

中山大学

2017 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 878

科目名称: 电子技术基础

考试时间: 2016 年 12 月 25 日 下午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上, 答在试题纸上的不计分! 答题要写清题号, 不必抄题。

一、数字电路部分 (共 40 分)

1. (每小题 5 分, 共 15 分) 化简以下的逻辑表达式

$$(1) Y = ABC + \overline{ABC} + BC + \overline{BC} + A$$

$$(2) Y = \overline{BCD} + \overline{BC} + \overline{ACD} + \overline{ABD}$$

$$(3) Y = \sum_m(1, 3, 4, 9, 11, 12, 14, 15) + \sum_d(5, 6, 7, 13)$$

2. (10 分) 已知下面两个逻辑函数:

$$F1 = (AB + \overline{ACD} + \overline{BCD})(\overline{BC} + \overline{CD}) + \overline{ABCD}$$

$$F2 = \overline{(A(B \oplus D))}(\overline{C \oplus D})$$

求两者的关系。

3. (15 分) 设计一个组合电路, 其输入端为 A, B, C, 输出端为 Y, 要求其功能为: 当 A=1 时, Y=B; 当 A=0 时, Y=C。设计内容包括:

(1) 列出真值表, 写出 Y 的最简与或表达式;

(2) 用最少的与非门画出逻辑图。

二、模拟电路部分 (共 40 分)

1. (25 分) 电路如图 所示, 已知硅管 V 的 $\beta = 100$, $U_{BE} = 0.7V$, $V_{CC} = 12V$, 饱和管压降 $U_{CES} = 0.4V$; 稳压管的稳定电压 $U_Z = 4V$, 正向导通电压 $U_D = 0.7V$, 稳定电流 $I_Z = 5mA$, 最大稳定电流 $I_{ZM} = 25mA$ 。

(1) 当 u_I 为 $0V$ 、 $1.5V$ 、 $2.5V$ 时, 分析三极管 V 的工作状态。

(2) 若 R_C 短路, 将产生什么现象?

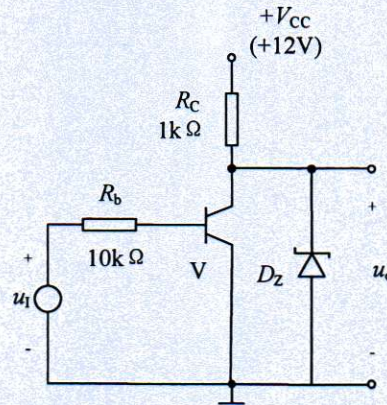


图 1

2. (15 分) 试分析如图 电路反馈的组态, 并在该组态反馈条件下, 近似计算它们的闭环增益和闭环电压增益。

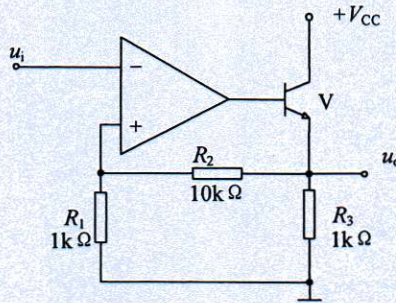


图 2

三、综合运用、分析 (共 70 分)

1. (15 分) 如图 所示, 计算输入输出运算关系 $U_o = f(U_{i1}, U_{i2})$, 写出推导步骤。

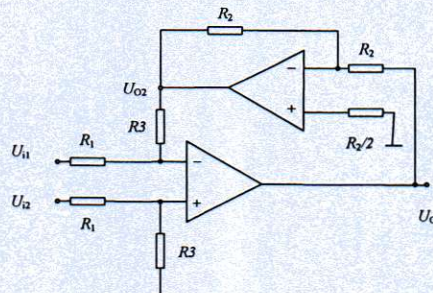


图 3

2. (共 25 分) 某工程技术人员在设计一定功能要求的数字电路时, 获得了关于 Y_1 的真值表 (如表 1 所示) 以及 Y_2 的函数表达式 $Y_2 = \sum_m(2,3,5,6) + \sum_d(4,7,8)$ 。已知 A, B, C, D 为逻辑电路的四个输入量, Y_1, Y_2 为两个输出量。要求:

- (1) 画出 Y_1, Y_2 相应的卡诺图; (5 分)
- (2) 根据上题所得的卡诺图, 写出 Y_1, Y_2 的最简的逻辑表达式; (5 分)
- (3) 用“与非”门电路实现最简的逻辑表达式。(15 分)

表 1

A	B	C	D	Y_1	A	B	C	D	Y_1
0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1

3. (30 分) 在图中所示放大电路中, 已知三极管 $V_{CC} = 15V$, $\beta = 100$, $r_{bb'} = 300\Omega$, $U_{BE} = 0.7V$, R_{B1} 此时调到 $49k\Omega$, $R_{B2} = 30k\Omega$ 。 $R_E = R_C = R_L = 2k\Omega$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$, $C_E = 47\mu F$, $C_L = 1600pF$, 晶体管饱和压降 $U_{CES} = 1V$ 。

- (1) 求 I_{CQ} 、 U_{CEQ} ; (5 分)
- (2) 中频电压放大倍数 A_{um} 、输出电阻 R_o 、输入电阻 R_i ; (10 分)
- (3) 求动态范围 U_{opp} 及输入电压最大值 U_{ip} 。(10 分)
- (4) 当输入电压 u_i 的最大值大于 U_{ip} 时首先出现什么失真? (5 分)

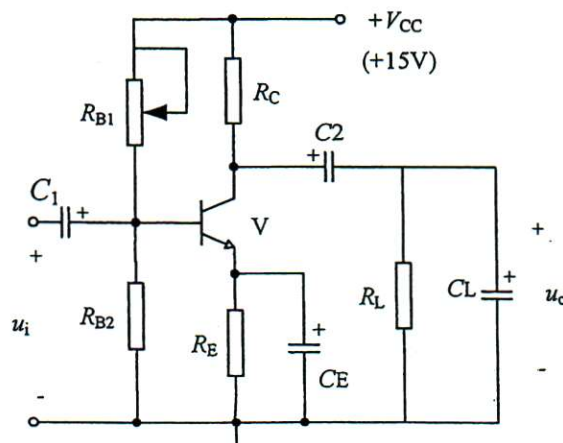


图 4