

2023 年山东省职业院校技能大赛

中职组电子电路装调与应用赛项

模块 A 工作任务书

赛位号：

2023 年 12 月 山东蓬莱

模块 A 硬件部分

说明:

1.模块 A 资料在“D 盘:\赛场资料\模块 A”文件夹。选手在 D 盘建立“×××提交资料”文件夹(×××是赛位号),答题纸完成后需要保存到“提交资料”文件夹中。

2.任务 1 的波形测量需要进行截图,截图后粘贴在答题纸指定位置。任务 1 的故障检修报告、电压测量,任务 2 的电路设计和元器件选择在任务书上完成作答。

3.赛后选手和裁判共同确认任务 1 和任务 2 的电路功能。

任务 1 线路板的焊接、装配、调试与故障检修(45 分)

一、线路板的焊接与装配(20 分)

根据给出的直流电机 PID 控制电路原理图(附图 1)、元器件清单(附表 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. 直插元器件装配与焊接(10 分)
2. 贴片元件装配与焊接(8 分)
3. 整机安装工艺(2 分)

二、电路故障检测与修复(8 分)

电路设置了两个故障,选手完成焊接装配后,根据“赛场资料\附件 1《直流电机 PID 控制电路技术资料》”的说明,对线路板进行检修排故。故障排除后在表 1-1 上填写检修记录表。

表 1-1 故障检修记录表

故障 #1 (每空 1 分,共 4 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、或者排故后现象
故障 #2 (每空 1 分,共 4 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、或者排故后现象

三、电路功能调试（10分）

电路故障修复后，可以实现电路正常的功能。每个功能2分。

1. P1口接上+9V、GND、-9V后，IC7稳压管2脚输出3.3V，LED1点亮，SW1拨到“3”，数码管显示000。

2. SW1拨到“1”，SW3拨到“3”，电机PWM信号由软件PID产生，电机转动。按下S1，电机转速数码管显示为80，按下S2电机转速数码管显示为90，以此类推，一共8档电机转速，电机最高为转速为150。

3. 将SW1拨到“1”，SW3拨到“1”，电机PWM信号由电路硬件PID产生，电机转动。调节电位器Rp2可以改变电机的转速，数码管显示转速。

4. 持续给电机施加一定的负载（提示：低速转动时用手轻轻摩擦电机），电机的转速轻微改变后能自动恒定到原来的转速。

5. 将SW1拨到“1”，SW2拨到“1”，电机反转；当SW2拨到“3”，电机正转。SW1拨到“3”，电机停止。

四、电路数据测量（7分）

1. 电压测量（2分）

根据要求测量电压值，并填写在表1-2中。

表1-2 电压值的测量

序号	测试要求	电压值（每空1分）
(1)	SW1拨到1，SW3拨到3，启动软件PID调节控制，当电机转速为100时，测量网络端口Vo的电压值	
(2)	SW1拨到1，SW3拨到1，启动硬件PID调节控制，调节RP2，使得TP1电压为2.1V，当转速显示80左右时，测量TP5电压值	

2. 波形测量（5分）

对波形进行截图，把截图粘贴在答题纸指定位置。

(1) SW1、SW2、SW3同时拨到“1”，启动硬件PID调节控制，分别测量电机转速分别为80、100时TP₁₀的波形。

(2) SW1、SW2拨到“1”，SW3拨到“3”，启动软件PID调节控制，分别测量电机转速分别为80、100时TP₁₀的波形。

任务 2 电路设计 (20 分)

一、电源电路功能

1. P2 接入+12V 直流电源，U5 稳压管输出 9V，LED2 指示灯点亮。(2 分)
2. P3 的 VDD 端输出电压为 9V，VEE 端输出电压为-7V，LED3 指示灯点亮。
(说明：因为有电压差和电流限制，本电路获得最大电流约 40mA，所以输出负电压将比正电压小，输出负电压约为 7.0V 左右) (2 分)
3. IC8-3 脚频率为 9.5kHz。(4 分)
4. P3 与任务 1 直流电机 PID 控制电路线路板的电源座 P1 对接后，可以给 PID 控制电路正常供电。(2 分)

NE555 振荡电路的频率计算公式为：

$$f = 1.44 / ((R_{30} + 2 * R_{35}) * C_{18})$$

二、工作任务 (20 分)

1. 根据电源电路功能，把图 1-1 中 R_{30} 、 R_{35} 、 C_{18} 、 C_{19} 、 C_{20} 画在方框内，并正确与 LM555D 连线，完成图 1-1 电源电路原理图中 555 振荡电路的连线，并与方框外的电路正确连接，实现电路的功能 (6 分)

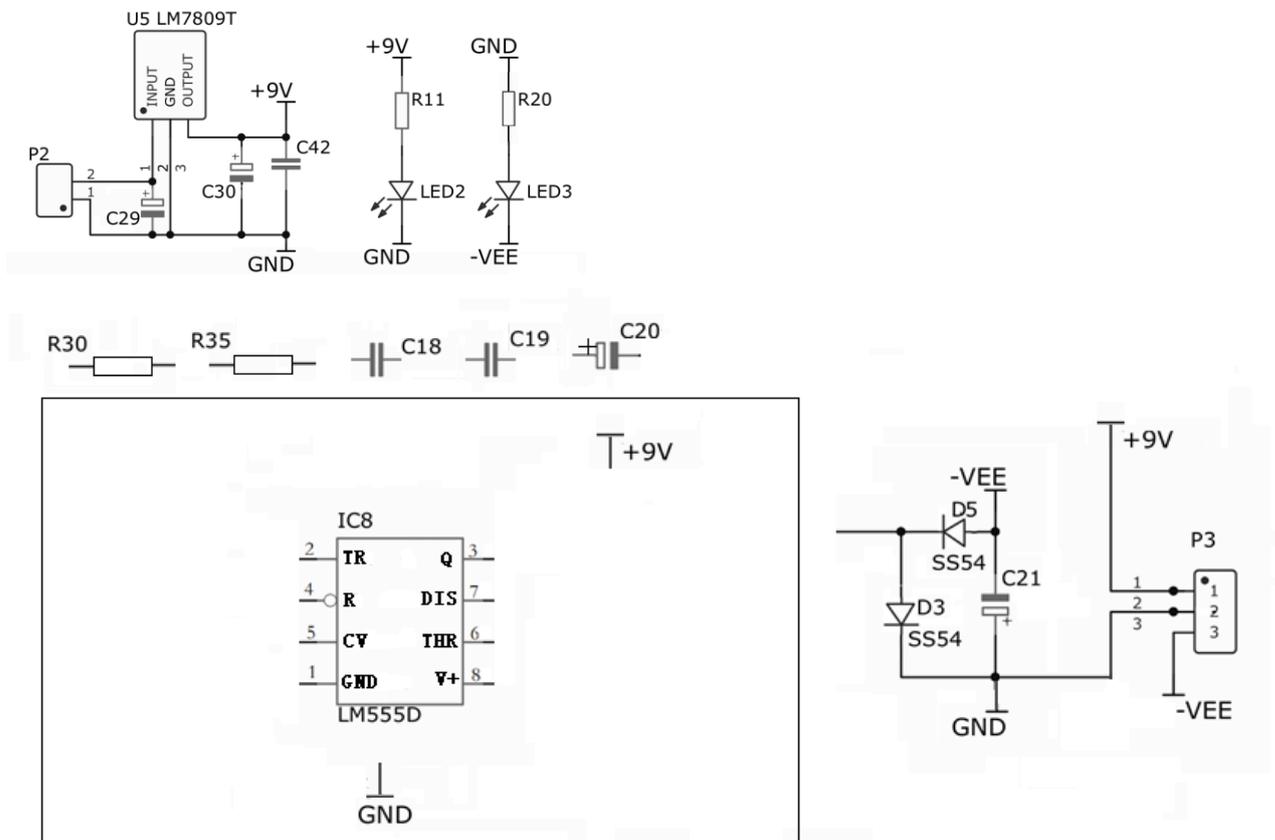


图 1-1 电源电路原理图

2. 根据电路功能，正确选择 R_{30} 、 R_{35} 、 C_{18} 、 C_{19} 、 C_{20} 的标称值，填写在表 1-3 中，根据表 1-3 的元器件清单，完成电源电路的焊接与装配。（6 分）

表 1-3 电源电路元器件清单

序号	标称值/参数	编号	封装
1		R30	AXIAL0.3
2		R35	AXIAL0.3
3		C18	CAP0.1
4		C19	CAP0.1
5		C20	直插电解电容
6	2K	R11,R20	R0805
7	100uF	C21	直插电解电容
8	470uF	C29,C30	贴片铝电解电容 10*10.5
9	100nF (104)	C36	C0805
10	SS34	D3,D5	DO214AC
11	LM7809T	U5	TO-220
12	LM555D	IC8	直插 DIP (配 8 脚座)
13	LED	LED2,LED3	SMD-0805
14	1271-2P	P2	CONN-3.81-2P
15	1271-3P	P3	CONN-3.81-3P

3. 完成焊接后，可以实现电路的正常功能。（8 分）

2023 年山东省职业院校技能大赛

中职组电子电路装调与应用赛项

模块 B 工作任务书

赛位号：

2023 年 12 月 山东蓬莱

模块 B 印刷电路板绘制（20 分）

说明：

1. 模块 B 资料在在“D 盘:\赛场资料\模块 B”文件夹中，提供了未完成的“SCH_警示爆闪灯.json”原理图。开赛后，赛场提供立创 EDA 登录名和密码，按要求完成相应的任务。本模块答题纸、工程文件等保存到“提交资料”文件夹中。

2.所有截图均粘贴到答题纸相应位置。

一、建立工程文件（2 分）

根据如图 2-1 所示样式建立工程文件，工程文件包括原理图文件和 PCB 文件。文件名是选手登录账户，电路名称：counter；完成后根据图 2-1 样式截图。

（DZ-001：修改为选手登录账户，counter：修改为爆闪灯）。



图 2-1 建立工程文件截图样式

二、绘制元器件符号（2 分）

绘制“可调电阻”的符号，符号名称命名为“×××（赛位号）可调电阻”、编号命名为“RP？”；完成后保存到“×××提交资料”文件夹，对“元件库\符号”完整界面截图粘贴在答题纸相应的位置。（水印和文字不需要绘制，下同）



图 2-2 可调电阻符号

三、绘制元器件封装（2 分）

绘制“可调电阻”的封装，封装样式如图 2-3（a）所示，封装尺寸如图 2-3（b）所示，封装名称命名为“×××（赛位号）可调电阻”；完成后保存到“赛

位号”文件夹，并截图粘贴在答题纸相应的位置。

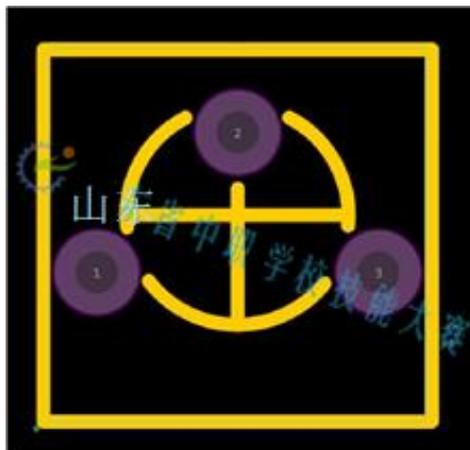


图 2-3 (a) 封装样式

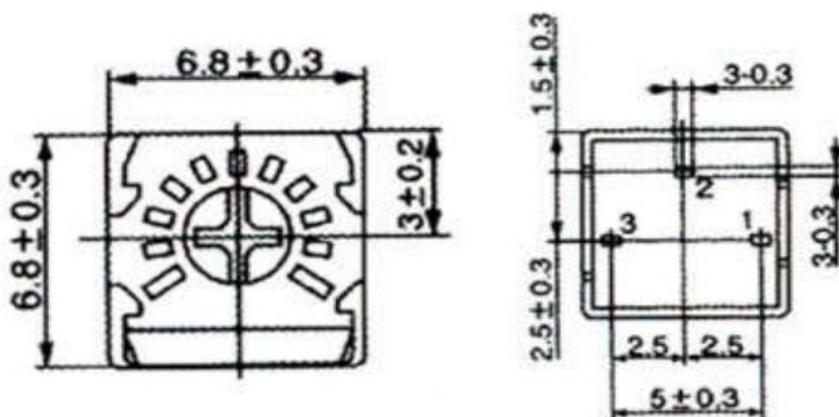


图 2-3 (b) 封装尺寸

四、原理图连线 (2 分)

根据“SCH_警示爆闪灯.json”图纸中所给出的元器件及绘制完成的可调电阻，完成 NE555 振荡产生电路的连线，完成后按要求对 NE555 振荡产生电路进行截图，把截图粘贴在答题纸相应的位置。

五、绘制 PCB 图 (12 分)

完成“SCH_警示爆闪灯.json”原理图连线后，生成 PCB 文件，并添加到上述要求的工程中。

1. 边框绘制 (2 分)。

在边框层进行 PCB 板的外框绘制，具体尺寸如图 2-4 (a) 所示，板子外框形状如图 2-4 (b) 所示；在文档层进行尺寸的标注，要求尺寸标注精度为 1 位，单位为 mm。对设置边框截图，把把截图粘贴在答题纸相应的位置。

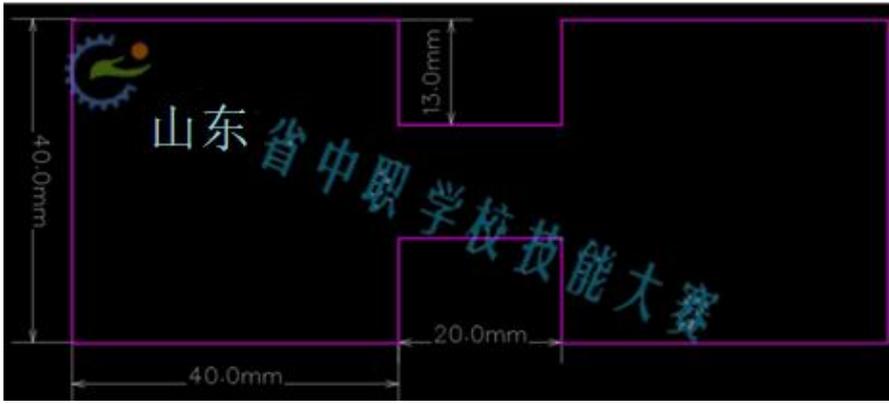


图 2-4 (a) 边框尺寸

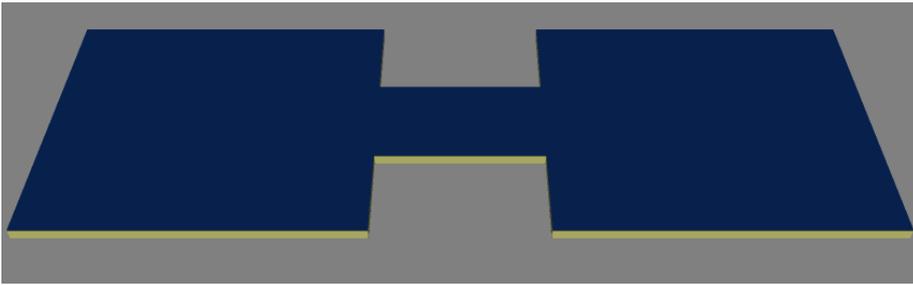


图 2-4 (b) 外框形状

2. 规则设定 (1 分)

默认信号线导线宽度和线距为：线宽为 15mil，线间距为 10mil，孔外径为 20 mil，孔内径为 10 mil。GND 和 VCC) 导线宽度和线距为：线宽为 30mil，线间距为 10mil，孔外径为 20 mil，孔内径为 10 mil；完成后将设置规则界面进行截图，把截图粘贴到答题纸相应位置。

3. 元器件布局 (2 分)

元器件 LED1~LED16、LED17~LED32 分别置于顶层的左右两个正方形板子上, 电源接口 P1, 可调电阻 R_1 置于顶层的中间位置, 其他元器件置于底层, 布局如图 2-5 所示。

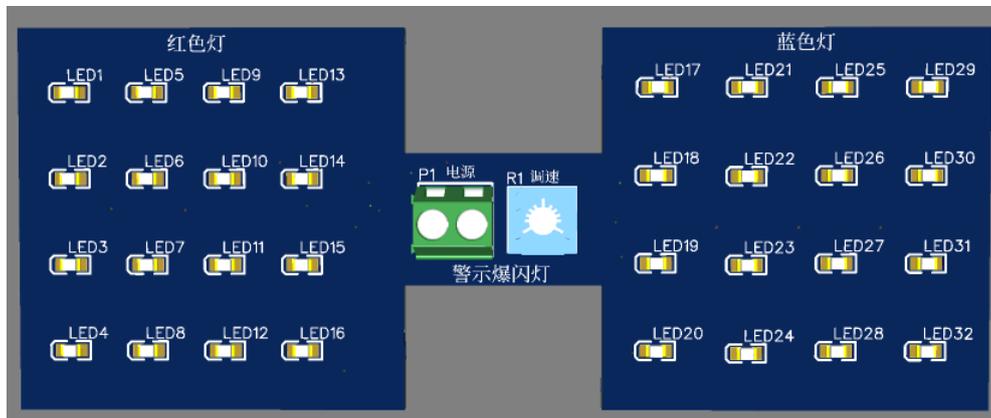


图 2-5 元器件布局

4. 元器件布线 (2 分)

对所有元器件完成布线。

5. 泪滴和覆铜（2分）

对全部元器件连线进行泪滴处理，并进行顶层和底层的对地铺铜。

6. 铺铜批量过孔（1分）

为使得顶层和底层的“地”良好的连接，为接地点提供更多回路，以提高整个电路板的抗干扰能力以及避免在电路板因受热等原因引起大面积敷铜“起皮”，为电路板添加“铺铜批量过孔”，要求过孔直径 20mil，内径 10mil，列距 200mil，行距 200mil，对设置界面进行截图，把截图粘贴在答题纸相应位置

7. 将最后完成的 PCB 板保存到选手文件夹并截图粘贴到答题纸张相应位置。
（2分）

2023 年山东省职业院校技能大赛

中职组电子电路装调与应用赛项

模块 C 工作任务书

赛位号：

2023 年 12 月 山东蓬莱

模块 C 电子产品的应用（15 分）

说明：

- 1.赛场提供的例程资料在“D 盘:\赛场资料\模块 C”文件夹中
- 2.在模块 C 绘图纸上画出智能时钟模拟系统方框图。
- 3.赛后选手和裁判共同确认电路功能。

一、系统简介

智能时钟模拟系统主要由 ESP32 主机模块、按键模块（KEY）、RGB 彩灯模块（WS2812）、OLED 模块（OLED）、电压传感器模块（ADC）、气压传感器（BMP280）和温湿度传感器（DHT11）组成，可实现按键控制 RGB 彩灯显示、OLED 屏显示等基本功能。

二、技术说明

各模块引脚连接说明如表 3-1 所示，OLED 显示示意图如图 3-1 所示。

表 3-1 各模块引脚连接说明

ESP32 主机模块与各个独立模块引脚连接说明	
ESP32 主机模块引脚标识	独立模块
(GND, VCC, 21, 4)	按键模块（KEY）
(GND, VCC, 25, 33)	电压传感器模块（ADC）
(GND, VCC, 12, 14)	RGB 彩灯模块（WS2812）
(GND, VCC, 27, 26)	温湿度传感器（DHT11）
(GND, VCC, 13, 15)	气压传感器（bmp280）
(GND, VCC, 23, 19)	OLED 显示模块（OLED）

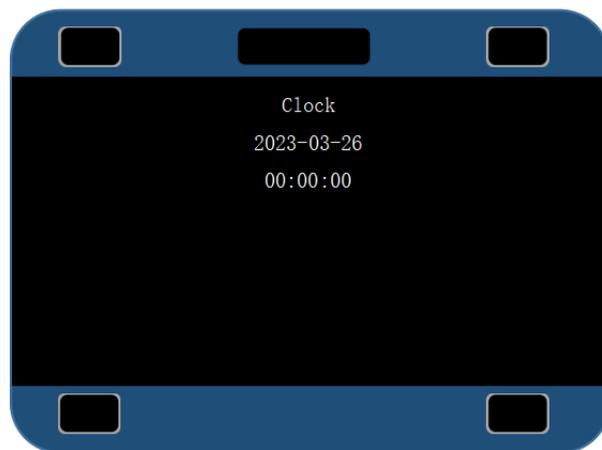


图 3-1 OLED 显示内容示意图

三、系统基本功能

- 1.按下主机模块的复位键（RST），RGB 彩灯熄灭，OLED 不显示。
- 2.时钟模式：初始化 5 秒后，进入时钟模式。OLED 屏幕第一行居中显示“Clock”；第二行居中显示年月日，第三行居中显示时间，其余行内容为空。

除同时长按下“KEY1”键和“KEY2”键3秒外，按下其余按键均无效。

日期显示格式：年-月-日； 时间显示格式：时:分:秒（00:00:00）

说明：年月日显示当天日期，时间正常走表显示。

3. 查询模式：同时长按下“KEY1”键和“KEY2”键3秒，进入查询模式(时钟不显示但需正常走表)。OLED 屏幕第二行左对齐显示“1. pressure”；第三行左对齐显示“2. DHT11”；第四行左对齐显示“3. RGB”。

(1) 处于查询模式时，第一次按下“KEY1”键，OLED 屏幕仅显示第三行内容；第二次按下“KEY1”键，OLED 屏幕仅显示第四行内容；第三次按下“KEY1”键，OLED 屏幕仅显示第二行内容。以此类推，按下按键依次循环。

(2) 处于查询模式时，第一次按下“KEY2”键，OLED 屏幕仅显示第四行内容；第二次按下“KEY2”键，OLED 屏幕仅显示第三行内容；第三次按下“KEY2”键，OLED 屏幕仅显示第二行内容。以此类推，按下按键依次循环。

(3) 超过6秒没按下任意按键，则进入时钟模式。

4. 内容显示模式：当处于查询模式时，按下ESP32板载按键“I00”键，进入内容显示模式(时钟不显示但需正常走表)。

(1) 当OLED屏幕第二行显示“1. pressure”时，按下ESP32板载按键“I00”键，OLED屏幕第一行居中显示“pressure”；第二行居中显示“AAAAAPa”，其中AAAAA为当前室内的大气压数据，Pa为气压单位。

(2) 当OLED屏幕第三行显示“2. DHT11”时，按下ESP32板载按键“I00”键，OLED屏幕第一行居中显示“DHT11”；第二行居中显示“T:XX.XC”；第三行居中显示“H:BB%”，其中XX.X为当前室内的温度，C为温度单位；BB为当前室内的湿度，%为湿度单位。

(3) 若OLED屏幕第四行显示“3. RGB”时，按下ESP32板载按键“I00”键，OLED屏幕第一行居中显示“RGB”；彩灯模块全部显示白色。

(4) 在以上(1)-(3)显示内容模式下，按下ESP32板载按键“I00”键，进入查询模式。RGB灯熄灭。

四、工作任务

1. 请根据系统功能要求，利用所提供的AI+IOT应用模块，选择所需要的控制模块，完成智能时钟模拟系统的搭建，并在记录纸上画出智能时钟模拟系统方框图(3分)。

2. 根据智能时钟模拟系统的功能要求，完成程序的编写。

3. 程序编写调试完成后，分别实现智能时钟模拟系统的基本功能(12分)。

五、注意

1. 比赛结束前,选手应将程序以“main.py”命名并上传到 ESP32 主机模块,选手不能直接在 Thonny/Maixpy IDE 软件上运行。
2. 画图可用铅笔或签字笔,是否用尺子辅助不作具体要求。