

IRP 串行化, StartIo 例程如果没有其他任务, 就开始处理该 IRP, 处理完毕后立即返回, 但不能结束 IRP, 当 PCI 设备完成操作后, 就会产生中断, 在中断服务例程中把 IRP 交给 DPC, 在 DPC 中处理完后结束该 IRP。

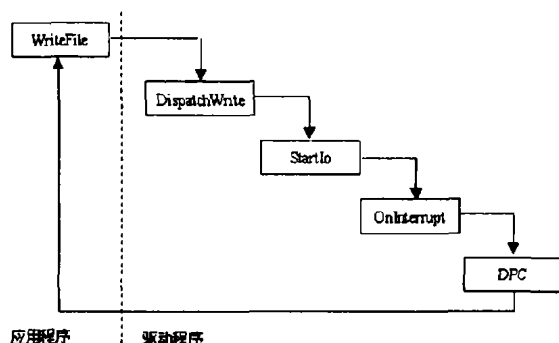


图3 中断处理过程示例

#### 4 驱动程序的安装

PCI 设备驱动程序安装与其他类型的驱动程序一样, 通过 INF 文件进行安装。不同的是设备标识符, 其完整形式如下:

PCIVEN\_vvvv&DEV\_dddd&SUBSYS\_sssssss&REV\_rr

vvvv 是厂商标识符, 由 PCI 组织赋予每个厂商, dddd 是设备标识符, 由厂商赋予每个设备, sssssss 是设备报告的子系统 id (一般为 0), rr 是修订号。一般情况只用到厂商标识符和设备标识符即可。

#### 5 驱动程序的调试和调用

由于 PCI 设备的硬件资源是动态配置的, 只有当 PCI 设备上电后, 驱动程序才能获得资源信息, 再加上驱动程序主要是对硬件的操作, 调试驱动程序应很小心, 最好采取循序渐进的方法, 一步一步实现功能, 否则, 经常死机, 错误不容易查找。

调试工具可以选择 DDK 自带的 WinDbg 或 NuMega 公司的 SoftICE。难度主要集中在 IRP 串行处理上。

WDM 驱动程序的设备访问可以符号链接, 也可以使用设备接口标识。两者的应用对于 PCI 设备驱动程序一样。④

#### 参考文献

- 1 (美) Chris Cant. Windows WDM 设备驱动程序开发指南. 机械工业出版社, 2000
- 2 (美) Walter Oney Programming the Windows Model Driver Microsoft Press 1999
- 3 Windows 2000 DDK Documents, Microsoft, 1999

注明: 该驱动程序实例以芯片 PCI9052 开发的 PCI 设备开发卡为硬件设备的, 没有该卡, 驱动程序 PDC1000 无法运行, 但可以用 DDK 编译连接。可以用 VC 浏览工程。Sys 目录下为 WDM 驱动程序代码, Exe 目录下为调用 PDC1000 的演示程序。

【作者简介】董秀兰, 西安交通大学自动控制系 2001 级硕士研究生。研究方向: 控制理论与应用 通信地址: 西安交通大学 1426 信箱 (710049) 电子信箱: Dong.xiulan@mail.zj.e.com.cn

【收稿日期】2003-07-23 E-mail 来稿

文章编号: 1671-1041(2003)06-0012-03

## 数字式排气温度表检测仪的设计

吴卫玲 李 鹤

(海军航空工程学院青岛分院 青岛 266041)

【摘要】本文介绍了一种基于单片机 AT89C51 开发的排气温度表检测仪的设计, 详细阐述了硬件电路的构成, 并对程序的编制也加以了说明。

【关键词】温度表, AT89C51, MC14433, 检测仪

中图分类号: TP368.1 文献标识码: A

排气温度表 (以下简称排温表) 是检测飞机发动机工作温度的一种仪表, 它的指示正常与否对于飞行安全具有重要的作用。目前对该仪表的检定方法比较陈旧, 精度也难以保证。为此我们设计了一种基于单片机 AT89C51 的数字式检测仪, 经检定达到了设计要求。

### 1 系统设计概述

在实际工作中, 热电偶作为一种温度传感器, 将发动机的排气温度转化成 0~50mV 电信号输入排温表。排温表是一种模拟式仪表, 根据表 1 所示的电压与温度之间的对应关系显示相应的温度值, 同时由于模拟式仪表本身存在的误差, 对各点数据的误差范围也已经给出。

表 1 电压与温度之间的对应关系

温度 /℃	300	400	500	600	700	800	900
对应电压 (mV)	1.36	6.12	13.36	21.16	29.28	37.36	45.40
允许误差 /℃	+20		+12		+8	+20	

参考以上数据, 在检测仪设计中, 我们需要做以下两方面的工作:

- 硬件电路产生 0~50mV 可变电电压源, 检测仪完成信号的 A/D 转换和处理
- 程序软件方面要确定显示数据 (温度值) 与电压之间的对应关系。

### 2 硬件电路设计

按照信号的产生过程,系统硬件结构主要分为图1所示的几个部分:信号产生电路、信号处理电路和数字显示电路。

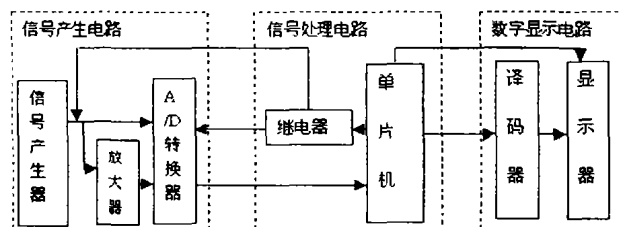


图1 系统硬件功能图

根据上述结构图我们设计完成了系统的硬件电路原理图,如图2所示。

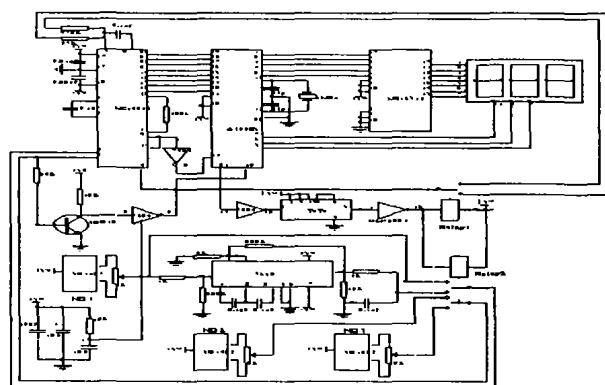


图2 硬件电路原理图

## 2.1 信号产生电路

该电路主要完成模拟信号的产生和A/D转换两方面的工作。

(1) 信号产生器采用的是1号5G1403精密基准电压源,经过电位计分压后得到0~50mV的输入电压,该电压一方面要输入检测仪进行处理,另一方面要输入待测温度表。

(2) A/D转换芯片采用的是Motorola公司的MC14433。MC14433是3(1/2)精度的双积分A/D转换器,因其价廉、抗干扰性好,在一些非快速过程的前向通道中仍然有着广泛的应用。考虑到电压信号为低电平缓变信号,对转换速度无多大要求,但电压要求精确到0.01mV,于是我们选择了MC14433进行A/D转换。

MC14433的模拟电路部分有基准电压VR(2号管脚)、被测电压VX(3号管脚)输入部分。被测电压输入量程为199.9mV或1.999V,基准电压相应为200mV或2V,两种量程下的积分电阻R1为470K和27K,其他管脚的定義參看文獻1。按照我們的數值範圍應該採用199.9mV的輸入量程和200mV的基準電壓,但是在實驗中發現,當輸入信號小於16.6mV時,MC14433的轉換精度無法保證,因此對於0~16.6mV的信號經過7650放大100倍後,採用1.999V的量程和2V基準電壓,而對16.6mV~50mV的信號則採用199.9mV的量程和200mV基準電壓,通過兩個繼電器的轉換來選擇不同的量程和匹配電阻。

如圖2所示,小於16.6mV的信號經過7650放大後接到繼電器2的常開觸點上,當信號大於16.6mV時連接到常閉觸點上,即繼電器2把模擬信號連接到MC14433的3號腳作為輸入信號,輸入信號大小的判斷是通過三級管3DG12完成的。2號和3號5G1403輸出電壓經過分壓後分別得到200mV和2V轉換用基準電壓,經由繼電器2的常閉和常開觸點連接到MC14433的2號腳。繼電器1用於完成外接積分電阻470K和27K的轉換。同時單片機AT89C51的21號管腳給出的脈沖信號,經過7404反相器和7474鎖

存器後,由ULN2003進行電流放大,統一驅動兩個繼電器,保證了兩個繼電器的同步轉換。

## 2.2 信号处理电路

信号的处理主要是由单片机AT89C51完成的。

AT89C51是一种带4K字节闪烁可编程可擦除只读存储器(FPEROM—Falsh Programmable and Erasable Read Only Memory)的低电压、高性能CMOS8位微处理器。该器件与工业标准的MCS-51指令集和输出管脚相兼容,各管脚说明参看文献2。其中P0口在FIASH编程时,作为原码输入口;P1口管脚写入1后,被内部上拉为高,可用作输入;P2口为一个内部上拉电阻的8位双向I/O口,P2口缓冲器可接收、输出4个TTL门电流,当P2口被写“1”时,其管脚被内部上拉电阻拉高,且作为输入。并因此作为输入时,P2口的管脚被外部拉低,将输出电流。在A/D转换中要根据模拟电压的大小选择不同的量程,其中两个继电器的同步工作就是由AT89C21的21号管脚给出脉冲信号,经过反向和电流放大后保证的。

## 2.3 信号显示电路

译码器MC14513把单片机转换后的温度值译成十进制数显示,只需要用一个译码器就能驱动3只共阴极LED数码管。按照设计要求,排温表的范围为300~900度。

整个电路的直流电源为±5V,+5V是由通过稳压块稳压得到的,稳压块为已有产品;-5V是由+5V经DC-DC转换得到的,也为现成产品。

## 3 软件设计

根据温度与电压之间的对应关系,在程序中认为每一段之间的关系是线性的,采用一次直线函数 $Y=Kx+b$ 来表示,计算出斜率和截距,并且要给出脉冲信号驱动继电器工作。部分程序如下:

```
L013CH:
MOV    A, 29H
CJNE   A, #0DH, L0143H      ;0D    300度时的电压值 1.4
AJMP   L0181H
L0143H:
JNC     L0147H
AJMP   L0262H
L0147H:
CJNE   A, #3DH, L014CH      ;3D    400度时的电压值 6.1
AJMP   L0191H
. . . . .
L0181H:                      ;300-400度之间的直线关系
MOV    31H, #0BH           ;31H,32H存放的是斜率
MOV    32H, #02H           ;33H,34H存放的是截距
MOV    33H, #1AH
MOV    34H, #01H
ACALL  L03ACH
AJMP   L01DFH
. . . . .
L034DH:
MOV    A, #80H              ;脉冲信号
MOV    68H, A
MOV    58H, A
MOV    A, #07H
MOV    P2, A
. . . . .
```

## 4 结束语

在该检测仪的设计中,A/D转换芯片使用了MC14433,对于MC14433的应用,我们发现基本上是利用单量程进行电压转换,并且对小信号的转换用的也比较少。而我们同时使用两个转换量程,大大提高了对小信号的转换精度,相信对同类信号转换具有一

定的参考意义。另外我们的检测仪稍加改进就可以作为一种数字式温度表使用，具有较强的通用性。●

## 参考文献

- 1 穆兰主编. 单片微型机原理及接口技术. 机械工业出版社, 1999
- 2 <http://www.atmel.com> 美国 ATMEL 公司英文网站, AT89C51 资料

## Design of Portable Detector about Exhaust-temperature-meter

Wu Weiling Li He

(Qingdao Branch, The Naval Aeronautical Academy, Qingdao 266041, China)

【Abstract】 This paper introduces the design of portable detector about exhaust-temperature-meter which is based on AT89C51. It also expounds the construction of hardware circuit and programming method.

【Keywords】 temperature-meter AT89C51 MC14433 detector

【作者简介】吴卫玲, 女, 1974年生, 硕士, 讲师。地址: 海军航空工程学院青岛分院航空火控教研室 邮编: 266041 电话: 0532-4610161 E-mail: wing9582@yahoo.com.cn  
【收稿日期】2003-07-17 E-mail 来稿

文章编号: 1671-1041(2003)06-0014-02

## 基于 AD590 的低功耗智能温度检测仪

朱成银 古钟壁

(四川大学电子信息学院 成都 610064)

【摘要】 AD590 是一款性能优良的集成温度传感器。本文介绍了用其设计的一套智能温度检测仪, 可广泛用于蓄电池供电、远端检测及一些人不便进入的场所。

【关键词】 AD590, 温度, 检测仪, 单片机

中图分类号: TP21 文献标识码: A

### 1 引言

温度检测用于很多场所, 可供选择的温度检测的器件也有很多, 例如, 温敏电阻、温敏二极管、三极管等。但相比而言, 集成温度传感器具有线性好、稳定度高、互换性强、易处理等突出优点, 故在许多场所得到了广泛应用。

### 2 AD590 介绍

美国 AD(Analog Device) 公司的 AD590 是利用 PN 结正向电流与温度的关系制成的电流输出型两端集成温度传感器。这种器件在被测温度一定时, 相当于一个恒流源。它的主要特性有:

测量温度范围:  $-55^{\circ}\text{C} \sim +150^{\circ}\text{C}$ ; 线性电流输出:  $1\mu\text{A/K}$ ;

二线式: 电压输入, 电流输出; 工作电压范围宽:  $+4\text{V} \sim +30\text{V}$ ;

稳定性好: 在  $5\text{V} \sim 15\text{V}$  之间变化, 其电流波动在  $1\mu\text{A}$  以下;

线性好: 在整个测量范围  $< 0.3^{\circ}\text{C}$  (AD590M);

精度高: 可达  $0.5^{\circ}\text{C}$  (AD590M); 输出阻抗高:  $< 10\text{M}\Omega$ ;

互换性好; 功耗极低等。

由于这些特点, 使 AD590 几乎可用于任何场所。特别是在用电池供电, 远端探测等地方。

图 1 是 AD590 的原理图。图中, Q8 和 Q11 两晶体管产生 PTAT(Proportional To Absolute Temperature, 比例于绝对温度) 电压。R5 和 R6 将这一电压转换为电流, Q11 的集电极电流跟随 Q9 和 Q11 的集电极电流, 为其余的所有电路提供偏置和基本电流, 保证了整个电流比例于绝对温度。其中, R5 和 R6 在  $25^{\circ}\text{C}$  时经过激光校准。

AD590 标准的电流电压 (V-I) 关系曲线如图 2 所示。

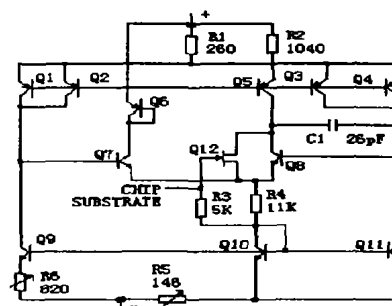


图 1 AD590 原理图