

中山大学本科生期末考试

考试科目：《通信原理》（A卷）

学年学期：2014 学年第 2 学期 姓 名：_____

学 院/系：理工学院 学 号：_____

考试方式：闭卷 年级专业：_____

考试时长：120 分钟 班 别：_____

任课老师：蔡志岗教授

警示 《中山大学授予学士学位工作细则》第八条：“考试作弊者，不授予学士学位。”

-----以下为试题区域，共五道大题，总分 100 分，考生请在答题纸上作答-----

一、 填空题：（每空1分，共10分）

1. 一个零均值的平稳高斯窄带过程的包络的一维分布服从 _____ 分布，相位的一维分布服从 _____ 分布。
2. 若一系统没有码间干扰传输的最小符号间隔为 T_s ， $R_s = \frac{1}{T_s}$ 称为 _____，是无码间干扰传输的 _____ 速率。
3. 匹配滤波器是 _____ 的（最佳）线性滤波器，即最佳滤波器。
4. 理想抽样要求的抽样脉冲序列是 _____，但是实际上并不能实现，通常只能采用 _____ 来实现，有自然抽样和平顶抽样（也称为瞬时抽样）两种。
5. 脉冲调制是以 _____ 作为载波，用调制信号 $m(t)$ 去控制脉冲串的 _____、 _____ 或位置 (PPM) 等参数，使其按 $m(t)$ 的规律变化的调制方式。

(除了填空题可以直接写在试卷上，其它都写在答题纸上。)

二、 简答题（每小题各4分，7题=28分）

1. 一离散信息源由 n 个符号组成，写出信息源的熵的定义式，利用符号的信息量说明其意义。
2. 模拟通信系统和数字通信系统的有效性、可靠性各用什么指标来表征？
3. 令 $f(t)$ 为功率信号，周期为 T ，写出 $f(t)$ 的平均功率表达式，并用功率谱密度表示。
4. QAM是什么？其表达式？有什么优点？画出16QAM矢量图。
5. 在信号检测中，什么是门限效应？

6. 什么是白噪声？和高斯白噪声？
7. 什么解调方式需要载波恢复（也称载波提取、载波同步）？试分析说明平方变换法。

三、概念题（要有说明和推导过程；每小题各6分，7题=42分）

1. 试证明平稳随机过程 $X(t)$ 通过线性系统（其单位冲激响应为 $h(t)$ ），其输出 $Y(t)$ 也是平稳随机过程。
2. 线性系统的传递函数可表示为 $H(\omega) = |H(\omega)|e^{j\varphi(\omega)}$ ， $|H(\omega)|$ 称为系统的幅-频特性， $\varphi(\omega)$ 称为相-频特性。什么是信号不失真条件，并分别推导出信号不失真条件的时域和频域的充分条件，讨论理想低通系统的幅-频特性和相-频特性。
3. 写出SSB信号的表达式，利用原理框图说明其产生和解调方式，利用频谱示意图说明其占用带宽。
4. 什么是预加重和去加重技术？目的是什么？
5. 设高斯带限噪声 $n_R(t)$ 的均值为零，方差为 σ_n^2 ，概述如何计算系统总误码率？如何确定判决门限电平？可举例说明。
6. IQ调制也叫正交调制，试说明其原理。
7. 分析眼图可得到关系系统性能的哪些信息？

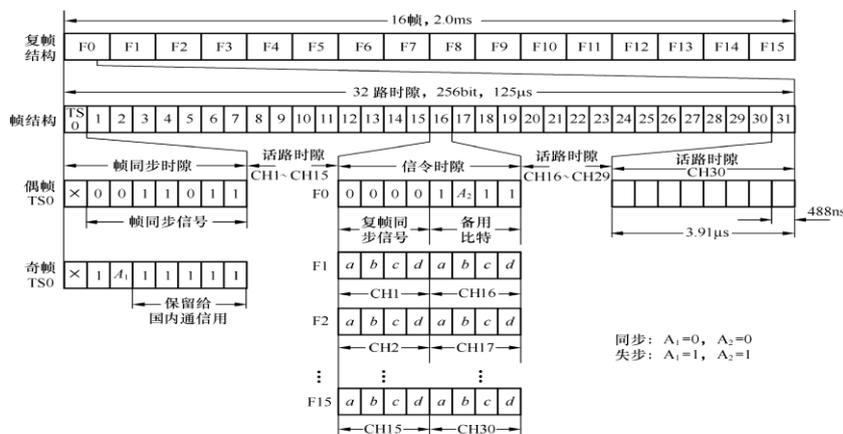
四、画图题（每小题各4分，2题=8分）

1. 有一信息码101100011，试画出NRZ码、曼切斯特码（双相码）和密勒码（延迟调制码）的波形，说明各自编码规则和特点。
2. 画图说明无码间干扰的滚降系统的频谱特性和频带利用率，结合滚降系统的构成、滚降系数来讨论。

五、计算题（每小题6分，2题=12分）：

1. 在中国电话制式，每30路电话通路（语音的最高频率为3400Hz）可构成数字基群（即一次群），采用8000Hz的抽样频率，按A律13折线编码得到PCM信号，试计算每一路的PCM信号的码元速率，信息速率，占用的时隙和二进制码的时隙，并说明复帧结构及其信息速率。

附 PCM30/32 路系统的帧结构：



2. 已知信息代码 10100000000011000001，试变换为相应的AMI码和HDB3码，并说明各编码的原则。