

一、實驗目的

為了正確的了解混頻器或乘法器的工作原理，我們將探討 Buffer Amplifiers、Master Signals 及 Multiplier 等 TMS 基本模組的功能與使用方法。

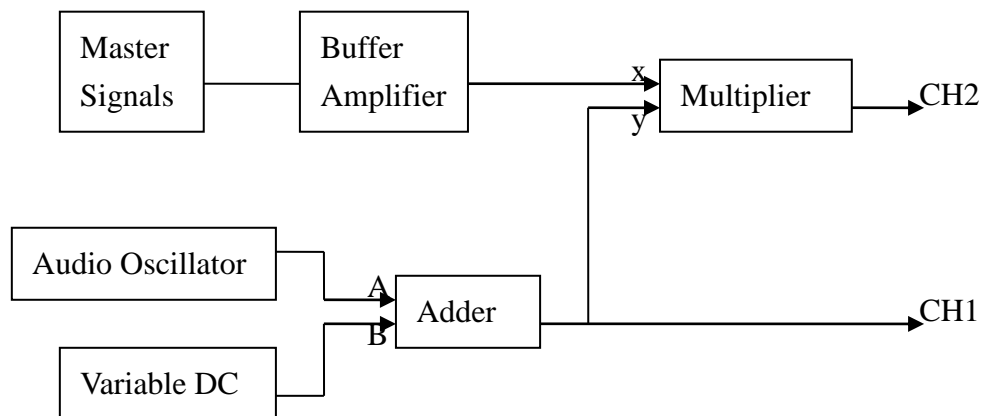
二、實驗步驟

實驗一：訊號之相乘（餘弦載波頻率為 100KHz）

1. 利用 TMS 模組系統組成圖一之方塊圖。
2. 將 Multiplier 的耦合切換開關切至 DC。
3. 從 Master Signals 中輸出 100KHz 之餘弦波，調整 Buffer Amplifiers 的增益，使其輸出峰值 1V 並且輸入到 Multiplier 的 point X。
4. 調整 Variable DC 使輸出 -2.5V 之直流電壓，並且輸入到 Adder 的 point B。
5. 調整 Audio Oscillator 使輸出 1KHz 之餘弦波，並且輸入到 Adder 的 point A。
6. 調整 Adder 增益鈕 G 與 g，使直流電壓為 1V、音頻訊號峰值為 1V。
7. 將 Adder 的輸出訊號連接至 Multiplier 的 point y。
8. 觀察乘法器的輸出訊號，將波形記錄於表一中。（與 point y 比較）
9. 依照表一調整直流電壓與音頻訊號振幅並且完成表一。

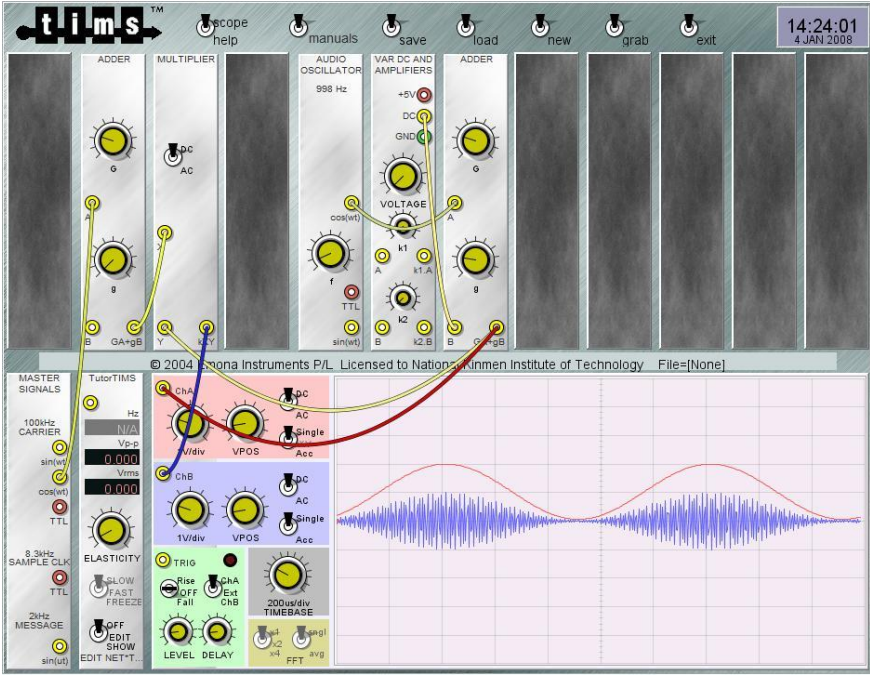
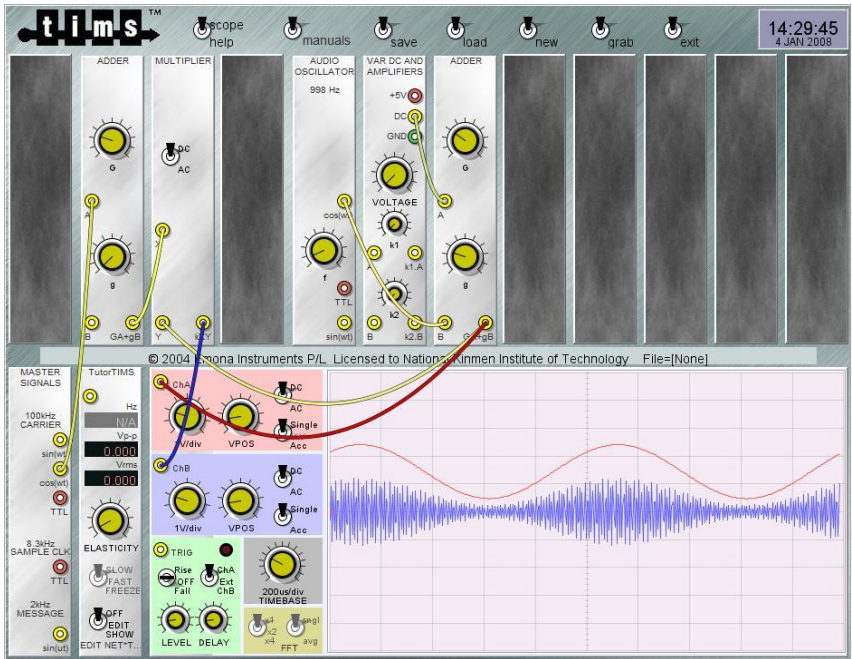
實驗二：訊號之相乘（正弦載波頻率為 100KHz）

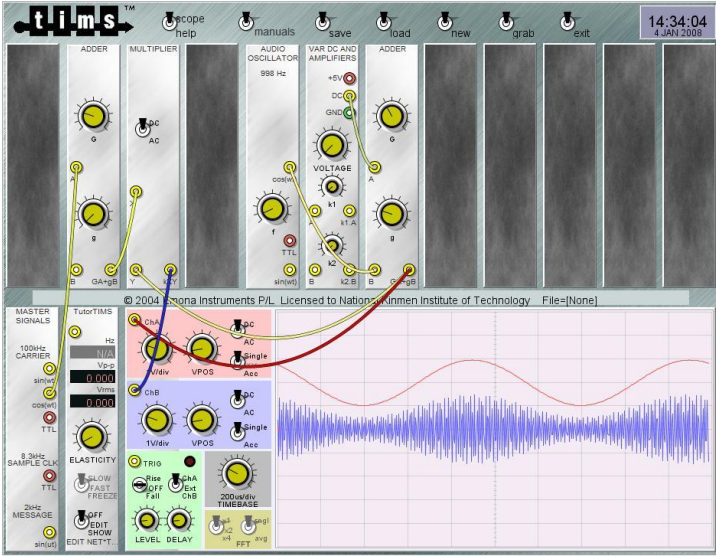
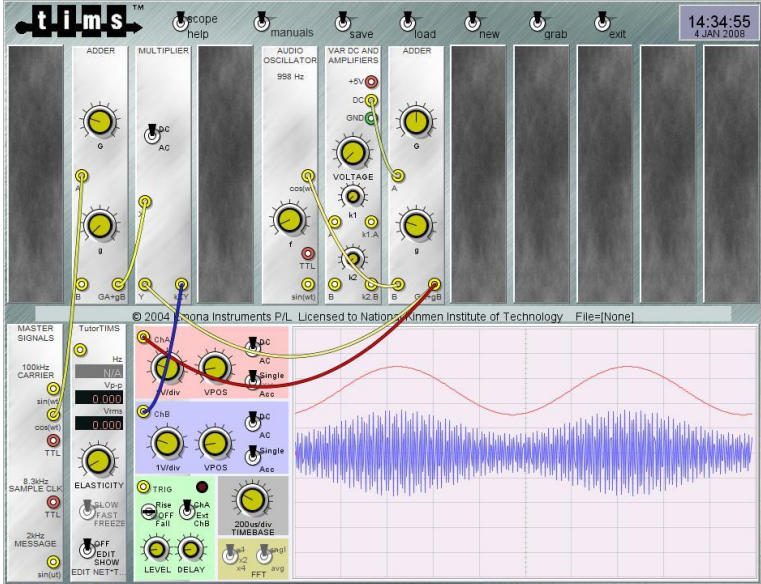
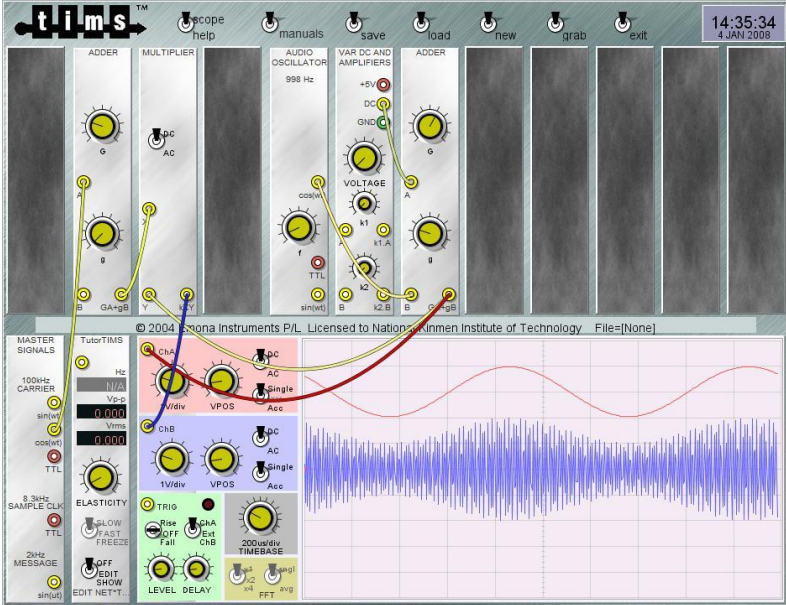
同實驗一之步驟，將 Master Signals 的輸出和音頻訊號改為正弦波，依照表二調整直流電壓與音頻訊號振幅並且完成表二。



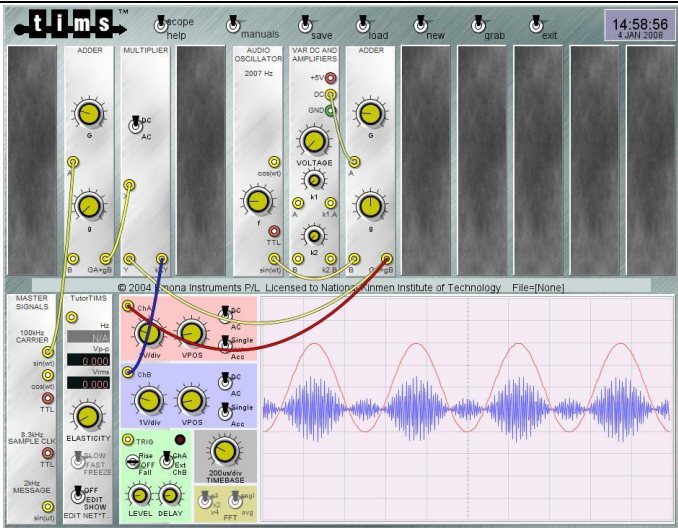
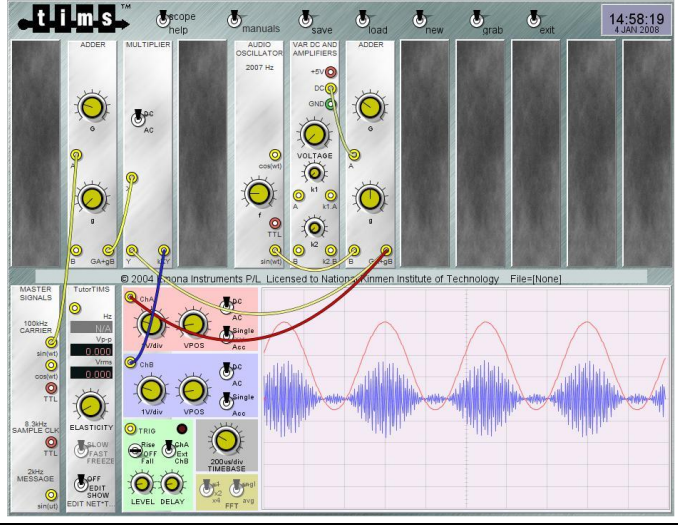
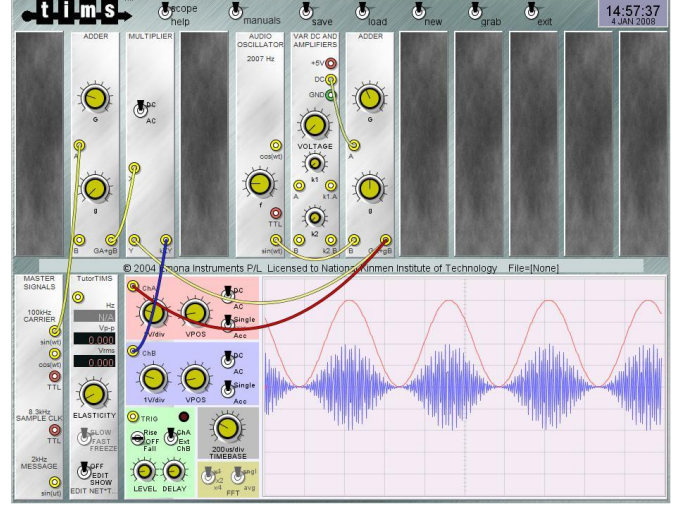
圖一、方塊圖

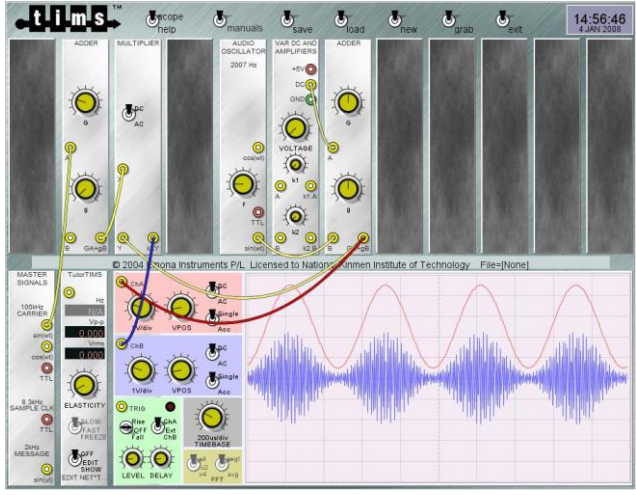
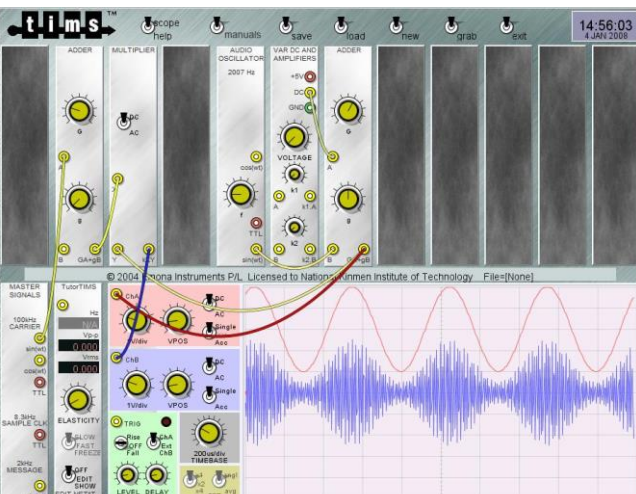
三、實驗結果

直流電壓	音頻訊號振幅	音頻訊號頻率	乘法器輸出訊號波形
1V	1V	1KHz	
1.5V	1V	1KHz	

2V	1V	1KHz	
2.5V	1V	1KHz	
3V	1V	1KHz	

表一、訊號之相乘(餘弦載波頻率為 100KHz)

直流電壓	音頻訊號振幅	音頻訊號頻率	乘法器輸出訊號波形
1 V	2 V	2KHz	
1.5 V	2 V	2KHz	
2 V	2 V	2KHz	

2.5 V	2 V	2KHz	
3 V	2 V	2KHz	

表二、訊號之相乘(正弦載波頻率為 100KHz)

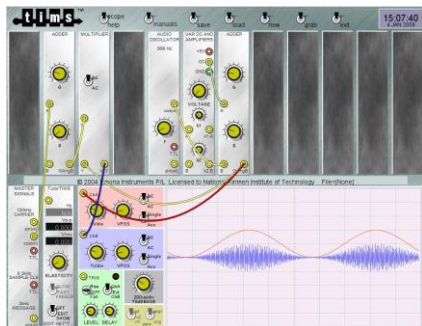
四、問題討論

1. 在實驗一與實驗二中，若乘法器的輸入耦合切換開關切換至 AC 狀態下時，則輸出波形會有何改變？

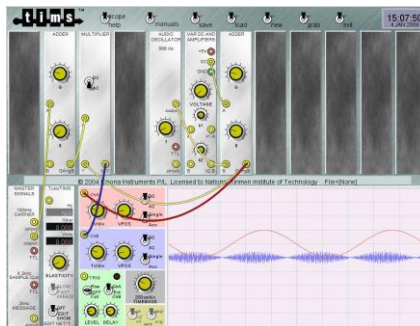
A:

實驗一：

切換前：

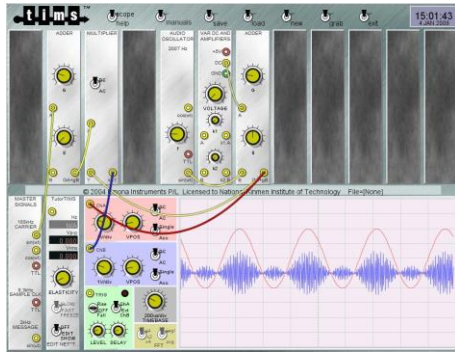


切換後：

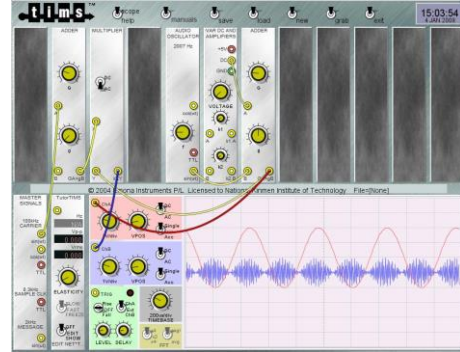


實驗二：

切換前：



切換後：

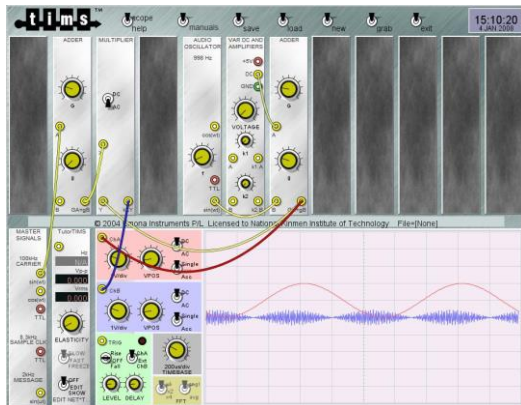


直流不變，乘法器出來的結果變得比較密集。

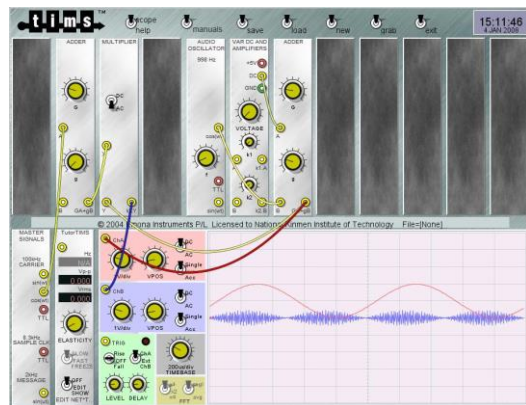
2. 在實驗一與實驗二中，乘上正弦載波訊號與乘上餘弦載波訊號對輸出訊號而言有何不同？

相位差 180

正弦圖：

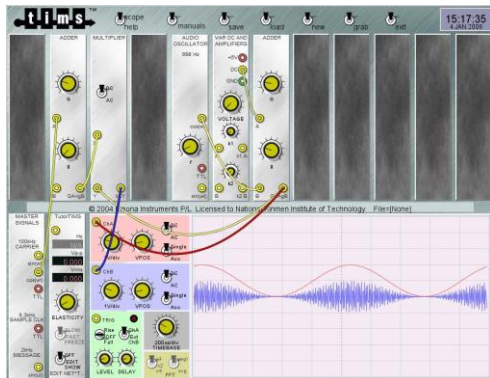


餘弦圖：

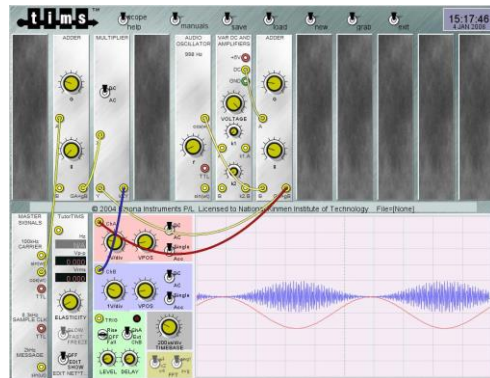


3. 若在實驗一與實驗二中將直流電壓改成負值，即以順時針調整可調直流器，則輸出訊號有何改變？

改前：



改後：



會影響直流的值。