

中国科学院研究生院

2009 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

参考答案和评分标准

科目名称：电子线路

$$f_H = \frac{1}{2\pi R C_{be}}$$

一. 选择题 (每小题 2 分, 共 38 分)

1-10 BACAB ACCBC

11-19 DACAC CBCB

二. 解:

高频等效电路时 输入回路 中由电容 C_π' 单独作用时的上限截止频率 f_{H1} 为

$$f_{H1} = 1 / (2\pi R C_\pi') \quad \text{其中 } C_\pi = C_{be}$$

上式中等效电阻 R 应为 $R = r_{be} // (R_s // R_{b1} // R_{b2} + r_{bb}) = 0.73$

电路中三极管的跨导 g_m 为 $g_m = \beta / r_{be} = 0.038$

电压放大倍数 k 为 $k = g_m (R_c // R_L) = 57$

由三极管特征频率 f_T 的表达式 $f_T = g_m / (2\pi C_\pi)$ 求 C_π , 有 $C_\pi = 40\text{pf}$

而电容 C_π' 则为 $C_\pi' = C_\pi + (1+k)C_\mu = 330\text{pf}$

上限截止频率 f_{H1} 为 $f_{H1} = 0.66(\text{MHz})$

输出回路 中由 $(k+1/k) C_\mu$ 单独作用时的上限截止频率 f_{H2} 应为

$$f_{H2} = k / ((k+1) (2\pi C_\mu (r_{ce} // R_c // R_L))) = 20.9(\text{MHz})$$

比较 f_{H1} 和 f_{H2} , 可知电路的上限截止频率 f_H 应取为 $f_H = 0.66\text{MHz}$

由本例参数可见, 放大电路的上限截止频率通常由输入回路 C_π' 决定, 输出回路的上限截止频率一般高于输入回路的, 因此, 在计算放大电路的 f_H 时, 通常是求出输入回路的上限截止频率即可。