

# 2009 年江苏省职业学校电工电子技术技能大赛

## 电子产品装配与调试电路功能简介（中职组）

### 器件温度稳定实验装置

#### 一、功能说明

在红外温度传感器、半导体激光器、露点仪等应用场所，需要对特定的场所或器件进行制冷，控制其温度，保证其正常工作。

本机电路演示、实验的是对有功率耗散的器件(U3)通过半导体致冷元件(热电元件)进行温度控制的过程。

#### 二、电路功能简介

单片机通过 U8 及外围电阻网络构成 D/A 变换电路，在 JP7 输出，其作用是控制 U3 的自热功率。当 PC3 高电平时，Q1 导通，通过 U3 的电流为  $I=ICQ+VPA/10$ ，其消耗功率  $P=15V*I$ 。

U5 是数字温度测量芯片，单片机通过 IIC 总线读取温度值，显示在数码管 U7 上。

在不同的温度下，继承运算放大器 U3 的输入失调电压可能有差异，U3D 的连接有助于测试这个参数。

U4 及其外围电路依托 R24 测量 U3 的温度，并与热电元件控制电路配合，形成温度控制。

由于热电元件是低电压大电流元件，为提高效率，采用开关电源供电，并通过 U4 电路实现制冷功率的控制。

单片机程序功能如下：

开机以后，自热和制冷均没有打开，数码管显示自热模块的温度。

按动 K1 和 K2，控制自热功率，从 00-99，数码管显示，也可以看到，JP7 有输出电压的变化。3 秒钟以后，数码管继续显示温度。

按动 K3 和 K4，可以打开自热和制冷，即，自热指示灯亮时，Q1 导通，有电流通过 R20 及 U3，自热模块按照设定的自热功率参数加热。当制冷指示灯亮时，PC1 低电平，开关电源工作，热电元件开始工作，如果当前自热模块的温度大于根据 R5 设定的控制温度值，开关电源输出较高的电压，热电元件获得较大的制冷功率；如果当前自热模块的温度小于设定的控制温度值，开关电源就没有输出或输出较小电压。

由于 U3 和 U5 不在板子的同一面，温度的传递和稳定需要较长时间，自热模块(包括 U3、U5 等电路的单独区域)不要接触其他物体，以防热量传走，温度不准。

需注意，如果热电元件的极性接反，制冷就成了制热了。

#### 三、芯片介绍

半导体致冷片（即温差电致冷组件）

# 2009 年江苏省职业学校电工电子技术技能大赛

## 电子产品装配与调试电路功能简介（中职组）

依据珀尔帖效应制作的温差电致冷组件重量轻，体积小并具有相对高的致冷量，它特别适用于有限空间的致冷，由于致冷组件是一种固态热泵，因而它无需维护，无噪音，能在任何位置工作，抗冲击和抗振动能力强。另外，改变组件工作电流极性时，它又可以致热，改变电流强度可调整致冷功率。

本机所用热电元件最大工作电压：0.85V，最大工作电流：2.45A，最大温差 60 度

LM324，集成四运算放大器，可以单电源工作，其引脚和功能关系在电路图中标示。

LM358，集成双运算放大器，可以单电源工作，其引脚和功能关系在电路图中标示。

LM7805，线性稳压电源集成电路，输出电压 5V。

74HC244，CMOS 八三态缓冲器。

LM75，IIC 总线控制数字温度传感器芯片。

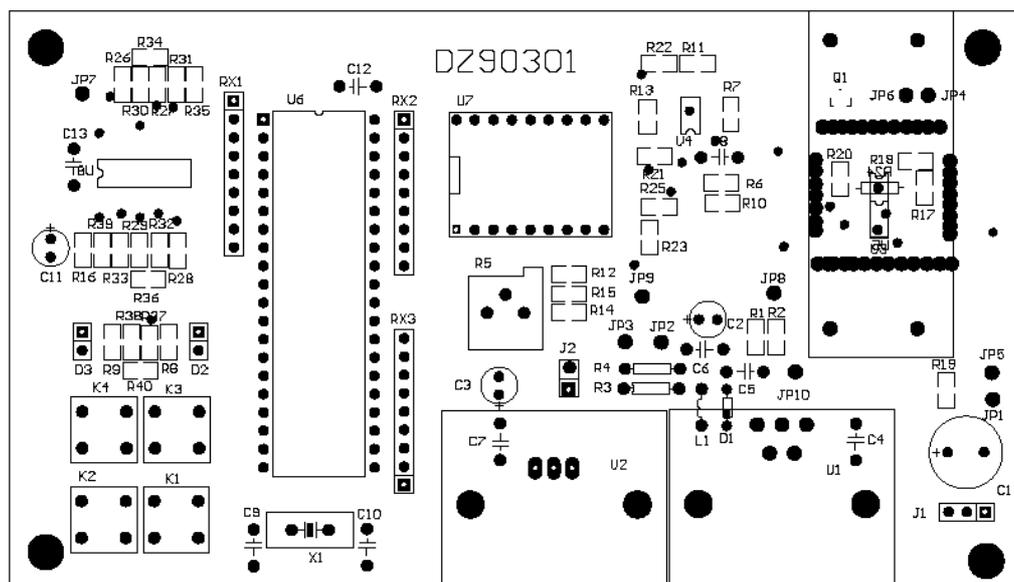
AT89S52，8 位单片机。

LM2576-ADJ，可调输出电压开关稳压电源集成电路。

### 五、装配图和电路原理图

注意：

1. 二极管 D1 装配在电路板的反面；
2. 电感 L1 在 U1 和 U2 及散热器安装完成以后再装配；
3. 热电元件通过一个覆铜板及四颗螺钉固定在自热模块的上方；
4. 热电元件引线直接焊接到 J2 焊孔中；
5. 热敏电阻应紧贴电路板焊接；



# 2009 年江苏省职业学校电工电子技术技能大赛

## 电子产品装配与调试电路功能简介（中职组）

元器件清单

参数型号	位号	说明	参数型号	位号	说明
11.0592MHz	X1		10k	R24	
74HC244	U8		20k	R23	
LED8X2	U7		20k	R22	
89S52	U6		20k	R21	
LM75	U5		10	R20	
LM358	U4		10k	R2	
LM324	U3		10	R19	
LM7805	U2		51k	R18	
LM2576-ADJ	U1		100	R17	
1kx8	RX3		10k	R16	
1kx8	RX2		10k	R15	
10kx8	RX1		10k	R14	
1k	R9		10k	R13	
1k	R8		10k	R12	
1k	R7		10k	R11	
1k	R6		10k	R10	
10k	R5	电位器	20k	R1	
10k	R40		ST3402	Q1	
1	R4		100uH	L1	
100	R39		CON3	J1	
10k	R38		LED	D3	
10k	R37		LED	D2	
300	R36		1N5822	D1	
1.2k	R35		20p	C9	
4.7k	R34		224	C8	
200k	R33		224	C7	
200k	R32		224	C6	
200k	R31		224	C5	
200k	R30		224	C4	
1	R3		220uF	C3	
100k	R29		220uF	C2	
100k	R28		224	C13	
100k	R27		224	C12	
100k	R26		10uF	C11	
100k	R25		20p	C10	
AN-56	K4		220uF/25V	C1	
AN-56	K3		热电元件	J2	热电元件
AN-56	K2		单针	JP1	测试点
AN-56	K1				

# 2009 年江苏省职业学校电工电子技术技能大赛

## 电子产品装配与调试电路功能简介 (中职组)

