

军械工程学院 2010 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目 通信原理

共 3 页第 1 页

(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

一. 填空题 (本题共 10 小题, 每小题 4 分, 满分 40 分。)

(1) 某四进制系统, 4 秒钟传输 4800 个四进制符号, 则此系统的传码率 $R_{B4} =$ _____, 传信率 $R_b =$ _____。

(2) 模拟调制系统的抗噪声性能主要用 _____ 来衡量; 数字调制系统的抗噪声性能主要用 _____ 来衡量。

(3) 广义平稳随机过程的两个数字特征分别是 _____ 和 _____。

(4) 已知噪声 $n(t)$ 的自相关函数为 $R_n(\tau) = \frac{a}{2} e^{-a|\tau|}$ (a 为常数), 则该信号的平均功率为 $S =$ _____。

(5) 调频信号 $10 \cos(2 \times 10^6 \pi t + 10 \cos 2000 \pi t)$ 的功率 $S =$ _____, 最大频偏 $\Delta f =$ _____, 信号带宽 $B =$ _____。

(6) 在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 _____。

(7) 在相同信噪比条件下, 若采用下列调制和解调方式时, 抗噪声性能的优劣依次为 _____。

①相干 PSK ②相干 ASK ③非相干 FSK ④非相干 PSK ⑤非相干 ASK

(8) 模拟信号数字化传输中的量化噪声是由 _____ 产生, 与 _____ 无关, 无法在解调过程中消除。

(9) 一码长 $n=15$ 的汉明码, 监督位 r 为 _____, 编码效率为 _____。

(10) 速率为 100 kbit/s 的二进制基带传输系统, 理论上最小传输带宽为 _____。

二. 问答题 (本题共 3 小题, 满分 15 分)

1. 什么是门限效应? AM 信号采用包络检波法解调时为什么会产生门限效应? (4 分)

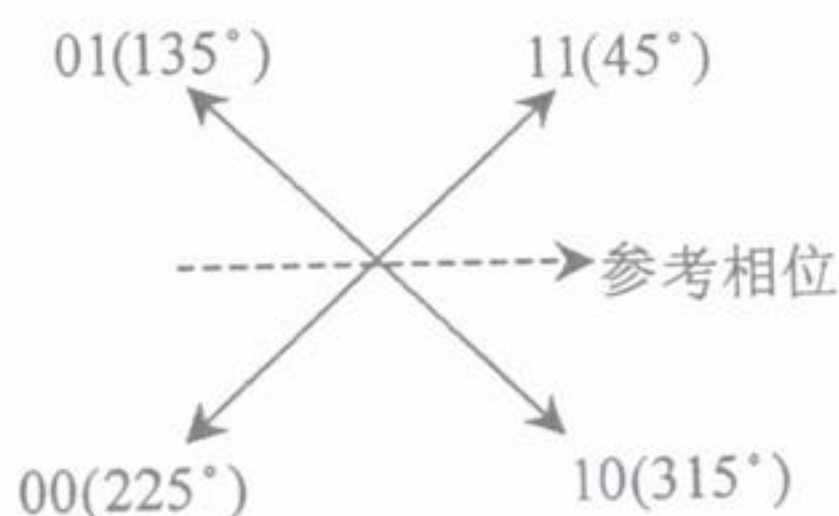
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

2. 数字系统差错率的两种表述方法是什么? 若已知某四进制数字信号传输系统的信息速率为 2400bit/s, 接收端在半小时内共接收到 216 个错误码元, 求系统的误码率 P_e 。(4 分)

3. 已知确知信号 $s_1(t)$ 和 $s_2(t)$ 在码元间隔 $(0, T_s)$ 内具有相等的能量, 且它们的先验概率 $P(s_1)$ 和 $P(s_2)$ 相等。试写出最佳接收判决不等式, 并画出最佳接收机结构图。(7 分)

三. 解答下列各题 (本题共 5 小题, 每小题 10 分, 满分 50 分)

1. 一个 4DPSK 系统, 以 B 方式工作, 如图所示,



已知初始相位为 0, 请在下表中填入双比特码元的相位值。若为 4PSK 系统以
上述方式工作呢?

双比特码元序列	11	10	01	10	00	11	10	01
4DPSK 相位								
4PSK 相位								

2. 设信息代码为 011000010000011000000000101, 求 AMI 码和 HDB₃ 码。

3. 已知载频为 1MHz, 幅度为 3V, 用单音信号 (即: 余弦信号) 来调频, 调制信号频率为 2KHz, 产生的最大频偏为 4KHz, 试写出该调频波的时间表达式。

4. 已知单边带信号 $S_{SSB}(t) = m(t)\cos\omega_0t + \hat{m}(t)\sin\omega_0t$, 试证明它不能用平方变换-滤波法提取载波。

5. 采用 A 律 13 折线编译码电路, 设最小量化间隔为 1 个量化单位, 已知抽样值为 -95 个量化单位。试求此时编码器输出码组, 并计算量化误差 (译码输出量化误差)。

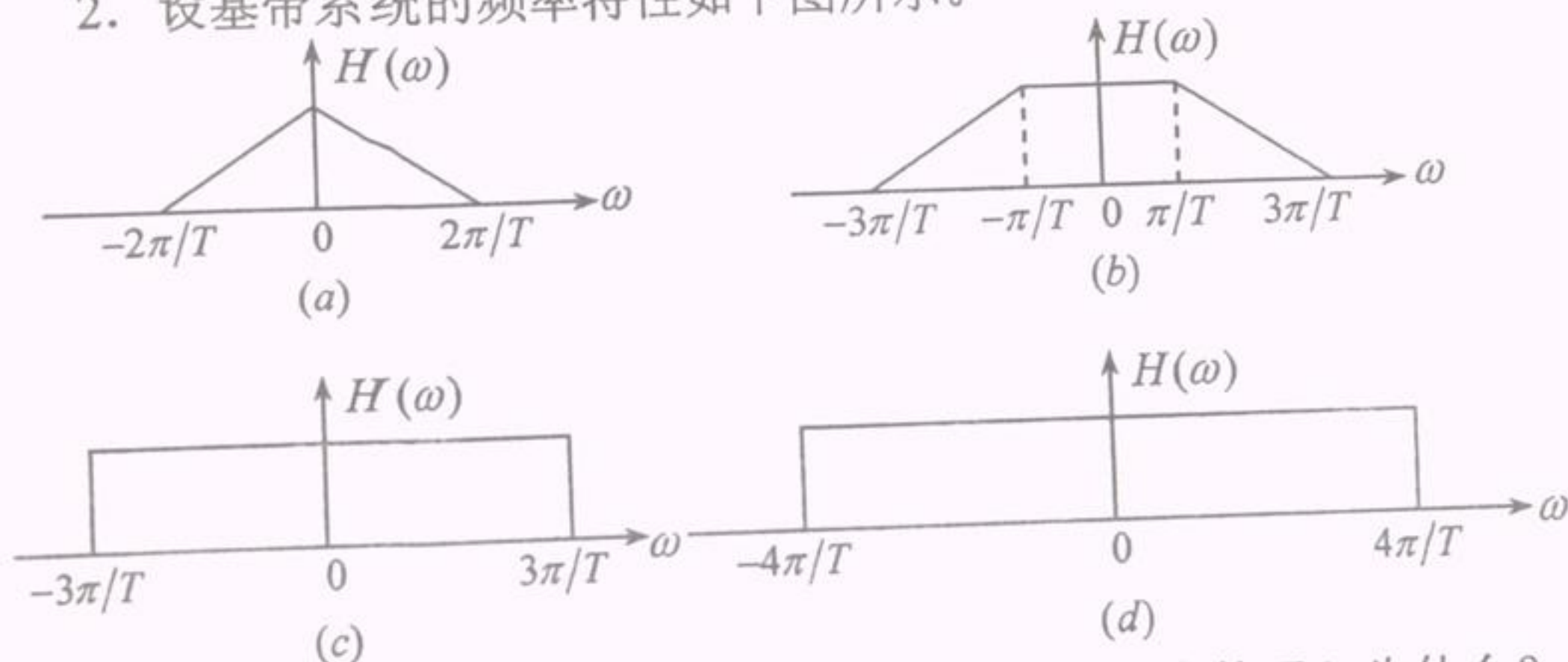
(答题一律写在答题纸上, 写在试卷上无效)

四. 计算题 (本题共 3 小题, 每小题 15 分, 满分 45 分)

1. 设某信道具有均匀的双边噪声功率谱密度 $P_n(f) = 0.5 \times 10^{-3} \text{ W/Hz}$, 在该信道中传输抑制载波的单边带 (上边带) 信号, 并设调制信号 $m(t)$ 的频带限制在 5kHz , 而载频是 100kHz , 已调信号功率是 10kW . 若接收机的输入信号在加至解调器前, 先经过带宽为 5kHz 的一理想带通滤波器, 试问:

- (1) 该理想带通滤波器中心频率为多大?
- (2) 解调器输入端的信噪功率比为多大?
- (3) 解调器输出端的信噪功率比为多大?

2. 设基带系统的频率特性如下图所示.



(1) 若以 $2/T \text{ B}$ 速率传输信号, 各系统有码间串扰吗? 为什么?

(2) 若以 $8/T \text{ bit/s}$ 速率传输信息, 各系统以几进制码元传输时可以无码间串扰, 为什么?

3. 已知 $(7, 3)$ 线性分组码的一致监督方程为:

$$\begin{cases} a_5 + a_4 + a_3 + a_1 = 0 \\ a_6 + a_2 + a_0 = 0 \\ a_6 + a_4 + a_1 + a_0 = 0 \\ a_5 + a_4 + a_0 = 0 \end{cases} \quad \text{其中 } a_6, a_5, a_4 \text{ 为信息码}$$

- (1) 写出其监督矩阵和生成矩阵;
- (2) 求其最小码距, 并分析其纠、检错能力;
- (3) 写出信息码 (110) 和 (101) 所对应的系统码组;
- (4) 若接收为如下码组 $B1=(1111100)$, $B2=(0111010)$, 和 $B3=(1011101)$, 判断它们是否为正确码组, 若为误码, 能否给出错码的位置?