

二 0 0 四年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电子技术基础

适用专业: 生物医学工程 生物物理学

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、(25 分)

1. 在下列情况下, 用指针式万用表测量图 1(a)的 v_{I2} 端电压, 试估计测量到的电压值 (到小数点后一位):

- (1) v_{I1} 悬空;
- (2) v_{I1} 接低电平(0.2V);
- (3) v_{I1} 接高平(3.6V);
- (4) v_{I1} 经 51Ω 电阻接地;
- (5) v_{I1} 经 $100k\Omega$ 电阻接地。

图 1(a)的与非门为 TTL 电路 74LS00, 电路内部参数参照图 1(b), 肖特基二极管正向导通压降为 0.3V; 万用表使用 5V 量程, 内阻为 $20k\Omega/V$ 。

2. 如果换用内阻为 $10M\Omega$ 的数字万用表分别进行上述测量, 又是什么结果?

3. 图 1(b)的电路输出 L 为低电平时, 若灌电流负载电流过大会出现什么情况? 用什么简易仪器测量可判定灌电流负载的电流过大?

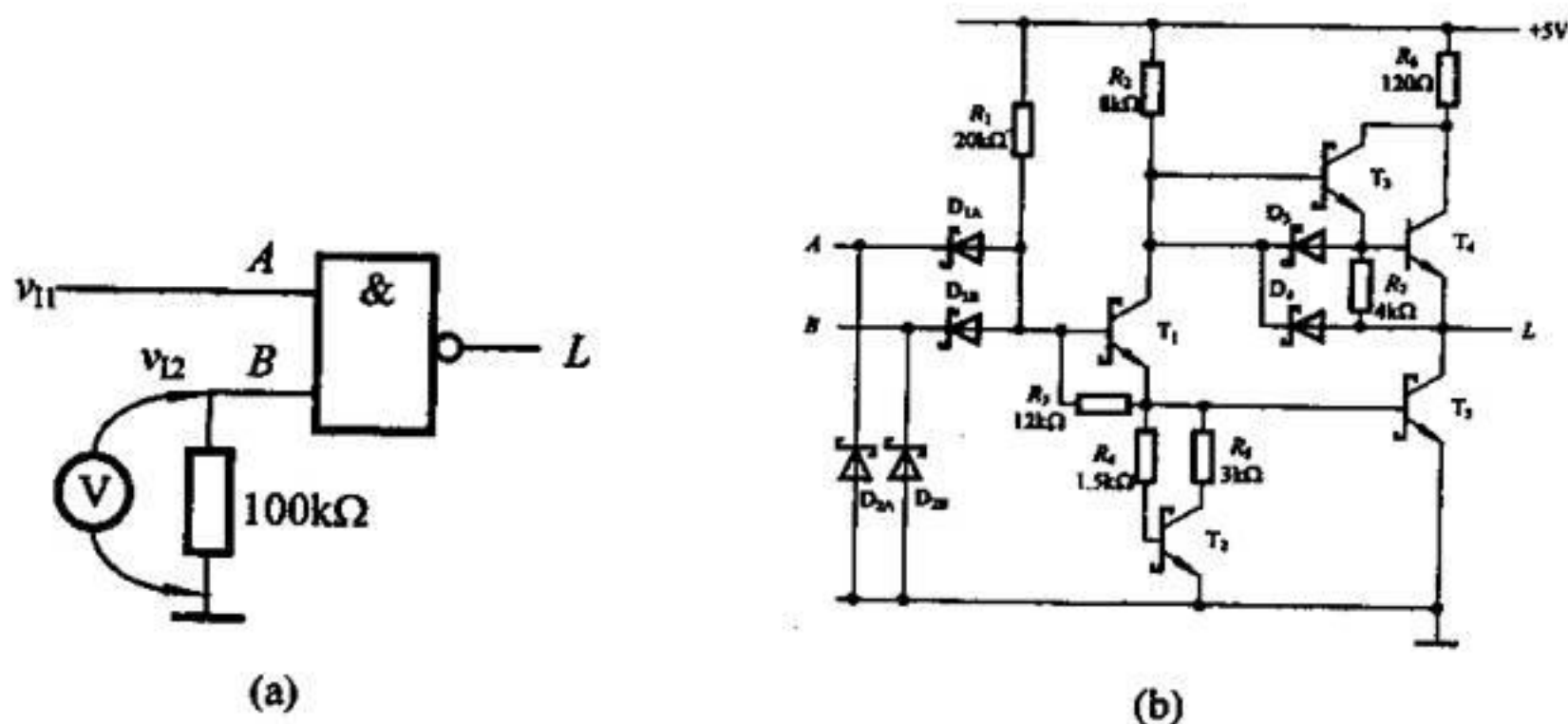


图 1

二、(20 分)试用 74HC151 八选一数据选择器实现逻辑函数 $L = GF\bar{E}D + G\bar{F}ED + \bar{G}F\bar{E}$ 。
74HC151 的真值表 (TRUTH TABLE) 和逻辑符号 (LOGIC SYMBOL) 如下所示。

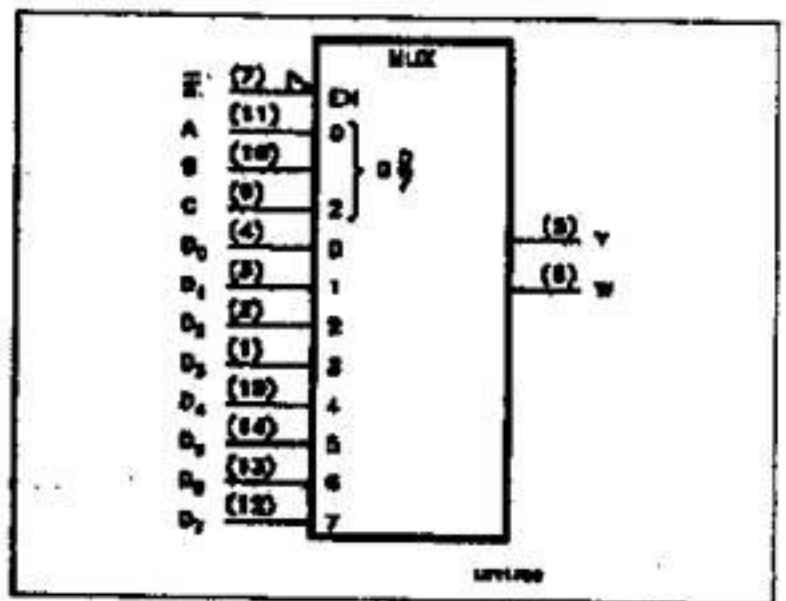
TRUTH TABLE

INPUTS				OUTPUTS	
SELECT			STROBE	Y	W
C	B	A	S		
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

PIN DESCRIPTION

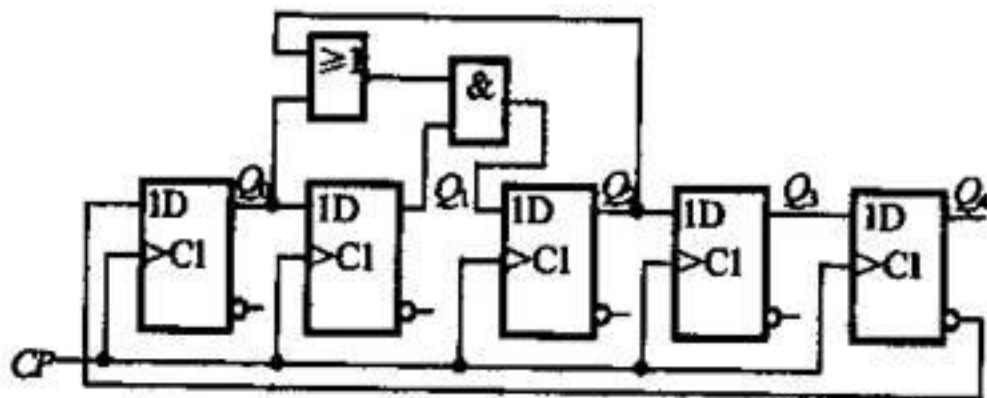
PIN No	SYMBOL	NAME AND FUNCTION
4, 3, 2, 1, 15, 14, 13, 12	D0 to D7	Multiplexer Inputs
5	Y	Multiplexer Output
6	W	Complementary Multiplexer Output
7	STROBE	Strobe Input
11, 10, 9	A, B, C	Select Inputs
8	GND	Ground (0V)
16	Vcc	Positive Supply Voltage

IEC LOGIC SYMBOL

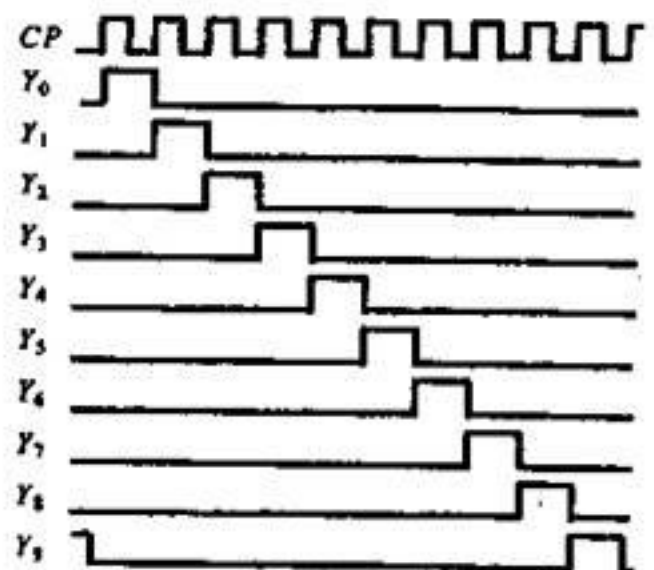


三、(25 分) 扭环形计数器电路如图 3(a)所示，其模为十，试

1. 画出它的状态图；
2. 假定电源接通时初始状态为 $Q_0=Q_2=Q_3=Q_4=0, Q_1=1$ ，检查电路能否自启动；
3. 设计一个十状态译码电路，以图 3(a)中的 $Q_0\sim Q_4$ 作为输入，输出为 $Y_0\sim Y_9$ ，要求输出波形如图 3(b)所示；
4. 分析 $Y_0\sim Y_9$ 是否可能出现竞争冒险，并说明理由。



(a)



(b)

图 3

四、(22 分) 图 4 为一文氏桥正弦波振荡电路。

1. 试分析图中场效应管 T 在振荡电路中的作用；
2. 若 $R=10\text{k}\Omega$, $C=0.1\mu\text{F}$, 计算 v_o 输出的振荡频率。

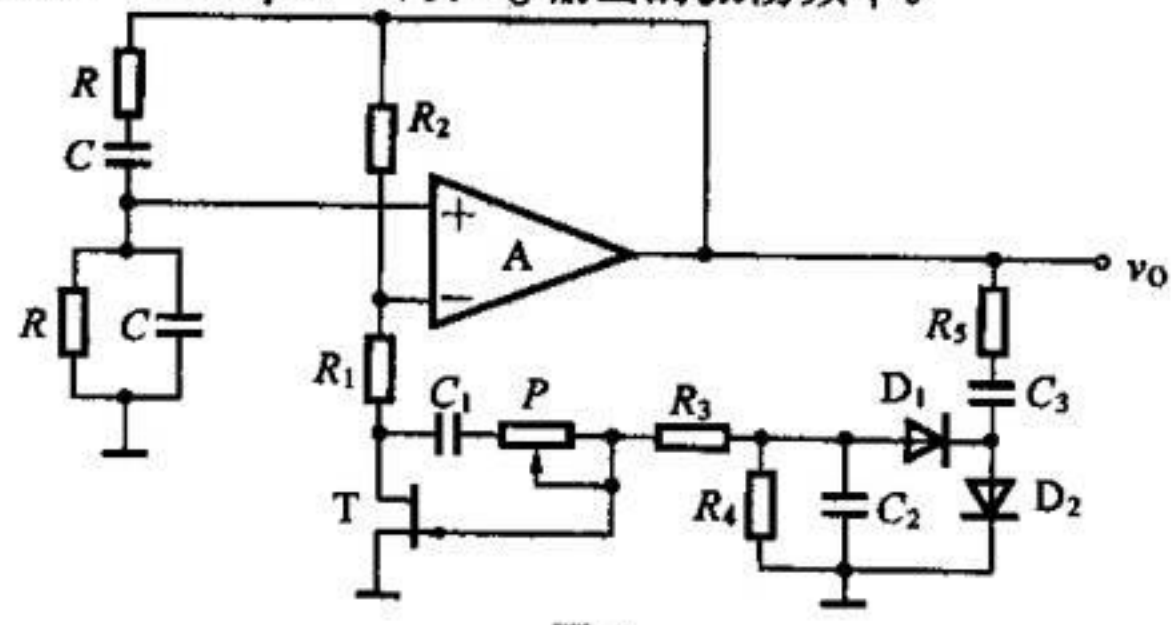


图 4

五、(15 分) 一稳压电源电路如图 5(a)所示, 用示波器观察输出的直流电压 V_o 波形如图 5(b)所示, 试分析输出电压产生纹波的原因并提出解决方案。

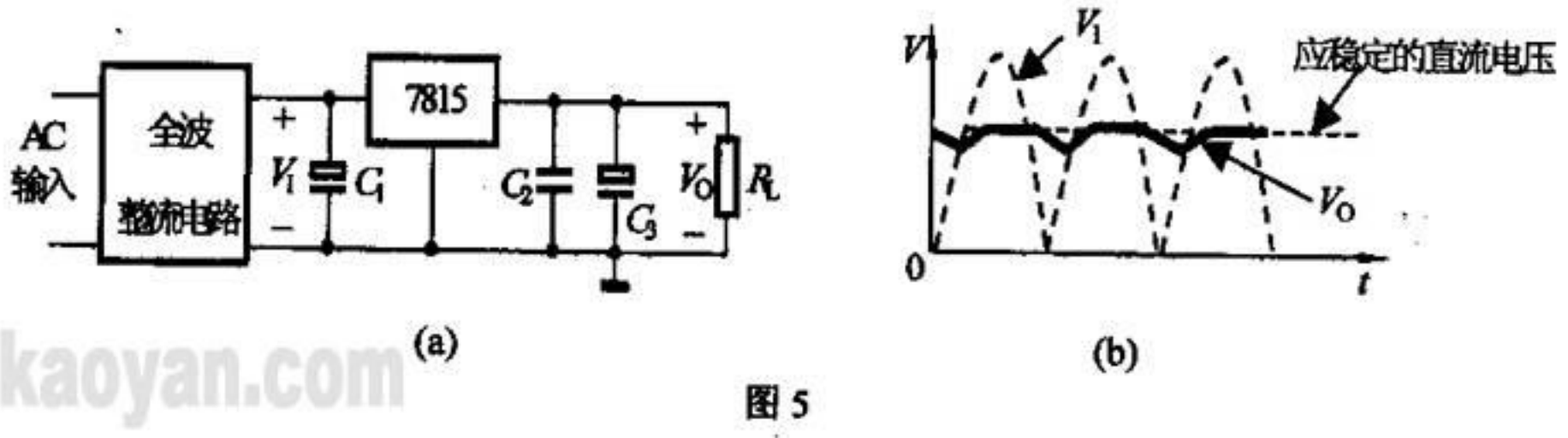


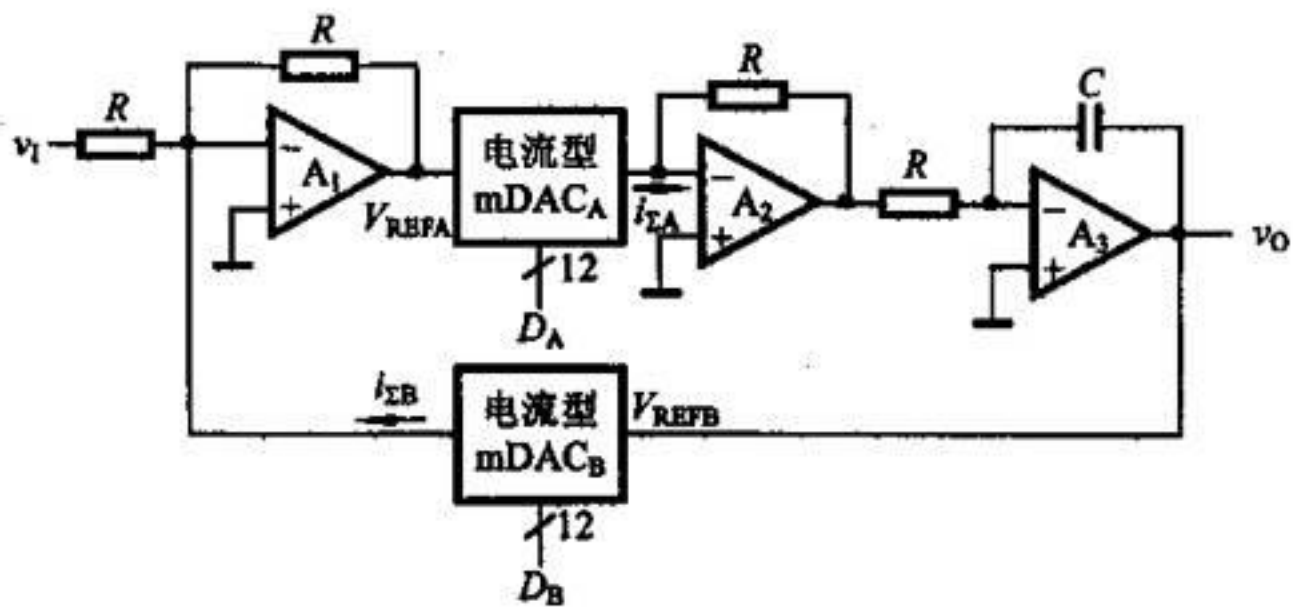
图 5

六、(25 分) 试推导图 6(a)电路的传递函数 $H(s)=V_o(s)/V_i(s)$ 。

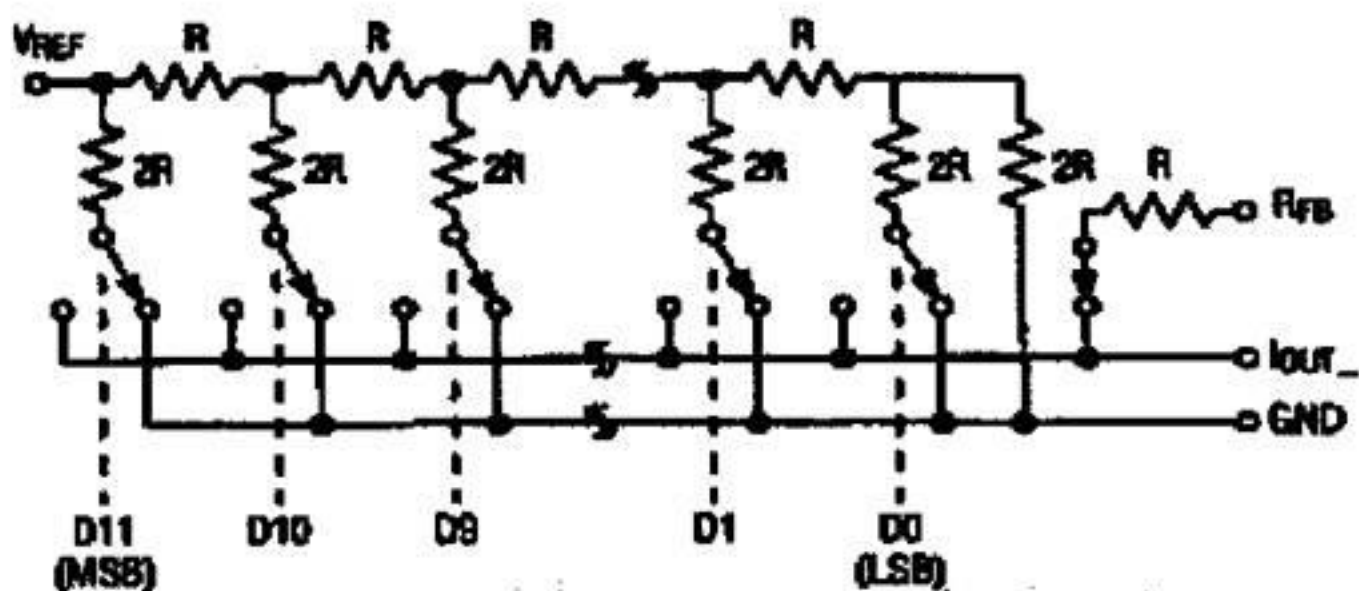
mDAC 为电流型乘法式数模转换器, 其原理电路如图 6(b)所示, GND 为电路的接地端, 若在 V_{REF} 端输入电压信号, 则 $I_{OUT_}$ 端输出电流 i_Σ 。输出电流 i_Σ 与输入数字量 $D_{11}\sim D_0$ 的关系为

$$i_\Sigma = \frac{V_{REF}}{2^n R} \sum_{i=0}^{n-1} (D_i \cdot 2^i)$$

图(a)中的 V_{REFA} 、 $i_{\Sigma A}$ 和 D_A 分别为数模转换器 $mDAC_A$ 对应于图 (b)中 V_{REF} 、 I_{OUT} 和 $D_0\sim D_{11}$ 的接线端; V_{REFB} 、 $i_{\Sigma B}$ 和 D_B 分别为数模转换器 $mDAC_B$ 对应于图 (b)中 V_{REF} 、 I_{OUT} 和 $D_0\sim D_{11}$ 的接线端。在图 6(a)的电路中, 两个 mDAC 的 R_{FB} 端不使用, 可将其与 $I_{OUT_}$ 短接。



(a)



(b)

图 6

kaoyan.com

七、(18 分) 试设计一台测量 N 沟道增强型 MOS 场效应晶体管输出特性曲线的简易图示仪，画出电路结构方框图。要求用普通示波器作为图示仪的显示器，示波器工作于 X-Y 模式。[在电路结构方框图完整、正确的基础上，如能设计出部分具体电路（画出电路图），则酌情另外加分。]