

命题企业	桂林市啄木鸟医疗器械有限公司		
命题题目	基于 32 位 MCU 的智能数控 DC-DC 降压电源系统		
联系人	韦锋文	联系方式	18807736089
邮箱	wfw@glwoodpecker.com		
推荐学校	桂林电子科技大学		
命题背景	<p>随着医疗设备向智能化、小型化和高精度方向发展，对其电源系统提出了更高要求。传统模拟电源在灵活性和智能化管理方面已显不足。</p> <p>本项目旨在设计一套基于 32 位 MCU 的智能数控 DC-DC 降压电源系统，以满足现代医疗设备对电源的智能化、高灵活性及小型化的需求。</p>		
命题内容 (需求)	<p>系统组成：</p> <p>1. 32 位 MCU 核心控制单元： 作为系统核心，负责参数设定、PWM 信号生成、数据采集、逻辑判断、故障处理及通信。</p> <p>2. DC-DC 降压功率变换单元： 输入：DC 20V---48V。 输出： 恒压模式：DC 5V---15V，步进 0.1V 可调，稳态电流 $\geq 1\text{A}$； 恒流模式：电流 10--500mA，步进 10mA 可调，电压范围：DC 5V---15V。 关键部件：MOSFET、电感、电容等功率器件。</p> <p>3. 高精度采样与反馈单元： 通过电压、电流采样电路，实时监测输入输出状态，并将数据反馈给 MCU 形成闭环控制。</p>		

	<p>4. 人机交互单元： 显示：使用串口屏，实时显示输出电压、电流、功率、工作模式、温度及故障代码等信息。 通信协议：采用串口通信方式，制定协议格式和内容，内容包括输入输出电压/电流、工作模式、PWM 参数、故障代码等参数的控制和反馈。 输入：通过按键或触摸屏，实现输出电压/最大输出电流、工作模式、PWM 频率等参数设定保存/读取等操作。</p> <p>5. 功能升级单元： 接口：串口。 功能：与上位机通信，实现参数配置和固件升级。</p>
<p>答题要求 (验收指标)</p>	<p>功能要求细分：</p> <p>(1) DC 输入在最小电压 20V，和输入在最大电压 48V，输出设定为恒压 12V。要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)空载输出，输出电压波动$\leq 10\%$（5 分） 2)静态负载 1A，输入电压调整率$\leq 5\%$（10 分） 3)静态负载 1A 工作 0.5h，最高温升$\leq 65K$（10 分） 4)动态负载 0.1A--1A，频率 50Hz、1KHz、3KHz、10KHz、斜率 0.4A/uS，输出电压波动$\leq 10\%$（10 分） 5)空载开关机，过冲幅度$\leq 10\%$，电压波形单调上升或下降（5 分） 6)静态负载 1A 开关机，过冲幅度$\leq 10\%$，电压波形单调上升或下降（5 分） <p>(2) DC 输入电压在 20V---48V 之间随意调节，输出设定为恒压模式，带静态负载 1A。分别在空载和带载条件下，输出在 5V--12V 之间按 1.0V 步进进行设定，输出电压波动$\leq 10\%$。（10 分）</p> <p>(3) DC 输入电压在 20V---48V 之间随意调节，输出设定为恒流模式 500mA。负载在 5V--15V 之间按 1.0V 步进进行设定，输出电流精度$\leq 5\%$。（10 分）。</p> <p>(4) 使用串口屏实时显示输出电压、电流、功率、</p>

	<p>工作模式、温度及故障代码等信息，通过按键或触摸屏，实现输出电压/最大输出电流、工作模式、PWM 频率等参数设定保存/读取等操作。（10 分）</p> <p>（5）串口通信制定出协议格式和内容，内容包括输入输出电压/电流、工作模式、PWM 参数、故障代码等参数的控制和反馈（5 分）。</p> <p>（6）实现通过串口接收上位机发送的固件后进行固件更新（10 分），更新失败或中途断电，回滚旧固件（10 分）</p> <p>合计满分 100 分</p> <p>附加项： 除显示屏外，模块尺寸（各单元电路架构所占面积）和成本已优化到最小。+20 分</p>