

2024 年甘肃省职业院校技能大赛

中职学生组电子与信息类

电子产品设计与应用赛项

任务书（B 卷）

赛位号：_____

第一部分 竞赛须知

一、竞赛要求

- 1、正确使用工具，操作安全规范；
- 2、竞赛过程中如有异议，可向现场考评人员反映，不得扰乱赛场秩序；
- 3、遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

二、职业素养与安全意识

- 1、完成竞赛任务所有操作符合安全操作规范，注意用电安全；
- 2、操作台、工作台表面整洁，工具摆放、导线头等处理符合职业岗位要求；
- 3、遵守赛场纪律，尊重赛场工作人员；爱惜赛场设备、器材。

三、扣分项

- 1、在完成工作任务过程中，出现交流 220V 电源短路故障扣 5 分；
- 2、在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 10-20 分，情况严重者取消比赛资格；
- 3、参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣 10 分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；
- 4、违反赛场纪律，依据情节轻重，扣 1~5 分。情节特别严重，并产生不良后果的报裁判长批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛；
- 5、现场裁判宣布竞赛时间结束，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣 1~5 分，情节严重，警告无效的，取消参赛资格。

四、选手须知

- 1、任务书如出现缺页、字迹不清等问题，应及时向裁判示意，并进行更换；比赛结束后，比赛提供的所有纸质材料、U 盘等不得带离赛场；
- 2、设备的使用需严格按照任务书的要求及工艺规范进行操作；
- 3、参赛选手应在规定时间内完成任务书要求的内容，模块 A 任务需提交考试平台中，其他任务按要求提交资料至指定根目录下；

- 4、 比赛过程中，选手如怀疑设备问题，且有明确证据确认损坏由非选手因素造成，可向裁判提交书面说明，经技术人员判断和裁判长裁决认可，可更换设备，并由裁判长裁决是否补时和补时长度，没有明确证据确认损坏由非选手因素造成设备损坏的，不予更换设备和补时；
- 5、 在裁判组宣布竞赛结束后，参赛选手应立即停止对竞赛设备与计算机的任何操作。

第二部分 竞赛任务

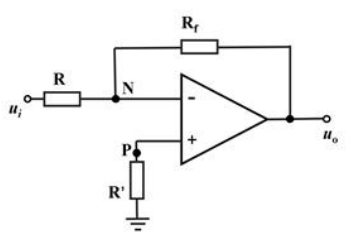
模块 A：电子技术基础综合能力检测（20 分）

*注：根据要求完成相应的任务，本模块所有操作在电子技术虚拟仿真实训考试平台中完成，确认无误后点击“交卷”，交卷后无法修改。

一、安全操作规范

- 1、在电子电路的装配过程中需要使用恰当的装配工具，主要用于焊接网绕导线和元器件引线、引线成形、布线、夹持小螺母、小零件等的是（ ）。
 - A. 尖嘴钳
 - B. 平嘴钳
 - C. 圆嘴钳
 - D. 镊子
- 2、若示波器的触发方式选择为“自动方式”，则在有信号输入时示波器工作在（ ）。
 - A. 连续扫描
 - B. 触发扫描
 - C. 断续扫描
 - D. 交替扫描
- 3、交流电流的测试在精确度要求不高、电流较大的情况下，可用（ ）进行测量。
 - A. 交流电流表
 - B. 钳型电流表
 - C. 钳型电流表或交流电流表
 - D. 以上都正确
- 4、下列关于示波器的使用说法中，（ ）是正确的。
 - A. 示波器通电后，即可立即使用
 - B. 示波器长期不使用也不会影响其正常工作
 - C. 示波器工作中因某种原因将电源切断后，可立即再次启动使用

- D. 示波器在使用中，不应经常开闭电源
- 5、下列不属于保护电器的是（ ）。
- A. 热继电器
- B. 按钮
- C. 熔断器
- D. 断路器
- 6、某些具有人体可能偶然触及的带电设备的安全电压额定值为()。
- A. 380V
- B. 220V
- C. 60V
- D. 24V
- 7、为防止仪表过载，在未知被测电流的情况时，须将开关转换于（ ）量程上。
- A. 高挡
- B. 中挡
- C. 低挡
- D. 0 挡位
- 8、电路原理图：在反相比例运算电路中，运放的反相端（ ）。



- A. 接地
- B. 虚地
- C. 与地无关
- D. 短路
- 9、电热器接在 10V 的直流电源上产生的功率为 P 。把它改接在正弦交流电源上，使其产生的功率为 $P/2$ ，则正弦交流电源电压的最大值为（ ）？
- A. 10V

- B. 5V
 - C. 20V
 - D. 11.41V
- 10、 双面印刷电路板片式元器件安装其工艺流程应该是 ()
- A. 同时贴装两面片式元器件, 然后两面同时焊接
 - B. 先贴装正面后贴装反面元器件, 最后焊接
 - C. 先贴正面元器件、焊接, 然后再贴反面元器件再焊接
 - D. 同时贴装两面片式元器件, 然后先焊正面, 后焊反面

二、仪器准备

- 1、 请调整直流稳压电源在 2 通道上输出电压 10V。(调整直流稳压电源, 并使用万用表测量输出值, 点击确认完成答题。)
- 2、 使用函数信号发生器请调整信号发生器, 使其在通道 1 上输出频率为 1200Hz, 幅度为 2.50mVpp, 偏移量为 1Vdc 的正弦波。(调整信号发生器, 输出预期波形到示波器显示屏, 确认波形后提交答案。)
- 3、 请调整直流稳压电源, 在通道 1 设定电压为 7.50V, 限流为 0.05A。(调整直流稳压电源, 并使用万用表测量输出值, 点击确认完成答题。)
- 4、 使用函数信号发生器, 调节频率为 1.5KHz、峰峰值为 2Vpp、偏移量为 1V 的方波信号并使用 2 号通道输出。(调整信号发生器, 输出预期波形到示波器显示屏, 确认波形后提交答案。)

三、仿真元器件清点与识别

(在元器件区查找正确的元器件, 点击选中, 确认无误后, 点完成按钮提交答案。)

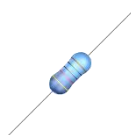
- 1、 请从元器件库中识别【交流接触器】
- 2、 仿真元器件清点与识别: 请从元器件库中识别【色环电阻器 RT-0.25W-100kΩ】
- 3、 仿真元器件清点与识别: 请从元器件库中识别【贴片电阻器 1kΩ】
- 4、 仿真元器件清点与识别: 请从元器件库中识别【铝电解电容-CD11-25V-1μF】

- 5、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【色环电阻器 RT-0.25W-100k Ω 】
- 6、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【色环电阻器 17.5 Ω $\pm$ 1%】
- 7、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【三极管 BC550】
- 8、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【电源变压器 220V 转 9V】
- 9、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【集成电路 MC4558】
- 10、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【瓷片电容器 0.01 μ F】

四、元器件检测



- 1、请测量电容的电容值



- 2、请测量电阻的电阻值



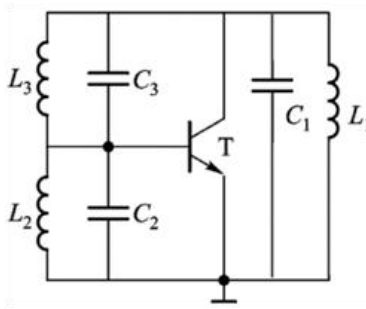
- 3、请测量二极管的正向导通压降



- 4、请测量电容的电容值

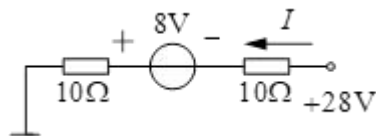
五、电路识别

- 1、下图是一个三点式振荡器的交流等效电路，请分析以下哪种情况是否可以振荡。



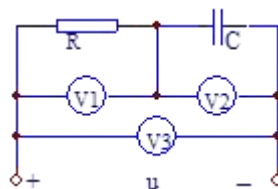
- A. $L_1C_1 < L_2C_2 < L_3C_3$
- B. $L_1C_1 > L_2C_2 = L_3C_3$
- C. $L_1C_1 > L_2C_2 > L_3C_3$
- D. $L_1C_1 = L_2C_2 > L_3C_3$

2、图所示电路中电流 I 为()



- A. 1A
- B. -1A
- C. 1.8A
- D. -1.8A

3、图中，已知 V_1 表读数为 4V， V_2 读数为 3V， V_3 读数为()



- A. 1V
- B. 7V
- C. 4V
- D. 5V

4、某放大电路中，三极管的三个管脚电压分别为 5.3V、6V 和 12V，则可判断对应管脚的排列顺序为 ()。

- A. e b c
- B. b c e

C. c b e

D. e c b

5、共射放大电路输出电压波形上半周削平失真时为（ ），此时应（ ）集电极静态电流。

A. 交越失真 增大

B. 饱和失真 增大

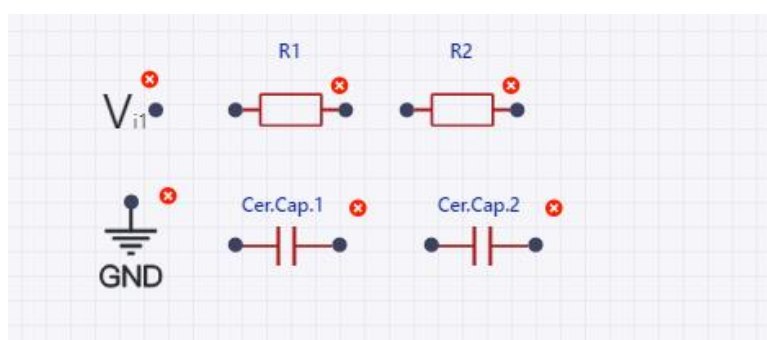
C. 交越失真 增大

D. 截至失真 增大

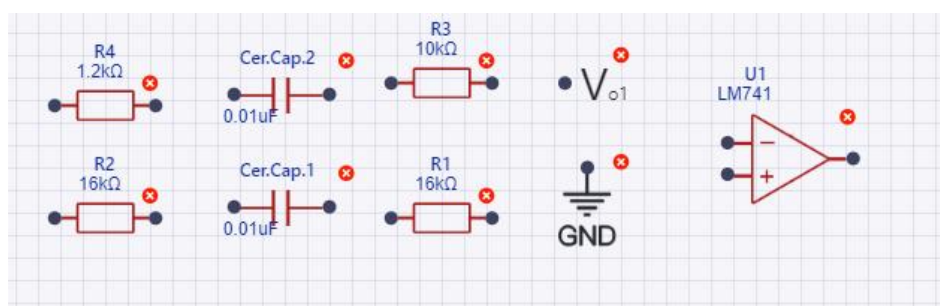
六、绘制电路

（请使用鼠标放置在元器件圆点链接处拖动到另一元器件圆点连接处完成连线，注意不可直接链接在线上，否则不算链接成功）

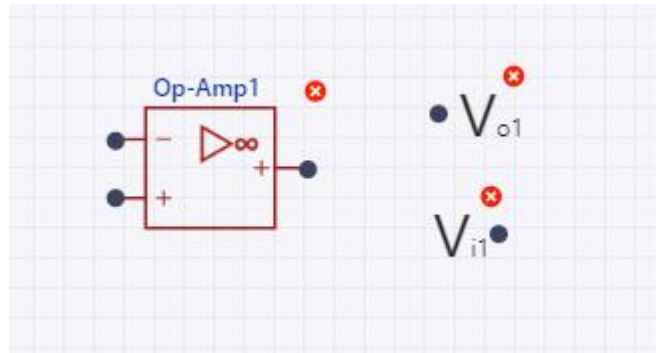
1、使用给定元器件，画出 RC 串并联选频电路。



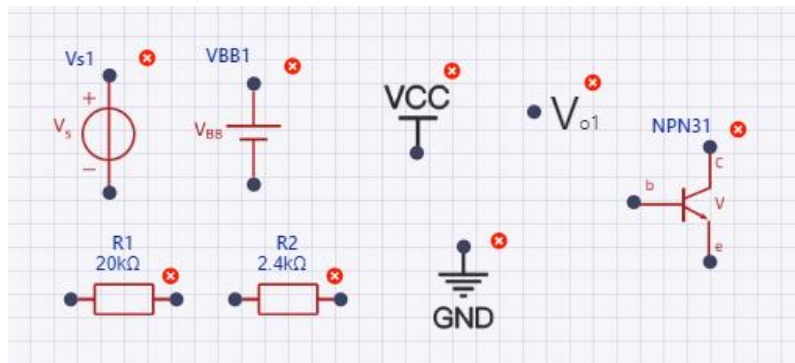
2、使用给定元器件，画出 RC 振荡电路。



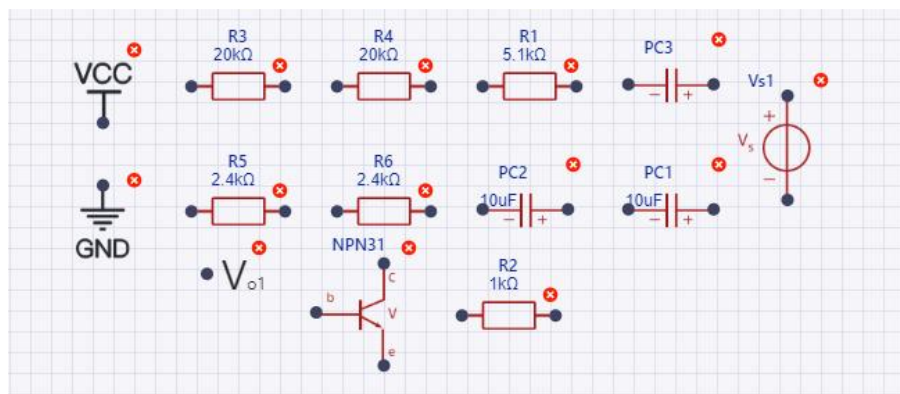
3、使用给定元器件，画出电压跟随器电路。



4、使用给定元器件，画出直接耦合放大电路。

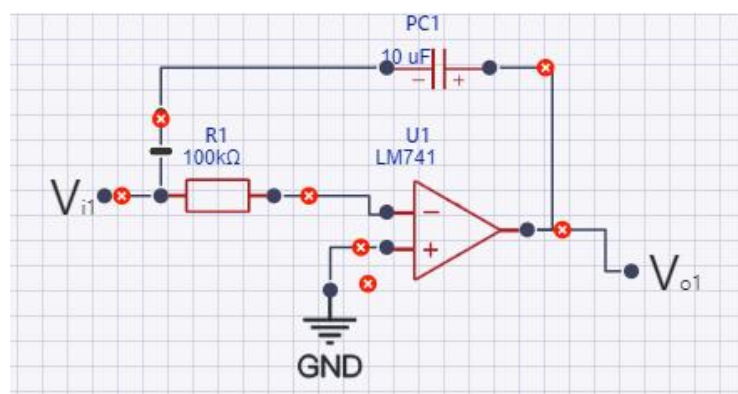


5、使用给定元器件，画出共基极放大电路。

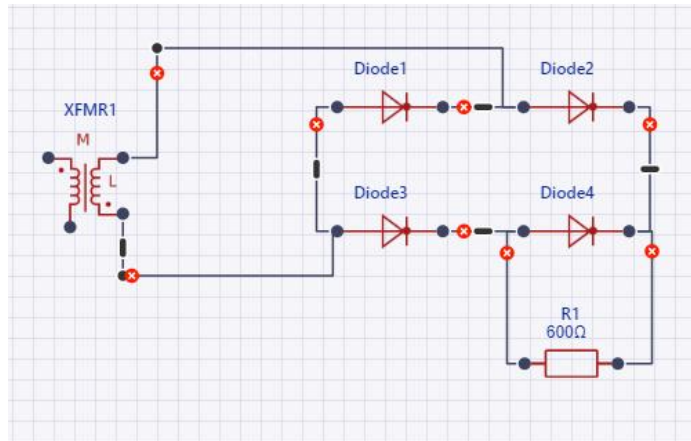


七、电路排障

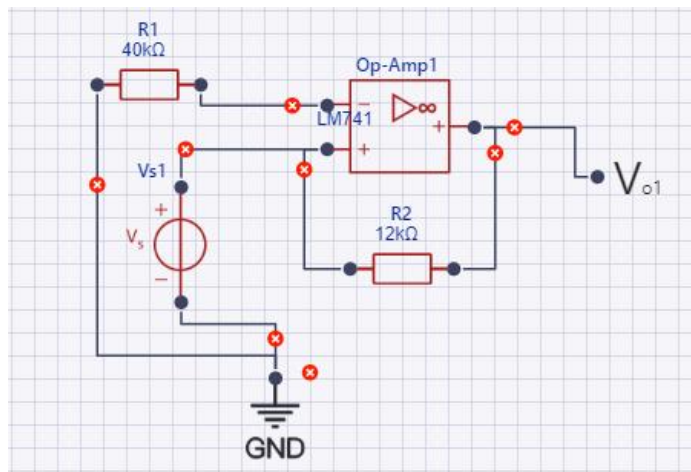
1、下面是一幅积分电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。



2、下面是一幅单相桥式整流电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。

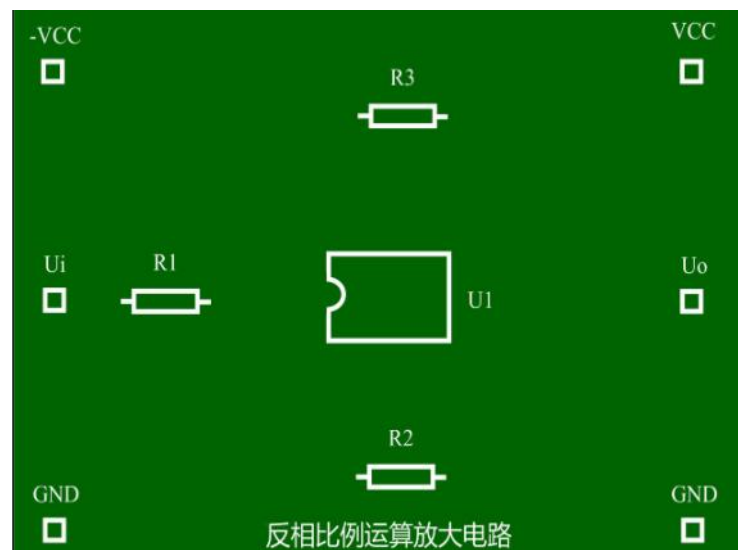
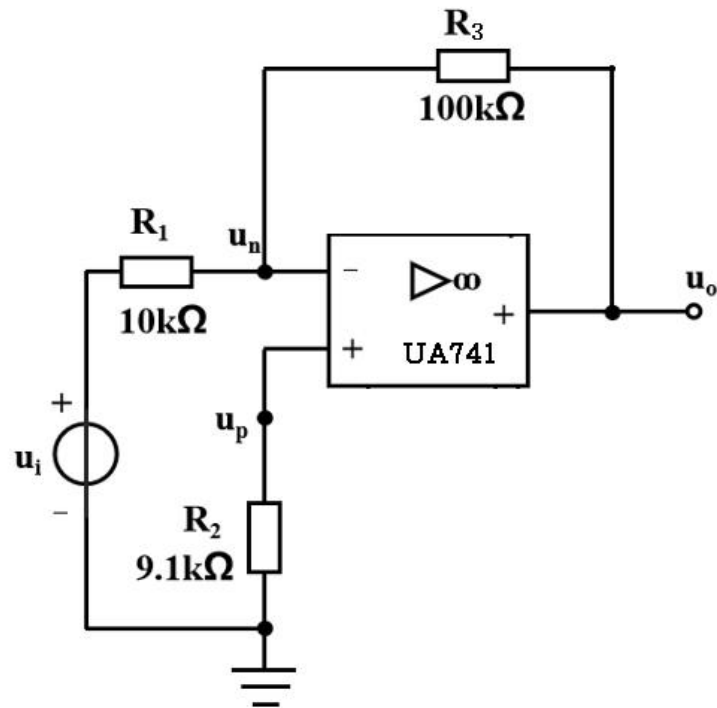


3、下面是一幅同相比例放大电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。



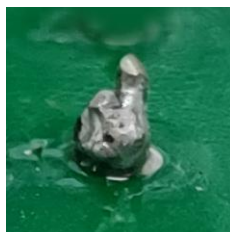
八、元器件装配

请根据电路图，从下列左侧元器件区域拖动对应元器件到右侧电路板中的蓝色待放置区域中完成电路板的装配（输入输出和测试点用单排插针）。请按电路装配工序操作。



九、焊点工艺

1、 请问图中焊点属于什么错误？（ ）



- A. 漏焊
- B. 虚焊
- C. 毛刺

D. 飞边

2、请问图中焊点有几处错误？（ ）



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

3、下列不属于焊点缺陷的是？

A. 冷焊

B. 绕焊

C. 虚焊

D. 桥接

4、请问图中焊点有几处错误？



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

5、下列哪个选项的焊接顺序规则描述不准确？（ ）

A. 从小到大

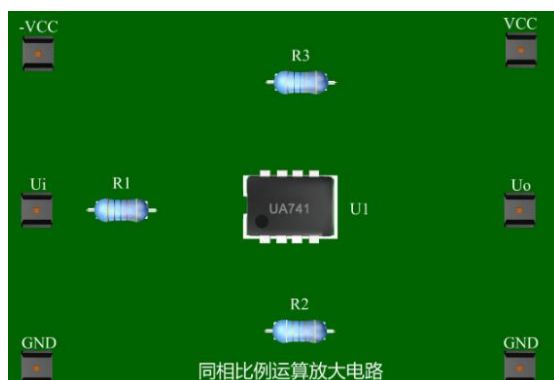
B. 从低到高

C. 从重到轻

D. 从里到外

十、电路功能检测与调试

1、 集成运算比例放大器同相比比例运算电路



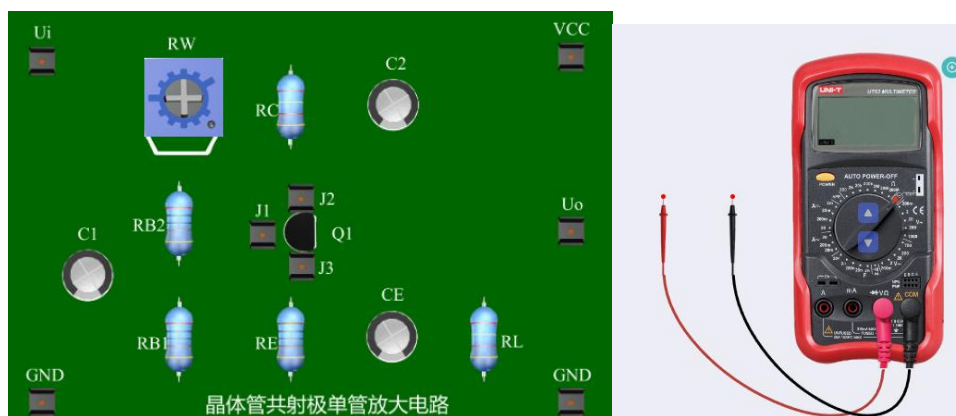
系统默认已接通 $\pm 12V$ 电源，反相输入端接地，同相输入端 U_i 输入 $f=1kHz$ ， $v_{pp}=0.5V$ 的正弦交流信号，用示波器观察分别测量点 U_o 波形和输入端 U_i 点波形的相位关系（备注：使用示波器单一通道 CH0），计算 A_v 值为___（保留小数点后两位）。

2、 晶体管共射极单管放大电路调试静态工作点



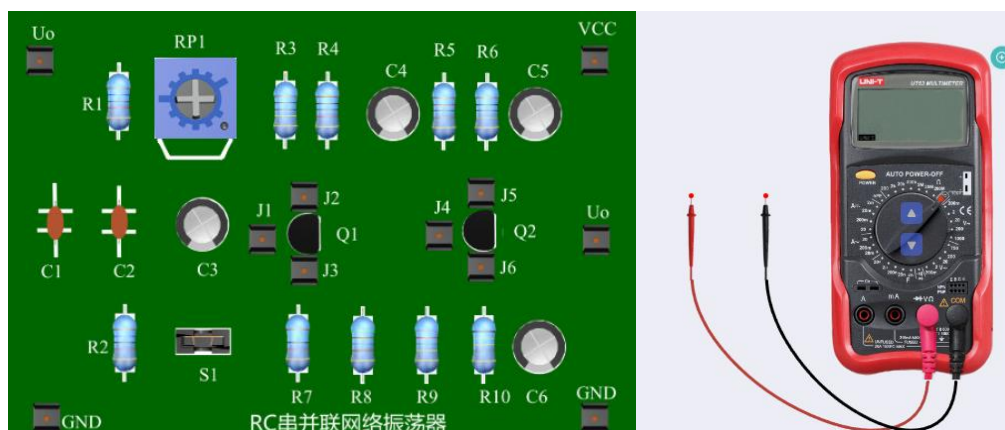
系统默认已接通 $+12V$ 电源，调节 RW，使 J3 测试点 $V_E=2.0V$ (即 $I_C=2.0mA$)；输入信号默认 U_i 断开。用万用电表测量 J1 测试点 V_B 的值为 V ，J2 测试点 V_C 的值为___V， V_{BE} 的值为___V， I_C 的理论计算值为___mA。（保留小数点后两位）

3、 晶体管共射极单管放大电路测量电压放大倍数



电路板 Vcc 接通+12V 电源，静态工作点已经调试完成，暨 J3 测试点 $V_E=2.0V$ (即 $I_C=2.0mA$)。放大器输入端 U_i 默认输入频率为 1kHz，幅值为 100mVpp 的正弦信号，用示波器连接测量点 U_o ，观察放大器输出电压波形。当 $R_C=R_L=2.4k\Omega$ 时，根据输出波形计算输出电压的有效值约为 ____V (2/2.5/3/3.5)，电路的电压放大倍数为__ (10/20/50/100)。根据放大电路，判断输入 U_i 和输出 U_o 波形的相位关系为__(同相/反相)。

4、RC 振荡器的测量



系统默认 Vcc 接入+12V 电压，调节滑动变阻器 R_{p1} ，使电路起振，用示波器观测 U_o 输出电压的波形，再细调节 R_{p1} ，使获得满意的正弦信号，记录 U_o 测试点峰峰值电压 V_{pp} 为__V (保留小数点后两位)，以及输出波形的振荡频率 f_{osc} 为__Hz。

模块 B：电子电路焊接、装调与故障检测（25 分）

根据赛场给出电路原理图，PCB 版图和元器件列表，正确选取元器件，准确的焊接在赛场提供的印制电路板上。

焊接要求：焊接任务包括贴片元器件焊接和直插元器件焊接。在印制电路板上所焊接的电子元器件的焊点大小适中、光滑、圆润、干净，无毛刺；位置正确；无漏、假、虚、连焊。引脚加工尺寸及成形符合工艺要求，导线长度、剥线头长度符合工艺要求，芯线完好。装配要求：元器件焊接安装无错漏；线路板上插件位置正确，接插件、紧固件安装可靠牢固；元器件、导线安装及元器件上字符标示方向均应符合工艺要求；线路板和元器件无烫伤和划伤，整机清洁无污物。

该电路板为接近传感器的一部分，它和方向处理器协同工作，当物体掠过它的时候，会根据该物体移动的方向从显示屏上输出正反方向图形，也可输出错误信号，当传感器有问题，连线短/断路，传感器故障都会产生错误信号，同时会触发输出报警。

调试要求：

- 1、将装配好的电路板连接到金属传感器其他部分后开机，传感器可正常工作。
- 2、使用一个金属物体作为测试物。改变测试物与传感器距离后，传感器显示屏可以显示出测试物与传感器距离的变化情况。

模块 C：电子电路设计（25 分）

根据赛场提供的“赛场资料\转盘电路”资料，完成转盘电路原理图、PCB 的绘制，具体工作任务如下。

1、建立文件夹

把“赛场资料\模块 C\转盘电路”，重命名为“×××模块 C（赛位号）”，保存到“D:\×××提交资料”；并建立以“转盘电路”命名的工程，把“SCH_转盘.json”原理图和“PCB_转盘.json”PCB 文件添加到工程中，在绘制线路板过程所需的文件均保存到“赛位号”文件夹中。

2、绘制元器件封装

a、绘制的 USB1 命名为“×××（赛位号）MICRO-B 母座”，其封装形状、尺寸如图 3-1(a)和(b) 所示；完成后按照图 3-1(a)形状截图。

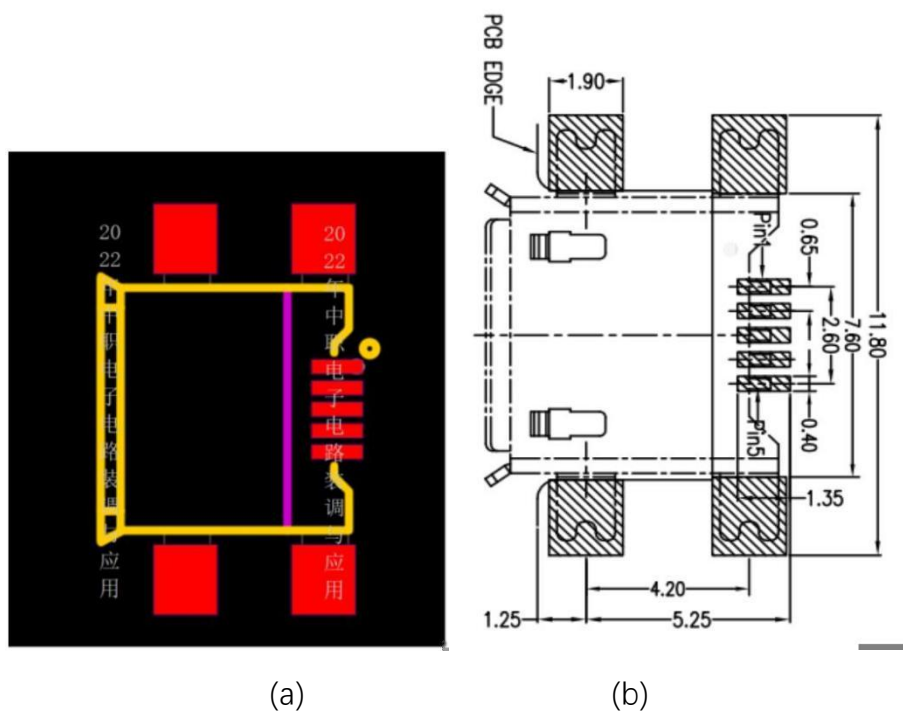


图 3-1 封装 1

b、绘制的 U1 “CD4017B”命名为“×××（赛位号） CD4017B”； 其封装形状、尺寸如图 3-2(a)和 (b) 所示； 完成后按照图 3-2(a)形状截图。

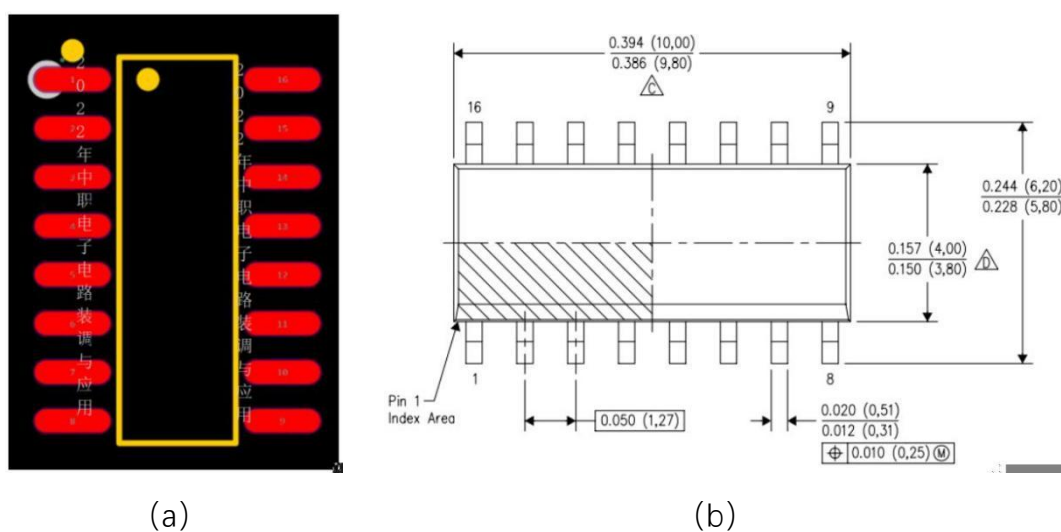


图 3-2 封装 2

3、原理图连线

在给出的“SCH_转盘.json”原理图图纸中，“电源指示灯电路”并不完整，电路中给出的发光二极管 LED11 的具体参数如下：

发光颜色：翠绿；透镜颜色：无色透明；主波长：520nm~535nm；峰值波长：518nm；额定电流：20mA；正向电压(VF)：3.3V；发光强度：285mcd；发光

角度：120°；工作温度：-40℃~+85℃。请根据发光二极管的具体参数，在备选电阻区选择正确阻值的电阻进行电路连接，使得电源指示灯能够正常工作，完成后按要求对“电源指示灯电路”进行截图。

4、PCB 绘制

(1) 绘制边框

把赛场提供的 PCB 板的四个直边角修改为四个倒角，要求倒角 90°，半径为 5mm，具体尺寸如图 3-3 所示（长 80mm，宽 55mm）；在文档层标注尺寸，要求尺寸标注精度为 1 位。完成后按照<附件 2 图 3-3>所示样式截图。

(2) 设定规则

默认信号线（除电源线以外）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。新建电源线（包括 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。对设置窗口截图。

(3) 元器件布局

将完成连线的原理图更新导入到赛场提供的 PCB 文件中，元器件布局要求：

(a) 元器件 LED1 ~ LED10 按如图 3-4 所示样式分别置于顶层且处于顶层装配层所标识的环形内，完成后按照<附件 2 图 3-4>所示样式截图。

(b) 将绘制的 USB1“×××MICRO-B 母座”放置在顶层，将绘制的 U1“×××CD4017B”放置在底层，从工程及实际应用的角度出发，考虑放置在正确的位置。

(c) 其它元器件的封装不做要求。

(4) 从工程及实际应用的角度出发，对元器件进行布线。

(5) 对全部元器件连线进行泪滴处理，并进行顶层和底层的敷铜。

(6) 从赛场提供的资料中为圆环灯区域添加修饰图片，效果如图 3-5 所示，按照<附件 2 图 3-5>样式截图。

(7) 在电源接口 P1 下进行开槽，保证输入电源有足够的爬电距离，开槽宽度为 40mil，长为 250mil，单线开槽，完成后按照<附件 2 图 3-6>样式截图。

(8) 导出 PCB 文档。

导出要求：顶层和底层锡膏层、阻焊层不选，其它项全选，以 PDF 格式导出 PCB 图，命名为“XXX PCB”保存在“XXX 提交资料”文件夹。

模块 D：程序设计与开发（20 分）

一、智能家居监测系统搭建

随着智能家居技术的发展，家中的环境监测和自动化控制变得越来越受欢迎。本系统模拟了一个智能家居环境监测系统，能够检测家中的环境参数，并在特定条件下自动调节或发出警报。

1、系统组件选择与搭建

请根据智能家居监测系统的功能要求，从备选模块中选择合适的控制模块和传感器，搭建系统并使其能够独立运行程序。

模块选择需包括：ESP32 主机模块、环境监测传感器（温湿度传感器、气压传感器、光敏传感器）、用户输入模块（按键模块）、执行模块（RGB 彩灯模块、蜂鸣器模块、直流电机驱动模块、舵机模块）。

2、模块接线图绘制

请在赛场提供的图纸上，根据所选择的模块和系统功能要求，画出系统的模块接线图。

二、模拟系统的相关说明

系统整体框架如图 D-1 所示。

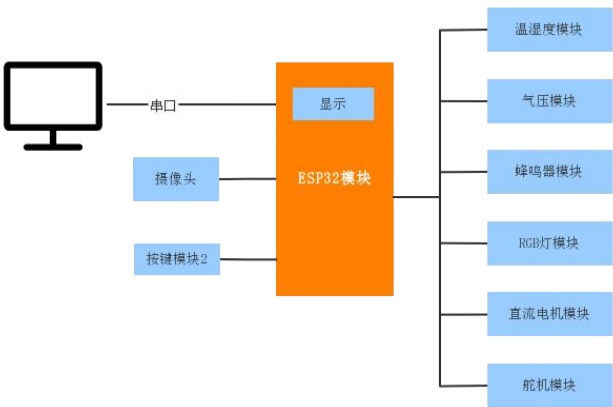


图 D-1 系统整体框架

1、ESP32 主机模块

作为系统的中心处理单元，负责整合各传感器的数据，执行程序代码，控制其他模块工作，以及与通用扩展板的接口连接。

2、通用扩展板

为 ESP32 主机模块提供额外的接口和电路保护，方便连接多个传感器和执行模块。

3、按键模块

允许用户手动输入控制信号，如启动/停止测量、确认警报等操作。

4、CMOS摄像头

捕捉实时图像数据，用于环境监测或安全监控，通过 ESP32 主机模块处理图像信息。

5、蜂鸣器模块

在系统检测到异常环境参数时发出声音警报，辅助 RGB 彩灯模块进行状态指示。

6、温湿度传感器

监测室内温度和湿度，用于调节空调和加湿器。

7、气压传感器

测量环境中的气压变化，这对于天气预测或高度敏感的环境监测至关重要。

8、光敏传感器

监测室内光线强度，自动调节窗帘和室内照明。

9、RGB彩灯模块

显示不同颜色的光，表示不同的系统状态或警报。

10、直流电机驱动模块

控制如风扇等电机化设备，自动调节室内温度。

11、舵机模块

控制窗帘的开关，响应光敏传感器的输入。

三、智能家居监测系统程序编写

参赛选手完成程序编写后，需将程序下载到 ESP32 主机模块中独立运行，并与各传感器和执行单元协同工作。

1、系统初始化

OLED 界面初始化

- 在系统上电后，首先初始化OLED显示屏，背景应设置为黑色。
- 主标题“Smart Home Monitor”使用白色字体，居中显示在OLED屏幕上方。
- 字体大小需设定为原始大小的两倍（即scale=2），以确保清晰可读。

2、基础环境监测和显示

实时监测显示

程序应每秒实时监测以下环境参数，并按照指定格式显示在 OLED 上：

- 温度：显示为“Temp: [value]°C”。
- 湿度：显示为“Humidity: [value]%”。
- 光照强度：显示为“Light: [value] Lux”。
- 气压值：显示为“Pressure: [value] hPa”。
- 数据更新时，仅数值部分应刷新，以减少全屏闪烁。

3、用户交互与控制

用户交互部分关键在于直观地反馈和简单的控制机制，确保用户的操作能够即时得到系统的响应，并反映在界面上。

操作确认与提示

- 程序必须能够响应按键模块的输入，执行相应的功能，如模式切换或警报确认。
- 用户每次操作后，OLED屏幕应立即显示一条确认信息，例如“Mode: Sleep”以确认进入睡眠模式，或“Alert: Off”以确认警报已关闭。
- 确认信息需使用大小适中的字体（比如scale=1），并确保这些信息在操作后5秒内自动消失，界面返回到实时监测状态。

交互逻辑与反馈

- 对于每一种操作，系统应有明确的逻辑反馈，以使用户了解当前状态。

例如，如果用户激活了“离家模式”，系统应通过将 RGB 彩灯模块切换到黄色并保持常亮，来提供视觉反馈。同时，系统应通过一次短暂的蜂鸣器声提示用户操作已被接受。

4、智能控制逻辑

智能控制逻辑是系统自动响应环境变化的核心，它应该根据传感器数据智能地调整家居设备状态。

环境自动响应

- 根据温湿度传感器的读数，如果检测到室内温度高于或低于设定的舒适范围（如22°C - 24°C），系统应自动调节直流电机驱动模块来开启或关闭风扇。
- 如果湿度超出设定范围（如40% - 60%），系统应通过控制舵机模块自动打开或关闭加湿器。

四、系统功能

系统功能部分评分侧重于系统对于特定事件的响应能力和执行的准确性。

1、环境监测与数据展示

- 实时数据监测：系统必须每秒实时监测环境参数（温度、湿度、光照和气压），并且实时更新OLED显示屏上的数据。显示格式例如“Temp: 25.5°C”或“Humidity: 55% RH”。
- 超出范围警报：当监测的任一参数超出预设的安全范围时，系统应在OLED屏幕上用红色字体显示该参数，并发出声音警报。例如，“Temp: 35.0°C - High!”。

2、智能响应与调整

- 自动控制：系统应根据环境参数自动控制家居设备。例如，温度升高应自动打开风扇，湿度过低自动开启加湿器。
- 手动控制：用户应能通过按键模块手动开启或关闭家居设备。系统应提供即时地反馈，如OLED显示屏上显示“Fan: On”。

3、安全与警报系统

- 系统警报：在检测到任何安全风险（如火灾烟雾、有害气体浓度等）时，系统应立即启动警报，RGB彩灯模块显示红色并闪烁，蜂鸣器发出连续的响声。
- 警报解除：用户可通过按键模块解除警报。系统应确认操作并在OLED显示屏上显示“Alert: Cleared”。