

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进行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 Departement 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能。

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

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。

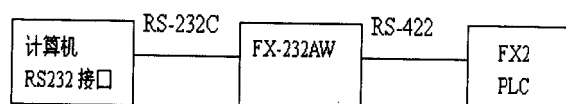


图1 PLC与计算机硬件连接图

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。

收稿日期:2002-11-25

作者简介:肖闽进,高级工程师。

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—数据存储区。

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

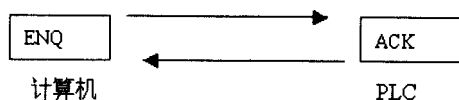
其中,ENQ、ACK、NAK作为控制字符传输,STX和ETX以及命令(CMD)和数据作为信息帧传输。信息帧格式为:

STX	CMD	DATA1~DATA _n	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~DATA _n	ETX	SUMH	SUML
-----	-----	-------------------------	-----	------	------

PLC返回信息格式:

STX	DATA1~DATA _n	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。

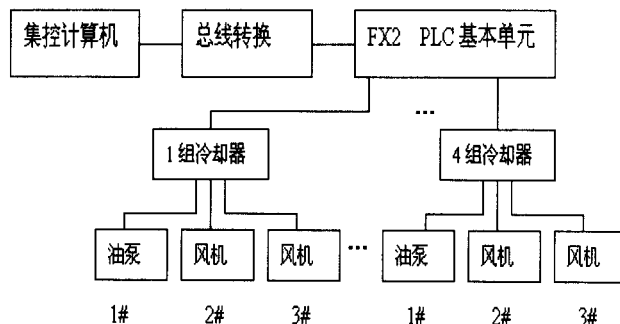


图2 控制系统硬件框图

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 Retstr As String) As String
```

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

```
Dim TempVERIS As String
```

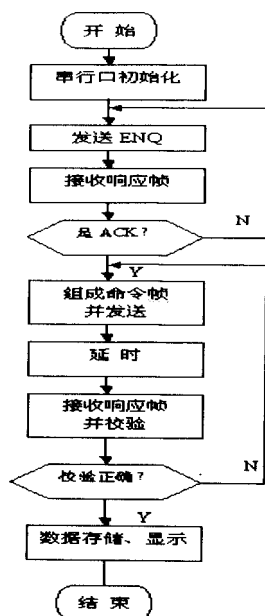


图3 程序流程图

```

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""

```

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) 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						03H		

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]

- [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.