

題目：具有 LC 差動式振盪器與數位輸出的電容式加速度計 姓名：吳柏奇

微機電系統(Micro-electro-mechanical System, MEMS)是一種在矽晶圓上透過微加工來製做機械結構的一種技術，具有體積小、靈敏度高、功率消耗低等優點。目前微機電技術已經被廣泛的運用在感測器、致動器、生醫系統、微光學系統、航太系統的應用上。近年來由於半導體技術的成熟，傳統的 CMOS 技術可以與 MEMS 技術整合，將 MEMS 微結構與 CMOS 電路作在同一晶片裡，可以減少 MEMS 感測訊號與 CMOS 電路之間訊號傳遞的失真，提升了系統的品質、效能與可靠度；更重要的是如此將可實現系統的異質整合(Heterogeneous Integration)，為後摩爾時代(More Than Moore)的重要技術。

在消費性電子產品中，加速度器是最被廣泛運用的一項 MEMS 感測器，舉凡智慧型手機、遊戲控制器、相機防手震系統、GPS 導航等都能見到加速度器的應用。本篇論文使用 TSMC 0.18 μm 標準 CMOS 製程搭配國家晶片系統中心提供的後製程來完成一個微機電加速度計，利用 LC 振盪器中的電容值會影響震盪頻率特性，將感測電容與電感及積體電路整合成為一個振盪器，再搭配後端電路使其具有頻率與數位輸出。這種方法結合了電容式感測與頻率輸出電路，具有電容值不易受溫度影響、後製程較簡單、無須複雜的類比數位轉換器、電路有較高的靈敏度與線性度等優點。量測結果此論文的靈敏度為 3.44 MHz/g，解析度為 0.4 mg/rtHz；與相關文獻比較，此論文的加速度計有更高的靈敏度。

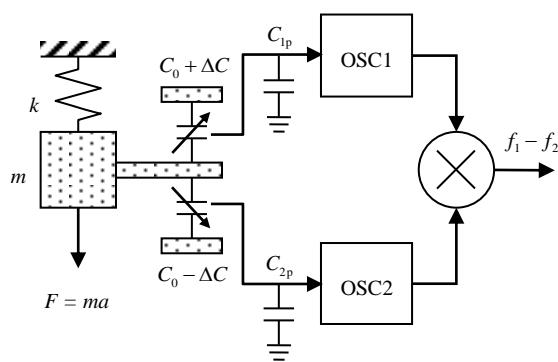


圖 1 加速度計方塊圖

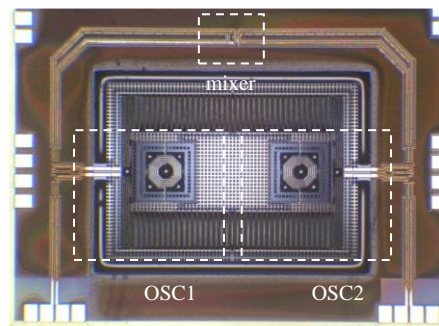


圖 2 晶片照片

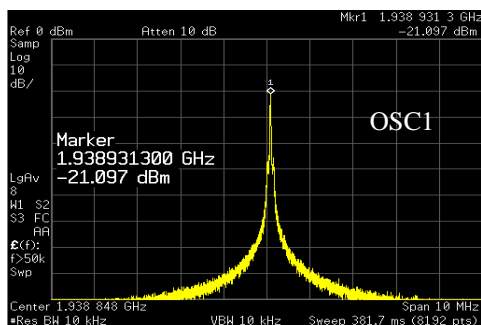


圖 3 振盪器輸出頻譜

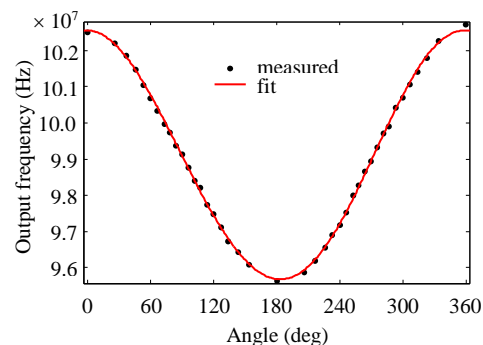


圖 4 加速度計旋轉角測試