

北京师范大学  
2004 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

专业：通信与信息系统、信号与信息处理  
研究方向：该专业所有方向

科目代码：845  
考试科目：数字电路与电子线路

### 数字电路 (75 分)

#### 一、填空 (10 分)

1. CMOS 反相器的关门电平提高时, 将使其输入低电平的噪声容限\_\_\_\_\_。
2. 或非门的两个输入信号, A 由 0 变成 1, 同时 B 由 1 变成 0, 如果\_\_\_\_\_的变化领先, 则将在输出产生冒险。
3. A/D 转换包括采样, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和编码四个步骤。
4. 施密特触发器输出沿较陡, 常用它对信号进行\_\_\_\_\_。

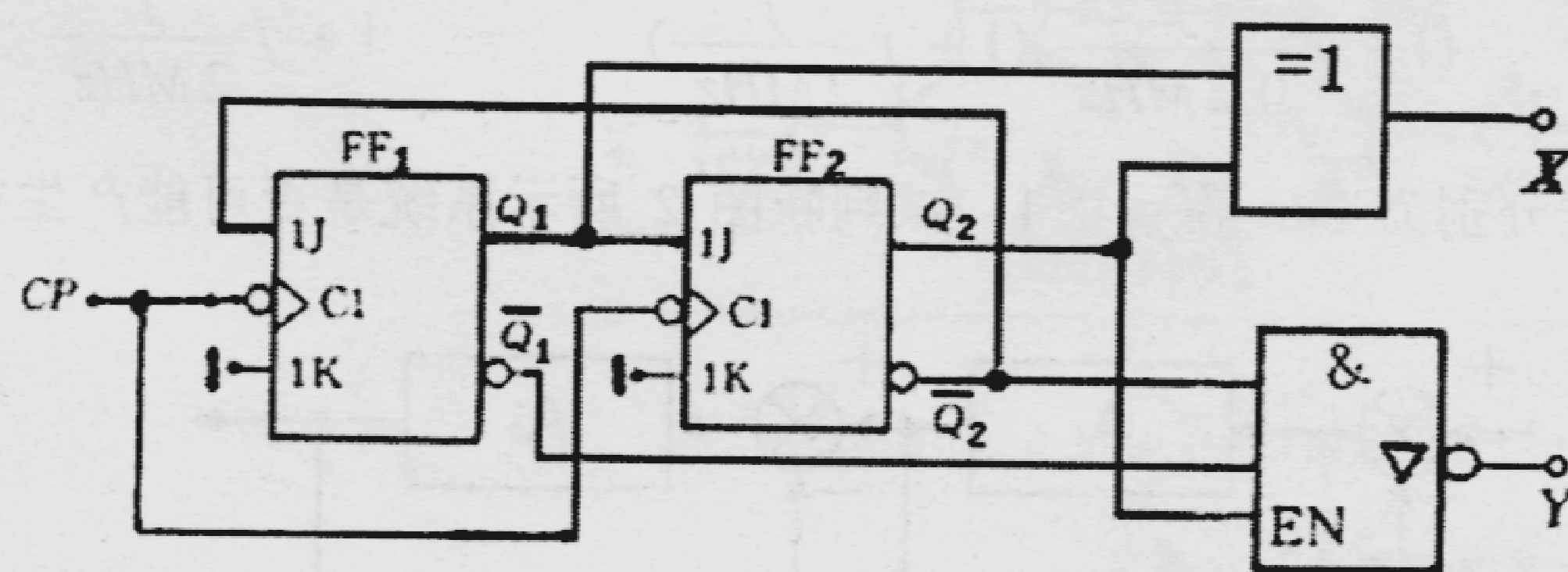
#### 二、化简 (10 分)

将下列逻辑函数化简为最简与或式

$$F = \overline{B}CD + \overline{A}CD + \overline{A}BC + \overline{A}BD + \overline{A}B + \overline{B}C\overline{D}$$

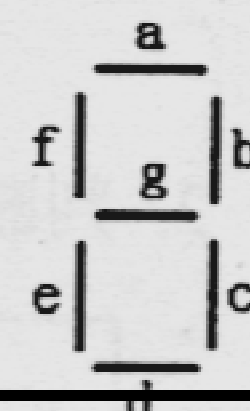
#### 三、分析 (15 分)

画出下图电路中  $Q_2$ ,  $Q_1$ , X, Y 点的时序波形 (设两个触发器的起始状态都为 0), 分析触发器组成电路的功能。



#### 四、设计 (20 分)

设计一个简易的字符数据传输的奇校验电路, 当发送端数据 abc 从 000 → 001 → 010 → 011 → 100 → 101 变化时, 接收端对应的正确的字符显示分别为 E, F, H, I, O, P。写出发送端产生校验位 M 的逻辑表达式, 画出接收端进行校验的逻辑电路图及字符显示输出的逻辑表达式。七段字符显示如图, 输出为高电平有效, 采用的门电路种类不限。



#### 五、设计 (20 分)

用四个 JK 触发器及必要的与非门设计一个同步 5421BCD 码计数器, 其编码如图。要求: 1. 求出驱动方程, 状态方程和输出方程; 2. 画出电路图; 3. 画出状态图 (检查能否自启动); 4. 画出时序图。

$Q_4Q_3Q_2Q_1$
0 0 0 0
0 0 0 1
0 0 1 0
0 0 1 1
0 1 0 0
1 0 0 0
1 0 0 1
1 0 1 0
1 0 1 1
1 1 0 0



科目代码: 845

考试科目: 数字电路与电子线路

## 模拟电路 (75 分)

## 一、填空 (10 分)

1. 集成运放的反相比例放大电路的输入电阻\_\_\_\_\_，同相比例放大电路的输入电阻\_\_\_\_\_。
2. 乙类功放的最大功率输出效率高于甲类功放的最大功率输出效率的主要原因是\_\_\_\_\_，若要继续提高功放的最大功率输出效率，可通过降低\_\_\_\_\_来实现。
3. 有源负载放大器中的有源负载的主要特性是\_\_\_\_\_。

## 二、简答题 (10 分)

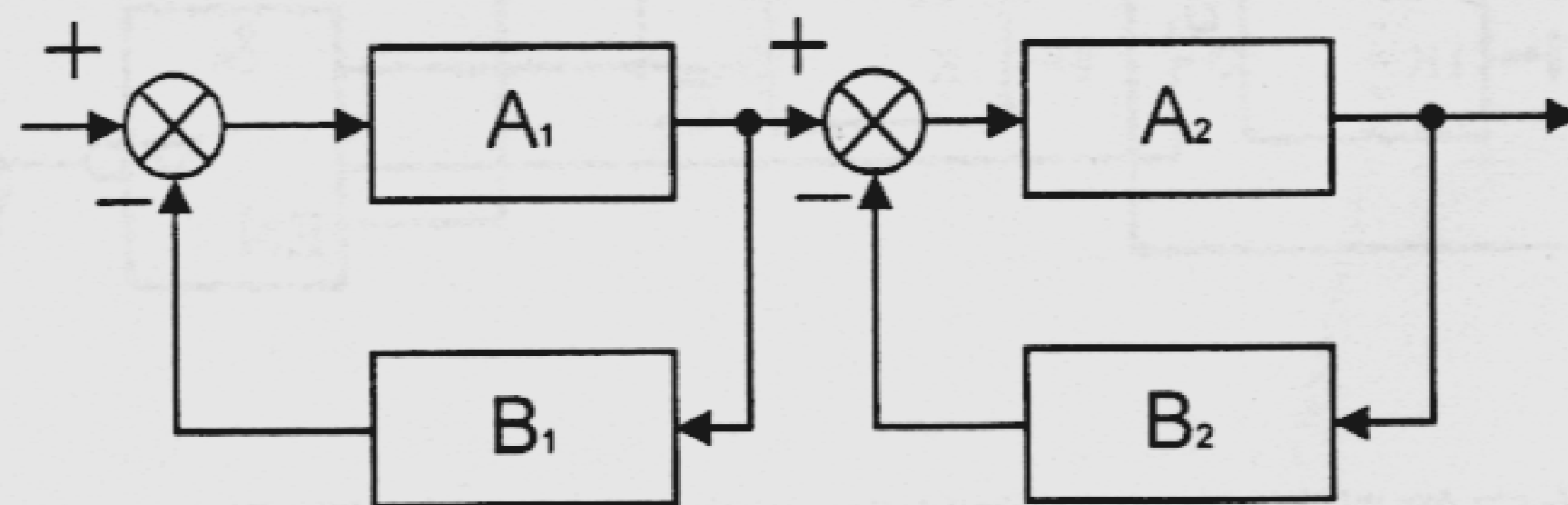
从场效应管和晶体管的伏安特性及导电机制简述场效应管和晶体管在温度特性、抗干扰能力及线性等方面的异同。

## 三、分析 (20 分)

1. 在下图所示的闭环放大电路中，已知开环增益分别为

$$A_1 = \frac{10^2}{(1 + j \frac{f}{0.2\text{MHz}})(1 + j \frac{f}{2\text{MHz}})}, \quad A_2 = \frac{10^2}{1 + j \frac{f}{2\text{MHz}}},$$

反馈系数分别为  $B_1 = B_2 = 0.1$ ，试判断图 2 所示系统是否可能产生振荡？简述理由。

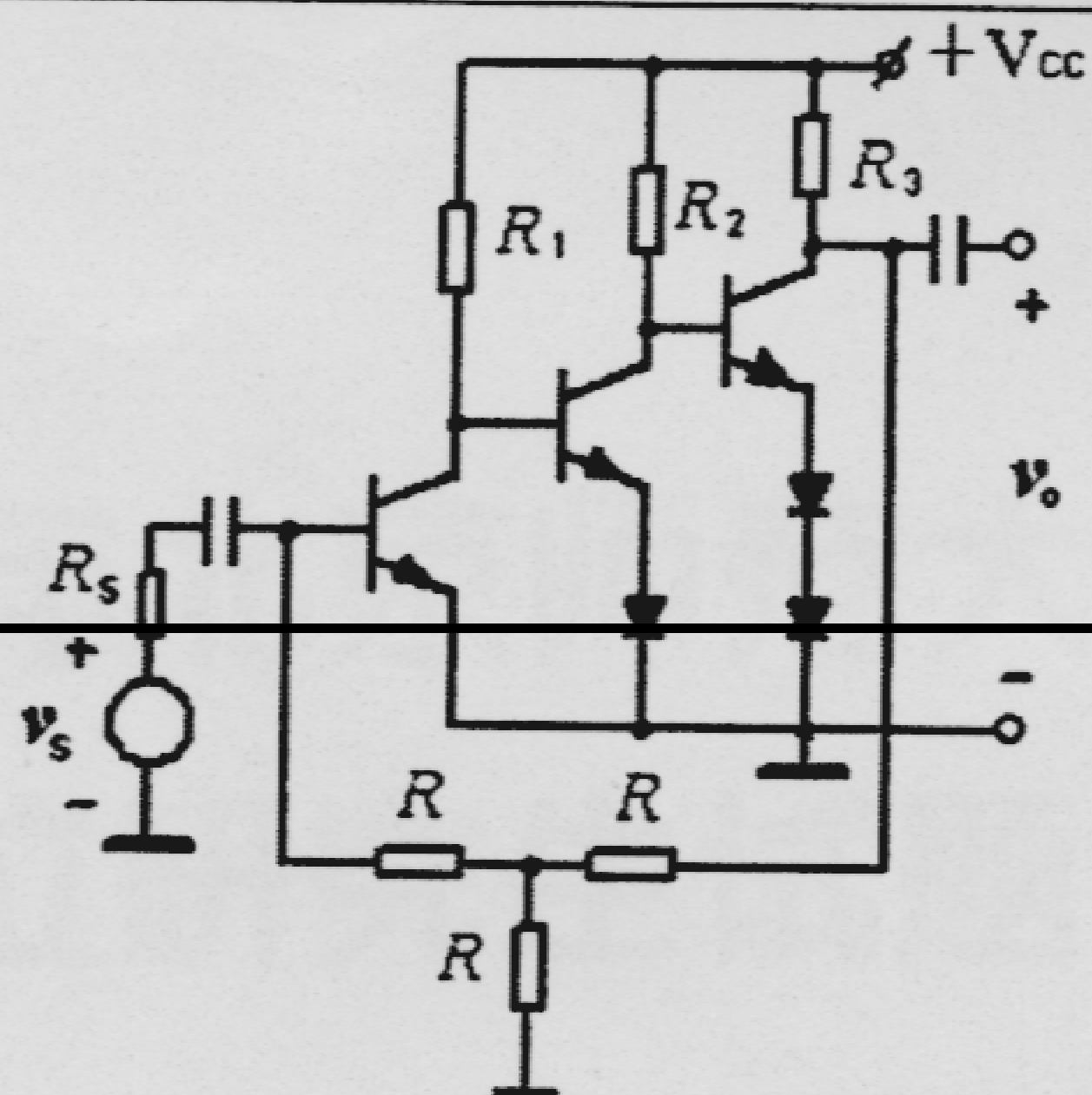


2. 判断下图的反馈类型，并利用深反馈条件计算源电压增益。



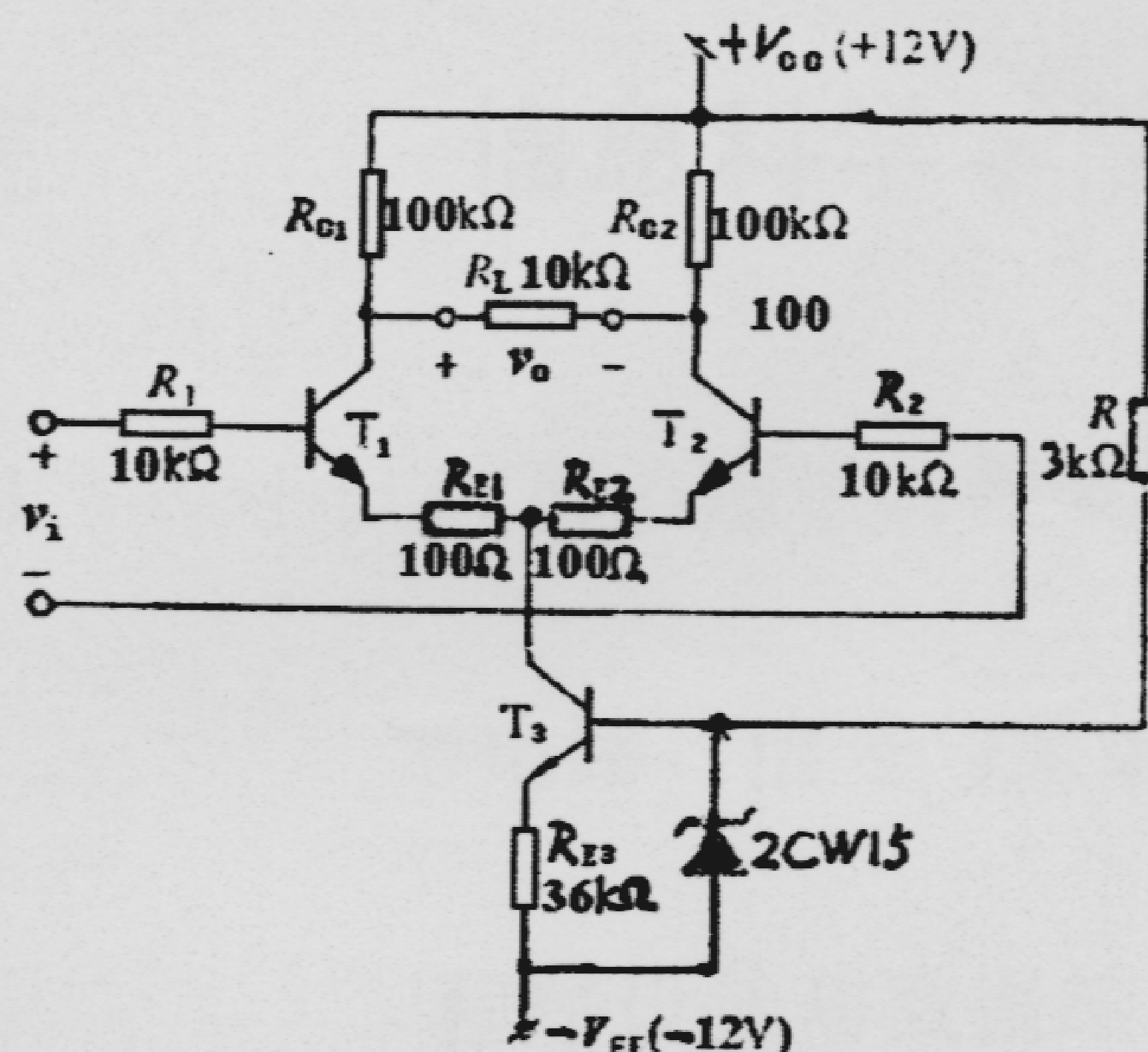
科目代码: 845

考试科目: 数字电路与电子线路



#### 四、计算 (35 分)

1. 差分放大电路如图所示,  $\beta=60$ ,  $r_{bb}=300\Omega$ ,  $V_{BE}=0.6V$ , 试求: 1. 两管的集电极静态电流; 2. 共模抑制比; 3. 若输入信号  $v_i=10\sin\omega t$  (mV), 试定量画出  $v_o$  的波形。



2. 试分析右图所示电路的输出电压与输入电压之间的关系 (假定运放都是理想运放)。

