

# 河北大学 2013 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: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

## 第一部分

一、完成下列各题 (共 28 分, 答案一律写在考点提供的答题纸上, 否则无效。)

1. (4 分) 试写出 FDM、PCM、DSB 的含义。
2. (4 分) 在 PCM 系统中采用什么方法, 可以使信号量噪比不随信号变化?
3. (4 分) 在载波提取中, 平方环法比科斯塔斯环法有什么缺点?
4. (4 分) 为了使信号通过多径信道传输后基本不受影响, 对信号有什么要求?
5. (4 分) 在二进制双极性基带传输系统中, 当判决门限为某正值时, 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) 二进制非归零矩形脉冲数字基带信号的功率谱集中在什么频率附近? 经相位调制后其功率谱集中在什么频率附近?
7. (4 分) 某原信息代码为: 101011111000000000, 请写出 HDB3 码和曼彻斯特码。

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

1. (4 分) 在 PCM 中, 对语音信号采用自然编码 ( ); 采用折叠码 ( )。
2. (4 分) 数字信号最佳接收的准则是误码率最小 ( ); 最佳接收机的性能与波形相关系数有关 ( ); 最佳波形的相关系数是 0 ( ), 对应的信号是 2FSK ( )。
3. (4 分) 信道使信号各频率分量的相位移与频率呈指数关系时, 传输信号才不存在相位失真 ( ); 信道的振幅频率特性是一水平直线, 才不存在频率失真 ( )。



# 河北大学 2013 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: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

4. (4分) DSB 比 SSB 的调制增益小 ( ); AM 比 DSB 的频带利用率高 ( )。

5. (4分) 两个确知周期信号  $S_1(t)$  和  $S_2(t)$ , 两者的功率相同, 周期相同, 功率谱也一样, 这说明  $S_1(t)$  和  $S_2(t)$  是相等的 ( )。

三、(18分) 已知信号  $m(t)$  的频谱范围是  $(0, f_m)$ , 功率谱密度是:

$$P_m(f) = \begin{cases} \frac{n_m}{2} \left[ 1 - \frac{|f|^3}{f_m^3} \right] & |f| \leq f_m \\ 0 & |f| > f_m \end{cases}$$

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

$$s_m(t) = \frac{1}{7} m(t) \cos \omega_0 t$$

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  $n_b$ , 试求:

1. (4分) 接收机的输入信号在加入解调器之前, 先经过一个中心频率为  $\omega_0$  带宽为  $4f_m$  的理想带通滤波器, 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. (10分) 计算 1.2 条件下的解调器输入、输出端的信噪比和  $G$  (写出计算过程)。

四、(9分) 有一均值为 0, 自相关函数为  $5\delta(\tau)$  的高斯过程, 通过带宽为 500Hz 的理想低通滤波器 (通带内传输系数为 1), 试求:

1. (4分) 输出过程的功率谱密度和自相关函数;
2. (5分) 输出过程的一维概率密度函数。

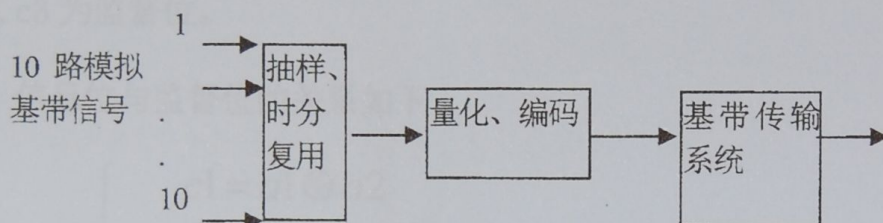


适用专业	考试科目代码	考试科目名称
通信与信息系统	860	通信原理

特别声明: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

### 第二部分

五、(20 分) 模拟基带信号带宽 4KHz, 将 10 路这样的信号进行抽样、时分复用后量化编为二进制的 PCM 数字信号, 若量化电平数为 32, 将编码后的二进制码序列信号, 通过一基带系统进行信息无失真传输如图。试求:



1. (5 分) 每路信号占用的时隙宽度; 单个码元的时间宽度;
2. (5 分) 若用理想低通基带系统传输此编码序列信号, 此系统最小带宽是多少?
3. (5 分) 若用滚降系数  $\alpha = 0.3$  的滚降系统传输此编码信号, 传输系统带宽是多少?
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、(15 分) 在某 2FSK 系统中, 已知载波频率为  $f_0=800\text{Hz}$ ,  $f_1=1600\text{Hz}$  二进制码元速率为 400 波特。1, 0 等概。求:

1. (3 分) 若信息码序列为: 1011, 试画出 2FSK 信号波形图 ( $f_0$  和  $f_1$  代表的信息可自设定);
2. (5 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;



# 河北大学 2013 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: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

3. (3分) 此 2FSK 信号的带宽? 并画出 0, 1 等概时, 2FSK 信号的功率谱草图。
4. (4分) 若此 2FSK 信号在有效带宽为 2200 Hz 的信道上传输, 信道输出端的信噪比为 8 倍, 在非相干解调下, 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

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

- 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  $a_1 a_2 a_3 = 0 1 0$ , 请给出对应的码组;
  4. (4分) 若收端收到的码组是  $(101001)$ , 计算出校正子, 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  $(110001)$ , 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, 时间宽度为  $T$  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;

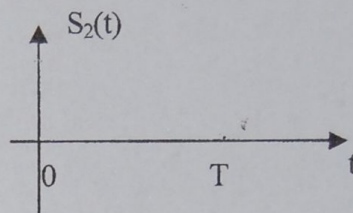
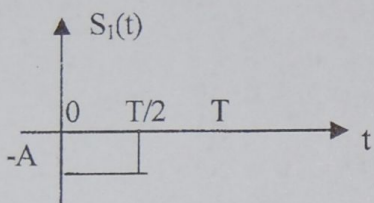
# 河北大学 2013 年硕士研究生入学考试试卷

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: 答案一律答在考点提供的答题纸上, 答在本试卷纸及其他纸上无效。

2. (5 分) 确定匹配滤波器的冲激响应波形, 给出匹配滤波器的最大输出信噪比时刻;
3. (5 分) 求系统的误码率。



九、(9 分) 在 PCM 中, 若某一模拟信号的频谱范围是  $(0, 3000\text{Hz})$ , 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 (3 分) 若其中的一个样值为:  $-1251 \Delta$ , 其编码是什么? (其中  $\Delta$  是量化单位)
- 2 (3 分) 此码序列功率谱的第一零点带宽是多少? 含离散谱吗? 为什么?
- 3 (3 分) 此编码若进行 2ASK 调制, 已调信号的第一零点带宽是多少?