

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

一、完成下列各题 (共 28 分, 答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1. (4 分) 广义平稳随机过程的数学期望和方差有什么特点?
2. (4 分) 两个确知信号有相同的功率谱密度函数, 这两个信号是相等的吗?
3. (4 分) 试写出 SSB、PM、2FSK 的含义。
4. (4 分) 对 AM、DSB、FM、2PSK 信号进行解调时哪个可采用非相干解调器?
5. (4 分) 16 进制信号码元的传输速率是 600 波特, 若使信息速率不变, 改为 4 进制码元传输, 那么码元传输速率是?
6. (4 分) 在 PCM 中, 对语音信号采用折叠码编码有什么好处?
7. (4 分) 某原代码的 HDB3 码为 10001-100-101-1, 请写出原码的双相码。

二、判断题 (共 20 分) (请在正确的括弧内画 “√”, 错误的括弧内画 “×” 答案一律写在答题纸上, 否则无效。)

1. (4 分) 二元数字调制中, 2FSK 的带宽最宽 (); 2DPSK 抗噪声能力最强 ()。
2. (4 分) 在用匹配滤波实现最佳接收系统中, 只有收到的波形和匹配滤波器冲激响应波形一样时, 才能达到最佳接收 ()。只有匹配滤波器冲激响应波形和收到波形的镜像一样时, 才能达到最佳接收 ()。
3. (4 分) 16 进制信号码元的传输速率是 300 波特, 若使信息速率不变, 改为 2 进制码元传输, 那么传输速率是 600 波特 (); 900 波特 (); 1200 波特 ()。
4. (4 分) DSB 比 SSB 的调制增益大所以 DSB 比 SSB 的抗噪性能好 ()。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

5. (4 分) 两个随机信号 $X_1(t)$ 和 $X_2(t)$, 两者的功率相同, 功率谱也一样, 这说明 $X_1(t)$ 和 $X_2(t)$ 相等 ()。

三、(13 分) 已知信号 $m(t)$ 的频谱范围是 $(0, f_m)$, 功率谱密度是:

$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{n_m}{2} [1 - \frac{|f|}{f_m}] & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

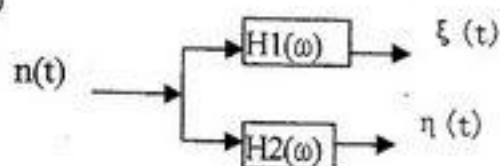
用信号 $m(t)$ 对载波 $\cos \omega_0 t$ 进行调制, 得已调信号为:

$$s_m(t) = \frac{1}{3} m(t) \cos \omega_0 t$$

此信号经信道传输后到达接收端。接收端对此信号 $S_m(t)$ 进行同步解调, 设在解调器输入端叠加的噪声为高斯白噪声, 其中白噪声的单边功率谱密度为 n_0 , 试求:

1. (4 分) 接收机的输入信号在加入解调器之前, 先经过一个理想带通滤波器, 请写出此带通滤波器的传输函数 $H(\omega)$;
2. (4 分) 画出同步解调器方框图;
3. (5 分) 计算解调器输入、输出端的信噪比 (写出计算过程)。

四、(10 分)



图中, $n(t)$ 为均值为零的高斯白噪声, 其双边功率谱密度为 $N_0/2$ (W/Hz), 传输函数为

本试题共 5 页, 此页是第 2 页。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

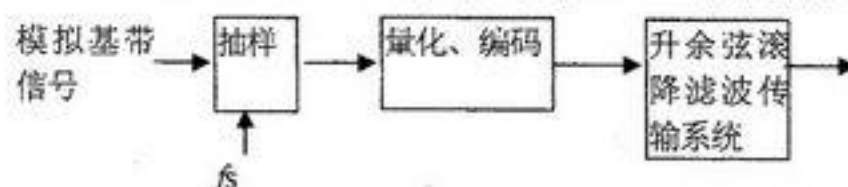
适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

$H_1(\omega)$ 的系统冲激响应为 $h_1(t)$, 传输函数为 $H_2(\omega)$ 的系统冲激响应为 $h_2(t)$, 试求:

1. (5 分) $\xi(t)$ 和 $\eta(t)$ 的互相关函数 $R_{\xi\eta}(t, t+\tau)$;
2. (5 分) 当 $H_1(\omega)$ 和 $H_2(\omega)$ 有何种关系时, $\xi(t)$ 和 $\eta(t)$ 相互独立。

五、(18 分) 一模拟基带信号被抽样、量化编为二进制的 PCM 数字信号, 若量化电平数为 16, 将编码后的二进制码序列通过一滚降系数为 0.5 的升余弦滚降滤波特性基带系统传输, 此升余弦滚降滤波系统的截止频率为 4800Hz 如图所示。试求:



1. (4 分) 最大无码间干扰的 PCM 码元的传输速率是多少波特?
2. (4 分) 最大无码间干扰时的信息传输速率是多少?
3. (5 分) 模拟基带信号的最大带宽是多少?
4. (5 分) 若编码输出是占空比为 1/2 归零二进制信号, 此信号的第一零点带宽是多少?

六、(18 分) 在某 2FSK 系统中, 已知载波频率为 $f_0=1200\text{Hz}$, $f_1=2400\text{KHz}$ 二进制码元速率为 600 波特。1, 0 等概。求:

1. (4 分) 若信息码序列为: 0101, 试画出 2FSK 信号波形图 (f_0 和 f_1 代表的信息可自设定);
2. (6 分) 若采用非相干解调法接收此信号, 试画出解调系统的框图及各点的波形草图;

本试题共 5 页, 此页是第 3 页。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

3. (3 分) 此 2FSK 信号的带宽是多少? 并画出 2FSK 信号的频谱草图。

4. (5 分) 若此 2FSK 信号在有效带宽为 7200 Hz 的信道上传输, 信道输出端的信噪比为 5 倍, 系统的误码率是多少? (用指数形式表示)

七、(16 分) 某线性分组码, 码字形式为 $(a_1 a_2 a_3 c_1 c_2 c_3)$ 其中 a_1, a_2, a_3 为信息位, c_1, c_2, c_3 为监督位。

已知: 信息位与监督位的关系如下

$$\begin{cases} c_1 = a_1 \oplus a_2 \oplus a_3 \\ c_2 = a_1 \oplus a_3 \\ c_3 = a_1 \oplus a_2 \end{cases}$$

求: 1. (2 分) 这种编码共有多少个码组。

2. (4 分) 给出该码的监督矩阵, 生成矩阵。

3. (2 分) 若信息位 $a_1 a_2 a_3 = 1 1 0$, 请给出对应的码组。

4. (4 分) 若收端收到的码组是 (011100) , 请问此码组在传输中是否出错, 为什么? (要求写出计算过程)

5. (4 分) 若收端收到的码组是 (101011) , 并已知传输中错了一位, 请纠正。(要求写出计算过程)

八、(15 分) 现对如图中所示的二进制信号 $S_1(t)$ 和 $S_2(t)=0$ 进行最佳接收, 已知 $S_1(t)$ 和 $S_2(t)$ 是等概的, 输入高斯白噪声功率谱密度为 $n_0/2$ (W/Hz)。试求:

1. (5 分) 画出匹配滤波器形式的最佳接收机结构图;

本试题共 5 页, 此页是第 4 页。

河北大学 2011 年硕士研究生入学考试试卷

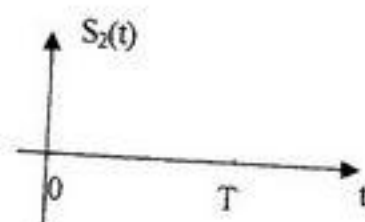
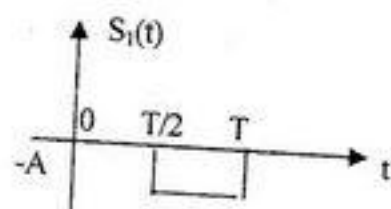
卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统		通信原理

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试卷纸上无效。

2. (5 分) 确定匹配滤波器的冲激响应波形;

3. (5 分) 求系统的误码率。



九、(12 分) 在 PCM 中, 若某一模拟信号的频谱范围是 $(0, 4000\text{Hz})$, 对其抽样信号进行 13 折线压缩的脉冲编码调制, 其编码为非归零码。试计算:

- 1 (4 分) 此码序列功率谱的第一零点带宽是多少? 含离散谱吗?
- 2 (4 分) 若其中的一个样值为 $+1251\Delta$, 其编码是什么? (其中 Δ 是量化单位)
- 3 (4 分) 此编码若进行 2PSK 调制, 已调信号的第一零点带宽是多少?

本试题共 5 页, 此页是第 5 页。