



針對TI TMS320C6XXX（“達芬奇”）處理器的可靠重定發生器

萊迪思半導體公司白皮書

2010年3月

Lattice Semiconductor
5555 Northeast Moore Ct.
Hillsboro, Oregon 97124 USA
Telephone: (503) 268-8000
www.latticesemi.com

引言

現代製造技術通過板級功能的集成，如：SERDES介面、記憶體介面和多種類型的處理器都集成在單片晶片上，加速了處理器吞吐量的增加。優良的電晶體幾何結構的直接好處之一就是降低了核電壓，如1.2V。然而，外設根據通信介面類型，有其不同的電壓要求。因此，這些器件就需要多種供電電壓。德州儀器的定點和浮點DSP，如TMS320C6x系列，也需要多種電源電壓。

每個微處理器或DSP需要一個重定發生器電路或IC來實現兩種功能：(1)接上電源後，從一個固定條件下啟動，(2)當其電壓低於規定的工作電壓時，防止處理器誤執行指令及快閃記憶體內容丟失。傳統、簡單的單電源重定發生器對單個電源的處理器來說是足夠了，但卻不足以保證像TMS320C6x這樣的多電源處理器的可靠工作。本文探討了一些與現今處理器復位問題相關的挑戰。

TMS320C6XXX處理器的電源要求

越來越多TMS320 DSP系列的新成員在處理器晶片內集成了多個外設。由於有了這些外設，處理器對電源有了額外的要求。例如：集成的DDR記憶體介面需要一個1.8V電源，SSTL18介面需要0.9V的參考電壓。此外，所有處理器都需要一個標準的3.3V I/O介面電源和核電壓。

TI的TMS320 DSP設計指南規定，核電源必須能以1.0V、1.05V、1.1V、1.14V、1.2V或1.26V電壓供電，以便能夠與未來發佈的其他器件相容。這些電源的額定電壓應為 $\pm 3\%$ 。此外，重定發生器需等待時鐘信號穩定後才進行重定。

大多數TMS320處理器還提供仿真支援。因此，必須提供兩種重定信號：上電復位（POR引腳）和熱復位（RESET引腳）。上電重定信號有效時，處理器和仿真部分都進行重定。而熱復位只對處理器進行重定，仿真部分不受影響。重定發生器應同時支援這兩種重定信號。該資料手冊還明確規定，當外部看門狗計時器超時時，應觸發熱復位（RESET引腳）。

傳統重定發生電路的缺點

傳統的重定發生器IC使用一個類比電壓監控輸入和一個數位輸出來重定微處理器。閾值設為低於額定電壓值的5%或10%。例如：重定發生器監控3.3V的電源，其閾值電壓為 $3.3 - 10\% = 3V$ 。該器件使處理器保持重定模式，直到電源電壓高於3V。在此過程中，當電源電壓低於3V時，復位發生器重新觸發處理器的重定信號。這對於只需要一個3.3V電源的處理器來說是適合的。

圖1顯示了TMS320處理器連接到一個DDR II記憶體介面。因此，在這個系統中有4種電源電壓：3.3V、1.8V、1.2V和0.9V。

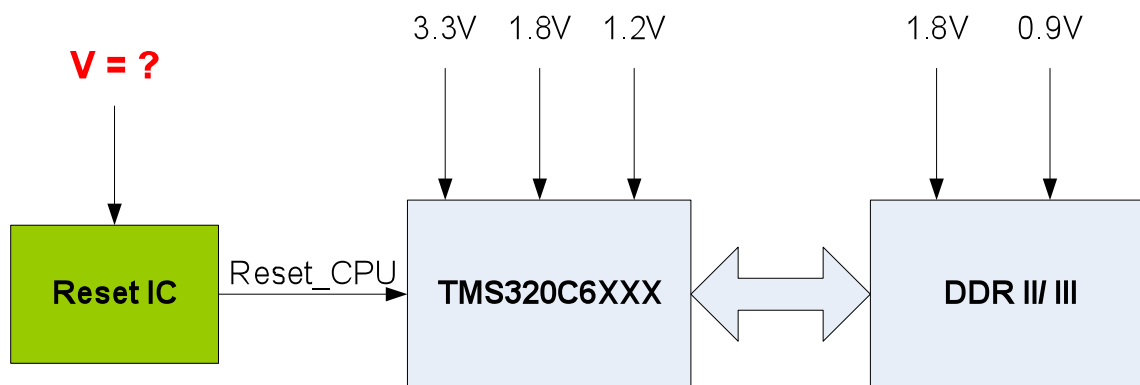


圖1 - 重定發生器應監測所有連接到處理器和記憶體電源的電源。

此時，顯然不能使用單個電源復位IC來進行處理器復位。此系統需要至少3個電源監控復位IC。最可靠的系統甚至還需要對0.9V的電源進行監控。

更高監測精度的需求

一個處理器核電壓（例如：1.2V）的典型範圍為 $\pm 5\%$ 。重定發生器應監測電壓是否低於1.14V。因此，一個0%差錯率的重定發生器將能夠準確監控-5%的電壓。但是，如果重定發生器差錯率為1%，這將使CPU從1.2V-4%至1.2V-6%電壓下重定。通常這是可以接受的。但如果重定發生器的差錯率為3%，那麼它將從1.2V-2%至1.2V-8%發生錯誤重定。因此，器件將過早地錯誤重定，並且還會存在潛在風險，允許處理器在供電電壓不足時運行。

為了可靠地對處理器進行重定，重定發生器應以1%甚至更高的精度監控所有的電源，以滿足處理器的參數規定。

採用內部還是外部看門狗計時器？

TMS320處理器提供一個64位的看門狗計時器，支援各種看門狗計時器延時。該看門狗計時器的值是在初始化階段通過軟體設置為所需的值。然而，許多設計師認為外部、較慢的不能由處理器更改的硬體看門狗計時器是一個必須的後備。當處理器上的看門狗計時器設置由於軟體錯誤執行而失效時，這個後備的看門狗定時器重新啟動處理器。

現代處理器和DSP的理想配套器件是一個集成了多個電源監控、重定發生器並提供了可編程邏輯和計時器的器件。這是因為這種器件通過提供擴展的電源監控、外部看門狗計時器電路和更高的精度，從而提高了可靠性。

推薦的重定發生器電路

下面是針對TMS320C6XXX（“達芬奇”）處理器的可靠的重定發生器的需求小結：

- 等待4個電源和時鐘都出現信號，然後觸發上電重定信號（POR引腳）
- 如果任一電源低於其相應閾值或沒有時鐘信號時，觸發上電復位。
- 接通電源後，如果手動復位輸入位有效，則僅觸發熱復位（RESET引腳）
- 如果看門狗計時器超時，觸發熱復位（RESET引腳）

萊迪思半導體公司的ProcessorPM POWR605器件支持所有這些功能。圖2顯示了用於TMS320C6XXX（“達芬奇”）處理器的重定發生器。

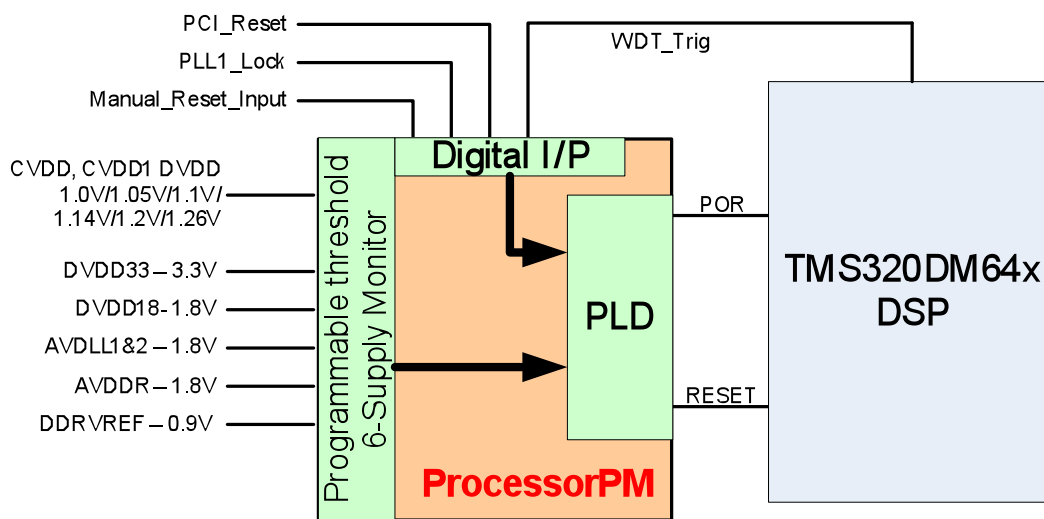


圖2 -使用ProcessorPM的TMS320處理器的重定發生器

ProcessorPM器件是一款低成本的6路電源電壓監控器件，帶有2個數位輸入和5個數位I/O引腳。輸出引腳的控制邏輯是由片上16個巨集單元的PLD來實現的。ProcessorPM器件可用作多種處理器和DSP的標準重定發生器和看門狗計時器IC。ProcessorPM器件還集成了多個計時器，可用於實現看門狗計時器從幾毫秒到幾分鐘的延時。針對具體板的設計可以通過JTAG介面編程到器件內。

電壓監測閾值可通過編程寫入6路電源監視器塊。監測閾值的準確值可以使用192步長進行選擇。電壓監測閾值的精度為0.7%。在這個例子中，閾值被設置為0.9V-5%、1.8V-5%（3個獨立電源）、3.3V-5%和1V-5%。核電壓閾值可以根據不同的型號和處理器速率進行更改，以符合實際的核電壓值。

ProcessorPM器件的數位輸入連接到手動重定輸入、PLL_Lock信號（輸入時鐘頻率正確）、PCI_reset和看門狗計時器觸發器。ProcessorPM器件產生POR信號和RESET信號。PCI_Reset和手動重定輸入信號觸發RESET信號。看門狗計時器超時時也會觸發RESET信號。POR信號在上電和電源故障條件下被觸發。

基於軟體來設計和評估的硬體

像ProcessorPM這樣的可編程器件是通過軟體工具而非靜態外部電路，如引腳設置（pin strap）進行設計的。軟體介面提供了一種改變閾值電壓、看門狗計時器週期和輸出邏輯的方法。這將確保該器件可適用於各款TMS320系列產品。這種多功能性對於正在尋求降低各種電源管理器件庫存和適用性驗證工作的設計師和採購經理都極具吸引力。

ProcessorPM提供了一個JTAG編程介面，可方便地實現在系統更改。

ProcessorPM設計可以通過萊迪思用戶友好的、直觀的PAC-Designer軟體來實現。此軟體還支援類比功能，可以讓設計人員在對器件編程前驗證該設計。PAC-Designer軟體可以從萊迪思半導體網站www.latticesemi.com免費下載。

ProcessorPM開發套件可以在實際電路板實現前，在硬體上進行設計驗證。開發套件還可以通過萊迪思網上商店進行訂購。

推薦的重定發生器的優點

TMS320C6XXX（“達芬奇”）處理器需要多個單電壓重定發生器電路來提供可靠的重定解決方案。大多數低成本、現成的單電源IC都有不可接受的高電壓監控誤差的缺點。而精確電壓監控IC的價格昂貴。設計人員不得不根據TMS320C6XXX（“達芬奇”）處理器的不同型號和速率，使用不同的重定發生器IC監測不同的核電壓。

ProcessorPM器件可提供最可靠、低成本的單晶片解決方案，因為它們涵蓋了用於準確故障監測的電源電壓，並提供多種輸出支援上電復位和熱復位功能。此外，當使用不同的TMS320C6XXX處理器時，同款器件還可用於監測不同的核電壓。

###