

「控制系统」

基于PLC的电缆接头自动高压试验系统的开发

文/保定天威新域科技发展有限公司 冀增华

开发了电缆接头自动高压试验系统，重点分析了基于西门子PLC实现对电压、电流信号的检测和电磁阀的控制，以及和局部放电检测仪之间的通信。

公司近期为某高压电气公司开发了一套电缆接头自动高压试验系统，用于检测电缆接头的局部放电水平及工频耐压水平。该系统由局部放电检测仪集中监控，同时由PLC完成逻辑运算和对执行器件（调压器电动机、电磁阀等）的控制。试验中每个步骤的切换都由PLC控制，PLC与局部放电检测仪通过RS232接口实现通信，各试验步骤的数据由局部放电检测仪上的集中监控软件设定。试验系统既可以通过控制面板上的按钮直接操作，也可通过局部放电检测仪中的嵌入式软件控制完成。

设计依据

试验系统的设计依据以下国家相关标准。

- 1) GB/T 311.1—1997《高压输变电设备的绝缘配合》。
- 2) GB/T 16927.1—1997《高电压试验技术 第一部分 一般试验要求》。
- 3) GB/T 16927.2—1997《高电压试验技术 第二部分 测量系统》。
- 4) IEC 60270《局部放电测量》。

试验系统的主要组成

本试验系统主要包括以下内容。

- 1) YDTCW—5 kV·A/60 kV工频试验变压器。
- 2) TEDGC—10/0.22/0—0.25调压器。
- 3) TWPD—2局部放电检测仪。
- 4) PLC自动控制系统。
- 5) 电源噪声滤波器。

- 6) 气动组件（包括电磁阀等）。

S7—200 PLC通信功能

西门子S7—200系列PLC支持多种通信协议，包括PPI、MPI、Profibus—DP、S7协议、As—i、USS、Modbus及自由口通信等，其中PPI、MPI、Modbus和自由口通信是S7—200 CPU上的通信口所支持的（Modbus协议需要Micro/WIN编程软件提供指令库），其他通信协议需要有专门的CP模块或EM模块的支持。型号不同的S7—200 CPU本身集成1~2个RS485通信口，其中CPU221、CPU222和CPU224集成一个通信口；CPU224 XP、CPU226集成2个通信口。CPU上的通信口各自独立，每个通信口都有自己的网络地址、通信速率等参数。通信口的参数在编程软件Micro/WIN的“系统块”中查看和设置，新的设置在系统块下载到CPU中后起作用。

试验系统的通信原理

试验系统中的PLC采用西门子S7—200系列，CPU模块为226，本身集成2个RS485通信口，如图1所示。其中，1个通信口用于与检测工频试验变压器一次线圈和二次线圈的电压、电流的仪表（共4块）通信，通信协议采用标准Modbus协议；另1个通信口用于和局部放电检测仪通信，通信协议采用西门子公司的PPI协议。由于S7—200系列PLC的2个通信口均支持PPI协议，因此PLC侧不用编写任何代码即可完成对PPI主设备的响应，从而减轻CPU的扫描时间，以提高与检测仪表通信的

响应速度。

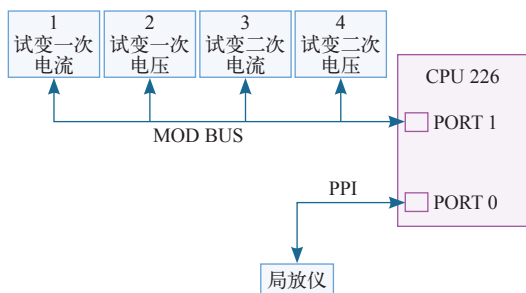


图1 PLC通信口

PLC与检测仪表的通信（Modbus协议）

检测仪表本身带标准Modbus RTU协议接口，4块仪表通过1条总线与PLC相连接。其中S7-200系列PLC为Master（主设备），4块检测仪表均为Slave（从设备）。1条总线上的Slave只能有1个唯一的通信地址，本系统中分别为1、2、3、4。

PLC与检测仪表通信的编程需要注意以下几点：

1. Modbus Master初始化

如果S7-200系列PLC要作为Modbus Master，则需要调用初始化指令。本试验系统中将CPU的PORT1口初始化为Modbus通信口，初始化波特率为9 600 bit/s，无校验。

2. 循环扫描Slave

由于本系统中存在4个Slave（检测仪表），因此需要在程序中实现对4台从设备的循环扫描。每隔100 ms）循环扫描4台从设备，而且每次只能扫描一台从设备，以避免多台从设备同时响应，造成通信信号在总线上的混叠干扰。

局部放电检测仪与PLC通信（PPI协议）

由于西门子PLC内置PPI协议，因此PLC侧不需要编写任何代码，只需要在PLC中定义好各

寄存器的地址，然后局部放电检测仪上的程序用PPI协议来访问这些寄存器地址即可。本系统中PLC与PC通信的寄存器起始地址定义为VD3000，其中：VD3000~VD3196为参数设定区，VD3200~VD3496为数据区，V3500.0~V3599.7为位数据区。PPI协议的帧格式如图2所示。

SD	LE	LEr	SD	DA	SA	FC	Data	Unit	FCS	ED
----	----	-----	----	----	----	----	------	------	-----	----

图2 PPI协议的帧格式

图2中各符号的含义如下。

- 1) SD：开始符（68H）。
- 2) LE、LEr：长度（从DA到DU）。
- 3) DA：目的地址。
- 4) SA：源地址。
- 5) FC：功能码。读-06H，写-07H。
- 6) DU：Data Unit，数据单元。
- 7) FCS：校验和。
- 8) ED：结束符（16H）。

结束语

西门子S7-200系列PLC支持的通信协议很多，结合其编程软件Micro/WIN可以完成与多种设备的通信，包括PPI主设备、PPI从设备、Modbus主设备和Modbus从设备等，通过自由口通信还可以自定义通信协议。

本试验系统中合理地采用了Modbus协议，使PLC作为主设备与4台从设备通信，从而简便地实现了对设备上工频试验变压器一次线圈和二次线圈电压、电流的检测；同时PLC作为PPI从设备又与局部放电检测仪通信。整套试验系统已经连续运行了两年，性能稳定可靠，客户反映良好。EA

（收稿日期：2015.02.10）

（编辑：杨得润）

百通灵活的交换机设计可满足不断增长的工业网络需求

百通（Belden Inc.）是信号传输解决方案领域关键任务应用的全球领导者，该公司日前宣布推出赫思曼（Hirschmann）OCTOPUS系列的最新产品——OCTOPUS OS30/34交换机。这款坚固耐用的新型交换机专门设计用于运输、生产和机器制造，能够在极端的环境条件下实现最大的网络可用性。

新款OCTOPUS交换机系列充分考虑了当前数据庞大的工业环境中的客户需求，提供千兆端口用于连接高速骨干网和千兆终端设备，同时支持以太网供电（PoE）功能，可以减少布线。此外，它还可以利用旁通继电器（符合IEC 61375火车以太网标准）扩展其冗余机制，并扩大其功能范围。

百通产品经理Rolf-Dieter Sommer表示：“能够持续访问系统和机器是日常业务和工业运营的绝对前提条件。为了满足运输和生产应用的数据需求，我们的产品系列将功能性和适用性无与伦比地组合在一起，从而即时掌握网络性能。”

