



適用於充電基礎設施及能源儲存的高性能電力
與絕緣解決方案
產品與技術手冊



新一代電源與絕緣解決方案：推動電動移動與能源儲存的效率提升

向 400V/800V 電動車架構的轉型、高功率直流快速充電，以及電網級電池儲能，皆需要前所未有的功率密度、熱效率及具備故障安全功能的絕緣設計。IceMOS 不僅提供專為高負載電力轉換設計的高效率超級結與寬禁帶 SiC MOSFET 的獨特組合與產品陣容，更採用適用於光電 MOS 繼電器的 MEMS SOI 基板技術，確保電氣隔離，並實現極高可靠性且無雜訊的訊號控制。

電源開關與隔離裝置的技術比較：

矽超級結(SJ)MOSFET：針對標準PFC級及輔助電源，實現兼具高性價比與高電壓性能的解決方案。

- 碳化矽(SiC)MOSFET(650V~1700V)：最適用於高電壓、大電流的牽引逆變器及DC/DC轉換器。即使在高溫下，仍能實現低導通電阻與最低的尾電流。
- 光隔離型MOSFET繼電器(PhotoMOS)：這是一款專為電池管理系統(BMS)設計的固態訊號／隔離開關，具備高耐擊穿電壓（最高1,500V以上）、零觸點抖動及長壽命等特點。

電力拓撲與依應用場景選型指南

技術系列	電壓範圍	主要應用	主要優點	包裝
矽 SJ MOSFET	500V – 900V	電動車車載充電器(OBC)、通訊與伺服器用電源裝置、輔助電源、中域PFC級	成本與性能的優化	TO-220, D2PAK
SiC MOSFET	650V – 1700V	電動車用驅動變流器、快速充電器、BESS用變流器	高耐熱極限，即使在高溫下仍具備低 RDS(on)	TO-247, SMD
光敏繼電器	30V – 1500V	BMS 電池單元監測、絕緣檢測、預充電、蓄電池系統	無限壽命、高I/O絕緣耐壓(5kV以上)、無雜訊	IceMOS 向光電 MOS 製造商供應 TSOI 晶圓

矽超級結 MEMS SJ 及 K 系列產品群的特點

針對特定應用優化的效率：專為 PFC 及工業用逆變器應用中的高電壓運作進行優化。性價比優化：價格低於 SiC 產品，同時相較於 Si DMOS 實現了顯著的性能提升。簡化設計導入：與現有 Si MOSFET 的封裝尺寸相容，可減輕設計負擔並縮短產品上市時間。

SiC「M系列」產品系列的性能優勢

最佳化性能：針對電動車及工業用電力轉換應用，實現卓越的熱穩定性與高電壓效率。經實證的可靠性：設計上確保即使在嚴苛的關鍵任務環境下，仍能展現長壽命與穩定性能。支援高頻：可減少磁路佔用空間，實現更緊湊、更輕量的系統配置。



請透過 QR 碼瀏覽高電壓功率 MOSFET (藍色) 的產品手冊。

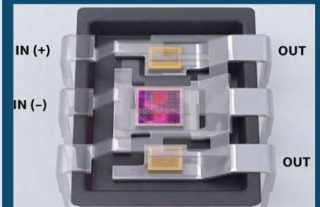
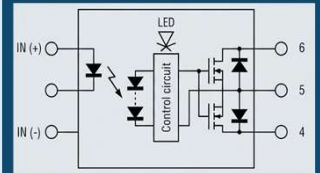
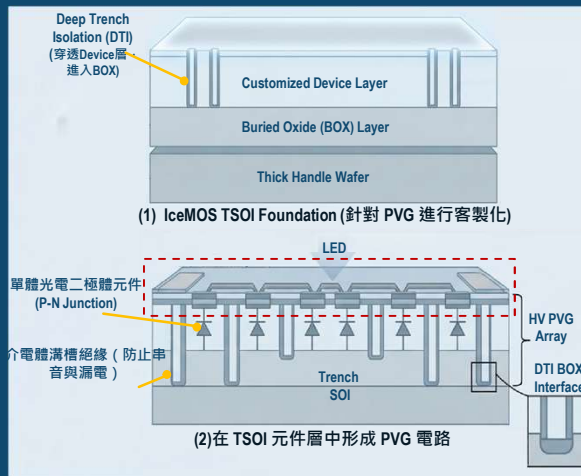
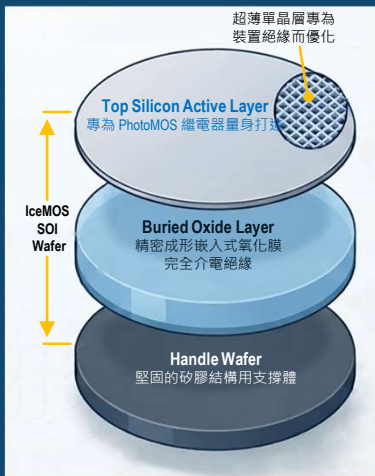
IceMOS TSOI 晶圓：超高可靠性光電 MOS 繼電器的基礎

在製造整合光耦合與訊號控制及驅動電路的光MOS固態繼電器(SSR)時，為實現介電絕緣、降低寄生電容以及實現無雜訊的訊號控制，採用了溝槽型絕緣層上矽(TSOI)技術。IceMOS 提供高性能的 TSOI 晶圓，為製造這些超高可靠性半導體繼電器奠定了不可或缺的基礎。

IceMOS 憑藉在晶圓鍵合、深溝反應性離子蝕刻，以及透過高品質氧化膜實現電絕緣等領域累積數十年的專業知識，提供專為實現最高效率而設計的堅固感測結構。在我們先進的缺陷檢測與檢驗技術支持下，所有晶圓均依照最高品質標準製造，以實現高可靠性與高良率的元件性能。

IceMOS TSOI 技術對光電 MOS 性能的影響

- 完全的電氣絕緣：氧化膜能完全絕緣主動元件，並有效消除寄生洩漏電流。
- 超高速且無雜訊的切換：透過大幅降低寄生電容，PhotoMOS繼電器在維持絕對電氣隔離的同時，實現了高速且無雜訊的訊號切換。
- 卓越的可靠性與長壽命：IceMOS 技術透過在矽晶片層級主動防止串擾與熱劣化，確保能在數百萬次循環中維持穩定、無跳變的高電壓運作。



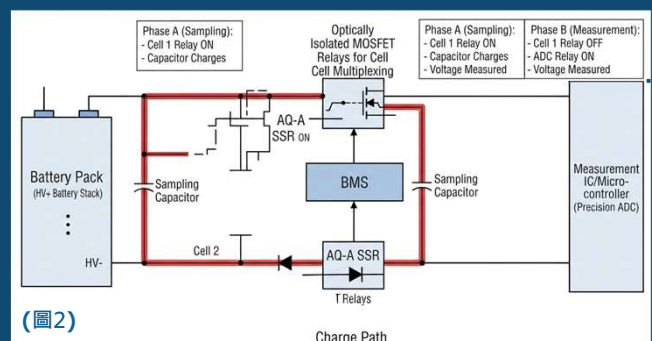
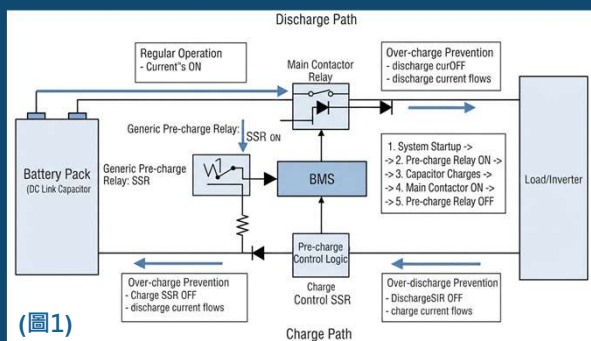
PhotoMOS 的應用：充電基礎設施及儲能電池/BMS

防突波電流(預充電)電路(圖1)

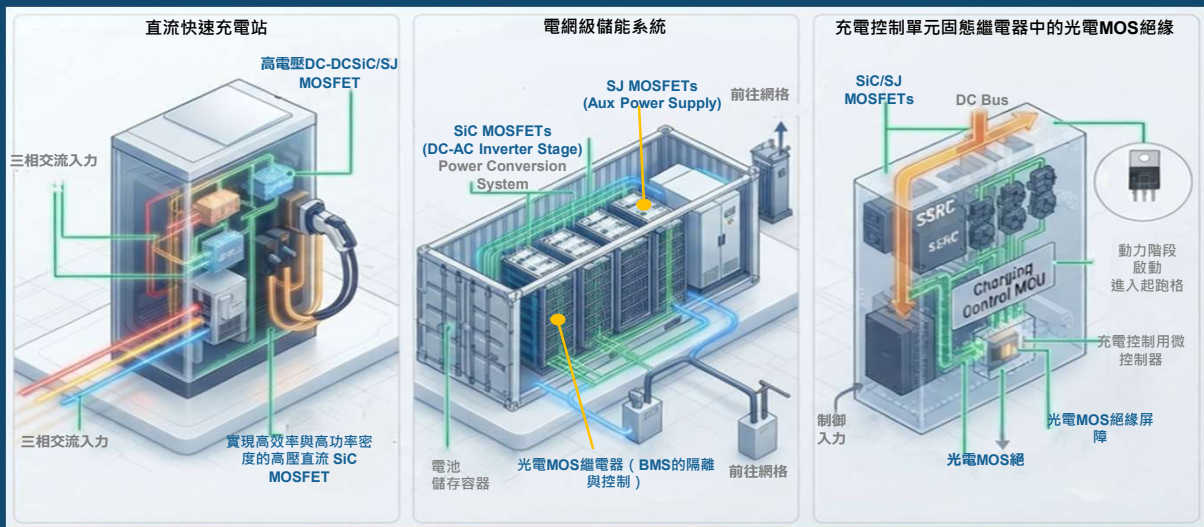
用途：保護直流迴路電容器免受系統啟動時產生、可能導致該電容器損壞的大電流突波影響。預充電電路採用了結合固態繼電器(SSR)與電力電阻的結構。基於小型化與延長使用壽命的考量，通常優先選用固態繼電器(SSR)。啟動時，首先控制預充電電阻的繼電器接通，使電容器緩慢充電。當電壓穩定後，主電源繼電器接通，並繞過預充電電路。

電池單元的電壓監控(圖2)

應用：此圖說明了緊湊型光電MOS繼電器如何實現高精度的電池監控系統(BMS)。由於堆疊內的各電池單元(電池單元1至電池單元N)處於高電壓懸浮狀態，因此無法直接連接至測量IC。透過採用多重化配置的光電MOS繼電器，可安全且精確地測量模組內堆疊電池單元的個別電壓。SSR 是一種體積小巧、靜電容低的光電 MOS 繼電器，不僅能進行頻繁且高速的切換，還能確保通道間所需的絕緣，因此是理想的解決方案。在電路的電芯採樣階段(以紅色標示)，繼電器會將各電芯連接至共同的採樣電容器，並將該電容器充電至電芯的電壓。在隨後的測量階段，電池單元繼電器會關閉(以確保絕緣)，測量繼電器則會開啟，並將電容器上的電壓連接至測量IC/微控制器。



SJ、SiC 及光電 MOS 對現代能源系統的影響



主要技術優勢

SJ MOSFET、SiC 以及 PhotoMOS SSR 等各項技術，能全面提升現代儲能系統與充電系統的功率密度、效率、安全性及可靠性。

- 超級結(SJ)MOSFET 專為內部輔助電源中的中壓應用而設計，可實現高效且性價比卓越的電力轉換。此外，憑藉其低導通電阻與高速開關性能，能實現更緊湊的輔助電源設計。
- 碳化矽(SiC)MOSFET 作為高電壓級的主要電力轉換元件，能透過降低導通損耗與開關損耗，大幅減少能源損耗。由於 SiC 元件能夠支援遠高於傳統元件的開關頻率，因此可提升功率密度，進而縮小充電站及儲能裝置的整體尺寸並減輕重量。此外，SiC 元件能承受更高的運作溫度，即使在系統承受高負載的情況下，仍能確保穩健的可靠性。
- 光電MOS固態繼電器利用光訊號，在高壓電源電路與低壓控制系統之間實現了不可或缺的電氣及電氣隔離。由於沒有活動部件，相較於傳統的機械式繼電器，光電MOS裝置具備更優異的可靠性、零機械磨損，以及更長的使用壽命。此外，其高速切換特性，能於故障時實現更迅速的響應時間，例如在切斷電池組等安全關鍵功能上。

IceMOS SJ MOSFET 及用於先進工程的基板

MOSFET: IceMOS 是功率電子學領域的全球創新者。本公司專門設計與製造高電壓超級結(SJ)MOSFET，為工業、醫療、汽車及通訊等各領域提供高能源效率的解決方案。我們致力於打造蘊含無限可能的永續未來。

先進工程電路板: IceMOS Technology 是一家全球領先的半導體企業，於愛爾蘭貝爾法斯特設有專屬製造廠。本公司提供先進的工程電路板，驅動數百萬個智慧型聯網應用，並徹底改變人們的工作與生活方式。我們的電路板能提升微電子、功率元件、MEMS 感測器及光子學領域的速度、效率與可靠性。

專利: IceMOS 擁有包含 70 項以上已註冊專利及 15 項以上正在申請中的專利在內的智慧財產權，這些權利為其核心技術與製程授權提供支撐。

法規遵循: 本公司產品符合 RoHS 及 REACH 規範。本公司維持無衝突礦物供應鏈，絕不使用任何來自衝突地區的礦物。

IceMOS 遍布全球的據點

MOSFET銷售:

美國及其他地區: americasales@icmostech.com
 歐洲: europesales@icmostech.com
 中國: chinasales@icmostech.com
 日本: fumikakuramae@icmostech.com

技術基礎銷售:

歐洲與亞洲: ramizakaria@icmostech.com
 美國及其他地區: hughgriffin@icmostech.com

IceMOS Technology Ltd,
 5 Hannahstown Hill,
 Belfast, BT17 0LT
 Northern Ireland