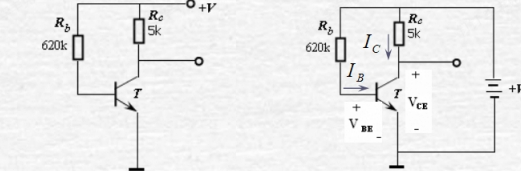


直流偏置放大电路类型

BJT放大电路

基极固定偏置电路

(a) 基极固定偏置电路



由图可得: 发射结正偏, 集电结可以保证反偏 ($V_C > V_B$),

$$I_B = \frac{V - V_{BE}}{R_b} \approx \frac{V - 0.7}{620} \text{ (mA)} \quad I_C = \beta I_B = \beta \times \frac{V - V_{BE}}{R_b} \text{ (mA)}$$

$$V_{CE} = V - I_C R_c \text{ (V)} \text{ 确保器件工作在放大状态}$$

要先判断工作状态, 假设在放大区, 判断VCE是否>0.7V(集电结是否反偏)。如果不在放大区, 则在饱和区, $V_{CEQ} = V_{CES}$, $I_C = I_{CS}$ 。

温度变化工作点也变化, 工作点不稳定

(b) 工作点稳定的偏置电路

电路同样能保证 I_E 正偏, I_C 反向偏置。

$$\text{其中: } V'_b = \frac{R_{b2}}{R_{b1} + R_{b2}} \times V_{CC} \quad R_b = R_{b1} // R_{b2}$$

$$I_B R_b + V_{BE} + I_B (1 + \beta) R_{e1} = V'_b$$

$$I_B = \frac{V'_b - V_{BE}}{R_b + (1 + \beta) R_{e1}}$$

$$I_C = \beta I_B = \beta \times \frac{V'_b - V_{BE}}{R_b + (1 + \beta) R_{e1}}$$

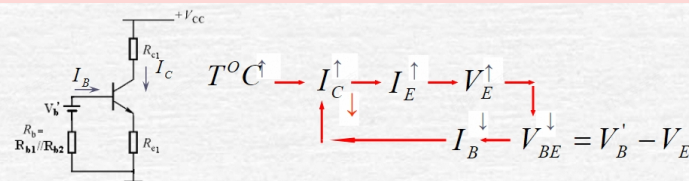
$$V_{CE} = V_{CC} - I_C R_{c1} - I_E R_{e1} \approx V_{CC} - I_C (R_{c1} + R_{e1})$$

戴维南等效

做戴维宁等效, $V_b = R_{b2} \times V_{CC} / (R_{b1} + R_{b2})$
 $R_b = R_{b1} // R_{b2}$

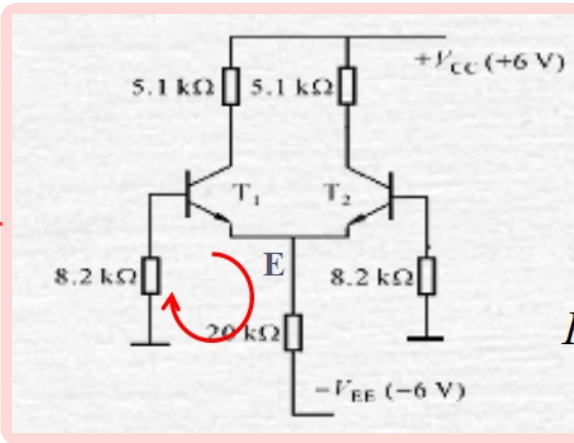
具有稳定工作点的基极偏置电路

工作点稳定的原理



在静态情况下, 温度上升引起 I_C 增加, 由于基极电位 V_B 固定, 该电流增量通过 R_e 产生负反馈, 迫使 I_C 自动下降, 使Q点保持稳定。

射极偏置电路



(c) 射极偏置电路

由于发射极接负电源, 两个发射极均正向偏置。

$$I_{B1} \times 8.2 + V_{BE} + 2 \times (1 + \beta) I_{B1} \times 20 = V_{EE}$$

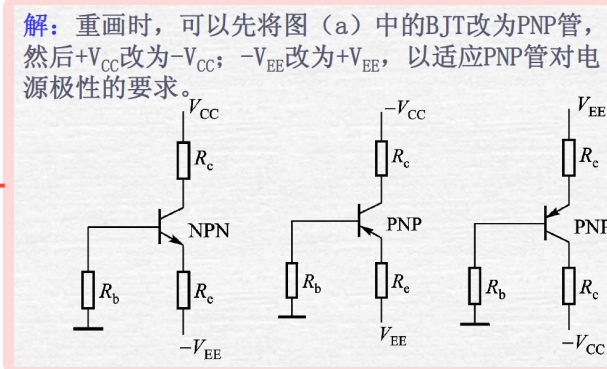
$$I_{B1} = I_{B2} = \frac{V_{EE} - V_{BE}}{8.2 + (1 + \beta) \times 2 \times 20} = \frac{6 - 0.7}{8.2 + 51 \times 40} \approx 2.1 \mu A$$

$$I_{C1} = I_{C2} = \beta I_B = 0.105 mA$$

$$V_E = -V_{BE} - I_B \times 8.2 = -0.7 - 2.1 \times 10^{-3} \times 8.2 \approx -0.7 V$$

$$V_{CE1} = V_{CE2} \approx V_{CC} - I_{C1} \times 5.1 - V_E = 6 - 0.105 \times 5.1 - (-0.7) = 6.16 V$$

改为PNP, +Vcc改为-Vcc, -Vee改为+Vee



解: 重画时, 可以先将图(a)中的BJT改为PNP管, 然后+VCC改为-VCC, -VEE改为+VEE, 以适应PNP管对电源极性的要求。

FJT放大电路

固定偏压偏置电路

只要Rg1和Rg2及Rd取的合理, 能满足 $V_{GS} > V_T$ 的导电要求, 同时保证 $V_{DS} > V_{GS} - V_T$, 使管子工作在恒流区

自给偏压偏置电路

由于是耗尽型NMOS管, 栅源电压可以是正, 也可以是负。
VGS电压靠ID流过源极电阻产生压降自己建立起来的, 称自偏压

混合偏置电路

Rg1和Rg2组成固定偏压电路, Rs为自给偏压, 所以整个偏路电路为混合式偏路。

只要 R_{g1} 和 R_{g2} 及 R_d 取的合理, 能满足 $V_{GS} > V_T$ 的导电要求, 同时保证 $V_{DS} > V_{GS} - V_T$, 使管子工作在恒流区(放大区)

$$V_{GS} = \frac{R_{g2}}{R_{g1} + R_{g2}} \times V_{DD}$$
$$I_D = I_{DO} \times \left(\frac{V_{GS}}{V_T} - 1 \right)^2 \quad V_{DS} = V_{DD} - I_D \times R_d$$

(b) 自给偏压偏置电路

由于是耗尽型NMOS管, 栅源电压可以是正, 也可以是负。

V_{GS} 电压靠 I_D 流过源极电阻产生压降自己建立起来的——称自偏压

$$V_{GS} = V_G - V_S = -I_D \times R_S$$
$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2$$
$$V_{DS} = V_{DD} - I_D (R_d + R_s)$$

(c) 混合偏置电路

R_{g1} 和 R_{g2} 组成固定偏压电路, R_s 为自给偏压, 所以整个偏置电路为混合式偏置。

$$V_{GS} = V_G - I_D R_s = V_{DD} \frac{R_{g2}}{R_{g1} + R_{g2}} - I_D R_s$$
$$I_D = I_{DO} \times \left(\frac{V_{GS}}{V_T} - 1 \right)^2$$
$$V_{DS} = V_{DD} - I_D \times (R_d + R_s)$$