

2016-2017 学年第一学期《电子技术基础 B》课内考试卷 (A 卷)

学号 6290902-00-000 姓名           

题号	一	二	三	四	总分	审核
题分						
得分						

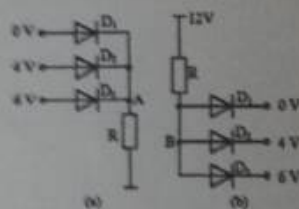
得分	评阅人

一、填空题 (共 10 分, 每题 2 分)

1. 题图 1.1(a) 所示电路中, A 点的电压是 0 V.

题图 1.1(b) 所示电路中, B 点的电压是 0 V.

(二极管导通电压为 0V).



题 1.1 图

2. 某晶体管的  $P_{CM}=100mW$ ,  $I_{CM}=20mA$ ,

$U_{CEM}=15V$ . 以下三种情况中, (1) 可以

正常工作. (1)  $U_{CE}=3V$ ,  $I_C=10mA$ ; (2)  $U_{CE}=2V$ ,  $I_C=40mA$ ; (3)  $U_{CE}=6V$ ,  $I_C=20mA$ .

3. 共射极基本交流放大电路中, 输出电压  $u_o$  的正半周被削平 (即削峰), 是 截止 失真. 输出电压  $u_o$  的负半周被削平 (即削谷), 是 饱和 失真. (填饱和或截止)

4. 数制转换: (211)<sub>10</sub> = (107)<sub>16</sub> = (74)<sub>8</sub> = (323)<sub>3</sub>.

5. 逻辑函数  $F(A, B) = A + B + \overline{C} + D$  的非函数是  $\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}$ , 4 位二进制译码器的输出端共有 16 个.

得分	评阅人

二、分析化简题 (共 1 题, 共 12 分)

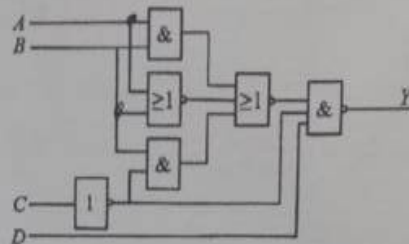
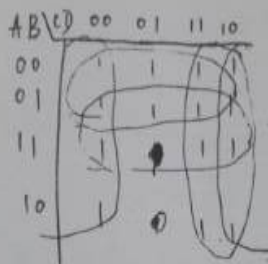
2.1 试分析题图所示逻辑电路, (1) 写出逻辑表达式和真值表; (2) 采用卡诺图化简逻辑表达式为最简与-或表达式; (3) 画出新的最简逻辑电路图. (12 分)

解:  $\overline{AB + \bar{A} + B + BC} \cdot \bar{C} D$

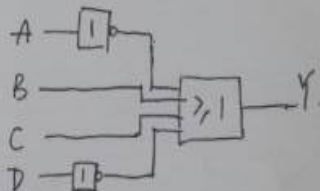
$= AB + \bar{A} + B + BC + \bar{C} D$

$= \bar{A} + C + \bar{D} + B$

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1



题 2.1 图

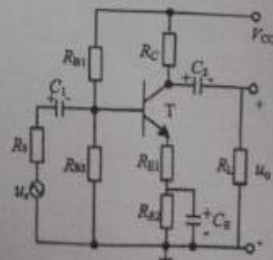


得分	评阅人

### 3. 计算题 (共 3 题, 共 51 分)

3.1 如图所示放大电路中, 已知  $V_{CC}=10V$ ,  $R_{B1}=100\text{ k}\Omega$ ,  $R_{B2}=33\text{ k}\Omega$ ,  $R_C=3\text{ k}\Omega$ ,  $R_{E1}=0.2\text{ k}\Omega$ ,  $R_{E2}=1.8\text{ k}\Omega$ ,  $\beta=100$ ,  $r_{be}=100\Omega$ ,  $R_s=4\text{ k}\Omega$ ,  $R_L=2\text{ k}\Omega$ ,  $U_{BE}=0.7V$ , 试求:

- (1) 电路的静态工作点  $I_B$ ,  $I_C$ ,  $U_{CE}$ ;
- (2) 画出电路的微变等效电路图;
- (3) 输入电阻  $r_i$  和输出电阻  $r_o$ ;
- (4) 电压放大倍数  $A_u$  和源电压放大倍数  $A_{us}$ ;
- (5) 电容  $C_1$ ,  $C_2$  和  $C_E$  在电路中分别起什么作用;
- (6) 若电路产生截止失真, 应调整那个参数, 增大还是减小, (6+3+4+4+3+4=24 分)



题 3.1 图

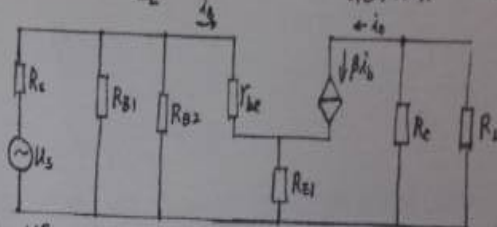
解: (1)  $V_B = \frac{R_{B2} \cdot V_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} = \frac{33}{100+33} 10V = 2.48V$   $I_E = \frac{V_B - U_{BE}}{R_{E1} + R_{E2}} = \frac{2.48 - 0.7}{0.2 + 1.8} = 0.89mA$

静态工作点:  $I_B = \frac{I_E}{1+\beta} = \frac{0.89}{1+100} = 8.9\mu A$   $I_C \approx I_E = 0.89mA$

$U_{CE} \approx V_{CC} - I_C \cdot (R_C + R_{E1} + R_{E2}) = 10 - 0.89 \times (3 + 1.8 + 0.2) = 5.5V$

$r_{be} = r_{bb'} + (1+\beta) \frac{26mV}{I_E} = 100 + (1+100) \frac{26mV}{0.89mA} = 3.05K\Omega$

(2) 微变等效电路:



(3) 输入电阻:  $R_i = R_{B1} // R_{B2} // [r_{be} + (1+\beta)R_{E1}] = 100 // 33 // (2.9 + 101 \times 0.2) = 12K\Omega$

输出电阻:  $R_o = R_C = 3K\Omega$

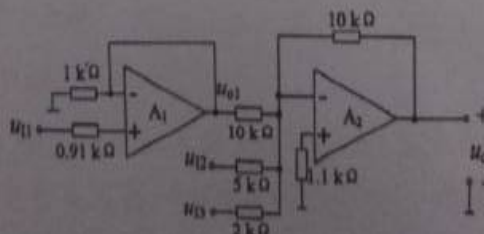
(4) 电压放大倍数  $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = \frac{\dot{I}_c (R_C // R_L)}{\dot{I}_b [r_{be} + (1+\beta)R_{E1}]} = -\beta \frac{R_C // R_L}{r_{be} + (1+\beta)R_{E1}} = \frac{-100 \times 1.2}{2.9 + 101 \times 0.2} = -45.19$

源电压放大倍数:  $A_{us} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_s} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} \cdot \frac{\dot{U}_i}{\dot{U}_s} = A_u \cdot \frac{R_i}{R_i + R_s} = -45.19 \cdot \frac{12}{12+1} = -49.37$

(5) 电容  $C_1, C_2$  的作用是隔离直流,  $C_2$  的作用是交流短路  $R_{E2}$ , 适当增大了电路放大倍数。

(6) 截止失真原因是输入回路  $U_B$  电压低而引起, 可增大  $R_{B2}$  或减小  $R_{B1}$  进行调整。

3.2 如下图所示的电路图中, 电源电压为 15V, 试求: (1) 指出运放电路  $A_1$  的功能;  
(2) 求出输出电压  $u_{o1}$  和  $u_o$  的表达式。(1×3+2×4=11 分)



题 3.2 图

解: (1) 电压跟随器 ~~反向跟随器~~

$$(2). \quad U_{O1} = U_{I1}$$

$$\begin{aligned} U_O &= -\left(\frac{10}{10} U_{O1} + \frac{10}{5} U_{I2} + \frac{10}{2} U_{I3}\right) \\ &= -5U_{I3} - 2U_{I2} - U_{I1} \end{aligned}$$

3.3 稳压二极管稳压电路如图所示, 已知  $u = 28.2 \sin \omega t \text{ V}$ , 稳压二极管的稳压值  $U_Z = 6 \text{ V}$ ,  $R_L = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R = 1.2 \text{ k}\Omega$ 。试求:

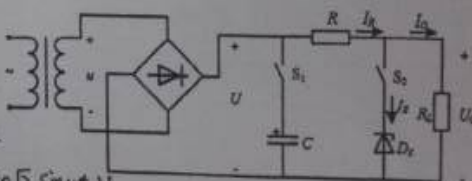
(1)  $S_1$  断开,  $S_2$  合上时的  $I_O$ ,  $I_R$  和  $I_Z$ ;

(2)  $S_1$  和  $S_2$  均合上时的  $I_O$ ,  $I_R$  和  $I_Z$ , 并说明  $R=0$  和  $D_Z$  接反两种情况下电路能否起稳压作用。(6+10=16 分)

解: 图中除交流电源和负载外,

还含有单相桥式整流电路、电容滤波电路和稳压二极管稳压电路。电压  $u = 28.2 \sin \omega t = 20\sqrt{2} \sin \omega t \text{ V}$ 。

电压  $U = 20 \text{ V}$ 。



(1)  $S_1$  断开,  $S_2$  合上时的  $I_O$ ,  $I_R$  和  $I_Z$ 。此时电路由单相桥式整流电路和稳压二极管稳压电路构成。

$$U_1 = 0.9U = 0.9 \times 20 \text{ V} = 18 \text{ V}.$$

$$U_O = U_Z = 6 \text{ V}.$$

$$I_O = \frac{U_O}{R_L} = \frac{6}{2 \times 10^3} \text{ A} = 3 \text{ mA}.$$

$$I_R = \frac{U_1 - U_Z}{R} = \frac{18 - 6}{1.2 \times 10^3} \text{ A} = 10 \text{ mA}.$$

$$I_Z = I_R - I_O = (10 - 3) \text{ mA} = 7 \text{ mA}.$$

(2)  $S_1$  和  $S_2$  均合上时的  $I_O$ ,  $I_R$  和  $I_Z$ 。  $R=0$  和  $D_Z$  接反两种情况下电路能否稳压。

此时电路是由单相桥式整流电路、电容滤波电路和稳压二极管稳压电路构成。

$$U_1 = 1.2U = 1.2 \times 20V = 24V$$

$$U_o = U_E = 6V$$

$$I_o = \frac{U_o}{R_L} = \frac{6}{2 \times 10^3} A = 3mA$$

$$I_R = \frac{U_1 - U_o}{R} = \frac{24 - 6}{1.2 \times 10^3} A = 15mA$$

$$I_z = I_R - I_o = (15 - 3) mA = 12mA$$

说明:

①  $R=0$ , 电路没有稳压作用, 因为稳压 = 二极管只有与  $R$  配合 ( $R$  是调整电阻) 才能产生稳压作用. 如果  $R=0$ ,  $U_1$  直接加在  $D_o$  上, 由于  $U_1$  数值较大, 会造成二极管反向击穿.

② 如果将  $D_o$  接反, 此时只相当于一只普通的二极管, 不但没有稳压作用,

还将负载  $R_L$  短路.

4. 设计题 (共 2 题, 共 27 分)

4.1 写出逻辑函数  $Z(A, B, C) = \overline{AC} + \overline{BC}$  的最小项表达式: 用图示 3 线—8 线译码器

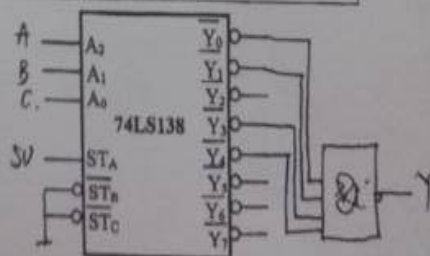
74LS138 和必要的门电路该逻辑函数 (10 分)

$$Z(A, B, C) = \sum m(0, 1, 3, 4)$$

$$= \overline{Y_0} \cdot \overline{Y_1} \cdot \overline{Y_3} \cdot \overline{Y_4}$$

$$= \overline{Y_0 + Y_1 + Y_3 + Y_4}$$

使能	控制	输入	输出
$\overline{S_1}$	$\overline{S_2}$	$\overline{S_3}$	$A$ $B$ $C$ $\overline{Y_0}$ $\overline{Y_1}$ $\overline{Y_2}$ $\overline{Y_3}$ $\overline{Y_4}$ $\overline{Y_5}$ $\overline{Y_6}$ $\overline{Y_7}$
0	x	x	
x	1	x	x x x 1 1 1 1 1 1 1 1
x	x	1	
1	0	0	0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	0	0 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1
1	0	0	0 1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	0	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	0 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1	0	1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1





4.2 达人秀由三个裁判表决，试设计一逻辑电路供三个裁判(A, B, C)表决使用。每人有一电键，如果赞成，就按电键，表示 1；如果不赞成，不按电键，表示 0。表决结果用指示灯来表示，如果多数赞成，则指示灯亮，Y=1；反之则不亮，Y=0。

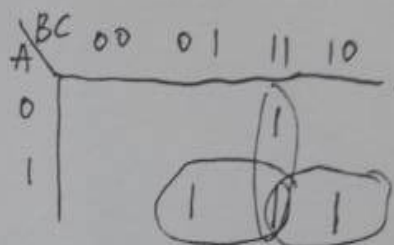
(1) 写出真值表；(2) 写出逻辑式化简；(3) 画最简逻辑图。(17分)

解：真值表：

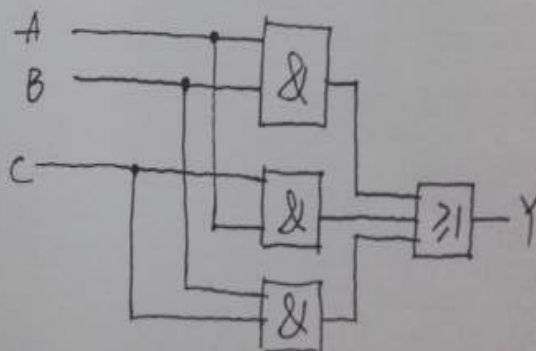
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

$$\begin{aligned} &\bar{A}BC + A\bar{B}C \\ &+ A\bar{B}\bar{C} + ABC \end{aligned}$$

$$Y = \bar{A}BC + A\bar{B}C + AB$$



所以  $Y = BC + AC + AB$



$$= \overline{BC} \cdot \overline{AC} \cdot \overline{AB}$$