

# 分布式整流桥测试系统的设计与实现

王彦芳,王小平,刘利贤,胡小娟  
(石家庄铁道学院,河北 石家庄 050043)

摘要: 针对整流桥测试设备中存在的功能不足,设计了以 PC机为主机,分布在现场的各个单片机系统为下位机的主从式结构。单片机主要完成整流桥参数的测试和分选,PC机实现数据的显示、统计、存储、打印等功能,上下位机之间采用 RS - 485总线进行通信。

关键词: 整流桥;自动测试;通信

中图分类号: TM933

文献标识码: B

文章编号: 1006 - 2394(2006)03 - 0016 - 02

## Design and Implementation of Rectifier Testing System

WANG Yan-fang, WANG Xiao-ping, LU Li-xian, HU Xiao-juan  
(Shijiazhuang Railway Institute, Shijiazhuang 050043, China)

Abstract: Aiming at function shortage in rectifying bridge testing, a master-slave system structure is designed. In this system a PC acts as a host processor, and several local distributing single chip micro-controllers (SCMs) act as slave processors. The SCMs mainly perform classification and testing for each rectifier and the PC accomplishes data display, counting, storing, printing and other functions about the test. The communication between principal and the subordinate machine is done by RS - 485.

Key words: rectifier; auto-testing; communication

### 1 系统结构与工作原理

分布式测试系统的硬件组成如图 1所示。整个系统由一台 PC机作为上位机,8个单片机测试系统构成下位机以及上下位机的通信接口等三部分组成。

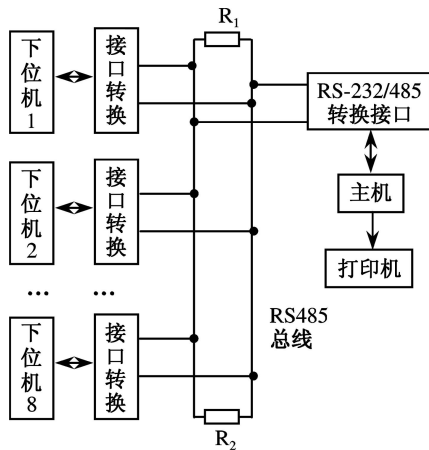


图 1 系统组成原理框图

本设计采用 RS - 485总线完成上下位机的远距离通信,通信距离可以增大到 1.2km (速率 < 100kb/s)。各节点之间的通信都是通过一对(半双工)或两对(全双工)双绞线作为传输介质。总线两端分别接入两个 120 的电阻  $R_1$  和  $R_2$ ,目的是消除反射,吸收噪声。

PC机与 RS - 485总线接口采用标准的 RS - 232/

485转换芯片 S2 - 485。选用 SN75LBC184完成单片机的 TTL电平和 RS - 485电平的相互转换。

在该系统中,上位机主要记录测试日期,被测整流桥的型号;完成测试总数,合格品数,成品率的统计、显示和打印等功能;进行月、季度及年终统计等。下位机的主要功能是设置不同型号整流桥的测试参数,完成整流桥的测试及测试结果的实时显示。单片机采用的 89C51,该机有一个全双工的串行口,利用单片机的串行口控制寄存器 SCON,不仅能实现双机之间的串行通信,而且还可以进行多机通信。

#### 1.1 测试原理

整流全桥由 4个二极管组成。每个二极管合格与否,是通过正向电压  $U_F$ ,反向漏电流  $I_R$  两个参数来反映的。

单片机测试系统的硬件组成框图如图 2所示。测试开始之前,先按照被测整流桥的型号,依据测试标准,通过键盘设置被测器件的参数;当然也可以由主机设定测试参数,再通过通信接口传输给下位机。

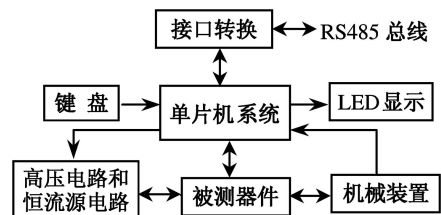


图 2 下位机的硬件组成图

收稿日期: 2005 - 12

作者简介: 王彦芳(1960—),女,副教授,主要从事电子技术及计算机的教学和科研工作。

当被测整流桥到位后,机械装置给单片机一个信号,表示被测器件已准备好,单片机测试系统开始测试。测试结果可能是下面的三种情况之一:断路、短路、正常。如果整流桥中任一二极管出现断路或短路,则测试结束;如果没有出现上述情况,系统再依次测试正向电压  $U_F$ 、反向漏电流  $I_R$  等参数。其中有一个参数不合格将结束该器件的测试。单片机将测试结果保存到 RAM 中,并且通过 LED 数码管动态显示测试器件的总数,合格器件数。测试  $U_F$  和  $I_R$  的原理基本相同,下面只说明  $U_F$  的测试原理。

### 1.2 测试正向电压 $U_F$

$U_F$  的测试原理见图 3。给二极管加上正常工作范围内的特定正向电流,然后测试二极管两端的电压值,若该电压小于规定值,则认为该参数测试合格。测试开始,单片机发出测试信号,接通了电流源和被测二极管的电流通路,由二极管的正向伏安特性可知,此时二极管两端产生正向电压,该电压被取样放大后,与设定的最大正向电压(门限)进行比较,若比门限电压低,输出高电平“1”,表示合格;反之,输出低电平“0”,判为不合格。当该参数合格后,单片机再继续测试下一个参数  $I_R$ 。

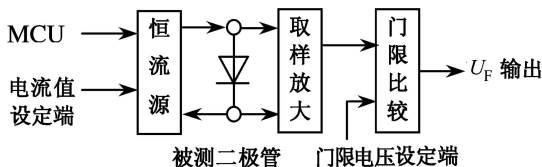


图 3 测试  $U_F$  原理图

### 1.3 测试反向漏电流 $I_R$

反向漏电流  $I_R$  指二极管两端加规定的反向电压时的电流。当此电流值低于规定的最大值时,参数测试合格。

## 2 数据通信

### 2.1 通信协议

在编程之前必须先确定通信协议。在系统进行数据通信过程中,会混有干扰和噪声,为了正确的识别噪声和有效数据,通常要在要传输的数据块前加两个字节的协议头,在数据块的最后加校验和进行纠错。

本系统中帧格式包括:地址帧、命令帧、应答帧和数据帧。通信帧格式设定如下:

**地址帧:**从主机传输给某个下位机的地址。两个字节。

**地址应答帧:**某个下位机将本机的状态(停机、运行、故障)及地址传给主机。

**命令帧:**两个字节。第一个字节为命令类型,分为读、写、故障复位三类;第二个字节为命令字段,指明命令的具体内容。

**数据帧:**双向传送。其格式为:

起始码	地址	数据包大小	数据	校验码	停止码
-----	----	-------	----	-----	-----

(1)通信起始码:4B 31;(2)通信停止码:32 4D;

(3)上、下位机地址:一个字节;(4)通信校验采用求和校验。数据包括被测器件型号,测试总数,合格品数等。

### 2.2 波特率设定

本设计采用的波特率是 6000b/s

### 2.3 通信过程

数据通信采用主机轮询下位机的方式。每次通信都由主机发起。首先主机定时向下位机发送地址帧,这时,每台下位机都中断接收并与本机地址比较,地址不符的下位机不予理睬,中断返回后继续执行其他任务;相符,则把本机应答地址发送给主机,主机按照应答帧将各台下位机状态显示在主监控界面上。当上下位机间要进行点对点通信时,首先主机发送命令帧给下位机,地址相符的下位机将其串行口控制寄存器 SCON 的标志位 SM2 置 0,反之则保持 SM2 为 1,从而保证通信的一对一的连接。接着下位机根据主机的命令发送数据,然后等待主机回应,如果主机接收正确,则发送下一条数据;如果主机接收错误,命令下位机重新发送数据,超过三次则系统认为通信出现故障,主机进行故障报警,提醒用户通信中断。

### 2.4 通信系统软件设计

系统的主机通信软件是在 Windows 操作系统上,基于 VB6.0 开发的。并利用了 VB6.0 提供的 MScmm 通信控件,可以很方便地访问串口,实现数据的接收和发送,由于本系统用一台主机监控多台下位机,所以主机监控界面主要包括两个:首先是轮询界面,即主监控界面,可以监测到下位机的状态。下位机的台数可依据用户实际需要添加和删除,本系统默认是 8 台,系统设计最多可带 64 台下位机;其次对某一台下位机运行情况的显示,主要是显示下位机正在测试的器件型号,数量,合格品数量,成品率等统计信息。

## 3 结束语

该测试系统已应用到河北海湾电子有限公司。使用表明,分布式整流桥自动测试系统,充分利用了单片机和 PC 机的优点,极大地提高了生产效率,减轻了工人的劳动强度;并且操作简单,人工只需要设定测试参数,送料、取料即可。它还可以作为质量检验人员对产品的抽检设备;在连通局域网时还可以将测试结果快速传递到生产管理部门。

## 参考文献:

- [1] 洪水棕. 现代测试技术 [M]. 上海:上海交通大学出版社, 2002
- [2] 范逸之, 陈立元. Visual Basic 与 RS-232 串行通信控制 [M]. 北京:中国青年出版社, 2002 (许雪军编发)