



勢流科技

SIEMENS

2023年6月25日

Simcenter POWERTESTER MOSFET飽和模式使用建議



葉元婷



精密儀器事業部/技術經理



ivy@flotrend.com.tw



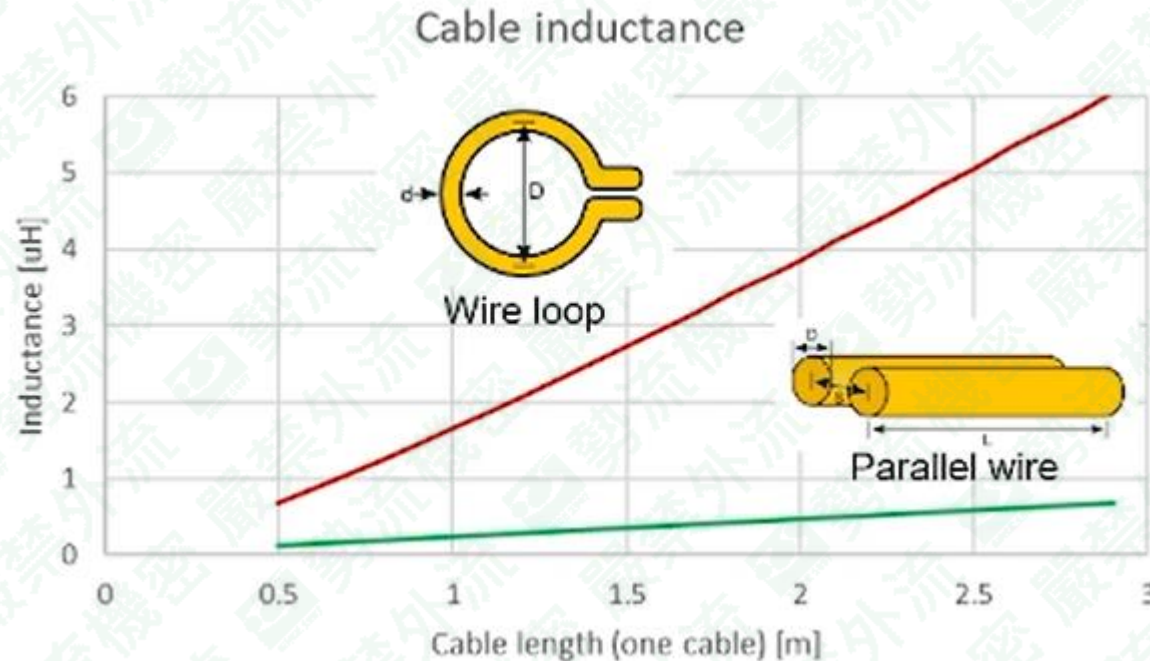
POWERTESTER MOSFET Saturation Mode

- POWERTESTER MOSFET飽和量測模式(Saturation Mode)，採用閘極開通之Ron特性進加熱，並在加熱結束後採用Body diode進行 T_j 溫度量測，切換過程中容易產生突波(Turn off spike)導致訊號問題，甚至導致待測物、設備損毀。突波取決於以下三個因素：
 1. 待測物的開關速度，第三代半導體擁有更快的開關速度
 2. 加熱電流的大小
 3. 電纜所造成的電感大小
- 改善突波問題具體建議
 1. 電纜佈線建議
 2. Gate Voltage 延遲關閉



電纜佈線建議

1. 大電流電纜愈短越好
2. 盡可能採用POWERTESTER 隨貨附贈的80cm電纜線或是避免超過此長度
3. 用來輸出的加熱電纜，越靠近越好(目的在於減少電感)



資料來源：[Loop Inductance Calculator - EEWeb](https://www.eeworld.com.cn/loop-inductance-calculator/)

<https://support.sw.siemens.com/knowledge-base/MG622212>



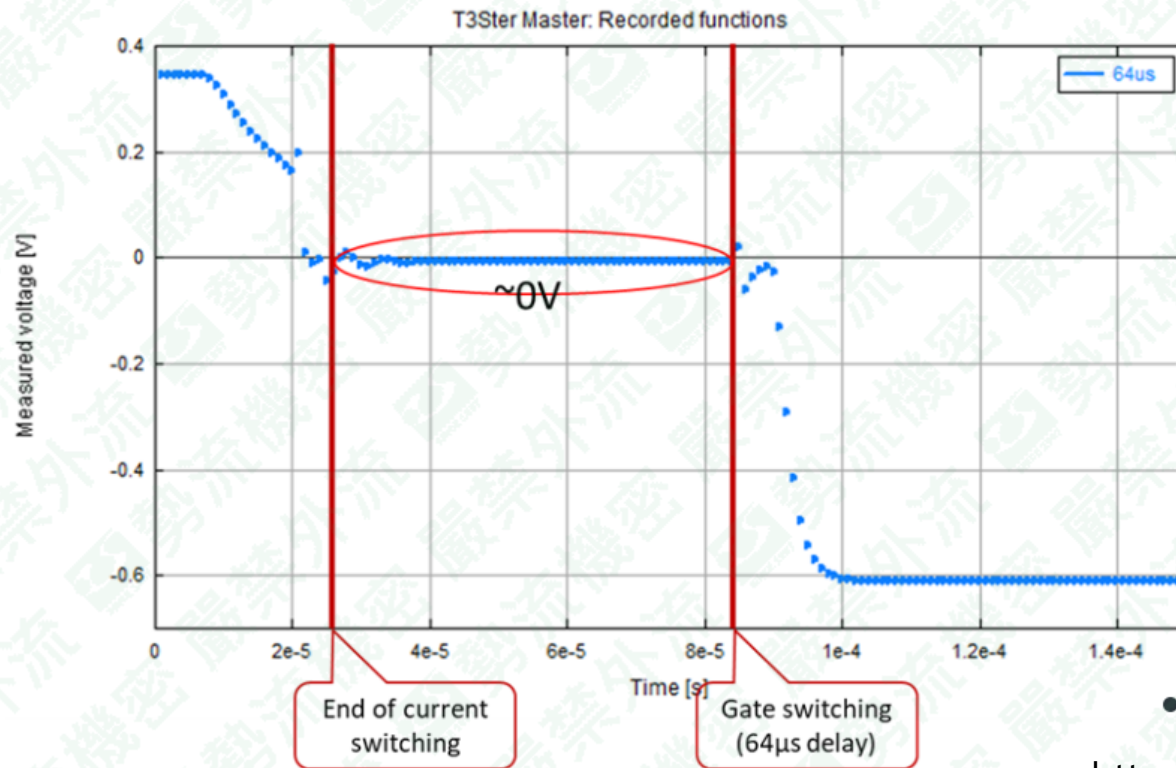
Gate Voltage 延遲關閉

- 透過Gate Voltage變化延遲關閉，直到加熱電流變小可以減少或完全消除突波。
- POWERTESTER 控制有四個預設可做選擇：0us、16us、32us、64us
- POWERTESTER系統本身固有16~20us的Gate Voltage延遲，此延遲功能設定是附加值，在POWERTESTER control software **2021.1**及**更高版本**開始提供。早期版本軟體預設值為16us，2212版後預設值變更為64us，Gate Voltage延遲功能必須配合建議的佈線方式才能有效改善突波問題，需注意的是延遲時間太長也會影響到數據的準確性。



Gate Voltage 延遲關閉

- 從下圖中可看到兩個主要的切換點
 - End of Current Switching：雖然POWERTESTER 已經關閉加熱電流，但MOSFET仍然導通，因為只有量測電流。因此測得的電壓將降至 $I_{sense} * R_{DS}$ ，導通電壓（ $\sim 0V$ ）
 - Gate Switching (delay 64us)：Gate voltage 轉至關閉狀態(≤ 0)，MOSFET關斷，量測電流流過Body diode

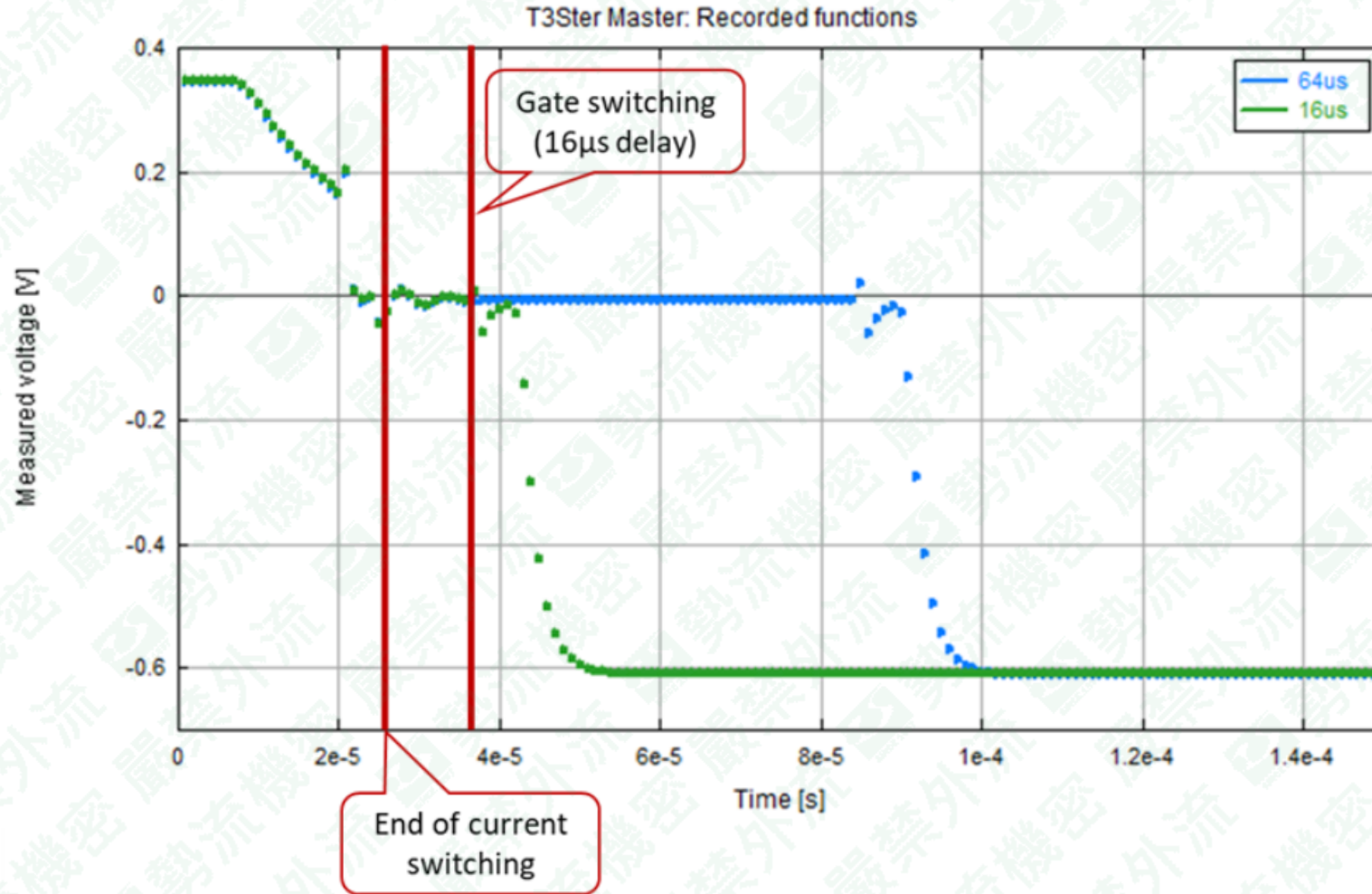


- ✓ 可以清楚發現兩個切換點之間， $\sim 0V$ 區間這是必須存在的延遲，但此時間盡可能越短越好。
- ✓ 在此案例中所獲得的瞬態曲線，其延遲可以再減小至16us

<https://support.sw.siemens.com/knowledge-base/MG622212>



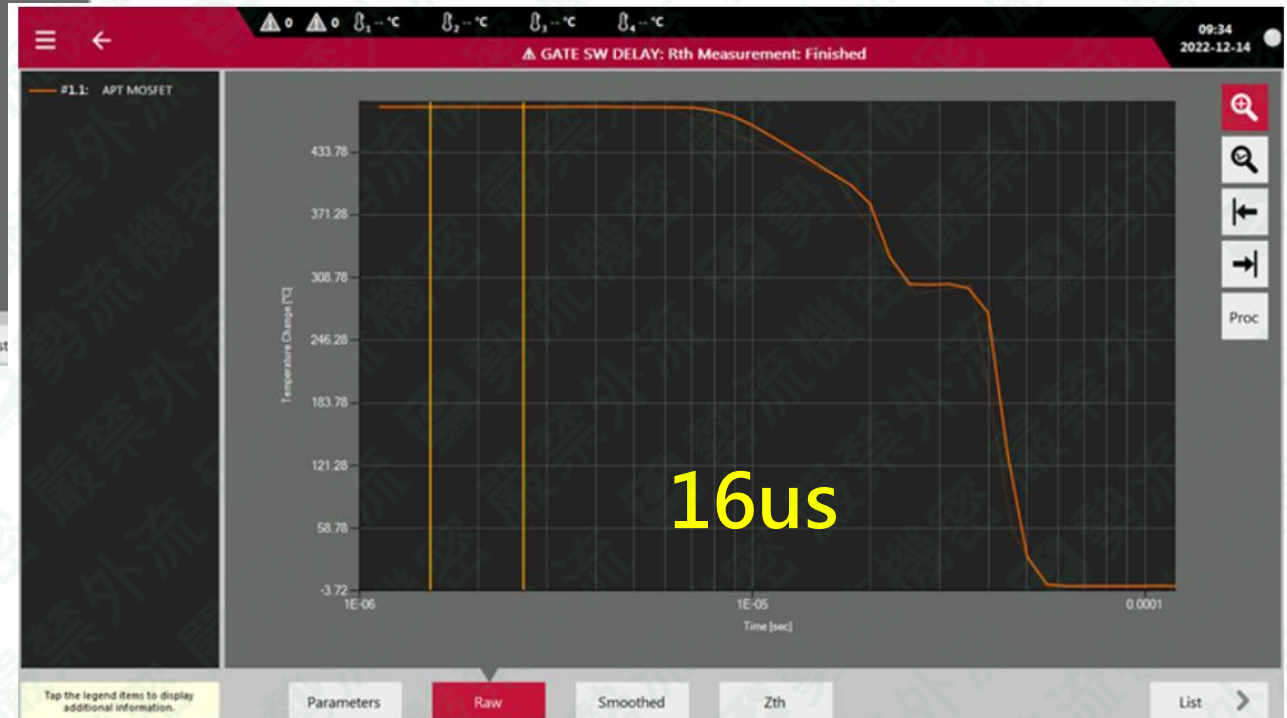
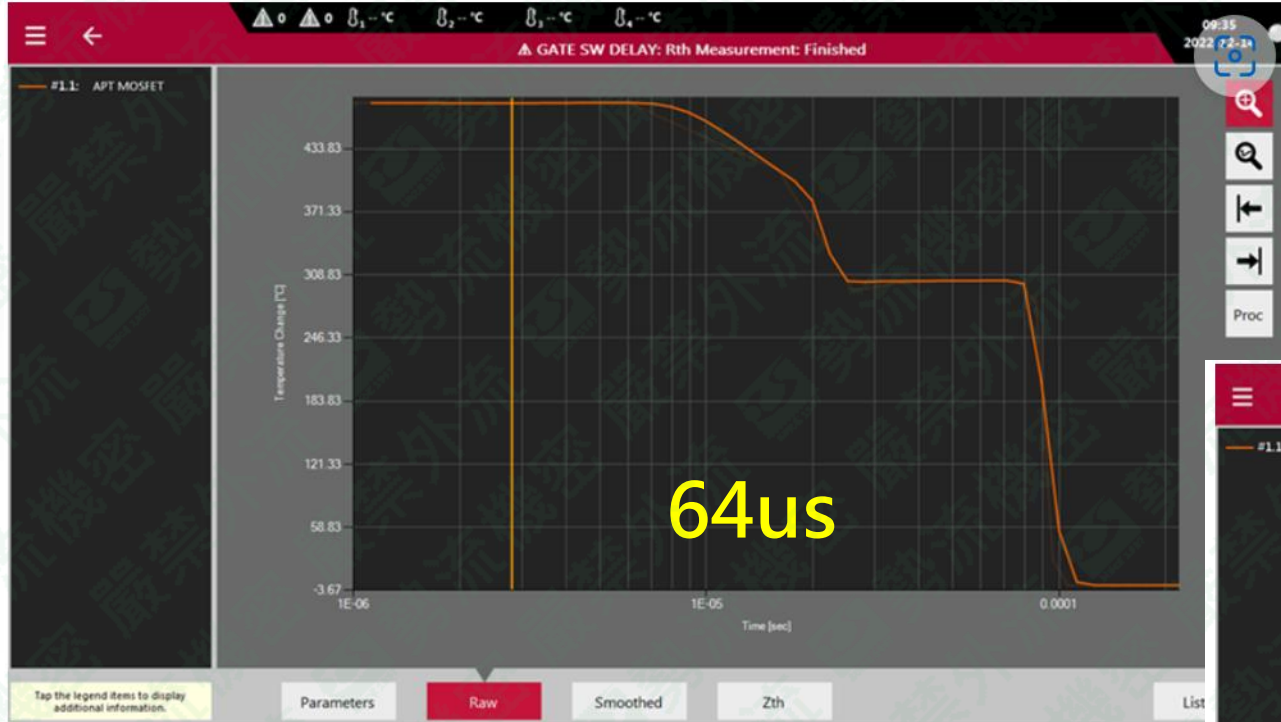
Gate Voltage 延遲關閉 16us vs. 64us



<https://support.sw.siemens.com/knowledge-base/MG622212>

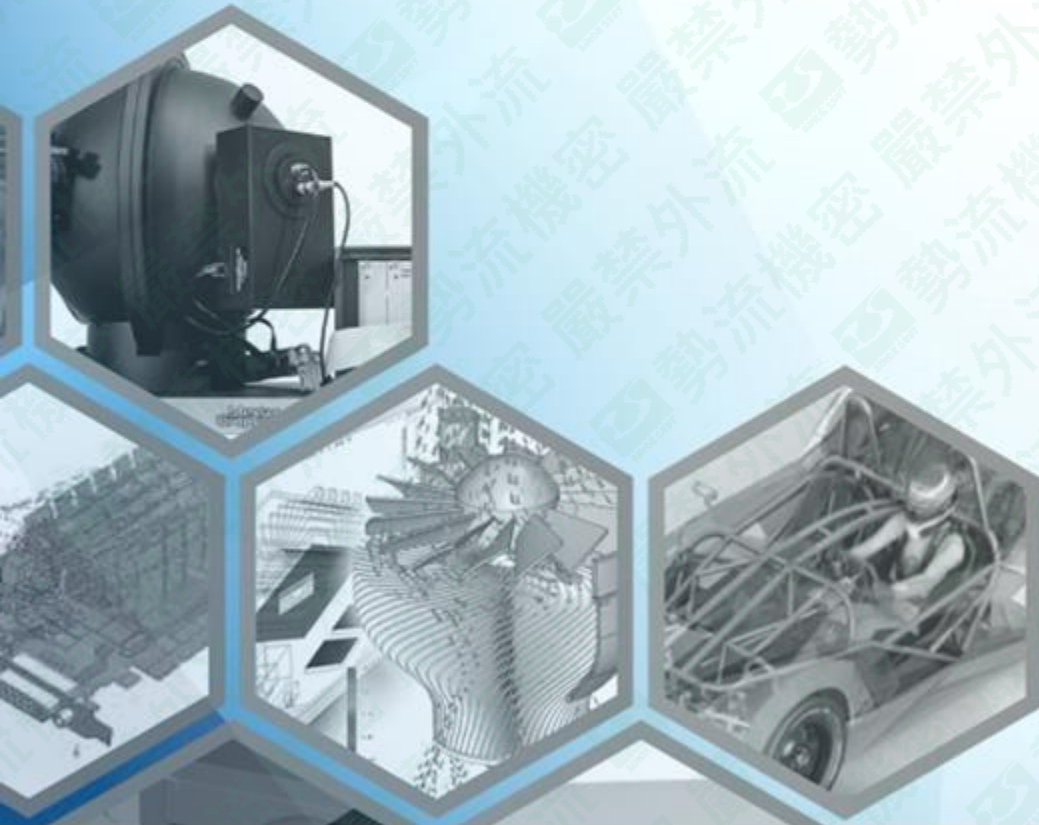


POWERTESTER 實際案例



<https://support.sw.siemens.com/knowledge-base/MG622212>

Thanks 謝謝



- 👤 葉元婷
- ✉ 精密儀器事業部/技術經理
- ☎ (02)2726-6269 #124
- 📍 精密儀器事業部/技術經理
- 🏠 北市信義區忠孝東路五段550號13樓

