

目录

1. 概述.....	3
1.1 产品简介.....	3
1.2 产品特点.....	4
2 技术指标.....	4
3 功能介绍.....	5
3.1 参数测量功能.....	6
3.2 电能计量功能.....	7
3.3 需量测量功能.....	7
3.4 分时功能.....	8
3.5 事件检测及记录功能.....	8
3.5.1 事件检测方法.....	8
3.5.2 事件记录.....	14
3.6 冻结功能.....	15
3.7 状态量/数字量采集功能.....	17
3.8 曲线记录功能.....	17
3.9 显示与按键功能.....	19
3.10 通信功能.....	19
3.11 数字输入和输出接口.....	19
3.12 设备自检功能.....	20
3.13 软件升级功能.....	20
4 操作与显示.....	21
4.1 全屏显示.....	21
4.2 循环显示说明.....	21
4.3 按键显示说明.....	23
5 安装与接线.....	31
5.1 终端外形尺寸.....	31
5.2 终端安装注意事项.....	31
5.3 终端端子说明及接线图.....	32
6 通信.....	34
6.1 通信使用说明.....	34
6.2 通信协议.....	34
6.2.1 通信协议.....	34
6.2.2 终端协议扩展内容.....	35
7 使用和维护.....	46
8 保修事项.....	46

8.1 免费服务条例.....

8.2 有偿保修条例.....

附录：关键元器件清单.....

46

46

48

1. 概述

1.1 产品简介

谐波电量型电力能效监测终端是一款集测量记录、电能计量、谐波测量、遥信、数据采集、大屏幕 LCD 显示和网络通信功能于一体的电力终端。本终端可测量电压、电流、功率、功率因数和频率等多项电网参数；具有 2~50 次谐波分析功能，计算多项电能质量参数；可计量有功和无功电能；具有复费率电能和复费率需量功能；可配置两路独立的 RS-485 通信接口和一路远红外通信接口，支持电力能效监测终端通信规约。

谐波电量型电力能效监测终端符合以下标准：

- GB/T17215.301-2007 多功能电能表 特殊要求
- GB/T17215.322-2008 静止式有功电能表（0.2S 级和 0.5S 级）
- GB/T17215.323-2008 静止式无功电能表(2 级和 3 级)
- GB / T12325-2008 电能质量 供电电压偏差
- GB / T14549-1993 电能质量 公用电网谐波
- GB / T15945-2008 电能质量 电力系统频率偏差
- GB 4208 外壳防护等级分类
- GB / T 2421 电工电子产品环境试验 第一部分 总则
- GB / T 2423.1 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
- GB / T 2423.2 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
- GB / T 2423.9 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 C：设备用恒定湿热
- GB / T 17626.2—2006 静电放电抗扰度试验
- GB / T 17626.3—2006 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB / T 17626.4—2008 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB / T 17626.5—2008 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB / T 17626.6—2008 射频场感应的传导骚扰抗扰度
- GB / T 17626.8—2008 工频磁场抗扰度试验
- GB / T 17626.11—1999 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验

GB / T 17626.12—1998 振荡波抗扰度试验

电力能效监测终端技术规范（电气类）-报批稿

电力能效监测系统技术规范 第3-2 部分 电力能效监测终端通信协议-报批稿

1.2 产品特点

本终端采用了高精度采样计量单元和高速 MCU 数据处理单元，可实现高精度宽范围准确计量和快速数据分析；采用段码式多行宽视角液晶显示屏，显示内容很丰富；液晶配备白色背光，可满足黑暗环境下查阅数据的要求；采用非易失存储器存储各类数据，可长时间保存数据且掉电不丢失；采用高精度带温补功能的时钟芯片，在工作温度范围内有效保证了时钟的准确性；支持双通信端口和工业标准通信规约，组网便捷灵活；选配不同通信模块，可满足多种用户的不同接口需求。

2 技术指标

项目		技术指标
接线形式		三相三线、三相四线、单相
测量	电压	参比电压 U_n : 3×220V/380V, 3×57.7V/100V, 3×100V 测量范围: 10V~1.3 U_n 功耗: <0.05VA(单相) 精度: RMS 0.2 % 分辨率: 0.01V
	电流	额定电流 I_n : 0.3A、1A、1.5A、5A 测量范围: 0.001 I_n ~10A 功耗: <0.05VA(单路额定电流) 精度: RMS 0.2 % 分辨率: 0.001A
	功率 (有功、无功、视在)	精度: 0.5% 分辨率: 0.001kW/kVar/kVA
	电网频率	测量范围: 45 Hz~65 Hz 精度: 0.2% 分辨率: 0.01 Hz
	谐波	次数: 2~50 次 精度: A 级 分辨率: 0.01 %

计 量	有功电能	准确度等级：0.5S 或 0.2S 分辨率：0.01 kWh
	无功电能	准确度等级：2 级 分辨率：0.01 kvarh
数 字 信 号	电能脉冲输出	2 路电能（有功和无功）脉冲输出 脉冲常数：5000imp/kW.h 光耦隔离，4000V _{RMS}
	开关量输入	4 路干接点输入 光耦隔离，4000V _{RMS}
通 信	上行通信	接口类型：RS485 通信速率：1200bps~38400bps 规约：《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》
	下行通信	接口类型：RS485 通信速率：1200bps~38400bps 规约：无。（注：协议通过中继转发功能承载）
	维护通信	接口类型：远红外 通信速率：1200bps 规约：《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》
环 境	工作温度	-25℃~+60℃
	极限工作温度	-35℃~+70℃
	相对湿度	≤95%（无凝露）
其 它	时钟	<0.5 秒/天（-40℃~85℃）
	工作电源	交流或直流电源 输入最大范围：40V~420VAC 功耗：≤1W，2VA
	尺寸	外形尺寸(mm)：96×96×95 开孔尺寸(mm)：92×92
	重量	约 450g

3 功能介绍

3.1 参数测量功能

本终端具有丰富的测量功能, 可测量的电网参数和指标如下:

- (1) 各相电压值, 可记录各相电压日最大值。
- (2) 各相电流值, 可记录各相电流日最大值。
- (3) 总及各分相有功功率、无功功率、视在功率值; 总及各分相基波有功功率值。
- (4) 各分相电压相角值和电流相角值。
- (5) 总和各分相的功率因数。
- (6) 电网频率, 测量范围为 45~65Hz。
- (7) 各分相 2~50 次谐波电压、谐波电流的有效值和含有率。

谐波电压含有率:

$$HRU_h = \frac{U_h}{U_1} \times 100(\%)$$

上式中, U_h —第 h 次谐波电压 (方均根值);

U_1 —基波电压 (方均根值)。

谐波电流含有率:

$$HRI_h = \frac{I_h}{I_1} \times 100(\%)$$

上式中, I_h —第 h 次谐波电流 (方均根值);

I_1 —基波电流 (方均根值)。

- (8) 各分相谐波电压和谐波电流的总畸变率、偶次畸变率、奇次畸变率。

电压总畸变率:

$$THD_u = \sqrt{\sum_{h=2}^{50} \left(\frac{U_h}{U_1} \right)^2} \times 100(\%)$$

电流总畸变率:

$$THD_i = \sqrt{\sum_{h=2}^{50} \left(\frac{I_h}{I_1} \right)^2} \times 100(\%)$$

式中， I_h —第 h 次谐波电流有效值（方均根值）；

3.2 电能计量功能

本终端能计量多类电能量数据：

- （1）正向、反向有功电能计量。
- （2）正向、反向无功电能和四象限无功电能计量。
- （3）各分相有功和无功电能计量。

注：正向无功电能 = I 象限无功电能 + II 象限无功电能；

反向无功电能 = III 象限无功电能 + IV 象限无功电能；

3.3 需量测量功能

- （1）需量术语和定义：

需量是指规定时间段内的平均功率；在规定时间段内记录需量的最大值就是最大需量。

需量周期是指测量平均功率的连续相等的时间间隔。

滑差时间是指依次递推来测量最大需量的小于需量周期的时间间隔。

需量中间单元是指终端中计算最大需量时用于临时存放功率值或电流值数据的存储器单元。

需量周期可在 5、10、15、30、60min 中选择；滑差式需量周期的滑差时间可以在 1、2、3、5min 中选择。需量周期为滑差时间的 5 的整倍数，滑差数最大为 60。

（2）当发生电压线路上电、清零、时钟调整、时段转换等情况时，电能表从当前时刻开始，按照需量周期进行需量测量，当第一个需量周期完成后，按滑差间隔开始最大需量记录。在一个不完整的需量周期内，不做最大需量的记录。

（3）功率方向改变时，需量中间单元清零。跨费率时段时，需量中间单元不清零，保证总最大需量计量的连续性。下面几种情况需量中间单元清零：① 数据区初始化通信命令；② 恢复至出厂设置通信命令；③ 参数（除与交互终端通信有关的）及全体数据区初始化通信命令；④ 需量清零通讯命令；

- ⑤ 功率方向改变时；⑥ 月冻结数据记录。
- （4）本终端可计算正向、反向有功最大需量及发生时间；正向、反向无功最大需量及发生时间。
- （6）本终端可由通讯方式清除当前需量。
- （7）本终端产生最大需量的时刻可以选择分钟同步或时钟同步方式，由参数模式字控制。模式字 2 参见下表，该模式字可通信设参修改。

位号	功能	位值与功能对应关系	缺省值
Bit 7	保留		0
Bit 6	保留		0
Bit 5	需量同步模式	1: 分钟同步 0: 时钟同步	1
Bit 4	保留		0
Bit 3	保留		0
Bit 2	保留		0
Bit 1	保留		0
Bit 0	保留		0

3.4 分时功能

- （1）终端内部具有电池保电的高精度实时时钟，带百年日历，闰年可自动切换。
- （2）终端最大可设置 6 个费率、14 时段、8 个日时段表、14 个年时区、100 个公共假日，可设置周休日时段。当时段表中某一时段的费率号大于费率数（出错）时，终端走默认费率(费率 1)。
- （3）终端记录的电能量和最大需量数据包含分时的 6 个费率数据，但各分相（A、B、C 相）电量不计分时数据。

3.5 事件检测及记录功能

3.5.1 事件检测方法

事件列表	
ERC	事件名称
1	复位事件

2	软件版本变更事件
3	参数变更事件
4	校时事件
5	状态量变位事件
7	停 / 上电事件
8	总功率因数越限事件
9	电压偏差越限事件
10	电压回路异常事件
11	电流回路异常事件
12	电压越限事件
13	电流越限事件
14	电压不平衡度越限事件
15	电流不平衡度越限事件
16	谐波电压畸变率越限事件
17	谐波电流畸变率越限事件
18	保留
19	保留
20	频率越限记录
21	失流事件记录
22	自检异常事件
23~64	保留

事件检测方法

事件类型	事件名称	事件发生检测方法	事件结束检测方法
复位	硬件初始化复位	终端成功接收到初始化通信命令后。	无
	数据区初始化复位		无
	参数及全体数据区初始化复位 (即恢复至出厂设置)		无
	参数(除与集中交互终端通信有关		无

	的)及全体数据区 初始化复位		
	需量清零事件		
软件版本 变更		软件升级成功	无
参数变更		终端任一可配置参数被成功设置	无
校时		终端时钟被成功设定	无
状态量变 位		终端任一开关量输入电平发生变位	无
停/上电	停电	终端供电停止	无
	上电	终端供电恢复	无
总功率因 数超限		最近 1 分钟总功率因数测量值连续<总功率因数超限告警定值参数	最近 1 分钟总功率因数平均值 $\geq$ 总功率因数超限告警定值参数
电压偏差 超限	电压偏差越上限	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟(电压偏差超限持续时间参数)电压有效值测量持续>电压偏差上限值参数;	三相/两线最近 N 分钟(电压偏差超限持续时间参数)电压有效值测量持续 $\leq$ 电压偏差上限值参数 $\times$ (1-电压偏差越上限恢复系数参数);
	电压偏差越下限	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟(电压偏差超限持续时间参数)电压有效值测量值持续<电压偏差下限值参数;	三相/两线最近 N 分钟(电压偏差超限持续时间参数)电压有效值测量值持续 $\geq$ 电压偏差下限值参数 $\times$ (1+电压偏差越下限恢复系数参数);

电压回路 异常	断相	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟（连续断相时间参数）电压有效值测量值持续 < 电压断相门限值参数，且对应相电流有效值测量值 < 启动电流；	三相/两线电压的最近 N 分钟（连续断相时间参数）电压有效值测量值持续 $\geq$ 电压断相门限值参数，或对应相电流有效值测量值 $\geq$ 启动电流；
	失压	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟（连续失压时间参数）电压有效值测量值持续 < 电压失压门限值参数，且对应相电流有效值测量值 > 启动电流；	三相/两线电压的最近 N 分钟（连续失压时间参数）电压有效值测量值持续 $\geq$ 电压失压门限值参数，或对应相电流有效值测量值 $\leq$ 启动电流；
电流回路 异常	电流回路异常	任一相或多相电流采样回路的进线与出线反接；	三相电流采样回路进线与出线接线正常；
电压越限	越上上限	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟（电压越上上限持续时间参数）电压有效值测量值持续 > 电压越上上限值参数；	三相/两线电压的最近 N 分钟（电压越上上限持续时间参数）电压有效值测量值持续 $\leq$ 电压越上上限值参数 $\times$ （1-电压越上上限恢复系数参数）；
	越下下限	三相/两线的任一或多相/线的最近 N 分钟（电压越下下限持续时间参数）电压有效值测量值持续 < 电压越下下限值参数；	三相/两线电压的最近 N 分钟（电压越下下限持续时间参数）电压有效值测量值持续 $\geq$ 电压越下下限值参数 $\times$ （1+电压越下下限恢复系数参数）；
电流越限	越上上限	任一或多相的最近 N 分钟（电流越上上限持续时间参数）电	三相电流最近 N 分钟（电流越上上限持续时间参数）电流有效值

		流有效值测量值持续>电流越上上限值参数；	测量值持续≤电流越上上限值参数×（1-电流越上上限恢复系数参数）；
	越上限	任一或多相的最近 N 分钟（电流越上限持续时间参数）电流有效值测量值持续>电流越上上限值参数；	三相电流最近 N 分钟（电流越上限持续时间参数）电流有效值测量值持续≤电流越上上限值参数×（1-电流越上限恢复系数参数）；
电压不平衡度		三相电压不平衡度的最近 N 分钟（电压不平衡度越限持续时间参数）的测量值持续>三相电压不平衡度限值参数；	三相电压不平衡度的最近 N 分钟（电压不平衡度越限持续时间参数）的测量值持续≤三相电压不平衡度限值参数×（1-三相电压不平衡度限值恢复系数参数）；
电流不平衡度		三相电流不平衡度的最近 N 分钟（电流不平衡度越限持续时间参数）的测量值持续>三相电流不平衡度限值参数；	三相电流不平衡度的最近 N 分钟（电流不平衡度越限持续时间参数）的测量值持续≤三相电流不平衡度限值参数×（1-三相电流不平衡度限值恢复系数参数）；
谐波电压畸变率越限	谐波电压总畸变率越限	任一或多相/线谐波电压总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相/线的谐波电压总畸变率越限定值；	三相/两线谐波电压总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相/线的谐波电压总畸变率越限定值；
	谐波电压奇次总畸变率越限	任一或多相/线谐波电压奇次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相/线的谐波电压奇次总畸变率越限定值；	三相/两线谐波电压奇次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相/线的谐波电压奇次总畸变率越限定值；
	谐波电压偶次总畸变率越限	任一或多相/线谐波电压偶次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相/线的谐波电压偶次总畸变率越限定值；	三相/两线谐波电压偶次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相/线的谐波电压偶次总畸变率越限定值；

	畸变率超限	总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相/线的谐波电压偶次总畸变率越限定值；	的最近 1 分钟测量值持续≤对应相/线的谐波电压偶次总畸变率越限定值；
谐波电流畸变率超限	谐波电流总畸变率超限	任一或多相谐波电流总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相的谐波电流总畸变率越限定值；	三相谐波电流总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相的谐波电流总畸变率越限定值；
	谐波电流奇次总畸变率超限	任一或多相谐波电流奇次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相/线的谐波电流奇次总畸变率越限定值；	三相谐波电流奇次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相的谐波电流奇次总畸变率越限定值；
	谐波电流偶次总畸变率超限	任一或多相谐波电流偶次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续>对应相的谐波电流偶次总畸变率越限定值；	三相谐波电流偶次总畸变率的最近 1 分钟测量值持续≤对应相的谐波电流偶次总畸变率越限定值；
频率超限	频率越上限	最近 N 分钟（频率越上限持续时间参数）频率测量值持续>频率上限参数；	最近 N 分钟（频率越上限持续时间参数）频率测量值持续≤频率上限参数×（1-频率上限恢复系数参数）；
	频率越下限	最近 N 分钟（频率越下限持续时间参数）频率测量值持续<频率下限参数；	最近 N 分钟（频率越下限持续时间参数）频率测量值持续≥频率下限参数×（1+频率下限恢复系数参数）；
失流		任一或两相最近 1 分钟电流有效值测量值持续≤启动电流；	三相最近 1 分钟电流有效值测量值持续>启动电流，或三相最近 1 分钟电流有效值测量值持续≤启

			动电流；
自检异常	电池电压低	当检测到时钟的供电电池输出电压低于时钟芯片的正常工作的最低电压；	无
	时钟错误	当检测到时钟芯片计时错误时；	无
	存储器错误	当检测到存储器读、写异常时；	无

电压不平衡率＝（三相电压最大差值/三相电压平均值）×100％；其中三相电压最大差值为各相电压（三相三线时只有 Uab 和 Ubc）有效值间的最大差值，三相电压平均值为三相电压有效值的平均值。

电流不平衡率＝（三相电流最大差值 / 三相电流平均值）×100％ ；其中三相电流最大差值为各相电流（三相三线时只有 Iab 和 Ibc）有效值之间的最大差值，三相电流平均值为三相电流有效值的平均值。

3.5.2 事件记录

终端的每种类别的事件可通过事件记录配置参数设置是否对指定类别的事件进行记录。需要记录的事件按事件的重要性属性（即重要事件和一般事件，由事件重要性等级标志位配置）分类对事件进行记录，每类事件可记录最近 256 条记录。事件记录格式参见《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》。扩展的事件记录格式如下所示：

➤ 频率越限事件记录格式

数据内容	字节数
ERC=20：频率越限事件	1
长度 Le（10 字节）	1
pn（电气测量点号）	2
发生时间（分时日月年）	5
越限标志	1
越限时的频率	2

➤ 失流事件记录格式

数据内容								字节数
D7/D15	D6/D14	D5/D13	D4/D12	D3/D11	D2/D10	D1/D9	D0/D8	
ERC=21：失流事件								1
长度 Le（23 字节）								1
D15：起/止标志		D14~D12：备用		pn（电气测量点号）				2
发生时间（分时日月年）								5
异常标志								1
发生时的 Ua/Uab								2
发生时的 Ub								2
发生时的 Uc/Ucb								2
发生时的 Ia								3
发生时的 Ib								3
发生时的 Ic								3

异常标志：D0~D2 分别表示 A、B、C 相的失流状态，该相失流时对应位值为 1，反之则位值为 0。

➤ 自检异常事件记录格式

数据内容	字节数
ERC=22：自检异常事件	1
长度 Le（6 字节）	1
发生时间（分时日月年）	5
异常标志	1

异常标志：D0~D4 位依次表示电池电压低、时钟错误、存储器错误状态，位值为 1 时表示自检异常，位值为 0 时表示正常。

3.6 冻结功能

（1）日冻结

终端具有日冻结功能，日冻结时间可设置，默认每日零点冻结数据，可保存最近 62 次日冻结数据。

日冻结数据内容如下：

正向有功总电能
反向有功总电能

正向无功总电能
反向无功总电能
A 相电压越上限累计时间
A 相电压越下限累计时间
B 相电压越上限累计时间
B 相电压越下限累计时间
C 相电压越上限累计时间
C 相电压越下限累计时间

日冻结数据记录格式见“6.2.2.4.2 上行报文章节的日冻结数据单元格式”。

注：日冻结中记录的电压越限累计时间为每两个日冻结时间点之间累计的越限时间。

（2）月冻结

终端具有月冻结功能，月冻结时间可设置，默认每月月末 24 点冻结数据，可保存最近 36 次月冻结数据。

月冻结数据内容如下：

正向有功电能（总、各费率）
反向有功总电能（总、各费率）
正向无功总电能（总、各费率）
反向无功总电能（总、各费率）
四象限无功电能（总、各费率）
（A/B/C）分相有/无功电能（总、各费率）
（正向/反向）有/无功最大需量及发生时间（总、各费率）
A/B/C 相电压越上限累计时间
A/B/C 相电压越下限累计时间

月冻结数据记录格式见“6.2.2.4.2 上行报文章节的月冻结数据单元格式”。

注 1：月冻结中记录的最大需量及发生时间为每两个月冻结时间点之间计算得出的。

注 2：月冻结中记录的电压越限累计时间为每两个月冻结时间点之间累计的越限时间。

（3）冻结任务

冻结任务功能。终端用大容量内卡（1M 字节）保存任务冻结数据，最多可支持 10 个冻结任务，每个任务有 64K 字节的存储空间。每个冻结任务最多可冻结同一组数据 8 个数据项，冻结任务保存的时刻与终端时钟同步，保存的数据的时刻是根据设置的数据冻结任务间隔与电表的时钟关系确定的。冻结任务的存储时间间隔可通过参数进行配置，保存数据的间隔最小为 1 分钟。

冻结任务的配置参数见《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》表 19。

注 1：冻结任务一旦配置成功并启用，则不对正在启用的冻结任务进行配置。除非，删除该冻结任务以重新配置。

注 2：任务被删除后， 连同其记录的数据将一并被删除。

注 3：任务冻结周期的最小分辨率为分钟。

（4）临时冻结

终端提供 2K 的存储空间用于保存最近一次临时冻结命令冻结的数据。

冻结任务的配置参数见《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》表 30。

3.7 状态量/数字量采集功能

终端具备状态量/数字量采集功能，可实时采集输入状态量/数字量的变位信息，当发生变位时可产生变位事件。状态量的变位信息可通过抄读实时数据（AFN=12，FN=F9）抄读和事件记录进行查询。

3.8 曲线记录功能

终端采用大容量内卡（4M 字节）保存曲线记录，最多可以保存 5348 条曲线记录。每条曲线可

记录 6 类数据，曲线保存的时刻与终端时钟同步，保存数据的时刻是根据设置的 6 类数据记录间隔与终端的时钟的关系确定的。曲线记录的时间间隔可通过参数进行配置，默认时间间隔为 15 分钟，最小时间间隔为 1 分钟。

曲线记录内容

电能曲线
正向有功总电能
反向有功总电能
正向无功总电能
反向无功总电能
第一象限无功总电能
第二象限无功总电能
第二象限无功总电能
第四象限无功总电能
电压电流曲线
A 相电压
B 相电压
C 相电压
A 相电流
B 相电流
C 相电流
频率
功率曲线
总有功功率
A 相有功功率
B 相有功功率
C 相有功功率
总无功功率
A 相无功功率
B 相无功功率
C 相无功功率
功率因数曲线
总功率因数
A 相功率因素
B 相功率因数
C 相功率因数
谐波相关数据曲线

总基波有功功率
总谐波有功功率
电压不平衡度
电流不平衡度
谐波含有率曲线
A 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率
B 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率
C 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率
A 相电流总和各分次（2~50）谐波含有率
B 相电流总和各分次（2~50）谐波含有率
C 相电流总和各分次（2~50）谐波含有率

曲线记录格式见“6.2.2.4.2 上行报文章节的曲线数据单元格式”。

3.9 显示与按键功能

终端采用大屏幕宽视角多行液晶显示，显示直观、内容丰富；显示屏带白色背光，在光线较暗的环境下也能清晰显示。显示配合按键操作可获取详细的数据信息，具体参见“操作与显示”部分。

3.10 通信功能

终端配置有两路 RS485 通信接口和一路远红外通信接口。一路上行通信接口采用 RS485 通信接口用于和集中交互终端进行通信，通信规约为《电力能效监测系统技术规范 第 3-2 部分 电力能效监测终端通信协议》；一路下行通信接口，采用 RS485 通信接口通过中继转发功能实现对其它测量设备进行数据采集；一路远红外通信接口，用于终端现场维护参数配置，数据抄读和软件升级。有关通信的其它说明详见“通信”部分。

3.11 数字输入和输出接口

（1）功率脉冲输出

终端提供有功和无功两路功率脉冲输出，内部光耦隔离，脉冲输出宽度为（80±20）ms，最大允许通过电流为 10mA（DC），工作电压范围为 5V～80V（DC）。

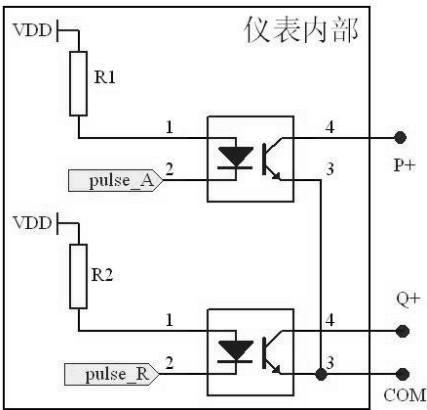


图 3.3 功率脉冲输出接口电路示意图

（2）开关量输入接口

终端配置有四数字开关量输入接口，采用无源干接点方式接入。接线端子标识分别为 DI1、DI2、DI3、DI4、COM，COM 为公共极。

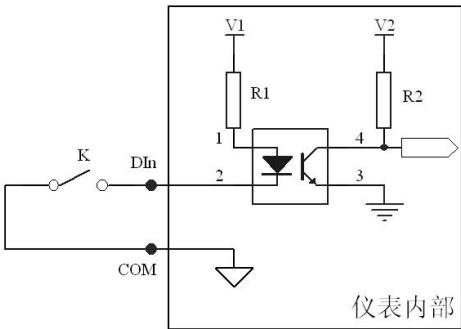


图 3.4 开关量输入接口电路示意图

3.12 设备自检功能

终端在上电、正常运行时对时钟电池、时钟芯片、存储器芯片等关键器件的工作状态进行自诊断，当器件工作异常时，将通过事件进行异常报警。

3.13 软件升级功能

软件升级功能用于实现在线对终端的执行程序进行更新。整个软件升级过程分为两部分（为方便称呼定义为上半部分和下半部分），上半部分实现待更新执行程序文件的下载，即通过上行通信通道或终端维护通信通道，基于电力能效通信规约，将待升级的执行映像文件下载到终端。下半部分

为软件更新过程，在每次终端复位时对终端的执行程序进行重新，并执行更新后的应用程序。

4 操作与显示

4.1 全屏显示

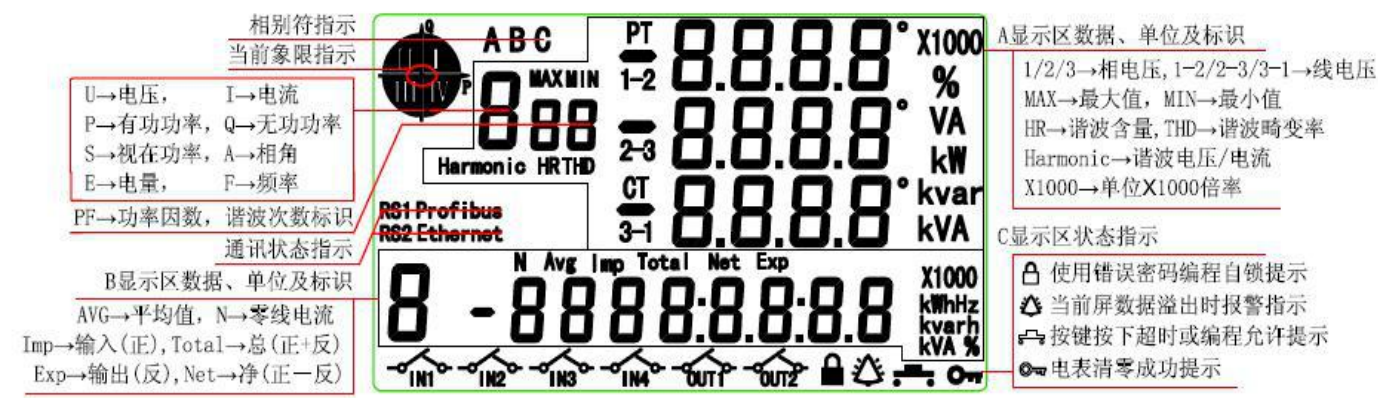


图 4.1 液晶全屏显示说明

4.2 循环显示说明

(1) 循环显示模式下按键功能介绍

按键标识符	▲	▼	←	↺
按键功能	由循显方式切换到按显方式		锁定(解锁) 闪烁显示区显示	A、B 显示区选择切换 (闪烁提示)

(2) 循显状态下的锁屏功能

循显时可对 A 显示区或 B 显示区数据进行锁定，以便长时间监视某区数据。

操作步骤：先按“↺”键，选中目标显示区(此时目标数据将闪烁三次)，再按“←”键锁定即可；反之解锁方法也相同。

(3) 循显参数

循显时间：1-99 秒可设；

循显项目数：A 显示区和 B 显示区最多可设置 16 项循显项目数；任何时候 A 显示区和 B 显

示区至少有一屏循显项。

（4）循环显示数据

A 显示区和 B 显示区循环显示数据项均可由用户分别自定义，可事先通过查询“A 或 B 显示区可选设置项代码表”制定循显方案，再通过主台软件进行编程预置。

A 显示区循显可选设置项代码表：

数据项名称	数据类 (当前	数据项名称	数据类 (当前值)	
	瞬时值		瞬时值	2 ~ 50 次
电压	0	电压不平衡率	8	
电流	1	电流不平衡率	9	
有功功率	2	电压畸变率	10	
无功功率	3	电流畸变率	11	
视在功率	4	基波电压	12	13 ~ 61
功率因数	5	基波电流	62	63 ~ 111
相角	6	第 2 次谐波电压含有率	112	113 ~ 160
/	/	第 2 次谐波电流含有率	161	162 ~ 209

B 显示区循显可选设置项代码表：

数据项名称	数据类			
	本月	L1 相	L2 相	L3 相
正向有功电能	251	252	253	254
反向有功电能	255	256	257	258
正向无功电能	259	260	261	262
反向无功电能	263	264	265	266
正向有功需量	267	日期	272	频率
反向有功需量	268	时间	273	271
正向无功需量	269			
反向无功需量	270			

注：在按键翻页状态下或按键设参状态下，当设定时间内无任何按键操作，终端将自动退回到循环显示状态。

4.3 按键显示说明

(1) 按键翻页显示模式下按键功能介绍

按键标识符	▲	▼	↩	↪
按键功能	① 按“▲”或“▼”可由循显状态切换到按显状态。 ② “▲”由当前屏翻到上一屏；“▼”由当前屏翻到下一屏)		进入下一级菜单	① A、B显示区选择切换（选定区显示符将闪烁显示） ② 返回上一级菜单

(2) 按键显示数据项介绍

a) A显示区显示的数据项（主要显示测量类数据）

第一级		第一级	第二级
电压	(1)	电压不平衡率	(9)
电流	(2)	电流不平衡率	(10)
有功功率	(3)	电压畸变率	(11)
无功功率	(4)	电流畸变率	(12)
视在功率	(5)	基波电压	(13)
功率因数	(6)	基波电流	(14)
相角	(7)	第2次谐波电压含有率	(15)
PT、CT变比	(8)	第2次谐波电流含有率	(16)

b) B显示区显示的数据项（主要显示计量类数据）

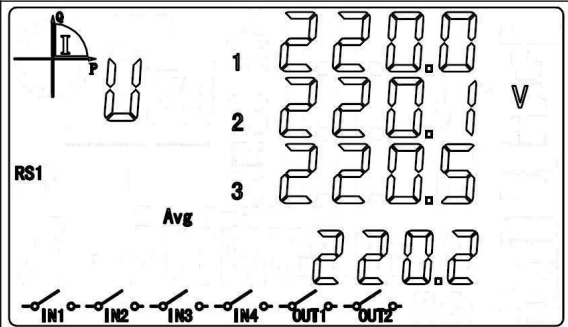
第一级				
电 能		正向有功	反向有功	正向无功
	总	(01)	(05)	(09)
	A相	(02)	(06)	(10)
	B相	(03)	(07)	(11)
	C相	(04)	(08)	(12)
最大需量		正有功	反有功	正无功
		(17)	(18)	(19)
频率		(21)		
日期		(22)		
时间		(23)		
故障代码		(24)		
版本号		(25)		

c) A显示区和B显示区合并显示的数据项：

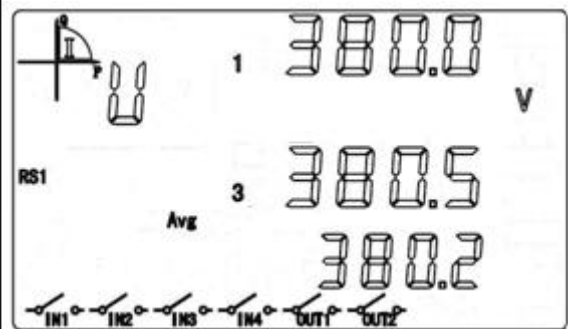
版本号、表号、有功常数、无功常数等。

注：全屏、程序版本号在终端上电时依次显示。

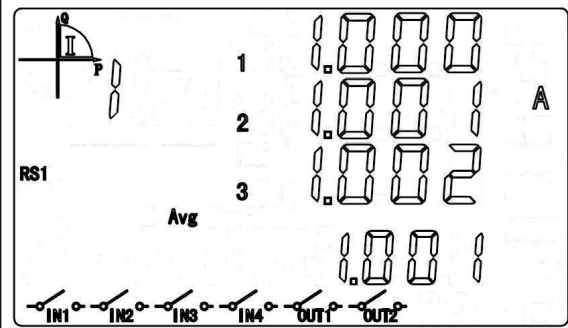
(3) 按键翻屏操作示例



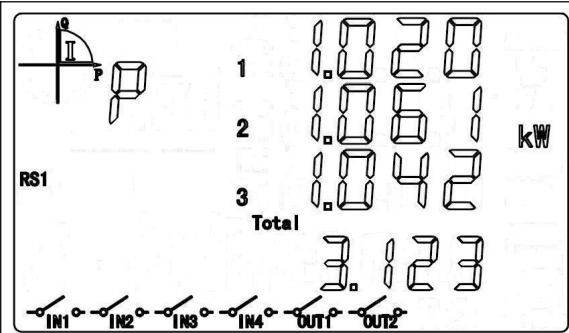
操作示例 1：
该屏为相电压显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至相电压显示项。图中数据为：L1=220.0V，L2=220.1V，L3=220.5V，三相平均电压=220.2V。“RS1”提示有一路 RS485 口，若符号闪烁表示正在进行通信中；“Ⅰ”表示终端运行在第一象限。



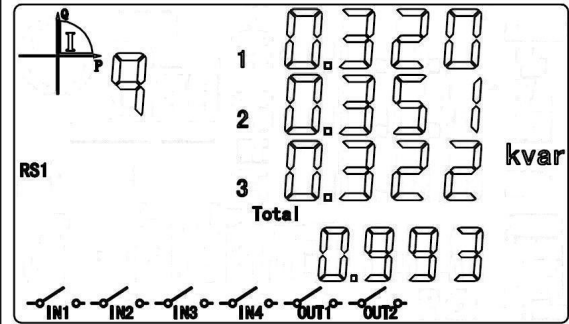
操作示例 2：
该屏为当前线电压显示项（三相三线）。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至线电压显示项，图中数据为：L1=380.0V，L3=380.5V，平均线电压=380.2V；按“↩”键返回上级显示。



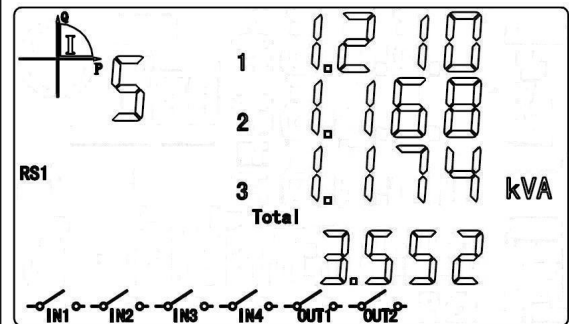
操作示例 3：
该屏为相电流显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至相电流显示项，图中数据为：L1=1.000A，L2=1.001A，L3=1.002A，三相平均电流=1.001A。



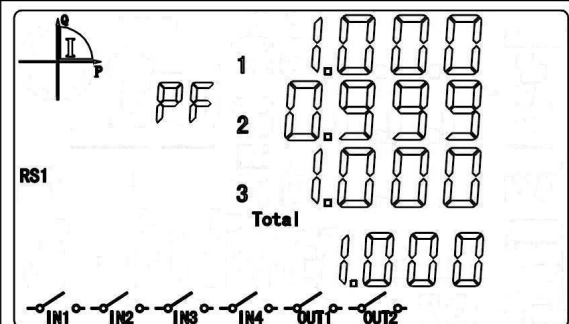
操作示例 4:
该屏为当前有功功率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至有功功率显示项，图中数据为：
L1=1.020kW，L2=1.061kW，L3=1.042kW，总有功功率=3.123kW。



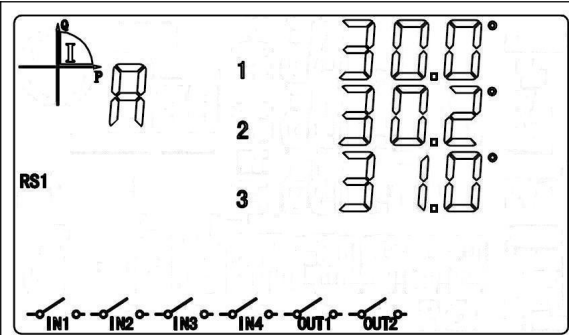
操作示例 5:
该屏为当前无功功率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至无功功率显示项，图中数据为：
L1=0.320kvar，L2=0.351kvar，L3=0.322kvar，总无功功率=0.993kvar。



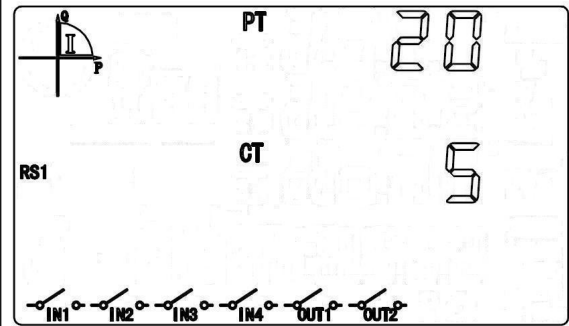
操作示例 6:
该屏为当前视在功率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至视在功率显示项，图中数据为：
L1=1.210kVA，L2=1.168kVA，L3=1.174kVA，总视在功率=3.552kVA。



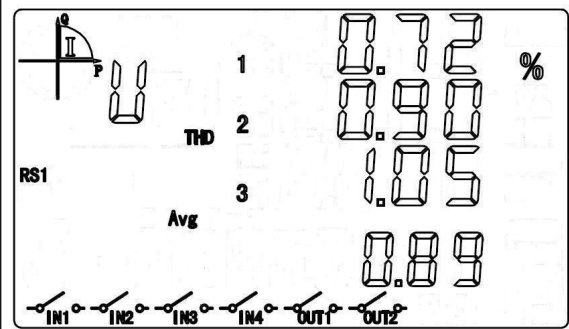
操作示例 7:
该屏为当前功率因数显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至功率因数显示项，图中数据为：
L1=1.000，L2=0.999，L3=1.000，总功率因数=1.000。



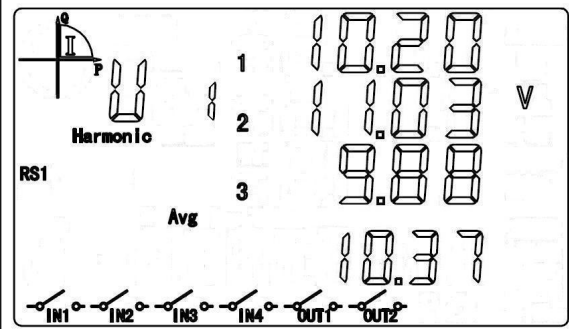
操作示例 8:
该屏为相角显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至相角显示项，图中数据为：
L1=30.0°，L2=30.2°，L3=31.0°。



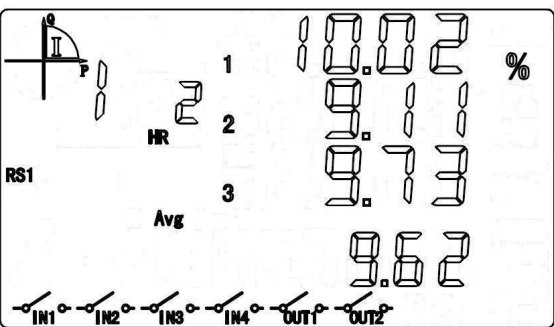
操作示例 9:
该屏为 PT、CT 变比显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至 PT、CT 变比显示项，图中数据为：
PT 变比=20.0，CT 变比=5.0。
(注：不显示变比的小数部份。)



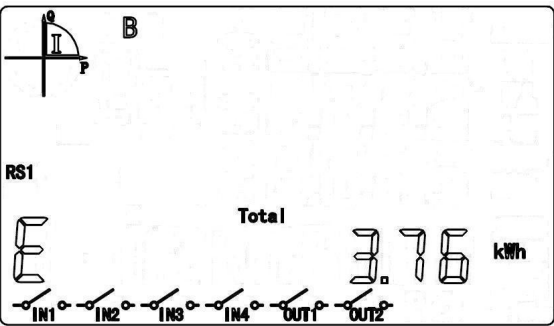
操作示例 10:
该屏为电压畸变率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至电压畸变率显示项，图中数据为：
L1=0.72%，L2=0.90%，L3=1.05%，平均电压畸变率=0.89%。



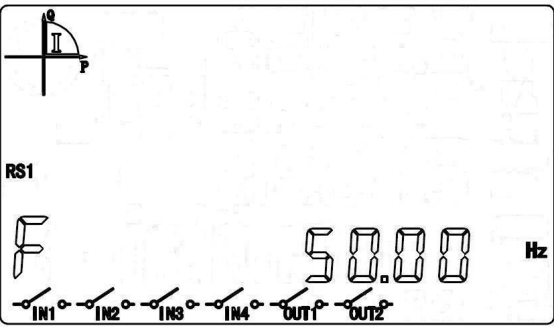
操作示例 11:
该屏为基波电压显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至基波电压显示项，图中数据为：
L1=10.20V，L2=11.03V，L3=9.88V，平均基波电压=10.37V。



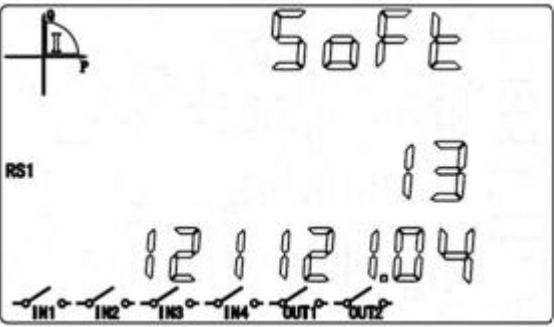
操作示例 12:
该屏为 2 次谐波电流含有率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式。选定 A 区时，按“▲”或“▼”键切换至 2 次谐波电流含有率显示项，图中数据为：L1=10.02%，L2=9.11%，L3=9.73%，2 次谐波电流平均含有率=9.62%。



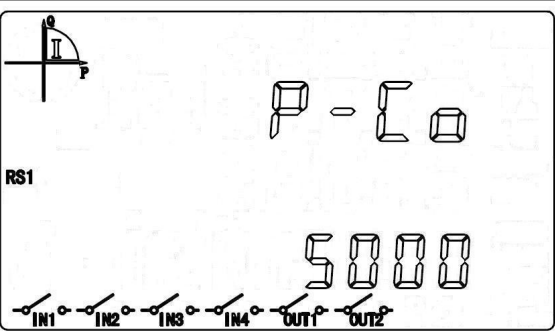
操作示例 13:
该屏为当前 B 相有功总电能显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↶”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至当前 B 相有功总电能显示项。



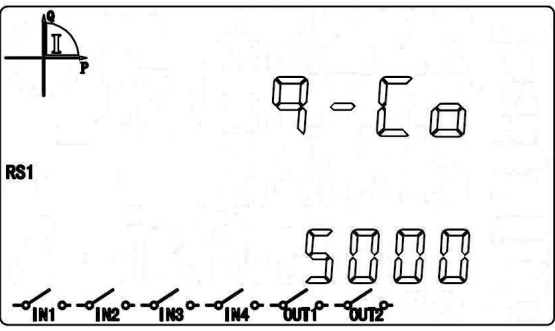
操作示例 14:
该屏为频率显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↶”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至频率显示项即显示频率值。



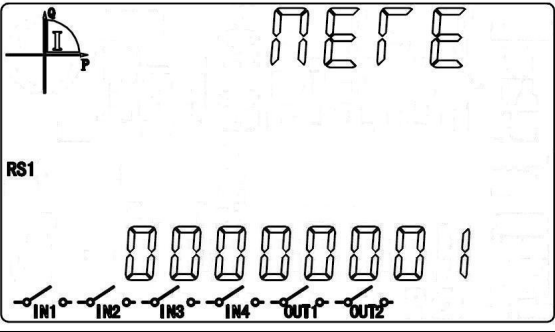
操作示例 15:
该屏为软件版本时间显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↶”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至软件版本号显示项，图中数据为：“Soft”表示软件版本指示，“13”^①表示终端的电压和电流规格；“121121”为软件版本日期；后面“04”为终端类型，即谐波电量型电力能效监测终端。



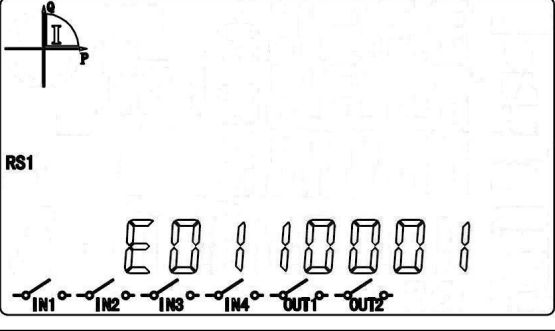
操作示例 16:
该屏为有功脉冲常数显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↔”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至软件版本时间显示项，接着按“←”键进入子项显示，按“▲”或“▼”键切换至有功脉冲常数显示项；按“↔”键返回上级显示。图中数据为：有功常数=5000imp/kWh。



操作示例 17:
该屏为无功脉冲常数显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↔”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至软件版本时间显示项，接着按“←”键进入子项显示，按“▲”或“▼”键切换至无功脉冲常数显示项；按“↔”键返回上级显示。图中数据为：无功常数=5000imp/kWh。



操作示例 18:
该屏为表号显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↔”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至软件版本时间显示项，接着按“←”键进入子项显示，按“▲”或“▼”键切换至表号显示项；按“↔”键返回上级显示。表号=000000000001。



操作示例 19:
该屏为故障代码显示项。
循显模式下，按“▲”或“▼”键进入按显模式，按“↔”键切换至 B 区，按“▲”或“▼”键切换至故障代码显示项，“E”表示故障提示，从左至右 7 个位依次表示 A 相断相、B 相断相、C 相断相、电压逆相序、A 相反向、B 相反向、C 相反向；如“E0110001”表示有 B、C 相断相和 C 相反向故障发生。

注①：“13”表示终端的电压和电流规格。前一个数字表示电压规格，0（三相三线，100V）；1（三相四线，220V）；2（三相四线，57.7V）。后一个数字表示电流规格，0（额定电流为1.5A）；1（额定电流为0.3A）；2（额定电流为0.1A）；3（额定电流为1A）；4（额定电流为5A）。

（4）按键设置参数说明

a）设参方式下按键功能介绍

按键标识符	▲	▼	↵	↶
按键功能	“▲” 切换数字或翻屏 “▼” 移动光标位置或翻屏。		① “↵” 键与 “↶” 键同时按下进入设置屏。 ②按 “↵” 键进入下一级菜单或“确认” 参数设置。 ③按 “↶” 键返回上一级菜单或“取消” 参数设置。	

注：通过“▲”和“▼”调整好参数值后按“↵”键一次，显示出现“Sure”，这时继续再按“↵”键一次则成功修改参数。若在显示出现“Sure”后马上按“↶”键，则取消该次参数修改。

b）按键可设置数据项（注 1）

序号	第一级菜单		第二级菜单			
	符号	定义	符号	定义	范围	备注
1	Conn	通信设置	bPS	波特率	1200~38400	RS485 通信口
			PrY	校验位	8E1/8o1/8n1/8n2	RS485 通信口
			Addr	监测终端地址	1~99999999	
			rEG	行政区划码	NNNNNN	
2	PrCr	变比设置 (注 2,3)	Pr	电压变比	0~9999	
			Cr	电流变比	0~9999	
3	SYS	系统设置	dAtE	日期		
			TI NE	时间		
			PASS	密码		共 6 位
4	di SP	显示设置	PrES	无操作回循显状态时间	1~99	单位：分钟
			LI GH	无操作背光点亮时间(为 0 时背光常亮)	0~99	单位：分钟

			CYCL	循环显示间隔时间	1~99	单位：秒
--	--	--	------	----------	------	------

注 1：按键设置操作必须先输入密级（1 位，0-1）和密码（6 位），默认密码为 0。该操作权限仅对按键设参有权限管控，0 级和 1 级密码级别的区别仅在于 0 级密码可以设置 PTCT 参数。

注 2：修改变比后要将电表总清零，以确保通信抄读和显示的计量数据具有合理的对应关系。

注 3：终端能够正常显示的一次侧分相最大功率为 9999MW，因此异常的 PT 或 CT 设置，其设置项将不成功，且设置项的值将保持为设置之前的值。

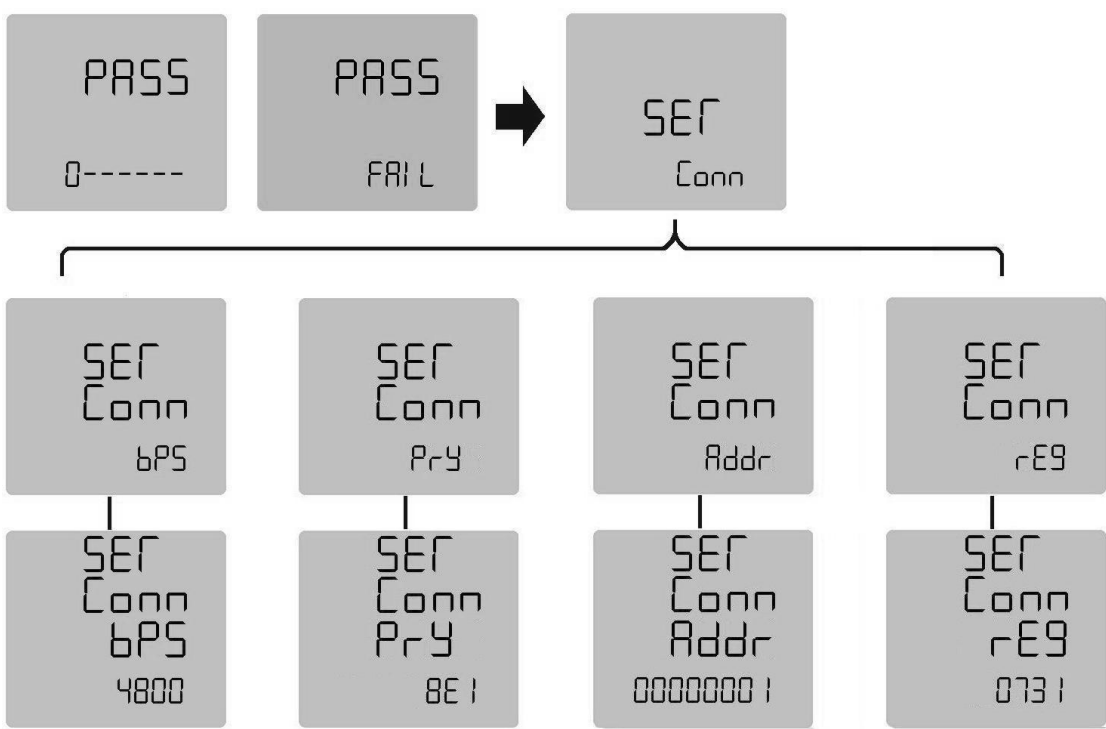


图 4.2 按键设参示意图

任意时刻同时按下终端的“←”和“→”键进入“PASS”显示界面，显示的数据第一位表示密级，后六位为密码（按“▲”切换数字，按“▼”移动光标位置），按“←”键确认。若密级和密码输入不正确，则出现错误提示“FAIL”。这时按“←”键可重新输入密码，按“→”键退出，回到循环显示状态（若连续错误达到设定次数，则终端参数设置功能会闭锁一段时间，时长可预先设定）。若密码认证通过，则可以进入第一级菜单。图中为“Conn”菜单下的读写项：可设置 RS485 通信口的波特率和通信地址。

Sure

说明：在选择或输入好设置参数并按下“”键确认后，出现“SURE”确认界面，再按“”键一次使新参数生效。在参数设置的任意时刻，按“”键，将取消设置或退回上一级。

5 安装与接线

5.1 终端外形尺寸

终端外形尺寸如下图所示。终端盘面开口尺寸为 92mm×92mm。

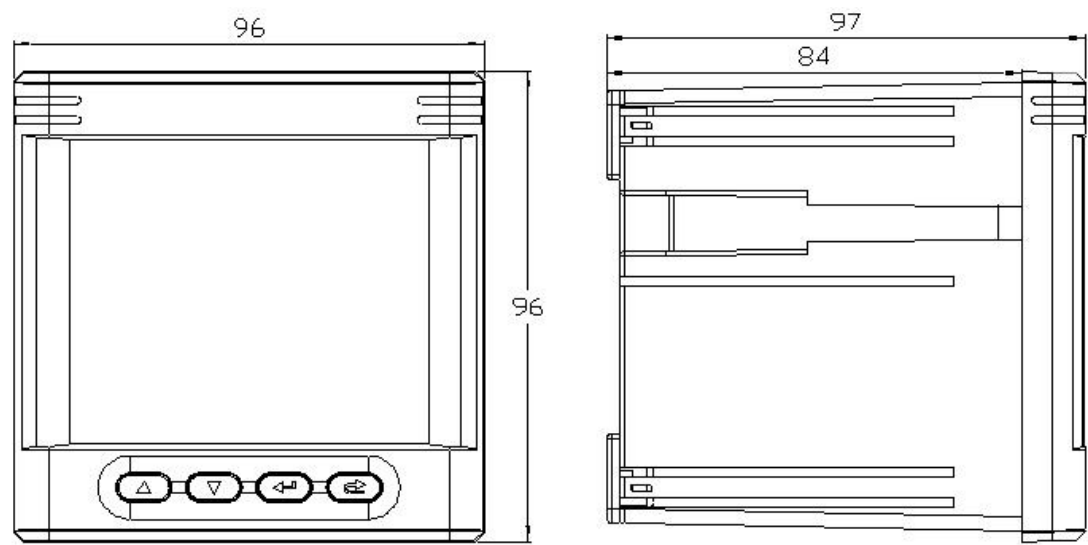


图 5.1 终端外形尺寸图

5.2 终端安装注意事项

- (1) 终端应尽量安装在干燥、通风良好并远离热源和强电(磁)场的地方。
- (2) 工作环境温度为：-25℃ ~ +60℃，湿度：≤95%（无凝露）。
- (3) 终端必须牢固安装，以防止震动导致安全事故。
- (4) 从安装维护操作方便性和安全性考虑，终端安装位置四周应留出足够的空间（尤其是一屏多表的安装模式）。
- (5) 电气连接线要求：电流输入线用大于 2.5mm² 多股阻燃铜线，电压输入线、电源线用 1.5mm² 多股阻燃铜线，RS485 通信用 1.0mm² 屏蔽双绞线。

(6)电气连接要求: 终端电压输入回路和工作电源回路必须接入合适的保险丝(如 0.5A 保险丝);

应提供一个 CT 短路盒，在终端电流输入不连接时，须保证 CT 不开路。

5.3 终端端子说明及接线图

(1) 接线端子排列（从后部往前看，从左至右）:

①上排主接线端子:

V+	V-	NC	NC	NC	NC	NC	NC
电源端		保留	保留	保留		保留	

注：NC 为空连接端子，下同。

②下排主接线端子:

V1	V2	V3	VN	I11	I12	I21	I22	I31	I32
第一相电压端	第二相电压端	第三相电压端	零线端	入 第一相电流端	出 第一相电流端	入 第二相电流端	出 第二相电流端	入 第三相电流端	出 第三相电流端

注：主接线端子为栅栏式接线端子，可使用叉式或圈式的接线片（宽度不大于 6.5mm）连接，连接到上、下排主接线端子上的线缆建议采用 UT2.5-3 型端子压接好后再妥善接入，连接示意图如下。

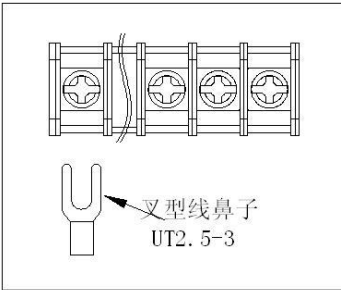


图 5.2 主端子连接示意图

③中部辅助端子（常规）:

P+	Q+	COM1	DI1	DI2	DI3	DI4	COM2	A1	B1	A2	B2
----	----	------	-----	-----	-----	-----	------	----	----	----	----

有功脉冲输出	无功脉冲输出	端	脉冲输出公共		路数字输入	端	数字输入公共		第一路 RS485		第二路 RS485
--------	--------	---	--------	--	-------	---	--------	--	-----------	--	-----------

注：辅助接线端子为插拔式接线端子。

(2) 接线图：

终端主端子接线图如下所示。其中“V+”和“V-”为供电电源输入端，本终端支持交直流输入，输入电压范围为 40V~420V。三相三线接线时，接点 V_n 和 V₂ 须外部短接在一起，见图 5.5。

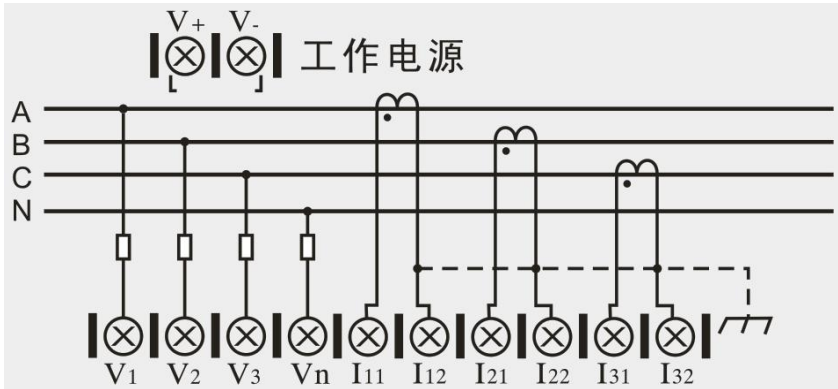


图 5.3 三相四线(无 PT)接线图

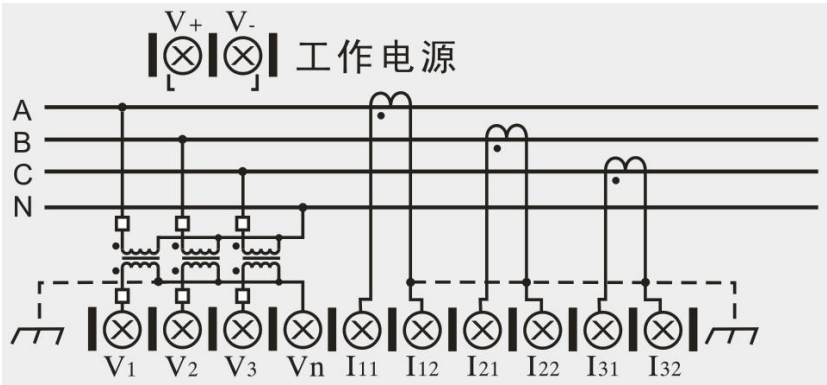


图 5.4 三相四线(带 PT)接线图

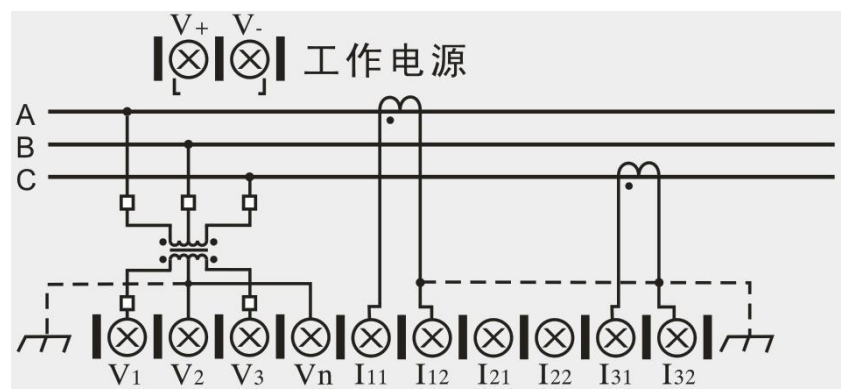


图 5.5 三相三线接线图

6 通信

6.1 通信使用说明

终端的通信接口支持电力能效监测终端通信协议，数据字节校验方式默认为偶校验，还可配置为奇校验或无校验方式（无校验时停止位可设置为 1 位或 2 位）。通信口波特率可设置为 1200bps、2400 bps、4800 bps、9600bps、19200 bps 和 38400bps 中任一种。

终端的 RS485 通信口要求使用屏蔽双绞线连接，布线时要考虑整个网络的布局：如通信线缆的长度、走向、上位机的位置、网络末端的匹配电阻、通信转换器、网络可扩展性、网络覆盖范围、环境的电磁干扰情况等因素，都要综合考虑。

注：

- ① 布线工程须严格按照要求施工；
- ② 对于暂时不需要通信的终端都要将他们连接到 RS-485 网络上，以便于诊断和测试；
- ③ 与上位机连接电缆的屏蔽层一端应有效接地(保护地：大地、屏柜、机箱等)，避免两点或多点接地；
- ④ RS-485 总线电缆须使用带屏蔽的双绞线，两根双绞线尽量使用不同颜色，485 通信口的“A”端接一种颜色，“B”端接另一种颜色。

6.2 通信协议

6.2.1 通信协议

参见《电力能效监测系统技术规范-第 3-2 部分》说明。

6.2.2 终端协议扩展内容

6.2.2.1 复位命令

复位命令报文 Fn 和 pn 定义

<i>Fn</i>	名称及说明	<i>pn</i>
F5	需量清零	p0

6.2.2.2 设置参数

参数报文 Fn 和 pn 定义

<i>Fn</i>	名称及说明	<i>pn</i>
组 1		
F6	监测终端上行通信参数配置（RS485）	p0
组 6		
F41	模式字 1 参数（厂内参数）	p0
F42	模式字 2 参数	p0
F43	电表常数参数（厂内参数）	p0
F44	报警控制字参数	p0
F45	谐波次数（厂内参数）	p0
F46	电压规格（厂内参数）	p0
F47	月冻结时间	p0
F48	日冻结时间	p0
组 7		
F49	需量参数	电气测量点号
F50	显示参数	电气测量点号
F51	曲线参数	电气测量点号
F52	分时基本参数	电气测量点号
F53	时区表参数	电气测量点号
F54	公共假日时段表参数	电气测量点号
F55	最大电流参数（厂内参数）	电气测量点号
F56	备用	
组 8		
F57	第 1 日时段表参数	电气测量点号
F58	第 2 日时段表参数	电气测量点号
F59	第 3 日时段表参数	电气测量点号
F60	第 4 日时段表参数	电气测量点号
F61	第 5 日时段表参数	电气测量点号

F62	第 6 日时段表参数	电气测量点号
F63	第 7 日时段表参数	电气测量点号
F64	第 8 日时段表参数	电气测量点号

F27 电气点限值参数

数据内容	数据格式	字节数	单位	说明
电压断相门限	见附录 A. 8	2	V	电压断相判别参数
连续断相时间限值	BIN	1	min	
失压门限	见附录 A. 8	2	V	失压判别参数
连续失压时间限值	BIN	1	min	
电压上上限（过压门限）	见附录 A. 8	2	V	过压判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
电压下下限（欠压门限）	见附录 A. 8	2	V	欠压判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
相电流上上限（过流门限）	见附录 A. 6	3	A	过流判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
相电流上限（额定电流门限）	见附录 A. 6	3	A	超额定电流判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
零序电流上限	见附录 A. 6	3	A	零序电流超限判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
三相电压不平衡限值	见附录 A. 10(A. 8)	2	%	三相电压不平衡超限判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
三相电流不平衡限值	见附录 A. 10(A. 8)	2	%	三相电流不平衡超限判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
频率上限	见附录 A. 10	2	Hz	频率越上限判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
频率下限	见附录 A. 10	2	Hz	频率越下限判别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
电压偏差上限	见附录 A. 8	2	V	电压偏差越上限判

越限持续时间	BIN	1	min	别参数
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	
电压偏差下限	见附录 A. 8	2	V	电压偏差越下限判 别参数
越限持续时间	BIN	1	min	
越限恢复系数	见附录 A. 10	2	%	

注：“附录”，即《电力能效监测系统技术规范 第3-2部分 电力能效监测终端通信协议》规范文件中的附录部分。

6.2.2.3 实时数据

实时数据 Fn 和 pn 定义

Fn	数据名称及内容	pn
组 2		
F10	自检状态	p0
组 19		
F145	（正向）有功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F146	（反向）有功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F147	（正向）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F148	（反向）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F149	（第一象限）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F150	（第二象限）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F151	（第三象限）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
F152	（第四象限）无功电能示数（总、费率 1~M）	电气测量点号
组 20		
F153	（A/B/C）分相有/无功电能示数	电气测量点号
组 21		
F161	（正向）有功最大需量（总、费率 1~M）	电气测量点号
F162	（反向）有功最大需量（总、费率 1~M）	电气测量点号
F163	（正向）无功最大需量（总、费率 1~M）	电气测量点号
F164	（反向）无功最大需量（总、费率 1~M）	电气测量点号
组 23		
F177	A 相基波有功功率	电气测量点号
F178	B 相基波有功功率	电气测量点号
F179	C 相基波有功功率	电气测量点号

6.2.2.4 曲线冻结

6.2.2.4.1 请求曲线冻结数据下行报文

➤ 报文格式

68H

L
L
68H
C
A
AC（AFN = 13）
数据标识 1
数据单元 1
...
数据标识 n
数据单元 n
Tp
FCS
16H

➤ Fn和pn定义

曲线冻结 Fn和pn定义

Fn	数据名称及内容	pn
组 1	日冻结	
F1	日冻结数据	电气测量点号
F2~F8	备用	
组 2	月冻结	
F9	正向有功电能（总、费率 1~M）	电气测量点号
F10	反向有功电能（总、费率 1~M）	电气测量点号
F11	正向无功电能（总、费率 1~M）	电气测量点号
F12	反向无功电能（总、费率 1~M）	电气测量点号
F13	四象限无功电能（总、费率 1~M）	电气测量点号
F14	（A/B/C）分相有/无功电能	电气测量点号
F15	（正向/反向）有/无功最大需量及发生时间（总、费率 1~M）	电气测量点号
F16	电压越限累计时间	电气测量点号
组 3	电能曲线	
F17	正向有功总电能	电气测量点号
F18	反向有功总电能	电气测量点号
F19	正向无功总电能	电气测量点号
F20	反向无功总电能	电气测量点号
F21	第一象限无功总电能	电气测量点号
F22	第二象限无功总电能	电气测量点号

F23	第二象限无功总电能	电气测量点号
F24	第四象限无功总电能	电气测量点号
组 4	电压电流曲线	
F25	A 相电压	电气测量点号
F26	B 相电压	电气测量点号
F27	C 相电压	电气测量点号
F28	A 相电流	电气测量点号
F29	B 相电流	电气测量点号
F30	C 相电流	电气测量点号
F31	频率	电气测量点号
F32	备用	
组 5	功率曲线	
F33	总有功功率	电气测量点号
F34	A 相有功功率	电气测量点号
F35	B 相有功功率	电气测量点号
F36	C 相有功功率	电气测量点号
F37	总无功功率	电气测量点号
F38	A 相无功功率	电气测量点号
F39	B 相无功功率	电气测量点号
F40	C 相无功功率	电气测量点号
组 6	功率因数曲线	
F41	总功率因数	电气测量点号
F42	A 相功率因素	电气测量点号
F43	B 相功率因数	电气测量点号
F44	C 相功率因数	电气测量点号
F45~F48	备用	
组 7	谐波相关数据曲线	
F49	总基波有功功率	电气测量点号
F50	总谐波有功功率	电气测量点号
F51	电压不平衡度	电气测量点号
F52	电流不平衡度	电气测量点号
F55~F56	备用	
组 8	谐波含有率曲线	
F57	A 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率	电气测量点号
F58	B 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率	电气测量点号
F59	C 相电压总和各分次（2~50）谐波含有率	电气测量点号
F60	A 相电流总和各分次（2~50）谐波含有率	电气测量点号
F61	B 相电流总和各分次（2~50）谐波含有率	电气测量点号

F62	C 相电流总和及各分次 (2~50) 谐波含有率	电气测量点号
F63~F64	备用	
组 10		
F73	A 相基波有功功率	电气测量点号
F74	B 相基波有功功率	电气测量点号
F75	C 相基波有功功率	电气测量点号
F76	A 相谐波有功功率	电气测量点号
F77	B 相谐波有功功率	电气测量点号
F78	C 相谐波有功功率	电气测量点号
F79~F80	备用	

➤ 日冻结数据单元格式

日冻结数据单元格式 (Td_d)

数据内容	数据格式
日月年	BCD

➤ 月冻结数据单元格式

月冻结数据单元格式 (Td_m)

数据内容	数据格式
月年	BCD

➤ 曲线数据单元格式

曲线类数据单元格式 (Td_c)

数据内容	数据格式
起始时间 t_s : 分时日月年	BCD
数据冻结密度 m	BIN
数据点数 n	BIN

数据冻结密度 m 定义

m	冻结间隔时间 (min)
0	不冻结
1	15
2	30
3	60
254	5
255	1
其它	备用

6.2.2.4.2 上行报文

➤ 报文格式

68H
L
L
68H
C
A
AC
数据标识 1
数据单元 1
...
数据标识 n
数据单元 n
EC
FCS
16H

➤ 日冻结数据单元格式

日冻结数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
日冻结数据时标 Td_d	Td_d	日月年	3
正向有功总电能	见附录 A. 4	kWh	5
反向有功总电能	见附录 A. 4	kWh	5
正向无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
反向无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
A 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	2
A 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	2
B 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	2
B 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	2
C 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	2
C 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	2

➤ 月冻结数据单元格式

月冻结最大需量数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
费率数 M (1≤M≤6)	BIN		1

（正向）有功总最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
（正向）有功费率 1 最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
...	...	...	...
（正向）有功费率 M 最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
（反向）有功总最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
（反向）有功费率 1 最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
...	...	...	...
（反向）有功费率 M 最大需量及发生时间	需量数据格式	kW，分时日月年	8
（正向）无功总最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8
（正向）无功费率 1 最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8
...	...	...	...
（正向）无功费率 M 最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8
（反向）无功总最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8
（反向）无功费率 1 最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8
...	...	...	...
（反向）无功费率 M 最大需量及发生时间	需量数据格式	Kvar，分时日月年	8

需量数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
有/无功需量	见附录 A. 9	kW/Kvar	3
发生时间	见附录 A. 2	分时日月年	5

月冻结电压超限累计时间数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
A 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	3
A 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	3
B 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	3
B 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	3
C 相电压越上限累计时间	压缩 BCD	min	3

C 相电压越下限累计时间	压缩 BCD	min	3
--------------	--------	-----	---

月冻结有功电能数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
费率数 M (1≤M≤6)	BIN		1
(正向/反向) 有功总电能	见附录 A. 4	kWh	5
(正向/反向) 有功费率 1 电能	见附录 A. 4	kWh	5
...	...	...	...
(正向/反向) 有功费率 M 电能	见附录 A. 4	kWh	5

月冻结无功电能数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
费率数 M (1≤M≤6)	BIN		1
(正向/反向/四象限) 无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(正向/反向/四象限) 无功费率 1 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
(正向/反向/四象限) 无功费率 M 电能	见附录 A. 5	kvarh	4

月冻结四象限无功电能数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
费率数 M (1≤M≤6)	BIN		1
(第一象限) 无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第一象限) 无功费率 1 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
(第一象限) 无功费率 M 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第二象限) 无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第二象限) 无功费率 1 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
(第二象限) 无功费率 M 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第三象限) 无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第三象限) 无功费率 1 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
(第三象限) 无功费率 M 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第四象限) 无功总电能	见附录 A. 5	kvarh	4
(第四象限) 无功费率 1 电能	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
(第四象限) 无功费率 M 电能	见附录 A. 5	kvarh	4

月冻结 (A/B/C) 分相有/无功电能数据

数据内容	数据格式	单位	字节数
月冻结数据时标 Td_m	Td_m	月年	2
A 相正向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
A 相反向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
A 相正向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4
A 相反向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4
B 相正向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
B 相反向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
B 相正向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4
B 相反向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4
C 相正向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
C 相反向有功电能	见附录 A. 4	kWh	5
C 相正向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4
C 相反向无功电能	见附录 A. 5	kvarh	4

➤ 曲线数据单元格式

有功电能曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
正向/反向有功总电能 1	见附录 A. 4	kWh	5
...	...	...	...
正向/反向有功总电能 n	见附录 A. 4	kWh	5

无功电能曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
正向/反向/象限无功总电能 1	见附录 A. 5	kvarh	4
...	...	...	...
正向/反向/象限无功总电能 n	见附录 A. 5	kvarh	4

A/B/C 电压曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
A/B/C 电压 1	见附录 A. 8	V	2
...	...	...	...
A/B/C 电压 n	见附录 A. 8	V	2

A/B/C 电流曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
A/B/C 电流 1	见附录 A. 6	A	3

...	...	...	...
A/B/C 电流 n	见附录 A. 6	A	3

频率曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
频率 1	见附录 A. 6	Hz	2
...	...	...	...
频率 n	见附录 A. 6	Hz	2

有功/无功功率曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
有功/无功功率 1	见附录 A. 9	kW/kvar	3
...	...	...	...
有功/无功功率 n	见附录 A. 9	kW/kvar	3

功率因数曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
功率因数 1	见附录 A. 10		2
...	...		...
功率因数 n	见附录 A. 10		2

电压/电流不平衡度曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
电压/电流不平衡度 1	见附录 A. 10		2
...	...		...
电压/电流不平衡度 n	见附录 A. 10		2

谐波含有率曲线数据格式

数据内容	数据格式	单位	字节数
曲线类数据时标 Td_c	Td_c		7
总谐波含有率 1	见附录 A. 10		2
第 2 次谐波含有率 1	见附录 A. 10		2
...	...		...
第 50 次谐波含有率 1	见附录 A. 10		2
...	...		...
总谐波含有率 n	见附录 A. 10		2
第 2 次谐波含有率 n	见附录 A. 10		2
...	...		...

第 50 次谐波含有率 n	见附录 A. 10	2
---------------	-----------	---

数据格式的附录参见《电力能效监测系统技术规范-第 3-2 部分》附录相关说明。

7 使用和维护

- ★必须严格按照标牌上标明的电压等级接入电压。
- ★安装时应将接线端子拧紧，并且将表计挂牢在坚固耐火、不易振动的屏上。电表仰视时显示效果最佳，故应垂直安装。
- ★表计应存放在温度为-35℃~70℃，湿度≤95%（无凝露）的环境中，并且应在原包装的条件下放置，叠放高度不超过 5 层。电表在包装拆封后不宜储存。保存终端的地方应清洁，且空气中不应含有足以引起腐蚀的有害物或气体。
- ★电能表运输和拆封不应受到剧烈冲击，应根据 GB/T15464—1995《仪器终端包装通用技术条件》和 GB/T9329《仪器终端运输、运输贮存基本环境条件及试验方法》的规定运输和储存。
- ★终端的工作环境应有避雷措施。

8 保修事项

8.1 免费服务条例

- ★ 本产品自购买之日起，在用户遵守说明书规定的使用要求下，并在制造厂铅封完整的情况下，发现电能表不符合产品标准所规定的要求时，12 个月内制造厂给予免费维修或更换，购买日期以发票、收据（公司认可的有效凭据）或发票复印凭据。
- ★ 在正常使用下产品发生故障的，用户凭发票与保修单一起到威胜在全国各地的事务所联系保修事宜。
- ★ 维修产品的型号与保修单上的型号要保持一致，否则不予保修。

8.2 有偿保修条例

- ★ 不能出示保修卡。
- ★ 保修卡上有漏记、改写以及没有销售单位名称和签单的。
- ★ 由于火灾、天灾等自然灾害引起的损伤。

- ★ 由于运输、搬动时掉落、进水或由于操作不当而发生的故障、损伤。
- ★ 由于未按使用说明书上所要求的使用方法和注意事项操作而引起的故障、损伤。
- ★ 有人为改造、分解、组装和因使用不当而发生的故障。
- ★ 消耗品、赠送品。
- ★ 换制造厂家铅封和标识已被更换的。
- ★ 产品超过免费保修期的。

注意： 要维修时请与保修卡一起送往指定的事务所，运输费原则上由用户承担。

- ★ 本保修卡只能在中国国内有效。
- ★ 本保修卡遗失后不再补发，请注意保管。
- ★ 当用户对保修条款有特殊要求，按合同执行。

附录：关键元器件清单

序号	名称	型号	规格	制造商/生产厂	备注
1	IC(CPU)	D364AEDS	R5F364AEDFA QFP-100 -40℃	RENESAS	
2	计量芯片	D90E36ES	90E36ERGI TQFP48 3.0V~3.6V -40℃~85℃	IDT	
3	液晶显示屏	W7007232	HTN 73×42 驱动电压：3.3V； 驱动方式： 1/8DUTY 、 1/4BIAS，工作温度： -25℃ ~+70℃，半透明、防紫外线	深圳市中显微电子有限公司	
4	电解电容	YXF 系列	电压：10V~400V 电容：10uF~6800uF 寿命：105℃ 4000 小时； 容量：±20% 温度：105℃	RUBYCON 公司	
5	压敏电阻	MYD 系列	MYD-14K821 Φ17.5 间距 7.5 压敏电压 820V 最大 允许电压:510VAC/670VDC	西安无线电二厂	

注：客户需要时，以附件形式提供。