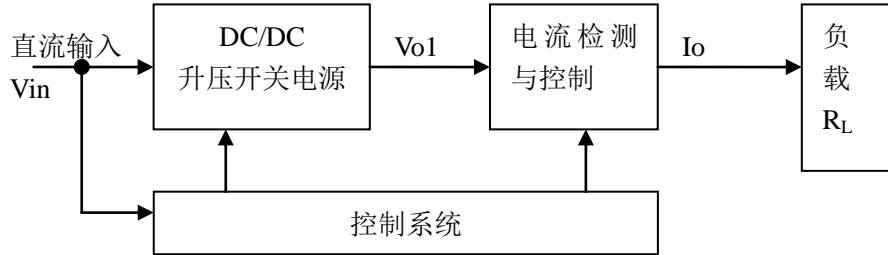


B 电池供电的 4~20mA 电流源设计

一、任务

设计一个电流源，电源可用 2 节干电池或一节锂电池供电，输入电压为 2.5V~4.5V 直流，输出电流范围为 0~25mA 可设定，负载为纯电阻，负载电阻值范围为 0~1K Ω 。



本题利用开关电源的高效率转换，实现升压，将输入较低电源电压的 V_{in} 转换为较高电压的 V_{o1} 输出，再利用线性可调恒流源电路实现电流的输出。

二、要求：

1、基本要求

(1) 输出电压 V_{o1} : 5V~12V 可调；输出电流 $>24\text{mA}$ ；(V_{o1} 接 500 欧电阻时，电压大于 12V)。

(2) 输出电流 I_o 可调，范围：4~20mA；(负载接 500 欧电阻时，负载电阻上电压范围：2V~10V)。

(3) 电流纹波 $\leq 1\text{mA}$ 。($I_o=20\text{mA}$ ； $R_L=500\Omega$ 时， R_L 上电压纹波小于 500mV)。

(4) 可通过电位器或其他形式调节输出电压和电流。

2、发挥部分

(1) 扩展输出电压 V_{o1} 为 4.5~28V； $I_o > 25\text{mA}$ ； 负载电阻 0 Ω ~1k Ω

(2) 可数字设定输出电流 I_o ， 电流范围： 0~25mA。 步进 0.1mA

(3) 负载调整率 $\leq 2\%$ (注： 此处负载调整率定义为： (0 欧负载时输出电流 -500 欧负载时输出电流) \div 设定电流)。

(4) 电流纹波 $\leq 0.1\text{mA}$ 。($I_o=20\text{mA}$ ； $R_L=500\Omega$ 时， R_L 上电压纹波小于 50mV)。

(5) V_{o1} 可随输出电流而变化， 输出电流增大时， V_{o1} 增大。

(6) 显示输入电压、 负载上输出电压、 输出电流。

(7) 具有快捷键： 设计“4mA”、“20mA”两个输出按键， 当按下“4mA”按键时输出 4mA 电流。

(8) 过载报警： 当负载阻值大于 1K Ω (或因负载阻值过大而不能满足设定电流输出时)， 通过 LED 闪烁报警 (或在液晶上显示“过载”)。

9、其他。