



第十七届“芯梦启航”科技活动——高年级组



(电子设计类竞赛)

注意事项：

1. 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，请参赛队伍任选其一完成，并在报名时选择对应的题目。
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（仅限八院以外的同学，八院24级同学因要同时参加专业认知实习，暂不支持参加高年级组比赛）。
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，取消参赛资格，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。

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对相应参数进行实时显示。

二、比赛要求：

基本指标

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

发挥部分

1. 可自动识别所测量元器件种类并在显示屏上显示；
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，能够稳定提供指定的输出电压，输入电压 V_{in} 采用24V直流供电。

二、比赛要求：

基本指标

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} 能达到0.5A以上；
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} 能达到2A以上；
3. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，整机效率 $\geq 85\%$ ；
4. 输出电压 $V_{out}=5V$ ，输出电流 $I_{out}=0.5A$ 时，纹波 $\leq 40mV_{pp}$ ；
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：

设计并制作一个多通道信号发生器，能输出参数可调的正弦波、方波和三角波。

二、比赛要求：

基本指标

1. 可分别输出正弦波、方波和三角波；
2. 输出频率调节范围：1kHz~100kHz；
3. 输出电压峰-峰值调节范围：0.1Vpp~5Vpp；
4. 方波占空比范围：10%~90%，步进不低于5%。

发挥部分

1. 提高输出频率调节范围至10Hz~5MHz；
2. 实现多通道同时输出；
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：

各输出通道应能同时输出不同参数的波形，若只能输出相同波形，不认为是多通道。

四、比赛地点：

待定。