

天津大学研究生院 2003 年招收硕士生入学试题

题号: 834

页数: 3

考试科目: 通信原理

一. 填空题 (30 分)

1. 在通信传输过程中: 基带传输是指_____, 频带传输是指_____。

2. 为了研究信道特性, 调制信道模型用_____来表示, 而编码信道常常用_____来描述。

3. 随机过程的数字特征: 统计平均为_____, 时间平均为_____。

4. 调频波的 β_m 代表调频波的_____, 它与调制信号的幅度呈_____关系。

5. 量化噪声是由_____产生, 与_____无关, 无法在解调过程中消除。

6. 语音压缩编码目前可分为_____, _____和_____三大类。

7. 数字基带传输系统中, 采用时域均衡器的目的是_____;
采用部分响应技术的目的是_____。

8. 目前在通信中差错控制采用两种最基本的工作方式是_____ (ARQ),
和_____ (FEC)。

9. 在数字通信系统中经常用到的最佳接收准则有: _____,
_____和_____。

10. 随路信令是指_____。

公共信道信令是指_____。

11. GSM 移动通信系统的载频为_____, 载波间隔为_____,
调制方式为_____, 多址方式为_____。

12. 光纤通信系统是_____为载波, 以_____为传输介质的通信方式; 目前光纤通信使用的波长范围分为: 波长为_____的短波长和波长为_____的长波长。

二. 计算填空题 (32 分)

1. 已知某四进制数字信号传输系统的信息速率为 2400 bit/s , 接收端在半小时内共接收到 216 个错误码元, 该系统误码率 P_e 为_____。

2. 将一个均值为零, 功率谱密度为 $n_0/2$ 的高斯白噪声加到一个中心角频率为 ω_c , 带宽为 B 的理想带通滤波器上, 该滤波器输出噪声的自相关函数为_____。

3. 当调制信号为 $f(t) = 5\cos 8 \times 10^3 \pi t$, 对载频 $c(t) = 10\cos 10^6 \pi t$ 进行调制, 在相同信道特性, 均采用相干解调条件下, 若采用 DSB 系统传输比采用 AM 系统传输, 性能将优于_____分贝。

4. 具有 6.5 MHz 带宽的某高斯信道, 若信道中信号功率与噪声功率谱密度之比为 45.5 dB , 该信道的信道容量为_____。

与之对应的原单极性二进制码序列为_____。

6. 均匀量化 PCM, 抽样频率为 8KHz, 对单频正弦信号进行编码时, 若信号频率增加一倍, 同时幅度减少一倍, 量化信噪比增加_____分贝; 若编码后比特率由 64 kb/s 增加到 80kb/s, 而正弦信号的频率和幅度不变, 则量化信噪比增加_____分贝。

7. 当采用 32 路 PCM 信号时分复用基带传输时, 信号的最高频率为 f_s , 量化电平为 M , 抽样频率 f_s 为_____, 每个时隙码位 n 为_____, 码元速率 R_b 为_____, 所占最小信道带宽 B 为_____。

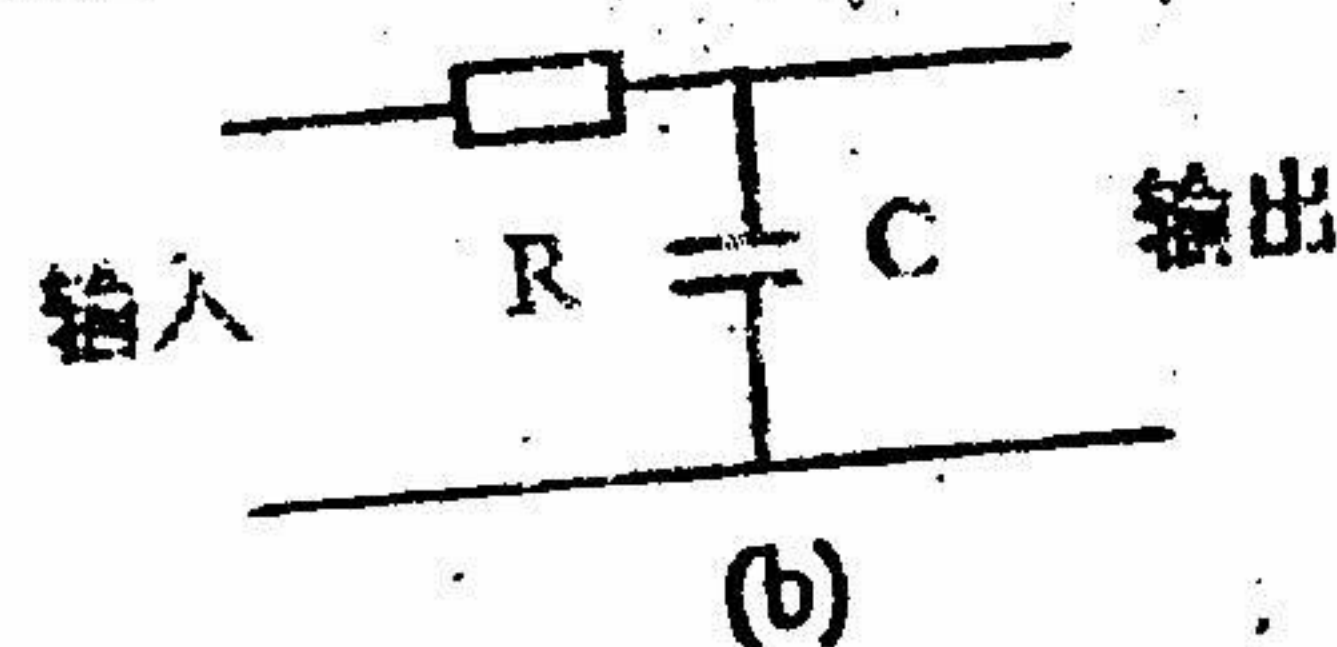
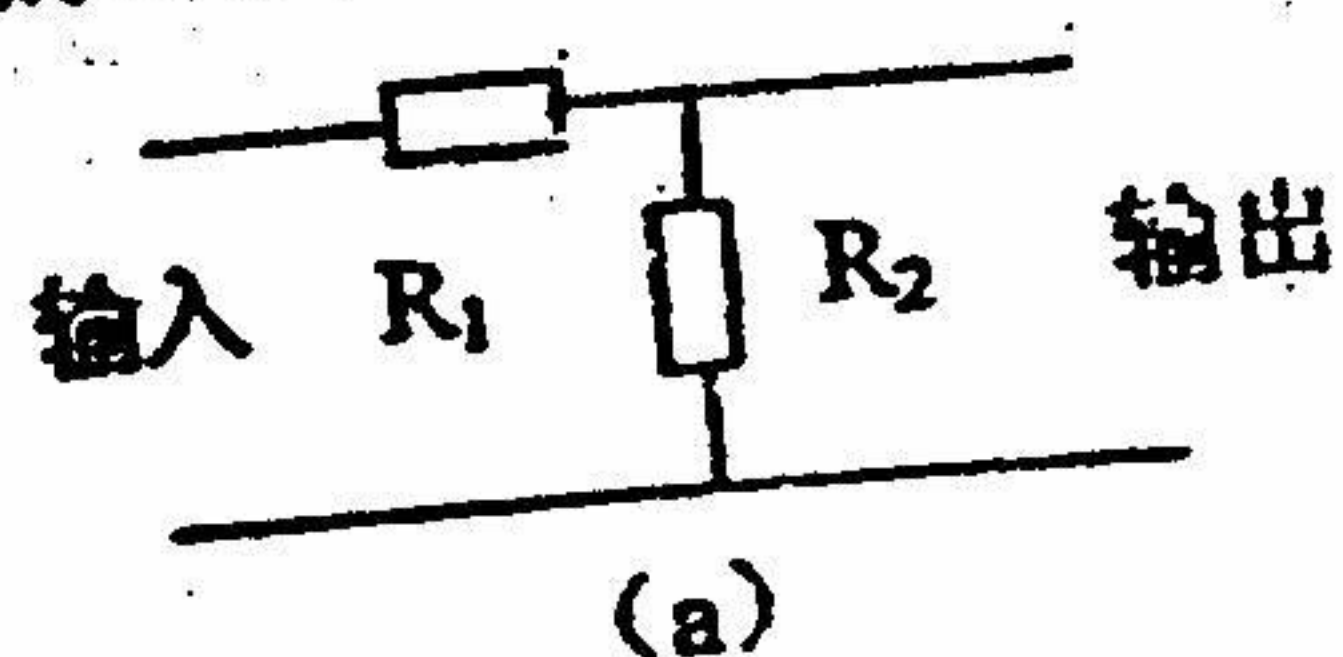
8. 已知 $x^{15}+1=(x+1)(x^4+x+1)(x^4+x^3+x^2+x+1)(x^2+x+1)$, 构成 (15, 7) 循环码的其中一个生成多项式为_____。

三. 采用调幅和调频方式传送 10KHz 的单音信号, 此音频信号的幅度使调幅波产生 100% 调制, 而在调频时产生 $\Delta f=75\text{KHz}$ 的频偏。设两个系统的接收机均为非相干解调器, 输入两个接收机的载波功率和噪声功率谱均相同。

1. 分别计算传输调频、调幅波所需信道带宽, 以及接收机输出端低通滤波器的带宽。

2. 输入信噪比为 30 dB 时, 试计算两个系统的输出信噪比 (15 分)。

四. 今有两个恒参信道其等效模型分别如图 (a)、(b) 所示, 试求这两个信道的群延迟特性, 并说明通过该信道时有无群延迟失真。(10 分)



五. 四路信号分别为 2KHz、4 KHz、6 KHz 和 8 KHz, 信号的量化电平为 256 个量化级, 进行时分复用, 为保证系统可靠的工作, 采用 (8, 4) 分组码进行纠错, 同时采用 $\alpha=0.5$ 的滚降基带信号, 然后采用 QPSK 进行数据传输

1. 此系统所需要的最小传输带宽为多少?

2. 试画出该系统的基本原理框图。(15 分)

六. 设有模拟信号 $f(t)=4\sin 2000\pi t\text{V}$, 今对其分别进行 ΔM 编码和 A 律 13 折线 PCM 编码。

1. ΔM 编码的量化台阶 $\Delta=0.1\text{V}$, 求不过载时的编码器输出码速率。

2. 当 PCM 编码时, 其最小量化级 $\Delta=0.003125\text{V}$, 试求 $f(t)$ 为最大值和 $f(t)=-1.2\text{V}$ 时的编码器输出的码组和码元速率。(15 分)

七. 设发送数字信息序列为 + - - + + - + - - +, 其中 “+” 表示发送数据 “1”, “-” 表示发送数据 “0”。

1. 写出最小频移键控 (MSK) 信号的表达式,

2. 若码元速率为 2400B, 载波频率为 4200Hz, 试画出 MSK 信号的波形,

3. 试画出 MSK 信号的包络表达式。

八. 设数字传输系统中帧同步码采用集中插入法, 插入的同步码为七位巴克码,

1. 画出帧同步码识别器原理框图

2. 若输入二进制序列为 0 1 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 0 0, (设各移位寄存器初始状态均为零), 画出帧同步识别器各点的波形 (设判决门限电平为 6) (12 分)

九. 已知 (3, 1, 4) 卷积码编码器的输出与 b_1, b_2, b_3, b_4 的关系为:
 $c_1 = b_1, c_2 = b_1 \oplus b_2 \oplus b_3 \oplus b_4, c_3 = b_1 \oplus b_3 \oplus b_4$, 试画出编码器电路。(6 分)