

PD7777-3H系列  
数显谐波多功能表  
使用说明书

ZTW0.464.0113

浙江正泰物联技术有限公司  
2023年10月

### 修改记录

版本号	发布说明或修改原因	修改内容	发布或修改日期
V1	首次发布	/	2023-10-23
.....	.....	.....	.....

# 使用说明书

## 1 概述

### 1.1 主要用途及适用范围

PD7777-3H 数显谐波多功能表（以下简称仪表）主要用于对电气线路中的电压，电流，有功功率，无功功率，视在功率，功率因数，频率，四象限电能，电压、电流谐波含量（2-31次），电压、电流总谐波含量，电压、电流不平衡度（包括正序、负序、零序）进行高精度实时测量与显示。仪表支持开关量输入、开关量输出、RS485 接口等功能。

仪表可广泛应用于工业自动化控制、能源管理系统、变电站自动化、配电网自动化、电力监控、成套设备、开关柜、智能配电盘等场合，完成工业自动化控制及通信组网。

产品符合的标准如下：

GB/T 14549 电能质量 公用电网谐波

GB/T 15543 电能质量 三相电压不平衡

GB/T 17215.321 电测量设备（交流） 特殊要求 第 21 部分：静止式有功电能表（A 级、B 级、C 级、D 级和 E 级）

GB/T 17215.323 电测量设备（交流）特殊要求 第 23 部分：静止式无功电能表（2 级和 3 级）

GB/T 22264.1 安装式数字显示电测量仪表 第 1 部分：定义和通用要求

GB/T 22264.2 安装式数字显示电测量仪表 第 2 部分：电流表和电压表的特殊要求

GB/T 22264.3 安装式数字显示电测量仪表 第 3 部分：功率表和无功功率表的特殊要求

GB/T 22264.4 安装式数字显示电测量仪表 第 4 部分：频率表的特殊要求

GB/T 22264.5 安装式数字显示电测量仪表 第 5 部分：相位表和功率因数表的特殊要求

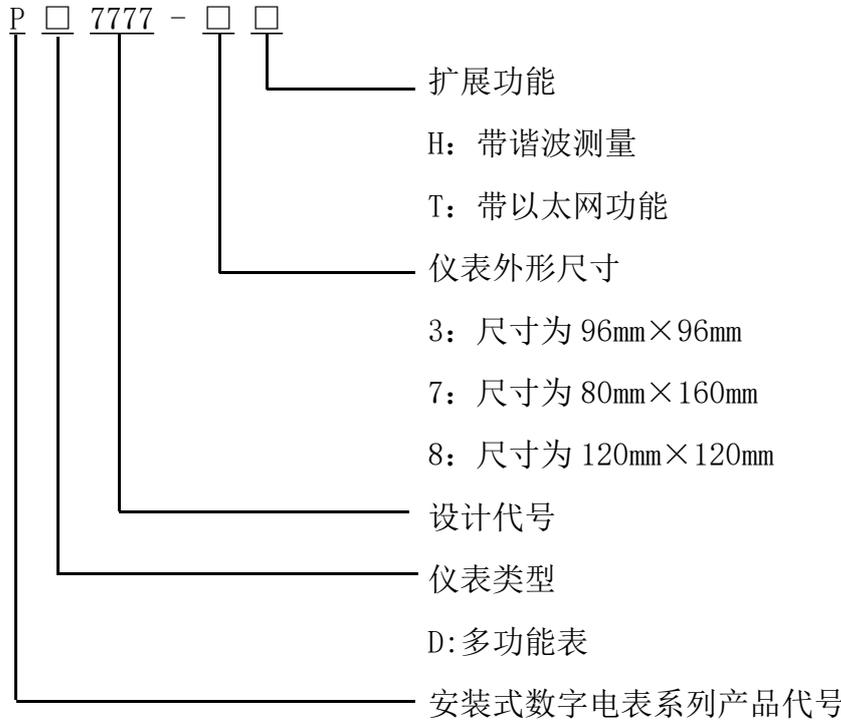
GB/T 22264.7 安装式数字显示电测量仪表 第 7 部分：多功能仪表的特殊要求

### 1.2 产品特点

PD7777-3H 型数显谐波多功能表通信部分采用标准 ModBus-TCP 通信协议；显示部分采用 3.5 寸 TFT 点阵屏（320×240），自主的 GUI 设计，具有界面友好，操作方便等

特点：结构部分采用模块化设计，固定夹方式固定，具有安装使用简单、拆卸维护方便等特点。

1.3 产品型号的组成及其代表意义



1.4 工作环境条件

规定的工作温度范围：-10℃~+45℃（户内用仪表）；  
极限的工作温度范围：-25℃~+70℃（户内用仪表）。

2 工作原理

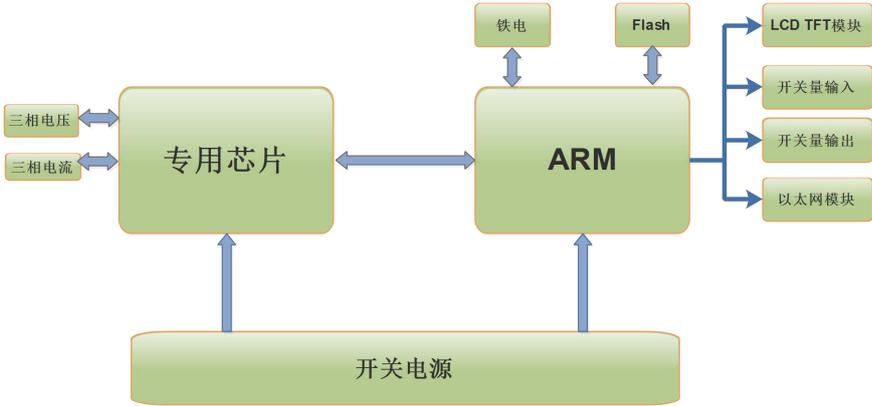


图1 工作原理框图

## 3 主要技术性能与参数

主要技术参数与指标见表 1

表 1 技术参数与指标

技术参数			指标		
输入 信号	电压	接线方式	三相三线、三相四线		
		额定值 (Un)	AC100V、AC220V、AC380V		
		规定工作 电压范围	0.0Un~2.0Un		
		电压线路功耗	≤0.5VA (每相)		
		阻抗	>500kΩ (每相, 与限流电阻有关)		
	电流	额定值	AC1A、AC5A		
		电流过负载	持续: 1.2 倍, 瞬时: 10 倍/1s		
		电流线路功耗	≤0.75VA (每相)		
阻抗		<20mΩ (每相)			
供电 电源	供电电压范围		AC/DC85V~264V		
	电源效率		≥ 65%		
	功耗		<5W / 15VA		
时钟	时钟电池容量		≥200mAh		
	时钟准确度		≤0.5s/d (23℃±2℃)		
输出	显示		3.5 寸点阵彩色 LCD 能就地显示实时数据, 波形和相关测量信号		
	实时测量功能		电压、电流 0.2 级, 有功功率、无功功率、功率因数、 频率 0.5 级 GB/T22264		
	电能计量功能		有功电能 0.5 级 GB/T 17215.321 无功电能 2 级 GB/T 17215.323		
	电能 质量 测量 范围	三相不 平衡度	电流	1%~5%	±0.2%
			电压	——	±1%
		谐波	电压	Uh ≥ 3%UN	5% Uh
			电压	Uh < 3%UN	0.15% UN
		电流	Ih ≥ 10%IN	±5% Ih	

技术参数			指标	
			$I_h < 10\%I_N$	0.5% $I_N$
			注：UN 为标称电压，IN 为标称电流， Uh 为谐波电压，Ih 为谐波电流。	
电能	脉冲常数	10000imp/kWh、10000imp/kvarh		
	脉冲信号输出	提供 2 组（有功/无功电能）的光信号及经光耦隔离的集电极开路电信号脉冲输出，脉冲宽度：80 ms±20ms。		
通信功能	以太网通讯	支持 ModBus-TCP 通信协议， 默认 IP：192.168.1.100，端口：502。		
辅助功能	开关量输入	支持 4 路无源干接点输入检测。		
	开关量输出	支持 2 路继电器状态输出，继电器触点容量：AC250V/2A、 DC30V/2A。		

## 4 主要功能

### 4.1 主要功能描述

仪表可以测量电力网络中的所有电参数，以三相四线制输入网络为例：可测量  $U_a$ 、 $U_b$ 、 $U_c$ （相电压）， $U_{ab}$ 、 $U_{bc}$ 、 $U_{ca}$ （线电压）， $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ （电流）， $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ 、 $P$ （有功功率）， $Q_a$ 、 $Q_b$ 、 $Q_c$ 、 $Q$ （无功功率）， $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ 、 $S$ （视在功率）， $F$ （频率）， $PF_a$ 、 $PF_b$ 、 $PF_c$ 、 $PF$ （功率因数），电压、电流谐波含量（2-31 次），电压、电流总谐波含量 THD，电压不平衡度，电流不平衡度，电压正序分量、负序分量、零序分量，电流正序分量、负序分量、零序分量，以及正、反向有功电能、四象限无功电能。

### 4.2 电参量测量功能

测量电力网络中的实时电压、电流、有功功率，无功功率，视在功率、功率因数、频率等参量。

### 4.3 电能计量功能

计量正、反向有功电能及四象限无功电能（注：电能数据仅供参考，不作为收费依据）。

### 4.4 电能质量监测功能

测量电力网络中的实时三相电压和电流不平衡度、谐波电压、谐波电流、电压电流实时波形等。

### 4.5 历史曲线功能

可记录及显示查看最近 30 天的电压、电流、功率、电压总谐波畸变率、电流总谐波畸变率的最大值、最小值、平均值、95%最大概率值历史曲线。

#### 4.6 SOE

可记录 4000 条开关量输入和开关量输出 SOE 事件。

#### 4.7 通信功能

#### 4.8 功能说明

仪表采用以太网进行通讯，遵循 Modbus - TCP 协议。

注意：本仪表 Modbus/TCP 通讯时，如果客户端在 1 分钟时间间隔内，没有发送数据和服务器保持通讯，服务器会主动断开客户端的连接。这时客户端需要重新连接到服务器上。

##### 4.8.1 通信参数说明

本仪表提供标准的 RS485 通信接口及 ModBus-TCP 通信协议。

## 5 外形及安装尺寸

外形及安装尺寸见表 6；正视图、侧视图、后视图、立体图分别见图 2、图 3、图 4、图 5。

表 2 外形及安装尺寸

型 号	面板尺寸（宽×高）	壳体尺寸（宽×高×深）	开孔尺寸（宽×高）
PD7777-3H-E	96mm×96mm	90mm×90mm×72mm	92mm×92mm

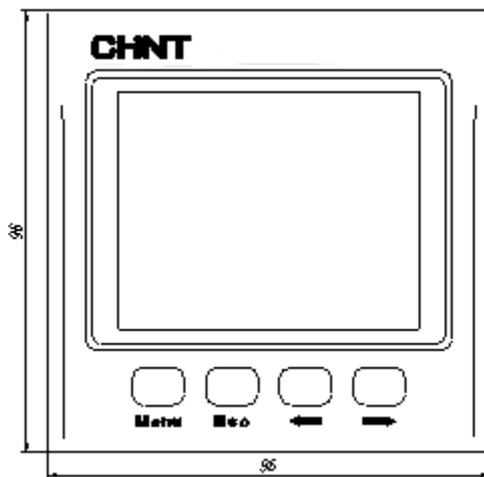


图 2 正视图

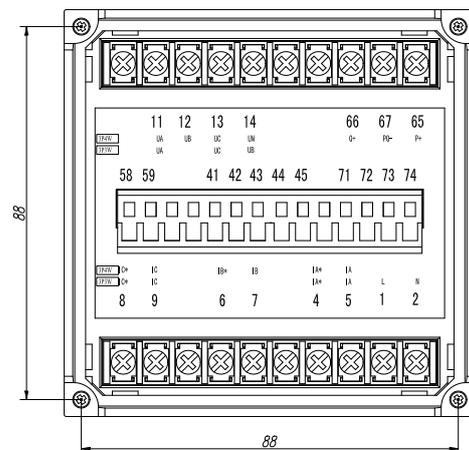


图 3 后视图

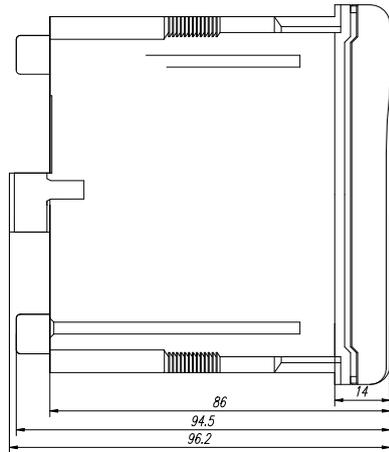


图4 侧视图



图5 立体图

注：不同规格外形尺寸存在差异，以实物为准。

## 6 安装与使用说明

### 6.1 安装

- 1) 取出仪表、夹持件及说明书。
- 2) 根据仪表外型及安装尺寸要求在安装屏面上开孔。
- 3) 将仪表嵌入安装孔后将夹持件卡入仪表卡槽内，用手推紧即可。

### 6.2 接线方式

#### 6.2.1 信号输入

接入方式见图6、图7、图8、图9。

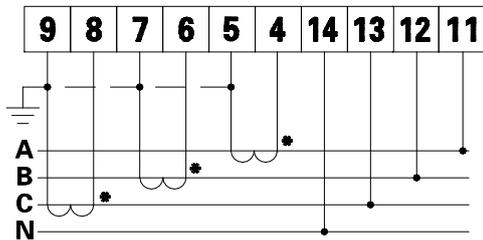


图6 三相四线电流经互感器接入、电压直接接入

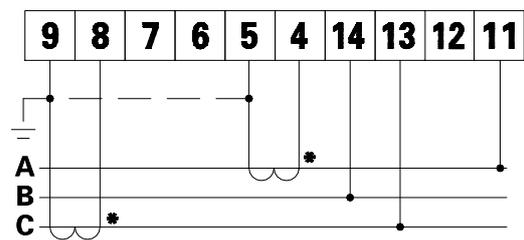


图7 三相三线电流经互感器接入、电压直接接入

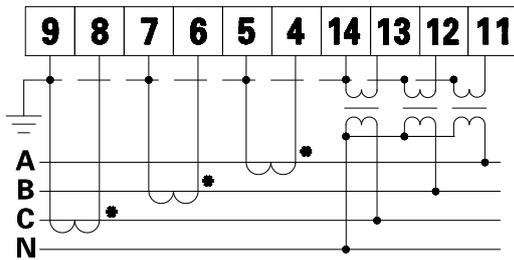


图8 三相四线电流、电压经互感器接入

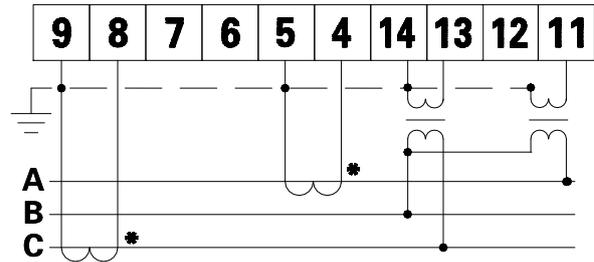


图9 三相三线电流、电压经互感器接入

说明：

- 1) 电压输入：输入电压应不高于产品的额定输入电压（100V, 220V 或 380V），否则应考虑使用 PT，PT 二次侧不能短接，建议在电压输入端安装 1A 保险丝。
- 2) 电流输入：标准额定输入电流为 5A 或 1A，大于 5A 或 1A 的情况应使用外部 CT，CT 二次侧不能开路。如果使用的 CT 上连有其他仪表，接线应采用串接方式，拆装产品的电流输入连线之前，一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路。建议使用接线排，便于拆装。
- 3) 需确保输入电压、电流相对应，相序一致，方向一致；否则会出现数值和符号错误（功率、功率因数和电能）。

### 6.2.2 开关量输出

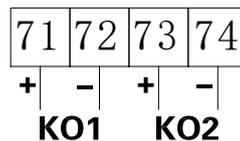


图10 开关量输出端子示意图

仪表提供 2 路继电器的开关量输出功能，可用于各种场合下的报警指示、保护控制输出功能。在开关量输出有效的时候，继电器闭合，开关量输出无效的时候，继电器断开，开关量输出端子示意图见图 10。

- 1) 遥控功能：例如，将“第 1 路开关量输出状态，遥控可写”寄存器设置为 1 时，电表强制报警，开关量输出有效，继电器闭合；当将上述寄存器设置为 0 时，解除强制报警状态，电表进入报警功能，根据当前设置的报警对象，决定是否报警。
- 2) 报警功能：，根据不同的报警对象可分为上限报警，下限报警和上下限报警。从不报警状态进入报警状态时，考虑报警限值，当延时时间到时，进入报警状态；从报警状态进入不报警状态时，考虑报警限值与切换差，满足条件时立即解除报警状态。

上限报警公式：

测量值 $>$ DoutxUpperLimit，且维持时间到达DoutxDT时，Doutx产生上限报警；

测量值 $<$ DoutxUpperLimit-DoutxDF时，Doutx上限报警解除。

下限报警公式：

测量值 $<$ DoutxLowerLimit，且维持时间到达DoutxDT时，Doutx产生下限报警；

测量值 $>$ DoutxUpperLimit+DoutxDF时，Doutx下限报警解除。

3) 当设置为报警功能时，可以选择多达38个电参数作为报警参数，报警值可以通过手动修改或上位机通讯修改。

4) 电气参数：负载参数AC250V/2A、DC30V/2A。

### 6.2.3 开关量输入

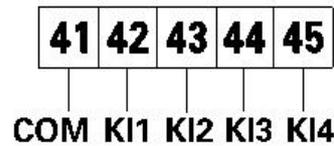


图 11 开关量输入端子示意图

仪表提供了4路开关量输入检测功能，采用无源干节点电阻信号输入方式，无需外部供电。当外部接通时，经过仪表开关输入模块采集其接通信息，界面显示为接通状态。当外部断开时，经过仪表开关量输入模块采集其断开信息，界面显示为断开状态，开关量输入端子示意图见图11。

电气参数： $R_i < 500\ \Omega$  接通， $R_i > 100k\ \Omega$  断开。

### 6.2.4 电能脉冲输出

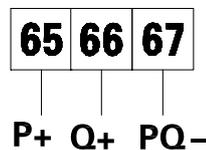


图 12 电能脉冲输出端子示意图

仪表提供4象限的电能计量功能，2路电能脉冲输出功能（P：有功，Q：无功）。电能脉冲采用集电极开路的光耦隔离输出来实现有功和无功电能的远传。可采用脉冲输出的方式进行电能准确度进行检验，电能脉冲输出端子示意图见图12。

电气参数：脉冲采集接口电路中的 $V_{cc} \leq 5V$ ， $I_z \leq 50mA$ 。

脉冲常数：10000imp/kWh(kvarh)。

### 6.2.5 辅助电源

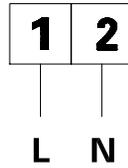


图 13 辅助电源端子示意图

仪表需外加辅助电源(规格见仪表标牌)才能正常工作，其具有通用的（AC/DC）电源输入接口，极限工作电压为 AC/DC85V~264V。为防止仪表意外损坏，建议在采用交流电源时在火线一侧安装 1A 的保险丝，在电力品质较差的地区，建议在电源回路安装浪涌抑制器，以及快速脉冲群抑制器，辅助电源端子示意图见图 13。

### 6.3 菜单介绍与操作

按键说明：“Menu”键表示“确定”，“Esc”键表示“退出”，“←”或“→”键表示“左右移动”、“上下翻动”或者“加减功能”。仪表持续10min无按键操作，背光亮度将达到最暗状态；在最暗状态下，若按下任意键，背光恢复亮度。

仪表上电后，显示上电界面，如图 14 所示（若版本号与实物不一致，以实物为准）。2s 之后显示菜单主界面，如图 15 所示。主界面有 8 个功能菜单项，包括“电参量”、“电能”、“波形”、“历史曲线”、“电网质量”、“I/O”、“SOE”、“设置”。点击“Menu”键进入主界面，点击“←”或“→”键可以在 8 个功能菜单项之间切换。在菜单主界面状态下点击“Menu”键，则进入相应菜单项的界面或者其子菜单。



图 14 上电界面



图 15 菜单主界面

### 6.3.1 电参量

在主界面下，选中“电参量”后点击“Menu”键，进入所有电参量显示界面，如图16所示。在此界面下点击“←”或“→”键，可以自由切换到“电压”、“电流”、“功率”、“功率因数”、“频率”所对应的显示界面，点击“Menu”键确定选择，进入相应子菜单；点击“Esc”键，可以返回到主界面。

所有电量	电压	电流	功率	功率因数	频率	19:47
Uab	381.05V	Ia	5.0000A			
Ubc	381.05V	Ib	5.0000A			
Uca	381.05V	Ic	5.0000A			
Ua	220.00V	P	1.6500kW			
Ub	220.00V	Q	2.8579kvar			
Uc	220.00V	S	3.3000kVA			
F	50.00Hz	PF	0.5000L			

图 16 所有电参量界面

电能	19:47
正向有功总电能	0.33kWh
反向有功总电能	0.00kWh
象限I无功总电能	0.58kvarh
象限II无功总电能	0.00kvarh
象限III无功总电能	0.00kvarh
象限IV无功总电能	0.00kvarh

图 17 电能界面

### 6.3.2 电能

在主界面下，选中“电能”后点击“Menu”键，进入电能显示界面如图17所示，否则点击“Esc”键，返回到主界面。

### 6.3.3 波形

在主界面下，选中“波形”后点击“Menu”键，进入“电压波形”（图18）界面，点击“←”或“→”键可切换到“电流波形”、“矢量图”（图19）界面，点击“Menu”键确

定选择，进入相应界面；点击“Esc”键可退出波形界面。

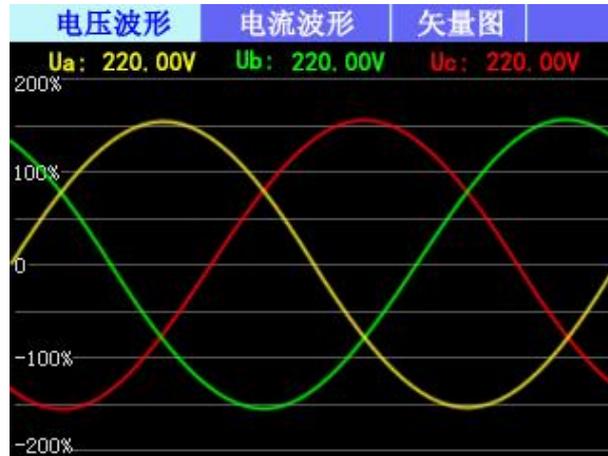


图 18 电压波形界面

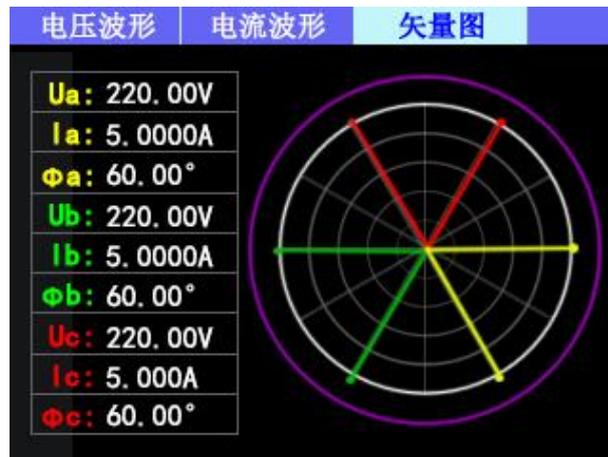


图 19 矢量图界面

#### 6.3.4 历史曲线

在主界面下，选中“历史曲线”后点击“Menu”键，进入历史曲线显示界面，如所示，历史曲线下级菜单包括“最大值”、“最小值”、“平均值”、“95%最大概率值”，点击“←”或“→”键轮换显示各子菜单，点击“Menu”键确认选择。点击“Esc”键可退出矢量图界面。

图20、图21、图22、图23、图24、图25分别表示电压最大值历史曲线、电流最小值历史曲线、负荷平均值历史曲线、电压谐波95%最大概率值曲线、电流谐波最大值历史曲线。

点击“Menu”键后，进入显示界面下方查看记录按钮控制区，点击“←”或“→”键切换按钮(如图25)，点击“Menu”键可以使相应的按钮功能有效，每页代表一天历史曲线，通过点击查看记录按钮，可查看最近30天历史曲线记录。



图 20 历史曲线菜单



图 21 电压历史曲线界面



图 22 电流历史曲线界面



图 23 负荷曲线界面

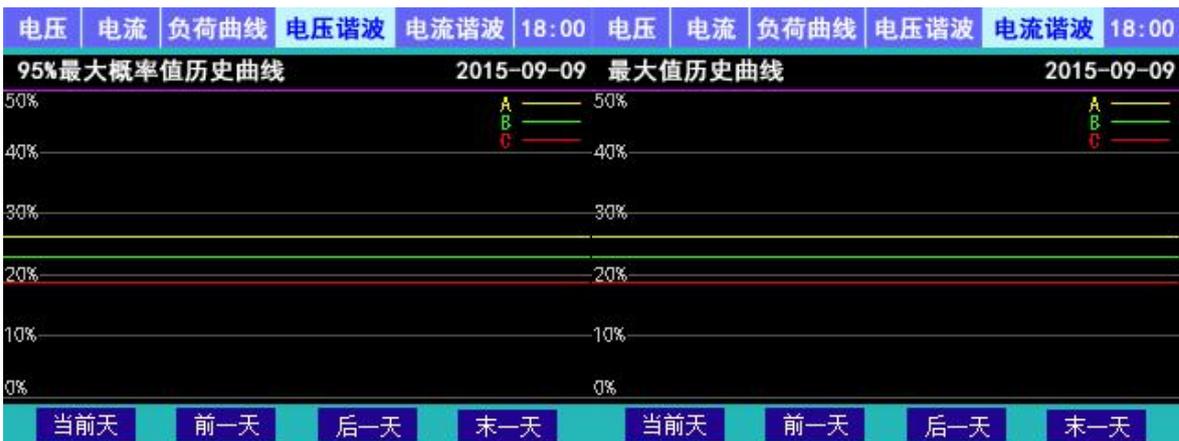


图 24 电压谐波历史曲线界面

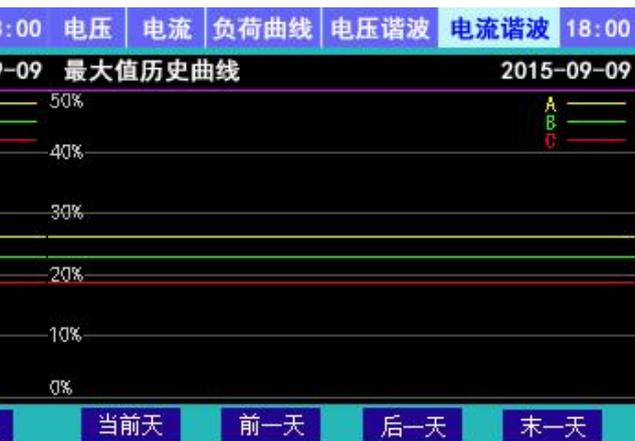


图 25 电流谐波历史曲线界面

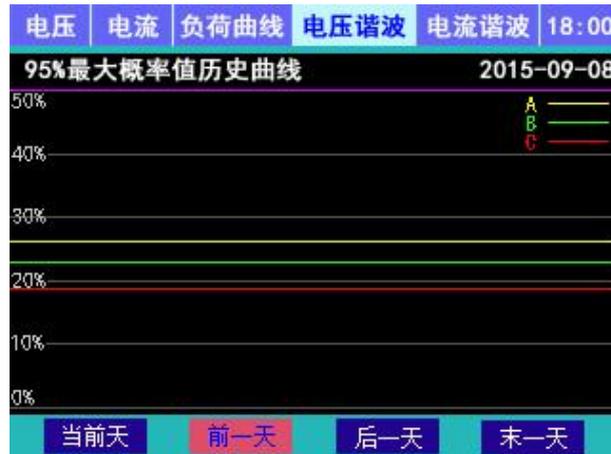


图 26 历史曲线控制栏示意图

### 6.3.5 电能质量

在主界面下，选中“电能质量”后点击“Menu”键，进入电能质量的下级菜单，如图27所示，电能质量下级菜单包括“谐波”、“电压偏差”、“频率偏差”、“三相不平衡度”，点击“←”或“→”键轮换显示各子菜单（如图28），点击“Menu”键确认选择。

如选中谐波，通过点击“←”或“→”轮换选择谐波项的子菜单项，包括“谐波总量”、“谐波数字”、“谐波棒图”、“电压比较”、“电流比较”，点击“Menu”键确认选择例如选中“谐波总量”子菜单界面如图29、图30。“电压偏差”、“频率偏差”、“三相不平衡度”同理。



图 27 谐波菜单



图 28 电压偏差菜单



图 29 谐波界面



图 30 谐波总量界面

“谐波数字”项，可以分为 Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic 六项，在进入“谐波数字”显示界面之后，点击“←”或“→”可轮换显示 Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic 项谐波数字，点击“Esc”键可退出谐波数字界面，如图 31 所示。

“谐波棒图”和“谐波数字”按键操作方式相同，显示如图 32 所示。

Ua	Ub	Uc	2-31次谐波成分百分比含	Ia	Ib	Ic
2	0.00%	12	0.00%	22	0.00%	
3	5.00%	13	0.00%	23	0.00%	
4	0.00%	14	0.00%	24	0.00%	
5	10.00%	15	0.00%	25	0.00%	
6	0.00%	16	0.00%	26	0.00%	
7	0.00%	17	0.00%	27	0.00%	
8	0.00%	18	0.00%	28	0.00%	
9	0.00%	19	0.00%	29	0.00%	
10	0.00%	20	0.00%	30	0.00%	
11	0.00%	21	0.00%	31	0.00%	

图 31 谐波数字

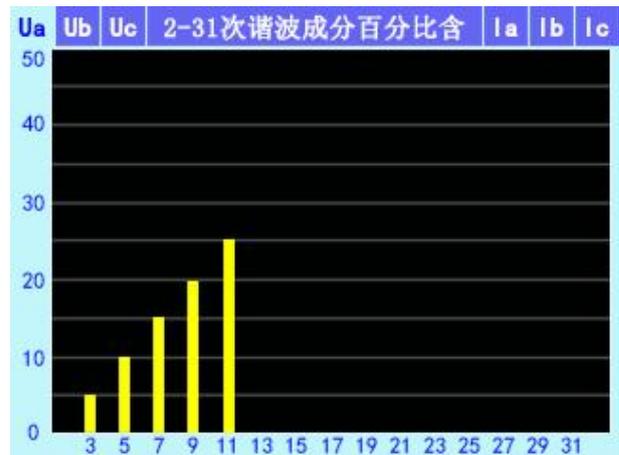


图 32 谐波棒图

### 6.3.6 SOE

在主界面下，选中“SOE”后点击“Menu”键，进入子菜单界面，点击“←”或“→”键切换DI变位事件和DO变位事件，点击“Menu”键确认选择，图33显示DO变位事件界面。点击“Menu”键进入控制按钮区，通过这些按钮，可以快速查看最近4000条记录，每页8条。



点击“Menu”键确认选择项目，通过点击“←”或“→”键设置规格值（如图图 37），输入完毕后，点击“Esc”键返回上一级，设置其他参数（如图 38），所需规格设置完毕后，点击“Esc”键返回“设置”界面，对其他子菜单进行设置，操作同“规格设置”。



图 36 规格设置



图 37 规格设置



图 38 规格设置

尊敬的顾客：

请您协助我们做一件事，当本产品在其寿命终了时，为了保护我们的环境，请做好产品或其零部件材料的回收工作。对于不能回收的材料，也请做好处理。非常感谢您的合作与支持。

## 声明

- 1、您购买的产品、服务或功能皆受到与本公司签订的商业合同和条款的约束，本说明书中描述的全部或部分产品、服务或功能可能不包含在您购买的产品范围内。
- 2、除合同另有约定外，公司对本说明书的内容不作任何明示或暗示的陈述或保证。
- 3、本说明书中的资料如有更改，恕不另行通知。
- 4、本公司对由于提供、展示或使用本资料所造成的间接损失不承担任何责任。

公司名称：浙江正泰物联技术有限公司

地址：浙江省温州市乐清市北白象镇温州大桥工业园区

邮编：325603

电话：+86-577-62877777

客服热线：+86-400-8177777

打假投诉：+86-577-62789987

网址：<http://aiot.chint.com>

Email：[ztwl@chint.com](mailto:ztwl@chint.com)

出版日期：2023年10月

编号：ZTW0.464.0113V1

