

2004 年硕士研究生入学考试

(模拟电子技术部分) 试题

一、选择题(将正确答案的序号填入横线上)(25 分)

1、变容二极管是一种_____随外加反向电压变化比较显著的二极管,和普通电容相比,它是一种_____。

- ① pn 结扩散电容; ② pn 结势垒电容; ③ 衬底电容;
④ 线性电容; ⑤ 非线性电容; ⑥ 杂散电容

2、负反馈所能抑制的干扰和噪声是_____。

- ① 反馈支路产生的干扰和噪声; ② 反馈环路内的干扰和噪声;
③ 反馈环外的干扰和噪声; ④ 输出信号中的干扰和噪声

3、两相同单级放大器组成二级放大器,在其单级放大器的截止频率处,二级放大器的放大倍数比中频放大倍数下降 A。多级放大电路与组成它的各个单级放大电路相比,其通频带 B。

- A: ① 3dB; ② 6dB; ③ 20dB ; ④ 9dB;
B: ① 变宽; ② 不变; ③ 变窄 ; ④ 与各单级放大电路无关

4、共模抑制比 K_{CMR} 越大,表明电路 _____。

- ① 放大倍数越稳定; ② 交流放大倍数越大;
③ 抑制温漂能力越强; ④ 输入信号中的差模成分越大。

5、下列说法那个是正确的 _____。

- ① 正弦波振荡器是一个具有负反馈的放大器;
② 正弦波振荡器是一个具有正反馈的放大器;
③ 正弦波振荡器是一个具有选频网络的正反馈的放大器;
④ 正弦波振荡器是一个满足振荡相位和幅值条件的选频放大器;

6、由集成运放构成的非正弦波信号(三角波、矩形波、锯齿波)发生电路,通常由 _____ 和 _____ 电路两部分组成。

7、若存储器的容量为位,则地址代码应该取 3 位?

- _____ ① 17 位; ② 18 位; ③ 19 位 ; ④ 20 位

8、十六进制数(7A.C1)的十进制数是 2。

- ① 122.7539625; ② 122.75390625;
③ 122.75390125 ; ④ 122.753906255.

9、二进制数 (0101.0110) 的十进制数是 2 。

- ① 5.365; ② 5.375; ③ 5.3725 ; ④ 5.3755

10、下图中各门电路 (CC4000 系列的 CMOS 电路) 的输出是: Y_1 为 1;

Y_2 为 2; Y_3 为 2; Y_4 为 2。

- ① 高电平; ② 底电平

二、简要回答以下问题 (30 分)

1、写出 PN 结伏安特性方程, 试求出在工作点附近二极管交流电阻表达式。

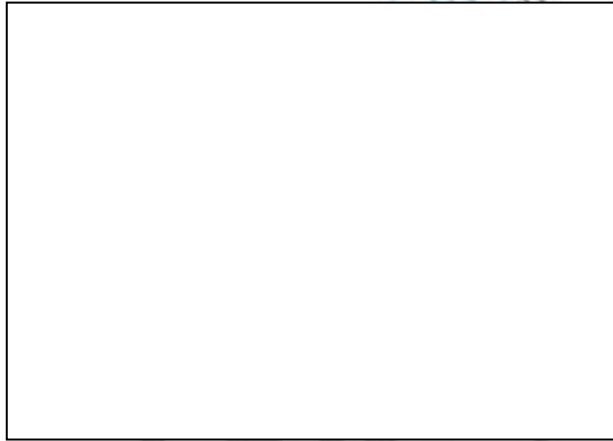
2. 试说明三极管穿透电流 I_{CE0} 形成的原理。如果在 b 极、e 极间接上一个电阻 R, I_{CE0} 变大还是变小? 如果将 b 极、e 极短接, 情形又会怎样?

3、在下面 (a)、(b)、(c) 三个电路中, 试指出反馈电阻 R_f 引入的反馈类型。哪个电路从信号源索取电流最小? 哪个电路输入电阻最小? 那个电路带负载能力最强。

4、设下图中的运放 A 均为理想运放, 试计算各电路的输出电压值。

- (a) (b) (c) (d)
- 5、写出下列各英文缩略语的中文意思：
- (a) PROM :
(b) TTL :
(c) SRAM:
(d) PMOS :
(e) GAL :

三、一恒流源电路及参数如图所示。图中的运放的开环电压增益 A_{V0} 和输入电阻 r_i 均为 ∞ ，输出电阻 r_o 为 0， T_1 和 T_2 的 $V_{BE}=0.7V$ ，管子的很大。试计算电路中的 I_0 及 V_0 值，并从反馈角度说明电路为什么恒流？（12 分）



四、反馈放大电路如图所示：（10 分）

- 1) 指出图中级间反馈的极性和类型；
- 2) 假定满足深度负反馈的条件，试求闭环电压增益 $A_{VF} = V_0 / V_i = ?$
- 3) 若 $R_5 = 0$ ，反馈系数 $F_V = ?$ 此时构成什么电路？

五、一个串联型稳压电路如图所示。（12 分）

- 1) 试说明 R_4 、 R_5 、 C_1 、 C_2 、 D_{Z2} 构成的辅助电源的作用；
- 2) 当 $R_2 = 2K$ $R_P = 2K$ 且动触电调至中间位置， D_{Z1} 的稳定电压是 6V，

要求输出电压 $V_0 = 10V$ ，计算 R_1 的数值。

3) 求电位器 RP 调节所确定的输出电压调节范围；

4) 试分析若 R_C 开路 和 R_C 短路，电路会出现什么故障？

六、化简下列逻辑函数：（16 分）

1. $Y(A,B,C) = \sum (m_1, m_3, m_5, m_7)$

2. $Y(A,B,C,D) = \sum (m_0, m_1, m_2, m_3, m_4, m_6, m_8, m_9, m_{10}, m_{11}, m_{14})$

3. $Y = AB + AC + CD + D$

4. $Y = ABD + ABCD + BCD + (AB + C)(B + D)$

七、利用 3 线---8 线译码器 74LS138 设计一个多输出的组合逻辑电路。输出的逻辑函数式为 （15 分）

$Z_1 = AC + ABC + ABC$

$Z_2 = BC + ABC$

$Z_3 = AB + ABC$

$Z_4 = AC + BC + ABC$

八、用 D 触发器和门电路设计一个 5 进制计数器，并检查设计的电路能否自启动。（15 分）

九、用 J-K 触发器和门电路设计一个 10 进制计数器，要求电路能自启动。（15 分）

标准答案：

一 选择填空

1、 ② ⑤

2、 ②

3、 A② B③

4、 ③

5、 ③

6、 滞回电压比较电路（Schmitt FF），正反馈

二、简要回答问题

1、二极管的伏安特性方程是： $I = I_S (e^{qV/KT} - 1)$

2、答： I_{CE0} 是指基极开路，集电极、发射极间的反向饱和电流。 I_{CE0} 形成原因：当基极开路、VCC 加在集电结与发射结上时，发射结正偏，集电结反偏，集电区的少子空穴将漂移过集电结，大小为 I_{CB0} 。由于基极开路，这些少子就在基区积累起来。与此同时，发射区的多子电子越过正偏的发射结，扩散到基区。其中一部分与基区的空穴复合，其余大部分被集电结收集，到达集电区。根据三极管电流分配关系，到达集电极的电流是基区复合电流的 $(1 + \beta)$ 倍，故 $I_{CE0} = (1 + \beta) I_{CB0}$ 。

在 b 极、e 极间接上一个电阻 R，则基极将部分分流 I_{CB0} ，使在基区复合的电流减少，相应地， I_{CE0} 也减少。

如果将 b 极、e 极短接，则 I_{CB0} 全部从基极流出，此时 I_{CE0} 很小，数值上近似等于 I_{CB0} 。

3、电路（a）电流串连负反馈，电路（b）电压串连负反馈，
电路（c）电流并连负反馈。

电路（b）从信号源索取电流最小，电路（c）输入电阻最小，
电路（b）带负载能力最强。

4、

5、图 a: $V_0 = 3V$, 图 b: $V_0 = 3V$, 图 c: $V_0 = 9V$

图 d: $V_0 = 4V$

6、1) 电压串联负反馈

2) $A_{VF} = 1 + R_5/R_2$

3) $F_V = 1$

$A_{VF} = 1$ 为电压跟随器

7、1) 辅助电源为稳压电路的放大器提供更稳定的供电电压,

$V_{CC} = V_0 + V_{Z2}$ R_C 比接在 C_2 正极更稳定。

2)

4) 若 R_C 开路, 会使调整管 T_1 的基极电流为 0, T_1 截止, 稳压输出为 0, 致使输入电压 V_i 全加在调整管上;

若 R_C 短路, 辅助电源的电压直接加到调整管 T_1 的发射结上, 造成 T_1 过大的基流会使 T_1 损坏。