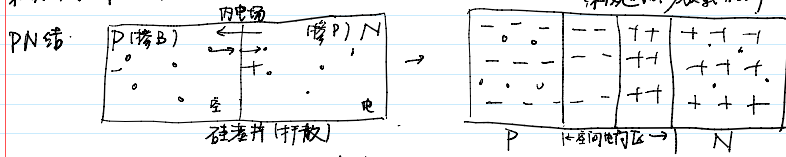


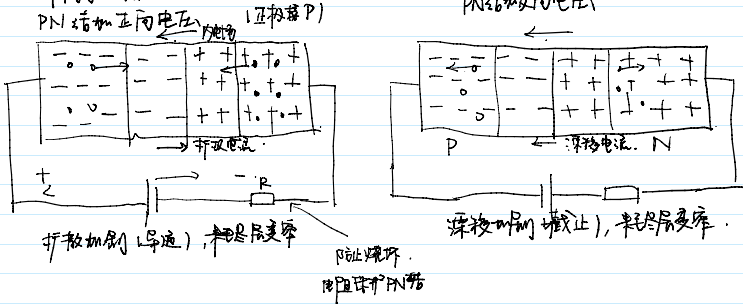
1. 半导体 (四价: Si, Ge)

本征半导体: 纯净的 Si, Ge

掺杂半导体: 可控 (P, N), P 增加自由电子 (空穴 ↓), N 增加空穴, 减少电子. 漂移运动 (多数载流子)

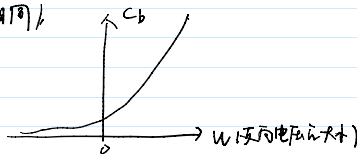
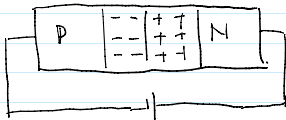


• 单向导电性



• 电容效应

势垒电容: 耗尽层宽度的变化与电容充放电相同

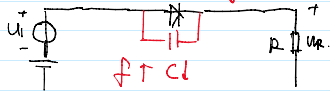


扩散电容 (正向偏置)

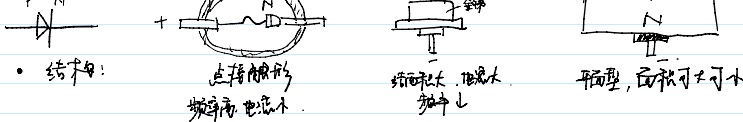
C_d

结电容: $C_j = C_b + C_d$

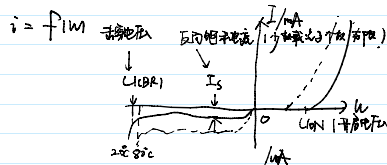
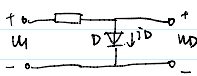
电容不恒定, 频率增大, 则失去单向导电性.



2. 半导体二极管



• 伏安特性



• 电流方程

$i = I_S (e^{\frac{qU}{kT}} - 1) = I_S (e^{\frac{U}{U_T}} - 1)$

q : 电子电荷量 (带负电)

k : 玻尔兹曼常数 (带负电)

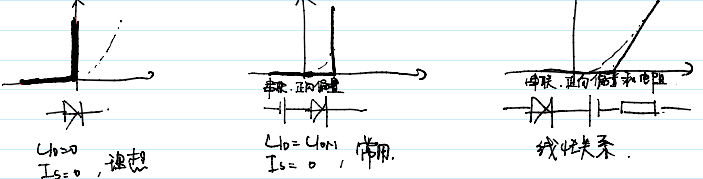
T : 绝对温度 (常温下 $U_T = 26mV$)

硅: 正向电压 0.7V 反向饱和电流 1μA

锗: 0.2V 10μA

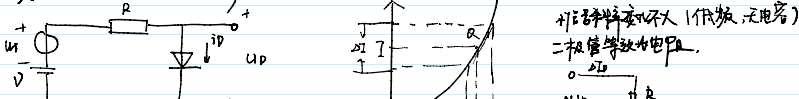
当 $U \gg U_T$, $i \approx I_S e^{\frac{U}{U_T}}$ $-U \gg U_T$, $i \approx -I_S$

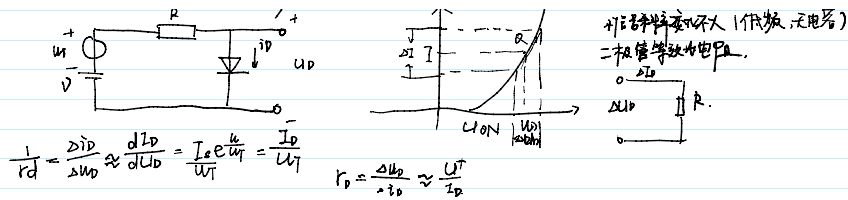
• 直流等效电路 (静态模型)



根据电压不同选择不同模型

• 交流等效电路和主要参数 (动态模型)

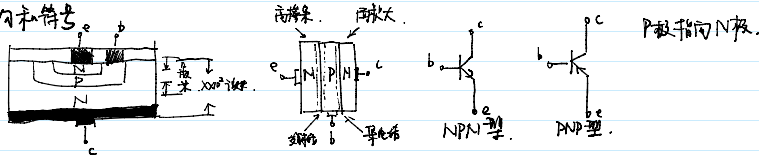




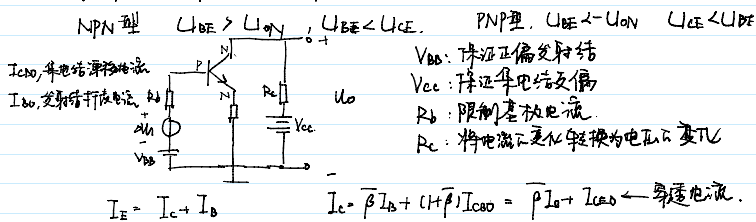
最大整流电流 I_F : 最大平均值.
 最大反向工作电压 U_{RM} : 最大瞬时值
 反向电流 $I_R = I_S$
 最高工作频率 f_m , 结电容效应

3. 三极管

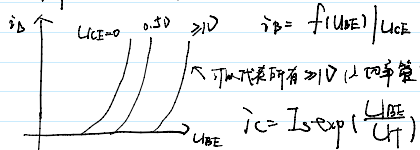
· 结构符号



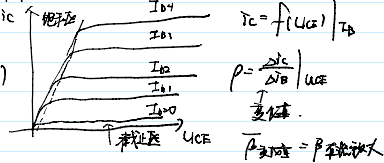
· 放大原理 (发射极正偏, 集电极反偏)



· 输入特性 (发射)



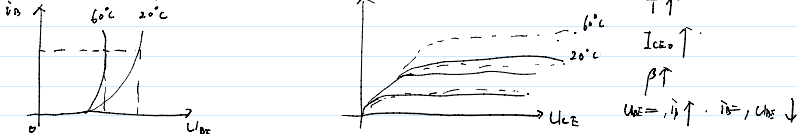
· 输出特性



· 三个工作区域

状态	U_{BE}	i_C	U_{CE}
截止	$\leq U_{ON}$	$I_{C0} \approx 0$	$\approx V_{CC}$
放大	$> U_{ON}$	$\Delta i_C = \beta \Delta i_B$	$\geq U_{BE}$
饱和	$> U_{ON}$	$< \beta \Delta i_B$	$< U_{BE}$

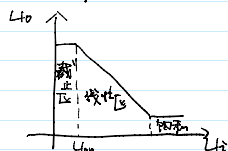
· 温度对晶体管特性的影响



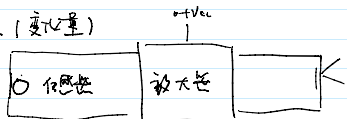
· 主要参数

直流参数 $\bar{\beta}, I_{C0}, I_{C00}$, 交流参数 β, f_T (使 $\beta = 1$ 的信号频率)
 极限参数, I_{CM} 最大集电极电流 (超过后 β 会下降), P 为静功耗
 P_{CM} 最大集电极耗散功率, $P_{CM} = I_C U_{CE}$ 为常数
 $U_{(BR)CEO}$ 反向击穿电压 (发射极开路)
 $U_{(BR)EB0}$ 发射极和基极反向击穿电压 (C路开路)

· 电压传输特性



· 放大 (变化量)



测试信号正弦, 输入信号为0 - 静态.
 特征: 功率放大 (不失真)

· 放大性能指标 (放大性能)

可以看成 = 端口网络, 输出电流, 放大倍数, 输出功率与输入功率之比