

石英元件振盪回路參數與名詞說明

Technical terms -1 (Spurious modes/副波模式)

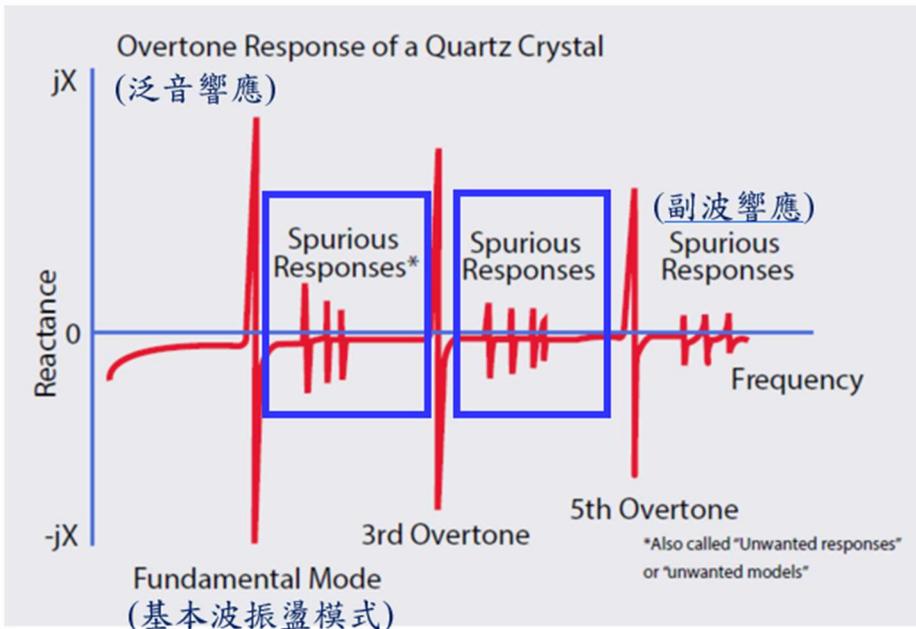
(第三篇)

文：林志遠

◎ Spurious Modes (副波模式)

石英晶體具有許多振盪模式(基本波振盪模式/Fundamental mode & 三倍頻振盪模式/ 3^{rd} Overtone mode)，包含其他不需要的振盪模式(Unwanted mode)。

而這些不需要的振盪模式被稱為副波模式(Spurious Modes)，可以透過石英晶片、晶片電極面/金屬鍍層量的設計調整，來抑制這些不需要的振盪模式產生，當副波模式的訊號強度跟主要振盪模式接近時，會造成毛刺響應(Spurious response)的現象。



在這樣的情況發生時，振盪模式可能會在毛刺的特性下振盪，而不是在主要振盪模式上運行，這稱為跳頻模式(Hopping)。

副波模式大多定義為，毛刺特性與主要振盪模式之間的阻抗比或是 dB 抑制比。當阻抗比控制在 1.5 或 2 到 1 之間的範圍時，足以讓大多數振盪器避免跳頻模式的產生。若是以 dB 值做為控制範圍定義時，約是在-3dB 到-6dB 的範圍。

以基本波為主的振盪模式可以有效達到最佳副波抑制的效果。而在頻率特性/牽引率 (Pullability) 特性要求下，使得在追求更高 C1 值的特性時，因而犧牲了副波模式抑制效果，使得以奇次諧波為主的泛音振盪(Overtone)模式變的更難控制與設計，而在加入合適的濾波線路設計之後，可以將副波模式的影響抑制低至-40dB，以滿足基本振盪模式以及低 C1 特性要求。

副波模式通常會發生在低於主振盪模式幾百 kHz 的部份。

然而泛音響應(Overtone response)的特性也是會影響振動模式 (例如，從基本波振盪模式跳頻到 3 倍頻的振盪模式)，所以在部份的振盪回路設計是需要對於泛音響應 (Overtone response)的抑制狀況進行明確的規範，同時也需適時的對於振盪回路進行優化設計。