

LNK584 LinkZero-AX™



零待機功耗的整合離線式切換開關

產品特色

系統成本最低，待機功耗為零

- 簡單的系統配置提供零消耗的待機/斷電，並由使用者控制喚醒
- 極嚴格的 IC 參數公差可提高系統製造效率
- 適用於低成本的 Clampless 設計
- 頻率抖動功能可大幅降低 EMI 濾波器成本
- 更大的封裝沿面距離可提高系統現場使用的可靠性

進階保護/安全功能

- 磁滯回復過溫保護 – 自動恢復可降低現場退回率
- 全輸入電壓範圍，全世界均可使用
- 自動重新啟動功能可在發生短路及開迴路故障狀況下
- 將輸出功率降低達 85% 以上
- 簡化開/關控制，不需迴路補償
- 高頻寬可實現無過衝的快速啟動

EcoSmart™ – 節能

- 325 VDC 輸入條件下，待機/斷電模式功耗低於 3 mW (附註 1)
- 無需新增元件即可輕易符合全球所有節能法規
- 開/關控制可提供極輕負載的恆定效率

應用

- 超低功耗隔離式或非隔離式待機和輔助電源供應器

說明

LinkZero-AX 將極低待機/斷電能源使用與業界使用最少元件之待機電源供應器解決方案結合在一起。230 VAC 條件下，斷電 (PD) 模式低於 3 mW 的功耗符合 IEC 62301 對零功耗的定義，在大多數的功率錶上均測量不到功率。LinkZero-AX 設為使用外部訊號來啟動 PD 模式，會將回饋接腳拉高 2.5 ms。這類外部訊號可藉由系統微控制器或紅外線控制器來產生。在 PD 模式下，BP 接腳會維持穩壓，讓 LinkZero-AX 可以透過重設脈衝將 BP 接腳拉至低於重設臨界值來喚醒。藉此達成超低系統功耗，不必使用繼電器中斷輸入電壓。

LinkZero-AX 設計用於隔離或非隔離式轉換器。不論哪一種，嚴格指定的回饋 (FB) 接腳電壓參考可以讓全輸入一次側穩壓電源以具成本效益的方式，取代非穩壓的線性變壓器及其他切換模式電源供應器。啟動功率和工作功率直接由汲極接腳產生。內部振盪器頻率會進行頻率抖動，可顯著降低 EMI 的準峰值與平均值，進而使濾波器成本降至最低。

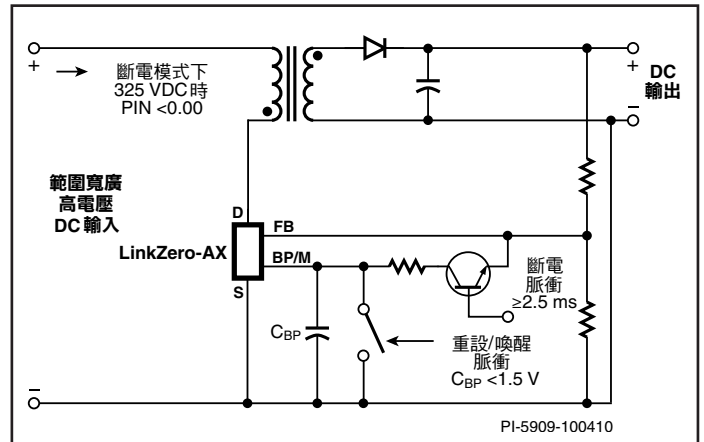


圖 1：典型應用電路圖。

輸出功率表

產品 ³	230 VAC ±15%	85-265 VAC
	開放式架構 ²	開放式架構 ²
LNK584GG	3 W	3 W
LNK584DG	3 W	3 W

表 1：輸出功率表。

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. 在散熱足夠的開放式架構設計中，環境溫度為 50 °C 條件下所測出的最大實際連續功率。
3. 封裝：D: SO-8C、G: SMD-8C。

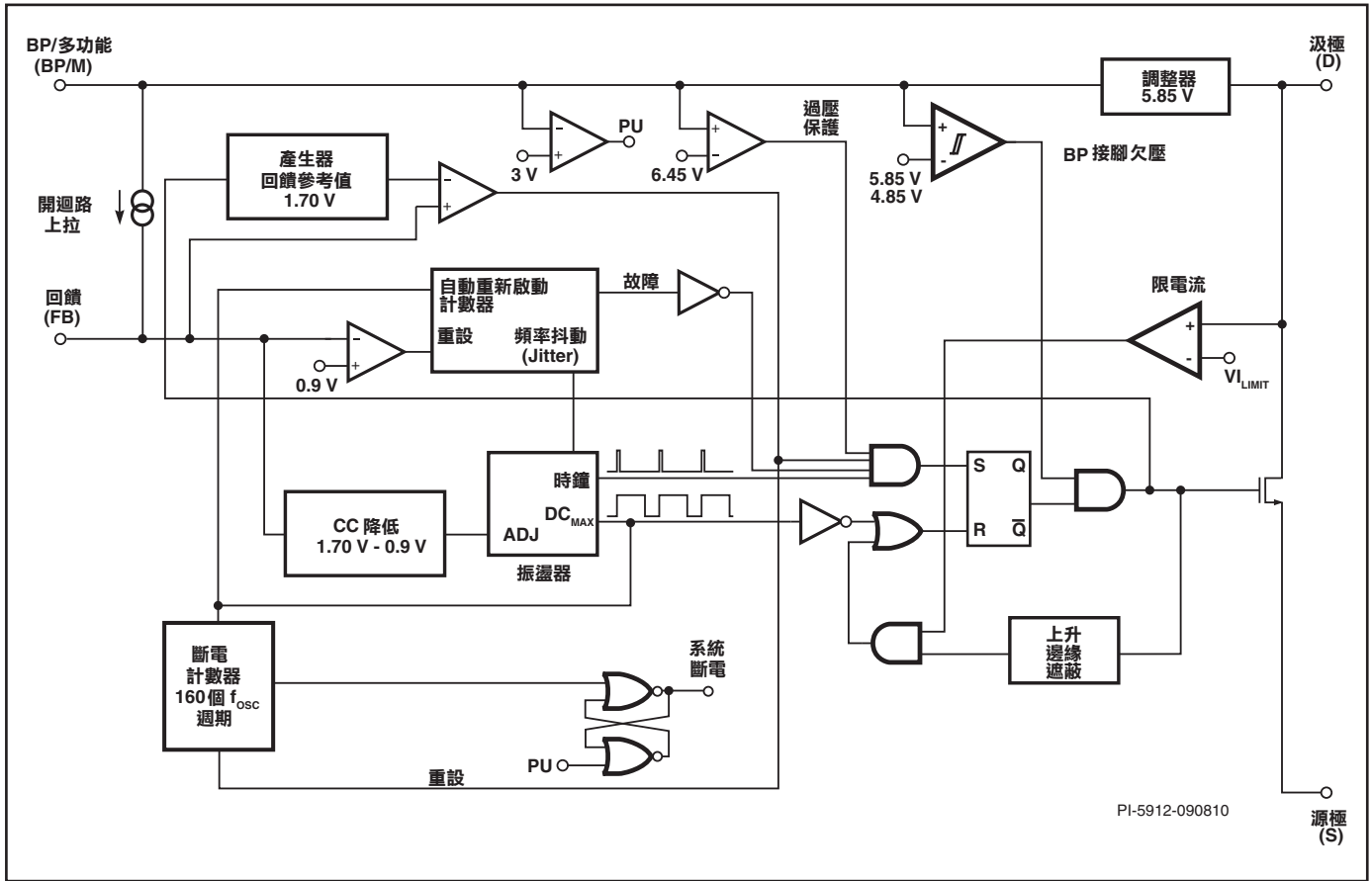


圖 2：功能區塊圖。

接腳功能說明

汲極 (D) 接腳：

功率 MOSFET 汲極連接可提供內部工作電流，以進行啟動、穩態和 PD 模式操作。

BP/多功能 (BP/M) 接腳：

內部產生 5.85 V 電源供應的 0.1 μ F 或以上的外部旁路電容會接到此接腳。電容必須至少 0.1 μ F，才能進行內部電路運作。進入斷電模式可能需要更高的電容值 (請參閱「應用考量」部分)。如果此接腳上的電壓升高至 6.45 V 以上，過壓保護會停用 MOSFET 切換。

回饋 (FB) 接腳：

正常操作期間，此接腳可控制功率 MOSFET 的切換。如果施加至此接腳的電壓大於內部 V_{FB} 參考電壓，就會停用 MOSFET 切換。 V_{FB} 參考電壓已內定設為 1.70 V。當回饋接腳電壓降低至 0.9 V，LinkZero-AX 就會進入自動啟動模式。

源極 (S) 接腳：

此接腳是功率 MOSFET 源極連接。它也是 BP 和回饋接腳的接地參考。

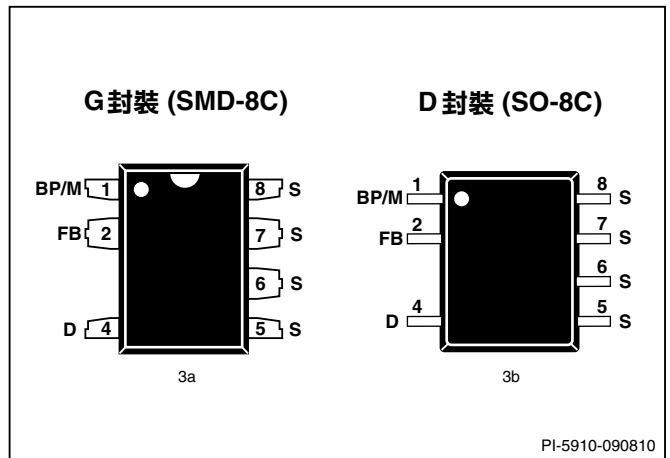


圖 3：接腳配置。

LinkZero-AX 功能說明

LinkZero-AX 將 700 V 功率 MOSFET 切換開關與電源供應器控制器整合在同一晶片上。與傳統的 PWM (脈波寬度調變器) 控制器不同, LinkZero-LP 使用簡單的開/關控制來調節輸出電壓。控制器由以下元件所組成: 振盪器、回饋 (感測和邏輯) 電路、5.85 V 調整器、BP 接腳欠壓電路、過溫保護、頻率抖動、限電流, 以及上升邊緣遮蔽。控制器包括專屬的斷電模式, 會自動將待機功耗降至大多數功率錶均無法測量的等級。

斷電模式

略過 160 次切換週期時, 內部控制器會進入斷電模式。之所以發生此情況, 是因為使用外部斷電脈衝訊號拉高了回饋接腳, 或是因為輕載狀況下, 變壓器上的總負載 (輸出加上回饋電路負載) 已降至滿載的 ~0.6%。裝置於是以超低功耗斷電模式操作, 會完全停用切換。當 BP 接腳拉低於 1.5 V, 以透過連接 5.85 V 調整器區區塊的內部汲極重新充電時 (請參見圖 2), 控制器會被喚醒 (或重設)。當旁路電容重新充電至 V_{BP} BP 接腳臨界值, 裝置會開始切換並正常運作。如果回饋接腳拉高, 致使再次略過 160 次週期時, 裝置會回到斷電模式操作, 如上述。

振盪器

典型的振盪器頻率在內部通常設為平均 100 kHz。內部電路會感測 MOSFET 切換導通時間的工作週期, 並調整振盪器頻率, 以便在導通間隔長 (低線間電壓) 時, 頻率約為 100 kHz, 在導通間隔短 (高線間電壓) 時, 振盪器頻率約為 78 kHz。此內部頻率調整的目的, 是讓峰值功率在整個線間電壓範圍內保持恆定。從振盪器會產生兩個訊號: 最大工作週期訊號 (DC_{MAX}) 以及指示切換週期開始的時脈訊號。

振盪器進行小幅度頻率抖動 (通常是切換頻率的 6%) 以儘量縮小 EMI 的電路。頻率抖動的調變率設為 1 kHz, 最大程度地降低 EMI 的平均值和準峰值。應使用示波器, 在汲極電壓波形的下降邊緣觸發時測量與振盪器頻率成比例的頻率抖動。如果回饋接腳電壓降至 1.70 V, 振盪器頻率將逐漸降低。

回饋輸入電路 CV 模式

回饋輸入電路參考值設在 1.70 V。當回饋接腳電壓達到 V_{FB} 參考電壓 (1.70 V) 時, 在回饋電路的輸出端會產生低邏輯層級 (停用)。在每個週期開始時, 會對此輸出進行取樣。如果為高, 會針對該週期開啟功率 MOSFET (啟用), 否則功率 MOSFET 會保持關閉 (停用)。由於僅在每個週期開始時執行取樣, 因此將忽略在週期的其餘時間內回饋接腳電壓的變化。

輸出功率限制

當滿載時回饋接腳電壓降至 1.70 V 以下, 振盪器頻率會線性降低至重新啟動臨界值電壓 0.9 V 時頻率的 43% (典型值)。此功能會限制電源供應器的輸出電流和輸出功率。

5.85 V 調整器

每當 MOSFET 關閉時, 5.85 V 調整器會透過汲極提取電流, 將連接至 BP 接腳的旁路電容充電至 5.85 V。BP 接腳是內部供應電壓節點。當 MOSFET 開啟時, 裝置會耗盡旁路電容內儲存的能量。內部電路的極低功耗讓 LinkZero-AX 可以依靠自汲極接腳提取的電流持續運作。旁路電容值為 0.1 μ F 對於高頻率去耦合和能量儲存而言已經足夠。

6.45 V 箝位和分流調整器

此外, 還有一個 6.45 V 分流調整器, 從外部 BP 接腳提供電流時, 分流調整器會將 BP 接腳箝位在 6.45 V。這將為外部透過電阻從偏壓繞組或非隔離式設計中的電源供應器輸出為裝置供電提供方便, 從而減少裝置消耗並提升電源供應器的效率。

6.45 V 分流調整器只在正常運作下啟用, 在斷電模式下, 較高電壓的第二個箝位電路 (典型值為 8.5 V) 將會箝制 BP 接腳。

BP 接腳欠壓保護

當 BP 接腳電壓下降至 4.85 V 以下時, BP 接腳欠壓電路會停用功率 MOSFET。一旦 BP 接腳電壓下降至 4.85 V 以下, 必須回升至 5.85 V, 才能啟用 (開啟) 功率 MOSFET。

BP 接腳過壓保護

如果 BP 接腳電壓升至 6.45 V 以上, 進入分流電路的電流超過 6.5 mA, 將會設定鎖定, 功率 MOSFET 將停止切換。若要重設鎖定, BP 接腳電壓必須降至 1.5 V 以下。

過溫保護

過溫保護電路會感測晶片溫度。臨界值設為 142 °C, 通常具有 70 °C 磁滯。當晶片溫度上升至此臨界值 (142 °C) 之上時, 會停用功率 MOSFET, 並在晶片溫度下降達 70 °C 時才會重新啟用 MOSFET。

限電流

限電流電路會感測功率 MOSFET 中的電流。如果該電流超出內部臨界值 (I_{LIMIT})，則會在該週期的剩餘時間內關閉功率 MOSFET。開啟功率 MOSFET 後，上升邊緣遮蔽電路會在短期 (t_{LEB}) 內禁止使用限電流比較器。已將此上升邊緣遮蔽時間設定為合適的值，以便電容和整流器反向恢復時間所導致的電流突波不會導致 MOSFET 導通過早終止。

自動重新啟動

如果出現故障 (如輸出短路)，LinkZero-AX 會進入自動重新啟動模式。只要回饋接腳電壓超過回饋接腳自動重新啟動臨界值電壓 ($V_{FB(AR)}$)，典型值為 0.9 V)，振盪器所計時的內部計數器就會重設。如果回饋接腳電壓降至 $V_{FB(AR)}$ 以下超過 145 ms 至 170 ms，則根據線間電壓，會停用功率 MOSFET 切換。自動重新啟動功能會以 12% (典型值) 的工作週期交替啟用和停用功率 MOSFET 的切換，直到消除故障狀況為止。

回饋接腳上的開迴路狀況

如果偵測到回饋接腳上出現開迴路狀況，內部電流源會將回饋接腳提高至 V_{FB} (1.70 V) 以上，零件會停止切換，並在 160 次時鐘週期之後進入鎖定斷電模式。

應用範例

圖 4 所示電路是使用 LinkZero-AX 的典型非隔離式 5 V、300 mA 輸出輔助電源供應器。隔離式配置也能與 LinkZero-AX 完全相容，其中回饋接腳會從一次側回饋/偏壓繞組或經由光耦合器接收訊號。圖 4 中的電路是通常不需絕緣之白色家電 (white goods) 的典型輔助電源供應器。AC 輸入差模濾波由 π 形濾波器完成，該濾波器由 C1、C2 和 L3 組成。使用 LinkZero-AX 的專屬頻率抖動功能，就不再需要任何 Y 電容或共模電感器。繞線電阻 RF1 為可熔的阻燃電阻，用作保險絲及限制浪湧電流。建議使用繞線類型於 >132 VAC 操作之設計，以承受第一次施加 AC 時所消耗的瞬間功率。

輸出電壓會直接透過回饋電阻 R3 和 R9 進行感測，並由 LinkZero-AX (U1) 透過回饋接腳進行調節。電容 C7 會在回饋接腳上提供高頻率抖動，以過濾噪音並避免發生切換週期脈衝群聚。U1 中的控制器會從經過回饋電阻 R9 和 R3 的輸出端接收回饋。根據該回饋，會停用或啟用整合式 MOSFET 的切換，以維持輸出穩壓。一旦超過回饋接腳臨界值電壓 (1.70 V)，就會略過切換週期。當回饋接腳上的電壓降至可停用的臨界值 (1.70 V) 時，就會再次啟用切換週期。藉由調整啟用與停用切換週期的比率，可調節輸出電壓。負載增加並超出輸出峰值功率點時 (此時會啟用所有切換週期)，回饋接腳電壓會隨電源供應器電壓下降而開始下降。在此情況下，切換頻率也會下降，以限制最高輸出過載功率。當回饋接腳電壓下降至低於自動重新啟動臨界值 (在回饋接腳上典型值為 0.9 V) 時，電源供應器會進入自動重新啟動模式。在此模式下，電源供應器會關閉約 1.2 s，然後重新開啟約 170 ms。在輸出短路狀況下，自動重新啟動功能會降低平均輸出電流。

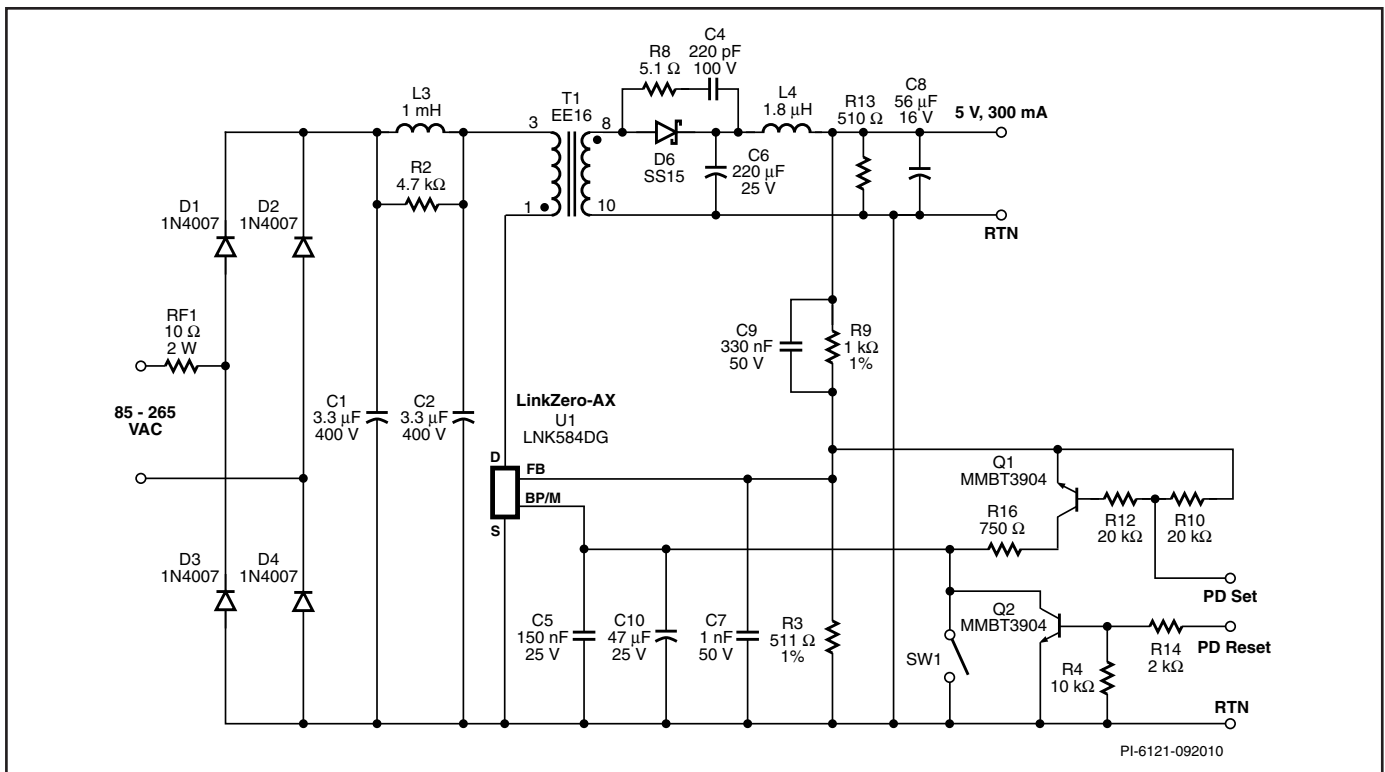


圖 4：非隔離式 1.5 W、5 V、300 mA、0.00 W 待機功耗電源供應器的電路圖。

LinkZero-AX 裝置會透過汲極接腳進行自偏壓。選用的外部偏壓可以從第三繞組或從非隔離式設計的輸出電壓軌產生。提供外部電源供應器電流超過 I_{S2} (若是 LNK584, 則為 310 μ A) 時, 內部 5.85 V 調整器電路會停用, 以提供一個簡單的方式來降低裝置溫度, 並改善效率, 尤其是在高線間。

由於使用了極嚴格的公差限電裝置, 並使用了變壓器構造技術, 因而得以使用 Clampless 一次側電路。從而可以將 265 VAC 條件下的汲極電壓峰值限制為低於 550 V (典型值), 這樣與最小汲極電壓規格 (BV_{DSS}) 700 V 之間就有很大的餘裕。

輸出整流和濾波由輸出整流器 D6 和濾波器電容 C6 來完成。由於具備自動重新啟動功能, 平均短路輸出電流遠低於 1 A, 因此可以使用低電流額定值和低成本的整流器 D6。輸出電路的設計目的, 是處理電源供應器輸出端的持續短路。此設計中, 於電源供應器的輸出端使用預載電阻 R13, 以防止移除負載時自動觸發斷電模式。

LinkZero-AX 斷電 (PD) 模式設計考量

在連續略過 160 次切換週期時, LinkZero-AX 就會進入斷電模式。如果輸出負載低, 或回饋接腳升高 (例如, 透過圖 4 中的 Q1 和 R16), 就會發生此情況。BP 接腳電容的值必須高到足以維持足夠的電流通過 R16 超過 160 次切換週期的時間, 才能成功觸發斷電模式。在低線間輸入電壓 (90 VAC) 時, 160 次切換週期期間是 ~1.6 ms, 而內部振盪器頻率是 100 kHz。不過, 當輸入線間電壓增加, 內部振盪器頻率會逐漸下降, 以保持最大輸出功率相對恆定。因此, 在高線間 (265 VAC) 時, 內部振盪器頻率可以低至 78 kHz (請參閱參數表附註 C)。所以, 為了提供足夠的餘裕以確保斷電模式觸發, 建議使用的斷電脈衝 (請參見圖 1) 是 2.5 ms (80 kHz 時 200 次切換週期)。一旦觸發斷電模式, LinkZero-AX 便會停止切換。IC 不會繼續切換, 除非使用重設/喚醒脈衝 (請參見圖 1) 使 BP 接腳下降至 1.5 V 以下, 然後允許透過連接 5.85 V 調整器區塊的汲極再次充電回到 5.85 V。電晶體 Q2 或機械切換開關 SW1 可用於透過電子或機械方式重設斷電模式。

設計電源供應器時, 重要的是確保暫態負載及其他外部事件不會造成連續 160 次略過切換週期而意外觸發斷電模式。建議增加預載電阻來消耗滿載電流的 ~2% (3 W 電源供應器 5 V 時為 12 mA)。雖然這樣做可以稍微降低滿載效率, 但是, 這對於斷電模式期間的功耗沒有影響, 因為電源供應器輸出會在此情況下完全放電。低值回饋電阻也可以用作預載。建議的回饋電阻值是必須能消耗滿載電流 ~1% 的值。最後, 可以使用並聯連接高壓側回饋電阻的電容來增加迴路速度 (圖 4 中的 C9)。

這些建議均適用於滿載至零負載暫態。對於負載範圍更為受限的應用, 預載和並聯連接高壓側回饋電阻的電容可能不需要。

佈局考量

LinkZero-AX 佈局考量

佈局

請參見圖 5, 以瞭解建議的 LinkZero-AX (U1) 電路板佈局。

單點接地

從輸入濾波器電容到連接至源極接腳的銅區域使用單點接地 (Kelvin) 連接。

旁路電容 (C_{BP})、回饋接腳雜訊濾波器電容 (C_{FB}) 和回饋電阻

為了儘可能縮小迴路面積, 這兩個電容實體位置應該儘可能分別接近 BP 和源極接腳, 以及回饋接腳和源極接腳。另請注意, 為了將噪音擷取降到最低, 回饋電阻 R_{FB1} 和 R_{FB2} 的位置應接近回饋接腳。

一次側迴路面積

連接輸入濾波器電容、變壓器一次側及 LinkZero-AX 的一次側迴路的面積應儘可能小。

一次側箝位電路

可以使用外部箝位電路來限制關閉時汲極接腳上的電壓峰值。在一次側繞組上使用 RCD 箝位電路或積納二極體 (約 200 V) 和二極體箝位電路, 可以達到此目的。在所有情況下, 為了使 EMI 降至最低, 應注意盡量縮短從箝位元件至變壓器和 LinkZero-AX (U1) 之間的電路支路。

散熱考量

LinkZero-AX (U1) 下的銅區域不僅作為單點接地, 也兼有散熱片的功能。由於此區域連接至無干擾的源極節點, 因此面積應儘可能大, 使 U1 可以更好地散熱。這也適用於輸出二極體的陰極。

Y 電容

如果使用 Y 型電容, 應該將其直接置於一次側輸入濾波器電容正端到變壓器二次側的共用/迴線端之間。這樣的放置方式會將高幅度共模突波電流從 U1 帶離。注意: 如果使用輸入 π 形 EMI 濾波器, π 形濾波器中的電感器應該置於輸入濾波器電容的負端之間。

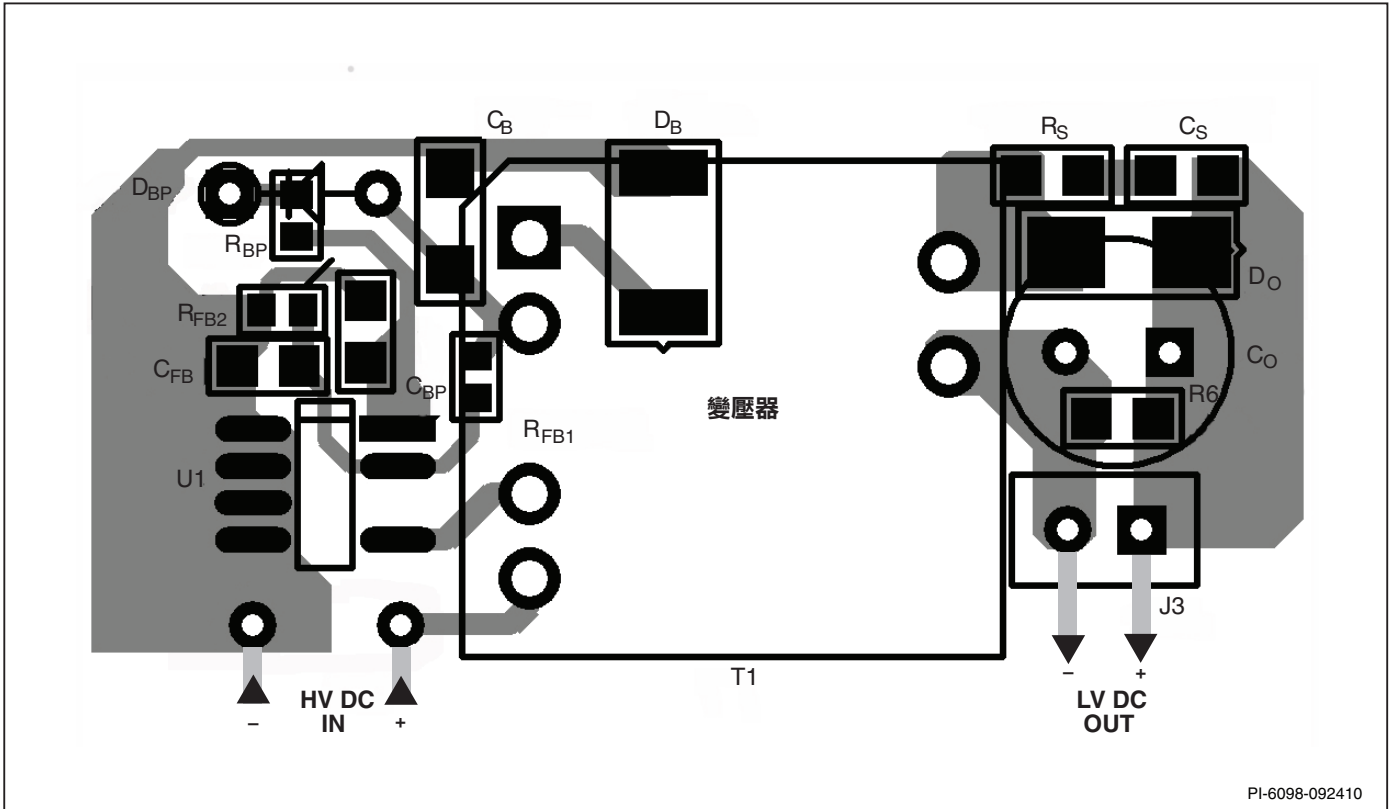


圖 5 : 2.1 W、6 V、350 mA 充電器的 PCB 佈局。

輸出二極體 (D_O)

若要取得最佳效能，應儘可能縮小連接二次側繞組、輸出二極體 (D_O) 與輸出濾波器電容 (C_O) 之迴路的面積。此外，應在二極體的陽極與陰極端提供足夠的銅面積，以進行散熱。在「無電氣干擾」的陰極端，面積最好大一些。大的陽極面積可以增大高頻率傳導和輻射的 EMI。電阻 R_S 和 C_S 構成二次側 RC 吸收器。

快速設計檢查清單

對於任何電源供應器設計，都應該實際驗證所有 LinkZero-AX 設計，以確保在最差條件下不會超出元件規格。強烈建議至少要進行以下測試：

1. 最大汲極電壓 – 確認在最高輸入電壓和峰值 (過載) 輸出功率條件下，V_{DS} 不會超過 660 V。此電壓與 700 V BV_{DSS} 規格之間的餘裕讓設計者可以對設計 (尤其是 Clamless 設計) 進行多種變化。
2. 最大汲極電流 – 在最高環境溫度、最大輸入電壓和峰值輸出 (過載) 功率條件下，確認啟動時的汲極電流波形，查看是否有變壓器飽和的任何徵兆以及過大的上升邊緣電流突波。在穩態條件下重複操作，並確認上升邊緣電流突波在 t_{LEB(MIN)} 結束時，低於 I_{LIMIT(MIN)}。在所有情況下，最大汲極電流應低於指定的絕對最大額定值。
3. 散熱檢查 – 在指定的最大輸出功率、最小輸入電壓和最大環境溫度下，確認 LinkZero-AX、變壓器、輸出二極體和輸出電容未超出溫度規格限制。LinkZero-AX 不同零件的 R_{DS(ON)} 有所差異 (如產品規格型錄中所指定)，因此應留有足夠的散熱餘裕。考慮到這些差異，在低線間電壓和最大功率條件下，建議 LinkZero-AX 源極接腳最高溫度為 100 °C。

絕對最大額定值^(1,6)

汲極電壓	-0.3 V 至 700 V	附註:
汲極峰值電流 (LNK584)	200 (375) mA ⁽²⁾	1. 所有電壓以源極為參考, $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。
峰值負脈衝汲極電流	-100 mA ⁽³⁾	2. 當汲源極間電壓未超過 400V 時, 允許更高的峰值汲極電流。
回饋電壓	-0.3 V 至 9 V	3. 持續時間不超過 2 μs 。
回饋電流	100 mA	4. 通常由內部電路限制。
BP 接腳電壓	-0.3 V 至 9 V	5. 1/16 英吋。焊接時間為 5 秒。
斷電模式下的 BP 接腳電壓	-0.3 V 至 11 V ⁽⁷⁾	6. 在不會導致產品永久損壞的情況下, 可以一次套用一個所指定的最大額定值。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。
儲存溫度	-65 $^\circ\text{C}$ 至 150 $^\circ\text{C}$	7. 流入接腳的最大電流為 300 μA 。
運作接面溫度	-40 $^\circ\text{C}$ 至 150 $^\circ\text{C}$ ⁽⁴⁾	
焊接溫度 ⁽⁴⁾	260 $^\circ\text{C}$ ⁽⁵⁾	

熱阻

熱阻: D 封裝:		附註:
(θ_{JA})	100 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽²⁾ ; 80 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽³⁾	1. 在接近塑膠介面的源極接腳上測量。
(θ_{JC}) ⁽¹⁾	30 $^\circ\text{C}/\text{W}$	2. 焊接至 0.36 sq. in. (232 mm ²) - 2 oz. 銅箔。
G 封裝:		3. 焊接至 1 sq. in. (645 mm ²) - 2 oz. 銅箔。
(θ_{JA})	70 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽²⁾ ; 60 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽³⁾	
(θ_{JC}) ⁽¹⁾	11 $^\circ\text{C}/\text{W}$	

參數	符號	條件 SOURCE = 0 V ; $T_J = -40$ 至 125 $^\circ\text{C}$ (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位
控制功能						
輸出頻率	f_{OSC}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $V_{\text{FB}} = 1.70\text{ V}$, 請參見附註 C	93	100	107	kHz
頻率抖動 (Jitter)		相較於 平均頻率的峰值間頻率抖動, $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		± 3		%
自動重新啟動時的輸出 頻率與 f_{OSC} 的比率	$f_{\text{OSC(AR)}}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $V_{\text{FB}} = V_{\text{FB(AR)}}$ 請參見附註 B		60		%
最大工作週期	DC_{MAX}		60	63		%
沒有跳離週期時的回饋 接腳電壓	V_{FB}		1.63	1.70	1.77	V
自動重新啟動時的 回饋接腳電壓	$V_{\text{FB(AR)}}$		0.8	0.9	1.05	V
最小切換 開啟時間	$t_{\text{ON(MIN)}}$			700		ns

參數	符號	條件 SOURCE = 0 V ; $T_J = -40$ 至 125 °C (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位
控制功能 (續)						
汲極供應電流	I_{S1}	回饋電壓 $> V_{FB}$ (MOSFET 未切換)	150	195	260	μA
	I_{S2}	$0.9\text{ V} \leq V_{FB} \leq 1.70\text{ V}$ (MOSFET 切換中)	210	260	310	
BP 接腳充電電流	I_{CH1}	$V_{BP} = 0\text{ V}$, $T_J = 25$ °C	-5.5	-3.8	-1.8	mA
	I_{CH2}	$V_{BP} = 4\text{ V}$, $T_J = 25$ °C	-3.8	-2.5	-1.0	
BP 接腳電壓	V_{BP}		5.60	5.85	6.10	V
BP 接腳電壓磁滯	$V_{BP(H)}$		0.8	1.0	1.2	V
BP 接腳分流電壓	BP_{SHUNT}		6.0	6.45	6.9	V
BP 接腳供電電流	I_{BPSC}	請參見附註 E	84			μA
電路保護						
限電流	I_{LIMIT}	$di/dt = 40\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25$ °C	126	136	146	mA
功率係數	I^2t	$di/dt = 40\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25$ °C	1665	1850	2091	A^2Hz
上升邊緣遮蔽 (Leading Edge Blanking) 時間	t_{LEB}	$T_J = 25$ °C	220	265		ns
BP 接腳關機臨界值電流	I_{SD}	$6.2\text{ V} < V_{BP} < 6.8\text{ V}$	5.0	6.5	8.0	mA
過熱關機溫度	T_{SD}	請參見附註 B	135	142	150	°C
過熱關機磁滯溫度	$T_{SD(H)}$	請參見附註 B		70		°C
斷電 (PD) 模式						
斷電模式下的關閉狀態汲極漏電流	$I_{DSS(PD)}$	$T_J = 25$ °C , $V_{DRAIN} = 325\text{ V}$ 請參見圖 21		6.5	9	μA
BP 接腳開機重設臨界值 (在斷電模式下或電源供應器開機時)	$V_{BP(PU)}$		1.5	3	4	V
斷電模式下的 BP 接腳過壓保護	$V_{BP(PDP)}$	$I_{BP} = 300\text{ }\mu\text{A}$ $T_J \leq 100$ °C	7.25	8.5	10.9	V
斷電模式下的 BP 接腳電壓	$V_{BP(PD)}$	$T_J = 25$ °C $V_{DRAIN} = 325\text{ V}$		4		V

參數	符號	條件		最小值	典型值	最大值	單位
		SOURCE = 0 V ; $T_J = -40$ 至 $125\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有指定)					
輸出							
開啟狀態電阻	$R_{DS(ON)}$	$I_D = 13\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		48	55	Ω
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		76	88	
關閉狀態漏電流	I_{DSS}	$V_{BP} = 6.2\text{ V}$, $V_{DS} = 560\text{ V}$, $V_{FB} > 1.70\text{ V}$ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$, 請參見附註 A				50	μA
崩潰電壓	BV_{DSS}	$V_{BP} = 6.2\text{ V}$, $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		700			V
汲極供應電壓				50			V
自動重新啟動 開啟時間	t_{AR}	$V_{IN} = 85\text{ VAC}$, $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$, 請參見附註 D			145		ms
自動重新啟動 關閉時間	DC_{AR}				1.0		s
輸出啟用延遲	t_{EN}	請參見圖 8				14	μs

附註：

- 當工作週期超過 DC_{MAX} , LNK584 會以開啟時間延長模式運作。
- 此參數源自特性。
- 輸出頻率規格適用於最終應用的低線間輸入電壓。控制器的設計目的, 是將高線間輸入電壓時的輸出頻率降低約 20% , 以平衡低線間電壓和高線間電壓最大輸出功率。
- 從低到高線間電壓輸入 (85 VAC 至 265 VAC) 下, 自動重新啟動開啟時間/關閉時間會增大 20% 。
- 此電流僅用於供電給連接在 BP 和回饋接腳之間的選用光耦合器, 而不是任何其他外部電路。

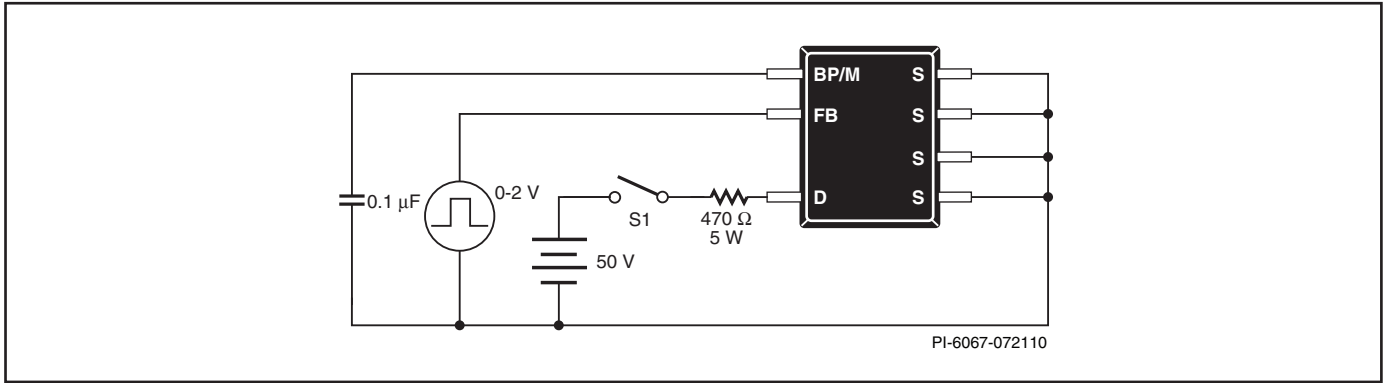


圖 6：一般測試電路。

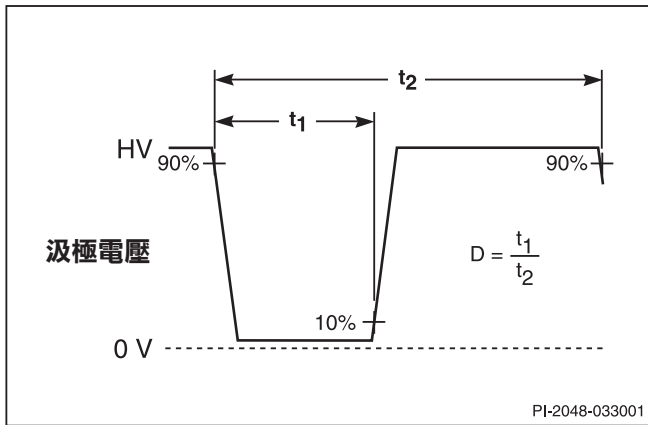


圖 7：工作週期的測量。

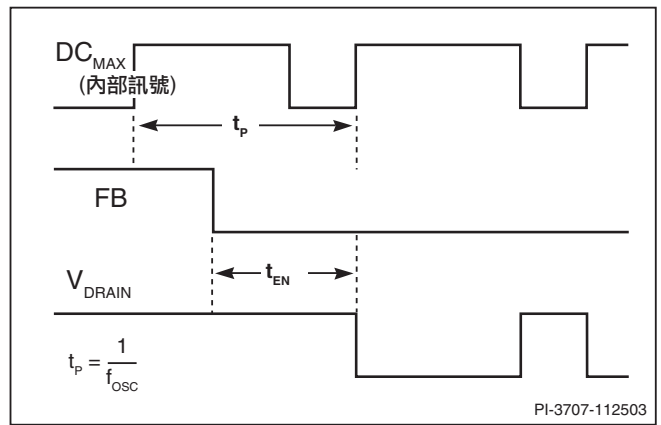


圖 8：輸出啟用計時。

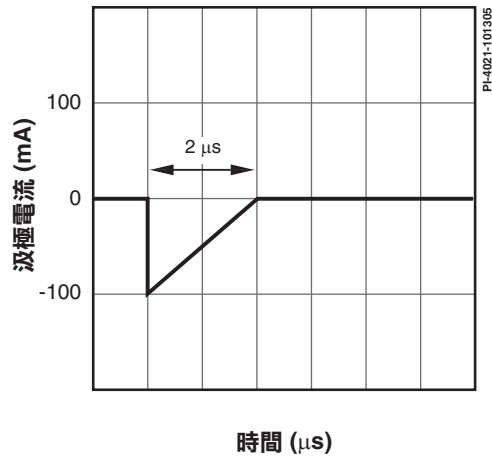


圖 9：峰值負脈衝汲極電流波形。

典型效能特性

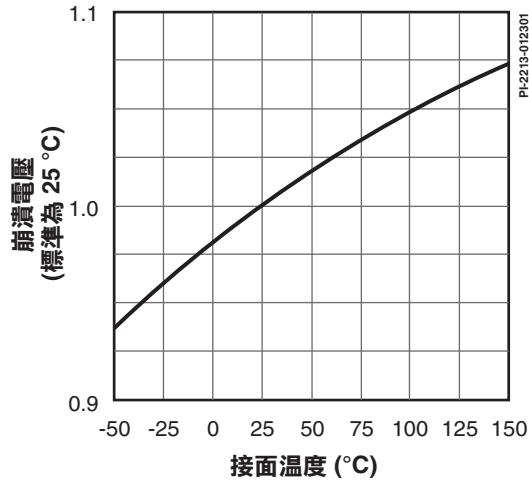


圖 10: 崩潰電壓與溫度關係圖。

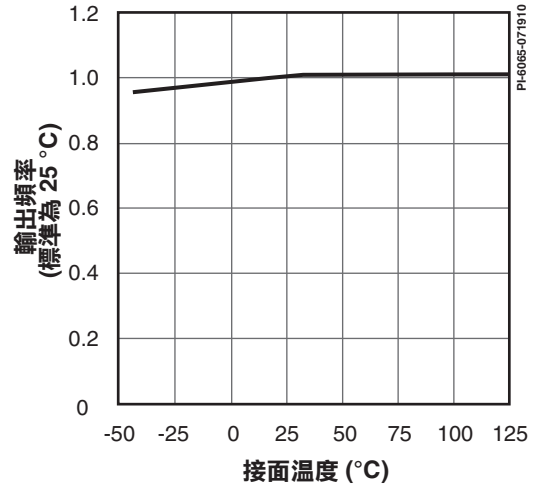


圖 11: 頻率與溫度關係圖。

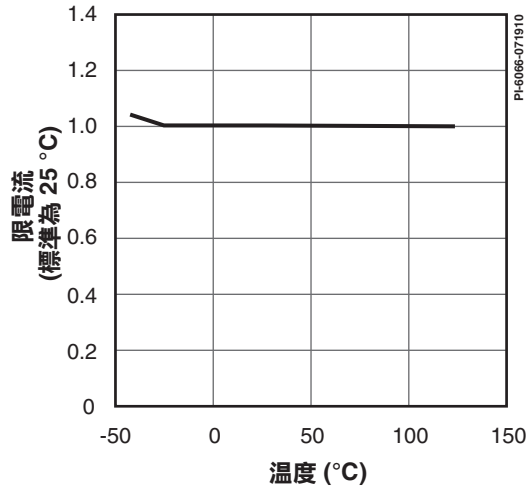


圖 12: 限電流與溫度關係圖。

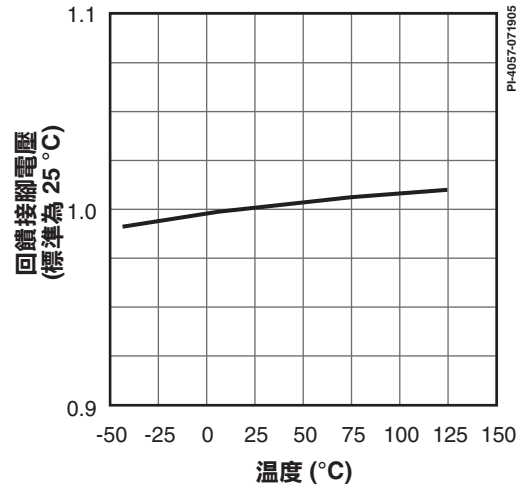


圖 13: 回饋接腳電壓與溫度關係圖。

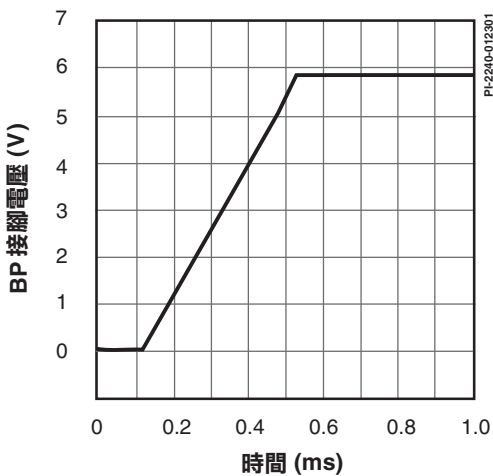


圖 14: BP 接腳啟動波形 ($C_{BP} = 0.22 \mu F$)。

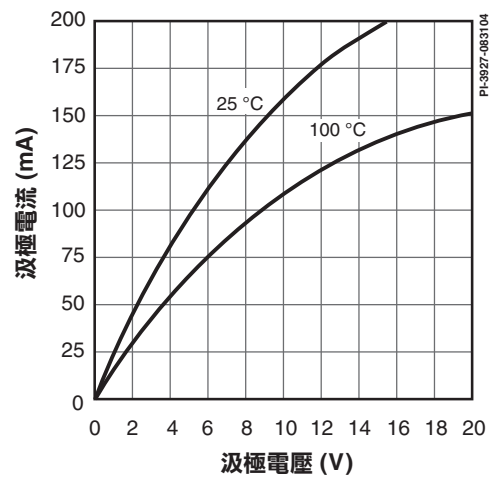


圖 15: 輸出特性。

典型效能特性 (續)

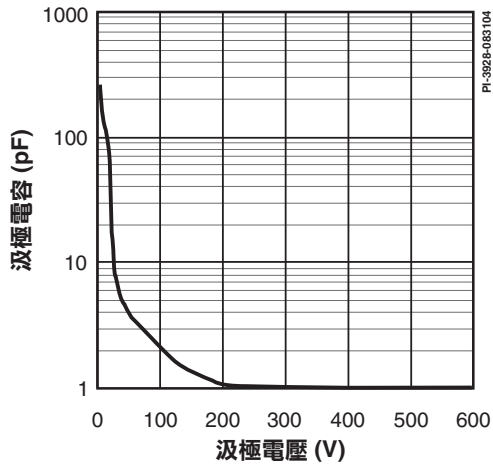


圖 16: C_{DSS} 與汲極電壓關係圖。

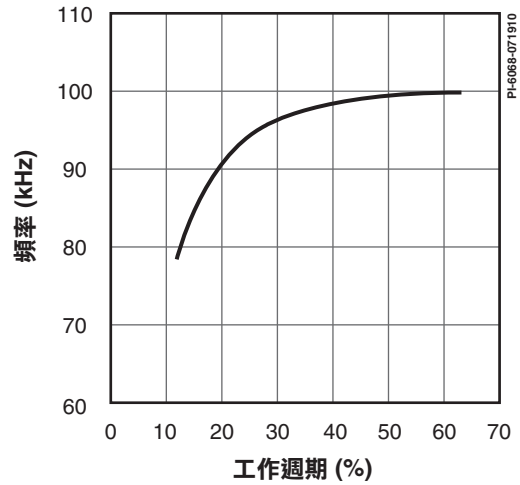


圖 17: 頻率降低與工作週期 (線間電壓) 關係圖。

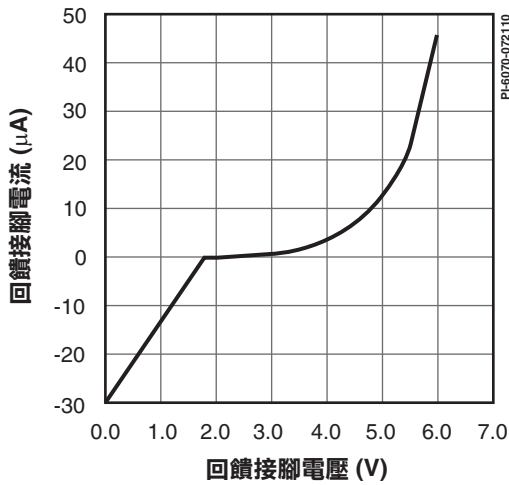


圖 18: 回饋接腳輸入特性。

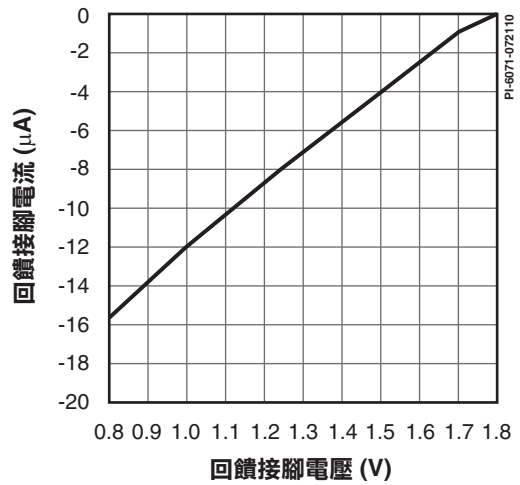


圖 19: 輸出時的回饋接腳輸入特性功率限制 (1.70 V 至 0.9 V)。

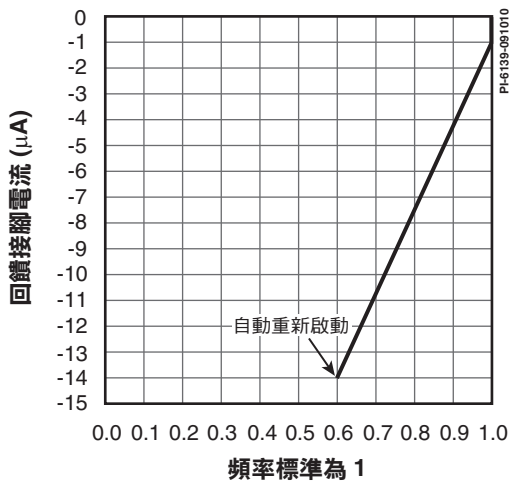


圖 20: 輸出功率限制時的頻率降低。

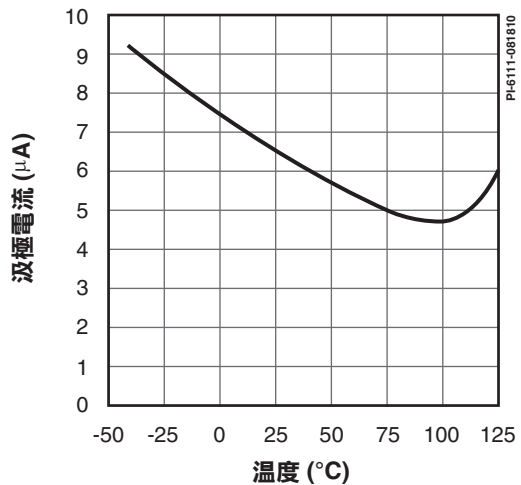
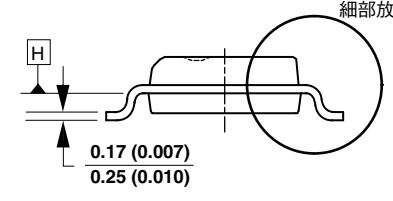
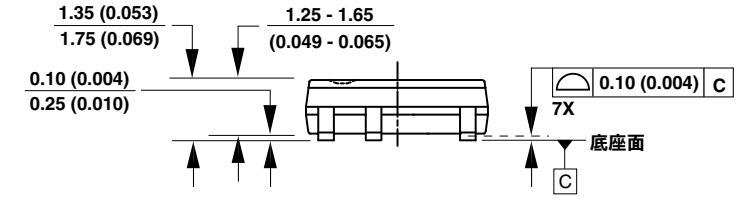
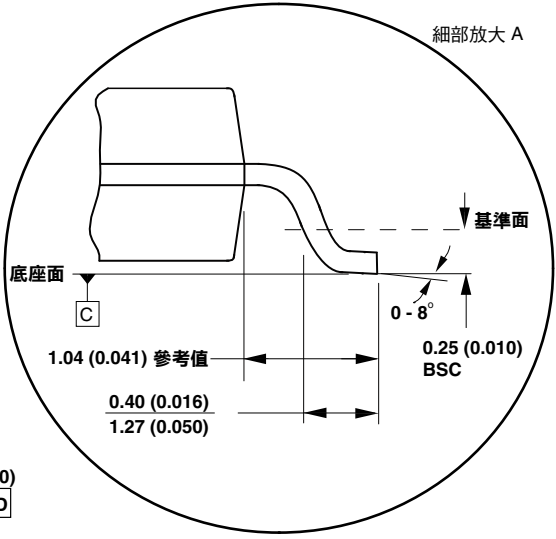
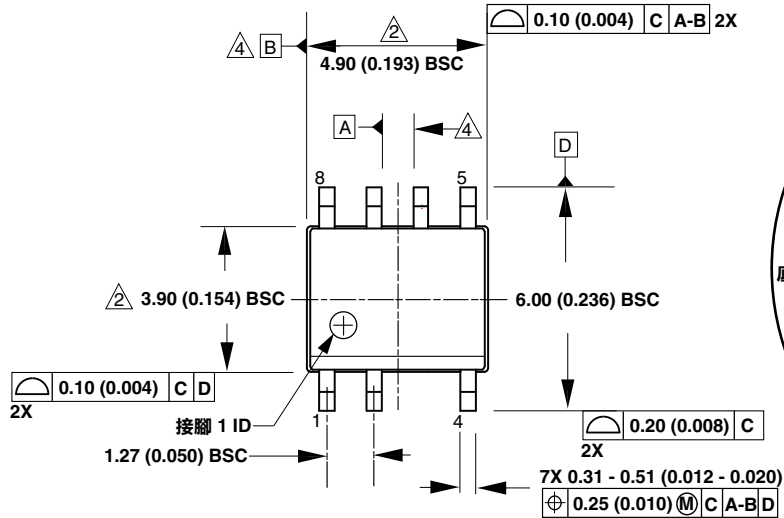
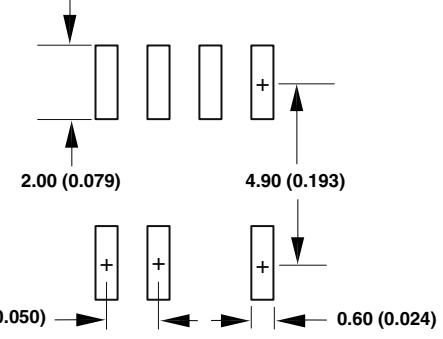


圖 21: 斷電模式下一般汲極電流與溫度關係圖。

SO-8C (D 封裝)



參考
焊墊
尺寸

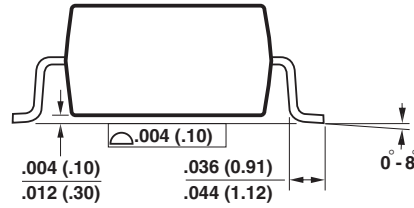
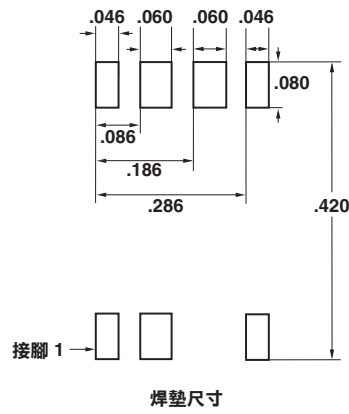
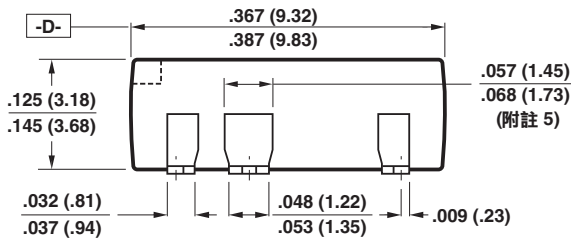
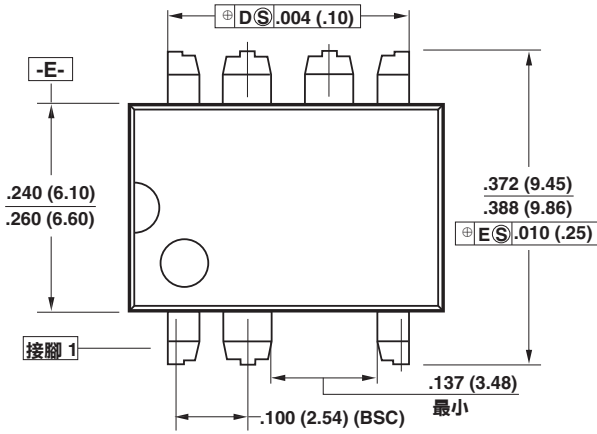


- 附註：
1. JEDEC 參考：MS-012。
 2. 封裝外形不包括模具溢料和金屬毛邊。
 3. 封裝外形包括電鍍厚度。
 4. 由基準面 H 確定的基準面 A 和 B。
 5. 控制尺寸以公釐為單位。英吋尺寸顯示在括號中。角度以度為單位。

D07C

PI-4526-040110

SMD-8C (G封裝)



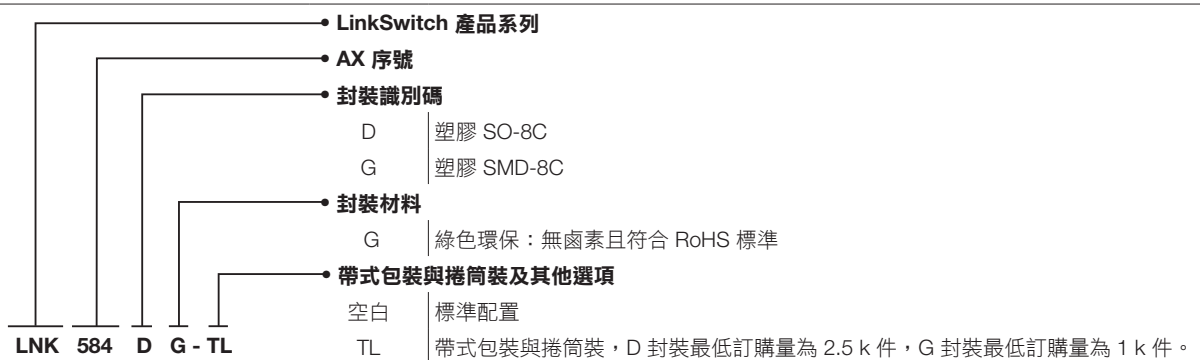
附註：

1. 控制尺寸以英寸為單位。括號內顯示公釐單位的尺寸。
2. 註明的尺寸不含模具溢料或其他突起物。模具溢料或突起物每側不應超過 $.006 (.15)$ 。
3. 接腳位置開始編號為「接腳 1」，然後以順時針方向編號至「接腳 8」(俯視)。接腳 3 略過不用。
4. 封包本體用於省略焊接位置的的最小金屬間隔為 $.137$ 英寸 (3.48 公釐)。
5. 封裝本體測量的焊接寬度。
6. D 和 E 是封裝本體上的參考基準面。

G08C

PI-4015-101507

零件訂購資訊



修訂	附註	日期
A	初始版本	10/10

如需最新更新資訊，請造訪我們的網站：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 對於使用本文件所述之任何裝置或電路不承擔任何責任。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構造和電路)。www.powerint.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.powerint.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) 用於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、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、EcoSmart、Clampless、E-Shield、Filterfuse、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。

© 2010, 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@powerint.com

中國 (上海)

Room 1601/1610, Tower 1
Kerry Everbright City
No. 218 Tianmu Road West
Shanghai, P.R.C. 200070
電話：+86-21-6354-6323
傳真：+86-21-6354-6325
電子郵件：
chinasales@powerint.com

中國 (深圳)

Rm A, B & C 4th Floor, Block C,
Electronics Science and
Technology Bldg., 2070
Shennan Zhong Rd,
Shenzhen, Guangdong,
China, 518031
電話：+86-755-8379-3243
傳真：+86-755-8379-5828
電子郵件：
chinasales@powerint.com

德國

Rüeckertstrasse 3
D-80336, Munich
Germany
電話：+49-89-5527-3910
傳真：+49-89-5527-3920
電子郵件：
euosales@powerint.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@powerint.com

義大利

Via De Amicis 2
20091 Bresso MI
Italy
電話：+39-028-928-6000
傳真：+39-028-928-6009
電子郵件：
euosales@powerint.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@powerint.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@powerint.com

新加坡

51 Newton Road
#15-08/10 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
電話：+65-6358-2160
傳真：+65-6358-2015
電子郵件：
singaporesales@powerint.com

台灣

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
Nei Hu Dist.
Taipei, Taiwan 114, R.O.C.
電話：+886-2-2659-4570
傳真：+886-2-2659-4550
電子郵件：
taiwansales@powerint.com

歐洲總部

1st Floor, St. James's House
East Street, Farnham
Surrey GU9 7TJ
United Kingdom
電話：+44 (0) 1252-730-141
傳真：+44 (0) 1252-727-689
電子郵件：
euosales@powerint.com

應用熱線

全球 +1-408-414-9660

應用傳真

全球 +1-408-414-9760