

文章编号:1005-8451 2003 06-0019-03

计算机PLC通信在主变压器风冷控制的应用

肖闽进

摘要:提出了用计算机异步串行通信实现与PLC连接通信的方法。介绍了在VB环境下,实现对电力系统主变压器风冷控制系统的实时监控的通信编程实例。

关键词:计算机;PLC;串行通信;变压器;控制

中图分类号:TP39 文献标识码:A

Application of communication between computer and PLC in cooling control of power transformer

XIAO Minjin

(Electronic Information and Electric Engineering Department of Changzhou Institute of Technology, Changzhou 213002)

Abstract: It was brought forward a method of asynchronism serial communication between computer and PLC, introduced the communication programming of realizing the real time supervision of power transformer cooling control system under VB environment.

Keywords: computer; PLC; serial communication; transformer; control

1 引言

可编程控制器(PLC)以优良的性能和高可靠性在工业控制领域得到了广泛的应用。计算机(上位机)与PLC实现通信互连,可以利用计算机配备的多种高级语言和较强的数据处理功能,开发各种应用系统,实现控制对象的数据显示、运行监控和集中报警。文中提出了利用计算机中配置的异步串行通信适配器实现与PLC通信的方法以及在Visual Basic(VB)环境下实现通信的编程,并在常州电力公司220KV主变压器风冷控制系统中,采用FX系列PLC,实现了计算机与PLC的通信,通过对现场无人值守主变风冷控制系统的实时监控,提高了电力系统主变压器运行的安全可靠性。

2 PLC与计算机通信实现的条件

作为上位机的计算机通常配有异步串行通信适配器,与带异步通信接口的PLC互连,需要满足下述3个条件:

1)总线标准一致:都是RS-232C或RS-422/RS-485,若不一致,则要通过总线标准变换单元变换后

收稿日期:2002-11-25

作者简介:肖闽进,高级工程师。

互连;

2)数据格式相同:通过初始化编程,使计算机与PLC波特率、数据位、停止位和校验位相同;

3)通信协议协调:依照PLC通信协议编写计算机通信程序。

3 通信硬件连接

系统设计采用FX系列PLC。FX系列PLC可配置具有光电隔离和RS-232C到RS-422信号转换功能的模块FX-232AW,实现与上位机通信。PLC与FX-232AW422接口用FX-422CAB电缆连接,FX-232AW232接口到计算机串行口,采用符合RS-232C标准的9/25芯)电缆连接,如图1所示。



图1 PLC与计算机硬件连接图

4 串行通信协议

计算机与FX系列PLC的通信,采用由计算机发出命令启动通信,PLC接收命令应答响应方式进行。

上位机对PLC的4种命令如表1所示。

表1 FX系列通信命令表

命令	命令代码	目标软继电器	功能
读装置	CMD '0'	X,Y,M,S,T,C,D	读取软继电器状态、数据
写装置	CMD '1'	X,Y,M,S,T,C,D	数据写入软继电器
强制通	CMD '7'	X,Y,M,S,T,C	强制置位
强制断	CMD '8'	X,Y,M,S,T,C	强制复位

表中，X—输入继电器；Y—输出继电器；M—辅助继电器；S—状态元件；T—定时器；C—计数器；D—数据存储器。

FX系列PLC采用异步通信方式，数据格式为1位起始位，7位数据位，1位停止位，1位偶校验位。通信波特率为9600b/s，传输字符为ASCII码“0”~“F”。所用的5个通信控制字符如表2所示。

表2 通信控制字符表

控制字符	ASCII代码	功能
ENQ	05H	计算机发出询问
ACK	06H	PLC对计算机询问的确认回答
NAK	15H	PLC对计算机询问的否认回答
STX	02H	信息帧开始标记
ETX	03H	信息帧结束标记

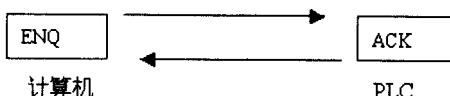
其中，ENQ、ACK、NAK作为控制字符传输，STX和ETX以及命令CMD)和数据作为信息帧传输。信息帧格式为：

STX	CMD	DATA1~DATAn	ETX	SUMH	SUML
-----	-----	-------------	-----	------	------

CMD与ETX之间全部字符(包括CMD、ETX)的ASCII码相加，其和二个十六进制数作为校验码在ETX之后传送。

通信过程包括链路检测和正常通信2部分。

链路检测计算机命令与PLC返回信号。



若PLC返回NAK，则说明PLC没有确认计算机发出的命令。

正常通信计算机命令格式：

STX	CMD	DATA1~DATAn	ETX	SUMH	SUML
-----	-----	-------------	-----	------	------

PLC返回信息格式：

STX	DATA1~DATAn	ETX	SUMH	SUML
-----	-------------	-----	------	------

5 应用实例

5.1 系统硬件描述

主变风冷控制系统硬件结构如图2所示。

系统采集数据有：变压器油温、绕组温度、电机

运行状态、输入电压及负荷电流等，监控过程是根据变压器负荷电流、油温等参数，控制风冷电机的启动与退出运行，发生故障时，则显示故障类别并报警，保证电力变压器的安全运行。

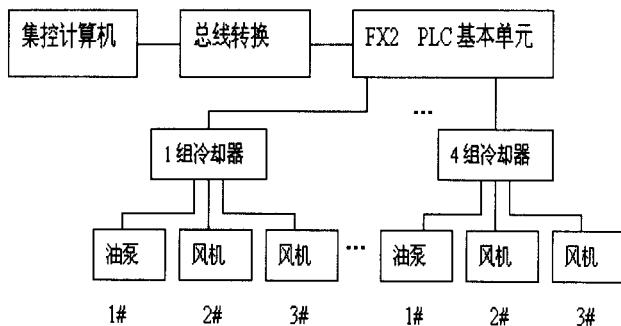


图2 控制系统硬件框图

5.2 VB环境下通信的实现

5.2.1 监控系统串行通信使用的VB控件属性

Visual Basic的MSComm控件通过串行口传送和接收数据。对VB的MSComm控件相关属性的设置可对串口进行初始化及读写操作。MSComm控件的主要属性如表3所示。

表3 MSComm控件主要属性

属性	功能
Comport	设置并返回通信端口号
Settings	设置初始化参数
Inputlen	设置每次从输入缓冲区读出字符数
Portopen	设置和读取状态
Output	向串行口写数据
Input	从串行口读数据
Inbuffercount	确定输入缓冲区内字符数

串行通信口的初始化，可用汇编语言直接对计算机8250进行硬件初始化，控制系统应用VB的MSComm控件。对于FX系列PLC，初始化参数应设置为：

Settings = 9600,e,7,1"

5.2.2 通信模块及部分通信程序

1) 计算机通信处理模块

计算机通信处理程序，根据PLC通信协议编制。程序流程框图见图3。

2) 计算校验和函数

自定义函数VERIS，功能是将命令字符串或从PLC读出数据进行计算和校验，返回校验结果。校验错误时，输出校验错误信息。

```
Function VERIS(By Ref str As String) As String
```

```
Dim Str1, t, Verisa As Integer
```

```
Dim TempVERIS As String
```

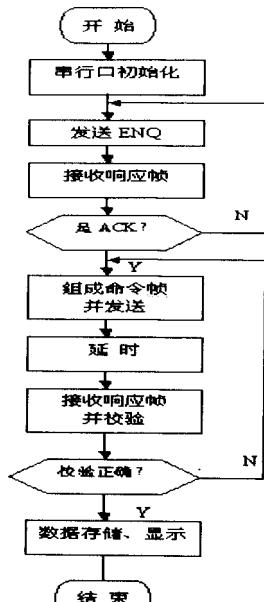


图3 程序流程图

```

Comf = Comf + VERIS(Comf) ; 组成命令帧
MSComm1.InBuffer=0
MSComm1.Output= Comf
t=0
Do
  DoEvents
  t=t+1
Loop Until MSComm1.InBuffer >=8 OR t >=5000
Rea= MSComm1.Input
If VERIS(Rea) ≠ 校验出错" Then
  Form3.print 读取数据错误"
End Sub
  
```

4.1) 计算机直接控制电机

利用计算机强制置位 / 复位命令，可由上位机直接控制电机的投入与退出。计算机命令格式为：

STX	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	ETX	SUMH	SUML
02H	38H	31H	33H	30H	35H	03H	30H	34H

其中 DATA1~DATA4 为装置地址。

如 2 组冷却器的 3# 电机退出运行，计算机命令格式为：

STX	CMD	DATA1	DATA2	DATA3	DATA4	ETX	SUMH	SUML
02H	38H	31H	33H	30H	35H	03H	30H	34H

若传输命令正确，PLC 返回 ACK，2 组 3# 电机的控制输出继电器置成 OFF 状态；若命令传送错误，PLC 向计算机返回 NAK 信号。

6 结束语

计算机作为上位机与 PLC 组成数据采集与控制系统，具有高可靠性、高性能价格比的优点，计算机与 PLC 通信实现是系统应用的关键。本监控系统已应用于常州电力系统 220KV 主变压器风冷控制系统中，并取得了良好效果，该系统也可用于电气化铁道输变电系统中。

[参考文献]

```

Strl=Len(Retstr)
Verisa=0
For t=2 To Strl-2
  Verisa=Verisa+ASC(Mid$(Retstr,t,1))
Next t
TempVERIS=HEX$(Verisa)
If Len(TempVERIS)=Mid$(Len(TempVERIS),2,2)
  End If
  If Mid$(Len(TempVERIS),1,1)=Mid$(Retstr,Strl-1,1)
    AND
    Mid$(TempVERIS,2,1)=Mid$(Retstr,Strl,1)
    THEN
      VERIS=TempVERIS ;校验正确
      Else VERIS=校验出错"
      End If
    End Function
  3.) 计算机读取 PLC 数据
以下程序用于读取从装置地址 00C1 开始的 16 个
输出继电器接点状态 4 个字节。
  
```

```

Private Sub REDATA()
Dim Comf, Rea As String
Dim t%
MSComm1.PortOpen=True ;开启通信口
Comf=CHR$(4)+ 000C1046B"
  
```

- [1] 刘炳文. Visual Basic 程序设计教程. 北京：清华大学出版社, 2001.
- [2] 徐世许. 可编程控制器原理、应用、网络[M]. 合肥：中国科技大学出版社, 2000.