

## 《电子电路与系统基础 I》期末考试试题

2020.6.7 学号： 姓名：

- 请于 10:10 前于网络学堂上提交考卷，

提交方式 1：通过网络学堂提交

提交方式 2：将考卷 email 至 [yeyj19@mails.tsinghua.edu.cn](mailto:yeyj19@mails.tsinghua.edu.cn)

- 考场分布及教室信息

	学号范围	Zoom ID & pwd	主监考助教
考场 1	≤2018011063	ID: 676 0455 1350 pwd: ZMLZML	李瑄 (18611019067)
考场 2	2018011074-2018050010	ID: 658 7708 8300 pwd: 590262	黄恒 (18811085724)
考场 3	2018050013-2018080088	ID: 687 2810 0452 pwd: 012818	柳泱(15611740100)
考场 4	2018080094-2019010974	ID: 682 389 9015 pwd: 354315	葉又嘉(13240720575)
考场 5	2019011022-2019080016	ID: 911 635 6802 pwd: 94kj66	雷佳鑫(18813131800)

# 《电子电路与系统基础 I》期中考试试题

2020.6.7 学号:

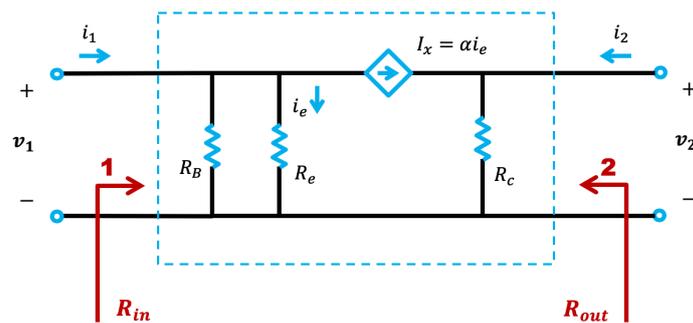
姓名:

共三大题，卷面满分 100 分。全部题目在答题纸上作答，在本试题纸上作答无效。

一、(25 分) 如图所示电路，受控电流源  $I_x$  的输出电流为  $I_x = \alpha i_e$ ，其中  $i_e$  为流经电阻  $R_e$  的电流， $\alpha = 2$  为常数。已知  $R_B = 2\text{k}\Omega$ 、 $R_e = 1\text{k}\Omega$ 、 $R_c = 4\text{k}\Omega$

- 1) 求图中虚线框内的二端口网络的  $Y$  参量
- 2) 当输出端开路时，求从 1 号箭头看进去的等效输入阻抗  $R_{in}$
- 3) 当输入端短路时，求从 2 号箭头看进去的等效输出阻抗  $R_{out}$

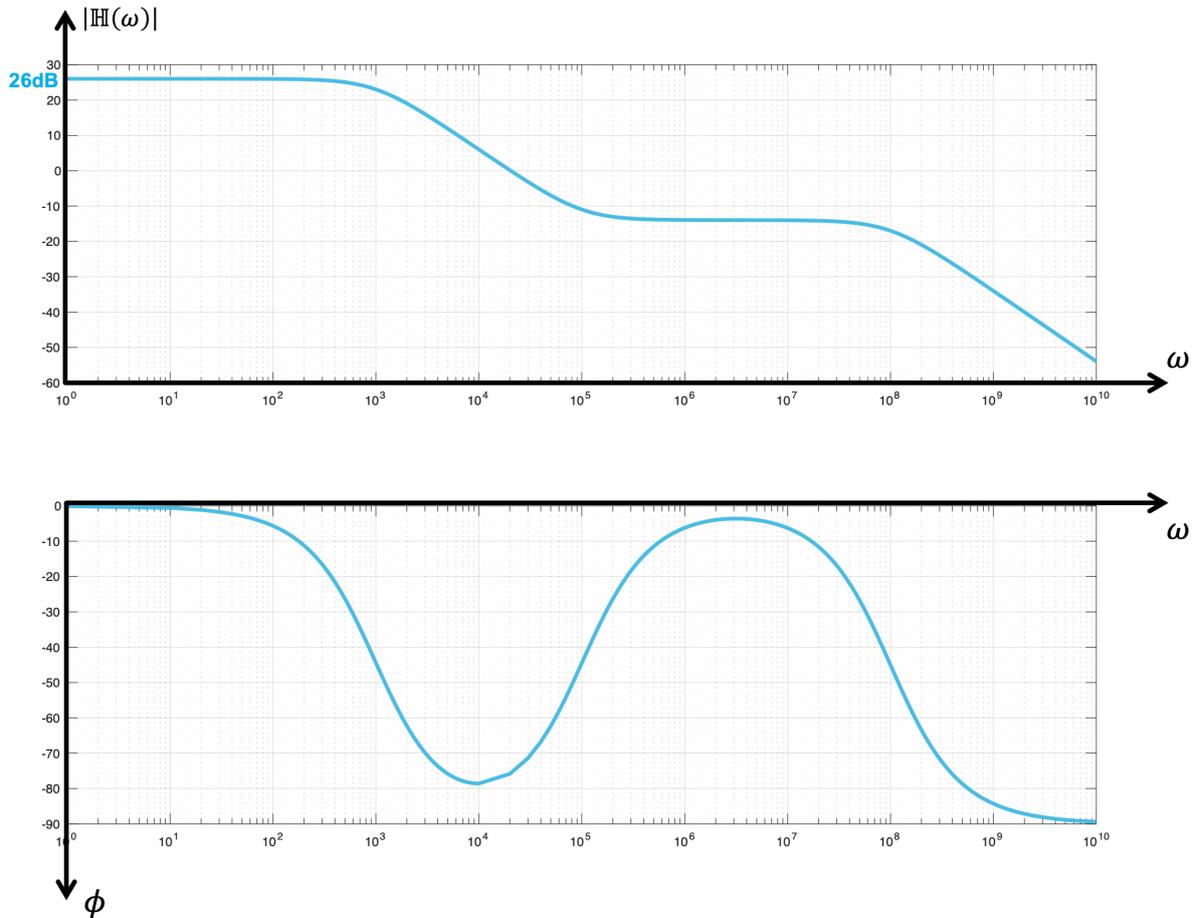
提示:  $Y$  参量定义为 
$$\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} \\ Y_{21} & Y_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \end{bmatrix}$$



二、（15分）

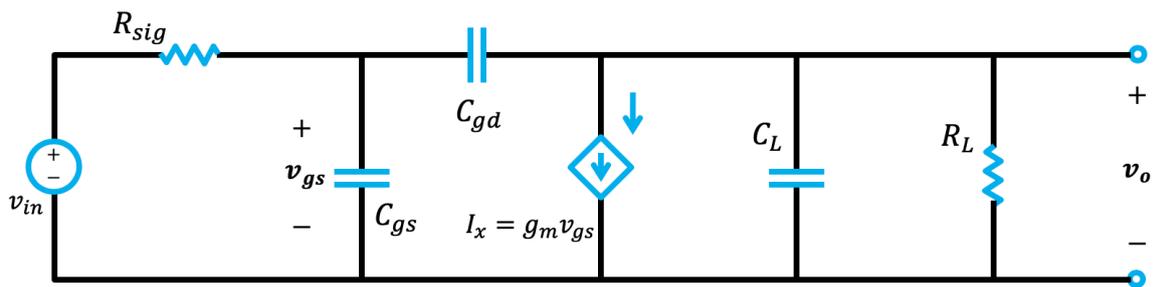
1) 如图所示为根据某系统传递函数画出的系统幅频特性和相频特性，请写出该系统的传递函数表达式

2) 已知系统传递函数为  $H(j\omega) = 4 \frac{(1 + \frac{j\omega}{10^4})(1 + \frac{j\omega}{10^7})}{(1 + \frac{j\omega}{10^{12}})}$ ，画出该传递函数的波特图



三、（25 分）如图所示电路，受控电流源 $I_x$ 的输出电流为 $I_x = g_m v_{gs}$ ，其中 $v_{gs}$ 为电容 $C_{gs}$ 两端的电压， $g_m = 0.25\text{mS}$ 为常数，已知 $R_{sig} = 1\text{k}\Omega$ 、 $R_L = 2\text{k}\Omega$ 、 $C_{gd} = 2\mu\text{F}$ 、 $C_{gs} = 1\mu\text{F}$ 、 $C_L = 1\mu\text{F}$ 。

- 1) 求系统的电压传递函数 $H(s) = \frac{v_o(s)}{v_{in}(s)}$
- 2) 如已知 $v_{in} = 10e^{j10t}$ ，求负载电阻 $R_L$ 的平均功率、功率因数，求负载电容 $C_L$ 的平均功率、功率因数
- 3) 分析 $C_{gs}$ 、 $C_{gd}$ 的取值对系统的电压传递函数的影响



四、(35分) 图 4.1 所示为受控开关，当控制信号  $S_{ctrl}$  为 1 时， $v_{out} = V_{dd}$ ，导通电阻为 0；当控制信号  $S_{ctrl}$  为 0 时， $v_{out} = 0$ ，导通电阻为 0。

已知图 4.2 所示电路， $R_1 = R_5 = R_6 = R_7 = 1k\Omega$ ， $R_2 = R_3 = R_4 = 2k\Omega$ ， $R_f = 3k\Omega$ ， $C_1 = \frac{1}{3}\mu F$ ， $V_{dd} = 5V$  为理想电压源， $A_0$  为理想运算放大器，输出电压范围为  $\pm 12V$  之间，电容上无初始储能

- 1) 画出非理想运算放大器电压转移特性示意图
- 2) 画出运算放大器在线性区的等效电路
- 3) 求输出电压与输入的关系  $v_o(s) = h(v_0, v_1, v_2, s)$
- 4) 控制信号  $\{S_2, S_1, S_0\}$  的值表示一个 4-bit 二进制数字，最高位为  $S_2$ ，最低位为  $S_0$ ，如图 4.3 所示，求该 4-bit 二进制数字从  $\{0,0,0\}$  每周期逐次加一，变到  $\{1,1,1\}$  的过程中，输出电压  $v_o$  波形的变化。已知周期  $T = 20ms$

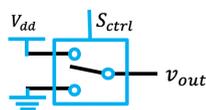


图 4.1

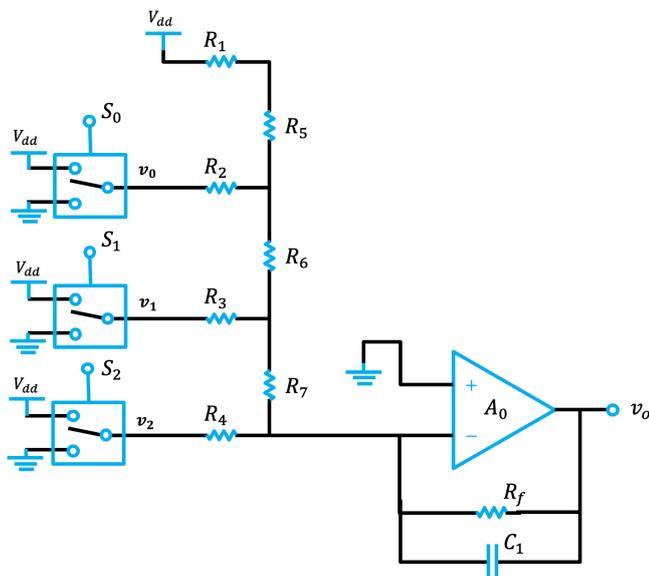


图 4.2

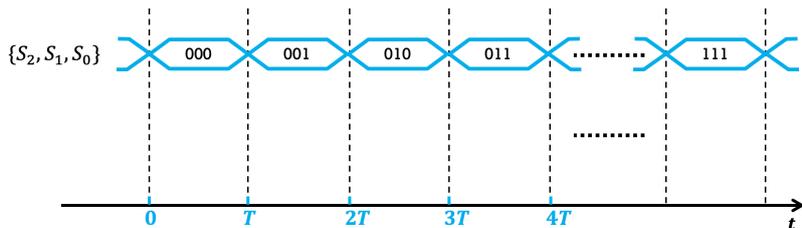


图 4.3