

第十六组

FM调制与解调电路的设计与仿真



小组成员及分工:

尚庆龙: 项目原理支持
调频波调制电路设计与仿真

祁少华: 项目的背景及应用
调频波解调电路设计与仿真

宋平: 完整调制与解调电路的合并与仿真
项目总结



目录

1

- 项目的背景、原理及应用

2

- 调频波调制电路的设计与仿真

3

- 调频波解调电路的设计与仿真

4

- 完整电路及总结



1、项目背景、原理及应用

FM：我们习惯上用 **FM** 来指一般的调频广播（**76~108MHz**，在我国为 **87.5~108MHz**），事实上 **FM** 也是一种调制方式，即频率调制。即使在短波范围的 **27~30MHz** 之间，做为业余电台、太空、人造卫星通讯应用的波段，也有采用调频方式的。



1、项目背景、原理及应用

锁相环由鉴相器、环路滤波器和压控振荡器组成，是一种能跟踪输入信号相位的闭环自动控制系统。它在无线电技术的各个领域都得到了广泛的应用。集成环路部件以其低成本、性能优良、使用简便而得到了青睐。



- 在通信中的应用。

主要用于短波、超短波发、收信机中的主振与本振源，有线通信中的载波供给，微波卫星通信中的微波固态源与微波功率放大器，数字通信中的载波同步、码元同步和网同步，以及上述各种通信系统中的调制与解调，电调与天调、自动频率微调等系统中。

- 此外还有雷达、导航设备、计算机、电视及高保真设备、测量仪表、原子能、激光、红外系统、生物医疗电子学等多处应用。



2、调频波调制电路的设计与仿真

——锁相环的工作原理

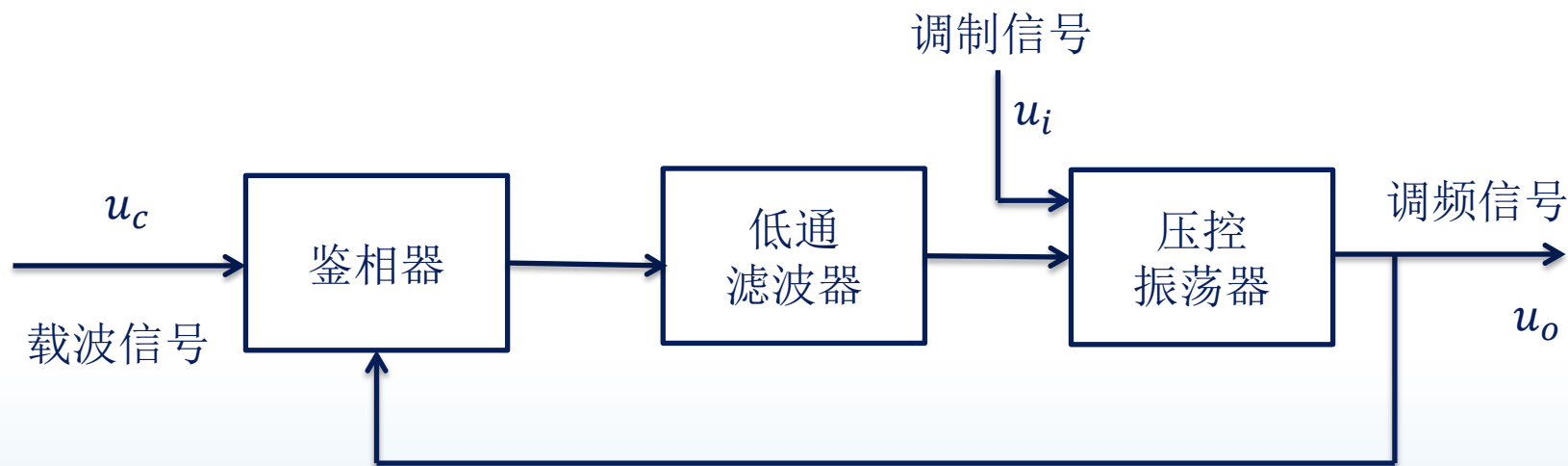


锁相环(Phase-Locked Loop, PLL)的基本组成



2、调频波调制电路的设计与仿真

——锁相环调频电路的工作原理

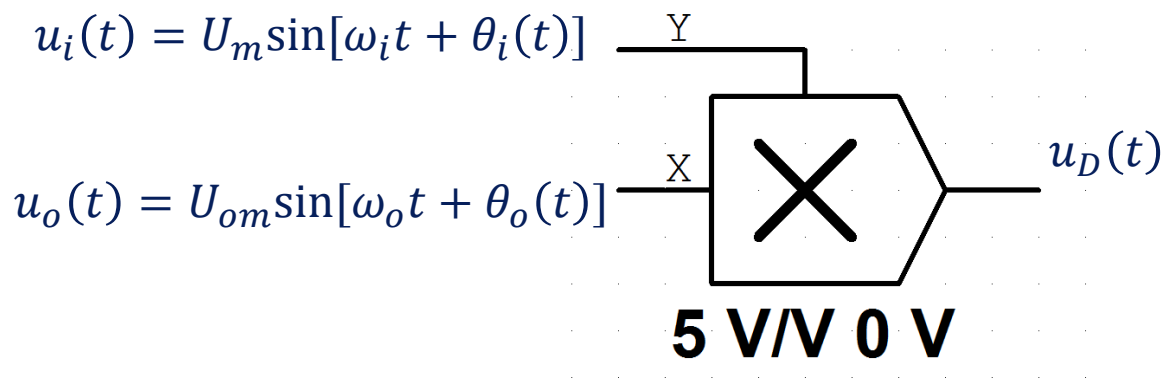


锁相环调频电路的基本组成



2、调频波调制电路的设计与仿真

——鉴频器的工作原理

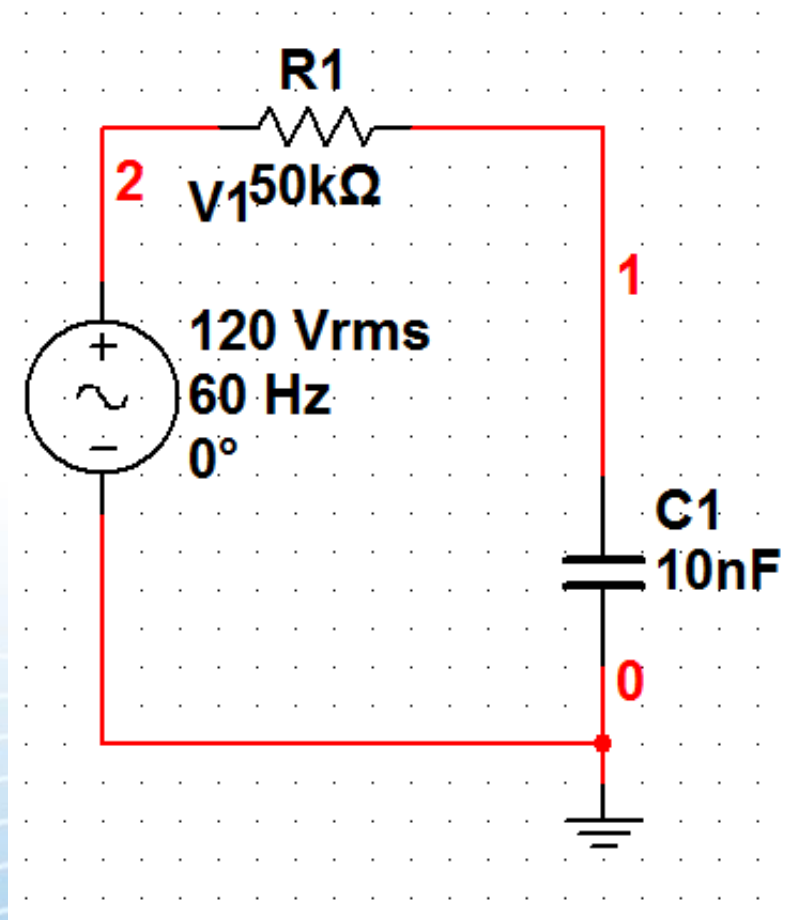


$$\begin{aligned} u_D &= K u_i(t) u_o(t) = K U_m U_{om} \sin[\omega_i t + \theta_i(t)] \cos[\omega_o(t) + \theta_o(t)] \\ &= \frac{1}{2} K U_m U_{om} \sin[\omega_i t + \theta_i(t) + \omega_o t + \theta_o(t)] \\ &\quad + \frac{1}{2} K U_m U_{om} \sin\{[\omega_i t + \theta_i(t)] - [\omega_o t + \theta_o(t)]\} \end{aligned}$$



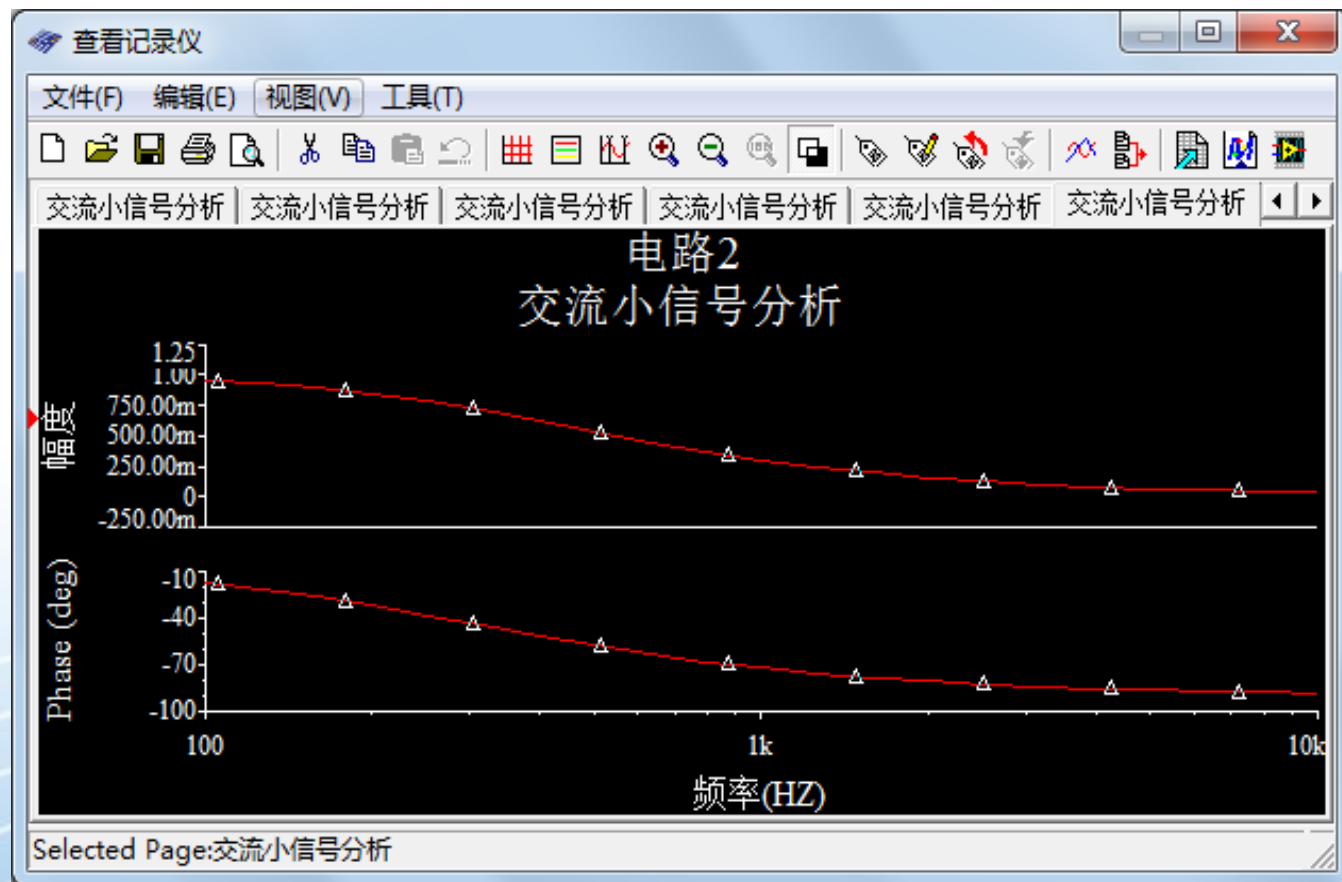
2、调频波调制电路的设计与仿真

——RC滤波电路的搭建仿真



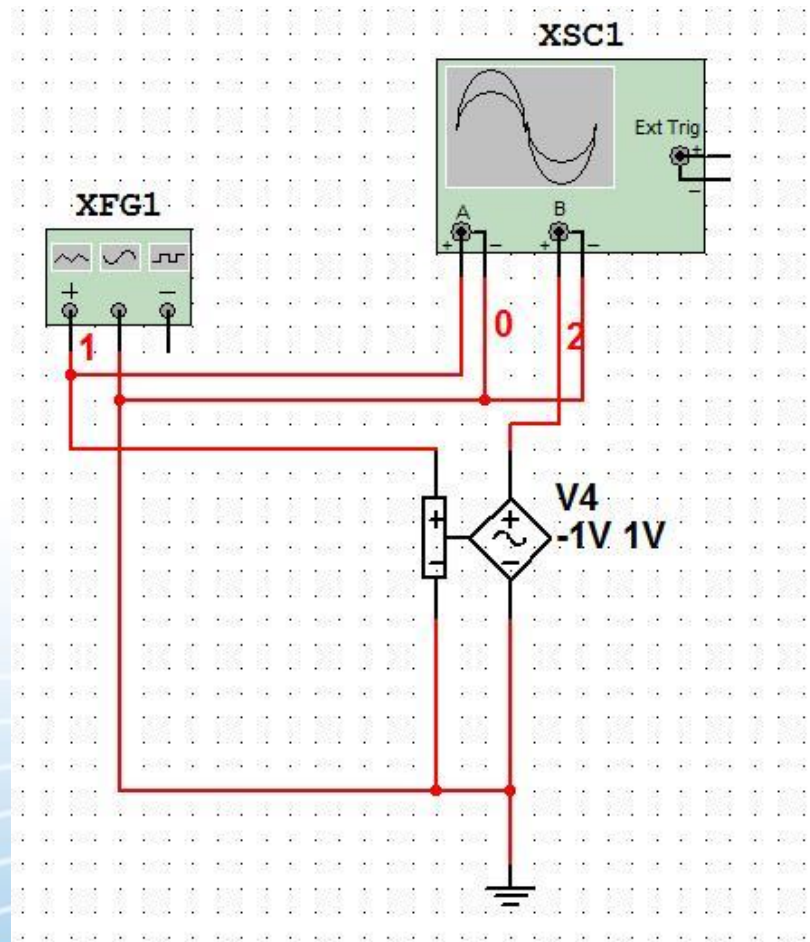
2、调频波调制电路的设计与仿真

——RC滤波电路的搭建仿真



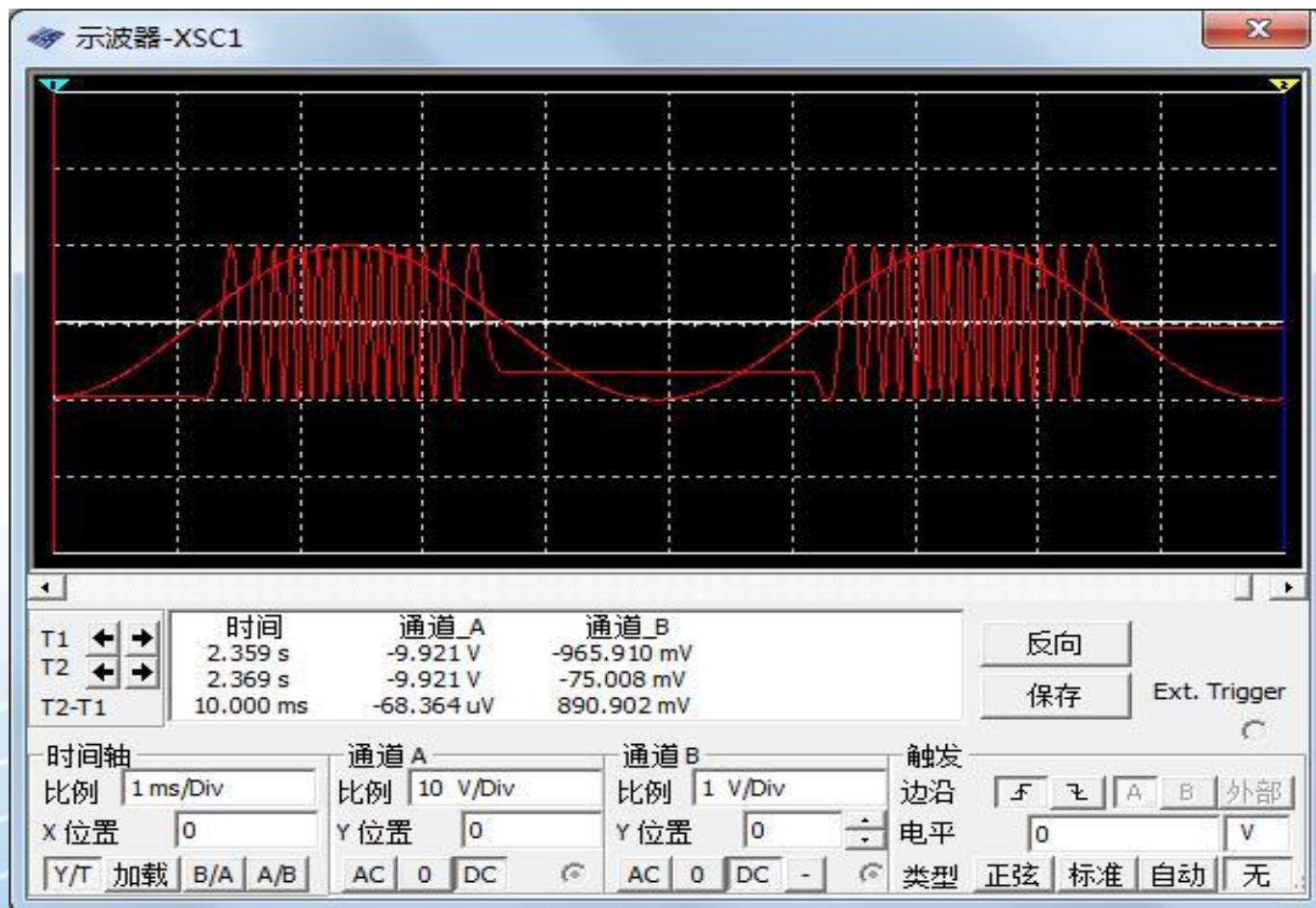
2、调频波调制电路的设计与仿真

——压控正弦信号源的仿真



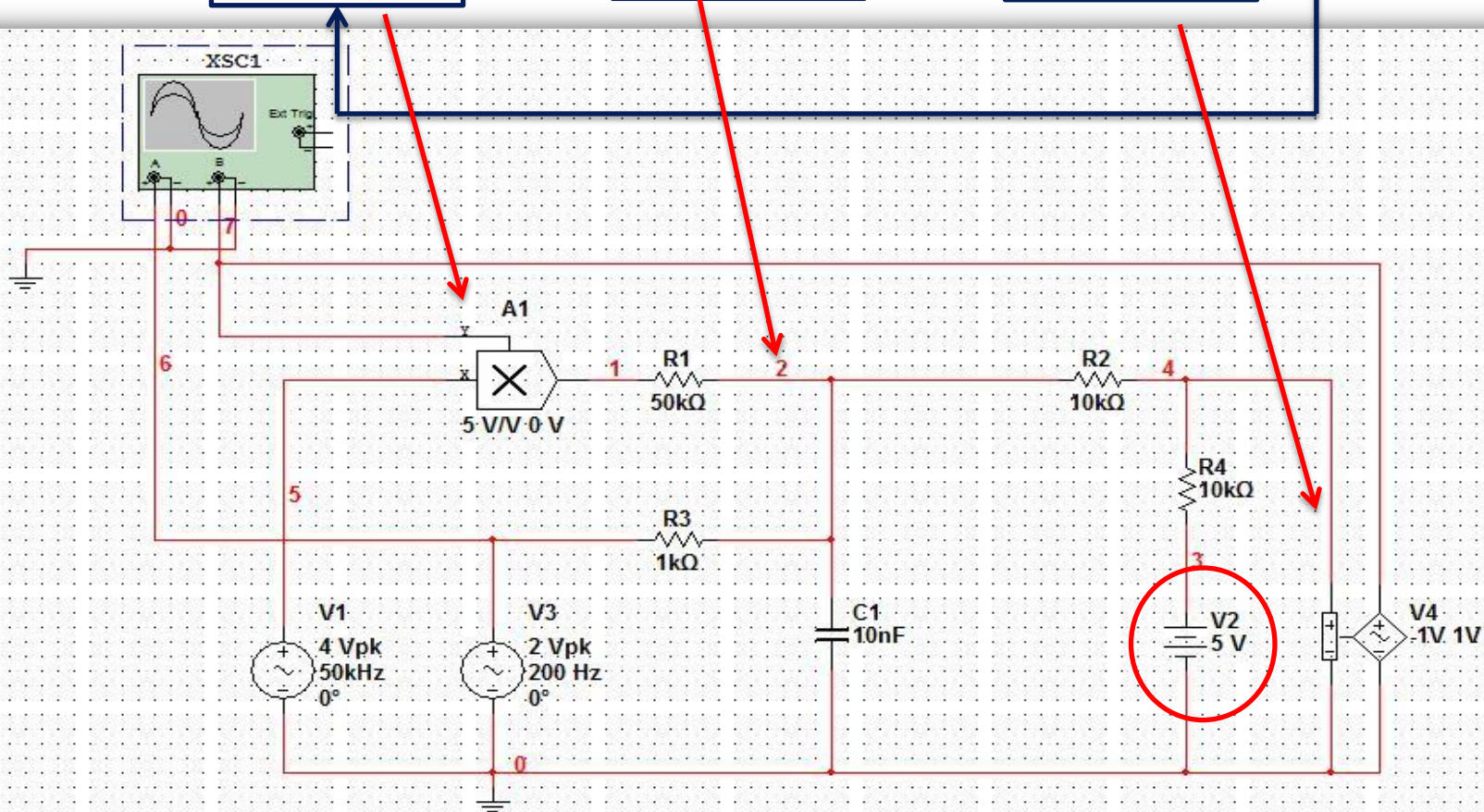
2、调频波调制电路的设计与仿真

——压控正弦信号源的仿真



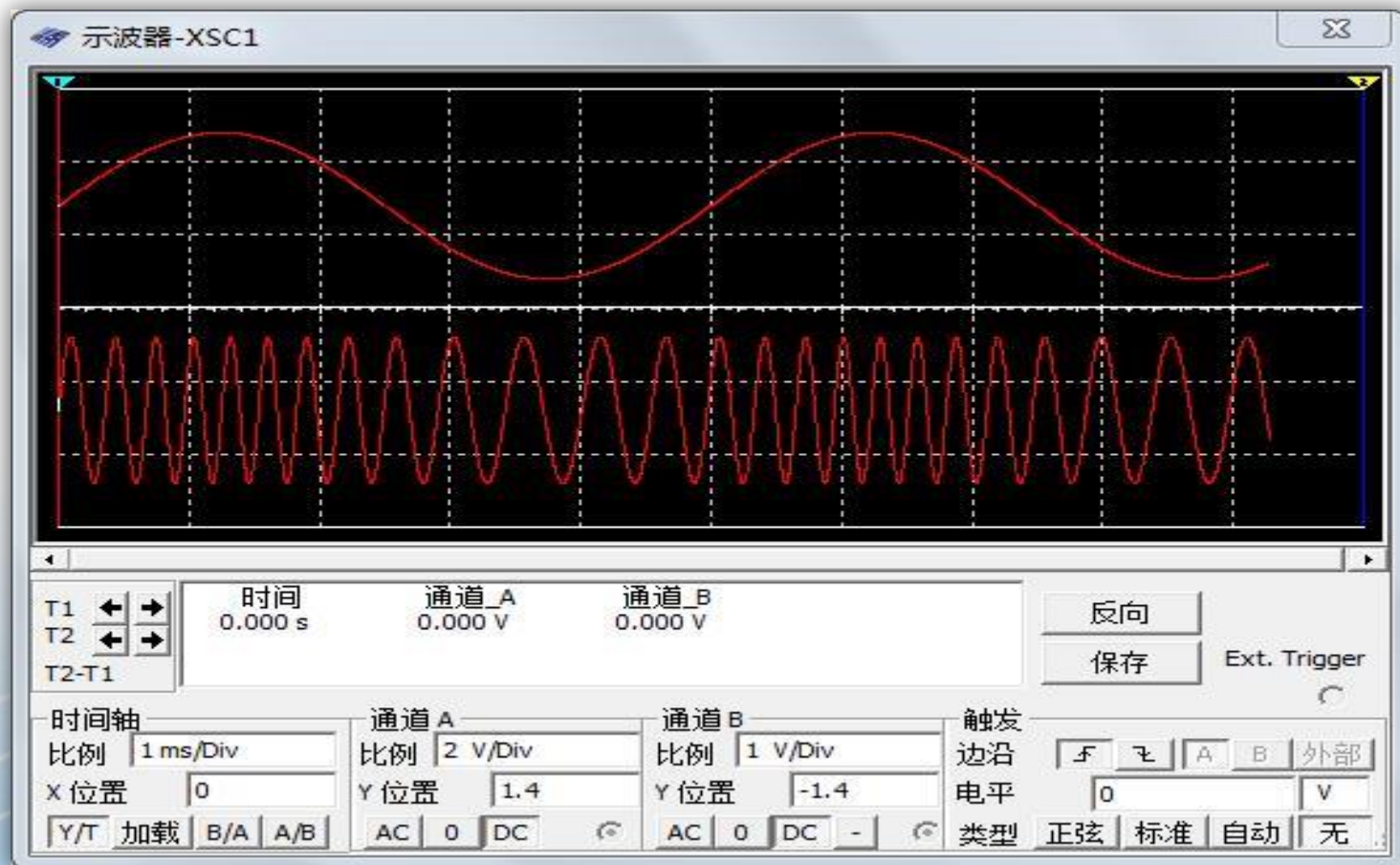
2、调频波调制电路的设计与仿真

——调频电路的搭建仿真



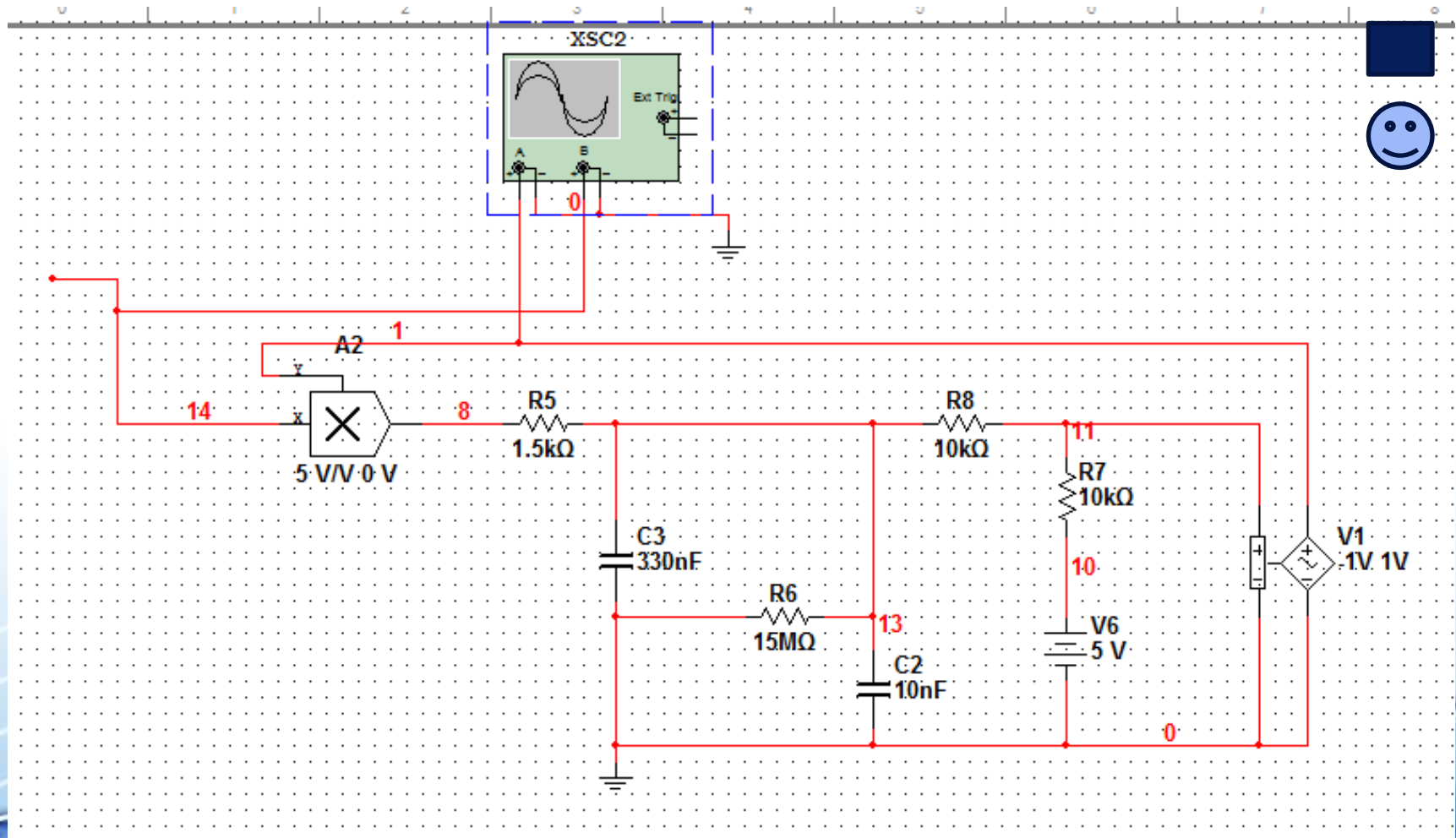
2、调频波调制电路的设计与仿真

——调频电路的搭建仿真



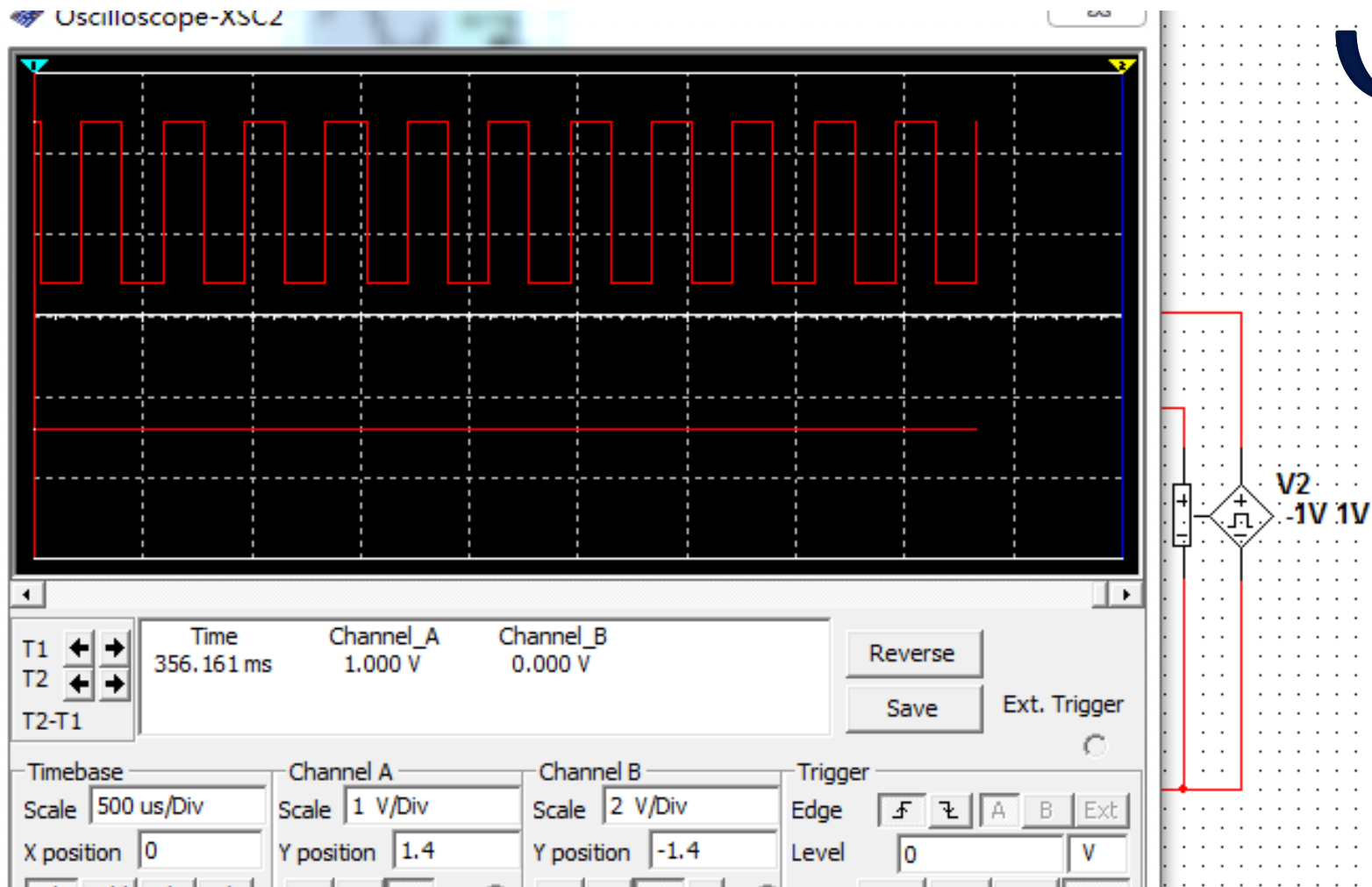
3、调频波解调电路的设计与仿真

——解调电路的搭建



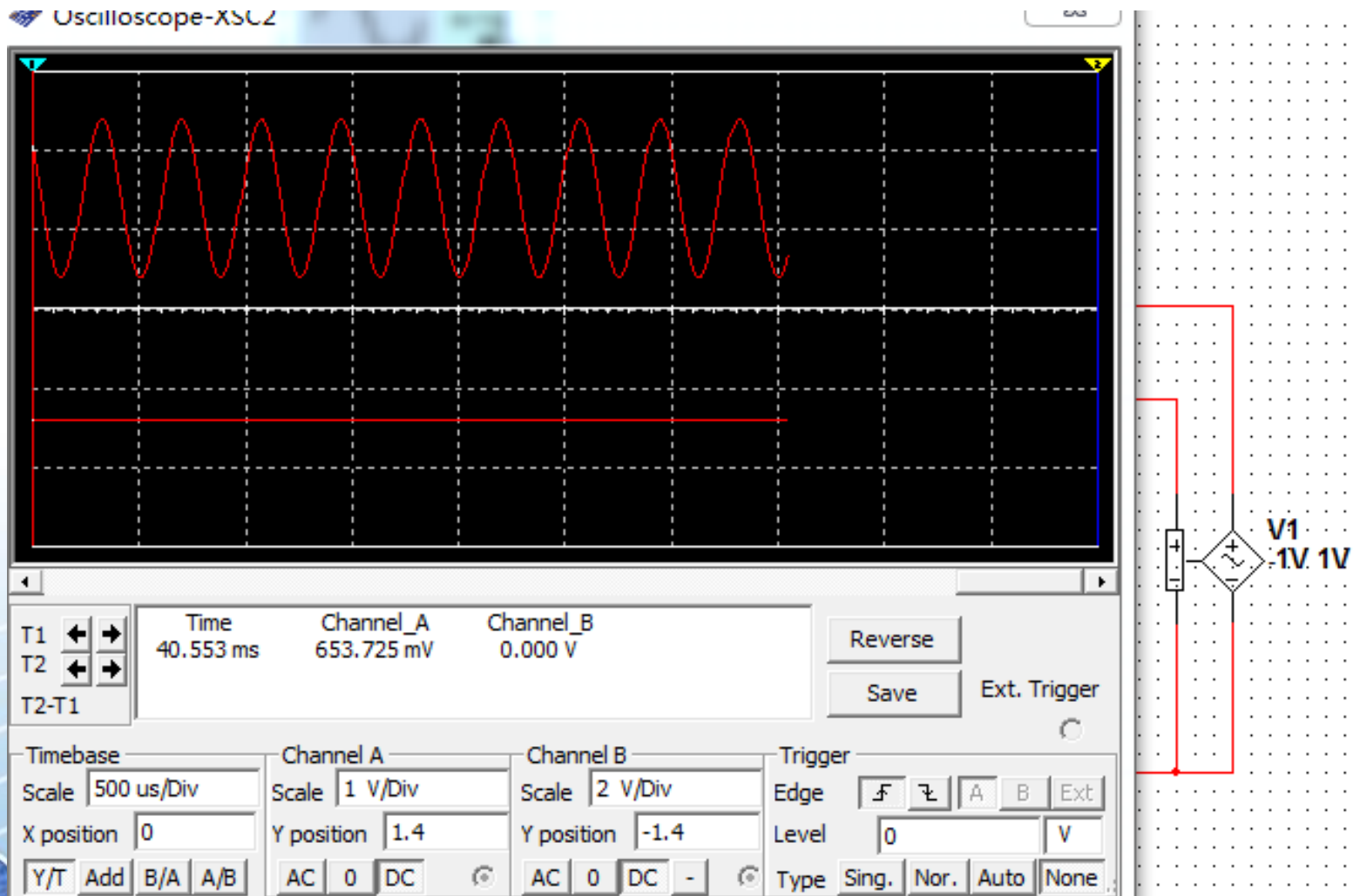
3、调频波解调电路的设计与仿真

——压控方波信号源波形



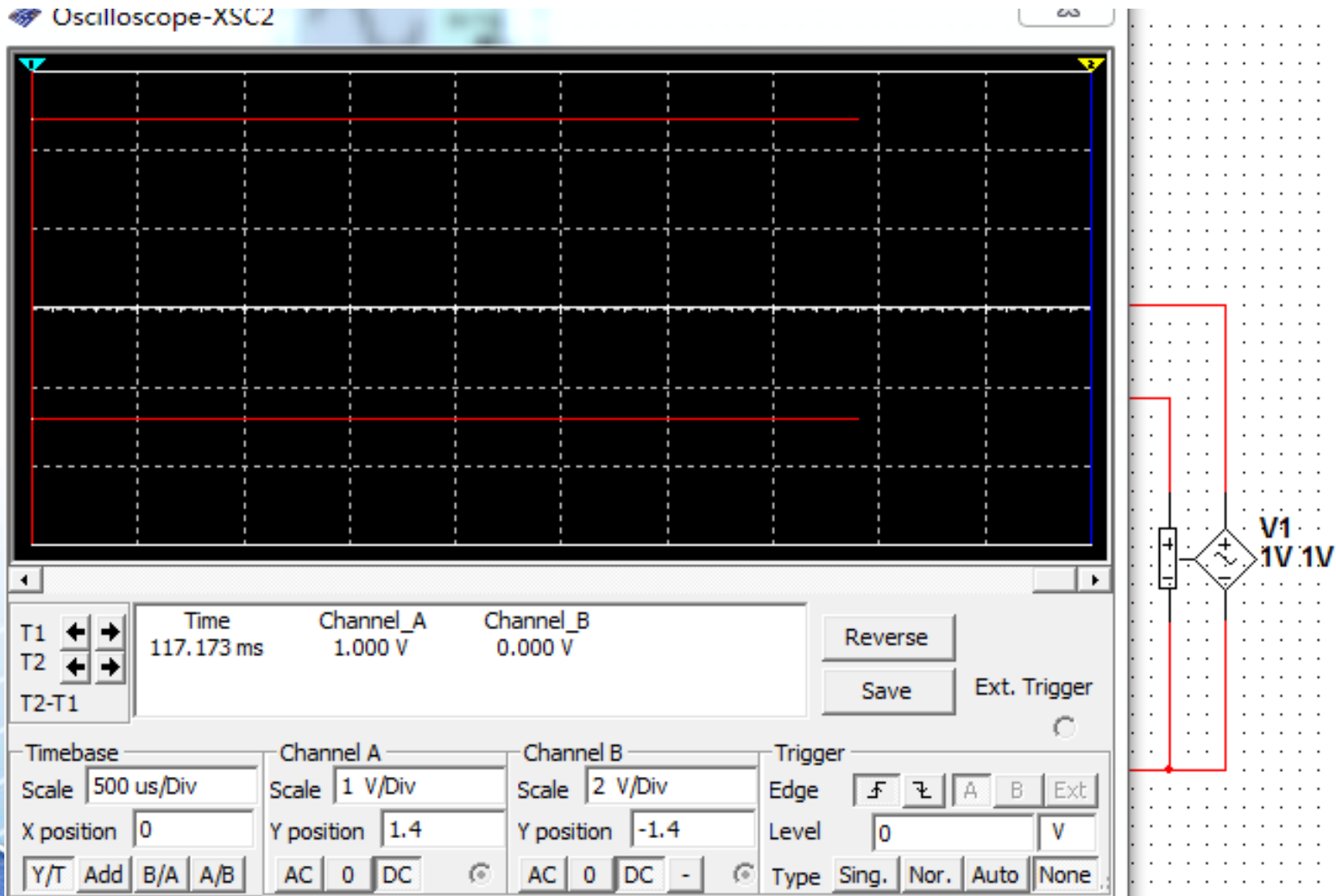
3、调频波解调电路的设计与仿真

——仿真结果

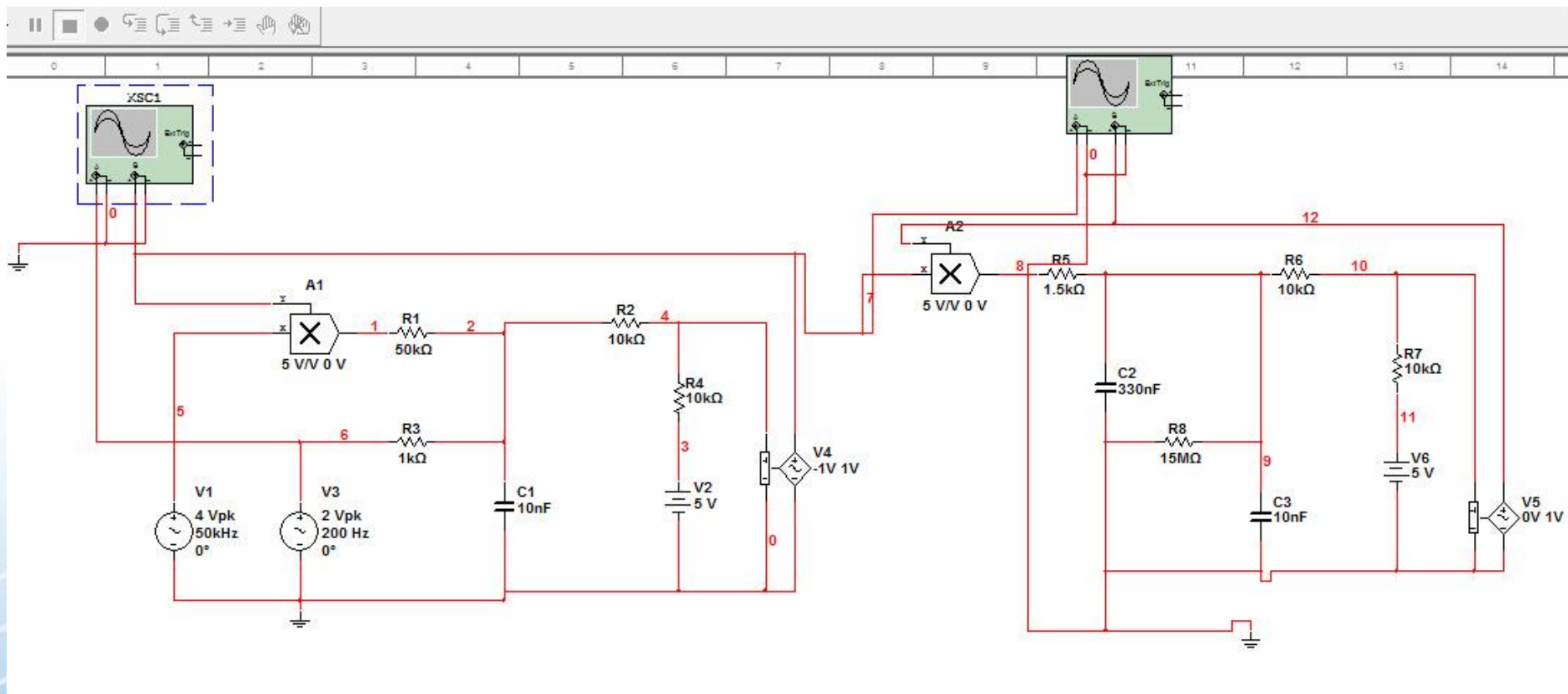


3、调频波解调电路的设计与仿真

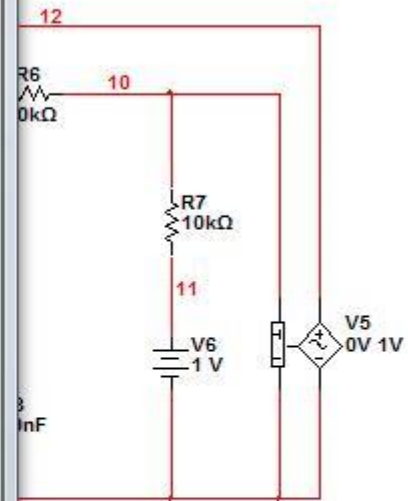
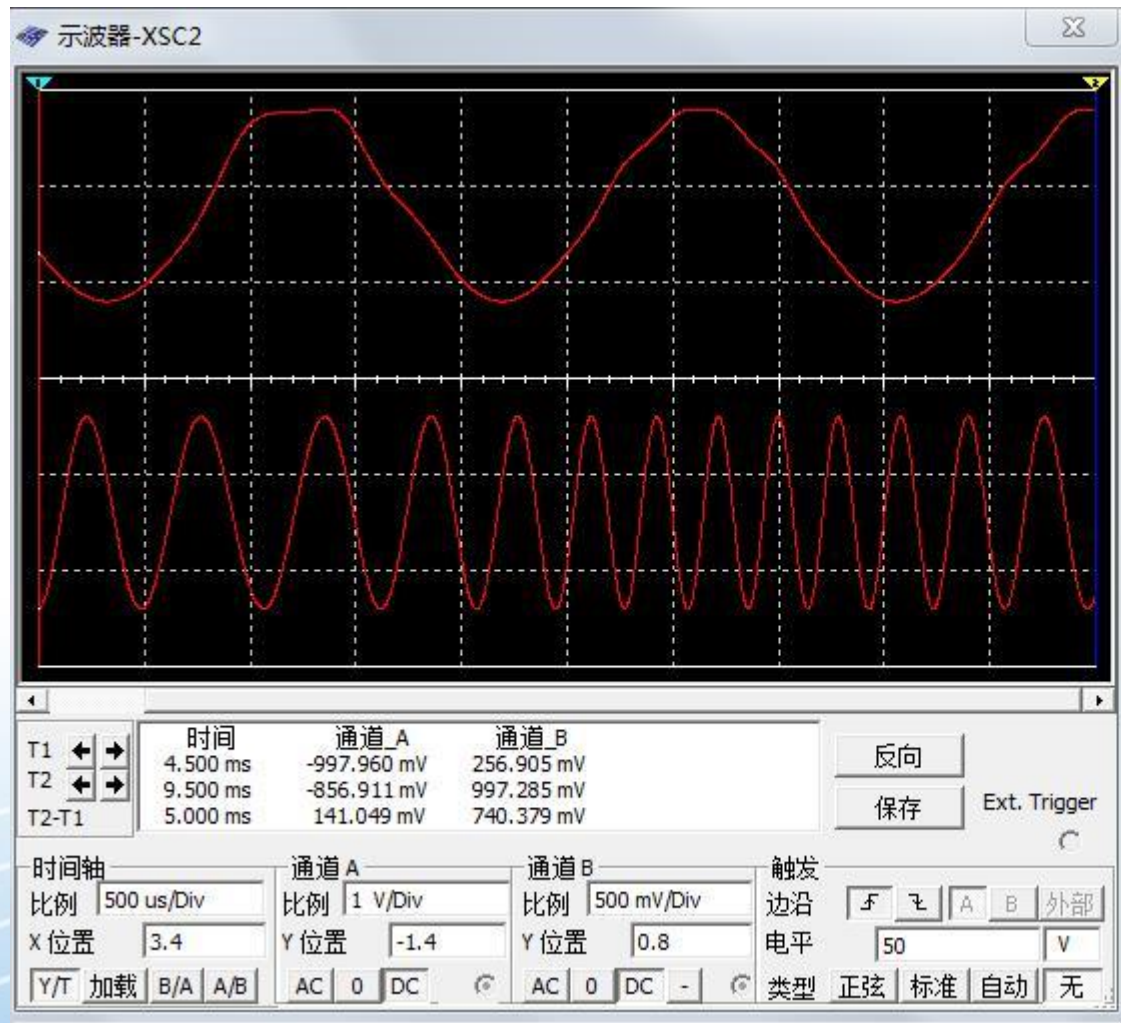
——仿真过程中的小插曲



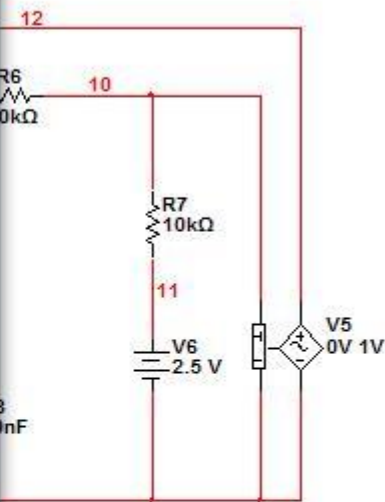
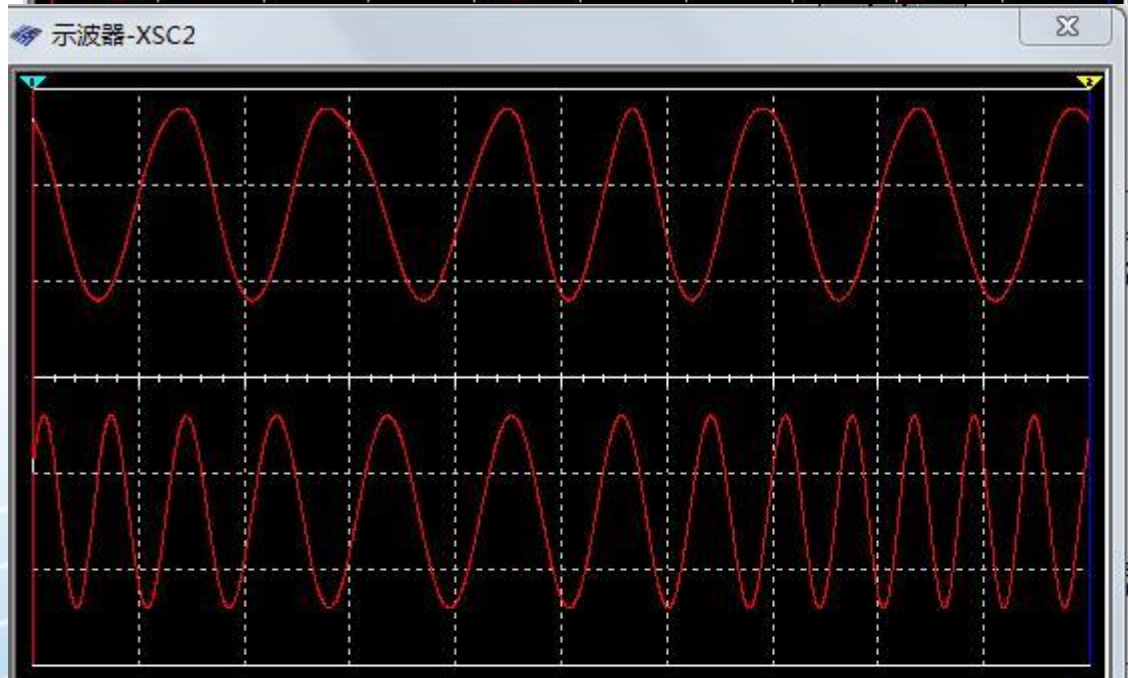
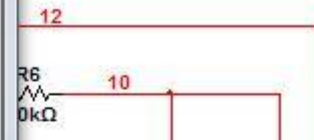
4、调制与解调电路的合并与仿真



4、调制与解调电路的合并与仿真

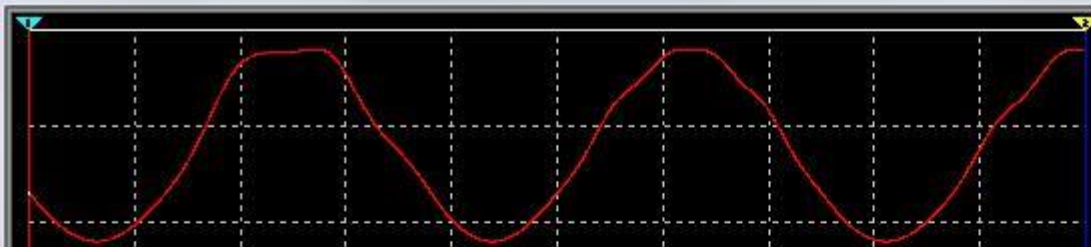


4、调制与解调电路的合并与仿真

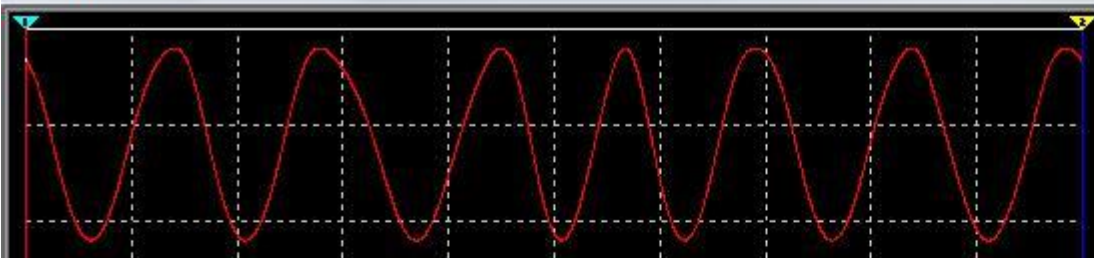


4、调制与解调电路的合并与仿真

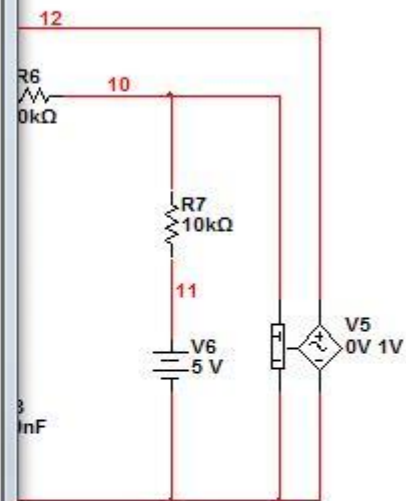
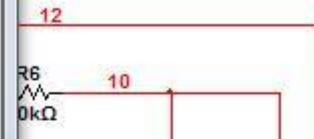
示波器-XSC2



示波器-XSC2



示波器-XSC2



- 在学习仿真中善于发现问题，更要去解决问题，深入的探索问题
- 在电路的连接中，我们要认真细心，避免犯错。
- 只有熟练掌握电路的每个模块，才能够较好的把握整体电路



谢谢！

