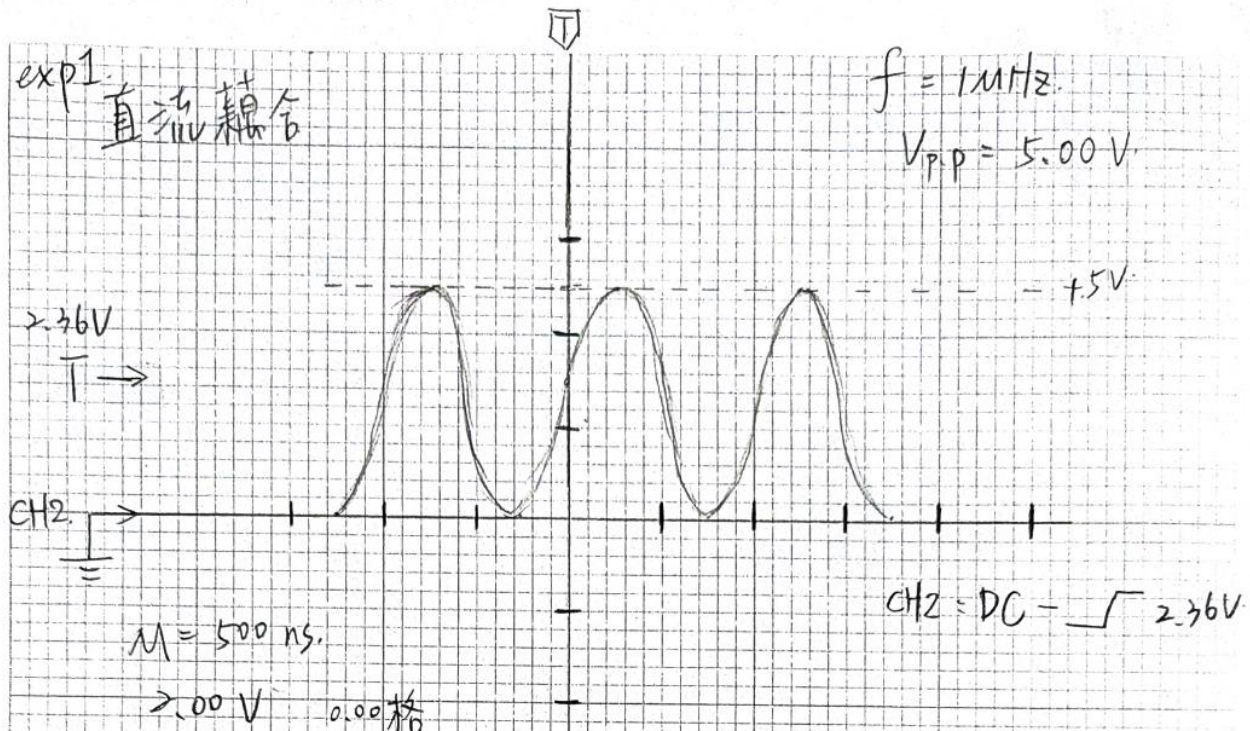


REPORT

Experiment 1: Basic practice for function generator and oscilloscope.

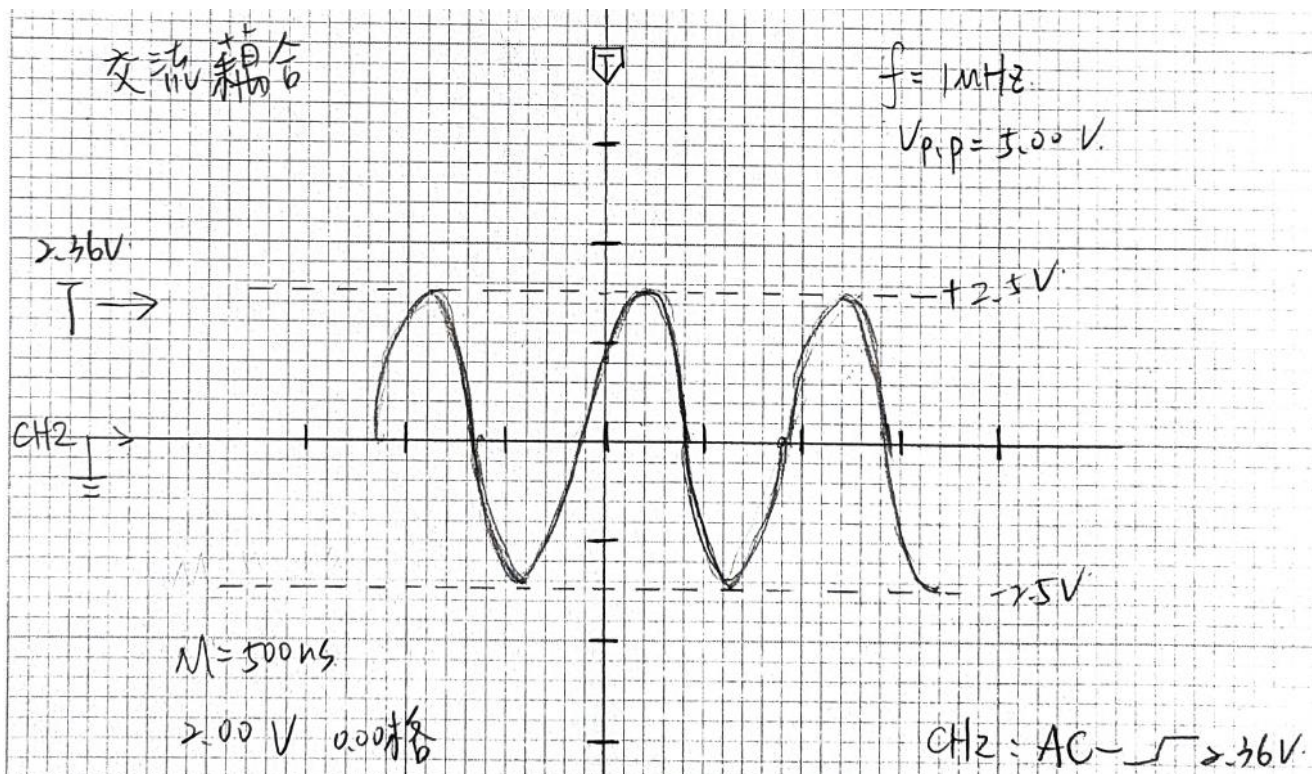
1.

Draw waveform (sine, $f=1\text{M Hz}$, $V_{pp}=5\text{V}$, $V_{offset}=2.5\text{V}$, DC coupling)



2.

Draw waveform (sine, $f=1\text{M Hz}$, $V_{pp}=5\text{V}$, $V_{offset}=2.5\text{V}$, AC coupling)



3.

Question:

Is the waveform curve always continuous?

當待測訊號的週期非常長的時候，若超過示波器的記憶體所能夠儲存的範圍時，那麼此時在螢幕上所顯示的波型便有可能會有斷裂點。在這個參數設定中， $f = 0.1\text{Hz}$ ，週期為 $T = 10\text{sec}$ ，因此當示波器內部的時脈(clk)在取點時，需要非常多的離散點，才能夠將該波型完整儲存，因此在本題這樣的參數設定中會使得示波器無法完整儲存所有的離散點，因此會產生斷點。

Is there any breaking point/part?

Yes.

If yes, how does the point/part move?

From the left to right.

Where does the point move from?

Right hand side.

4.

Question:

The factor changing with increasing frequency is 1. (1) amplitude (2) shape (3) symmetry (4) duty cycle

How does the factor change?

我將 V_{pp} 加入測量的參數後，按照題目所說，以 5MHz 慢慢往上加，可以觀察到 V_{pp} 有增加的趨勢，但

是整體顯示在螢幕上的波型仍然維持原本的 sin wave，對稱性與工作週期($duty\ cycle$)也沒有改變。

Experiment 2: Observation on OUTPUT and SYNC port signals

Draw OUTPUT and SYNC port waveform in the same graph



What kind of waveform is observed in “SYNC” port?

對於訊號產生器產生 sine 的輸出訊號，在 sync 端可以觀測到為一個 square wave，在前半個週期為 high level 而在後半的週期為 low level。

How much is the High-level-to-Low-level value of the waveform in “SYNC” port?

3.6volt

Question:

How do we know that OUTPUT and SYNC are synchronous?

我們可以將 CH1 的 phase 及 CH2 的 phase 加入測量，若能夠觀測到相位差為 0，便可以得知 output 與 sync 端為同步的。上網查 sync 端的功用為讓不同的訊號產生器能夠有一個基準，能夠分別輸出同步的訊號。

Experiment 3: Advanced study of channel coupling with square wave

REMEMBER TO SET YOUR “Trigger source” & “Trigger level”
DO NOT CHANGE “Trigger coupling”

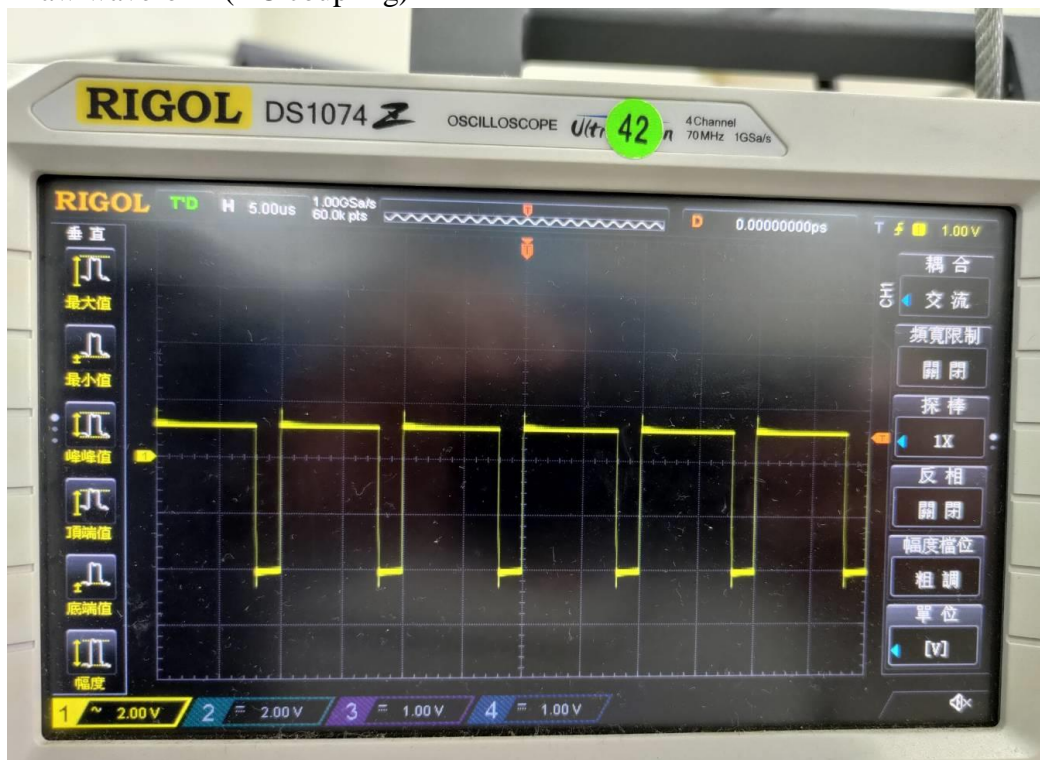
1.

Draw waveform (DC coupling)



2.

Draw waveform (AC coupling)



3.

Draw waveform (DC coupling)



Draw waveform (AC coupling)



Question:

What's the difference between DC coupling and AC coupling?

直流耦合 DC coupling:

示波器不會對輸入訊號產生任何處理，會直接輸出在螢幕上。因此不管是直流電或是交流電的輸入訊號，示波器都會直接將其印在螢幕上。

交流耦合 AC coupling:

會在輸入訊號上串聯一個電容，並且因為電容的特性，僅有交流的成分能夠透過耦合通過並輸出到螢幕上，能夠過濾掉直流的成分，或是在訊號產生器所設定的 offset 的成分。

When do we need use AC coupling to observe waveform?

就我目前所學，我認為有三種情況會需要使用交流耦合：

情況一：

在示波器上若觀察波的交流成分，透過眼睛直接將訊號平移到 0 位準的是非常困難且需要富有想像力才能達成，為了觀測方便，我們可以直接使用交流耦合的功能，直接去掉直流的成分，以便於觀察。

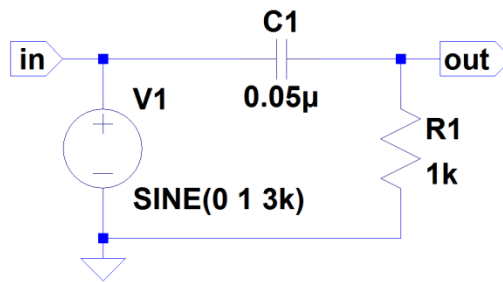
情況二：

若是該電路需要在高電壓下才能運作，那勢必會需要一個相較於訊號的交流成分較大的直流訊號，如此一來，在疊加後，因為量級相差懸殊，交流訊號在示波器上形同非常小的訊號，將會非常難以觀察，因此在這種特殊狀況下，便需要使用交流耦合的功能。如此一來，便能夠過濾掉直流的成分，專心的對該訊號的交流成分進行分析。

情況三：

在修習電子學課程，學習計算各種電路的增益時，也有發現課本上的電路都有畫上這些耦合電容，當時教授的解釋為這是電容的特性。在做 DC 分析的時候要將耦合電容斷路，而在做 AC 分析的時候則是要將耦合電容短路，使我們能夠專注在處理小訊號經過特定電路後獲得多少增益的問題。

Experiment 4: Observation on Trigger Source. Calculate phase difference.



DO NOT CHANGE “Trigger coupling”

1.

Draw waveform on node “in” and node “out” in the same graph. (trigger source = CH1, trigger level = 0V)

CH1: $V_{PP} = 2.10$ V, CH2: $V_{PP} = 1.34$ V



2.

CH 2 leads CH 1 by 44 degree.

3.

Draw waveform on node “in” and node “out” **in the same graph**. (trigger source = CH2, trigger level = 0V)

CH1: $V_{PP} = 2.10$ V, CH2: $V_{PP} = 1.40$ V



4.

Describe the waveform movement when trigger level changed.

Trigger level 會告訴 OSC 何時要開始擷取波型，因此在不同的 trigger level 的設定會使得波型起始的位置不同。若 $\text{trigger level} = x$, T 為訊號的週期，在時間從 $0 \sim T$ 之間所會顯示的訊號為 $\text{signal}(t) = \text{signal}(x) \sim \text{signal}(x+T)$ 。因此在這題參數的設定下，若是調高 trigger level，那麼會將整個波往左移一些。

Question:

How does the trigger influence the waveform measurement?

改變波型起始點的觸發電壓，將會改變在螢幕上波型的起始位置。

How does the trigger influence the waveform curve shown on oscilloscope display?

要在適當的 trigger level 才能成功 trigger 出同調的波型，否則不同起始電壓的波型將會疊加在一起，將會造成閱讀上辨認的困難。