

# 利用 arduino 製作電壓 電流測試器

組員：林政燁 組長

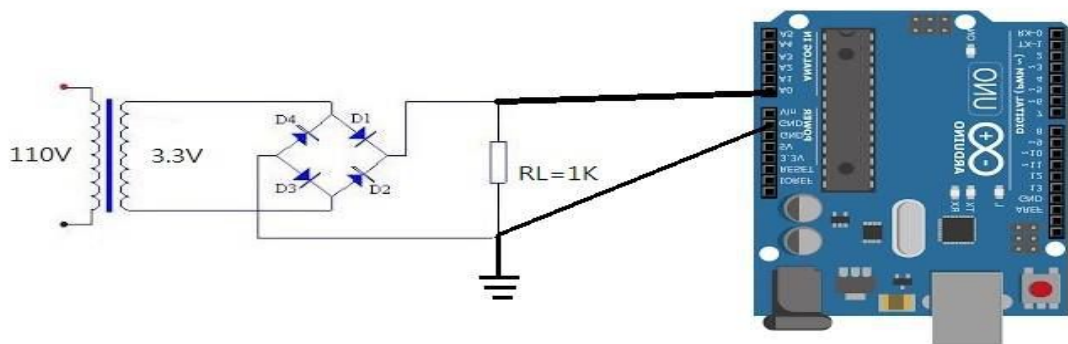
廖章祺

蔡振星

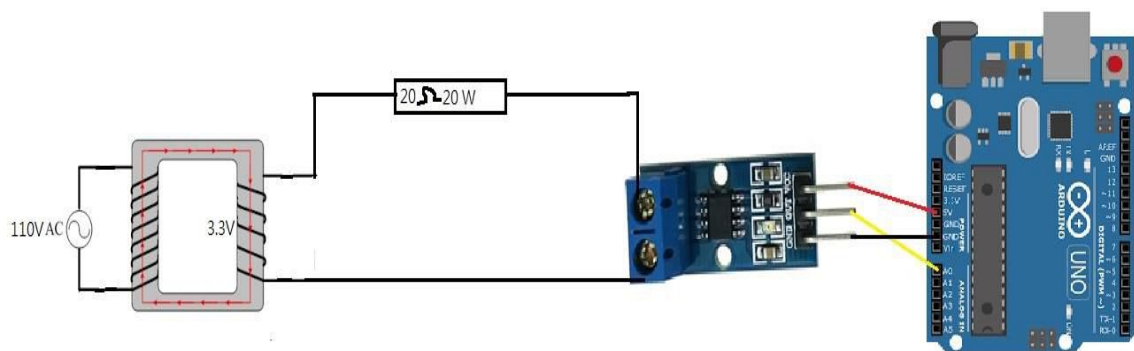
戴子又

## 所需的材料：

霍爾 IC(量測電流用)，水泥電阻( $20\ \Omega$  /100W) 交流變壓器  
(110V 轉 3.3V)，橋式整流器， $1K\Omega$ 電阻，Arduino UNO 板



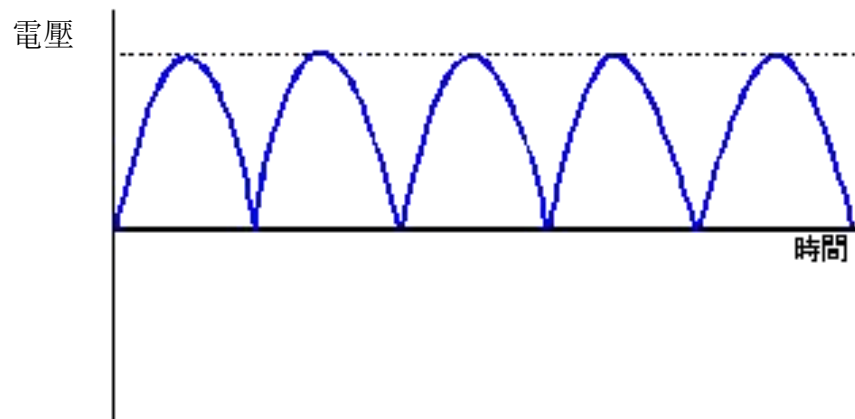
電壓量測



電流量測

## 橋式整流原理

因為 arduino 無法讀到負半周，所以我們需要把負半週轉到正的，因此我們需要橋式整流，整流過後頻率會變為原本的兩倍，可是就觀察不到電流的正負方向。



## 霍爾元件介紹：

霍爾元件之作用原理也就是霍爾效應，所謂霍耳 效應如圖 1 所示，係指將電流  $I$  通至一物質，並對 與電流成正角之方向施加磁場  $B$  時，在電流與磁 場兩者之直角方向所產生的電位差  $V$  之現象。



## 水泥電阻

因為我們需要測量比較大的電流，一般在實驗室的碳膜電阻無法承受比較大的電流，因為它只有  $1/4W$ ，因此我們使用了耐高電流的水泥電阻。



碳膜電阻



水泥電阻

## ADRUINO

電流量測部分的 arduino 程式編碼(這頁是給人看的):

```
const int analogIn = A0;
int mVperAmp = 198;      // 198mV for 5A  & 66mV for 30A Module
int RawValue= 0;
int ACSoffset = 2500; //回授電壓 mV
double Voltage = 0;
double Amps = 0;

void setup(){
  Serial.begin(9600);}

void loop(){
  RawValue = analogRead(analogIn);
  Voltage = (RawValue / 1024.0) * 5000; // Gets you mV
  Amps = ((Voltage - ACSoffset) / mVperAmp); //霍爾元件所測量之電流量

  Serial.print("Raw Value = " ); // shows pre-scaled value
  Serial.print(RawValue);
  Serial.print("\t mV = "); // shows the voltage measured
  Serial.print(Voltage,3); // the '3' after voltage allows you to display
  3 digits after decimal point
  Serial.print("\t Amps = "); // shows the voltage measured
  Serial.println(Amps,3); // the '3' after voltage allows you to display
  3 digits after decimal point
}
```

電流量測部分的 arduino 程式編碼(這頁是給 teraterm 看的):

```
#define G 8    //定義一個陣列有 8 行
float a[G];
int temp;
const int analogIn = A0;
int mVperAmp = 198;          // 198 for 5V  & 66 for 30A Module
int RawValue= 0;
int ACSoffset = 2500; //回授電壓
double Voltage = 0;
double Amps = 0;

void setup(){
  Serial.begin(9600);}

void loop(){
  RawValue = analogRead(analogIn);
  Voltage = (RawValue / 1024.0) * 5000; // Gets you mV
  Amps = ((Voltage - ACSoffset) / mVperAmp); //霍爾元件所測量之電流量
  a[G-1] = Amps;    //arduino 吃 5V(浮點數)，換算成 0~1023 的值後，就可以
  反推原始的電壓值
  for(int i=0;i<G;i++) //陣列取值
  {Serial.print(a[i]);
  Serial.print("\t");
  }
  for(int i=0;i<=G-2;i++)
  {a[i]=a[i+1];
  }
  Serial.print("\n");
}
```

電壓量測部分的 arduino 程式編碼(這頁是給 teraterm 看的):

```
#define G 8    //定義一個陣列有 8 行
float a[G];
int temp;

void setup() {
  Serial.begin(9600);}

void loop() {

  a[G-1] = 5*(float)analogRead(A0)/1023;    //arduino 吃 5V(浮點數)，換算
                                             成 0~1023 的值後，就可以反推原始的電壓值

  for(int i=0;i<G;i++)
  {Serial.print(a[i]);
    Serial.print("\t");
  }
  for(int i=0;i<=G-2;i++)    //
  {a[i]=a[i+1];
  }
  Serial.print("\n");
}
```

# TERATERM

COM4 - Tera Term VT									
文件(F) 編輯(E) 設定(S) 控制(O) 視窗(W) 幫助(H)									
-0.05	0.15								
		-0.10	0.02	0.22	0.07	-0.17	-0.05	0.15	0.22
0.02	0.22	0.07	-0.17	-0.05	0.15	0.22	-0.02		
								0.22	0.07
-0.17	-0.05	0.15	0.22	-0.02	-0.17				
						0.07	-0.17	-0.05	0.15
0.22	-0.02	-0.17	-0.05						
				-0.17	-0.05	0.15	0.22	-0.02	-0.17
-0.05	0.02								
		-0.05	0.15	0.22	-0.02	-0.17	-0.05	0.02	0.17
0.15	0.22	-0.02	-0.17	-0.05	0.02	0.17	0.17		
								0.22	-0.02
-0.17	-0.05	0.02	0.17	0.17	-0.02				
						-0.02	-0.17	-0.05	0.02
0.17	0.17	-0.02	-0.15						
				-0.17	-0.05	0.02	0.17	0.17	-0.02
-0.15	-0.15								
		-0.05	0.02	0.17	0.17	-0.02	-0.15	-0.15	-0.05
0.02	0.17	0.17	-0.02	-0.15	-0.15	-0.05	0.00		
								0.17	0.17
-0.02	-0.15								

COM5 - Tera Term VT									
文件(F) 編輯(E) 設定(S) 控制(O) 視窗(W) 幫助(H)									
0.62	0.00	0.94	2.16						
				2.40	2.68	2.19	0.62	0.00	0.94
2.16	2.72								
		2.68	2.19	0.62	0.00	0.94	2.16	2.72	2.30
2.19	0.62	0.00	0.94	2.16	2.72	2.30	1.12		
								0.62	0.00
0.94	2.16	2.72	2.30	1.12	0.00				
						0.00	0.94	2.16	2.72
2.30	1.12	0.00	0.58						
				0.94	2.16	2.72	2.30	1.12	0.00
0.58	1.91								
		2.16	2.72	2.30	1.12	0.00	0.58	1.91	2.58
2.72	2.30	1.12	0.00	0.58	1.91	2.58	2.72		
								2.30	1.12
0.00	0.58	1.91	2.58	2.72	1.40				
						1.12	0.00	0.58	1.91
2.58	2.72	1.40	0.00						
				0.00	0.58	1.91	2.58	2.72	1.40
0.00	0.25								
		0.58	1.91	2.58	2.72	1.40	0.00	0.25	1.59
1.91	2.58	2.72	1.40	0.00	0.25	1.59	2.61		

Powered by

WPS Office



利用 teraterm 與電腦連接 adruino 的 com 4 測量電流

利用 teraterm 與電腦連接 adruino 的 com 5 電壓量測

將日誌檔存成 .txt 檔案

可以得到以下兩筆 txt 檔案

我們所抓取的資料大小為 100 MB

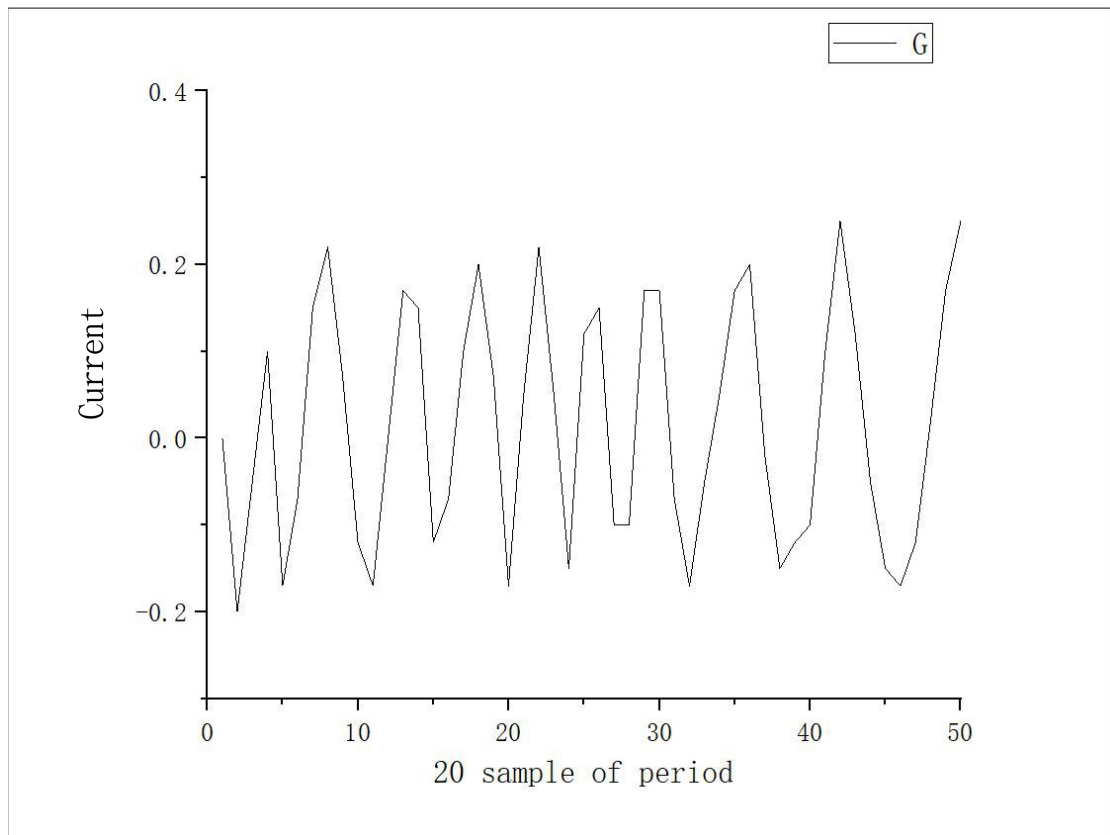
所以每當開啟 com 時日誌會自動更新

所以我們在開啟 origin 時 繪圖出來的圖形也會跟著檔案而改變。

teraterm.txt - 記事本							
檔案(F)	編輯(E)	格式(O)	檢視(V)	說明(H)			
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
1.82	0.00	0.25	1.79	2.91	3.27	2.28	0.51
2.24	0.49	0.00	1.30	2.71	3.17	2.73	1.15
2.72	1.12	0.00	0.87	2.27	3.15	3.15	1.72
3.08	1.62	0.00	0.44	2.01	2.99	3.31	2.06
3.28	1.91	0.02	0.15	1.71	2.94	3.20	2.35
3.20	2.10	0.17	0.02	1.61	2.79	3.28	2.44
3.27	2.14	0.33	0.00	1.47	2.80	3.21	2.64
3.22	2.27	0.42	0.00	1.44	2.74	3.26	2.60
3.38	2.22	0.45	0.00	1.38	2.75	3.20	2.67
3.23	2.28	0.42	0.00	1.45	2.73	3.29	2.58
3.31	2.20	0.43	0.00	1.40	2.79	3.20	2.65
3.23	2.22	0.32	0.00	1.49	2.74	3.27	2.51
3.30	2.08	0.26	0.02	1.54	2.85	3.21	2.49
3.23	2.10	0.18	0.04	1.60	2.81	3.30	2.44
3.27	2.08	0.20	0.04	1.56	2.96	3.24	2.49
3.22	2.15	0.22	0.01	1.58	2.78	3.27	2.46
3.29	2.11	0.27	0.00	1.52	2.85	3.20	2.52
3.22	2.17	0.24	0.01	1.55	2.77	3.26	2.46
3.27	2.12	0.23	0.01	1.55	2.87	3.21	2.48
3.21	2.04	0.10	0.07	1.67	2.86	3.29	2.35
3.29	1.88	0.00	0.20	1.76	2.95	3.22	2.25
3.16	1.74	0.00	0.40	2.00	3.00	3.32	2.05
3.03	1.48	0.00	0.62	2.10	3.12	3.19	1.89
2.72	1.22	0.00	0.86	2.35	3.10	3.11	1.56
2.55	0.78	0.00	1.16	2.58	3.24	2.74	1.23
2.23	0.43	0.00	1.43	2.79	3.21	2.62	0.84

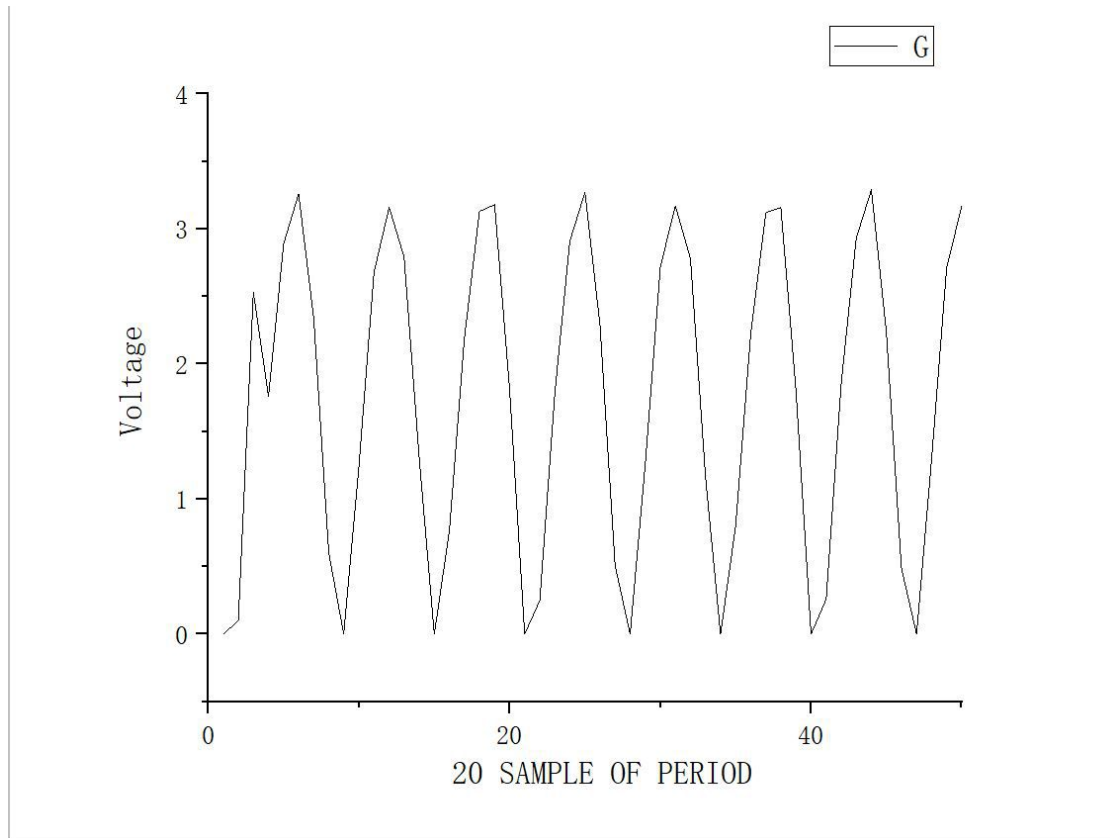
123.txt - 記事本							
檔案(F)	編輯(E)	格式(O)	檢視(V)	說明(H)			
2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.20
0.17	0.05	0.22	0.05	-0.15	0.12	0.07	-0.17
0.10	0.25	0.12	-0.05	-0.15	-0.17	-0.12	0.02
0.2	0.20	0.10	-0.10	-0.15	0.02	0.20	-0.02
-0.12	0.17	0.15	-0.10	0.12	0.15	-0.12	-0.12
-0.07	-0.12	-0.02	0.10	0.20	0.17	0.22	-0.07
-0.15	-0.10	0.00	0.22	0.00	-0.12	0.10	0.22
7	-0.15	-0.07	-0.05	0.07	0.17	0.10	-0.07
5	-0.15	0.02	0.17	0.07	-0.17	-0.07	0.15
0.05	0.17	0.20	-0.07	-0.17	-0.15	-0.07	0.07
0.15	0.07	0.20	0.02	-0.12	0.15	0.20	-0.17
0.5	0.02	0.17	0.10	-0.02	-0.17	-0.12	-0.05
0.17	0.22	0.15	-0.12	-0.17	-0.02	0.15	0.17
-0.15	-0.02	0.05	0.05	0.20	0.10	-0.15	-0.15
-0.15	-0.10	0.15	0.22	0.00	0.17	0.15	-0.15
15	-0.12	-0.05	0.05	0.17	0.20	-0.02	-0.15
-0.17	-0.07	0.10	0.20	0.10	-0.17	0.00	-0.17
.07	0.12	0.22	-0.10	-0.15	0.02	-0.15	-0.07
12	-0.10	0.15	0.07	-0.15	0.10	0.15	-0.12
17	0.15	-0.17	0.17	-0.05	-0.15	0.00	0.17
-0.15	-0.15	-0.05	0.00	0.15	0.20	0.02	-0.15
0.17	0.00	0.17	0.15	-0.12	-0.10	0.12	0.17
0.17	-0.15	-0.10	0.10	0.17	-0.15	0.10	0.17
0.00	0.12	0.15	-0.10	-0.12	-0.07	-0.15	0.00
-0.12	-0.05	0.07	-0.07	0.17	0.15	-0.05	-0.12
22	0.17	-0.02	-0.17	-0.12	0.07	0.17	0.22
12	-0.07	0.12	0.17	-0.05	0.10	0.15	-0.12

## ORIGIN 的繪圖



透過 teraterm 我們使用導入工具將 teraterm 抓到的整列變成 txt 檔案再使用 origin 編輯形成圖形匯出，縱向為電流，橫向為取樣週期。

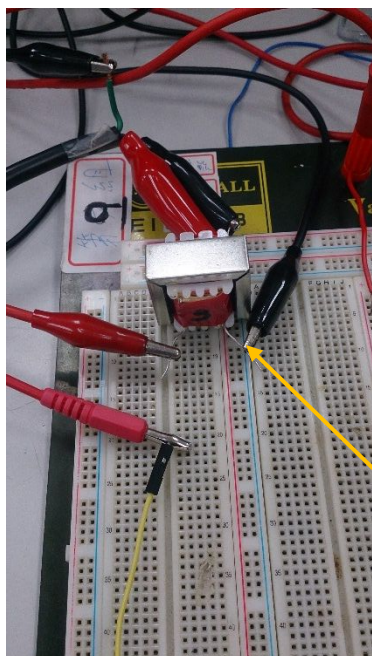
我們的橫向取值超過 100 點時圖形會變得很小。



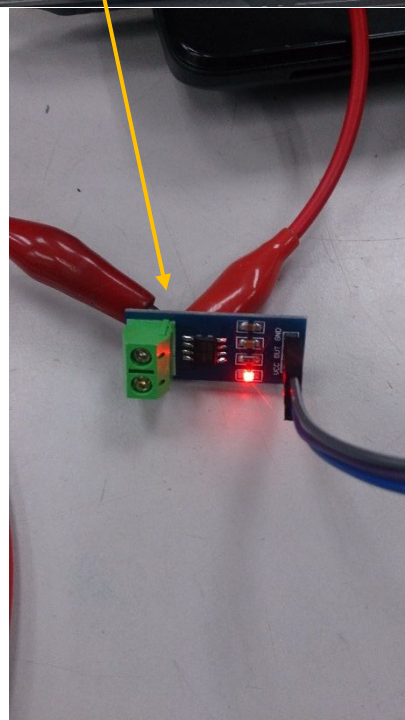
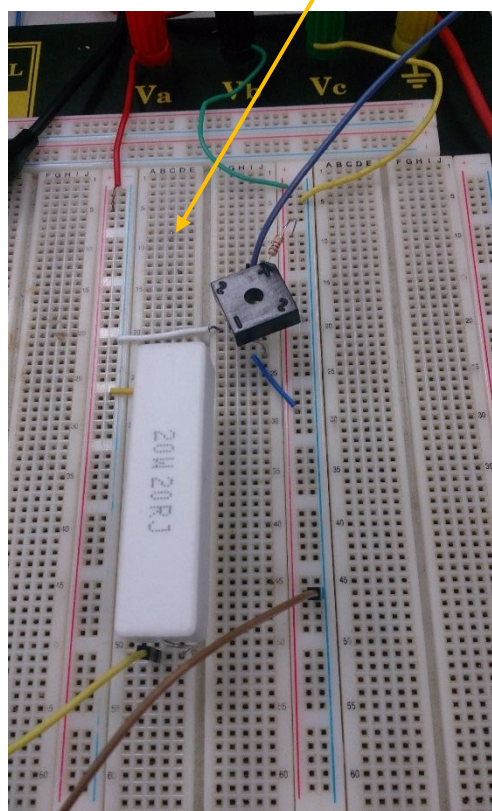
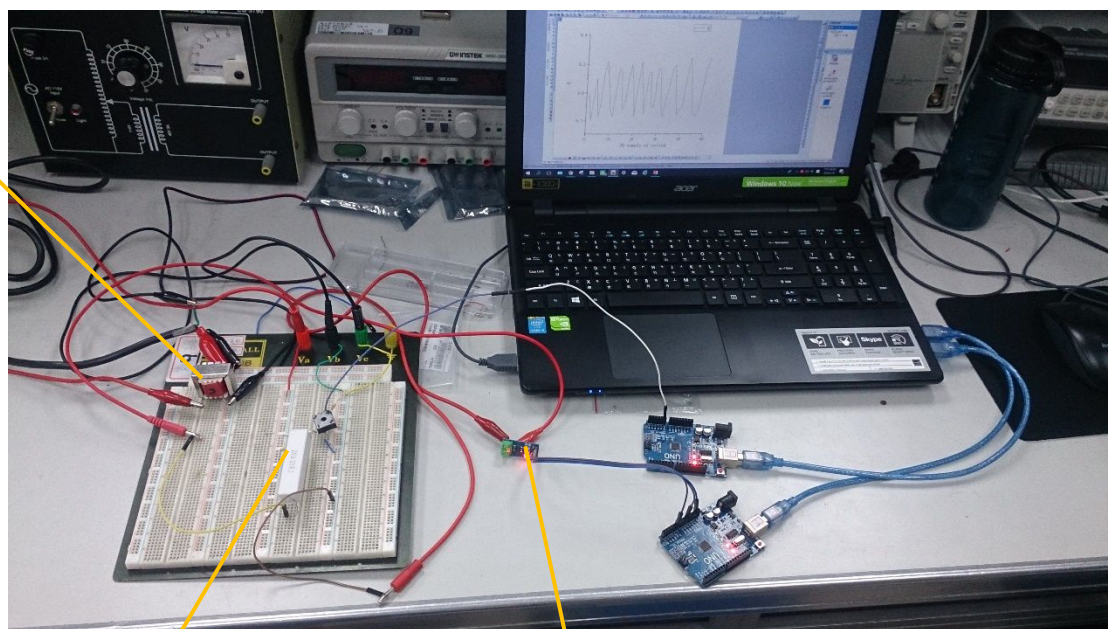
透過 teraterm 我們使用導入工具將 teraterm 抓到的整列變成 txt 檔案再使用 origin 編輯形成圖形匯出，縱向為電壓，橫向為取樣週期。

我們的橫向取值超過 100 點時圖形會變得很小。





左圖為交流變壓器負責將  
110v 插座 ac 電壓源轉成 3.3v ac 訊號



檢測模組串聯在水泥電阻上

兩塊 Arduino UNO 分別連接 USB COM 4,5 來分開處理電壓,電流的資料

