

浙江大学实验报告

姓名：张赫 专业：法语-电子科学与技术 学号：3240101459

课程名称：信息与电子工程导论 任课老师：周成伟

实验名称：基于 Simulink 的信号调制仿真 实验日期：2024.11.23

1 实验目的和要求

1.1 实验目的

利用 Simulink 对信号的调制进行实验仿真。并分析：信号频率、采样率对仿真结果的影响；比较基带调制和频带调制；比较数字调制和模拟调制；比较 AM 和 FM 的调制系数。

1.2 实验要求

参考文档《基于 Simulink 的信号调制仿真》，对信号的调制进行实验仿真，并对以下问题进行分析：

- 1) 信号频率、采样率对仿真结果的影响。
- 2) 比较基带调制和频带调制。
- 3) 比较数字调制和模拟调制。
- 4) 比较 AM 和 FM 的调制系数。

2 实验原理

模拟调制：

调幅中载波的波幅会随着输入调制信号瞬时值的变化而呈线性变化（或呈一定的函数关系）。其过程为调制信号叠加一个直流信号后，再与载波相乘。

调频中载波的频率会随着输入调制信号频率的不同而呈线性变化。

数字调制：

幅移键控是用数字调制信号控制载波的幅度。低振幅为“0”，高振幅为“1”。

频移键控是用数字调制信号控制载波的频率。发送“1”时载波频率为 f_1 ，发送“0”时载波频率为 f_2 。

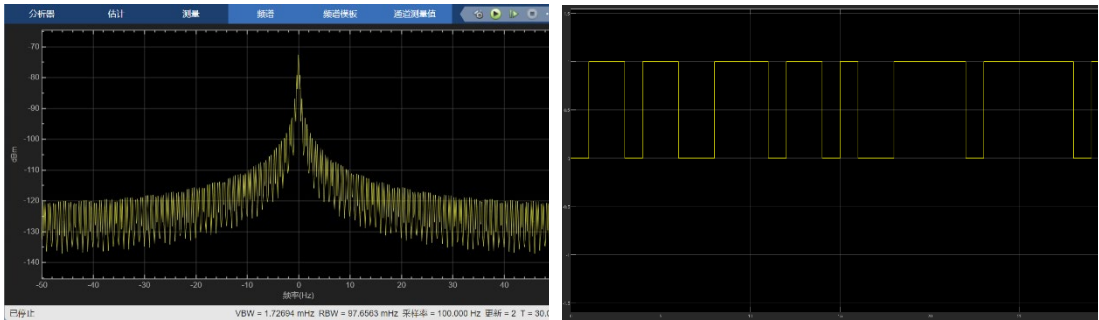
3 实验内容

1、非归零码仿真：借助 Simulink 建立一个仿真模型，产生一个非归零码，分别用示波器和频谱分析仪观察它的时域和频域。

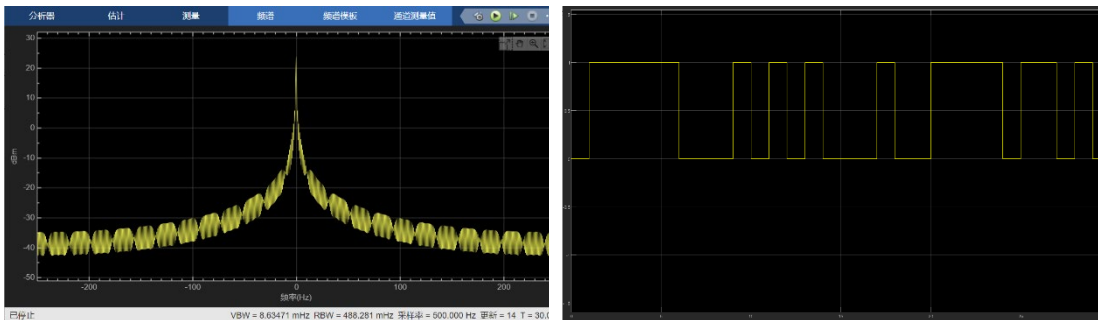
2、分别进行模拟调制（AM、FM）和数字调制（FSK、ASK、PSK）的仿真。按参考文档找到各种调制所需模块并进行参数配置、模块连接，从而得到经各种调制后的调制时域波形和调制频谱。

4 实验结果和分析

图 4. 1 给出了采样率分别为 100Hz 和 1000Hz 时非归零码的频域和时域图。



(a) 采样频率 $f = 100\text{Hz}$



(b) 采样频率 $f = 500\text{Hz}$

图 4. 1 不同采样频率的非归零码频域和时域图

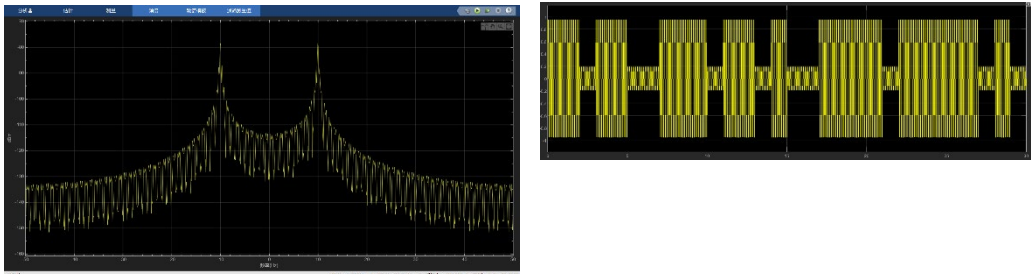
可以看出，提高采样率后，时域图像没有明显变化，但频域图像更加精确。

图 4. 2 给出了经 ASK、FSK、PSK 数字调制后的频域和时域图。

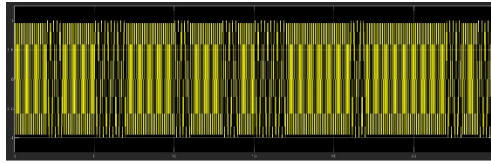
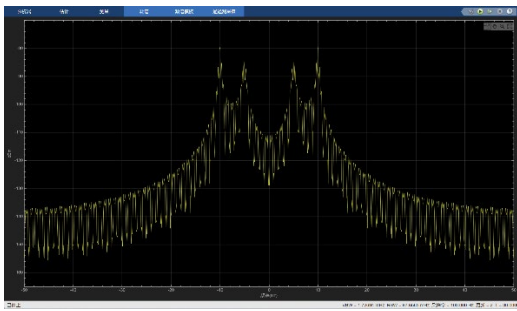
图 4. 3 给出了经 AM、FM 模拟调制后的频域和时域图。

可以看出，数字调制的信号的幅度频繁地变化，而模拟调制的信号的幅度变化较为平缓，且数字调制的信号更加准确，受噪音干扰小。

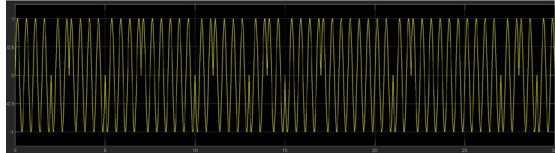
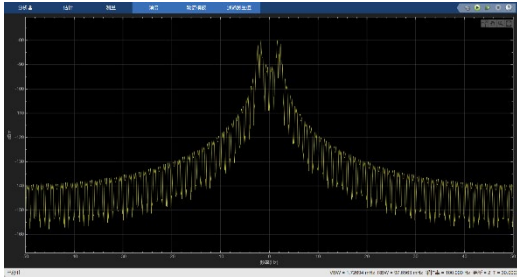
AM 调制和 FM 调制间，前者在时域上幅度发生变化，而后者不变，在频域上，AM 的变化相对小一些，FM 变化大一些。



(a) ASK 调制

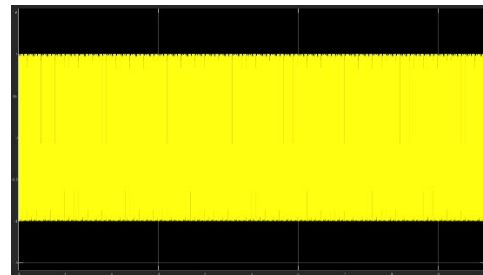
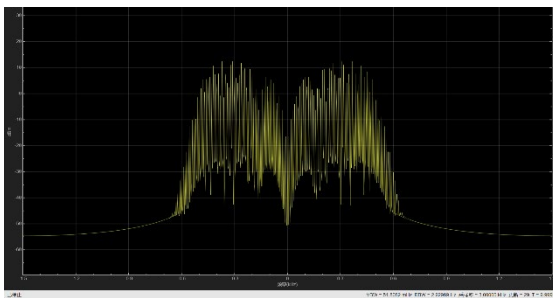


(b) FSK 调制

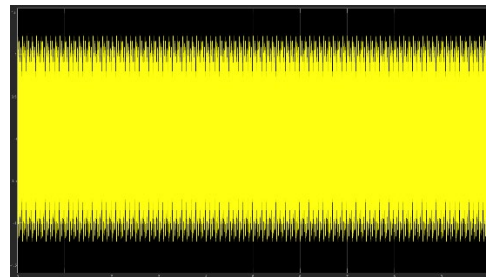
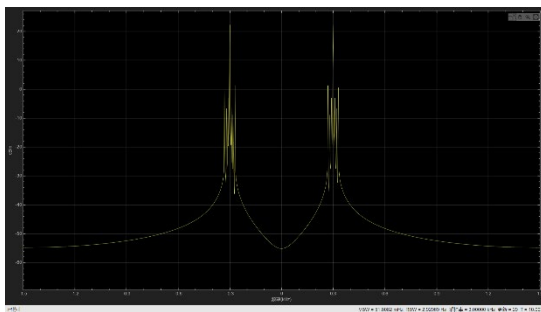


(c) PSK 调制

图 4.2 不同数字调制方法的频域和时域图



(a) FM 调制



(b) AM 调制

图 4.3 不同模拟调制方法的频域和时域图

5 实验结论

6 源代码与分析