

河北大学 2012 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	860	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。

第一部分

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) 在载波提取中, 科斯塔斯环法比平方环法有什么优点?
2. (4 分) 均值为零的平稳随机信号单边功率谱为 $P(f)$, 写出它与自相关函数的关系。
3. (4 分) 试写出 TDM、DPCM、VSB 的含义。
4. (4 分) 对 2FSK、2ASK、SSB、2PSK 信号进行解调时哪个只能采用相干解调器?
5. (4 分) 在二进制双极性基带传输系统中, 当判决门限为某负值时, 误码率最小。那么发送“0”(负极性)的概率大, 还是发送“1”(正极性)的概率大?
6. (4 分) 在 PCM 中, 对语音信号为什么不采用自然二进制码?
7. (4 分) 某原代码的 HDB3 码为: 1-1000-110010-11, 请写出原码的曼彻斯特码。

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) 二元数字调制已调信号中, 2ASK 的带宽最宽 (); 且含载波分量 ()。
2. (4 分) 在对矩形脉冲信号, 用匹配滤波实现最佳接收系统中, 只有匹配滤波器冲激响应波形和收到的波形一样时, 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) 某数字基带传输系统码元速率是 1200 波特时无码间干扰, 则 800 波特时无码间干扰 (); 600 波特时无码间干扰 (); 400 波特时无码间干扰 ()。

河北大学 2012 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	860	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。

4. (4分) DSB 比 SSB 的调制增益大 (); SSB 比 DSB 的频带利用率高 ()。
5. (4分) 两个确知信号 $S_1(t)$ 和 $S_2(t)$, 两者的功率相同, 功率谱也相同, 这说明 $S_1(t)$ 和 $S_2(t)$ 相等 ()。

三、(15分) 已知信号 $m(t)$ 的频谱范围是 $(0, f_m)$, 功率谱密度是:

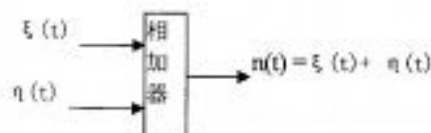
$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{N_m}{2} \left[1 - \frac{f^2}{f_m^2} \right] & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

用信号 $m(t)$ 对载波 $\cos \omega_0 t$ 进行调制, 得已调信号为: $s_m(t) = \frac{1}{8} m(t) \cos \omega_0 t$ 。

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, 设在信道中叠加的噪声为高斯白噪声, 其中白噪声的双边功率谱密度为 $n_w/2$, 试求:

1. (5分) 接收机对输入信号进行同步解调, 画出同步解调器方框图;
2. (5分) 在接收端输入解调器之前, 先经过一个理想带通滤波器, 此带通滤波器的传输函数 $H(f) = \begin{cases} 1, & f_0 - f_i \leq |f| \leq f_0 + f_i, \text{ 且 } f_i > f_m \\ 0, & \text{其它 } f \end{cases}$, 请计算解调器输入、输出端的信噪比 (低通的带宽 f_m), (写出计算过程)。
3. (5分) 同步解调器中低通的带宽分别是 f_l 和 f_m 时, 调制制度增益分别是多少?

四、(12分)



图中, $\xi(t)$ 是均值为 a , 方差为 σ_1^2 的高斯平稳随机过程, $\eta(t)$ 是均值为 b , 方差

河北大学 2012 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	860	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。

为 σ_2^2 的高斯平稳随机过程, 且 $\xi(t)$ 与 $\eta(t)$ 相互独立。试求:

1. (4 分) $n(t)$ 的数学期望和方差;
2. (4 分) 给出 $n(t)$ 的一维概率密度函数 $f(n)$;
3. (4 分) 试分析 $n(t)$ 是否广义平稳 (写出分析过程)。

本试题共 6 页, 此页是第 3 页。

河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

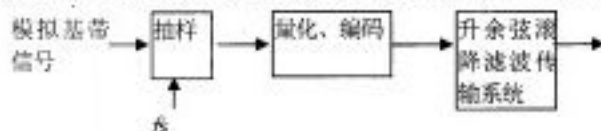
卷别: [A]

适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统	860	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。

第二部分

一、(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, 若模拟信号的带宽为 800 Hz, 将编码后的二进制码序列通过一滚降系数为 0.2 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, 如下图。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) 最高频带利用率是多少?
 3. (5 分) 无码间干扰时 PCM 的最多量化电平数是多少?
 4. (5 分) 若编码输出是占空比为 1/4 归零二进制码, 此信号的第一零点带宽是多少?
- 二、(15 分) 在某 2FSK 系统中, 已知载波频率为 $f_0=1800\text{Hz}$, $f_1=3000\text{Hz}$ 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: 101, 试画出 2FSK 信号波形图 (f_0 和 f_1 代表的信息可自设定);
 2. (4 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;
 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. (4 分) 若此 2FSK 信号在有效带宽为 3000 Hz 的信道上传输, 信道输出端的信噪

河北大学 2012 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	860	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。

比为 6 倍, 系统的误码率是多少? (用指数形式表示)

三、(15 分) 某线性分组码, 码字形式为 $(a_1 a_2 c_1 c_2 c_3)$ 其中 a_1, a_2 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

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

- 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 $a_1 a_2 = 1 1$, 请给出对应的码组。
4. (3 分) 若收端收到的码组是 (11111), 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 (11101), 并已知传输中错了一位, 请纠正。(要求写出计算过程)

四、(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, 输入高斯白噪声双边功率谱密度为 $n_0/2$ (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 6 页, 此页是第 5 页。

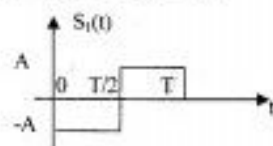
河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

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	860	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。



五、(12分) 信源通过某信道传输数据, 此信道带宽为 4kHz, 信道输出的信噪比为 30dB,

信源发出的是由 128 个符号集中的独立符号序列, 且各符号等概出现。试求:

- 1 (4分) 计算此信道的容量是多少?
- 2 (4分) 计算信源的熵是多少?
- 3 (4分) 计算无误符号传输的最高符号速率约是多少? (已知 $\log_2 1001=9.968$)

本试题共 6 页, 此页是第 6 页。