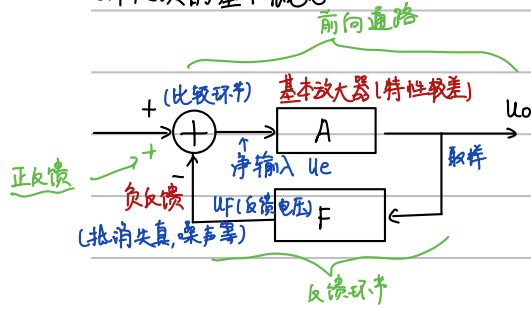


第八章 反馈

8.1 反馈的基本概念



$$U_e = U_i - U_F$$

$$U_o = A \cdot U_e \Rightarrow U_e = \frac{U_o}{A} \quad (A \text{ 很大时, } U_e \text{ 很小})$$

$$U_F = F U_o$$

$$\therefore (U_i - F U_o) \cdot A = U_o$$

$$U_o = \frac{A}{1 + AF} U_i$$

$$\Rightarrow A_{uf} = \frac{A}{1 + AF} = \frac{U_o}{U_i} \approx \frac{1}{F} \quad (\text{当 } AF \text{ 很大时})$$

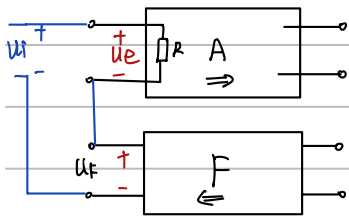
反馈深度

$D \gg 1$ 时, 深度负反馈

8.2 反馈放大器分类

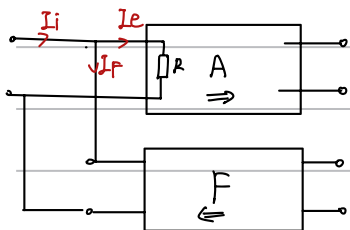
(1) 根据比较环节的实现方法

串联反馈 (KVL)



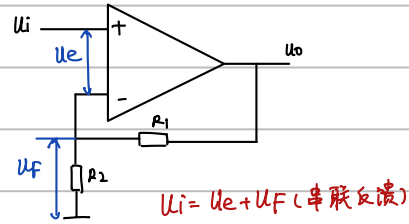
$$U_i = U_e + U_F \Rightarrow U_e = U_i - U_F \quad (\text{电压串联实现减法})$$

并联反馈 (KCL)



$$I_e = I_i - I_F \quad (\text{电流分流实现减法})$$

同相比例放大器

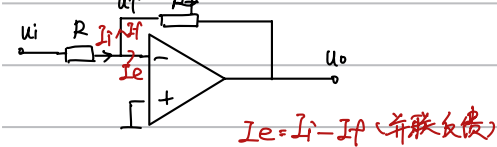


判断类型:

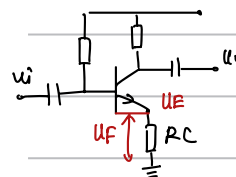
① 找出 \$U_e, U_i, U_F\$ 三者关系

② 看三者连接拓扑关系

反相比例放大器



三极管



净输入
 $U_i = U_{BE} + U_F$

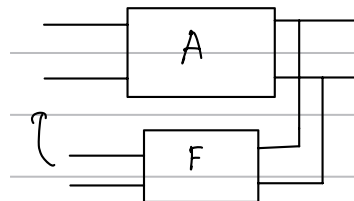
$$U_e = U_i - U_F \quad (\text{串联反馈})$$

(2) 根据取样类型的实现方法

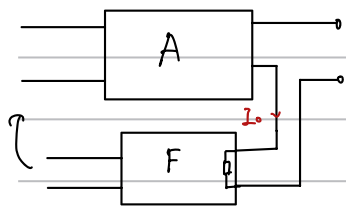
电类: 电压反馈, 电流反馈, 功率反馈, 阻抗反馈

非电类: 温度, 压力, 转速, 力矩, 光强

电压反馈 (反馈量取自于 \$U_o\$ 电压)



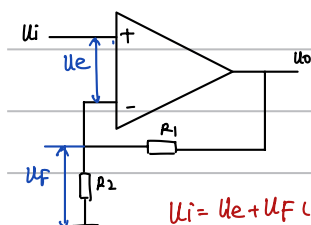
电流反馈 (反馈量取自于负载电流)



判断类型:

①判断输出取样类型

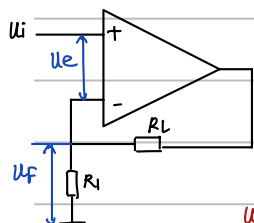
②判断输入求差类型



串联电压反馈

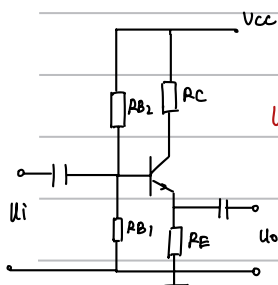
$$U_i = U_e + U_f \text{ (串联反馈)}$$

$$U_f = \frac{R_2}{R_1 + R_2} U_o \text{ (电压反馈)}$$



$$U_f = I_L \cdot R_1 \text{ (电流反馈)}$$

$$U_i = U_e + U_f \text{ (串联反馈)}$$



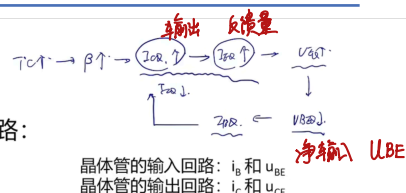
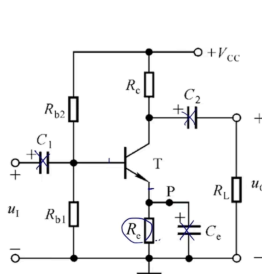
$$U_i = U_e + U_f \text{ (串联反馈)}$$

$$U_f = U_o \text{ (电压反馈)}$$

(射极跟随器)

反馈的基本概念

回顾第二章的静态工作点稳定电路:



晶体管的输入回路: i_b 和 U_{BE}
晶体管的输出回路: i_c 和 U_{CE}

静态时 (C_1 , C_2 , C_e 开路)

当温度变化导致晶体管参数变化导致
集电极电流 (输出电流) 变化时:

集电极电流 \uparrow \rightarrow 发射极电流 \uparrow \rightarrow 发射极电位 \uparrow
 \rightarrow 发射结压降 \downarrow 即净输入电压 \downarrow
 \rightarrow 基极电流 \downarrow \rightarrow 集电极电流 \downarrow

因此发射极电阻 R_e 的作用是引入负反馈效应,
因为在直流通路中存在而交流通路中不存在, 因此为
直流负反馈;