

河北工业大学 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试题 [B] 卷

科目名称 通信原理 科目代码 892 共 3 页

适用专业 物理电子学、电磁场与微波技术、通信与信息系统

注：所有试题答案一律写在答题纸上，答案写在试卷、草稿纸上一律无效。

一、多项选择题（共 20 分，每题 2 分，多选出错和不选均计 0 分，少选无错计 1 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1、下列哪些特点不是任意周期信号频谱所具有的？

A. 离散性 B. 谐波性 C. 收敛性 D. 发散性

2、在模拟调制系统中，频率利用率最高的调制方式是：

A. 单边带调制 SSB B. 双边带调制 DSB C. 残留边带调制 VSB D. 幅度调制 AM

3、在下列哪些情况下，会发生解调门限效应的是：

A. FM 信号鉴频解调 B. SSB 解调 C. DSB 同步检测解调 D. VSB 同步检测解调

4、均匀量化器不过载量化噪声功率与下列哪些因素有关。

A. 信号统计特性 B. 量化间隔 C. 量化范围 D. 信号频率

5、与 PCM 相比，增量调制不具有如下哪些优点？

A. 在比特率较低时量化信噪比高 B. 抗误码性能好 C. 编译码器简单 D. 可用于大容量的干线通信

6、下列哪些复用方式对信道的非线性失真要求很高？

A. FDM B. TDM C. CDM D. SDM/FDM

7、在 PCM30/32 路基群结构中，专用于传送话路信令的是：

A. TS0 B. TS9 C. TS16 D. TS31

8、下列哪些不属于数字基带信号的码型选择原则？

A. 不含直流、且低频分量少 B. 功率谱主瓣要宽 C. 含有丰富的定时信息 D. 不受信源统计特性影响

9、下列哪些是差分码？

A. BNZS 码 B. 4B3T 码 C. NRZ(M)码 D. NRZ(S)码

10、在抗加性高斯白噪声方面，性能最好的调制制度是：

A. 2DPSK B. 2PSK C. 2ASK D. 2FSK

二、填空题（共 20 分，每空 2 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

1、设在 $250\mu\text{s}$ 内传输 128 个二进制码元，该信码在 2s 内有 3 个码元产生错误，则误码率为_____。

2、简单增量调制时，若输入信号为 $m(t)$ ，抽样速率为 f_s ，量化间隔为 σ ，不发生过载的条件是_____。

- 3、语音对数压缩有两个国际标准，我国采用的国际标准是_____。
- 4、终端机接收端由非同步工作状态转入同步工作状态的过程，称为_____；终端机进入同步工作后称为_____。
- 5、数字基带信号的功率谱由连续谱和离散谱组成，其_____总是存在的，其_____不一定总是存在的。
- 6、在数字调制系统中，采用 4PSK 调制方式传输，无码间干扰时能达到的最高频带利用率是_____ b/s/Hz。
- 7、最小频移键控 (MSK) 的频移指数为 _____，即频移等于码元速率的_____ 倍。

三、简答题（共 35 分，每题 5 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、已知窄带调相信号为 $s(t) = \cos \omega_c t - \beta_{PM} \sin \omega_c t \cos \omega_m t$ ，若采用 $\cos(\omega_c t + \theta)$ 相乘后再经过一个低通滤波器，问能否实现正确解调？最佳解调 θ 应为何值？
- 2、简单增量调制的信噪比与抽样频率、信号频率的关系是什么？对于语音高频段量化时信噪比如何变化？
- 3、二进制码为 10110000000110000001，写出 HDB3 码（若前一破坏点为 V+ 时）。
- 4、一个理想低通滤波器特性信道的截止频率为 1MHz，试求采用 4 电平 $\alpha=0.5$ 升余弦滚降频谱信号时的最高传输速率。
- 5、测量收端基带信号眼图之目的是什么？
- 6、写出 QPSK、DQPSK、OQPSK、MSK、GMSK 与图 1 中三种等效基带功率谱密度曲线的对应关系。
- 7、画出 QPSK 和 OQPSK 的正交调制原理框图。

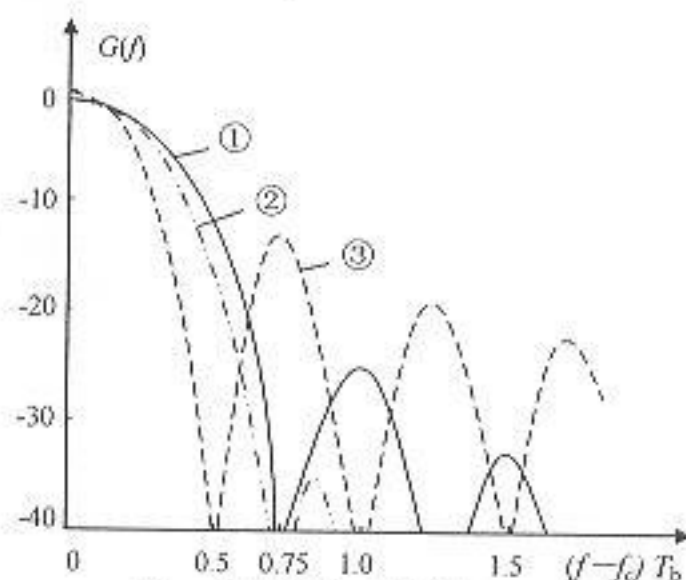


图 1 等效基带功率谱密度曲线

四、综合题（共 75 分，1~6 题均为 10 分，第 7 题 15 分。答案一律写在答题纸上，否则无效。）

- 1、(10 分) 已知 $\xi_1 = \int_{-\infty}^{\infty} n(t)\varphi_1(t)dt$ ， $\xi_2 = \int_{-\infty}^{\infty} n(t)\varphi_2(t)dt$ ，其中 $n(t)$ 是双边功率谱密度为 $N_0/2$ 高斯白噪声， $\varphi_1(t)$ 和 $\varphi_2(t)$ 为确定函数。若 $\varphi_1(t)$ 与 $\varphi_2(t)$ 正交，则 ξ_1 与 ξ_2 统计独立。
- 2、(10 分) 采用包络检波的常规调幅系统中，若噪声功率谱密度为 10^{-3} W/Hz，单频正弦波调制时载波功率为 80kW，边带功率为每边带 8kW，带宽滤波器带宽为 4kHz。试问：
 - (1) 解调器输出信噪比为多少？（3 分）
 - (2) 若采用抑制载波双边带系统，其性能优于常规调幅多少分贝？（7 分）
- 3、(10 分) 若 12 路语音信号（每路信号的最高频率均为 4kHz）进行抽样和时分复用，将所得的脉冲由 PAM 或 PCM 系统传输。设传输信号的波形为矩形脉冲，其宽度为 τ ，且占空比为 1。
 - (1) 最小抽样频率为多少？（3 分）
 - (2) 计算 PAM 系统的最小带宽；（3 分）
 - (3) 在 PCM 系统中，抽样后信号按 8 级量化，求 PCM 系统的最小带宽。（4 分）

- 4、(10 分) 已知某通信系统的误码率 P_s 的求解问题可归结为求概率 $P_s = P\{\xi < -1\}$ ，其中随机变量 $\xi = n_1 + n_2 + n_3 + n_1 n_2 + n_1 n_3 + n_2 n_3 + n_1 n_2 n_3$ ， n_1 、 n_2 和 n_3 是独立同分布的零均值高斯随机变量，方差均为 σ^2 。试求误码率 P_s 。
- 5、(10 分) 设有一个 2DPSK 传输系统对信号采用 A 方式编码，其码元传输速率为 2400Baud，载波频率为 1800Hz。若输入码元序列为 011010，
- (1) 试画出此 2DPSK 信号序列的波形图 (5 分)；
- (2) 若采用相干解调来接收该信号，给出接收机的原理框图 (5 分)。
- 6、(10 分) 在 2ASK 系统中，若等概发送数据 1、0，采用相干检测，并已知发送数据 1 时，输入接收端解调器的信号振幅为 A ，输入的窄带高斯噪声方差为 σ_n^2 。试证明其最佳判决门限为 $A/2$ 。
- 7、(15 分) 随机序列 $\{a_n\}$ 中的 $a_n \in \{\pm 1\}$ 为独立等概的二进制随机变量。由 $\{a_n\}$ 构成的冲激序列 $s(t)$ 通过脉冲成形滤波器后得到 PAM 信号 $y(t)$ ，如图 2(a)所示。

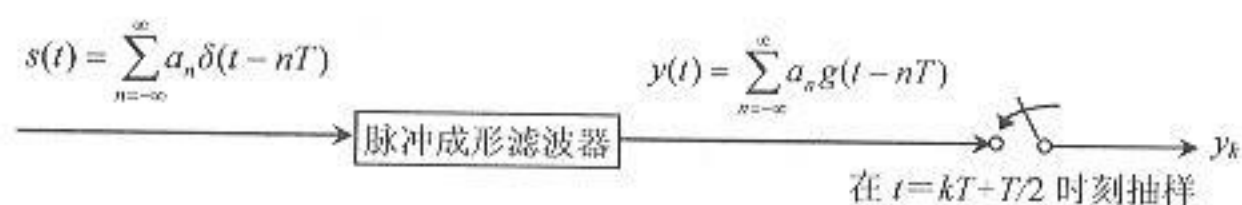


图 2(a)

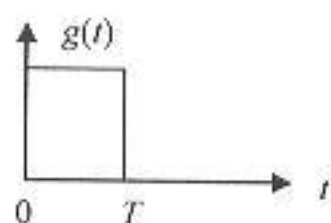


图 2(b)

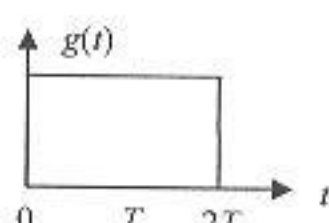


图 2(c)

- (1) 若成形滤波器的冲激响应 $g(t)$ 如图 2(b)所示，试写出 $y(t)$ 的功率谱表示式，并画出功率谱密度图（标上频率值）；(5 分)
- (2) 若成形滤波器的冲激响应 $g(t)$ 如图 2(c)所示，试写出 $y(t)$ 的功率谱表示式，并画出功率谱密度图（标上频率值）；(5 分)
- (3) 在成形滤波器的冲激响应 $g(t)$ 如图 2(c)的情形下，写出第 k 个取样值 y_k 的表示式，写出 y_k 的各种可能取值及其发生概率，指出是否存在码间干扰。(5 分)