

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（A 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平台系统中完成，确认无误后点击“交卷”，交卷后无法修改。

一、安全操作规范

- 1、在不剪断导线的情况下可以用（ ）直接测量电路中的电流。
 - A. 万用表
 - B. 安培表
 - C. 毫伏表
 - D. 钳形电流表
- 2、在全部停电和部分停电的电气设备上工作时，必须完成的技术措施有：停电、（ ）、挂接地线、装设遮栏和悬挂标示牌。
 - A. 放电
 - B. 验电
 - C. 测量绝缘电阻
 - D. 测量接地电阻
- 3、如果在功放电路通电情况下连接音箱线，可能出现的问题是（ ），因此要避免这样操作。
 - A. 不会发生任何问题，可以这样操作
 - B. 迅速烧毁功放管
 - C. 电源断路
 - D. 音箱线烧断
- 4、电子秤中所使用的应变片应选择（ ）应变片。
 - A. 金属丝式
 - B. 金属箔式
 - C. 电阻应变仪
 - D. 固态压阻式传感器

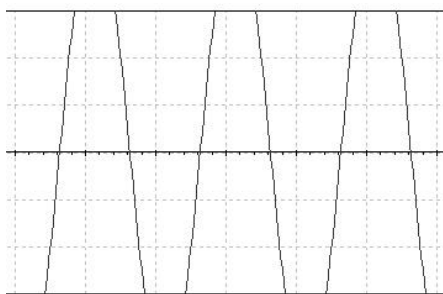
5、在电桥测量中，由于电桥接法不同，输出电压的灵敏度也不同，（ ）可以获得最大灵敏度输出。

- A. 单臂桥
- B. 对臂桥
- C. 第一类差动桥
- D. 全桥

6、一般情况下，要求热敏电阻式传感器的热敏电阻（ ）。

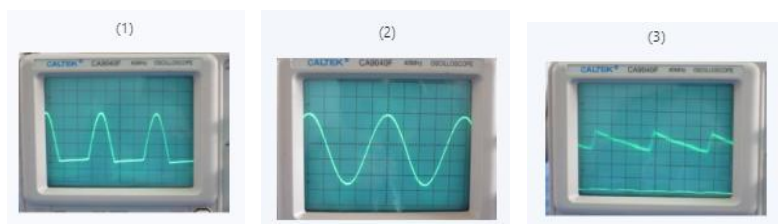
- A. 呈正弦关系
- B. 呈余弦关系
- C. 呈线性关系
- D. 在一定范围内呈线性关系

7、用电子示波器观测正弦波，出现了下图所示波形，则应该调节（ ）才能正常读数。



- A. 时基因数
- B. 偏转因数
- C. X 位移
- D. Y 位移

8、某整流滤波电路观察到的波形如下列各图所示，以下说法中正确的是（ ）。



- A. 整流后的输出电压波形是图（2）

- B. 滤波后的输出电压波形是图（1）
- C. 滤波后的输出电压波形是图（2）
- D. 滤波后的输出电压波形是图（3）
- 9、 在下图所示模拟交流毫伏表刻度盘上，从上向下有四条刻度。第（ ）条刻度为电压有效值的专用刻度。



- A. 一、二
- B. 三、四
- C. 一、三
- D. 二、四
- 10、 万用表时，把电池装入电池夹内，把两根测试表棒分别插入插座中，则（ ）。
- A. 红的插入“+”插孔，黑的插入“*”插孔内
- B. 黑的插入“+”插孔，红的插入“*”插孔内
- C. 红的插入“+”插孔，黑的插入“-”插孔内
- D. 黑的插入“+”插孔，红的插入“-”插孔内

二、仪器准备

- 1、 仪器准备：请调整直流稳压电源在 1 通道上输出电压 5V。（操作直流稳压电源，输出题目预期的电压电流或电流，并调整万用表测量出电压或电流，确认无误后，点完成按钮提交答案。）
- 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 1000Hz，幅度为 5mVpp，偏移量为 0Vdc 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 9.50V，限流为 0.03A。（操作直流稳压电源，输出题目预期的电压电流或电流，并调整万用表测量出电压或电流，确认无误后，点完成按钮提交答案。）
- 4、使用函数信号发生器，调节频率为 2KHz、峰峰值为 2Vpp、偏移量为 1V 的方波信号并使用 1 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

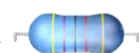
（在元器件区查找正确的元器件，点击选中，确认无误后，点完成按钮提交答案。）

- 1、请从元器件库中识别【色环电阻器 RT-0.25W-5.1k Ω 】
- 2、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【短路帽-2.54mm】
- 3、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【电位器-3362-1-203】
- 4、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【贴片电阻 10k】
- 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 2400 Ω $\pm$ 2%】
- 6、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【三极管 2N5551】
- 7、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】
- 8、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【七段一位共阳数码管（红色）】
- 9、仿真元器件清点与识别：请从元器件库中识别【集成电路 LM324】
- 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 2.2pF】

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

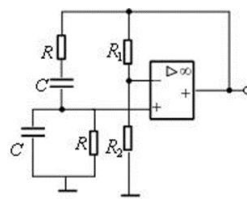


4、请测量电容的电容值



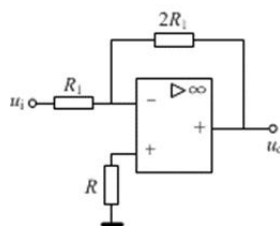
五、电路识别

1、图示电路 ()。

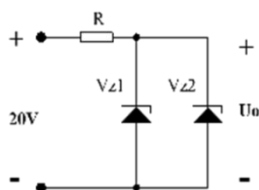


图号7101

- A. 满足振荡的相位条件，能振荡
 - B. 不满足振荡的相位条件，不能振荡
 - C. 满足振荡的相位条件，能否振荡取决于 R_1 和 R_2 的阻值之比
 - D. 既不满足相位条件，也不满足振幅条件，不能振荡
- 2、理想运放电路如图所示，若输入信号 $u_i = 1.414 \sin \omega t$ V，则输出电 u_o 为 ()。



- A. $-2 \times 1.414 \sin \omega t$ V
 - B. $2 \times 1.414 \sin \omega t$ V
 - C. $-1.414 \sin \omega t$ V
 - D. $1.414 \sin \omega t$ V
- 3、电路如下图所示，硅稳压管 $VZ1$ 、 $VZ2$ 的稳压值分别为 6V 和 9V，电路中各管子的状态为 ()

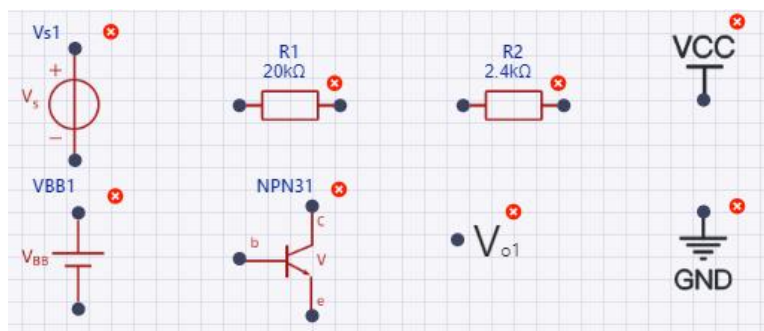


- A. Vz1 管稳压, Vz2 管稳压
 - B. Vz1 管稳压, Vz2 管截止
 - C. Vz1 管截止, Vz2 管截止
 - D. Vz1 管截止, Vz2 管稳压
- 4、电压负反馈减小 () 电阻, 稳定 () 电压。
- A. 输入, 输入
 - B. 输出, 输出
 - C. 输入, 输出
 - D. 输出, 输入
- 5、按照从输入到输出的顺序, 直流稳压电源的四个组成部分分别是 ()。
- A. 电源变压器、整流电路、滤波电路、稳压电路
 - B. 电源变压器、滤波电路、整流电路、稳压电路
 - C. 整流电路、滤波电路、电源变压器、稳压电路
 - D. 整流电路、滤波电路、稳压电路、电源变压器

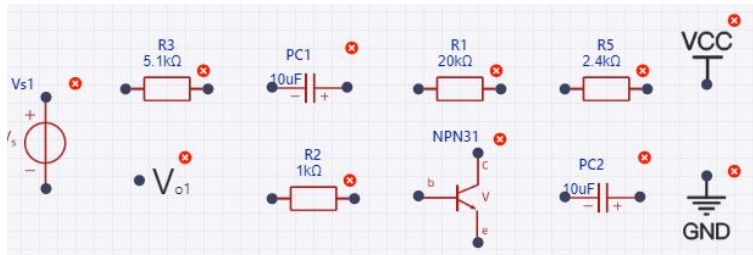
六、绘制电路

(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)

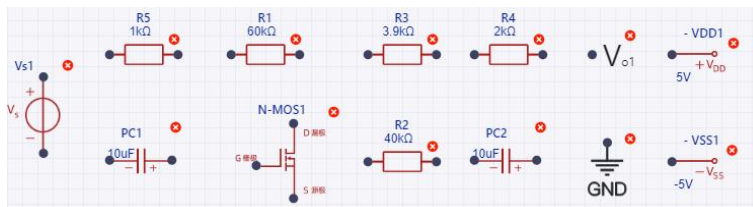
- 1、使用给定元器件, 画出直接耦合放大电路。



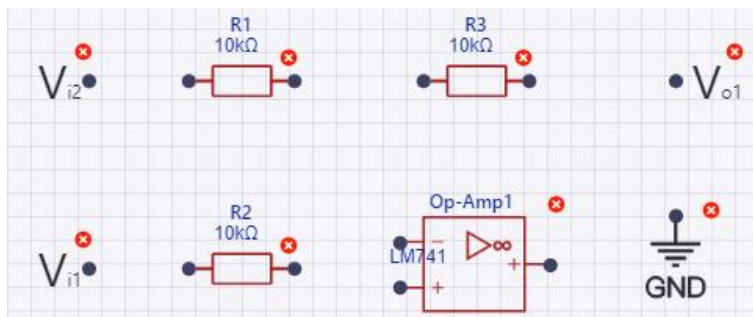
- 2、使用给定元器件, 画出共集电极放大电路。



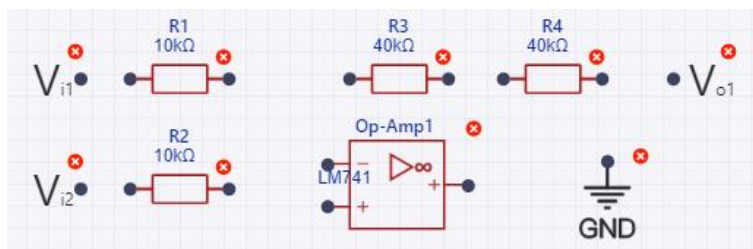
3、使用给定元器件，画出带源极电阻的 NMOS 共源极放大电路。



4、使用给定元器件，画出加法电路。

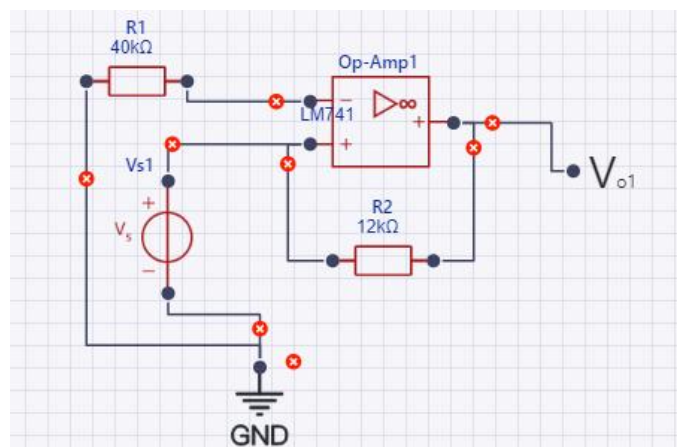


5、使用给定元器件，画出减法电路。

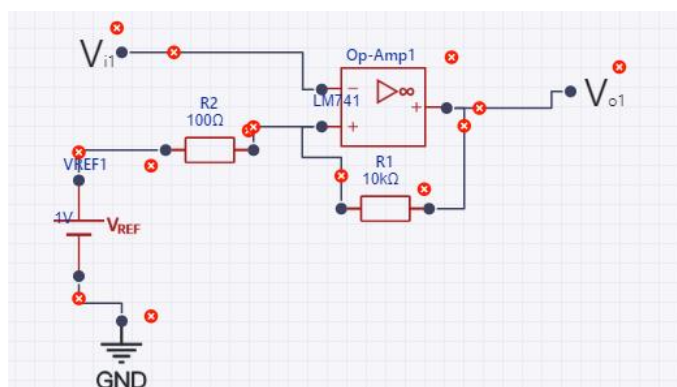


七、电路排障

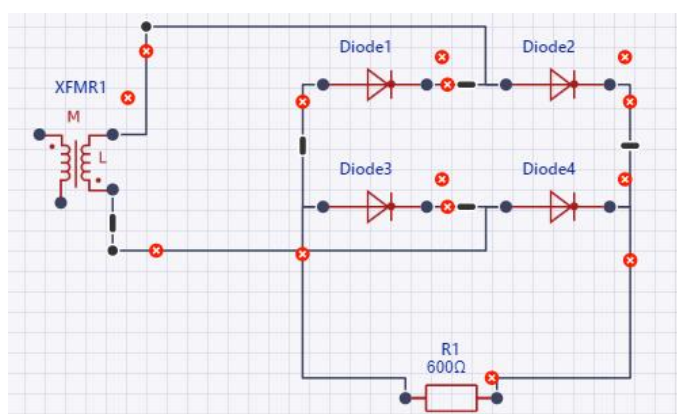
1、下面是一幅同相比例放大电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。



2、下面是一幅迟滞电压比较器电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。

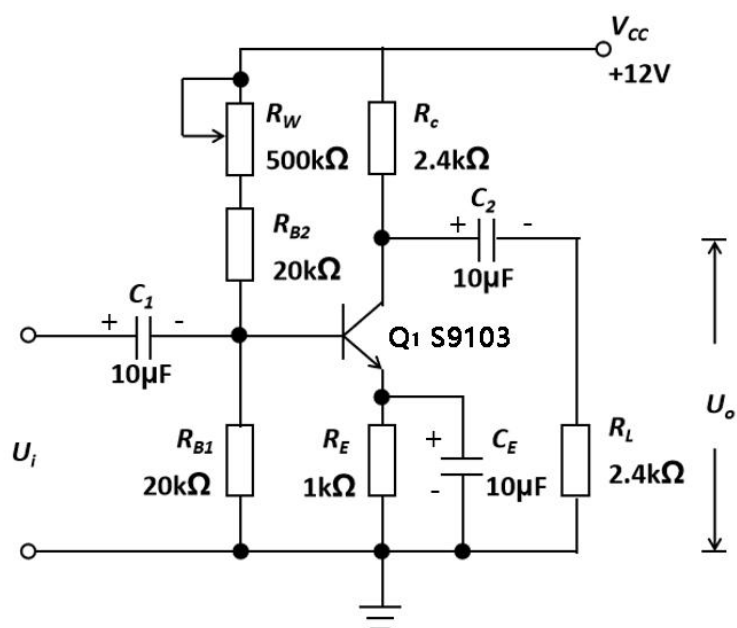


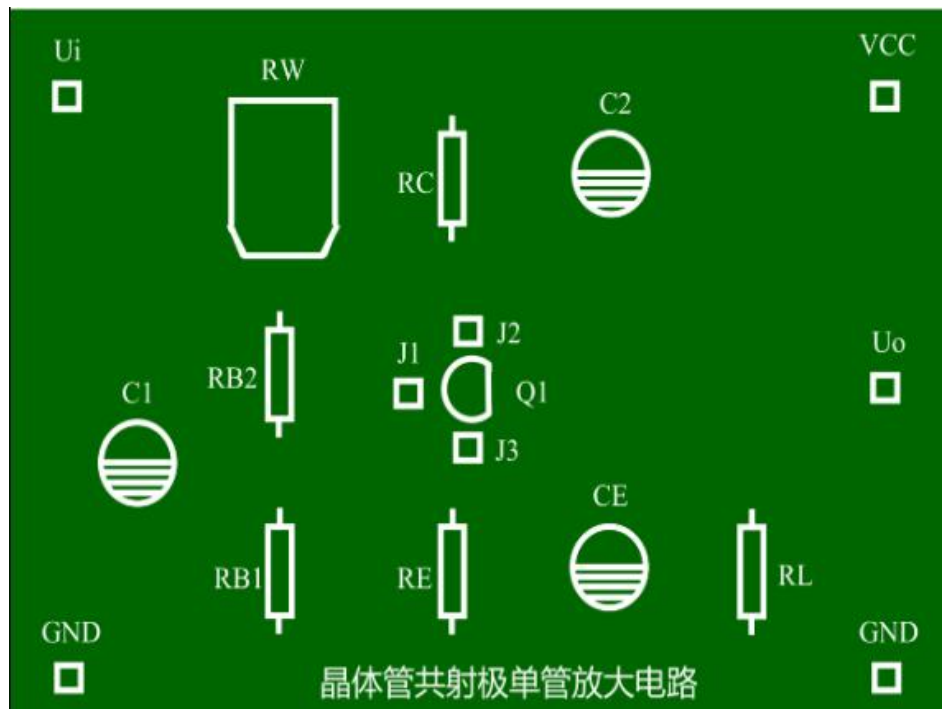
3、下面是一幅单相桥式整流电路，请跟据所学知识找出问题并恢复。



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. 请问视频中有哪些典型的焊接错误？（ ）



- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

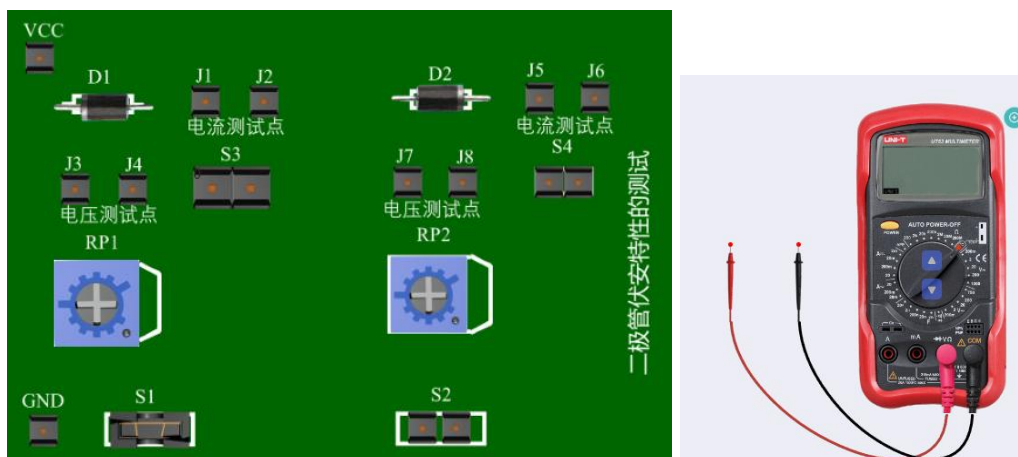
5. 下列哪个选项的焊接顺序规则描述不准确？（ ）

- A. 从小到大
- B. 从低到高
- C. 从重到轻

D. 从里到外

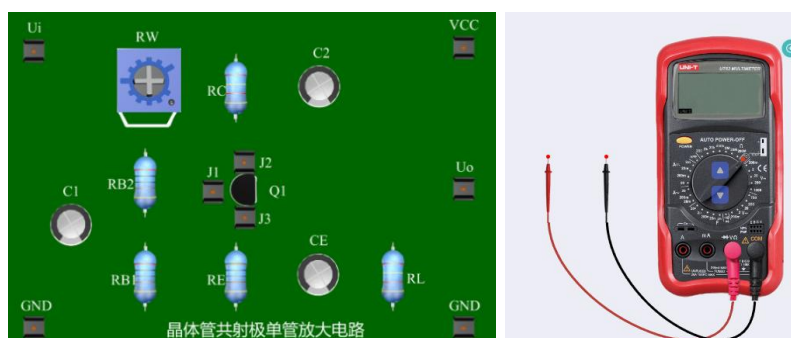
十、电路功能检测与调试

1. 测试二极管的反向伏安特性 (2 分)



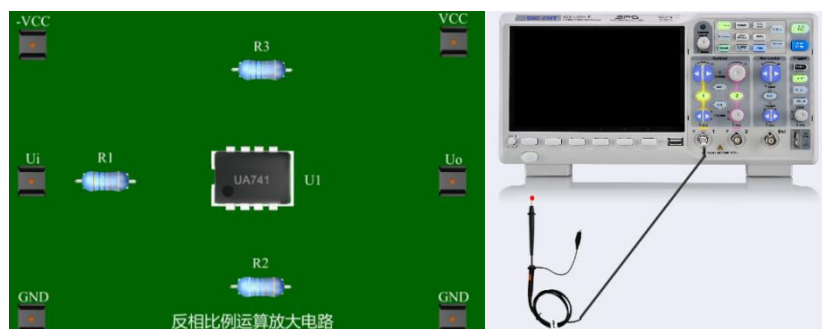
默认 Vcc 已接通 30V 电源，改变滑动变阻器的阻值，缓慢增加电压，使 J3、J4 间电压在 0~15V 之间变化，连接 J1、J2 测出电流值。(保留小数点后两位)电压 1.49V 时，电流为__ μ A；电压 2.99V 时，电流为__ μ A；电压 4.49V 时，电流为__ μ A；电压 5.99V 时，电流为__ μ A。

2. 晶体管共射极单管放大电路调试静态工作点 (4 分)



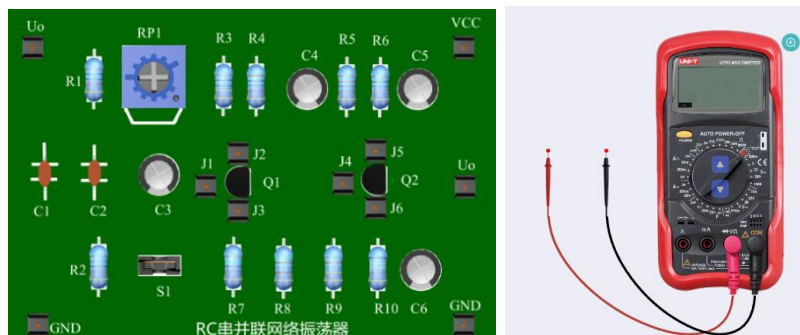
系统默认已接通+12V 电源，调节 RW，使 J3 测试点 $V_E=2.0V$ (即 $I_C=2.0mA$)；输入信号默认 U_i 断开。用万用电表测量 J1 测试点 V_B 的值为__V， J2 测试点 V_C 的值为 V， V_{BE} 的值为__V， I_c 的理论计算值为__mA。（保留小数点后两位）

3. 集成运算比例放大器反相比例运算电路 (2 分)



系统默认已接通 $\pm 12V$ 电源，同相输入端接地，反相输入端 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 波形的相位关系（备注：使用示波器单一通道 CH0），输入 U_i 的波形图为（示波器截图）？输出 U_o 的波形图为（示波器截图）？

4. RC 振荡器静态工作点的测量（2 分）



保持 R_{p1} 不变，测量放大器静态工作点及电压放大倍数。Q1 三极管 J3 测试点 VE 为__V，J1 测试点 VB 为__V，J2 测试点 VC 为__V。（保留小数点后两位）

模块 B：电子电路焊接、装调与故障检测（25 分）

一、线路板的焊接与装配

根据给出的变速电机控制电路元件清单（附表 1）、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．直插元器件装配与焊接
- 2．贴片元件装配与焊接
- 3．整机安装工艺

二、电路检修与故障排除

电路设置了两个故障，选手完成焊接装配后，对线路板进行检修排故。
故障排除后在答题纸上完成检修记录。

三、电路功能调试

电路的调试和电路功能见“赛场资料\附件 1《变速电机电路技术资料》”。

提示：

- 1.焊接完成后，选手要注意看附件 1 的技术资料进行排故、调试和测量；
- 2.比赛结束后，现场裁判和选手共同确认电路功能。

四、电路数据测量

1.电压测量

- （1）断开跳线帽（短路盖）J1，分别用万用表和虚拟仪器测量 TP6 的电压。
- （2）接上跳线帽（短路盖）J1，分别用万用表和虚拟仪器测量 TP1 的电压。

2.波形测量

- （1）测量 TP3 的波形。
- （2）把编码器旋转到 6，测量 IC8 管脚“4”的波形。

模块 C：电子电路设计（25 分）

根据赛场给出的原理图文件，要求选手在该目录下建立以“DZ-xx-xx”（第一个 xx，2 位数字，即竞赛队的场次；第二个 xx，2 位数字，即竞赛队工位号）命名的文件夹，用于存放下面任务中完成的文件，产生的 PCB 各类文件命名为“类型名 + 场次 + 工位号”。

要求如下：

（1）选手在盘符为 GSXXX_2024 根目录下（该目录下已提供了部分封装库文件，可供选手调用）以“场次_工位号”格式为名建立文件夹，场次和工位号均为两位数字，场次与工位号之间用下划线“_”连接（如：01_22）。该文件夹下可存放选手设计和所用到的所有(SCHDOC、SCHLIB、PCBLIB 及 PRJPCB)文件。在该文件夹下建立“工位_My.schlib”和“工位_My.pcb.lib”两个库文件用以存放选手自建的相关元件。

（2）图 2 为 RP1 立式可调电位器外形尺寸图（图示尺寸均为 mm），根据图中给定的参数，在相应 PCB 封装库中创建其 PCB 封装，并命名为 VAP_R。

（5）试参照附图 3 电路，在 Altium Designer22 软件中绘制电原理图及 PCB 版图，根据 NE555 多路波形发生器原理图，绘制一块 NE555 多路波形发生器的印制电路板（注意：所有元件均采用直插器件）。电路板尺寸不大于 40×30mm，电源端端子和输出端端子位置已固定，如图 1 所示。

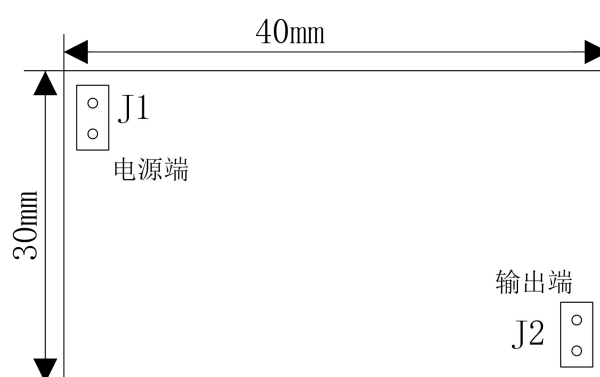


图 1 电路板区域图

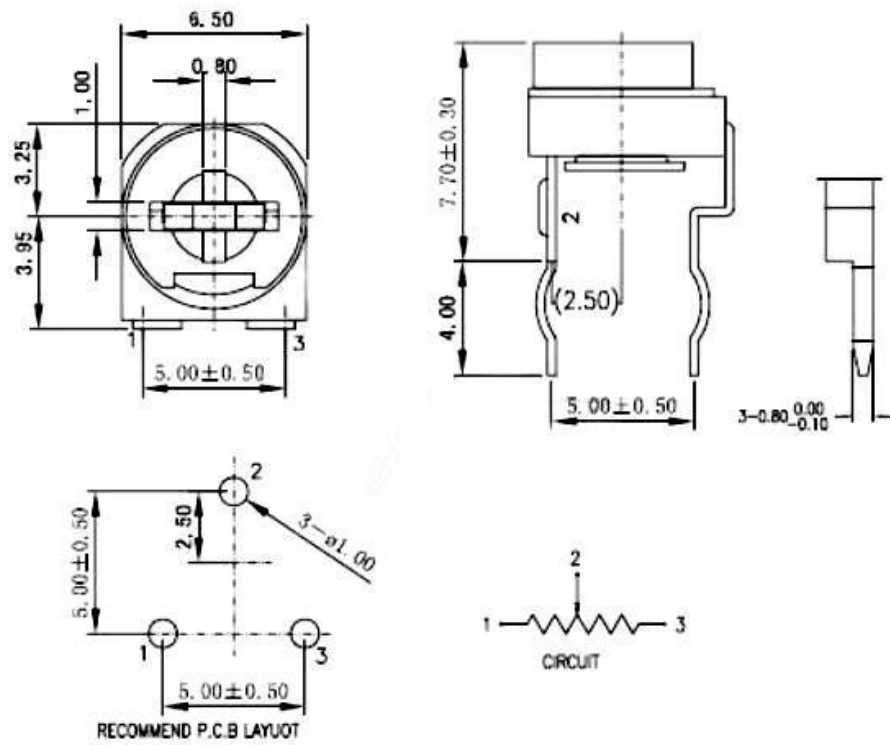


图 2 立式可调电位器外形尺寸图

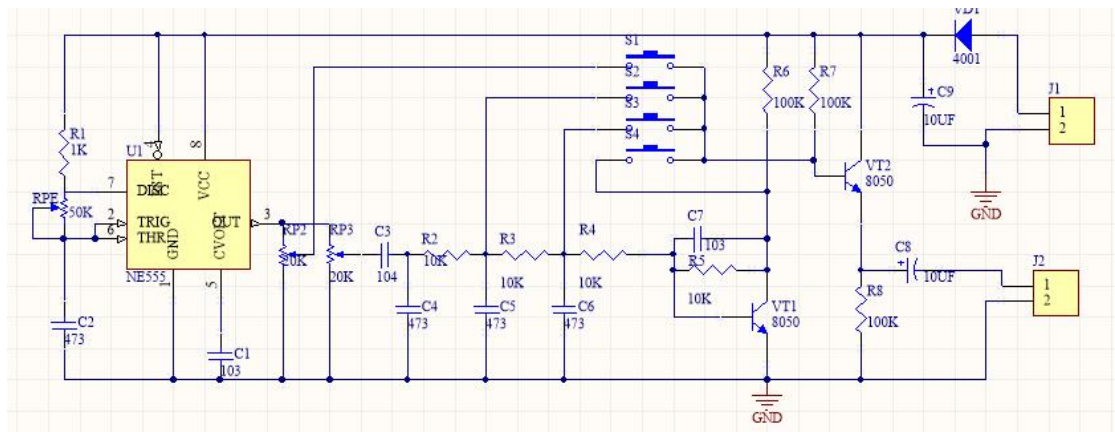


图 3 NE555 多路波形发生器原理图

模块 D：程序设计与开发（20 分）

一、智能生态监测系统搭建

随着生态保护意识的提高，监测自然环境的智能系统变得尤为重要。本系统模拟了一个小型智能生态监测系统，能够检测和记录环境参数，并在特定条件下发出警报。

1. 请根据智能生态监测系统的相关说明，选择所需要的控制模块和传感器，搭建智能生态监测系统，并使其能够独立运行程序。

2. 请在赛场提供的图纸上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。

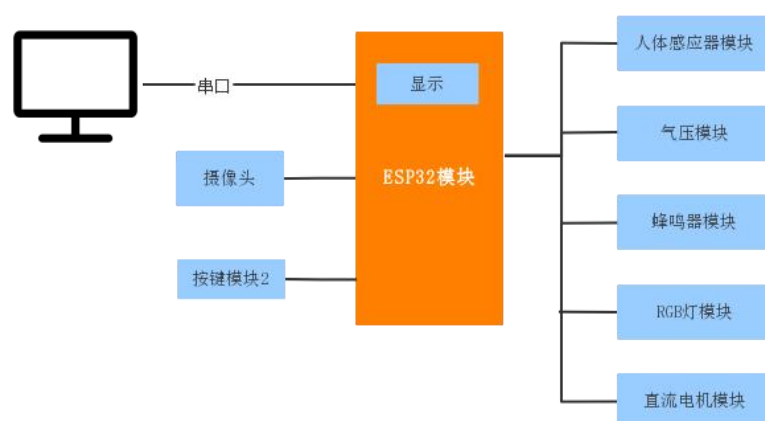


图 D-1 系统整体框架

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、气压传感器

测量环境中的气压变化，对于天气预测或高度敏感的环境监测至关重要。

7、RGB 彩灯模块

根据不同环境状态或系统警报，显示不同颜色的光，直观表示系统状态。

8、人体感应传感器

侦测人体活动，当系统识别到人员时，可以调整其运行模式，例如降低功耗或改变监测频率。

9、直流电机驱动模块

控制直流电机进行各种物理动作，如开启或关闭风扇和其他通风设备，以自动调节环境温度和空气流通。

三、智能停车场模拟系统程序编写

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

- 程序必须设置 OLED 显示屏的背景为黑色。
- 文字“EnviroScan Active”必须使用白色字体显示在 OLED 屏幕中央。
- 文字大小需设定为原始大小的两倍（即 $scale=2$ ），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：

- 气压值：显示为“Pressure: [value] hPa”（安全范围：980-1050 hPa）。
- 光照强度：显示为“Light: [value] Lux”（安全范围：100-800 Lux）。
- 温度：显示为“Temp: [value] °C”（安全范围：15-30 °C）。
- 湿度：显示为“Humidity: [value] %”（安全范围：30-70 %）。
- 数据更新时，只有数值部分应该刷新，以避免全屏闪烁。

安全范围判断与显示更新

若监测到参数超出安全范围，OLED 屏幕应即时更新，将超出范围的参数名和值以红色字体显示，并在旁边添加“！”以示警告。

3、手动控制与系统反馈

操作反馈 1

- 当通过按键模块 1 进行操作（如关闭警报、调节阈值）时，OLED 屏幕应在底部显示一条操作确认信息，如“Alert Muted”或“Threshold Updated”。

操作反馈 2

- 确认信息应使用小字体（即 $scale=1$ ），并在操作后 3 秒内消失。

4、 查询响应

- 程序需响应来自 PC 端的查询命令（例如“GET_RECORDS”），并通过串口发送最近 5 次的记录数据。
- 每次查询，程序还需在 OLED 屏幕上显示“Data sent to PC”作为操作反馈。

四、 系统功能

1、 环境异常警报

警报触发与显示

- 当任何一个环境参数超出预设阈值时，蜂鸣器应发出三次短促的响声，RGB 彩灯模块应切换至红色并持续闪烁。
- OLED 屏幕同步显示警报信息，格式为“[参数名称] Alert! [实际值]”。
- 超限参数以红色字体显示，每次数据刷新时“Alert!”闪烁一次以吸引注意。

2、 手动模式与自动模式切换

模式切换操作

- 程序应允许用户通过按键模块 1 单次按下来切换操作模式。
- 切换至手动模式时，OLED 屏幕顶部应显示“Mode: Manual”字样，背景色变为蓝色；切换至自动模式时显示“Mode: Auto”，背景色变为绿色。

3、 人体接近响应

接近检测与提示

- 当人体感应传感器检测到人体接近时，系统应触发 OLED 显示提示信息“Someone is approaching”。
- 提示信息应以绿色字体显示，并伴随舵机执行相关动作（如模拟开门）。

4、 串口通信规约

串口通信配置如下表所示：

表 D-1 通信配置

波特率 (bps)	数据位 (bit)	停止位 (bit)	起始位 (bit)
9600	8	1	1

通信帧格式如下表所示：

表 D-2 串口通信帧格式

名称	帧头	命令	帧尾
标识符	0xAA	自定义	0x55