

## 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:

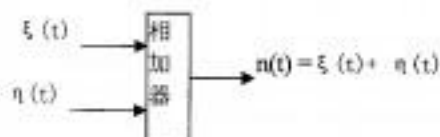
$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{N_m}{2} [1 - \frac{f^2}{f_m^2}] & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

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  $n_0/2$ , 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  $f_i$  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  $\sigma_\xi^2$  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  $\sigma_z^2$  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

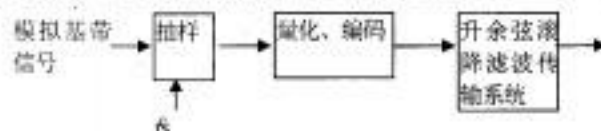
卷别: [A]

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 4800 Hz, 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  $S_2(t)$  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;

## 河北大学 2012 年硕士研究生入学考试试卷

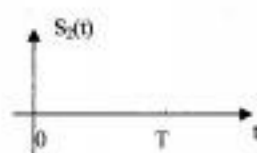
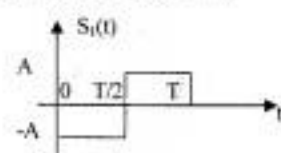
卷别: [A]

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 3 dB,

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。