

## 《电子电路与系统基础 II》期中考试试题

2012.11.24

学号：

姓名：

满分 108 分：第一题填空题，请直接填写在试题纸上。第二题开始，请在答题纸上回答。

一、填空题（52 分，请直接填写在试题纸上）：

- 1、线性时不变电容  $C=1\mu\text{F}$ ，其上有初始电压  $V_0=1\text{V}$ ，表明它具有初始电能，它最多可以向外部电路提供（ ） $\mu\text{J}$  的电能。
- 2、如图 1 所示，这是一个信号通过滤波器后加载到负载电阻的电路，这个滤波器是（ ）类型的滤波器，其 3dB 频点为（ ）kHz。
- 3、对于图 1 电路，如果电容初始电压为 1V，而激励信号为阶跃信号  $v_s(t)=4U(t)$  (V)，输出电压波形表达式为  $v_o(t)=$ （ ）V，其中，零输入响应为（ ）V，零状态响应为（ ）V，稳态响应为（ ）V，瞬态响应为（ ）V。

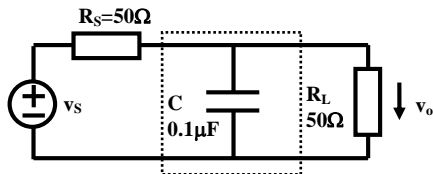


图 1 简单滤波器 1

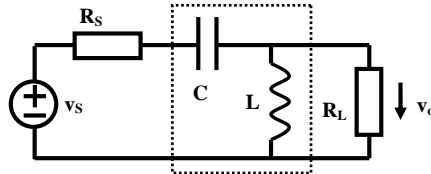


图 2 简单滤波器 2

- 4、直观定性分析图 2 滤波器类型：频率很低时，电容（ ），电感（ ），信号（ ）到达输出端；频率很高时，电容（ ），电感（ ），信号（ ）到达输出端，因而这是一个（ ）类型的滤波器。
- 5、图 2 虚框内的二端口网络，请给出其向量域（频域）的  $y$  参量矩阵，为（

）

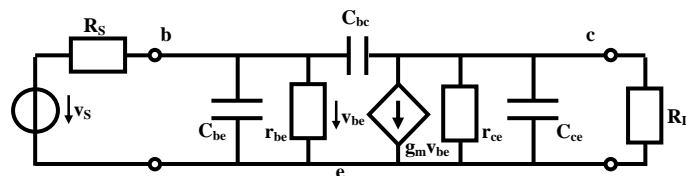


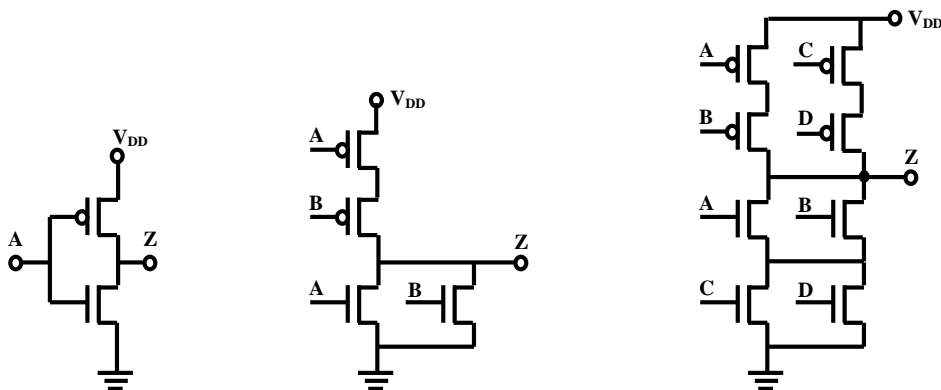
图 3 晶体管放大器小信号分析等效电路

- 6、对于图 3，已知输入信号为正弦波信号  $v_s(t)=V_{sm}\cos(\omega_0 t)$ ，请用向量域结点电压法列写电路方程，用矩阵形式表述，为：

- 7、某一阶低通系统的阶跃响应上升沿时间为  $1\mu\text{s}$ ，该系统的 3dB 带宽是（ ）kHz。
- 8、某个直流电压源  $V_{s0}$  通过电阻  $R$  为电容  $C$  充电，电容上的初始电压为  $V_0$ ，终值电压

为 ( )，电容电压变化到  $0.3V_0+0.7V_{S0}$  时，需要的时间为 ( )。

9、线性时不变电路的响应可以分解为零输入响应和零状态响应，这是由于 ( )。



逻辑表达式: ( ) ( ) ( )

图 4 CMOS 门电路

10、图 4 给出的三个 CMOS 门电路，请将其输出逻辑表达式分别列写在图下空格中。

11、如图 5 所示， $V_{S0}$  为直流电压源， $t=0$  时刻开关闭合，此时刻电容有初始电压  $V_0$ ，电感有初始电流  $I_0$ ，我们打算在复频域进行电路分析，请在图右侧空地画出该电路的复频域分析用电路图。

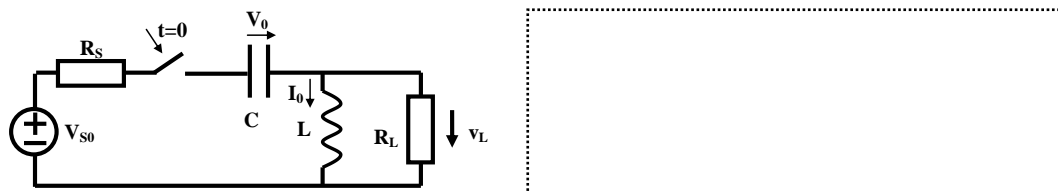
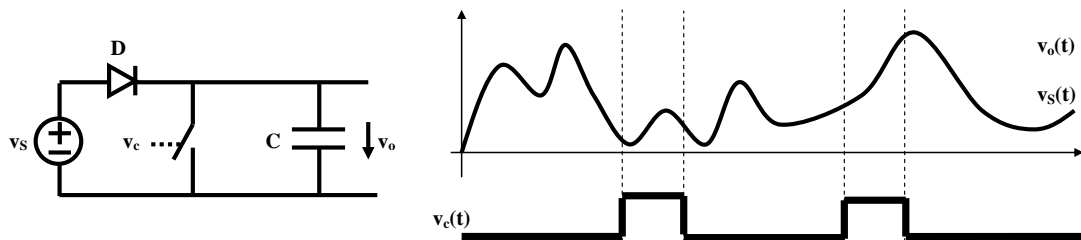


图 5 RLC 电路复频域分析

12、如图 6a 所示电路，电压源  $v_s$  的时域波形如图 6b 所示，控制信号  $v_c(t)$  控制开关的通断， $v_c$  高电平开关闭合， $v_c$  低电平开关断开。这里假设二极管具有理想整流特性。电路中的开关或等效开关的导通电阻都很小，时间常数很小，电容充放电近似认为可瞬间完成。请在图 6b 上直接画出电容电压的时域波形，这个电路完成 ( ) 的功能。



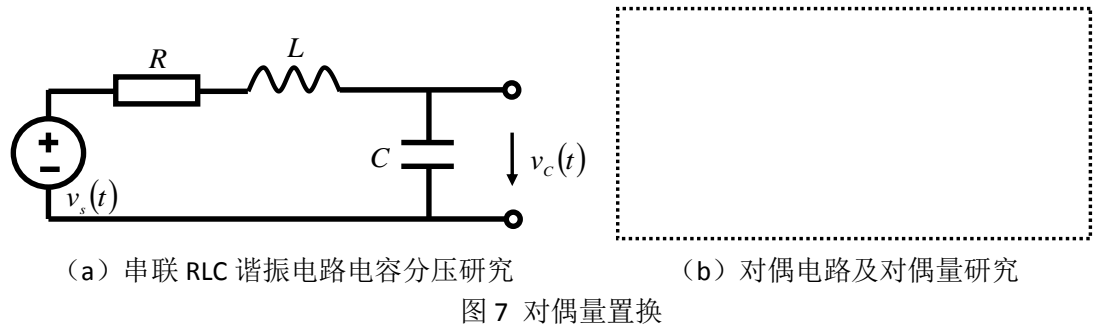
(a) 某非线性动态电路

(b) 时域波形图

图 6 画波形

13、电路问题是电磁场问题的一类特殊应用，电路定律可以适用的范围是 ( )。

14、如图 7a 所示，我们需要研究电容上的分压和激励电压源的关系，其对偶量研究的是图 7b 的（  
请在空中填入对偶描述，在图 7b 位置画上相应的对偶电路。



二、对于图 8，已知输入信号为正弦波信号  $v_s(t)=3\sin(2\pi f_0t)$ ，其中  $f_0=100\text{kHz}$ 。该电路经长时间后趋于稳定，请给出稳态输出电压表达式。+8

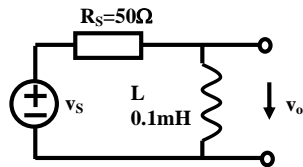


图 8 简单 RL 电路

三、对图 9 电路，假设  $R_s=50\Omega$ ， $R_L=50\Omega$ ， $L=0.1\mu\text{H}$ ， $C=100\text{pF}$ 。+10

- 请在复频域内，获得该系统的传递函数  $H(s)=2V_o(s)/V_s(s)$ ，用阻尼系数 $\xi$ 、自由振荡频率 $\omega_0$ 表示。
- 给出阻尼系数 $\xi$ 、自由振荡频率  $f_0$  的具体数值。
- 画出该传递函数幅频特性的波特图，标明幅频特性转折的特征频点和-40dB 频点。

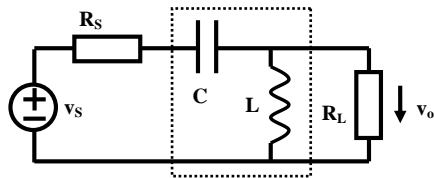


图 9 二阶滤波器电路

四、如图 10 所示，这是一个张弛振荡器电路。+10

- 请分析其张弛振荡原理。
- 画出输出电压  $v_o$  和电容电压  $v_c$  波形图。
- 给出振荡频率表达式。

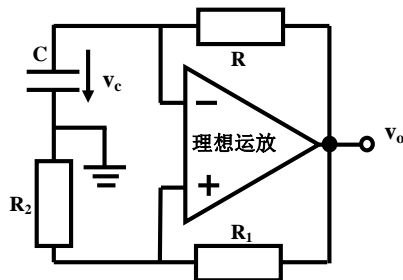


图 10 张弛振荡器

五、这是一个三输入、三输出组合逻辑的真值表。+13

- a) 用卡诺图给出简化的三个输出的逻辑表达式  
b) 用 CMOS 标准形式(上 PMOS 下 NMOS)给出该组合逻辑电路的晶体管级电路实现。

输入逻辑				输出逻辑		
S <sub>2</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>0</sub>		D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>
0	0	0		×	×	×
0	0	1		×	×	×
0	1	0		1	1	0
0	1	1		0	1	0
1	0	0		×	×	×
1	0	1		1	1	1
1	1	0		1	0	1
1	1	1		0	1	1

六、如图 11 所示，电路早已稳定，在 t=10ms 时刻，开关闭合，在 t=20ms 时刻，开关又打开，请画出电容两端电压  $v_c(t)$  波形和输出电压  $v_o(t)$  波形(t≥0)，在图上标注关键点对应时间和电压。+15

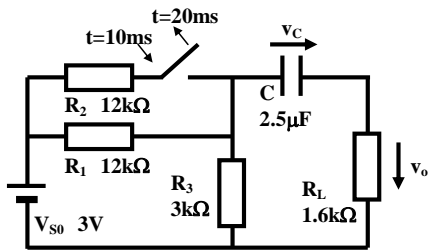


图 11 某阻容电路