# 第八周作业

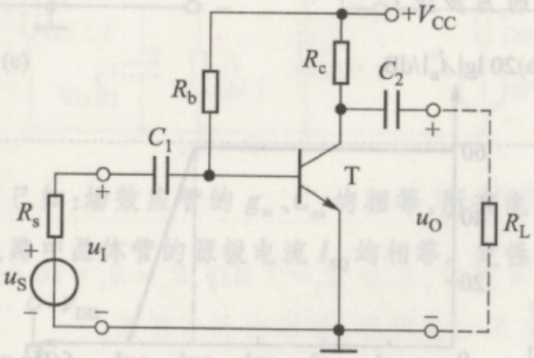
4.1 在图 P4.1 所示电路中，已知晶体管的 $r_{bb'}$、$C_\mu$、$C_\pi$，$R_i \approx r_{be}$。

填空：除要求填写表达式的之外，其余各空填入①增大、②基本不变、③减小。

(1) 在空载情况下，下限频率的表达式 $f_L$ = _____。当 $R_b$ 减小时，$f_L$ 将_____；当带上负载电阻后，$f_L$ 将_____。

(2) 在空载情况下，若 b-e 间等效电容为 $C'_\pi$，则上限频率的表达式 $f_H$ = _____；当 $R_s$ 为零时，$f_H$ 将 ① ；当 $R_b$ 减小时，$g_m$ 将 ① ，$C'_\pi$ 将 ① ，$f_H$ 将 ③ 。

$\frac{1}{2\pi[r_{b'e}//(r_{bb'}+R_b//R_s)]C'_\pi}$



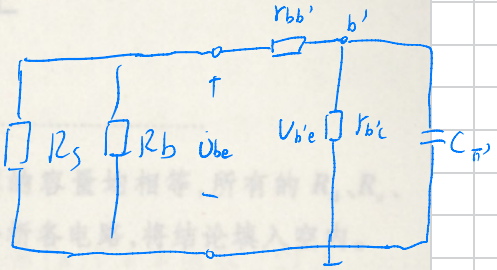




图 P4.1

4.3 已知某共射放大电路的波特图如图 P4.3 所示，试写出 $\dot{A}_u$ 的表达式。

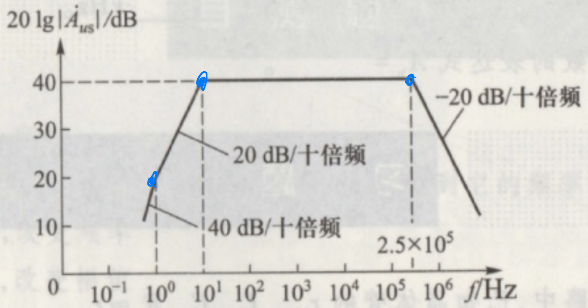



图 P4.3

$20\lg|A_{um}| = 40$

$|A_{um}| = 100$

∵ 电路为共射放大电路

∴ $A_{um} = -100$

$$A_u = \frac{-100}{(1+\frac{10}{jf})(1+\frac{f}{jf})(1+j\frac{f}{2.5\times10^5})}$$

4.5 已知某电路电压放大倍数

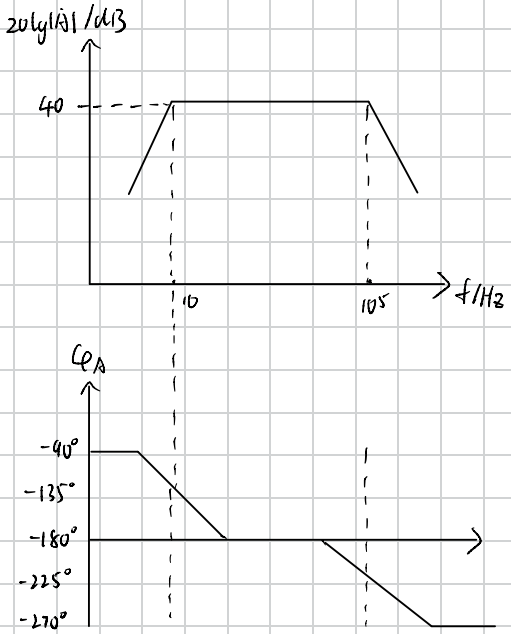
$$\dot{A}_u = \frac{-10jf}{\left(1+j\frac{f}{10}\right)\left(1+j\frac{f}{10^5}\right)}$$

试求解 $\dot{A}_{um}$、$f_L$、$f_H$，并画出波特图。

$f_L = 10Hz$

$f_H = 10^5 Hz$

$$\frac{-10jf}{(1+j\frac{f}{10})(1+j\frac{f}{10^5})} = \frac{-100(j\frac{f}{10})}{(1+j\frac{f}{10})(1+j\frac{f}{10^5})} \Rightarrow A_{um} = -100$$



4.12　在图 4.4.7(a)所示电路中，已知 $R_g=2\ \mathrm{M\Omega}$，$R_d=R_L=10\ \mathrm{k\Omega}$，$C=10\ \mu\mathrm{F}$；场效应管的 $C_{gs}=C_{gd}=4\ \mathrm{pF}$，$g_m=10\ \mathrm{mS}$。试画出电路的波特图，并标出有关数据。

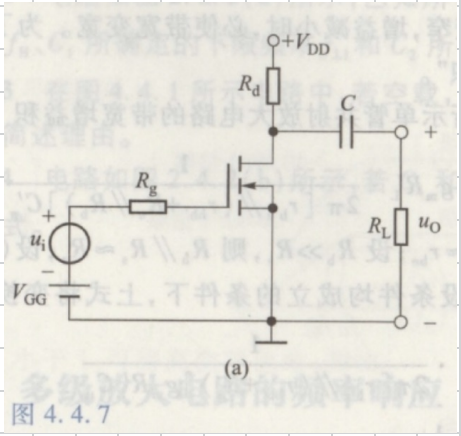
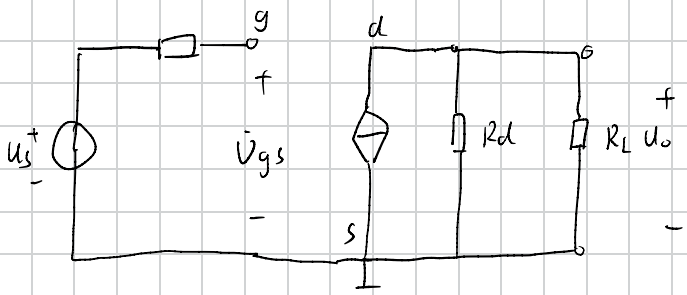


图 4.4.7

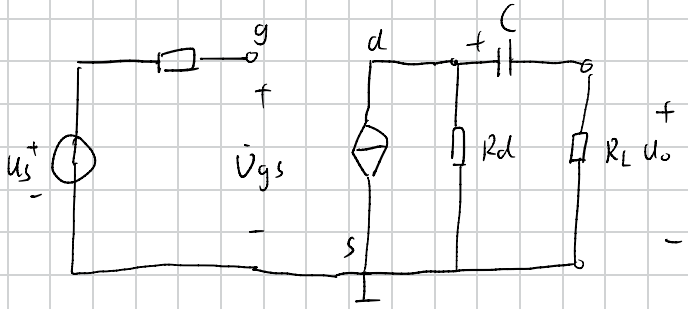
交流通路：




$$\dot{A}_{usm}=-g_m(R_d/\!/R_L)=-50$$

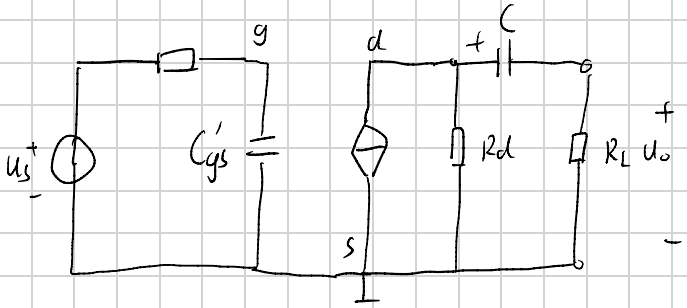
$$20\lg|\dot{A}_{usm}|=20\lg|50|=34\mathrm{dB}$$

低频通路：




$$f_L=\frac{1}{2\pi(R_d+R_L)C}=0.796\mathrm{Hz}$$

高频通路：




$$C'_{gs}=C_{gs}+(1-K)C_{gd}\qquad(-g_mR_L')$$

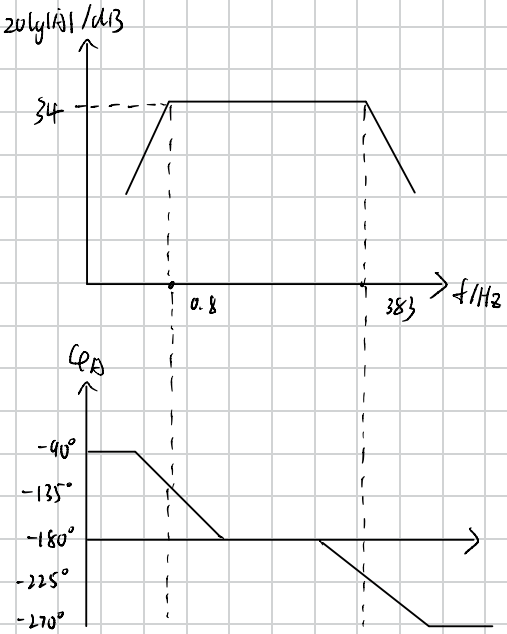
$$=4+51\times4$$

$$=208\mathrm{pF}$$

$$=208\times10^{-12}\mathrm{F}$$

$$f_H=\frac{1}{2\pi R_g C'_{gs}}=383\mathrm{Hz}$$

波特图：




4.13 已知一个两级放大电路各级电压放大倍数分别为

$$\dot{A}_{u1}=\frac{\dot{U}_{o1}}{\dot{U}_i}=\frac{-25\mathrm{j}f}{\left(1+\mathrm{j}\frac{f}{4}\right)\left(1+\mathrm{j}\frac{f}{10^5}\right)},\quad \dot{A}_{u2}=\frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_{i2}}=\frac{-2\mathrm{j}f}{\left(1+\mathrm{j}\frac{f}{50}\right)\left(1+\mathrm{j}\frac{f}{10^5}\right)}$$

(1) 写出该放大电路的电压放大倍数的表达式；

(2) 求出该电路的 $f_L$ 和 $f_H$ 各约为多少；

(3) 画出该电路的波特图。

(1) $\dot{A}_u=\dot{A}_{u1}\cdot\dot{A}_{u2}$

$$=\frac{-50f^2}{\left(1+j\frac{f}{4}\right)\left(1+j\frac{f}{50}\right)\left(1+j\frac{f}{10^5}\right)^2}$$

$$=\frac{10^4\left(j\frac{f}{4}\right)\left(j\frac{f}{50}\right)}{\left(1+j\frac{f}{4}\right)\left(1+j\frac{f}{50}\right)\left(1+j\frac{f}{10^5}\right)^2}$$

(2) $f_{L1}=4Hz$, $f_{L2}=50Hz$　　$f_{H1}=10^5Hz$, $f_{H2}=10^5Hz$

$f_L\approx\sqrt{f_{L1}^2+f_{L2}^2}=50Hz$　　$f_H=0.643f_{H1}=64.3kHz$

(3) $\dot{A}_{um} = 10^4 \Rightarrow 20\lg|\dot{A}_{um}| = 80dB$

$f = 4Hz \Rightarrow \varphi_A = 135°$

$f = 50Hz \Rightarrow \varphi_A = 45°$

$f = 10^5 Hz \Rightarrow \varphi_A = -90°$

$f = 10^6 Hz \Rightarrow \varphi_A = -180°$

波特图：