

# CHY101 ChiPhy™ 系列

具有輸出過壓保護的  
充電器介面實體層 IC

## 產品特色

- 支援 Quick Charge 2.0 A 類規格
  - 5 V、9 V 和 12 V 輸出電壓
- 與 USB 電池充電規格修訂版本 1.2 相容
  - 自動將 USB DCP 的 D+ 線路短接至 D- 線路
  - 預設的 5 V 模式操作
- 智慧型輸出過壓保護 (OVP)
  - 達到設定輸出電壓的 120% 時觸發保護
  - 鎖定或磁滯關機模式
- 支援 TOPSwitch、TinySwitch 和 InnoSwitch
- 功耗極低
  - 5 V 輸出條件下功耗低於 1 mW
- 失效保護操作
  - 相鄰接腳間短路故障保護
  - 開路接腳故障保護

## 典型應用

- 智慧型手機、平板電腦、小筆電、數位相機和藍牙配件所用的電池充電器
- USB 功率輸出連接埠

## 說明

CHY101 是適用於 Quick Charge 2.0 規格的低成本 USB 高電壓專用充電連接埠 (HVDCP) 介面 IC。

其整合了所有必要功能，以便將 Quick Charge 2.0 功能新增至 Power Integrations 的切換開關 IC (如 TOPSwitch 或 TinySwitch)，以及其他採用傳統回授方案的解決方案。

CHY101 支援 A 類規格的輸出電壓全範圍 (5 V、9 V 和 12 V)。CHY101 會持續監測輸出電壓，如果實際值超過設定值的 120%，則會觸發 OVP。

CHY101 會在啟用輸出電壓調整功能之前，自動偵測已連接的供電裝置 (PD) 是否支援 Quick Charge 2.0。如果偵測到與 Quick Charge 2.0 不相容的 PD，CHY101 會停用輸出電壓調整功能，以確保舊版僅 5 V USB PD 的安全作業。

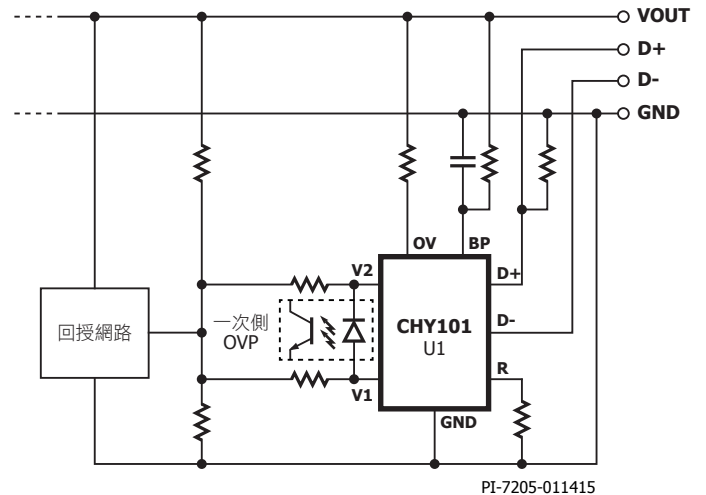
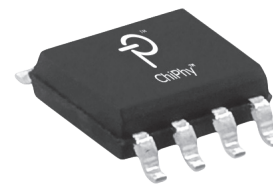


圖 1. 典型應用電路圖



SO-8 (D 封裝)

圖 2. 封裝選項

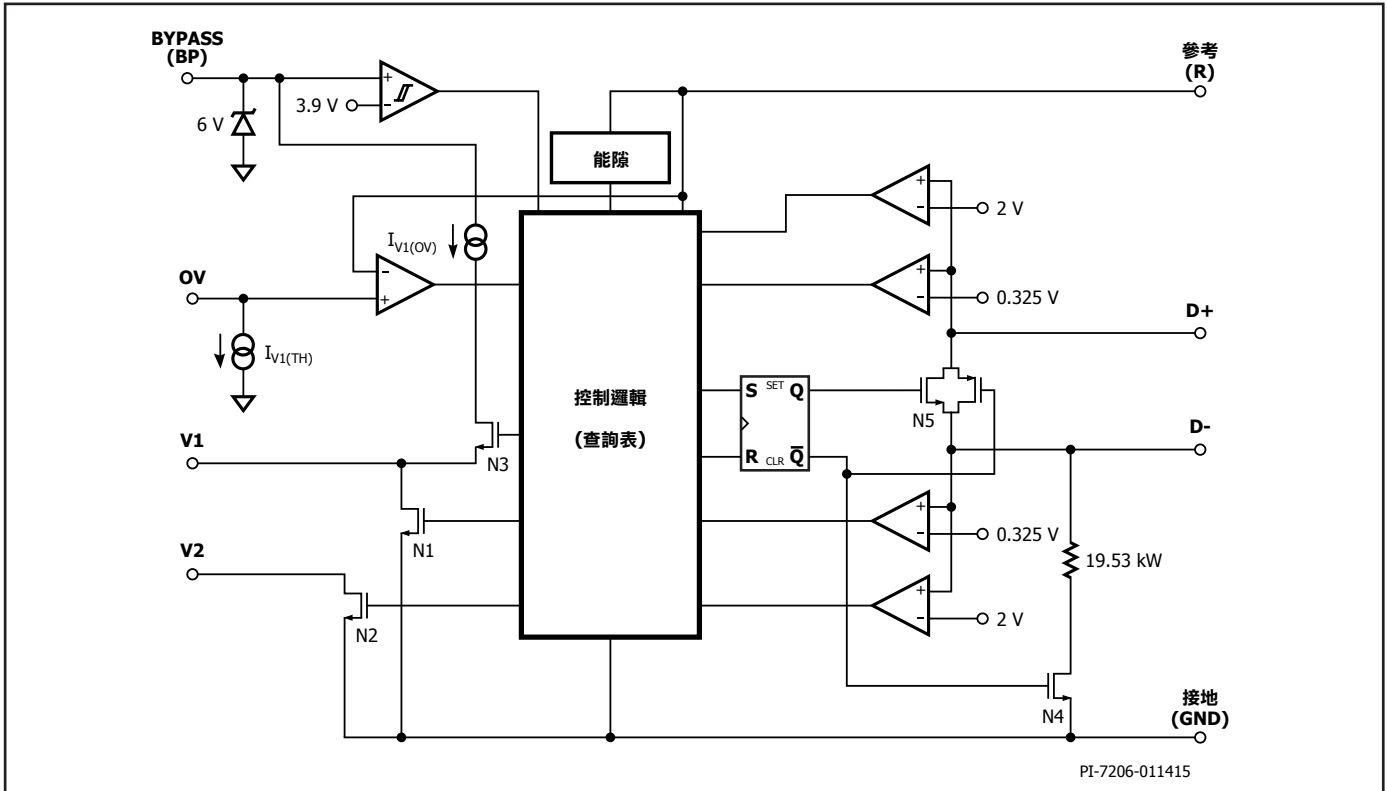


圖 3. 功能區塊圖

## 接腳功能說明

**接地 (GND) 接腳：**  
接地。

**V1 接腳：**  
輸出電壓調整切換開關的開汲極輸入。  
在 9 V 和 12 V 輸出設定下啟用。連接光耦合器二極體以進行一次側鎖定 OVP。

**V2 接腳：**  
輸出電壓調整切換開關的開汲極輸入。  
在 12 V 輸出設定下啟用。連接光耦合器二極體以進行一次側鎖定 OVP。

**OV 接腳：**  
透過感測電阻器連接至輸出的輸出過壓偵測。

**BYPASS (BP) 接腳：**  
內部所產生供電電壓之外部 BYPASS 電容器的連接點。

**參考 (R) 接腳：**  
連接至內部頻帶間隙參考。透過連接的電阻器提供參考電流。

**資料線 (D+) 接腳：**  
USB D+ 資料線輸入。

**資料線 (D-) 接腳：**  
USB D- 資料線輸入。

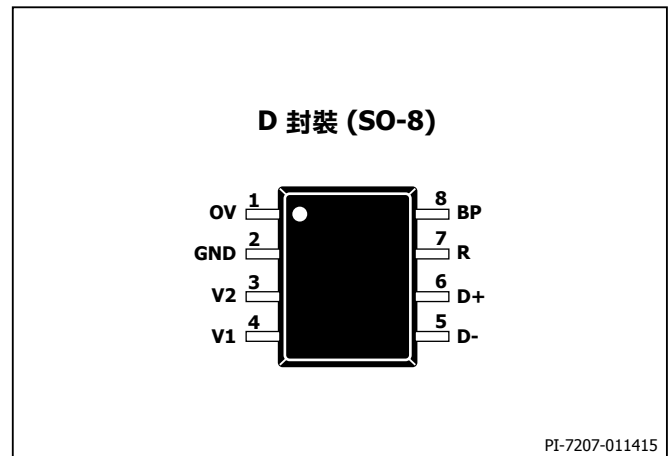


圖 4. 接腳配置

### 功能說明

CHY101 是適用於 Quick Charge 2.0 規格的低成本 USB 高電壓專用充電連接埠 (HVDCP) 介面 IC。其整合了所有必要功能，以便將 Quick Charge 2.0 功能新增至 Power Integrations 的整合式切換開關 IC，如 TOPSwitch 或 TinySwitch。

CHY101 還支援其他採用傳統回授方案的解決方案，例如，圖 5 中所述的光耦合器和二次側參考調整器 TL431。

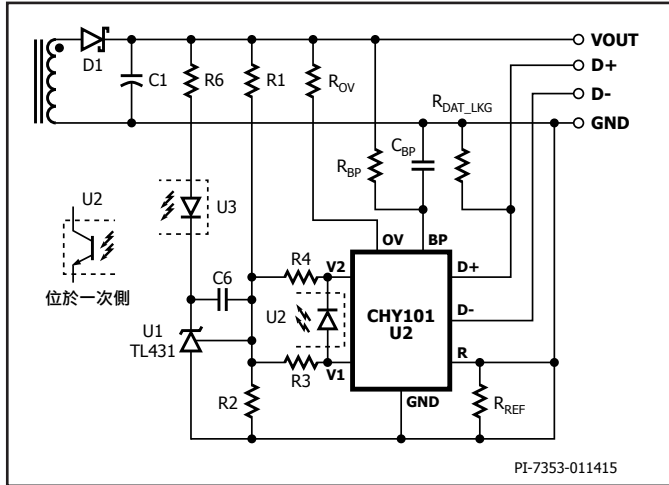


圖 5. 具有傳統輸出調節的 CHY101 (僅限定電壓 (CV))

CHY101 支援 Quick Charge 2.0 A 類規格的輸出電壓全範圍 (5 V、9 V 或 12 V)。它會自動偵測支援 Quick Charge 2.0 的供電裝置 (PD) 或與 USB 電池充電規格修訂版本 1.2 相容的舊版 PD，並且僅會相應地啟用輸出電壓調整功能。

### 分流調整器

透過外部電阻器 (圖 5 中的  $R_{BP}$ ) 提供電流時，內部分流調整器會將 BYPASS 接腳的電壓箝制在 6 V。這便於透過 5 V 至 12 V 的廣泛電源供應器輸出電壓範圍從外部為 CHY101 供電。建議的值为  $R_{BP} = 2.05 \text{ k}\Omega$ ， $C_{BP} = 680 \text{ nF}$ 。

### BYPASS 接腳欠壓

當 BYPASS 接腳電壓降至 3.9 V 以下時，BYPASS 接腳欠壓電路會重設 CHY101。一旦 BYPASS 接腳電壓降至 3.9 V 以下，必須回升至 4 V，才能啟用正確的運作。

### 輸出過壓保護

OV 接腳透過電阻器  $R_{OV}$  監測電壓。在輸出電壓超過設定輸出電壓等級的 120% (例如，設為 9 V，但超過 10.8 V) 時，會立即開啟保護模式。在保護模式下，V1 會下拉，且 V2 會上拉至 BYPASS 接腳。

這可用於執行多種作業，例如，前饋光耦合器二極體 (請參見圖 5 中的 U2)，以便鎖閉位於電源供應器一次側上的控制器。建議的感測電阻器值  $R_{OV} = 475 \text{ k}\Omega$ 。

### 參考輸入

參考接腳上的電阻器  $R_{REF}$  連接至內部頻帶間隙參考，並為內部計時電路提供準確的參考電流。建議的值为  $R_{REF} = 127 \text{ k}\Omega$ 。

### Quick Charge 2.0 介面

開機時，CHY101 會在 BYPASS 接腳電壓達到 4 V 後 20 ms 或更短時間內開啟切換開關 N5 (請參見圖 3)。切換開關 N4 以及輸出切換開關 N1 至 N2 保持關閉。這會設定預設的 5 V 輸出電壓等級。在 D+ 和 D- 短路的情況下，AC-DC 轉換器 (DCP) 和供電裝置 (PD) (如 USB 電池充電規格 1.2 中所述) 之間可開始正常交握。在切換開關 N5 開啟後，CHY101 會開始監測 D+ 上的電壓等級。如果持續保持在  $V_{DAT(REF)}$  (典型值为 0.325 V) 以上和  $V_{SEL(REF)}$  (典型值为 2 V) 以下至少達 1.25 秒，CHY101 將進入 Quick Charge 2.0 運作模式。如果 D+ 上的電壓在任何時候降至 0.325 V 以下，CHY101 將重設 1.25 秒計時器，並保持在 USB 電池充電規格 1.2 相容模式下，且預設輸出電壓為 5 V。

一旦 CHY101 進入 Quick Charge 2.0 運作模式，切換開關 N5 將關閉。此外，切換開關 N4 會開啟，將 19.53 k $\Omega$  下拉電阻器連接至 D-。在 D- 上的電壓降低 (小於 0.325 V) 至少達 1 ms 時，CHY101 會立即透過供電裝置，以施加電壓等級的方式，在資料線 D+ 和 D- 上開始接受不同的 AC-DC 轉換器輸出電壓要求。表 1 總結了輸出電壓查詢表、對應的 AC-DC 轉換器輸出電壓，以及切換開關 N1 至 N2 的狀態。

D+	D-	輸出	切換開關狀態
0.6 V	0.6 V	12 V	N1 = N2 = 開啟
3.3 V	0.6 V	9 V	N1 = 開啟, N2
0.6 V	GND	5 V (預設)	N1 = N2 = 關閉

表 1. 輸出電壓查詢表

在 USB 纜線斷開後，電阻器  $R_{DAT(LKG)}$  會下拉 D+ 上的電壓等級 (請參見圖 5)。一旦降至 0.325 V 以下，CHY101 將開啟切換開關 N5 (進而使 D+ 和 D- 短路) 並關閉切換開關 N1 至 N4。這會設定預設的 5 V 輸出電壓。建議的值为  $R_{DAT(LKG)} = 390 \text{ k}\Omega$ 。

### 設計建議

對於需要讓電源供應器容許高 ESD 應力等級的應用，建議在  $V_{OUT}$  至 D+ 和 D- (陰極至  $V_{OUT}$  和陽極至 D+/D-) 之間，以及 D+/D- 至 GND (陰極至 D+/D- 和陽極至 GND) 之間連接 1N4148 或等效二極體。

## 絕對最大額定值<sup>2</sup>

BYPASS 接腳電壓 .....	-0.3 至 9 V	儲存溫度 .....	-65 °C 至 150 °C
參考接腳電壓 .....	-0.3 至 9 V	焊接溫度 <sup>(1)</sup> .....	260 °C
V1/V2/V3 接腳電壓 .....	-0.3 至 9 V	附註：	
D+/D- 接腳電壓 .....	-0.3 至 5 V	1. 1/16 英寸。焊接時間為 5 秒。	
BYPASS 接腳電流 .....	25 mA	2. 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。	
V1/V2 接腳電流 .....	0.5 mA	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。	
D+/D- 接腳電流 .....	1 mA		
工作接面溫度 .....	-40 °C 至 +150 °C		
工作環境溫度 .....	-40 °C 至 105 °C		

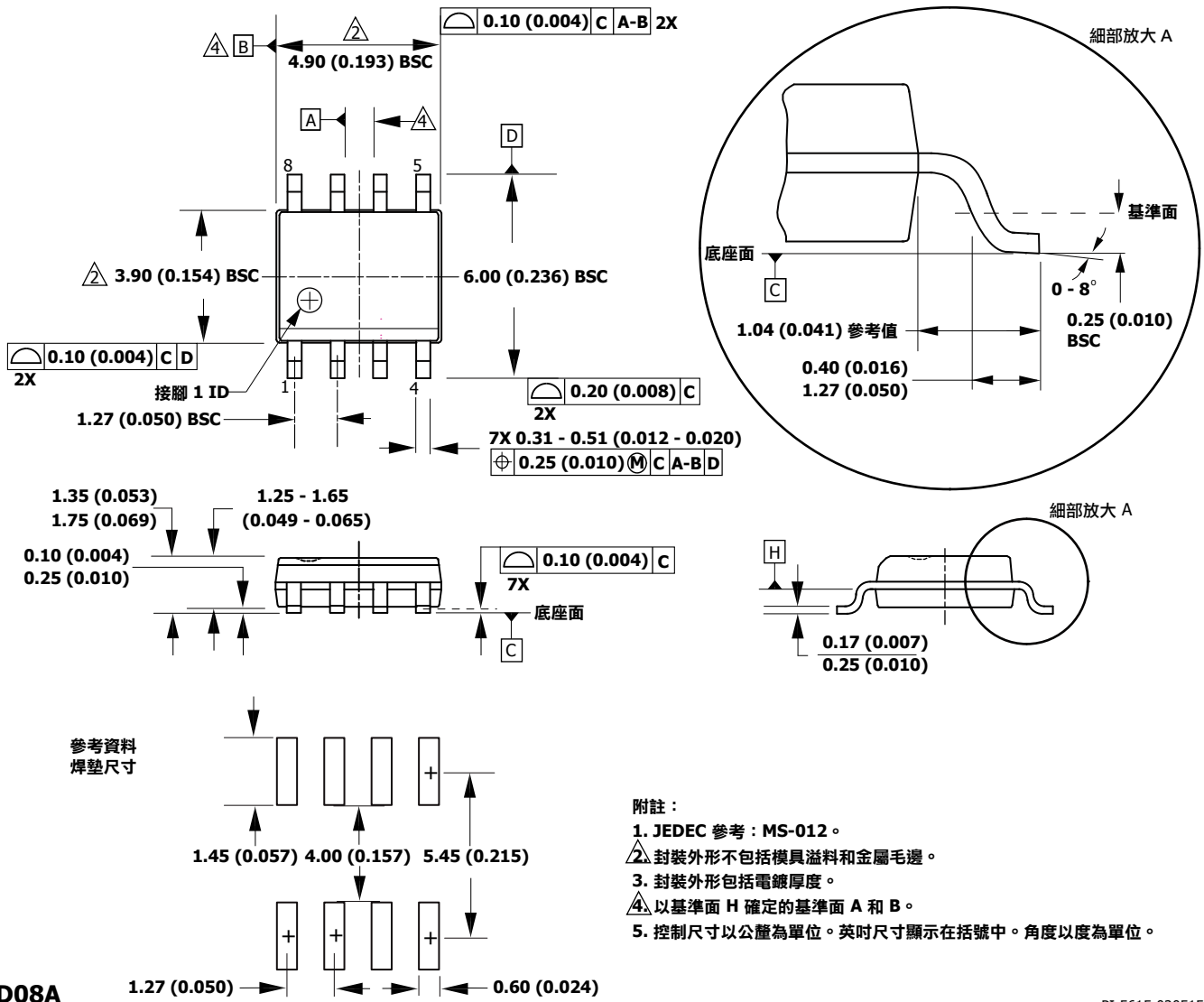
參數	符號	條件 源極 = 0 V ; T <sub>J</sub> = -20 °C 至 +85 °C (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位
<b>電源、參考和保護功能</b>						
BYPASS 接腳電壓	V <sub>BP</sub>		4	5	6	V
開機重設臨界值電壓	V <sub>BP(RESET)</sub>		2.0		3.9	V
BYPASS 接腳源極電流	I <sub>BPSC</sub>	V <sub>BP</sub> = 4.3 V , T <sub>J</sub> = 25 °C N1 = N2 = N3 = 關閉			135	μA
BYPASS 接腳分流電壓	V <sub>BP(SHUNT)</sub>	I <sub>BP</sub> = 3 mA	5.7	6	6.3	V
參考接腳電壓	V <sub>R</sub>		1.18	1.23	1.28	V
<b>OVP 功能</b>						
輸出 OV 偵測延遲時間	t <sub>D(OV)</sub>	I <sub>O</sub> ≥ I <sub>OV(TH)</sub>		50		μs
輸出 OV 保護遮蔽時間	t <sub>B(OV)</sub>		500			ms
V1 接腳 OV 觸發器輸出電流	I <sub>V1(OV)</sub>	V <sub>V1</sub> = V <sub>BP</sub>	3		4.6	mA
輸出 OV 保護臨界值電流	I <sub>OV(TH)</sub>	輸出設為 5 V	9.2	9.7	10.2	μA
		輸出設為 9 V	18.2	19.2	20.1	
		輸出設為 12 V	25.2	26.5	27.9	
<b>HVDCP 功能</b>						
資料偵測電壓	V <sub>DAT(REF)</sub>		0.25	0.325	0.4	V
輸出電壓選擇參考	V <sub>SEL(REF)</sub>		1.8	2	2.2	V
12 V/20 V 輸出抑制臨界值	V <sub>INH</sub>		V <sub>BP</sub> -0.6			V
資料線短路延遲	T <sub>DAT(SHORT)</sub>	V <sub>OUT</sub> ≥ 0.8 V 請參見圖 5		10	20	ms
D+ 高擾動濾波時間	T <sub>GLITCH(BC)</sub> 已完成		1000	1250	1500	ms
輸出電壓擾動濾波時間	T <sub>GLITCH(V)</sub> 變更		20	40	60	ms
D- 下拉電阻	R <sub>DM(DWN)</sub>		14.25	19.53	24.5	kΩ
切換開關 N1 開啟電阻	R <sub>DS(ON)N1</sub>	I <sub>N1</sub> = 200 μA			300	Ω

參數	符號	條件 源極 = 0 V ; $T_j = -20\text{ }^\circ\text{C}$ 至 $+85\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位
<b>HVDCP 功能 (續)</b>						
切換開關 N2 開啟電阻	$R_{DS(ON)N2}$	$I_{N2} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	$\Omega$
切換開關 N3 開啟電阻	$R_{DS(ON)N3}$	$I_{N3} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	$\Omega$
切換開關 N4 開啟電阻	$R_{DS(ON)N4}$	$I_{N4} = 200\text{ }\mu\text{A}$			300	$\Omega$
切換開關 N5 開啟電阻	$R_{DS(ON)N5}$	$I_{N5} = 200\text{ }\mu\text{A}$ , $V_{(D+)} \leq 3.6\text{ V}$		20	40	$\Omega$
資料線電容	$C_{DCP(PWR)}$	請參見附註 A			1	nF

附註：

A. 由設計保證。未在生產環境下測試。

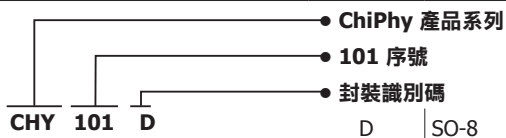
SO-8 (D 封裝)



D08A

PI-5615-020515

零件訂購資訊



附註

修訂版本	附註	日期
A	初始版本。	02/15

## 如需最新更新，請參考我們的網站：[www.powerint.com](http://www.powerint.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、Clampless、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)

中國上海  
漕溪北路  
88 號聖愛廣場 2410 室，  
郵遞區號 200030  
電話：+86-21-6354-6323  
傳真：+86-21-6354-6325  
電子郵件：chinasales@power.com

### 中國 (深圳)

中國深圳南山區科技南八路  
二號豪威大廈 17 樓，  
郵遞區號 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

台灣台北市內湖區  
內湖路 1 段  
318 號 5 樓，郵遞區號 11493  
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