

实验四 模拟幅度调制

实验目的：

利用前面所学模拟幅度调制理论知识和 GNURadio 流图设计方法，自己独立搭建模拟幅度调制设计方案，实现：

- AM 调制和控制调幅指数
- DSB 调制和解调
- LSB 调制和解调

并通过仿真结果验证其频谱的正确性。

实验原理：

通过控制载波、设置合理的滤波器，来观察幅度调制信号的频谱变化情况。

实验步骤：

本次可能使用的模块有“Signal Source、Multiply Const（乘以常系数）、Add Const（加常系数）、Multiply、Throttle、WX GUI FFT Sink、Low Pass Filter、WX GUI Scope Sink”。

操作过程根据三种幅度调制的原理进行。具体参数如下：

余弦调制信号频率：200Hz；

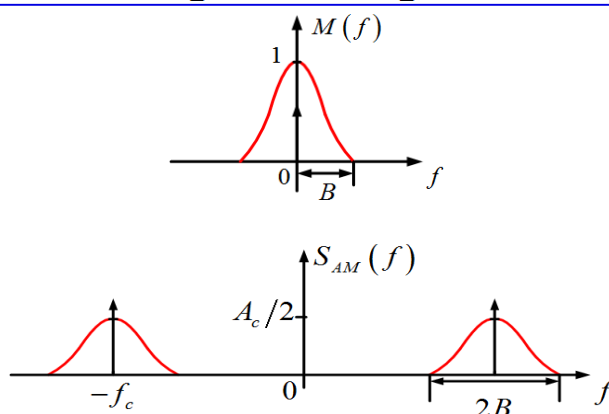
载频：1000Hz；

采样率：5000Hz

放大系数 A_c ：0.35

1.产生常规 AM 调制信号，观察频谱变化；利用 Slider 模块，调整调幅指数，观察时域波形变化。

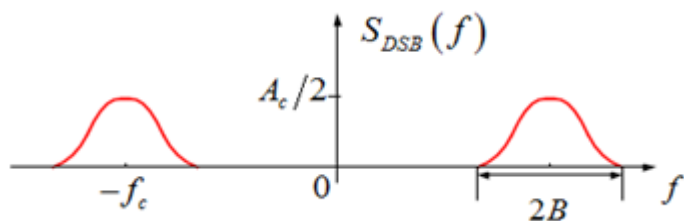
$$s_{AM}(t) = A_c [1 + m(t)] \cos 2\pi f_c t$$



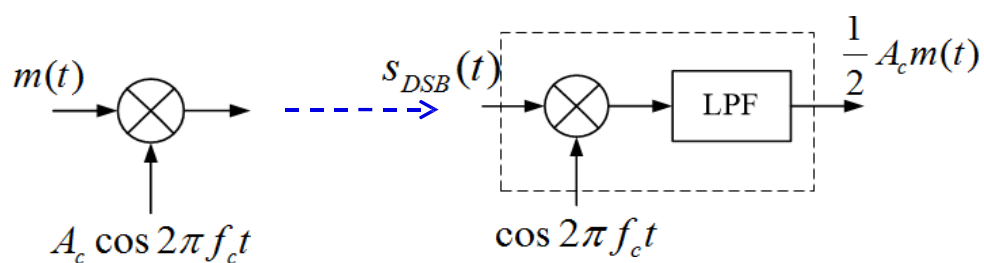
2. DSB 调制与解调

产生 DSB 信号：

$$s_{DSB}(t) = A_c m(t) \cos 2\pi f_c t$$



解调 DSB 信号：

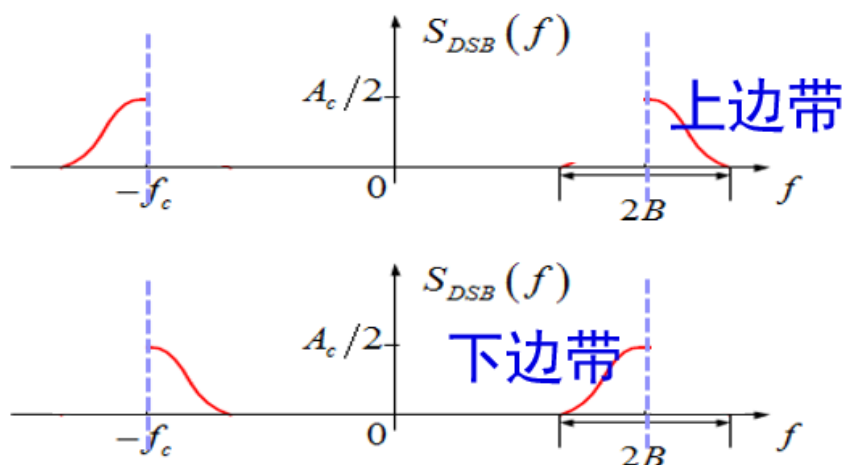


仿真结果：（实现根据 Tab 标签的切换，可以分别看到发送信号频谱，DSB 调制信号频谱，解调后信号频谱）

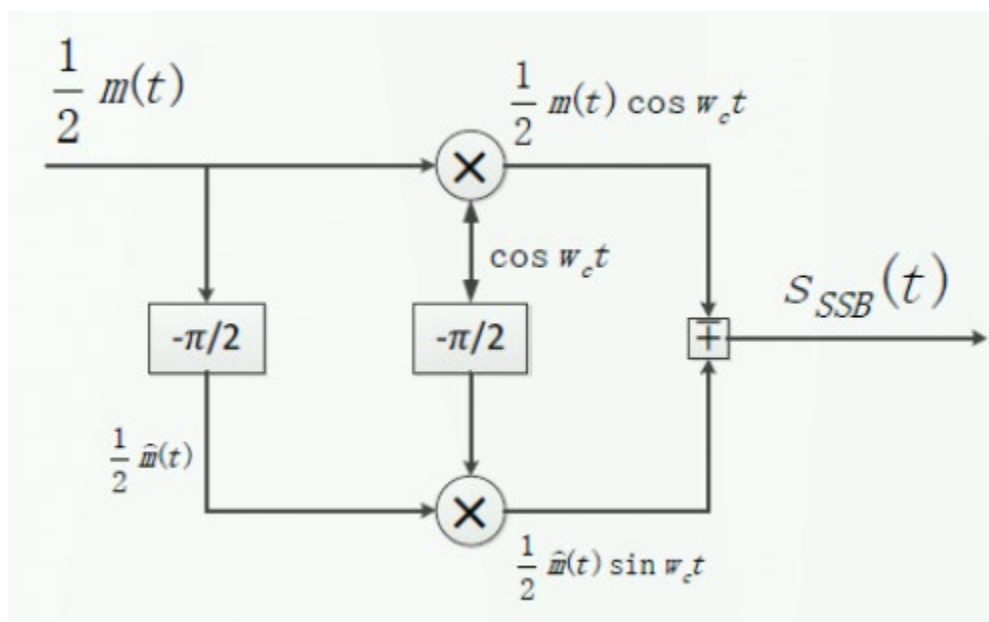
3.LSB 调制与解调

单边带公式：

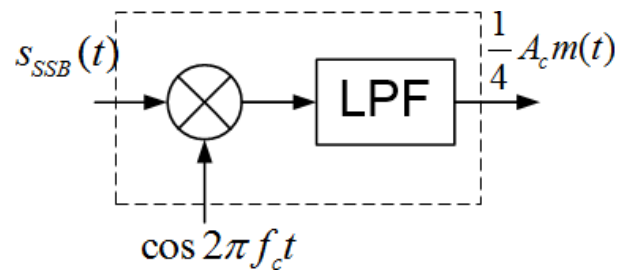
$$s_{SSB}(t) = \frac{1}{2} A_c m(t) \cos 2\pi f_c t \mp \frac{1}{2} A_c \hat{m}(t) \sin 2\pi f_c t$$



在本实验中，信号源为 $m(t) = \cos(2\pi \cdot 200 \cdot t)$ ，其希尔伯特变换为：
 $\hat{m}(t) = \sin(2\pi \cdot 200 \cdot t)$ 。按下图产生下边带信号。



解调 LSB 信号:



仿真结果: (实现根据 Tab 标签的切换, 可以分别看到 LSB 调制信号频谱, 解调信号频谱)