

10.5.2 雜訊噪音 (noise)

高頻噪音和低頻噪音因產生機制不同而呈現出來的性能也相差很大，所以在不同的應用場合對其採取的抑制方式也不一樣。低頻噪音一般包括電源紋波、電阻和電晶體隨機熱噪音 (Thermal noise)、電晶體隨機閃爍噪音 (Flicker noise, $1/f$) 等。高頻噪音主要是電路以及晶片控制元件的快速切換，在晶片時脈設計中，該類型噪音佔主導地位。高頻噪音因為其頻率比較高，所產生的相位偏移 $\Delta\theta$ 比較小，一般高頻噪音用週期性的抖動 (Jitter) 來描述。今日之類比設計者時常會碰到雜訊問題，因為雜訊和功率消耗、速度與線性等問題將會相互牽制。

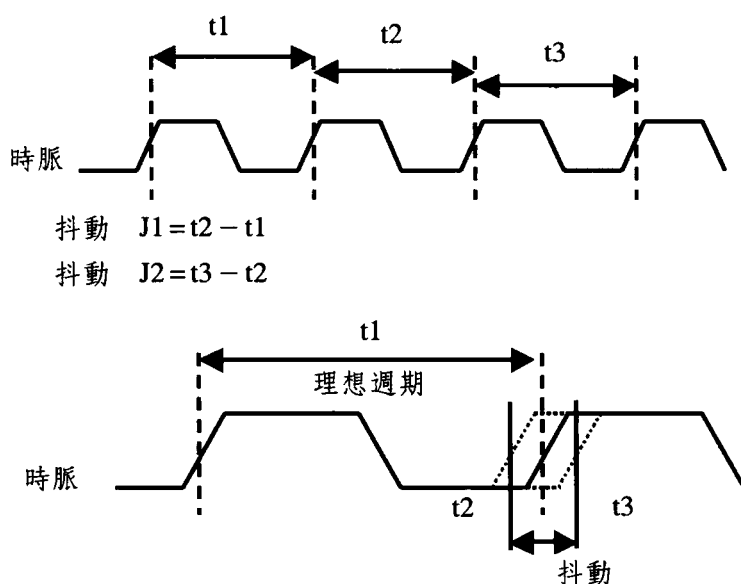


圖 10-27 高頻噪音造成的時脈抖動。

熱雜訊對於溫度 T 之相依性推論了在低溫運作下，類比電路的雜訊將會減少。當我們觀察到 MOS 元件中電荷載子之遷移率在低溫下將會增加。MOS 電晶體也顯示了熱雜訊的現象，最重要的來源是來自於通道中所產生的雜訊，電子的隨機運動引起了導體跨壓之變動，因此，熱雜訊 (thermal noise) 之頻譜和絕對溫度成比例。MOSFET 之電阻部分也將造成熱雜訊，閘極、源極和汲極材