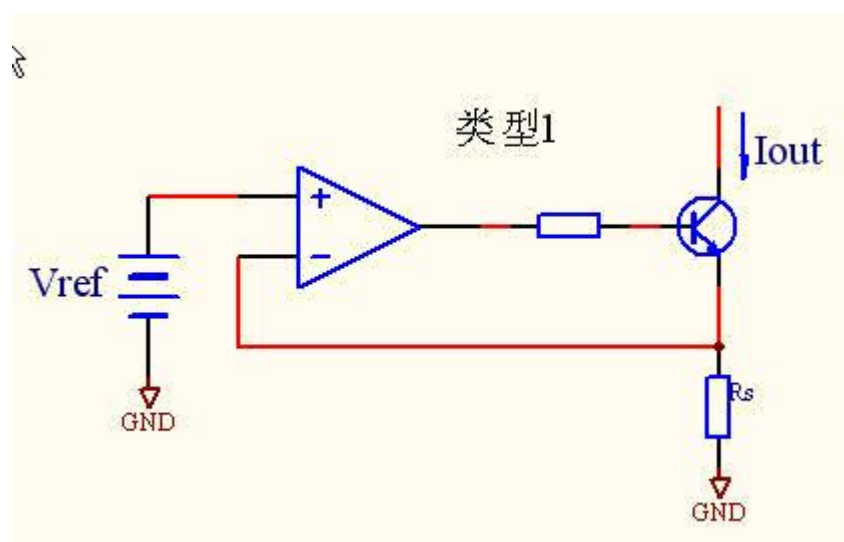


6种最常用恒流源电路的分析与比较

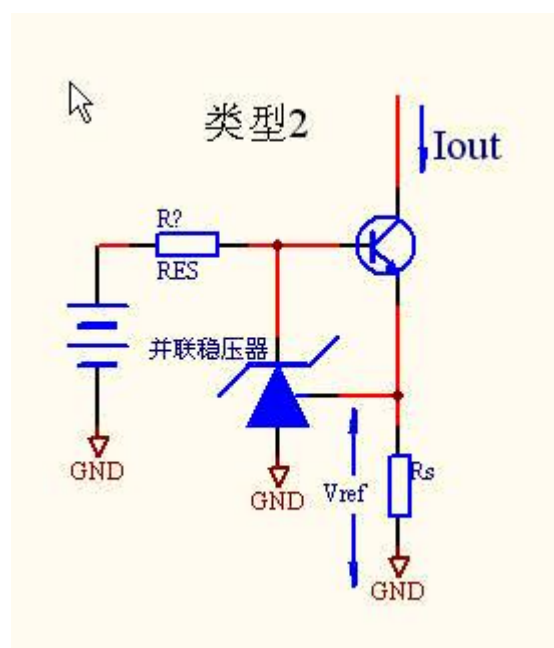
恒流电路有很多场合不仅需要场合输出阻抗为零的恒流源,也需要输入阻抗为无限大的恒流源,以下是几种单极性恒流电路:



类型 1:

特征: 使用运放, 高精度

输出电流: $I_{out} = V_{ref} / R_s$

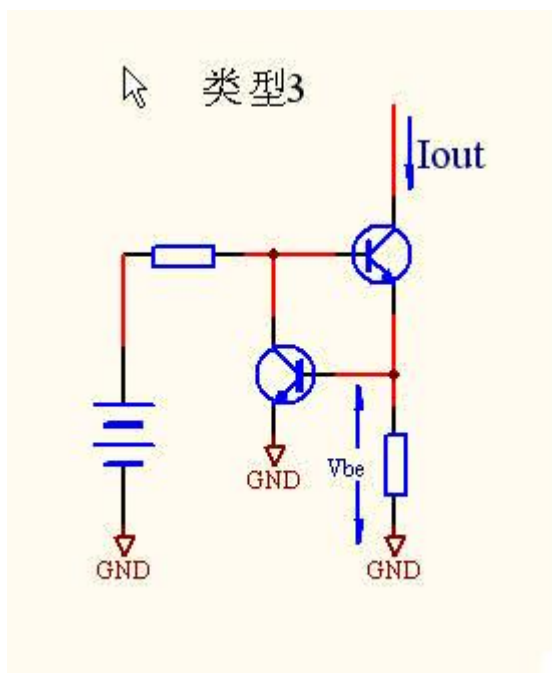


类型 2:

特征: 使用并联稳压器, 简单且高精度

输出电流: $I_{out} = V_{ref} / R_s$

检测电压: 根据 V_{ref} 不同 (1.25V 或 2.5V)

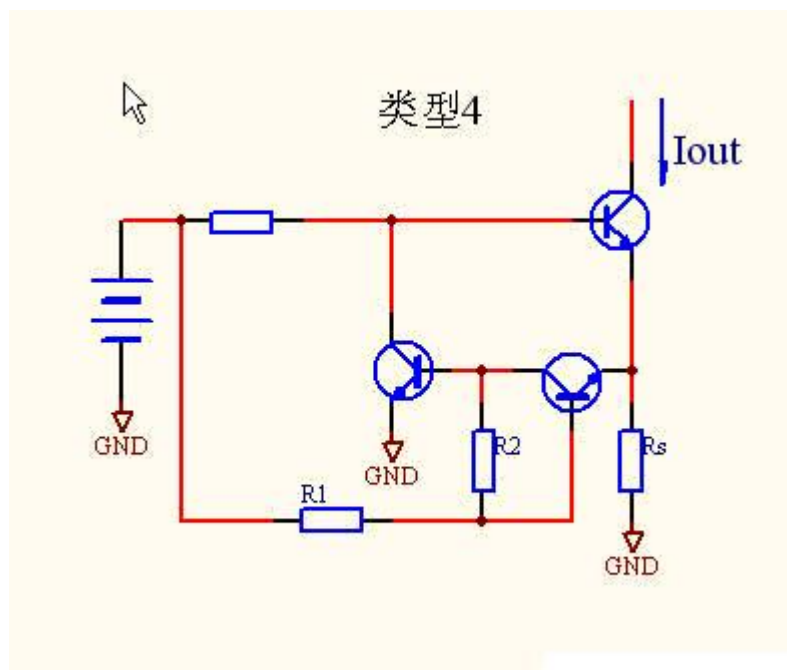


类型 3:

特征: 使用晶体管, 简单, 低精度

输出电流: $I_{out} = V_{be} / R_s$

检测电压: 约 0.6V

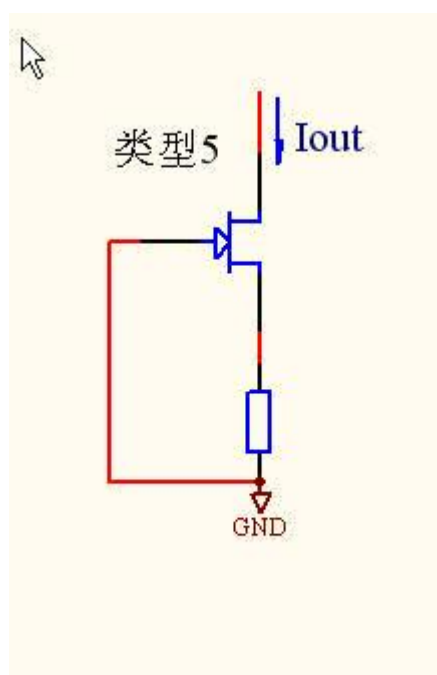


类型 4:

特征: 减少类型 3 的 V_{be} 的温度变化, 低、中等精度, 低电压检测

输出电流: $I_{out} = V_{ref} / R_s$

检测电压: 约 0.1V~0.6V



类型 5:

特征: 使用 JEFT, 超低噪声

输出电流: 由 JEFT 决定

检测电压: 与 JEFT 有关

其中类型 1 为基本电路, 工作时, 输入电压 V_{ref} 与输出电流成比例的检测电压 $V_s (V_s = R_s \times I_{out})$ 相等, 如图 5 所示,

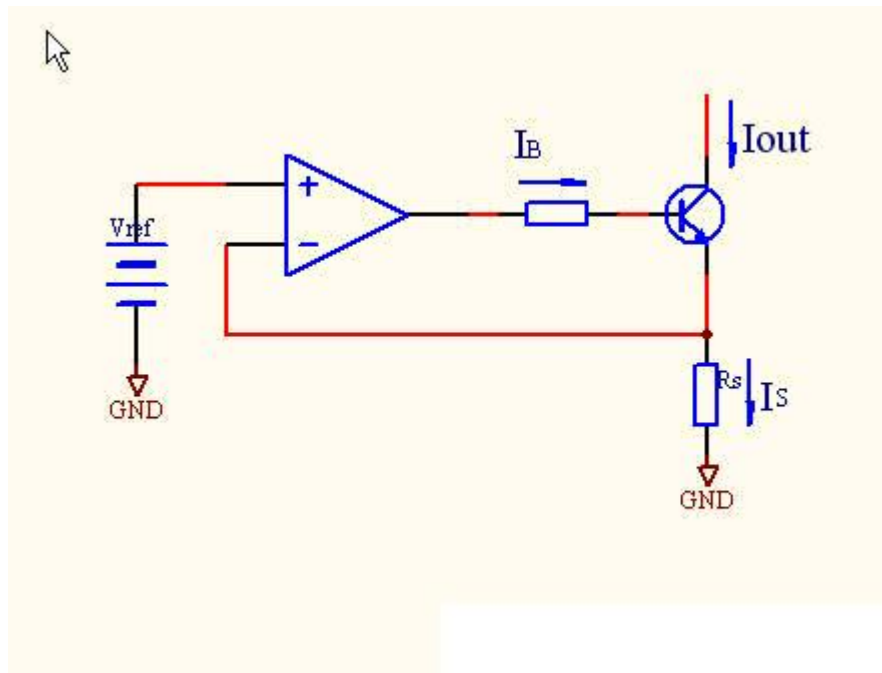


图 5

注: $I_s = I_B + I_{out} = I_{out} (1 + 1/h_{FE})$ 其中 $1/h_{FE}$ 为误差

若输出级使用晶体管则电流检测时会产生基极电流分量这一误差, 当这种情况不允许时, 可采用图 6 所示那样采用 FET 管

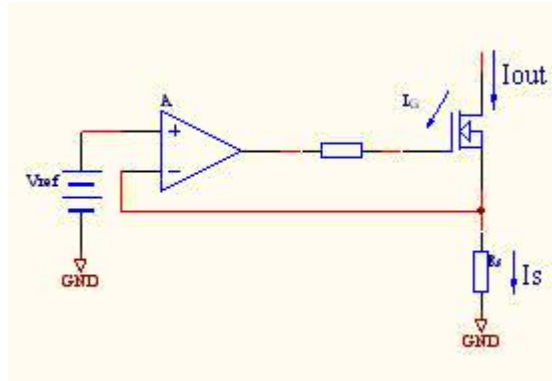


图 6

$$I_s = I_{out} - I_b$$

类型 2，这是使用运放与 V_{ref} (2.5V) 一体化的并联稳压器电路，由于这种电路的 V_{ref} 高达 2.5V，所以电源利用范围较窄

类型 3，这是用晶体管代替运放的电路，由于使用晶体管的 V_{be} (约 0.6V) 替代 V_{ref} 的电路，因此， V_{be} 的温度变化毫无改变地呈现在输出中，从而的不到期望的精度

类型 4，这是利用对管补偿 V_{be} 随温度变化的电路，由于检测电压也低于 0.1V 左右，因此，电源利用范围很宽

类型 5，这是利用 J-FET 的电路，改变 R_{gs} 可使输出电流达到漏极饱和电流 I_{DSS} ，由于噪声也很小，因此，在噪声成为问题时使用这种电路也有一定价值，在该电路中不接 R_{gs} ，则电流值变成 I_{DSS} ，这样，J-FET 接成二极管形式就变成了“恒流二极管”

以上电路都是电流吸收型电路，但除了类型 2 以外，若改变 V_{ref} 极性与使用的半导体元件，则可以变成电流吐出型电路。