

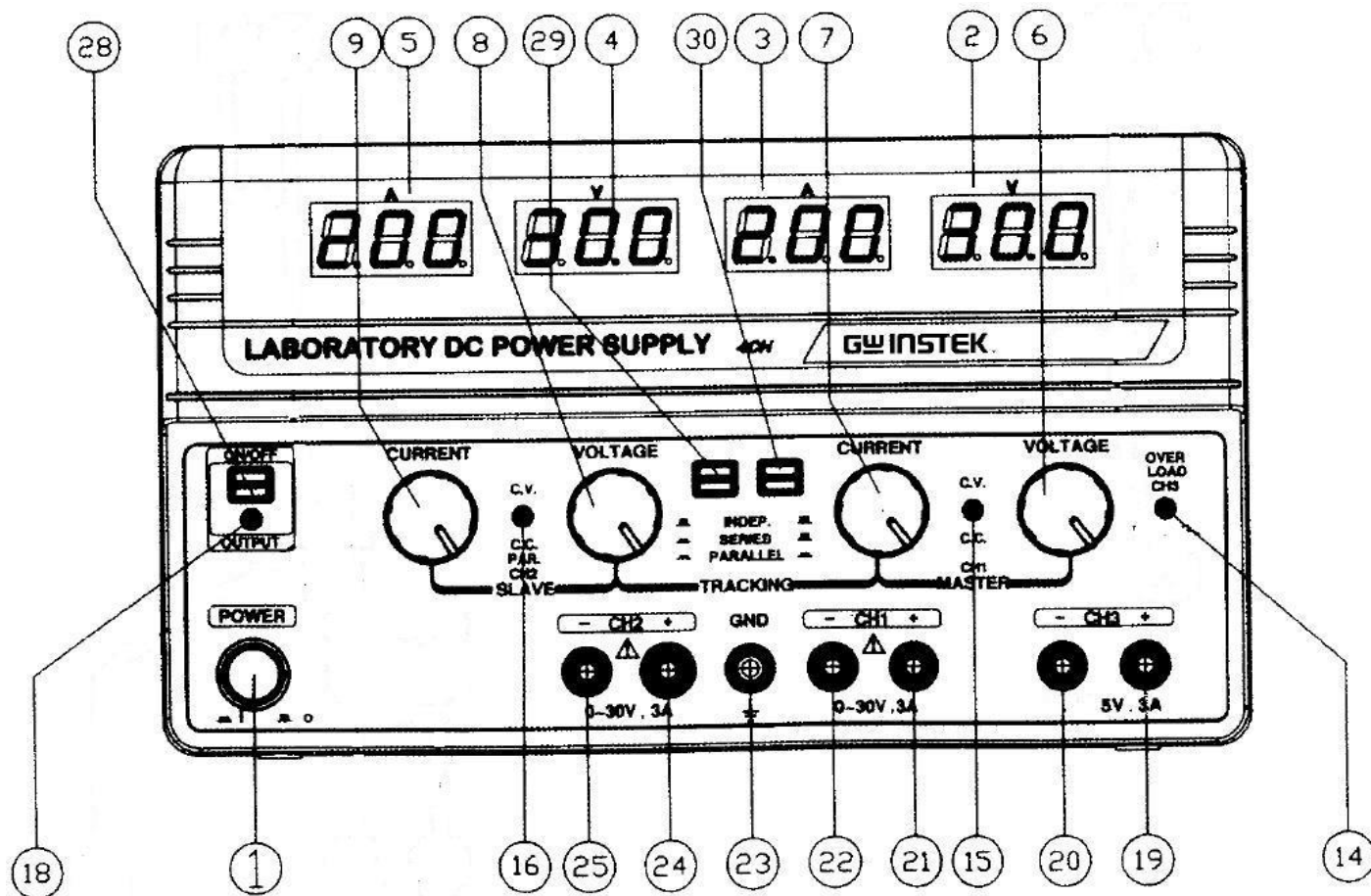
# 儀器操作

# Outline

- 儀器操作介紹
  - 電源供應器
  - 數位電表
  - 示波器
  - 訊號產生器
  - 補充：邏輯分析儀
- 課堂練習

# 電源供應器 (Power Supply / DC Source)

功能：供應實驗電路所需之直流電源



# 電源供應器-面板

1 : POWER Switch : Power ON/OFF

2 4 : Meter Display : 顯示設定電壓值/目前電壓值

3 5 : Meter Display : 顯示設定電流值/目前電流值

6 : CH1 Voltage Control : 調整CH1輸出電壓

8 : CH2 Voltage Control : 調整CH2輸出電壓

7 : CH1 Current Control : 調整CH1輸出電流

9 : CH2 Current Control : 調整CH2輸出電流

15 16 : C.V. or C.C. Indicator : 綠燈指示目前是在Constant Voltage下操作，紅燈指示目前是在Constant Current下操作

14 : Over Load Indicator : 指示5V定壓輸出源之負載是否過重

29 30 : Tracking Mode Switch :

INDEP. : CH1及CH2的電壓輸出相互獨立

SERIES : CH1及CH2的電壓輸出皆由" CH1 Voltage Control" 控制(即CH2的輸出電壓追隨(tracking) CH1的輸出電壓)且兩者串聯

PARALLEL : CH1及CH2的電壓輸出皆由" CH1 Voltage Control" 控制且兩者並聯

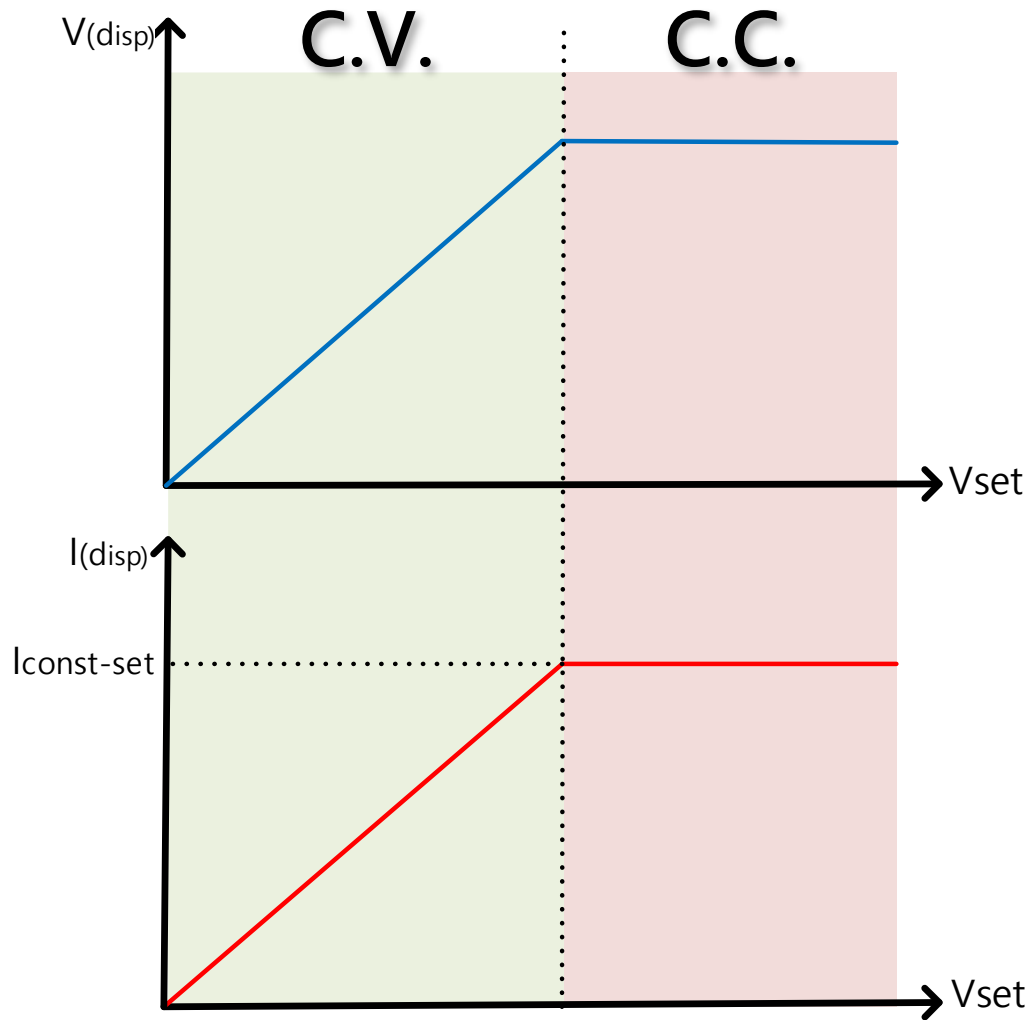
21 ~ 25 : 輸出插孔

19 20 : 5V定壓輸出

# 電源供應器-基本操作步驟

- 打開電源後，將“ Current Control” 略為轉大，使指示燈由“ C.C. Indicator” 轉為“ C.V. Indicator” 。
- 2. 轉動“ Voltage Control” 使“ Meter Display” 顯示出所需之電壓值，則此時輸出電壓即為 Display 所顯示之值。

# 補充說明:定電壓&定電流



$$V = I \times R$$



$$R = \frac{V}{I}$$



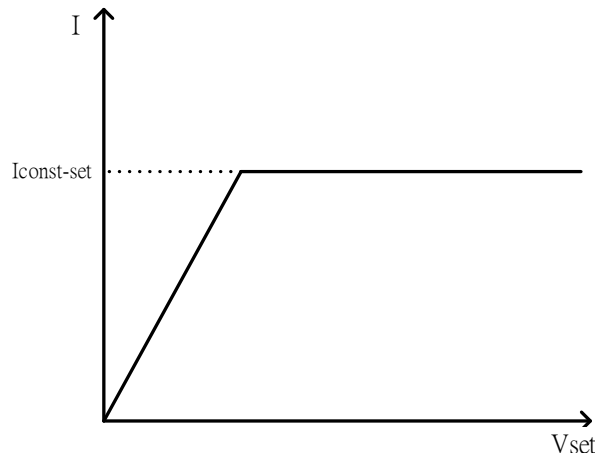
# 電源供應器-操作說明

- Constant **Voltage** Mode :

- " Current Control" 設定之電流值 > 設定電壓下之輸出電流 (電流需求) 。
- " Current Control" 所設定之電流值代表限流警告裝置，可在電路短路或不正常工作時告訴使用者注意，並避免電路或Power Supply 流過過大電流而燒毀。

- Constant **Current** Mode :

- " Current Control" 設定之電流值 < 設定電壓下之輸出電流。
- " Current Control" 所設定之電流值代表限流警告裝置，可在電路短路或不正常工作時告訴使用者注意，並避免電路或Power Supply 流過過大電流而燒毀。



$$V = I \times R$$

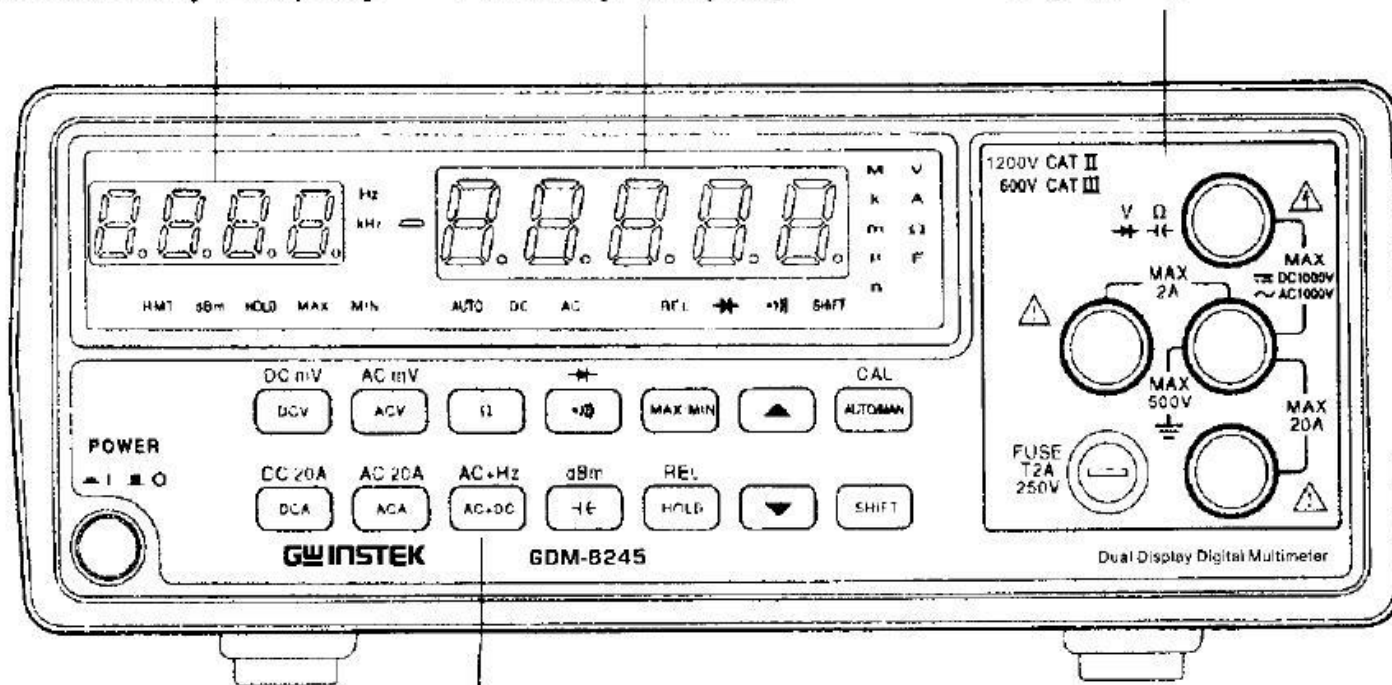
$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

# 數位電表 (Digital Multimeter)

功能：測量電阻值、電容值、交直流電壓值及交直流電流值

Secondary Display      Primary Display      Input Terminals



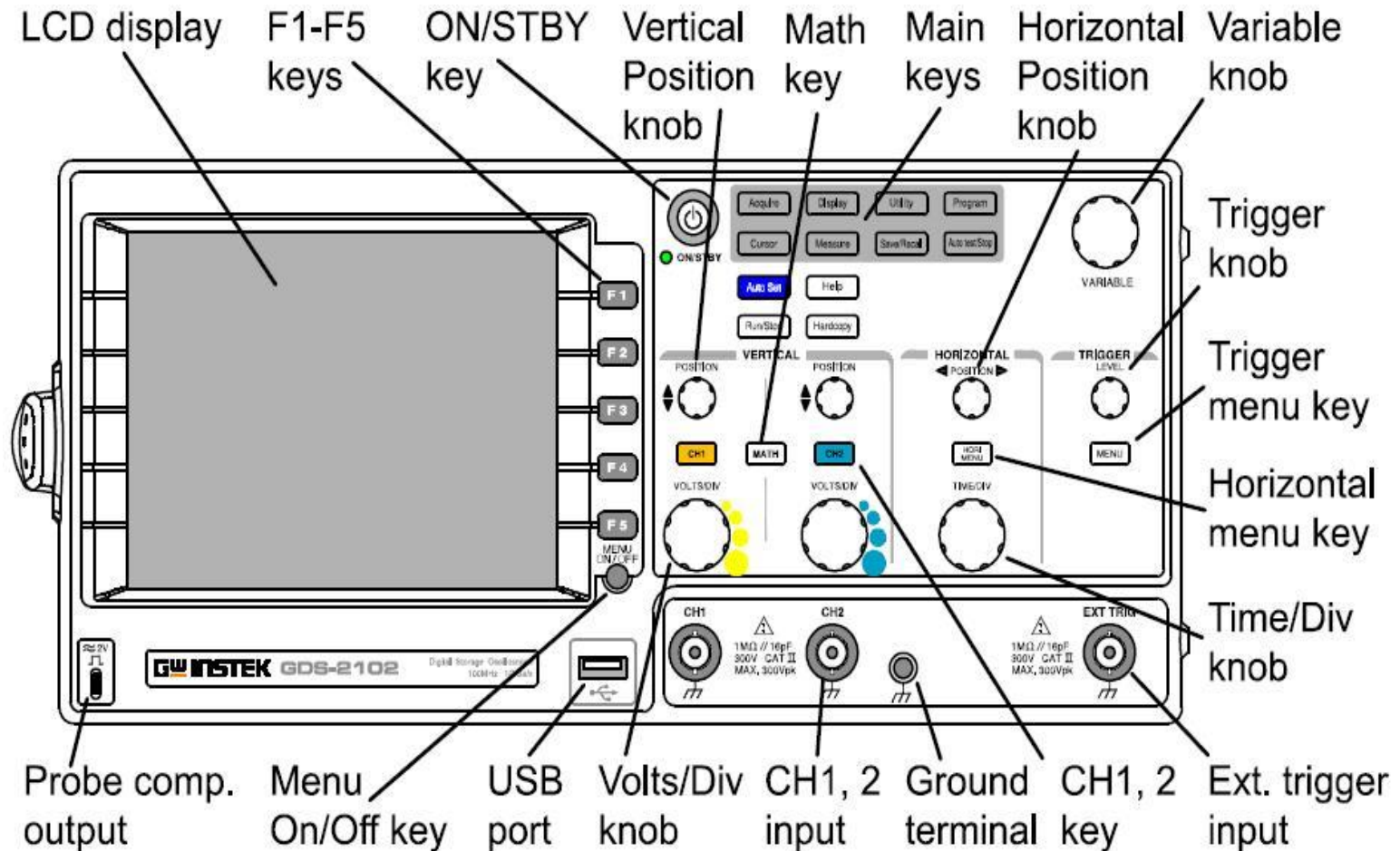
Push Buttons



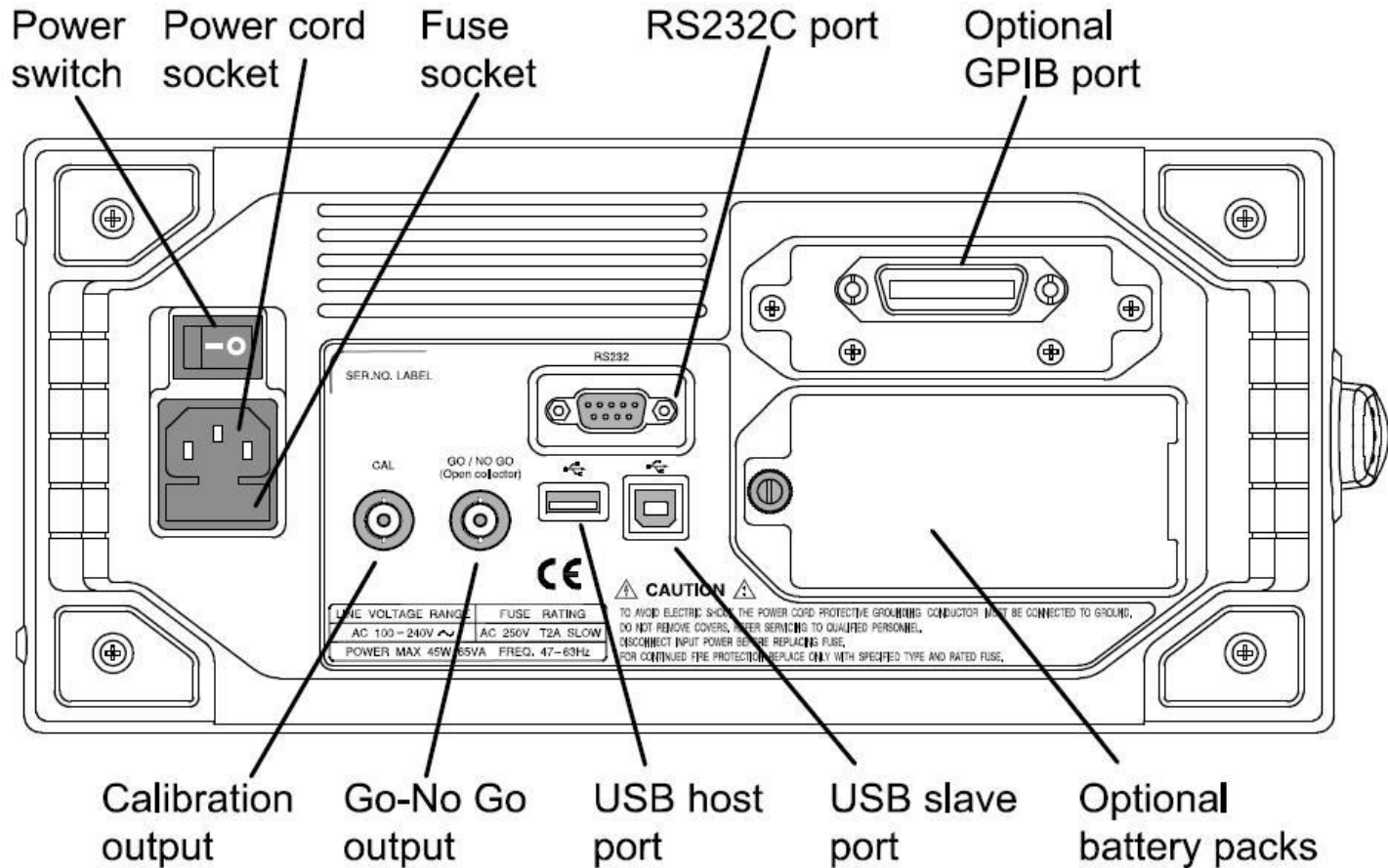
# 數位電表－面板

- 1. POWER：Power ON/OFF
- 2. AUTO/MAN：自動或手動決定測量值所在範圍
- 3. ▲▼：調整測量值所在範圍
- 4. MAX/MIN：量測最大值與最小值
- 5. HOLD：保留測量值
- 6.  $\Omega$  Switch：量測電阻值
- 7. AC+DC/AC+Hz：量測交直流電壓值/交流電壓、頻率值
- 8. ACV/ACmV Switch：量測交流電壓值
- 9. ACA/AC20A Switch：量測交流電流值
- 10. DCV/DCmV Switch：量測直流電壓值
- 11. DCA/DC20A Switch：量測直流電流值
- 12. COM 插孔：共地插孔
- 13. V- $\Omega$  插孔：測量電壓、電容、二極體及電阻用
- 14. 2A 插孔：測量電流用，最大電流不能超過2 A
- 15. 20A 插孔：測量電流用，最大電流不能超過20 A

# 示波器(正面) (Oscilloscope)



# 示波器(背面) (Oscilloscope)



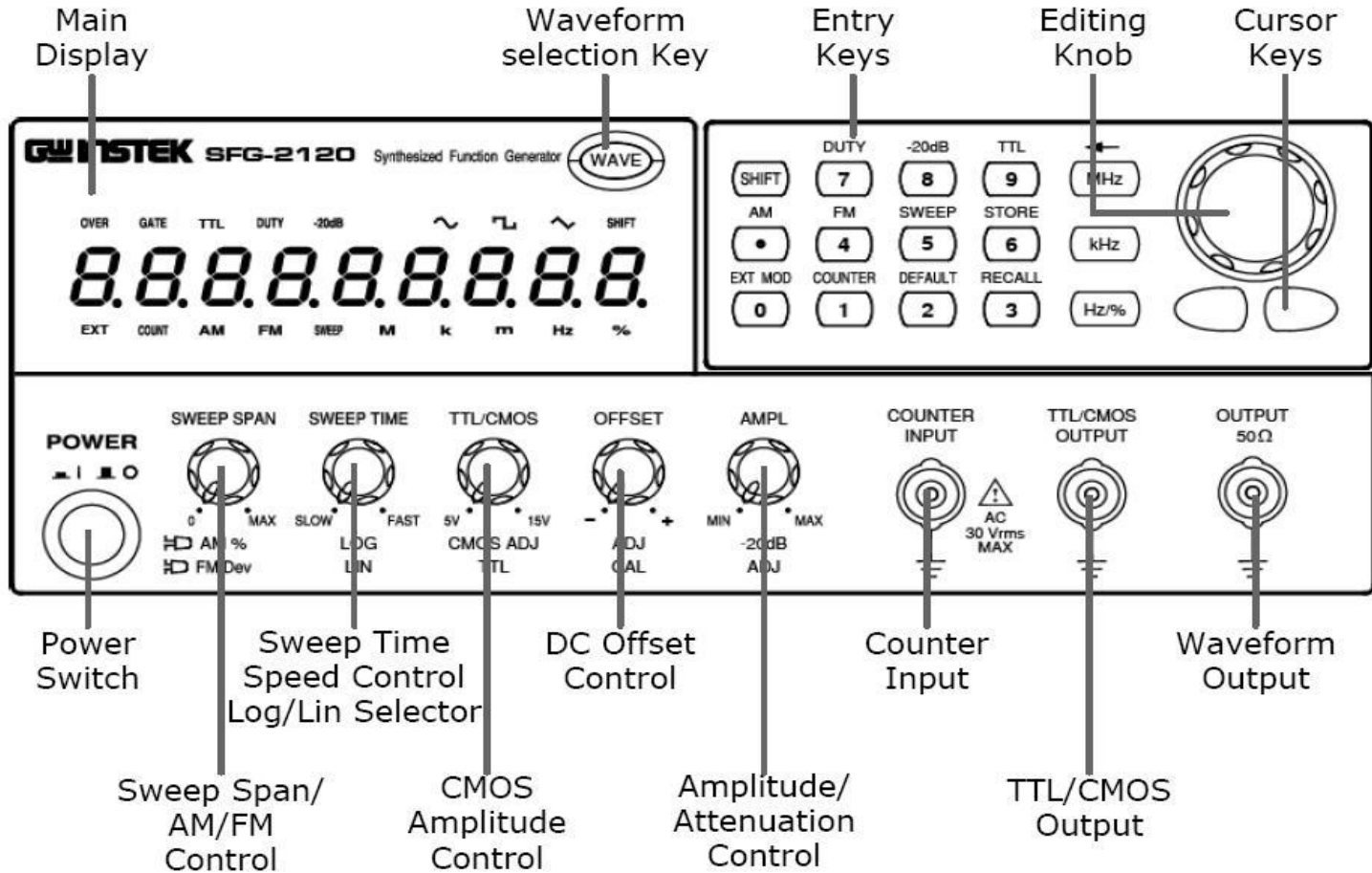
# 示波器 – 面板(1/2)

- 1. On/Standby key : 電源開關
- 2. Vertical position knob : CH1 , CH2 的POSITION 旋鈕，調節波形的垂直位置
- 3. CH1,2 key : CH1 , CH2 的功能表按鈕，顯示垂直波形功能和波形顯示開關
- 4. Math key : MATH 功能按鈕，選擇不同的數學處理功能
- 5. Volts/Div knob : VOLTS/DIV 旋鈕，調節波形的垂直刻度
- 6. Horizontal menu key : HORI MENU 選擇水平功能的功能表
- 7. Horizontal position knob : 水平的POSITION 旋鈕，調整波形的水平位置
- 8. Time/Div knob : TIME/DIV 旋鈕，調整波形的水平刻度
- 9. Trigger menu key : 選擇觸發類型，觸發源和觸發模式
- 10. Trigger knob : 調節觸發準位
- 11. Acquire key : 選擇擷取模式
- 12. Display key : 控制顯示模式
- 13. Utility key : 選擇使用功能
- 14. Program key : 設定為編程模式
- 15. Cursor key : 設定游標類型
- 16. Variable knob : VARIABLE 旋鈕為多功能控制旋鈕
- 17. Measure key : 自動測量
- 18. Auto Set key : AUTOSET 按鈕為自動調節信號軌跡的設定值

# 示波器 – 面板(2/2)

- 19. Hardcopy key : 列印LCD 顯示的資料
- 20. Run/Stop key : 開始和停止波形的擷取
- 21. Save/Recall key : 儲存或取出設定和波形
- 22. Help key : 在LCD 顯示幕上顯示內建的HELP 檔
- 23. Auto test key : 停止重放程式模式
- 24. CH1,2 Input : CH1 和CH2 接受信號的BNC 接頭
- 25. Ground terminal : 接地
- 26. External trigger input外部觸發BNC 接頭
- 27. Power switch : 主電源開關
- 28. Power cord socket : AC 電源插座
- 29. GPIB port : GPIB 介面
- 30. Fuse socket : 保險絲座
- 31. Calibration Output : 自我校正輸出端
- 32. Go-No Go output : “GO/NO GO” 輸出端(產生10 $\mu$ s輸出)
- 33. USB slave port : USB 連接器
- 34. RS232C port : RS-232 介面
- 35. External trigger input : 外部觸發訊號輸入

# (Function Generator)

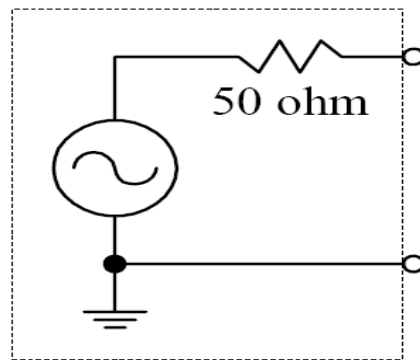


# 訊號產生器 – 面板

- 1 : **POWER** : Power ON/OFF
- 2 : **Main Display** : 顯示輸出訊號之頻率
- 3 : **KHz** : 顯示“**Display**”中數值之單位為KHz 或Hz
- 4 : **MHz** : 選擇所欲產生之頻率為MHz範圍
- 5 : **KHz** : 選擇所欲產生之頻率為KHz範圍
- 6 : **Hz** : 選擇所欲產生之頻率為Hz範圍
- 7 : **WAVE** : 選擇所欲產生之波形
- 8 : **Editing Knob** : 轉盤式調整至所需之頻率值
- 9 : **OFFSET** : 拉出後可調整輸出電壓之直流成份
- 10 : **AMPL** : 調整輸出電壓之振幅
- 11 : **Output** : 波形輸出端，阻抗為50 ohm
- 12 : **TTL/CMOS** : **TTL/CMOS**波形輸出端



# 訊號產生器 – 操作說明與步驟



(a)



Sinusoidal  
waveform



Triangle  
waveform



Square  
waveform

(b)

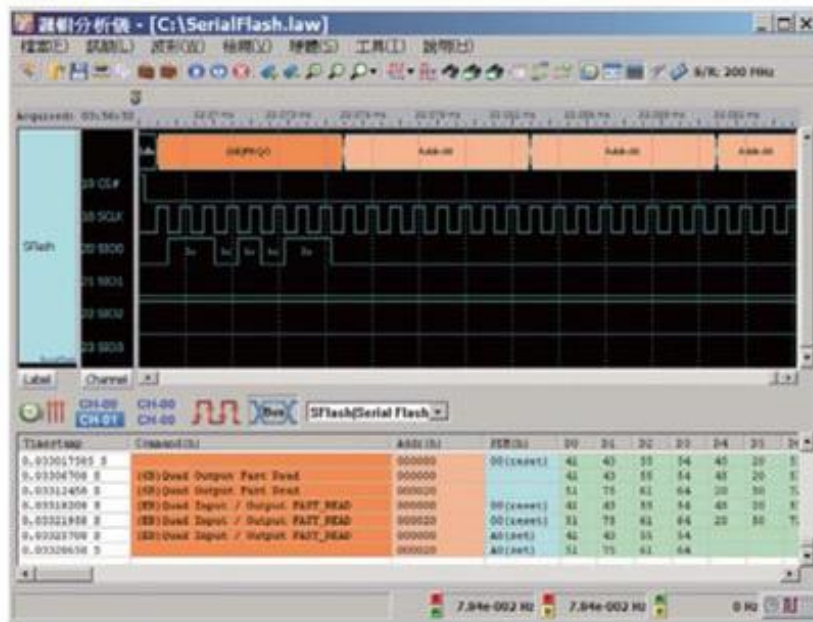
操作步驟：

1. 打開電源後輸入所需之頻率
2. 選擇適當的頻率範圍（“MHz/KHz/Hz” 鍵）
3. 選擇適當之波形（“WAVE” 鍵）
4. 調整” AMPL” 旋鈕至所需之振幅（利用示波器觀察）
5. 必要時，調整” OFFSET” 旋鈕以獲得所需之直流成份

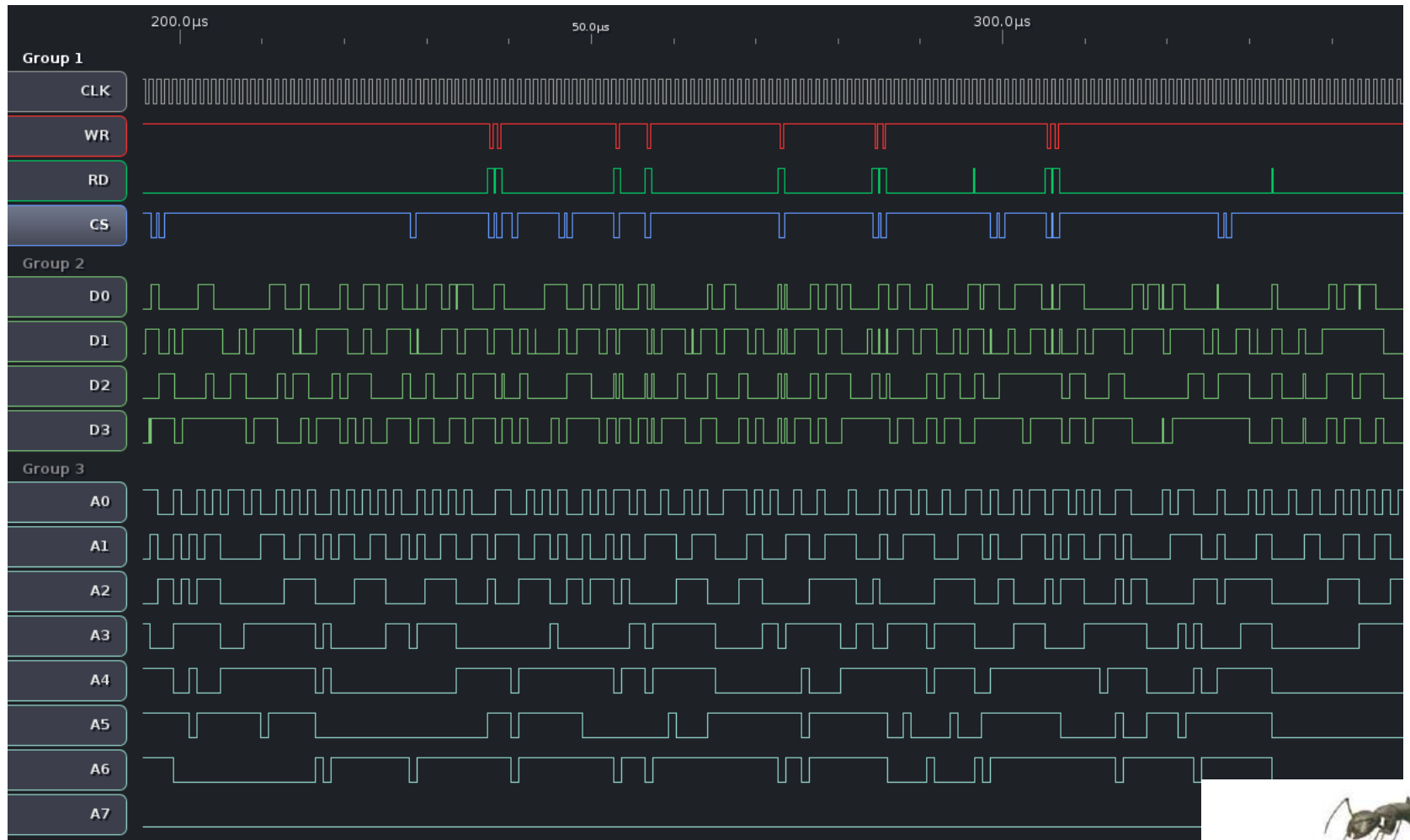


# 補充：邏輯分析儀(1/2) (Logic Analyzer, LA)

軟體畫面



# 補充：邏輯分析儀(1/2) (Logic Analyzer, LA)



# 補充：設備常用接頭



探棒(Probe)



鱷魚夾(Crocodile Clip)



香蕉插頭(Banana Jack)



BNC接頭(BNC Jack)

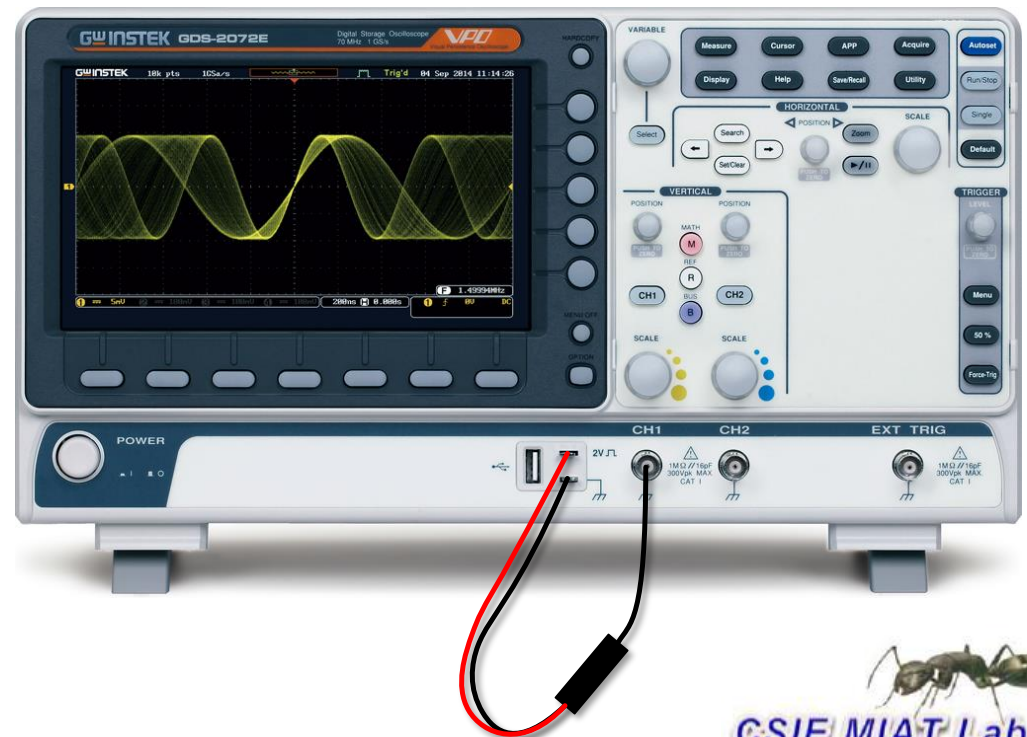
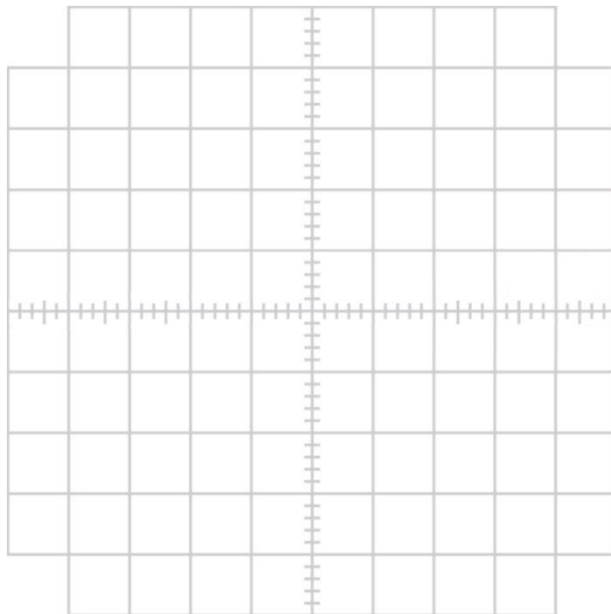
# 實驗一：電壓量測

- 使用數位電表量測電源供應器之輸出電壓，電壓值自行決定，並記錄詳細操作步驟。



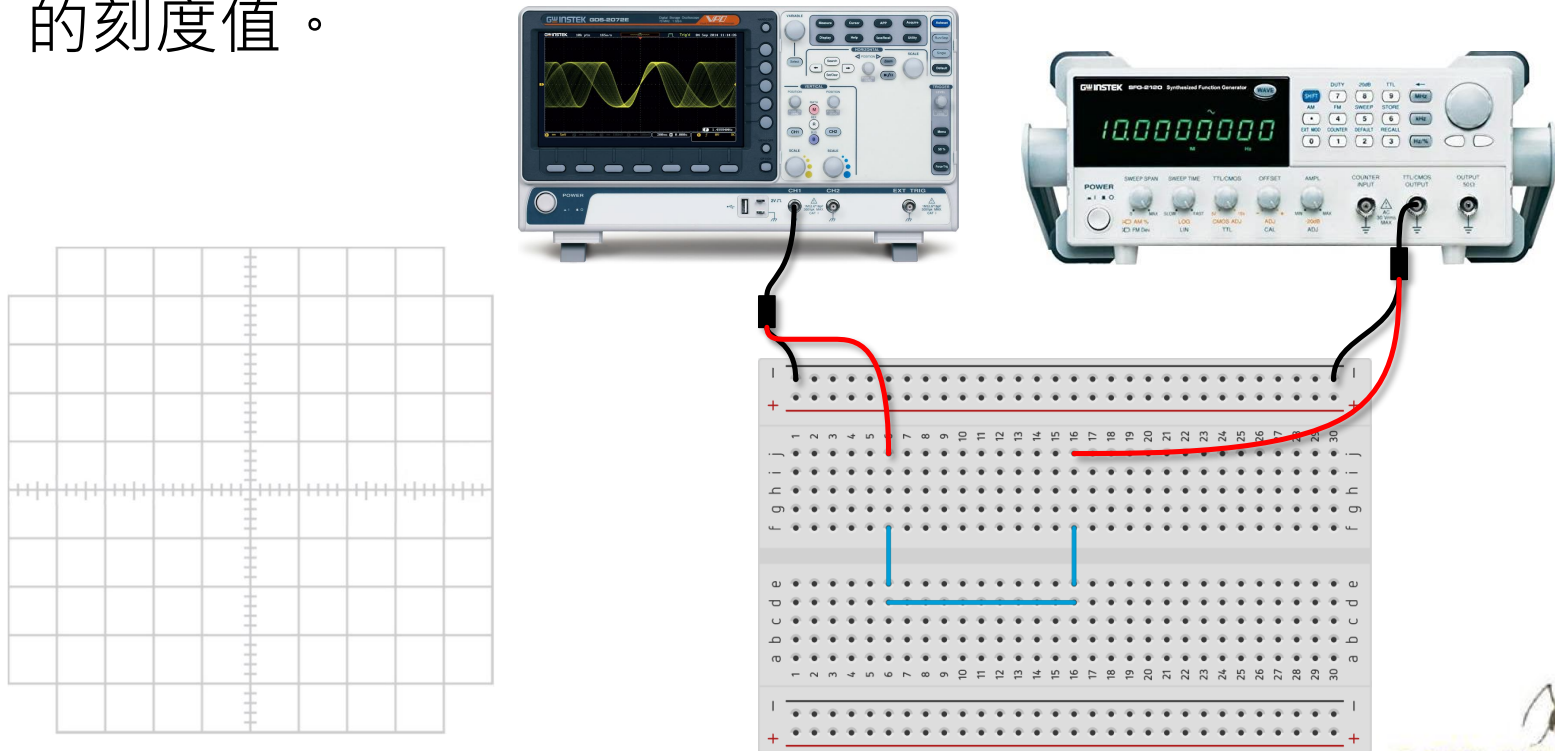
# 實驗二：示波器基本操作

1. 將CH1接至Probe Comp. Output，按下Autoset鈕，待完成自動設定後，觀察波形並記錄X軸與Y軸的單位。
2. 判讀與紀錄此波型的電壓與頻率並畫出該波形。



# 實驗三：函數波產生器與示波器

- 使用含數波產生器產生一個任意頻率的TTL方波，並記錄下頻率值。
- 使用示波器量測上述訊號，畫出波形並標示其x軸與y軸的刻度值。





# 實驗四：PWM與LED

- 使用訊號產生器輸出10KHz方波，並調整duty cycle為20%、50%、70%、80%，輸入下列電路，記錄 $V_{in}$ 的平均電壓並觀察LED A、B於不同的duty cycle時的亮度變化，並說明為什麼。

