

電流切換和增強 g_m 式考畢茲正交壓控振盪器

鄭光偉^{1,*}, 濟旻奎²

¹ 國立成功大學電機工程學系

² 新加坡科技研究局微電子研究院

kwcheng@ee.ncku.edu.tw

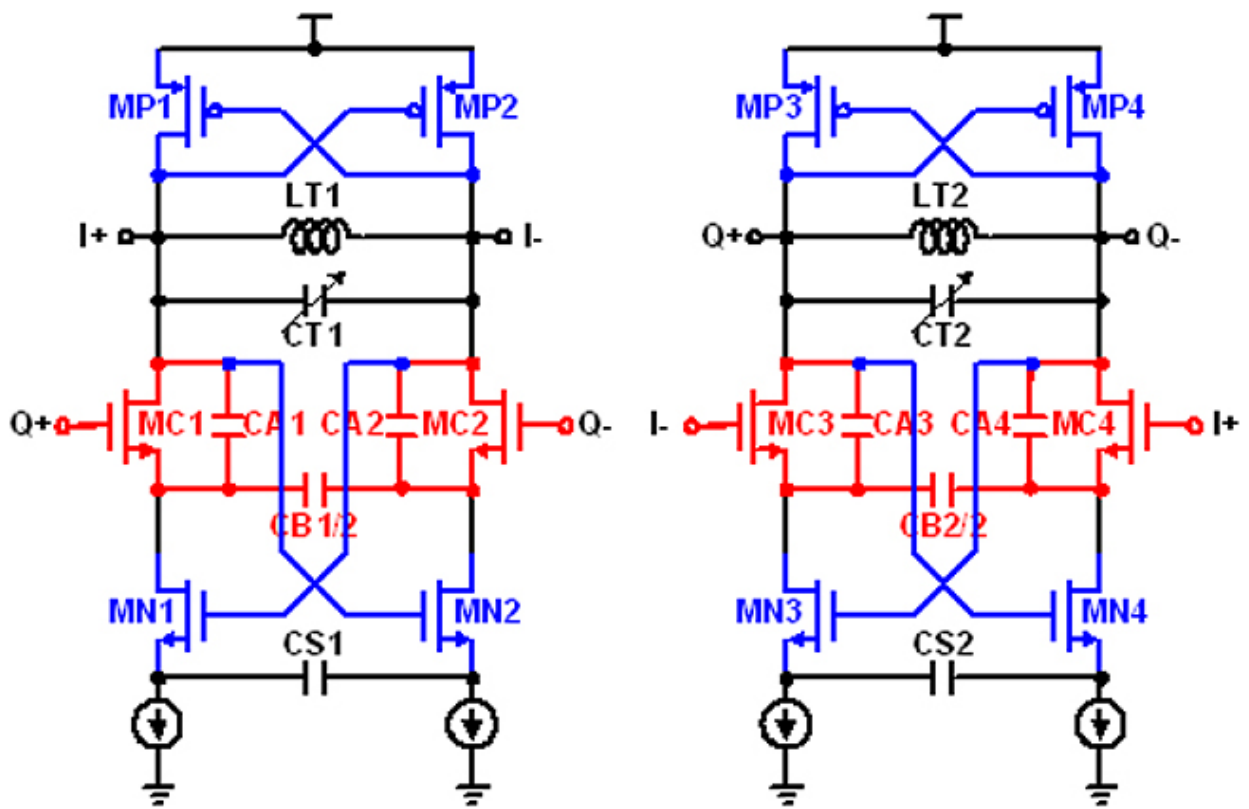
K.-W. Cheng and M. Je, "A Current-Switching and g_m -Enhanced Colpitts Quadrature VCO," IEEE Microwave and Wireless Components Letters, vol. 23, no. 3, pp. 143-145, Mar. 2013.

功率消耗是用於無線醫療設備電通訊服務 (Medical Device Radio communications Service, MedRadio) 的無線電收發信機最重要的問題之一。為了支援一個單一的可攜式MedRadio通信終端，從401到457兆赫的廣泛頻譜覆蓋範圍，電路設計者面臨著一個沒有止盡的減少收發器功耗的挑戰。在完全集成的CMOS鏡像抑制接收機、直接轉換接收機、或是低中頻接收器和發射系統中，正交壓控振盪器 (quadrature voltage-controlled oscillators, QVCO) 是訊號在調製與解調製過程中必要的電路方塊。

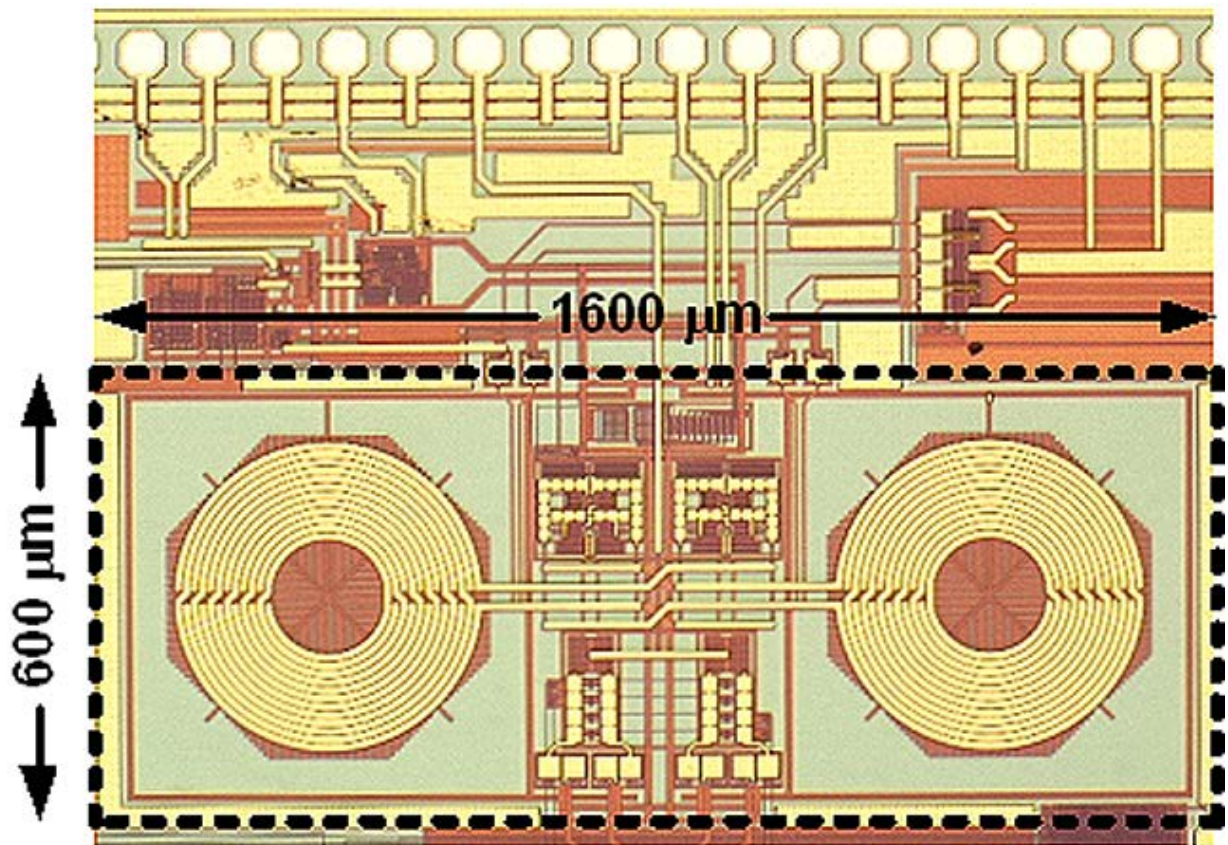


本計畫的目的是設計與分析針對MedRadio應用的低相位噪聲和低功耗正交壓控振盪器。其挑戰性的關鍵規格在於準確的正交相位和寬調諧範圍的產生。計畫中將採用Colpitts VCO具有低相位噪聲的特性來當作QVCO的核心震盪器，並通過採用電流開關技術以提高啟動的效率，和重複使用核心震盪器設備來實現反相位注入鎖定，預期實現一個具有比交叉耦合LC壓控振盪器更低的相位噪聲，並比傳統的QVCO具有更優越的正交相位精準度和更大的調諧範圍。此外，也將探討以主動電路來補償元件匹配以及製程變異，所造成震盪器在I/Q分支間振幅、和相位上的誤差。並利用高品質因數的諧振器，來實現更低功耗、更低相位噪聲的QVCO。

我們提出了一種新式的考畢茲QVCO設計，正交輸出透過耦合兩個差分考畢茲壓控振盪器與電流開關切換方式，實現低功耗、低相位噪聲、高正交相位精度和大的調諧範圍。透過更有效的跨導的加強，導致振盪器更容易啟動，進而降低所需要的功耗。當在488 MHz的工作時，測量結果顯示-118 dBc / Hz@1MHz的相位噪聲、0.3°正交相位的精準度、20%的調諧範圍，同時僅消耗0.75 mW。



正交壓控振盪器電路圖



晶片照相