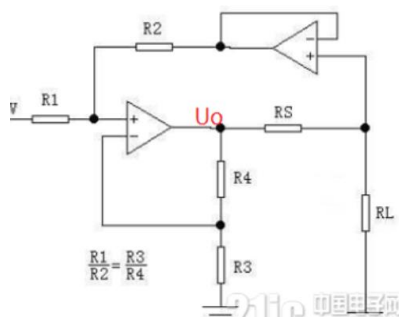


## 作业二 PN 结测温电路仿真

- 1、设计一个恒流源（可用器件：电阻、运放），可提供 100uA 恒定电流；  
使用电阻和运算放大器的虚短虚断特性组成恒流源，简化示意图如下：



$$V \cdot R_2 / R_1 = I \cdot R_5$$

单 5V 电源供电时，选择 R1 为 10k  $\Omega$ ，R2 为 2k  $\Omega$ ，R5 电阻值为 10k $\Omega$ 即可得到 100uA 恒定电流。

- 2、设计电路，减小反向比例电路中 R1 对测量精度的影响；  
使用运算放大器组成电压缓冲器，由于虚断，反相输入端不会分流电流源的电流。
- 3、整个电路采用单 5V 电源供电；  
使用到的所有运算放大器电源正端接 5v 电源，负端接地。
- 4、运放同相输入端的偏置电压以电阻网络的形式提供，请计算电阻阻值；  
运放同相输入端需要偏置电压，使用两个电阻对 5v 电源分压，观察 PN 结温度特性可知需要偏置电压为 588mv，计算出需用两个电阻（对应图中 R5 和 R7）分别为 11k $\Omega$ 和 1.6k  $\Omega$ ，即可将温度 0~100 $^{\circ}\text{C}$ 对应到电压 0.5v~3.5v。
- 5、运放增益、偏置如何调整？

调整运放的增益和偏置只需要调整相应的电阻网络，调整运放增益可以调节反相输入端所接电阻和反馈电阻（对应图中 R10 和 R6）的阻值，或者接入可变电阻，调节可变电阻；调整偏置调整第 4 问中两个电阻（对应图中 R5 和 R7）阻值或者接入可变电阻，调节可变电阻即可。

电路图如下：

