**工程实践与科技创新[3A] 课程 任务要求**

**2018-9-24修订**

# 任务描述

## 第一阶段任务

第一阶段任务所对应的电路系统如图1所示，包括一个DC-DC开关式稳压电源功能模块和单片机板卡系统，后者负责监测稳压电源的输出电压和输出电流。

**基于TPS40200的**

**DC-DC开关稳压电源**

**+**

**−**

**10-20V**

***i*o1**

**负载**

电流检测

**+**

**−**

**5V/额定1A**

控制部件

ADC1

电流测量

ADC2

电压测量

**MSP430**

**单片机系统**

图1 第一阶段任务的系统示意图

### DC-DC开关式稳压电源功能模块

基于TI TPS40200芯片，设计和制作一个DC-DC开关式稳压电源模块电路。该电路可适配直流输入电压10-20V，其直流输出电压为5V，带输出限流保护功能。设计对输出电流的采样传感电路，采样传感信号经放大后输出。设计对输出电压的采样电路，信号经调理后输出。

具体指标要求参见2.1。

### 单片机监测功能

基于TI MSP430单片机（LaunchPad开发板卡），设计对上述DC-DC开关式稳压电源功能模块工作状态信号的检测和显示功能。检测电源模块的当前输出电压和输出电流，并显示于数码管。

具体指标要求参见2.2。

## 第二阶段任务

第二阶段任务所对应的电路系统如图2所示，包括一个DC-DC开关式稳流电源功能模块和单片机板卡系统，后者负责控制输出电流设点和监测输出电压和输出电流。

**基于TPS40200的**

**DC-DC开关稳流电源**

**+**

**−**

**10-20V**

***i*o2**

**负载**

电流检测

**+**

**−**

**0.1A~1A**

控制部件

ADC1

电流测量

ADC2

电压测量

**MSP430**

**单片机系统**

**DAC6571**

电流设点

I2C

图2 第二阶段任务的系统示意图

### DC-DC开关式稳流电源功能模块

基于TI TPS40200芯片，设计和制作一个DC-DC开关式稳流电源模块电路。该电路可适配直流输入电压10-20V，其直流输出电流范围覆盖0.1A至1A，带输出限流保护和限压保护功能。设计对输出电流的采样传感电路，采样传感信号经放大后输出。设计对输出电压的采样电路，信号经调理后输出。

具体指标要求参见2.3。

### 单片机监测控制功能

基于TI MSP430单片机（LaunchPad开发板卡），设计对上述DC-DC开关式稳流电源功能模块输出电流设点的操作面板，可通过按键改变设点；检测电源模块的当前输出电压和输出电流；显示工作状态，包括当前电流设点、输出电流、输出电压；若数码管显示位数不够，可交替显示。

具体指标要求参见2.2。

## 第三阶段任务

第三阶段任务所对应的电路系统如图3所示。综合前两个阶段的成果，搭建一个稳压电源模块、稳流电源模块并联输出，单片机实施均流控制的并联供电系统。总体输出表现为稳压电源，直流电压5V，输出额定电流达到2A。具体指标见2.4。

**基于TPS40200的**

**DC-DC开关稳压电源**

**+**

**−**

**10-20V**

***i*o1**

**负载**

电流检测

**+**

**−**

**5V**

**基于TPS40200的**

**DC-DC开关稳流电源**

电流检测

**+**

**−**

电流设点

***i*o2**

控制部件

ADC1

电流测量

ADC3

电压测量

**MSP430**

**单片机系统**

**DAC6571**

I2C

ADC2

电流测量

图3 第三阶段任务的系统示意图

# 基本技术指标

基本技术指标的测量方法另见《工程实践与科技创新[3A]测试方法和评分方法》。

## DC-DC稳压电源模块

* 输入电压：可适配直流10-20V
* 额定输出电压：直流5V

电压绝对精度：5V±3%

电压调整率：输入电压变化引起的输出电压变化

 （合格）

负载调整率：负载变化引起的输出电压变化

 （合格）

* 输出电压纹波：不大于100mVp-p（合格）
* 额定输出电流： 1A
* 输出过流保护触发值允许范围： 1.1A~1.9A
* 电源变换效率（满载）： 80% （合格）
* 空载时输出端应能正常测得电压

## 单片机监测稳压电源模块

电压测量误差和显示误差：不大于0.05V（合格）

电流测量误差和显示误差：不大于0.05A（合格）

## DC-DC稳流电源模块

* 输入电压：可适配直流10-20V
* 输出电流：直流0.1~1.0A可调，以0.1A为步进，开机默认0.8A
* 输出限压值： 5.2V±0.2V
* 电源变换效率（满载）： 80% （此项建议指标，不评测）
* 空载时，能按常规自动进入输出限压保护状态

## 负载均衡度

负载大于额定负载70%时

 （合格）