

班級：醫電二甲

組別：18組

電子學實習(一)報告

實習(2)

實習名稱：二極體整流電路

目錄

1. 原理..... 1
2. 操作說明及結果..... 2
3. 討論..... 2
4. 心得..... 15

班級：醫電二甲

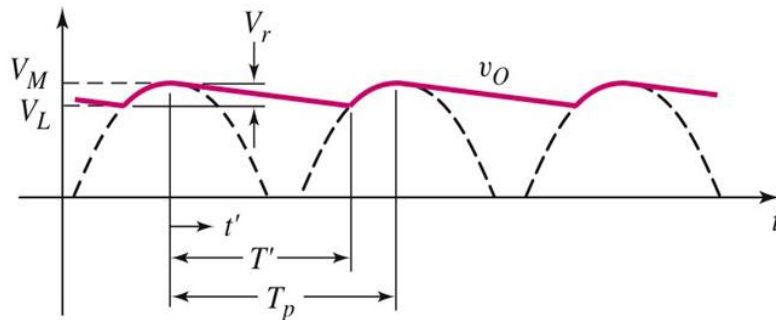
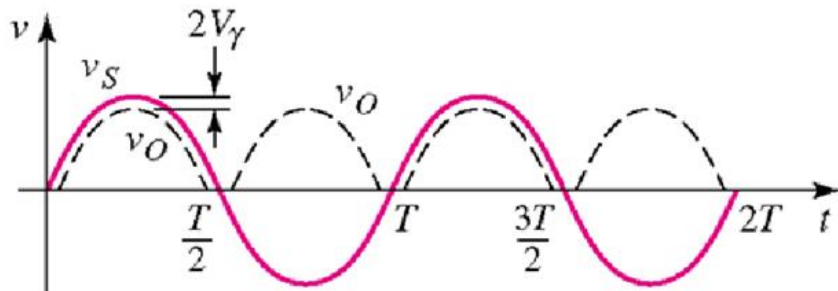
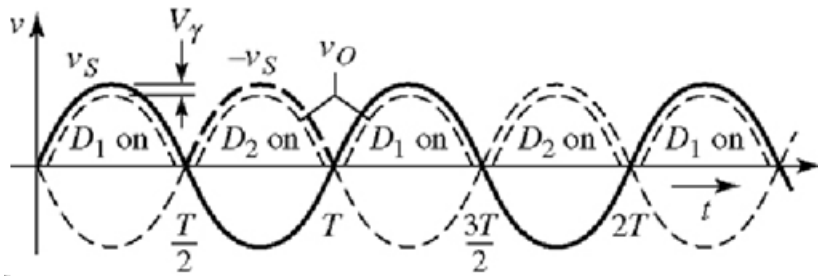
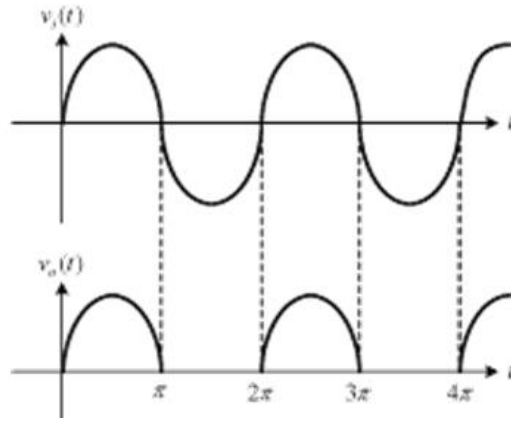
組別：18組

姓名：(1) 陳稔薇 (2) 陳筱雅

學號：(1) 4A30H011 (2) 4A327036

日期：20151027

原理



$$\text{半波: } V_{dc} = V_{avg} = \frac{1}{2\pi} \int_0^{\pi} V_{\max} \sin \theta d\theta = \frac{V_{\max}}{2\pi} [-\cos \theta]_0^{\pi} = \frac{V_{\max}}{\pi} = 0.318V_{\max}$$

$$\text{全波: } V_{dc} = V_{avg} = \frac{2}{2\pi} \int_0^{\pi} V_{\max} \sin \theta d\theta = \frac{V_{\max}}{\pi} [-\cos \theta]_0^{\pi} = \frac{2V_{\max}}{\pi} = 0.636V_{\max}$$

$$\text{半波: } V_{rms} = \sqrt{\frac{\int_0^{\pi} V_{\max}^2 \sin^2 \theta d\theta}{2\pi}} = \sqrt{\frac{V_{\max}^2}{2\pi} \int_0^{\pi} \frac{1 - \cos 2\theta}{2} d\theta} = \frac{V_{\max}}{\sqrt{2\pi}} \sqrt{\frac{1}{2} [\theta - \frac{\sin 2\theta}{2}]_0^{\pi}} = \frac{V_{\max}}{2}$$

$$\text{全波: } V_{rms} = \sqrt{\frac{\int_0^\pi V_{max}^2 \sin^2 \theta d\theta}{\pi}} = \sqrt{\frac{V_{max}^2}{\pi} \int_0^\pi \frac{(1 - \cos 2\theta)}{2} d\theta} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2\pi}} \sqrt{\left[\theta - \frac{\sin 2\theta}{2}\right]_0^\pi} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{V_{max}}{1.414}$$

$$\text{半波: } V_{rip} = \frac{V_{max}}{fRC}$$

$$\text{全波: } V_{rip} = \frac{V_{max}}{2fRC}$$

1. 操作說明及結果(表格+量測圖+計算)

(一) 無濾波電路之半波整流器

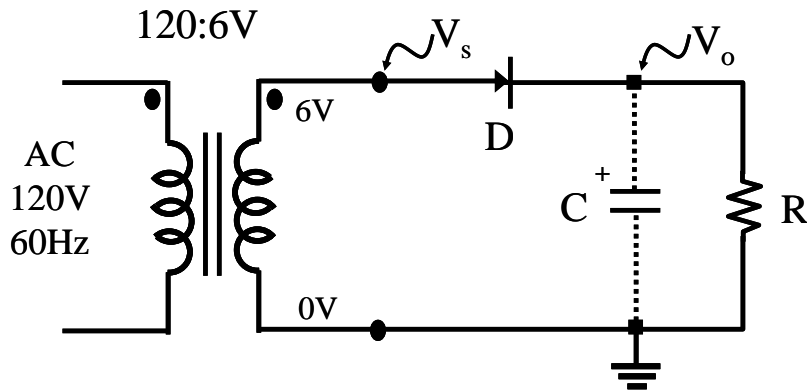
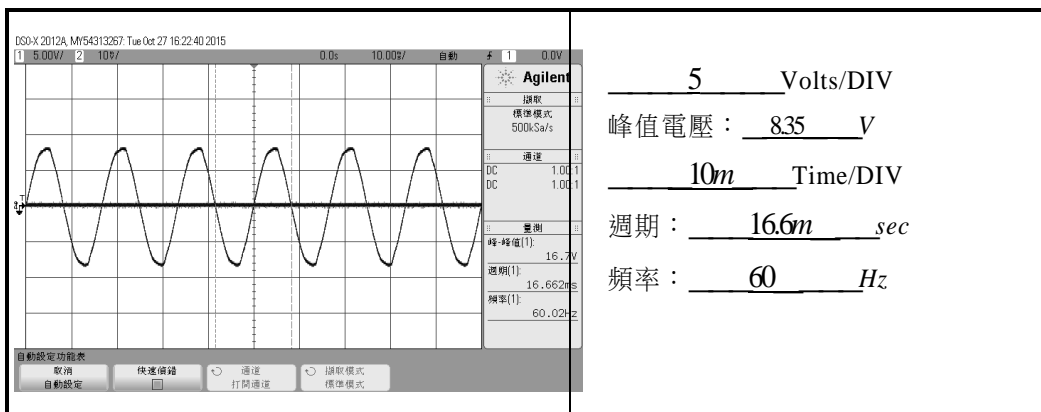


圖 1

連接 $R=1k\Omega$ 量測圖 1 之 V_s 及 V_o 兩端電壓之波形與峰值電壓，並記錄

表 2-3 半波整流器之輸入與輸出電壓波形



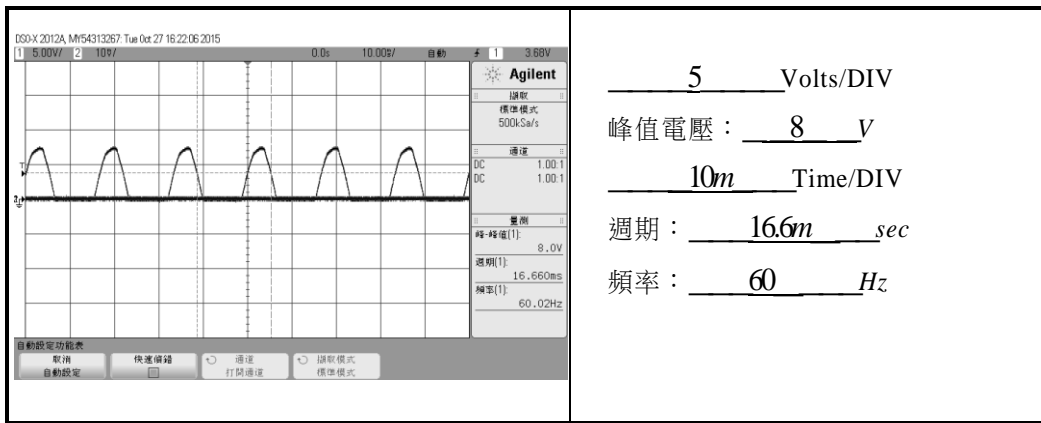


表 2-4 半波整流電路之輸入與輸出電壓值

特 性 \ 種 類	測 量 值	理 論 值
峰值電壓 $V_{S\max}$ (V)	8.2	$6\sqrt{2} = 8.48$
峰值電壓 $V_{O\max}$ (V)	7.6	$6\sqrt{2} - V_r(0.6) = 7.88$ 4
直流電壓 V_{Sdc} (V)	-70m	0
直流電壓 V_{Odc} (V)	2.25	$0.318V_{O\max} = 2.416$
均方根值電壓 $V_{S(rms)}$ (V)	5.85	$\frac{V_{S\max}}{\sqrt{2}} = 5.799$
均方根值電壓 $V_{O(rms)}$ (V)	3.68	$\frac{V_{O\max}}{2} = 3.8$

(二) 具濾波電路之半波整流器

表 2-5 含電容濾波之半波整流器的輸入與輸出電壓波形

$$C = 1\mu F$$

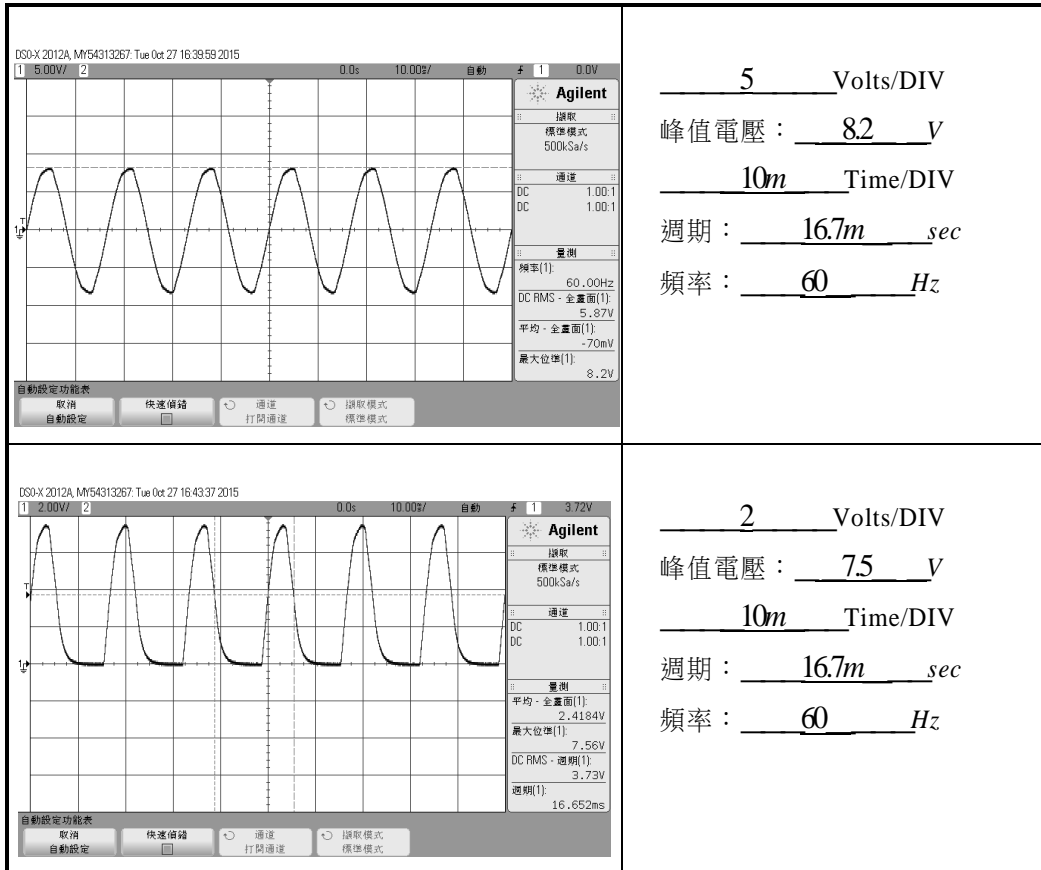
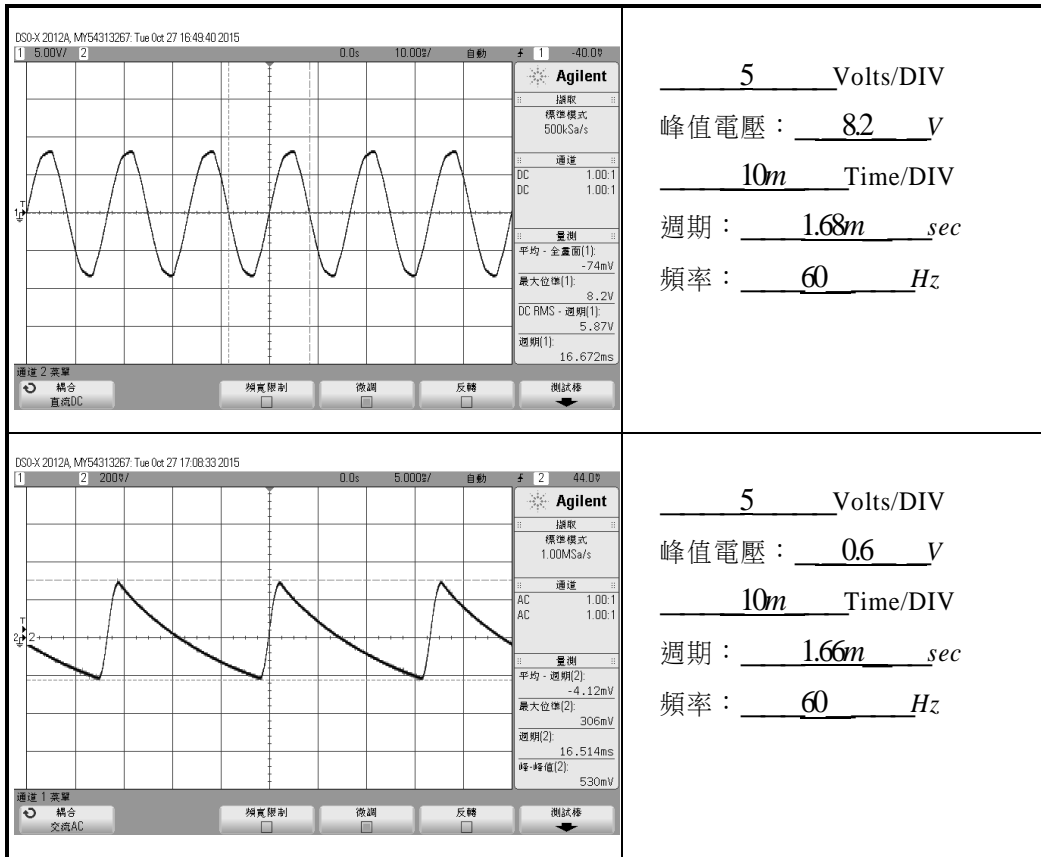


表 2-7 含電容濾波之半波整流器的輸入與輸出電壓波形

$C = 100 \mu F$



含電容濾波之半波整流電路之輸入與輸出電壓值

特 性	種 類	測 量 值	理 論 值
$C = 1 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	7.6	$6\sqrt{2} - V_r = 7.884$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)	7.8	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{fRC} = 131.33$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)	2.87	
$C = 220 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	7.6	$6\sqrt{2} - V_r = 7.884$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)	0.5	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{fRC} = 0.5972$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)	0.1	

(二) 無濾波電路之全波整流器

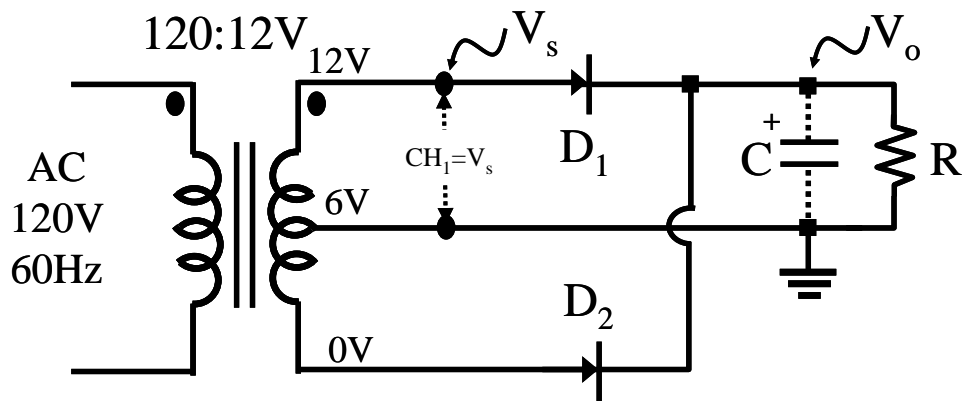


圖 2

連接 $R=1k\Omega$ 量測圖 2 之 V_s 及 V_o 兩端電壓之波形與峰值電壓，並記錄

表 2-9 全波整流器之輸入與輸出電壓形

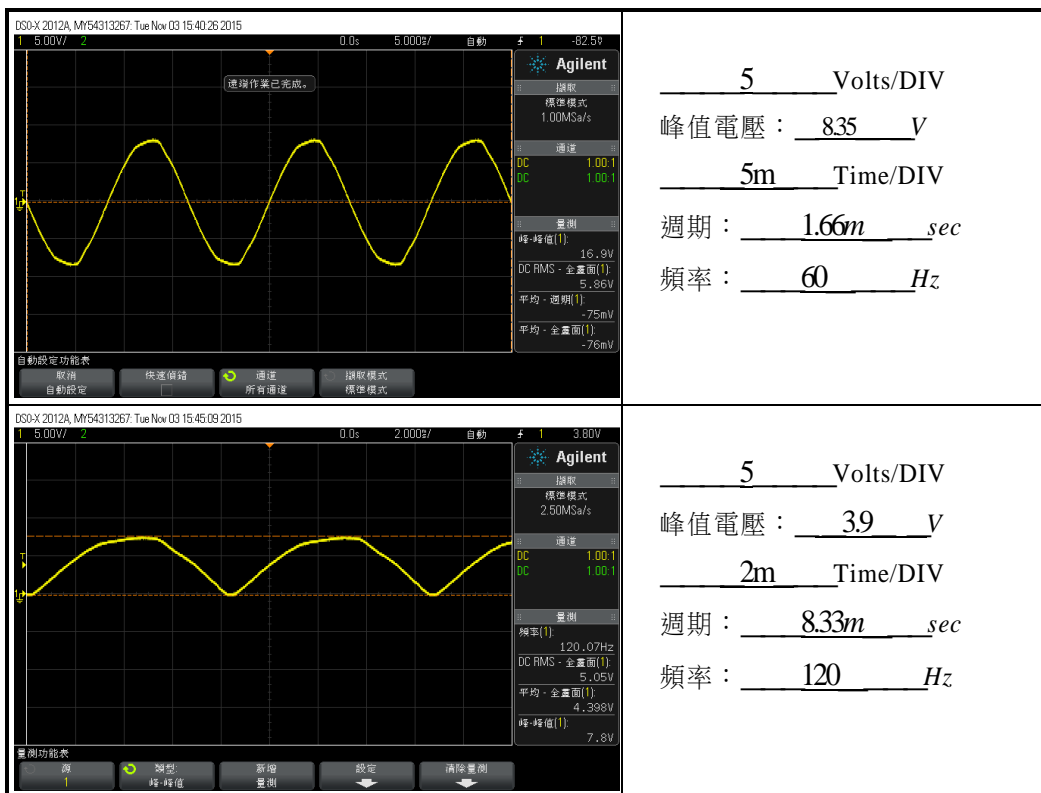


表 2-10 全波整流電路之輸入與輸出電壓值

特 性 \ 種 類	測 量 值	理 論 值
峰值電壓 $V_{S\max}$ (V)	8.35	$6\sqrt{2}=8.484$
峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	7.8	$6\sqrt{2}-V_r=7.884$
直流電壓 V_{Sdc} (V)	-106m	0
直流電壓 V_{Odc} (V)	4.4	$0.638V_{o\max}=4.976$
均方根值電壓 $V_{S(rms)}$ (V)	5.85	$\frac{V_{S\max}}{\sqrt{2}}=5.9$
均方根值電壓 $V_{O(rms)}$ (V)	5.05	$\frac{V_{o\max}}{\sqrt{2}}=5.516$

(四) 具濾波電路之全波整流器

表 2-11 含電容濾波之全波整流器的輸入與輸出電壓波形

$$C = 1\mu F$$

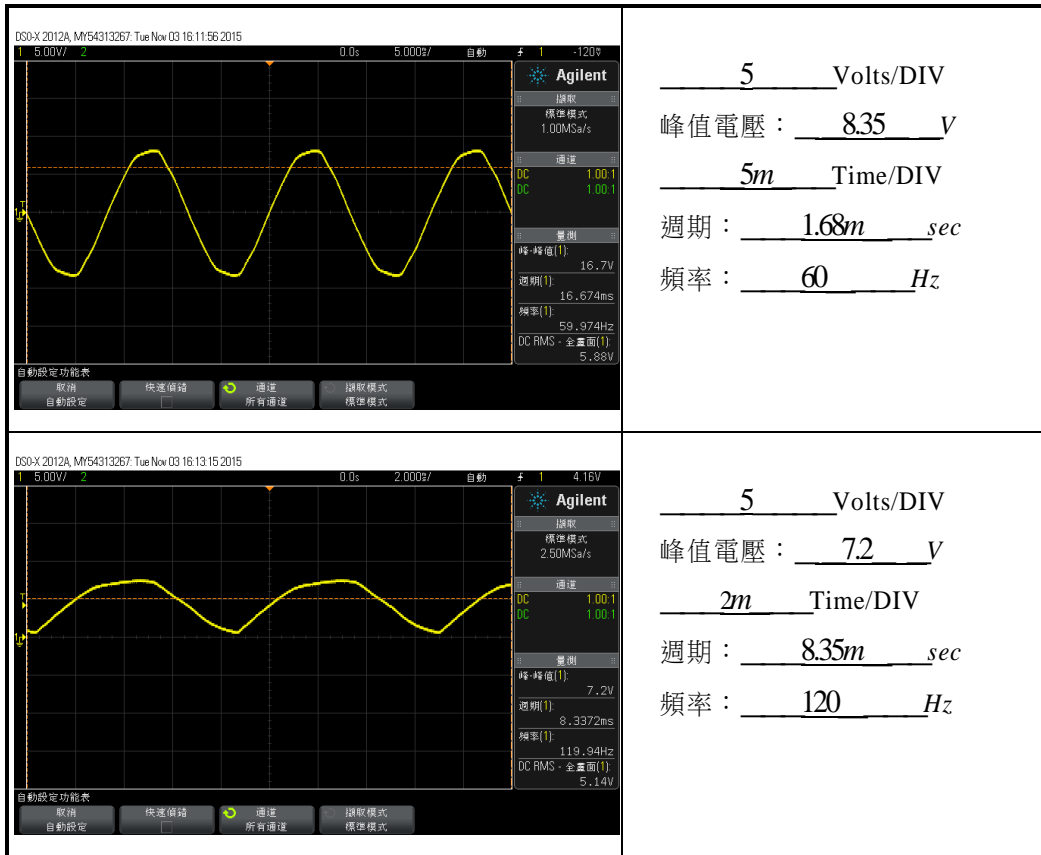
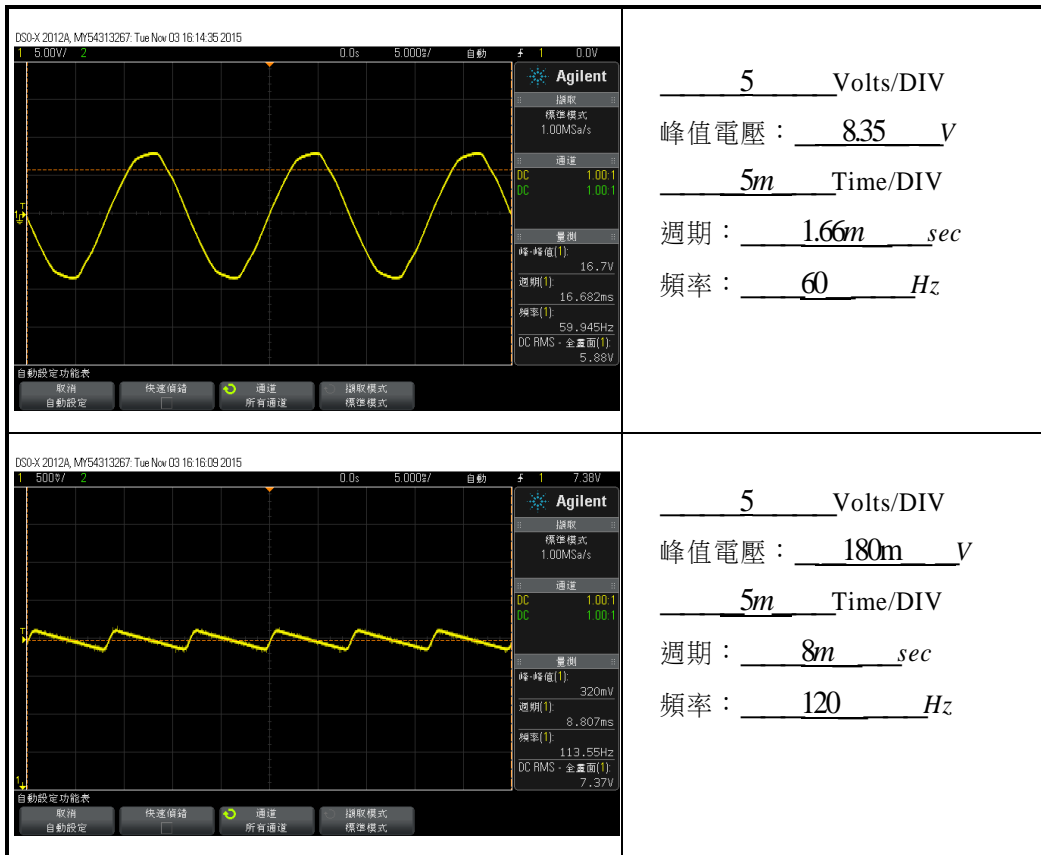


表 2-13 含電容濾波之全波整流器的輸入與輸出電壓波形

$$C = 220 \mu F$$



含電容濾波之全波整流電路之輸入與輸出電壓值

特 性		種 類	測 量 值	理 論 值
$C = 1 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)		8.35	$6\sqrt{2} - V_r = 7.884$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)		7.2	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{2fRC} = 0.69$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)		2.32	
$C = 100 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)		8.35	$6\sqrt{2} - V_r = 7.884$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)		340m	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{2fRC} = 0.32$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)		0.75	

漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V) 要用 ACrms 量

漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V) 直接看峰值電壓 $V_{o\max}$ (V) 的值

(五) 無濾波電路之橋式全波整流器

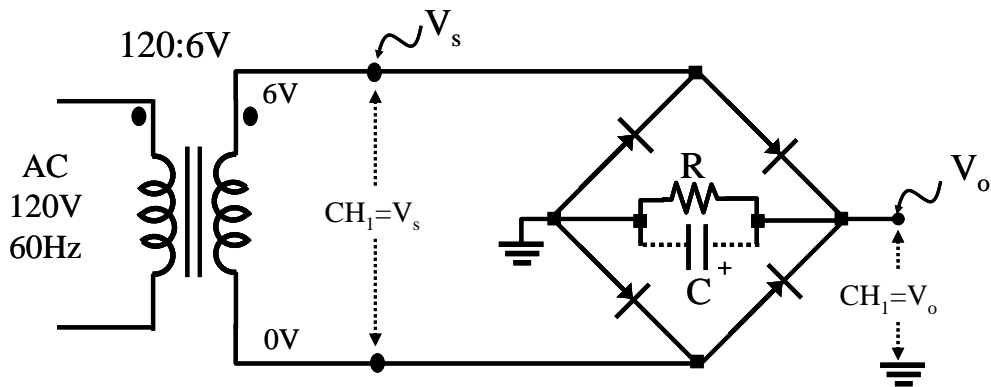


圖 3

連接 $R=1k\Omega$ 量測圖 3 之 V_s 及 V_o 兩端電壓之波形與峰值電壓，並記錄

表 2-15 橋式全波整流器之輸入與輸出波形

	<p>_____ 5 _____ Volts/DIV 峰值電壓：_____ 8.35 _____ V _____ 5m _____ Time/DIV 週期：_____ 1.66m _____ sec 頻率：_____ 60 _____ Hz</p>
	<p>_____ 5 _____ Volts/DIV 峰值電壓：_____ 7.2 _____ V _____ 2m _____ Time/DIV 週期：_____ 1.66m _____ sec 頻率：_____ 60 _____ Hz</p>

表 2-16 全波整流電路之輸入與輸出電壓值

特 性 \ 種 類	測 量 值	理 論 值
峰值電壓 $V_{S\max}$ (V)	8.45	$6\sqrt{2}=8.484$
峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	7.2	$6\sqrt{2}-V_r=7.884$
直流電壓 V_{Sdc} (V)	-63m	0
直流電壓 V_{Odc} (V)	4.07	$0.638V_{o\max}=4.54$
均方根值電壓 $V_{S(rms)}$ (V)	5.91	$\frac{V_{S\max}}{\sqrt{2}}=5.97$
均方根值電壓 $V_{O(rms)}$ (V)	4.7	$\frac{V_{o\max}}{\sqrt{2}}=5.03$

(六) 具濾波電路之橋式全波整流器

表 2-17 橋式全波整流器之輸入與輸出波形

$$C = 1\mu F$$

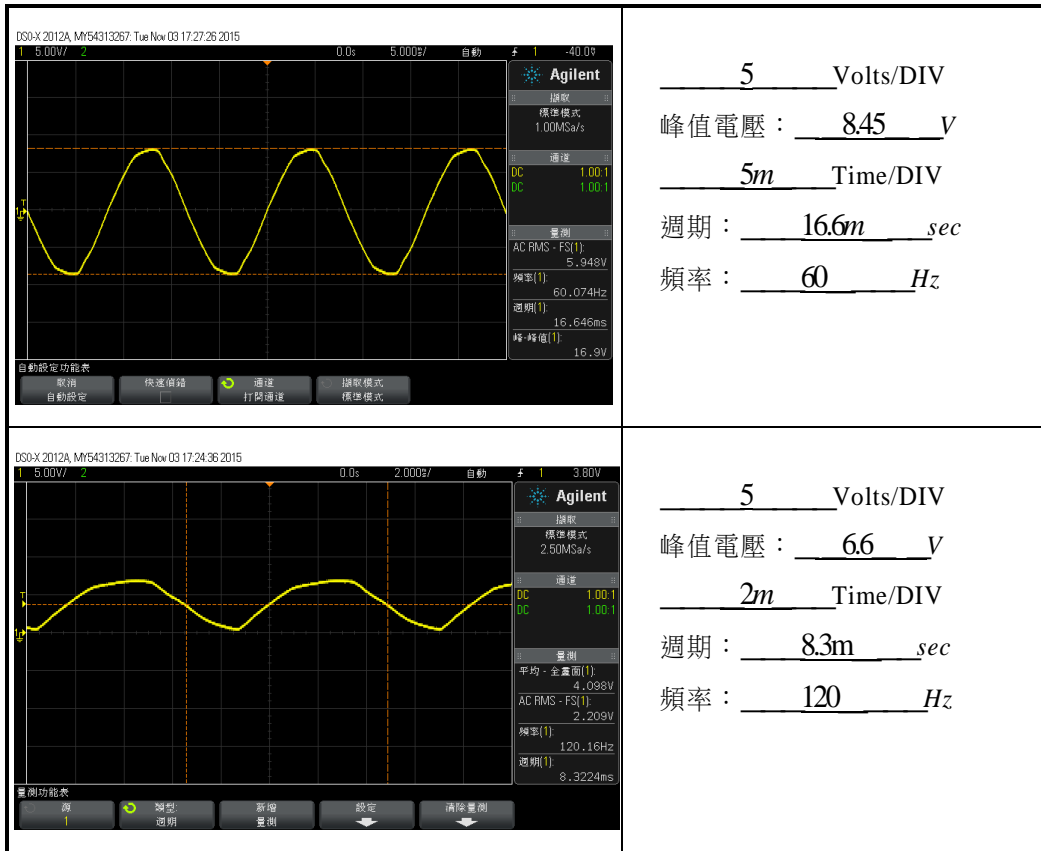
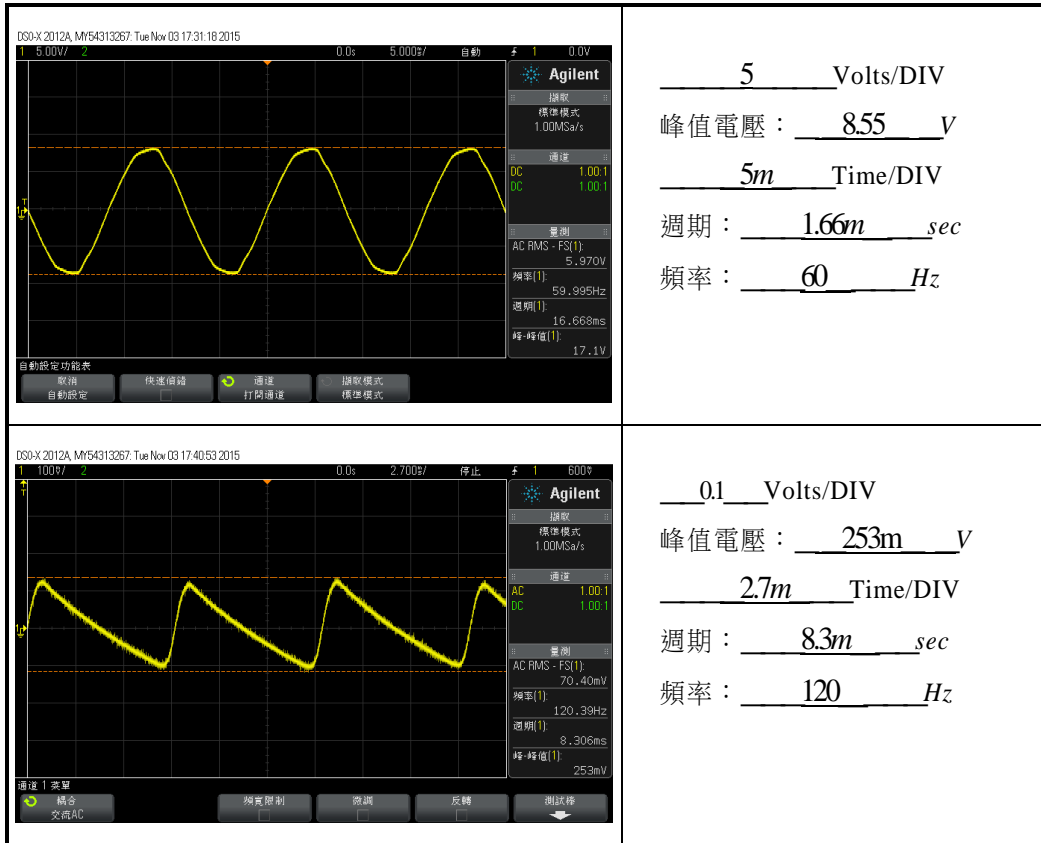


表 2-19 橋式全波整流器之輸入與輸出波形

$C = 100 \mu F$



全波整流電路之輸入與輸出電壓值

種類		測量值	理論值
$C = 1 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	8.45	$6\sqrt{2} - V_r = 8.484$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)	6.6	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{2fRC} = 7.0$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)	5.96	
$C = 220 \mu F$	峰值電壓 $V_{o\max}$ (V)	8.55	$6\sqrt{2} - V_r = 8.484$
	漣波峰對峰值電壓 $V_{rip(p-p)}$ (V)	253m	$V_{rip} = \frac{V_{\max}}{2fRC} = 0.34$
	漣波均方根值電壓 $V_{rip(rms)}$ (V)	70.4m	

2. 討論

這次實習 2 是用變壓器加上電路做濾波的半波、全波、橋式電路分析，先量正常的電路，再插上電容量測濾波電路，其中第二題全波電路要注意的地方是最大峰值的地方，不能用峰對峰值直接除以二，要用前面的最大峰值來對照；還有第三題要注意的是接地的地方不能跟電壓源的 0V 接在一起，不然會有一顆二極體沒有電壓差所以不會有動作。

3. 心得

這次上課從第二題全波電路開始做，剛開始因為示波器的比例調成 10:1 了所以還想說怎麼我們的電壓值都怎麼大，找半天才找到原來是那裏的問題。

做到一半的時候摸到變壓器有點熱熱的還擔心一下，還好也沒有什麼大問題。在做橋式電路的時候感覺量測一直量不到正確的值，後面才發現原來是麵包板上的電路有一個小小地方接錯了，還好最後有找到問題，也順利把實習 2 都做完了!