

中国航天科研机构 2020 年硕士研究生入学考试

电子技术基础试题（满分 150 分）

（本试题的答案必须全部写在答题纸上，写在试题及草稿纸上无效）

（试卷共页）

（一）模拟电路部分（75 分）

一、单选题（共 20 分，每小题 2 分）

1、稳压管的稳压区是其工作在（ ）

- A. 正向导通
- B. 反向截止
- C. 反向击穿

2、工作在放大区的某三极管，如果当 I_B 从 $12 \mu\text{A}$ 增大到 $22 \mu\text{A}$ 时， I_C 从 1 mA 变为 2 mA ，那么它的 β 约为（ ）

- A. 83
- B. 91
- C. 100

3、选用差分放大电路的原因是（ ）

- A. 克服温漂
- B. 提高输入电阻
- C. 稳定放大倍数

4、互补输出级采用共集形式是为了（ ）

- A. 电压放大倍数大
- B. 不失真输出电压大
- C. 带负载能力强

5、当信号频率等于放大电路的 f_L 或 f_H 时，放大倍数的值约下降到中频时的（ ）

- A. 0.5
- B. 0.7
- C. 0.9

- 6、直流负反馈是指 ()
- A. 直接耦合放大电路中所引入的负反馈
 - B. 只有放大直流信号时才有的负反馈
 - C. 在直流通路中的负反馈
- 7、为了稳定放大电路的输出电压，应引入 () 负反馈
- A. 电压
 - B. 电流
 - C. 串联
 - D. 并联
- 8、为避免 50 Hz 电网电压的干扰进入放大器，应选用 ()
- A. 高通滤波器
 - B. 低通滤波器
 - C. 带通滤波器
 - D. 带阻滤波器
- 9、开关型直流电源比线性直流电源效率高的原因是 ()
- A. 调整管工作在开关状态
 - B. 输出端有 LC 滤波电路
 - C. 可以不用电源变压器
- 10、功率放大电路的最大输出功率是在输入电压为正弦波时，输出基本不失真情况下，负载上可能获得的最大 ()
- A. 交流功率
 - B. 直流功率
 - C. 平均功率

二、(本题 10 分)

在图 2 所示稳压管稳压电路中，已知稳压管的稳定电压 $U_Z = 6V$ ，最小稳定电流 $I_{Z(\min)} = 5mA$ ，最大稳定电流 $I_{Z(\max)} = 25mA$ ；负载电阻 $R_L = 600\Omega$ 。求解限流电阻 R 的取值范围。

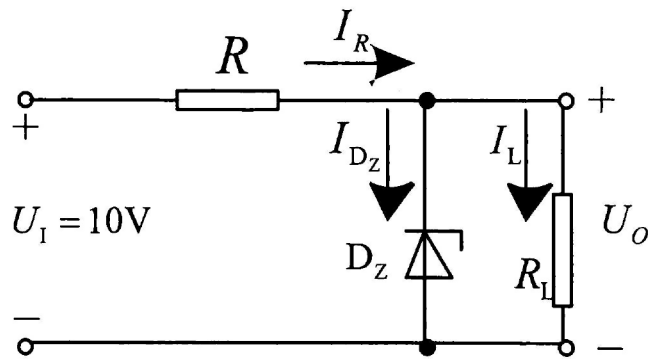


图 2

三、(本题 10 分)

在图 3 所示的放大电路中, 设信号源内阻 $R_{si} = 600\Omega$, BJT 的 $\beta = 50$, $r_{bb'} = 200\Omega$ 。

- (1) 画出该电路的小信号等效电路;
- (2) 求该电路的输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o ;
- (3) 当 $v_s = 15\text{mV}$ 时, 求输出电压 v_o 。

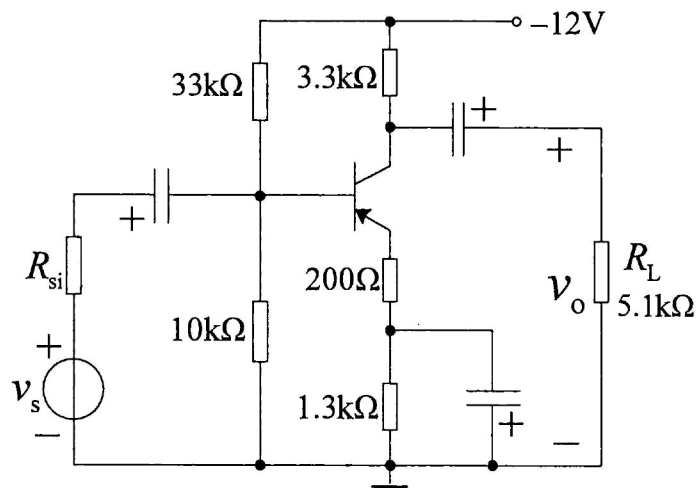


图 3

四、(本题 10 分)

电路如图 4 所示, A_1 、 A_2 为理想运放, 电容的初始电压 $v_C(0) = 0$ 。

- (1) 写出 v_o 与 v_{11} 、 v_{12} 和 v_{13} 之间的关系式;

(2) 写出当电路中电阻 $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = R$ 时, 输出电压 v_o 的表达式。

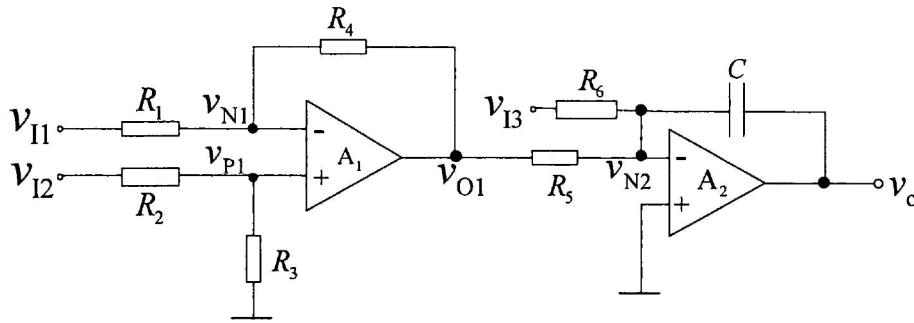


图 4

五、(本题 10 分)

在图 5 所示的射频耦合差分式放大电路中, $+V_{CC} = +10V$, $-V_{EE} = -10V$, $I_O = 1mA$, $r_o = 25 k\Omega$ (电路中未画出), $R_{c1} = R_{c2} = 10 k\Omega$, BJT 的 $\beta = 200$, $V_{BE} = 0.7V$, $r_{bb'} = 200 \Omega$ 。

(1) 当 $v_{i1} = v_{i2} = 0$ 时, 求 I_C 、 V_E 、 V_{CE1} 、 V_{CE2} ;

(2) 当 $v_{i1} = -v_{i2} = +\frac{V_{id}}{2}$ 时, 求双端输出时的 A_{vd} 和单端输出的 A_{vd1} 、 A_{vc1} 和 K_{CMR1} 的

值。

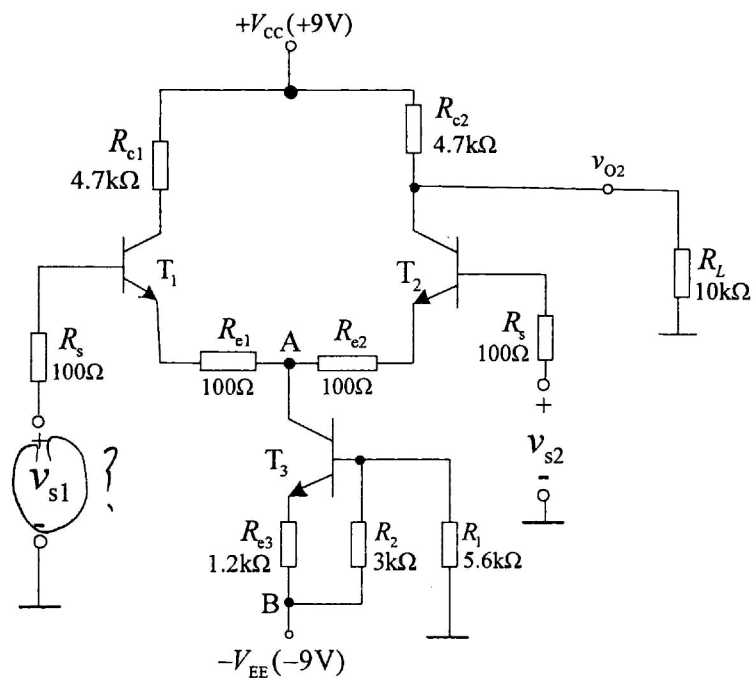


图 5

六、(本题 15 分)

设图 6 所示电路中运放的开环增益 A_{vo} 很大。

- (1) 指出所引反馈的类型；
- (2) 写出输出电流 i_o 的表达式；
- (3) 说明该电路的功能。

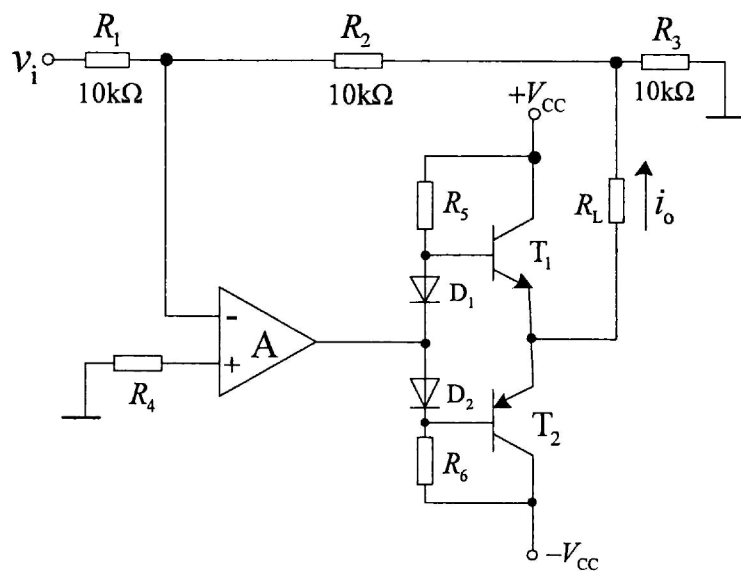


图 6

(二) 数字电路部分 (75 分)

七、数字逻辑基础 (共 30 分, 每小题 5 分)

- 1、写出二进制数 $(-10110)_B$ 的原码、反码和补码。
- 2、用代数法将 $\overline{ABC} + A\overline{BC} + ABC + A + B\overline{C}$ 化简成最简的与-或表达式。
- 3、TTL 逻辑门电路中 BJT 管的开关过程是其在_____区和_____区相互转换。
- 4、逻辑函数 $L(A,B,C) = (A + \overline{B})(B + C)$ 存在竞争-冒险, 写出消除竞争-冒险后的逻辑表达式。
- 5、用 D 触发器构成 JK 触发器, 写出相应逻辑表达式。
- 6、移位寄存器由 4 级触发器组成, 用它构成的环形计数器具有_____种有效状态; 用它构成的扭环计数器具有_____种有效状态。

八、(本题 10 分)

用卡诺图化简法 (需画出卡诺图), 求下列函数的最简或-与表达式。

$$L(A,B,C,D) = \sum m(3,4,5,7,13,14,15)$$

九、(本题 10 分)

根据图 9 所示组合逻辑电路, 写出各输出端的化简变换后的逻辑表达式, 列写真值表并分析电路的逻辑功能。

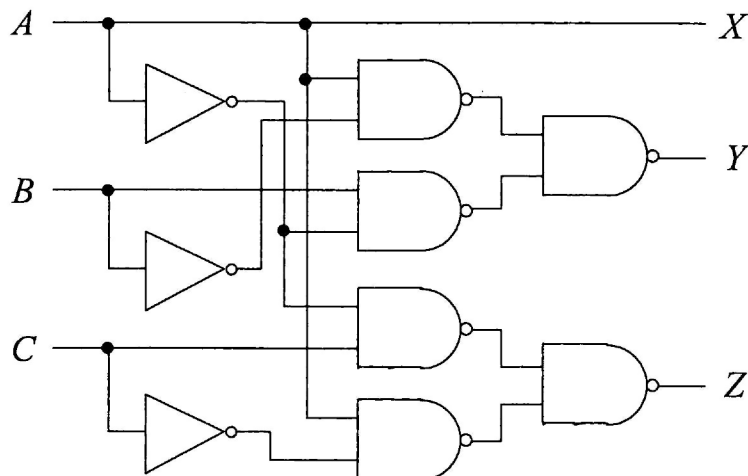


图 9

十、(本题 10 分)

如图 10.1 所示锁存器的 E 、 R 、 S 端的输入信号波形如图 10.2 所示，画出 Q 和 \bar{Q} 端的波形，设初始状态 $Q = 0$ 。

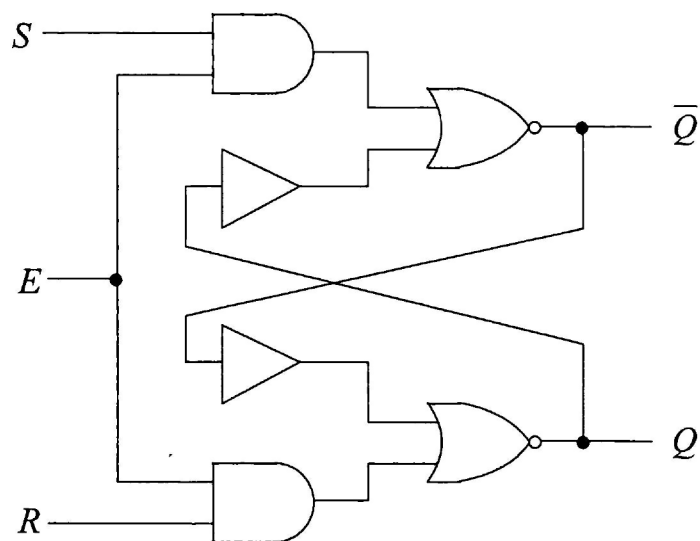


图 10.1

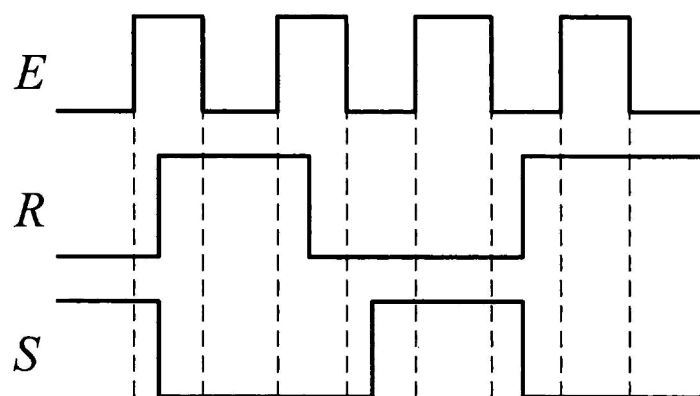


图 10.2

十一、(本题 15 分)

分析图 11.2 所示时序电路 (CP 脉冲见图 11.1)。

- (1) 写出各触发器的 CP 信号方程和激励方程；
- (2) 写出电路的转换方程组和输出方程；

- (3) 列出转换表并画出状态图;
- (4) 画出电路的时序图。



图 11.1

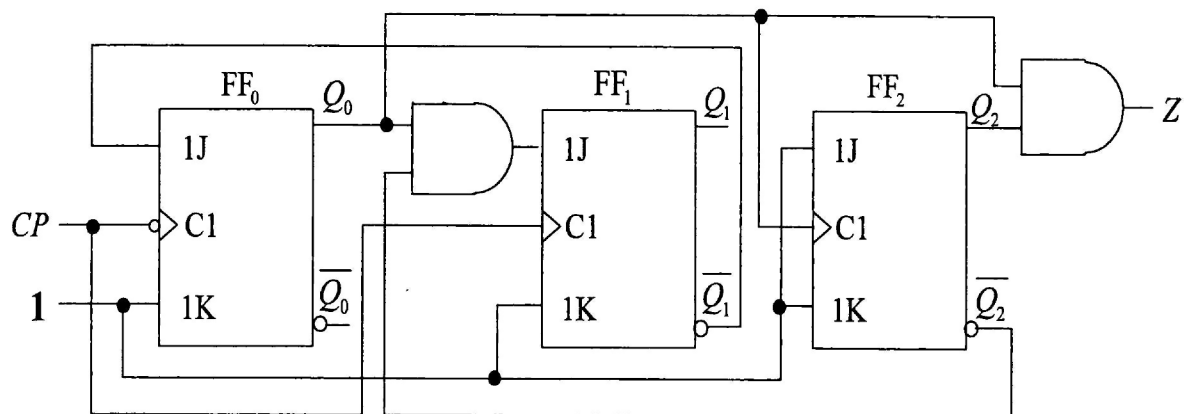


图 11.2