

PS/2

目的

提供邏輯分析儀在 PS/2 匯流排除錯與分析之快速應用方案。

方法

硬體連接

連接邏輯分析儀的通道0、通道1至PS/2的Clock Pin、Data Pin及接地腳，該量測的工具是透過一個轉接，使得 PS/2 的 Pin 繖裸露在外，方便測量訊號，如圖1。

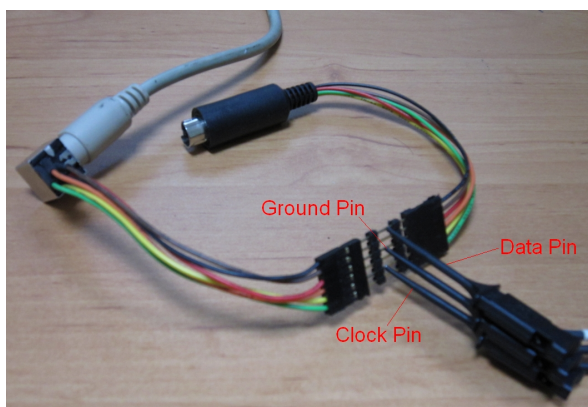


圖 1

硬體設定

設定取樣率

原則上取樣率為待測物頻率的 4~6 倍左右最合適，但是取樣率越高可以看到越細緻的訊號波形。該訊號實際量測的傳輸率約為15KHz。本例使用100KHz的取樣率，如圖2。



圖 2

設定觸發準位

在設定觸發準位之前，建議可使用示波器來觀察 PS/2 的訊號波形，來確定觸發準位電壓值。

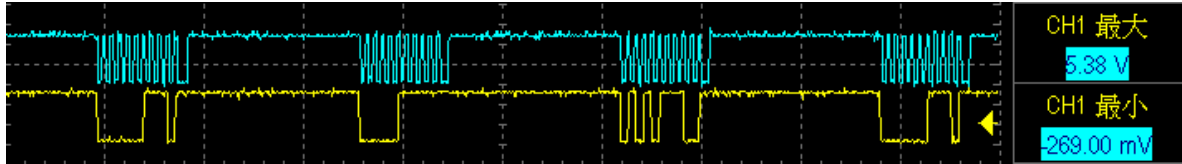


圖 3

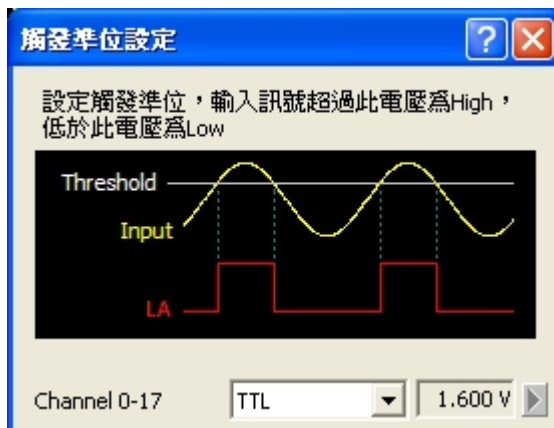


圖 4

PS/2 訊號的電壓最大值及最小值分別為 5.38V 和 -269.00mV 左右，所以邏輯分析儀的邏輯準位使用預設的 1.6V TTL 準位即可，如圖 3 和圖 4。

設定觸發參數

可以根據需求來設定，本例以 CH-00 通道(PS/2 Clock 訊號)變化緣為觸發，如圖 5。



圖 5

軟體設定

硬體設定完畢之後，進行下列軟體設定步驟，如圖 6，再讓邏輯分析儀擷取 PS/2 訊號，並用匯流排分析軟體來做分析，如圖 7。

通道選擇：Clock 為 CH 0，Data 為 CH 1。

分析設定：該例為按下鍵盤按鍵的資料，掃描碼轉成鍵盤碼。

選擇要分析的範圍：預設的整個緩衝區。

設定欄位的顏色：最後設定 PS/2 欄位顏色，按下確定，即分析 PS/2 的訊號。



圖 6

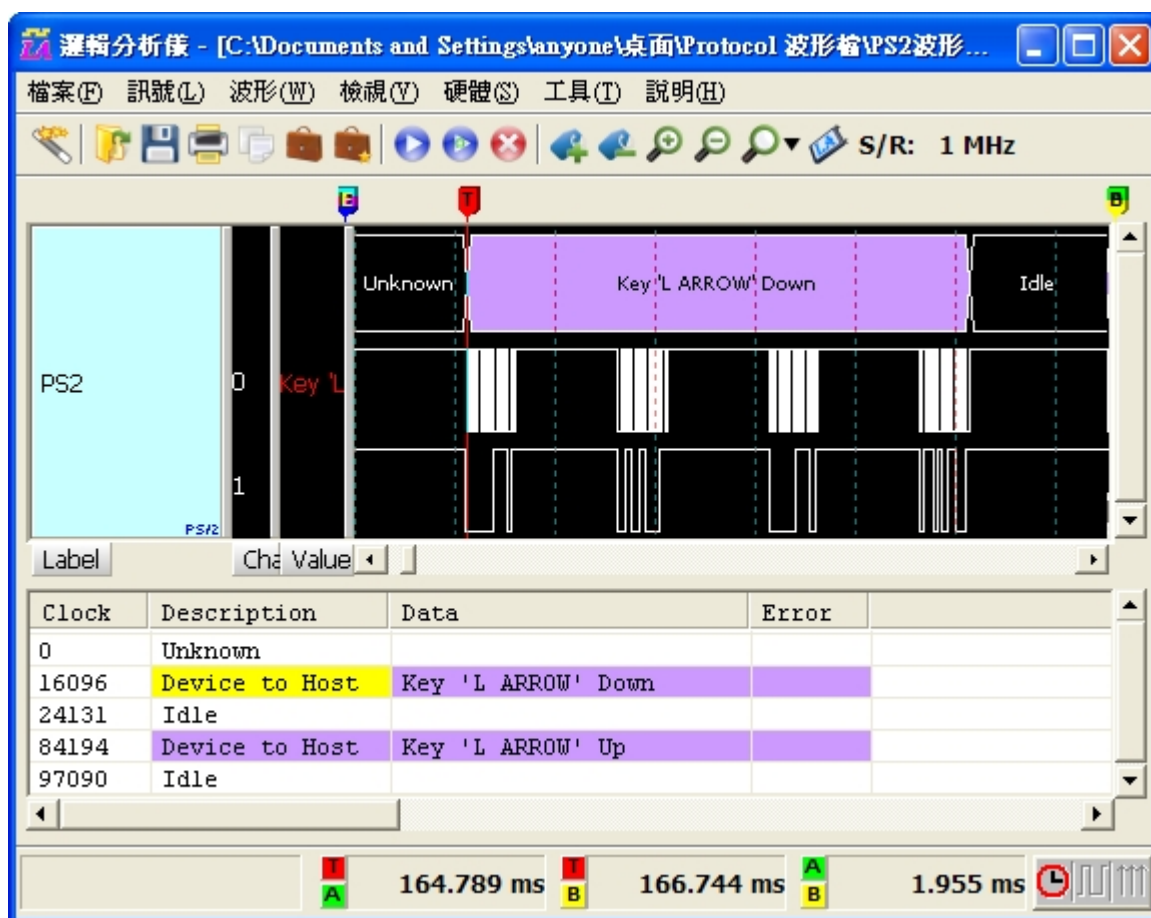


圖 7

PS/2 通訊協定

簡介

PS/2 接口是一種 PC 相容型電腦系統上的介面，可以用來連結鍵盤及滑鼠。PS/2 的命名來自於 1987 年時 IBM 所推出的個人電腦：PS/2 系列。PS/2 滑鼠連接通常用來取代舊式的序列滑鼠接口（DB-9 RS-232）；而 PS/2 鍵盤連接則用來取代為 IBM PC/AT 所設計的大型 5-pin DIN 接口。PS/2 的鍵盤及滑鼠介面在電氣特性上十分類似，其中主要的差別在於鍵盤介面需要雙向的溝通。如果對調鍵盤和滑鼠的插槽，大部份的桌上型電腦主機板將不能識別出鍵盤及滑鼠，如圖 8。

目前 PS/2 接口已經慢慢的被 USB 所取代，但大部份的桌上型電腦仍然提供 PS/2 接口。有些滑鼠可以使用轉換器將接口由 USB 轉成 PS/2，亦有可從 USB 分接成鍵盤滑鼠用 PS/2 接口的轉換線。

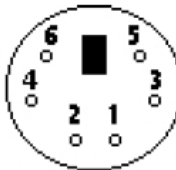
Male	Female	6-pin Mini-DIN (PS/2):
		1 - Data
		2 - Not Implemented
		3 - Ground
		4 - +5v
(Plug)	(Socket)	5 - Clock
		6 - Not Implemented

圖 8

PS/2 滑鼠和鍵盤履行一種雙向同步串列協定，換句話說，每次資料線發送一位元資料，並且每在時脈線發出一個脈衝就被讀入。鍵盤/滑鼠可以發送資料到主機而主機也可以發送資料到設備，但主機總是在匯流排上有優先權，它可以在任何時候抑制來自於鍵盤/滑鼠的通訊，只要把時脈線拉低即可。

從鍵盤或滑鼠發送到主機的資料在時脈信號的下降緣被讀取；從主機發送到鍵盤/滑鼠的資料在上升緣被讀取。不管通訊的方向怎樣，鍵盤和滑鼠總是產生時脈訊號。如果主機要發送資料，它必須首先告訴設備開始產生時脈訊號。最大的時脈頻率是 33KHz，而且大多數設備工作在 10-20KHz。如果要製作一個 PS/2 設備，推薦把頻率控制在 15KHz。左右這就意味著時脈應該是高 40 μ s 低 40 μ s。

設備到主機的通訊

鍵盤和滑鼠使用一種每 11 Bit 為一個封包的串聯協議，如圖9。

1 start bit. This is always 0.	1個起始位元，總是為0。
8 data bits, least significant bit first.	8個資料位元，低位元在前。
1 parity bit (odd parity).	1個檢查位元，奇同位檢查。
1 stop bit. This is always 1.	1個停止位元，總是為1。

圖 9

資料和時脈線都是平常保持高電位。當鍵盤或滑鼠等待發送資料時，它首先檢查時脈線以確認它是否是高電位。如果不是，那麼是主機抑制了通訊，設備必須緩衝任何要發送的資料直到重新獲得匯流排的控制權(鍵盤有16 位元組的緩衝區而滑鼠的緩衝區僅存儲最後一個要發送的資料包)。如果時脈線是高電位，設備就可以開始傳送資料，參考圖10。

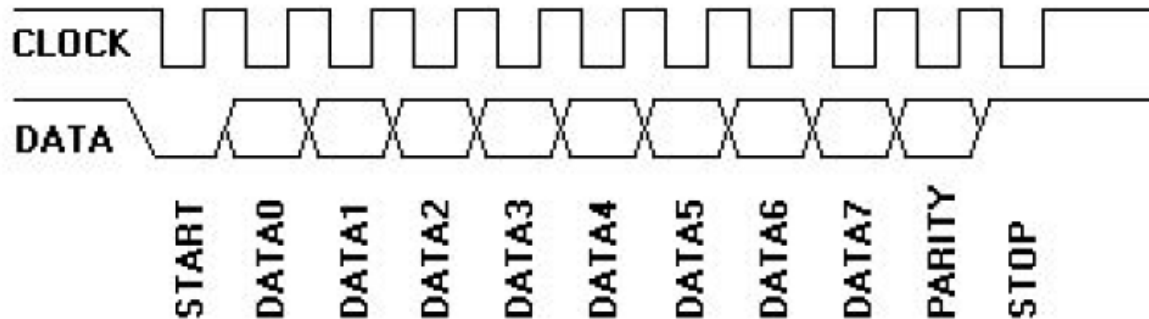


圖 10

在時脈頻率為10-16.7KHz時，從時鐘脈衝的上升緣到一個資料轉變的時間至少要有 $5\mu s$ 。資料變化到時鐘脈衝的下降沿的時間至少要有 $5\mu s$ 並且不大於 $25\mu s$ 。這個定時非常重要，應該嚴格遵循它。主機可以在第11個時鐘脈衝(停止位元)之前把線拉低，導致設備放棄發送當前位元組(這是非常罕見的)。在停止位元發送後，設備在發送下一個封包前至少應該等待 $50\mu s$ 。這將給主機時間當它處理接收到的位元組時抑制發送(主機在收到封包時，通常自動做這個)。在主機釋放抑制後，設備至少應該在發送任何資料前等 $50\mu s$ 。

主機到設備的通訊

主機發送到設備的封包，有點不同於設備發送到主機的 11 Bit 封包。

PS/2 設備總是產生時脈信號。如果主機要發送資料，它必須首先把時脈和資料線設置為「請求發送」狀態，步驟：

1. 通過下拉時脈線至少 $100\mu s$ 來抑制通訊。
2. 通過下拉資料線來啓用「請求發送」，然後釋放時脈線。

設備應該在不超過 $10ms$ 的間隔內就要檢查這個狀態。當設備檢測到這個狀態，它將開始產生時脈信號，並且時脈脈衝標記下輸入八個資料位元和一個停止位元。主機僅當時脈線為低的時候改變資料線，而資料在時脈脈衝的上升緣被讀取。這和發生在設備到主機通訊的過程中正好相反。

在停止位元發送後，設備要應答接收到的位元組，就把資料線拉低並產生最後一個時脈脈衝。如果主機在第 11 個時脈脈衝後不釋放資料線，設備將繼續產生時脈脈衝直到資料線被釋放，然後設備將產生一個錯誤。參照圖11和圖12。

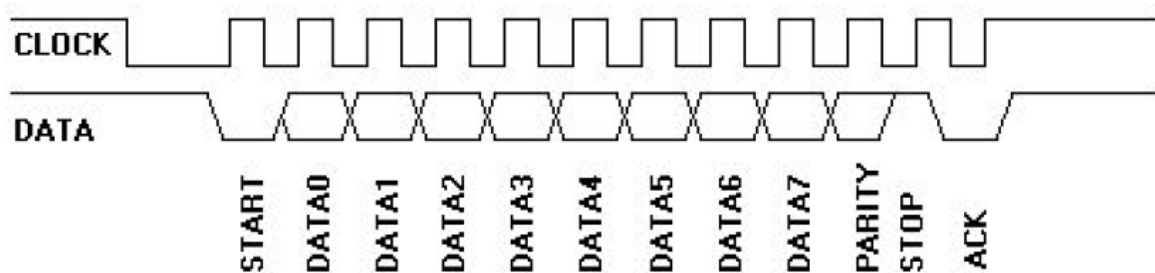


圖 11

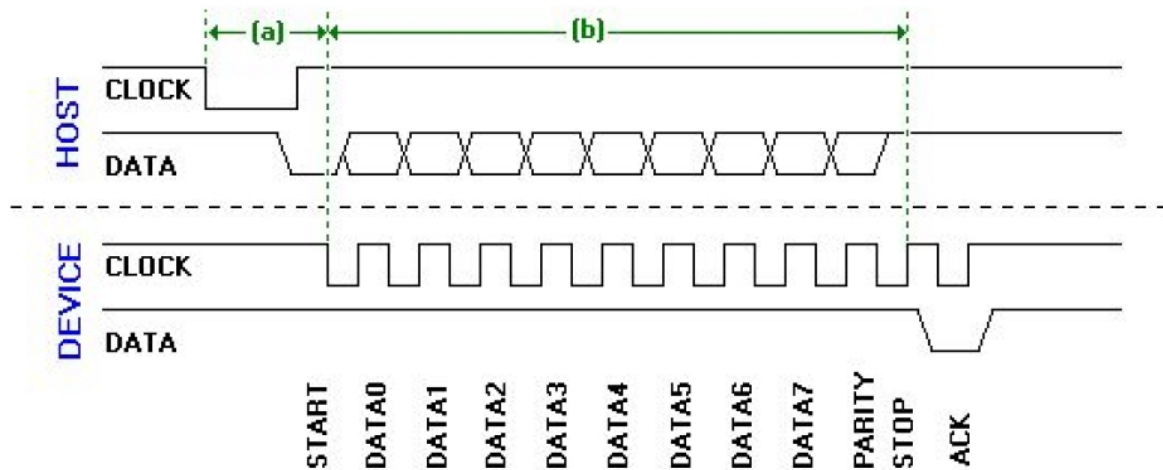


圖 12

圖 12 描述了兩個重要的定時條件：(a) 和 (b)。(a) 在主機最初把書記線拉低後，設備開始產生時脈脈沖的時間，必須步大於 15 ms ；(b) 資料包被發送的時間必須不大於 2 ms 。如果這兩個條件不滿足，主機將產生一個錯誤。在封包收到後，主機爲了處理資料立刻把時脈線拉低來抑制通訊。如果主機發送的要求有一個回應，這個回應必須在主機釋放時脈線後 20 ms 之內被收到。如果沒有收到，則主機產生一個錯誤。在設備到主機通訊的情況中，時脈改變後的 $5\text{ }\mu\text{s}$ 內不應該發生資料改變的情況。

聯絡我們

有關皇晶科技電子量測產品、應用及服務的詳細資訊，可查詢我們的網站:

<http://www.acute.com.tw/>

電子郵件信箱: service@acute.com.tw

皇晶科技股份有限公司

台北縣三重市 24159 重新路 5 段 609 巷 12 號 2 樓之 8 (湯城園區)

電話:+886-2-2999-3275

傳真:+886-2-2999-3276

本資料中的產品規格及說明如有修改，恕不另行通知。

版權© 2010 皇晶科技股份有限公司