

# 三相多功能电能质量分析仪

## PEM5000 系列

用户手册

01/2026



## 目 录

<b>1 产品概述</b> .....	<b>1</b>
<b>2 功能及选型</b> .....	<b>1</b>
2.1 功能.....	1
2.2 技术参数.....	5
<b>3 产品型号及命名规则</b> .....	<b>7</b>
3.1 命名规则.....	7
3.2 产品型号.....	7
<b>4 安装与接线</b> .....	<b>8</b>
4.1 注意事项.....	8
4.2 端子说明.....	9
4.3 接线方式.....	10
4.4 产品外观及尺寸.....	14
4.5 按键功能.....	14
<b>5 记录</b> .....	<b>15</b>
5.1 数据记录器.....	15
5.2 事件记录.....	15
5.3 波形记录.....	17
5.4 记录管理.....	18
<b>6 参数设置界面</b> .....	<b>19</b>
6.1 功能简介.....	19
6.2 界面简介.....	20
6.3 参数设置界面.....	21
6.4 电网参数设置.....	22
6.5 系统参数设置.....	31

---

6.6 用户参数设置.....	37
6.7 重置.....	39
6.8 测量界面.....	41
6.9 电压电流界面.....	41
6.10 功率界面.....	42
6.11 电能界面.....	42
6.12 谐波界面.....	43
6.13 波形界面.....	44
6.14 矢量图界面.....	45
6.15 不平衡度界面.....	46
6.16 需量界面.....	46
6.17 记录界面.....	47
6.18 数据记录器.....	48
6.19 波形记录器.....	49
6.20 记录管理.....	51
6.21 存储容量.....	53
<b>7 操作及界面目录结构.....</b>	<b>54</b>
7.1 测量模块.....	54
7.2 记录模块.....	55
7.3 设置模块.....	56

## 1 产品概述

PEM5000 三相多功能电能质量分析仪用于对单相或三相电力系统进行实时测量、计量与电能质量分析。仪表内置多种电力参数计算功能，可实现电压、电流、功率、电能、功率因数、谐波、不平衡度等电参量的全面测量，同时支持 A/B/C/N 四路电流信号输入，兼容电压型互感器（mV 型 CT）和罗氏线圈。

仪表具备多费率计量、需量统计、相序检测、极值记录、事件告警、数字量输入输出等功能，并通过 RS485（Modbus-RTU）与 RJ45 以太网（Modbus-TCP/IP）与上位系统进行数据交互，可用于能源管理系统、电力监控系统以及配电柜设备集成场景。

## 2 功能及选型

### 2.1 功能

型号	PEM5353-A	PEM5553-A	PEM5353-D	PEM5553-D	PEM5353-H	PEM5553-H
CT 类型	5A CT	兼容电压型互感器及罗氏线圈	5A CT	兼容电压型互感器及罗氏线圈	5A CT	兼容电压型互感器及罗氏线圈
辅助电源	95-265V AC 110~370VD C	95-265V AC 110~370VD C	18~36VDC	18~36VDC	90-528V AC	90-528V AC
瞬时值						
相电压	U1,U2,U3,AVG,U0（零序电压）					
线电压	U12,U23,U31,AVG					
电流	I1,I2,I3,AVG,In					
频率	F1,F2,F3,∑（综合）					
功率因数	PF PF1,PF2,PF3,∑（综合）					
基波功率因数	DPF DPF1,DPF2,DPF3,∑（综合）					

有功功率	P1,P2,P3, $\Sigma$ (总和)
无功功率	Q1,Q2,Q3, $\Sigma$ (总和)
视在功率	S1,S2,S3, $\Sigma$ (总和)
电能	
正有功电能	EP1,EP2,EP3, $\Sigma$ (总和) 当总电能达到 1.0 x109 kWh 时, 各相电能会自动清零
负有功电能	EP1,EP2,EP3, $\Sigma$ (总和) 当总电能达到 1.0 x109 kWh 时, 各相电能会自动清零
正无功电能	EQ1,EQ2,EQ3, $\Sigma$ (总和) 当总电能达到 1.0 x109 kVarh 时, 各相电能会自动清零
负无功电能	EQ1,EQ2,EQ3, $\Sigma$ (总和) 当总电能达到 1.0 x109 kVarh 时, 各相电能会自动清零
视在电能	ES1,ES2,ES3, $\Sigma$ (总和) 当总电能达到 1.0 x109 kVah 时, 各相电能会自动清零
费率电能	ET1,ET2, ET3,ET4, ET5,ET6 当电能达到 1.0 x109 kWh 时, 电能会自动清零
需量	
需量	总有功功率, 总无功功率, 总视在功率
总有功功率最大需量	最大需量及时间
总无功功率最大需量	最大需量及时间
总视在功率最大需量	最大需量及时间
谐波	
电压谐波百分比	总谐波 (U1,U2,U3), 奇次总谐波 (U1,U2,U3), 偶次总谐波 (U1,U2,U3) 分次谐波 1-50 次 (U1,U2,U3)
电流谐波百分比	总谐波 (I1,I2,I3), 奇次总谐波 (I1,I2,I3), 偶次总谐波 (I1,I2,I3), K 系数 (I1,I2,I3) 分次谐波 1-50 次 (I1,I2,I3)
电压谐波值	总谐波 (U1,U2,U3) 分次谐波 1-50 次 (U1,U2,U3)

电流谐波值	总谐波 (I1,I2,I3) 分次谐波 1-50 次 (I1,I2,I3)
最大值最小值	
相电压	各相及平均
线电压	各相及平均
电流	各相及平均
有功功率	各相及平均
无功功率	各相及平均
视在功率	各相及平均
不平衡度	
电压不平衡度	负序, 零序
电流不平衡度	负序, 零序
电流 K 系数和波峰因数	
电流 K 系数参数	K 系数计算方式\EU 计算方式的参数 e\EU 计算方式的参数 q
电流 K 系数	A/B/C 相电流 K 系数
电流波峰因数	A/B/C 相电流波峰因数
电压波峰因数	A/B/C 相电压波峰因数
相位图	
相位图	电压电流之间相位图显示
相序	电压, 电流
电压角度	U1,U2,U3
电流角度	I1,I2,I3
电压电流角度	UI1,UI2,UI3
事件参数	
骤升骤降中断事件	电压骤升\电压骤降阈\电压中断阈
相序显示	相序名称\相序颜色
数据记录器	瞬时量\电能量\需量\谐波\不平衡度

波形记录器	采样速率、时间可设
kWh 过载报警	■
DI/DO	■
Modbus RTU	■
Modbus TCP	■

### 1) 记录与存储功能数据记录类型

项目	状态
记录开始时间	可设置
记录结束时间	可设置
记录周期	可设置

### 2) 基本数据记录内容

数据类别	内容
瞬时量记录	电压、电流、零序、频率、功率、功率因数、基波功率因数
电能量记录	正反向有功/无功、视在电能
需量记录	电压、电流、有功/无功/视在需量、最大需量及时间
谐波记录	电压/电流 THD、奇次/偶次、1-50 次分次谐波
不平衡度记录	电压/电流负序、零序

### 3) 谐波数据记录

类型	内容
电压谐波	THD、奇次、偶次、1-50 次分次谐波
电流谐波	THD、奇次、偶次、K 系数、1-50 次分次谐波

### 4) 事件记录

事件项	内容
事件类型	系统事件类型

记录内容	事件时间、恢复时间、对应值
------	---------------

## 5) 数据保存格式

数据记录格式: CSV

事件记录格式: CSV

## 6) 记录说明

只有启用记录功能后才会生成记录。

数据可导出用于分析或报表。

## 2.2 技术参数

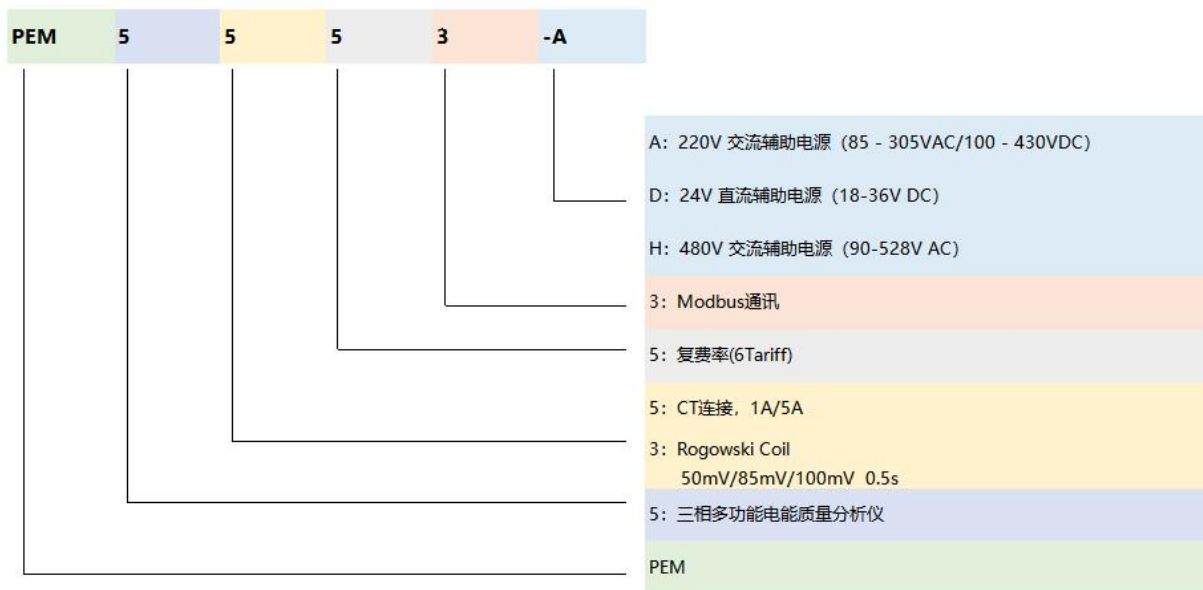
	PEM5353- A	PEM5553- A	PEM5353- D	PEM5553- D	PEM5353- H	PEM5553- H
CT 连接	螺钉接线电 流端口	Rogowski Coil 0-900mVA C peak,636 mV RMS	螺钉接线电 流端口	Rogowski Coil 0-900mVA C peak,636 mV RMS	螺钉接线电 流端口	Rogowski Coil 0-900mVA C peak,636 mV RMS
Rogowski Coil	-	50mVKA@ 50Hz(0-12 000A),@60 Hz(0-1000 0A) 85mVKA@ 50Hz(0-70 00A),@60H z(0-6000A) 100mVKA @50Hz(0-6 000A),@60 Hz(0-5000 A)	-	50mVKA@ 50Hz(0-12 000A),@60 Hz(0-1000 0A) 85mVKA@ 50Hz(0-70 00A),@60H z(0-6000A) 100mVKA @50Hz(0-6 000A),@60 Hz(0-5000 A)	-	50mVKA@ 50Hz(0-12 000A),@60 Hz(0-1000 0A) 85mVKA@ 50Hz(0-70 00A),@60H z(0-6000A) 100mVKA @50Hz(0-6 000A),@60 Hz(0-5000 A)
测量电压	L-N: 0 ~ 720VAC					
频率范围	45-65 Hz 1P+N, 3P,3P+N					

<b>测量精度</b>	
电流测量精度	±(0.1% + 电流传感器精度)
电压测量精度	±0.2%(0V~720V AC)
电网频率	±0.01%(45~65Hz) 功率因数 ±0.005
有功及视在功率	IEC62053-22 等级 0.5%
无功功率	IEC62053-21 等级 1%
有功及视在电能	IEC62053-22 等级 0.5%
无功电能	IEC62053-21 等级 1%
<b>数字信号</b>	
继电器输出	2 路电磁继电器输出, 触点容量: 3A 30V DC, 3A 250V AC
数字输入	2 路干接点输入, 光耦隔离 (5kVrms)
通信	Modbus; 通信速率: 2400bps~38400bps; 规约: Modbus-RTU
<b>存储</b>	
存储类型	TF 卡
存储容量	32 GB
数据导出	USB 接口导出 (U 盘文件系统需为 FAT32)
<b>机械特性</b>	
尺寸	96 × 96 × 94 mm
重量	~850g
<b>环境状况</b>	
工作温度范围	-20°C ~ +70°C
储藏温度范围	-40°C ~ +85°C
湿度范围	5~95% RH (无冷凝)
污染等级	污染等级 2 (符合 IEC 60664-1)
过压能力	过压类别 III, 适用于 277/480VAC 或 400/690VAC 以下的配电系统 (符合 IEC 60664-1)
绝缘强度	符合 IEC 61010-1, 耐压 AC 4kV / 1min
海拔	≤3000m (符合 IEC 61010-1)

防护等级	IP20 (符合 IEC 60529)
测量标准	EN 62052-11, EN61557-12, EN 62053-21, EN 62053-22, EN 62053-23, EN 50470-1, EN 50470-3, EN 61010-1, EN61010-2, EN 61010-031

### 3 产品型号及命名规则

#### 3.1 命名规则



#### 3.2 产品型号

型号	功能描述	电流端口类别	辅助电源
PEM5353-A	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率(6Tariff), 多参数测量, Modbus 通讯, DI/DO	螺钉式电流端子 Screw-type Current Terminal	220V 交流辅助电源 (85 - 305VAC/100 - 430VDC)
PEM5553-A	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率(7Tariff), 多参数测量, Modbus	RJ12 电流接口 RJ12-type Current Input	220V 交流辅助电源 (85 - 305VAC/100 - 430VDC)

	通讯, DI/DO		
PEM5353-D	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率(8Tariff), 多参数测量, Modbus 通讯, DI/DO	螺钉式电流端子 Screw-type Current Terminal	24V 直流辅助电源 (18-36V DC)
PEM5553-D	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率(9Tariff), 多参数测量, Modbus 通讯, DI/DO	RJ12 电流接口 RJ12-type Current Input	24V 直流辅助电源 (18-36V DC)
PEM5353-H	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率 (10Tariff),多参数测量, Modbus 通讯, DI/DO	螺钉式电流端子 Screw-type Current Terminal	480V 交流辅助电源 (90-528V AC)
PEM5553-H	三相多功能电能测量表 电能表, 复费率 (11Tariff),多参数测量, Modbus 通讯, DI/DO	RJ12 电流接口 RJ12-type Current Input	480V 交流辅助电源 (90-528V AC)

## 4 安装与接线

### 4.1 注意事项

为确保仪表安全、可靠、准确地运行, 接线过程中需遵循以下原则:

(1) 操作前必须切断外部电源，所有安装与布线工作须由专业电气人员执行；电压输入应通过二次熔断器保护，电流信号必须从 CT 的二次侧获取，且 CT 在接入前不得开路，电压型互感器与罗氏线圈应按其输出规范正确接线，同时 RS485 通讯必须使用双绞屏蔽线并区分 A/B 极性。

(2) 仪表的外部接线方式必须与内部配置完全一致，电压和电流相序需严格按照 ABC 标准相序接入，若接线错误，仪表将提示电压或电流相序异常。

(3) 电流互感器的极性方向必须准确，CT 的箭头必须指向负载侧，否则会造成功率方向判断错误，甚至出现反向功率计量现象。

#### 4.2 端子说明

接口编号	接口名称	功能定义	备注
1	I1+	A 相电流输入正	电流输入通道
2	I1-	A 相电流输入负	
3	I2+	B 相电流输入正	电流输入通道
4	I2-	B 相电流输入负	
5	I3+	C 相电流输入正	电流输入通道
6	I3-	C 相电流输入负	
7	In+	N 相（零序）电流输入正	零序电流输入
8	NC	空	无功能
9	In-	N 相（零序）电流输入负	零序电流输入
10	N / -	供电电源（负极）	供电范围：85-305VAC / 100-430VDC
11	NC	空	无功能
12	NC	空	无功能
13	L / +	供电电源（正极）	
14	Vn	N 相电压输入	测量电压通道
15	NC	空	无功能
16	V3	C 相电压输入	测量电压通道
17	NC	空	无功能
18	V2	B 相电压输入	测量电压通道

19	NC	空	无功能
20	V1	A 相电压输入	测量电压通道
21	DIC	数字输入公共端	2 路干接点数字输入
22	DI1	数字输入通道 1	干接点输入
23	DI2	数字输入通道 2	干接点输入
24	RNC	继电器 2 常闭触点	继电器 2 输出
25	RNO	继电器 2 常开触点	
26	RCOM	继电器 2 公共端	
27	RCOM	继电器 1 公共端	继电器 1 输出
28	RNO	继电器 1 常开触点	
29	RNC	继电器 1 常闭触点	
30	B	RS485 通信 B 端	RS485 接口
31	A	RS485 通信 A 端	
32	LAN	以太网通讯口	RJ45 (Modbus-TCP)
33	Flash Drive USB	U 盘接口	数据导出 (USB 存储)

### 4.3 接线方式

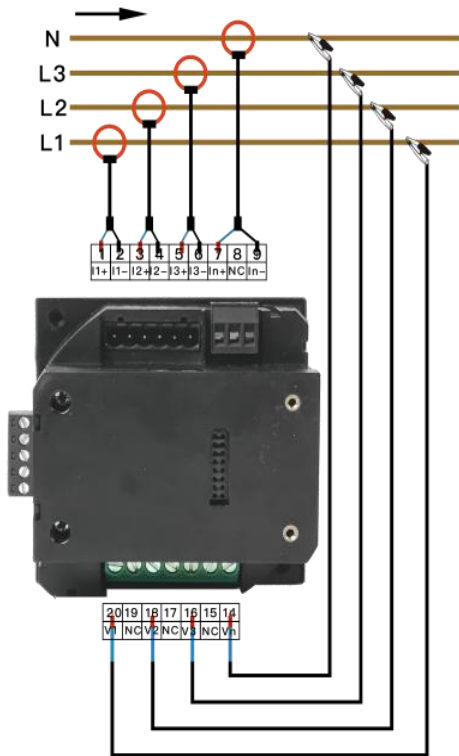
接线方式仪表支持以下标准电力系统接线方式。用户在进行接线时，外部接线方式必须与仪表内部设置的接线模式保持一致，否则将导致测量数据偏差或相序错误提示。

#### 4.3.1 三相四线制 4CT (3P4W - 4CT)

需要 4 个电流传感器 (A、B、C、N)。

中性线电流  $I_n$  由 N 相 CT 实际测得。

适用场景：四线制系统需准确测量零序电流的场合。

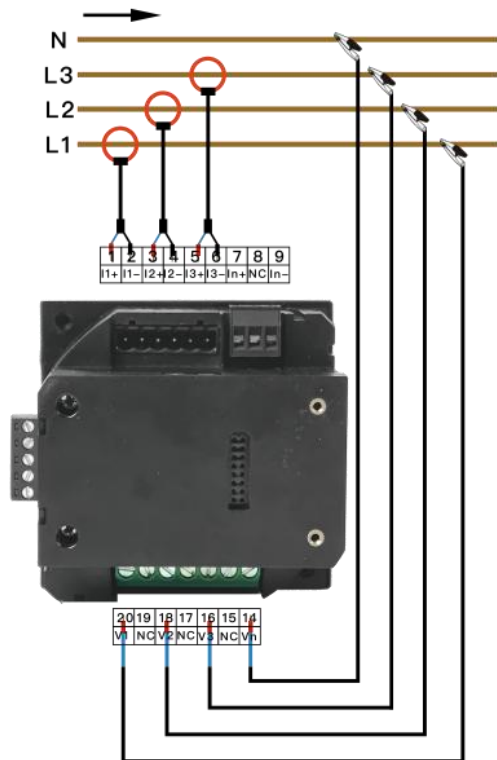


#### 4.3.2 三相四线制 3CT (3P4W - 3CT)

需要 3 个电流传感器 (A、B、C)。

中性线电流  $I_n$  由仪表通过矢量计算获得： $I_n = -(I_A + I_B + I_C)$

适用场景：零序电流不要求独立测量的配电系统。

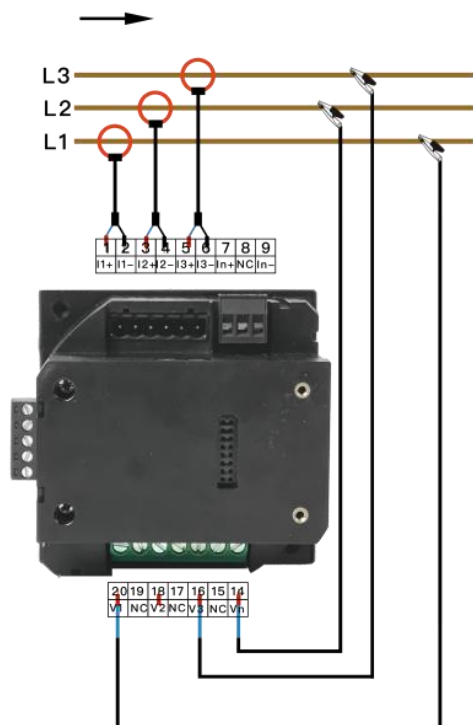


#### 4.3.3 三相三线制 3CT (3P3W - 3CT)

需要 3 个电流传感器 (A、B、C)。

B 相电流由传感器直接测量。

适用于典型三线制工业配电三相系统。

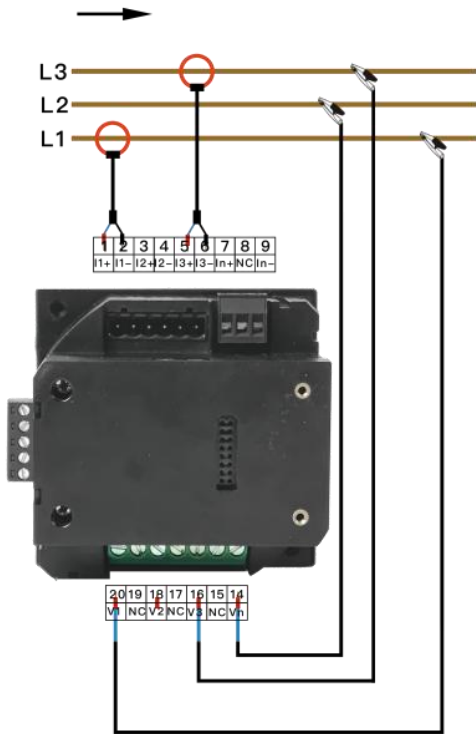


#### 4.3.4 三相三线制 2CT (3P3W - 2CT)

需要 2 个电流传感器 (A、C)。

B 相电流由仪表依据两 CT 算法计算获得，符合 Blondel 定律。

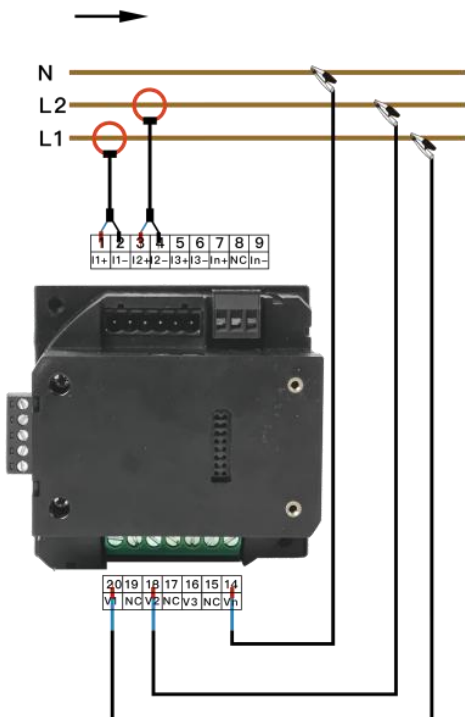
适用场景：2CT 的三线制系统。



#### 4.3.5 单相三线（1P3W）

使用 L1 - N 的电压输入和 1 个电流传感器。

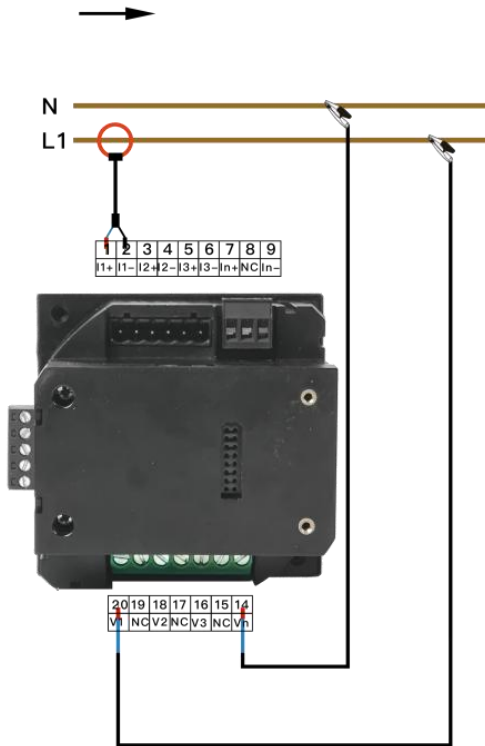
适用于美标单相三线负载回路。



#### 4.3.6 单相两线（1P2W）

使用 L - N 的电压输入和 1 个电流传感器。

适用于普通单相供电线路。



#### 4.4 产品外观及尺寸



图 2- 1 产品尺寸

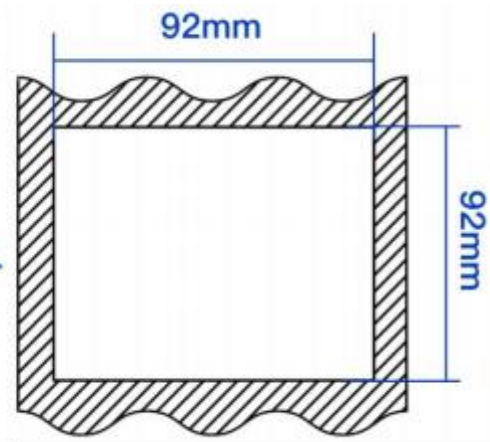






图 2- 2 开孔尺寸

#### 4.5 按键功能

分析仪正面包含 10 颗按键，按键功能分为以下几个部分，如所示：

表 2- 1 按键功能

按键	名称	功能
----	----	----

	方向键	用于页面切换及参数选择
	返回键	用于返回上一个界面
	确认键	用于选择及操作的确认
	功能键	用于不同页面的功能扩展

## 5 记录

仪表内置 32GB 存储空间，用于保存数据记录、事件记录与波形记录。所有记录文件均采用 CSV 格式，可通过 U 盘导出，并可在操作界面进行删除管理。

### 5.1 数据记录器

仪表支持多类型数据记录，包括基本数据记录、电压谐波记录和电流谐波记录。用户可设置记录名称、开始时间、持续时间及记录间隔。到达设定的开始时间后，仪表自动启动记录功能，记录完成后自动停止。所有记录文件均以 CSV 格式保存，便于进一步分析与处理。



图 5-1 数据记录器

### 5.2 事件记录

**警告**

只有在开启数据记录时，才进行事件记录！

仪表支持多类电能质量事件的记录，包括电压骤升、电压骤降、电压中断、频率事件、不平衡事件和谐波事件等。事件记录内容包括事件类型、开始时间、持续时间及幅度值，并以 CSV 格式保存。

电压骤升与骤降属于电压在短时间内的快速变化，幅度可达标称电压的数倍至百倍，其持续时间可从半个周期延伸至数秒（依据 EN61000-4-30 标准）。用户可设置标称电压作为参考值。

电压骤升（Swell）：当三相系统中任一相电压上升至骤升门限时事件开始；当全部相电压下降至门限减去滞后值时事件结束。其主要特征包括持续时间、幅度与发生时间。

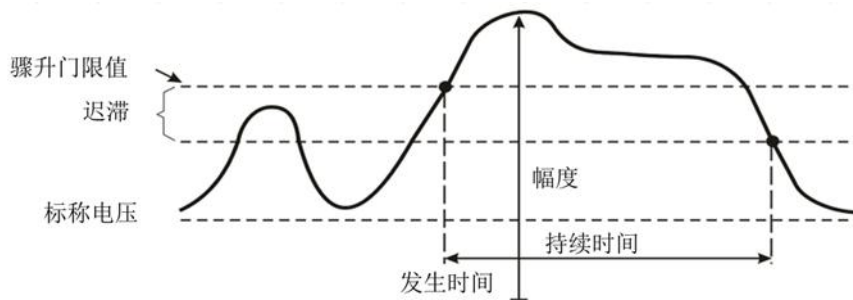


图 5-2 电压骤升

电压骤降（Sag）：当任一相电压下降至骤降门限时事件开始；当全部相电压上升至门限加滞后值时事件结束。其主要特征包括持续时间、幅度与发生时间。

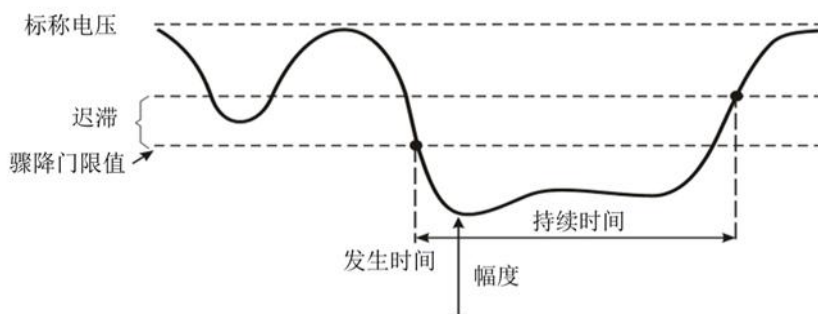


图 5-3 电压骤降

电压中断（Interruption）：当任一相电压下降到远低于标称值且达到中断门限时事件开始；当全部相电压恢复至门限加滞后值时事件结束。同样以持续时间、幅度与发生时间描

述事件特征。

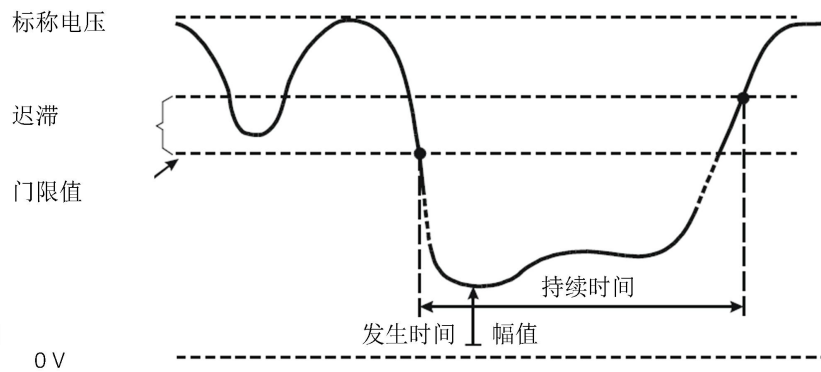


图 5-4 电压中断

典型事件检测门限如下：电压骤升的触发门限为标称电压的 110%，电压骤降的触发门限为标称电压的 90%，电压中断的触发门限为 10%（其中 1% 以下视为完全中断）。所有事件均采用门限  $\pm 2\%$  的迟滞区间以避免重复触发。

### 5.3 波形记录

仪表支持三相电压与三相电流的实时波形记录，文件格式为 CSV。用户可设置记录名称、开始时间、采样速率及持续时间。到达设定时间后自动开始记录，记录完成后自动停止。



图 5-5 波形记录器

## 5.4 记录管理

仪表支持对所有记录文件进行管理，包括删除记录及将记录文件通过 U 盘导出（U 盘文件系统需为 FAT32）。所有保存的记录可在操作界面中查看与维护。



图 4-6 记录管理



图 5-7 数据记录

## 6 参数设置界面

### 6.1 功能简介

本仪表的操作界面分为三个主要部分：设置界面、测量界面和记录界面。各界面的主要功能如表 6-1 所示。



(图 6-1 主界面)

表 6-1 主界面说明

界面名称	主要功能
设置界面	配置接线方式、电压/电流互感器参数、事件阈值、通信参数及用户参数
测量界面	显示电压、电流、功率、电能等基础参数；显示谐波百分比、柱状图、波形、矢量图、不平衡度及需量
记录界面	数据记录器、波形记录器；记录导出/删除；存储格式化

## 6.2 界面简介



(图 6-2 界面简介)

本仪表界面主要由六个功能区域构成：

1. 系统参数栏：显示当前接线方式、标称电压、CT 类型及标称电流、电网频率等信息。
2. 导航栏：显示当前界面所在位置及上级路径。
3. 状态栏：显示系统运行状态，各图标含义如表 6-2 所示。
4. 系统时间栏：显示当前系统时间。
5. 数据显示区：根据不同菜单显示对应的测量或设置信息。
6. 功能键栏：对应 F1 - F4 功能键，每个界面功能不同。

表 6-2 状态栏说明

功能	图标	说明
以太网状态		未检测到网线插入，图标不显示 检测到网线插入，无连接，图标显示灰色
		检测到网线插入，有连接，图标显示绿色
U 盘状态		未插入 U 盘或 U 盘未识别，图标不显示 U 盘插入初始化正常，图标显示
波形记录状态		灰色，波形记录没有开启
		绿色，波形记录正在进行
		黄色，波形记录完成

数据记录状态		灰色，数据记录没有开启
		绿色，数据记录正在进行
		黄色，数据记录完成
内存卡状态		TF 异常，未检测到 TF 卡或 TF 卡错误
		TF 卡内存已满，需要清理
		TF 卡正常

### 6.3 参数设置界面

#### 6.3.1 简介

参数设置界面用于配置接线方式、电网参数、互感器参数、事件阈值、通信设置及用户参数。



(图 6-3 设置界面)

#### 6.3.2 按键操作说明

- 按方向键选择参数项

- 按【确认】键进入编辑，数值闪烁
- 按方向键修改数值
- 再按【确认】键保存
- 按【返回】退出当前界面

#### 6.4 电网参数设置

用于配置接线方式、电网频率、标称电压、电压/电流互感器、零漂抑制、谐波阈值、事件参数、需量参数及 CO<sub>2</sub> 排放因子。

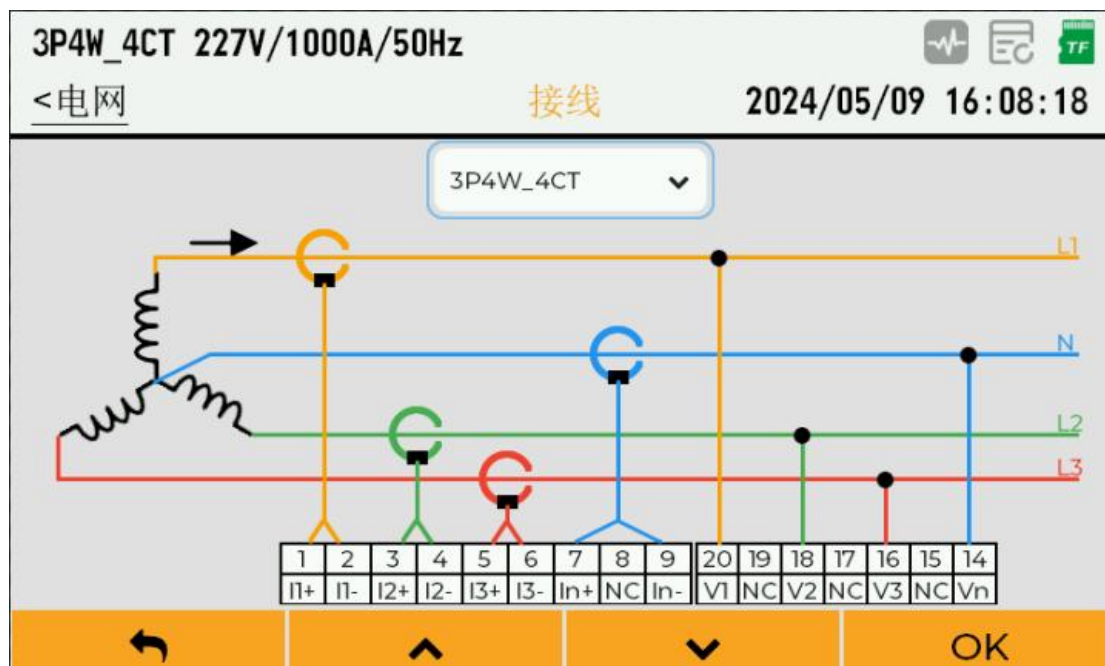


(图 6-4 电网参数)

##### 6.4.1 接线方式设置

支持接线方式:

- 3P4W\_4CT
- 3P4W\_3CT
- 3P3W\_3CT
- 3P3W\_2CT
- 1P3W
- 1P2W



(图 6-5 接线方式配置)

#### 6.4.2 电网频率设置

可选:

- 50 Hz
- 60 Hz



(图 6-6 频率配置)

### 6.4.3 标称电压设置

- 范围：1 - 99 999V
- 用作骤升/骤降/中断事件判断的参考值



(图 6-7 标称电压配置)

### 6.4.4 电流互感器设置

用于配置传感器类型、灵敏度、标称电流及变比。

参数名称	说明
传感器类型	Rcoil: 罗氏线圈; CT: 电压输出型 CT
灵敏度	Rcoil 单位 mV/kA; CT 单位 mV/A
标称电流	范围 1-99999 A
变比	0.0001-1000.0



(图 6-8 电流互感器配置)

#### 6.4.5 电压互感器设置

用于配置电压互感器变比。



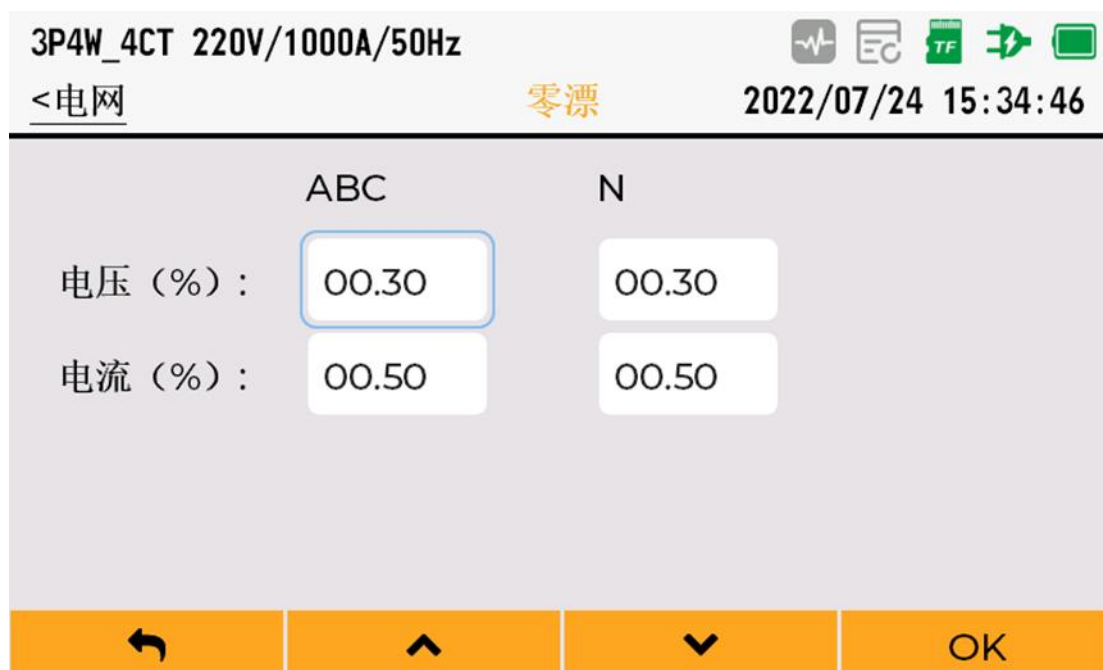
(图 6-9 电压互感器配置)

#### 6.4.6 零漂抑制设置

零漂抑制用于设定电压和电流的最小显示阈值，避免在无负载或低信号状态下因噪声造

成读数跳动。电压零漂为标称电压的 0~10%，电流零漂为标称电流的 0~10%，低于阈值的读数将被处理为 0。

- 电压零漂：0% - 10%（相对标称电压）
- 电流零漂：0% - 10%（相对标称电流）



(图 6-10 零漂抑制设置)

#### 6.4.7 谐波计算阈值设置

谐波计算阈值用于设定 FFT 运算的最小电压/电流门限。当电压或电流低于设定阈值时，仪表不执行谐波分析，从而避免无负载、小信号或噪声导致谐波结果异常跳动。该阈值以标称电压、电流的百分比设置，范围 0%~10%。当电压或电流低于阈值时，不进行 FFT 谐波计算。

- 范围：0% - 10%



(图 6-11 谐波计算阈值设置)

#### 6.4.8 事件参数设置

可配置的事件阈值如表 6-4 所示。

表 6-4 事件参数列表

参数名称	设置范围	默认值	备注
电压骤升阈值 (%)	105.0~140.0	110	以标称电压作为参考
电压骤升迟滞值 (%)	1.0~6.0	2	以标称电压作为参考
电压骤降阈值 (%)	75.0~95.0	90	以标称电压作为参考
电压骤降迟滞值 (%)	1.0~6.0	2	以标称电压作为参考
电压中断阈值 (%)	1.0~10.0	5	以标称电压作为参考
电压中断迟滞值 (%)	1.0~6.0	2	以标称电压作为参考
过频阈值 (%)	100.1~120.0	101	以标称频率作为参考
低频阈值 (%)	50.0~99.9	99	以标称频率作为参考
过电压阈值 (%)	101.00~200.00	110	以标称电压作为参考
低电压阈值 (%)	1.00~99.00	90	以标称电压作为参考
过电流阈值 (%)	101.00~200.00	110	以标称电流作为参考
低电流阈值 (%)	1.00~99.00	90	以标称电流作为参考

电压不平衡度阈值 (%)	0.01~99.99	4	
电流不平衡度阈值 (%)	0.01~99.99	10	
电压总谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	
电压偶次谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	
电压奇次谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	
电流总谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	
电流偶次谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	
电流奇次谐波阈值 (%)	0.01~99.99	5	



(图 6-12 事件参数配置)

#### 6.4.9 需量设置

表 6-5 需量参数

参数名称	说明
计算方法	固定式 / 滑动式
计算间隔	范围 1-60 分钟

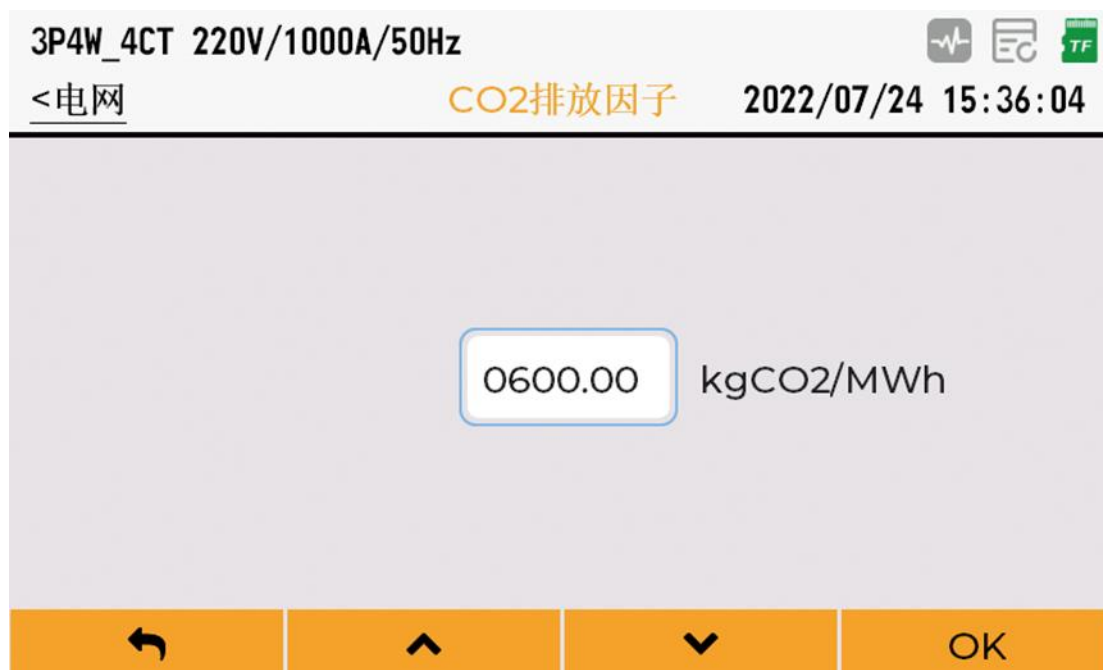


(图 6-13 需量设置)

#### 6.4.10 CO<sub>2</sub> 排放因子设置

范围：0 - 9999.99

地区	常用 CO <sub>2</sub> 因子 (kg/kWh)
全球平均	0.997
中国	~0.85
美国	~0.45
欧盟平均	~0.25
日本	~0.47

(图 6-14 CO<sub>2</sub> 排放因子设置)

#### 6.4.11 K 系数参数设置

K 系数用于衡量电流谐波对变压器造成的额外热损耗，是电能质量仪表中常见的指标。

**谐波越多 → 变压器发热越严重 → K 值越高。**

本仪表支持 US（美国）与 EU（欧洲）两种 K 系数计算方法。EU 模式支持参数 e（时间平滑系数，范围 0–0.20s）与 q（谐波加权指数，范围 1.00–2.00）的调整，用于适配不同谐波结构的电气环境，使 K 系数计算更符合实际热效应特性。

支持 US / EU 两种计算方式。

EU 模式可修改参数：

- e: 0 - 0.20 s
- q: 1.00 - 2.00



(图 6-15 K 系数参数设置)

## 6.5 系统参数设置

用于系统信息查看、通信设置、时钟设置、屏幕设置、键盘设置及语言设置。



(图 6-16 系统参数)

### 6.5.1 系统信息

显示设备型号、序列号、固件版本、硬件版本、以太网参数。



(图 6-17 系统信息)

### 6.5.2 通信设置

用于配置以太网、Modbus-TCP、RS485 参数。



(图 6-18 通信设置)

- 以太网：默认 DHCP 禁用，IP=192.168.1.55

3P4W\_4CT 220V/1000A/50Hz 📶 📄 TF

<通信设置 以太网设置 2022/07/12 16:14:46

---

自动获取IP:

IP地址:

子网掩码:

网关地址:

(图 6-19 以太网设置)

- Modbus-TCP: 使能与端口号设置

3P4W\_4CT 220V/1000A/50Hz 📶 📄 TF

<通信设置 Modbus-TCP 2022/07/12 16:22:32

---

状态:

端口号:

(图 6-20 Modbus-TCP 设置)

- RS485: 地址、波特率、校验、停止位



(图 6-21 RS485 设置)

### 6.5.3 时钟设置

日期格式:

- yyyy/mm/dd
- mm/dd/yyyy
- dd/mm/yyyy



(图 6-22 时钟设置)

#### 6.5.4 屏幕设置

\* 背光亮度 1 - 5

\* 自动息屏：禁用、1/5/10/30 分钟



(图 6-23 屏幕设置)

#### 6.5.5 键盘设置

配置键盘音及自动锁定时间。



(图 6-24 键盘设置)

#### 6.5.6 语言设置

支持：简体中文、英语、繁体中文、法语、俄语、西班牙语、葡萄牙语



(图 6-25 语言设置)

## 6.6 用户参数设置

用于设置用户信息、相序名称、相序颜色。



(图 6-26 用户参数设置)

### 6.6.1 用户信息

用于设置用户名、位置等与记录绑定的数据。

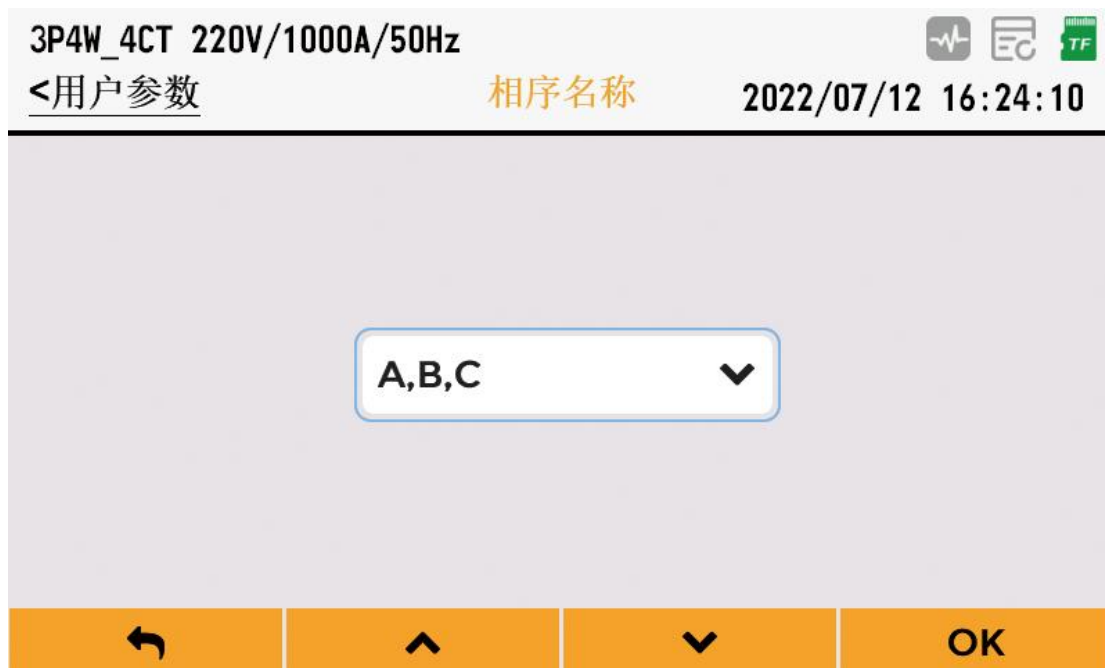


(图 6-27 用户信息设置)



### 6.6.2 相序名称设置

可设置相序显示格式：ABC 或 L1L2L3。



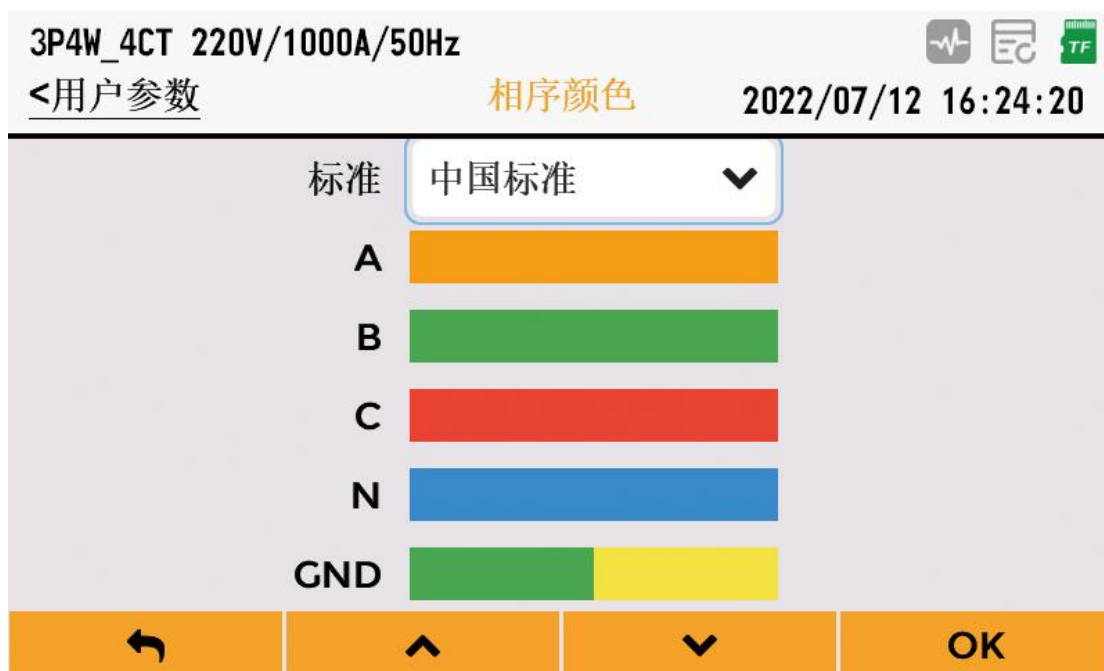
(图 6-28 相序名称设置)

### 6.6.3 相序颜色设置

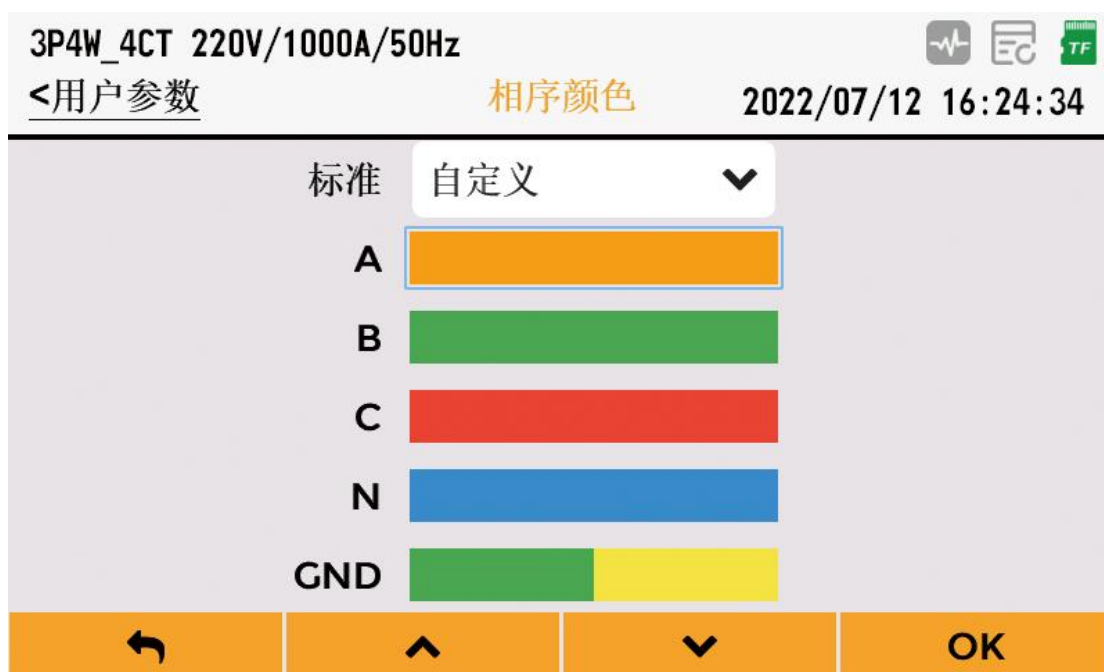
支持：

- 中国标准
- 美国标准

- IEC 标准
- 自定义



(图 6-29 相序颜色设置)



(图 6-29、图 6-30 相序颜色自定义)

## 6.7 重置

包括：

- 恢复出厂设置
- 清零电能
- 清零最大需量



(图 6-31 重置界面)



(图 6-32 操作确认界面)

## 6.8 测量界面

### 6.8.1 简介

显示全部电气测量数据，包括电压、电流、功率、电能、谐波、波形、矢量图、不平衡度、需量等。



(图 6-33 测量界面)

方向键翻页，【确认】键进入，【返回】退出。

## 6.9 电压电流界面

显示相电压、线电压、频率、电流、峰值、峰值系数、K 系数。

3P4W_4CT 220V/1000A/50Hz			
<测量		电压/电流	
2022/07/10 11:48:23			
相电压	A	B	C
Urms(V)	220.00	220.02	219.99
U-CF	1.41	1.41	1.41
U-pk(V)	311.26	311.27	311.23
Freq(Hz)	50.00		
线电压	AB	BC	CA
Urms(V)	381.00	380.05	381.17

(图 6-34 电压电流)

#### 6.10 功率界面

显示 P、Q、S、功率因数 PF、基波功率因数 DPF。

3P4W_4CT 220V/1000A/50Hz				
<测量		功率		
2022/07/10 11:48:54				
功率	A	B	C	Total
P(kW)	10.97	11.04	10.99	33.00
Q(kVar)	19.06	19.06	19.03	57.15
S(kVA)	22.00	22.02	21.97	66.00
PF	0.499	0.501	0.500	0.500
DPF	0.499	0.501	0.500	0.500

(图 6-35 功率)

#### 6.11 电能界面

显示:

- 有功正向电能 EP\_imp
- 有功反向电能 EP\_exp
- 无功正向电能 EQ\_imp
- 无功反向电能 EQ\_exp
- 视在电能 ES
- CO<sub>2</sub> 排放量

3P4W\_4CT 220V/1000A/50Hz 📶 📄 📱 TF

<测量 电能 2022/07/10 11:49:21

电能	A	B	C	Total
EP_imp (Wh)	35	35	34	104
EP_exp (Wh)	0	0	0	0
EQ_imp (Varh)	60	60	60	180
EQ_exp				

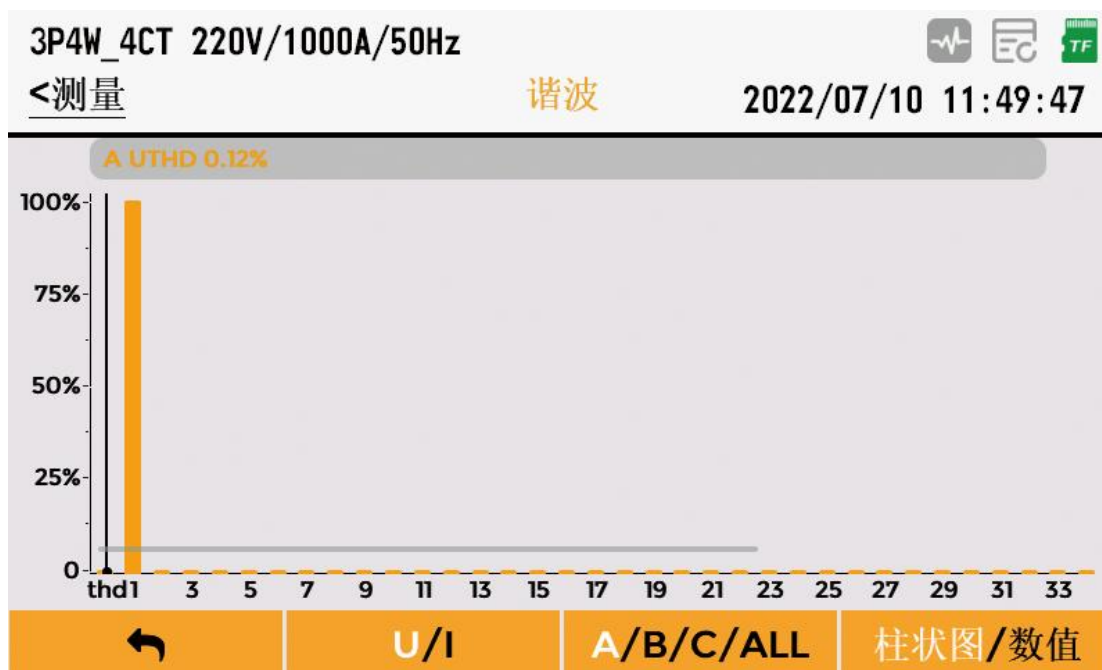
⬅      ▲      ▼

(图 6-36 电能)

## 6.12 谐波界面

显示总谐波及 1 - 50 次谐波：

- 柱状图显示
- 数值显示
- 光标查看
- 缩放



(图 6-37 谐波柱状图显示)

3P4W\_4CT 220V/1000A/50Hz  
 <测量 谐波 2022/07/10 11:50:01

电压	A	B	C
U-THD(%)	0.12	0.12	0.13
U-TOHD(%)	0.11	0.11	0.12
U-TEHD(%)	0.04	0.05	0.05
U-fund(V)	219.99	220.05	219.99
U-HD1(%)	100.00	100.00	100.00
U-THD3(%)	0.04	0.04	0.07

U/I %/V 柱状图/数值

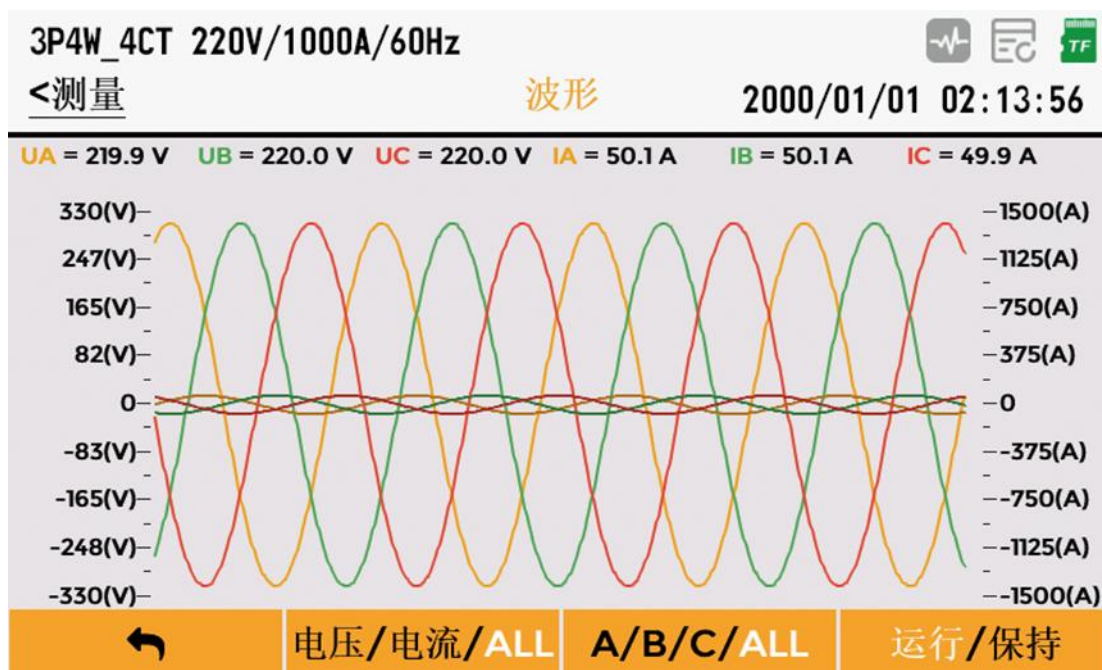
(图 6-38 谐波数值显示)

### 6.13 波形界面

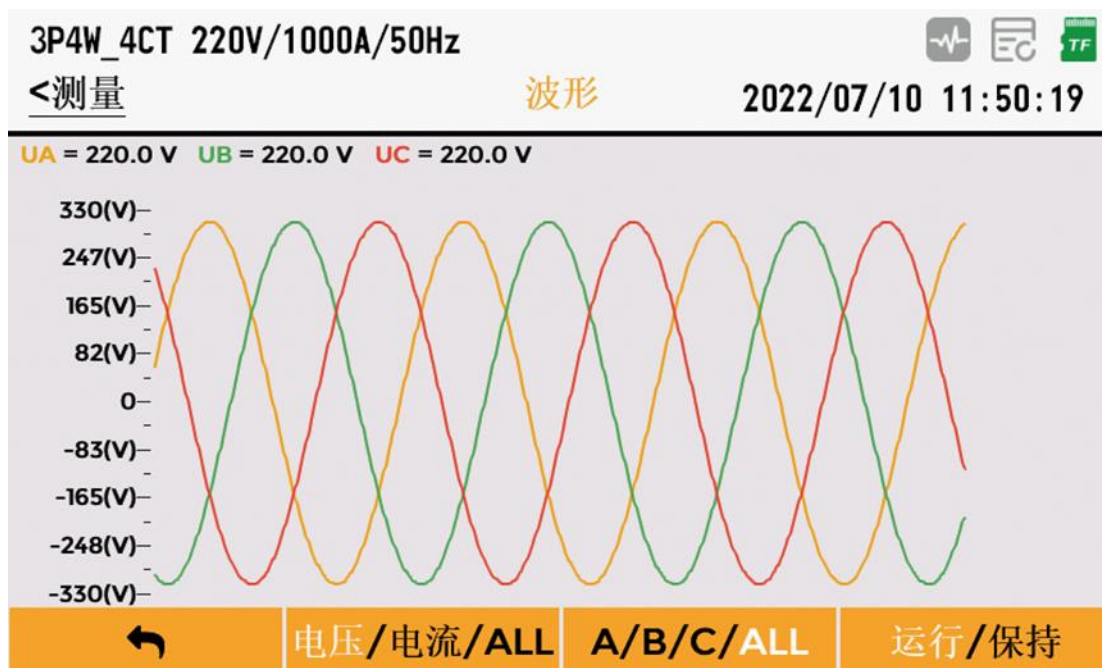
显示三相电压、三相电流波形，可选择：

- 刷新/保持
- 电压/电流/全部

• 缩放



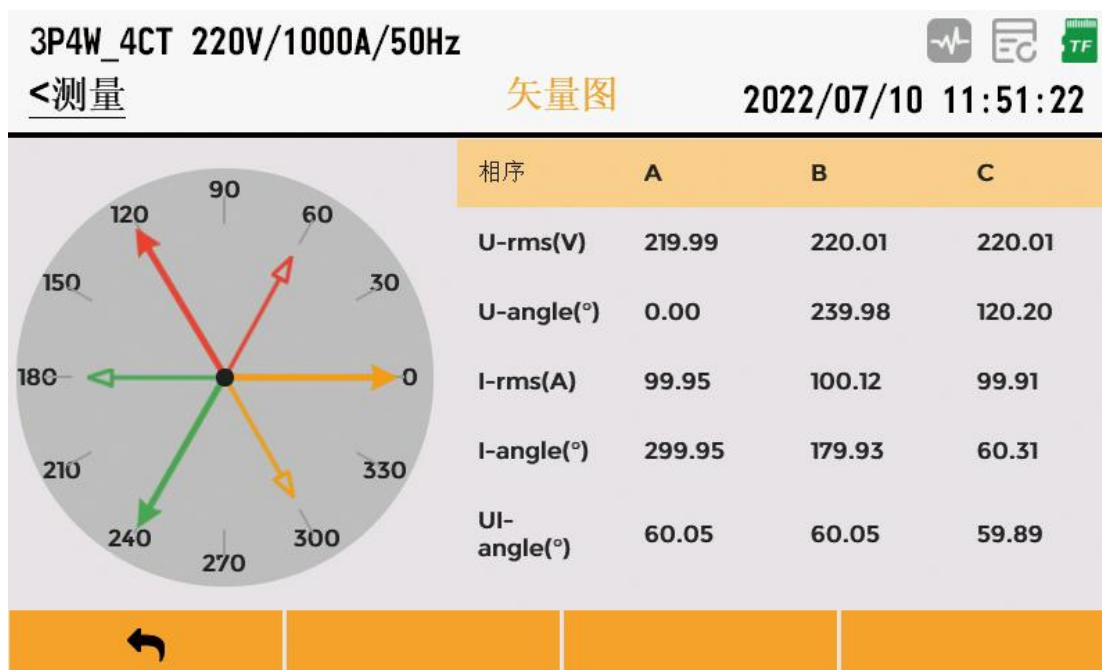
(图 6-39 电压电流波形显示)



(图 6-40 电压波形显示)

#### 6.14 矢量图界面

显示电压电流相角关系，A 相电压为参考。



(图 6-41 矢量图显示)

## 6.15 不平衡度界面

显示电压、电流的负序与零序不平衡度。



(图 6-42 不平衡度显示)

## 6.16 需量界面

显示当前需量、最大需量，支持翻页与切换。

3P4W_4CT 220V/1000A/50Hz				
<测量				
需量				
2022/07/10 11:51:53				
功率	A	B	C	Total
P(kW)	0.00	0.00	0.00	0.00
Q(kVar)	0.00	0.00	0.00	0.00
S(kVA)	0.00	0.00	0.00	0.00
电流	A	B	C	Avg
I(A)	0.00	0.00	0.00	0.00
				当前/最大

(图 6-43 当前需量)

3P4W_4CT 220V/1000A/50Hz		
<测量		
需量		
2022/07/10 11:52:03		
功率	时间	最大需量
PA	2022/07/10 11:39:54	0.00 kW
PB	2022/07/10 11:39:54	0.00 kW
PC	2022/07/10 11:39:54	0.00 kW
PTotal	2022/07/10 11:39:54	0.00 kW
QA	2022/07/10 11:39:54	0.00 kVar
QB	2022/07/10 11:39:54	0.00 kVar
QC	2022/07/10 11:39:54	0.00 kVar
QTotal	2022/07/10 11:39:54	0.00 kVar
		当前/最大

(图 6-44 最大需量)

### 6.17 记录界面

进入数据记录、波形记录、记录管理及存储管理。



(图 6-45 记录界面)

按键操作同前述方式。

#### 6.18 数据记录器

用于记录：基本数据、电压谐波、电流谐波

- 记录名称：用于设置记录文件的名称，最长 20 个字符。系统会在文件名中自动加入记录开始时间，以便区分不同记录文件。
- 开始时间：用于设置记录的启动时间。当用户按下【开始】键启动记录时，如果设定的开始时间早于“当前时间 + 10 秒”，系统将自动调整为“当前时间 + 10 秒”，确保记录能正常启动。
- 持续时间：用于设置记录的总时长。可选范围包括：1h / 2h / 4h / 8h / 16h / 24h / 2d / 7d / 30d / 3mo / 6mo / 12mo / Max 其中 Max 表示持续记录直至用户手动停止或存储空间耗尽。
- 记录间隔（秒）：用于设置数据采集周期。默认 60 秒，最小 5 秒，最大 9999 秒。

设置：

- 名称（最长 20 位）
- 开始时间
- 持续时间（1h~12mo 或 Max）

- 记录间隔 (5 - 9999s)



(图

6-46 数据记录器

### 6.19 波形记录器

波形记录器用于定时采集当前三相电压与三相电流的实时波形数据。

- 记录名称: 用于设置记录文件的名称, 最大长度 20 字符。系统会自动在文件名中加入记录开始时间, 便于区分不同波形记录。
- 开始时间: 用于设定波形采集的启动时间。当用户按下【开始】键时, 若设定的开始时间早于“当前时间 + 10 秒”, 系统会自动调整至“当前时间 + 10 秒”, 确保记录

流程能够正常执行。

- 采样速率 (kHz): 用于设置波形采样的速度, 可选值为: 1 / 2 / 4 / 8 kHz 对应的最大可记录持续时间分别为:

- kHz → 40 秒

- kHz → 20 秒

- kHz → 10 秒

- kHz → 5 秒

- 采样频率越高, 可记录的时间越短。



(图 6-47 波形记录器)

## 6.20 记录管理

包括导出、删除、全部删除。

需插入 FAT32 格式 U 盘导出。



(图 6-48 记录管理)



图 6-49 基本数据记录导出



图 6-50 U 盘检测



图 6-51 删除当前记录



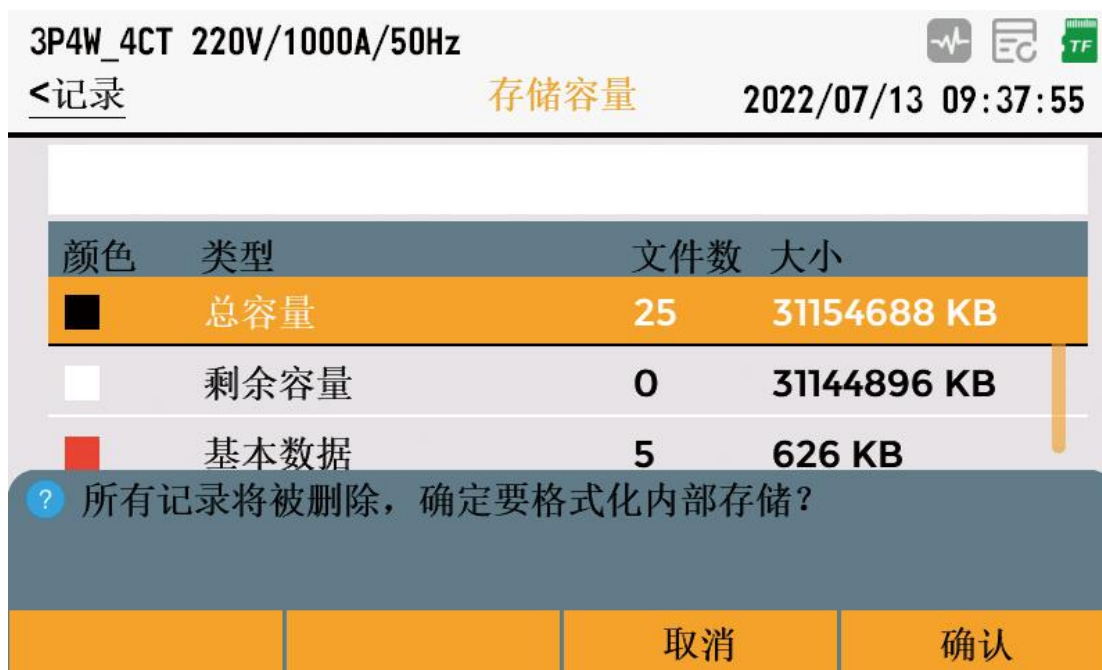
图 6-52 删除所有记录

## 6.21 存储容量

显示内部存储使用情况，可执行格式化。



(图 6-53 存储容量)



(图 6-54 格式化)

## 7 操作及界面目录结构

仪表的导航目录

### 7.1 测量模块

模块	分类	功能项	说明
测量模块	电压/电流	相电压 U	有效值 (V)
		电压峰值系数 CF	Crest Factor
		电压峰值 pk	Voltage Peak
		线电压 U12/U23/U31	三相线电压
		电网频率 F	50/60Hz
		电流有效值 I	RMS 电流
		电流峰值系数 I-CF	电流峰值比
		电流 K 系数 KF	Harmonic heating factor
功率		有功功率 P	kW
		无功功率 Q	kVar

		视在功率 S	kVA
		功率因数 PF	总功率因数
		基波功率因数 DPF	Fundamental PF
	电能	有功电能 EP_imp	kWh
		有功反向电能 EP_exp	kWh
		无功电能 EQ_imp	kVarh
		无功反向 EQ_exp	kVarh
		视在电能 ES	VAh
		CO <sub>2</sub> 排放量	按排放因子计算
	谐波	总谐波 THD (V/I)	电压/电流 THD%
		奇次/偶次谐波	自动计算
		1-50 次电压谐波	幅值/百分比
		1-50 次电流谐波	幅值/百分比
	波形	三相电压波形	实时显示
		三相电流波形	实时显示
		电压/电流叠加波形	可缩放、暂停
	矢量	电压矢量图	相角显示
		电流矢量图	相角显示
	不平衡度	电压不平衡度	负序、零序
		电流不平衡度	负序、零序
	需量	电流需量	当前/最大
		功率需量	当前/最大

## 7.2 记录模块

模块	分类	功能项	说明
----	----	-----	----

记录模块	数据记录器	记录名称	最大 20 字符
		开始时间	自动校正为当前+10s
		持续时间	1h-12mo 或 Max
		记录间隔	5-9999 秒
	波形记录器	记录名称	同上
		开始时间	同上
		采样速率	1/2/4/8 kHz
		最大采样时长	40/20/10/5 秒
	记录管理	基本数据记录	浏览/导出/删除
		电压谐波记录	同上
		电流谐波记录	同上
		事件记录	同上
		波形记录	同上
	存储容量	总容量	内部 Flash/TF
		剩余容量	可视化显示
		基本数据占用	分类显示
		电压谐波占用	分类显示
		电流谐波占用	分类显示
		波形占用	分类显示
		格式化	清除所有记录

### 7.3 设置模块

#### 7.3.1 电网参数

分类	功能项	说明
接线方式	3P4W_4CT / 3P4W_3CT / 3P3W_3CT / 3P3W_2CT / 1P3W / 1P2W	必须与实际接线一致
电网频率	50Hz / 60Hz	系统运行频率
标称电压	1-99999V	用于事件阈值参考

电流互感器	类型	Rcoil / CT
	灵敏度	mV/kA 或 mV/A
	标称电流	1-99999 A
	变比	0.0001-1000
电压互感器	变比设置	输入 PT 比例
零漂抑制	电压/电流零漂	0-10%
谐波阈值	FFT 阈值	0-10%
事件参数	骤升阈值、骤降阈值、中断阈值、频率、谐波、不平衡度等	全部可调
需量参数	方法（固定/滑动）、间隔	1-60 min
CO <sub>2</sub> 排放因子	0-9999.99	默认约 1.00 kg/kWh
K 系数	US/EU, 参数 e/q	e:0-0.20s; q:1.0-2.0

### 7.3.2 系统参数

分类	功能项	说明
系统信息	型号、序列号、版本、MAC 地址	设备参数
以太网设置	IP、子网掩码、网关、自动获取	DHCP/静态
Modbus-TCP	状态、端口号	端口默认 502
RS485	地址、波特率、校验、停止位	Modbus-RTU

时钟	日期格式、时间校准	yyyy/mm/dd
屏幕	背光亮度、息屏时间	1-5、禁用~30min
键盘	按键音、自动锁键	禁用/1-5min
语言	7 语言	中/英/繁/法/俄/西/葡

### 7.3.3 用户参数

分类	功能项	说明
用户信息	用户名、位置	会写入记录文件
相序名称	ABC / L1L2L3	可选显示格式
相序颜色	中国/美国/IEC/自定义	自定义可调整颜色

### 7.3.4 重置

功能项	说明
恢复出厂设置	全部恢复默认
清零电能	仅清零电能
清零最大需量	需量最大值清零