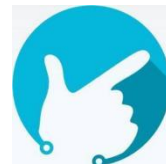




## 第十六届“芯梦启航”科技活动——高年级组



(电子设计竞赛)

### 注意事项:

1. 2023年10月18日第十五届“芯梦启航”正式启动，高年级组的电子设计类竞赛分为RLC测量仪组、数控电源组和信号发生器组，初定于11月19日验收，若有改动会另行通知。
2. 参赛以组队形式，最多不得超过三个人，支持年级不同的同学一起组队，也鼓励大一同学组队报名参加。有改动会另行通知。
3. 实践制作尽量利用课余时间，不得以“参加芯梦启航”为由不去上课或请假，一经查出，取消参加“芯梦启航”资格，并由任课老师或学院做出旷课处分。
4. 作品电路板上必须有本组任意一个学生的姓名学号，不能使用开发板做主要硬件部分的设计，否则不予验收。
5. 比赛队伍名单一旦提交后，中途不得更换队员。
6. 科协提供印制电路板场地和腐蚀液等相关资源(八院公用制板的地方现在位于智慧谷3#309旁)，请大家注意公共卫生。

# RCL测量仪

## 一、比赛任务：

设计并制作一个简易RCL测量仪，可以对电阻、电容和电感进行精确测量并可以对相应参数进行实时显示。

## 二、比赛要求：

### 基本要求

1. 对电阻进行测量，范围 $100\Omega \sim 1M\Omega$ ，误差不大于 $\pm 5\%$ 。
2. 对电容进行测量，范围 $100\text{pf} \sim 100\text{nf}$ ，误差不大于 $\pm 10\%$ 。
3. 对电感进行测量，范围 $100\mu\text{H} \sim 10\text{mH}$ ，误差不大于 $\pm 10\%$ 。
4. 使用电池给测量仪供电。
5. 用显示屏对测量结果进行实时显示。

### 发挥部分

1. 可自动测量元器件种类。
2. 能够测量出电容的Q值。
3. 能够测量出电感的Q值。
4. 尽可能增大RLC的测量范围。
5. 尽可能提高测量精度。
6. 其他。

## 三、比赛说明：

当测量结果波动时，应当取最差的结果作为测量结果。

#### 四、比赛地点：

待定。

# 数控电源

## 一、比赛任务：

设计并制作一个数控可调直流稳压电源。输入电压 $V_{in}$ 采用24V直流供电。

## 二、比赛要求：

### 基本要求

1. 输出电压 $V_{out}$ 在2V~18V之间，步进为0.5V或连续可调。
2. 输出电流 $I_{out} \geq 0.5A$ 。
3. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，整机效率 $\geq 65\%$ 。
4. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，纹波 $\leq 200mV_{pp}$ 。

### 发挥部分

1. 输出电压 $V_{out}$ 可以0V起调。
2. 输出电流 $I_{out} \geq 2A$ 。
3. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，整机效率 $\geq 80\%$ 。
4. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，纹波 $\leq 50mV_{pp}$ 。
5. 设置过流保护，当输出电流大于设定电流时，自动断开或者限制电流输出。
6. 其他

### 三、比赛说明：

整机效率的计算公式为：
$$E = \frac{V_{out} \cdot I_{out}}{V_{in} \cdot I_{in}} \cdot 100\%$$
。

输出纹波的测量方法为：在示波器上设置20MHz带宽限制，并使用任意电压探头直接测量Vout两端，读出的峰-峰值即为输出纹波。

### 四、比赛地点：

待定。

# 信号发生器

## 一、比赛任务：

设计并制作一个可生成正弦波、方波和三角波的多通道信号发生器。

## 二、比赛要求：

### 基本要求

1. 可生成正弦波、方波和三角波。
2. 输出频率调节范围：1kHz ~ 100kHz。
3. 输出电压调节范围：0.1Vpp ~ 5Vpp。
4. 方波占空比范围：10% ~ 90%，步进不低于5%。

### 发挥部分

1. 提高频率调节范围至10Hz ~ 5MHz。
2. 增加输出通道。
3. 可调节输出通道的相位差，步进不低于5°。
4. 其他。

## 三、比赛说明：

无。

## 四、比赛地点：

待定。