

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术 (模拟、数字)

共 6 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

数字电子技术部分:

一、概念 (12 分)

1. Bi-CMOS 是双极型-CMOS 电路的简称, 特点是逻辑部分用_____结构, 输出级用_____结构。因此, Bi-CMOS 兼有 CMOS 电路的_____和双极型电路_____的优点。
2. 一组合电路输入信号的变化顺序有以下三种情况, 当_____时, 将可能出现竞争冒险。
(A) 00→01→11→10 (B) 00→01→10→11 (C) 00→10→11→01
3. 一个 CMOS 非门的延迟时间为 10ns, 那么由相同的 CMOS 组成的缓冲器的延迟为多少 ns 及由 CMOS 组成的传输门的延迟为多少 ns?
(a) 10 ns、20 ns (b) 10 ns、10 ns (c) 20 ns、10 ns (d) 20 ns、20 ns
4. 在图 1 所示的卡诺图中, 化简后的逻辑函数是
(a) $AB+BC+CA$ (b) $\bar{A}B+\bar{B}C+\bar{C}A$ (c) $AB+\bar{B}C+\bar{C}A$ (d) $\bar{A}B+\bar{B}C+CA$

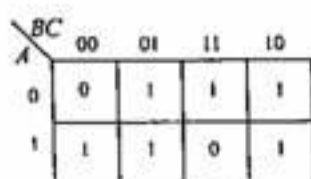


图 1

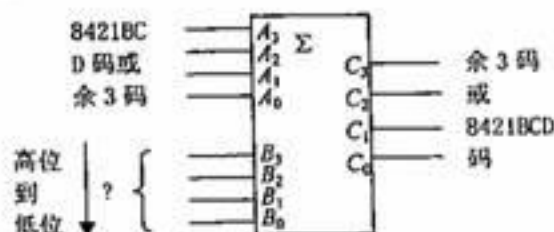


图 2

5. 分析图 2 所示的四位并行加法器构成一个 8421BCD 码转换成余 3 码或一个余 3 码转换成 8421BCD 码的转换电路。请问下列四个答案中哪个答案正确。
(a) 0111、1011 (b) 0011、1101 (c) 1011、0011 (d) 1011、1011

二、集成 A/D 转换器 ADC0809 芯片是多少路 A/D 转换器? 其内部结构由哪几部分组成?
论述逐次比较型 A/D 转换器工作原理。(10 分)

三、如图 3 所示为 TTL 电路。已知输入波形 A、B、C, 如图 4 所示。请画出输出波形 F。(8 分)

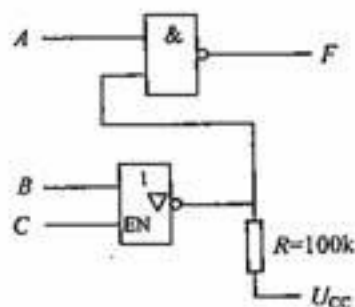


图 3

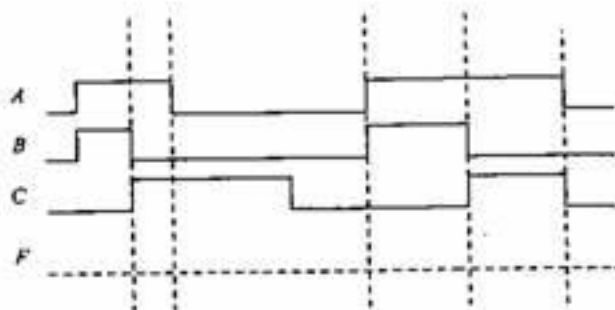


图 4

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术 (模拟、数字)

共 6 页 第 2 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

四、要求用 1 片 74161、2 块 8 选 1 数据选择器 (具有补输出)、1 块 2 输入或门、2 块 2 输入与门、1 块非门, 在 1 个周期 16 秒实现四路输出信号 F_1 、 F_2 、 F_3 和 F_4 , 如图 5 所示。74161 功能表如表 1 所示。在图 6 中标出 CP 的频率。(可在图 6 所示的框内画出电路图) (15 分)

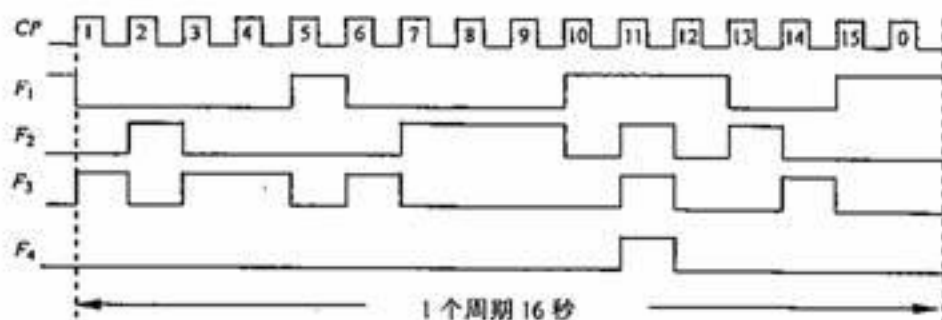


图 5

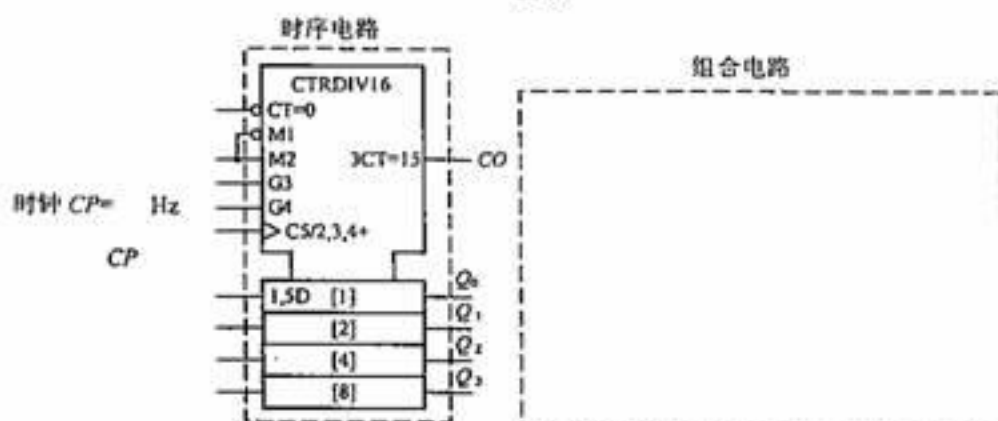


图 6

表 1 74161 功能表

输 入					输 出			
CP	\bar{R}	\bar{LD}	$P(S_1)$	$T(S_2)$	A	B	C	D
ϕ	0	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
\uparrow	1	0	ϕ	ϕ	A	B	C	D
ϕ	1	1	0	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
ϕ	1	1	ϕ	0	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
\uparrow	1	1	1	1	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术(模拟、数字)

共 6 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

五、PLA 阵列如图 7 所示。请写出逻辑表达式, 并用 PROM 阵列实现, 将实现的电路画在图 8 中。(10 分)

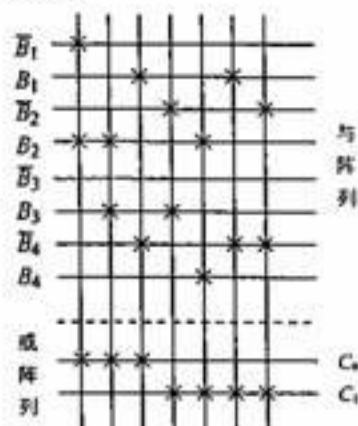


图 7

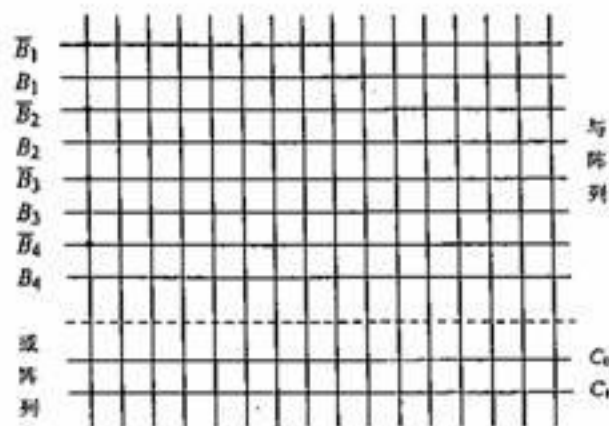


图 8

模拟电子技术部分:

一、填空: (15 分)

1. 在单级放大器的共射、共基、共集三种组态中, 如果希望高频特性好, 选择_____组态。
2. 甲类功率放大电路的效率低的原因是_____工作点; 乙类功率放大电路的效率高的原因是_____工作点。
3. 变容二极管在加反向电压时, PN 结的厚度变_____, 电容值变_____。
4. _____电路可将方波电压转换为尖脉冲。
5. 放大器的频率特性指放大电路对正弦交流信号的_____, 可分为_____响应和_____响应。
6. 电流源电路应用在集成电路中, 主要作为_____和_____。
7. 反馈放大器中, 引起自激的条件是_____。
8. 测得某放大电路中三个 MOS 管的三个电极的电位如表 2 所示, 开启电压表 2 中给出。试分析各管的工作状态(截止区、恒流区、可变电阻区), 并填入表内。

表 2

管 号	$U_{GS(th)}/V$	U_S/V	U_G/V	U_D/V	工作状态
T ₁	4	-5	1	3	
T ₂	-4	3	3	10	
T ₃	-4	4.5	0	5	

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术(模拟、数字)

共 6 页 第 4 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

二、判断下列说法是否正确(正确画“√” 错误画“×”)(5 分)

1. PN 结在无光照、无外加电压时, 结电流为零。()
2. 处于放大状态的晶体管, 集电极电流是多子漂移运动形成的。()
3. 迟滞比较器中的运放, 可以利用“虚短”和“虚断”来分析。()
4. 共射放大电路中, 输出电压的顶部失真都是截止失真。()
5. 在深度负反馈的条件下, $A \approx 1/B$ 。因此, 不需要选择合理的电路参数。()

三、简述如图 9 所示电路能够完成的功能, 指出反馈组态。简述其原理并求出输出电压的变化范围。(10 分)

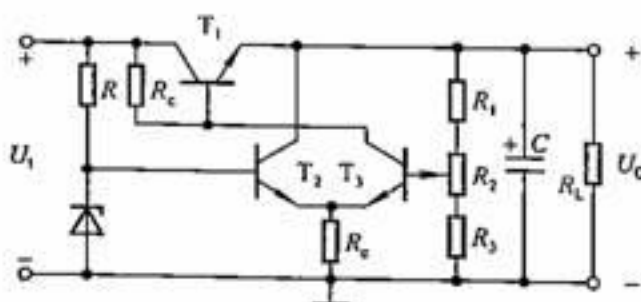


图 9

四、计算:

1. 电路如图 10 所示。设 $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta$ 。

(1) 静态时, 若要求 $U_o = 0$, 试估算 $I_o = ?$

(2) 写出电压增益 $A_U = U_o/U_i$ 、输入电阻 R_i 、输出电阻 R_o 的表达式。

(3) 如果要稳定输出电流, 增加何种组态的反馈网络? 并画出反馈网络。(15 分)

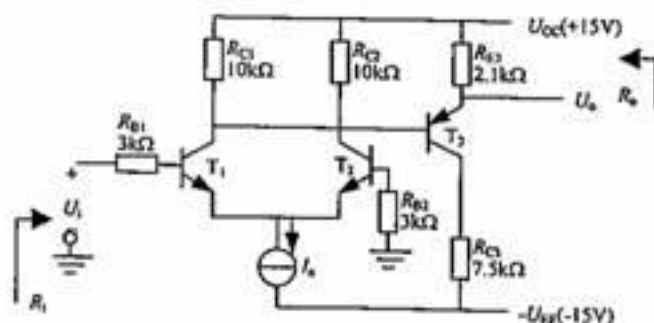


图 10

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术 (模拟、数字)

共 6 页 第 5 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

2. 如图 11 所示的电路, 求解输出电压的表达式, 并说明如果 R_4 过小, 会发生何种现象? 叙述其原因? (10 分)

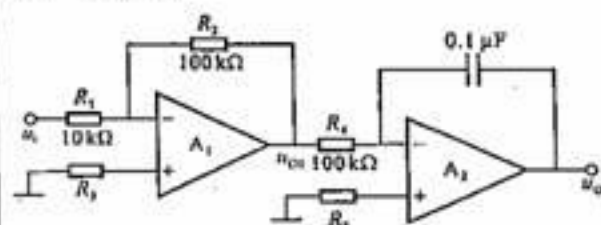


图 11

3. 电路如图 12 所示, 试写出增益函数 $A(j\omega)$ 以及反馈系数 $F(j\omega)$ 的表达式, 并画出电路的波特示意图 (幅频特性)。 (10 分)

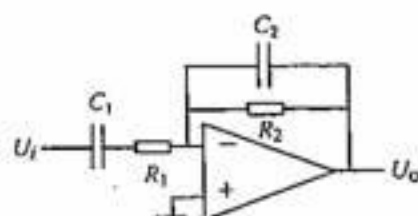


图 12

4. 在图 13 所示电路中, 已知 $U_{cc} = 15V$, T_1 和 T_2 的饱和管压降 $|U_{ces}| = 2V$, 输入电压足够大。求解: (1) 最大不失真输出电压的有效值; (2) 负载电阻 R_L 上电流的最大值; (3) 最大输出功率 P_{om} 。 (10 分)

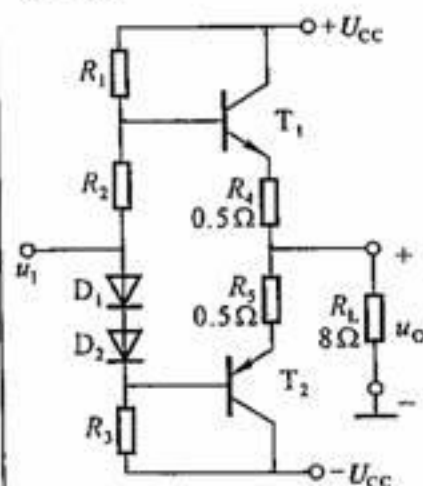


图 13

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 402 电子技术(模拟、数字)

共 6 页 第 6 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

模拟数字综合部分: (20 分)

设计一个十进制计数显示系统(最大计数为 99)。即将输入小信号正弦波(其幅度 50mV, 频率 100kHz)的个数记录在两个 7 段显示发光管上。超过 99 时, 计数溢出。

提供集成电路: 1 片四运放的 LM324 (增益带宽积 1MHz)

1 片施密特触发器

2 片 74161 计数器

2 片 7 段显示译码器和 2 片 7 段显示发光管

若干各种数值的电阻

若输入小信号正弦波频率增加到 10MHz 时还能正常计数吗? 若不能, 为什么?