

苏州大学

2000 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

数字电子技术基础

(A) 卷

学科、专业: 研究方向:

考试科目:

1. (10 分) 图 1 为 TTL 电路驱动 CMOS 电路的实例, 试计算上拉电阻 R_L 的取值范围. TTL 与非门在 $V_{OL} \leq 0.3V$ 时的最大输出电流为 $8mA$, 输出端的 T₁ 管截止时有 $50\mu A$ 的漏电流. CMOS 或非门的输入电流可以忽略. 要求加到 CMOS 或非门输入端的电压满足 $V_{IH} \geq 4V$, $V_{IL} \leq 0.3V$. 给定电源电压 $V_{DD} = 5V$.

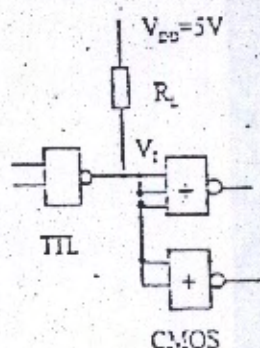


图 1

2. (10 分) 有一个水箱由大小两台水泵 L 和 S 供水. 水箱中从上到下依次设置了 3 个检测元件 A、B、C. 水面低于检测元件时, 检测元件输出高电平, 反之输出低电平. 现要求水位低于 C 时, 两台水泵同时工作, 水位高于 C 而低于 B 时, 大水泵 L 工作, 水位高于 B 而低于 A 时, 小水泵 S 工作, 当水位高于 A 时, 停止供水. 试设计一个最简单的逻辑电路, 用以控制水泵的上述工作过程.

3. (20 分) 已知输血者和受血者的血型必须符合表 2 中的授受关系. 试用数据选择器设计一个逻辑电路判断输血者与受血者的血型是否符合这些关系 (提示: 可以用两个变量的 4 种组合表示输血者的血型, 用另外两个变量的 4 种组合表示受血者的 4 种血型). 要求列出真值表, 卡诺图, 写出表达式, 画出数据选择器的连接图.

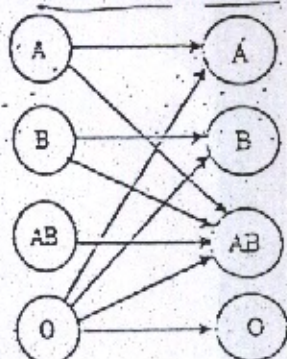


图 3

注意: 各题请不要写在试题纸上.

苏州大学

二〇〇 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业：.....研究方向：.....考试科目：.....(A)卷

4. (20) 考虑一交通管理信号灯系统。该系统用于主干道与乡间公路的交叉路口，平时处于“主干道绿灯，乡间道红灯”状态，只有在乡间公路有车辆要穿行主干道时才将交通灯切向“主干道红灯，乡间道绿灯”，一旦乡间公路无车辆通过路口，交通灯又回到“主绿，乡红”状态。要求主干道每次通行时间不得短于 1 分钟，乡间公路每次通行时间不得长于 20 秒。而在两个状态交换过程中出现的“主黄，乡红”和“主红，乡黄”状态，持续时间都为 4 秒。

(1) 试为该系统设计一个计数器，计数器的输入时钟脉冲周期为 4 秒，要求计数器：
a. 具有计数功能，分别计到 20 秒，1 分钟时能向控制器发出信号，以便给合当时道路情况（例如当乡间公路有车通过路口时，有一传感器检测到并发出请求），控制交通灯的换向。

b. 具有保持功能，即计到 1 分钟时停止计数，保持该状态直到乡间公路有车通过路口。以满足主干道每次通行时间不得短于 1 分钟的条件。

c. 具有复位功能，一旦控制器向计数器发出清零信号，计数器能复位并恢复计数。

建议用四位同步二进制加法计数器 74LS161 和必要的门电路实现。图 4 为 74LS161 符号和功能表。

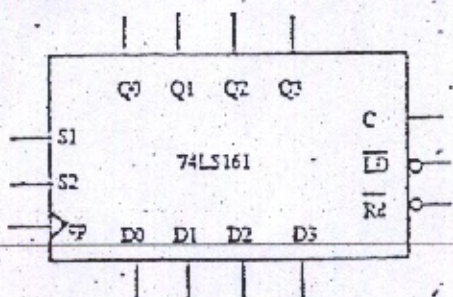


图 4

CP	\overline{LD}	\overline{RE}	S2	S1	Q3	Q2	Q1	Q0	C
x	x	0	x	x	0	0	0	0	0
↑	0	1	x	x	D3	D2	D1	D0	Q3Q2Q1Q0S2
↑	1	1	1	0	保持	保持	保持	保持	Q3Q2Q1Q0
↑	1	1	0	x	保持	保持	保持	保持	0
↑	1	1	1	1	计数	计数	计数	计数	进位 (1111→0000)

(2) 如果由您来设计这个交通灯系统，您将如何做？简述您的设计思路和方案（只需给出设计步骤和系统中的主要部件框图）。

5. (15 分) 图 5 是一个过压监视电路，当监视信号电压超过一定数值后，该电路会以什

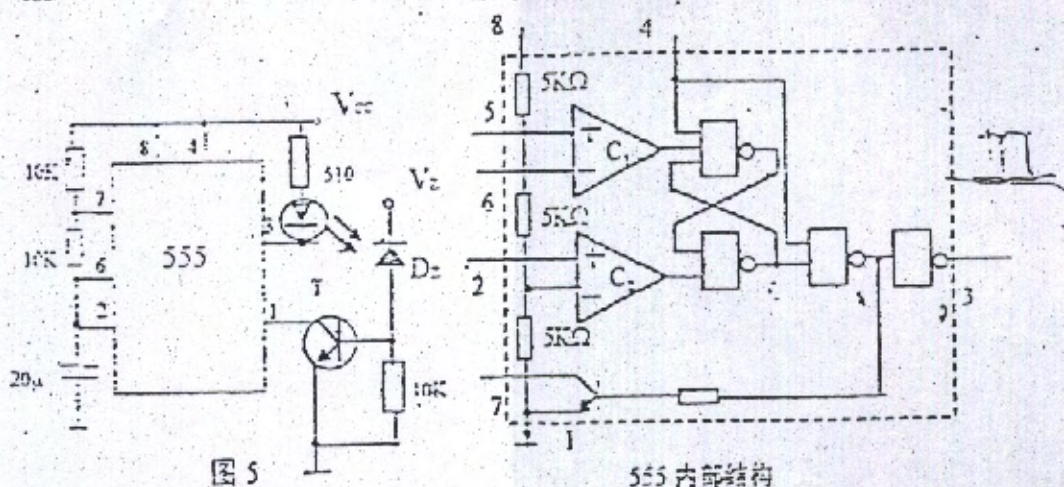
注意：答案请不要做在试题纸上。

苏州大学

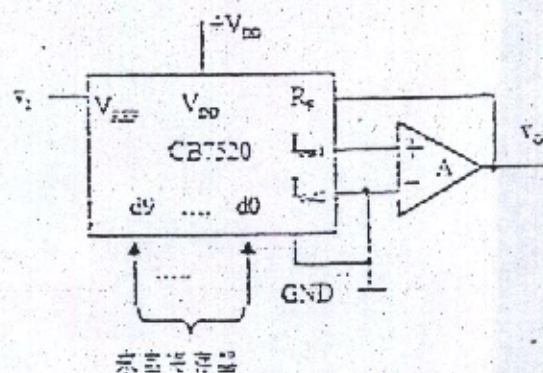
二〇〇 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业： 研究方向： 考试科目： (A)卷

么方式报警？试说明电路的工作原理，并求发光二极管闪烁的频率（当 T 饱和时，可视 $V_{CE} \approx 0$ ）。



6. (10 分) 图 6 是用 D/A 转换器 CB7520 和运算放大器组成的增益可编程放大器，它的电压放大倍数 $A_v = v_o/v_i$ 由输入的数字量 D (d9~d0) 设定。试写出 A_v 的计算公式，并说明 A_v 的取值范围是多少？



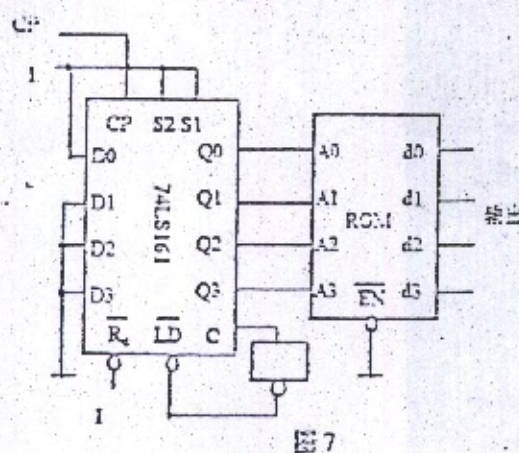
7. (15 分) 图 7 为 16*4 位 ROM 和同步十六进制计数器 74LS161 组成的脉冲分频电路，ROM 的数据表如表所示。试画出在 CP 信号连续作用下 d5、d4、d1、d0 输出的波形。

注意：各题请不要写在试题纸上。

苏州大学

二〇〇 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

学科、专业： 研究方向： 考试科目： (A) 卷



地址输入				数据输出			
A3	A2	A1	A0	d3	d2	d1	d0
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0
1	1	1	0	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	0

注意：答卷时不要做在试题纸上。

试卷代号：

第 (4) 页共 (4) 页