

北京科技大学

2010 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 815 试题名称: 电路及数字电子技术 (共 4 页)

适用专业: 控制科学与工程、电子科学与技术

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效;
必须给出必要的解题步骤, 直接给出答案者无分;
允许使用不带存储、记忆功能的计算器。

一、电路如图 1 所示, 求等效电阻 R_{ab} 。(15 分)

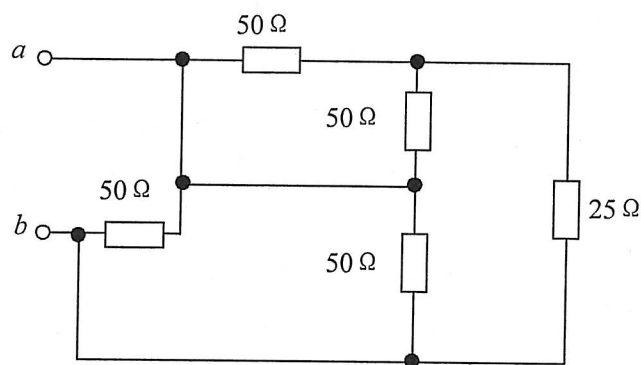


图 1

二、在图 2 所示电路中, 试求: (1) a 、 b 以左含源一端口网络的戴维宁等效电路; (2) 计算 R_L 为多大时, 它吸收的功率最大? 并求此最大功率。(15 分)

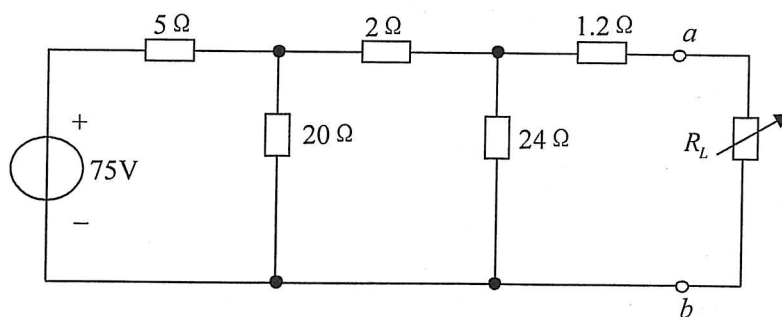


图 2

三、图3所示电路中 $t=0$ 时开关 S_1 打开， S_2 闭合，在开关动作前，电路已经达到稳态。试求 $t \geq 0$ 时的 $u_L(t)$ 、 $i_L(t)$ 。(15分)

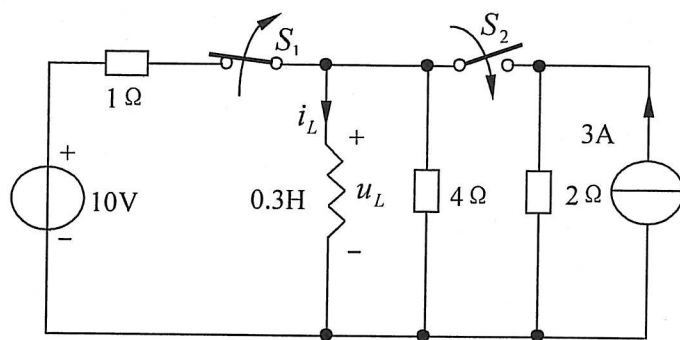


图3

四、图4所示电路在频率 $f=500\text{Hz}$ 时发生谐振，且谐振时电流有效值 $I=0.2\text{A}$ ， $X_C=314\Omega$ ，电容上的电压为外加电压的20倍。(1)求 R 、 L ；(2)若将频率 f 变为 250Hz ，而 R 、 L 、 C 及电源电压有效值不变，求此时电流的有效值 I ，并判断电路的性质（感性、容性或阻性）。(15分)

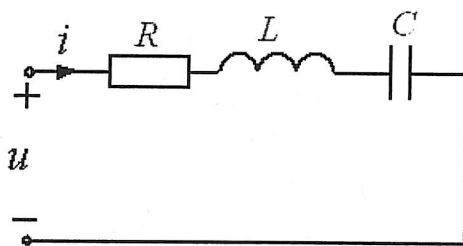


图4

五、设图5所示一端口为零初始状态，其中 $L=0.5\text{H}$ 、 $R=1\Omega$ 、 $C=1\text{F}$ ，用运算法求驱动点阻抗函数 $Z(s)=\frac{U(s)}{I(s)}$ ，并定性绘制其幅频特性及相频特性曲线。(15分)

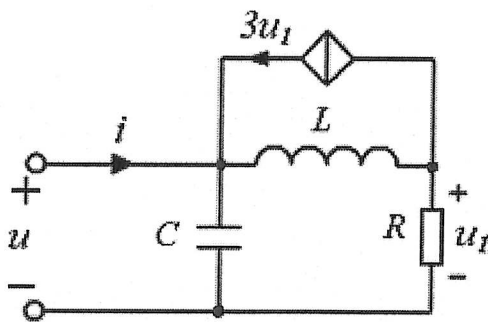


图5

六、已知某电路的基本回路矩阵：

$$[B_f] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & -1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

试画出电路的有向图，并求此电路的基本割集矩阵 Q_f 。(15分)

七、求图 6 所示电路的 Y 参数方程。(15 分)

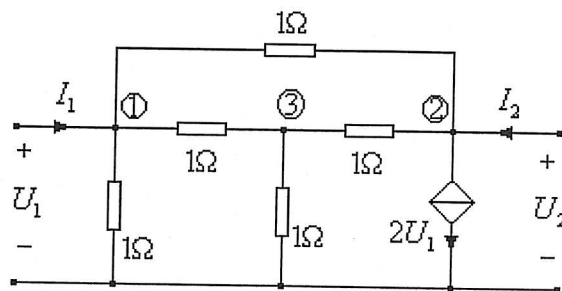
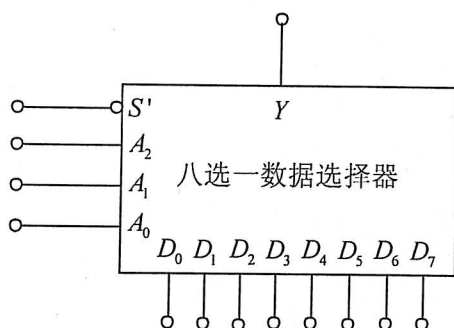


图 6

八、已知逻辑函数 $Y = \overline{A}B\overline{D} + \overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{D}$ ，试分析至少应包含哪些无关项，才能将其化简为 $Y = B\overline{D} + \overline{B}D$ 。(15 分)

九、用八选一数据选择器和必要的门电路实现函数 $Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C} + ACD + \overline{A}BCD + \overline{B}\overline{C}\overline{D}$ ，其中数据选择器的符号和功能表如图 7 所示，要求 $A_2A_1A_0 = BCD$ 。(15 分)



八选一数据选择器功能表				
使能端	选择输入			输出
S'	A_2	A_1	A_0	Y
1	×	×	×	0
0	0	0	0	D_0
0	0	0	1	D_1
0	0	1	0	D_2
0	0	1	1	D_3
0	1	0	0	D_4
0	1	0	1	D_5
0	1	1	0	D_6
0	1	1	1	D_7

图 7

十、74161 是十六进制加法计数器，其功能表如下所示，试分析图 8 给出的由两片 74161 和与非门组成的电路是多少进制的计数器，并说明理由。（15 分）

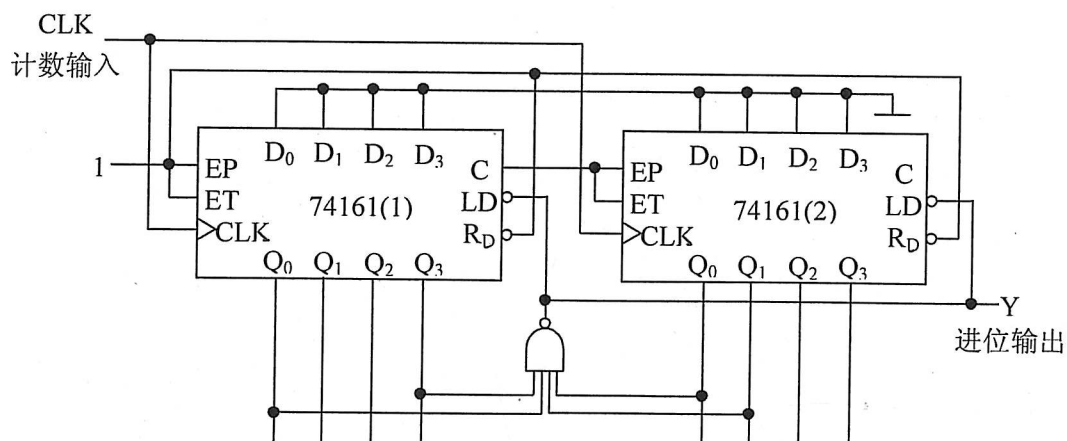


图 8

74161 功能表

CLK	R _D	LD	EP	ET	D ₃ D ₂ D ₁ D ₀	Q ₃ Q ₂ Q ₁ Q ₀
×	0	×	×	×	××××	0000
┐	1	0	×	×	DCBA	DCBA
×	1	1	0	×	××××	保持
×	1	1	×	0	××××	保持 (但 C=0)
┐	1	1	1	1	××××	计数