

CHY103 ChiPhy™ 系列

具有全面系統級保護的 充電器介面實體層 IC

產品特色

- 支援 Quick Charge 3.0 A 類和 B 類規格
- 智慧型輸出過壓保護 (AOVP)
- 二次側過溫保護 (SOTP)
- 輸出緩短路保護 (OSSP)
- 遠端關機保護 (RESP)
 - 使用供電裝置將轉換器關機
- 可選取磁滯或鎖定關機
- 5 V 輸出條件下功耗低於 1 mW
- 支援 InnoSwitch™、TinySwitch™ 和 TOPSwitch™

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，如電池組或車載充電器

說明

CHY103 是 USB 行動裝置充電 IC，適用於 Qualcomm 的 Quick Charge 3.0 智慧型充電電池。其整合了所有必需功能，以便將 Quick Charge 3.0 功能新增至整合了 Power Integrations 切換開關 IC (如 InnoSwitch™、TinySwitch™、TOPSwitch™) 與其他採用傳統回授方案之解決方案的電路。

CHY103 支援 Quick Charge 3.0 的輸出電壓全範圍，包括 3.6 V 至 12 V (A 類) 及最高 20 V (B 類) 規格的 200 mV 微步進電壓等級。CHY103 提供一系列系統級保護功能，用於保護電源供應器和連接的供電裝置 (PD) 免受輸出過壓、二次側過溫過載以及轉換器未插電時故障功率傳輸的影響。此外，還可讓 PD 透過 USB 資料線從遠端將電源供應器關機。關機類型可以設定為磁滯或鎖定。

CHY103 會在啟用輸出電壓調整功能之前，自動偵測已連接的 PD 是支援 Quick Charge 3.0 還是 Quick Charge 2.0。如果偵測到與 Quick Charge 2.0 或 3.0 不相容的 PD，CHY103 會停用輸出電壓調整功能，以確保僅 5 V USB PD 的安全作業。

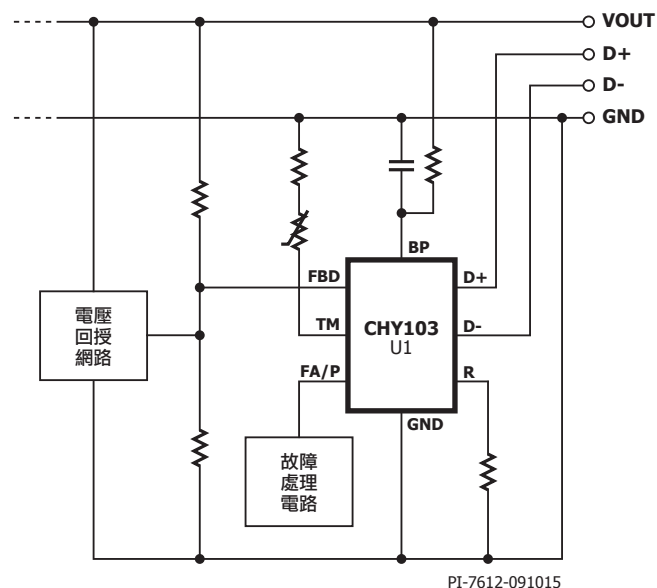


圖 1. 典型應用電路圖

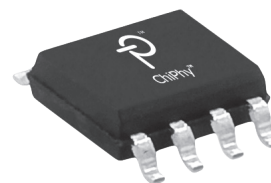


圖 2. SO-8 (D 封裝)

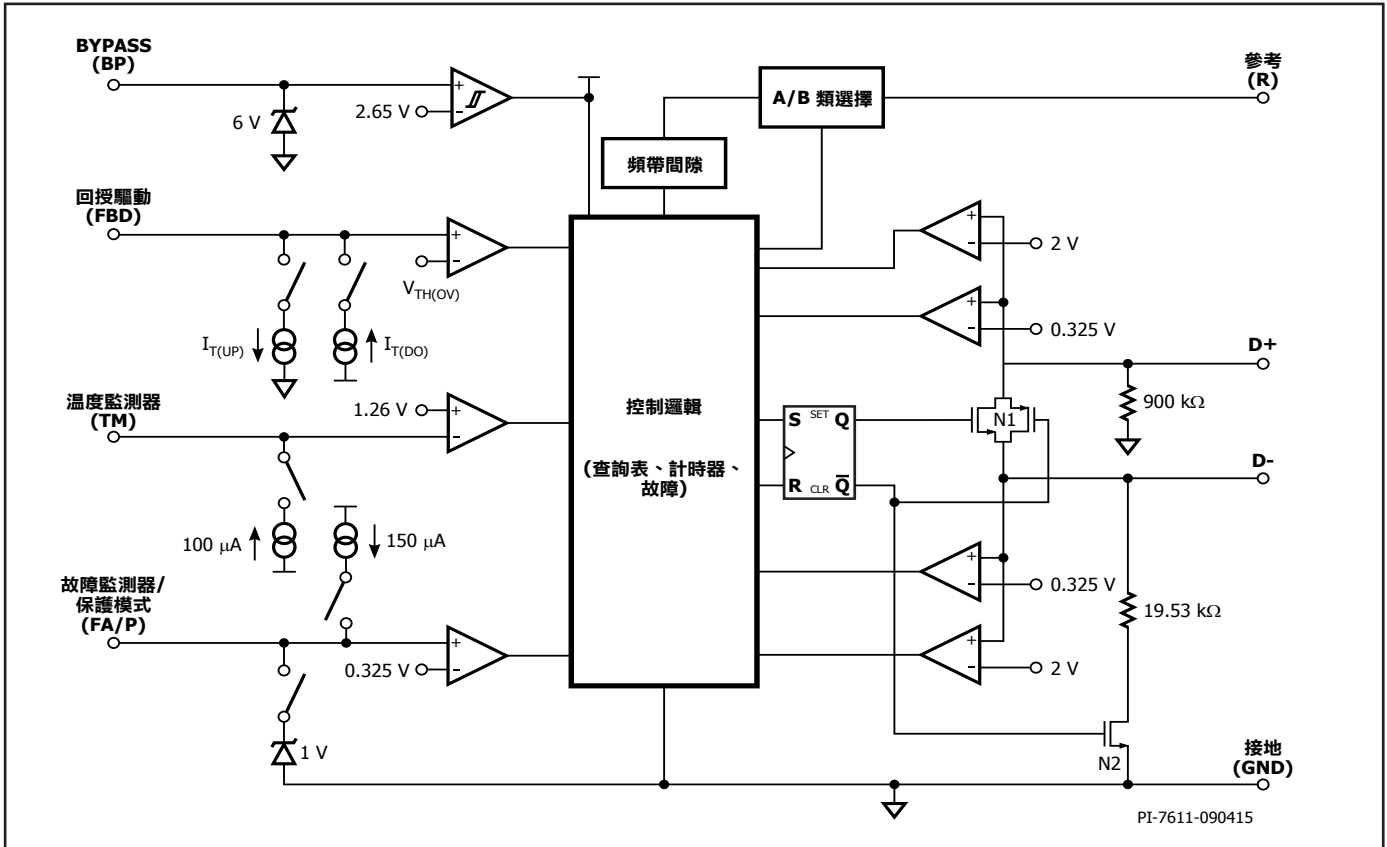


圖 3. 功能區塊圖

接腳功能說明

溫度監測器 (TM) 接腳：

可選外部溫度感測器 (NTC 電阻器) 的連接點。

故障監測器/保護模式 (FA/P) 接腳：

偵測到故障時驅動外部關機電路的保護模式輸出。輸出纜線未插電時用於偵測故障功率傳輸的可選監測器輸入。

接地 (GND) 接腳：

接地。

回授驅動 (FBD) 接腳：

連接至外部電源供應器誤差放大器的參考輸入以設定輸出電壓的回授迴路驅動輸出。透過連接至輸出軌的分壓器來監測輸出電壓。

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和輸出電壓範圍選擇 (A 類或 B 類)。

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。

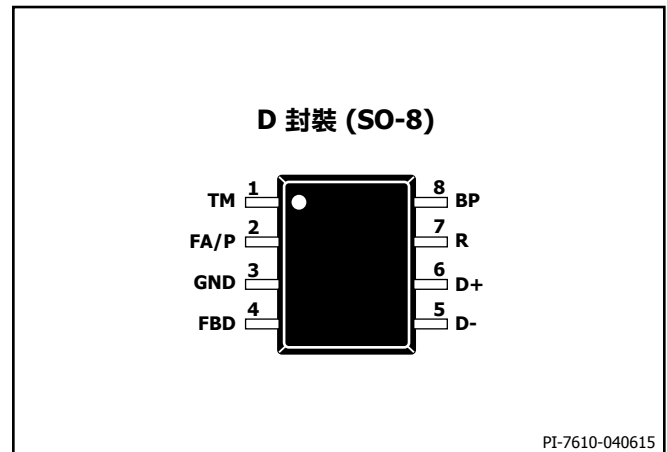


圖 4. 接腳配置

功能說明

CHY103 是適用於 Quick Charge 3.0 規格的 USB 高電壓專用充電連接埠 (HVDSCP) 介面 IC。其整合了所有必要功能，以便將 Quick Charge 3.0 功能新增至 Power Integrations 的切換開關 IC，如 InnoSwitch、TinySwitch 和 TOPSwitch。

CHY103 還支援其他採用傳統二次側回授方案 (如 TL431) 的解決方案。

圖 5 說明了在具有磁滯電源供應器關機、二次側過熱保護以及 USB 纜線未插電時故障功率傳輸保護功能的配置中，CHY103 與 Power Integrations 的 InnoSwitch 切換開關 IC 相連。

CHY103 支援 Quick Charge 3.0 A 類規格 (3.6 V 至 12 V) 或 B 類規格 (3.6 V 至 20 V) 及其子集 Quick Charge 2.0 A 類規格 (5 V、9 V 或 12 V) 或 B 類規格 (5 V、9 V、12 V 和 20 V) 的輸出電壓全範圍。它會自動偵測支援 Quick Charge 3.0 或 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 3.6 V 至 20 V 的廣泛輸出電壓範圍從外部為 CHY103 供電。建議的值为 $R_{BP} = 2.21 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ ， $C_{BP} = 470 \text{ nF}$ 。

BYPASS 接腳欠壓

當 BYPASS 接腳電壓降至 2.9 V 以下時，BYPASS 接腳欠壓電路會重設 CHY103。一旦 BYPASS 接腳電壓降至 2.9 V 以下，必須回升至 3.1 V，才能開始正確運作。

參考和輸出電壓範圍選擇輸入

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。還會使用電阻器 R_{REF} 來選取輸出電壓範圍。

$R_{REF} = 38.3 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 會選取 A 類規格 (最大輸出電壓為 12 V)， $R_{REF} = 12.4 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 會選取 B 類規格 (最大輸出電壓為 20 V)。

Quick Charge 3.0 介面

開機時，CHY103 會開啟切換開關 N1 (請參見圖 3)，進而使 USB 資料線 D+ 和 D- 短路，以便 AC-DC 轉換器 (DCP) 與供電裝置 (PD) (如 USB 電池充電規格修訂版本 1.2 中所述) 之間進行初始交握。在 USB BC 1.2 交握完成後，CHY103 將在偵測到與 Quick Charge 3.0 或 Quick Charge 2.0 相容的 PD 時關閉切換開關 N1。此時，在 Quick Charge 3.0 交握後會發生 Quick Charge 2.0 交握 (如 Quick Charge 2.0 和 Quick Charge 3.0 通訊協定規格中所述)。在 Quick Charge 2.0 和 Quick Charge 3.0 交握完成後，CHY103 將開啟切換開關 N2 (請參見圖 3)，進而使 $19.53 \text{ k}\Omega$ 下拉電阻器連接至 USB 資料線 D-。

表 1 總結了輸出電壓查詢和模型選取表，以及對應的 AC-DC 轉換器輸出電壓。

可攜式裝置 (PD)		CHY103	
D+	D-	電源供應器輸出	附註
0.6 V	0.6 V	12 V	A 類
3.3 V	0.6 V	9 V	A 類
0.6 V	3.3 V	連續模式	步長為 $\pm 0.2 \text{ V}$ 的 A/B 類
3.3 V	3.3 V	20 V	B 類
0.6 V	GND	5 V	預設模式

表 1. Quick Charge 3.0 輸出電壓查詢和模型選取表

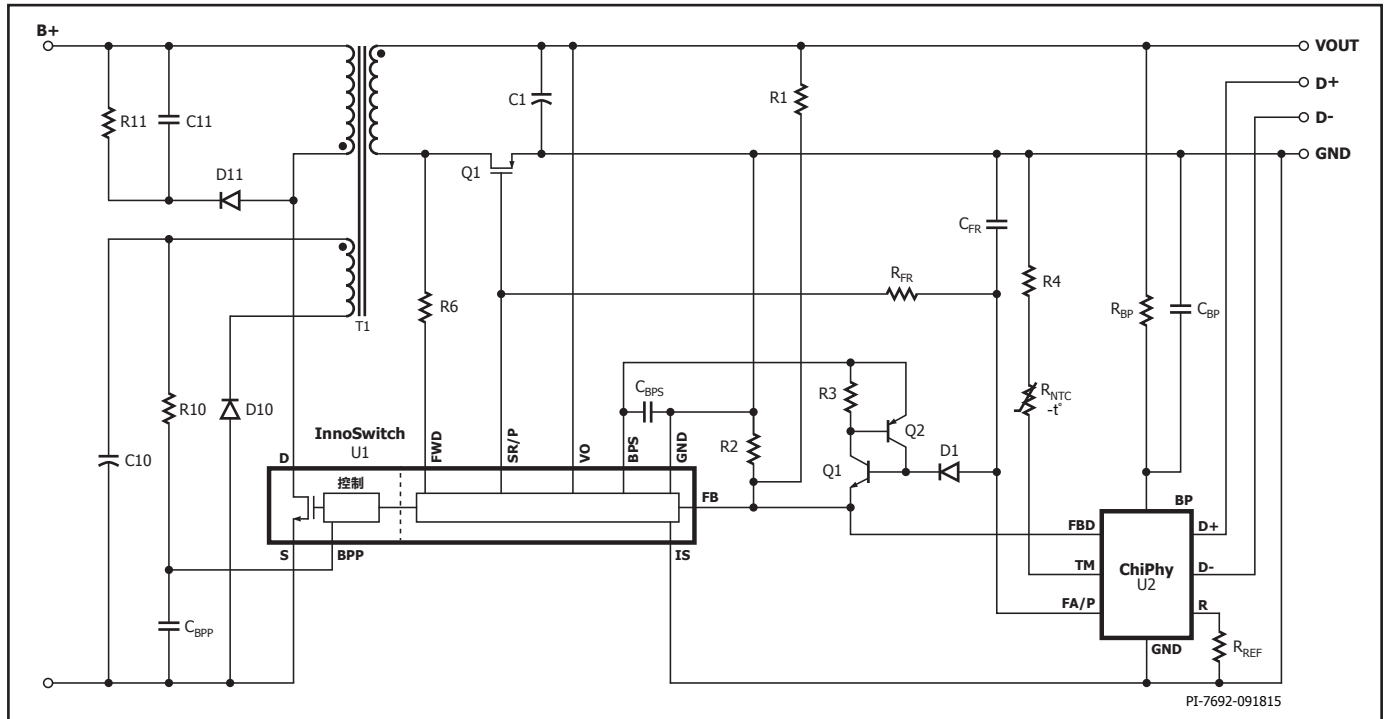


圖 5. 採用 Power Integrations InnoSwitch 切換開關 IC 且具有磁滯故障關機保護功能的 CHY103

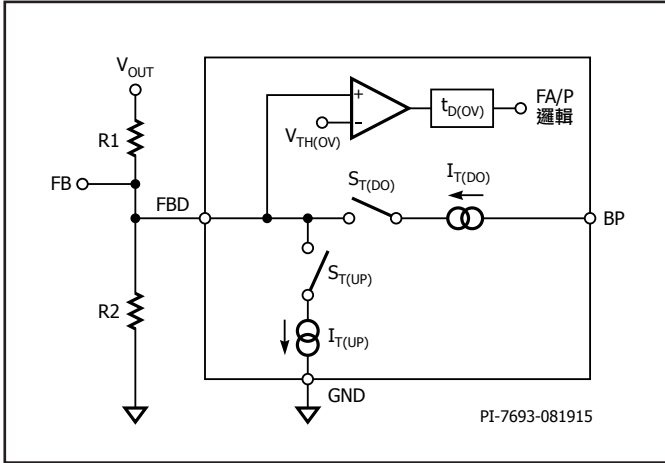


圖 6. CHY103 回授接腳驅動輸出和過壓監測器輸入

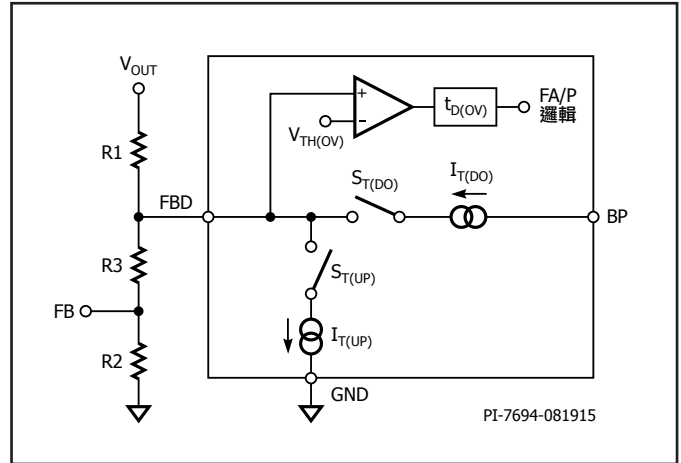


圖 7. CHY103 連接低於 1.265 V 的控制迴路參考電壓

當 USB 纜線未插電時，CHY103 的內部電阻器會下拉 D+ 上的電壓等級 (請參見圖 3)。一旦電壓降至 0.325 V 以下，CHY103 將進入預設模式 (切換開關 N1 開啟，切換開關 N2 關閉)，並設定預設的 5 V 輸出電壓。

回授迴路驅動

CHY103 透過內部灌電流 $I_{T(UP)}$ 和拉電流 $I_{T(DO)}$ 來直接驅動電源供應器控制迴路誤差放大器的參考輸入，藉此設定個別輸出電源供應器電壓調節點。

在兩個開關皆為 5 V 輸出的預設模式下，內部拉電流和灌電流都會關閉。為了在 Quick Charge 3.0 連續模式下滿足 ± 0.2 V 的輸出電壓步階大小要求，輸出感測分壓器中上方電阻器的必要值為 $R1 = 100.0 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 。例如，對於 Power Integrations InnoSwitch 切換開關 IC 所用的

1.265 V 回授接腳參考電壓，產生的值為 $R2 = 34.0 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ ，從而將預設輸出電壓設為 5 V。

透過新增電阻器 R3 (如圖 7 所示)，CHY103 還可以連接低於 1.265 V 的電源供應器控制迴路參考電壓。

在圖 7 所示的配置中，在預設的 5 V 輸出下，輸出電壓的確定方式如下：

$$V_{OUT} = \frac{V_{FB} \times R1}{R2} \times \frac{V_{FB} \times (R2 + R3)}{R2}$$

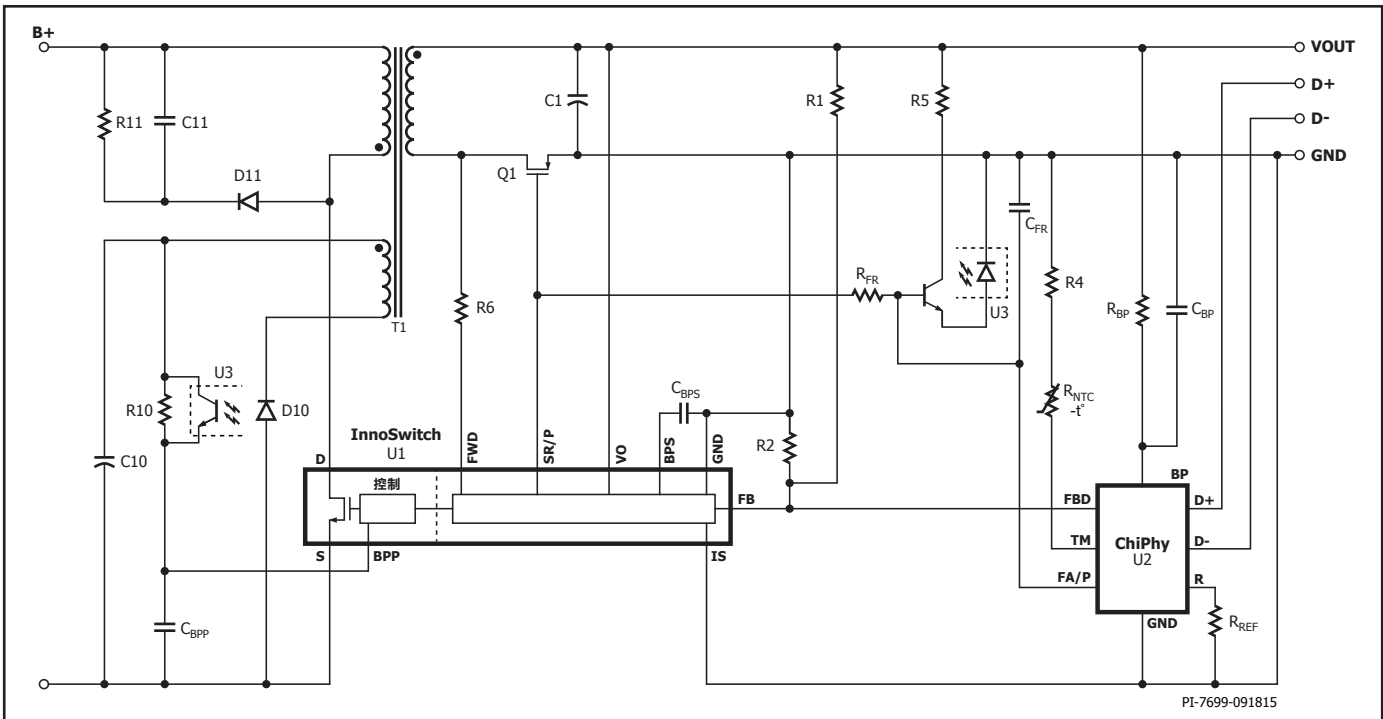


圖 8. 一次側鎖定關機保護模式

保護模式

如果 CHY103 偵測到故障，它會透過 150 μ A 拉電流將故障監測器/保護接腳拉高至 BYPASS 接腳，藉此啟動保護模式。此訊號有多種用途，例如，可用於在採用 InnoSwitch 的電源供應器中，透過電路 Q1、Q2、D1 和 R3 啟動磁滯關機，如圖 5 所示。

或者，透過 Q1 和 R5 驅動光耦合器 U3，藉此設定一次側鎖定關機，如圖 8 所示。

在正常運作期間，FA/P 接腳會從內部箝制在 1 V。

智慧型輸出過壓保護

CHY103 會監測回授驅動接腳上存在的電壓，以防在電源供應器控制迴路喪失調節功能時出現輸出過壓等級。在非 Quick Charge 3.0 連續模式下，OV 比較器臨界值 $V_{TH(OV)}$ (請參見圖 6) 會進行調整，以因應設定的輸出電壓等級 (5 V、9 V、12 V 或 20 V)。在輸出電壓達到設定輸出電壓的 120% 後，如果 OV 故障至少持續 50 μ s，CHY103 即會啟動保護模式。當設定的輸出電壓在非連續模式下逐步下降 (例如，從 9 V 到 5 V) 時，CHY103 會忽略智慧型 OVP 達 500 ms。

在 Quick Charge 3.0 連續模式下，OV 比較器臨界值會固定至電阻器 R_{REF} 所設定的個別最大輸出電壓。在連續模式下產生的實際輸出 OV 等級 $V_{OUT(OV)}$ 取決於個別電壓 $V_{OUT(SET)}$ ，關係如下：

$$V_{OUT(OV)} = V_{OUT(SET)} + 2.4 V$$

系統級故障保護

CHY103 提供可選的系統級檢查，用於確認電源供應器所輸出的功率並非由輸出端可能存在的緩短路導致的，而是由連接的 PD 請求的。系統

故障檢查是由 CHY103 在未連接 PD (D+ 低於 0.325 V) 時自動啟動的，也可能是透過連接的 PD 從遠端啟動的，如圖 9 中的流程圖所示。

故障監測器/保護接腳透過頻率轉換器 R_{FR} 和 C_{FR} 的電壓來監測 InnoSwitch 的切換頻率 (請參閱圖 5)。當故障監測器/保護接腳上的電壓超過 0.325 V 時，會標幟故障，而如果故障至少持續 40 ms，CHY103 會啟動保護模式。只有在未連接任何 PD (D+ 低於 0.325 V)，或連接的 PD 啟動遠端系統級檢查 (請參見圖 9) 時，故障監測器輸入才處於作用中。這樣，CHY103 便可偵測由諸如電源供應器輸出插座緩短路導致的故障功率傳輸。建議的元件值為 $R_{FR} = 1 M\Omega$ ， $C_{FR} = 1 pF$ 。

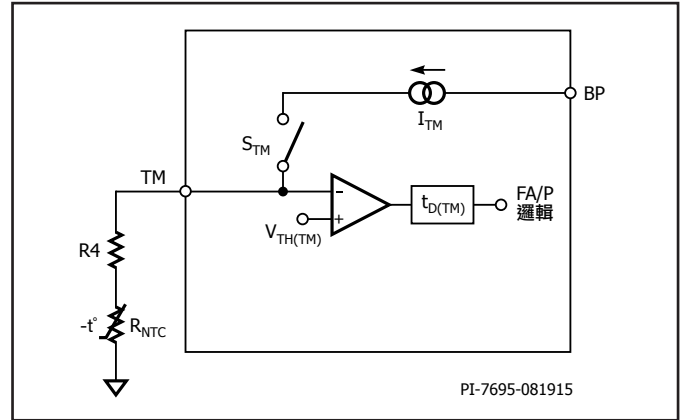


圖 10. 經由 NTC 電阻器的可選熱量監測器

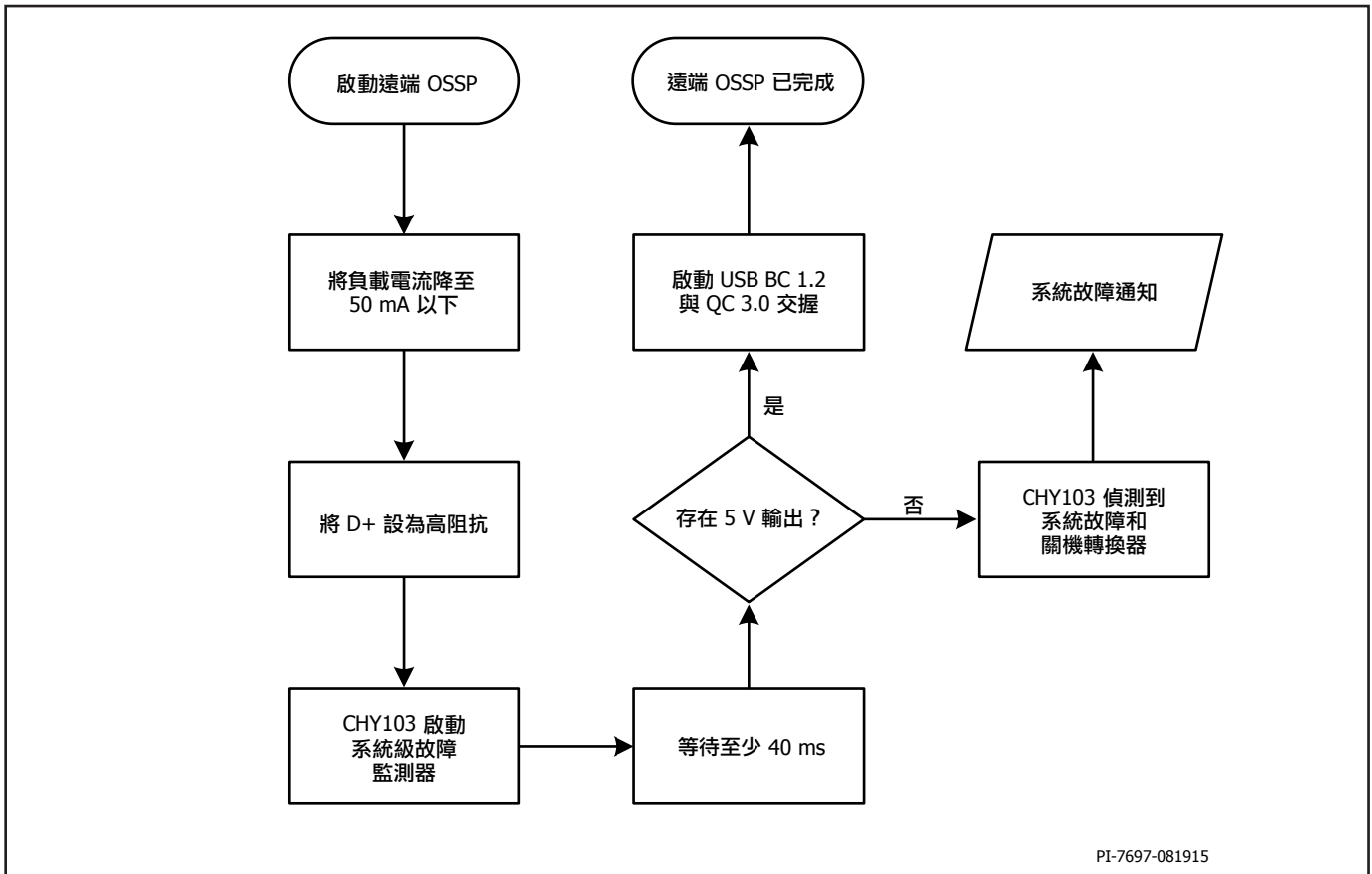


圖 9. 遠端系統級檢查流程圖

請注意，在非常嘈雜的環境中，透過可能連接的 USB 纜線擷取噪音也許會導致在未連接 PD 時無法正確偵測故障功率傳輸，儘管 CHY103 具有內部 D+ 下拉電阻器 $R_{DAT(LKG)}$ 。如果採用 CHY103 的電源供應器應該向與 USB BC 1.2 不完全相容的 PD 供電（例如，在交握後讓資料線保持浮接），建議您停用此保護功能，方法是移除 R_{FR} 和 C_{FR} （請參見圖 5），並透過 470 k Ω 電阻器將故障監測/保護接腳接地。

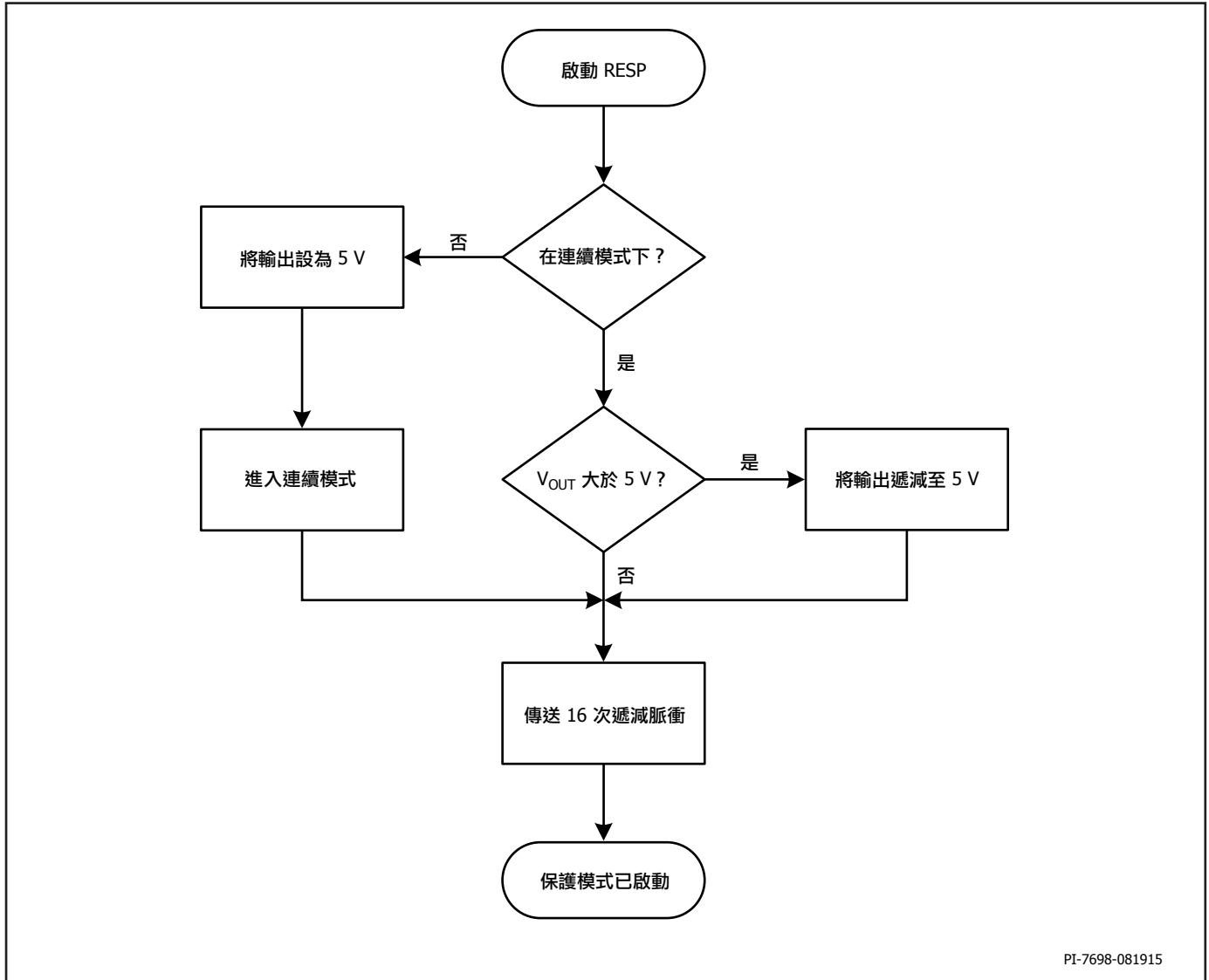
溫度感測

CHY103 可以選擇透過 NTC 電阻器監測溫度，如圖 10 所示。NTC 電阻器可以放在諸如轉換器輸出插座或塑膠外殼等位置。

拉電流 I_{TM} 會定期開啟，溫度監測器接腳上產生的電壓等級會與內部臨界值 $V_{TH(TM)}$ 進行比較。如果溫度監測器接腳上存在的電壓等級低於 1.20 V 至少達 1 ms，CHY103 將啟動保護模式。電阻器 R4 用於將關機溫度臨界值調整至所需等級。對於所需關機溫度 TSD 上的 NTC 電阻值 $R_{NTC(TSD)}$ ，R4 按以下方式進行選擇：

$$R4 = 12 \text{ k}\Omega - R_{NTC(TSD)}$$

透過 200 k Ω 電阻器將溫度監測器接腳拉高至 BYPASS 接腳，藉此可停用過熱保護功能。



PI-7698-081915

圖 11. 遠端關機保護流程圖

遠端關機

CHY103 可讓供電裝置 (PD) 在遠端故障情況下將電源供應器關機。啟動保護模式所需的遠端關機保護 (RESP) 序列如圖 11 所示。請注意，在關機序列期間，CHY103 不會將輸出電壓遞減至 Quick Charge 3.0 最低輸出等級 (3.6 V)。

對於需要讓電源供應器容許高 ESD 應力等級 (例如， ± 15 kV 空氣放電) 的應用，建議將 1N4148 或等效二極體連接至 USB 資料線 D-，如圖 12 所示。

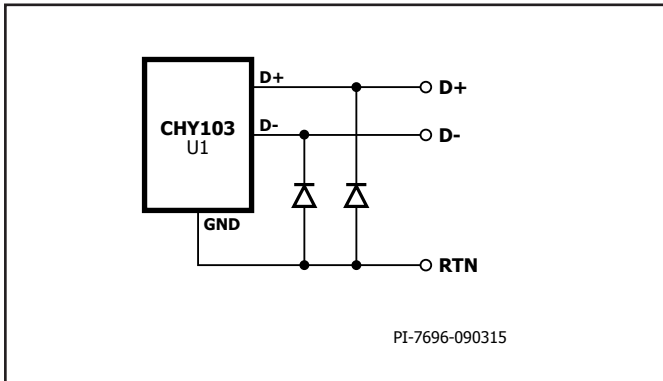


圖 12. 資料線高 ESD 等級保護

應用範例

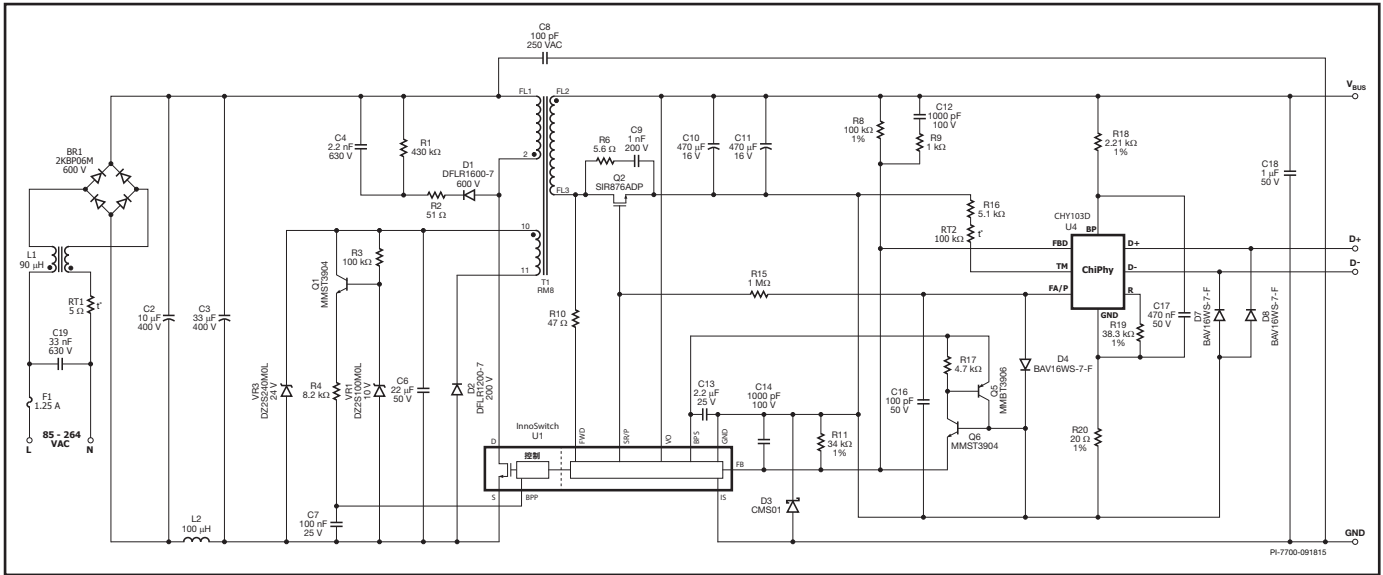


圖 13. 5 V/2 A、9 V/2 A、12 V/1.4 A 全輸入充電器

圖 13 顯示的電路是適用於 5 V/2 A、9 V/2 A、12 V/1.4 A 輸出的高效全輸入充電器，其使用 Power Integration 的 InnoSwitch 整合式電源供應器控制器和 CHY103 IC 作為充電器介面，符合最新 Quick Charge 3.0 規格。此應用範例強調了在設計可正常運作、與 QC 3.0 相容且使用 CHY103 IC 的電源供應器時所須注意的要點。

電路設計考量

CHY103 側

參考接腳

電阻器 R19 是參考電阻器，且在選取 A 類（最大 12 V）操作模式時必須為 38.3 kΩ ±1%，在選取 B 類（最大 20 V）操作模式時必須為 12.4 kΩ ±1%。

BYPASS 接腳

電阻器 R18 的建議值為 2.21 kΩ，以便在最小輸出電壓（3.6 V）下為 CHY103 IC 提供足夠的供電電壓。它還會在 20 V 的最大設定輸出電壓下，將流入 BYPASS 接腳以及由此流入 BYPASS 接腳上分流調整器的電流限制在 8 mA 以下。

BYPASS 接腳去耦合電容器 C17 的建議值為 470 nF。建議使用額定電壓為 50 V 的 X5R 或 X7R 電介質電容器，以達到最佳效果。

故障監測器/保護模式接腳

R15 和 C16 的建議值分別為 1 MΩ 和 100 pF。需要偵測負載狀況，並在沒有可攜式裝置時發生負載的情況下觸發保護。

D+/D- 短路至 V_{BUS} 保護電路

建議使用電阻器 R20 (20 Ω)，以便在 D+ 或 D- 與 V_{BUS} 之間發生短路時保護 CHY103 IC。

CHY103 IC 的 D- 接腳與 BYPASS 接腳之間應連接蕭特基二極體，以防在暫態狀況下 D- 資料線上的電壓超過 BYPASS 接腳電壓時 CHY103 IC 出現異常操作。

溫度監測器接腳

如果需要額外的系統級過熱保護，則需要使用電阻器 R16 和 RT2。建議的值为 R28 = 5.1 kΩ，RT2 = 100 kΩ。

InnoSwitch 側

變壓器設計

需要將變壓器設計為提供 18 W (9 V，2 A) 的最大輸出功率。此外，輔助繞組數應在充電器處於無負載情況的最低額定輸出電壓條件下提供足夠的偏壓供電電壓，以便向 InnoSwitch IC 的一次側 BYPASS (BPP) 接腳提供至少 1 mA 的電流。

一次側 BYPASS 接腳

由於偏壓繞組電壓是在 3.6 V 到 12 V 之間變化的輸出電壓函數，因此，由電阻器 R3、BJT Q1 和積納二極體 VR1 組成的線性調節器會透過 R4 限制電流。這樣，提供給 InnoSwitch IC 一次側 BYPASS 接腳的電流便不會超過較高輸出電壓（高於 10 V）下所需的一次側 BYPASS 接腳供電電流 (I_{S2} ~ 1 mA，InnoSwitch 產品規格型錄)，進而將這些電壓下的無負載輸入功率降至最低。

應在輸出端使用二極體 D5、D6、D7、D8，以便為 D+ 和 D- 接腳提供 ESD 保護。

InnoSwitch 回授接腳

建議為 InnoSwitch IC 回授接腳去耦合電容器使用 1 nF 電容器。

回授分壓網路 R8 和 R11 必須分別為 100 kΩ ±1% 和 34 kΩ ±1%，CHY103 IC 才能具有 200 mV 的固定步長。

電阻器 R9 和電容器 C12 形成相位超前（前饋）網路，可確保穩定運作，並在暫態負載狀況下將輸出電壓過衝和下衝降至最小。此相位超前網路可防止脈衝群聚。建議的值为 R9 = 1 kΩ，C12 = 1000 pF。

故障保護

使用光耦合器 U3 可實現一次側鎖定關機故障保護，如圖 8 所示。此電路應設計為，使得 InnoSwitch 一次側 BYPASS 接腳電流在光耦合器傳導時 (依照 InnoSwitch-IC 產品規格型錄) 至少超過 9.6 mA (即 InnoSwitch IC 的一次側 BYPASS 接腳關機臨界值電流)。如果光耦合器電晶體電流導致一次側 BYPASS 電流未超過一次側 BYPASS 接腳關機臨界值電流，則即便 CHY103 IC 的保護功能有效 (CHY103 IC 故障監測器/保護模式接腳升高)，電源供應器也不會鎖閉以保護裝置免遭任何損壞。

或者，可以實作非鎖定保護方案，如產品規格型錄的 <保護模式> 一節所述 (圖 5)。如果使用圖 5 提議的電路，則在故障狀況下 (CHY103 IC 故障監測器/保護模式接腳升高)，InnoSwitch-IC 回授接腳電壓將升高至最大 V_{FB} 值 (InnoSwitch 產品規格型錄中指定為 1.28 V) 以上，這將導

致 InnoSwitch IC 停止切換。一旦 InnoSwitch IC 停止切換的時間達到 $t_{AR(SK)}$ (依照 InnoSwitch 產品規格型錄)，InnoSwitch IC 即會在此時間過後自動重新啟動。此流程將重複進行，直到消除故障狀況為止。

佈局設計考量

- 去耦合電容器 C17 必須緊鄰 BYPASS 接腳，且應以短 Trace 佈線連接。
- 向 IC 提供參考電流的電阻器 R19 以及向 IC 提供偏壓供電電流的電阻器 R18 應儘可能接近 IC，並以短 Trace 佈線連接。
- CHY103 的回授驅動接腳連接至 InnoSwitch 的回授接腳，因此，建議將這兩個 IC 緊靠在一起。
- 此外，建議將電容器 C16 放在 CHY103 IC 附近。

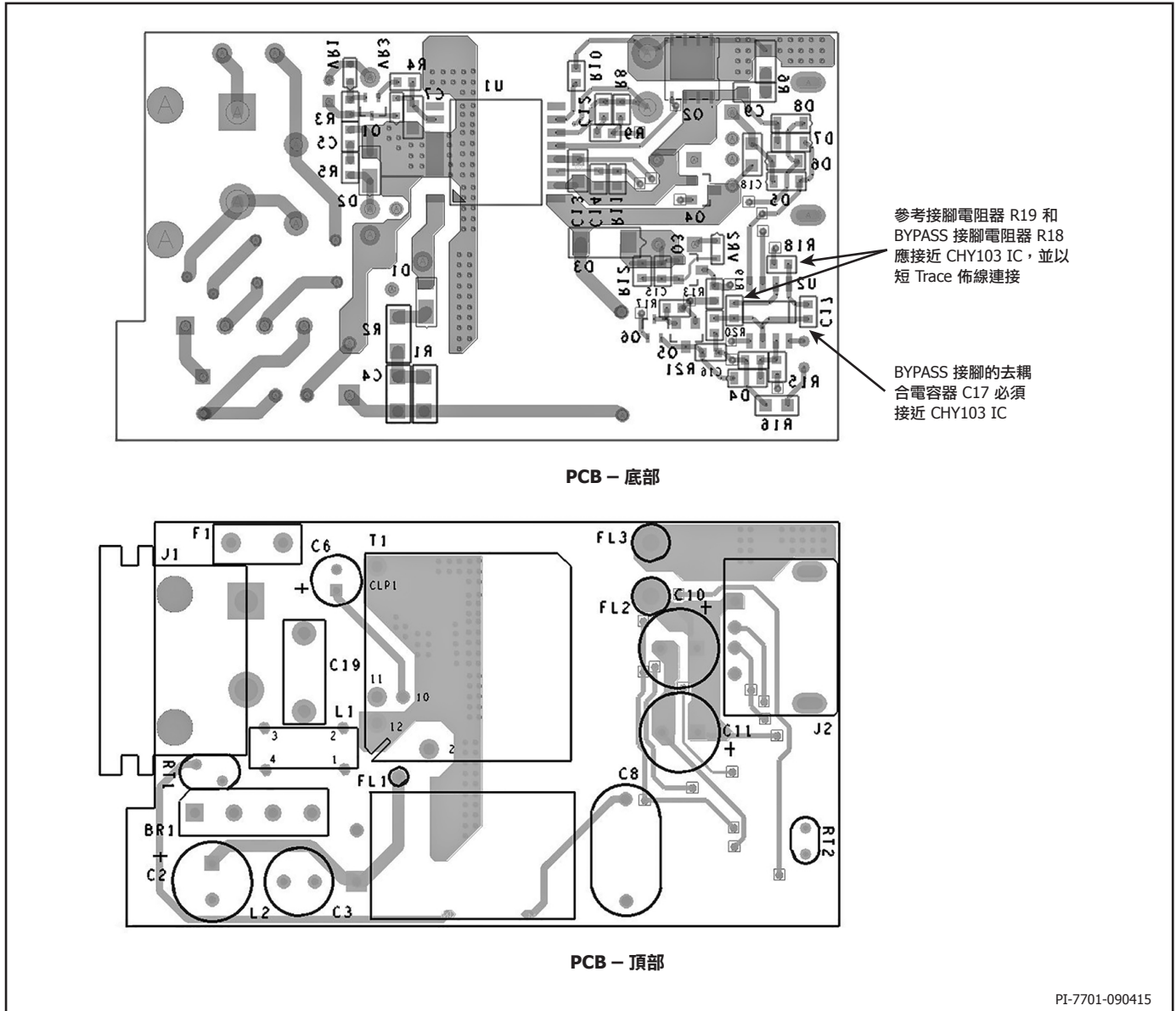


圖 14. PCB 佈局設計

絕對最大額定值³

BYPASS 接腳電壓	-0.3 至 9 V	焊接溫度 ²	260 °C
參考接腳電壓	-0.3 至 9 V	附註：	
TM/FA/P/FBD 接腳電壓	-0.3 至 9 V	1. 根據 USB BC 1.2 和 HVDCP 規格。	
D+/D- 接腳電壓	-0.3 至 5 V	2. 1/16 英吋。焊接時間為 5 秒。	
BYPASS 接腳電流	25 mA	3. 在不導致產品永久損壞情況下，一次可以套用一個指定的絕對最大額定值。	
D+/D- 接腳電流	1 mA ¹	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。	
工作接面溫度	-40 °C 至 +150 °C		
工作環境溫度	-40 °C 至 +105 °C		
儲存溫度	-65 °C 至 150 °C		

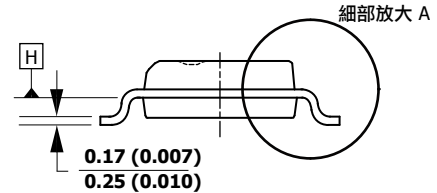
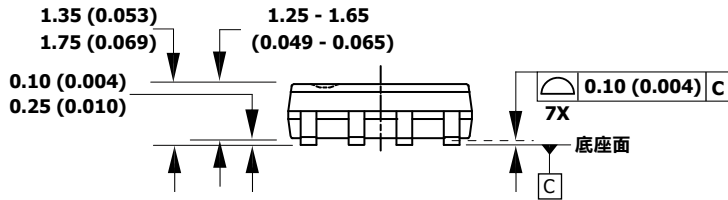
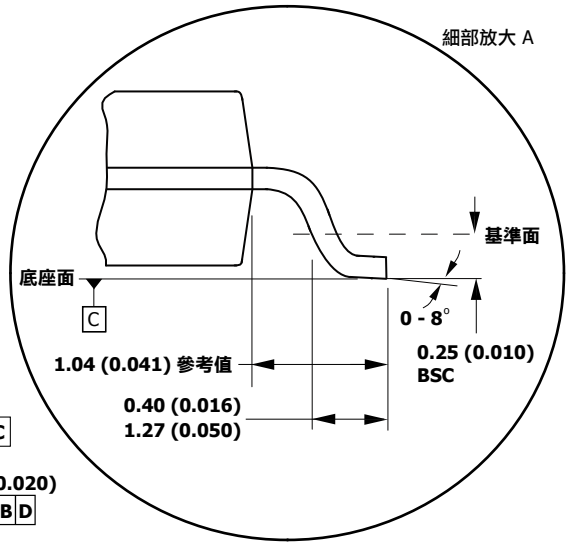
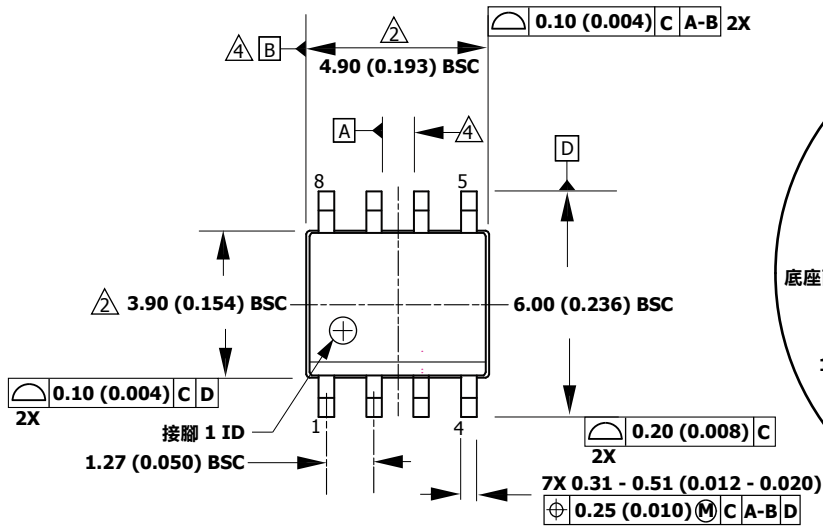
參數	符號	條件		最小值	典型值	最大值	單位
		源極 = 0 V ; T _J = -20 °C 到 +85 °C (除非另有指定)					
電源和參考功能							
BYPASS 接腳電壓	V _{BP}	T _J = +25 °C		3.1	4.3	6.3	V
開機重設臨界值電壓	V _{BP(RESET)}			2.5	2.7	2.9	V
BYPASS 接腳拉電流	I _{BPSC}	V _{BP} = 4.3 V , R _{REF} = 38.3 kΩ , T _J = 25 °C				200	μA
BYPASS 接腳分流電壓	V _{BP(SHUNT)}	I _{BP} = 8 mA		5.7	6	6.3	V
參考接腳電壓	V _R	R _{REF} = 38.3 kΩ A 類		0.350	0.383	0.395	V
		R _{REF} = 12.4 kΩ B 類		0.350	0.372	0.400	
資料線 D+ 和 D- 功能 (HVDCP 介面)							
資料偵測電壓	V _{DAT(REF)}			0.250	0.325	0.400	V
輸出電壓選擇參考	V _{SEL(REF)}			1.8	2	2.2	V
資料線短路延遲	T _{DAT(SHORT)}	V _{OUT} ≥ 0.8 V			10	20	ms
D+ 高擾動濾波時間	T _{GLITCH(BC)} 已完成			1000		1500	ms
D- 低擾動濾波時間	T _{GLITCH(DM)} 低			1			ms
輸出電壓擾動濾波時間	T _{GLITCH(V)} 變更			20	40	60	ms
連續模式擾動濾波時間	T _{GLITCH(CONT)} 變更			100		200	μs
D+ 漏電阻	R _{DAT(LKG)}	V _{BP} = 3.1-6.3 V , VD+ = 0.5-3.6 V 切換開關 N1 關閉		300	900	1500	kΩ
D- 下拉電阻	R _{DM(DWN)}			14.25	19.53	24.5	kΩ
切換開關 N1 開啟電阻	R _{DS(ON)N1}	V _{BP} = 4.3 V , V _{D+} ≤ 3.6 V , I _{DRAIN} = 200 μA			20	40	Ω
資料線電容	C _{DCP(PWR)}	請參閱附註 A				1	nF

參數	符號	條件		最小值	典型值	最大值	單位
		源極 = 0 V ; T _j = -20 °C 到 +85 °C (除非另有指定)					
回授接腳驅動功能							
向上切換拉電流步階	$\Delta I_{T(UP)}$				2		μA
向下切換拉電流步階	$\Delta I_{T(DO)}$				2		μA
保護功能							
輸出過壓關斷臨界值	$V_{TH(OV)}$	QC 2.0 模式 A 類/B 類	$I_{T(UP)} = 0 (5 V)$	1.44	1.52	1.60	V
			$I_{T(UP)} = 40 \mu A (9 V)$	1.60	1.72	1.84	
			$I_{T(UP)} = 70 \mu A (12 V)$	1.74	1.87	2.00	
			$I_{T(UP)} = 150 \mu A (20 V)$	2.12	2.28	2.44	
		QC 3.0 連續模式	$R_{REF} = 38.3 k\Omega$ A 類	1.74	1.87	2.00	
			$R_{REF} = 12.4 k\Omega$ B 類	2.12	2.28	2.44	
輸出 OV 偵測延遲時間	$t_{D(OV)}$				50		μs
輸出 OV 偵測遮蔽時間	$t_{B(OV)}$			500			ms
輸出插座故障偵測臨界值	$V_{TH(FA)}$			0.250	0.325	0.400	V
插座故障偵測延遲時間	$t_{D(FA)}$				40		ms
FA/P 接腳箝位電壓	V_{CL}	$I_{CLAMP} = 100 \mu A$			1		V
過溫偵測臨界值	$V_{TH(TM)}$			1.12	1.20	1.28	V
過溫偵測延遲時間	$t_{D(TM)}$				1		ms
溫度監測器拉電流	I_{TM}				100		μA
溫度監測器電流通導時間	$t_{ON(ITM)}$				12		ms
溫度監測器電流工作比	D_{ITM}				1		%
保護模式拉電流	I_p			100	150	200	μA

附註：

A. 由設計保證。未在生產環境下測試。

SO-8 (D 封裝)



參考資料
焊墊尺寸

1.45 (0.057) 4.00 (0.157) 5.45 (0.215)

1.27 (0.050) 0.60 (0.024)

- 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。英寸尺寸顯示在括號中。角度以度為單位。

D08A

PI-5615-020515

零件訂購資訊



附註

修訂版本	附註	日期
B	代碼 A 產品規格型錄。	2015 年 9 月
C	更正了圖 5、圖 8 和圖 13 中的電路圖錯誤。	2015 年 9 月 18 日
D	更新後的 V_R 值。	2015 年 9 月 23 日

如需最新更新資訊，請參考我們的網站：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)

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道 2 號路
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
Germany
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

Cambridge Semiconductor,
a Power Integrations company
Westbrook Centre, Block 5, 2nd Floor
Milton Road
Cambridge CB4 1YG
電話：+44 (0) 1223-446483
電子郵件：eurosales@power.com