

10kV 直接接入  
电子式高压电能表  
技术说明书

# 目录

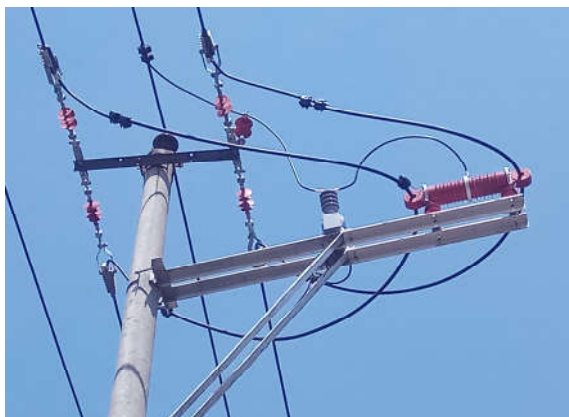
一、概述.....	3
二、依据标准和规范.....	4
三、外形尺寸.....	5
3.1 外形.....	5
3.2 尺寸图.....	5
四、型号规格.....	5
4.1 电压规格.....	5
4.2 电流规格.....	6
4.3 接线方式.....	6
五、主要技术指标.....	6
5.1 计量准确度等级.....	6
5.2 电压范围.....	6
5.3 短时电流.....	6
5.4 频率.....	6
5.5 硬件时钟电路.....	6
5.6 电能脉冲常数.....	7
5.7 起动.....	7
5.8 潜动.....	7
5.9 温湿度范围.....	7
5.10 功耗.....	7
5.11 电量存储.....	7
5.12 时钟电池.....	8
5.13 绝缘性能.....	8
六、主要功能.....	8
6.1 计量功能.....	8
6.2 需量测量.....	9
6.3 费率和时段.....	10
6.4 电力参数测量及监测.....	10
6.5 事件记录.....	10
6.6 计时功能.....	11
6.7 负荷记录.....	12
6.8 失压、断相和失流记录功能.....	12
6.9 通讯功能.....	13
6.10 脉冲输出端口.....	14
6.11 编程密码和安全保护.....	14
七、操作说明.....	15
7.1 编程.....	15
7.2 抄表.....	16
八、系统应用.....	17
8.1 用电稽查管理.....	17
8.2 精细线损管理.....	18
九、运输与存贮.....	19
十、保证期限和售后服务.....	19
十一、技术支持.....	19

# 一、概述

10kV 直接接入电子式高压电能表（以下简称“高压表”）是一种可以直接接入 10kV 配电网实现电能量计量的电子式三相多功能电能表。



可用于专变用户电能计量计费，线路线损考核电能计量，联络线电能计量等户外计量场合。



是一种可直接取代传统高压计量方式，实现配电网电能量计量的新型高压电能计量器具，具有整体计量准确度等级。

高压表采用了高精度电容分压器和低功耗线圈作为采样元件以保证计量准确度，32 位嵌入式 ARM 处理器，具有强大的数据处理能力和通讯能力，采用双计量芯片双通道热备份，保证可靠计量。长寿命元器件设计和高精度 SMT 工艺加工，并参照国军标要求流程生产，保证其工作寿命以及运行可靠性。

高压表能精确地计量有功正反向总电能、各费率电能，无功四象限电能，具有有功正反向最大需量记录功能，对有功无功功率、电压、电流、功率因素和频率等用电参数进行实时测量和处理，具有分时控制、自动抄表、电量和需量的数据存储、负荷曲线记录、事件数据记录等功能。

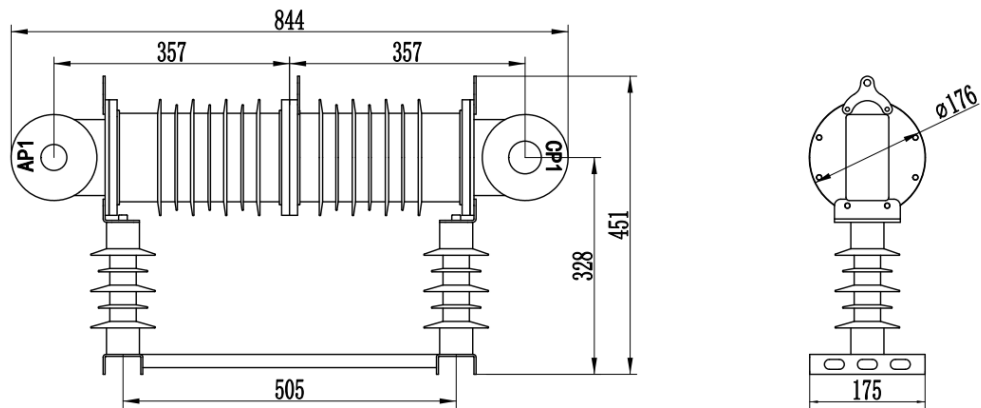
## 二、依据标准和规范

高压表的设计、测试、制造均符合或超过国家和电力行业标准。

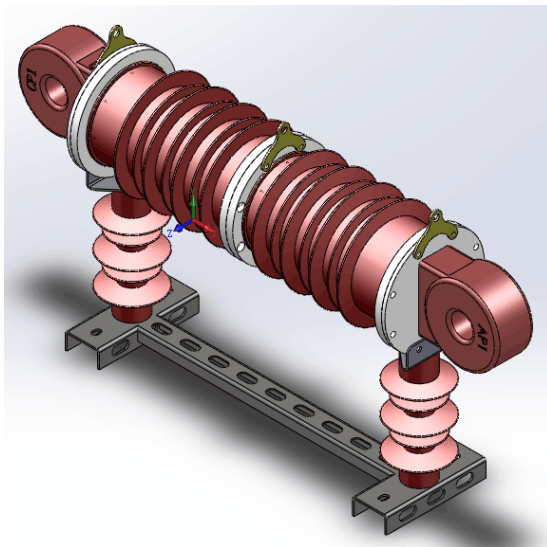
- GB/T 32856—2016 《高压电能表通用技术要求》
- GB/T 17215.322—2008 《交流电测量设备 特殊要求》第22部分静止式有功电能表（0.2S级和0.5S级）
- GB/T 17215.211—2006 《交流电测量设备通用要求 试验和试验条件-第11部分：测量设备》
- GB/T 17215.323—2008 《交流电测量设备 特殊要求-第23部分静止式无功电能表（2级和3级）》
- GB/T 15284—2002 《多费率电能表 特殊要求》
- GB/T 15464—1995 《仪器仪表包装通用技术条件》
- DL/T 614—2007 《多功能电能表》
- DL/T 645—2007 《多功能电能表通信协议》
- DL/T 566—1995 《电压失压计时器技术条件》
- JJG 596—1999 《电子式电能表》
- Q / GDW 356—2009 《三相智能电能表型式规范》
- Q / GDW 358—2009 《0.5S级三相智能电能表技术规范》
- Q / GDW 354—2009 《智能电能表功能规范》

## 三、外形尺寸

### 3.1 尺寸图



### 3.2 外形



## 四、型号规格

### 4.1 电压规格

3×10kV

## 4.2 电流规格

可选的额定电流规格有：（特殊规格可定制）5、10、15、20、30、40、50、75、100、150、200、300、400、500、600、1000（A）

## 4.3 接线方式

三相三线

# 五、主要技术指标

## 5.1 计量准确度等级

有功: 0.5S

无功: 2.0

## 5.2 电压范围

额定电压: 10kV

工作范围:  $0.8U_n \sim 1.2U_n$

## 5.3 短时电流

电能表能承受1秒的25kA的短时热电流而不损坏。当回到初始工作条件时，电能表的信息不改变并正确工作；且在电流为 $I_n$ 和功率因数为1时，电能表的误差改变量不超过0.05%。

额定动稳定电流为额定短时热电流的2.5倍。

## 5.4 频率

标准参比频率50Hz，适用电网频率50Hz±5%。

## 5.5 硬件时钟电路

采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路，具有日历、计时、闰年自动转换功能；内部时钟端子输出频率为1Hz。在-25~+60℃温度范围内，时钟准确度≤±1s/d；在参比温度（23℃）下，时钟准确度≤±0.5s/d。

## 5.6 电能脉冲常数

有功电能脉冲常数单位：imp/kWh

无功电能脉冲常数单位：imp/kvarh

## 5.7 起动

有功0.5S级≤0.001I<sub>n</sub>；

电能表有脉冲输出或代表电能输出的指示灯闪烁。

## 5.8 潜动

电流回路无电流，电压回路加115%U<sub>n</sub>时，在起动电流下产生1个脉冲的10倍时间内，电能表输出不多于1个脉冲。具有逻辑防潜动功能。

## 5.9 温湿度范围

规定工作温度范围	-25℃~+60℃	年平均相对湿度	<75%
工作极限温度范围	-40℃~+70℃	一年内30天自然分布湿度	95%
贮存和运输极限温度	-40℃~+70℃	在其他天偶然出现湿度	85%

## 5.10 功耗

在参比温度、参比频率和三相电压等于额定值的条件下，电能表采用线路供电时，每一电压线路的有功功率和视在功率消耗<5W、100VA；在基本电流、参比温度和参比频率下，电能表每一电流线路的视在功率消耗不超过0.2VA。

## 5.11 电量能存储

0~999999.99kWh 0~999999.99kvarh。

## 5.12 时钟电池

采用绿色环保锂电池，容量 $\geq 1\text{Ah}$ ，在电能表寿命周期内无需更换，断电后可维持内部时钟正确工作时间累计5年以上。电池电压不足时，电能表能自动提示、报警。

## 5.13 绝缘性能

工频耐压：42kV

雷电冲击电压：75kV

局部放电：小于 20pC

污秽等级：IV 级

# 六、主要功能

## 6.1 计量功能

### 6.1.1 有功电量计量

计量正向、反向有功电能，并具有分时计量功能：有功电能量按相应的时段分别累计、存储为总、尖、峰、平、谷电能量，其数据存储在非易失存储器中。

用户可以设置为组合有功计量方式，即：正向有功+反向有功、正向有功-反向有功。

### 6.1.2 具有计量分相有功电能量功能

### 6.1.3 无功电量计量

计量无功四象限电能，具有分时计量功能：无功电能量按相应的时段分别累计、存储为总、尖、峰、平、谷电能量，其数据存储在非易失存储器中。

无功计量方式可通过软件编程实现组合无功1和组合无功2的计算、记录，四象限无功电能可配置为任意相加或相减。

### 6.1.4 历史电量记录功能

具有存储上12个月的总电能和各费率电能量功能；数据存储分界时刻为月末24时，或在每月1号至28号内的整点时刻，用户可以自行设置。

### **6.1.5 电量冻结**

电量冻结可以冻结正向（反向）有功及尖、峰、平、谷电量，无功四象限电量等参数，具体分为以下几种情况：

（1）定时冻结：电表按照用户约定的时间及间隔冻结电能量数据，每个冻结量保存12次。

（2）瞬时冻结：在非正常情况下，冻结当前的日历、时间、所有电能量和及重要的测量数据，瞬时冻结量保存最后3次的的数据。

（3）约定冻结：在新老两套费率/时段转换、电力公司认为有特殊需要时，冻结转换时刻的电能量以及其他重要数据，保存最后2次冻结数据。

（4）日冻结：存储每天零点时刻的电能量，存储12天的数据。

冻结内容及对应的数据标识均符合DL/T 645-2007及其备案文件要求，冻结电量可通过通信接口抄出，便于进行用电量分析和线损统计。

### **6.1.6 清零**

电能表只有在配合打开编程签名验证及密码验证的情况下能进行电量清零操作，清零操作作为事件永久记录。

## **6.2 需量测量**

### **6.2.1 需量记录**

测量正向有功最大需量及其出现的日期和时间，并存储带时标的的数据。支持记录12个结算日所有最大需量数据。

当发生电压线路上电、时段转换、清零、时钟调整等情况时，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测量。在一个不完整的需量周期内，不做最大需量的记录。

### **6.2.2 需量周期**

最大需量测量采用滑差方式，需量周期和滑差时间可设置。需量周期为5, 10, 15, 30, 60分钟，滑差时间1, 2, 3, 4, 5, 15, 30, 60分钟，但必须整除。出厂缺

省方式为：需量周期为15分钟，滑差时间1分钟。

### 6.2.3 需量复位

最大需量值能自动或者手动（使用抄表器）清零，需量手动清零有防止非授权人操作的措施，只有经过授权和密码验证才能需量复位。

## 6.3 费率和时段

6.3.1 电表采用硬件带温度自动补偿时钟设计，具有日历、计时和闰年自动转换功能。

6.3.2 日历、时钟和费率时段均可通过无线zigbee、RS485接口等进行设置和调整，设置时需配合打开签名验证。

6.3.3 具有两套时区表，可设置“两套时区表切换时间”，在约定的时刻自动切换到另一套时区表。每套时区表最多能设置14个时区；每个时区可选日时段表号为1~8（实际运行时，具体属于“第一套日时段表”还是“第二套日时段表”由“两套日时段表切换时间”和电表的当时时刻所决定）。

6.3.4 具有两套日时段表，可设置“两套日时段表切换时间”，在约定的时刻自动切换另一套日时段表。每套日时段表最多能设置8个日时段表，在一个自然日内（即每个日时段表）可编程设置4种费率、最多14个时段，时段设置的最小时间间隔为15分钟，时段可跨越零点设置。

## 6.4 电力参数测量及监测

高压表能测量、记录、显示当前电能表的总及各分相电压、电流、功率、功率因数等运行参数。测量误差（引用误差） $\pm 1\%$ 以内。

电表还提供越限监测功能，可对线（相）电压、电流、功率因数等参数设置限值并进行监测，当某参数超出或低于设定的限值时，应以事件方式进行记录，记录格式及要求符合DL/T 645-2007标准。

## 6.5 事件记录

电量的事件记录功能可以记录对电表的编程和清零操作以及电表运行状态，具体分为以下几种情况：

- 6.5.1 永久记录电能表清零事件的发生时刻及清零时的电能量数据。
- 6.5.2 记录编程总次数，最近10次编程的时刻、操作者代码、编程项的数据标识。
- 6.5.3 记录需量清零的总次数，最近10次需量清零的时刻、操作者代码。
- 6.5.4 记录校时总次数（不包含广播校时），最近10次校时的时刻、操作者代码。
- 6.5.5 记录各相失压的总次数，最近10次失压发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。
- 6.5.6 记录各相断相的总次数，最近10次断相发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。
- 6.5.7 记录各相失流的总次数，最近10次失流发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。
- 6.5.8 记录有功组合、无功组合1、无功组合2方式字的编程总次数，最近10次编程的时刻、操作者代码、编程前的方式字。
- 6.5.9 记录冻结状态字、负荷记录状态字的编程总次数，最近10次编程的时刻、操作者代码、编程前的状态字。
- 6.5.10 记录结算日编程的总次数，最近10次编程的时刻、操作者代码、编程前的三个结算日的设置值。
- 6.5.11 记录时区表、时段表、节假日、周休日编程总次数，最近10次编程的时刻、操作者代码、编程前的该项的状态。
- 6.5.12 记录各相过负荷总次数、总时间，最近10次过负荷的持续时间。
- 6.5.13 记录掉电的总次数，最近10次掉电发生及结束的时刻。
- 6.5.14 可抄读每种事件记录总发生次数和（或）总累计时间。

## 6.6 计时功能

电表采用具有温度补偿功能的内置硬件时钟电路，具有日历、计时、闰年自动转换功能；内部时钟端子输出频率为1Hz。在-25~+60℃温度范围内，时钟准确度 $\leq \pm 1\text{s/d}$ ；在参比温度（23℃）下，时钟准确度 $\leq \pm 0.5\text{s/d}$ 。

电表可通过无线zigbee、RS485接口等通信接口进行校时，除广播校时外，校时必须配合打开编程签名验证才能进行。

广播校时无需编程键和通信密码配合，每天只允许一次，电能表可接受的广播校时范围在5分钟以内，用户应避免在电能表执行冻结或结算数据转存操作前后5分钟内进行；当校正时间大于5分钟时，电能表只有通过现场进行校时。

## 6.7 负荷记录

6.7.1 电表具有负荷记录功能，记录内容可以由用户从DL/T 645-2007定义的“电压、电流、频率”、“有、无功功率”、“功率因数”、“有、无功总电能”、“四象限无功总电能”、“当前需量”六类数据项中任意组合。

6.7.2 负荷记录间隔时间用户可以在1~60min范围内设置，每类负荷记录的时间间隔需相同。

6.7.3 负荷记录存储空间能保证在记录正反向有功总电能、无功总电能、四象限无功总电能，时间间隔为15min的情况下可记录不少于100天的数据容量。

## 6.8 失压、断相和失流记录功能

发生任意相失压、断相、失流时，电能表都应进行记录并发出正确提示信息。电能表的失压功能满足DL/T 566-1999的技术要求。

### 6.8.1 失压事件检测及记录

在三相供电系统中，某相负荷电流大于启动电流，但电压线路的电压低于电能表正常工作电压的78%时，且持续时间大于1分钟，此种工况称为失压。

电表记录各相失压的总次数，最近10次失压发生时刻、结束时刻及对应的电能数据等信息。

### 6.8.2 断相检测

在三相供电系统中，某相出现电压低于电能表的临界电压（临界电压一般为参比电压下限的60%），同时负荷电流小于启动电流，电表判断为该相断相。

电表会记录各相断相的总次数，最近10次断相发生时刻、结束时刻及对应的电能数据等信息。

### 6.8.3 失流检测及记录

在三相供电系统中，三相有电压大于电能表的临界电压，三相电流中任一相或

两相小于启动电流，且其他相线负荷电流大于5%额定（基本）电流的工况。记录各相失流的总次数，最近10次失流发生时刻、结束时刻及对应的电能量数据等信息。

## 6.9 通讯功能

具有1个Zigbee通信接口和1个光纤通信接口。Zigbee和光纤接口的物理层独立，一个通信接口的损坏不影响其它接口正常通信。Zigbee、光纤通信遵循DL/T 645-2007协议及其备案文件。

光纤接口通信波特率可设置为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、115200bps，缺省为 2400bps。

ZigBee 无线通讯接口，可视通讯距离 1000 米，无线频段 ISM 2.4GHz，无线数据速率 250kbps，接收灵敏度-93dBm。配合我公司开发的 ZigBee 通讯转换终端（选配）和数据采集显示终端（选配），可实现高压表与负控终端或配变终端之间的通讯连接。

选配通讯装置：

- (1) ZigBee 通讯转换终端：可实现与高压表 ZigBee 信道的通讯连接，完成通讯数据在 ZigBee 信道和 RS485 通讯接口之间的双向转换。RS485 通讯接口可以与负控终端和配变终端的 RS485 接口连接实现负控终端和配变终端对高压表数据的抄读。



- (2) 数据采集显示终端：可实现通讯转换终端类似的功能之外还可以将高压表数据在本地显示屏上显示，其形式相当于传统意义上的三相多功能表的显示单元。若不与负控终端和配变终端连接，显示终端可以用自带的GPRS、CDMA 等通讯信道与主站直接通讯。



- (3) 抄表器无线通讯模块：可直接插在 TP800/TP900 抄表器尾部的通讯口上使用，在现场与高压表和显示终端进行数据抄读和参数设置。
- (4) USB 无线通讯模块：可直接插在笔记本电脑 USB 口上使用，在现场与高压表和显示终端进行数据抄读和参数设置。

## 6.10 脉冲输出端口

具备与所计电能成正比的光脉冲测试输出和电脉冲测试输出功能。

光脉冲测试输出装置的特性符合GB/T 17215.321—2008 的要求。电脉冲测试输出装置的特性符合GB/T15284-2002的要求。

也可使用厂家提供的无线功率转换脉冲模块输出。

## 6.11 编程密码和安全保护

具备编程开关和编程密码双重防护措施，以防止非授权人进行编程操作。电能表仅在允许编程状态才能进行编程操作，广播校时和读表操作不受编程开关的控制。

### 6.11.1编程开关

a) 对电能表进行参数设置和下发远程控制命令操作时，需通过 ESAM 模块安全认证，以确保数据传输安全可靠。ESAM 模块的加密算法符合国家密码管理的有关政策。

b) 高压表在超过设置的允许编程时间后，自动退出允许编程状态，也可直接在操作完成后发命令立即退出允许编程状态。广播校时和读表操作不受编程开关的控制。

### 6.11.2编程密码

a) 电能表需先通过编程密码验证才能执行编程或其他特殊操作。

b) 电能表密码分两种：管理员密码，操作员密码。按DL/T 645-2007要求，管理员密码为02级，操作员密码为04级。管理员02级密码出厂初始设置为000000，操作员04级密码出厂初始设置为111111。对电能表进行编程操作时，需先按下编程开关，正确输入编程密码后，方可进入编程模式，允许编程。如果连续3次输入编程密码错误，电能表自动闭锁编程功能24小时。02级权限覆盖04级的权限。

## 七、操作说明

### 7.1 编程

7.2.1使用装有符合DLT645-2007多功能通信规约的后台软件的PC机或掌机，发送请求打开ESAM编程签名验证的命令，当显示签名验证通过后，即可进行编程操作，此时编程状态字显示为允许编程，为安全要求，须在签名打开3分钟内进行编程设置，默认在无编程设置3分钟内关闭编程状态，如3分钟内有编程设置则允许编程时间从3分钟重新开始倒数，编程状态关闭后需重新发送请求打开编程签名验证才能继续进行编程设置。

7.1.2可编程设置的项目有

- (1) 电表号，用户号，设备号。
- (2) 需量周期，滑差时间。

- (3) 阈值设置：失压阈值, 过压阈值 ,有功功率上下限。
- (4) 电表类型（有功计量方式，无功组合方式）。
- (5) 结算日。
- (6) 冻结数据状态字。
- (7) 费率时段设置：可对日时段，时区时段，公假时段，周休时段进行设置。
- (8) 负荷记录内容，负荷间隔时间。
- (9) 时钟、日历。
- (10) 电表清零。
- (11) 需量清零。
- (12) 事件清零。

7.1.3 编程行为结束后，发送关闭编程命令立即退出允许编程状态，电表进入运行状态。在不发送编程命令的情况下超过3分钟，允许编程状态自动退出。

7.1.4 编程可使用掌机，也可用PC机进行编程设置。

7.1.5 编程时自动记录编程时间和总编程次数。

## 7.2 抄表

7.2.1 选配6.9中（3）的抄表器无线通讯模块，可用掌机通过表的无线zigbee通信口进行抄表, 支持抄录表内所有数据。

7.2.2 选配6.9中（1）的ZigBee通讯转换终端，可用带有RS485通信接口的设备进行抄表, 支持抄录表内所有数据。

7.2.3 选配6.9中（2）的显示终端进行抄表，支持抄录表内所有数据。可实现通讯转换终端类似的功能之外还可以将高压表数据在本地显示屏上显示，其形式相当于传统意义上的三相多功能。若不与负控终端和配变终端连接，显示终端可以用自带的GPRS、CDMA等通讯信道与主站直接通讯。

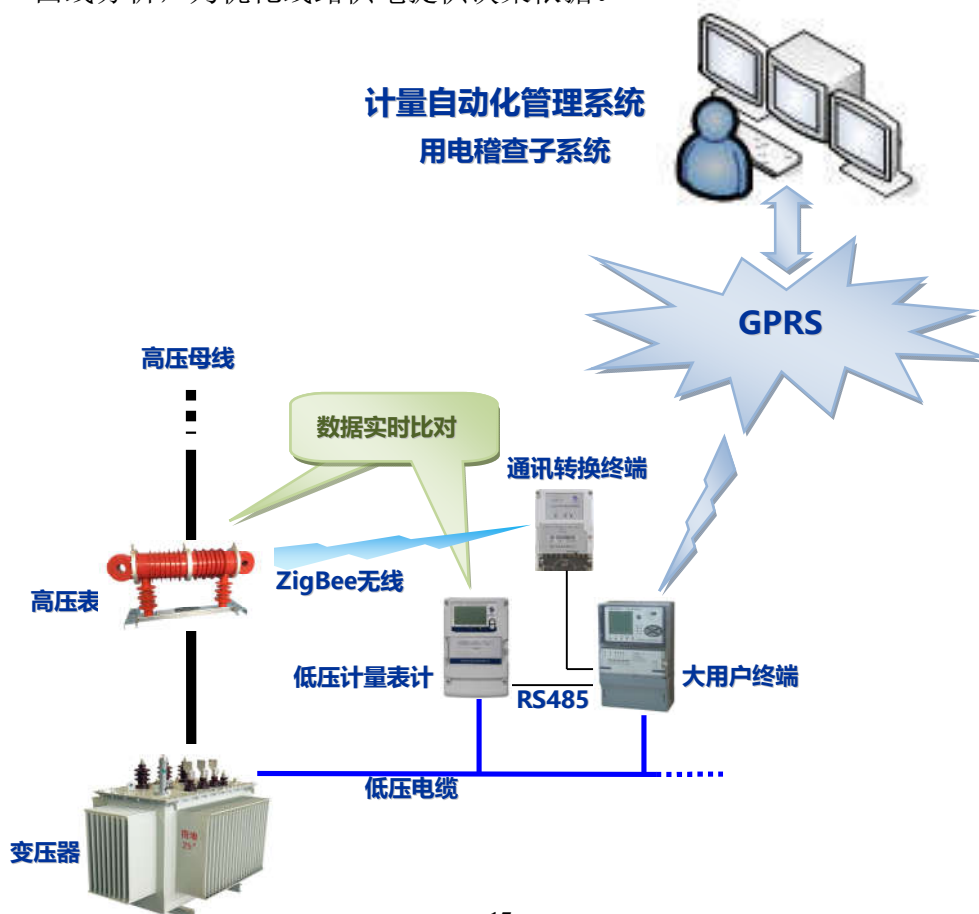
7.2.4 选配6.9中（4）的USB无线通讯模块进行抄表，可直接插在笔记本电脑USB口上使用，支持抄录表内所有数据。

## 八、系统应用

可以无缝的接入现有的计量自动化管理系统，通过大用户终端或配变终端直接读取高压表的所有数据，并用 GPRS 远传至主站，主站利用高压表的数据分析线损或疑似窃电行为判断。

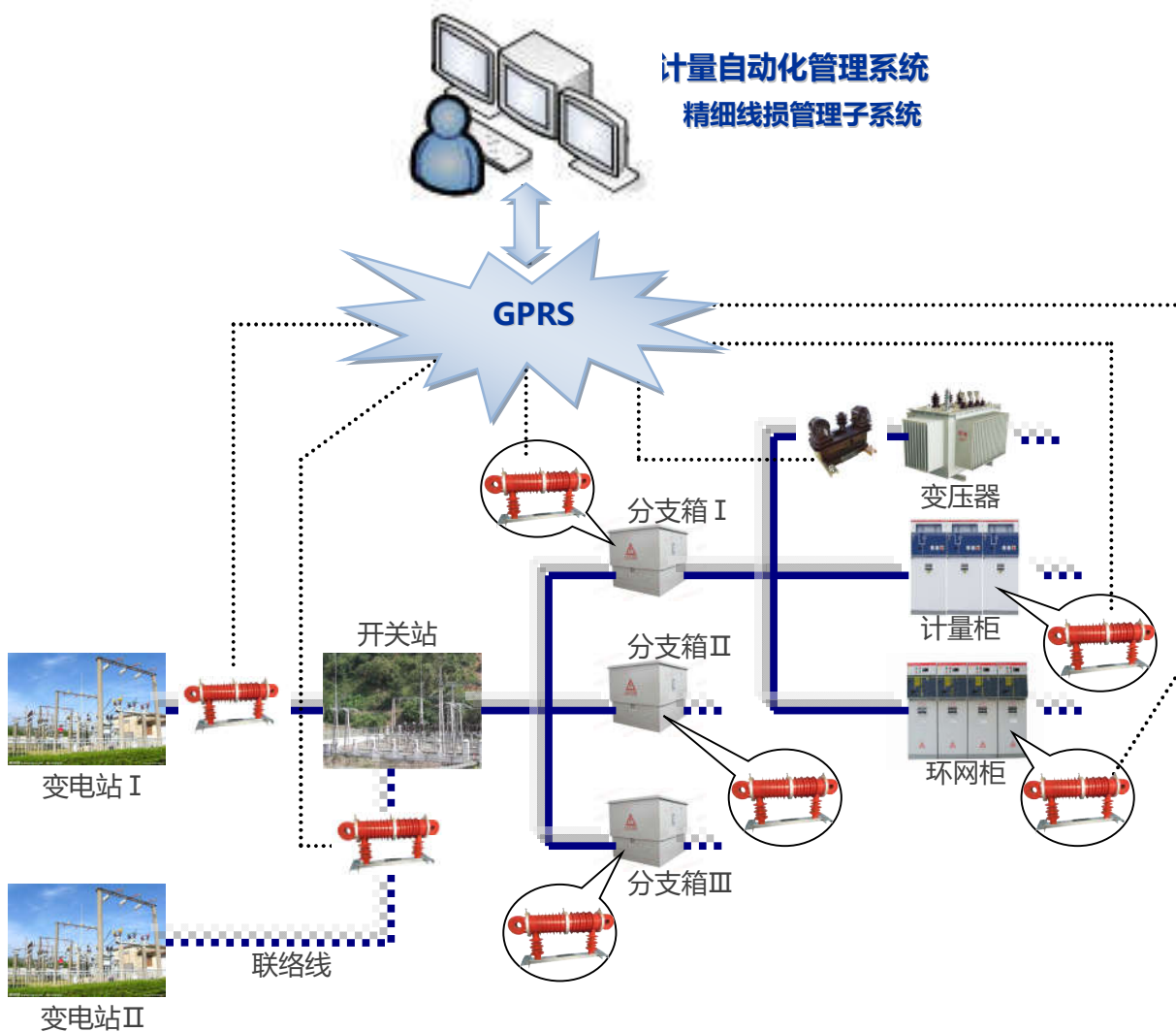
### 8.1 用电稽查管理

- 安装在计量柜，专变进线侧。
- 通过高低压侧数据简单的比对即可判定用户是否有窃电行为，何时开始，何时结束，同时可以量化窃电量，为查处窃电提供法律证据。
- 同时实现变压器实际损耗分析和损耗与负荷以及不平衡度等运行工况的实时曲线分析，为优化线路供电提供决策依据。



## 8.2 精细线损管理

- 安装在变电站（开关站）馈线、分支箱、环网柜。
- 提供线路分支节点的测量参数，实现全线路监测，提供“四分”管理所需的分区、分线、分台区的数据。



## 九、运输与存贮

产品必须在原包装条件下进行运输和贮存。产品在运输和拆封时不应受到剧烈冲击，并根据GB/T15464-1995《仪器仪表包装通用技术条件》规定运输和存贮。产品放在仓库内保存，并放置在台架上，叠放高度不得超过三层。存贮的环境中不得有腐蚀性气体存在。

## 十、保证期限和售后服务

在用户完全遵守高压表的运输、贮存、安装及使用规定，并在本公司铅封完整的条件下，公司承诺产品各项技术指标和功能符合国标、行标的要求。从出售之日起，本公司承诺对不合格的产品三个月内给予退货，一年内给予调换，三年内给予保修。

## 十一、技术支持

你可以阅读《10kV 直接接入电子式高压电能表安装使用说明书》来获取安装使用中的操作指导。在存储、运输、安装、调试中有任何问题都可以联系技术支持电话，我们的售后部门会帮助你解决遇到的问题。