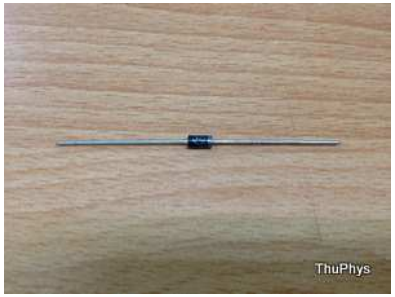
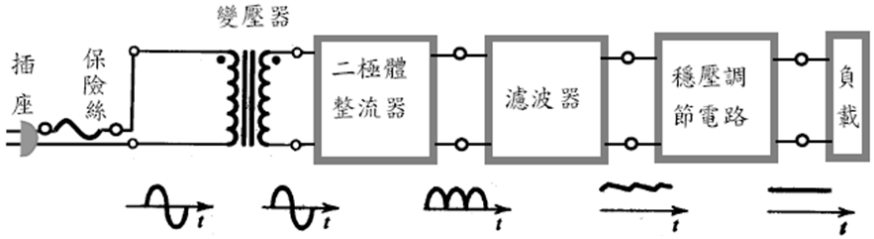
實驗03：
二極體整流電路



何謂整流：

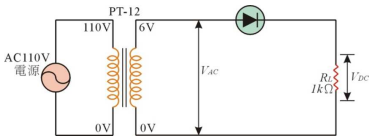
交流電➔➔ ➔直流電

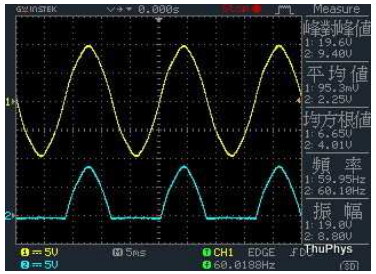


台電所提供的家庭用電為110V和220V兩種，頻率為60Hz。

二極體整流電路：

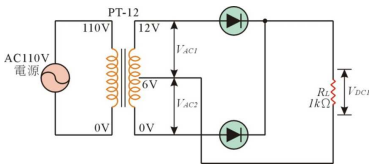
半波整流

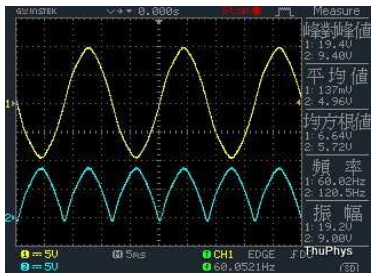




輸入頻率：60Hz
輸出頻率：60Hz

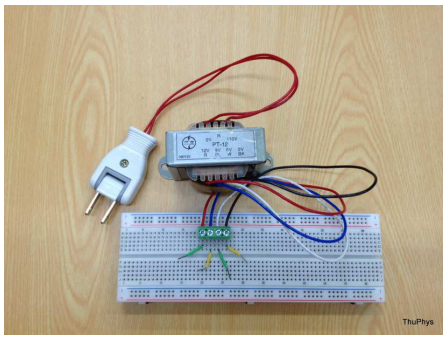
全波整流





輸入頻率：60Hz
輸出頻率：120Hz

PT12變壓器：



【項目一】檢查 PT12 變壓器的好壞

1、利用三用電表量測初級線圈電阻（110V 兩端），得到 R_1 = _____ Ω；

利用三用電表量測次級線圈電阻（紅白 6V 兩端），得到 R_2 = _____ Ω。

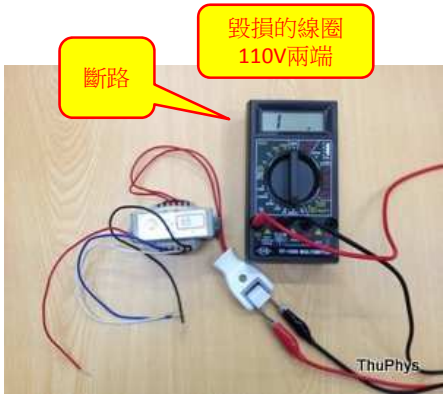
次級線圈電阻（白黑 6V 兩端），得到 R_2 = _____ Ω。

次級線圈電阻（紅黑 12V 兩端），得到 R_2 = _____ Ω。

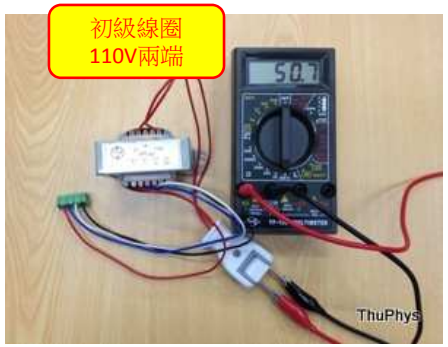
提醒：電阻值太小，表示線圈可能短路，此時不可插入電源，以免發生危險。
電阻值過大，表示該線圈已經毀壞無法使用。

2、依以上量測判斷，你使用的變壓器是良好的？_____（填 y 或 n）

PT12變壓器：
初級線圈（110V兩端）電阻



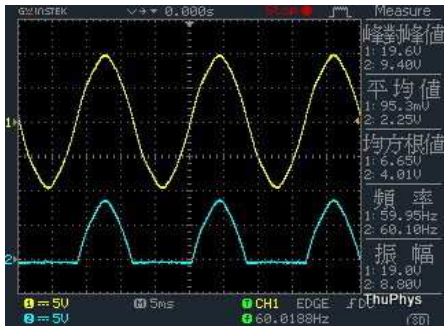
PT12變壓器：
初級線圈（110V兩端）與次級線圈的電阻



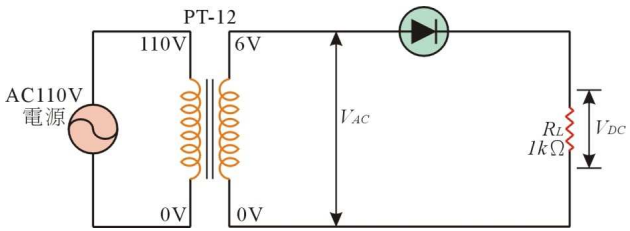
提醒：電阻值太小（量到數值為“0”），表示線圈可能短路，此時不可插入電源，以免發生危險。

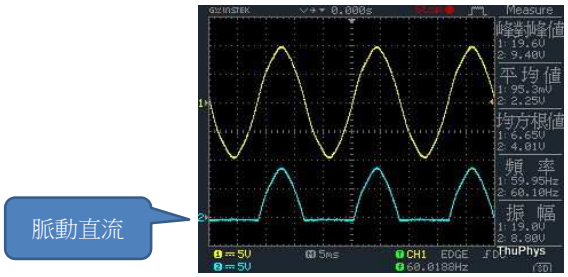
變壓器可能因此過熱起火。

半波整流

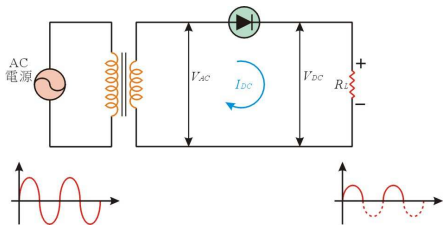


半波整流

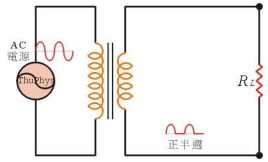




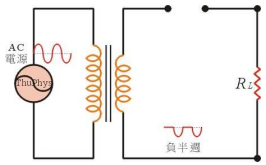
半波整流



正半週 ⇒ 二極體導通 ⇒ 視為短路（通路）



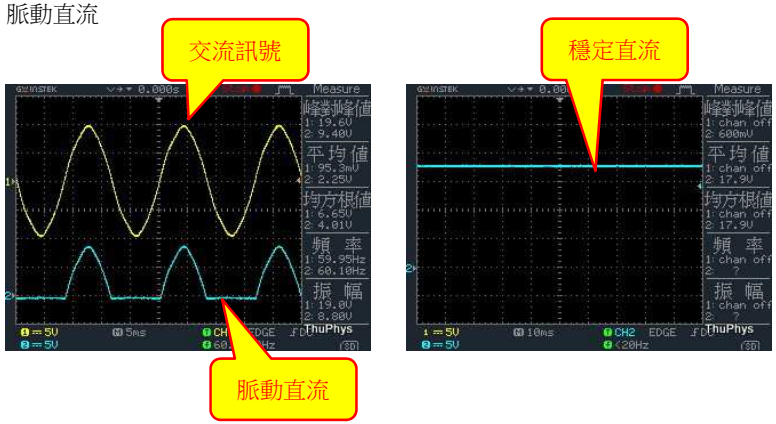
負半週 ⇒ 二極體截止 ⇒ 視為斷路



漣波

穩定直流-電池、直流電源供應器

脈動直流



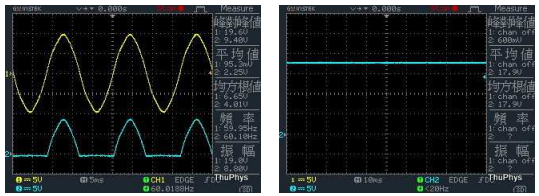
漣波

$$V_{DC}=\frac{1}{2}(V_{max}+V_{min})$$

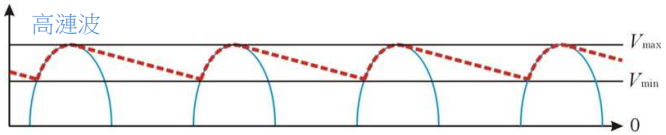
漣波因數 $K_r=\frac{V_{ripple}}{V_{DC}}=\frac{\text{漣波電壓}}{\text{直流電壓（平均值）}}$

$$\Delta V=V_{max}-V_{min}$$

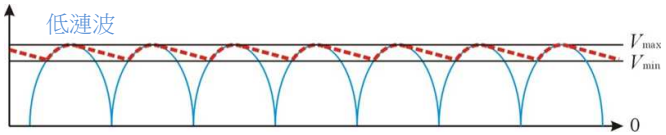
$$V_{ripple}=\frac{\Delta V}{2\sqrt{2}}$$



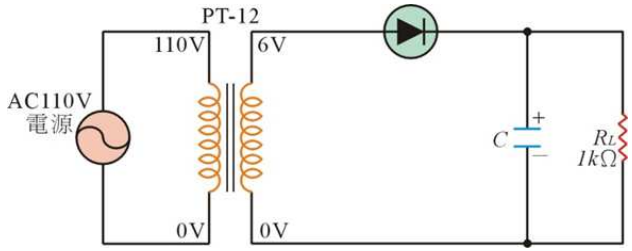
高漣波

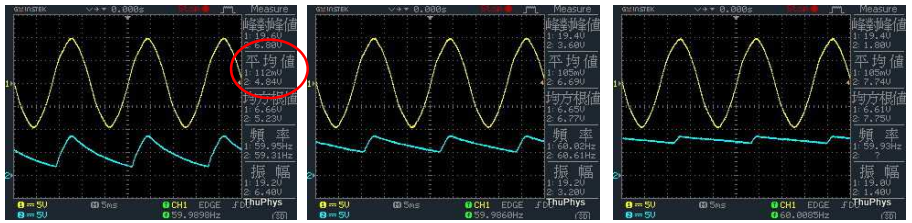


低漣波



半波整流





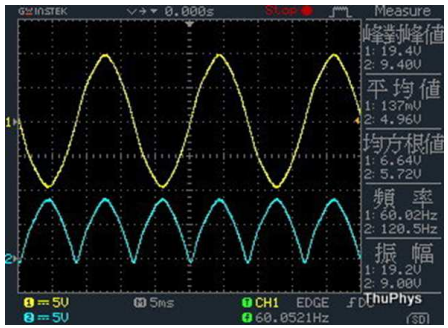
C=10uF
VDC=4.04V

直流電壓VDC
➲【平均值】

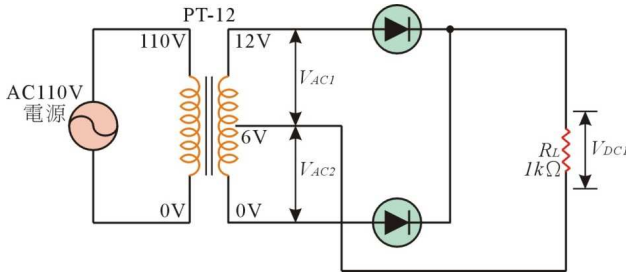
C=33uF
VDC=6.69V

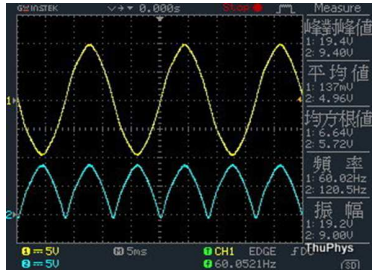
C=100uF
VDC=7.74V

全波整流

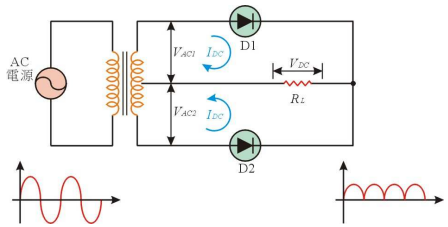


全波整流

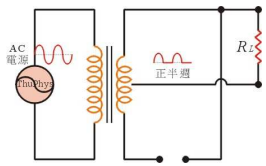




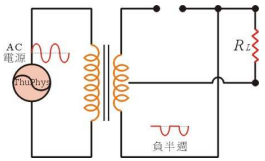
全波整流



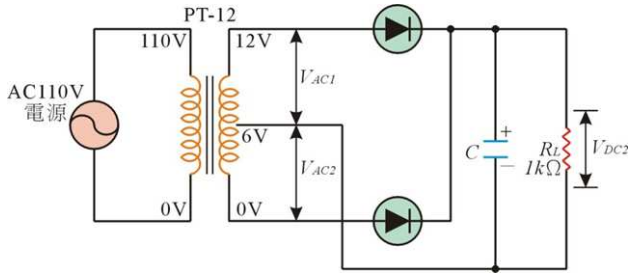
正半週⇒ 二極體D1導通D2截止 ⇒ D1視為短路（通路）

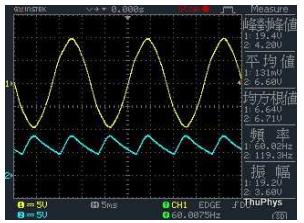


負半週 ⇒ 二極體D1截止D2導通 ⇒ D2視為短路（通路）



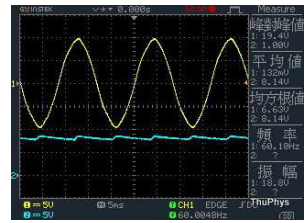
全波整流





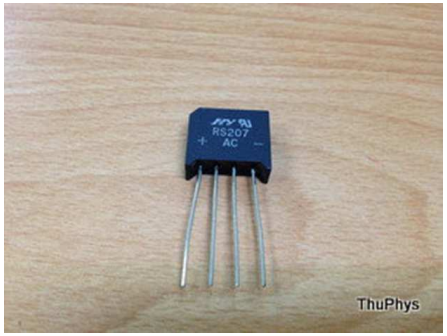
C=10uF
VDC=6.60V

C=33uF
VDC=7.61V

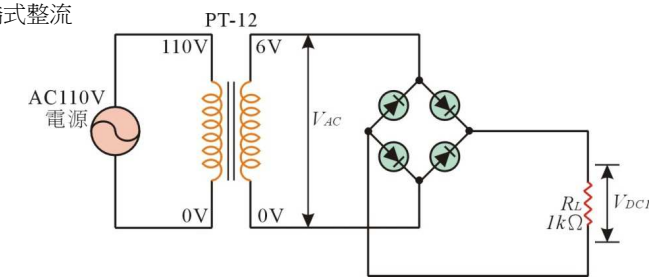


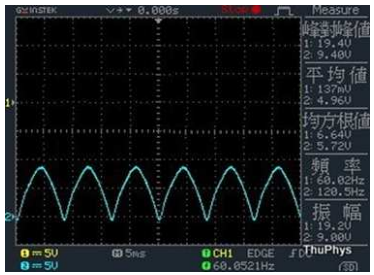
C=100uF
VDC=8.14V

橋式整流



橋式整流

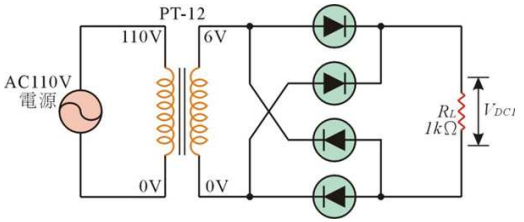




輸入與輸出不要同時量測！

橋式整流也是全波整流！

橋式整流器



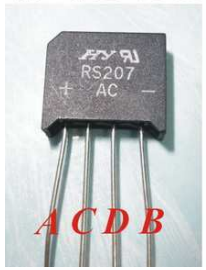
橋式整流器內部有
4 顆PN二極體

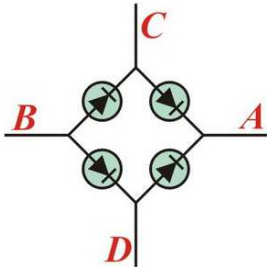
橋式整流器

AC：交流訊號輸入
（C、D接腳）

＋：直流訊號正輸出
（A接腳）

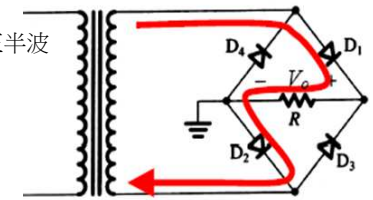
－：直流訊號負輸出
（B接腳）





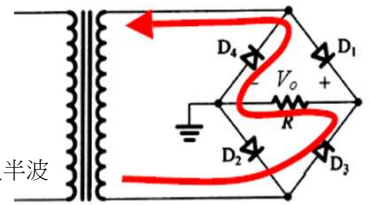
橋式整流

正半波



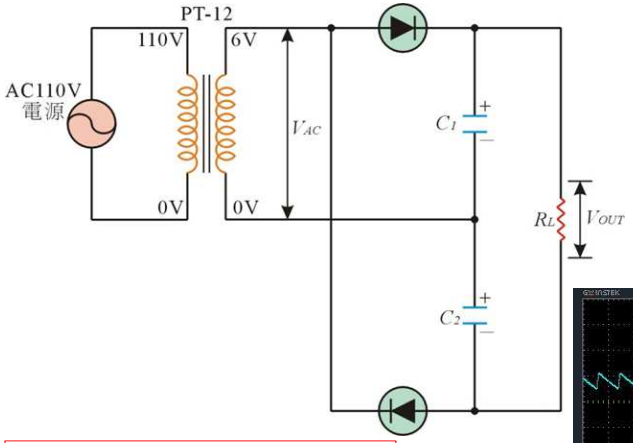
橋式整流器內部有
4 顆PN二極體

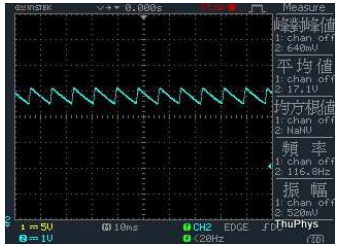
負半波



全波兩倍壓整流

全波兩倍壓整流電路



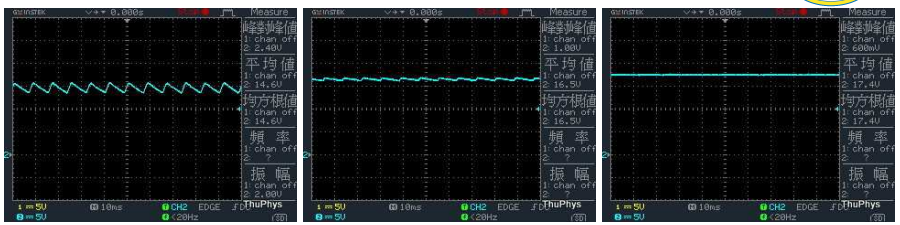


輸出電壓（Vout）為輸入交流訊號的峰值電壓（Vp）的兩倍

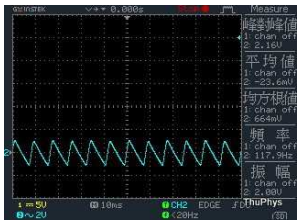
$$V_{\max} = \sqrt{2}V_{rms} = \sqrt{2} \times 6V_{rms} = 8.485V$$

全波兩倍壓整流電路

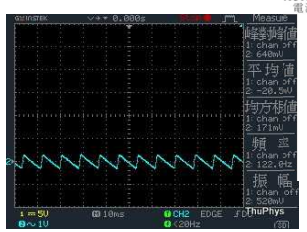
C1＝C2＝100uF



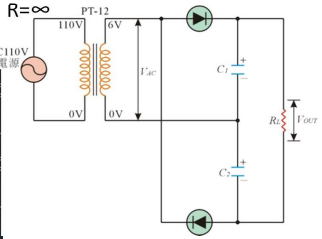
R=1K



R=4.7k

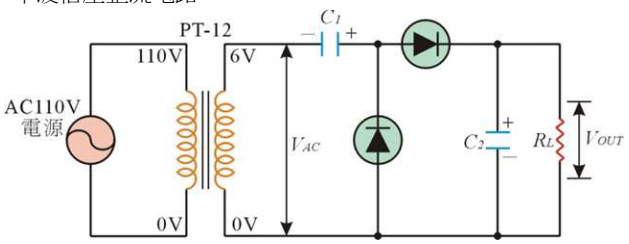


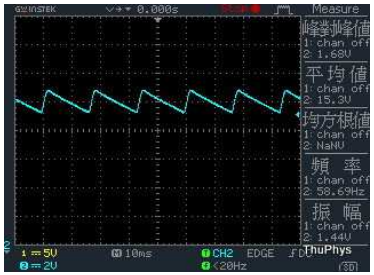
R=∞



半波倍壓整流

半波倍壓整流電路





問題：
台電送來的家用電力為110V、頻率為60Hz的sine wave，
問此訊號的
Vrms值
Vpp值
Vmax值

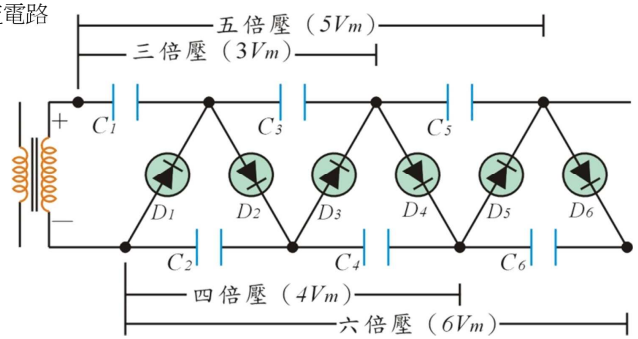
一般我們所說的台電電壓
110V或220V都是指Vrms值。

110V指的是Vrms值。

$$V_{p-p} = 2\sqrt{2}V_{rms} = 2\sqrt{2}\times 110V = 311V$$

$$V_{\max} = \frac{1}{2}V_{p-p} = \frac{1}{2}\times 311V \approx 156V$$

問題：
2倍壓 整流電路
3倍壓 整流電路
4倍壓 整流電路
…
N倍壓 整流電路



我們沒有最好
只有追求更好

有空繼續補～～

東海大學應用物理學系
地址：40704台中市西屯區東海大學BOX803
電話：04-23590121*32100
網址：http://physics.thu.edu.tw/