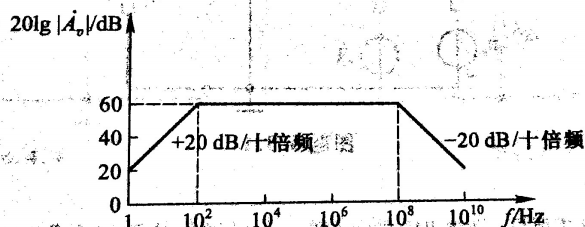


6.1.1 某放大电路中 \dot{A}_v 的对数幅频特性如图题 6.1.1 所示。(1) 试求该电路的中频电压增益 $|\dot{A}_{vm}|$, 上限频率 f_H , 下限频率 f_L ; (2) 当输入信号的频率 $f = f_L$ 或 $f = f_H$ 时, 该电路实际增益是多少分贝?



图题 6.1.1

解: (1) 中频电压增益 $20\lg|\dot{A}_{vm}| = 60$, $|\dot{A}_{vm}| = 1000$.

上限频率 $f_H = 10^8 \text{ Hz}$, 下限频率 $f_L = 10^2 \text{ Hz}$

(2) 当 $f = f_L$ 或 $f = f_H$ 时, 实际增益为 $60 \text{ dB} - 3 \text{ dB} = 57 \text{ dB}$

6.1.2 已知某放大电路电压增益的频率特性表达式为

$$\dot{A}_v = \frac{100j \frac{f}{10}}{\left(1 + j \frac{f}{10}\right) \left(1 + j \frac{f}{10^5}\right)} \quad (\text{式中 } f \text{ 的单位为 Hz})$$

试求该电路的上、下限频率, 中频电压增益的分贝数, 输出电压与输入电压在中频区的相位差。

解: 由表达式可知, 上限频率 $f_H = 10^5 \text{ Hz}$, 下限频率 $f_L = 10 \text{ Hz}$.

中频电压增益 $20\lg|\dot{A}_{vm}| = 20\lg 100 \text{ dB} = 40 \text{ dB}$

输出电压与输入电压在中频区的相位差为 0°

6.3.2 电路如图题 6.3.2 所示, 已知 BJT 的 $\beta=50$, $r_{be}=0.72 \text{ k}\Omega$, 且 $(R_{b1} // R_{b2}) \gg r_{be}$ 。(1) 试估算该电路

电压增益的下限频率; (2) $|\dot{V}_{im}|=10 \text{ mV}$, 且 $f=f_L$, 求 $|\dot{V}_{om}|$, \dot{V}_o 与 \dot{V}_i 间的相位差是多少?

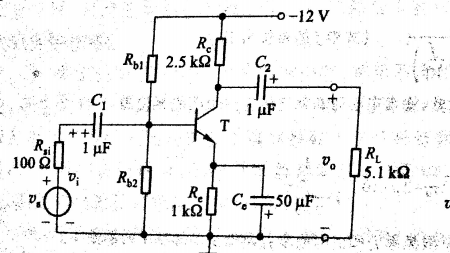
解: (1) 将 C_e 折后至基极回路, 与 C_1 串联, 则

$$\text{基极回路总电容为 } C'_1 = \frac{C_1 C_e}{(1+\beta)C_1 + C_e} \approx 0.495 \mu\text{F}$$

$$f_{L1} = \frac{1}{2\pi C'_1 (R_{s1} + r_{be})} \approx 392 \text{ Hz}$$

$$f_{L2} = \frac{1}{2\pi C_2 (R_c + R_L)} \approx 21 \text{ Hz}$$

$$f_{L1} \text{ 与 } f_{L2} \text{ 比值大于 } 4, \text{ 因此下限频率为 } f_L \approx f_{L1} = 392 \text{ Hz}$$



图题 6.3.2

$$(2) \text{ 中频电压增益: } \dot{A}_{vm} = -\frac{\beta R_c // R_L}{r_{be}} \approx -115.7$$

$$\text{当 } f=f_L \text{ 时, } \dot{A}_v = 0.707 \dot{A}_{vm} \approx -81.8$$

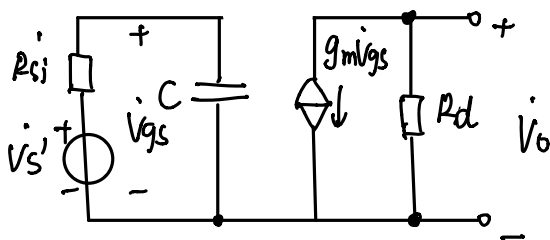
$$|\dot{V}_{om}| = |\dot{A}_v| |\dot{V}_{im}| = 818 \text{ mV}$$

$$\dot{V}_o \text{ 与 } \dot{V}_i \text{ 间的相位差为 } -135^\circ.$$

6.4.4 电路如图题 6.4.4 所示, 其中 $+V_{DD}=5 \text{ V}$, $R_{s1}=1 \text{ k}\Omega$, $R_{g1}=15 \text{ k}\Omega$, $R_{g2}=10 \text{ k}\Omega$, $R_d=4 \text{ k}\Omega$, $g_m=0.8 \text{ mS}$,

$\lambda=0$, $C_{gs}=1 \text{ pF}$, $C_{gd}=0.5 \text{ pF}$ 。试估算源电压增益的上限频率 f_H 和中频源电压增益 \dot{A}_{vsm} 。

解: 其小信号等效电路为



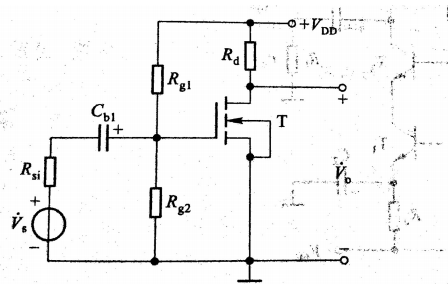
$$\text{其中 } R_{s1}' = R_{s1} // R_g = R_{s1} // (R_{g1} // R_{g2}) \approx 857 \Omega$$

$$\dot{V}_{s'} = \frac{R_g}{R_g + R_{s1}} \dot{V}_s$$

$$C = C_{gs} + (1 + g_m R_d) C_{gd} = 3.1 \text{ pF}$$

$$\text{由公式 } f_H = \frac{1}{2\pi R_{s1}' C} \approx 59.94 \text{ MHz}$$

$$\text{中频源电压增益 } \dot{A}_{vsm} = -g_m R_d \frac{R_g}{R_{s1}' + R_g} \approx -2.74$$



图题 6.4.4