

实验3 FM 调制与解调

信息 005 王靳朝 2206113602

一、实验目的

- 1、掌握利用 VCO 作调频器产生调频信号的方法；
- 2、掌握采用普通鉴频器进行调频解调的方法；
- 3、了解调频输出信号的波形及频谱。

二、实验仪器

- 1、余弦信号发生器
- 2、频率调制器
- 3、白高斯噪声信道
- 4、鉴频器
- 5、包络检波器
- 6、信号波形图
- 7、信号频谱图

三、实验的理论基础

1. 直接调频：

直接产生调频信号的方法之一是设计一振荡器，使它的振荡频率随输入电压而变。当输入电压为零时，振荡器产生一频率为 f_0 的正弦波；当输入基带信号的电压发生变化时，该振荡频率作相应变化。FM 调频信号产生原理框图如下图 3.1 所示：



图 3.1 利用 VCO 作调频器产生 FM 调频信号原理框图

2. 正弦基带信号的角度调制信号的频谱：

考虑基带信号是一正弦音频信号，对于调频或调相，其表达式为：

$$s(t) = A_c \cos[2\pi f_c t + \beta \sin(2\pi f_m t)]$$

其中 β 是调制指数，可能是调频指数或调相指数。将 $s(t)$ 进行一定的变形（过程

可以参考相关教材），可以得到 $s(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} A_c J_n(\beta) \cos[2\pi(f_c + n f_m)t]$ ，从该式中可以

看出，当调制信号是频率为 f_m 的正弦信号时，其调频信号含有以

$f_c + n f_m (n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots)$ 的频率分量，因而已调信号的带宽应是无穷的。然而，对

应于大的 n 值的 $f_c + n f_m$ 分量的幅度是很小的，可忽略。

3. 利用普通鉴频器进行调频解调：

调频信号的解调方法之一是先将调频信号变为调幅调频信号(从调频到调幅的变换通过微分器来实现)，使该调幅调频信号的幅度比例于调频信号的瞬时频率，然后利用一调幅解调器取其包络，恢复出原基带信号，解调原理图如下图 3.2 所示：

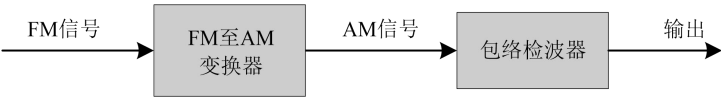
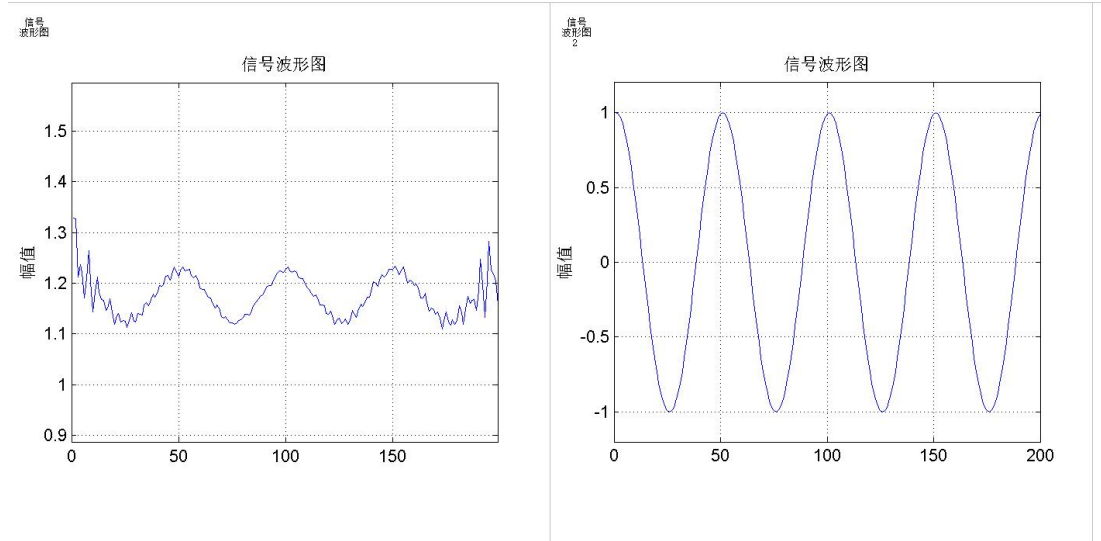
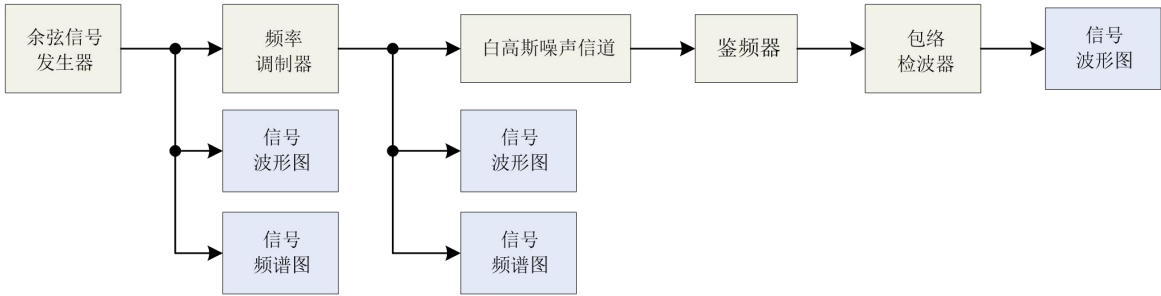
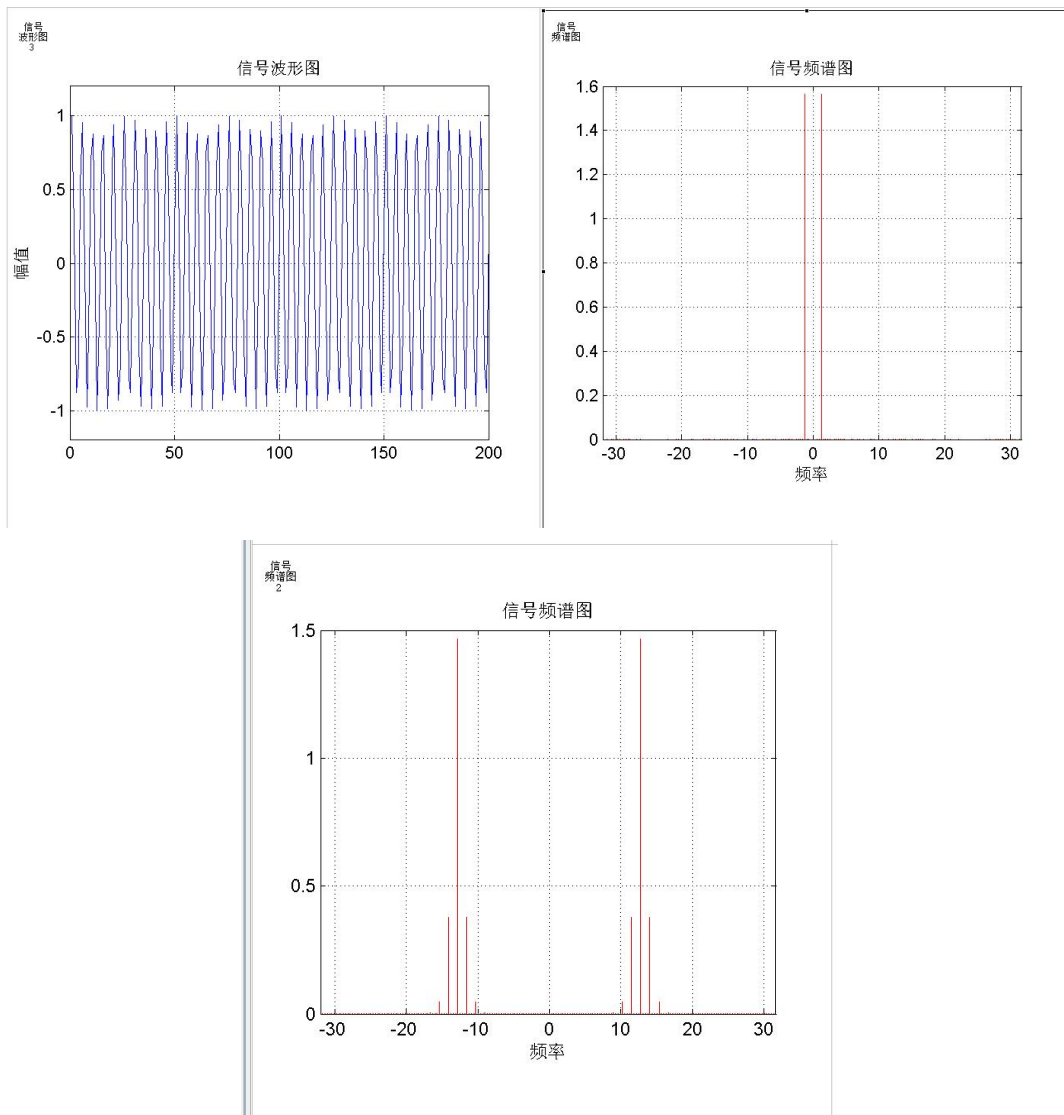


图 3.2 利用普通鉴频器进行调频解调

四、实验内容及步骤

1、按照实验模型图 3.3 中所示从器材库中选取器材进行连接：本实验通过搭建 FM 调制解调实验来观察待调制信号波形及频谱、FM 调制输出信号的波形及频谱和解调输出信号波形，加深对 FM 调制解调原理的理解。





五、FM 调制与解调的原理图

