**多种波形产生器（A题）**

**一、任务**

使用555时基电路产生频率为20kHz-50kHz的方波Ⅰ作为信号源；利用此方波Ⅰ，可在四个通道输出4种波形：每通道输出方波Ⅱ、三角波、正弦波Ⅰ、正弦波Ⅱ中的一种波形，每通道输出的负载电阻均为600欧姆。

**二、要求**

1.五种波形的设计要求

（1）使用555时基电路产生频率20kHz-50kHz连续可调，输出电压幅度为1V的方波Ⅰ； （2）使用数字电路74LS74，产生频率5kHz-10kHz连续可调，输出电压幅度为1V的方波Ⅱ； （3）使用数字电路74LS74，产生频率5kHz-10kHz连续可调，输出电压幅度峰峰值为3V的三角波；

（4）产生输出频率为20kHz-30kHz连续可调，输出电压幅度峰峰值为3V的正弦波Ⅰ；

（5）产生输出频率为250kHz，输出电压幅度峰峰值为8V的正弦波Ⅱ； 方波、三角波和正弦波的波形应无明显失真（使用示波器测量时）。频率误差不大于5%；通带内输出电压幅度峰峰值误差不大于5%。

2.电源只能选用+10V单电源，由稳压电源供给，不得使用额外电源。

3.要求预留方波Ⅰ、方波Ⅱ、三角波、正弦波Ⅰ、正弦波Ⅱ和电源测试端子。

4.每通道输出的负载电阻600欧姆应标清楚、至于明显位置，便于检查。 注意：不能外加555、74LS74和324芯片，不能使用除综合测试板上的芯片以外的其它任何器件或芯片。

**电阻电容电感测试仪的设计与制作（B题）**

**一、任务**

设计、制作一个电阻、电容、电感测试仪和测试所用的信号发生器。

**二、要求**

1 ．基本要求

（ 1 ）自制一个测试用的正弦信号发生器，输出信号的频率范围1Hz~1MHz ，峰值Vm≥5V，输出阻抗≤50Ω。输出信号的频率和峰值都连续可调。

（ 2 ）测量范围：电阻 1 Ω ～ 5M Ω ；电容 10pF ～ 10μF ；电感 10 μ H ～ 100mH 。

（ 3 ）测量误差：各档均 ≤±5%

（ 4 ）显示部分可选用LED或LCD，但应能明确表示出项目和量纲，有效数字4位。可调出最近十次的测量结果显示，显示内容应包括测试的时间、元件类型、参数。

2 ．发挥部分

（ 1 ）测量并显示电感的Q值，Q值范围20～300。同时显示测量频率。

（ 2 ）能通过键盘设定信号频率、测试对象和量程。

（ 3 ）测量量程手动或自动转换。

（ 4 ）其它

# DC-DC开关电源的研究（C题）

**一、任务** 设计制作DC-DC稳压电源。

**二、要求  
1．采用DC-DC芯片制作开关电源**（1）**在输入**直流电压变化范围+3.3V~+5V的条件下，输出电压±12V/DC；  
（2）+12V最大输出电流100mA，-12V最大输出电流50mA；  
（3）满载时，**输入**电压在+3.3V~+5V时的电压调整率小于2%；  
（4）输入电压为+5V，负载电流变化范围10%~100%时，负载调整率小于10%  
（5）满载时纹波电压（峰-峰值）小于输出电压的0.5%；  
（6）满载时效率大于70%；

根据选用芯片的不同，允许对以上参数进行一定的修改，推荐芯片：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 芯片 | *Uin*/V | *Uout*/V | *Iout*/mA |
| TPS61087 | 2.5~6.0 | 3~18.5 | 3200 |
| MAX732 | 4.0~9.3 | 12 | 200 |
| MAX736 | 4.0~8.6 | -12 | 125 |

**2．采用PWM芯片制作开关电源**（1）**在输入**直流电压变化范围+3.3V~+5V的条件下，输出电压±12V/DC；  
（2）+12V最大输出电流500mA，-10V最大输出电流200mA；  
（3）满载时，**输入**电压在+3.3V~+5V时的电压调整率小于1%；  
（4）输入电压为+5V，负载电流变化范围10%~100%时，负载调整率小于5%  
（5）满载时纹波电压（峰-峰值）小于输出电压的0.5%；  
（6）满载时效率大于80%；

推荐芯片： MC34063，TL3842、UCC38C43（输入电压改为9V）等

**三、说明**1、在征得老师同意后，允许各组自己选择其他芯片。  
2、采用PWM控制芯片制作开关电源时，输出电流应根据选用的开关管决定。

**承载平台平衡调整系统（D题）**

**一、任务**

设计并制作一个承载平台平衡调整系统。该承载平台由多条腿支撑，并能承受一定重量的载重。通过调整支撑腿的伸缩来调整平台的水平和倾斜。平台为长方形，宽度尺寸不小于25cm，长宽比例不小于1.4。

**二、要求**

**1．基本要求**

（1）能同时检测平台长边和宽边的倾角，并显示。

（2）能设置平台沿宽边倾斜，倾斜度≤20°，精度<3°。

（3）平台沿宽边在20°内倾斜时，能在15秒内调平，调平精度<3°。

（4）能设置平台沿长边倾斜，倾斜度≤20°，精度<3°。

（5）平台沿长边在20°内倾斜时，能在15秒内调平，调平精度<3°。

（6）平台能承载500克重的物体，且可在平台上任意放置。

**2．发挥部分**

（1）可设置沿任意方向倾斜，倾斜度≤20°，精度<3°。

（2）平台沿任意方向在20°内倾斜时，能在15秒内调平，调平精度<3°。

（3）在上述两项基础上，倾斜度提高到30°，精度提高到1°，调整时间缩短至8秒（三个指标可分别完成）。

（4）平台能承载1000克重的物体。

（5）在地面不平（地面倾斜超过10°）的情况下，完成上述四个项目。

（6）其它。

**三、说明**

不得使用成品调整机构和模块。

**四旋翼飞行器（E题）**

**1.任务**

设计制作一架能够自主飞行的四旋翼飞行器。

**2.要求**

四旋翼飞行器能够完成以下飞行动作：

（1）飞行器能够根据起飞前预置的指令起飞，飞离地面高度应超过30cm，飞行距离（水平）应超过60cm，然后飞行器应能平稳降落。（30分）

（2）飞行器能够根据指定（键盘设定）的飞行高度及降落地点（方向及距离）连续稳定地完成起飞、指定高度水平飞行、平稳降落等动作。（20分）

（3）飞行器能够根据起飞前预置的指令垂直起飞，起飞后能够在50cm以上高度平稳悬停5s以上，然后再平稳缓慢降落到起飞地点；起飞与降落地点水平距离不超过30cm。（30分）

（4）其他自主发挥设计的飞行动作。（20分）

**3.说明**

（1）飞行器在完成每一项飞行动作期间不得以任何方式人为干预，如遥控等。

飞行器的尺寸可自行选定。

（2）飞行方向以正北方向为0°、东北方向为45°、正东方向为90°等，以此类推；距离的单位为厘米（cm）。

（3）指定的降落地点是指降落地点距起飞地的水平距离及方向。

（4）平稳降落是指在降落过程中无明显的跌落、弹跳及着地后滑行等现象。

（5）能够完成要求（2）时，要求（1）可以免测。

（6）为确保安全，飞行器应在安全网中或在系留方式下工作（即以绳索将飞行器拴在地面固定物上）。

**LED照明用不间断恒流电源(F题)**

一、设计任务

设计并制作具有直流恒流输出特性的LED不间断照明电源，结构如下图所示。

220

V

AC

隔离

变压器

DC

-

DC

变换器

整流

滤波

*U1*

一节锂电池

升压

电路

电源切换及LED驱动电路

8V DC

8V DC

*U2*

*U4*

*U3*

备用电源

I1

I0

I3

I2

*Uo*

**二、要求**

**1．基本要求**

能实现当有输入电压220V、50Hz市电时，主电源供电，备用电源不工作（即升压电路关断，U4无电压输出。）；当停电时，自动切换到备用电源。

（1）DC-DC变换器

在输入电压220V、50Hz、电压变化范围＋15%～－20%条件下：

a.输出电压为8V，最大输出电流为1A。

b.电压调整率≤1%（输入电压220V变化范围＋15%～－20%，空载到满载条件下）。

（2）备用电源

a. 升压电路输入电压（即电池电压）为3V～4.2V，输出电压为8V，最大输出电流1Ａ。

b. 具有欠压保护功能：当电池放电电压低于3V时升压电路关断，输出为０Ｖ（静态电流小于5０uＡ），以保护蓄电池。

（3）负载条件下，电源为直流恒流输出特性，且输出电流IO可在300mA~500mA范围内可调；

（4）负载调整率≤1%：*U*2=8V，负载由1个LED增加至2个（串联），IO变化不超过±1%；

（5）效率≥70%：*U*2=8V、负载为1个LED、IO=300mA，电源变换器效率≥70%。



**2．发挥部分**

（1）具有输出短路保护功能。

（2）在电源交流输入侧加入功率因数校正电路，使其功率因数不低于0.90；

（3）LED亮度可随环境光线增强而自动降低：暗环境，负载为1个LED、*I*O=500mA。亮环境， IO减小至300mA；

（4）主电源和备用电源之间的切换时间小于1ms；

（5）其他。

**三、说明**

1. 不得采用各种电源产品改制。

2. 在调试过程中，要注意安全；注意作品制作工艺，留出测试端口。LED应安装在通用板（或PCB）上，做串联连接，并可方便改变接入个数。

3. 电源效率指直流输出功率与交流输入（*U*1处）有功功率之比。

4. 测试时，备用电源中的一节锂电池可用直流电源代替。

5. 在发挥部分（3）中，只需改变对光敏元件的照度，自行设置明、暗两种照度即可。