

项目一：2FSK 相干解调仿真

实验介绍：首先，设计 2FSK 相干解调系统原理框图如图 1.1 所示。然后，通过 SystemView 仿真平台设计 2FSK 相干解调系统仿真图如图 1.2 所示。2FSK 信号通过带通滤波器将 2FSK 信号分解为上下两路 2FSK 信号后分别解调，然后进行抽样判决输出信号。其抽样判决是直接比较两路信号抽样值的大小，可以不专门设置门限。判决规则与调制规制相对应，接收时上支路的抽样较大，应判为“1”，对应载波频率 f_1 ，则反之则判为“0”。

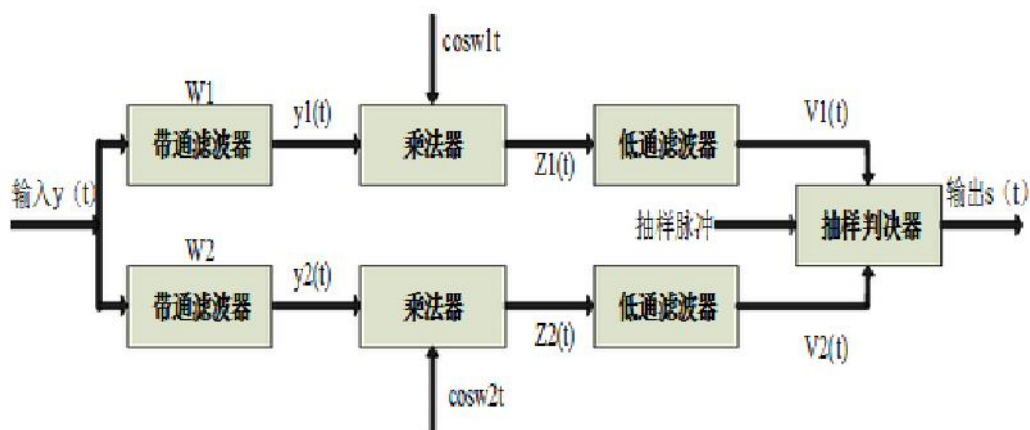


图 1.1 2FSK 相干解调系统框图

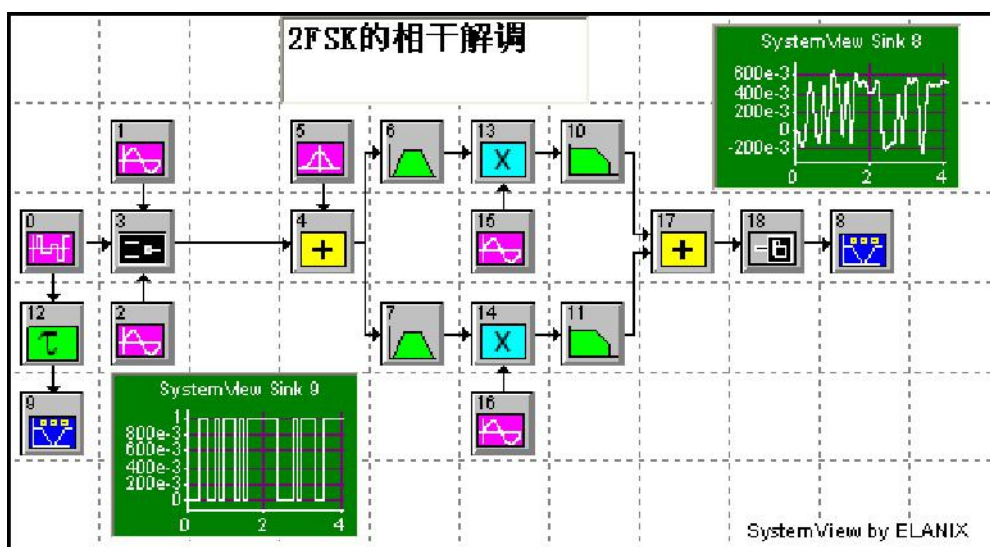


图 1.2 2FSK 相干解调系统框图

实验效果：设定好各器件参数，运行仿真系统，可以看到基带信号和解调出来的信号两者基本一致。比较调制前和解调后的波形可以看出，经过 2FSK 调制解调后，基本保留了原信号的信息特征，失真较小，相干解调的抗干扰性能强。和传统实验相比，在仿真平台上器件选择更加丰富，波形显示实时性好，分析方便，参数设置操作性强，结果直观。

项目二：单边带调制与解调系统的仿真

实验介绍：通过移相法产生上边带（如图 2.1）或下边带（如图 2.2），在收端采用相干解调（如图 2.3）。根据这一原理，在 SystemView 仿真平台下设计相应的原理框图如 2.4 所示。

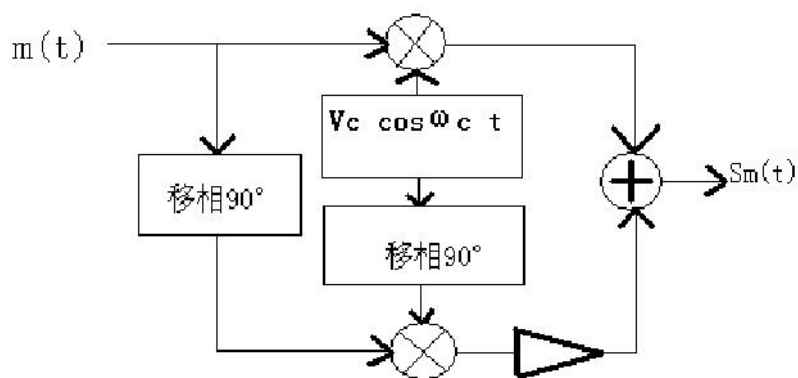


图 2.1 移相法产生上边带原理图

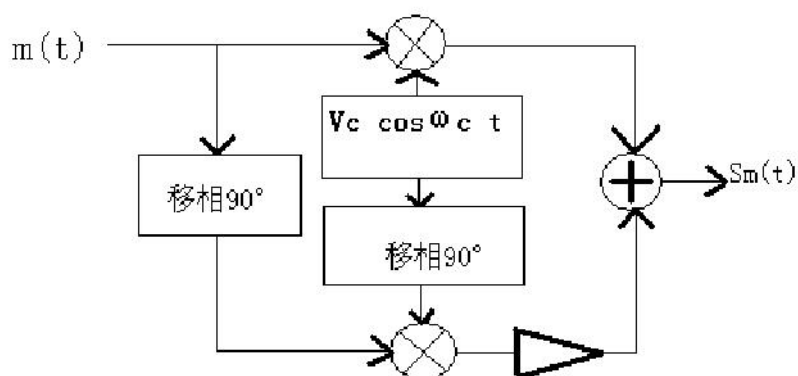


图 2.2 移相法产生下边带原理图

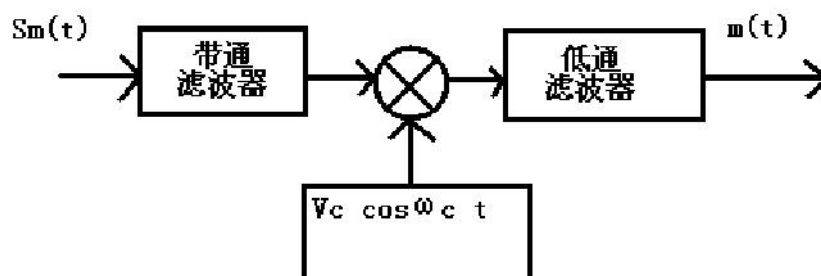


图 2.3 SSB 相干解调原理图

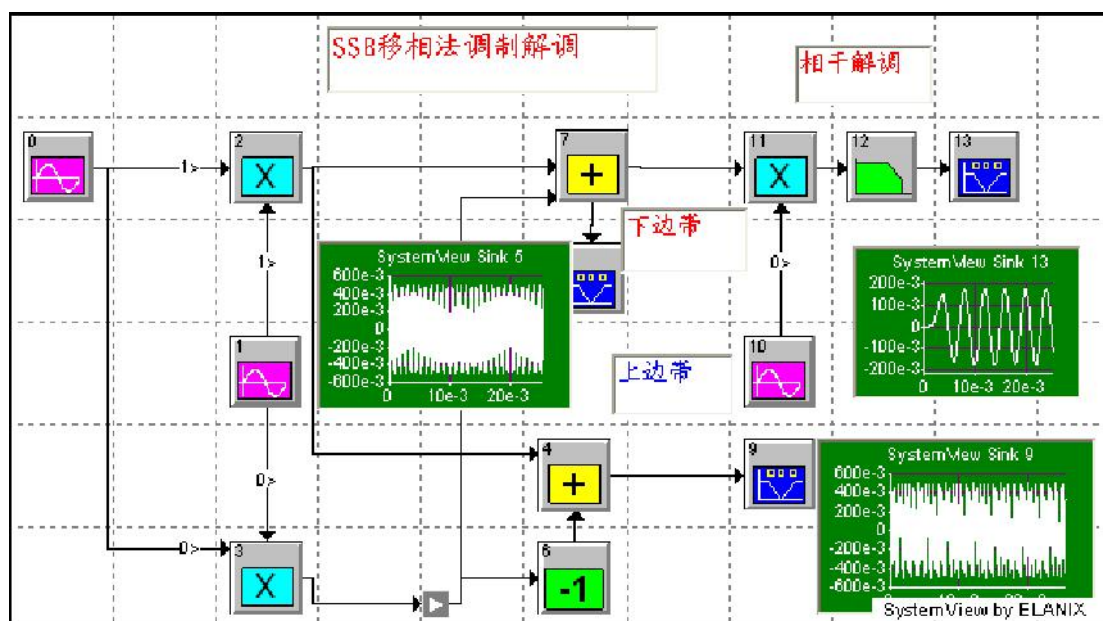


图 2.4 SSB 相干解调仿真图

实验效果：设定好各器件参数，运行仿真系统，通过示波器，可以看信号波形图，上边带波形图，下边带波形图，解调信号波形图。所以，从解调出信号和原基带信号来看，恢复了原始信号，达到了解调目的。如果不通过仿真平台，在实验室做 SSB 相干解调实验，一方面移相法产生单边带信号有一定的频偏，致使信号有失真；另一方面，在相干解调时，理想低通滤波器很难在现实实验中得到，也会产生失真；还有就是得到同频同相的本地载波作为相干波也很困难。

项目三：AM 超外差收音机模型

实验介绍：超外差接收技术广泛用于无线通信系统中，其中最常见的为 AM 超外差收音机，解调器采用最简单的二极管包络检波。在 System View 仿真环境下，从各种功能库中选取、拖动可视化图符，组建系统，在信号源图符库、算子图符库、函数图符库、信号接收器图符库中选取满足需要的功能模块，将其图符拖到设计窗口，设计的系统框图，如图 3.1 所示。

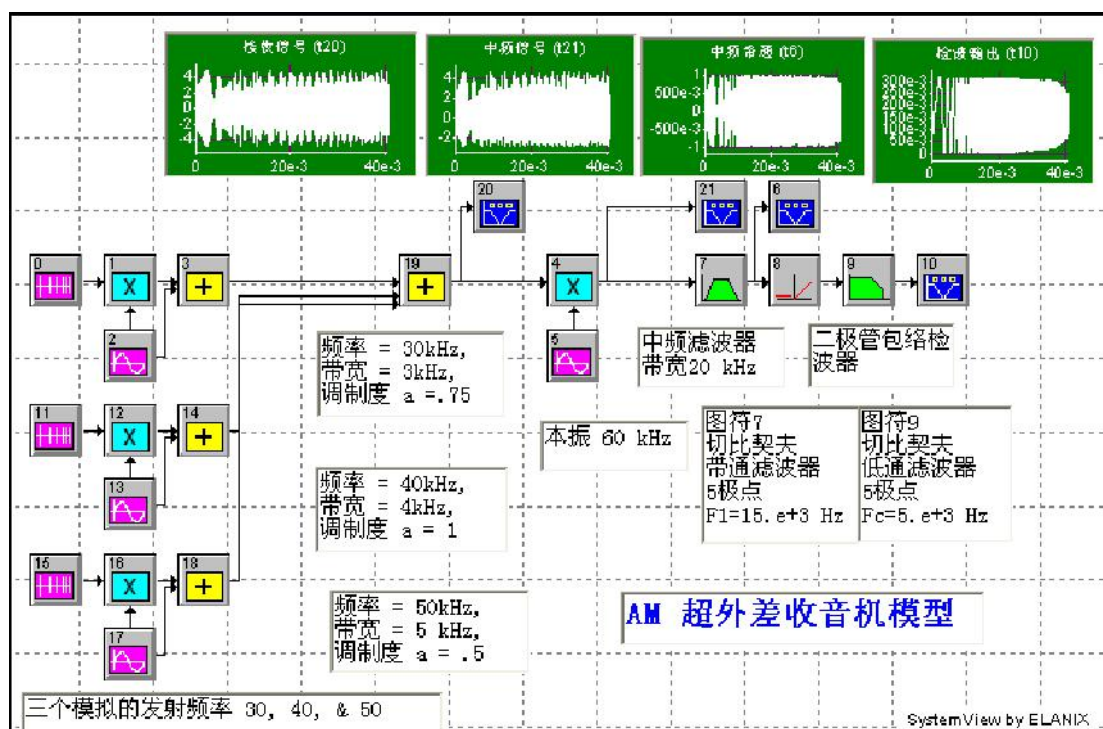


图 3.1 AM 超外差收音机仿真图

实验效果：设置、调整参数，运行系统，得到相应的波形图，中频滤波器的频率响应波特图，收到的 RF 信号频谱图，信号与本振混频后输出信号的频谱，通过带通滤波器取出的中频 IF 信号频谱图，检波器解调输出信号波形图。在现实实验条件下，中频滤波器难以做到仿真平台的理想状况；包络检波器电路虽然简单，但参数难以达到实际要求，所以在实验室做该实验，信号容易失真，难以达到仿真条件下的效果。

项目四：MSK 调制与解调的仿真

实验介绍：MSK(最小频移键控)是移频键控 FSK 的一种改进形式。在 FSK 方式中，每一码元的频率不变或者跳变一个固定值，而两个相邻的频率跳变码元信号，其相位通常是不连续的。所谓 MSK 方式，就是 FSK 信号的相位始终保持连续变化的一种特殊方式，可以看成是调制指数为 0.5 的一种特殊 FSK 信号。先将输入的基带信号进行差分编码，然后将其分成 I、Q 两路，并互相交错一个码元宽度，再用加权函数分别对 I、Q 两路数据加权，最后将两路数据分别用正交载波调制，MSK 使用相干载波最佳接收机解调。在此原理下，通过仿真平台，设计相应的仿真图如图 4.1 所示。

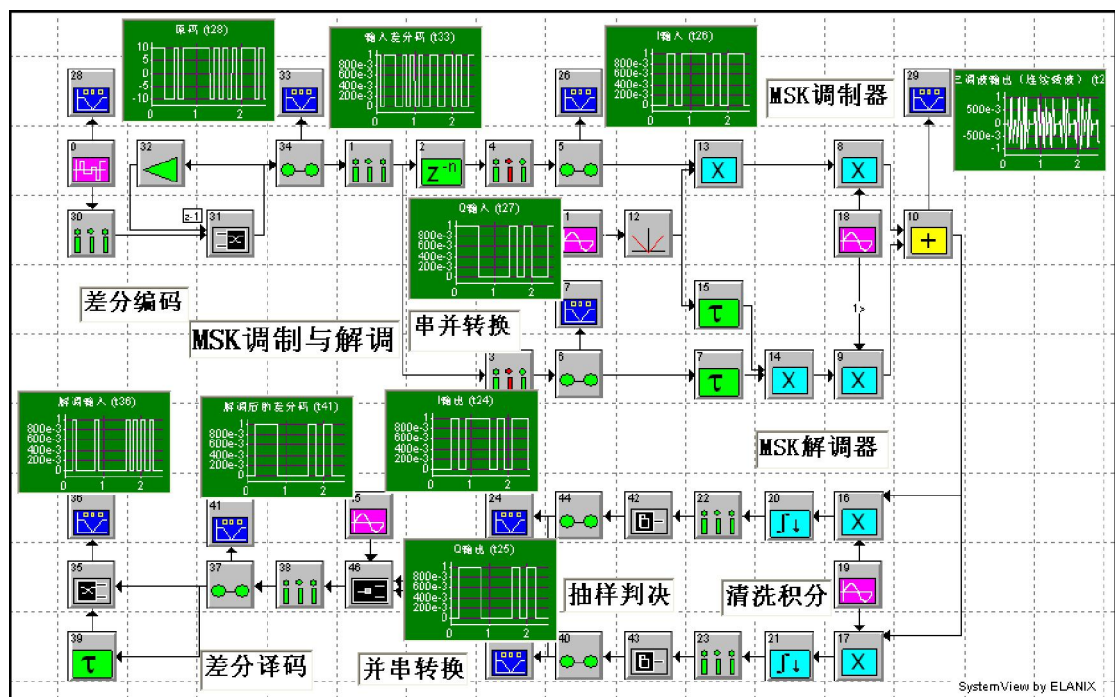


图 4.1 MSK 调制与解调图

实验效果：通过仿真，可以记录各信号波形图。本次设计，对我们综合运用所学理论知识独立分析和解决问题的能力有一定提高。在实验室条件下，电路复杂，连线费力，调试繁琐，容易出错。

项目五：插入导频法载波同步原理仿真

实验介绍：频域插入导频法是在已调信号的频谱中再加入一个低功率的线谱，该线谱对应的正弦波即称为导频信号。在 **System View** 仿真环境下，从各种功能库中选取、拖动可视化图符，组建系统，在信号源图符库、算子图符库、函数图符库、信号接收器图符库中选取满足需要的功能模块，将其图符拖到设计窗口，按设计要求建立的系统框图如图 5.1 所示。

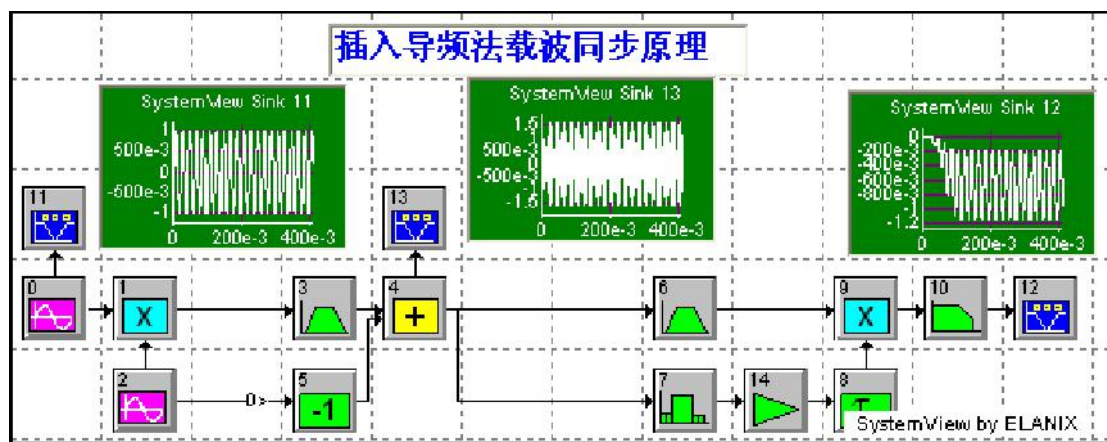


图5.1插入导频法载波同步仿真图

实验效果：设置、调整参数，设定观察窗口，得到各模拟数据和波形。在实

实验室做该实验，最大困难是滤波器难找，而且市场价格高昂，仿真平台克服了这些困难，而且实验效果一目了然。

项目六：Rummler 多径衰落信道模型的仿真

实验介绍：Rummler 衰落信道是一个三路径传输信道模型，由直射和反射能量混合而成，反射信号通过改变直射信号的幅度和相位而形成复合信号，这种三路径的衰落信道广泛应用于视距(LoS)范围的数字微波中继通信链路的仿真，它是一个基于信道传输函数的统计模型。在 System View 仿真环境下，从各种功能库中选取、拖动可视化图符，组建系统。在信号源图符库选取 PSK 载波和高斯噪声，算子图符库选取线性系统滤波器，拓展图符通信图符库中选取 IQ 混频器，加法器函数图符，信号接收器图符库中选取分析接收器，将其图符拖到设计窗口，按要求设计相应的系统框图如图 6.1 所示。

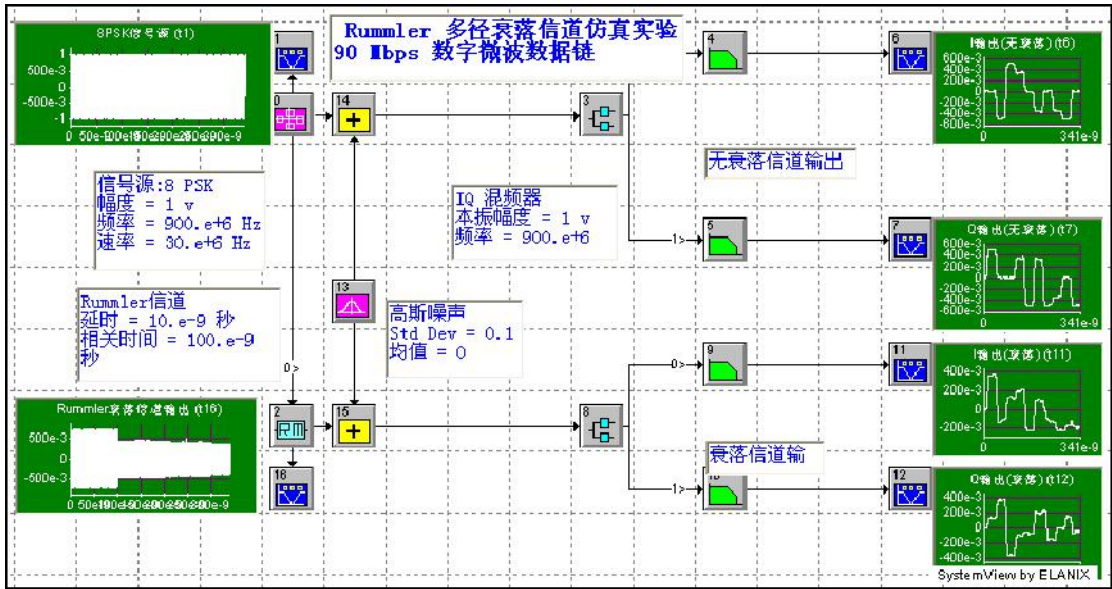


图6.1 Rummler 多径衰落信道模型仿真图

实验效果：该实验在现实实验条件下很难做出，信道条件，噪声模拟，滤波器制作，一系列的要求很难达到。

实验七：直接序列扩频原理仿真

实验介绍：直接序列扩频系统是将要发送的信息用伪随机(PN)序列扩展到一个很宽的频带上去，在接收端，用与发端扩展相同的伪随机序列对接收到的扩频信号进行相关处理，恢复出原来的信息，原理框图如图 7.1 所示。在仿真平台中设计相应模块，调整参数，所设计的直扩系统如图 7.2 所示。

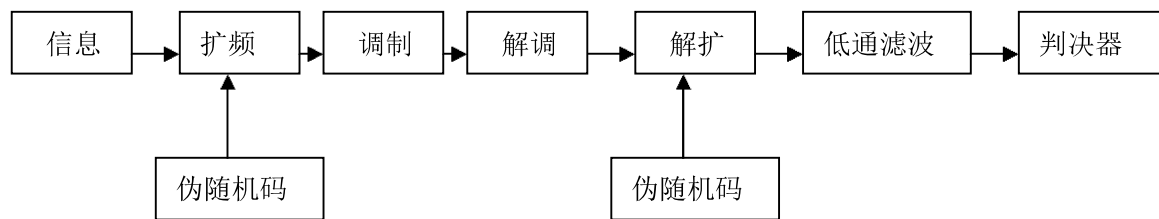


图 7.1 直扩系统原理框图

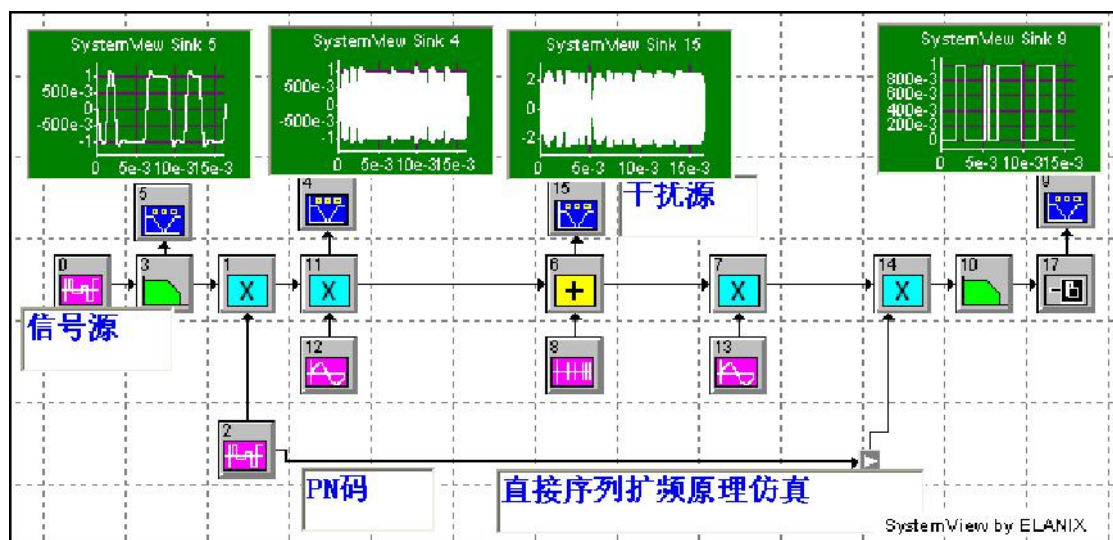


图 7.2 直接序列扩频系统仿真

实验效果：找出所需的模块，设置相应的参数，按其在原理图上的位置排好，把图连好，设置系统仿真的参数，保存，点击工具条中的开始仿真，点击分析窗口，用于从设计窗口切换到分析窗口，再点击所有窗口最大化，打开所有图形窗口，分析个测试点的波形，分析其对错，并做相应的改正。从输出结果来看，能无失真恢复原始信号。该实验在目前我校实验条件下无法做，解扩方面效果肯定不佳，PN 码同步电路无法实现，滤波器制作困难。