

实验一 图符库的使用

一、 实验目的

- 1、 了解 SystemVue 图符库的分类
- 2、 掌握 SystemVue 各个功能库常用图符的功能及其使用方法

二、 实验内容

按照实例使用图符构建简单的通信系统，并了解每个图符的功能。

三、 基本原理

SystemVue 的图符库功能十分丰富，一共分为以下几个大类

1. 基本库

SystemView 的基本库包括信源库、算子库、函数库、信号接收器库等，它为该系统仿真提供了最基本的工具。



(信源库): SystemView 为我们提供了 16 种信号源，可以用它来产生任意信号



(算子库) 功能强大的算子库多达 31 种算子，可以满足您所有运算的要求



(函数库) 32 种函数尽显函数库的强大库容!



(信号接收器库) 12 种信号接收方式任你挑选，要做任何分析都难不倒它

2. 扩展功能库

扩展功能库提供可选择的能够增加核心库功能的用于特殊应用的库。它允许通信、DSP、射频/模拟和逻辑应用。



(通信库): 包含有大量的通信系统模块的通信库，是快速设计和仿真现代通信系统的有力工具。这些模块从纠错编码、调制解调、到各种信道模型一应俱全。



(DSP 库): DSP 库能够在你将要运行 DSP 芯片上仿真 DSP 系统。该库支持大多 DSP 芯片的算法模式。例如乘法器、加法器、除法器 and 反相器的图标代表真正的 DSP 算法操作符。还包括高级处理工具: 混合的 Radix FFT、FIR 和 IIR 滤波器以及块传输等。



(逻辑运算库): 逻辑运算自然离不开逻辑库了, 它包括象与非门这样的通用器件的图标、74 系列器件功能图标及用户自己的图标等。



(射频/模拟库): 射频/模拟库支持用于射频设计的关键的电子组件, 例如: 混合器、放大器和功率分配器等。

3. 扩展用户库

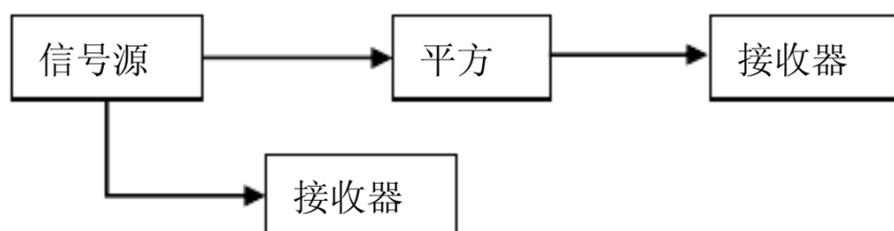
扩展的用户库包括有扩展通信库 2、IS95/CDMA、数字视频广播 DVB 等。

通信库 2: 扩展的通信库 2 主要对原来的通信库加了时分复用、OFDM 调制解调、QAM 编码与调制解调、卷积码收缩编解码、GOLD 码以及各种衰落信道等功能。4.5 版中, 通信库 2 已被合并到基本通信库中。

IS95 库: IS95 库为设计 CDMA 和个人通信系统提供了一个快捷的工具。除了产生 CDMA 所需的信号发生器模型、调制解调信号模型外, 还设计了复合 IS95 建议的 CDMA 所有信道模型, 可按两种速率工作。

四、 实验步骤

第一部分: 计算信号的平方



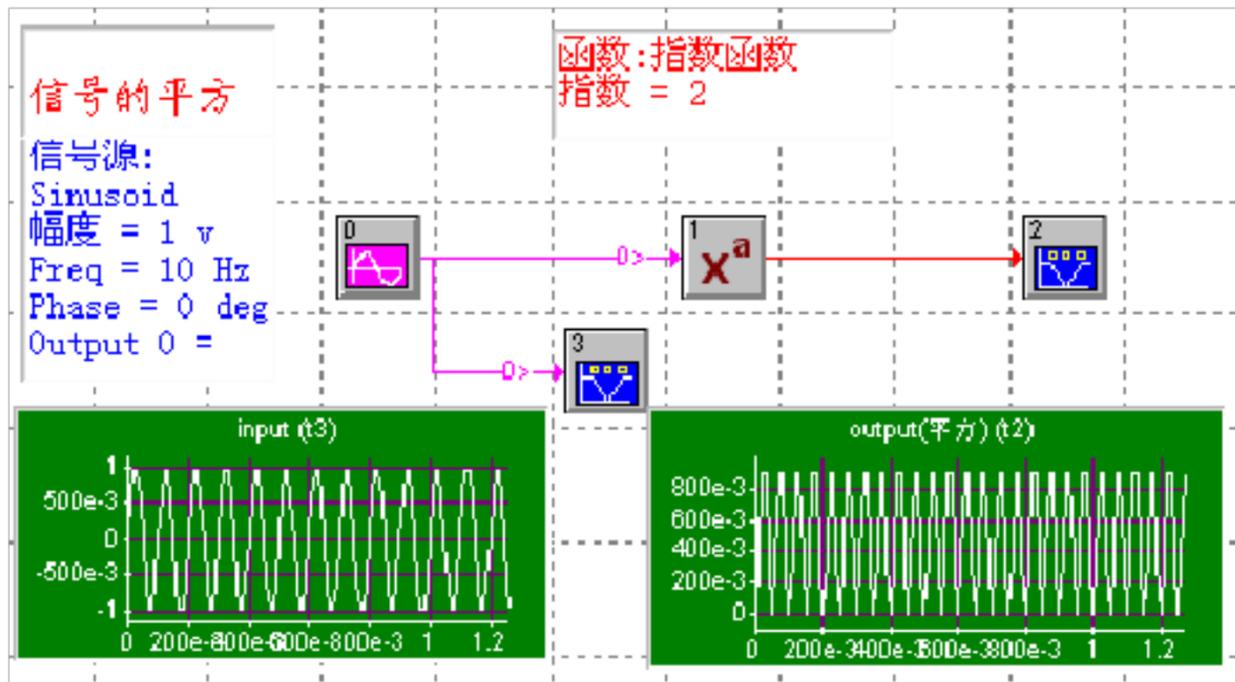
1) 从基本图符库中选择信号源图符, 选择正弦波信号, 参数设定中设置幅度为 1, 频率为 10Hz, 相位为 0。

2) 选择函数库, 并选择 Algebraic 标签下的  图符。在参数设定中设置 a=2, 表示进行 x^2 运算。

3) 放置两个接收器图符, 分别接收信号源图符的输出和函数算术运算的输出, 并选择

Graphic 标签下的  图符, 表示在系统运行结束后才显示接收到的波形。

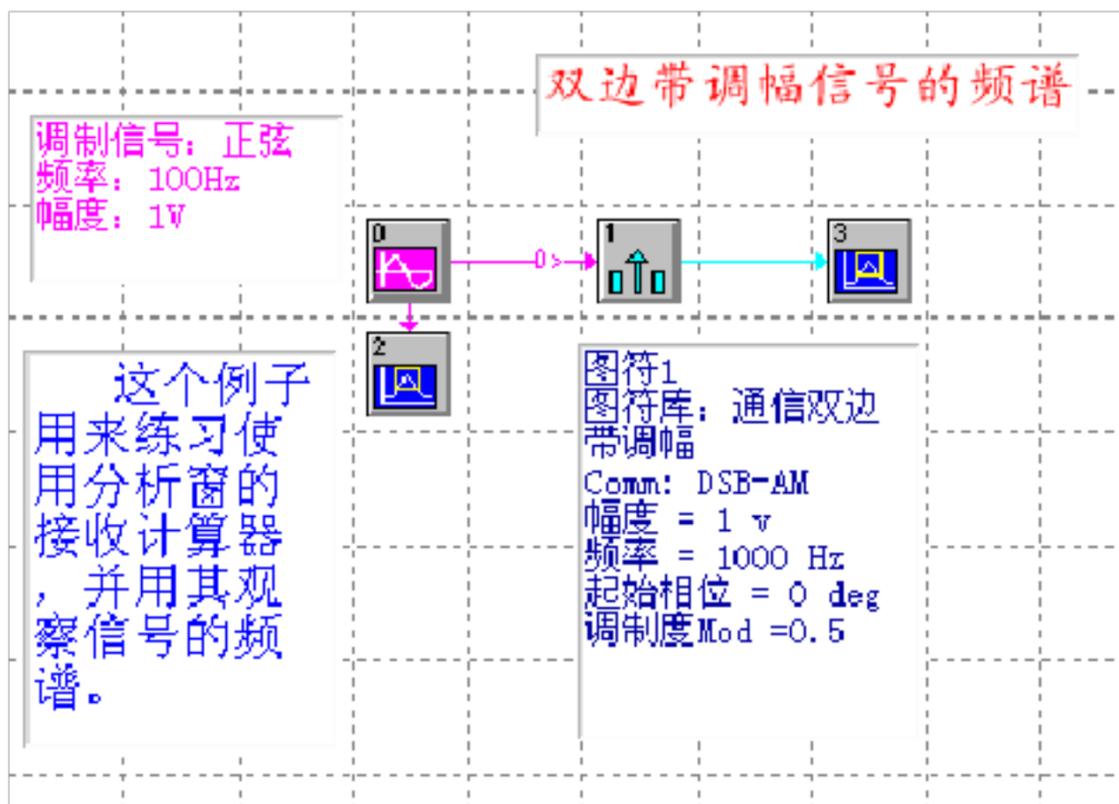
4) 将图符进行连接, 运行仿真, 最终结果如下图所示:



第二部分 常规双边带条幅 (AM)

- 1) 按快捷键  切换到通信图符库 Comm，从图符库中拖动一个图符  至设计窗口，双击该图符，选择调制器“Modulators”中的“DSB-AM”，并在参数设置窗口中的文字框中输入幅度 1V，频率 1000Hz，调制度 0.5 确认退出，图符变成 。

- 2) 放置两个接收器图符，用于接收调制信号和已调信号波形。
- 3) 对图符进行连线，如下图所示：



- 4) 设置仿真参数：
 - i. 仿真时间 102.3ms
 - ii. 采样点 1024
 - iii. 采样频率 10kHz
- 5) 运行仿真，并得到各个接收器的波形。

五、 实验结果

- 1、 画出以上两个部分的调制信号和已调信号的波形以及算术表达式

实验二 信号的时域与频域分析实验

一、 实验目的

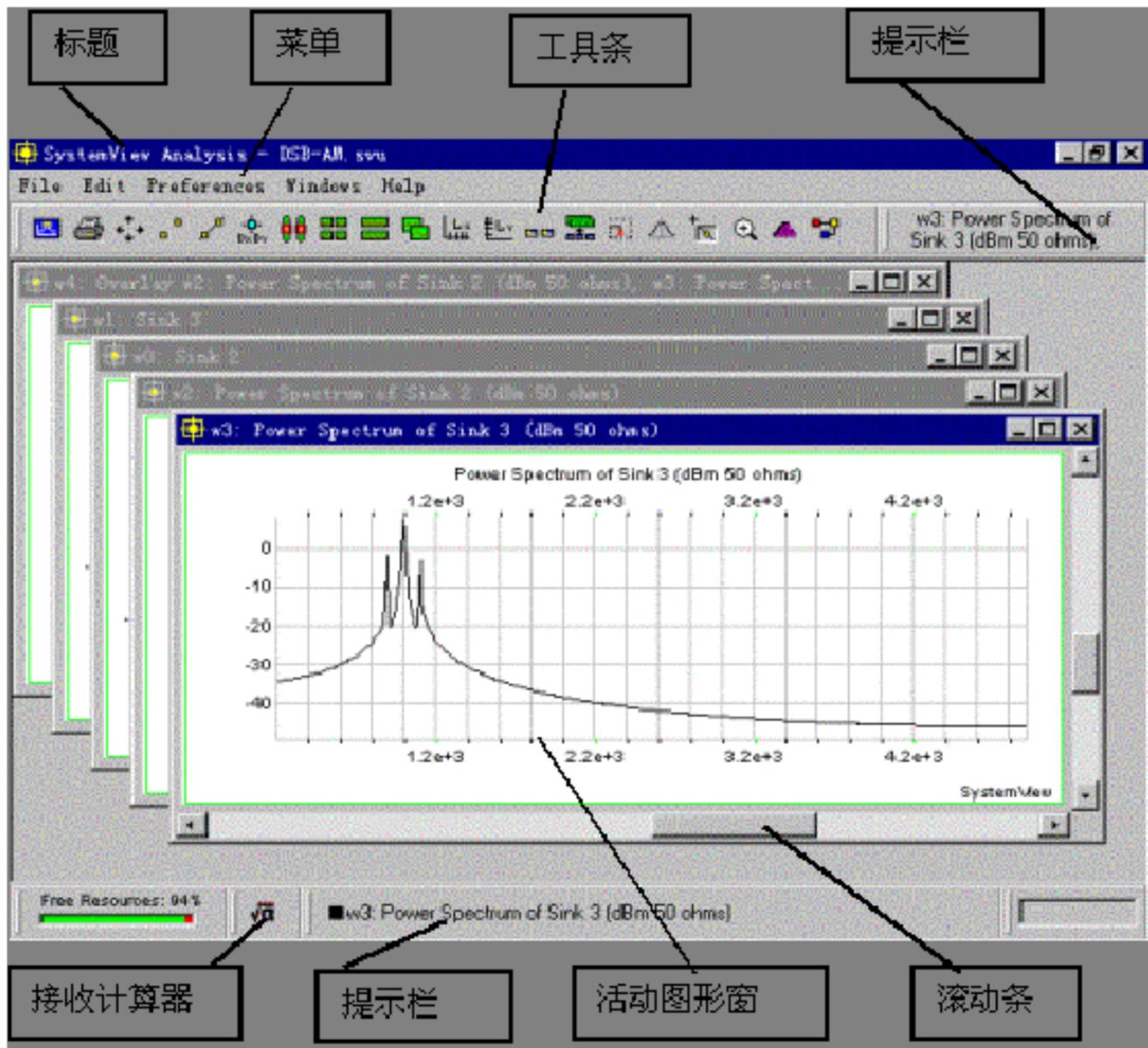
- 1、 掌握信号的时域与频域的分析方法
- 2、 掌握 SystemVue 分析窗口的使用。
- 3、 能利用分析窗口对波形进行时域与频域的分析

二、 实验内容

- 1、 建立简单的调制系统，并使用分析窗口对输出信号进行时域与频域的分析，得出分析结果。

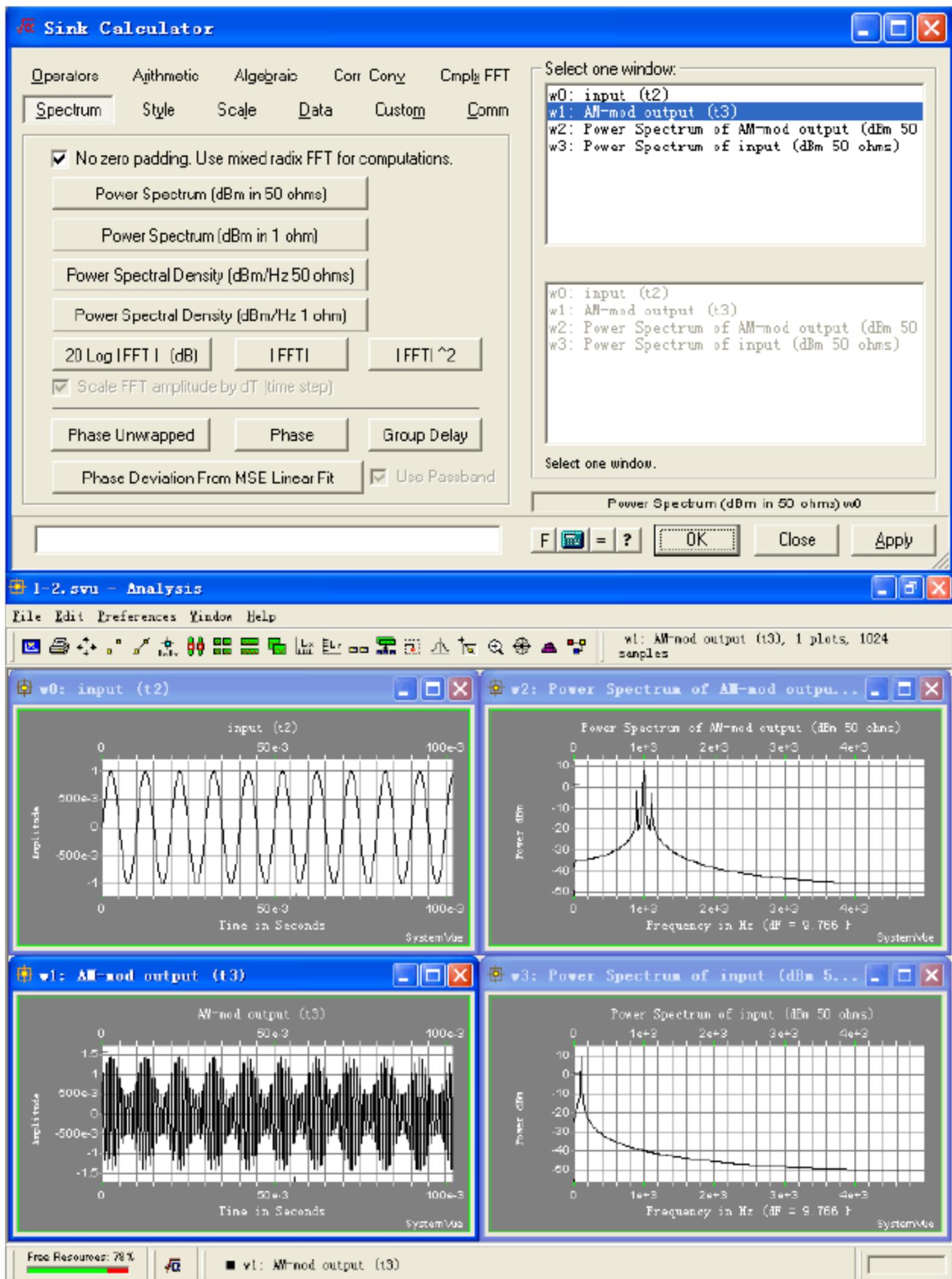
三、 基本原理

分析窗口是用户观察 SystemVue 数据输出的基本工具。如图所示。有多种选项可以增强显示的灵活性和用途。这些功能可以通过单击分析窗工具条上的快捷按钮或通过下拉菜单来激活。在系统设计窗口中单击分析窗口按钮，即可访问分析窗口。在分析窗口中单击系统按钮即可返回系统设计窗口。分析窗口包括标题栏、菜单栏、工具条、滚动条、活动图形窗口和提示信息区。同设计窗口一样，滚动条包括用于左右滚动的水平滚动条和用于上下滚动的垂直滚动条；提示信息区显示分析窗口的状态信息、坐标信息和分析的进度指示；活动图形窗显示输出的各种图形，如波形图、功率谱、眼图等。

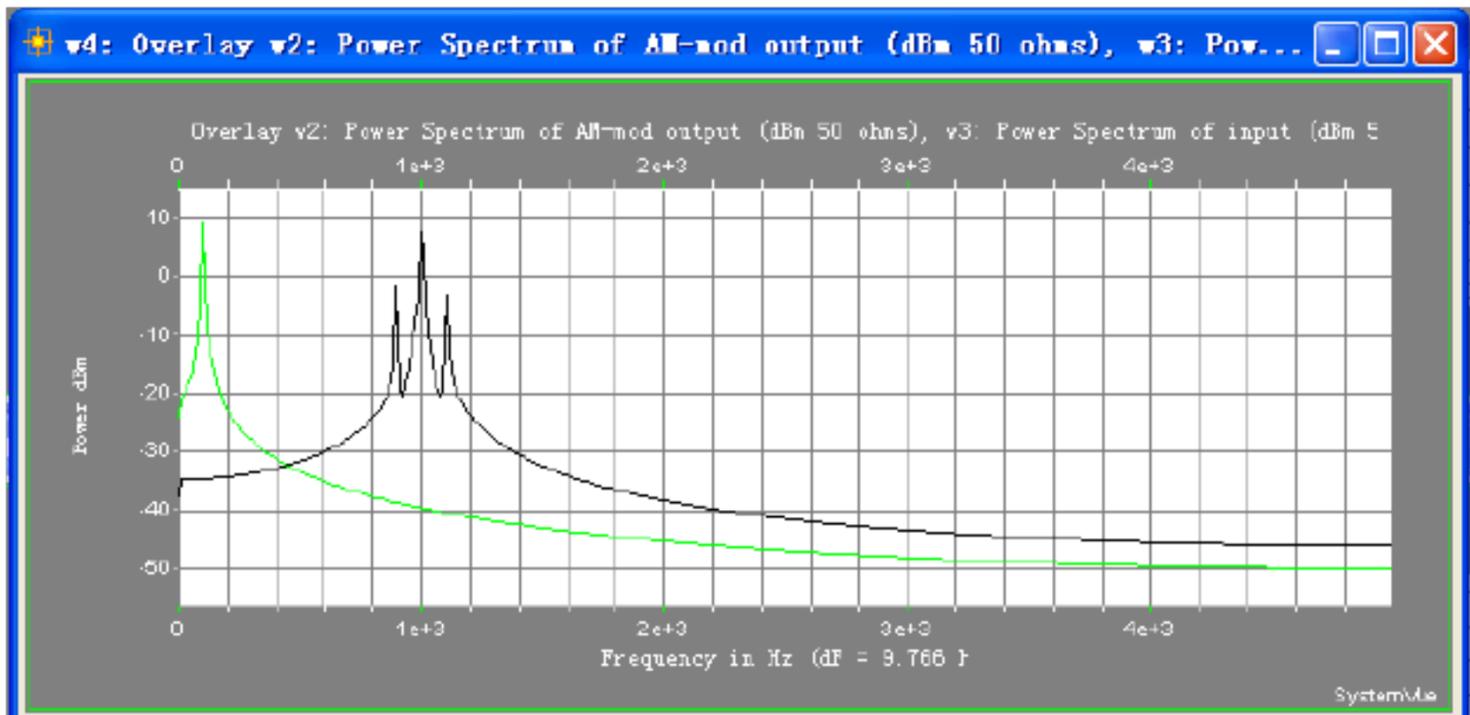


四、 实验步骤

- 1、 点击菜单栏的 File 选择 New System 建立一个新文件。
- 2、 建立一个常规双边带的调制系统，如实验一所示。
- 3、 单击  “Analysis” 快捷按钮进入分析窗口，这时应该可以看到两个图形，一个是 100Hz 的正弦信号，另一个是调制后的信号。可参考分析窗口工具条，根据个人习惯重新调整窗口显示排列。
- 4、 对输入的信号进行谱分析。单击  接收计算器按钮，出现接收计算器选择窗口，选择 “Spectrum” 分析按钮，并分两次选中 W0、W1，就会出现两个新的图形 W2、W3，分别对应前面两个波形的频谱图，其中一个出现在 100Hz 的位置上（对应未调制的正弦波），另一个在中心频率为 1000 Hz 的位置上显示出载波和上下两个边带的频谱。

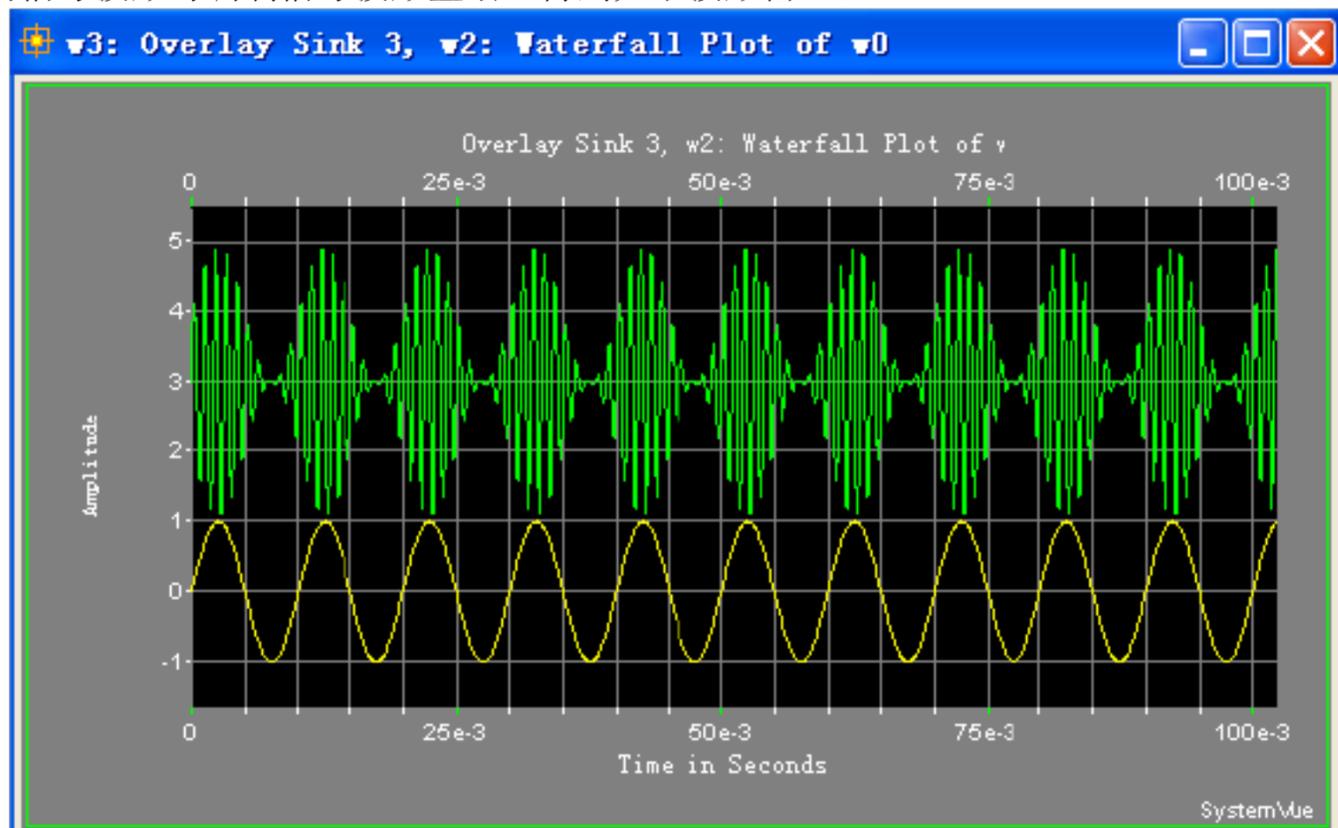


5、对调制信号和已调信号的功率谱进行叠绘。



6、绘制瀑布 (WaterFall) 图:

单击  接收计算器按钮, 出现接收计算器选择窗口, 选择“Style”下的 WaterFall 按钮, 并在右边的窗口中选中 W1 (AM 调制信号), 然后设置 Y Offset 的值为 -3, 即表示将 AM 调制信号的波形向上垂直移动 3 个单位, 得到新的信号波形。然后将移动后的信号波形与调制信号波形叠绘, 得到如下波形窗口:



五、 实验结果

- 1、分别读取已调信号频谱中的上下边带的峰值点。
- 2、修改双边带调制信号的调制参数, 观察调制参数的变化对已调信号时域和频域上施加的影响, 并作好记录。

实验三 信号的运算

一、 实验目的

- 1、掌握 SystemVue 中函数库与算子库的使用
- 2、进一步熟悉 SystemVue 中分析窗口的使用

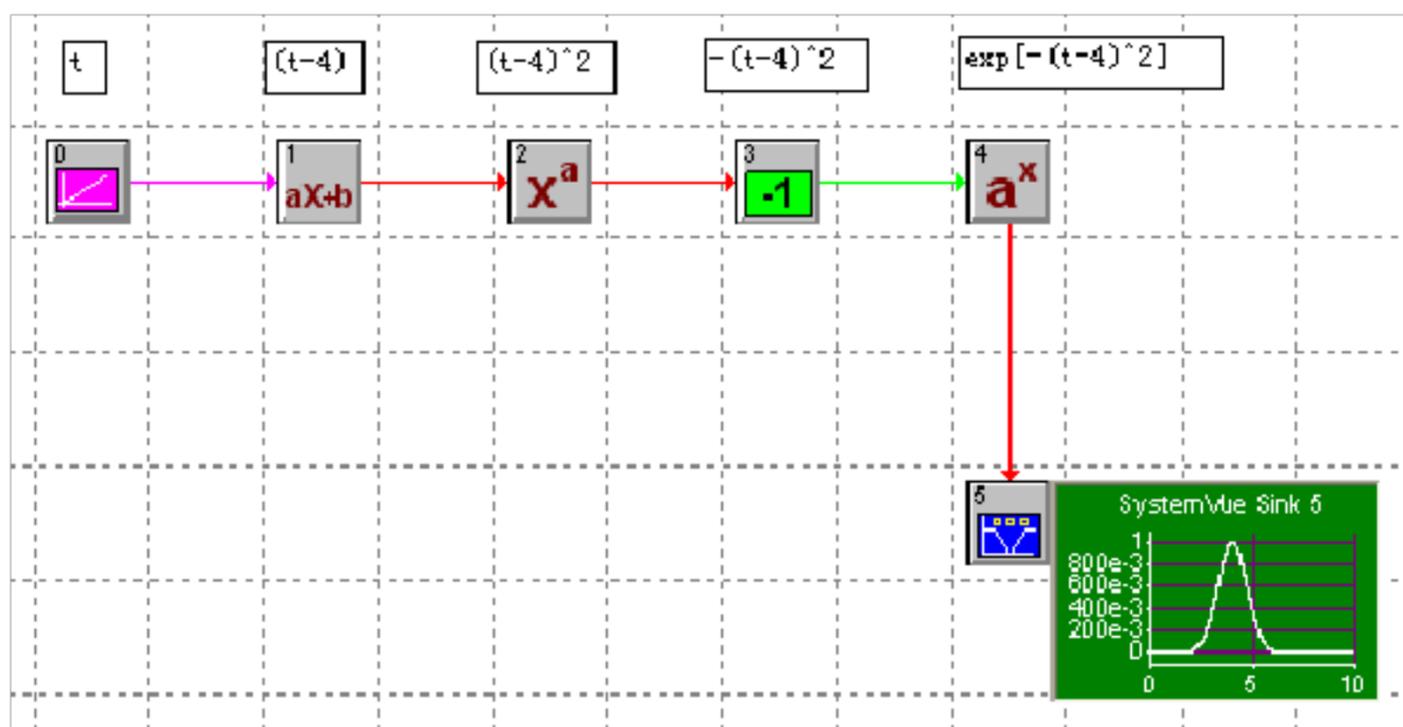
二、 实验内容

- 1、熟悉函数库中常用图符的功能，并使用相应的图符完成信号的运算操作

三、 实验步骤

第一部分：实现高斯函数 $y(t) = e^{-(t-4)^2}$

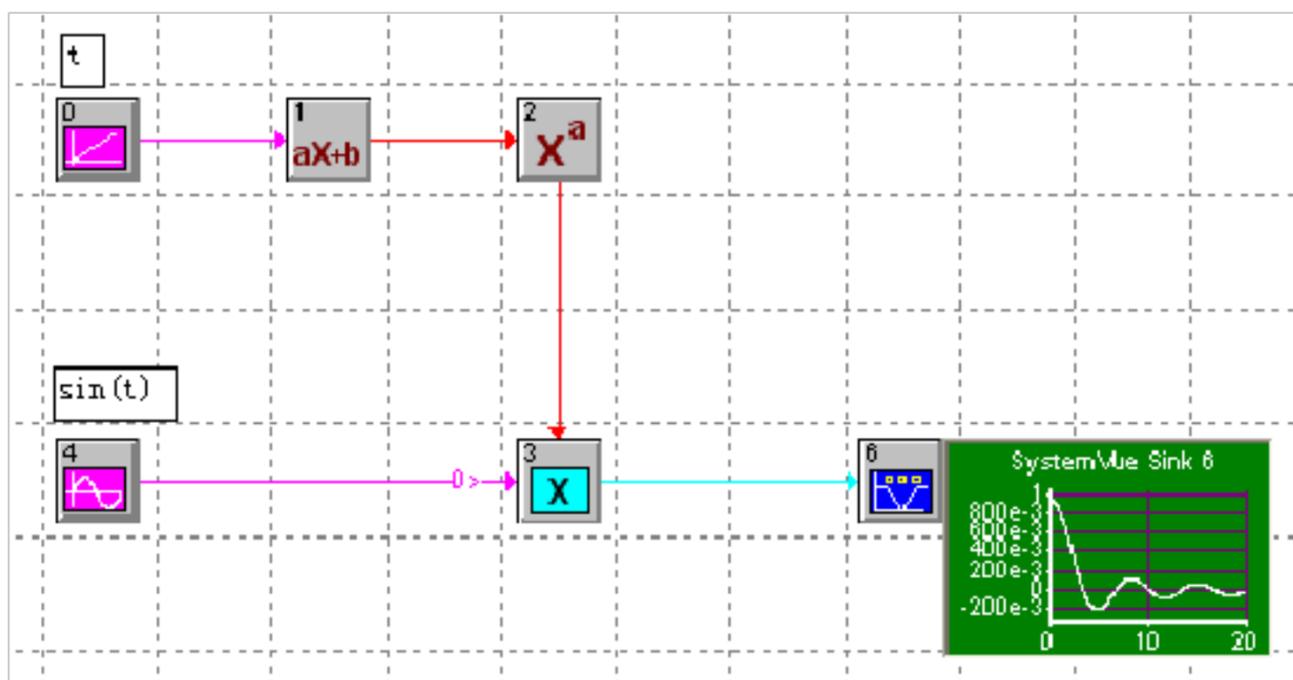
1. 选择信源图符库，并选择 Aperiodic 下的 Time 图符，增益参数设定为 1，表示一个线性增加的信号。
2. 选择函数库的 Polynomial(多项式)图符，对信号代入多项式。设定多项式为 $t-4$ ，即 X^5, X^4, X^3, X^2 系数均设定为 0，而 X 和 X^0 系数分别设定为 1 和 -4。
3. 选择 Function 图符库下的 X^a 图符，用来表示信号的 a 次方，按照函数式， $a=2$ 。
4. 在 Operator(算子库)中选择 Negate 图符，表示负号。
5. 选择 Function 图符库下的 a^x 图符，用来表示 a 的 x 次方，按照函数式， $a=e=2.71828$ 。



第二部分 实现函数 $\frac{\sin(t)}{t}$

1. 设定仿真时间参数，设定仿真时间为 20 秒，采样频率 20Hz。
2. 选择信源图符库，并选择 Aperiodic 下的 Time 图符，增益参数设定为 1，表示一个线性增加的信号。
3. 选择函数库的 Polynomial (多项式) 图符，对信号代入多项式。设定多项式为 $t+e^{-10}$ (防止出现仿真时间为 0 时的分母为 0 的情况)。
4. 选择 Function 图符库下的 X^a 图符，用来表示信号的 a 次方，按照函数式， $a=-1$ 。
5. 选择信源图符库，并选择一正弦信号，设定其幅度为 1，频率为 0.15Hz。
6. 将两路信号通过相乘器相乘得到 $\frac{\sin(t)}{t}$ 信号，并通过接收器显示，最终仿真结果如下图所示：

下图所示：



四、 实验结果

1. 画出相应的信号输出波形
2. 利用 SystemView 绘制实指数信号 $f(t) = 2e^{-5t}$ ，给出系统模型，并画出波形图

实验四 信号的分解与合成

一、实验目的

- 1、了解信号的分解与合成原理。
- 2、掌握 FIR 滤波器的设计方法。

二、实验内容

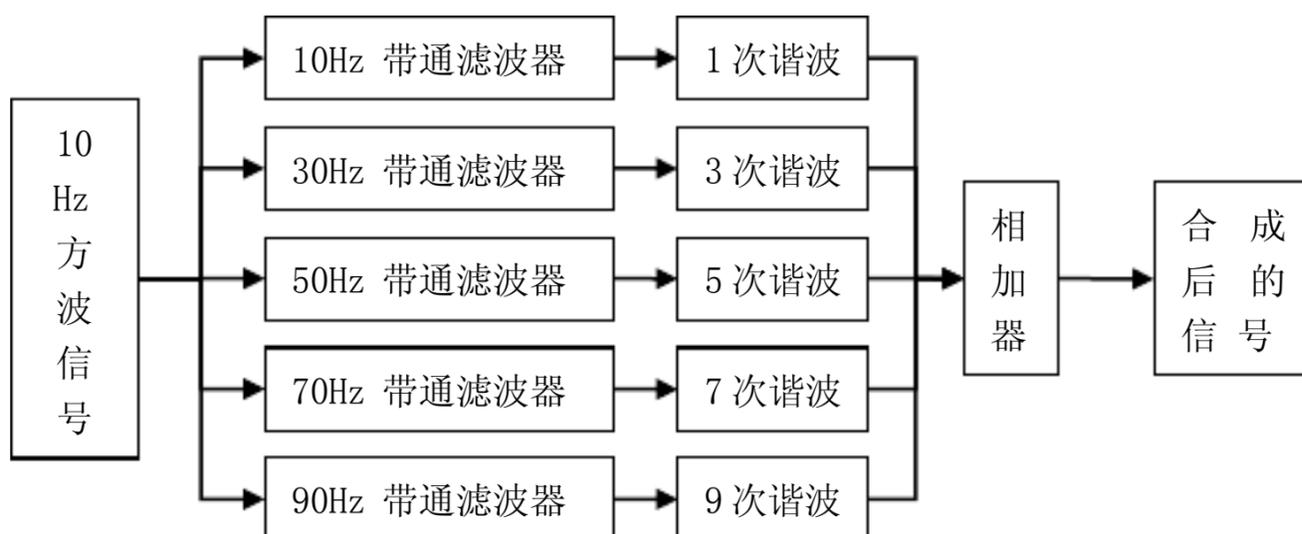
- 1、通过设计一个仿真模型，进行信号的分解与合成。

三、基本原理

为了便于研究信号传输和信号处理等问题，往往将一些信号分解为比较简单（基本）的信号分量之和。分解的方法有多种，常见的分析方法有：直流分量与交流分量，偶分量与奇分量，脉冲分量与正交函数集等。其中将信号分解为正交函数集的研究方法在信号与系统理论中占有重要地位。傅立叶分析法是常见的一种，一个矩形信号可分解为：

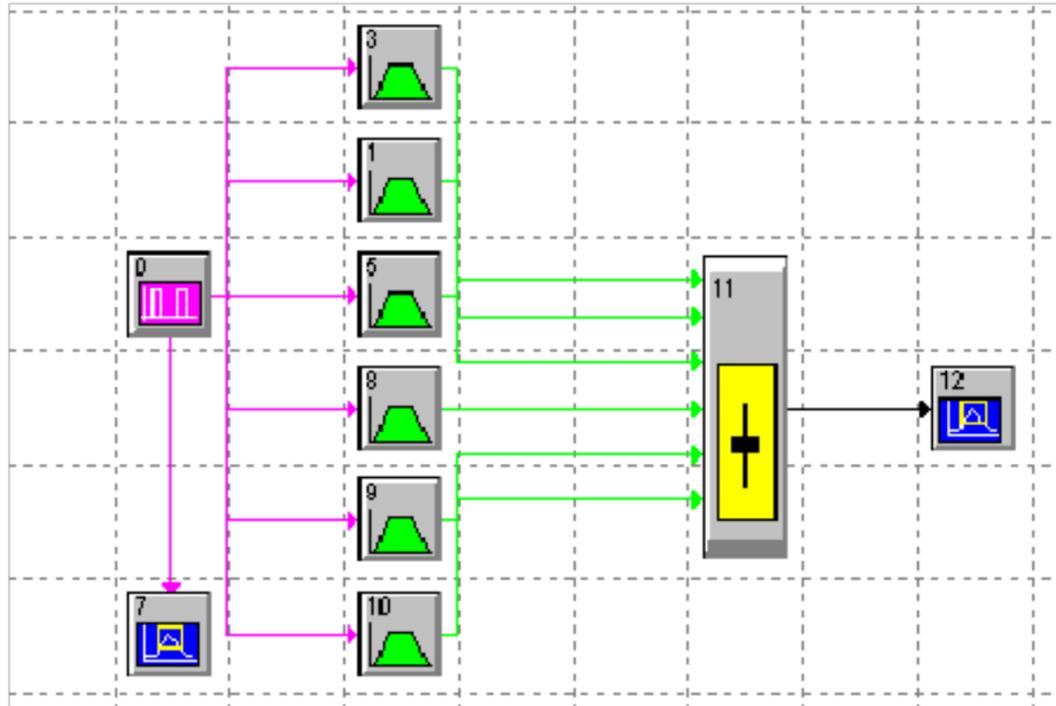
$$f(x) = \frac{4}{\pi} \left[\sin x + \frac{1}{3} \sin 3x + \frac{1}{5} \sin 5x + \dots + \frac{1}{2n-1} \sin(2n-1)x \right]$$

由此可看出，其傅立叶展开式只含有奇次谐波分量 1, 3, 5...2n-1, 于是可按照下图对方波信号进行分解，然后再通过相加器进行信号的合成。



四、 实验步骤

- 1、 设定系统的仿真时间参数：仿真时间为 20 秒，采样频率为 1KHz，采样点数为 20480 个。
- 2、 从信源图符中选择脉冲信号，设定其为方波，频率为 10Hz
- 3、 分别设定 6 个带通滤波器，通带频率分别为 10Hz，30Hz，50Hz，70Hz，90Hz，11Hz 带宽都为 4Hz。信号通过这 6 个带通滤波器以后分别得到 1, 3, 5, 7, 9, 11 次谐波分量。



- 4、 为每个谐波分量连接一个接收器，观察 6 个谐波分量的波形
- 5、 将 6 个谐波分量通过加法器进行叠加，得到合成以后的信号波形。

五、 实验结果

- 1、 画出原方波信号的频谱图以及合成信号的频谱图，并对两者进行比较，分析得到的结果。

实验五 数字基带传输系统仿真实验

一、 实验目的

- 1、 加深对数字基带信号传输的无失真条件的了解。
- 2、 熟悉奈奎斯特第一准则的验证方法

二、 实验内容

1. 验证奈奎斯特第一准则。

三、 基本原理

传输数字基带信号受到约束的主要因素是系统的频率特性,当基带脉冲信号通过系统时,系统的滤波作用使脉冲拖宽,在时域上,它们重叠到附近的时隙中去。接收端按约定的时隙对各点进行抽样,并以抽样时刻测定的信号幅度为依据进行判决,来导出原脉冲的消息,若重叠到临近时隙内的信号太强,就可能发生错误判决,从而产生码间串扰。

奈奎斯特第一准则给出了消除这种码间干扰的方法,并指出了信道带宽与码速率的基本关系,即

$$R_b = \frac{1}{T_b} = 2f_N = 2B_N$$

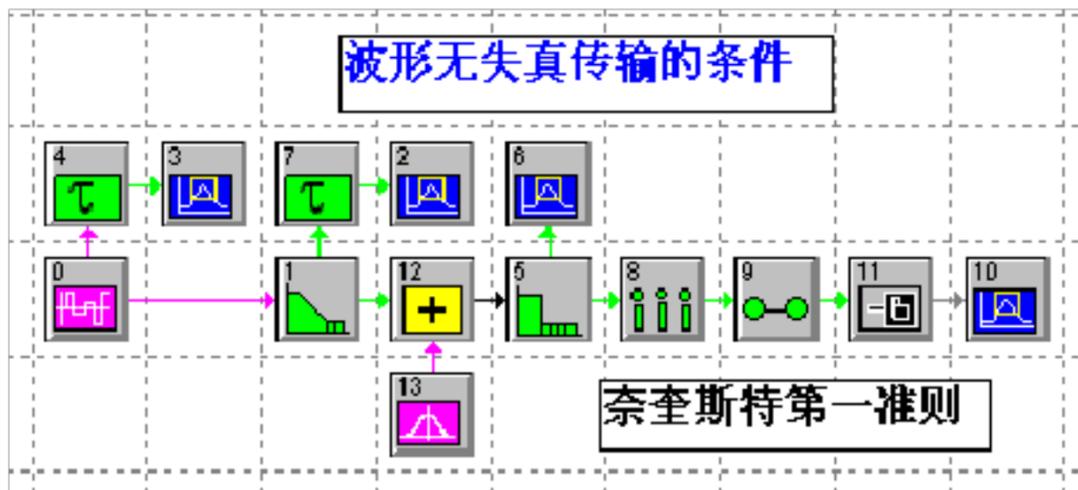
其中 R_b 为传码率,单位为 B/s (波特/秒)。 f_N 和 B_N 分别为理想信道的低通截止频率和奈奎斯特带宽。

假定有一数字基带信号,其码速率为 100b/s 则按照奈奎斯特第一准则,为保证数字基带信号的无失真传输,传输信道的带宽必须要在 50Hz 以上。同理,如果数字基带信号的码速率高于 100b/s 则在 50Hz 的带宽下不能保证信号的无失真传输。

四、 实验步骤

- 1、 设定系统的仿真时间参数: 采样频率设定为 1000Hz, 采样点位 512 个
- 2、 放置信号源: 码速率为 100b/s 的伪随机信号
- 3、 放置用于整型的升余弦滚降低通滤波器,其截止频率设定为 50Hz,在 60Hz 处有-60dB 的衰落,相当于一个带宽为 50Hz 的信道
- 4、 为了模拟传输的噪声,将低通滤波器的输出叠加上一个高斯噪声,设定其标准差为 0.1。
- 5、 接收端由一个低通 FIR 滤波器、一个抽样器、一个保持器和一个缓冲器组成,分别完成信号的滤波,抽样,判决以及整型输出。其中抽样器的抽样频率与数据信号的数据率一致,设为 100Hz。为了比较发送端和接收端的波形,在发送端的接收器前

和升余弦滚降滤波器后各加入了一个延迟图符。最终的仿真系统如下图所示：



- 6、关闭噪声信号，运行仿真，将输入信号波形与输出信号波形进行叠加，观察仿真结果。
- 7、开启噪声信号，比较输入信号与输出信号的波形
- 8、改变噪声幅度，观察输出信号的变化。
- 9、将伪随机信号的码速率修改为 110b/s，运行仿真，再次观察输入输出信号波形的差别。

五、 实验结果

1. 画出仿真过程中的相关波形

实验六 数字调制系统仿真实验

一、 实验目的

- 1、掌握 ASK ， PSK （ DPSK ） 和多进制数字键控等数字调制技术的原理
- 2、掌握数字调制系统仿真的方法

二、 实验内容

- 1、设计一个数字调制系统

三、 基本原理

当调制信号为二进制数字信号时，这种调制称为二进制数字调制。在二进制数字调制中，载波的幅度、频率或相位只有两种变化状态，常用的二进制数字调制方式有以下几种：二进制振幅键控调制（2ASK）、二进制频移键控（2FSK）、二进制移相键控（2PSK）和二进制相对（或差分）相位键控（2DPSK）。

1、 二进制振幅键控（2ASK）

1) 调制方法

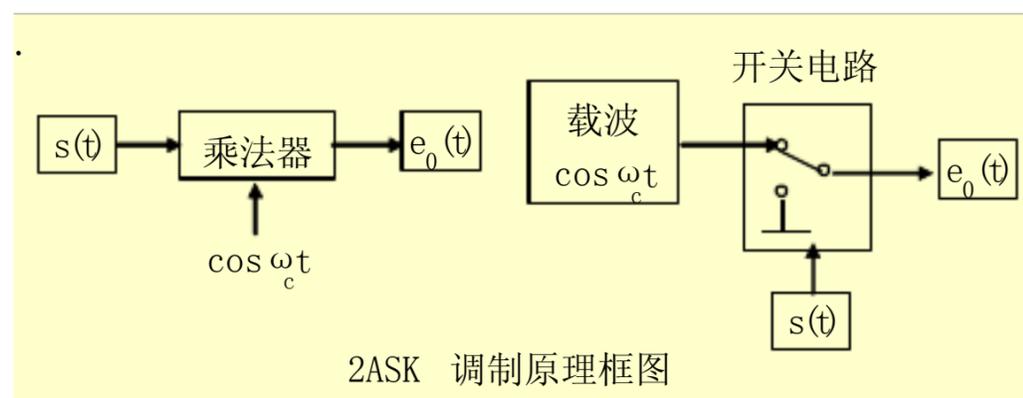
2ASK 信号可表示为：

$$e_0(t) = s(t) \cos_c t \left[a_n g(t - nT_s) \right] \cos_c t$$

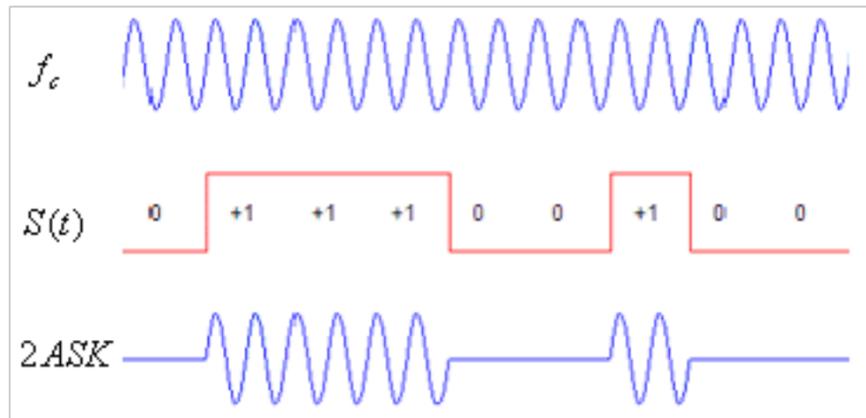
式中， $g(t)$ 是持续时间为 T_s 的矩形脉冲，即：

$$g(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq T_s/2 \\ 0 & \text{其它} \end{cases} \quad a_n = \begin{cases} 0 & \text{以概率} P \text{ 出现} \\ 1 & \text{以概率} 1 - P \text{ 出现} \end{cases}$$

产生 2ASK 的方法有两种，如图所示。

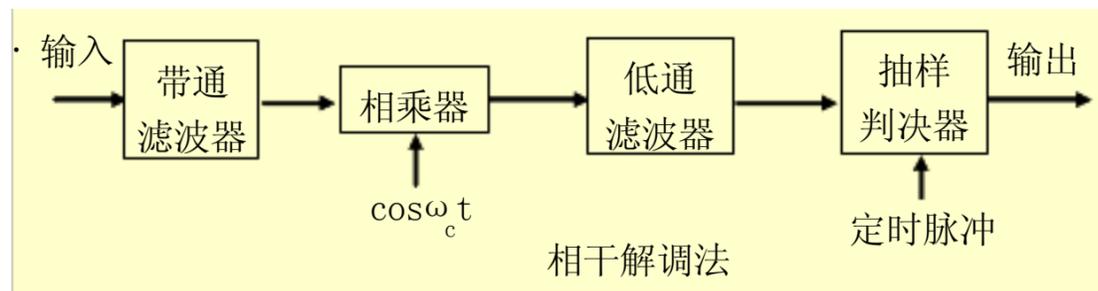


相应的调制输出如下图所示：

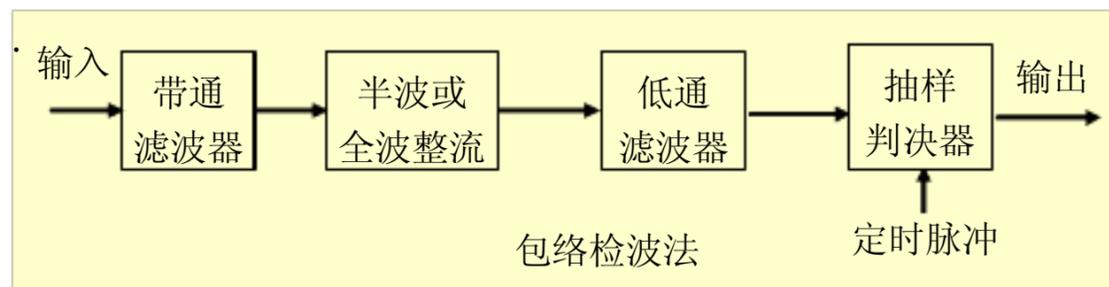


2) 2ASK 信号的解调

相干解调法:



包络检波法



2、 二进制频移键控 (2FSK)

1) 调制方法

2FSK 信号可表示为:

$$e(t) = s_1(t) \cos(\omega_1 t) + s_2(t) \cos(\omega_2 t)$$

$$= [a_n g(t - nT_s)] \cos(\omega_1 t) + [\bar{a}_n g(t - nT_s)] \cos(\omega_2 t)$$

式中, $g(t)$ 是持续时间为 T_s 的矩形脉冲, 即: $g(t) = \begin{cases} 1 & |t| \leq T_s/2 \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$

$a_n = \begin{cases} 0 & \text{以概率} P \text{ 出现} \\ 1 & \text{以概率} 1 - P \text{ 出现} \end{cases}$ \bar{a}_n 为 a_n 的反码

产生 2FSK 的方法有两种, 如图所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/415023130021012011>