

S/PDIF 數位音訊量測剖析 - 解決複雜設計驗證

S/PDIF簡介

S/PDIF (Sony Philips Digital Interconnect Format)是由Sony及Philips在80年代初期針對一般家用音響器材所擬定的一種數位訊號傳輸介面，基本上是以AES / EBU（也稱為AES3）專業用數位介面為基準參考所修改出的家用版本，S/PDIF優點是可以用較低的成本來實現數位訊號傳輸。現今以IEC 60958標準規範來囊括取代AES/EBU及S/PDIF，而IEC 60958規範中定義了三種主要型態。

IEC 60958 TYPE 1 Balanced -

三線式傳輸，使用110Ω的屏蔽絞線及XLR接頭，適用於專業級的環境。（如圖一）

IEC 60958 TYPE 2 Unbalanced -

使用75Ω的同軸線及RCA接頭，適用於一般家用環境。（如圖二）

IEC 60958 TYPE 2 Optical -

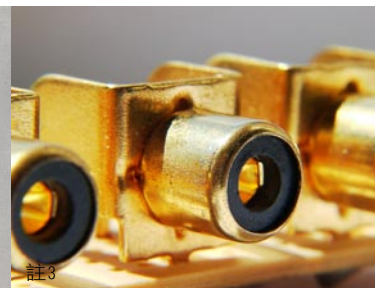
使用光纖傳輸及Toslink光纖接頭，同樣適用於一般家用環境。（如圖三）



註1



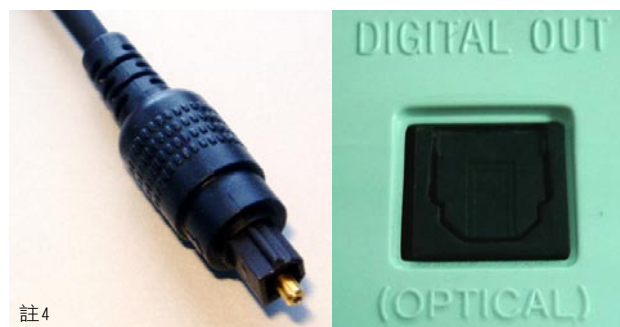
註2



註3

► 圖一：XLR公/母接頭

► 圖二：RCA接頭及插座



註4

► 圖三：Toslink光纖接頭及插座

IEC 60958簡稱為IEC 958，IEC 60958 TYPE 1即為ASE/EBU (AES3)，而IEC 60958 TYPE 2 即為S/PDIF，雖然IEC 60958 TYPE 2 的規範中定義接頭使用RCA或是光纖，但近年來一些使用S/PDIF的專業器材改用BNC接頭搭配75Ω的同軸線來取得較好的傳輸品質，下(表一)為AES/EBU及S/PDIF比較表。

	AES/EBU	S/PDIF
線材	110Ω的屏蔽絞線	75Ω的同軸線或光纖
接頭	XLR 3 Pin接頭	RCA或BNC接頭
最大位元數	24Bits	標準為20Bits (可支援24Bits)
訊號準位	3 ~ 10V	0.5 ~ 1V
編碼	雙相符號編碼 (Biphase Mark Code)	雙相符號編碼 (Biphase Mark Code)

► 表一：AES/EBU及S/PDIF比較表

S/PDIF實際測量

市面上有許多種影音光碟機均支援S/PDIF輸出，此次測量的訊號來源為ETIC DVD PLAYER，此款DVD播放機便支援S/PDIF輸出，(圖四)為該播放機背部插座。而(圖四)中的RCA接頭即為這次測量的主角 - S/PDIF訊號，(表一)中提到S/PDIF訊號準位一般為0.5V ~ 1V，為能正確測量S/PDIF訊號，訊號準位也是需注意的部份。為了進行測量，在連接測試線時使用RCA公接頭(如圖五)，方便連接測試線。

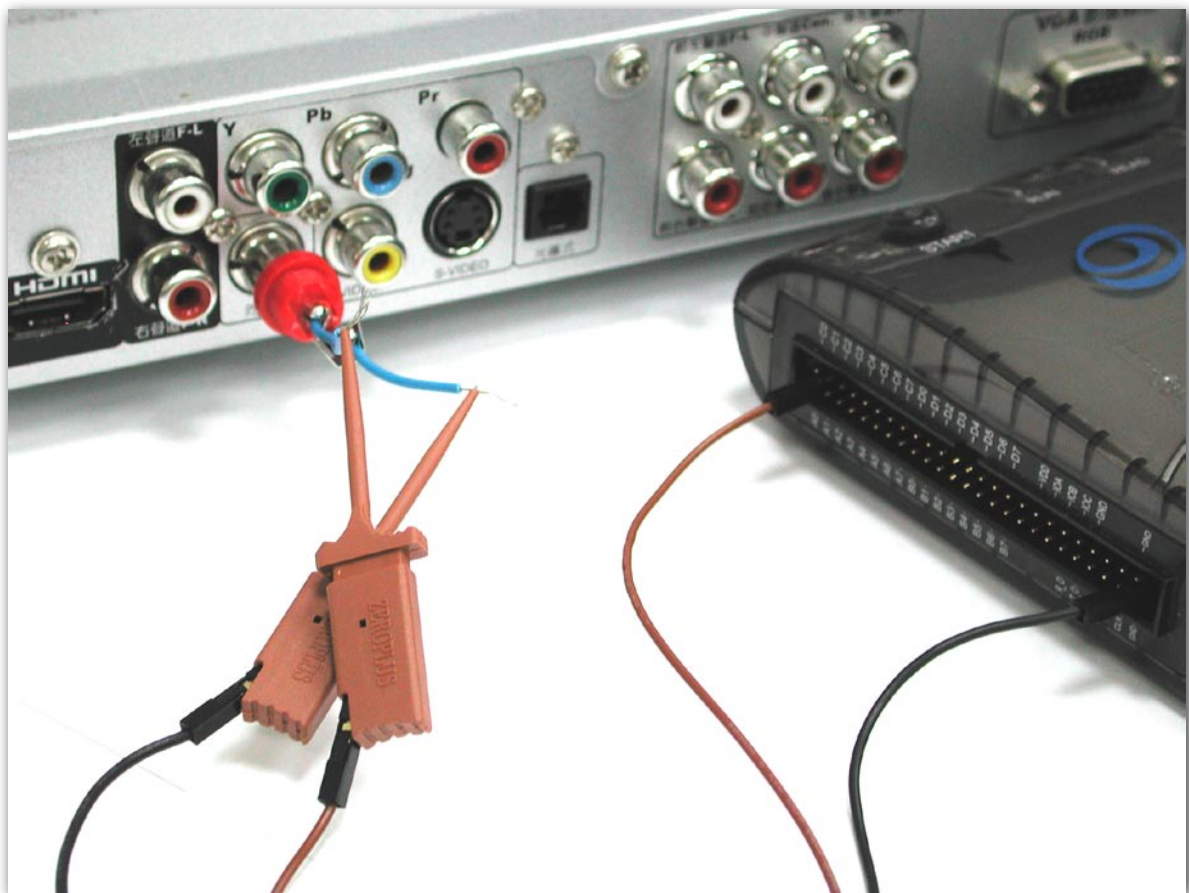


► 圖四：ETIC DVD PLAYER背部插座

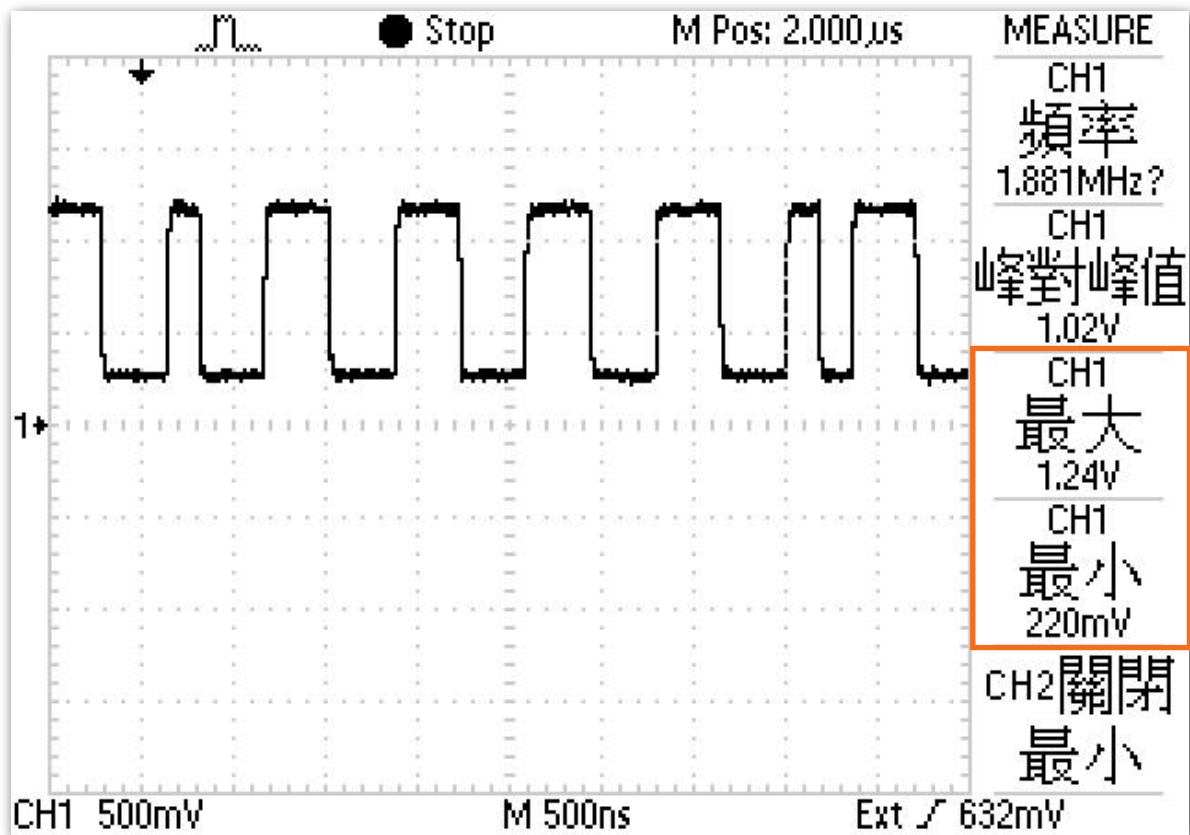


► 圖五：RCA公接頭

將RCA公接頭焊上連接線牽出測試接點後再接上DVD PLAYER後方的S/PDIF端子，並透過孕龍科技邏輯分析儀隨附測試鉤夾取測試點，再接至孕龍邏輯分析儀，連接完成如(圖六)所示。(圖六)中使用測試鉤來連接訊號接地端，白色的測試線連接S/PDIF訊號端，因S/PDIF的訊號準為為0.5V ~ 1V，透過示波器的自動測量部分，可看出目前待測訊號為1.02VPP、1.24Vmax、220mVmin(如圖七所示)。



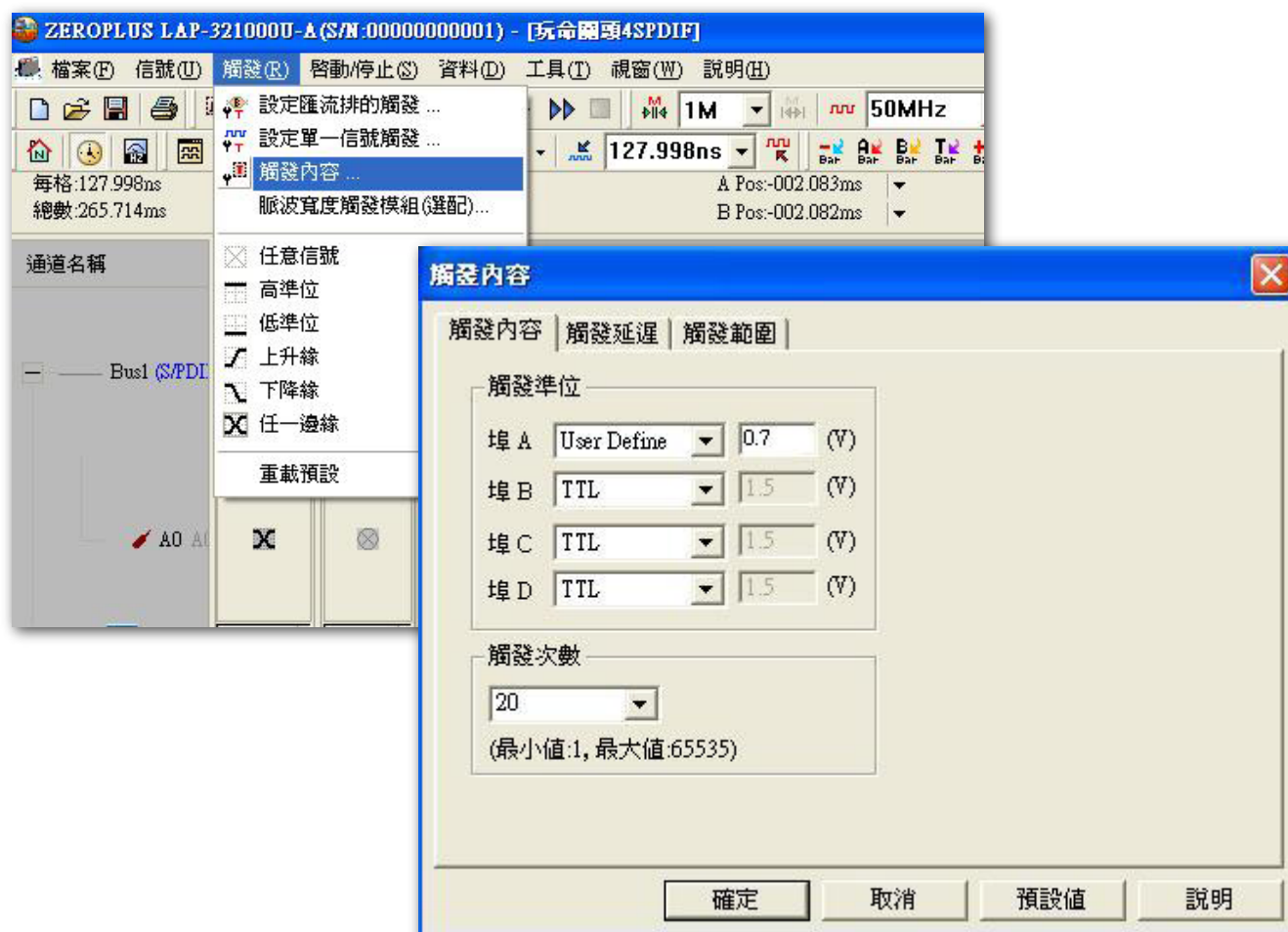
► 圖六：測試線與S/PDIF端子連接完成



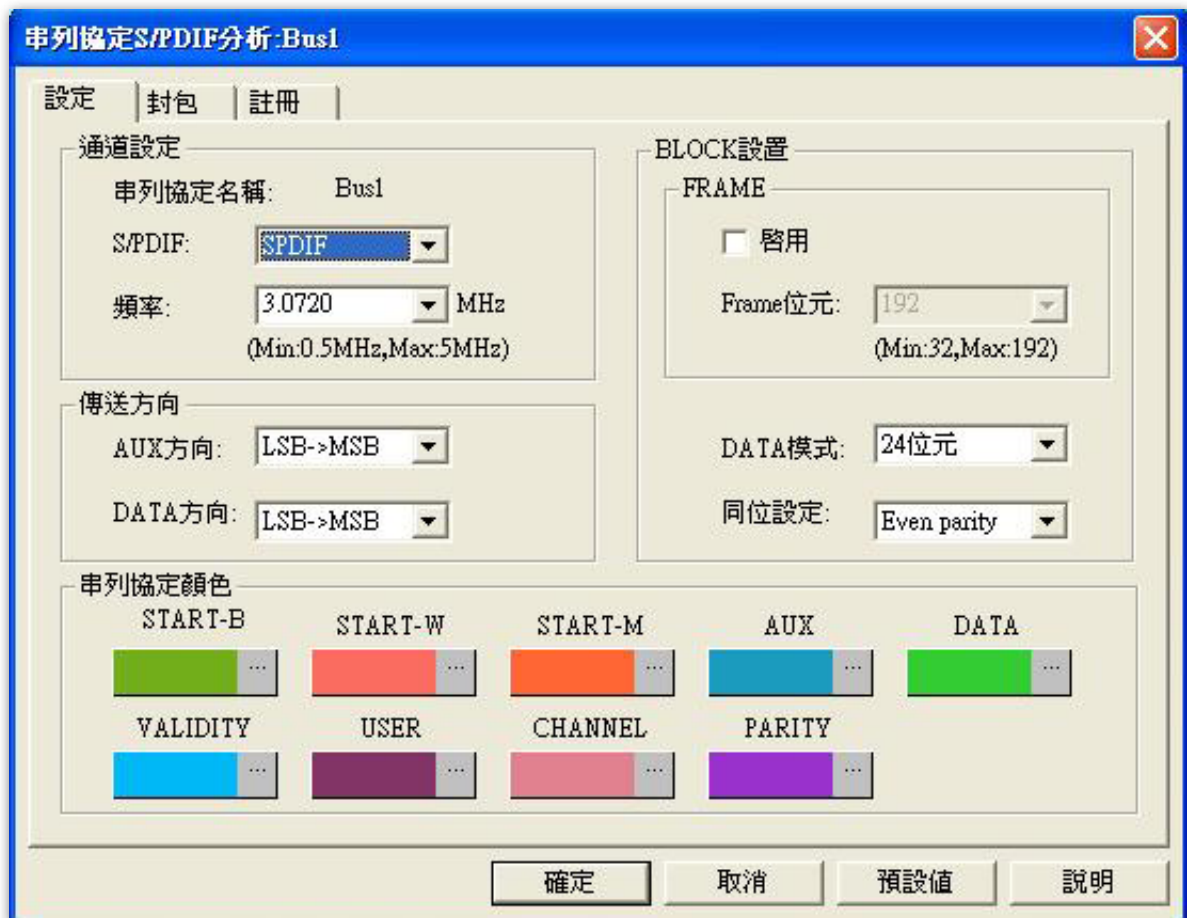
► 圖七：S/PDIF訊號準位顯示

開啟孕龍邏輯分析儀軟體，在進行訊號測量前必須先調整觸發準位設定值，以免造成無法擷取訊號的狀況。因待測訊號中電壓準位為0.5V~1V（參照表一），最合適的觸發準位值為 $(0.5+1)/2=0.7V$ ，點選觸發功能表中的觸發內容，選擇埠A中的User Define並輸入0.7V來設定觸發準位數值（如圖八所示）。

設定完觸發準位後便可進行訊號擷取（詳細軟體操作步驟請參考孕龍科技網站）（圖九）為實際測量之結果顯示。

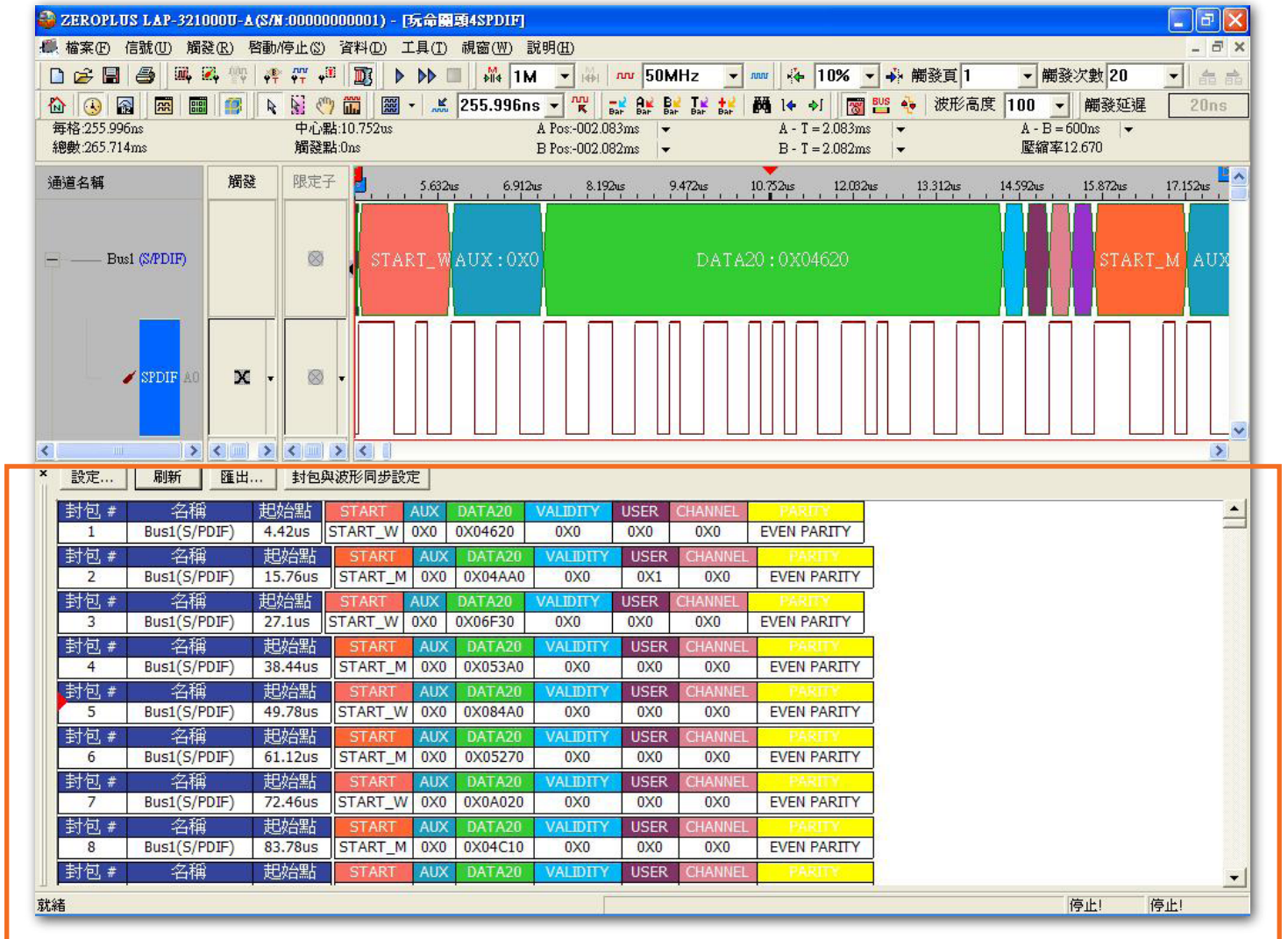


► 圖八：設定觸發準位



► 圖九：孕龍科技邏輯分析儀S/PDIF匯流排分析模組設定畫面

依照S/PDIF訊號格式進行模組設定，設定完畢後點選確定就可以進行解碼，(圖十)為孕龍科技邏輯分析儀S/PDIF匯流排分析模組設定畫面。



► 圖十：使用孕龍科技邏輯分析儀分析S/PDIF訊號

孕龍邏輯分析儀S/PDIF匯流排協定分析模組介紹

一、通道設定：

1. 設定S/PDIF訊號輸入通道。
2. 設定S/PDIF訊號頻率，預設值有2.8244MHz、3.0720 MHz、2.0480 MHz，可讓使用者自行輸入0.5 MHz至5 MHz。



二、BLOCK設置：

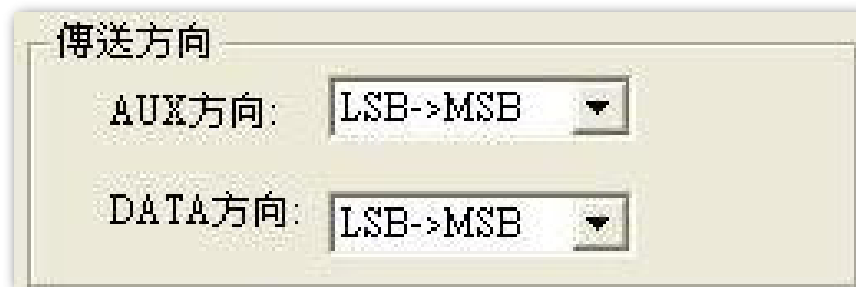
FRAME：當啟用該功能時可設定Frame位元長度，預設值有32bits、192bits，使用者可自行輸入32bits ~ 192bits。

DATA模式：每一筆DATA位元長度，共有24位元、20位元及16位元可選擇。

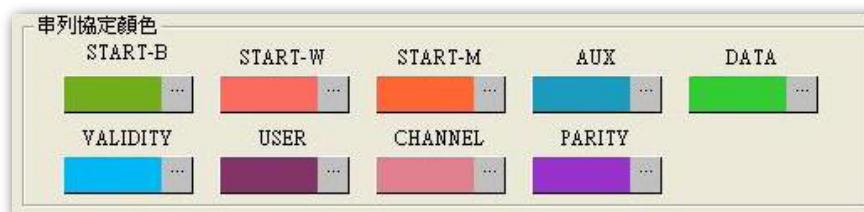
同位設定：設定每一筆資料的同位元檢查方式。



- 三、傳送方向：可設定AUX及DATA資料傳送的高低位元方向。



- 四、匯流排協定顏色：可設定每一個封包顯示的顏色。



- 五、封包簡介：

START-B、START-M、START-W：表示封包起始宣告，宣告該資料傳送為左聲道、右聲道或是立體聲…等等，也稱為Preamble B、Preamble M、Preamble W。

- **AUX**：當資料封包長度為24位元時，AUX會出現在資料封包前4個位元作為標示，若資料封包長度為20位元及16位元時，AUX可忽略。
- **DATA**：資料位元長度，有24位元、20位元及16位元。
- **VALIDITY**：用於標示該段封包資料是否有效，當VALIDITY為1時表示有效，VALIDITY為0時表示該段封包資料無效。
- **USER**：使用者定義，例如可顯示歌曲時間，或是目前播放的音軌編號等。
- **CNANNEL**：通道開關，為0時表示該筆封包不輸出，為1時該筆封包輸出。
- **PARITY**：同位元檢查，分奇同位及偶同位檢查。



總 結

音訊處理從早期的類比訊號漸漸變成數位訊號，同時也推出越來越多的消費性產品，如MP3隨身聽，DVD PLAYER等，這些產品內都使用到大量的數位訊號傳遞，如IIS、PCM或是本文的S/PDIF。這些數位訊號對於產品開發都扮演著重要的角色，也正因有這些數位訊號，才能夠使得市面上的消費性產品可以擁有多種強大的功能，擁有輕巧的體積。但是，這也正考驗著研發工程師的能力，孕龍科技邏輯分析儀推出了多種匯流排解碼模組，可幫助客戶面對各種數位訊號時不需要再透過示波器進行手動解碼方式來分析訊號，如多媒體音訊、車用電子、IC介面等等，藉由軟體自動分析封包的功能，可幫助使用者省下大量的研究時間，關於更多孕龍邏輯分析儀的介紹請至孕龍科技網站 www.zeroplus.com.tw

■ 參考資料：

Audio Documents SPDIF from <http://www.epanorama.net/documents/audio/spdif.html>

初識S/PDIF form <http://forum.slime.com.tw/thread162530.html>

■ 圖片來源：

註1：維基百科 \ <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Xlr-connectors.jpg> \ File:Xlr-connectors.jpg

註2：維基百科 \ <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=File:High-quality-RCA-connectors-VDH.jpg&variant=zh-cn> \ 文件:High-quality-RCA-connectors-VDH.jpg

註3：維基百科 \ <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=File:Cinch-Buchse.jpg&variant=zh-cn> \ 文件:Cinch-Buchse.jpg

註4：維基百科 \ <http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=File:TOSLINK.jpg&variant=zh-tw> \ 檔案:TOSLINK.jpg