

实验二

57119108 吴桐

一、实验目的

- 1、进一步熟悉 Systemview 软件的基本使用；
- 2、深入学习 Systemview 软件的图符库，构建简单模拟系统。

二、实验内容

- 1、深入了解 Systemview 软件的图符库，设置低通滤波器和带通滤波器等；
- 2、设计简单模拟系统，观察信号频谱与输出信号波形。

三、实验过程及结果

2.1 在设计区放置两个信号源图符，将其中一个定义为周期正弦波，频率为 20KHz，幅度为 5V，相位为 45° ；另一个定义为高斯噪声，标准方差为 1，均值为 0。将两者通过一个加法器图符连接，同时放置一个实时接收计算器图符，并连接到加法器图符的输出，观察输出波形。

系统原理图如图 1 所示：

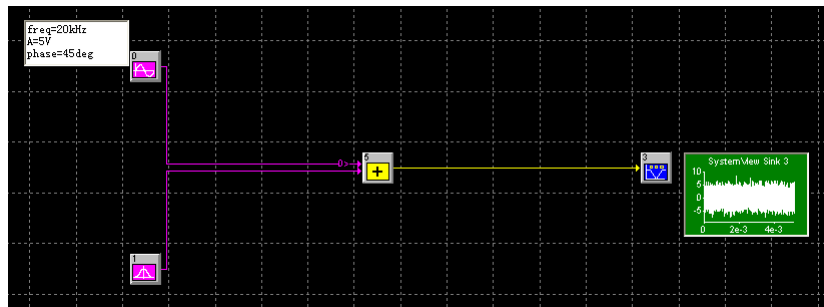


图 1

输出信号的波形和频谱如图 2 所示。

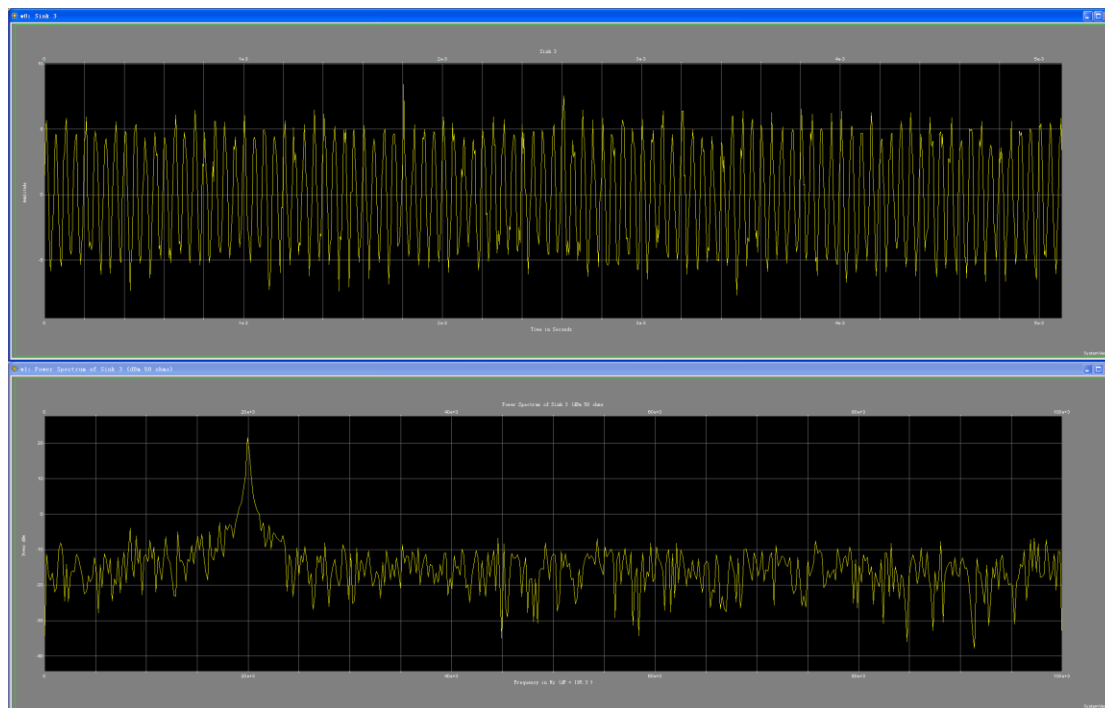


图 2

2.2 试定义一个线性系统算子，将其设置为一个“Analog”类型的 5 极点“Butterworth”低通滤波器，截止频率为 3000HZ。

该低通滤波器的具体参数设置如图 3 所示。

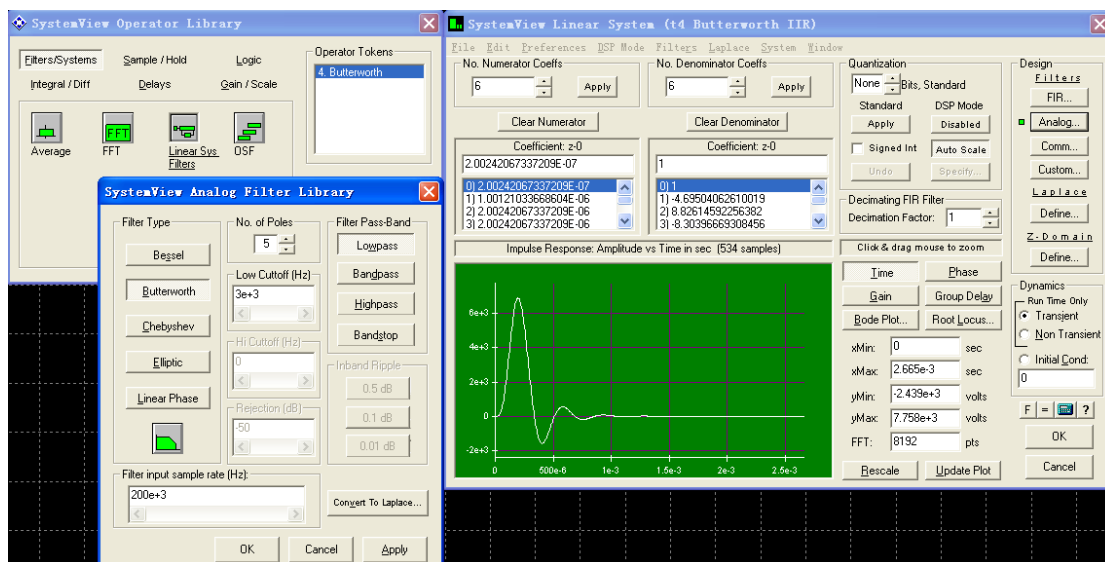


图 3

2.3 将练习题 2.1 中定义的高斯噪声通过练习题 2.2 定义的低通滤波器滤波后与练习题 2.1 中定义的正弦波相乘，观察输出波形。

系统原理图如图 4 所示。

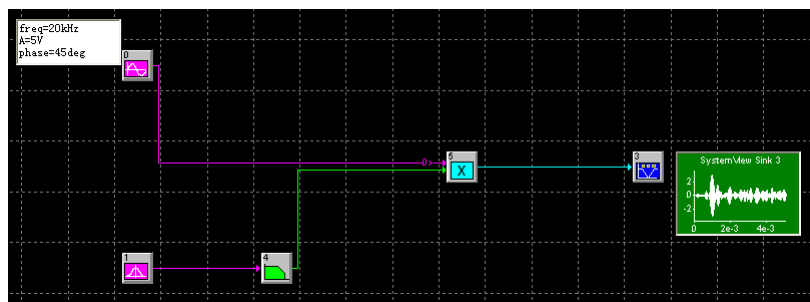


图 4

输出信号的波形和频谱如图 5 所示。

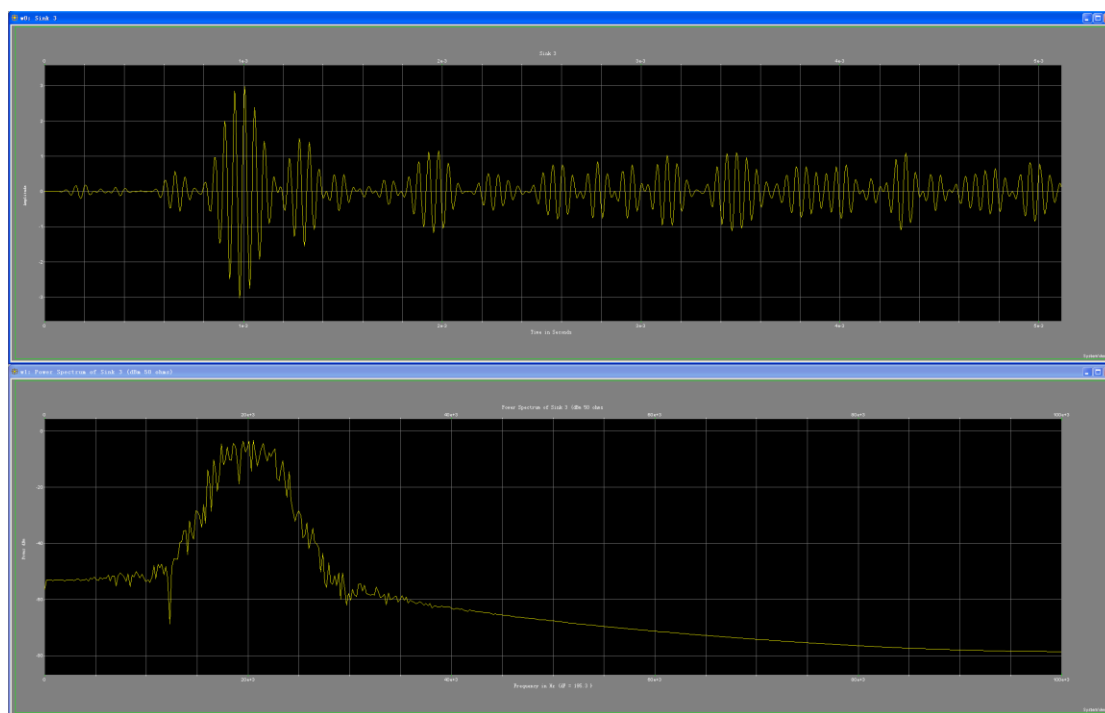


图 5

3.1 设计一带通滤波器，带宽为 180Hz、中心频率为 2100Hz，用巴特沃斯（Butterworth）和切比契夫（Chebechev）两种方式完成。用练习题 1.1 的信号作为输入，分别观察其频谱。

系统原理图如图 6 所示。图 7 为 Butterworth 方式的带通滤波器参数设置界面，图 8 为 Chebechev 方式的带通滤波器参数设置界面。

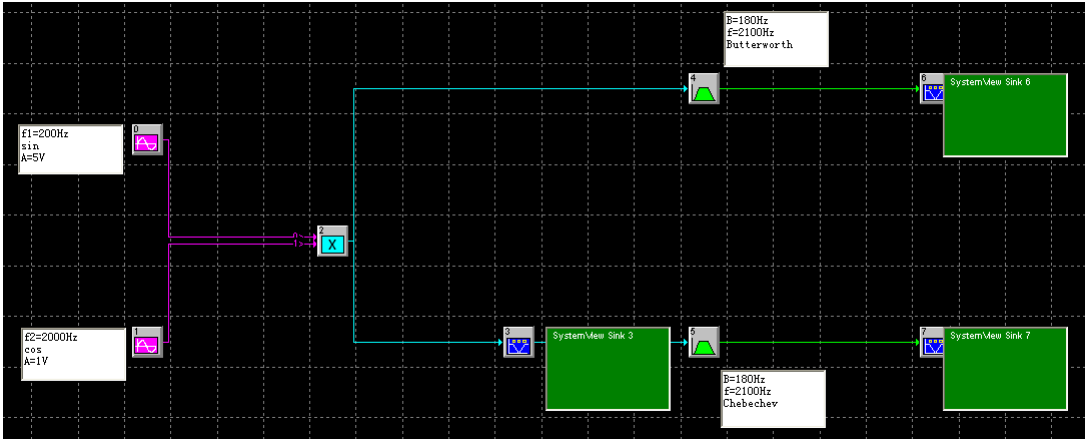


图 6

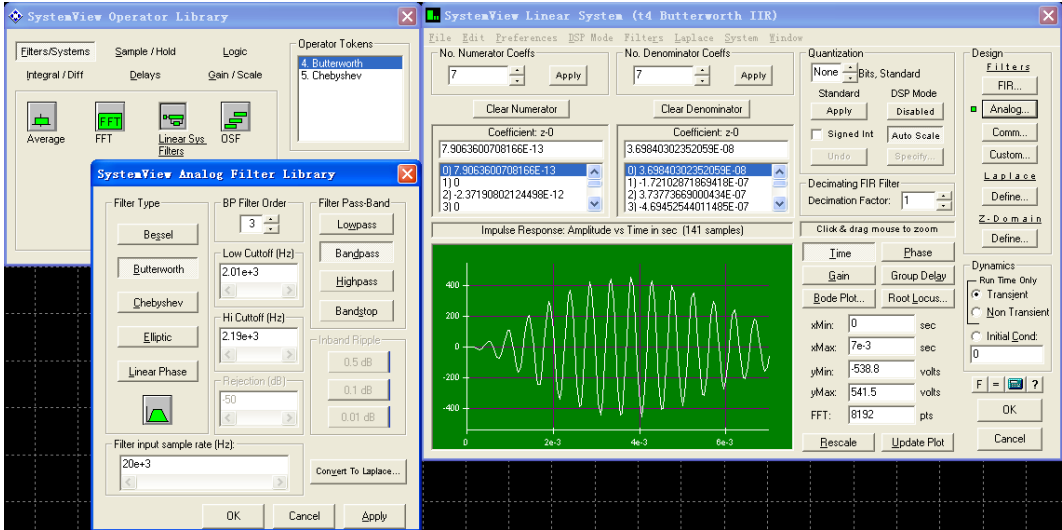


图 7

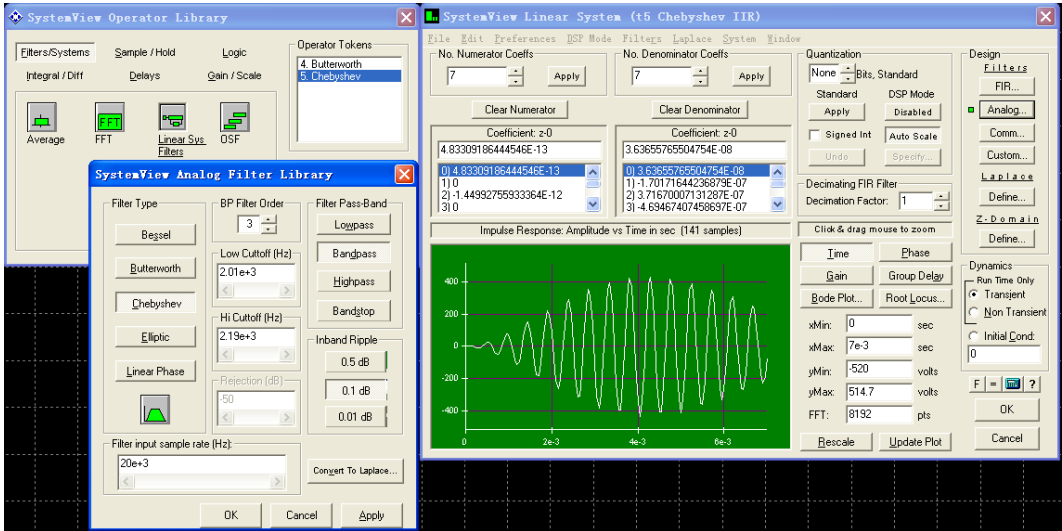


图 8

输出信号的波形和频谱如图 9 所示，从上到下依次显示练习题 1.1 产生的信号、Butterworth 带通滤波器处理后的信号和 Chebechev 带通滤波器处理后的信号的波形和频谱。从频谱图中，我们可以明显的看到，带通滤波器滤除了 200Hz 的信号，而两种滤波器虽然实现方法不同，但是效果基本一致。

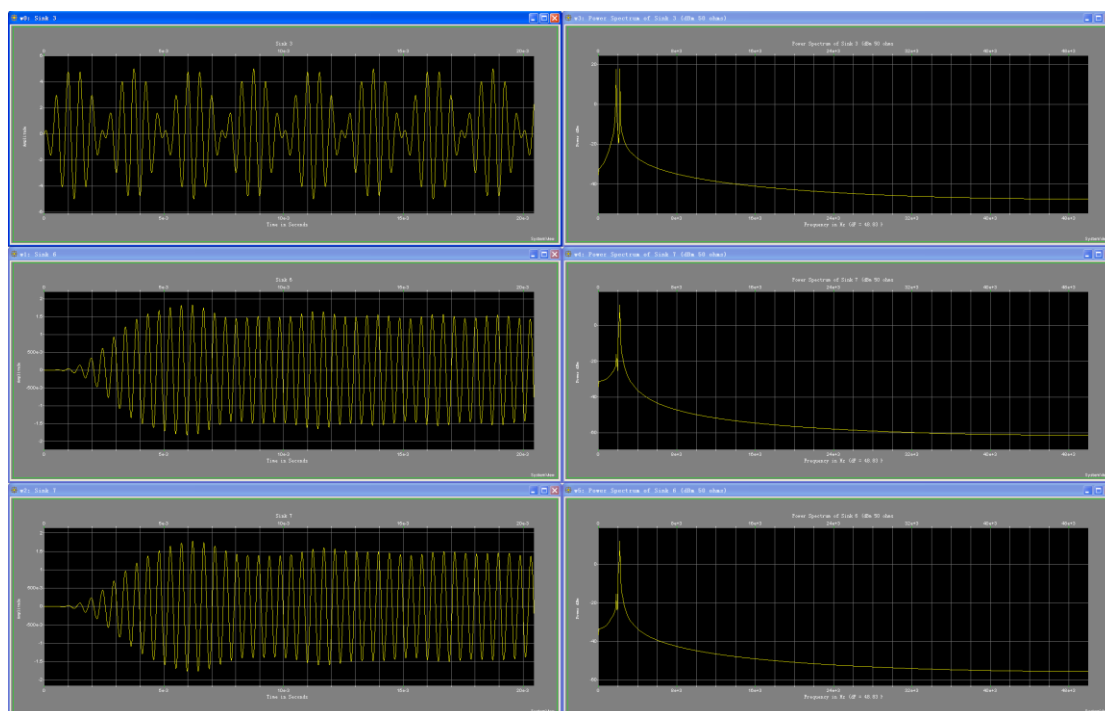


图 9

4.1 使用通信库中现成的双边带调幅图符重新完成 4.1 节中的仿真。改变调制制度，并观察输出波形（已调波）的变化。

系统原理图如图 10 所示。题中所述的调制制度即调制信号幅度 (A_m) 与直流偏置 (A_0) 之比 (A_m/A_0)。

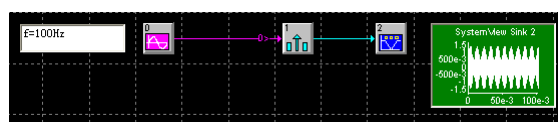


图 10

当调制度为 0.5 时（图 11），输出信号的波形与频谱如图 12 所示。

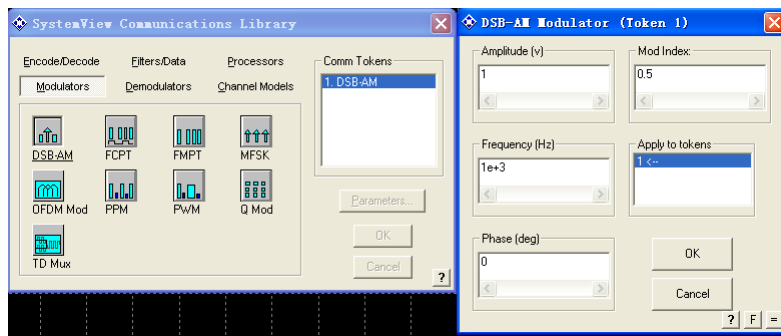


图 11

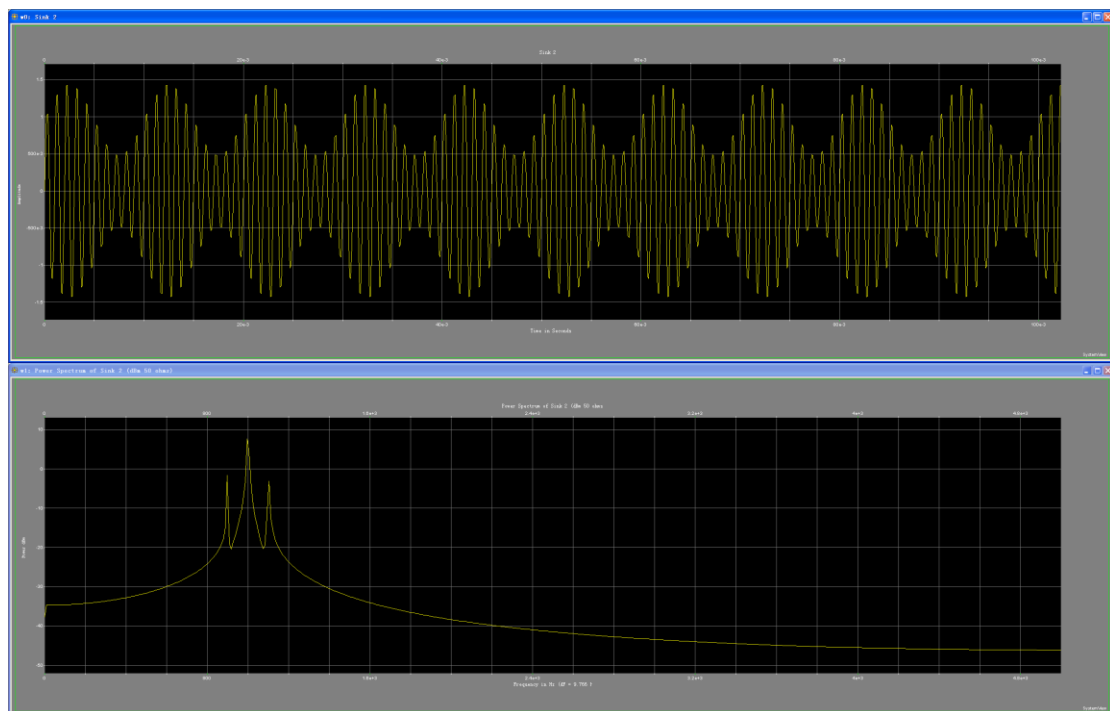


图 12

当调制度为 0.2 时（图 13），输出信号的波形与频谱如图 14 所示。

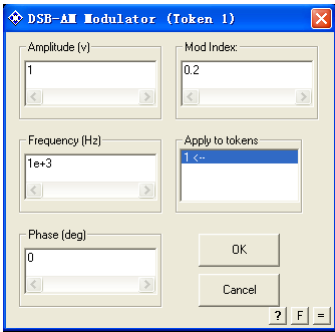


图 13

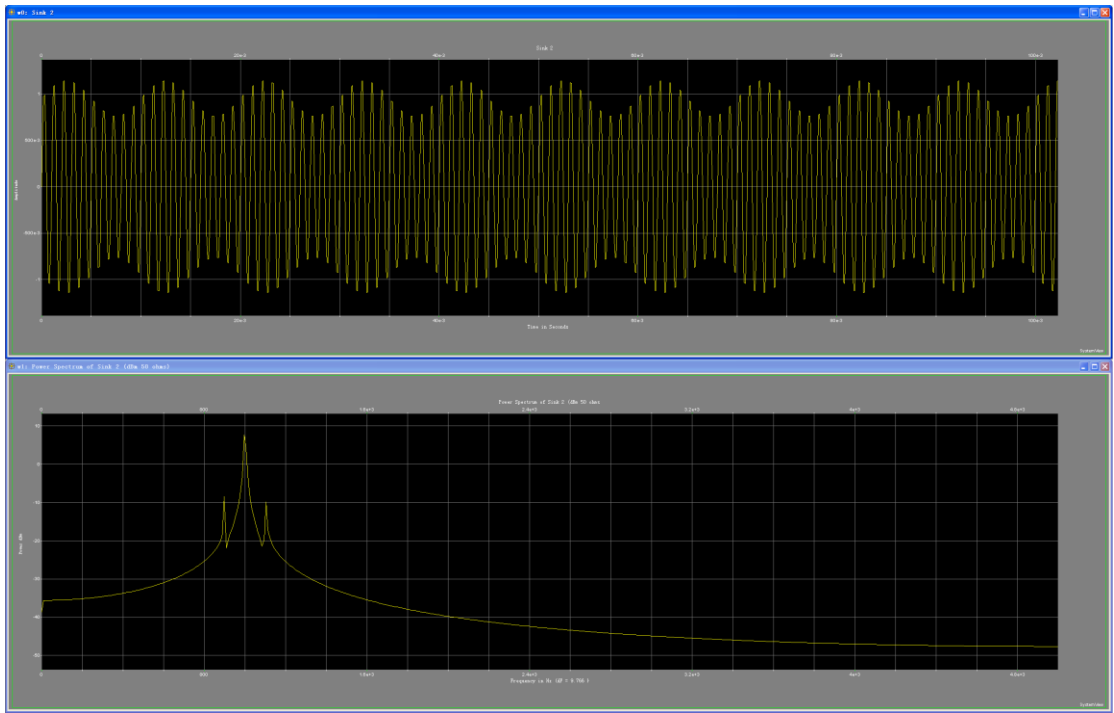


图 14

当调制度为 1 时（图 15），输出信号的波形与频谱如图 16 所示。

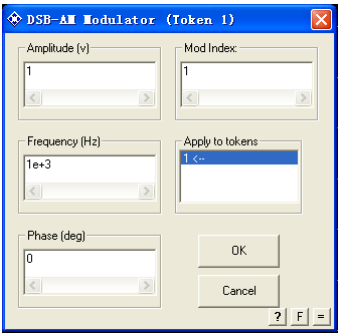


图 15

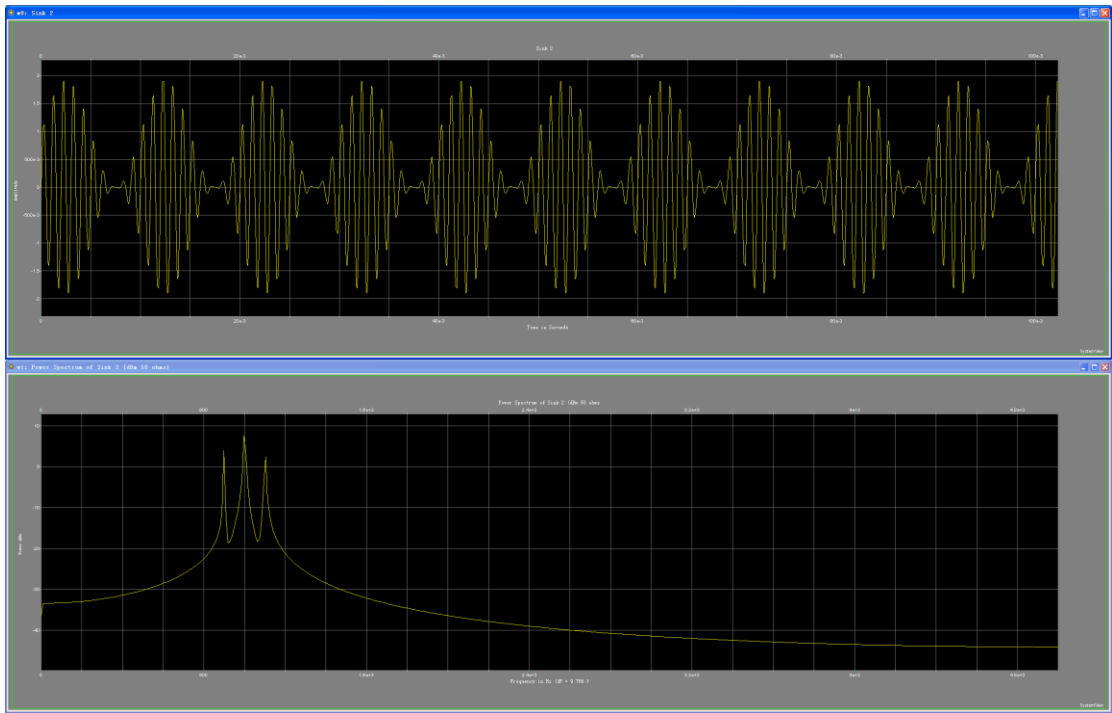


图 16

4.2 设计一个单边带 SSB 的多级变频调制发射机电路，并用 SystemView 仿真实现。设调制信号为音频信号，频率范围 300-3400KHz。SSB 形成在低频用 100KHz 载波调制，取上边带。一次变频本振载频为 1.6MHz，取下边带，二次变频本振载频为 5MHz，取下边带。

系统原理图如图 17 所示。

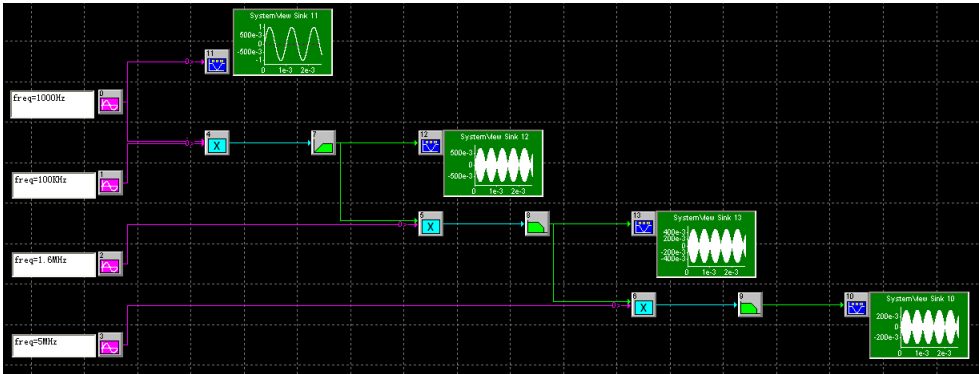


图 17

输出信号的波形和频谱如图 18 所示。频谱搬移过程如图 19 所示。

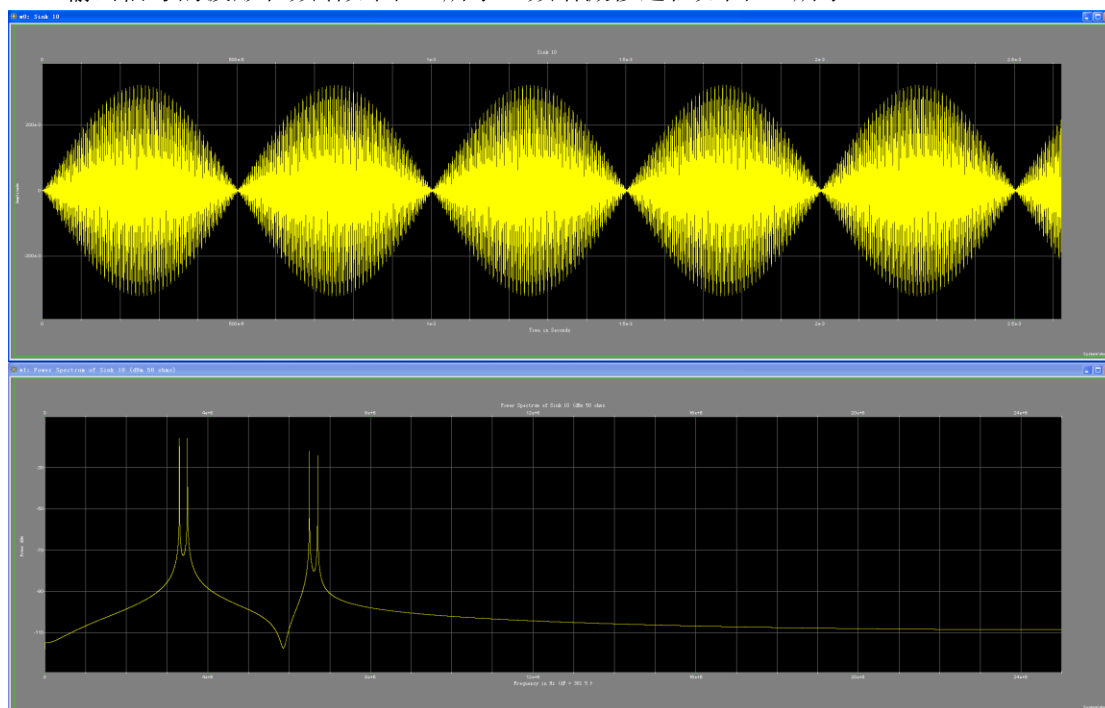


图 18

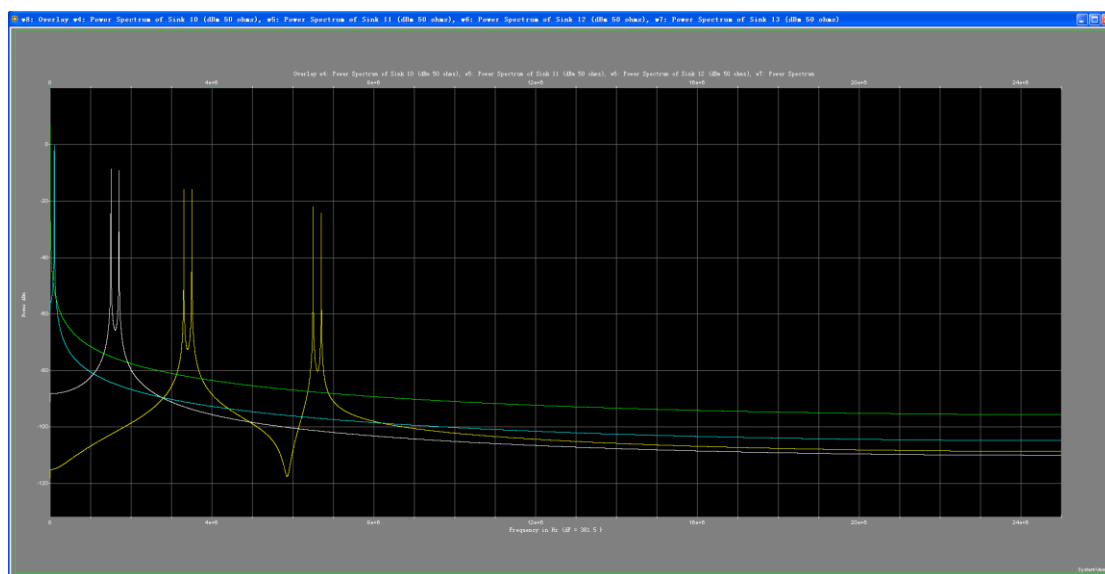


图 19

四、实验总结

本次实验在初步掌握 SystemView 基本操作的基础上，构建简单的模拟系统，直接观察模拟系统信号调制的结果，从而巩固课堂所学的知识。实验本身的难度较低，原理较简单，有了第一次实验的经验，本次整个实验过程都流畅了很多。