

# 泓格 I-7000 模块在 220KV 变电站智能电压监测系统的研制

湖南省电力试验研究所

[摘要]：变电站多路电压监测的硬件及软件设计

变电站的电压监测数据是考核各级电网电压质量、为有关部门制定电压曲线、电网规划和安排合理的运行方式提供重要的依据。目前国内生产的电压监测仪只能对某一个测试点进行监测，实时采集的数据保存在 EPROM 中，因其容量较小，因而所统计的数据有限。本文作者所研制的智能电压监测仪是针对湖南省长沙电业局树木岭变电站进行设计的，可实现对多个回路同时进行监测，并有统计电压最大值、最小值、电压合格率、按时间查询、观测各测试点的日电压曲线、打印出日报表和月报表等功能。

一、智能电压监测仪的基本功能：

(1) 该智能电压监测仪安放在湖南省长沙电业局树木岭变电站，可实现对树木岭变电站的两路 220Kv 的 PT 电压、两路 110Kv 的 PT 电压、四路 10Kv 的 PT 电压及两路 220V 直流电压和两路 380V 直流电压进行实时监测；监测仪对被监测的电压采用有效值采样，其采样周期每秒一次，并作预处理存储。一分钟作为一个统计单元，取一分钟内的电压预处理值的平均值，作为代表被监测系统实际的运行电压；

(2) 具有按时间查询的功能；

(3) 有图形显示功能；

(4) 具有按月和日统计的功能，能显示或打印电压的考核时间、电压合格率及合格累计时间、电压超上限率及相应累计时间、电压超下限率及相应累计时间，至少能存储三个月的数据；

(5) 具有日整点打印，最大值与最小值及相应出现时间打印；

(6) 具有数据备份、数据读入、数据删除等功能；

(7) 监测仪在被监测额定电压  $U_n \pm 20\%$  的范围内，其综合测量误差  $r \pm 0.5\%$ ；

二、系统的硬件构成：

系统结构图如图（一）所示，系统由两个 I-7017 数据采集模块、一个 RS232/485 电频转换模块 I-7520 和十二个电压变送器构成。

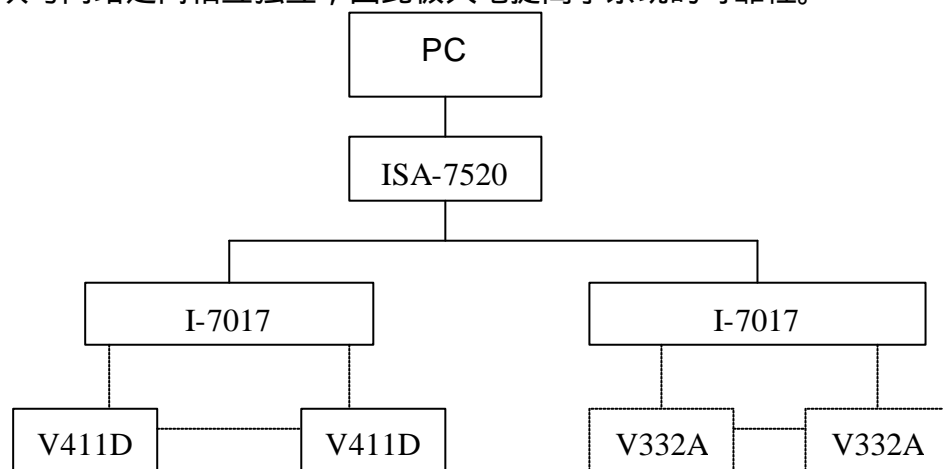
I-7017 数据采集模块是泓格(ICP DAS)生产的 8 信道仿真输入模块，该产品共有 8 路差分输入，16 位分辨率，高达 115.2K 的通讯速率，主要用于工业现场或其它分布式数据采集，它采用 RS232/485/422 通讯网路，将分散的点信号传输到主机或由 PC 控制远程各点。它具有独特的双看门狗安全设计，即软件看门狗和硬件看门狗组成。每个 I-7017 内有硬件看门狗，模块万一当机时，可瞬间重新开机。主控计算机和每个 I-7017 模块，有软件看门狗互锁，万一主控计算机当机，所有的输出模块就进入预设的安全状态，符合工业的安全要求。RS -

485 通讯网路如因故障或断线，主控计算机和模块间将无法互锁无法通讯时，也会启动软件看门狗。软件看门狗的设计非常巧妙，使用方便，可大幅增加系统安全性。

ISA-7520R 为 RS-232 /RS485 转换模块，该模块直接插在 PC 的扩展槽内，无须另外提供工作电源。ISA-7520R 内含自调适功能。它可自动检测数据通信的波特率和数据格式，从而准确的控制 RS-485 网络，减少系统的花费，增加系统的可靠性。

电压变送器模块是采用西南自动化研究所生产的 WB400 系列电量隔离传感器，该传感器采用特制隔离模块,对电网和电路中的交流电压进行实时测量,具有高精度、高隔离、宽频响、低漂移、耐冲击和高性能价格比等特点。其中 V411D1 模块将 PT 的二次 100V 电压转换成 5V 的直流电压 ,V332A 模块将 220V 或 380V 的直流电压转换成 5V 直流电压。其等级精度为 0.2 级，线性范围为 0~120% 额定输入。

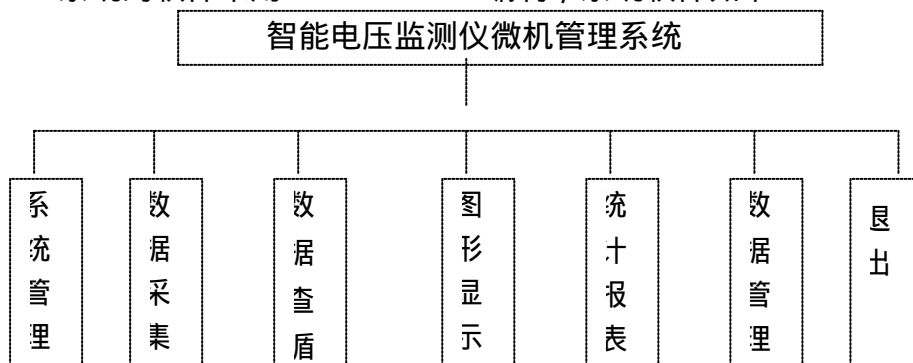
I-7017 数据采集模块置于现场，实时采集变送器输出的电压信号，并转换成 RS-485 标准信号，送入 RS-485 网络中。由于 I-7000 系列的产品实现了对现场讯号的隔离，而 EIARS-485 是工业上使用最广泛的双向有补偿通讯协议，仅用一组双绞线即可实现数据的高速和长距离的发送和接收，各节点并行连接，模块与模块、模块与网络之间相互独立，因此极大地提高了系统的可靠性。



图（一）系统硬件图

### 三、系统的软件构成：

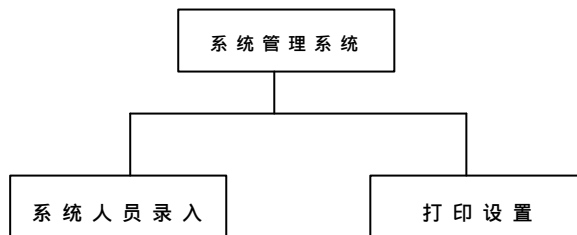
系统的软件采用 Powerbuild6.5 编制，系统软件如下：



图（二）系统软件框图

1、系统管理模块设计：

系统管理模块包括系统人员录入和打印设置模块。本系统软件为分权限使用。在系统人员录入模块里，可录入系统的使用人员的名字、密码、和使用权限。系统的使用权限可分为一般操作人员和系统管理人员。若为系统一般操作人员，则只可使用数据采集模块、数据查询模块、图形显示模块等；若为系统管理人员，则所有的模块均可使用。



图（三） 系统管理模块方块图

2、数据采集模块：

在数据采集模块里可实现十二个通道的实时采样，即每秒钟采样一次，采样60次的取平均值作为一分钟数据保存起来。在数据采集模块里还可实现自动统计日报表，即在23点59分59秒自动统计当日的最大电压值、最小电压值、考核时间、及最大电压、最小电压出现的时刻。

由于PowerBuilder支持MS的OCX控件，这样可以利用VB4附带的MSCOMM32.OCX来实现同COM口的通讯。实现方法如下，先在窗口上加入OLE控件，选择MSCOMM32。通讯端口编程如下：

```
ole_comm1.Object.CommPort = 1 // ole_comm1 是 OLE 控件的名称，CommPort 是端口。  
ole_comm1.Object.Settings = "9600,N,8,1" //设置通讯协议  
ole_comm1.Object.InputLen = 0 //初始化 Input  
ole_comm1.Object.PortOpen = True //打开 COM 口  
ole_comm1.Object.Output = "#" + "010" + CHAR(13) //向 COM 口发送字符  
Do  
    Yield() //一直等待，直到 InBuffer 有数据  
LOOP Until ole_comm1.Object.InBufferCount >= 1  
ls_Output = ole_comm1.Object.Input //取数据
```

其中 ole\_comm1.Object.Output = "#" + "010" + CHAR(13) 为向端口发送一命令，

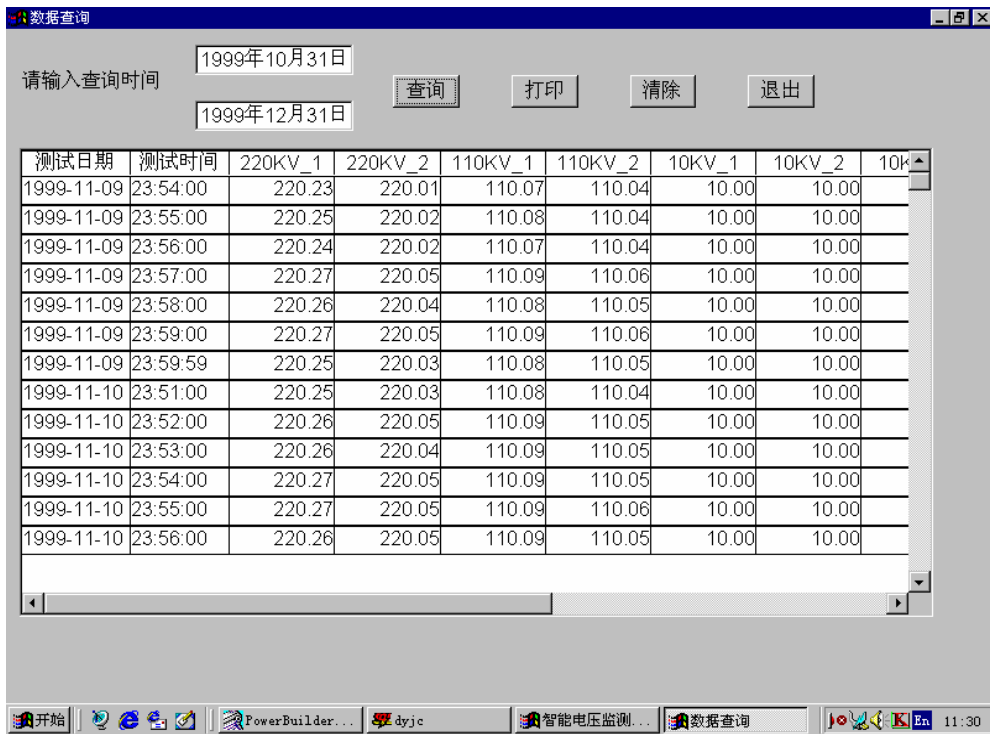
要求? 一号 I-7017 数据采集模块的第 0 号信道读入仿真信号。  
数据采集的界面如下：



图（四） 数据采集界面

### 3、数据查询：

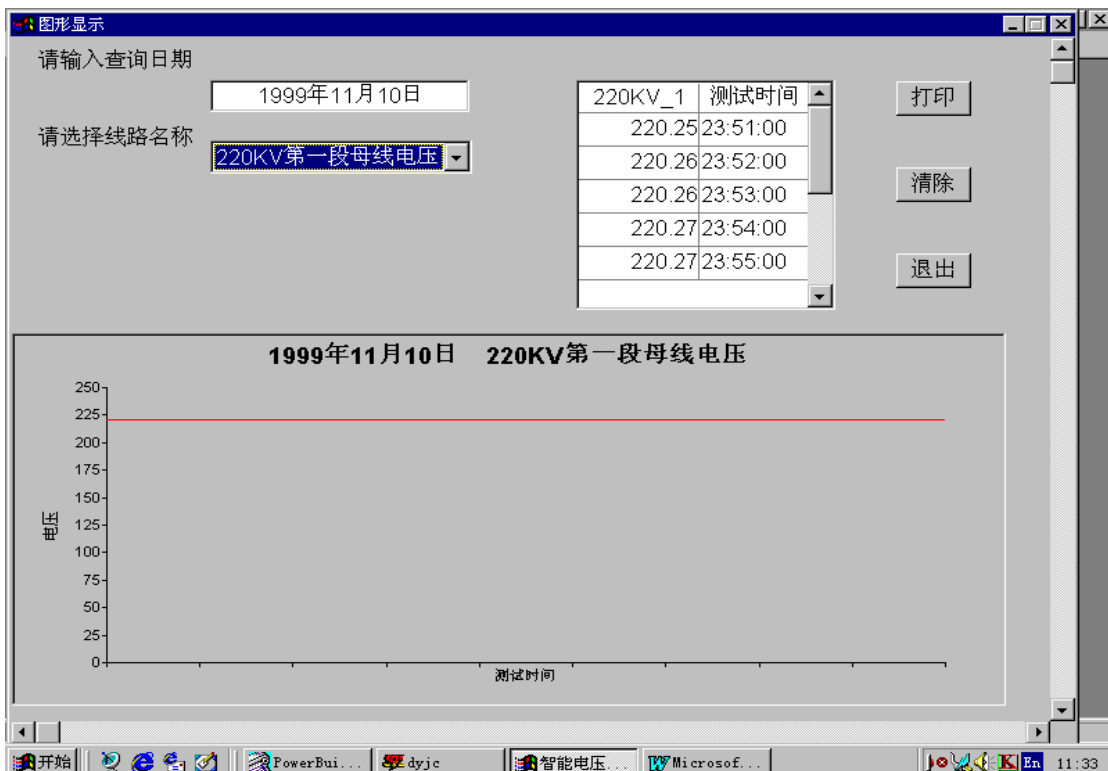
在数据查询模块里根据输入查询的时间，把相应的记录检索出来，并可实现打印功能。数据查询的界面如图五所示



图（五）数据查询界面

4、图形模块：

？ 点击图形模块，输入欲查询的时间，并选择线路名称，可检索出该天这条线路的电压采样值，并画出其变化的曲线，选择打印功能，可打印出电压曲线。



图（六）图形界面

5、统计报表：

统计报表模块包括日统计和月统计模块。

在日统计窗口界面里，输入欲查询的时间，便可统计出该天八条线路的总考核时间、超上限时间、超下限时间、合格率、最高电压、最低电压、最高电压出现的时间、最低电压出现的时间、及当天的平均值等。按打印键，可打印出日报表。在月统计的报表里，可实现本月的统计和年度统计。即输入欲查询的月份，可统计出当月的总考核时间、超上限时间、超下限时间、合格率及年度内累计越上限时间、累计越下限时间、累计供电时间 和累计合格率。按打印键，可打印出月报表

日统计报表的窗口界面如图七所示：



图（七）日报表

7、数据处理模块：

数据管理模块包括数据备份、数据删除、数据录入、和月统计功能等。

在数据备份的窗口界面里输入欲备份数据的时间段，将数据检索出来，并备份到硬盘里。

若数据保存过久，可在数据删除的窗口界面里检索出欲删除的数据，将其删除。数据录入界面可将备份的数据重新录入到数据库里来。

#### 四、结语：

该智能电压监测仪经湖南省电力试验研究所做电磁兼容的试验和精度测试，各项指标完全达到设计要求。其软件因使用方便，界面友好，而备受欢迎。