

2023年度四川省中等职业学校学生专业技能大赛

电子产品设计与应用赛项 (样题)

工作任务书

2023年11月 宜宾

赛位号:

说明

本工作任务书共有电子电路装配、焊接与测量，电路检修和印刷电路板绘制三项工作任务。完成这些工作任务的时间为四小时（240 min）。

在对您完成工作任务情况的评价时，职业与安全意识方面有 10%的比重。

请您注意安全操作、展示您的职业素养：

1. 完成工作任务的过程中，所有操作都应符合安全操作规程；仪器、仪表使用规范、安全。
2. 工具摆放整齐符合职业岗位要求，使用规范、符合安全要求。
3. 搭建电路的模块布局合理，不产生干扰，不存在安全隐患。
4. 包装物品、导线线头的处理，符合职业岗位要求，保持工位的整洁。
5. 遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员，爱惜赛场的设备和器材。

按完成工作任务的情况和在完成工作任务过程中的职业与安全意识，评定成绩，工作任务100分，职业素养10分，共110分。

模块A 线路板的焊接、装配（40分）

一、线路板的焊接与装配（20分）

根据给出的XXX电路元件清单（附表1）、XXX电路原理图（附图1），选择所需要的元器件，把它们准确地焊接在赛场提供的印制电路板上。

1. 直插元器件装装配与焊接；
2. 贴片元件装配与焊接；
3. 整机安装工艺。

二、电路功能调试（10分）

1. 温度：用手或者烙铁靠近温度传感器时，它的输出电压会上升，同时液晶显示的温度值也会增加，则说明温度检测正常。根据上表中测量的数据，可判定LM35温度传感器输出电压与实际温度值的关系是：_____。

将下限温度设置比当前环境温度高2℃，再将上限温度设置比下限温度高3℃，设置完成后，液晶应显示_____，用烙铁靠近温度传感器可观察温度上升，当温度超过上限温度时，液晶应显示_____，此时移开烙铁等待降温，如此循环。（如当前环境温度为25℃，则将下限温度设置为27℃，上限温度设置为30℃）

2. 空气：当空气质量“较差”或“很差”时自动开启风扇MG2排风换气。

3. 烟雾：测量IC2第2脚电压，调试RP2使得第3脚电压无烟雾时低于第2脚，VT10截止，液晶显示烟雾“正常”。用酒精、洗板水或打火机气体靠近烟雾传感器MQ2时，IC2第3脚电压上升高于第2脚时，VT10导通，液晶显示烟雾“异常”。

4. 声音：声音控制电灯可选择是否受环境光线控制，即是否接入光敏电阻。当光敏选择开关S9往下拨至OFF端时，光敏电阻不接入电路，即电灯状态的改变不受环境光线影响，当话筒MK1接收到声音时，电灯状态就改变一次，再有声音时，要延时后电灯状态才改变（熄灭→点亮或点亮→熄灭）。延时时间的长短可调节电位器RP3实现。当光敏选择开关S9往上拨至ON端时，光敏电阻接入电路，即电灯状态的改变将受到环境光线影响，只有用手完全遮住光敏电阻模拟夜晚无光时，才能实现声音控制电灯的功能。

四、电路数据测量（10分）

1. 温度：利用万用表测量温度传感器IC4第2脚（PA0）的电压并与液晶显示的温度值一起填入答题卡的表1-2中。（保留2位小数）

表1-2 环境温度测量记录表

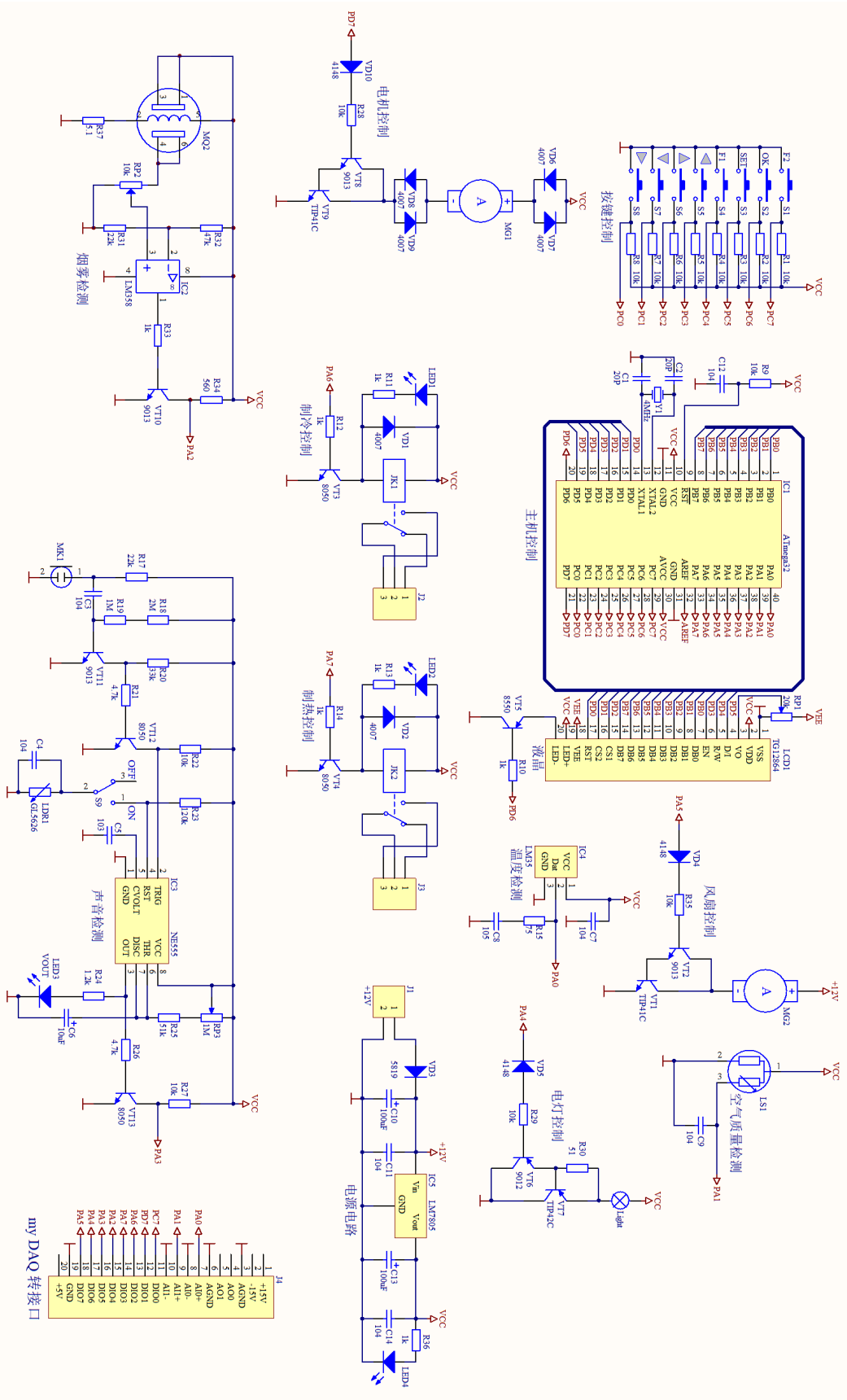
液晶显示温度值	测量温度传感器输出电压值 (V)

2. 空气：为了更好地模拟空气质量的逐级变化，该传感器用10k Ω 电位器替换，请调节LS1处的电位器模拟空气质量的变化，利用万用表测量它的输出电压（PA1），并观察液晶显示空气质量的变化，记录在答题卡的表1-3中。（保留2位小数）

表1-3 空气质量调试测量记录表

液晶显示空气质量	测量PA1的电压范围 (V)
很好	
良好	
较差	
很差	

附图1



附表1

智能家居环境控制系统元器件表

序号	标号	元件名称	型号参数	数量
1	C1, C2	贴片电容	20PF	2
2	C3, C4, C7, C9, C11, C12, C14		104	7
3	C5		103	1
4	C8		105	1
5	C6	贴片电解电容	10uF/25V	1
6	C10, C13		100uF/25V	2
7	IC2	贴片集成电路	LM358	1
8	IC3		NE555	1
9	LED1, LED3, LED4	贴片发光二极管	0805红色	3
10	LED2		0805绿色	1
11	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R22, R27, R28, R29, R35	贴片电阻	10k	14
12	R10, R11, R12, R13, R14, R33, R36		1k	7
13	R15		75	1
14	R17, R31		22k	2
15	R18		2M	1
16	R19		1M	1
17	R20		33k	1
18	R21, R26		4.7k	2
19	R23		120k	1
20	R24		1.2k	1
21	R25		51k	1
22	R30		51	1
23	R32		47k	1
24	R34		560	1
25	R37		5.1	1
26	VD1, VD2, VD6, VD7, VD8, VD9	贴片二极管	1N4007 (M7)	6
27	VD3		1N5819 (SS14)	1
28	VD4, VD5, VD10		1N4148	3
29	VT2, VT8, VT10, VT11	贴片三极管	9013 (J3)	4
30	VT3, VT4, VT12, VT13		8050 (J3Y)	4
31	VT5		8550 (2TY)	1
32	VT6		9012 (2T1)	1
33	IC1	单片机	ATmega32	1
34	配IC1	集成电路插座	DIP40	1
35	IC4	温度传感器	LM35	1
36	IC5	三端稳压器	L7805	1
37	J1	电源插座	2P5.08	1
38	J2, J3	继电器扩展端	不要焊接	0
39	J4	myDAQ接头	20P	1
40	JK1, JK2	继电器	DC5V	2
41	LCD1	液晶显示器	12864	1
42		单排针	20P	1
43		液晶插座	20P	1
44	LDR1	光敏电阻	GL5626	1
45	Light	灯泡	红色盖帽	1
46	MG1	大电机	310	1
47		电机转盘		1

48		大电机螺丝	2*3	2
49	MG2	风扇	4010	1
50	MK1	话筒	5*10	1
51	MQ2	烟雾传感器	MQ2	1
52	RP1	3296W 电位器	20k	1
53	RP2, LS1		10k	2
54	RP3	3362P 电位器	1M	1
55	S1-S8	小按键	6*6*5	8
56	S9	小拨动开关	2挡	1
57	VT1, VT9	三极管	TIP41C	2
58	VT7		TIP42C	1
59	Y1	Y1	4MHz	1
60		电源、灯泡连线	双色杜邦线	4
61		小散热片	带单针	4
62		风扇安装螺丝	3*20mm	4
63		螺帽	3mm	4
64		安装柱	3*10mm	4
65		安装柱	3*30mm	4
66		安装螺丝	3*6mm	16

模块B 线路板的焊接、装配（30分）

一、故障检测与修复

1. 在电源输入端J1接入直流电压+12V，经过IC5稳压输出+5V，LED4点亮，表示电源电路工作正常。

2. 电路检修：在你焊接的电路中存在3处故障，请根据电路图和系统功能及操作说明查找故障并排除，将检修情况记录到答题卡的表2-1中。

表2-1 电路检修情况记录表

故障#1（ 每空2分， 共8分）	故障点	故障原因
	维修前测量情况、或者故障现象	维修后测量情况、或者故障现象
故障#2（ 每空2分， 共8分）	故障点	故障原因
	维修前测量情况、或者故障现象	维修后测量情况、或者故障现象
故障#3（ 每空2分， 共8分）	故障点	故障原因
	维修前测量情况、或者故障现象	维修后测量情况、或者故障现象

二、数据测量

测量TP1和TP5两点的波形，波形截图粘贴在答题纸。（6分）

模块 C 印刷电路板绘制 (20 分)

一、建立文件夹 (1分)

说明： 登录立创 EDA 标准版。 选手新建文件夹，文件夹命名“XX ”（XX 为选手工位号），选手本任务所有文件导出后存入该文件夹中。各文件的主文件名包括：原理图文件： XX.json 电路板文件： PCBXX.json

一、原理图连线 (每个电路 2 分，共 6 分)

根据赛场提供的 SCH 数控电源.json 图纸中所给出的元器件及提示，完成红、蓝、紫三个方框内电路的连线。其中蓝框是 IC6 单片机的复位及时钟电路，需联系后接至芯片适当引脚。完成后以“XX.json”命名，保存在“XX ”文件夹后上传。

二、PCB 规则 (每小题 1 分，共 5 分)

1. 设置规则将默认规则“Default ”，线宽设置为 12mil，间距设置为 8mil，对设置窗口截图。

2. 统一锁定按键 S1-S6，对设置窗口截图。

3. 添加规则命名为“VCC”，网络选择“VCC ”，线宽设置为 20mil，间距设置为 10mil，孔外径设置为 20 mil，孔内径设置为 15 mil，对设置窗口截图。

4. 对顶层铺铜进行设置，命名为“TOP”，间距为 10mil，保留孤岛，填充样式为“网格 45 ”，对设置窗口截图。

5. 对 PCB 画布的网格大小和栅格尺寸进行设置，网格大小为 50mil，栅格尺寸为 20mil，对设置窗口截图。

三、PCB 线路板绘制 (每小题 2 分，共 8 分)

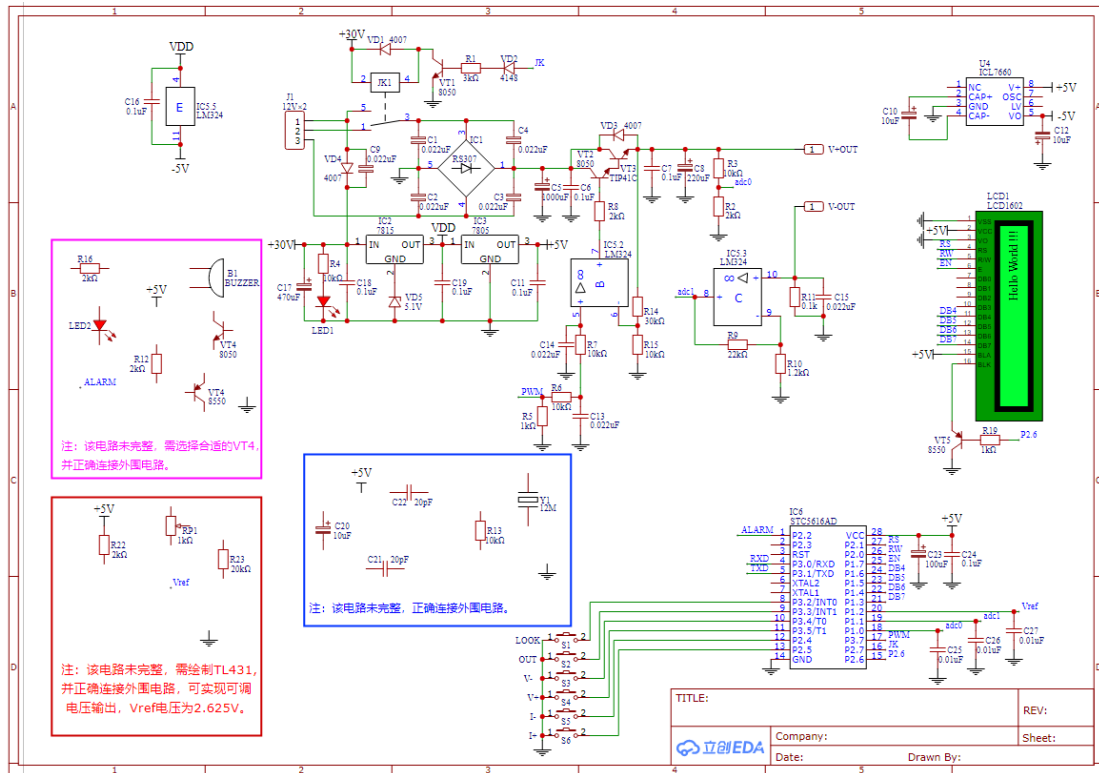
1. 设置 PCB 大小为 130*100 (单位： mm)，并添加尺寸标注。

2. 新增泪滴设置，圆形焊盘宽设置： 80%，高设置： 30%；矩形焊盘设置宽设置： 260%，高设置： 150%。

3. 在顶层适当位置放置“数控电源、1602 液晶显示模块、接负载”三个文本，字体选择“NotoSerifCJKsc-Medium ”，线宽： 0.2mm，线高： 4mm。

4. 绘制 PCB 布局合理，布线合理、美观。

完成后以“PCBXX.json”命名，保存在“XX ”文件夹后上传。



模块D 电子产品的应用（10分）

一、光控多彩灯的相关说明

系统整体框架如图4-1所示，根据管脚的连接说明，连接光控多彩灯。



图4-1 系统整体框架

光敏传感器模块

通过光敏传感器模块（light sensor）的数据读取，可以知道环境的明暗程度。

RGB彩灯模块：RGB彩灯模块（WS2812）可以显示多种不同颜色。

二、光控多彩灯功能

1. 读取光敏传感器的数值，使其可以控制RGB彩灯模块；
2. 当光敏传感器读取的数值大于1024时，RGB彩灯模块U1-U4依次逐个亮红色，当U4点亮之后，继续从U1-U4依次逐个亮红色；
3. 当光敏传感器读取的数值小于1024时，RGB彩灯模块U1-U4依次逐个亮蓝色，当U4点亮之后，继续从U1-U4依次逐个亮蓝色。

赛后，选手和裁判共同确认系统功能。