

模拟、数字及电力电子技术

(课程代码 02238)

注意事项:

1. 本试卷分为两部分,第一部分为选择题,第二部分为非选择题。
2. 应考者必须按试题顺序在答题卡(纸)指定位置上作答,答在试卷上无效。
3. 涂写部分、画图部分必须使用2B铅笔,书写部分必须使用黑色字迹签字笔。

第一部分 选择题

一、单项选择题:本大题共16小题,每小题2分,共32分。在每小题列出的备选项中只有一项是最符合题目要求的,请将其选出。

1. N型半导体中有两种载流子,其中少数载流子是
A. 电子 B. 自由电子 C. 离子 D. 空穴
2. 已知某晶体管工作在放大区,且测得三个管脚的电位分别是: $V_1 = 0V, V_2 = -0.7V, V_3 = 5V$,下列判断正确的是
A. 该管是硅管, V_1 对应的是基极 B. 该管是锗管, V_2 对应的是发射极
C. 该管是锗管, V_3 对应的是集电极 D. 该管是硅管, V_1 对应的是发射极
3. 晶体管放大电路中,具有输入输出电压跟随作用的是
A. 差分放大电路 B. 共射放大电路
C. 共集放大电路 D. 共基放大电路
4. 理想运放工作在线性区时,电路中
A. 没有反馈 B. 引入了正反馈
C. 引入了负反馈 D. 有反馈、正负都可以

5. 函数 $A + B$ 的对偶式为

- A. AB B. $\overline{A + B}$ C. $\overline{A} \overline{B}$ D. \overline{AB}

6. 与三变量最小项 ABC 相邻的最小项是

- A. \overline{ABC} B. $\overline{A}BC$ C. $A\overline{B}C$ D. $A\overline{B}\overline{C}$

7. 以下表达式中符合逻辑运算法则是

- A. $C \cdot C = C^2$ B. $1 + 1 = 2$ C. $0 < 1$ D. $A + 1 = 1$

8. 逻辑函数 $F(A, B, C) = \sum m(0, 1, 2, 4, 5, 6)$ 的最简与或式为

- A. $\overline{B} + \overline{C}$ B. $B + C$ C. $\overline{B} \overline{C}$ D. \overline{BC}

9. $Y = A \oplus B$ 的逻辑关系是

- A. 同或逻辑 B. 非逻辑 C. 与逻辑 D. 异或逻辑

10. 集成电路 74LS138 是

- A. 数据选择器 B. 译码器 C. 编码器 D. 加法器

11. 用3个触发器最大能设计____进制计数器。

- A. 3 B. 6 C. 8 D. 9

12. 为了将正弦波转换为同频率的矩形波,应选用

- A. 施密特触发器 B. D触发器
C. 多谐振荡器 D. 计数器

13. 电力二极管的图形符号为

- A.  B.  C.  D. 

14. 晶闸管的阳极与阴极之间的电压与其阳极电流之间的关系曲线称为晶闸管的

- A. 伏安特性 B. 动态特性 C. 正向特性 D. 反向特性

15. 单相桥式整流电路带阻感性负载,此处阻感性负载是指

- A. 负载为电感和电阻串联 B. 负载为纯电感
C. 负载为纯电阻 D. 负载为纯电感或纯电阻

16. 电压型单相全桥式逆变电路的固定脉冲控制是其开关管 VT_1, VT_4 和 VT_2, VT_3 的驱动信号互差

- A. 90° B. 180° C. 270° D. 360°

第二部分 非选择题

二、填空题:本大题共 8 空,每空 1 分,共 8 分。

17. P 型半导体中掺入了 _____ 价元素。
18. 静态时,场效应管栅极电流为 _____。
19. 十进制数 $(73.2)_{10}$ 对应的 8421BCD 码为(_____)_{8421BCD}。
20. 逻辑函数 $Y = A \oplus B$ 的标准与或式为 _____。
21. T 触发器的特性方程为 _____。
22. 数字电路中最基本的三种逻辑运算是 _____。
23. 电力二极管具有 _____ 的特性(即整流特性)。
24. 带阻感性负载的单相交流调压电路能起到调压作用的触发延迟角 α 的变化范围是 _____。

三、分析计算题:本大题共 4 小题,每小题 10 分,共 40 分。

25. 电路如题 25 图所示,已知 T 的 $\beta = 100, r_{be} = 1k\Omega, U_{BEQ} = 0.7V, R_B = 625k\Omega, R_C = R_E = 5k\Omega,$

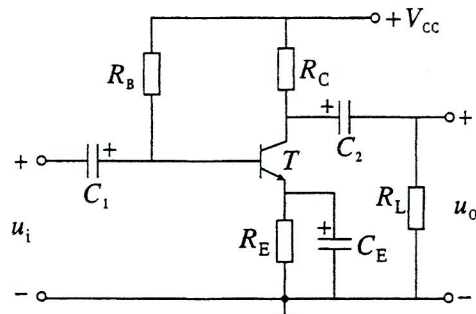
$V_{CC} = 12V,$ 设 $R_L = 5k\Omega。$

(1) 静态时, $I_{BQ} = ? U_{CEQ} = ?$

(2) 画出微变等效电路。

(3) 求电压放大倍数 $A_u = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i}$;

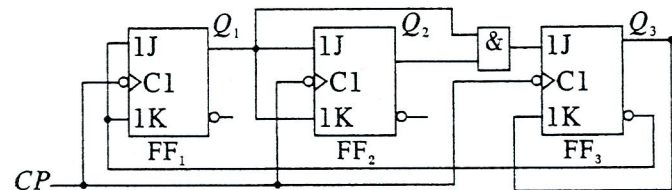
(4) 求 $R_i = ? R_o = ?$



题 25 图

26. 分析题 26 图示电路。

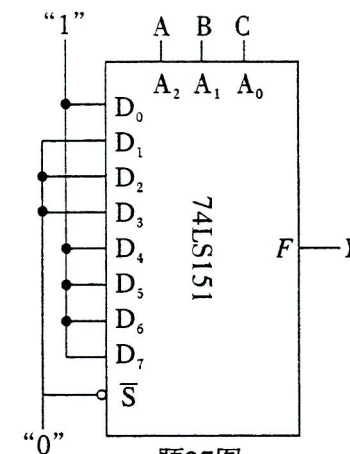
- (1) 写出该电路的驱动方程,导出状态方程;
- (2) 画出完整的状态转换图;
- (3) 说明电路的逻辑功能,并检查自启动功能。



题 26 图

27. 分析题 27 图所示电路,回答以下问题。

- (1) 74LS151 是什么功能电路?
- (2) 74LS151 的标准输出逻辑函数式为?
- (3) 当 $\bar{S} = 1$ 时,输出 $F = ?$
- (4) 写出题 27 图所示电路 Y 的函数表达式。

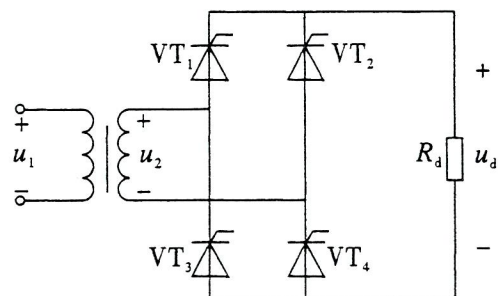


题 27 图

28. 单相桥式整流电路带阻性负载的电路如题 28 图所示, 其交流输入电压有效值

$U_2 = 100\text{V}$, 负载电阻 $R_d = 10\Omega$, 请问:

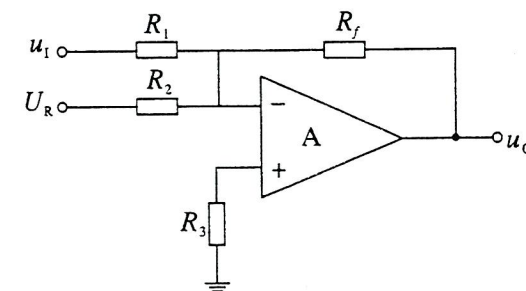
- (1) 触发延迟角 $\alpha = 60^\circ$ 时的输出电压平均值 U_d 为多少?
- (2) 流过每个晶闸管的平均电流值 I_{dT} 为多少?
- (3) 晶闸管承受的最大反向电压 U_m 为多少?



题28图

30. 用理想运放组成的电路如题 30 图所示。

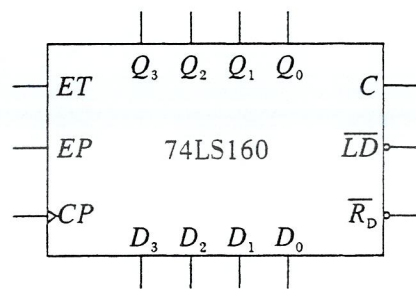
- (1) 该电路是什么电路, 有没有虚地?
- (2) 推导输入输出关系表达式;
- (3) 如要实现 $u_o = -3u_1 - 3$ 的运算关系, 试确定电路中各电阻及输入 U_R 的大小(约定 $R_f = 12\text{k}\Omega$)。



题30图

四、设计应用题: 本大题共 2 小题, 每小题 10 分, 共 20 分。

29. 请使用整体置零的方式将两片 74LS160 构成 27 进制计数器, 画出完整连线, 并说明该电路有无过渡态。题 29 图为 74LS160 的逻辑框图。



题29图