

2021 年硕士研究生招生考试（初试）试题

科目代码：811

科目名称：电子技术基础（含模电、数电）

- 说明：1.本试题为招生单位自命题科目。
 2.所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。
 3.考生答题时不必抄题，但必须写明题号。
 4.本试题共计五大题，满分 150 分。

【本试题共计 7 页，此为第 1 页】

一、单项选择题（每题 2 分，共 30 分）

- 1、P 型半导体中，空穴的浓度主要取决于【 】。
- A. 杂质浓度 B. 温度 C. 掺杂工艺 D. 晶体缺陷
2. 电路如图 1 所示，所有二极管均为理想二极管，则 D_1 、 D_2 、 D_3 的工作状态为【 】。
- A. D_1 导通， D_2 、 D_3 截止 B. D_1 、 D_2 截止， D_3 导通
 C. D_1 、 D_3 截止， D_2 导通 D. D_1 、 D_2 、 D_3 均截止
3. 已知某放大电路的幅频特性曲线如图 2 所示，则该电路的中频电压增益及带宽分别为【 】。
- A. 20dB, 10^5 Hz B. 20dB, 10^6 Hz C. 100, 10^5 Hz D. 40dB, 10^6 Hz

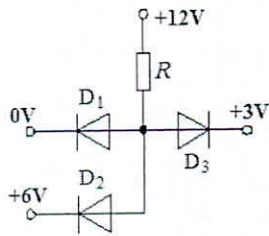


图 1

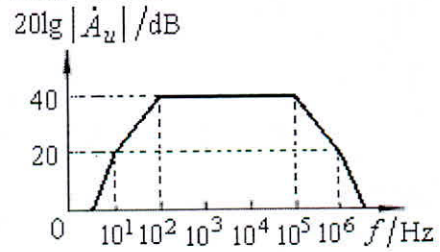
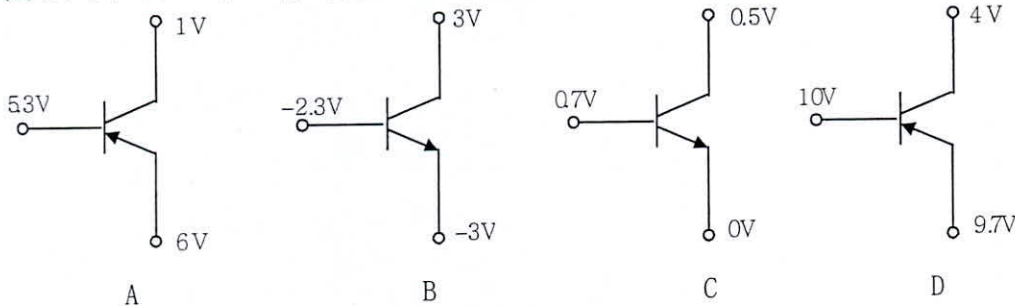
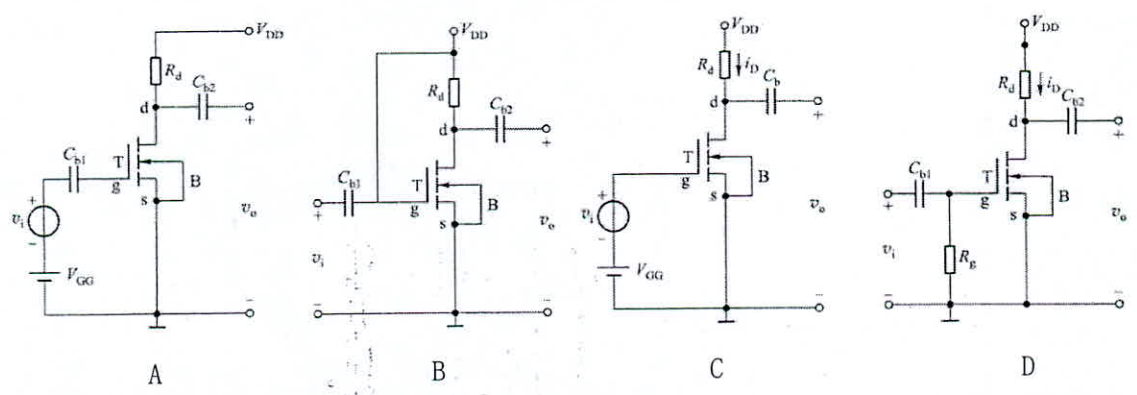


图 2

4. 图 A、B、C、D 中已标出各硅晶体管各电极的电位，判断处于截止状态的晶体管是【 】。



5. 判断以下哪个电路中对正弦交流信号有放大作用【 】。



6. 图 3 所示集成运放电路, 双向稳压管 D_z 的稳定电压为 $\pm U_z$, 且 U_z 值小于运放的饱和电压值 $U_{0(sat)}$, 当 $u_i < u_R$ 时, $u_o =$ 【 】。

- A. 0
- B. $+U_z$
- C. $-U_z$
- D. u_i

7. 场效应管放大电路如图 4 所示, 静态时该电路的栅源电压 U_{GS} 等于 【 】。

- A. 0
- B. $I_D R_G$
- C. $-I_D R_S$
- D. $I_D R_S$

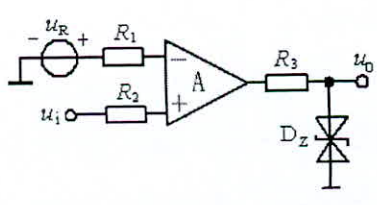


图 3

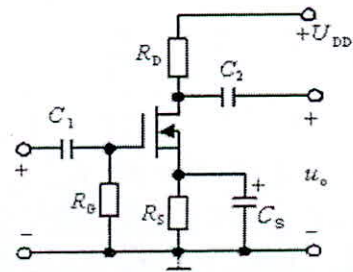


图 4

8. 下面关于图 5 所示电路中 R_{f1} 和 R_{f2} 所引的反馈极性, 说法正确的是 【 】。

- A. R_{f1} 为正反馈, R_{f2} 为负反馈
- B. R_{f1} 为负反馈, R_{f2} 为正反馈
- C. R_{f1} 、 R_{f2} 均为负反馈
- D. R_{f1} 、 R_{f2} 均为正反馈

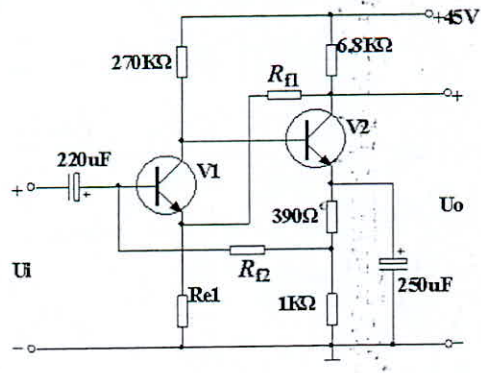


图 5

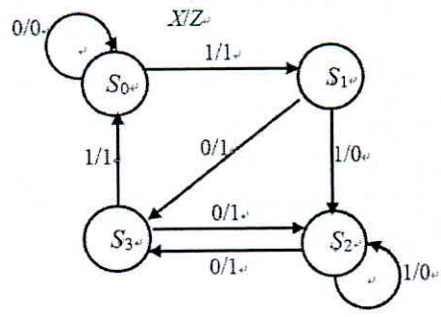


图 6

9. 8421BCD 编码为 00110010 的十进制数是 【 】

- A. 32
- B. 50
- C. 62
- D. 80

10. 对于 CMOS 或非门多余的输入端, 其正确的处理方式是 【 】。

- A. 悬空
- B. 接地
- C. 接电源
- D. 通过 $1K\Omega$ 电阻接电源

考试科目代码: 811 考试科目名称: 电子技术基础 (含模电、数电)

11. 函数 $F = AB + \bar{B}C$ 中, 可能发生竞争冒险的组合为【 】。

- A. $A=1, C=0$ B. $A=C=1$ C. $A=0, C=1$ D. $A=C=0$

12. 一个输入为 32 线的二进制优先编码器, 其编码输出端至少有【 】根线。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

13. 某时序电路的状态转换图如图 6 所示, 设起始状态为 S_0 , 若输入序列 $X=110101$ 时, 则最终的状态为【 】。

- A. S_0 B. S_1 C. S_2 D. S_3

14. 若将一个正弦波电压信号转换为同频率的矩形波电压信号, 应采用【 】。

- A. 计数器 B. 多谐振荡器 C. 单稳态触发器 D. 施密特触发器

15. 有一个 RAM 存储器的存储容量是 256×4 , 则其地址线为【 】。

- A. 8 B. 9 C. 10 D. 12

二、填空题 (每空 3 分, 共 30 分)

1. 电路如图 7 所示, 设 D_{Z1} 的稳压值为 6V, D_{Z2} 的稳压值为 12V, 设稳压管的正向压降为 0.7V, 则输出电压 U_{AB} = _____。

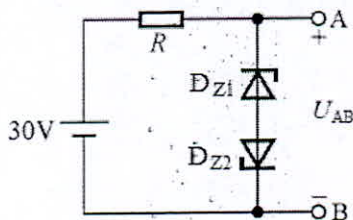


图 7

2. 串联型稳压电路如图 8 所示, 设稳压管稳定电压 $U_Z=5V$, A 为理想运算放大器, 晶体管的导通电压 $U_{BE}=0.6V$, 则输出电压 U_o 的最小值为_____。

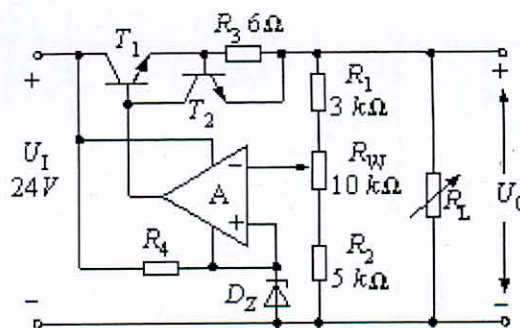


图 8

3. 已知差分放大电路如图 9 所示。场效应管 T_1 、 T_2 的参数相同, $g_m=0.78ms$, $r_{ds} \gg R_d$, 试求双端输出时差模增益 A_{id} = _____, 若两端输入电压分别是 $v_{i1}=2mV$, $v_{i2}=8mV$, 则输出电压 U_o = _____。

4. 图 10 所示是用运算放大器构成的音频信号发生器的简化电路, R_1 大致调到_____才能起振; R_p 为双联电位器, 可以从 0 调到 14.4KΩ, 电路的振荡频率的调节范围为_____。

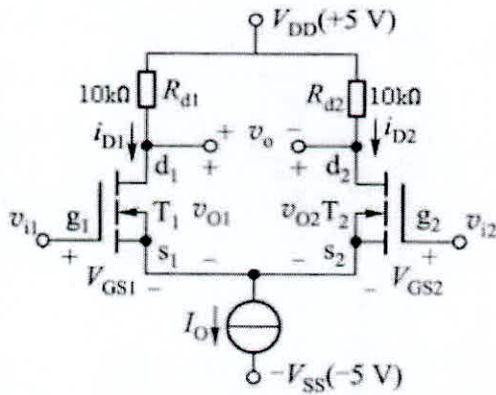


图 9

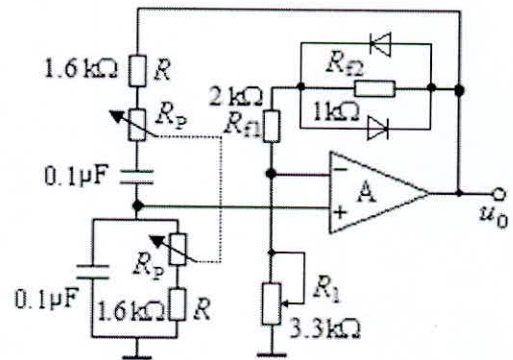


图 10

5. 将逻辑函数 $F(A, B, C) = \sum m(0,1,2,3,4,6)$ 化为最简与或表达式, $F =$ _____。

6. 图 11 所示电路, 输出 $L =$ _____。

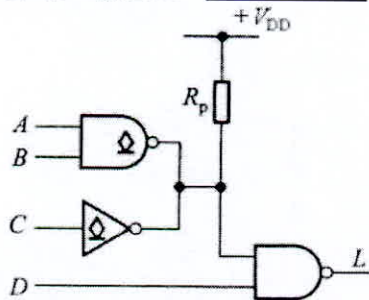


图 11

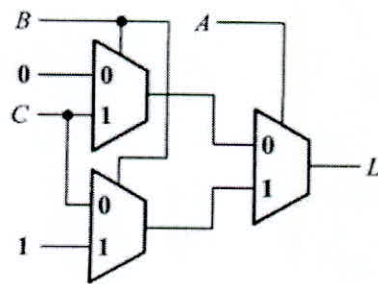


图 12

7. 由数据选择器构成的逻辑电路如图 12 所示, 试写出输出端的逻辑函数式 $L =$ _____。

8. 某 DAC 转换器的输入为 8 位二进制数字信号 ($D_7 \sim D_0$), 当输入值为 “11111111” 时, 输出电压为 25.5V; 当输入值为 “00000001” 时, 输出电压为 _____。

三、分析画图题 (10 分)

逻辑电路及 A、B、CP 的波形如图 13 所示, 触发器的初始状态为 0。

- (1) 写出 T 的逻辑表达式;
- (2) 写出 T 触发器的特性方程;
- (3) 对应于 A、B、CP 的波形画出 T 和 Q 的波形

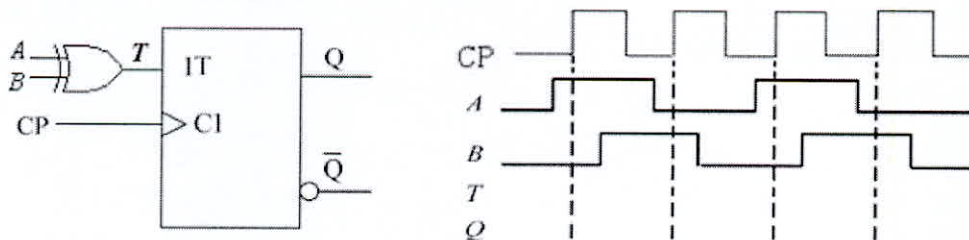


图 13

四、分析计算题 (共 45 分)

考试科目代码: 811 考试科目名称: 电子技术基础 (含模电、数电)

1. 已知图 14 所示电路中晶体管的 $\beta = 100$, 饱和管压降 $U_{CES} = 0.6V$, $U_{BEQ} = 0.7V$, $r_{be} = 1k\Omega$, $R_L = 3k\Omega$, 现已测得静态时 $U_{CEQ} = 6V$ 。(15 分)

(1) 估算 R_b 约为多少千欧?

(2) 画出电路的微变等效电路;

(3) 试计算电路的 \dot{A}_u 、 R_i 及 R_o ;

(4) 当输入信号增大到一定幅值, 电路首先出现什么失真? 电路的最大不失真输出电压为多少伏?

2. 电路如图 15 所示 (12 分)

(1) 若引入级间负反馈, 试分析图中 1、2、3 三点中哪两个点应该连接在一起, 并判断所引入的负反馈的组态。

(2) 说明 (1) 中所引反馈对放大电路性能有何影响。

(3) 若 (1) 中所引负反馈满足深度负反馈的条件, 试估算闭环电压增益 \dot{A}_{uf} 。

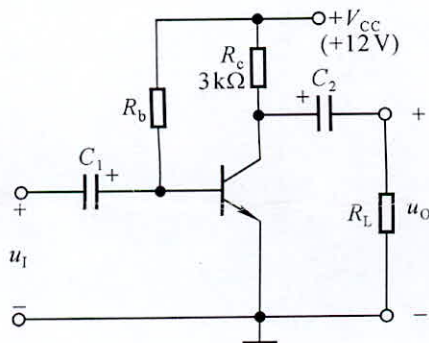


图 14

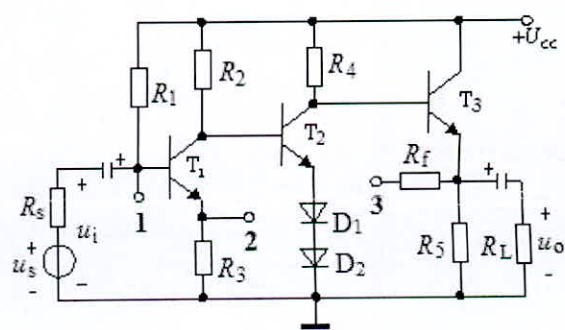


图 15

3. 已知功率放大电路如图 16 所示, 试回答下述问题: (9 分)

(1) T_1 与 T_3 , T_2 与 T_4 分别复合为什么类型的三极管?

(2) 调节输出端静态电位时, 应调整哪个元件?

(3) 动态时, 若输出电压出现交越失真, 应该调节哪个电阻?

(4) 当 $V_{CC} = 15V$, T_3 、 T_4 管的 $V_{CES} = 1V$, $R_{e3} = R_{e4} = 0.5\Omega$, $R_L = 8\Omega$ 时, 求 R_L 上的最大不失真输出功率 P_{omax} 。

4. 电路如图 17 所示, 设 $A_1 \sim A_3$ 均为理想运算放大器, 电容器 C 上的初始电压为零 (9 分)

(1) 试说明 A_1 、 A_2 、 A_3 各组成什么电路;

(2) 写出 v_{o1} 、 v_{o2} 、 v_o 的表达式。

考试科目代码: 811 考试科目名称: 电子技术基础 (含模电、数电)

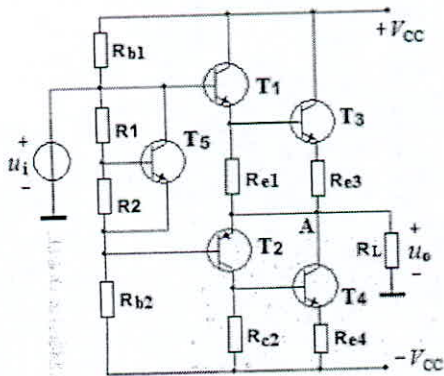


图 16

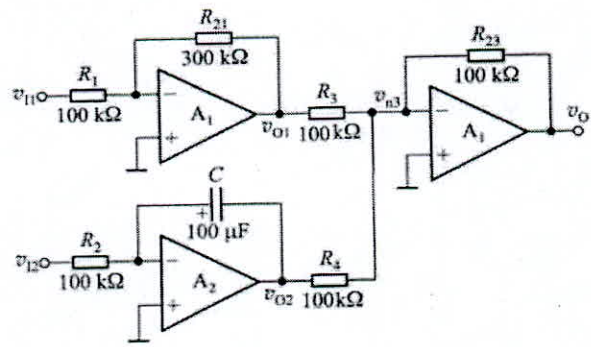


图 17

五、分析设计题 (共 35 分)

1. 逻辑电路如图 18 所示 (15 分)

(1) 写出输出 Y 的逻辑函数表达式, 并将其化为最简与或式, 列出真值表, 说明电路的逻辑功能。

(2) 试用 3 线-8 线译码器 74138 及适当的门电路实现该逻辑电路。(74138 的逻辑功能见【附 1】)

(3) 试用 8 选 1 数据选择器 74151 实现该逻辑电路。(74151 的逻辑功能见【附 2】)

2. 74161 是四位同步二进制加法计数器 (功能表【见附 3】), 分析图 19 所示电路, 画出状态转换图, 说明该电路的逻辑功能。(6 分)

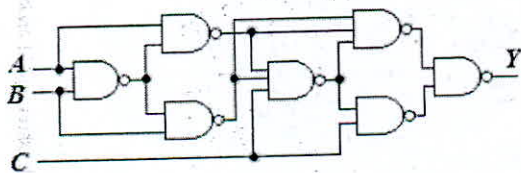


图 18

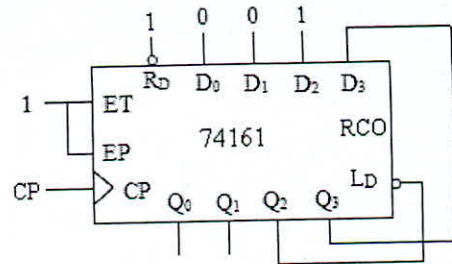


图 19

3. 时序逻辑电路如图 20 所示。(14 分)

- (1) 写出激励方程和状态方程;
- (2) 列出状态转换真值表;
- (3) 画出状态转换图;
- (4) 说明该电路的逻辑功能。

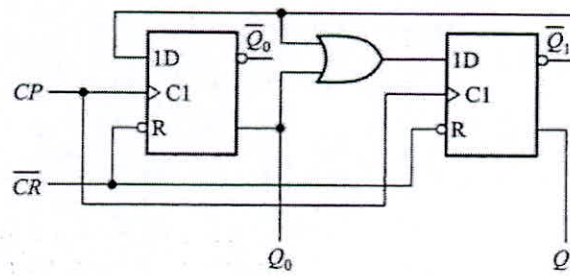
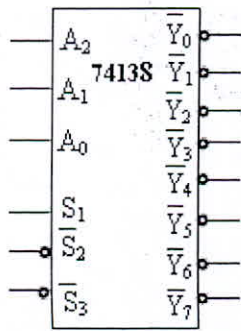


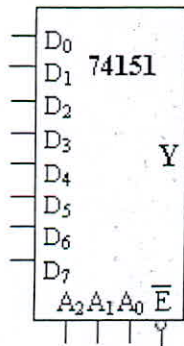
图 20

【附 1】74138 的功能管脚图与功能表如下图所示。



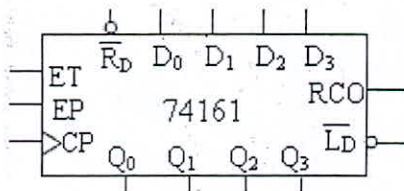
输入			输出							
S_1	$\overline{S_2} + \overline{S_3}$	$A_2 A_1 A_0$	$\overline{Y_0}$	$\overline{Y_1}$	$\overline{Y_2}$	$\overline{Y_3}$	$\overline{Y_4}$	$\overline{Y_5}$	$\overline{Y_6}$	$\overline{Y_7}$
X	1	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
0	X	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0 1 0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0 1 1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1 0 1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	0

【附 2】74151 的功能管脚图与功能表如下图所示。



输入				输出
\overline{E}	A_2	A_1	A_0	Y
1	x	x	x	0
0	0	0	0	D0
0	0	0	1	D1
0	0	1	0	D2
0	0	1	1	D3
0	1	0	0	D4
0	1	0	1	D5
0	1	1	0	D6
0	1	1	1	D7

【附 3】74161 的功能管脚图与功能表如下图所示。



$\overline{R_D}$	$\overline{L_D}$	EP	ET	CP	$D_0 D_1 D_2 D_3$	$Q_0 Q_1 Q_2 Q_3$
L	X	X	X	X	X X X X	L L L L
H	L	X	X	↑	$D_0 D_1 D_2 D_3$	$D_0 D_1 D_2 D_3$
H	H	L	X	X	X X X X	保 持
H	H	X	L	X	X X X X	保 持
H	H	H	H	↑	X X X X	计 数