

• 电路与控制 •

基于数字电桥的CI-SR800黑体全自动控制方法

李航宇, 于海巍

(中国电子科技集团公司光电研究院, 天津 300308)

摘要: 提出了一种基于数字电桥的CI-SR800黑体全自动控制方法,在不影响黑体原有使用方法前提下,使黑体能够接入全自动测试流水线。根据CI-SR800黑体使用的4线电阻触摸屏和内部蜂鸣器,设计了数字电桥电路和蜂鸣器检测电路。在考虑施工的可操作性、美观性等要求的同时,有针对性的进行了一系列设计,通过黑体控制器预留的IO接口,采用并联的方式引出触摸屏的4芯导线和蜂鸣器的2芯导线。根据黑体人机接口的实际工作原理,设计出与该黑体配套的控制电路。实际应用表明,该设计方案便于安装、免维护、运行稳定。

关键词: 数字电桥; CI-SR800黑体; 自动控制

中图分类号: TN710.6

文献标识码: A

文章编号: 1673-1255(2017)-06-0056-04

CI-SR800 Blackbody Full-automatic Control Method Based on Digital Bridge

LI Hang-yu, YU Hai-wei

(Academy of Opto-Electronics, China Electronics Technology Group Corporation (AOE CETC), Tianjin 300308, China)

Abstract: A full automatic control method of CI-SR800 blackbody based on digital bridge is proposed to allow the blackbody to access the full-automatic test line without affecting the original using method. According to the 4 wire resistance touch screen and an internal buzzer used in CI-SR800 blackbody, the digital bridge circuit and the buzzer detection circuit are designed. A series of design are carried out, in consideration of the requirement of the construction operability and appearance at the same time. 4 wires of the touch screen and 2 wires of the buzzer through the IO interface reserved by the blackbody controller are led in parallel method. A control circuit for the blackbody is designed based on practical working principle of the blackbody man-machine interface. The practical applications show that the design is easy to install, maintenance free and stable in operation.

Key words: digital bridge; CI-SR800 blackbody; automatic control

CI-SR800型黑体(以下简称黑体)具有到温速度快、温度控制精度高等特点,被广泛应用于红外标定等场合。随着对黑体的使用,触摸屏灵敏度和精度都会不断下降。该黑体自身带有LAN接口、GPIB接口,但由于厂商限制我国用户应用场合,仅提供实验室类应用,不提供控制接口协议,使得该黑体无法接入自动化流水线。

1 设计要求

对该黑体进行电路附加形式改进,使其具备与

上位机通信的功能,既能保证上位机下达的温度控制指令得到执行,又能及时上传到温信号。同时考虑接入全自动流水线后,方便驳接其他控制设备和仪器,增加对下通信接口。

2 硬件设计

2.1 硬件设计要求

由于该黑体采用4线电阻触摸屏,需要对触摸屏按压动作进行模拟,模拟按压动作需要考虑动作的可靠性,排除因设备识别周期空档造成的模拟按压

动作失效。还要对黑体蜂鸣器工作情况进行监控,即要采集每个触摸屏按压动作后蜂鸣器单次鸣响,也要采集黑体温度设定后黑体源到温后短暂鸣响。

2.2 黑体触摸屏电路分析

通过实际测量,黑体触摸屏采用标准4线电阻,其电路模型如图1所示。

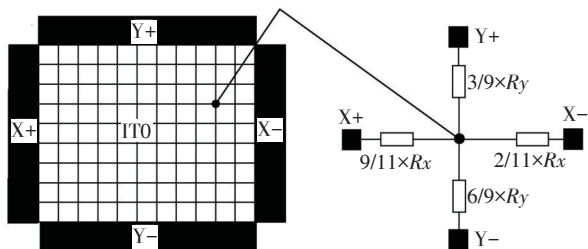


图1 黑体电阻触摸屏电路模型

通过实际测量, R_x 约为 900Ω , R_y 约为 800Ω , 黑体触摸屏按键间最小间距为 $10 \times 10 \text{ mm}$ 。通过示波器对黑体蜂鸣器鸣响时的信号进行采集,经测量鸣响时蜂鸣器两端电压峰峰值为 3.3 V , 触摸屏按键反馈鸣响电平持续时间为 500 ms , 黑体到温时鸣响电平持续时间为 800 ms 。

2.3 方案设计

将两个数字电位器的滑动输出端直接相连组成电桥,为避免对被控黑体触摸屏直接操作时产生影响,采用继电器控制电桥4个桥臂的输出。采用光耦对黑体蜂鸣器信号变化进行监测,同时满足与

被控黑体电源隔离。电路组成如图2所示。

为实现控制电路工作间歇能够正常操作被控黑体,继电器需要断开数字电桥的4个桥臂与被控黑体电阻触摸屏的连接。

考虑对黑体外加改造的美观性,利用黑体控制器后面板的IO接口(DB9F连接器)将蜂鸣器BEEP+、BEEP-以及电阻触摸屏Y+、Y-、X+、X-信号引出。

2.4 电路设计

控制电路设计如图3所示。蜂鸣器检测电路U5选用TLP281光耦,处理器U1选用STC15F2K60S2,对上通信接口电路和对下通信接口电路即U3和U4均采用MAX232,数字电桥部分即U2、U3选用X9C102数字电位器,继电器KM1、KM2均选用NECEE2-4N3。其中蜂鸣器检测电路U5接入处理器U1的外部中断接口。J1为直流供电接口,J2为被控黑体蜂鸣器连线接口,J3为对上通信接口,J4为对下通信接口,J5为被控黑体电阻触摸屏连线接口。

其中数字电位器X9C102(U2、U3)具有100个滑动抽头,由U2和U3组成全桥后可以模拟出 100×100 个坐标点。如图4所示。被控黑体采用 $4.5''$ 4:3 触摸屏,采用X9C102组成的数字电桥可以模拟的最小分辨率为 $1.2 \times 0.9 \text{ mm}$,该精度远远小于触摸屏最小按键间距 $10 \times 10 \text{ mm}$ 。X9C102的最大电阻值为 1000Ω ,接近黑体电阻触摸屏实际电阻值。

光耦TLP281(U5)通过电阻R1限流,满足光耦最小工作电流 1 mA 即可,保证分流后对被控黑体蜂鸣器鸣响不产生明显影响。

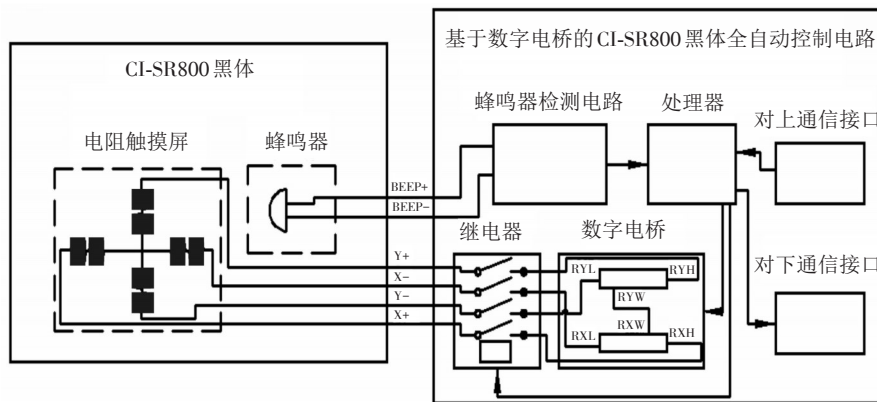


图2 电路组成框图

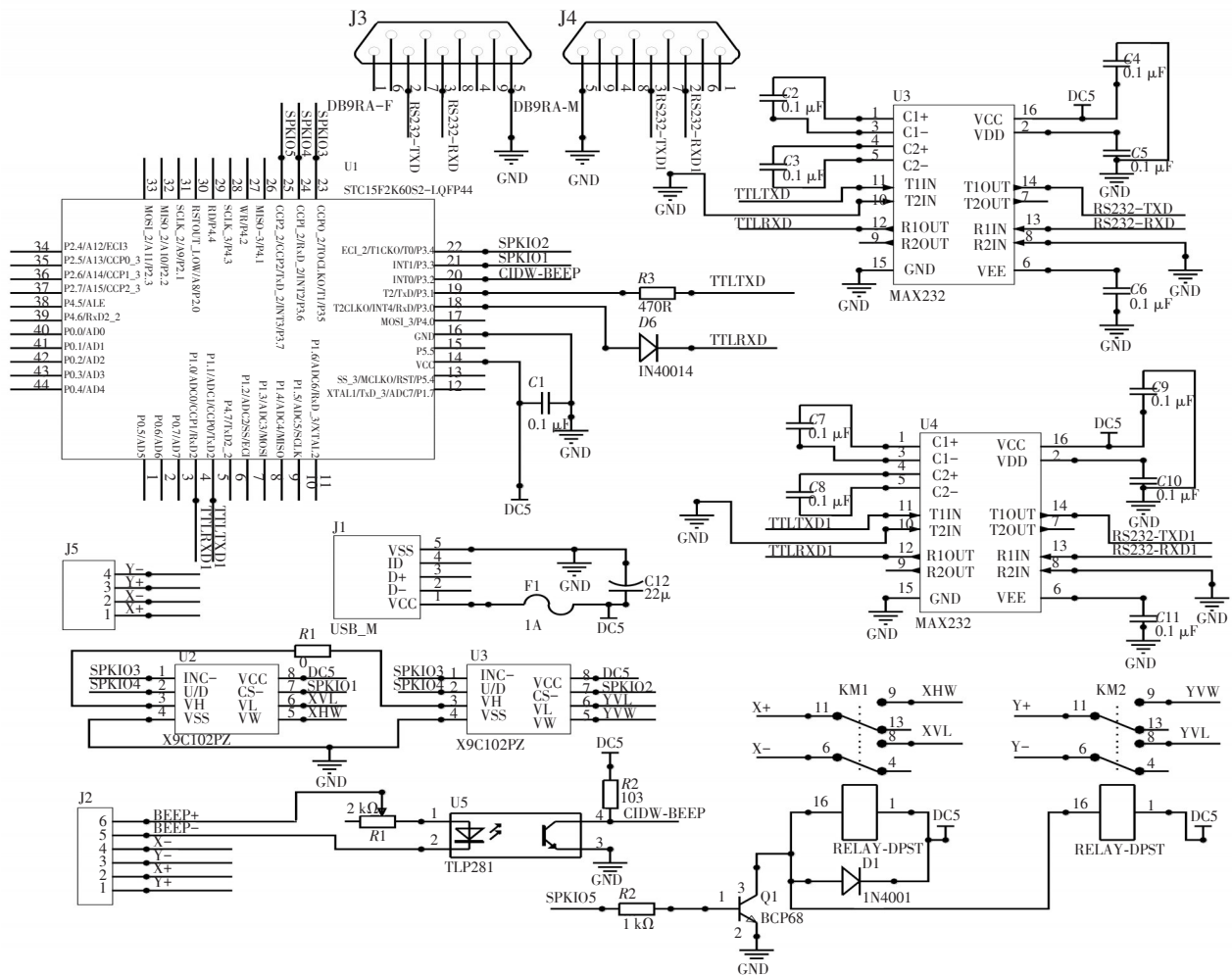


图3 电路原理图

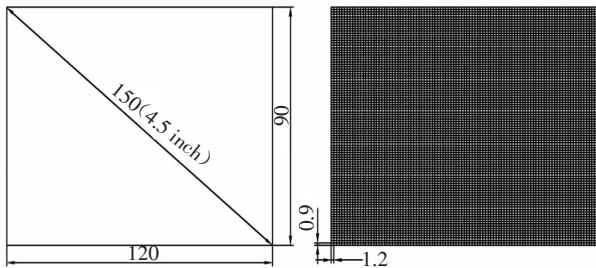


图4 黑体触摸屏物理尺寸及通过数字电桥模拟输出后的分辨率

因常用继电器均为双刀继电器,无法满足对数字电桥4桥臂同时控制,故采用两枚双刀继电器实现。

2.5 软件设计

控制电路的软件流程如图5所示。程序中包含

步骤:接收上位机下达指令并向下级转发,读取指令中的输出坐标指令,转换所述坐标指令为数字电桥配置信息,利用继电器输出数字电桥各桥臂电阻值,利用蜂鸣器检测电路获取被控仪器或系统的工作状态,将工作状态发送上位机。

3 结论

应用数字电桥在CI-SR800黑体控制上,同时采用附加式的改造形式,既不影响原有功能的实现,同时突破了黑体厂商的应用限制,使得黑体可以应用在自动检测流水线,解决了人工操作黑体效率低、易出错等问题。同时由于采用数字电路直接对黑体控制器操作,降低了黑体触摸屏的使用频次,延长了触摸屏的使用寿命。

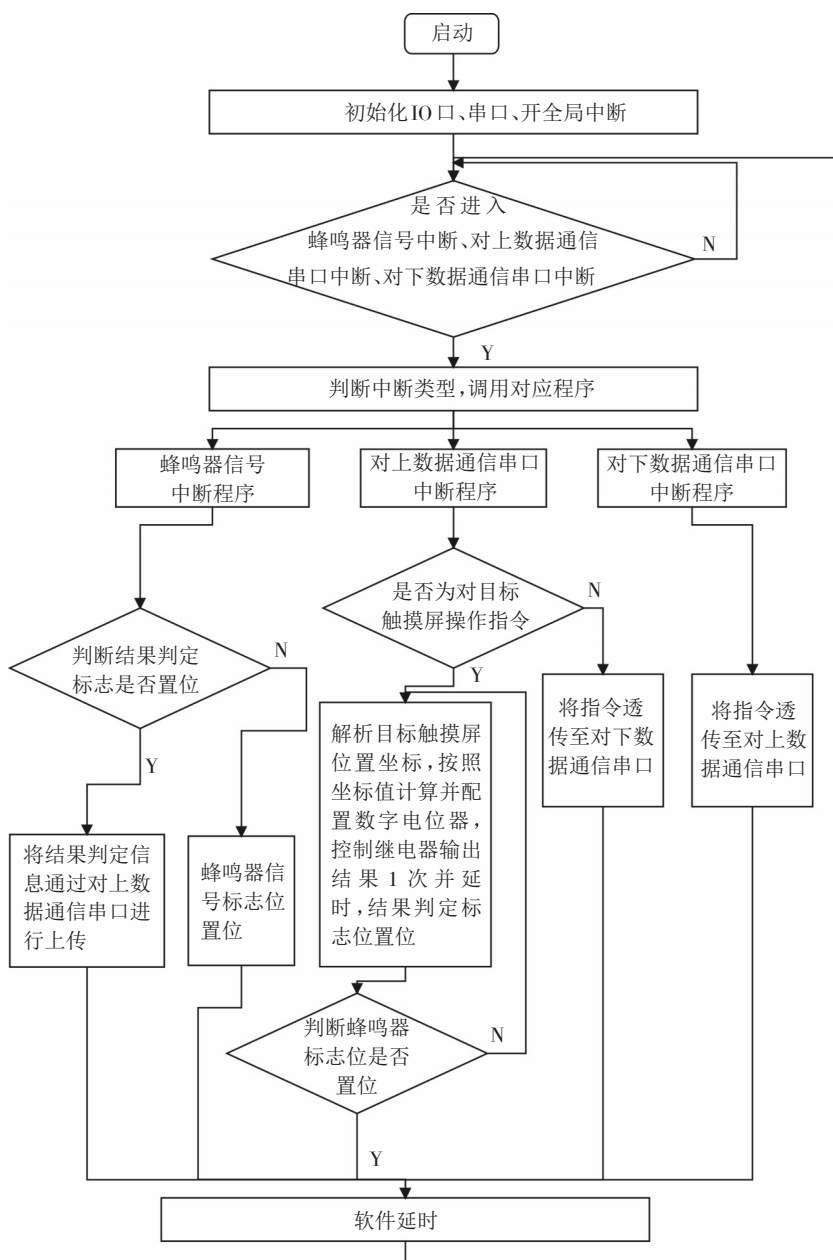


图5 软件流程图

参考文献

[1] 阎石. 数字电子技术基础[M]. 北京:高等教育出版社,2001.

[2] 张毅坤. 单片微型计算机原理及应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1998.

[3] 三浦洪文,杨晓辉. 机电一体化实用手册[M]. 北京:科学出版社,2010.

[4] 陈德智,蔡文海. 精密测试技术研究[J]. 计量学报,2004,4(24).

[5] 梵昌信. 通信原理[M]. 北京:国防工业出版社,2001.

[6] 谭浩强. C程序设计[M]. 北京:清华大学出版社,2003.

[7] 张毅坤. 单片微型计算机原理及应用[M]. 西安:西安电子科技大学出版社,1998.

[8] 孙涵芳,徐爱卿. 单片机原理及应用[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2002.

[9] 周明德. 微型计算机系统原理及应用[M]. 北京:清华大学出版社,2002.

[10] 程国钢,文坤. 常用模块设计查询手册[M]. 北京:清华大学出版社,2010.