

# 电压监测仪

类别	内容
关键词	
摘要	

## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2015/03/18	创建文档
V1.01	2015/03/23	完成初稿
V1.02	2015/03/24	调整结构，站在用户角度书写
V1.03	2015/03/25	修正部分语句错误，完善内容
V1.04	2015/03/30	页面排版
V1.05	2015/04/09	调整用语，完成第一版用户手册



# 目 录

1. 概述	1
2. 结构与安装	2
2.1 结构	2
2.2 接线	2
2.3 指示灯状态	3
2.4 按键	3
2.5 PS/2 接口	3
3. 基本操作	4
3.1 接入通信主站	4
3.2 查看实时电压	4
3.3 查询统计数据	5
3.4 查询告警事件	5
3.5 更改参数配置	5
3.6 系统维护功能	5
4. 功能详解	6
4.1 数据采集与处理	6
4.2 数据存储	6
4.3 数据上送	6
4.4 通信	6
4.5 软件升级	7
5. 性能和参数指标	8
5.1 电源	8
5.2 RTC 时钟	8
5.3 工作环境	8
5.4 备用电源	8
5.5 电压测量精度	9
5.6 电磁兼容性能 (EMC)	9
5.7 温湿度性能	9
5.8 绝缘性能	10
5.9 机械性能	11
6. 故障维护	12
7. 服务承诺	12

## 1. 概述

电能质量对电网稳定及电力设备安全运行具有重大的影响，给用户提供优质的电能是保证用户安全生产、产品质量和设备使用寿命的前提条件。供电电压质量是电力系统电能质量的主要指标之一，也是电力公司创一流供电企业的重要指标之一。

本款电压监测仪依据标准：《电压监测仪使用技术条件》(DL/T500-2009)研发和制造，是电力系统专用仪表，可以对电网供电电压质量进行监测、统计、储存。

电压监测仪可采用 RJ45 以太网或 GPRS 与主站实现通讯，GPRS 通讯结构如图 1-1。

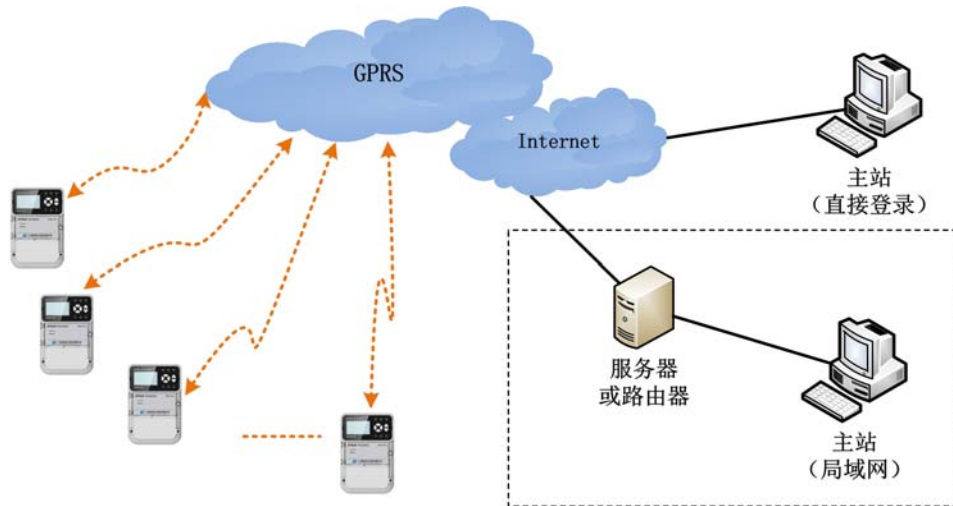


图 1-1 电压监测仪 GPRS 通讯结构

## 2. 结构与安装

### 2.1 结构

电压监测仪各模块结构如图 2-1 所示。



图 2-1 电压监测仪结构

### 2.2 接线

接线端口如图 2-2 所示，AC 端连接供电电源，L1~3、N1~3 连接监测电网。最多可监测三路电压，如果只需监测一路，请连接 L1、N1；如果只需监测两路，请连接 L1、N1 和 L2、N2。

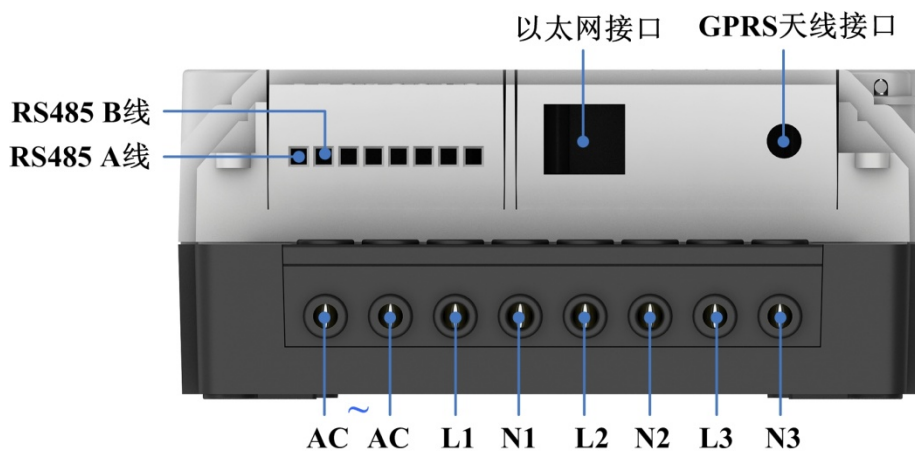


图 2-2 接线

## 2.3 指示灯状态

表 1 指示灯状态

	常暗	常亮	闪烁
通道 1	——	上电	掉电
通道 2	停止测量	上电	掉电
通道 3	停止测量	上电	掉电
运行	——	系统运行正常	系统升级中
网络	——	主站连接正常	未连接主站
传输	无数据传输	——	数据传输中

注：“——”符号代表指示灯无此状态

## 2.4 按键

表 2 按键功能

上方向键	向上移动选中；编辑时数值增大，或向上滚动列表项。
下方向键	向下移动选中；编辑时数值减小，或向下滚动列表项。
左方向键	向左切换界面；编辑时向左移动光标位置。
右方向键	向右切换界面；编辑时向右移动光标位置。
菜单键/确定键	进入菜单界面；编辑时保存数据。
取消键	返回上层菜单；编辑时取消数据更改。

## 2.5 PS/2 接口

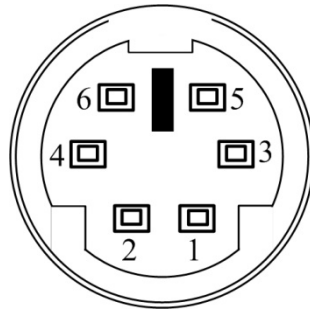


图 2-3 PS/2 接口

表 3 PS/2 接口指示

编号	功能	备注
1	RS232 RXD	--
2	RS232 TXD	--
3	报警输出	--
4	GND	--
5	GND	--
6	秒脉冲	5V 1Hz, 50% 占空比

### 3. 基本操作

#### 3.1 接入通信主站

使用 GPRS 方式接入主站：

- 1) 插入 SIM 卡；
- 2) 进入“参数查看和设置”中的“通信参数”页面；
- 3) 修改“通信方式”为 GPRS；
- 4) 修改“主站地址”为当前使用主站的 IP 地址；
- 5) 修改“主站端口”为当前使用主站的端口。

使用以太网方式接入主站：

- 1) 接入网线；
- 2) 进入“参数查看和设置”中的“通信参数”页面；
- 3) 修改“通信方式”为 Ethernet；
- 4) 修改“主站地址”为当前使用主站的 IP 地址；
- 5) 修改“主站端口”为当前使用主站的端口；
- 6) 修改“本机 IP”以及“本机 GATE”，与当前使用主站的 IP 处于同一网段。

修改好参数后，设备会自动连接到主站，修改参数请参考章节 3.5。

#### 3.2 查看实时电压

终端界面默认显示实时电压界面，可查看各监测回路实时电压值、实时时钟、备用电池状态、GPRS 信号状态以及终端锁状态，如图 3-1。

用户进入菜单后，可以按“返回键”回到实时电压界面；当用户不再操作按键，一分钟后界面会自动跳转到实时电压界面并关闭背光灯。

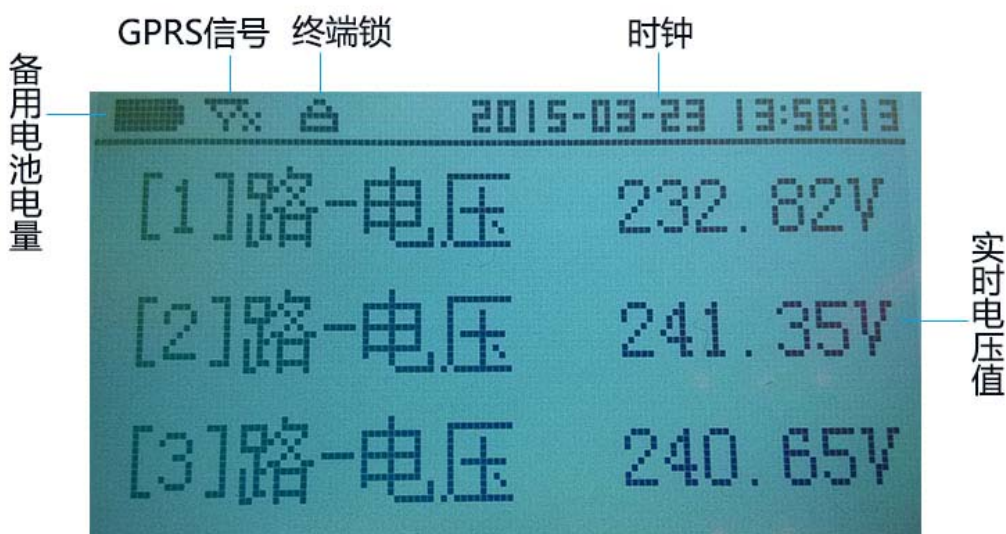


图 3-1 实时电压界面



### 3.3 查询统计数据

按“菜单键”进入主菜单界面，上下移动选中“监测点数据查询”，按“菜单键”进入，选择查询“日统计数据”或“月统计数据”。日统计可以查看最近 60 天的数据，月统计可以查询最近 12 个月的数据。

统计界面默认进入时查看回路 1 的数据，如需查看其他监测回路数据，按“左右键”可切换到其他回路。

### 3.4 查询告警事件

按“菜单键”进入主菜单界面，上下移动选中“监测点数据查询”，按“菜单键”进入，选择查询“事件记录”，可以查看最近 256 条记录（实际存储 512 条记录，供主站查询）。

如图 3-2 所示，告警事件界面按“左右键”可以切换监测回路，按“上下键”可查看该回路的各条告警事件。

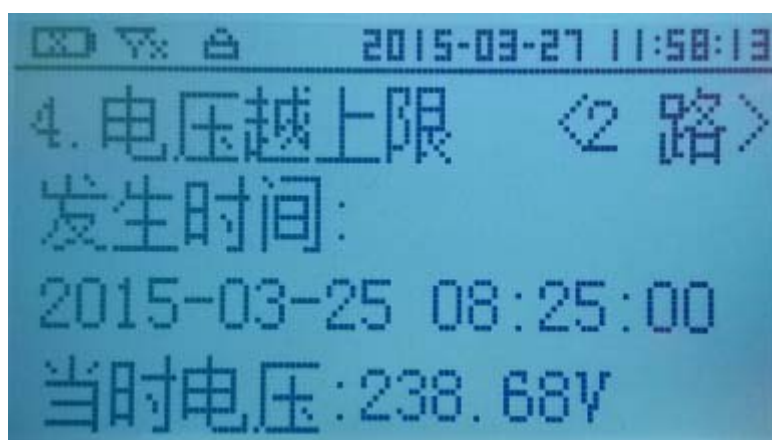


图 3-2 告警事件

### 3.5 更改参数配置

按“菜单键”进入主菜单界面，上下移动选中“参数查看和设置”，按“菜单键”进入，可查看并修改各参数项。

当终端锁处于关闭状态时，需要先输入密码才能更改参数项，默认的终端密码为 990000，且不允许更改。

在参数更改界面中左右移动选择更改位置，“上下键”改变值，按“菜单键”保存修改。更改监测通道数，终端会自动重启。

### 3.6 系统维护功能

主菜单中“装置管理与维护”提供 GPRS 模块状态查询、装置复位、清除所有统计数据、恢复出厂设置等功能。

- 1) GPRS 模块状态：提供信号强度、GPRS 拨号 IP 和 SIM 卡 CCID 号查询；信号强度大小为 0~31，数值越大，信号越强；
- 2) 装置复位：立即保存当前数据及状态，然后自动重启终端；
- 3) 清除所有统计数据：将所有已保存的日、月统计数据全部删除；
- 4) 恢复出厂设置：删除所有统计数据、删除告警事件、参数还原为默认值并重启终端。

## 4. 功能详解

### 4.1 数据采集与处理

- 1) 电压监测仪对被测电压采用有效值采样，采样周期为每秒 5 次，并作为预处理值贮存。1 分钟作为一个统计单元，取 1 分钟内电压预处理值的平均值，作为代表被监测对象即时的实际运行电压；
- 2) 电压监测仪按照整定电压上、下限值，根据 1 分钟平均值，统计当前（小于 1 日）电压监测总时间、电压越上限累计时间、电压越下限累计时间、电压合格率、电压越上限率、电压越下限率、最大与最小电压值及出现时刻；统计当月的电压监测总时间、电压越上限累计时间、电压越下限累计时间、电压合格率、电压越上限率、电压越下限率、最大与最小电压值及出现时刻、停电次数及停电时间；
- 3) 被监电压大于 40%Un 时，电压监测仪仍能正常监测。

### 4.2 数据存储

- 1) 电压按日统计数据，电压 1min 平均值（每分钟 1 个共 1440 个数据点），保存时间为最近 1 年；
- 2) 电压按月统计数据，保存时间为最近 12 月；
- 3) 电压监测仪的设备事件及每个通道事件（共 3 路）都将保存最近 512 条记录（总共  $4 \times 512 = 2048$  条），事件类型包括：电压越限、越限恢复、停电、来电、参数变更；
- 4) 电压监测仪断电后数据能保持 3 年以上不丢失。

### 4.3 数据上送

- 1) 电压监测仪支持日统计数据，月统计数据，分钟统计数据主动上传，上传时间可自由设置；
- 2) 电压监测仪支持事件主动上传，当产生事件时，事件会被立刻上传至主站；
- 3) 电压监测仪可随时响应主站召唤，包括所有统计数据及事件记录。

## 4.4 通信

### 4.4.1 以太网通信

电压监测仪提供 RJ45 以太网接口，支持符合规范的网络通信。

### 4.4.2 GPRS 通信

电压监测仪无线通信满足以下要求：

- 1) 无线通信模块采用业界主流厂商工业级的无线通信芯片；
- 2) 具备自动附着网络功能，在通信链路出现异常时能自动重新连接网络，恢复链路。在连续三十次连接网络失败后，能够自动对无线通信模块单独断电复位；
- 3) 支持时刻在线，设备加电自动上线并保持；
- 4) 采用加强、外置型天线。

### 4.4.3 通信规约

电压监测仪通信规约遵循《广东电网公司电压监测系统通信规约》。

注：通信规约根据各地市供电局要求会有调整。

### 4.5 软件升级

电压监测仪软件升级满足以下要求：

- 1) 电压监测仪支持本地以太网和远程 GPRS 升级功能；
- 2) 电压监测仪的软件升级保证电压监测仪内的数据安全，确保数据格式兼容；
- 3) 软件升级失败时自动恢复至上一版本，并恢复运行；
- 4) 软件升级完成后会自动重启。

## 5. 性能和参数指标

### 5.1 电源

#### 5.1.1 供电电压

本产品工作电源既可单独供电，又能够从监测电压上取电，电源工作电压要求如表 4 所示。

表 4 工作电源

工作电源额定电压 (U <sub>g</sub> )	100V	220V	380V
工作电压允许偏差	U <sub>g</sub> × (60~130%)		
工作电源频率偏差	-6%~20%		

#### 5.1.2 消耗功率

设备的功耗性能如表 5 所示。

表 5 功耗性能

额定工作电压	通信要求	功耗要求
100V	带无线通信模块	≤5VA
	不带无线通信模块	≤3VA
220V/380V	带无线通信模块	≤6VA

### 5.2 RTC 时钟

RTC 电池：为 RTC 时钟提供电流，电池的使用寿命大于 5 年。

时钟精度：正常工作温度范围内，精度 ≤ ±1s/d。

### 5.3 工作环境

工作温度：-20℃~+70℃；

相对湿度：5%~95%；

大气压力：79.5kPa~106.0kPa。

### 5.4 备用电源

设备中配有锂电池，在断电情况下，能够为系统提供持续电流，维持系统正常运作 20 分钟以上，确保停电事件发生时能够及时将信息传回主站。

### 5.5 电压测量精度

监测额定电压  $U_n$  ( $1 \pm 20\%$ ) 范围内, 电压测量误差不超过  $\pm 0.2\%$ 。

### 5.6 电磁兼容性能 (EMC)

设备的电磁兼容性能如表 6 所示。

表 6 电磁兼容性能

实验项目	实验标准	实验等级	测试结果
静电放电抗扰性能	GB/T17626.2	4 级	通过
电磁场辐射抗扰性能	GB/T17626.3	3 级	通过
电快速瞬变脉冲群抗扰性能	GB/T17626.4	4 级	通过
高频阻尼振荡波抗扰性能	GB/T17626.12	4 级	通过
浪涌 (冲击) 抗扰性能	GB/T17626.5	4 级	通过

### 5.7 温湿度性能

#### 5.7.1 高温性能

按 GB2423.2-2008 规定, 监测仪在工作状态下加温至  $70^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , 保持 72h, 监测仪未出现损坏或信息的改变, 并能正常工作; 试验中, 电压测量误差  $\leq 0.2\%$ 。

#### 5.7.2 低温性能

按 GB2423.1-2008 规定, 在工作状态下降温至  $-10^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ , 保持 16h, 监测仪未出现损坏或信息的改变, 并能正常工作; 试验中, 电压测量误差  $\leq 0.2\%$ 。

#### 5.7.3 交变温热性能

按 GB2423.4-2008 规定, 监测仪所有电压回路加额定电压, 温度降低方式采用方法 1, 上限温度为  $55^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ , 在不采取特殊措施排除表面潮气条件下, 试验 6 个周期。试验中及试验后, 监测仪未出现损坏或信息的改变, 并能正常工作; 试验中, 电压测量误差  $\leq 0.2\%$ 。

#### 5.7.4 耐恒定湿热性能

按 GB/T 2423.3 中规定的恒定湿热试验要求和试验方法进行, 能承受严酷等级为: 温度  $+40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度  $(93 \pm 3)\%$ , 持续时间 16h 的恒定湿热试验。在试验期间及试验后, 电压监测仪能正常工作。

## 5.8 绝缘性能

### 5.8.1 绝缘电阻性能

电压监测仪各电气回路对地和各电气回路之间的绝缘电阻性能如表 7 所示：

表 7 绝缘电阻性能

额定绝缘电压 (V)	绝缘电阻要求 ( MΩ )		测试电压 (V)
	正常条件	湿热条件	
$U \leq 60$	$\geq 10$	$\geq 2$	250
$60 < U \leq 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	500
$U > 250$	$\geq 10$	$\geq 2$	1000

### 5.8.2 绝缘强度

电压监测仪电源回路、交流采样回路各自对地和电气隔离的各回路之间，能够耐受如表 8 中规定的 50Hz 的交流电压，历时 1min 的绝缘强度试验。试验时未出现击穿、闪络，泄漏电流未大于 0.4mA。

表 8 绝缘强度性能

额定绝缘电压 (V)	试验电压有效值 ( V )	测试时间 ( min )
$U \leq 60$	1000	1
$60 < U \leq 250$	2000	1
$250 < U \leq 690$	2500	1

### 5.8.3 冲击耐压

电压监测仪电源回路、交流采样回路各自对地和无电气联系的各回路之间，能耐受如表 9 中规定的冲击电压峰值，正负极性各 10 次。试验时无破坏性放电（击穿跳火、闪络或绝缘击穿）。

表 9 冲击耐压性能

额定绝缘电压	试验电压有效值	额定绝缘电压	试验电压有效值
$U \leq 60$	2000	$125 < U \leq 250$	5000
$60 < U \leq 125$	5000	$250 < U \leq 400$	6000

## 5.9 机械性能

电压监测装置能承受表 10 所列的试验，试验结束后，设备无损坏，能够正常运行。

表 10 机械性能

试验项目	试验条件
振动试验（非包装状态）	频率循环范围：5~55~5Hz 驱动振动（峰值）：0.19mm 扫频速率：≤1 倍频程/min 在共振点上保持时间：10min 在共振点上驱动振幅（峰值）： 1.59mm(5Hz≤f≤10Hz) 0.76mm(10Hz<f≤25Hz) 0.19mm(25Hz<f≤55Hz) 工作状态：非工作状态 振动方向：x、y、z
冲击试验	加速度：294m/s <sup>2</sup> 脉冲持续时间：11±1ms 脉冲次数：6 个面，每面三次(共 18 次) 工作状态：非工作状态 波形：半个正弦波
倾斜跌落试验	跌落高度或角度：10mm 或 45° 跌落次数：以底面 4 个边为轴各跌落 1 次(共 4 次) 工作状态：工作状态
运输试验	振动频率：5、10、20、30Hz 加速度：9.8±2.5m/s <sup>2</sup> 振动时间：每个频点 30min 振动方法：垂直固定 自由跌落：80cm

## 6. 故障维护

表 11 故障与解决

序号	故障现象	错误原因	解决方法
1	网络指示灯一直闪烁	连接主站失败	检查通讯参数设置是否正确； 检查 SIM 卡是否插好，天线是否连接上。
2	通讯时有时无	天线信号弱	检查天线放置地点信号是否正常。
3	不能再通讯	SIM 卡被停机	检查 SIM 卡是否欠费，GPRS 功能是否被关闭。
4	电池电量图标显示为“X”	电池故障	是否备用电池未接入，或者电池已损坏。
5	实时电压值显示为“--”	监测回路未开启	参数设置中更改监测通道数。

## 7. 服务承诺

我司保证每一台产品在出厂时无任何质量问题。产品保修期为一年，保修期从发货日开始计算。对保修期内的产品提供免费维修服务，并保证维修期不超过 30 天。

如若您在使用过程中由于误用、拆卸、疏忽、意外、非正常操作造成的产品损坏或者产品过了保修期，我司将不提供任何免费维修服务。