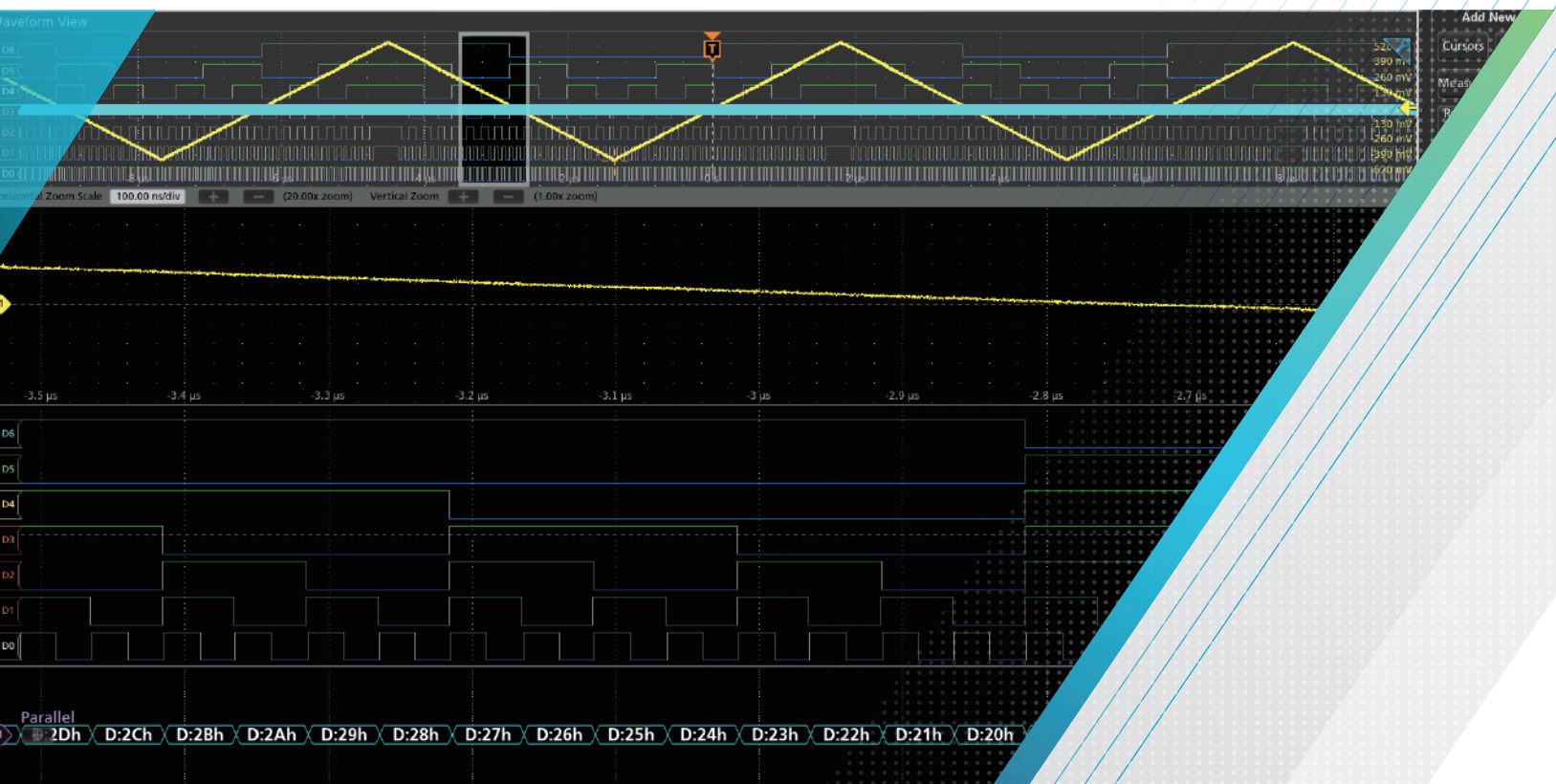


使用混合訊號示波器 對類比/數位轉換器偏移 進行疑難排解

應用摘要



介紹

在傳統的擷取系統中，類比訊號輸入在被類比/數位轉換器 (ADC) 取樣之前要經過某種形式的訊號調節電路。ADC 使用的位元數決定了取樣訊號的垂直解析度。

任何 ADC 系統均須將類比訊號準確地轉換為具有指定範圍 (或增益) 和偏移的數位數值。線性度也是 ADC 的關鍵 DC 規格。通常使用斜波產生器來提供可預測的來源來評估 ADC 系統的增益、偏移和線性度。

本應用摘要

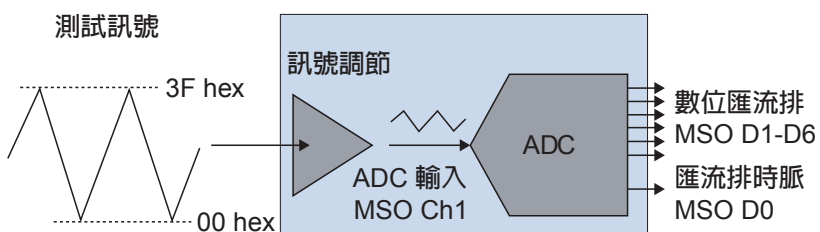
- 解說如何使用 MSO 對 ADC 系統進行疑難排解和除錯
- 解說如何使用 MSO 的數位通道和並列匯流排解碼功能以更深入地瞭解 ADC 系統的行為方式
- 解說如何使用 Wave Inspector® 導覽功能來定位長波形擷取中的特定事件並清楚地顯示事件

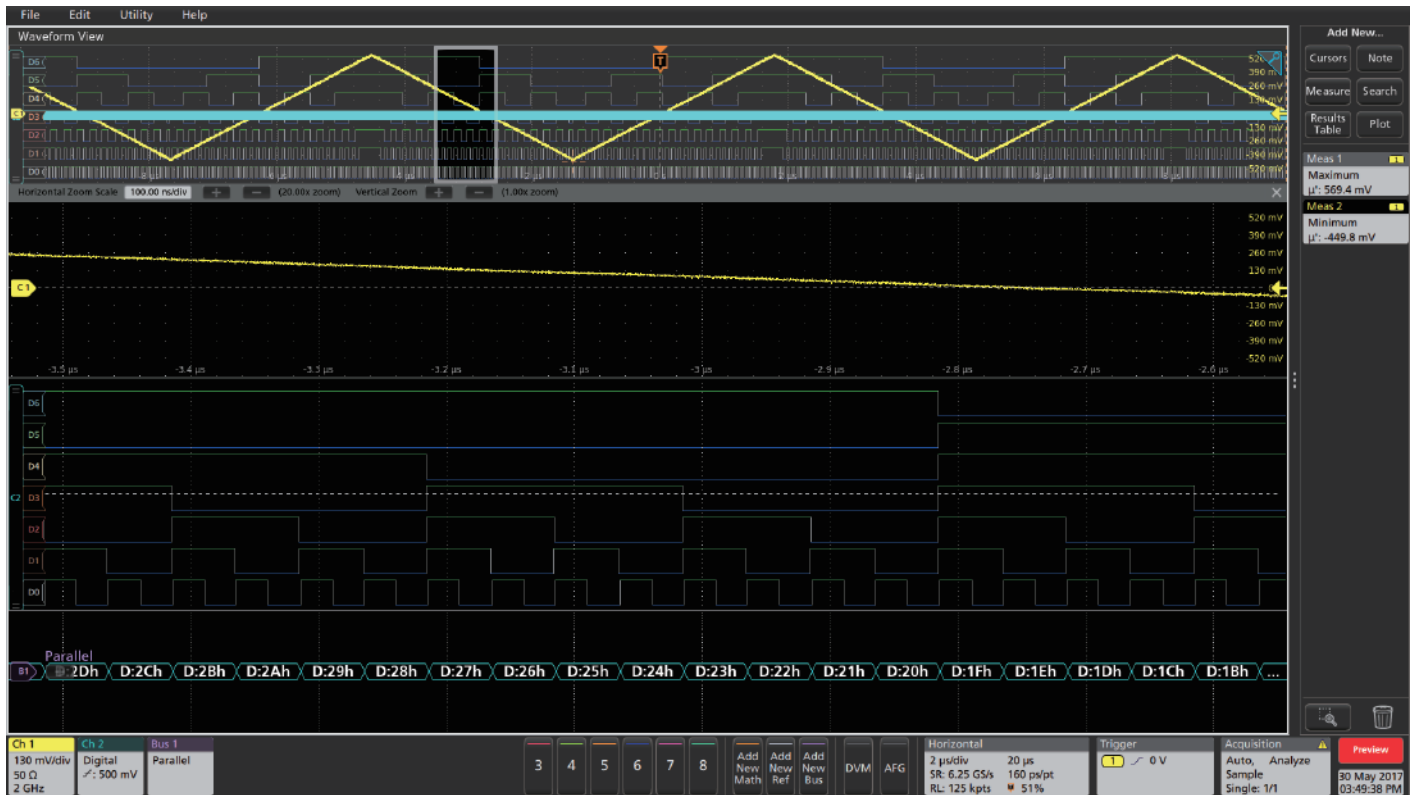
混合訊號示波器 (MSO) 能同時以類比和數位形式來呈現訊號，使其成為驗證和除錯數位電路的理想選擇。並列和串列匯流排觸發和解碼等功能可進一步協助進行設計和除錯過程。配備了 TLP058 邏輯探棒的 Tektronix 5 系列 MSO 用於展示如何使用 MSO 對類比/數位轉換器中的意外偏移錯誤進行疑難排解。



測試設定

在本例中，待測擷取系統由類比訊號調節電路組成，該電路可為 20MS/s、6 位元類比/數位轉換器 (ADC) 供電。測試斜波訊號旨在利用 6 位元 ADC 的整個垂直範圍 (從 00 到 3F hex)。5 系列 MSO 的通道 1 將監控擷取系統的訊號調節和 ADC 階段之間的測試斜波。ADC 的六個數位輸出以及並列匯流排時脈將使用新的 TLP058 邏輯探棒進行擷取。如上圖所示，TLP058 插入 5 系列 MSO 上的 FlexChannel 輸入 (請注意，此應用中不會使用通道 2)。在邏輯探棒上，D0 將監控匯流排時脈，而數位通道 D1-D6 將監控 ADC 數位輸出。





解碼數位 ADC 輸出

Wave Inspector 縮放設定為 20 倍放大倍率，以清楚地顯示來自 6 位元並列匯流排 ADC 輸出的每個單獨的解碼值。螢幕頂部的縮放概覽會顯示整體激勵和響應。類比和數位通道的放大區域則顯示在下面的縮放視圖中。由六個資料位元組成並在時脈 (D0) 的下降邊緣計時的並列匯流排會設定在顯示幕的底部。並列匯流排設定為以十六進位的形式顯示。

Wave Inspector 平移功能讓我們能透過波形擷取移動縮放框的位置，以檢查每個解碼的匯流排值。在這種情況下，ADC 代碼似乎會隨著斜坡輸入而出現平穩且可預測地變化。



使用 Wave Inspector 搜尋和標記 (Search and Mark) 功能進行除錯

對 ADC 響應的粗略分析指出線性度良好，但並非一切都完美。我們需要確認測試斜波訊號是否正確地使用了來自 ADC 的所有可用數位取樣值。查看縮放概覽中的整個波形擷取時，可看到三個不同的波谷。假設擷取系統運作正常，解碼的並列匯流排中應該有 3 個 00 hex 值。

Wave Inspector 的「搜尋和標記」功能可用於快速尋找和識別波形擷取中的特定資料值或事件。在這種情況下，搜尋功能被設定為尋找所有出現的 00 hex。令人驚訝的是，如 Search Badge 中的空值所示，整個波形擷取中並沒有 00 hex 值。無 00 hex 值表示 ADC 未對與最小 00 hex 值對應的任何類比輸入電壓進行取樣。這表示擷取系統中的類比訊號調節電路並未正確處理測試斜波訊號的最小峰值以符合最小 ADC 輸入電壓值，以便 ADC 產生 00 hex 輸出。



為最大 ADC 輸出值 3F 重新設定 Wave Inspector「搜尋和標記」功能產生了 21 個結果。這應該會引發警告旗標，因為應該只有三個 3F 值，每個測試訊號峰值一個。查看縮放概覽，3F 值的標記在每個測試斜坡峰值上分為三組。解碼並列匯流排值的縮放視圖顯示了 3A、3B、3C、3D、3E，以及 3F (其中有七個值而非單一值) 等值的預期進展。

沒有明確的證據表示類比測試訊號不正確，我們能清楚地看到每個訊號峰值的定義點。這表示測試斜坡訊號的最大電壓超過了 ADC 的最大電壓輸入，而且之後被削波。另外，請記住，之前的搜尋並未找到任何最小的 00 hex 值。

對訊號調節器和 ADC 之間峰值電壓的量測指出了問題所在。訊號調節器輸出的最大和最小電壓值分別為 572 mV 和 -452 mV。需要調整訊號調節電路的偏移和增益，以消除直流偏移和削波問題。



調整訊號調節電路的增益和偏移後，ADC 輸入波形最大值和最小值現在分別為對稱的 508 mV 和 -508 mV。現在，每個測試斜波峰值處都有一個 3F hex 值，正如預期的結果。目前已正確取樣了 ADC 的最大輸入。



將 Wave Inspector 設定為搜尋 00 hex 值也會產生預期的結果。現在在波形記錄中找到了三個 00 hex 值，每個測試斜坡谷值一個。訊號調節電路調整程序解決了這個問題，測試斜坡現在可以正確執行 6 位元類比/數位轉換器中每個可用的數位化位準。

在針對類比/數位系統進行疑難排解時，混合訊號示波器的數位通道和匯流排解碼能力非常重要。您可以使用平移和縮放功能，在擷取記錄中觀察持續時間非常短的事件，同時仍顯示整個波形擷取以供參考。瞭解如何使用搜尋和標記功能可以協助您快速驗證特定解碼匯流排值的位置 (或缺少位置)。

Tektronix 聯絡方式：

東南亞國協/大洋洲 (65) 6356 3900
奧地利* 00800 2255 4835
巴爾幹半島、以色列、南非及其他 ISE 國家 +41 52 675 3777
比利時* 00800 2255 4835
巴西 +55 (11) 3759 7627
加拿大 1 (800) 833 9200
中東歐、烏克蘭及波羅的海諸國 +41 52 675 3777
中歐與希臘 +41 52 675 3777
丹麥 +45 80 88 1401
芬蘭 +41 52 675 3777
法國* 00800 2255 4835
德國* 00800 2255 4835
香港 400 820 5835
印度 000 800 650 1835
義大利* 00800 2255 4835
日本 81 (3) 67143010
盧森堡 +41 52 675 3777
墨西哥、中/南美洲與加勒比海諸國 52 (55) 56 04 50 90
中東、亞洲及北非 + 41 52 675 3777
荷蘭* 00800 2255 4835
挪威 800 16098
中國 400 820 5835
波蘭 +41 52 675 3777
葡萄牙 80 08 12370
南韓 001 800 8255 2835
俄羅斯及獨立國協 +7 (495) 7484900
南非 +27 11 206 8360
西班牙* 00800 2255 4835
瑞典* 00800 2255 4835
瑞士* 00800 2255 4835
台灣 886 (2) 2656-6688
英國與愛爾蘭*00800 2255 4835
美國 1 800 833 9200

* 歐洲免付費電話，若沒接通，請撥：+41 52 675 3777

最後更新日期 2013 年 6 月

若需進一步資訊，Tektronix 維護完善的一套應用指南、技術簡介和其他資源，並不斷擴大，幫助工程師處理尖端技術。請造訪 www.tektronix.com.tw



Copyright © Tektronix, Inc. 版權所有。Tektronix 產品受到已經簽發及正在申請的美國和國外專利的保護。本文中的資訊代替以前出版的所有資料。技術規格和價格如有變更，恕不另行通知。TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc 的註冊商標。本文提到的所有其他商標均為各自公司的服務標誌、商標或註冊商標。

2017 年 9 月

55T-61096-0

Tektronix 台灣分公司

太克科技股份有限公司

114 台北市內湖堤頂大道二段 89 號 3 樓

電話：(02) 2656-6688 傳真：(02) 2799-8558

太克網站：tw.tek.com

Tektronix®