

# 基于 VB 与 LabView 的电力远程监测管理系统

江岳春,滕召胜,王可宁,杨宇祥

(湖南大学电气与信息工程学院,湖南 长沙 410082)

**摘要:** 电力远程监测管理是实现电力系统自动化的关键。研究了一种基于 VB 与 LabView 的新型电力远程监测管理系统,介绍了系统构成和基于 VB 与 LabView 的系统主站软件工作流程,阐述了系统的虚拟化测量结果处理和 VB 与 LabView 信息共享等关键技术。

**关键词:** 电力远程监测;VB;虚拟仪器;LabView;程序嵌套

**中图分类号:** TN212.11 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-1841(2004)02-0016-02

## Electric Power Remote Monitoring and Management System Based on VB and LabView

JIANG Yue-chun, TENG Zhao-sheng, WANG Ke-ning, YANG Yu-xiang

(College of Electronic and Information Engineering, Hunan University, Changsha 410082, China)

**Abstract:** The management of electric power remote monitoring is the key technology to implement electric power automatization. Puts forward and develops a new fashioned electric power remote monitoring system on the basis of VB and LabView. Moreover, the structure of the system and the flow of master station software on the basis of VB and LabView are introduced. Virtual measurement results processing and the key technology of sharing information between VB and LabView is systematically expounded.

**Key Words:** Electric Power Remote Monitoring;VB;Virtual Instrument;LabView;Program Nesting

### 1 引言

电力远程监测技术是将数据的自动采集、传输和处理技术应用于电能供用与管理系统中的一项综合性新技术<sup>[1]</sup>。电力远程监测管理系统的主站软件一般采用 VB (Visual Basic)、Delphi 等软件开发。VB 能在短时期内开发一个完整、易于操作的应用软件。然而,这些软件平台的编程语言是纯文本代码,程序编制需要很多技巧,特别是对图形处理不方便,难以实现快捷、直观、逼真的图形显示。美国 NI(National Instrument)公司推出的 LabView 图形化编程语言,是计算机硬件、仪器测控硬件和用于数据分析及图形用户界面的软件之间的有效结合,提供了所见即所得的图形化界面编辑环境<sup>[2]</sup>。将 VB 和 LabView 应用于电力远程监测管理系统的主站软件开发,实现 VB 与 LabView 的程序嵌套与信息资源共享,可以同时利用 VB、LabView 的技术优势,直观地了解电力系统运行情况,提高系统的技术性能和应用价值。

### 2 系统的工作原理

基于 VB 与 LabView 的电力远程监测管理系统是一个三级分布式检测系统,主要由主站、集中器、采集单元、通信信道、采集终端等 5 部分组成,如图 1 所示。

系统信道包括电话线、CAN (Controller Area Network,即控制器局域网)总线和 RS-485 总线。采用电话线拨号方式,通过 MODEM 的调制和解调功能,能够及时、方便地进行系统的远程信息传输,与主集中器实现信息交换;每台主集中器通过 CAN 总线,可以管理 10 km 内安放在各配电变压器附近的从集中器;从集中器通过 RS-485 总线,管理变压器采集单元和低压居民住户采集终端;每个采集终端可以实现 1~16 户居民用户的电量采集与采集信息传输。

这种以有线电话信道实现远程信息传输、以 CAN 总线和 RS-485 总线通信方式实现宽范围配电变压器运行信息与多居

民用户用电信息采集的多级通信系统,具有通信速度快、运行成本低、组建方便及工作可靠等优点。

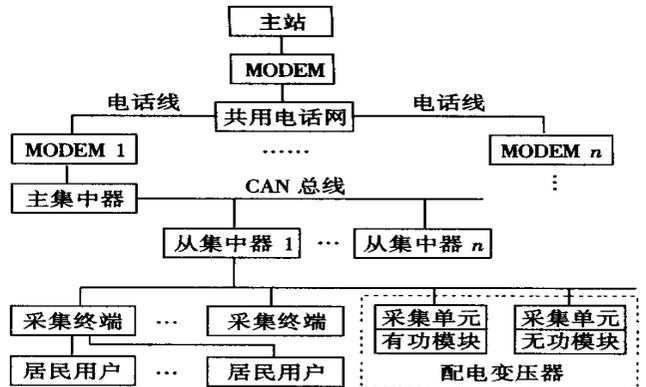


图 1 电力远程监测系统结构图

系统运行时,首先拨通某主集中器电话,连接需要的主集中器,通过 MODEM 的调制和解调,将采集测量数据存放到主站计算机,这些数据信息直接被储存在 Access 数据库中。然后利用 DDE(Dynamic Data Exchange,即动态数据交换)技术,通过虚拟仪器的 DDE 节点从 Access 数据库中调用这些参数信息,进行分析和处理,并以图形化的方式将这些结果显示出来,实现系统故障自检及其他相关功能,将 VB 与 LabView 应用于电力远程监测管理系统的主站软件开发,可以同时利用 VB、LabView 的技术优势,组成灵活的虚拟仪器应用系统。

### 3 主站软件 VB 与 LabView 的程序嵌套设计

电力远程监测管理系统的核心是主站软件的设计;主站软件利用 VB 与 LabView 编写。其中主站与集中器之间的 MODEM 通信软件、主集中器与从集中器之间的 CAN 总线通信软件由 VB 开发,实现了远程信息交换,完成对数据库的编程;主站数据的虚拟化分析处理和图形化显示由 LabView 开发,实现监测信息的输出、报警和控制。对主站数据库的共同管理和人

机界面的友好交流,充分利用VB、LabView的技术优势,合理利用它们的资源,协调二者工作是主站软件设计的关键,软件流程如图2所示。

主站软件设计遵循模块化设计思想,采用结构化程序设计方案,具有较好的模块性、可移植性和可修改性。主站软件模块主要有:自检模块、通信模块、数据显示模块、图形化显示模块、历史数据记录模块、数据分析处理模块、决策模块、计费模

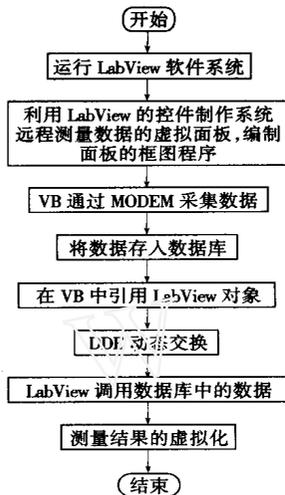


图2 利用虚拟仪器显示测量结果

块及控制模块等。其中,电压、电流、频率、功率因数、温度、负荷、功率、电量、三相不平衡率等参数的图形化显示还具有颜色提示和警示功能。例如,电压检测图形化显示时,红色显示表明电压过高,绿色表示电压在正常范围,黄色表示电压过低。由于具有图形化显示功能,从主机显示或打印输出上,可以知道台区变压器的运行情况和居民用户的用电情况。

### 3.1 系统资源的共享

VB完成主站软件系统自检模块、通信模块、历史数据记录模块、数据分析处理模块、决策模块、计费模块及控制模块等,LabView完成主站系统自检模块、数据显示模块、图形化显示模块及计费模块,VB与LabView共同完成主站自检模块、数据显示模块及图形化显示模块。主站计算机将从串口采集主集中器传送的数据,通过VB管理,数据以Access数据库的形式储存起来。利用DDE技术,使虚拟仪器LabView软件平台能够调用Access数据库中的数据,实现测量结果的图形化显示。

动态数据交换是两个应用程序之间可以共享彼此数据或命令。它描述的是一种内部通信协议,允许某些Windows应用程序之间互相交换数据,甚至执行对方的命令。

在虚拟仪器中,完整的动态数据交换工作共分为3个阶段,其中每一阶段都与LabView的一种功能模块函数(节点)相对应。3个阶段如下:

(1) Access数据库和虚拟仪器LabView之间建立链接的阶段,这种链接是数据交换和共享的通道。

(2) LabView与Access数据库之间交换和共享数据信息的阶段,一旦上一阶段的链接建立好了以后,LabView就可以同数据库交换数据了。

(3) 当虚拟仪器LabView获得Access数据库中的数据以后,便会自动关闭这种链接通道。

系统采用了功能强大的DDE系列函数完成数据交换,实现信息共享。实践证明:DDE技术运行可靠,不易出错。

### 3.2 主站程序嵌套

对象的链接和嵌入(OLE, Object Linking and Embedding)是

在一个应用程序(目标程序)中使用另一个应用程序所创建的对象,并且由目标程序来维护该对象的一门技术。它使得VB应用程序能够访问Windows环境中其他应用程序的功能。OLE为应用程序一起工作提供了良好的手段,通过对象的链接与嵌入技术,应用程序能够利用来自于其外部程序的数据而建立复合文档。

#### 3.2.1 VB与LabView链接

主站软件VB与LabView链接,是通过OLE技术来实现的,OLE是电力远程监测管理系统主站虚拟化显示的核心技术。利用OLE技术,在开发电力远程监测管理系统主站的虚拟化显示功能的时候,可以使系统虚拟显示部分的开发程序以LabView平台为中心(而不是以VB为中心)。因此,OLE技术是电力远程监测管理系统实现虚拟化显示的一种核心技术。通过OLE自动化,VB能够将LabView软件作为对象嵌入到VB中去,而且VB对所嵌入的LabView的处理就像对其本身对象的处理一样方便快捷。

要在VB中嵌入LabView软件,必须首先定义一个对象变量,利用该变量来引用LabView中的“Basic”对象,并将其引用到变量中去。

利用OLE开发应用程序,用户可以致力于系统特殊功能的开发工作中,使用已有的应用程序所具有的功能,避免系统的重复开发,提高开发效率。

#### 3.2.2 在VB中嵌入LabView

运行主站软件,先要通过VB的References(引用)对话框,加入VB对LabView项目的引用,即选VB菜单条上的“工具引用LabView 6.0 Type Library”,然后再通过以下代码源程序嵌入LabView功能即可。

为实现OLE自动化功能,首先生成一个变量来引用LabView,这个变量称为对象变量(Object Variable)。以电压测量虚拟显示为例,源程序设计如下:

```
Dim LVapp As LabView.Application ' 定义 LabView 应用程序变量
```

```
Dim LVI As LabView.VirtualInstrument ' 定义虚拟仪器变量
LVpath = APP.Path + "\ LabView \ user.lib \ 实时电压.vi "
```

‘启动虚拟仪器应用程序,创建虚拟仪器对象。当对象创建好了以后,就可以在代码中使用自定义的对象变量来引用该对象。

```
Set LVapp = Create Object (" LabView.Application ")
Set LVI = LVapp.GetVIReference(LVpath) ' 调用路径所指向的虚拟仪器系统
```

```
LVI.FPAutoCenter = True ' 当虚拟仪器程序被运行时,LabView 前面板位于屏幕的中央
```

```
LVI.FPWinOpen = True ' 调用虚拟仪器程序时打开并显示前面板
```

```
LVI.Run(True) ' 运行虚拟仪器程序
```

以上代码可以实现在VB程序中调用LabView来显示系统图形化虚拟面板的功能。当虚拟面板生成以后,便可以操作面板中的各种控件(Controls),来运行或控制虚拟仪器程序。程序运行完毕以后,关闭虚拟仪器前面板(front panel),以释放计算机的内存空间。

#### 参考文献

- [1] 中国仪器仪表学会电磁测量信息处理仪器分会. 自动抄表技术的发展状况. 电测与仪表, 2001, 38(10): 5-9.
- [2] National Instruments Corporation. LabView User Manual, 1998.