

CAP200DG CAPZero™-2

零¹ 損失自動 X 電容器放電 IC

產品特色

- 一個零件的 X 電容器值範圍為從 100 nF 至 6 μF
- 接通 AC 電壓時，能阻斷電流經過 X 電容器放電電阻器
- 中斷 AC 時，能自動使 X 電容器經由放電電阻器進行放電
- 可簡化 EMI 濾波器設計 – 大型 X 電容器允許使用較小的電感元件，而不影響功耗
- 只使用二端 – 用於系統輸入保險絲之前或之後，均符合安全標準
- 封裝和 PCB 上的安規距離大於 4 mm
- 自行供電 – 無需外部偏壓
- 高度共模突波耐受性 – 不用外部接地
- 高度差模突波耐受性 – 採用 1000 V 內部 MOSFET
- NEMKO 和 CB 證明書

EcoSmart™ – 節能

- 針對所有 X 電容器值，230 VAC 條件下功耗均小於 5 mW

應用

- X 電容器介於 100 nF 至 6 μF 的所有 AC-DC 轉換器
- 需符合 EuP Lot 6 的電器
- 要求超低無負載功耗的轉換器
- 要求極低待機功率的所有轉換器
- 過零處訊號的無功損產生

說明

施加 AC 電壓時，CAP200DG 會阻止 X 電容器安全放電電阻器內的電流流動，藉此將功率損失降至 5 mW 以下，甚至在 230 VAC 條件下損失為零¹。中斷 AC 電壓時，CAP200DG 會透過連接串聯放電電阻器，自動對 X 電容器進行放電。此操作可以讓 X 電容器的選擇具有很大彈性，從而最佳化差模 EMI 濾波並降低電感器成本，同時不影響功耗。

使用 CAP200DG 進行設計，您只需為用於達到必要時間常數的 X 電容器值選擇合適的外部電阻器值即可。二端 CAP200DG IC 的簡單和耐用特性，無疑是符合 EuP Lot 6 要求之系統的最佳選擇。

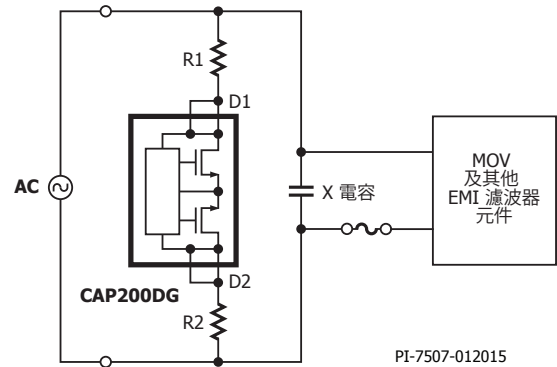


圖 1. 典型應用 – 非簡化電路

元件表

產品 ³	BV _{DSS}	總 X 電容	總串聯電阻 ² (R1 + R2)
CAP200DG	1000 V	100 nF 至 6 μF	7.5 MΩ 至 142 kΩ

表 1. 元件表

附註：

1. IEC 62301 第 4.5 條將低於 5 mW 的待機功耗四捨五入為零。
2. 以上值為標準值。RC 時間常數為小於 1 秒。
3. 封裝：D: SO-8。

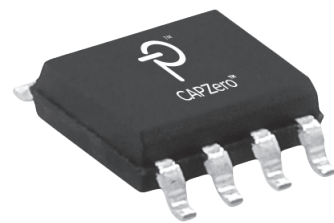


圖 2. SO-8 D 封裝

接腳功能說明

圖 3 的接腳配置可確保使用 SO-8 封裝的寬度，以提供超過 4 mm 的安規距離和間隔距離。

雖然只有接腳 2、3、6 和 7 建立了電氣連接，建議在 PCB 上將接腳 1-4 和接腳 5-8 成對連接在一起，請參閱「應用」部分。

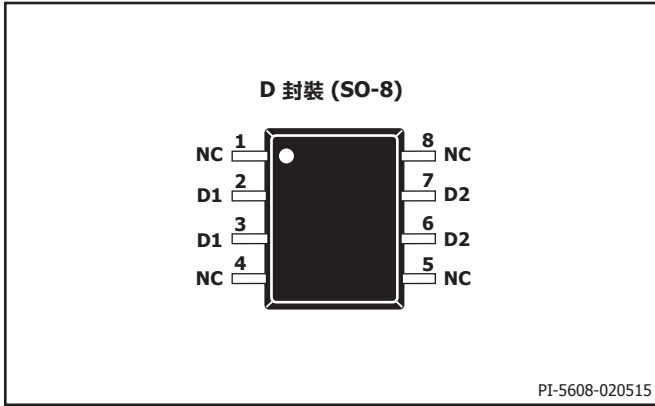


圖 3. 接腳配置

主要應用考量

崩潰電壓選擇

系統配置變數包括系統 MOV 和 X 電容器的放置位置，以及應用的差模突波電壓規格。

如圖 1 所示，CAP200DG 的崩潰電壓為 1000 V。對於將系統 MOV 放置於位置 1 的應用 (圖 4 的 MOV_{POS1})，CAP200DG 將為等於或大於 3 kV 的突波要求提供足夠的電壓承受度。

對於未直接與 X 電容器 1 兩端連接的 MOV (例如，圖 4 的 MOV_{POS2})，可以使用 1000 V CAP200DG 裝置來承受規格高達 1.5 kV 的突波。對於規格大於 1.5 kV 的差模突波電壓，建議一律將 MOV 放置於圖 4 所示的 MOV_{POS1} 位置。

建議在最終系統突波測試期間務必測量 CAP200DG 的 D1 和 D2 端之間的峰值電壓。突波測試期間測量 CAP200DG 的峰值電壓時，應採用具有適當電壓額定值的示波器探棒，並且示波器應使用隔離式電源供應器，以避免接地電流影響測量結果。進行這類測量時，建議在崩潰電壓規格之下保留 50 V 的工程餘裕 (例如，對於 1000 V CAP200DG 採用 950 V)。

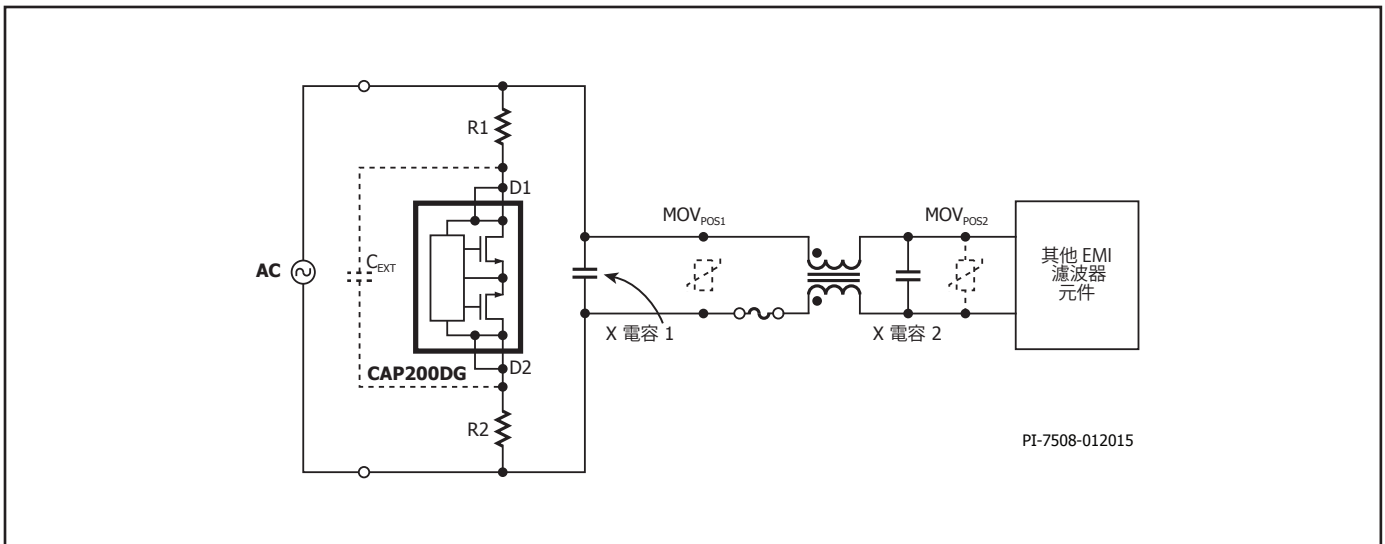


圖 4. MOV 和 C_{EXT} 的放置選項

如果測量的峰值汲極電壓超過 950 V，也可以在 D1 和 D2 端之間放置最大值为 47 pF 的外部 1 kV 陶瓷電容器，以削減突波期間 CAP200DG 各端之間的電壓。此選用外部電容器的放置位置如圖 4 的 C_{EXT} 所示。請注意，以此方式使用外部電容器時，將會小幅增加功耗，因為接通 AC 時，R1 和 R2 中會流過 C_{EXT} 充電/放電電流。在 230 VAC/50 Hz 條件下，33 pF 的 $A C_{EXT}$ 將會使功耗增加大約 0.5 mW。

PCB 佈局和外部電阻器選擇

圖 5 顯示 CAP200DG 的典型 PCB 佈局配置。此例中的外部電阻器分成兩個不同的表面貼裝電阻器，以便在出現故障時 (例如 CAP200DG 的 D1 和 D2 端之間出現短路) 分散功耗。R1 和 R2 值均根據表 1 進行選擇。

在 CAP200DG 的 D1 和 D2 端短路的故障情況下，每個電阻器所消耗的功率可從施加的 AC 電壓以及 R1 和 R2 值計算得出。例如，R1 和 R2 均等於 75 k Ω 的應用。如果 CAP200DG 在 265 VAC 條件下短路，則 R1 和 R2 各自耗散 234 mW。

電阻器 R1 和 R2 還應該可以承受系統輸入電壓的 50%，以便在單點故障測試期間允許 CAP200DG 的 D1 和 D2 接腳短路。

如果在故障測試期間，要求每個電阻器的功耗或電壓更低，則可將外部總電阻分成更多的分離式電阻器，但總電阻必須等於或大於 150 k Ω 。

安全

即使置於系統輸入保險絲之前，CAP200DG 同樣符合安全要求。如果 CAP200DG 的 D1 和 D2 端之間出現短路，則系統與未使用 CAP200DG 的現有系統完全相同。

關於開路測試，無法透過單一接腳故障 (例如翹起的接腳測試) 建立故障情況，因為有兩個接腳同時連接到 D1 和 D2。如果將多個接腳翹起以形成開路，則與未使用 CAP200DG 之現有系統中的 X 電容器放電電阻器開路的情況完全相同。如果需要針對開路故障進行備援，則可並聯放置兩個 CAP200DG，並聯兩組 R1/R2 配置。

放電操作

為了符合安全法規，當中斷 AC 電源供應器時，CAP200DG 會根據上述功能說明將 X 電容器放電至安全特低電壓 (SELV) 層級。雖然沒有比 SELV 更嚴苛的特定安全要求，但 CAP200DG 仍會繼續放電，直到 X 電容器完全放電。因此 CAP200DG 可以安全地在低輸入電壓下使用，常見的例子像是需要在中斷 AC 電源時，還讓 X 電容器持續放電的工業用 18 VAC 和 24 VAC 電源軌。

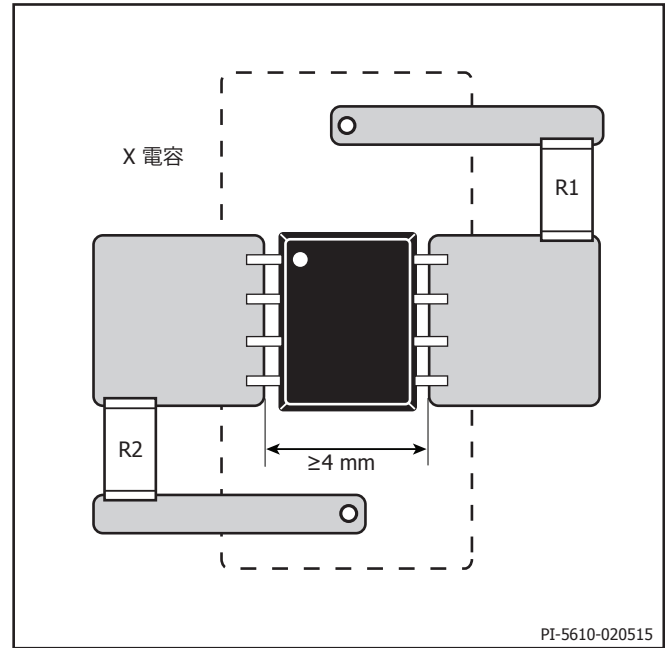


圖 5. 典型 PCB 佈局

絕對最大額定值⁽⁴⁾

汲極接腳電壓 ⁽¹⁾	1000 V
汲極峰值電流 ⁽²⁾	5.333 mA
儲存溫度.....	-65 °C 至 150 °C
焊接溫度 ⁽³⁾	260 °C
工作環境溫度.....	-10 °C 至 105 °C
最大接面溫度.....	-10 °C 至 110 °C

附註：

- 任一極性下 D1 接腳相對於 D2 接腳的電壓。
- 當汲極電壓同時低於 400 V 時，允許使用峰值汲極電流。
- 1/16 英寸。焊接時間為 5 秒。
- 在不導致產品永久損壞情況下，可以一次套用多個指定的絕對最大額定值。

在絕對最大額定值情況下長時間運行可能影響產品可靠性。

熱阻

熱阻：D 封裝⁽¹⁾：

(θ_{JA}).....	160 °C/W (單層 JEDEC PCB)
(θ_{JC}).....	40 °C/W (底部)
(θ_{JT}).....	75 °C/W (頂部)

附註：

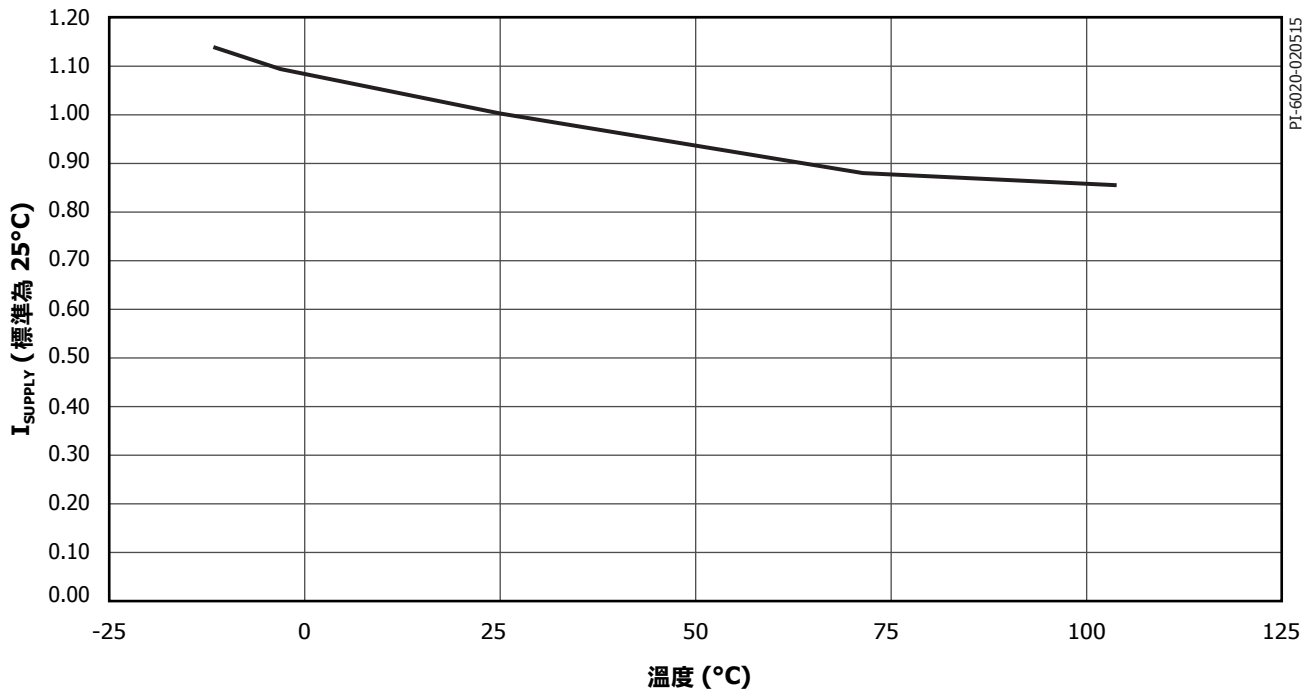
- 參考熱阻測試條件：JEDEC JESD51-3、SEMI 測試方法 #G43-87 和 MIL-STD-883 Method 10121.1。

參數	符號	條件 $T_A = -10$ 至 105 °C (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位
AC 拆卸偵測時間	t_{DETECT}	線電壓週期頻率為 47-63 Hz		22	31.4	ms
汲極飽和電流 ^{A,B}	I_{DSAT}	CAP200DG	2.5			mA
電源供應器電流	I_{SUPPLY}	$T_A = 25$ °C			21.7	μ A

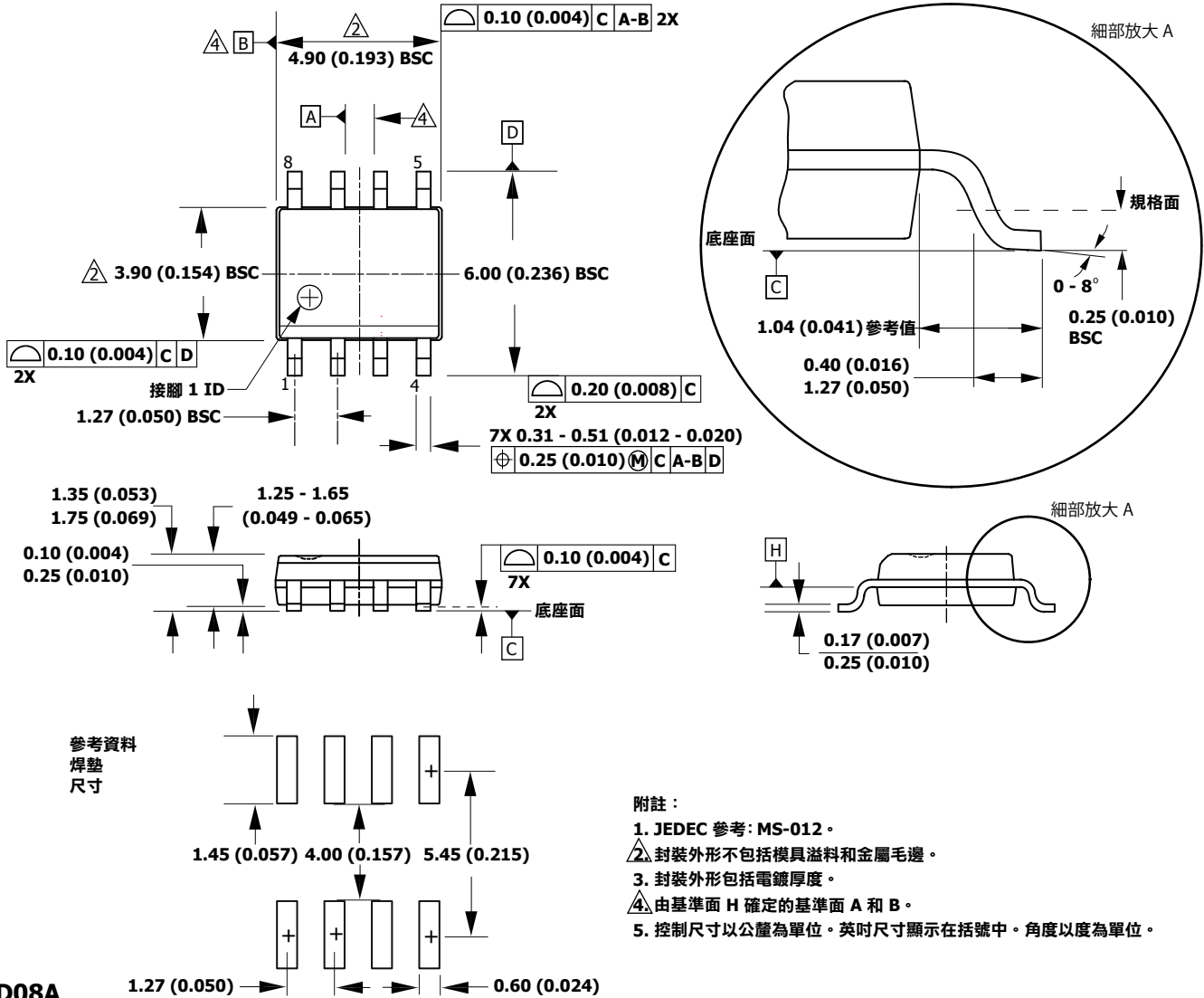
附註

- A. 飽和電流規格可確保在選擇元件選擇表 1 中指定的外部電阻器值時，在所有電壓 (峰值電壓高達 265 VAC) 下均具有自然 RC 放電特性。
- B. 規格由特性與設計保證。

典型效能特性

圖 6. I_{SUPPLY} 與溫度關係圖

SO-8 (D 封裝)

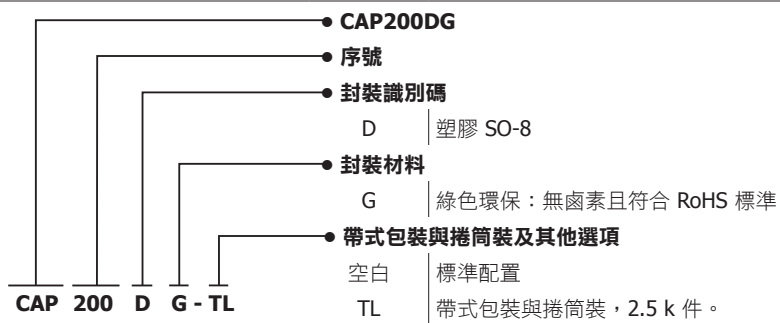


- 附註：
1. JEDEC 參考：MS-012。
 2. 封裝外形不包括模具溢料和金屬毛邊。
 3. 封裝外形包括電鍍厚度。
 4. 由基準面 H 確定的基準面 A 和 B。
 5. 控制尺寸以公釐為單位。英吋尺寸顯示在括號中。角度以度為單位。

D08A

PI-5615-020515

零件訂購資訊



修訂	附註	日期
A	初始版本。	2015 年 2 月
B	已新增<熱阻>一節。	2015 年 5 月

如需最新更新，請造訪我們的網站：www.power.com

Power Integrations 保有隨時對其產品進行變更以提升可靠性或可製造性的權利。Power Integrations 對因使用此處所說明的任何裝置或電路所造成的損失概不負責。POWER INTEGRATIONS 在本文中不提供任何保證，並明確否認所有保證，包括但不限於對適售性、特定目的之適用性以及不侵犯第三方權利的默示保證。

專利資訊

Power Integrations 的一項或多項美國及國外專利 (或可能正在申請的美國及國外專利) 可能涵蓋本文件中所示的產品和應用 (包括產品外部的變壓器結構和電路)。www.power.com 上提供了 Power Integrations 專利的完整清單。Power Integrations 授予其客戶某些特定專利權的授權，詳情請參閱 <http://www.power.com/ip.htm>。

生命支援政策

未經 POWER INTEGRATIONS 總裁明確的書面許可，不可將 POWER INTEGRATIONS 產品用作生命支援裝置或系統的關鍵元件。具體說明如下：

1. 生命支援裝置或系統係指 (i) 透過外科手術植入人體的裝置，或 (ii) 支援或維持生命的裝置，以及 (iii) 根據合理推斷，遵循使用指示正確使用而無法正常執行功能時，會導致使用者重大傷害或死亡的裝置。
2. 關鍵元件係指生命支援裝置或系統中，根據合理推斷，無法正常執行功能時會導致生命支援裝置或系統出現故障，或是影響其安全或有效性的任何元件。

PI 標誌、TOPSwitch、TinySwitch、LinkSwitch、LYTSwitch、InnoSwitch、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、LinkZero、HiperPFS、HiperTFS、HiperLCS、Qspeed、EcoSmart、Clamless、E-Shield、Filterfuse、FluxLink、StakFET、PI Expert 和 PI FACTS 均為 Power Integrations, Inc. 的商標。其他商標為其個別公司之財產。©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations 全球銷售支援地點

全球總部

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA.
總機：+1-408-414-9200
客戶服務：
電話：+1-408-414-9665
傳真：+1-408-414-9765
電子郵件：usasales@power.com

中國 (上海)

Rm 2410, Charity Plaza, No. 88
North Caoxi Road
Shanghai, PRC 200030
電話：+86-21-6354-6323
Fax: +86-21-6354-6325
電子郵件：chinasales@power.com

中國 (深圳)

17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan
8th Road, Nanshan District,
Shenzhen, China, 518057
電話：+86-755-8672-8689
傳真：+86-755-8672-8690
電子郵件：chinasales@power.com

德國

Lindwurmstrasse 114
80337 Munich
德國
電話：+49-895-527-39110
傳真：+49-895-527-39200
電子郵件：eurosales@power.com

印度

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052 India
電話：+91-80-4113-8020
傳真：+91-80-4113-8023
電子郵件：indiasales@power.com

義大利

Via Milanese 20, 3rd. Fl.
20099 Sesto San Giovanni (MI)
Italy
電話：+39-024-550-8701
傳真：+39-028-928-6009
電子郵件：eurosales@power.com

日本

Kosei Dai-3 Bldg.
2-12-11, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku
Yokohama-shi Kanagwan
222-0033 Japan
電話：+81-45-471-1021
傳真：+81-45-471-3717
電子郵件：japansales@power.com

韓國

RM 602, 6FL
Korea City Air Terminal B/D, 159-6
Samsung-Dong, Kangnam-Gu,
Seoul, 135-728, Korea
電話：+82-2-2016-6610
傳真：+82-2-2016-6630
電子郵件：koreasales@power.com

新加坡

51 Newton Road
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
電話：+65-6358-2160
傳真：+65-6358-2015
電子郵件：
singaporesales@power.com

台灣

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
台北市內湖區
1 段 318 號 5 樓
電話：+886-2-2659-4570
傳真：+886-2-2659-4550
電子郵件：taiwansales@power.com

英國

First Floor, Unit 15, Meadway Court,
Rutherford Close,
Stevenage, Herts. SG1 2EF
United Kingdom
電話：+44 (0) 1252-730-141
傳真：+44 (0) 1252-727-689
電子郵件：eurosales@power.com