



壓圖，負偏壓溫度不穩定性的應力為 -1.3 伏特，可以觀察到汲極電流對閘極電壓的曲線圖，隨著應力時間增加，介面陷阱和氧化層陷阱的密度增加，曲線有向下的退化趨勢。圖 4 為應力時間經過 1000 秒後，臨界電壓從 221 毫伏特退化至 148 毫伏特。隨著應力時間的增加，特性曲線退化也增加，使元件在短的時間內，造成偏移與退化。圖 4 由觀察到，在應力 -1.3 伏特時，我們以 10% 當作退化基準點，發現臨界電壓在 0.2 秒時，便達到 10% 的退化量。

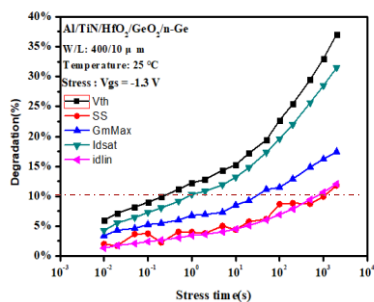


圖 4：退化量對時間圖

圖 5 為臨界電壓生命期趨勢，以十年為標準，利用 -1.2、-1.3、-1.4 及 -1.5 伏特的應力作為依據，繪出生命期趨勢。在指數型分布，十年時的電壓約為 -0.86 伏特。

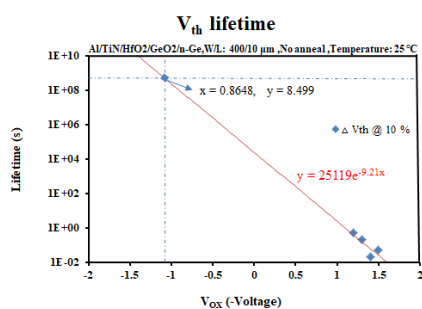


圖 5：為臨界電壓生命期趨勢

負偏壓溫度不穩定性，在變溫條件下，會使元件退化更為嚴重。如圖 6 汲極電流對閘極電壓圖所示，以應力為 -1.3 伏特為例，分別使用 25 度、75 度、125 度不同溫度，經過 1000 秒的時間後，發現元件特性曲線有明顯退化狀況。如圖中所示，在 125 度高溫時，元件已幾乎失去正常之操作特性，因此經過 1000 秒的時間後，特性曲線圖變化並不是特別明顯。

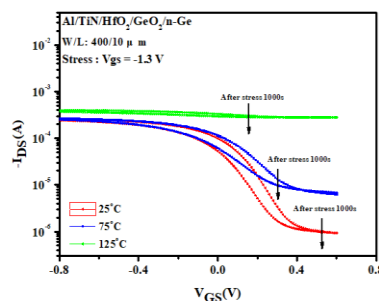


圖 6：不同溫度汲極電流對閘極電壓圖

在空乏型且具有二氧化矽閘極介電層的 P 型銻金氧半場效電晶體之元件，量測負偏壓溫度不穩定性。經實驗後，發現當施加應力愈大，臨界電壓偏移量會隨之增加。在生命期指數型分布圖中，可以推估元件在正常操作下，使用 -0.86 伏特電壓，能元件存活十年。另外，在變溫度條件下可以發現，當元件經過一段時間變溫後，會使元件快速退化，由此可看出，負偏壓溫度不穩定性對時間有高度的依賴性。