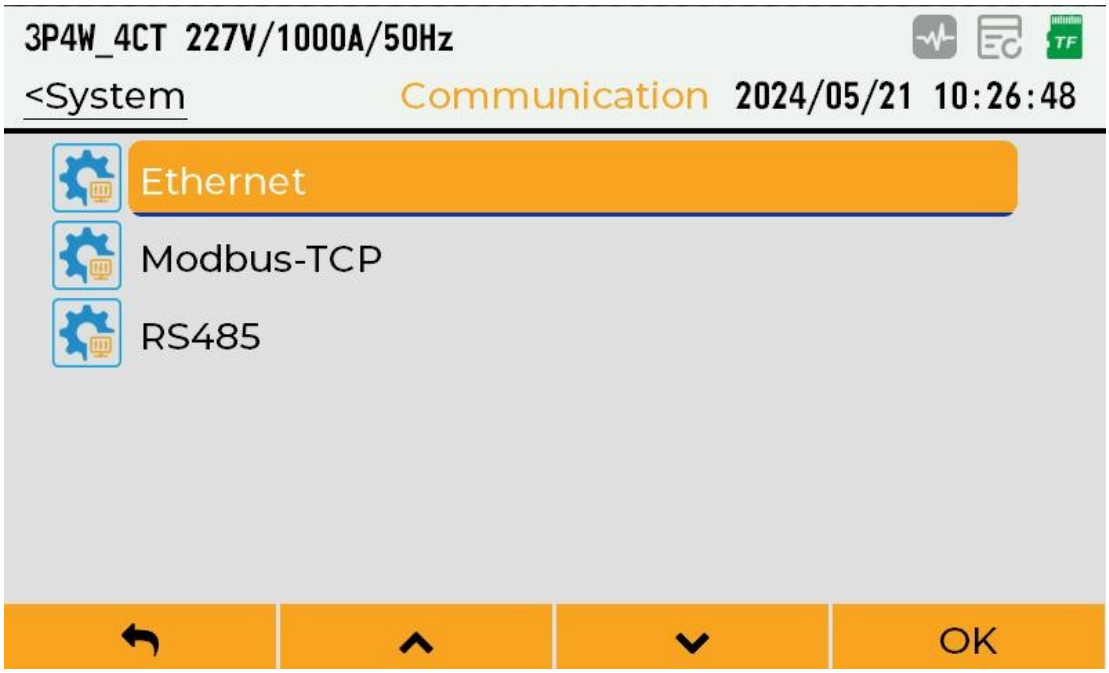


Figura 5-18 Ajustes de comunicación

La configuración de los parámetros de Ethernet se utiliza para establecer el método de obtención de la dirección IP. La obtención automática de la dirección IP está

está desactivada de forma predeterminada, y la IP predeterminada es 192.168.1.55.

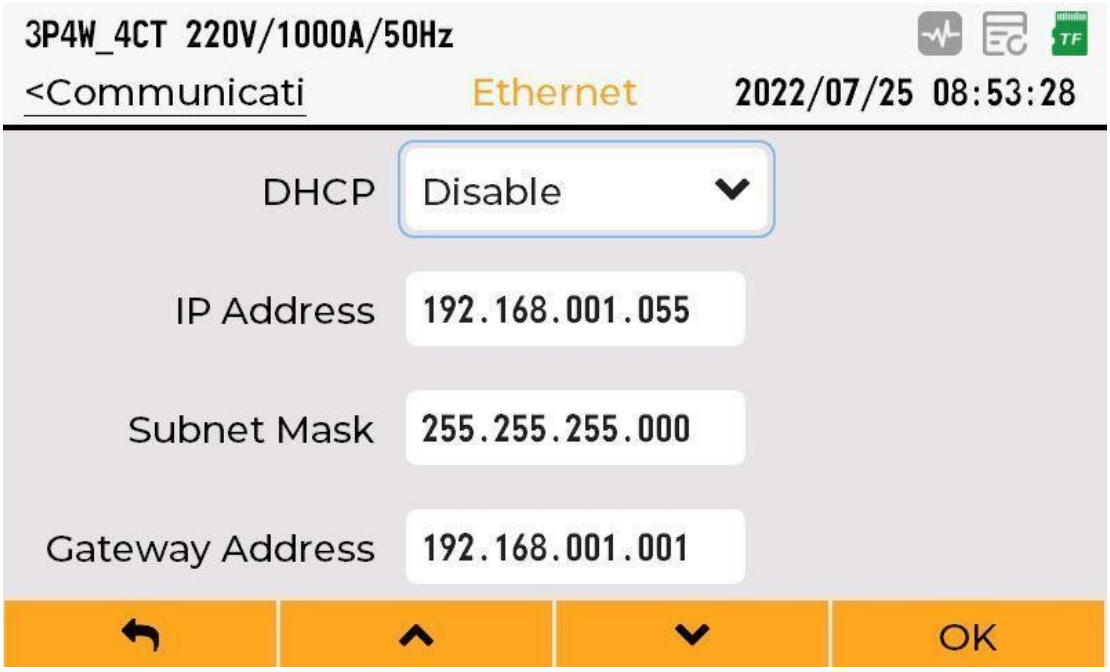


Figura 5-19: Ajustes de Ethernet

Los parámetros de comunicación Modbus TCP se utilizan para configurar si está habilitada y el número de puerto de comunicación.

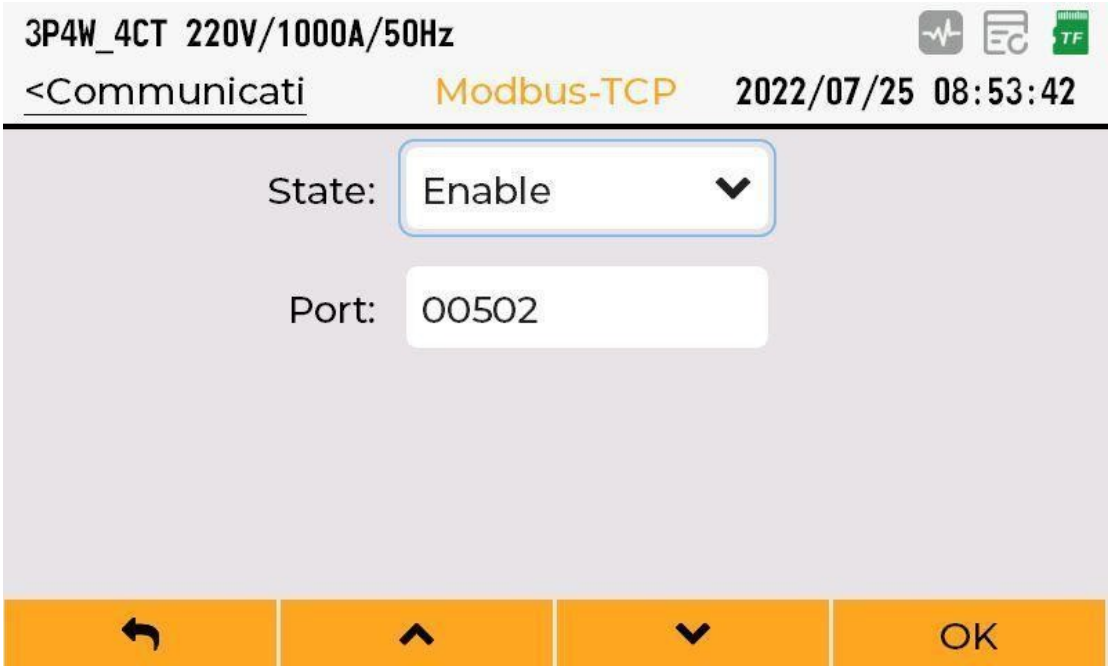


Figura 5-20: Configuración de Modbus-TCP

Los parámetros de comunicación RS485 se utilizan para configurar aspectos como la dirección de comunicación RS485, la velocidad de transmisión, la comprobación de paridad, el bit de parada, etc.

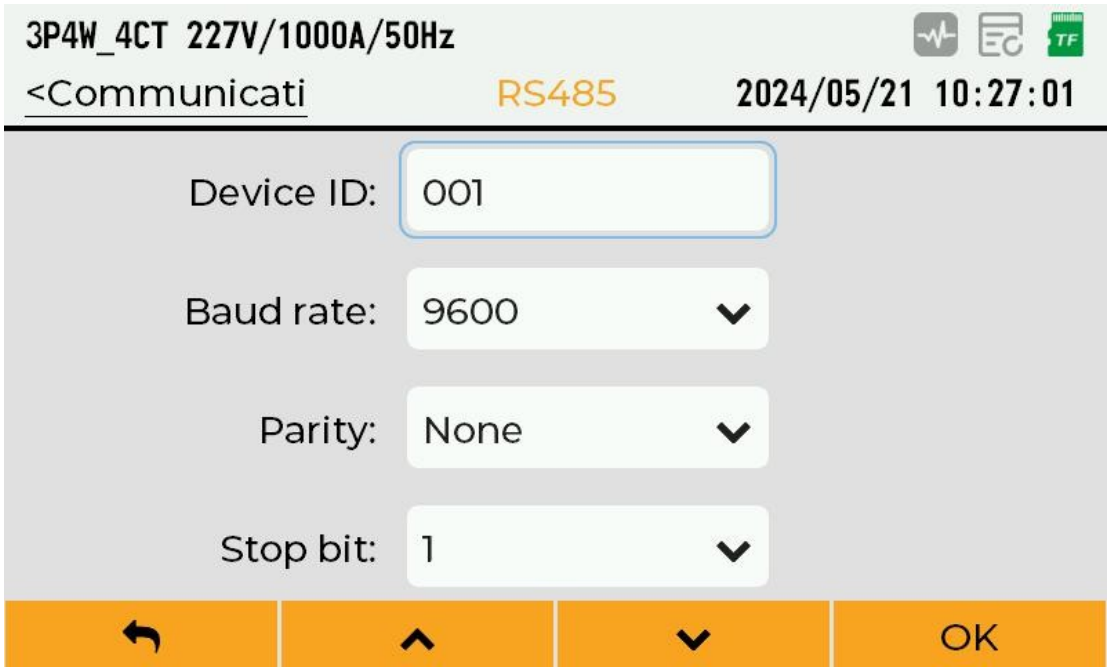


Figura 5-21: Configuración de RS485

5.5.3 Configuración del reloj

La configuración del reloj se utiliza para establecer el formato de visualización de la fecha, así como la hora de calibración. El formato de visualización de la fecha se puede configurar como: aaaa/mm/dd, mm/dd/aaaa, dd/mm/aaaa.

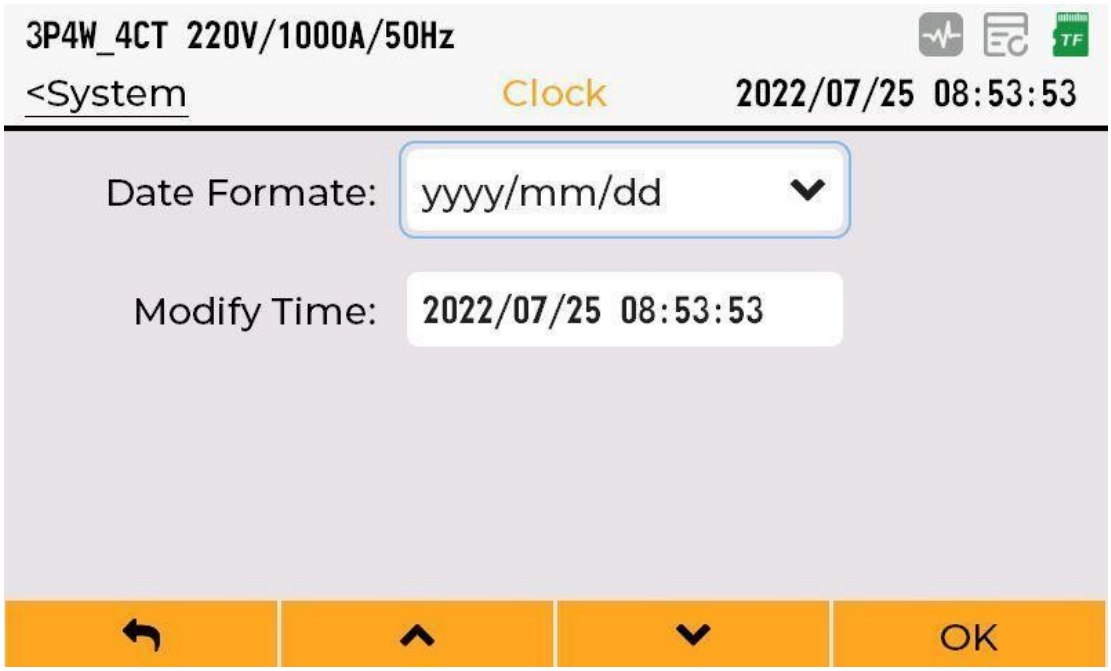


Figura 5-22 Configuración del reloj

5.5.4 Configuración de la pantalla

La configuración de la pantalla se utiliza para ajustar el brillo de la retroiluminación y el tiempo de inactividad de la

pantalla. El brillo de la retroiluminación de la pantalla se puede ajustar a: 1, 2, 3, 4, 5.

El tiempo de inactividad automático de la pantalla se puede configurar en: desactivado, 1 minuto, 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos. Cuando está configurado como «desactivado», la pantalla permanece siempre encendida; cuando está configurado en cualquier opción distinta de «desactivado», la pantalla se apagará automáticamente si no se pulsa ninguna tecla tras el tiempo establecido.

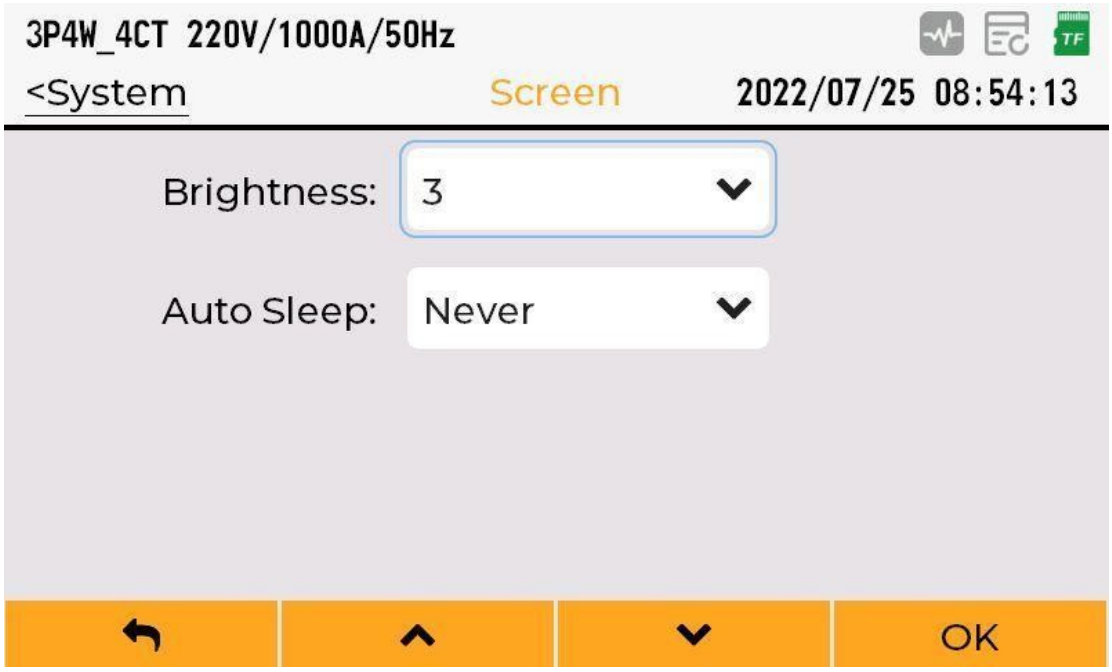


Figura 5-23 Configuración de la pantalla

5.5.5 Configuración del teclado

La configuración del teclado se utiliza para ajustar el tono del teclado y el bloqueo automático de las teclas.

Cuando el tono del teclado está activado, al pulsar una tecla sonará un pitido.

El bloqueo automático del teclado se puede configurar de la siguiente manera: desactivado, 1 minuto, 2 minutos, 3 minutos, 4 minutos y 5 minutos. Cuando está configurado como «desactivado», las teclas no se bloquean automáticamente; cuando está configurado como «no desactivado», si no se pulsa ninguna tecla tras el tiempo establecido, el teclado se bloqueará.

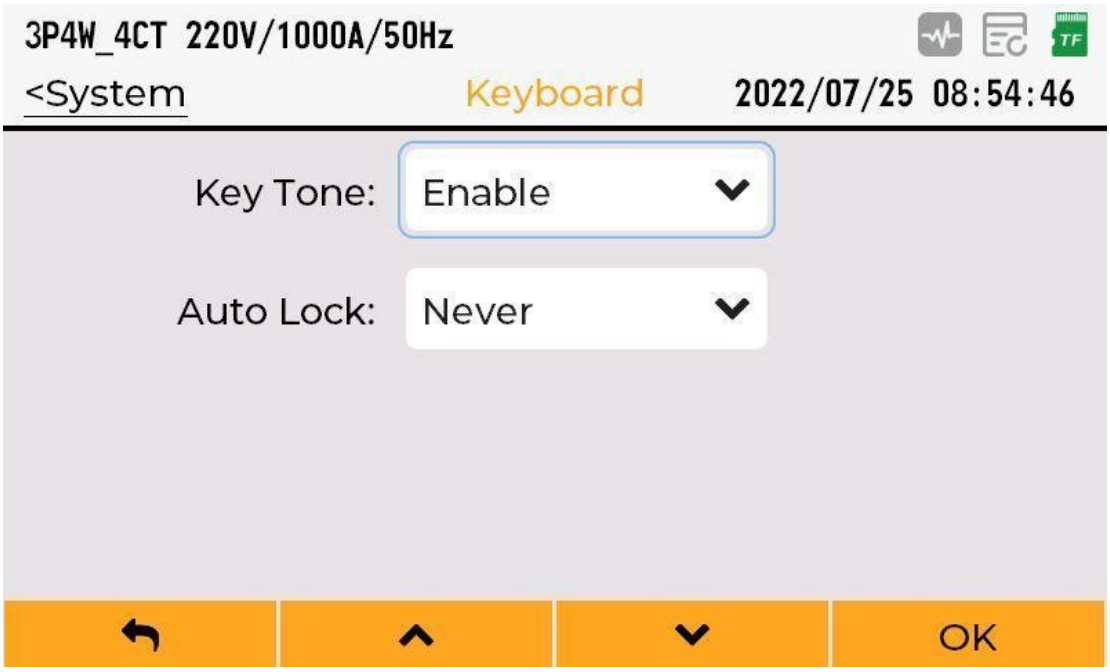


Figura 5-24: Configuración del teclado

5.5.6 Configuración del idioma

La configuración del idioma se utiliza para establecer el idioma en el que se muestra la interfaz.

Los idiomas que se pueden configurar son: chino (simplificado), inglés, chino (tradicional), francés, ruso, español y portugués.



Figura 5-25 Configuración del idioma

5.6 Configuración de parámetros de usuario

La configuración de los parámetros de usuario se utiliza para establecer la información del usuario, el nombre de la secuencia de fases y el color de la secuencia de fases.

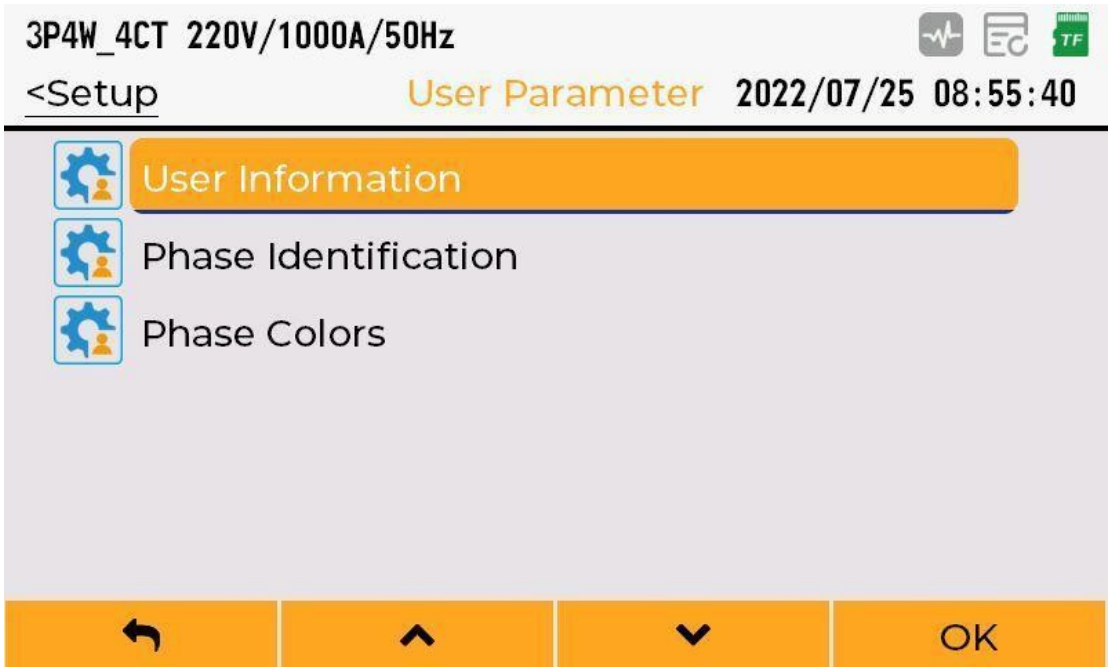


Figura 5-26 Configuración de los parámetros de usuario

5.6.1 Configuración de la información del usuario

La interfaz de información del usuario se utiliza para configurar el nombre de usuario y la información de ubicación, que se almacena en el archivo de registro.

Pulse la tecla ↑ ↓ o la tecla ← → para seleccionar el parámetro que desea modificar; pulse la tecla OK para acceder a la edición de parámetros.

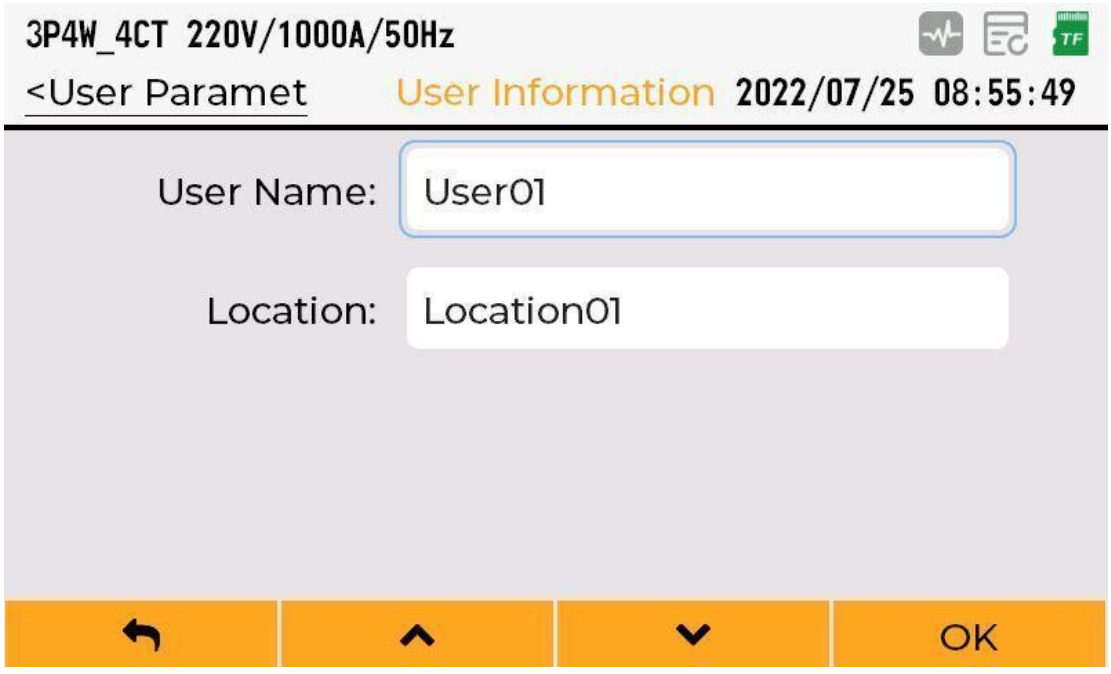
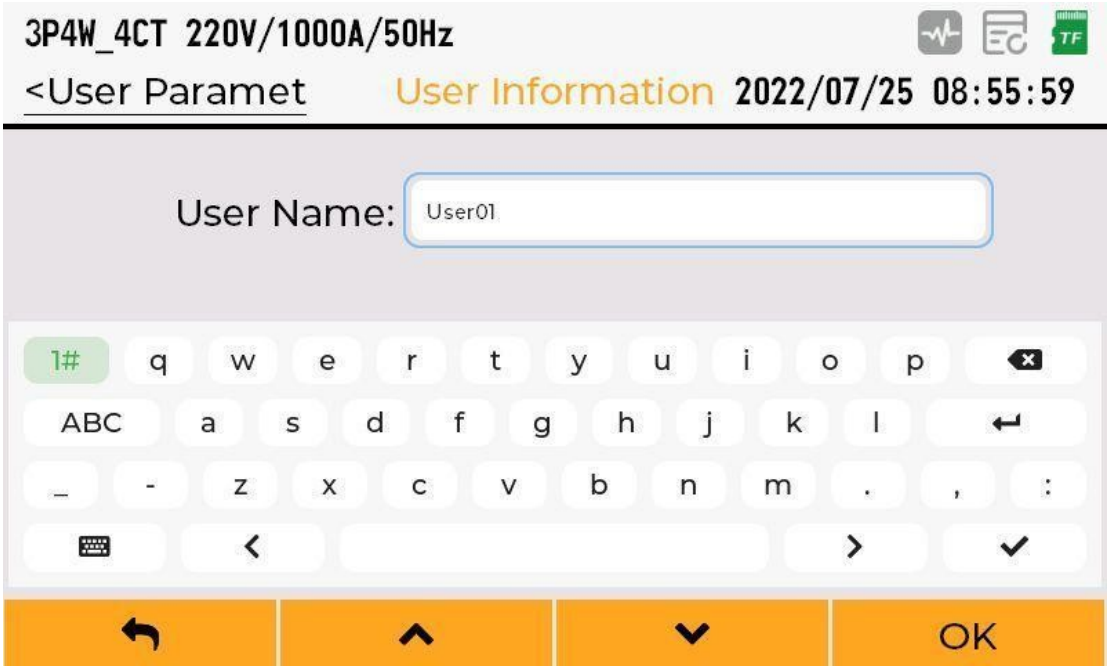


Figura 5- 27 Configuración de la información del usuario

En la interfaz de modificación del nombre de usuario, pulsa la tecla ↑ ↓ o la tecla ← → para seleccionar los datos que deseas introducir; pulsa la tecla OK para confirmar la entrada.

Pulse F1 para salir de la interfaz actual.



5.6.2 Configuración del nombre de la secuencia de fases

La interfaz de nombre de secuencia de fases se utiliza para configurar la secuencia de fases como ABC o L1L2L3.

El nombre de la secuencia de fases se utiliza para mostrar la secuencia de fases de la interfaz de medición.

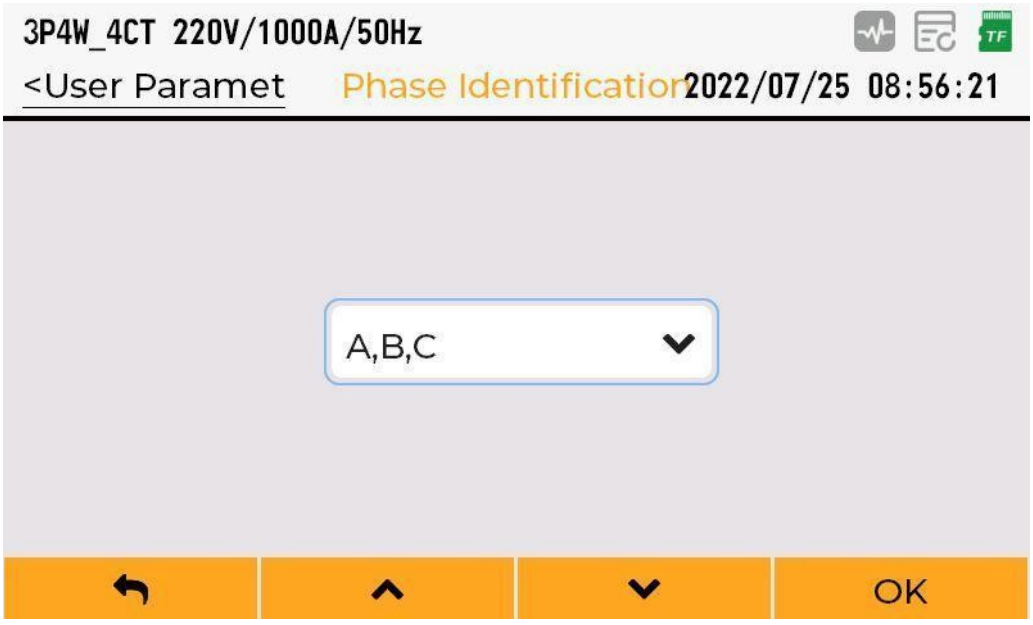


Figura 5-28 Configuración del nombre de la secuencia de fases

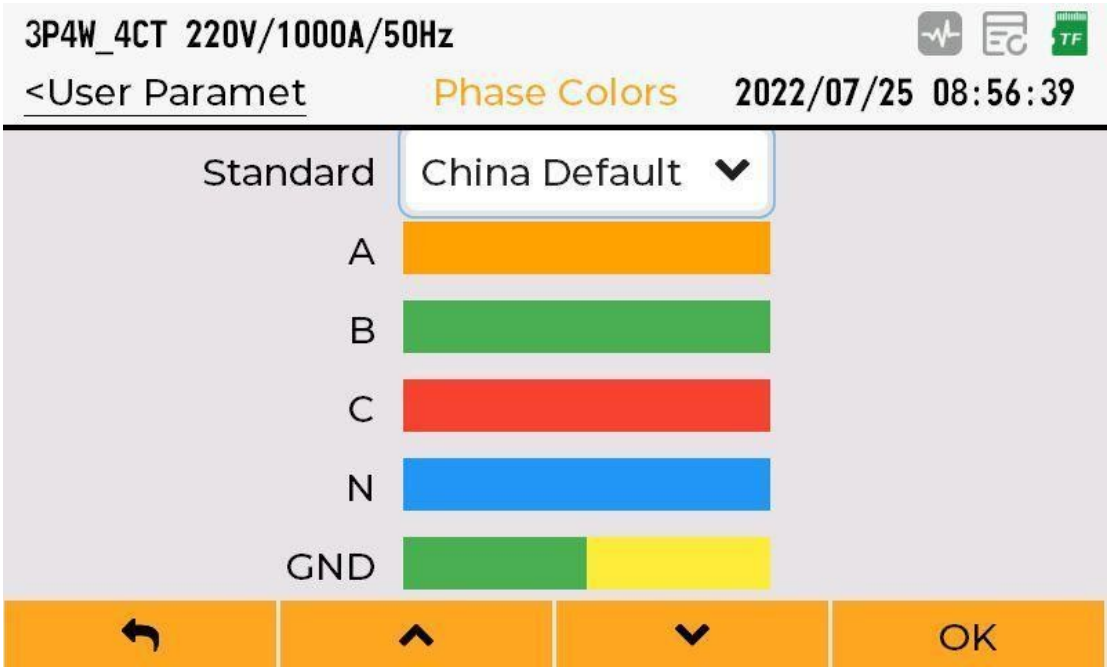
5.6.3 Configuración del color de la secuencia de fases

La interfaz de color de la secuencia de fases se utiliza para configurar el color de la secuencia de fases. Las normas se dividen en normas chinas, normas estadounidenses, normas IEC y definidas por el usuario.

Normas chinas, normas estadounidenses, normas IEC: el color de la secuencia de fases es fijo y no se puede modificar.

Definidas por el usuario: el color de la secuencia de fases se puede personalizar y modificar. Pulse la tecla ↑ ↓ para seleccionar la secuencia de fases que desea modificar; pulse la tecla OK para seleccionar el color.

Pulse F1 para salir de la interfaz actual.



Característica 5-29: Configuración del color de la secuencia de fases



Figura 5-30 Personalización del color de la secuencia de fases

5.7 Restablecimiento

La interfaz de reinicio incluye la restauración de los ajustes de fábrica, el reinicio del contador de energía eléctrica y el reinicio de la demanda máxima.

Pulse la tecla ↑ ↓ para seleccionar el tipo de reinicio; pulse la tecla OK para confirmar la selección.

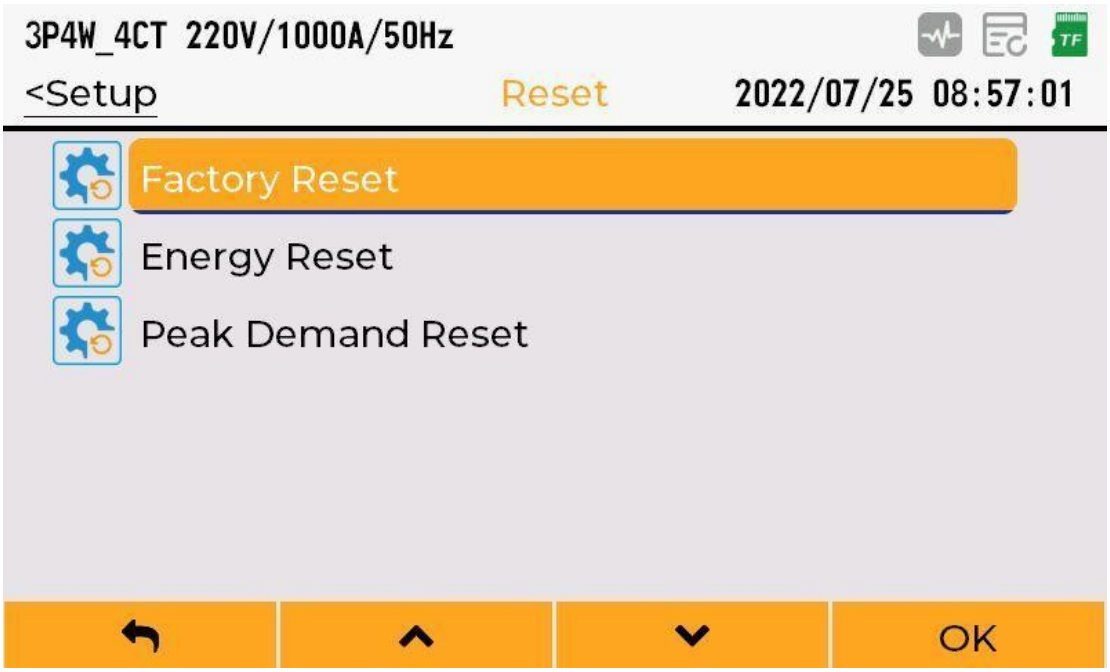


Figura 5-31 Interfaz de reinicio

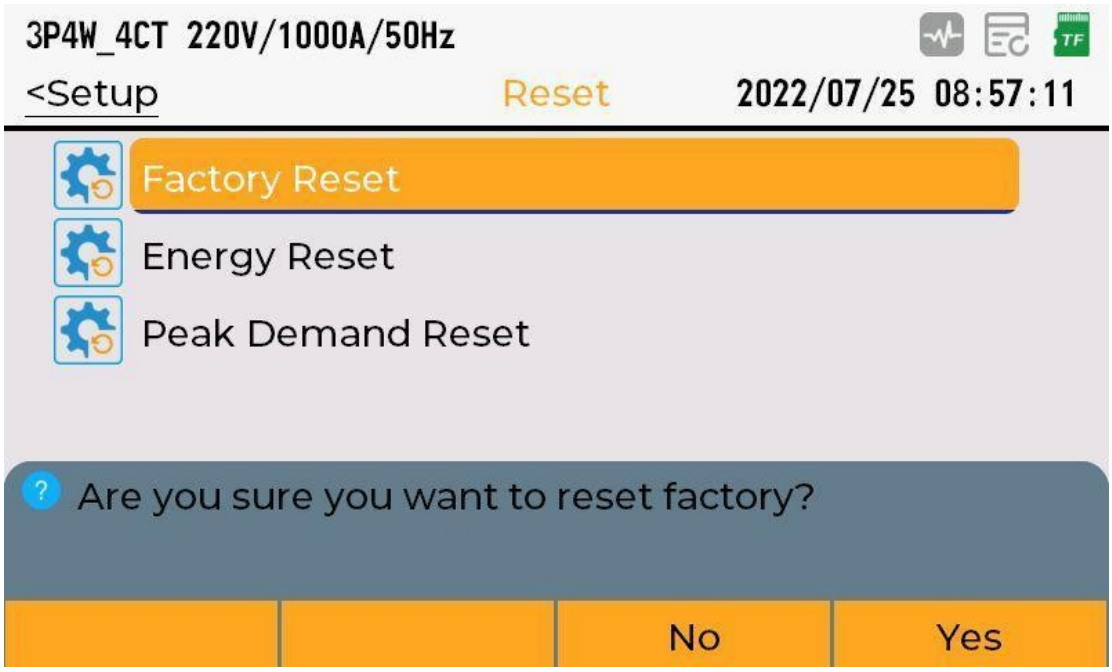


Figura 5-32 Interfaz de confirmación de operación

5.8 Interfaz de medición

5.8.1 Introducción

La interfaz de medición se utiliza para mostrar la tensión, la corriente, la potencia, la energía eléctrica, los armónicos, la forma de onda, el diagrama vectorial, el grado de desequilibrio, la demanda, etc. Se muestra en la Figura 5-33: Interfaz de medición.



Figura 5-33 Interfaz de medición

5.8.2 Funcionamiento de las teclas

Pulsa la tecla ↑ ↓ para seleccionar los datos que deseas visualizar o para desplazarte hacia arriba y hacia abajo; pulsa la tecla OK para acceder a la interfaz de visualización de datos; pulsa F1 para salir de la interfaz actual.

5.9 Tensión y corriente

La interfaz de tensión y corriente se utiliza para visualizar el valor eficaz de la tensión de fase, el coeficiente de pico CF, el pico PK, la frecuencia de red, la tensión de línea, el valor eficaz de la corriente, el coeficiente de pico de corriente CF y el coeficiente K de corriente KF.

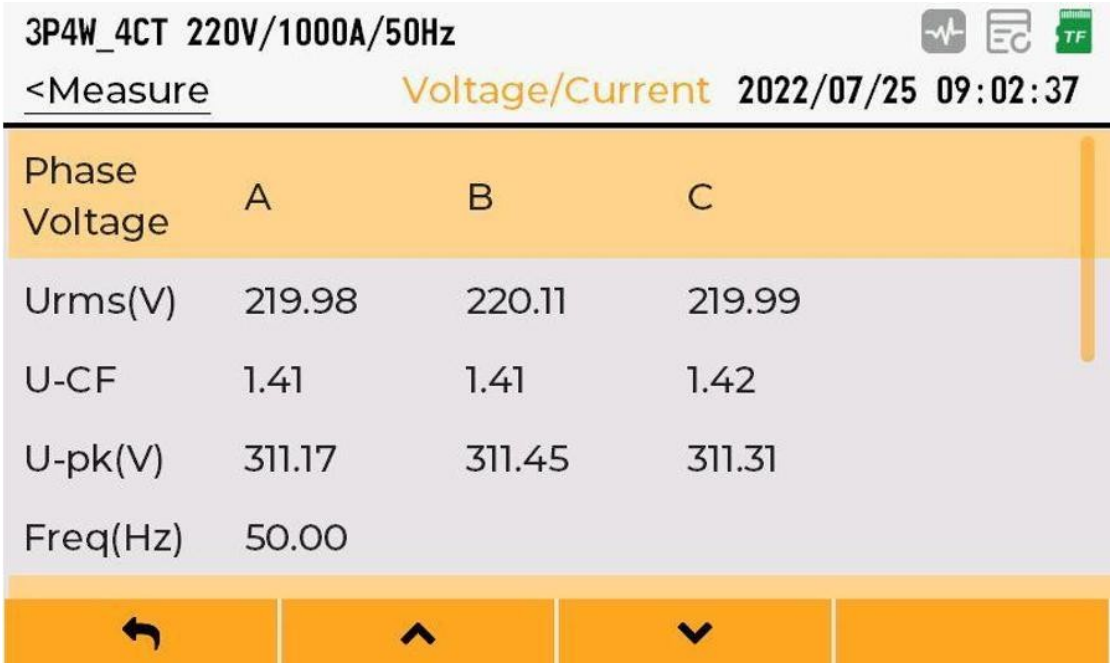


Figura 5-34 Tensión y corriente

5.10 Potencia

La interfaz de potencia se utiliza para comprobar la potencia activa P, la potencia reactiva Q, la potencia aparente S, el factor de potencia PF y el factor de potencia fundamental DPF.

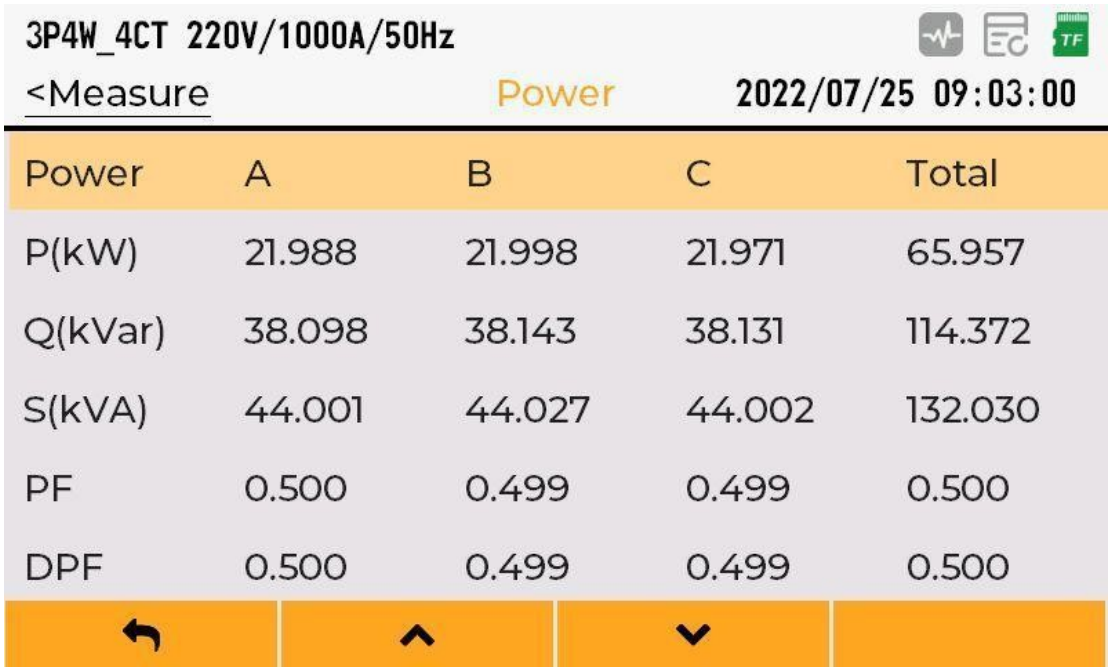


Figura 5-35 Potencia

5.11 Energía

La interfaz de energía se utiliza para visualizar la energía activa positiva EP_Imp, la energía activa inversa EP_Exp, la energía reactiva positiva EQ_Imp, la energía reactiva inversa EQ_Exp, la energía aparente ES y las emisiones de CO_2.

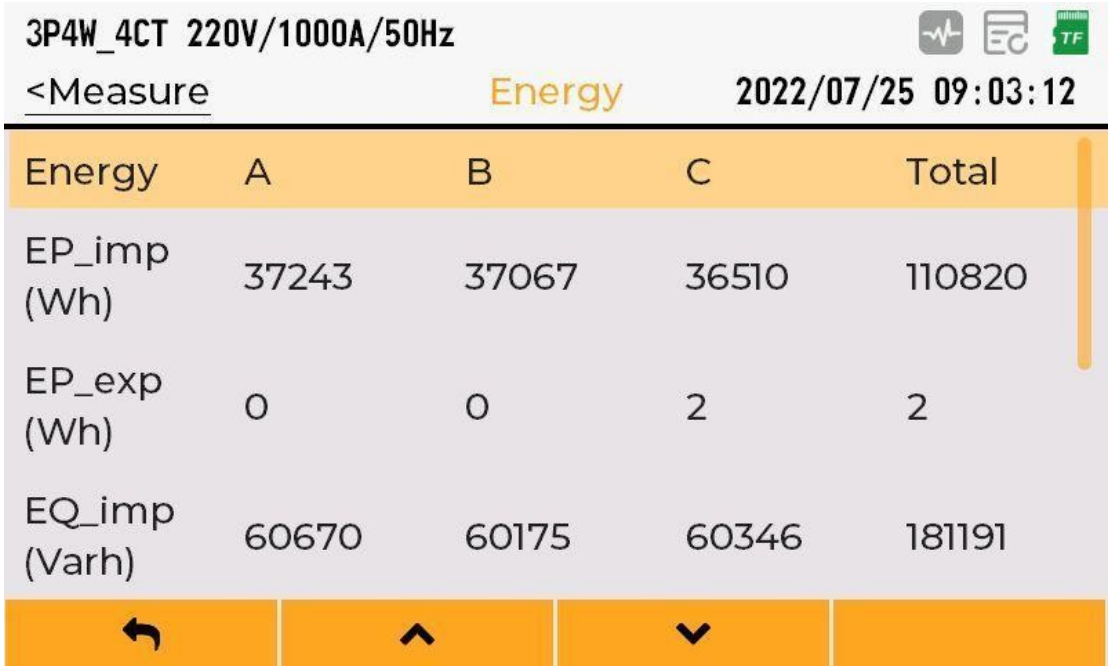


Figura 5-36: Energía

5.12 Armónicos

La interfaz de armónicos se utiliza para visualizar el armónico total de tensión y corriente, el valor de los armónicos del 1.° al 50.° y el histograma.

F4 La tecla se utiliza para cambiar si la página actual es una página de visualización del histograma o una página de visualización numérica. En la página del histograma, la tecla F2 se utiliza para cambiar la visualización de la tensión y la corriente, y la tecla F3 se utiliza para cambiar la fase mostrada.

← → La tecla se utiliza para mover el cursor y mostrar el porcentaje armónico actual. ↑ ↓ La tecla se utiliza para ajustar la escala del histograma.

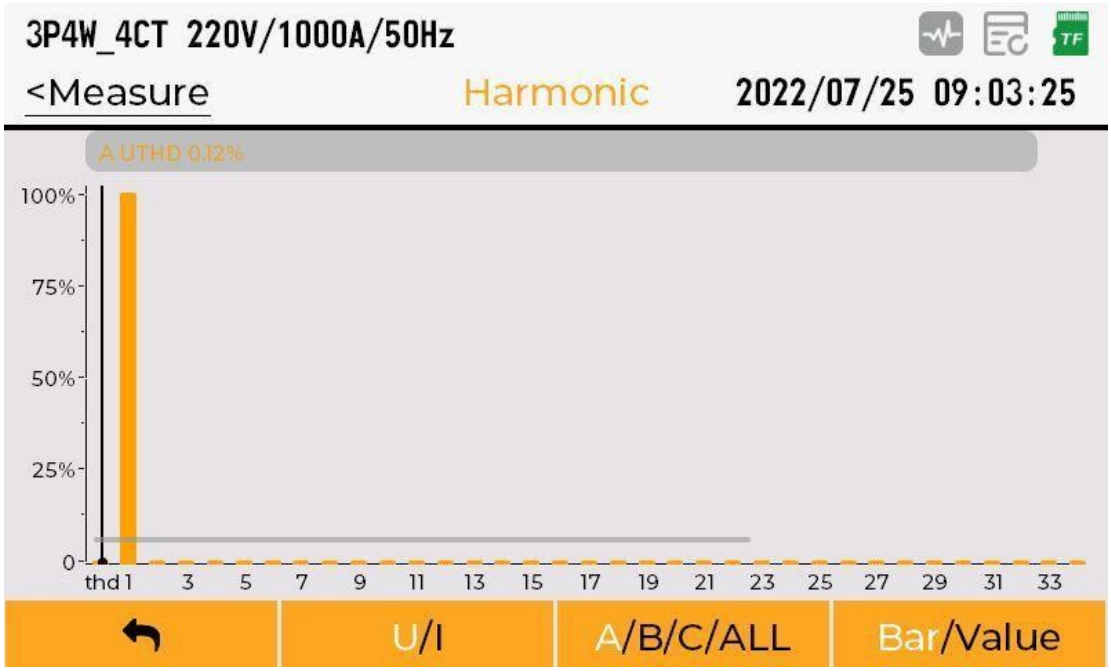


Figura 5-37 Visualización del histograma de armónicos

En la página de valores numéricos, la tecla F2 se utiliza para alternar entre la visualización de tensión y corriente. La tecla F3 se utiliza para alternar entre la visualización del porcentaje de armónicos y el valor de los armónicos.

↑ ↓ se utiliza para pasar de una página a otra.

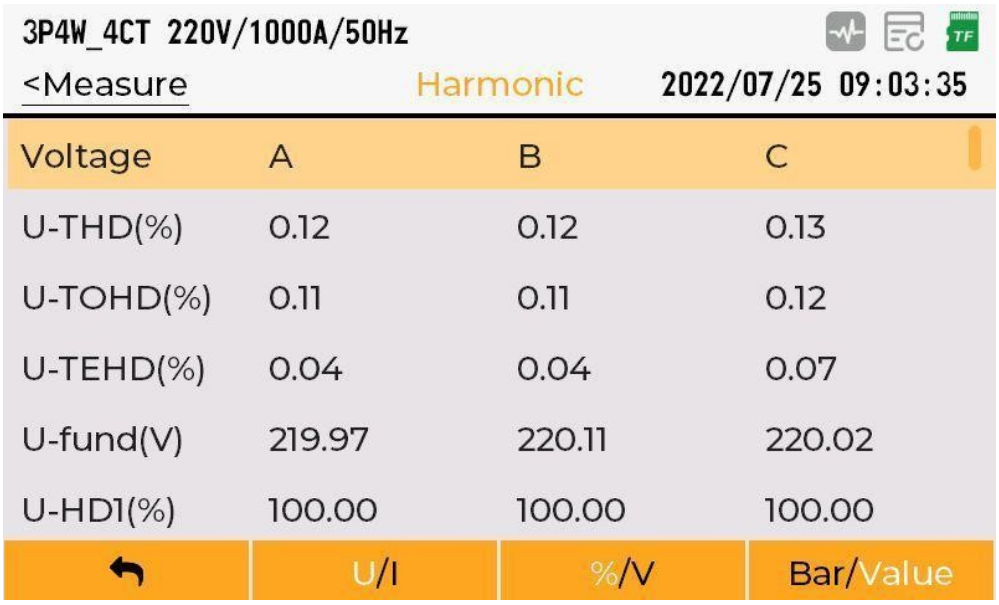


Figura 5-38 Visualización de valores armónicos

5.13 Forma de onda

La interfaz de forma de onda se utiliza para visualizar la forma de onda de la tensión trifásica y la corriente trifásica.

La interfaz de forma de onda tiene dos ejes de coordenadas. El eje de coordenadas de la izquierda representa el valor de la tensión y el de la derecha, el valor de la corriente.

F4 La tecla se utiliza para seleccionar si se actualiza la forma de onda. Cuando está en «hold», los datos de la forma de onda no se actualizarán.

F3 La tecla se utiliza para seleccionar la fase que se muestra actualmente.

F2 La tecla se utiliza para seleccionar si se muestra la forma de onda de tensión, la de corriente o ambas. ↑ ↓ La tecla se utiliza para ajustar la escala de la visualización de la forma de onda.

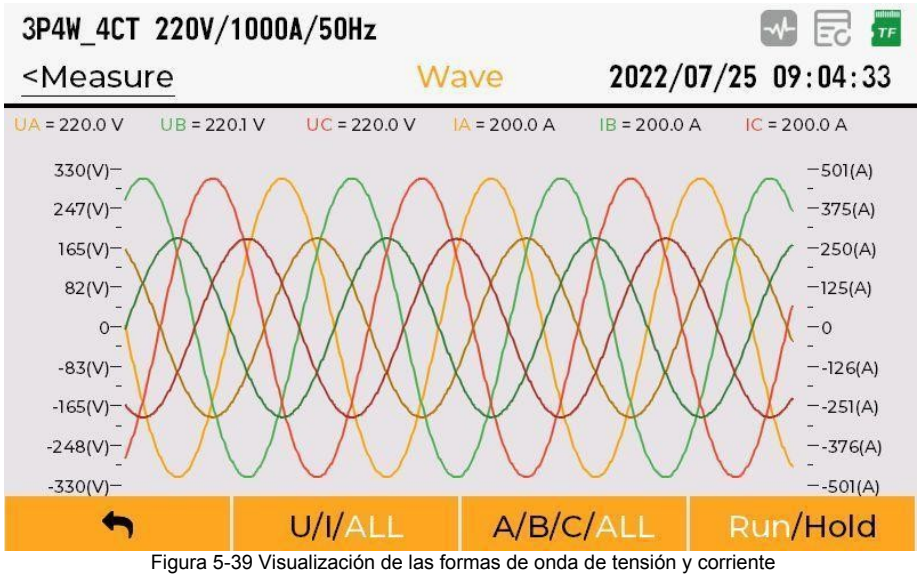


Figura 5-39 Visualización de las formas de onda de tensión y corriente

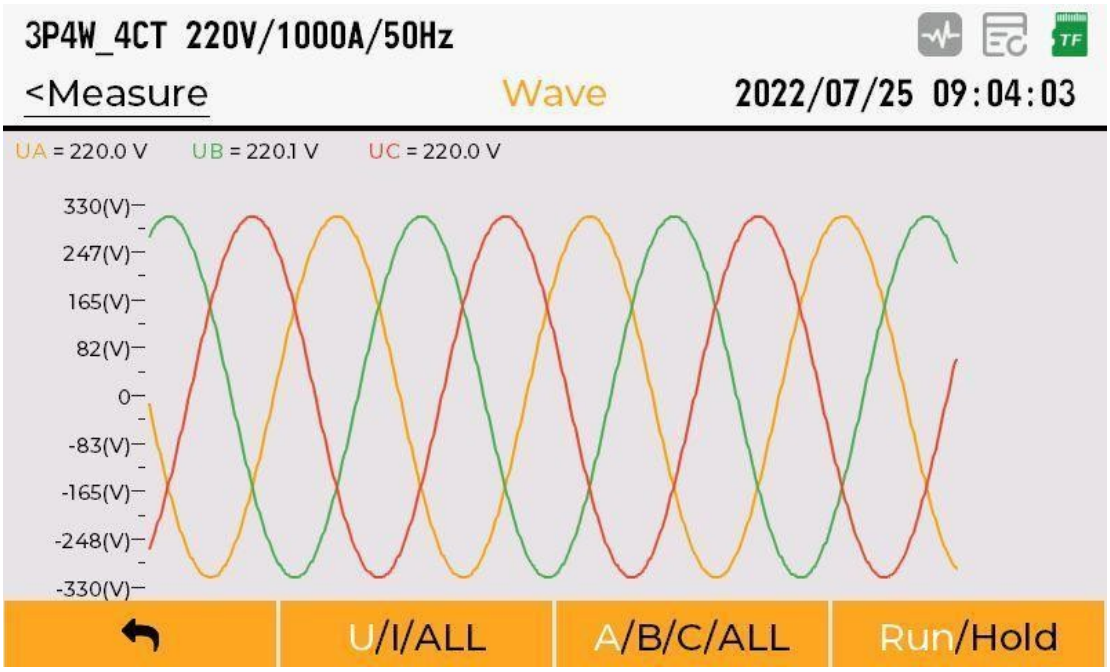


Figura 5-40: Visualización de la forma de onda de tensión

5.14 Fasor

La interfaz de fasores se utiliza para mostrar la dependencia angular y la relación entre la tensión y la corriente. El diagrama vectorial toma como referencia la tensión de la fase A.

Las flechas rellenas representan los vectores de tensión y las flechas huecas, los vectores de corriente.

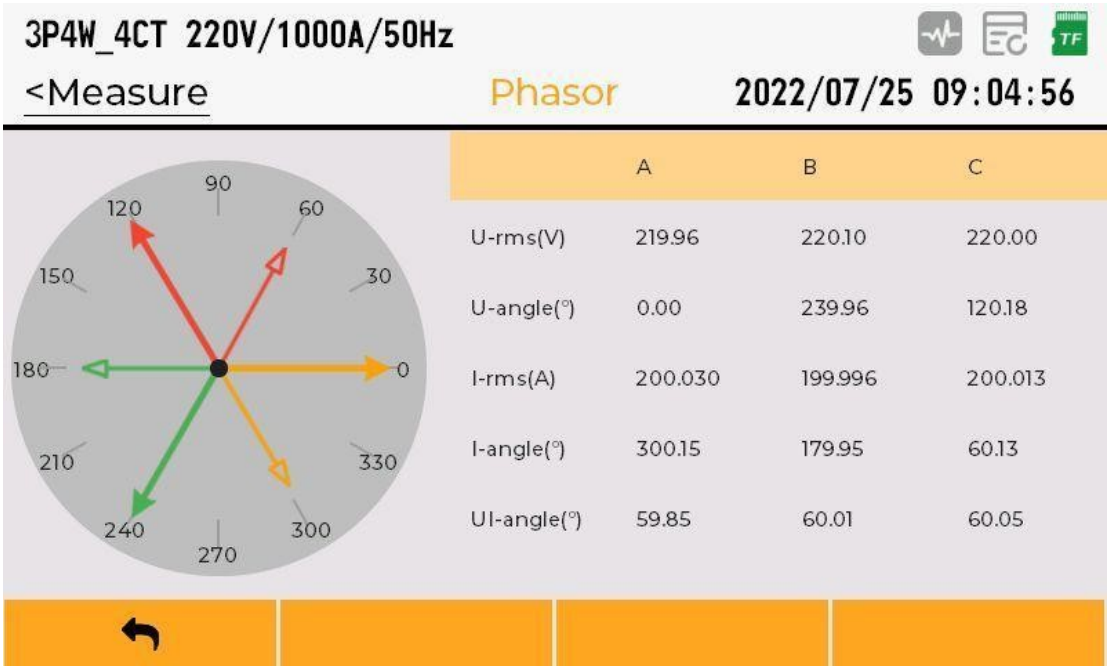


Figura 5-41 Visualización del diagrama vectorial

5.15 Desequilibrio

La interfaz de desequilibrio se utiliza para mostrar el desequilibrio de secuencia negativa y de secuencia cero de la tensión y la corriente.



Figura 5-42 Visualización del grado de desequilibrio

5.16 Demanda

La interfaz de demanda se utiliza para mostrar la demanda de corriente y potencia, así como la demanda máxima. F4 Esta tecla se utiliza para alternar entre la visualización de la demanda de corriente y la demanda máxima.

↑ ↓ La tecla se utiliza para pasar de una página a otra en la pantalla.

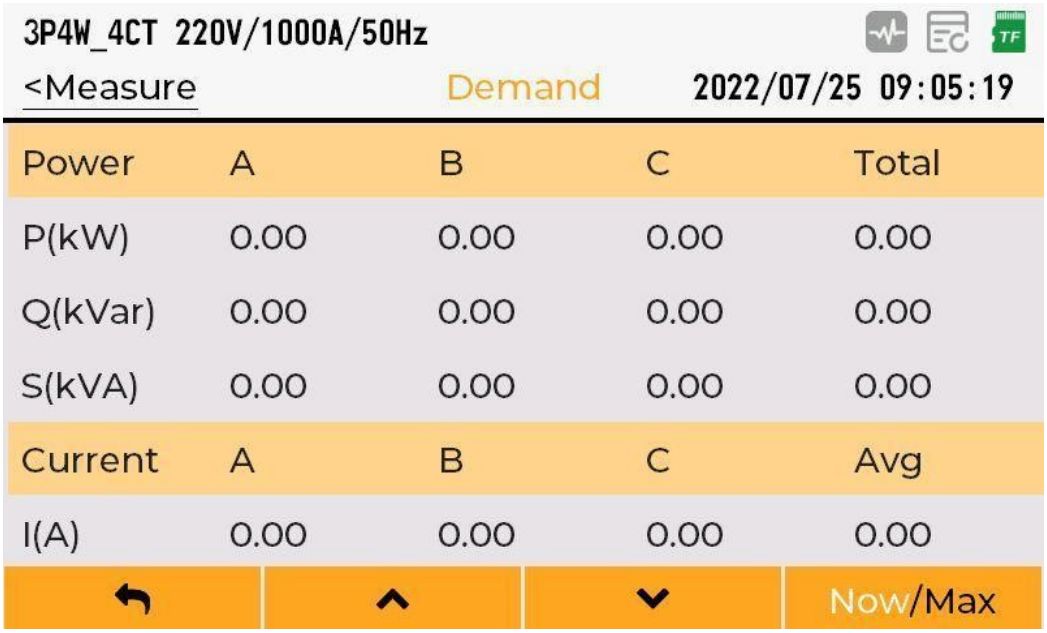


Figura 5-43: Demanda de corriente



Figura 5-44 Demanda máxima

5.17 Interfaz de grabación

5.17.1 Introducción

La interfaz de grabación se utiliza para el registro de datos, la grabación de formas de onda, la gestión de registros, la gestión del almacenamiento, etc. La interfaz de grabación se muestra en la Figura 5-45: Interfaz de grabación.

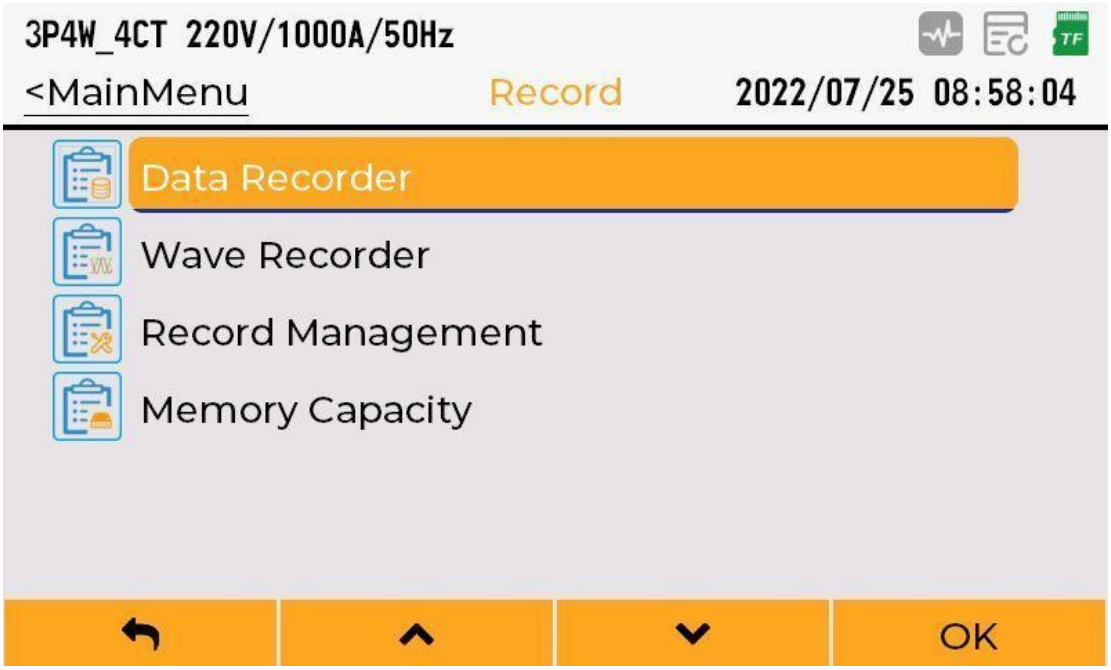


Figura 5-45: Interfaz de grabación

5.17.2 Funcionamiento de las teclas

Pulse la tecla « ↑ ↓ » o la tecla « ← → » para seleccionar el parámetro que desea modificar; pulse la tecla OK para acceder a la edición de parámetros; los datos correspondientes parpadearán; pulsa la tecla ↑ ↓ o la tecla ← → para modificar el valor correspondiente; pulse la tecla OK para salir de la edición de parámetros y guardar los parámetros modificados; pulse F1 para salir de la interfaz actual.

5.18 Registrador de datos

El registrador de datos se utiliza para registrar datos básicos, datos de armónicos de tensión y datos de armónicos de corriente.

Nombre del registro: se utiliza para establecer el nombre del archivo de registro. La longitud máxima es de 20 caracteres. El nombre del archivo de registro incluirá automáticamente la hora de inicio del registro.

Hora de inicio: se utiliza para establecer cuándo comienza el registro. Al pulsar la tecla F4 para iniciar el registro, si la hora de inicio es inferior a la hora actual +10 segundos, la hora de inicio se modificará automáticamente a la hora actual +10 segundos.

Duración: se utiliza para establecer la duración de la grabación, que puede fijarse en 1 h\2 h\4 h\8 h\16 h\24 h\2 d\7 d\30 d\3 mo\6 mo\

12 meses o «Máx.»; «Máx.» significa que se graba continuamente.

Intervalo de grabación (s): se utiliza para establecer la frecuencia de grabación. El valor por defecto es 60 s, el mínimo es 5 s y el máximo es 9999 s.

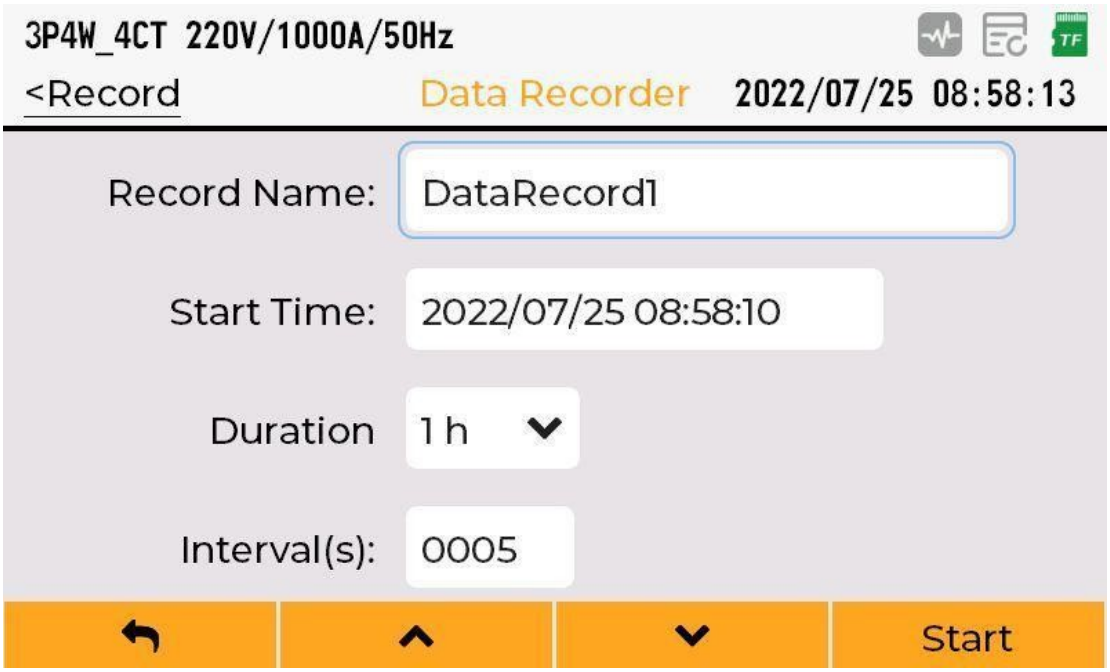
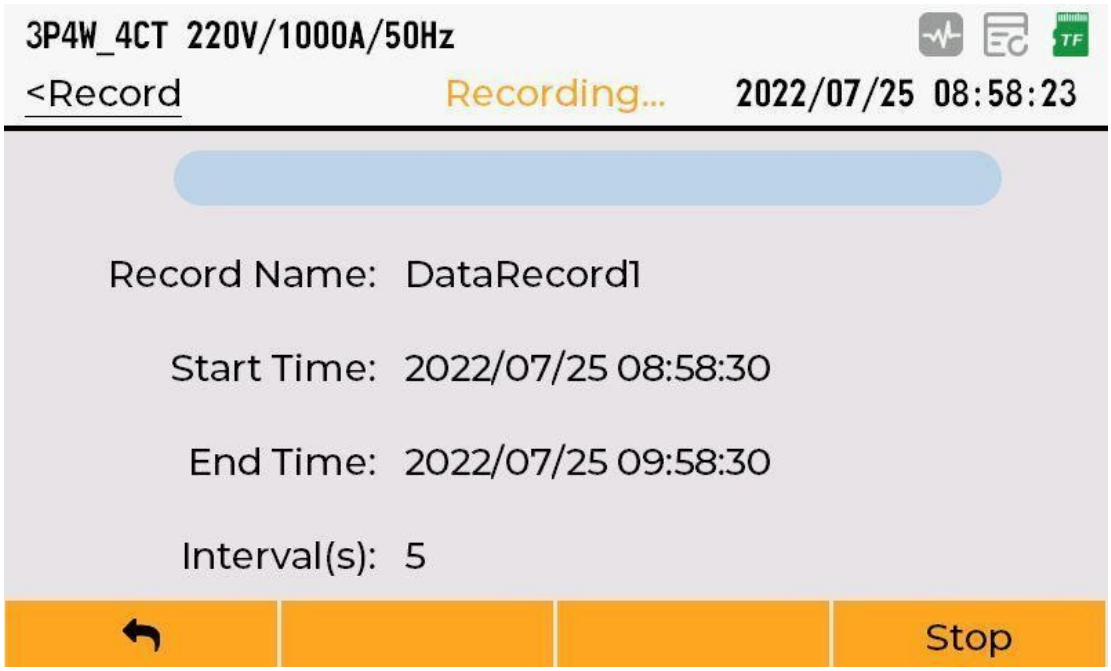


Figura 5-46 Registrador de datos



5.19 Grabador de formas de onda

El grabador de formas de onda se utiliza para recopilar la tensión y la forma de onda de la corriente en un momento determinado.

Nombre del registro: se utiliza para establecer el nombre del archivo de registro. La longitud máxima es de 20 caracteres. El nombre del archivo de registro incluirá automáticamente la hora de inicio del registro.

Hora de inicio: se utiliza para establecer cuándo comienza la grabación. Al pulsar la tecla « F4 » para iniciar la grabación, si la hora de inicio es inferior a la hora actual más 10 segundos, la hora de inicio se modificará automáticamente a la hora actual más 10 segundos.

Frecuencia de muestreo (kHz): se utiliza para establecer la frecuencia de muestreo de la forma de onda, que puede fijarse en 1, 2, 4 u 8, y la duración máxima de muestreo correspondiente es: 40 s, 20 s, 10 s o 5 s.

Duración (s): se utiliza para establecer la duración de la grabación de la forma de onda. La duración máxima que se puede establecer varía en función de la frecuencia de muestreo.

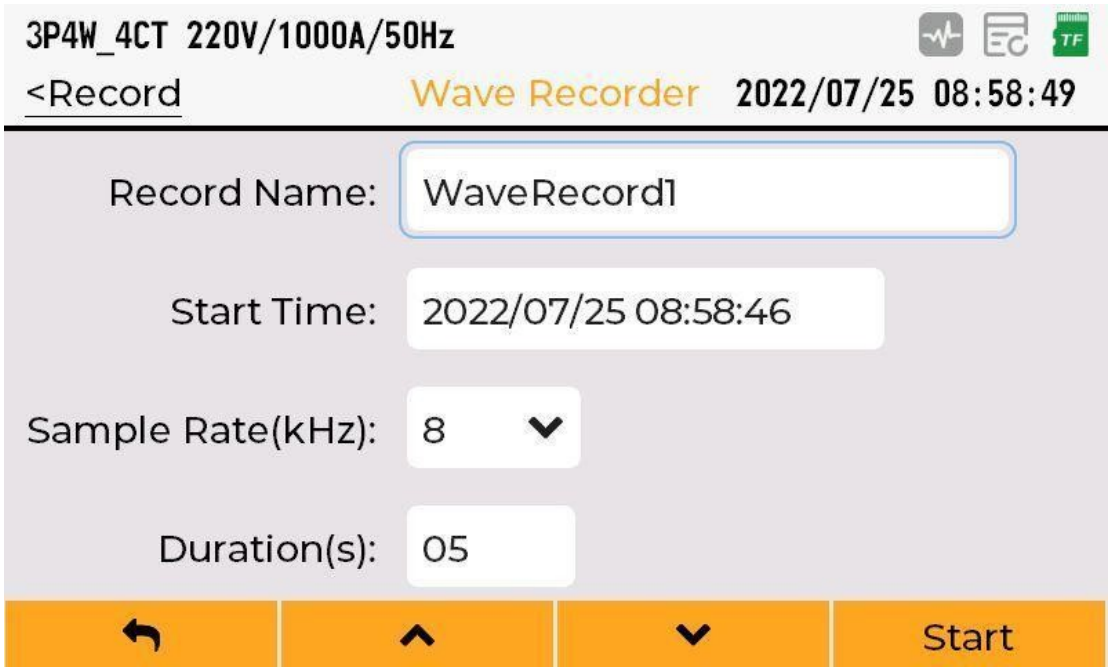


Figura 5-47 Grabador de formas de onda



5.20 Gestión de grabaciones

La gestión de registros se utiliza para exportar y eliminar registros.

La gestión de registros incluye registros de datos básicos, registros de armónicos de tensión, registros de armónicos de corriente, registros de eventos, registros de formas de onda, etc.

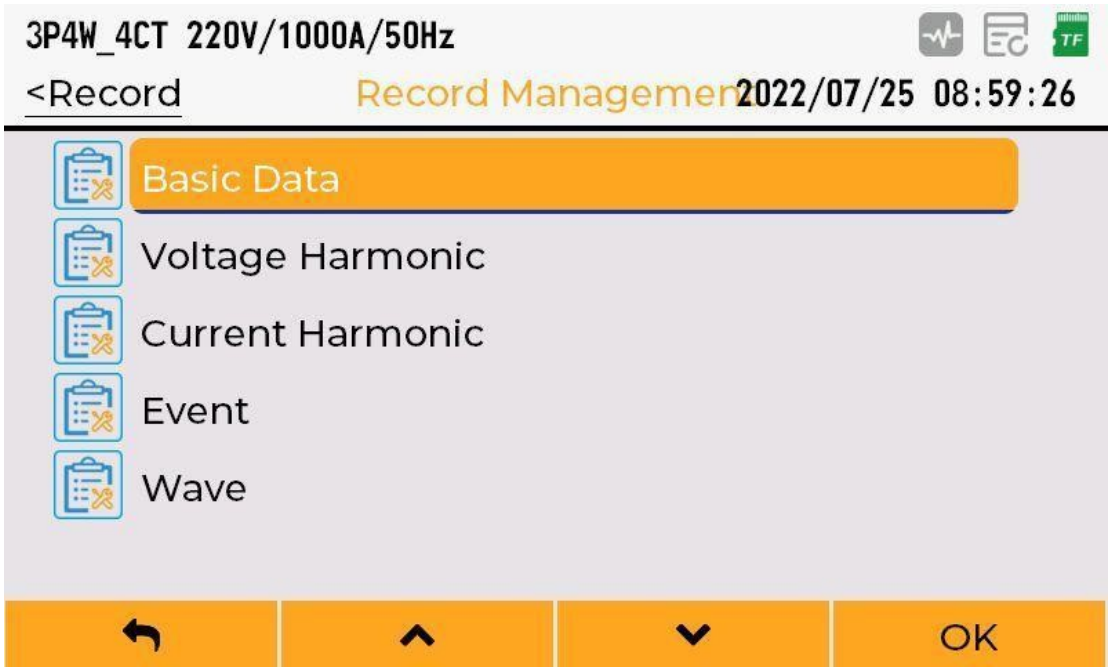


Figura 5-48 Gestión de registros

F4 La tecla sirve para exportar el registro seleccionado actualmente. Debe insertar una memoria USB antes de exportar el registro; de lo contrario, no podrá exportar los datos

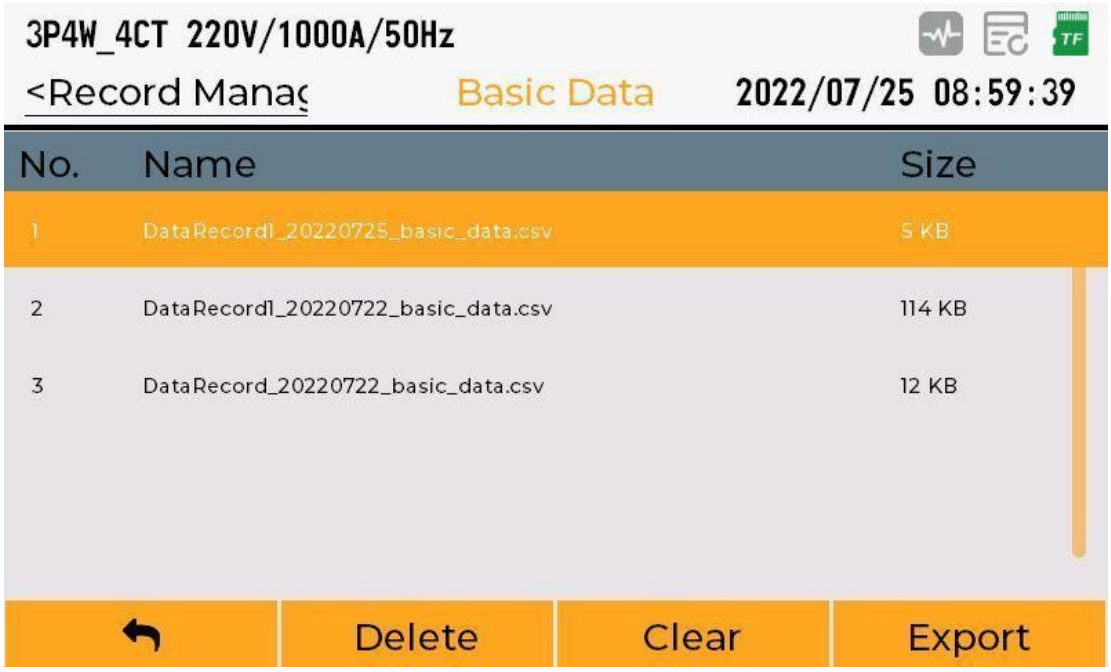


Figura 5-49 Exportación de registros de datos básicos

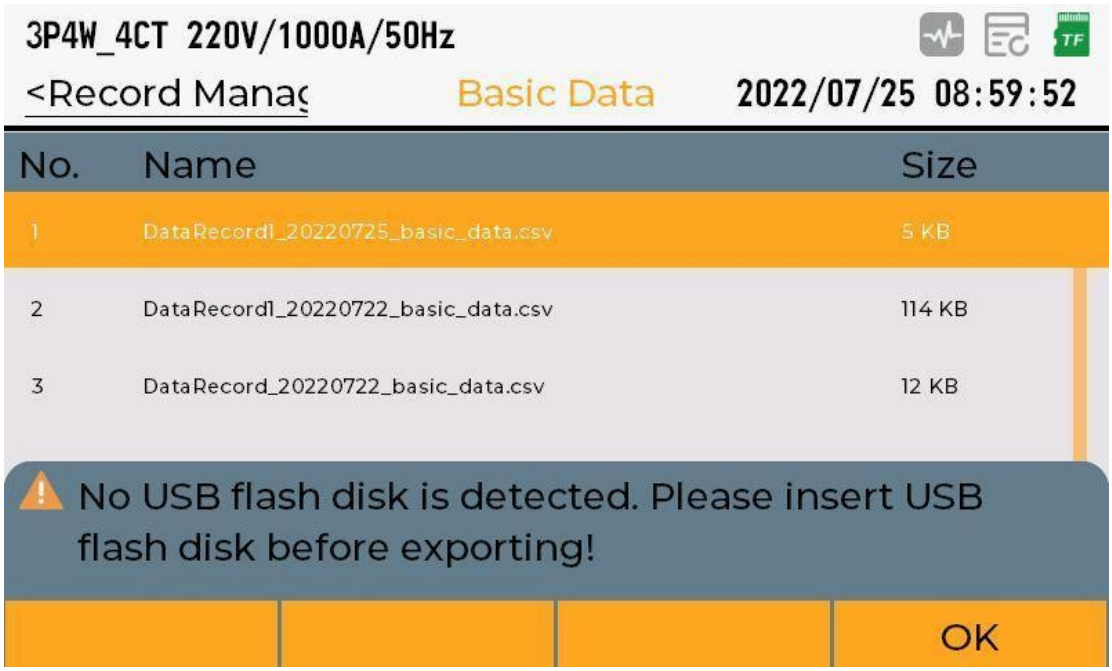


Figura 5-50 Detección de una memoria USB

F2 Tecla para eliminar el registro seleccionado actualmente.



Figura 5-51 Eliminar el registro actual

F3 Esta tecla se utiliza para eliminar todos los registros.



Figura 5-52: Eliminar todos los registros

5.21 Capacidad de almacenamiento

La capacidad de almacenamiento se utiliza para ver el uso del espacio de almacenamiento interno y el formato de la memoria.

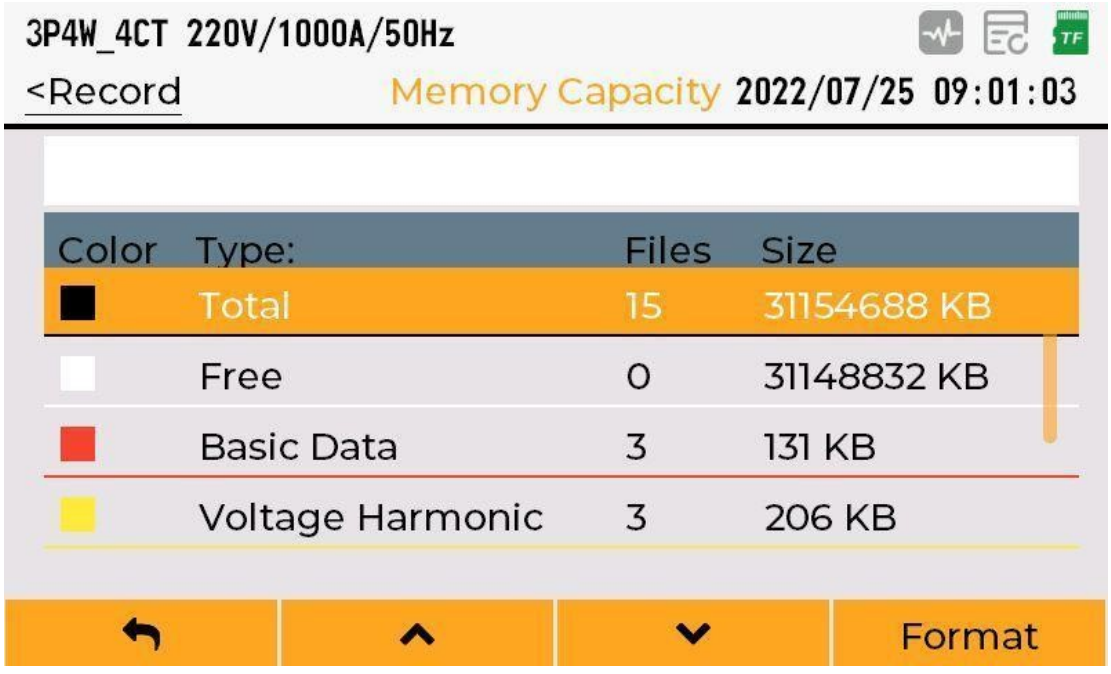


Figura 5-53: Capacidad de almacenamiento

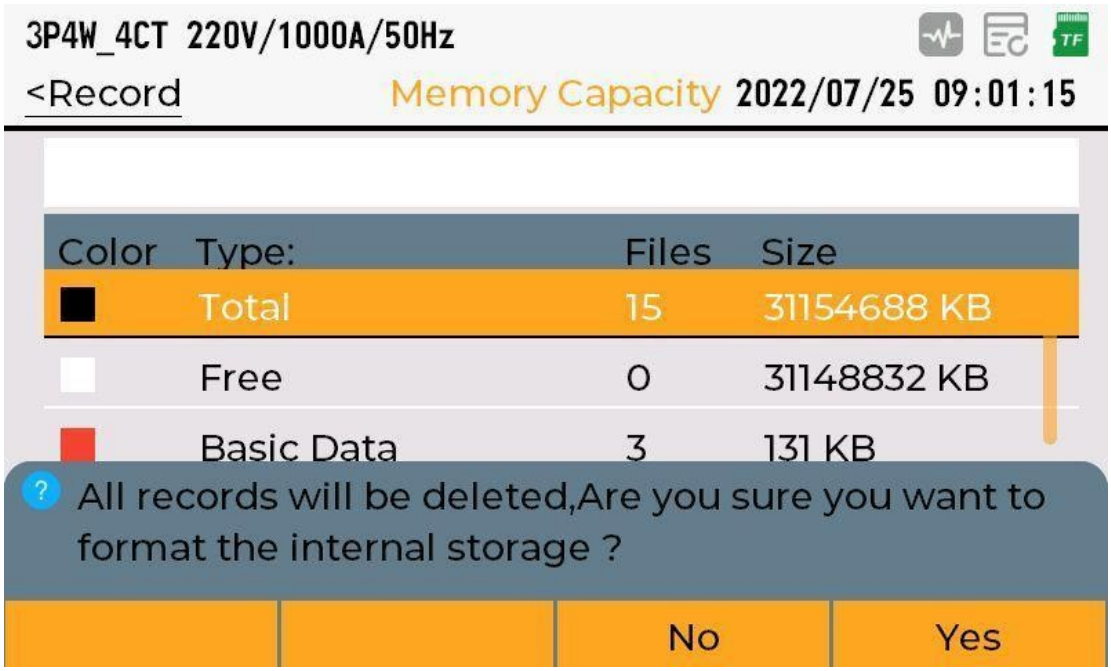


Figura 5-54 Formatear

6 Comunicación Modbus

Interfaz de comunicación	Protocolo de comunicación
RJ45-LAN	Modbus-TCP/IP
RS485	Modbus-RTU

El analizador está equipado con una interfaz de comunicación Ethernet RJ45 y una interfaz de comunicación RS485, que pueden utilizarse para la comunicación Modbus TCP/IP y Modbus RTU.

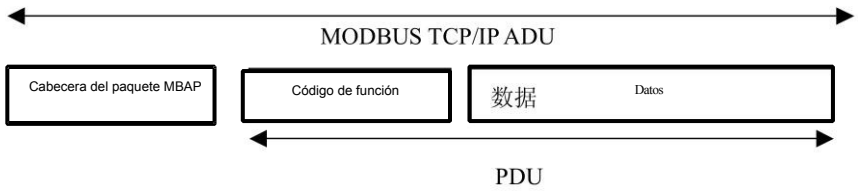
6.1 Comunicación Modbus-TCP

Antes de iniciar la comunicación Modbus TCP, es necesario configurar los siguientes parámetros a través de la interfaz del analizador:

Parámetro	Valor efectivo	Valor por defecto
Dirección IP	-	192.168.1.55
Máscara de subred	-	255.255.255.0
Dirección de la puerta de enlace	-	192.168.1.1
Número de puerto del protocolo Modbus	-	502

6.1.1 Trama de datos Modbus-TCP/IP

Cuando se transmite a través de Ethernet TCP/IP, la trama de datos Modbus TCP/IP incluye tres partes: cabecera del paquete, código de función y datos.



La cabecera del paquete MBAP (MBAP, Protocolo de aplicación Modbus) se divide en 4 campos con un total de 7 bytes.

Cabecera del paquete MBAP

Campo	Longitud	Descripción	Cliente	Servidor
Metadatos de la transacción	2 bytes	ID MODBUS de la transacción de solicitud/respuesta	Inicio del cliente	El servidor replica a partir de la solicitud recibida.
Identificador de protocolo	2 bytes	0 = Protocolo MODBUS	Inicio del cliente	El servidor replica a partir de la solicitud recibida.
Longitud	2 bytes	Número de bytes	Inicio del cliente (solicitud)	Inicio del servidor (respuesta)
Identificador de unidad	1 byte	Código de identificación de la estación esclava remota conectada a un enlace serie u otro bus	Inicio del cliente	El servidor replica a partir de la solicitud recibida.

La cabecera del paquete tiene una longitud de 7 bytes:

- Identificador de transacción: se utiliza para el emparejamiento de transacciones. En su respuesta, el servidor Modbus copia el identificador de transacción de la solicitud.
- Identificador de protocolo: se utiliza para la multiplexación en el sistema. El protocolo Modbus se identifica mediante el valor 0.
- Longitud: el campo de longitud indica el número de bytes del siguiente campo, incluyendo el identificador de unidad y el campo de datos.
- Identificador de unidad: este campo se utiliza para el enrutamiento dentro del sistema. Se emplea especialmente para redes TCP/IP y MODBUS sobre Ethernet.
- La pasarela entre enlaces de fila se comunica con la estación esclava de Modbus o con el enlace serie MODBUS+. El cliente Modbus se configura en la solicitud.
- Este campo. En la respuesta, el servidor debe devolver este campo con el mismo valor.
- La PDU consta de dos partes: el código de función y los datos. El código de función se utiliza para distinguir las funciones, y los datos sirven para explicar significados específicos.

Código de función	Datos
8 bits	N × 8 bits

Los códigos de función se utilizan para indicar cómo procesa el analizador la instrucción. La siguiente tabla muestra los códigos de función disponibles y sus descripciones.

Código de función		Nombre del código de función	Función	Observaciones
Sistema decimal	Hexadecimal			

Código de función		Nombre del código de función	Función	Observaciones
3	03H	Lectura del registro de retención	Se utiliza para leer los parámetros del analizador	
16	10H	Escribir varios registros	Se utiliza para configurar los parámetros del analizador	

6.1.2 Instrucciones de funcionamiento de los códigos de función Modbus-TCP/IP

6.1.2.1 Instrucciones de funcionamiento del código de función (0x03=3)

El código de función (0x03=3) se utiliza para leer los parámetros del registro del analizador. El formato de los datos de solicitud y de los datos de respuesta es el siguiente:

Formato de los datos de solicitud:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (decimal)	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
2	Identificador de protocolo	UInt16	0 = MODBUS	Byte alto primero (secuencia de envío)
3	Longitud del byte de datos	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
4	Identificador de unidad	UInt8		
5	Código de función	UInt8	3	
6	Dirección inicial del registro	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
7	Número de registros	UInt16	1-125	Byte alto primero (secuencia de envío)

Formato de los datos de retorno:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (decimal)	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
2	Identificador de protocolo	UInt16	0 = MODBUS	Byte alto primero (secuencia de envío)
3	Longitud del byte de datos	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
4	Identificador de unidad	UInt8		
5	Código de función	UInt8	3	
6	Leer bytes de registro	UInt8	-	Leer el número de registros * 2
7	Valor del registro 1		-	Byte alto primero
8	…		-	Byte alto primero
9	Valor del registro n		-	Byte alto primero

Por ejemplo:

Leer los valores de tensión de A, B y C (la dirección de inicio del registro de tensión es 1010)

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (decimal)	Rango (hexadecimal)	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16	0	0000	
2	Identificador de protocolo	UInt16	0	0000	
3	Longitud del byte de datos	UInt16	6	0006	
4	Identificador de unidad	UInt8	1	01	
5	Código de función	UInt8	3	03	
6	Dirección inicial del registro	UInt16	1010	03F2	
7	Número de registros	UInt16	6	0006	

La secuencia para enviar los bytes de los paquetes TCP/IP es la siguiente:

00 00 00 00 00 06 01 03 03 F2 00 06

Datos de retorno:

00 00 00 00 00 0F 01 03 0C 43 5C 00 00 43 5C 00 00 43 5C 00 00

N.º de serie	Nombre	Tipo	Hexadecimal	Sistema decimal
1	ID de la unidad de transacción	UInt16	0000	0
2	Identificador de protocolo	UInt16	0000	0
3	Longitud del byte de datos	UInt16	0006	6
4	Identificador de unidad	UInt8	01	1
5	Código de función	UInt8	03	3
6	Leer bytes de registro	UInt8	0C	12
7	Tensión de la fase A	float32	435C0000	220 V
8	Tensión de la fase B	float32	435C0000	220 V
9	Tensión de la fase C	float32	435C0000	220 V

6.1.2.2 Instrucciones de funcionamiento del código de función (0x10=16)

Se puede utilizar el código de función (0x10=16) para escribir instrucciones en el analizador y configurar sus parámetros.

La configuración de los parámetros del analizador solo puede realizarse escribiendo los datos correspondientes en el «registro de instrucciones de configuración», es decir, escribiendo los datos correspondientes en la dirección que comienza en 300 para configurar los parámetros correspondientes.

Resultados de la configuración:

Los resultados de la configuración se pueden leer a través de los registros 424 y 425.

Dirección del registro	Contenido	Tamaño (16 bits)	Datos (ejemplo)
424	Código de instrucción de configuración	1	1001 (ajustar hora)

Dirección de registro	Contenido	Tamaño (16 bits)	Datos (ejemplo)
425	Resultado	1	0 = operación válida 80 = código de instrucción no válido 81 = parámetro de instrucción no válido 82 = número de parámetros de instrucción no válidos 83 = operación no ejecutada

El formato de los datos de solicitud y de respuesta de Modbus TCP es el siguiente:

Formato de datos de solicitud:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
2	Identificador de protocolo	UInt16	0 = MODBUS	Byte alto primero (secuencia de envío)
3	Longitud del byte de datos	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
4	Identificador de unidad	UInt8		
5	Código de función	UInt8	16	
6	Dirección de inicio del registro	UInt16	300	Byte alto primero (secuencia de envío)
7	Número de registros	UInt16	1-123	Byte alto primero (secuencia de envío)
8	Número de bytes de registro	UInt8		Número de registros * 2
9	Valor escrito en el registro 1	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
10	…	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
11	Valor escrito en el registro n	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)

Formato de los datos de retorno:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
2	Identificador de protocolo	UInt16	0 = MODBUS	Byte alto primero (secuencia de envío)
3	Longitud del byte de datos	UInt16		Byte alto primero (secuencia de envío)
4	Identificador de unidad	UInt8		
5	Código de función	UInt8	16	
6	Dirección de inicio del registro	UInt16	300	Byte alto primero
7	Número de registros	UInt16	1-123	Byte alto primero

¡Atención!

El código de función (0x10=16) solo puede escribir datos en el «registro de instrucciones de configuración», es decir, solo puede escribir datos en el registro a partir de la dirección 300.

Por ejemplo:

Configurar la hora del analizador (comando = 1200, establecer en: 1 de julio de 2022 a las 12:23:25).

N.º de serie	Nombre	Tipo	Valor (decimal)	Valor (hexadecimal)	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16	0	0000	
2	Identificador de protocolo	UInt16	0	0000	
3	Longitud del byte de datos	UInt16	21	0015	
4	Identificador de unidad	UInt8	1	01	
5	Código de función	UInt8	16	10	
6	Dirección del registro inicial	UInt16	300	012C	Dirección inicial del registro de escritura 300
7	Número de registros	UInt16	7	0007	
8	Número de bytes de registro	UInt8	14	0E	
9	Valor escrito en el registro 300	UInt16	1200	04B0	Instrucción de ajuste de hora 1200
10	Valor escrito en el registro 301	UInt16	2022	07E6	Año=2022
11	Valor escrito en el registro 302	UInt16	7	0007	Mes=7
12	Valor escrito en el registro 303	UInt16	1	0001	Fecha=1
13	Valor escrito en el registro 304	UInt16	12	000C	Hora=12
14	Valor escrito en el registro 305	UInt16	23	0017	Minuto=23
15	Valor escrito en el registro 306	UInt16	25	0019	Segundo = 25

La secuencia para enviar bytes de paquetes TCP/IP es la siguiente:

00 00 00 00 00 15 01 10 01 2C 00 07 0E 04 B0 07 E6 00 07 00 01 00 0C 00 17 00 19

Si los datos de configuración son correctos, se obtendrán los siguientes datos: 00 00 00 00

00 06 01 10 01 2C 00 07

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (HEX)	Rango (decimal)
1	ID de la unidad de transacción	UInt16	0000	0
2	Identificador de protocolo	UInt16	0000	0
3	Longitud del byte de datos	UInt16	0006	6
4	Identificador de unidad	UInt8	01	1
5	Código de función	UInt8	10	16
6	La dirección inicial del registro	UInt16	012C	300
7	Número de registros	UInt16	0007	7

6.1.2.3 Respuesta de error

Formato de datos de respuesta de error:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Decimal	Hexadecimal	Descripción
1	ID de la unidad de transacción	UInt16	0	0	
2	Identificador de protocolo	UInt16	0	0	
3	Longitud del byte de datos	UInt16	3	0003	
4	Identificador de unidad	UInt8	1	01	
5	Código de función	UInt8	(128+3) (128+16)	(0x80+0x03) (0x80+0x10)	
6	Código de error	UInt8			

Código de error Modbus:

Código (HEX)	Nombre	Significado
0x01	Código de función no válido	El código de función admitido por el analizador no se utiliza.
0x02	Dirección de datos no válida	Los datos del registro escritos o leídos no se encuentran dentro del rango de direcciones admitido.
0x03	Valor de datos no válido	El valor de los datos escritos en el registro no cumple los requisitos.
0x04	Error del analizador	Se ha producido un error desconocido

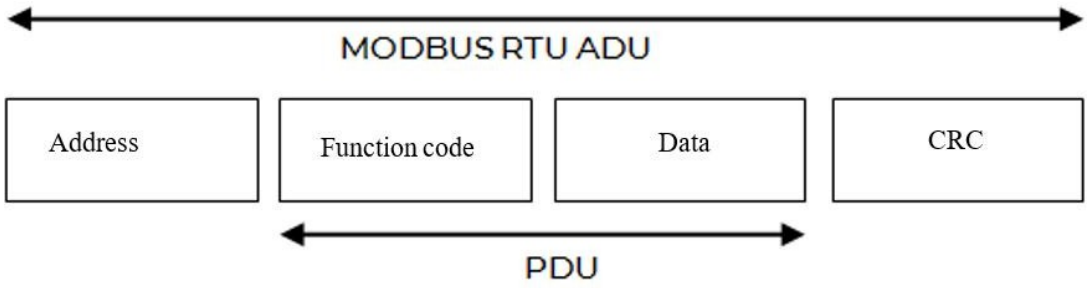
6.2 Comunicación Modbus-RTU

Antes de realizar la comunicación Modbus-RTU, es necesario configurar los siguientes parámetros a través de la interfaz del contador:

Parámetro	Valor efectivo	Valor por defecto
Dirección	1 — 247	1
Velocidad de transmisión	-1200 -2400 -4800 -9600 -19 200 -38 400 -57 600 -115 200	9600
Bits de datos	8	8
Comprobación de paridad	— Ninguna — Impar — Par	Ninguno
Bit de parada	1-2	1

6.2.1 Trama de datos Modbus-RTU

La trama de datos Modbus RTU consta de cuatro partes: campo de dirección, código de función, datos y verificación de errores.



6.2.2 Formato de los datos de la solicitud de PDU

Código de función	Datos
8 bits	N × 8 bits

6.2.3 Código de función

Los códigos de función se utilizan para indicar cómo procesa el analizador la instrucción. La siguiente tabla muestra los códigos de función disponibles y sus descripciones.

Código de función		Nombre del código de función	Función	Observaciones
Sistema decimal	Hexadecimal			
3	03H	Lectura del registro de retención	Se utiliza para leer los parámetros del contador	
16	10H	Escribir varios registros	Se utiliza para configurar los parámetros del contador	

6.2.4 Configurar el dispositivo a través de Modbus-RTU

Puede utilizar el código de función 16 para escribir instrucciones en el dispositivo y configurar sus parámetros.

La configuración de los parámetros del dispositivo solo puede realizarse escribiendo los datos correspondientes en el «registro de instrucciones de configuración», es decir, escribiendo los datos correspondientes en las direcciones a partir de 300 para configurar los parámetros correspondientes.

Resultados de la configuración:

Los resultados de la configuración se pueden obtener leyendo los registros 424 y 425.

Dirección del registro	Descripción	Tamaño (UInt16)	Datos (ejemplo)
424	Código de instrucción de configuración	1	1001 (configurar fecha y hora)
425	Resultados de la configuración	1	0 = configuración correcta 80 = código de instrucción no válido 81 = valor de parámetro no válido 82 = número de parámetros no válidos 83 = instrucción no ejecutada

6.2.5 Código de función Modbus-RTU

6.2.5.1 Código de función (0x10=16) Instrucciones de funcionamiento

El código de función (0x10=16) se utiliza para configurar los parámetros del dispositivo, y sus instrucciones de solicitud y respuesta se definen de la siguiente manera:

Formato del comando de configuración de parámetros del dispositivo:

Número de serie	Significado	Tipo	Rango (sistema decimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1-247	
2	Código de función	UInt8	16	
3	Dirección de inicio del registro	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
4	Número de registros de configuración	UInt16	1-123	Byte alto primero (secuencia de envío)
5	Longitud de los datos	UInt8		Número de registros de configuración * 2
6	Datos de configuración del primer registro	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
7	…	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
8	Datos de configuración del enésimo registro	UInt16	-	Byte alto primero (secuencia de envío)
9	Código de paridad CRC-16	UInt16	-	byte bajo primero (secuencia de envío)

Volver al formato de comando de configuración de los parámetros del dispositivo:

Número de serie	Significado	Tipo	Rango (sistema decimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1-247	
2	Código de función	UInt8	16	
3	Dirección de inicio del registro	UInt16	300	Byte alto primero
4	Número de registros de configuración	UInt16	1-123	Byte alto primero
5	Código de paridad CRC-16	UInt16	-	byte menor primero

¡Atención!

El código de función (0x10=16) solo puede escribir datos en el «registro de instrucciones de configuración», es decir, solo puede escribir datos en el registro a partir de la dirección 300.

Por ejemplo:

Configurar la hora del analizador (comando = 1200, establecer en: 1 de noviembre de 2022 a las 12:20:00)

N.º de serie	Nombre	Tipo	Valor (sistema decimal)	Valor (hexadecimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1	01	
2	Código de función	UInt8	16	10	
3	Longitud del byte de datos	UInt16	300	012C	Dirección de inicio del registro de configuración
4	Número de registros de lectura	UInt16	7	0007	Comando de configuración de hora + parámetro

N.º de serie	Nombre	Tipo	Valor (sistema decimal)	Valor (hexadecimal)	Descripción
					Se ocupan un total de 7 registros
5	Longitud de los datos	UInt8	14	0E	Número de registros de configuración * 2
6	Valor de escritura del registro 300	UInt16	1200	04B0	Código de instrucción 1200 para configurar la hora
7	Valor de escritura en el registro 301	UInt16	2022	07E6	Año de la configuración = 2022
8	Valor de escritura del registro 302	UInt16	11	000B	Mes de la fecha de configuración = 11
9	Valor de escritura del registro 303	UInt16	1	0001	Día de la hora de configuración = 1
10	Valor de escritura del registro 304	UInt16	12	000C	Hora de configuración = 12
11	Valor de escritura del registro 305	UInt16	20	0014	Tiempo de configuración en minutos = 20
12	Valor de escritura del registro 306	UInt16	0	0000	Segundos de tiempo de configuración = 0
13	Código de paridad CRC-16	UInt16	35524	8AC4	byte menor primero (secuencia de envío)

El orden de envío de los bytes es el siguiente:

01 10 01 2C 00 07 0E 04 B0 07 E6 00 0B 00 01 00 0C 00 14 00 00 C4 8A

Una vez completada la configuración, los paquetes de datos recibidos son los siguientes: 01 10 01 2C 00 07

41 FE

Número de serie	Significado	Tipo	Valor (decimal)	Valor (hexadecimal)
1	Dirección del dispositivo	UInt8	01	1
2	Código de función	UInt8	10	16
3	Dirección de inicio del registro	UInt16	012C	300
4	Número de registros de configuración	UInt16	0007	7
5	Código de paridad CRC-16	UInt16	41FE	

6.2.5.2 Código de función (0x03=3): instrucciones de funcionamiento

El código de función (0x03=3) se utiliza para leer los parámetros del registro del analizador. El formato de los datos de solicitud y de los datos de retorno es el siguiente:

Formato de los datos de solicitud:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (sistema decimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1-247	
2	Código de función	UInt8	3	
3	Dirección de inicio del registro	UInt16	-	Alta del primero (envío

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (sistema decimal)	Descripción
				secuencia)
4	Número de registros de lectura	UInt16	1-125	Alto byte primero (secuencia de envío)
5	Código de paridad CRC-16	UInt16	-	byte menor primero (secuencia de envío)

Formato de los datos de retorno:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (sistema decimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1-247	
2	Código de función	UInt8	3	
3	Longitud del byte de datos	UInt8	-	Número de registros * 2
4	Datos del primer registro		-	Byte alto primero
5	…		-	Byte alto primero
6	Datos del enésimo registro		-	Byte alto primero
7	Código de paridad CRC-16	UInt16	-	Byte inferior primero

Ejemplo de lectura de los parámetros del dispositivo:

Leer los valores de tensión de L1, L2 y L3 (la dirección inicial del registro de tensión es 1010):

N.º de serie	Nombre	Tipo	Rango (sistema decimal)	Rango (hexadecimal)	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1	0x01	
2	Código de función	UInt8	3	0x03	
3	Registro Dirección de inicio	UInt16	1010	0x03F2	
4	Número de registros de lectura	UInt16	6	0x0006	
5	CRC-16 código de paridad	UInt16	32612	0x7F64	byte menor primero (secuencia de envío)

El orden de envío de los bytes hexadecimales es el siguiente: 01 03 03 F2

00 06 64 7F

Los paquetes recibidos son los siguientes:

01 03 0C 43 5C 00 00 43 5D 00 00 43 5E 00 00 14 AC

N.º de serie	Nombre	Tipo	Hexadecimal	Sistema decimal
1	Dirección del dispositivo	UInt8	01	1
2	Código de función	UInt8	03	3
3	Longitud del byte de datos	UInt8	0C	12
4	Datos de la dirección 2147 (tensión de la fase a)	float32	435C0000	220 V
5	Datos de la dirección 2148 (tensión de la fase B)	float32	435D0000	221 V
6	Datos de la dirección 2149 (tensión de la fase C)	float32	435E0000	222 V
7	Código de paridad CRC-16	UInt16	14AC	

6.2.5.3 Respuesta de error

Formato de datos de la respuesta de error:

N.º de serie	Nombre	Tipo	Sistema decimal	Hexadecimal	Descripción
1	Dirección del dispositivo	UInt8	1-247	0x01-0xF7	
2	Código de función	UInt8	(128+3) (128+16)	(0x80+0x03) (0x80+0x10)	
3	Código de error	UInt8			
4	Código de paridad CRC-16	UInt16			byte bajo primero (secuencia de envío)

Código de error Modbus:

Código (HEX)	Nombre	Significado
0x01	Código de función no válido	El código de función admitido por el analizador no se utiliza.
0x02	Dirección de datos no válida	Los datos del registro escritos o leídos no se encuentran dentro del rango de direcciones admitido.
0x03	Valor de datos no válido	El valor de los datos escritos en el registro no cumple los requisitos.
0x04	Error del analizador	Se ha producido un error desconocido

6.3 Tabla de tipos de datos

Tipo	Descripción	Rango
UInt16	Entero sin signo de 16 bits	0~65535
Int16	Entero con signo de 16 bits	-32768~+32767
UInt32	Entero sin signo de 32 bits	0~4294967295
UInt64	Entero sin signo de 64 bits	0~18446744073709551615
Int64	Entero con signo de 64 bits	-9223372036854775808 ~ 9223372036854775808

Tipo	Descripción	Rango
UTF-8	Código UTF de 8 bits	Codificación Unicode multibyte
Float32	Punto flotante de 32 bits	Datos de coma flotante estándar IEEE (precisión simple)
Fecha y hora	Tipo de hora	-
IPaddr	Dirección IP	

Formato de fecha y hora

Palabra	Bit															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	Año (2000-2099)															
2	Mes (1–12)								Fecha (1–31)							
3	Hora (0–23)								Minuto (0–59)							
4	Milisegundos (0–59999)															

Formato IPaddr

Byte	Posición															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	dirección1(0–255)								dirección2(0–255)							
2	dirección3(0–255)								dirección4(0–255)							

Por ejemplo: 192.168.1.5

Byte	Posición															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	192								168							
2	1								55							

6.4 Lista de instrucciones de configuración

6.4.1 Configuración de los parámetros del sistema

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1001	W	1	UInt16	-	0,1,2,3,4,5	Modo de cableado 0=3P4W_4CT 1=3P4W_3CT 2=3P3W_3CT 3=3P3W_2CT 4 = 1P3W 5=1P2W
	W	1	UInt16	Hz	50, 60	Frecuencia de red
	W	2	UInt32	V	1-99999	Tensión nominal

6.4.2 Ajuste de parámetros del transformador de corriente de fase ABC

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1002	W	1	UInt16	-	0,1	Corriente de fase ABC modo de acceso 0 = Acceso a la bobina de Rogowski 1 = Acceso a la TC
	W	2	UInt32	mV/k A@5 0 Hz	1-99999	Sensibilidad de la bobina Rogowski de fase ABC =Valor real*100
	W	2	UInt32	A	1-99999	Corriente nominal de fase Bobina Rogowski ABC
	W	2	UInt32	-	1-99999999	Relación de transformación de corriente de la fase ABC Bobina de Rogowski =Relación de transformación real *10 000
	W	2	UInt32	mV/A	1-999999	Sensibilidad del CT de la fase ABC =Valor real * 100
	W	2	UInt32	A	1-999999	CT corriente nominal de la fase ABC
	W	2	UInt32	-	1-99999999	Transformación de corriente del TC relación de fase ABC = Transformación real *10 000

6.4.3 Configuración de los parámetros del transformador de corriente de N fases

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1003	W	1	UInt16	-	0,1	Modo de acceso a la corriente en N fases 0 = Acceso a la bobina de Rogowski 1 = Acceso a la transformadora de corriente
	W	2	UInt32	mV/k A a 5,0 Hz	1-99999	Sensibilidad de la bobina de Rogowski de N fases =Valor real*100
	W	2	UInt32	A	1-99999	Corriente nominal de la bobina de Rogowski de N fases
	W	2	UInt32	-	1-99999999	Relación de transformación de corriente de la bobina de Rogowski de N fases =Relación de transformación real * 10 000
	W	2	UInt32	mV/A	1-999999	Sensibilidad del TC de N fases =Valor real * 100
	W	2	UInt32	A	1-999999	Corriente nominal del transformador de corriente de N fases

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Intervalo (decimal)	Descripción
	W	2	UInt32	-	1-99999999	Relación de transformación de corriente del TC de N fases =Relación de transformación real * 10 000

6.4.4 Configuración de los parámetros del transformador de tensión

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1005	W	2	UInt32	-	1-99999999	Relación de transformación del transformador de tensión de la fase ABC =Relación de transformación real * 10 000
	W	2	UInt32	-	1-99999999	Relación de transformación del transformador de tensión de N fases =Relación de transformación real * 10 000

6.4.5 Configuración de los umbrales de picos y caídas de tensión, y de eventos de interrupción

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1050	W	1	UInt16	%	1050~1400	Umbral de aumento de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 1100
	W	1	UInt16	%	10~60	Valor de histéresis del pico de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 20
	W	1	UInt16	%	750~950	Umbral de caída de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 90
	W	1	UInt16	%	10~60	Valor de histéresis de la caída de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 20

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
	W	1	UInt16	%	10~100	Umbral de interrupción de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 50
	W	1	UInt16	%	10~60	Valor de histéresis de la interrupción de tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 20

6.4.6 Ajuste del umbral de eventos de sobrefrecuencia y subfrecuencia

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1051	W	1	UInt16	%	1001~1200	Umbral de sobrefrecuencia Frecuencia nominal como referencia Ampliar 10 veces. Valor por defecto: 1010
	W	1	UInt16	%	500~999	Umbral de baja frecuencia Frecuencia nominal como referencia Ampliar por 10 Valores por defecto: 990

6.4.7 Ajuste del umbral de eventos de sobretensión y subtensión

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1052	W	1	UInt16	%	10100~20000	Umbral de sobretensión Tensión nominal como referencia Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 11 000
	W	1	UInt16	%	100~9900	Umbral de baja tensión Tensión nominal como referencia Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 9000

6.4.8 Ajuste del umbral de evento de sobrecorriente y subcorriente

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción

1053	W	1	UInt16	%	10100~2000 0	Umbral de sobrecorriente Corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 11 000
	W	1	UInt16	%	100~9900	Umbral de corriente baja Corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 9000

6.4.9 Configuración del umbral de eventos de grado de desequilibrio

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1054	W	1	UInt16	%	1~9999	Umbral del grado de desequilibrio de tensión Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 400
	W	1	UInt16	%	1~9999	Umbral del grado de desequilibrio de corriente Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 1000

6.4.10 Configuración del umbral de eventos armónicos de tensión

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1055	W	1	UInt16	%	1~9999	Armonía total de tensión umbral Ampliar 100 veces Valor por defecto: 500
	W	1	UInt16	%	1~9999	Armonico par de tensión umbral Ampliar 100 veces Valor por defecto: 500
	W	1	UInt16	%	1~9999	Armónicos impares de tensión umbral Ampliar 100 veces Valor por defecto: 500

6.4.11 Configuración actual del umbral de eventos armónicos

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1056	W	1	UInt16	%	1~9999	Umbral armónico total actual Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
	W	1	UInt16	%	1~9999	Umbral de armónicos pares de la corriente Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
	W	1	UInt16	%	1~9999	Umbral actual de armónicos impares Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500

6.4.12 Configuración de los parámetros de demanda

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1060	W	1	UInt16	-	0,1	Método de cálculo de la demanda: 0 = fijo 1 = tipo variable
	W	1	UInt16	minuto	1-60	Intervalo de cálculo de la demanda

6.4.13 Ajuste de supresión de la deriva del cero

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1070	W	1	UInt16	%	0~1000	Deriva a cero de tensión supresión de la fase ABC Tensión nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 30
	W	1	UInt16	%	0~1000	Deriva a cero de tensión Supresión de la fase N Tensión nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 30
	W	1	UInt16	%	0~1000	Deriva de corriente a cero supresión de la fase ABC Corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 50
	W	1	UInt16	%	0~1000	Deriva de corriente a cero Supresión de la fase N Tomar la corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces Valor por defecto: 50

6.4.14 Configuración del umbral de cálculo de armónicos

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1080	W	1	UInt16	%	0~1000	Umbral de cálculo de armónicos de tensión de la fase ABC Tensión nominal como referencia Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 300
	W	1	UInt16	%	0~1000	Umbral de cálculo de armónicos de corriente de la fase ABC Corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500

6.4.15 Configuración del factor de emisión de CO_2

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1090	W	1	UInt32	$kgCO_2$/MWh	0~999999	Factor de emisión de CO_2 Ampliar 100 veces Valor por defecto: 60 000

6.4.16 Configuración del parámetro del factor K

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1091	W	1	UInt16	-	0,1	Método de cálculo del factor K 0 = EE. UU. (Estados Unidos) 1 = UE (Europa)
	W	1	UInt16	-	0~20	Parámetro e de la UE método de cálculo Ampliar 100 veces Valor por defecto: 10
	W	1	UInt16	-	100~200	Parámetro q de la UE método de cálculo Ampliar 100 veces Valor por defecto: 170

6.4.17 Configuración del tiempo del analizador

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1200	W	1	UInt16	-	2000-2099	Año
	W	1	UInt16	-	1-12	Mes
	W	1	UInt16	-	1-31	Fecha

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
	W	1	UInt16	-	0-23	Hora
	W	1	UInt16	-	0-59	Minuto
	W	1	UInt16	-	0-59	Segundo

6.4.18 Configuración de los parámetros de comunicación

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1210	W	1	UInt16	-	1-247	Dirección del esclavo
	W	1	UInt16	-	0-6	Velocidad de transmisión 0 = 2400 1 = 4800 2 = 9600 3 = 19 200 4 = 38 400 5 = 57 600 6 = 115 200
	W	1	UInt16	-	0, 1, 2	Comprobación de paridad 0 = sin comprobación 1 = comprobación de números impares 2 = comprobación de par
	W	1	UInt16	-	1,2	Bit de parada 1 = 1 bit 2 = 2 bits

6.4.19 Control de salida de relé

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (Sistema decimal)	Descripción
1250	W	1	UInt16	-	0-2	Selección de relé 0 = Relé 1 y Relé 2 1 = Relé 1 2 = Relé 2
	W	1	UInt16	-	0-1	Control de salida de relé 0 = salida de relé abierta 1 = salida de relé cerrada

6.4.20 Restablecer los ajustes de fábrica

Código de instrucción	Función	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1300	W	1	UInt16	-	1	1: Restablecer la configuración de fábrica

6.4.21 Restablecimiento de energía

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1301	W	1	UInt16	-	1	1: Reinicio de energía

6.4.22 Restablecimiento de la demanda máxima

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
1302	W	1	UInt16	-	1	1: Reinicio de la demanda máxima

6.4.23 Configuración de LAN

Tras configurar los parámetros, es necesario reiniciar el dispositivo para que los cambios surtan efecto.

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2000	W	1	UInt16	-	0-1	DHCP 0 = Activado 1 = Desactivado Nota: Cuando el DHCP está activado, el analizador obtiene la dirección IP, y la configuración no es válida
	W	2	IPaddr	-	-	Dirección IP predeterminada: 192.168.1.55
	W	2	IPaddr	-	-	Máscara de red predeterminada: 255.255.255.0
	W	2	IPaddr	-	-	Puerta de enlace predeterminada: 192.168.1.1

6.4.24 Configuración de Modbus-TCP/IP

Tras configurar los parámetros, es necesario reiniciar el dispositivo para que los cambios surtan efecto.

Código de instrucciones	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2001	W	1	UInt16	-	0-1	Estado 0 = Activado 1 = Desactivado
	W	1	UInt16	-	-	Puerto por defecto: 502

6.4.25 Configuración del formato de fecha

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2010	W	1	UInt16	-	0-2	Formato de fecha 0 = aaaa/mm/dd 1 = mm/dd/aaaa 2= dd/mm/aaaa

6.4.26 Configuración de pantalla

Código de instrucciones	Función	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2020	W	1	UInt16	-	1-5	brillo de la pantalla
	W	1	UInt16	-	0-4	Pantalla apagada 0 = Nunca 1 = 1 minuto 2 = 5 minutos 3 = 10 minutos 4 = 30 minutos

6.4.27 Configuración de teclas

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2021	W	1	UInt16	-	0-1	Tono de tecla 0 = Activado 1 = Desactivado
	W	1	UInt16	-	0-5	Bloqueo automático de teclas 0 = Nunca 1 = 1 minuto 2 = 2 minutos 3 = 3 minutos 4 = 4 minutos 5 = 5 minutos

6.4.28 Configuración del idioma de la pantalla

Código de instrucciones	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2030	W	1	UInt16	-	0-6	Idioma de visualización 0 = chino (simplificado) 1 = inglés 2 = chino (tradicional) 3=Francés

Código de instrucciones	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
						4 = ruso 5 = español 6 = portugués

6.4.29 Configuración de la información del usuario

Código de instrucciones	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2040	W	10	UTF-8	-	-	nombre de usuario Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden utilizar son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
	W	10	UTF-8	-	-	Ubicación Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden configurar son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_

6.4.30 Configuración del nombre de la secuencia de fases

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2050	W	1	UInt16	-	0-1	Nombre de la secuencia de fases 0 = L1, L2, L3 1 = A, B, C

6.4.31 Configuración del color de la secuencia de fases

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2051	W	1	UInt16	-	0-3	Selección de norma: 0 = norma china; 1 = norma estadounidense; 2 = norma IEC; 3 = personalizada

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
	W	1	UInt16	-	0-8	Color personalizado de la fase A 0 = negro 1 = rojo 2 = azul 3 = amarillo 4 = gris 5 = naranja 6 = marrón 7 = verde 8 = blanco
	W	1	UInt16	-	0-8	Color personalizado de la fase B La selección de color es la misma que la de la fase A
	W	1	UInt16	-	0-8	Color personalizado de la fase C La selección de color es la misma que la de la fase A
	W	1	UInt16	-	0-8	Color personalizado de N fases La selección de color es la misma que la de la fase A
	W	1	UInt16	-	0-1	Color GND personalizado 0 = verde 1 = amarillo-verde

6.4.32 Configuración de activación del registrador de datos

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2060	W	1	UInt16	-	0-1	Activación del registrador de datos 0=Parar 1 = Inicio

6.4.33 Configuración de los parámetros del registrador de datos

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2061	W	10	UTF-8	-	-	Nombre del registro Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden establecer son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
	W	1	UInt16	-	2000-2099	Hora de inicio del registro

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
						año
	W	1	UInt16	-	1-12	Mes de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	1-31	Día de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-23	Hora de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-59	Minuto de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-59	Hora de inicio del registro (segundos)
	W	1	UInt16	-	0-12	Duración de la grabación 0 = 1 hora 1 = 2 horas 2 = 4 horas 3 = 8 horas 4 = 16 horas 5 = 24 horas 6 = 2 días 7 = 7 días 8 = 30 días 9 = 3 meses 10 = 6 meses 11 = 12 meses 12 = tiempo máximo
	W	1	UInt16	Segundo	5-9999	Intervalo de grabación

6.4.34 Configuración de activación del registrador de formas de onda

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2070	W	1	UInt16	-	0-1	Activación del registrador de formas de onda 0 = parar 1 = inicio

6.4.35 Configuración de parámetros del registrador de formas de onda

Código de instrucción	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
2071	W	10	UTF-8	-	-	Nombre del registro Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden establecer son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
	W	1	UInt16	-	2000-2099	Año de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	1-12	Mes de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	1-31	Día de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-23	Hora de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-59	Minuto de inicio del registro
	W	1	UInt16	-	0-59	Hora de inicio del registro (segundos)
	W	1	UInt16	kHz	0-3	Frecuencia de muestreo 0 = 1 kHz 1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 3 = 8 kHz
	W	1	UInt16	Segundo	-	Duración Se pueden configurar diferentes frecuencias de muestreo para diferentes duraciones 1 kHz: valor configurable de 1 a 40; 2 kHz: valor configurable de 1 a 20; 4 kHz: valor configurable de 1 a 10; 8 kHz: valores configurables de 1 a 5

6.4.36 Reiniciar el analizador

Código de instrucción	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Rango (decimal)	Descripción
6000	W	1	UInt16	-	6485	Comando para reiniciar el analizador

6.5 Lista de registros Modbus

6.5.1 Configurar el registro de instrucciones

Alias de registro	Dirección de inicio del registro (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Código de instrucción	300	L/G	1	UInt16	-	
Parámetros de instrucción 0 01	301	L/G	1	UInt16	-	
Parámetros de la instrucción 0 02	302	L/G	1	UInt16	-	
…	…	L/G	1	UInt16	-	
Parámetros de instrucción 1 23	423	L/G	1	UInt16	-	
Código de instrucciones de configuración	424	R	1	UInt16	-	
Resultados de la configuración	425	R	1	UInt16	-	0 = operación válida 80 = código de instrucción no válido 81 = parámetro de instrucción no válido 82 = número de parámetros de instrucción no válidos 83 = operación no ejecutada

6.5.2 Parámetros del equipo

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Modelo del analizador	60	R	5	UTF-8	-	
N.º de serie	70	R	2	UInt32	-	
APP N.º de versión	72	R	1	UInt16	-	Formato: X.Y.Z
N.º de versión de IAP	73	R	1	UInt16	-	Formato: X.Y.Z
N.º de versión de hardware	74	R	1	UInt16	-	Formato: ab.c :xy.z
Fecha y hora	75	R/WC	4	Fecha y hora	-	Reg. 75: Año 2000-2099 Reg. 76: Mes (b15:b8), Día (b7:b0) Reg. 77: Hora (b15:b8), minuto (b7:b0)

Alias de registro	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
						Reg. 78: Milisegundos
Formato de visualización de la fecha	79	R/WC	1	UInt16	-	Formato de visualización de la fecha 0 = aaaa/mm/dd 1 = mm/dd/aaaa 2 = dd/mm/aaaa

6.5.3 Parámetros de comunicación

Registrar alias	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Dirección del esclavo	80	R/WC	1	UInt16	-	1-247
Velocidad de transmisión	81	R/WC	1	UInt16	-	0 = 2400 1=4800 2 = 9600 3 = 19 200 4 = 38 400 5 = 57 600 6 = 115 200
Paridad	82	R/WC	1	UInt16	-	0 = Ninguno 1 = Impar 2 = Par
Bit de parada	83	R/WC	1	UInt16	-	1 = 1 bit 2 = 2 bits

6.5.4 Estado de las entradas y salidas digitales

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Entrada/salida digital Estado	210	R	1	Mapa de bits	-	Bit 0: (1 = DI1 cerrado, 0 = DI1 abierto) Bit 1: (1 = DI2 cerrado, 0 = DI2 abierto) Bit 2: (1 = Relé 1 cerrado, 0 = Relé 1 abierto) Bit 3: (1 = Relé 2 cerrado, 0 = Relé 2 abierto)

6.5.5 Sistema de alimentación

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Modo de cableado	500	R/WC	1	UInt16	-	0=3P4W_4CT 1=3P4W_3CT 2 = 3P3W_3CT 3 = 3P3W_2CT 4=1P3W 5=1P2W
Frecuencia de red	501	R/WC	1	UInt16	Hz	
Tensión nominal	502	R/WC	2	UInt32	V	
Transformador de corriente de fase ABC						
Modo de acceso a la corriente de la fase ABC	504	R/WC	1	UInt16	-	0 = bobina de Rogowski 1 = TC
Sensibilidad de la bobina Rogowski de las fases ABC	505	R/WC	2	UInt32	mV/kA a 50 Hz	Valor real = valor leído /100
Corriente nominal de la bobina Rogowski de la fase ABC	507	R/WC	2	UInt32	A	
Relación de transformación de corriente de la bobina Rogowski de la fase ABC	509	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000
CT Sensibilidad de la fase ABC	511	R/WC	2	UInt32	mV/A	Valor real = valor leído/100
Corriente nominal del transformador de corriente (CT) de la fase ABC	513	R/WC	2	UInt32	A	
Relación de transformación de corriente del CT de la fase ABC	515	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000
Transformador de corriente de N fases						
Modo de acceso a la corriente de N fases	517	R/WC	1	UInt16	-	0 = bobina de Rogowski 1 = TC
Sensibilidad de la bobina de Rogowski de N fases	518	R/WC	2	UInt32	mV/kA a 50 Hz	Valor real = valor leído/100

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Corriente nominal de la bobina de Rogowski de N fases	520	R/WC	2	UInt32	A	
Relación de transformación de corriente de la bobina de Rogowski de N fases	522	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000
CT Sensibilidad de la fase N	524	R/WC	2	UInt32	mV/A	Valor real = valor leído/100
Corriente nominal del CT de la fase N	526	R/WC	2	UInt32	A	
Relación de transformación de corriente del transformador de corriente (CT) de la fase N	528	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000
Transformador de tensión						
Relación de transformación del transformador de tensión de fase ABC	530	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000
Relación de transformación del transformador de tensión de N fases	532	R/WC	2	UInt32	-	Valor real = valor leído/10 000

6.5.6 Tensión, corriente, potencia, factor de potencia

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Corriente						
IA	1000	R	2	Float32	A	Corriente de la fase A
IB	1002	R	2	Float32	A	Corriente de la fase B
IC	1004	R	2	Float32	A	Corriente de la fase C
IN	1006	R	2	Float32	A	Corriente de fase N
Corriente media	1008	R	2	Float32	A	Valor medio de la corriente trifásica ABC
Tensión de fase						
UA	1010	R	2	Float32	V	Tensión UA-UN

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
UB	1012	R	2	Float32	V	Tensión UB-UN
UC	1014	R	2	Float32	V	Tensión UC-UN
UN-G	1016	R	2	Float32	V	Tensión UN-GND
Tensión de fase media	1018	R	2	Float32	V	Valor medio de la tensión trifásica ABC
Tensión de línea						
UAB	1020	R	2	Float32	V	Tensión UA-UB
UBC	1022	R	2	Float32	V	Tensión UB-UC
UCA	1024	R	2	Float32	V	Tensión UC-UA
Tensión de línea media	1026	R	2	Float32	V	Valor medio de la tensión trifásica de línea
Potencia activa						
PA	1028	R	2	Float32	kW	Fase A Potencia activa
PB	1030	R	2	Float32	kW	Fase B Potencia activa
PC	1032	R	2	Float32	kW	Fase C Potencia activa
PTotal	1034	R	2	Float32	kW	Potencia activa total
Potencia reactiva						
QA	1036	R	2	Float32	kVAR	Fase A Potencia reactiva
QB	1038	R	2	Float32	kVAR	Fase B Potencia reactiva
QC	1040	R	2	Float32	kVAR	Fase C Potencia reactiva
QTotal	1042	R	2	Float32	kVAR	Potencia reactiva total
Potencia aparente						
SA	1044	R	2	Float32	kVA	Fase A Potencia aparente
SB	1046	R	2	Float32	kVA	Fase B Potencia aparente
SC	1048	R	2	Float32	kVA	Fase C Potencia aparente
STotal	1050	R	2	Float32	kVA	Potencia aparente total
Factor de potencia						
PFA	1052	R	2	Float32	-	Fase A Factor de potencia
PFB	1054	R	2	Float32	-	Fase B Factor de potencia
PFC	1056	R	2	Float32	-	Fase C Factor de potencia
PFTotal	1058	R	2	Float32	-	Factor de potencia total
Factor de potencia armónico fundamental						
DPFA	1060	R	2	Float32	-	Fase A Factor de potencia de los armónicos fundamentales
DPFB	1062	R	2	Float32	-	Fase B Factor de potencia de los armónicos fundamentales
DPFC	1064	R	2	Float32	-	Fase C Factor de potencia de los armónicos fundamentales
DPFTotal	1066	R	2	Float32	-	Total del factor de potencia armónico fundamental

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Frecuencia						
FreqA	1068	R	2	Float32	Hz	Fase A Frecuencia
FreqB	1070	R	2	Float32	Hz	Fase B Frecuencia
FreqC	1072	R	2	Float32	Hz	Frecuencia de la fase C
Frecuencia total	1074	R	2	Float32	Hz	Frecuencia trifásica total

6.5.7 Energía

Hay dos tipos de energía: energía positiva y energía inversa.

Cuando la energía eléctrica total alcance 1,0 × 10⁹ kWh, 1,0 × 10⁹ kvarh o 1,0 × 10⁹ KVAh, la energía eléctrica de cada fase se borrará automáticamente.

Alias del registro	Registrar Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Energía activa - Int64						
EPAImp	2500	R	4	Int64	Wh	Fase A Energía activa positiva
EPBImp	2504	R	4	Int64	Wh	Fase B Energía activa positiva
EPCImp	2508	R	4	Int64	Wh	Fase C Energía activa positiva
EPImp	2512	R	4	Int64	Wh	Energía activa positiva total
EPAExp	2516	R	4	Int64	Wh	Fase A Energía activa inversa
EPBExp	2520	R	4	Int64	Wh	Fase B: Energía activa inversa
EPCExp	2524	R	4	Int64	Wh	Fase C Energía activa inversa
EPExp	2528	R	4	Int64	Wh	Energía activa total de retorno
Energía reactiva - Int64						
EQAImp	2532	R	4	Int64	Wh	Fase A Energía reactiva positiva
EQBImp	2536	R	4	Int64	Wh	Fase B Energía reactiva positiva
EQCImp	2540	R	4	Int64	Wh	Fase C Energía reactiva positiva
EQImp	2544	R	4	Int64	Wh	Energía reactiva positiva total
EQAExp	2548	R	4	Int64	Wh	Fase A Energía reactiva inversa
EQBExp	2552	R	4	Int64	Wh	Fase B Energía reactiva inversa
EQCExp	2556	R	4	Int64	Wh	Fase C Energía reactiva inversa
EQExp	2560	R	4	Int64	Wh	Energía reactiva inversa total
Energía aparente - Int64						

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
ESA	2564	R	4	Int64	VAh	Energía aparente de la fase A
ESB	2568	R	4	Int64	VAh	Energía aparente de la fase B
ESC	2572	R	4	Int64	VAh	Energía aparente de la fase C
ES	2576	R	4	Int64	VAh	Energía aparente total
UInt32 Energía						
Energía activa - UInt32						
EPAImp	2600	R	2	UInt32	kWh	Fase A Energía activa positiva
EPBImp	2602	R	2	UInt32	kWh	Fase B Energía activa positiva
EPCImp	2604	R	2	UInt32	kWh	Fase C: Energía activa positiva
EPImp	2606	R	2	UInt32	kWh	Energía activa positiva total
EPAExp	2608	R	2	UInt32	kWh	Fase A: Energía activa inversa
EPBExp	2610	R	2	UInt32	kWh	Fase B: Energía activa inversa
EPCExp	2612	R	2	UInt32	kWh	Fase C: Energía activa inversa
EPExp	2614	R	2	UInt32	kWh	Energía activa inversa total
Energía reactiva - UInt32						
EQAImp	2616	R	2	UInt32	kVARh	Fase A Energía reactiva positiva
EQBImp	2618	R	2	UInt32	kVARh	Fase B Energía reactiva positiva
EQCImp	2620	R	2	UInt32	kVARh	Fase C Energía reactiva positiva
EQImp	2622	R	2	UInt32	kVARh	Energía reactiva positiva total
EQAExp	2624	R	2	UInt32	kVARh	Fase A Energía reactiva inversa
EQBExp	2626	R	2	UInt32	kVARh	Fase B: Energía reactiva inversa
EQCExp	2628	R	2	UInt32	kVARh	Fase C: Energía reactiva inversa
EQExp	2630	R	2	UInt32	kVARh	Energía reactiva inversa total
Energía aparente - UInt32						
ESA	2632	R	2	UInt32	kVAh	Energía aparente de la fase A
ESB	2634	R	2	UInt32	kVAh	Energía aparente de la fase B
ESC	2636	R	2	UInt32	kVAh	Energía aparente de la fase C
ES	2638	R	2	UInt32	kVAh	Energía aparente total

6.5.8 Energía tarifaria

Los tipos de energía tarifaria son Int64 y UInt32, cuyo tamaño de unidad es diferente.

Cuando el consumo de electricidad alcance 1,0 $\times 10^7$kWh, 1,0 $\times 10^7$kVarh o 1,0 $\times 10^7$kVah, cada valor de «Energía tarifaria» se pondrá automáticamente a cero.

Alias de registro	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación lectura / escritura	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Tarifa Energy-Int64						
ET1	2700	R	4	Int64	Wh	Tarifa 1: Energía activa
ET2	2704	R	4	Int64	Wh	Tarifa 2 Energía activa
ET3	2708	R	4	Int64	Wh	Tarifa 3 Energía activa
ET4	2712	R	4	Int64	Wh	Tarifa 4 Energía activa
ET5	2716	R	4	Int64	Wh	Tarifa 5 Energía activa
ET6	2720	R	4	Int64	Wh	Tarifa 6 Energía activa
Tarifa de energía - UInt32						
ET1	2750	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 1: Energía activa
ET2	2752	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 2 Energía activa
ET3	2754	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 3 Energía activa
ET4	2756	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 4 Energía activa
ET5	2758	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 5 Energía activa
ET6	2760	R	2	UInt32	kWh	Tarifa 6 Energía activa

6.5.9 Registro de demanda

Alias del registro	Registro Dirección inicial (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Parámetros básicos de la demanda						
Método DMD	3000	R/WC	1	UInt16	-	Método de cálculo de la demanda: 0 = tipo deslizante 1 = fijo
Bloque DMD	3001	R/RC	1	UInt16	Minuto	Intervalo de demanda
PDMD Tiempo de reinicio	3002	R	4	Fecha y hora	-	Fecha y hora de restablecimiento de la demanda máxima
Demanda de energía						
PADemand	3020	R	2	Float32	kW	Demanda de potencia activa actual de la fase A
PAPeakDem y	3022	R	2	Float32	kW	Demanda máxima de potencia activa de la fase A
PAPeakDem y Fecha	3024	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produce el pico de demanda de potencia activa de la fase A
PBDemand	3028	R	2	Float32	kW	Demanda de potencia activa actual de la fase B
PBPeakDem y	3030	R	2	Float32	kW	Demanda máxima de potencia activa de la fase B

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
PBPeakDem y Fecha	3032	R	4	Fecha y hora	-	Hora en que se produce el pico de demanda de potencia activa de la fase B
PCDemand	3036	R	2	Float32	kW	Demanda de potencia activa actual de la fase C
PCPeakDem y	3038	R	2	Float32	kW	Demanda máxima de potencia activa de la fase C
PCPeakDem y Fecha	3040	R	4	Fecha y hora	-	Hora en que se produce el pico de demanda de potencia activa de la fase C
PSUMDema nd	3044	R	2	Float32	kW	Demanda total de potencia activa actual
Demanda máxima de PSUMPeak	3046	R	2	Float32	kW	Demanda máxima de potencia activa total
PSUMPeak DemandDat e	3048	R	4	Fecha y hora	-	Hora en que se produce el pico de demanda de potencia activa total
QADemand	3052	R	2	Float32	kVar	Demanda de potencia reactiva actual de la fase A
QAPeakDe mand	3054	R	2	Float32	kVar	Demanda máxima de potencia reactiva de la fase A
QAPeakDe mandDate	3056	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produce el pico de demanda de potencia reactiva de la fase A
QBDemand	3060	R	2	Float32	kVar	Demanda de potencia reactiva actual de la fase B
QBPeakDeman d	3062	R	2	Float32	kVar	Demanda máxima de potencia reactiva de la fase B
QBPeakDeman dDate	3064	R	4	Fecha y hora	-	Hora en que se produce el pico de demanda de potencia reactiva de la fase B
QCDemand	3068	R	2	Float32	kVar	Demanda de potencia reactiva actual de la fase C
Demanda máxima de calidad de la energía	3070	R	2	Float32	kVar	Demanda máxima de potencia reactiva de la fase C
Fecha de la demanda máxima de calidad de la energía	3072	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de potencia reactiva de la fase C
QSUMDema nd	3076	R	2	Float32	kVar	Demanda total de potencia reactiva actual
QSUMPeak Demanda	3078	R	2	Float32	kVar	Demanda máxima de potencia reactiva total
QSUMPeak DemandDat e	3080	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produce el pico de demanda de potencia reactiva total
SADemand	3084	R	2	Float32	kVa	Demanda de potencia aparente actual de la fase A

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
SAPeakDem y	3086	R	2	Float32	kVa	Demanda máxima de potencia aparente de la fase A
SAPeakDem y Fecha	3088	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produjo el pico de demanda de potencia aparente de la fase A
SBDemand	3092	R	2	Float32	kVa	Demanda de potencia aparente actual de la fase B
SBPeakDem y	3094	R	2	Float32	kVa	Demanda máxima de potencia aparente de la fase B
SBPeakDem y Fecha	3096	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de potencia aparente de la fase B
SCDemand	3100	R	2	Float32	kVa	Demanda actual de potencia aparente de la fase C
SCPeakDem y	3102	R	2	Float32	kVa	Demanda máxima de potencia aparente de la fase C
SCPeakDem y Fecha	3104	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produjo el pico de demanda de potencia aparente de la fase C
SSUMDema nd	3108	R	2	Float32	kVa	Demanda total de potencia aparente actual
Demanda máxima de SSUMPeak	3110	R	2	Float32	kVa	Demanda máxima de potencia aparente total
SSUMPeak DemandDat e	3112	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de potencia aparente total
Demanda de corriente						
IADemand	3116	R	2	Float32	A	Demanda de corriente en la fase A
IAPeakDem y	3118	R	2	Float32	A	Demanda máxima de corriente en la fase A
IAPeakDem y Fecha	3120	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de corriente en la fase A
IBDemand	3124	R	2	Float32	A	Demanda de corriente de la fase B
IBPeakDem y	3126	R	2	Float32	A	Demanda máxima de corriente en la fase B
IBPeakDem y Fecha	3128	R	4	Fecha y hora	-	Hora en la que se produce el pico de demanda de corriente de la fase B
ICDemand	3132	R	2	Float32	A	Demanda de corriente en la fase C
ICPeakDem y	3134	R	2	Float32	A	Demanda máxima de corriente en la fase C
ICPeakDem y Fecha	3136	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de corriente de la fase C
IAvgDemand	3140	R	2	Float32	A	Demanda de corriente media trifásica
IAvgPeakDemand	3142	R	2	Float32	A	Demanda máxima de corriente media trifásica

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
IAvgPeakDemand Fecha	3144	R	4	Fecha y hora	-	Momento en que se produce el pico de demanda de la corriente media trifásica

6.5.10 Registro de armónicos de tensión y corriente

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Porcentaje de armónicos de corriente						
IATHD	4000	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales de la corriente de la fase A
IBTHD	4002	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales de la corriente de la fase B
ICTHD	4004	R	2	Float32	%	Porcentaje armónico total de la corriente de la fase C
IATOHD	4006	R	2	Float32	%	Porcentaje total de armónicos impares de la corriente de la fase A
IBTOHD	4008	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos impares totales de la corriente de la fase B
ICTOHD	4010	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos impares totales de la corriente de la fase C
IATEHD	4012	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos pares totales de la corriente de la fase A
IBTEHD	4014	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos pares totales de la corriente de la fase B
ICTEHD	4016	R	2	Float32	%	Phsee C: porcentaje de armónicos totales de la corriente
IAHD1	4018	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la corriente de la fase A
IBHD1	4020	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la corriente de la fase B
ICHD1	4022	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la corriente de la fase C
…	4024-4311	…	…	…	…	Porcentaje de los armónicos del 2.° al 49.° de la corriente de fase ABC
IAHD50	4312	R	2	Float32	%	Porcentaje del armónico 50 de la corriente de la fase A
IBHD50	4314	R	2	Float32	%	Porcentaje del 50.° armónico de la corriente de la fase B
ICHD50	4316	R	2	Float32	%	Porcentaje del armónico 50 de la corriente de la fase C

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Valor de armónicos de corriente						
IAHDV1	4400	R	2	Float32	A	Valor fundamental de la corriente de la fase A
IBHDV1	4402	R	2	Float32	A	Valor fundamental de la corriente de la fase B
ICHDV1	4404	R	2	Float32	A	Valor fundamental de la corriente de la fase C
…	4406-4693	…	…	…	…	Valor de la corriente armónica del 2.º al 49.º armónico de la corriente de fase ABC
IAHDV50	4694	R	2	Float32	A	El valor de la corriente del 50.º armónico de la fase A
IBHDV50	4696	R	2	Float32	A	El valor de la corriente armónica de 50.º orden de la corriente de la fase B
ICHDV50	4698	R	2	Float32	A	Valor de la corriente armónica de orden 50 de la fase C
Porcentaje de armónicos de tensión						
UATHD	5000	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales de la tensión de la fase A
UBTHD	5002	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales de la tensión de la fase B
UCTHD	5004	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos de tensión en la fase C
UATOHD	5006	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos impares totales de la tensión de la fase A
UBTOHD	5008	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos impares totales de la tensión de la fase B
UCTOHD	5010	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos impares totales de la tensión de la fase C
UATEHD	5012	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales pares de la tensión de la fase A
UBTEHD	5014	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales pares de la tensión de la fase B
UCTEHD	5016	R	2	Float32	%	Porcentaje de armónicos totales pares de la tensión de la fase C
UAHD1	5018	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la tensión de la fase A
UBHD1	5020	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la tensión de la fase B
UCHD1	5022	R	2	Float32	%	Porcentaje del primer armónico de la tensión de la fase C
…	5024-5311	…	…	…	…	Porcentaje de los armónicos del 2.º al 49.º de la tensión de fase ABC

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
UAHD50	5312	R	2	Float32	%	Porcentaje del armónico 50 de la tensión de la fase A
UBHD50	5314	R	2	Float32	%	Porcentaje del armónico 50 de la tensión de la fase B
UCHD50	5316	R	2	Float32	%	Porcentaje del armónico 50 de la tensión de la fase C
Valor armónico de la tensión						
UAHDV1	5400	R	2	Float32	V	Valor de la tensión del primer armónico de la fase A
UBHDV1	5402	R	2	Float32	V	Valor de la tensión del primer armónico de la fase B
UCHDV1	5404	R	2	Float32	V	El valor de la tensión del primer armónico de la fase C
…	5406-5693	…	…	…	…	Valor de la tensión armónica del 2.º al 49.º de la tensión de fase ABC
UAHDV50	5694	R	2	Float32	V	Valor de la tensión del armónico 50 de la fase A
UBHDV50	5696	R	2	Float32	V	El valor de la tensión del armónico 50 de la fase B
UCHDV50	5698	R	2	Float32	V	Valor de la tensión del armónico 50 de la fase C

6.5.11 Máx./Mín.

Registro alias	Dirección de inicio del registro (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Corriente máx./mín.						
IA máx.	6000	R	2	Float32	A	Corriente máxima de la fase A
IB máx.	6002	R	2	Float32	A	Corriente máxima de la fase B
IC máx.	6004	R	2	Float32	A	Corriente máxima de la fase C
IAVG máx.	6006	R	2	Float32	A	Corriente media máx.
IN máx.	6008	R	2	Float32	A	Corriente máxima en la fase N
IA Mín.	6010	R	2	Float32	A	Corriente mínima de la fase A
IB mín.	6012	R	2	Float32	A	Corriente mínima de la fase B
IC mín.	6014	R	2	Float32	A	Corriente mínima de la fase C
IAVG mín.	6016	R	2	Float32	A	Corriente media mín.
IN mín.	6018	R	2	Float32	A	Corriente mínima de la fase N
Tensión máx./mín.						
UA máx.	6020	R	2	Float32	V	Tensión máxima de la fase A

UB máx.	6022	R	2	Float32	V	Tensión máxima de la fase B
UC máx.	6024	R	2	Float32	V	Tensión máxima de la fase C
Fase UAVGMáx.	6026	R	2	Float32	V	Tensión media máx.
Máx. UN	6028	R	2	Float32	V	Tensión máxima de la fase N
UA mín.	6030	R	2	Float32	V	Tensión mínima de la fase A
UB mín.	6032	R	2	Float32	V	Tensión mínima de la fase B
UC mín.	6034	R	2	Float32	V	Tensión mínima de la fase C
UAVGMin	6036	R	2	Float32	V	Tensión media mín.
UN mín.	6038	R	2	Float32	V	Tensión de fase N mín.
UAB máx.	6040	R	2	Float32	V	Tensión UAB máx.
UBC máx.	6042	R	2	Float32	V	Tensión UBC máx.
UCA máx.	6044	R	2	Float32	V	Tensión máxima del UCA
Eje LineUAVGM	6046	R	2	Float32	V	Tensión media máx.
UAB mín.	6050	R	2	Float32	V	Tensión UAB mín.
UBC mín.	6052	R	2	Float32	V	Tensión UBC mín.
UCA mín.	6054	R	2	Float32	V	Tensión UCA mín.
Entrada UAVGM en	6056	R	2	Float32	V	Tensión media mín.
Potencia activa máx./mín.						
PA máx.	6060	R	2	Float32	kW	Fase A: potencia activa máx.
PB máx.	6062	R	2	Float32	kW	Fase B: potencia activa máx.
PC máx.	6064	R	2	Float32	kW	Fase C: potencia activa máx.
PSUMMax	6066	R	2	Float32	kW	Potencia activa total máx.
PA mín.	6070	R	2	Float32	kW	Fase A: potencia activa mín.
PB mín.	6072	R	2	Float32	kW	Potencia activa mínima de la fase B
PC mín.	6074	R	2	Float32	kW	Fase C: potencia activa mín.
PSUMMin	6076	R	2	Float32	kW	Potencia activa total mín.
Potencia reactiva máx./mín.						
QA máx.	6080	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva máxima de la fase A
QB máx.	6082	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva máxima de la fase B
QC máx.	6084	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva máxima de la fase C
QSUMMax	6086	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva total máx.
QA mín.	6090	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva de la fase A mín.
QB mín.	6092	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva de la fase B mín.
QC mín.	6094	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva de la fase C mín.
QSUMMin	6096	R	2	Float32	kVar	Potencia reactiva total mín.
Potencia aparente máx./mín.						
SA máx.	6100	R	2	Float32	kVA	Potencia aparente máxima de la fase A
SB máx.	6102	R	2	Float32	kVA	Potencia aparente máxima de la fase B
SC máx.	6104	R	2	Float32	kVA	Potencia aparente máxima de la fase C

SSUMMax	6106	R	2	Float32	kVa	Potencia aparente total máx.
SA mín.	6110	R	2	Float32	kVa	Potencia aparente mínima de la fase A
SB mín.	6112	R	2	Float32	kVa	Potencia aparente mínima de la fase B
SC mín.	6114	R	2	Float32	kVa	Potencia aparente mínima de la fase C
SSUMMin	6116	R	2	Float32	kVa	Potencia aparente total mín.
Factor de potencia máx./mín.						
PFA máx.	6120	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase A
PFB máx.	6122	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase B
PFC máx.	6124	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase C
PF total máx.	6126	R	2	Float32	-	Potencia activa total máx.
PFA mín.	6130	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase A
PFB mín.	6132	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase B
PFC mín.	6134	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase C
PF total mín.	6136	R	2	Float32	-	Potencia activa total mín.
Factor de potencia máx./mín.						
DPFA máx.	6140	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase A
DPFB máx.	6142	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase B
DPFC máx.	6144	R	2	Float32	-	Potencia activa máxima de la fase C
DPF total máx.	6146	R	2	Float32	-	Potencia activa total máx.
DPFA mín.	6150	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase A
DPFB mín.	6152	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase B
DPFC mín.	6154	R	2	Float32	-	Potencia activa mínima de la fase C
DPF total mín.	6156	R	2	Float32	-	Potencia activa total mín.
Frecuencia máx./mín.						
FA máx.	6160	R	2	Float32	Hz	Potencia activa máxima de la fase A
FB máx.	6162	R	2	Float32	Hz	Potencia activa máxima de la fase B
FC máx.	6164	R	2	Float32	Hz	Potencia activa máxima de la fase C
F Máx. total	6166	R	2	Float32	Hz	Potencia activa total máx.
FA mín.	6170	R	2	Float32	Hz	Potencia activa mínima de la fase A
FB mín.	6172	R	2	Float32	Hz	Potencia activa mínima de la fase B
FC mín.	6174	R	2	Float32	Hz	Potencia activa mínima de la fase C
F Total mín.	6176	R	2	Float32	Hz	Potencia activa total mín.

6.5.12 Grado de desequilibrio

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Funcionamiento	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Grado de desequilibrio de secuencia negativa de tensión	7000	R	2	Float32	%	Grado de desequilibrio de secuencia negativa de tensión
Grado de desequilibrio de secuencia cero de la tensión	7002	R	2	Float32	%	Grado de desequilibrio de secuencia cero de la tensión
Grado de desequilibrio de secuencia negativa de la corriente	7004	R	2	Float32	%	Grado de desequilibrio de secuencia negativa de la corriente
Grado de desequilibrio de secuencia cero de la corriente	7006	R	2	Float32	%	Grado de desequilibrio de secuencia cero de la corriente

6.5.13 Registro del factor K y del factor de cresta de la corriente

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Parámetros actuales del factor K						
Método de cálculo del factor K	7990	R/WC	1	UInt16	-	Método de cálculo del factor K 0 = EE. UU. (Estados Unidos) 1 = UE (Europa)
Parámetro e de la UE Método de cálculo	7991	R/WC	1	UInt16	-	Parámetro e de la UE Método de cálculo Valor real = valor leído / 100
Parámetro q del cálculo de la UE cálculo método	7992	R/WC	1	UInt16	-	Parámetro q del método de cálculo de la UE Valor real = valor leído / 100
Factor K actual						
KFIA	8000	R	2	Float32	-	Factor K actual de la fase A
KFIB	8002	R	2	Float32	-	Factor K actual de la fase B
KFIC	8004	R	2	Float32	-	Factor K de corriente de la fase C
Factor de cresta de corriente						

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
CFIA	8010	R	2	Float32	-	Factor de cresta de la corriente de la fase A
CFIB	8012	R	2	Float32	-	Factor de cresta de corriente de la fase B
CFIC	8014	R	2	Float32	-	Factor de cresta de corriente de la fase C
Factor de cresta de tensión						
CFUA	8020	R	2	Float32	-	Factor de cresta de tensión de la fase A
CFUB	8022	R	2	Float32	-	Factor de cresta de tensión de la fase B
CFUC	8024	R	2	Float32	-	Factor de cresta de tensión de la fase C

6.5.14 Registro de ángulos de tensión y corriente

Alias del registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Ángulo entre tensiones:						
UAB	8100	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión de la fase A y la de la fase B
UBC	8102	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión de la fase B y la de la fase C
UCA	8104	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión de la fase C y la de la fase A
Ángulo entre las corrientes:						
IAB	8106	R	2	Float32	°	Ángulo entre la corriente de la fase A y la de la fase B
IBC	8108	R	2	Float32	°	Ángulo entre la corriente de la fase B y la de la fase C
ICA	8110	R	2	Float32	°	Ángulo entre la corriente de la fase C y la de la fase A
Ángulo entre la tensión y la corriente:						
UIA	8112	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión y la corriente de la fase A
UIB	8114	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión y la corriente de la fase B
UIC	8116	R	2	Float32	°	Ángulo entre la tensión y la corriente de la fase C

6.5.15 Parámetros del evento

Registrar un alias	Registrar dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Umbral de eventos de subida, caída e interrupción						
Umbral de oscilación de tensión	9000	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 1100
Histeresis de picos de tensión	9001	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 20
Umbral de caída de tensión	9002	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 90
Histeresis de caída de tensión	9003	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 20
Umbral de interrupción de tensión	9004	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 50
Histeresis de interrupción de tensión	9005	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 20
Umbral de evento de sobrefrecuencia y subfrecuencia						
Umbral de frecuencia superior	9006	R/WC	1	UInt16	%	Frecuencia nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 1010
Umbral de subfrecuencia	9007	R/WC	1	UInt16	%	Frecuencia nominal como referencia Ampliar 10 veces Valor por defecto: 990
Umbral de evento de sobretensión y subtensión						
Umbral de sobretensión	9008	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia. Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 11000
Umbral de subtensión	9009	R/WC	1	UInt16	%	Tensión nominal como referencia. Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 9000
Umbral de evento de sobreintensidad e infraintensidad						
Umbral de sobrecorriente	9010	R/WC	1	UInt16	%	Corriente nominal como referencia. Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 11000
Corriente inferior a la nominal	9011	R/WC	1	UInt16	%	Corriente nominal como referencia Ampliar 100 veces

Registrar un alias	Registrar dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
umbral						Valor por defecto: 9000
Umbral de evento de desequilibrio						
Umbral de desequilibrio de tensión	9012	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 400
Umbral de desequilibrio de corriente	9013	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 1000
Umbral de eventos armónicos de tensión						
THD de tensión Umbral	9014	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
Umbral de distorsión armónica de tensión	9015	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
Umbral de distorsión armónica impar de tensión	9016	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
Umbral de eventos armónicos actual						
Umbral actual de THD	9017	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
Umbral actual de distorsión armónica par	9018	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500
Umbral actual de distorsión hemónica impar	9019	R/WC	1	UInt16	%	Ampliar 100 veces. Valor por defecto: 500

6.5.16 Parámetros de comunicación

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
LAN						
Estado del DHCP	10000	R/WC	1	UInt16	-	DHCP 0=Habilitar 1 = Desactivado. Por defecto: Desactivado

Registrar alias	Registrar dirección inicial (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Dirección IP	10001	Baño con inodoro	2	Dirección IP	-	Dirección IP predeterminada: 192.168.1.55
Máscara de red	10003	Baño con inodoro	2	Dirección IP	-	Máscara de red por defecto: 255.255.255.0
Puerta de enlace	10005	Baño con inodoro	2	Dirección IP	-	Puerta de enlace por defecto: 192.168.1.1
Modbus-TCP						
Estado	10010	Baño con inodoro	1	UInt16	-	Estado 0 = Activado 1 = Desactivado
Puerto	10011	Baño con inodoro	1	UInt16	-	Puerto por defecto: 502

6.5.17 Parámetros de visualización en pantalla

Alias de registro	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Brillo de la pantalla	10020	R/WC	1	UInt16	-	Brillo de la pantalla
Pantalla apagada	10021	R/WC	1	UInt16	-	Pantalla apagada 0 = Nunca 1 = 1 minuto 2 = 5 minutos 3 = 10 minutos 4 = 30 minutos

6.5.18 Parámetros clave

Registrar alias	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Tono de tecla	10030	R/WC	1	UInt16	-	Tono de teclas 0=Activado 1 = Desactivado
Bloqueo automático de teclas	10031	R/WC	1	UInt16	-	Bloqueo automático de la llave 0 = Nunca 1 = 1 minuto

Alias de registro	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
						2 = 2 minutos 3 = 3 minutos 4 = 4 minutos 5 = 5 minutos

6.5.19 Parámetros de idioma de la pantalla

Registrar alias	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Idioma de la pantalla	10040	R/WC	1	UInt16	-	Idioma de visualización 0 = chino (simplificado) 1 = inglés 2 = chino (tradicional) 3 = francés 4 = Ruso 5 = Español 6 = Portugués

6.5.20 Información del usuario

Registrar alias	Registrarse Dirección inicial (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
nombre de usuario	10050	R/WC	10	UTF-8	-	nombre de usuario Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden utilizar son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
Ubicación	10060	R/WC	10	UTF-8	-	Ubicación Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden configurar son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_

6.5.21 Parámetros de visualización de la secuencia de fases

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Nombre de la secuencia de fases						
Nombre de la secuencia de fases	10080	R/WC	1	UInt16	-	Nombre de la secuencia de fases 0 = L1, L2, L3 1 = A, B, C
Color de la secuencia de fases						
Selección estándar	10081	R/WC	1	UInt16	-	Selección de norma: 0 = norma china; 1 = norma estadounidense; 2 = norma IEC 3 = Personalizado
Color de la fase A	10082	R/WC	1	UInt16	-	Color de la fase A: 0 = negro, 1 = rojo 2 = azul; 3 = amarillo; 4 = gris; 5 = naranja; 6 = marrón; 7 = verde 8 = blanco
Color de la fase B	10083	R/WC	1	UInt16	-	Color de la fase B La selección de color es la misma que en la fase A
Color de la fase C	10084	R/WC	1	UInt16	-	Color de la fase C La selección de color es la misma que la de la fase A
Color de la fase N	10085	R/WC	1	UInt16	-	Color de la fase N La selección de color es la misma que la de la fase A
Color de GND	10086	R/WC	1	UInt16	-	Color de GND: 0 = verde; 1 = amarillo verdoso

6.5.22 Parámetros del registrador de datos

Alias de registro	Registro dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Estado	10100	Cuarto de baño con inodoro	1	UInt16	-	Estado

Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
						0=Parar 1=Grabación
Nombre de la grabación	10101	R/WC	10	UTF-8	-	Nombre del registro Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden establecer son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
Hora de inicio del registro	10111	R/WC	4	Fecha y hora	-	Hora de inicio del registro Reg.75: Año 2000-2099 Reg.76: Mes (b15:b8), Día (b7:b0) Reg.77: Hora (b15:b8), minuto (b7:b0) Reg.78: Milisegundos
Duración del registro	10115	R/WC	1	UInt16	-	Duración del registro 0 = 1 hora 1 = 2 horas 2 = 4 horas 3 = 8 horas 4 = 16 horas 5 = 24 horas 6 = 2 días 7 = 7 días 8 = 30 días 9 = 3 meses 10 = 6 meses 11 = 12 meses 12 = Tiempo máximo
Intervalo de registro	10116	R/WC	1	UInt16	s	Intervalo de registro

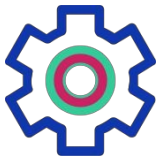
6.5.23 Parámetros del registrador de formas de onda

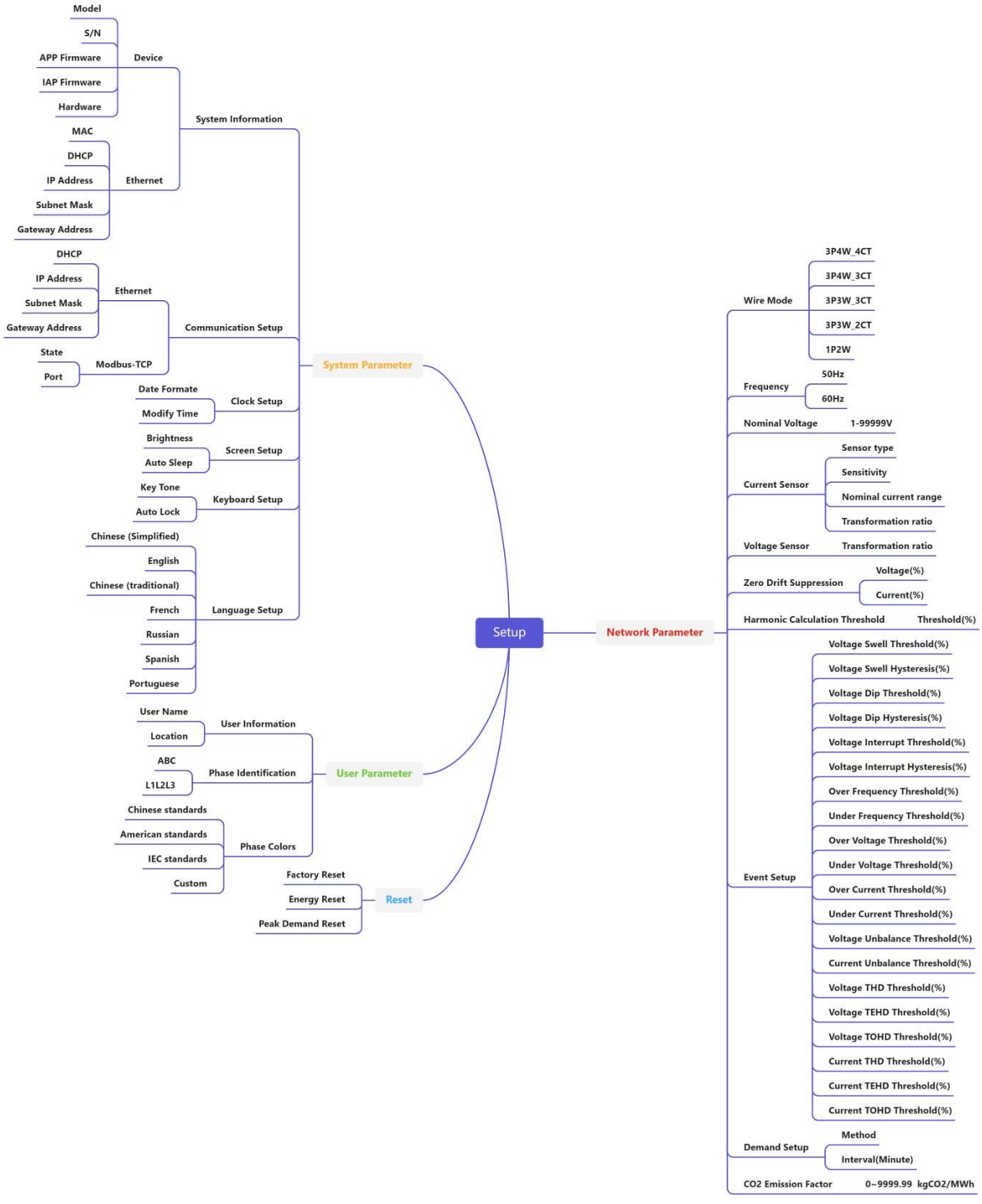
Alias de registro	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción

Registrar alias	Registro Dirección de inicio (decimal)	Operación	Tamaño	Tipo	Unidad	Descripción
Estado	10120	Cuarto de baño con inodoro	1	UInt16	-	Estado 0=Parada 1=Grabación
Nombre de la grabación	10121	Cuarto de baño con inodoro	10	UTF-8	-	Nombre del registro Nota: 20 caracteres ASCII; si hay menos de 20, se rellenan con caracteres en blanco (0x00) Los caracteres que se pueden establecer son los siguientes: ABCDEFGHIJKLMNOPQRS TUVWXYZabcdefghijklmnop qrstuvwxyz0123456789-_
Hora de inicio del registro	10131	Cuarto de baño con inodoro	4	Fecha y hora	-	Hora de inicio del registro Reg.75: Año 2000-2099 Reg.76: Mes (b15:b8), Día (b7:b0) Reg.77: Hora (b15:b8), minuto (b7:b0) Reg. 78: Milisegundos
Frecuencia de muestreo	10135	Cuarto de baño con inodoro	1	UInt16	-	Frecuencia de muestreo 0 = 1 kHz 1 = 2 kHz 2 = 4 kHz 3 = 8 kHz
Duración	10 136	Cuarto de baño con inodoro	1	UInt16	s	Duración Se pueden configurar diferentes frecuencias de muestreo para diferentes duraciones 1 kHz: valor configurable de 1 a 40; 2 kHz: valor configurable de 1 a 20; 4 kHz: valor configurable de 1 a 10; 8 kHz: valores configurables de 1 a 5

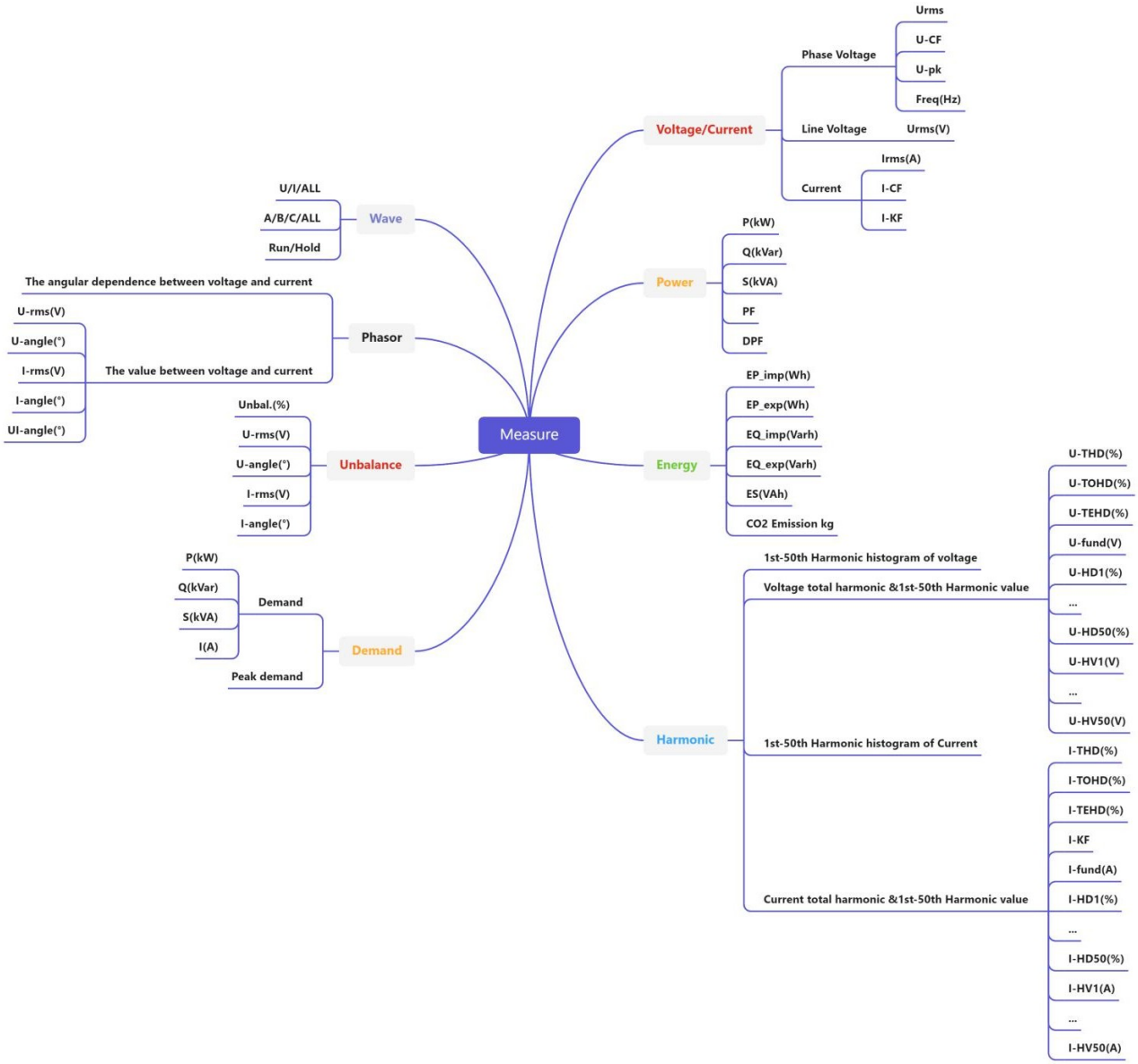
7 Topología de la interfaz de funcionamiento

7.1 Configuración





7.2 Medición


Measure
Voltage/Current
Urms
U-CF
U-pk
Freq(Hz)
Phase Voltage
Line Voltage
Urms(V)
Irms(A)
Current
I-CF
I-KF
Power
P(kW)
Q(kVar)
S(kVA)
PF
DPF
Energy
EP_imp(Wh)
EP_exp(Wh)
EQ_imp(Varh)
EQ_exp(Varh)
ES(VAh)
CO2 Emission kg
Harmonic
1st-50th Harmonic histogram of voltage
Voltage total harmonic &1st-50th Harmonic value
U-THD(%)
U-TOHD(%)
U-TEHD(%)
U-fund(V)
U-HD1(%)
...
U-HD50(%)
U-HV1(V)
...
U-HV50(V)
1st-50th Harmonic histogram of Current
Current total harmonic &1st-50th Harmonic value
I-THD(%)
I-TOHD(%)
I-TEHD(%)
I-KF
I-fund(A)
I-HD1(%)
...
I-HD50(%)
I-HV1(A)
...
I-HV50(A)
Wave
U/I/ALL
A/B/C/ALL
Run/Hold
Phasor
The angular dependence between voltage and current
The value between voltage and current
U-rms(V)
U-angle(°)
I-rms(V)
I-angle(°)
UI-angle(°)
Unbalance
Unbal.(%)
U-rms(V)
U-angle(°)
I-rms(V)
I-angle(°)
Demand
P(kW)
Q(kVar)
S(kVA)
I(A)
Demand
Peak demand

7.3 Grabación



