

IDEOFY

LA-08

邏輯分析儀 使用手冊

2010-01-11

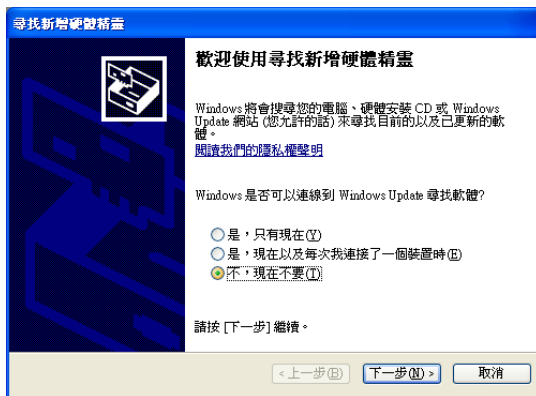
軟體下載

至網站 <http://www.ideofy.com/la-08> 下載最新版本軟體 LA-08.ZIP, 其中包含下列檔案/資料夾:

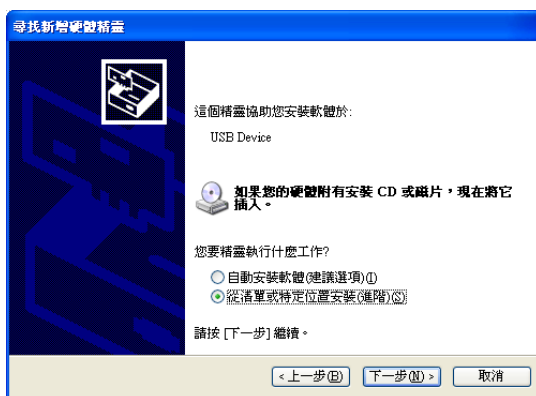
LA-08.EXE	LA-08 主程式
demo.iwf	波形示範檔
demo1.iwf	波形示範檔
driver\	USB 驅動程式資料夾

安裝驅動程式

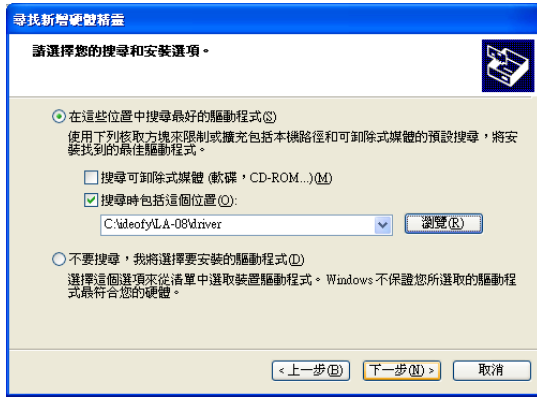
將 LA-08 之 USB 接頭插入 PC 之 USB 座。XP 啟動**尋找新增硬體精靈**, 請依照畫面指示並參考下列步驟完成驅動程式安裝。



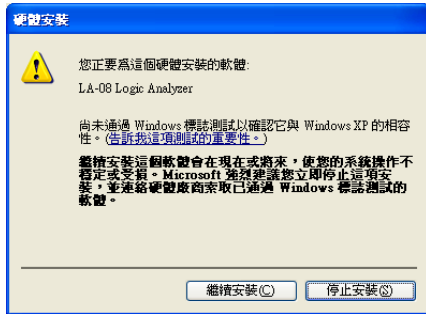
選擇不要連線到 Windows Update 尋找驅動程式



選擇從清單或特定位置安裝



按**瀏覽** 選擇 LA-08 驅動程式所在的資料夾



相容性測試警告 選擇繼續安裝

之後按照畫面指示即可完成安裝.

連接待測電路

LA-08 機殼下方標示



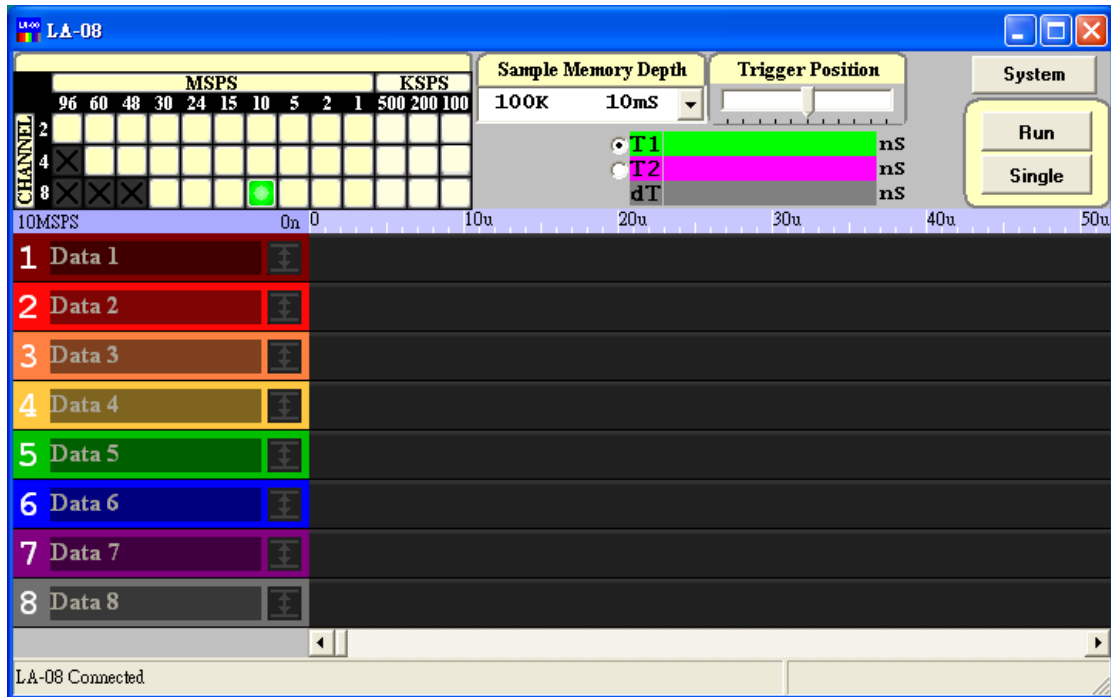
其下對應 9 個間距 2.54mm 的排針, 可安插 1x9-pin 的杜邦端子彩虹測試線. G 為地線 (Ground), 1 至 8 則代表 LA-08 的 8 個輸入信號通道(channel). 安插測試線時請將黑線對齊 G 點, 通道 1-8 與標準色碼相同: 依序為棕,紅,橙,黃,綠,藍,紫,灰; 同時也與軟體顯示的通道顏色吻合.

黑色的 G 線必須連接待測電路之地線.

可用隨附的 PA-619 SMD 精密測試夾來連接待測電路.

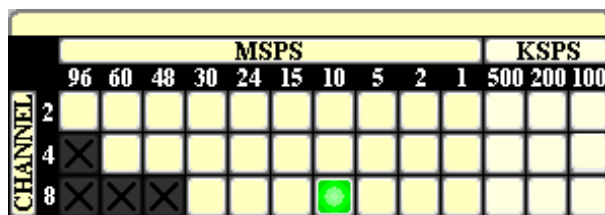
軟體操作

LA-08 主程式無須安裝. 滑鼠雙擊(double click)即可執行. 執行後畫面如下.



以下對各部份功能一一介紹.

取樣頻率與通道數



設定與顯示取樣頻率及通道數. 綠色燈號顯示目前設定.

此面板上方的 MSPS (Mega Samples Per Second; 百萬樣本/每秒)及 KSPS (Kilo Samples Per Second; 千樣本/秒)代表取樣頻率. LA-08 支援最快之取樣頻率為 96MSPS(每秒取樣 96,000,000 次); 最慢 100KSPS(每秒取樣 100,000 次).

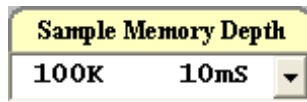
面板左方 CHANNEL 2, 4, 8 分別代表 2, 4, 8 通道. 當 2 通道時僅使用 Data1 與 Data2 做為信號來源; 4 通道使用 Data1 至 Data4; 8 通道則全部 Data1 至 Data8 均可使用. 因硬體的限制, LA-08 最高取樣頻率 96MSPS 僅能在 2 通道時使用; 60MSPS 與 48MSPS 能使用至多 4 通道; 30MSPS 及以下能使用全部 8 通道.

將滑鼠指標移至欲設定之取樣頻率正下方及通道數正右方單擊(click)滑鼠左鍵即可設定. 樣本記憶體深度所顯示的時間長度亦會重新計算.

關於取樣頻率. 取樣頻率要設多快(或多慢)? 取樣頻率愈快擷取到的波形失真愈小, 但

能擷取的時間短，取樣頻率愈慢擷取的波形失真大但時間長。一般而言取樣頻率至少需為待測信號的 4 倍。

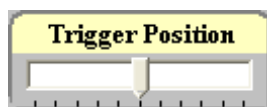
樣本記憶體深度



樣本記憶體深度決定每次擷取波形的樣本點數。在相同取樣頻率下樣本記憶體深度愈大，擷取的波形所跨越的時間越長。樣本記憶體深度選單中每個選項左方表示樣本記憶體深度；右方顯示在當前取樣頻率下之波形時間。**波形時間 = 樣本記憶體深度 / 取樣頻率。**

LA-08 支援樣本記憶體深度從最小的 100K 到最大 Run 模式時之 20M 或 Single 模式時之 50M。

觸發位置



LA-08 可設定觸發點在樣本記憶體的位置，觸發點把樣本記憶體分為兩個部份，在觸發點之前的叫 pre-trigger；之後的叫 post-trigger。當欲量測的波形位於觸發點之後，可把觸發位置往前移；欲量測之波形位於觸發點之前則把觸發位置往後移。觸發位置會以紅色垂直線在波形顯示區標示。

游標位置視窗



左方黑色圓點表示目前游標。T1, T2 兩行代表游標所在的位置。單位是 nS(奈秒; 10^{-9} 秒)。最下方 dT 顯示兩游標的時間間隔。在顯示時間處單擊(click)滑鼠左鍵

可更換目前游標。

尺規



尺規用來顯示空間-時間對應的資訊。尺規最左邊(圖上 10MSPS)顯示擷取波形的取樣頻率，其右方(圖上 0n)是目前顯示的開始時間。再往右就是時間軸刻度。尺規上時間單位是秒(S)，而 mS, uS, nS 分別代表微(mini; 10^{-3})秒，毫(micro; 10^{-6})秒，與奈(nano; 10^{-9})秒。

信號名稱與觸發



LA-08 有 8 個信號通道，每通道的信號可個別設定信號名稱與觸發條件。

信號名稱變更

將滑鼠指標移至信號名稱上方雙擊(double click)可輸入信號的新名稱。輸入完畢按 ENTER 鍵即可完成信號名稱變更。

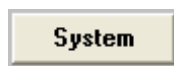
觸發設定

觸發點的定義是，開始擷取波形經過 pre-trigger 之後，第一個符合**所有**通道之觸發條件的樣本點。pre-trigger 大小由前述樣本記憶體深度及觸發位置決定；而各通道之觸發條件則在信號名稱視窗之右方的觸發設定/顯示視窗設定。

LA-08 每個輸入信號均可獨立設定觸發條件。將滑鼠指標移至觸發設定/顯示視窗之上單擊(click)可循環變換觸發條件。觸發條件共有 6 種，其對應圖示表列如下。

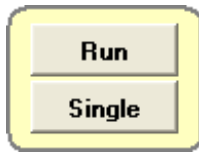
- 
無 (Don't Care)
任何情況均符合
- 
低電位 (Low Level)
必須為低電位(邏輯 0)
- 
高電位 (High Level)
必須為高電位(邏輯 1)
- 
上升緣 (Rising Edge)
前一取樣點為低電位；此點為高電位
- 
下降緣 (Falling Edge)
前一取樣點為高電位；此點為低電位
- 
升降緣 (Either Edge)
上升緣或下降緣均符合

系統選項按鈕



按一下 System 按鈕可進行(1)**Open**: 讀取波形檔, (2)**Save**: 將目前波形存檔, 以及(3)設定協定分析儀(protocol analyzer). 協定分析儀之設定與使用請見相關章節。

波形擷取按鈕



LA-08 有 **Run** 與 **Single** 兩種擷取模式。按下 **Single** 鈕啟動 **Single** 擷取模式：LA-08 開始擷取波形，直至觸發條件發生後停止擷取，接著把波形顯示出來，如此即完成一次 **Single** 擷取。**Run** 模式的不同處在於，波形擷取完畢並顯示出來後，LA-08 會自動起始下一次的擷取，如此重複直至再按一下 **Run** 鈕才停止。

當波形擷取正在進行中，按鈕上的 **Run** 或 **Single** 字樣會變為藍色。可隨時再按一下按鈕停止擷取。

游標

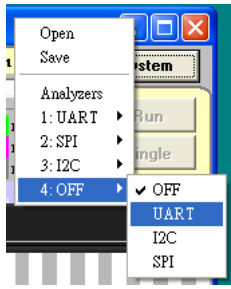
在波形顯示區除了紅色的觸發位置標記，另有兩條不同顏色的垂直線稱之為游標。游標具有標示(marking)與量測兩大功能。LA-08 的兩個游標分別是綠色的 T1 與粉紅色的 T2，在游標位置視窗各有一行顯示其所在位置。此外，游標位置視窗前的黑點標示目前游標。

檢視波形

檢視波形之操作全部以滑鼠完成，選用一只順手的滑鼠有助於迅速確實地檢視波形。以下說明操作方法。

- (1) **置放目前游標**。在波形顯示區單擊(click)滑鼠即可將目前游標置放於滑鼠指標處。
- (2) **升降緣黏著(自動)**。置放游標時附近若有信號上升或下降緣，則游標會自動被置於該處。絕大多數的量測的起始與結束都在升降緣。
- (3) **切換目前游標**有兩個方法。按一下滑鼠中鍵(即滾輪)。亦可在游標位置視窗單擊(click)滑鼠左鍵。
- (4) **放大波形 (zoom in)**。直接以滑鼠拖曳(drag)即可。拖曳的操作如下：按下滑鼠左鍵，移動滑鼠，然後放開左鍵。拖曳時波形區會高亮度標示(high-light)出拖曳區間。
- (5) **縮小波形 (zoom out)**。單擊(click)滑鼠右鍵。
- (6) **波形平移 (pan)**。轉動滑鼠滾輪。

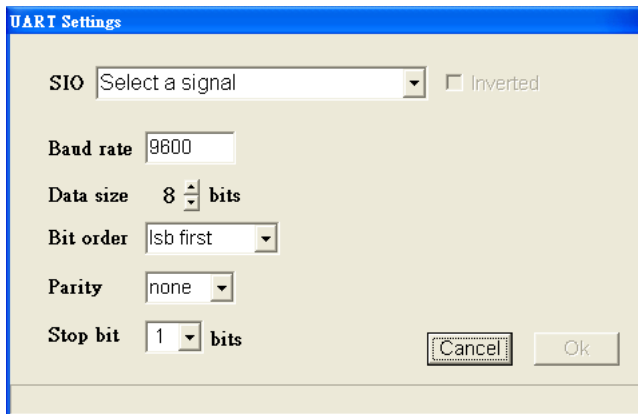
協定分析儀使用說明



LA-08 內建 4 組協定分析儀(Protocol Analyzer), 每組分析儀可啟動 UART, I2C 及 SPI 三種分析功能的其中一種. 分析儀開啓/關閉方法如下: (1)按一下 System 按鈕, (2)選擇 1-4 號分析儀, (3)選擇欲分析之協定, (4)選 OFF 可關閉分析儀. 以下為各協定分析之選項說明.

UART 分析儀

UART 為 Universal Asynchronous Receiver/Transmitter (萬用非同步接收/傳送)之縮寫, 是一種常見的序列(serial)傳輸方式. 在許多地方 serial io (sio), serial port 等名詞亦指稱 UART. UART 也常跟 RS-232 (COM port) 配合使用, 但這兩者並不相同. UART 的設定項目如下.



SIO: 選擇 UART 信號(SIO)

Inverted: 信號反向(未支援)

Baud Rate: 輸入 Baud rate

Data Size: 每筆 data 由幾個 bit 組成

Bit order: 選擇位元順序, 第一個 data bit 是最低有效位元(lsb, least significant bit)或是最高有效位元(msb, most significant bit)

Parity: 奇偶同位校驗, 有 none(無), odd(奇同位), even(偶同位)三個選項

Stop bit: 停止位元寬度, 有 1, 1.5 與 2 三個選項.



分析結果會直接在 SIO 波形上方顯示. 如左圖的波形為傳輸 80 (hex). 矩形左邊對齊第一個 data bit 的開始; 右邊則

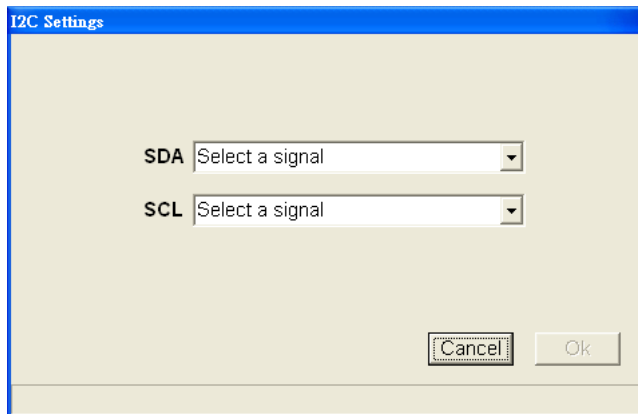
對齊最後一個 data bit 之結束.

※ 請注意 UART 協定分析對每次擷取的波形都需要先找到第一個啓始位元(start bit)才能開始, 故必須先尋找一段足夠久的 idle(信號維持高電位)才會開始分析 UART 協定.

※ 若有 Parity 錯誤會以實心紅色標示.

I2C 分析儀

I2C (Inter-Integrated Circuit) 是由 Philips (現 NXP)發展的低速雙線序列傳輸協定. I2C 的



兩條信號線名爲 SDA(Serial Data Line)與 SCL(Serial Clock). I2C 包含標準(standard), 快速(fast), 及高速(high speed)三種傳輸模式, 依序可支援最高 100Kbps, 400Kbps 與 3.4Mbps 傳輸速率. I2C 分析儀的選項僅需設定 SDA 與 SCL 信號來源.

解譯結果會在 SDA 波形上顯示. 矩形顏色有其意義: (1)黃色: 寫入; (2)

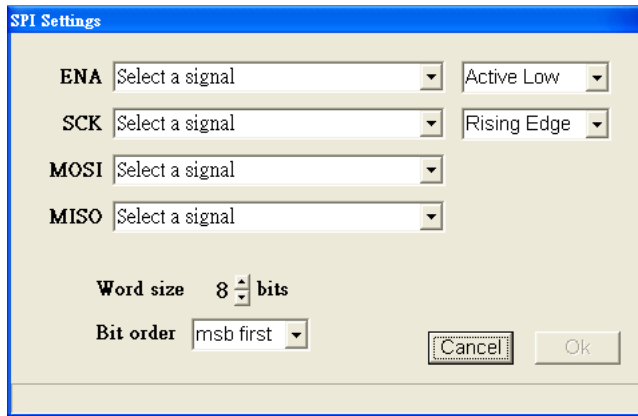
藍色: 讀取; (3)紅色: 無 ACK. :矩形填滿表示爲 start 或 stop conditions. Start condition 會標記 **S**; Stop condition 則標記 **P**. 以下爲 I2C 解碼範例.



SPI 分析儀

SPI (Serial Peripheral Interface)是一種同步全雙工(synchronous full-duplex)序列傳輸協定.

SPI 有 4 條信號線: ENA (enable 信號, 也稱 SS – Slave Select), SCK (Serial Clock), MOSI (Master Out Slave In) 及 MISO (Master Out Slave In). SPI 設定選項如下:



ENA, SCL, MOSI, MISO 選擇信號源.

ENA 信號源右方為選擇 ENA 信號之極性(active low 或 active high).

SCK 信號源右方可選擇 SCK 信號之觸發緣(上升緣觸發或下降緣觸發)

Word Size: 傳輸單位由幾個 bit 組成

Bit order: 選擇位元順序, 第一個 data bit 是最低有效位元(lsb, least significant bit)或是最高有效位元(msb, most significant bit)

SPI 解譯結果會在 mosi 與 miso 波形上顯示. 以下為 SPI 解碼範例.



使用注意事項

- ※ LA-08 暫存擷取資料的方式與傳統邏輯分析儀並不相同. LA-08 主機上的 buffer 記憶體只有 2KB, 能夠做到最高 50M 樣本記憶體功能的原因是靠 USB 2.0 480Mbps 高速傳輸頻寬將擷取的樣本及時地傳回 PC. 這種做法的好處是可省去主機上的樣本記憶體(才能賣得便宜), 缺點是需要等級比較高的 PC 以處理大量的資料, 並且 USB 傳輸並不能保證總是都來得及. 若未能把樣本及時傳回 PC, 主機上的 buffer 會 overflow, 這表示擷取的資料流失.
- ※ 經實測發現, 兩年前購買的 Thinkpad X61 (2.1GHz Core 2 Duo) NB 與 4 年多的 Thinkpad X32 (1.7G Pentium M) 一般而言都不會發生 buffer overrun 的情形. 6 年左右的舊 PC (Celeron 2.4G) 則在需最高頻寬的 30MSPS@8-ch 與 60MSPS@4ch 會發生 buffer overrun.
- ※ 只要電腦達到一定等級, 基本上無需擔心 buffer overrun. 再者, LA-08 有實作 buffer overrun 偵測, 若此狀況不幸發生, 錯誤的資料會被丟棄, 不會顯示在螢幕上.
- ※ 電腦的電源管理會降低 CPU 時脈, 低時脈會造成擷取時發生 buffer overrun 的機率升高. 建議在需要使用高取樣頻率時先關閉電源管理功能.
- ※ 使用 LA-08 時請將 USB 接頭直接插上電腦. 若情況許可最好移除其它 USB 裝置.
- ※ 請定期上網查詢是否有軟體更新. <http://www.ideofy.com>