

浙 江 大 学

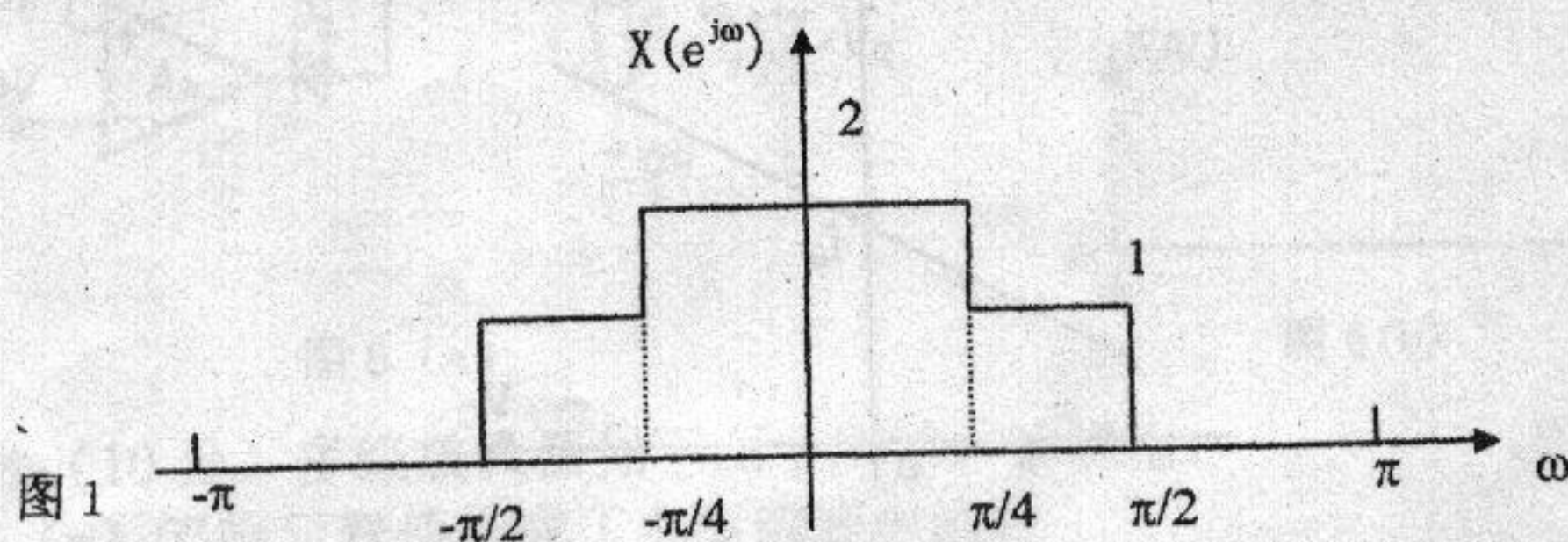
二〇〇五年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目 信号与电路基础 编号 451

注意:答案必须写在答题纸上,写在试卷或草稿纸上均无效。

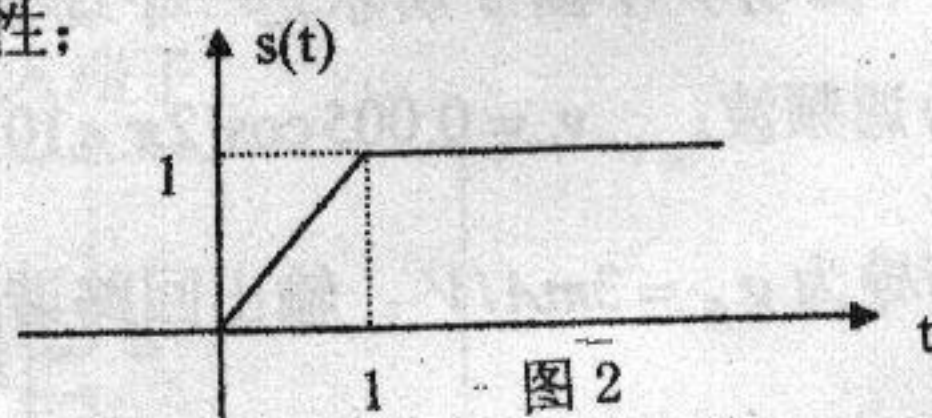
一、求以下各小题(每小题5分)

- (1) 求信号 $x(t) = [u(t + \pi) - u(t - \pi)] \cdot \cos t$ 的频谱;
- (2) 某一双边信号,其拉氏变换的数学表达式为 $X(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$, 求该信号;
- (3) 某一信号 $x(t)$ 的频谱满足: $X(j\omega) = 0, |\omega| > \omega_M$ 。如对信号 $x_1(t) = x^2(2t+1)$ 进行抽样,试求满足抽样定理的最小抽样频率;
- (4) 某一离散信号 $x[n]$ 的频谱如下图所示,试求该信号。



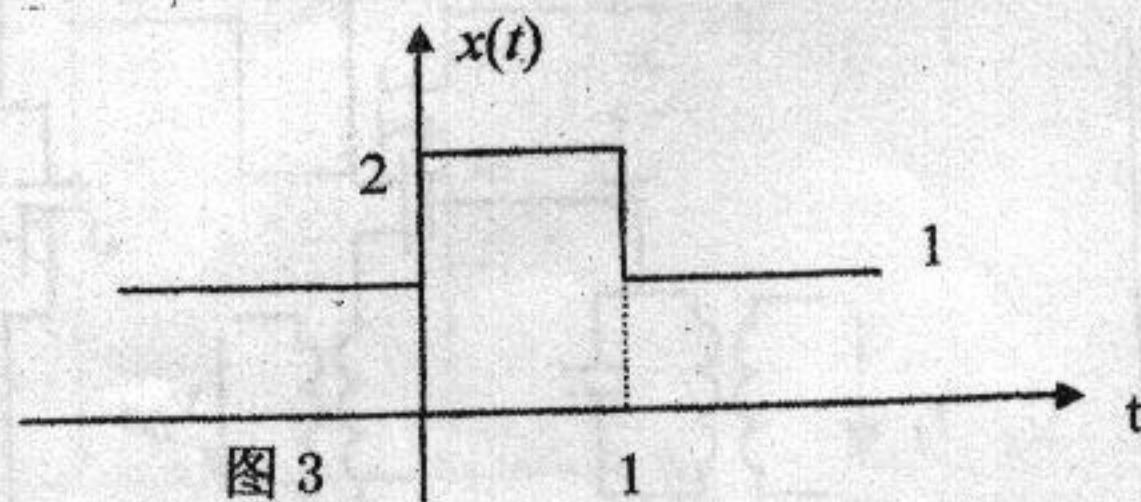
二、(15分) 已知某一 LTI 系统对 $u(t)$ 的零状态响应如下图所示。

- (1) 试判断该系统的因果性和稳定性;
- (2) 求该系统的单位冲激响应;
- (3) 当输入 $x(t) = u(t) - u(t-1)$ 时, 求系统的零状态响应, 并画出波形。



三、(15分) 已知某二阶因果稳定 LTI 系统 $H(s) = \frac{s}{s^2 + 4s + 3}$, 试求:

- (1) 系统的 S 域模拟框图和微分方程;
- (2) 已知初始条件 $y(0^+) = 1, y'(0^+) = 0$, 输入信号为 $x(t) = u(t)$, 求系统响应;
- (3) 已知输入信号如下图所示, 求系统响应。



四、(10 分) 某一离散 LTI 系统的零点为 $z_1 = 0$ (二重极点); 极点分别为: $p_1 = -2, p_2 = 0.5$ 。已知该系统对信号 a^n 的响应为 a^n , 试求:

- (1) 如 $0.5 < |a| < 2$, 判断系统的稳定性和因果性;
- (2) 如 $a = -1$, 系统函数和单位脉冲响应。

五、(8 分) 用逻辑代数的基本公式、定理和常用公式化简下列函数为最简与或形式, 要求列出所用公式、定理的名称 (或公式、定理的形式)。

$$Y = \overline{D}(\overline{A} + B)(\overline{B} + C + \overline{D}) + \overline{C}E + ACD + A\overline{E}D + ABC\overline{D}EF$$

六、(10 分) 分析下图 4 中由 TTL 构成的时序电路, 画出状态转换图 (画状态转换图不必考虑输入信号 R)。并根据图中所示的输入波形, 画出 Q2、Q1 和输出 Y 信号波形。

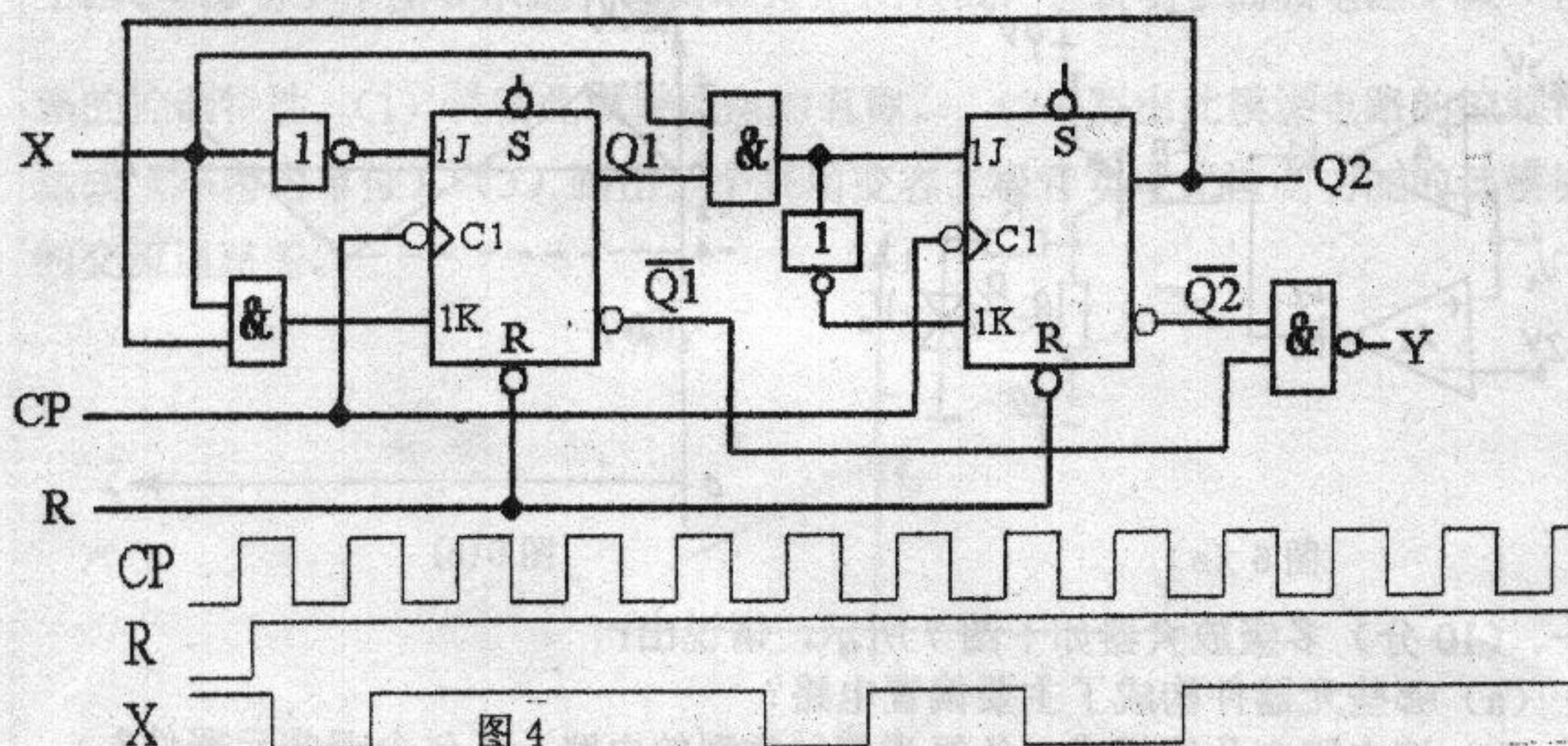


图 4

七、(12 分) 用两个十六进制计数器 74161 和门电路设计一个同步双模计数器, 电路有一个输入控制信号 M。当 $M=0$ 时, 计数器作 24 进制计数器; 当 $M=1$ 时, 计数器作 60 进制计数器, 同时要求计数器不能有过渡状态。

八、(5 分) 某电路如下图 5 所示, 设运放是理想的,

- (a) 请标出电路图中运算放大器 A 的同相输入端和反向输入端, 使电路从 v_o 到 T_2 基极呈负反馈; (b) 若 Ak_f (k_f 为反馈系数) 值很大, 欲使 $v_o/v_i = 50$, 求 R_f 的值。

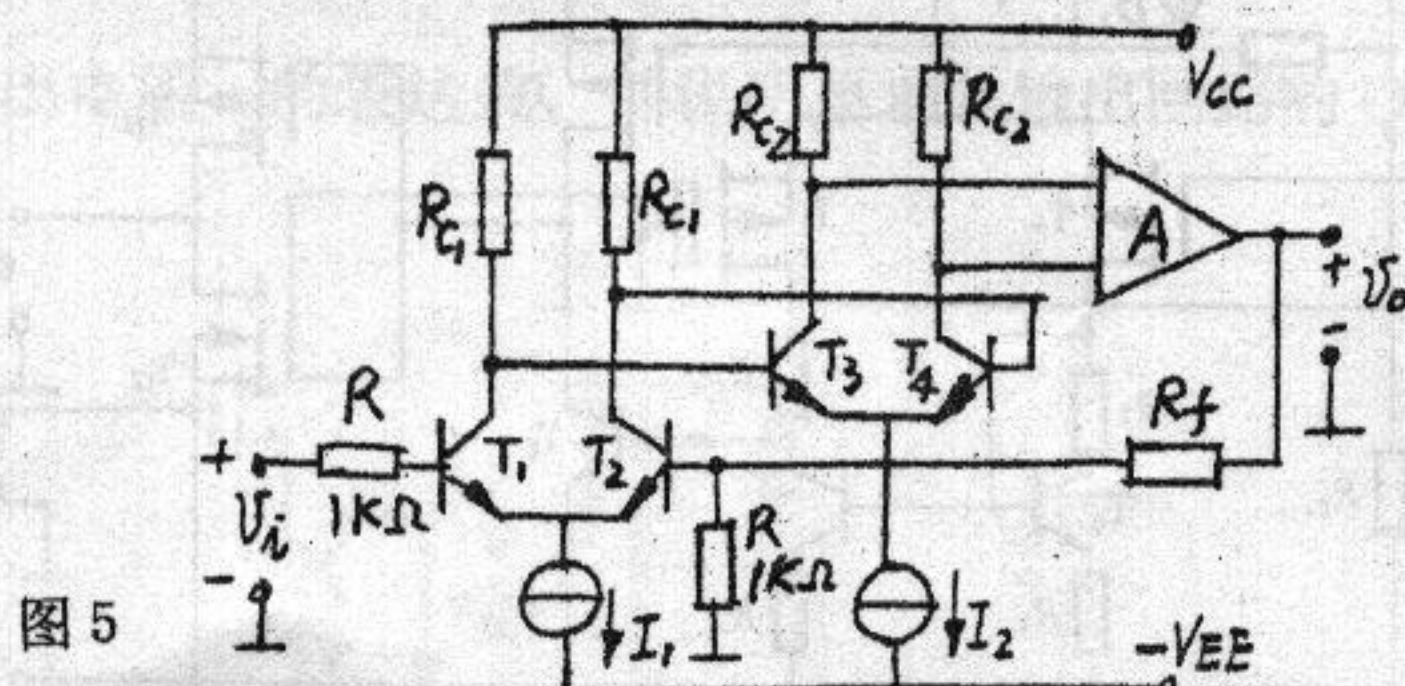


图 5

九、(5分) 某阻容耦合放大电路, 其电压增益为 40dB, 通频带为 10Hz ~ 10KHz, 最大不失真输出电压范围是 $-3V \sim +3V$ 。问:

(a) 如果输入频率范围为 20Hz ~ 20KHz、最大幅度为 50mV 的音频信号, 输出信号是否会失真? 若失真, 属什么失真?

(b) 如果输入信号为 $v_i = 20\sin(2\pi \times 10^3 t)$ mV, 则输出波形是否会失真? 输出电压的峰值为多少?

十、(10分) 某电路如下图 6(a) 所示, 设运放是理想的, 电源电压为 +9V 和 -9V, 稳压管的 $V_Z = 4V$ 。(a) 试画出该电路应具有传输特性曲线;
(b) 若输入信号如下图 6(b) 所示, 请画出输出信号的波形。

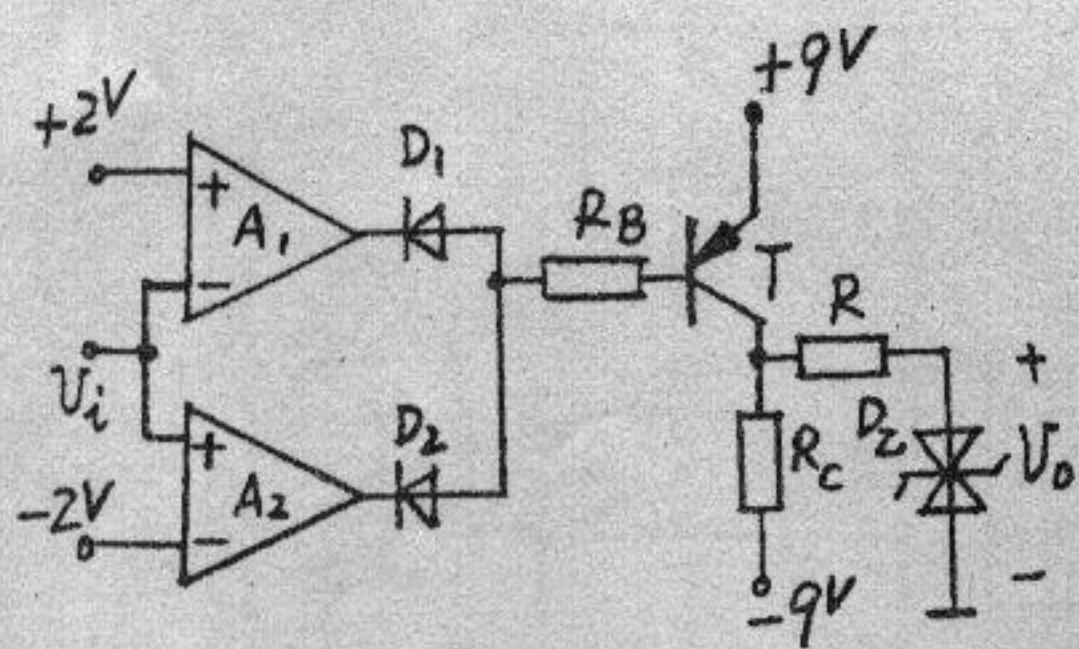


图 6 (a)

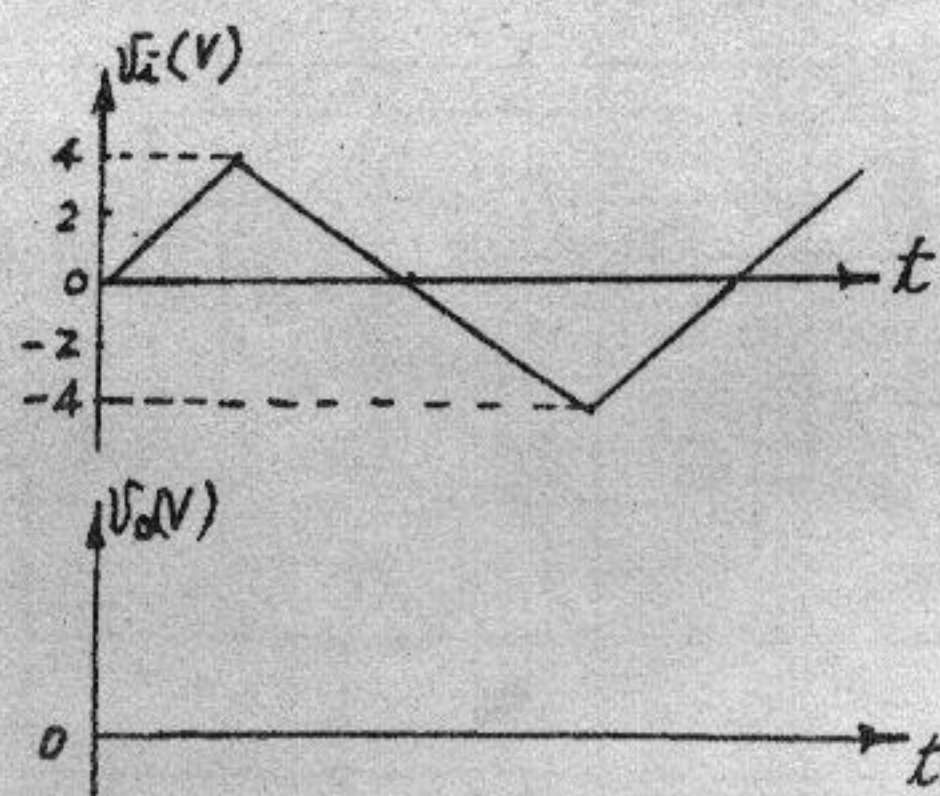


图 6 (b)

十一、(10分) 多级放大器如下图 7 所示, 请说出:

- 哪些元器件构成了主要偏置电路?
- 该电路由几级组成, 各级为何种类型的电路, 各包含哪些元器件?
- 电路中的管子, 哪些是用作放大的, 哪些是用作有源负载的?
- 输入端①和②中, 哪个是同相输入端子?

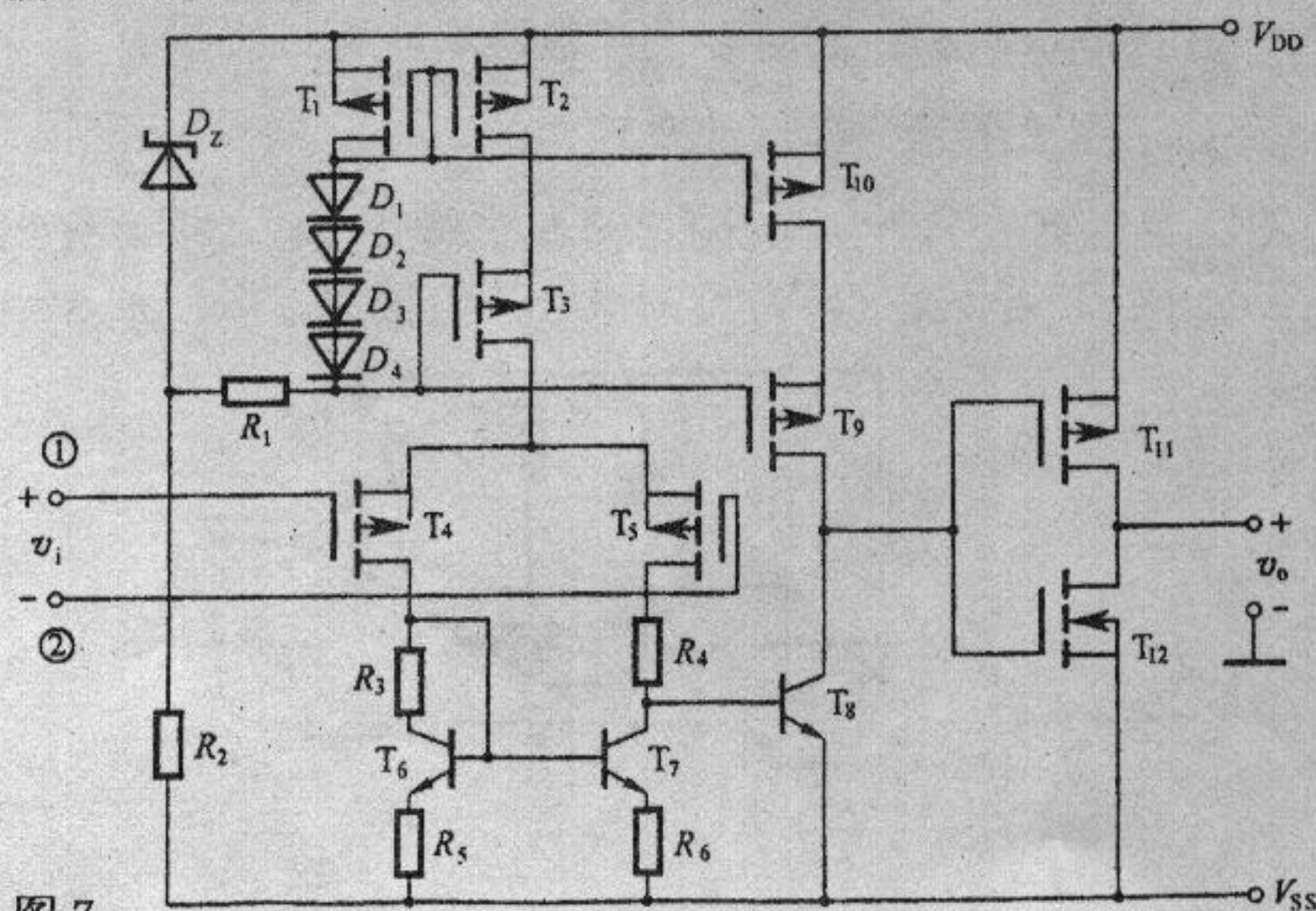


图 7

十二、(5分) 接收机所能接收的最低信号电平直接受到其射频部分的_____限制, 衡量此所接收的最低电平的指标称为接收的_____。
接收机所能接收的最高电平又受到了电路的_____的限制, 用称为_____的指标来度量接收机可接收的最高电平和最低电平之比。

十三、(5分) 锁相环是由_____, _____、_____
三大模块组成, 它是一个_____反馈网络。当环路锁定时, _____
和_____之间的_____一定相等, 但可能存在_____。

十四、(10分) 下图8示是一条斜率为 A_o 的直线, 它表明了高频电路中某一模块电路的控制特性。(1) 说明此模块电路的名称。(2) 写出此模块电路的控制特性表达式(不考虑单位)。(3) 画出一个采用变容二极管实现此控制功能的该模块电路的交流通路图。

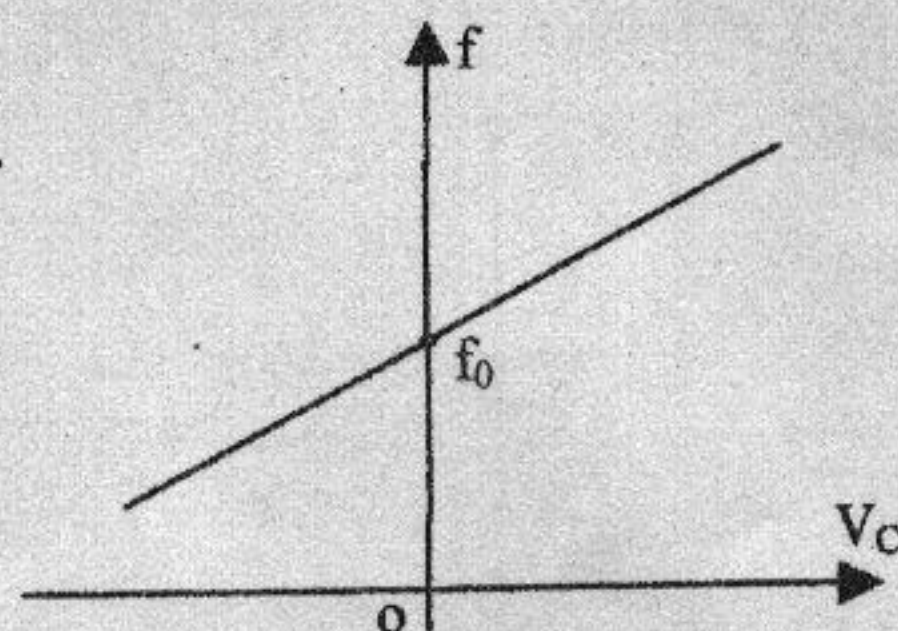


图8

十五、(10分) 下图9所示是一个场效应管混频器电路的交流通路图, 若已知输入信号为调频波: $v_i = 0.005 \cos(2\pi \times 10^8 t + 5 \sin 2\pi \times 10^3 t) (V)$, 中频 $f_{IF} = 10.7 \text{ MHz}$, 变频跨导为 $g_{fe} = 3 \text{ mA/V}$, 输出回路谐振阻抗是 $2 \text{ K}\Omega$, 求:

- (1) 求本振信号频率 f_{LO} (设 $f_i > f_{LO}$)。
- (2) 写出输出电压 v_o 的表达式, 并说明要求此输出回路的 Q 值为多少。

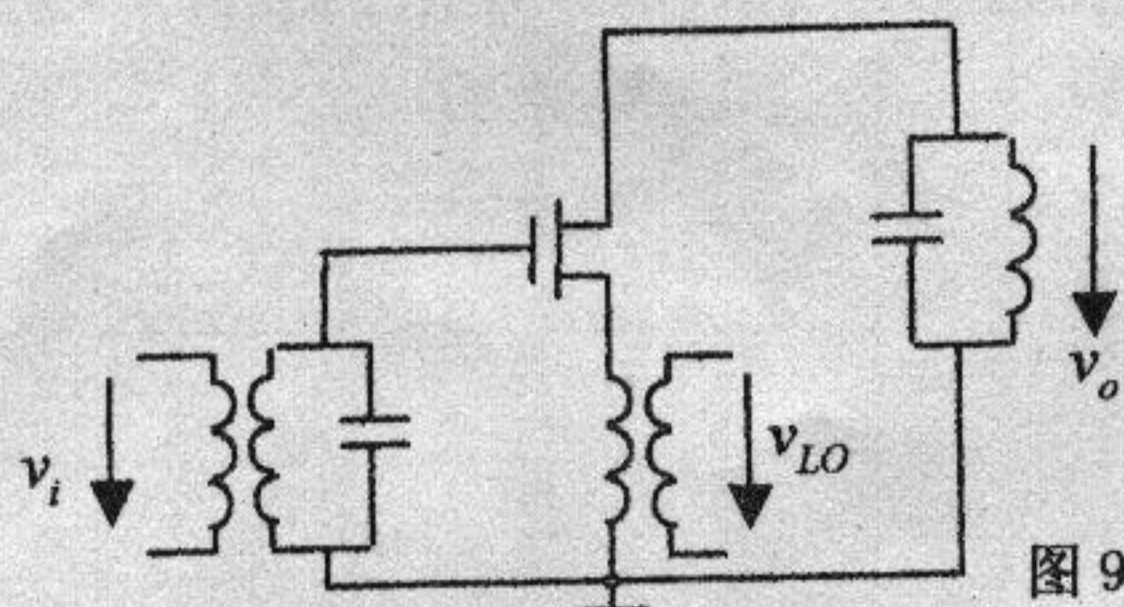


图9