

適用於電子鼻系統化學電阻式氣體感測器之適應介面電路

Adaptive Interface Circuits of Chemiresistive Gas Sensors for an Electronic Nose System

組別：A06

指導教授：鄭桂忠 教授

組員：蕭芳松 吳秉翰

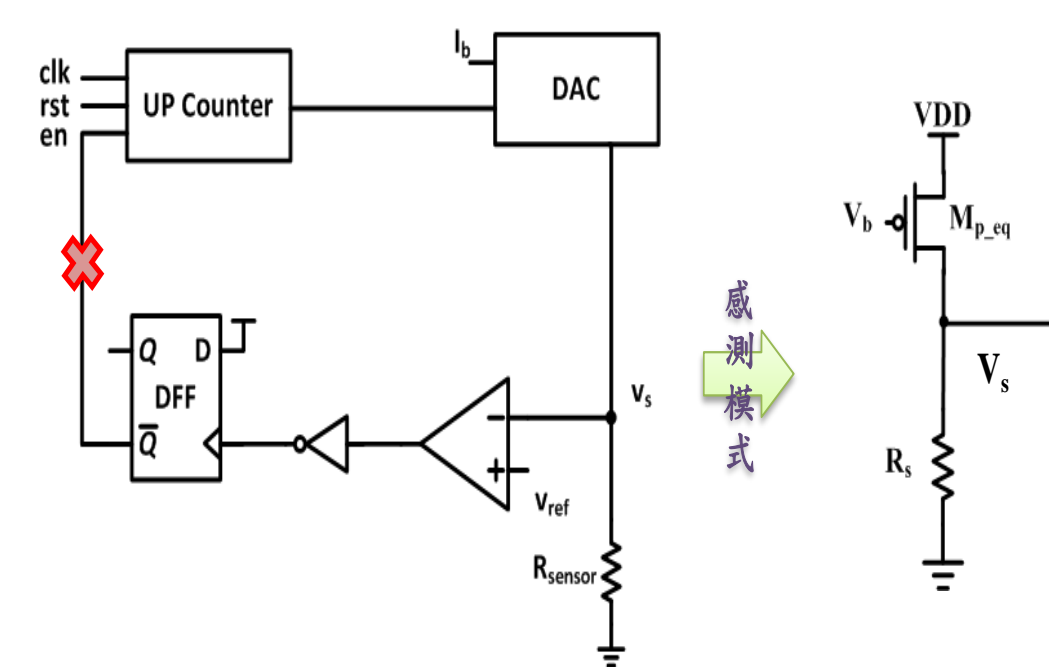
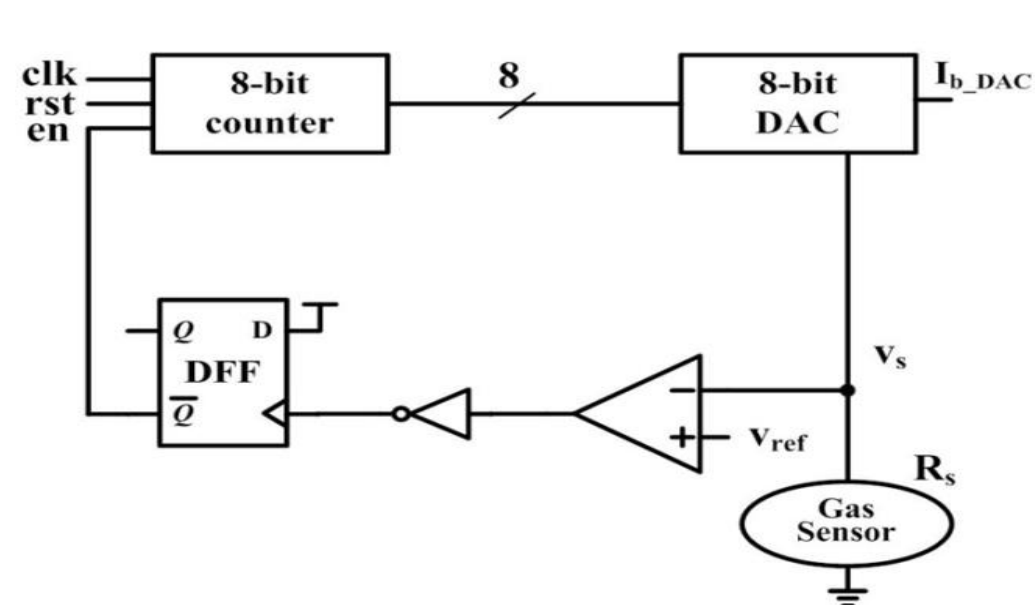
摘要

電子鼻系統是由氣體感測器陣列、信號擷取電路和資料識別系統所組成。其感測機制為電阻值變化，它是由感測器組成感測器陣列，蒐集氣味訊息後透過演算法分類氣體，但此種感測器之電阻值容易受溫度、濕度、背景氣味而改變，且感測器陣列中塗佈不同感測材料之感測器電阻值也不盡相同，因此，在讀取感測器訊號之前，需先利用感測器適應介面電路消除感測器電阻漂移之問題，再將感測器訊號轉換成電訊號。故透過感測器適應介面電路利用負回授方式，將不同初始電阻值之感測器偏壓在一固定值後回授斷路，並由固定電流偏壓感測器而將感測器訊號轉為類比電壓訊號，此訊號再由ADC將類比電壓訊號轉為數位訊號而送至氣體辨識系統。

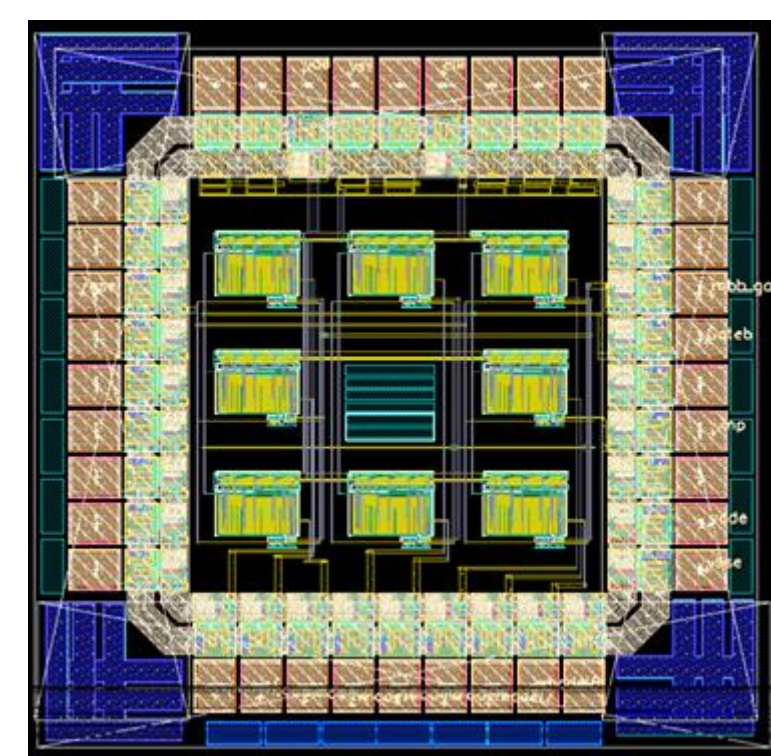
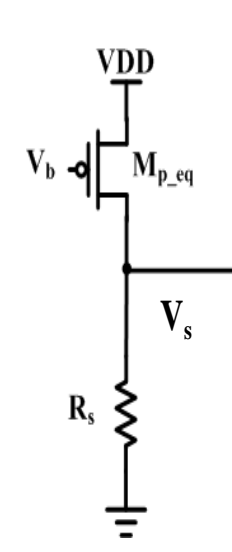
設計

感測器適應介面電路之方塊圖，它是由比較(comparator)、反相器(inverter)、正緣觸發D型正反器(positive-edge triggered D-flip-flop)、8位元上數計數器(8-bit up counter)以及8位元數位類比轉換器(8-bit digital-to-analog converter, DAC)所組成。

此電路可分為兩個模式：(a) 適應模式：進行氣體感測之初，預先將感測器偏壓在 V_{ref} 。重置D型正反器與計數器，計數器之輸出為0而使DAC輸出電流為0， R_s 上的電壓 V_s 為0而小於 V_{ref} ，比較器輸出為high而使計數器上數，DAC輸出電流增加而使 V_s 上升，當 V_s 上升至 V_{ref} 時，比較器輸出由high轉為low狀態，計數器將停止上數，此時 V_s 將維持在預設的 V_{ref} 且迴路斷路。(b) 感測模式：可開始進行氣體感測，由於迴路斷路，氣體感測器將由固定不變的DAC輸出電流偏壓，並將感測器訊號轉換為電壓訊號。



感測模式



結論

此次專題利用CIC的EDA CLOUD 0.18 μm CMOS 1P6M製程製作半數位式氣體感測器適應介面電路，並將感測器整合於晶片中，其中感測薄膜為碳黑與聚合物均勻混和而成，由於導電聚合物容易受到溫度、濕度與背景氣味而改變，而有基線電阻漂移的問題，故利用介面電路將感測器偏壓適應至預設電壓 V_{ref} 。

而 R_s 代表氣體感測器。氣體感測器由DAC輸出電流偏壓，由比較器比較感測器電壓 V_s 與預設電壓 V_{ref} ，經反相器之輸出為D型正反器的觸發訊號，而D型正反器之輸出為計數器之enable訊號，並由計數器的8位元輸出控制DAC之輸出電流大小。此電路由DAC輸出電流提供感測器偏壓，由於DAC之輸入與輸出為一次關係，因此此電路可適應之電阻值範圍較小，但由於我們所使用的氣體感測器之電阻漂移約為10倍而此種電路仍可涵蓋此範圍；而DAC的輸入為數位訊號，因此其抗雜訊能力很好而可提供感測器穩定的偏壓電流。