

LNK574/576

LinkZero™-LP



無負載功耗為零，或最高 1 mW 輸出負載下待機
功耗為零

產品特色

系統成本最低，待機功耗為零 (1 mW 輸出功率)

- 當負載降至約滿載的 0.2% (LNK576) 或 0.6% (LNK574) 以下時，自動進入低功耗斷電模式
- 偵測負載重新連接並自動重新啟動穩壓
- 可輕鬆升級至現有 LinkSwitch-LP 設計
- 非常精確的 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
- 更大的封裝規距可離可提高系統現場使用的可靠性

進階保護/安全特性

- 精準的磁滯回復過溫保護 - 自動恢復可降低現場退回率
- 通用輸入電壓範圍，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 85% 以上
- 簡化開/關控制，無需迴路補償
- 高頻寬可實現無過衝的優異暫態負載反應

EcoSmart™ - 節能

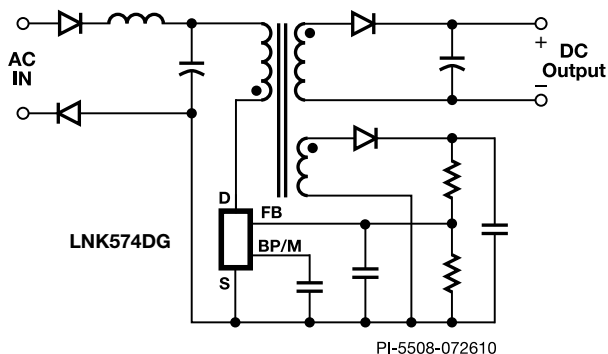
- 230 VAC 輸入條件下，無負載或待機 (1 mW 輸出功率) 功耗低至 5 mW 以下 (附註 1)
- 無需新增元件即可輕鬆符合全球所有節能法規
- 開/關控制可提供極輕負載的恆定效率

應用

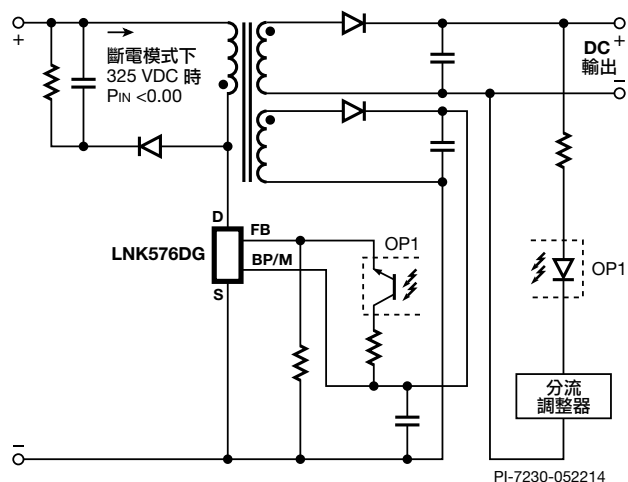
- 行動/無線電話、PDA、電動工具、MP3/可攜式音訊裝置、刮鬚刀等的充電器
- 電視機、視訊顯示器和電器的待機電源供應器

說明

LinkZero-LP 控制器融入最新技術，可讓裝置自動進入無負載模式及從無負載模式中喚醒 (或在 1 mW 負載下)，消耗 AC 電源的功率不到 5 mW。IEC 62301 指定待機功率測量值最低精確度為 10 mW，而 LinkZero-LP 在 230 VAC 條件下的功耗低於 5 mW，因此根據 IEC 定義，該功率將四捨五入為零。多數功率錶也無法測量如此低的功率等級。精確指定的回授 (FB) 接腳電壓參考可以讓通用電壓輸入一次側穩壓電源提供從 5% 到滿載的準確定電壓。啟動功率和工作功率直接由汲極接腳產生，因此不需要啟動電路。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。



(a) LNK574DG 的典型應用電路圖。



(b) LNK576DG 的典型應用電路圖。

圖 1. 典型應用 - 無負載功耗為零的充電器 (a) 和待機功耗為零的電源供應器 (b)。

輸出功率表¹

產品 ⁴	230 VAC ± 15%		85-265 VAC	
	轉換器 ²	開放式架構 ³	轉換器 ²	開放式架構 ³
LNK574DG	3 W	3 W	3 W	3 W
LNK576DG	6 W	9 W	5 W	8 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. 在無通風設計的密封式轉換器中，環境溫度為 +50 °C 條件下所測出的一般連續功率。
3. 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。
4. 封裝: D: SO-8C。

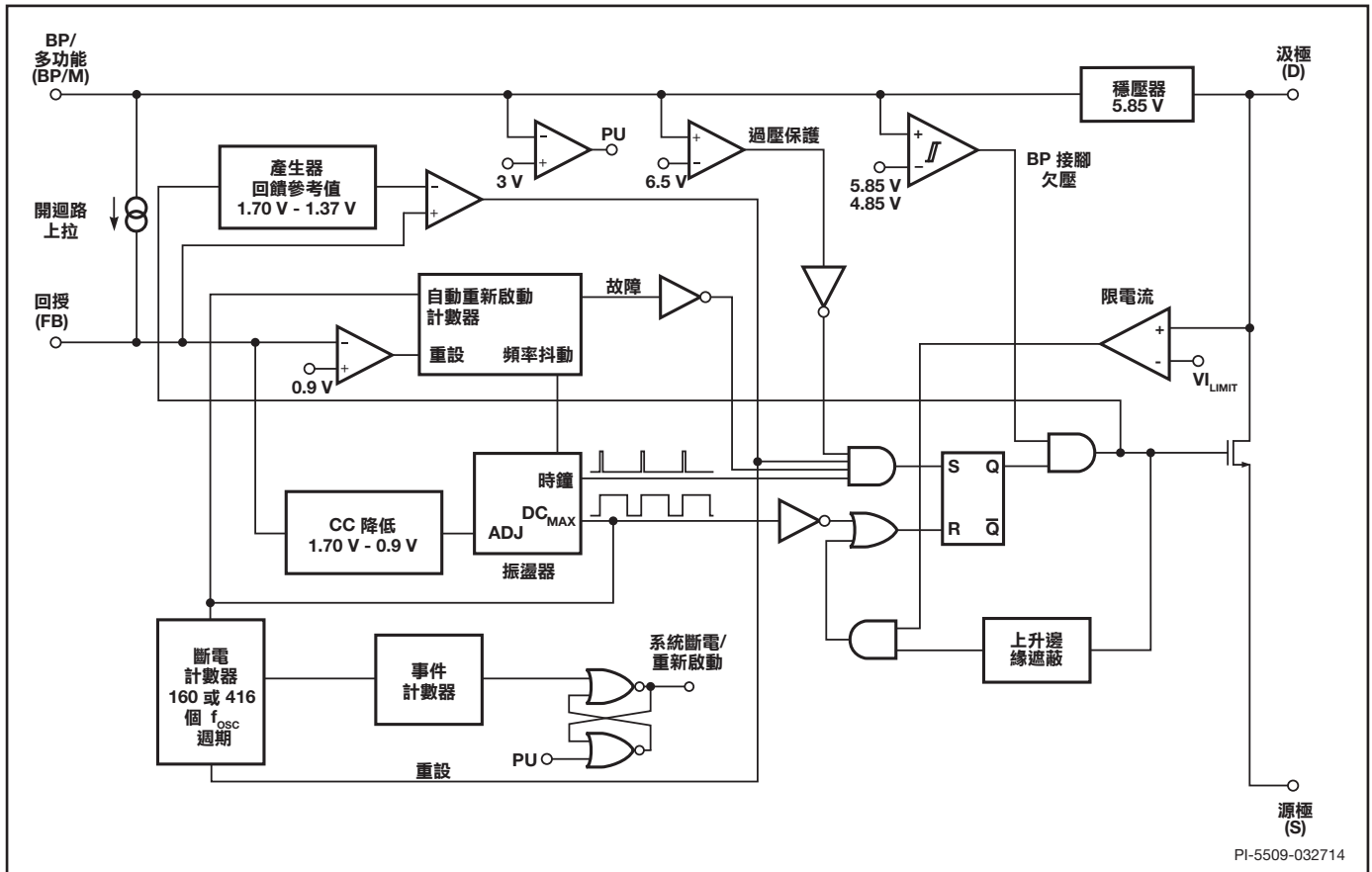


圖 2. 功能區塊圖。

接腳功能說明

汲極 (D) 接腳：

功率 MOSFET 汲極連接可提供內部操作電流，以進行啟動和穩態操作。

BYPASS/多功能可設定 (BP/M) 接腳：

內部所產生 5.85 V 電源的外部旁路電容器會連接到此接腳。該電容器的值會指定斷電時間。最小電容值為 0.1 μF 。如果進入此接腳的電流超過 6.5 mA (I_{SD})，過壓保護會停用切換。

回授 (FB) 接腳：

正常操作期間，此接腳可控制功率 MOSFET 的切換。如果施加至回授接腳的電壓大於內部 V_{FB} 參考電壓，就會停用 MOSFET 切換。

在定電壓 (CV) 模式下，會在內部將 V_{FB} 參考電壓從滿載時的 1.70 V 調整為無負載時的 1.37 V；在定電流 (CC) 模式下，則會從 1.70 V 調整為 0.9 V。低於 0.9 V 時，零件就會進入自動重新啟動模式。

源極 (S) 接腳：

此接腳是功率 MOSFET 的源極接腳。它也是 BYPASS 和回授接腳的接地參考。

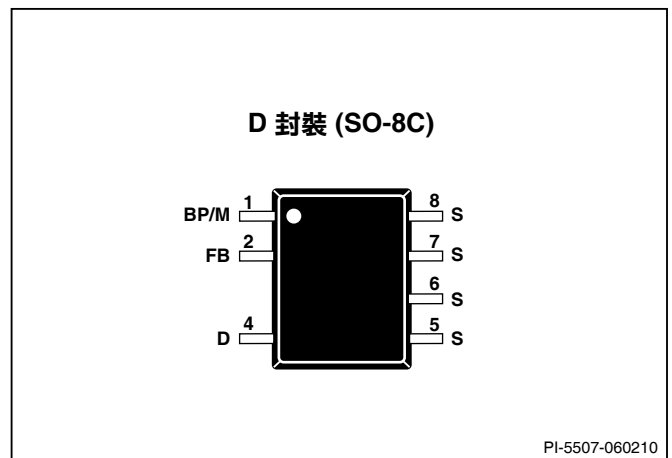


圖 3. 接腳配置。

LinkZero-LP 功能說明

LinkZero-LP 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。控制器由以下電路組成：振盪器、回授 (感測)、5.85 V 穩壓器、BYPASS 接腳欠壓/過壓保護、過溫保護、頻率抖動 (Jitter)、限電流、上升邊緣遮蔽 (leading-edge blanking)、BYPASS 接腳、斷電和 BYPASS 模式下的箝位電路。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

當總負載 (電源供應器輸出加上偏壓繞組負載) 降至約滿載的 0.6% (LNK574) 或 0.2% (LNK576) 時，裝置會進入斷電模式 (此時會停用 MOSFET 切換)。如果內部控制器感測到有兩次 160 或 416 個週期跳離，且在這兩組 160 (LNK574) 或 416 (LNK576) 個跳離切換週期之間，僅有一個主動切換週期，則表示偵測到進入斷電模式。在斷電期間，BYPASS 接腳電容器會從 5.85 V 放電至約 3 V，此時 LinkZero-LP 將喚醒並將 BYPASS 接腳重新充電至 5.85 V。喚醒頻率由使用者透過選擇 BYPASS 接腳電容值來決定 (請參閱圖 22)。將 BYPASS 接腳重新充電至 5.85 V 後，LinkZero-LP 會感測負載情況是否有變化，如果沒有，LinkZero-LP 將會進入新的斷電週期，否則會繼續正常操作 (請參閱 <應用範例> 一節，以取得斷電模式操作的更多詳細資訊)。

振盪器

典型的振盪器頻率在內部設為平均 100 kHz。內部電路會感測 MOSFET 切換開關的開啟期間，並調整振盪器頻率，以便在工作週期大 (低線間電壓) 時，頻率約為 100 kHz，在工作週期小 (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鐘訊號。

振盪器進行小幅度頻率抖動 (Jitter) (通常是切換頻率的 6%) 以儘量縮小 EMI 的電路。頻率抖動 (Jitter) 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 (Jitter)。如果回授接腳電壓從 1.70 V 降至 1.37 V，振盪器頻率將線性降低。

回授輸入電路 CV 模式

回授輸入電路參考設為滿載時的 1.70 V，然後逐漸下降至無負載時的 1.37 V。當回授接腳電壓視負載達到 V_{FB} 參考電壓 (1.70 V 至 1.37 V) 時，在回授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授接腳電壓的變化。

回授輸入定電流 (CC) 模式

如果滿載時回授接腳電壓降至 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在輸出電壓低於額定電壓穩壓臨界值 V_R 時的輸出功率。

5.85 V 穩壓器

每當 MOSFET 關閉時，如果 BYPASS 接腳必須充電至典型電壓 5.85 V，就會從汲極汲取電流，使 BYPASS 接腳電壓達到穩壓。MOSFET 開啟時，LinkZero-LP 會耗盡儲存在旁路電容器中的能量。內部電路的極低功耗讓 LinkZero-LP 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，這對於高頻率去耦和能量儲存而言已經足夠。

6.5 V 分流穩壓器和 8.5 V 箝位電路

此外，還有一個分流穩壓器，從外部 BYPASS 接腳提供電流時，分流穩壓器會幫助將 BYPASS 接腳保持在 6.5 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。

6.5 V 分流穩壓器只在正常運作下啟用，在斷電模式下，較高電壓的箝位電路 (典型值為 8.5 V) 將會箝制 BYPASS 接腳。

BYPASS 接腳欠壓保護

當 BYPASS 接腳電壓下降至 4.85 V 以下時，BYPASS 接腳欠壓電路會停用功率 MOSFET。一旦 BYPASS 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。

BYPASS 接腳過壓保護

如果 BYPASS 接腳電壓升至 6.5 V (BP_{SHUNT}) 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，BYPASS 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 (leading edge blanking) 電路會在短期 (t_{LEB}) 內禁止使用限電流比較器。此上升邊緣遮蔽 (leading edge blanking) 時間已設定為適當的值，讓電容和整流器反向恢復引起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-LP 會進入自動重新啟動模式。只要回授接腳電壓超過回授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。如果回授接腳電壓降至 $V_{FB(AR)}$ 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。

應始終將值低於 50 kΩ 的電阻器從回授接腳連接至源極接腳。如果電阻值高於 50 kΩ, 則無法保證裝置的運作。如因任何原因回授接腳採用浮接, IC 將停止切換。

回授接腳上的開迴路狀況

如果偵測到回授接腳上出現開迴路狀況, 內部上拉電流源會將回授接腳電壓提高至 1.70 V 以上, 且 LinkZero-LP 會自 160 (LNK574) 或 416 (LNK576) 個時鐘週期之後停止切換。

應用範例

圖 4 所示電路是使用 LinkZero-LP、無負載功耗為零的典型隔離式 6 V、350 mA 定電壓/定電流 (CV/CC) 輸出電源供應器。

AC 輸入差模濾波由 π 形濾波器完成, 該濾波器由 C1、C2 和 L1 組成。使用 LinkZero-LP 的專屬頻率抖動 (Jitter) 功能, 就不再需要任何 Y 電容器或共模電感器。繞線電阻器 RF1 為可熔的阻燃電阻器, 用作保險絲及限制浪湧電流。建議在工作電壓大於 132 VAC 的設計中使用繞線類型, 以承受在 C1 和 C2 充電期間第一次施加 AC 時所消耗的瞬間功率。

電源供應器利用由 LinkZero-LP 開/關控制所啟用的簡化偏壓繞組電壓回授。C5 上的電壓由回授接腳參考電壓和分壓電阻 (由 R3 和 R4 構成) 確定。電容器 C4 會在回授接腳上提供高頻率抖動 (Fitter), 以避免發生切換週期脈衝群聚。回授接腳參考電壓會隨負載而變化, 設為在無負載時為 1.37 V, 然後逐漸升至滿載時的 1.70 V, 以提供纜線壓降補償。在定電壓 (CV) 階段, LinkZero-LP 裝置會啟用/停用切換週期, 以保持回授接腳參考電壓。二極體 D6 和低成本陶瓷電容器 C5 會對一次側回授繞組波形進行整流和濾波。當負載增大, 超出最大功率臨界值時, IC 會轉入定電流 (CC) 階段。在此階段中, 回授接腳電壓開始隨電源供應器輸出電壓下降而降低。為了維持定電流輸出, 在此階段會降低內部振盪器頻率, 直到達到開始頻率的 48% (典型值) 為止。當回授接腳電壓下降至低於自動重新啟動臨界值 (在回授接腳上典型值為 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 1.2 s, 然後重新開啟 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。

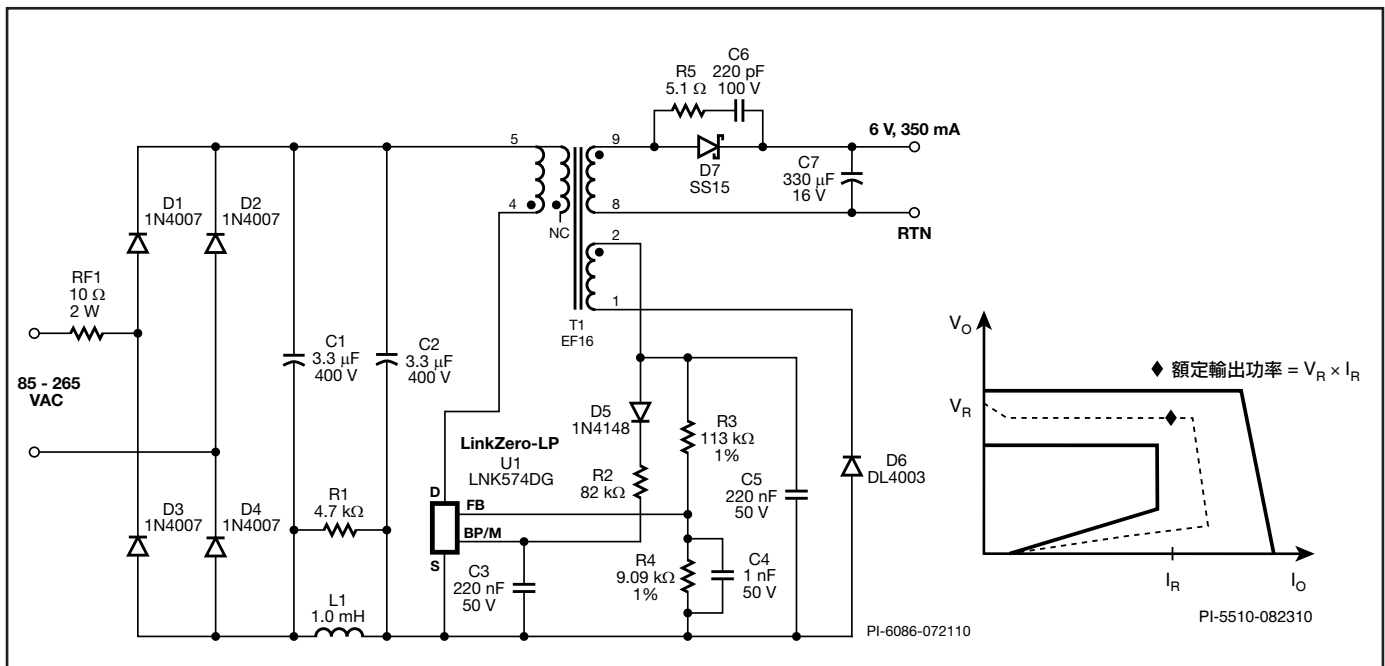


圖 4. 2.1 W、6 V、350 mA、0.00 W 轉換器/充電器的電路圖。

LinkZero-LP 裝置會透過汲極接腳進行自偏壓。不過，為了改善高線間電壓時的效率，可能會使用選用元件二極體 D5 和電阻器 R2 來增加外部偏壓。BYPASS 接腳電容器 C3 會確定斷電 (PD) 模式工作週期和無負載功耗。可以使用值更高的電容器降低無負載功耗。如果 C3 電容值更高，在 PD 模式下容易增大輸出漣波，請參閱以下 <LinkZero-LP 設計考量> 一節。

由於使用了極精確的公差限電流微調技術來製造 LinkZero-LP，並使用了變壓器構造技術，因而得以使用 Clamless 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 (V_{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 D7 和濾波電容器 C7 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 D7。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。雖然在本設計中並不需要預載電阻器，但是可以在供應器的輸出端使用預載電阻器，以降低無負載時的輸出電壓。

LinkZero-LP 斷電 (PD) 模式設計考量

如果輸出電源供應器負載降到足夠水平，使得 160 (LNK574) 或 416 (LNK576) 個連續切換週期跳離兩次，且在這兩組 160 (LNK574) 或 416 (LNK576) 個跳離切換週期之間，僅有一個主動切換週期，則 LinkZero-LP 會進入 PD 模式。此時的功耗大約為 LinkZero-LP 滿載時功率的 0.6% (LNK574) 或 0.2% (LNK576)。

即使完全移除電源供應器輸出負載，輸出端上的任何預載電阻器以及連接至偏壓繞組的元件仍會向變壓器施加負載。因此，應將連接至偏壓繞組的回授電路設計為功率小於電源供應器滿載功率的 0.6% (LNK574) 或 0.2% (LNK576)。否則，LinkZero-LP 將無法偵測輸出端的無負載狀況，無法進入 PD 模式，進而無法享有無負載輸入功率為零的優越之處。

在圖 4 的設計案例中，電源供應器滿載輸出功率為 2.1 W (6 V，350 mA)。因此，應將偏壓繞組負載設計為功率遠遠小於此功率的 0.6% (即小於 12.6 mW)。在圖 4 的範例中，偏壓繞組電容器 C5 上的平均無負載電壓約為 20 V。因此，應選擇合適的 R3、R4 和 R2 (如果有使用)，使其小於此偏壓電壓下功率為 12.6 mW 時的負載。在所示的案例中，R2 支路消耗功率約 3.3 mW，R3 和 R4 也消耗約 3.3 mW。因此，總功耗為 6.6 mW，符合所需標準，可確保在移除電源供應器負載後，電源供應器進入 PD 模式。從而可以透過調整連接至偏壓繞組的電路功耗，來調整 LinkZero-LP 進入 PD 模式時的電源供應器輸出功率臨界值。因此可以看到，如果需要，只要在電源供應器的輸出端增加預

載電阻器，或將偏壓繞組上的負載增大至超過電源供應器最大功率能力的 0.6% (LNK574) 或 0.2% (LNK576) (加上餘裕)，即可避免進入 PD 模式。

當 LinkZero-LP 處於 PD 模式時，BYPASS 接腳電壓放電至 $V_{BPPDRESET}$ (約 3 V) 所需的時間將確定 PD 關閉時間的長度。PD 關閉時間的長度也會確定輸出電壓上的漣波。

如果圖 4 中沒有使用元件 D5 和 R2，則該時間完全由選擇的 C3 確定。不過，如果使用 D5 和 R2 來提供外部 BYPASS 接腳電源，則 C5 和 C3 所儲存能量的總和將確定 BYPASS 接腳電壓達到 $V_{BP(PU)}$ (約 3 V) 之前的 PD 關閉時間。

不論哪一種情況，在 PD 關閉時間內，C5 都會經由 R3 和 R4 完全放電 (D5 會阻止 BYPASS 電容器 C3 經由此支路放電)。因此，C5 應儘可能小，以降低在下次 PD 開啟時間開始時由於此電容器重新充電而導致的電源供應器無負載輸入功耗。使用回授電阻器 R3 和 R4 及設定的時間常數可確定 C5 的最小值，以避免 C5 上出現影響輸出電壓調節的過大逐週期漣波。C5 的典型選擇是 100 nF 和 330 nF。

如果使用 D5 和 R2，則偏壓繞組電容器 C5 的最小值再次由電壓調節效能控制，因此，如果需要，通常要減小 BYPASS 接腳電容器 C3 的值，以縮短 PD 關閉時間。建議 C3 最小值使用 47 nF。

PCB 佈局考量

LinkZero-LP 佈局考量

佈局

請參閱圖 5，以瞭解建議的 LinkZero-LP (U1) 電路板佈局。

單點接地

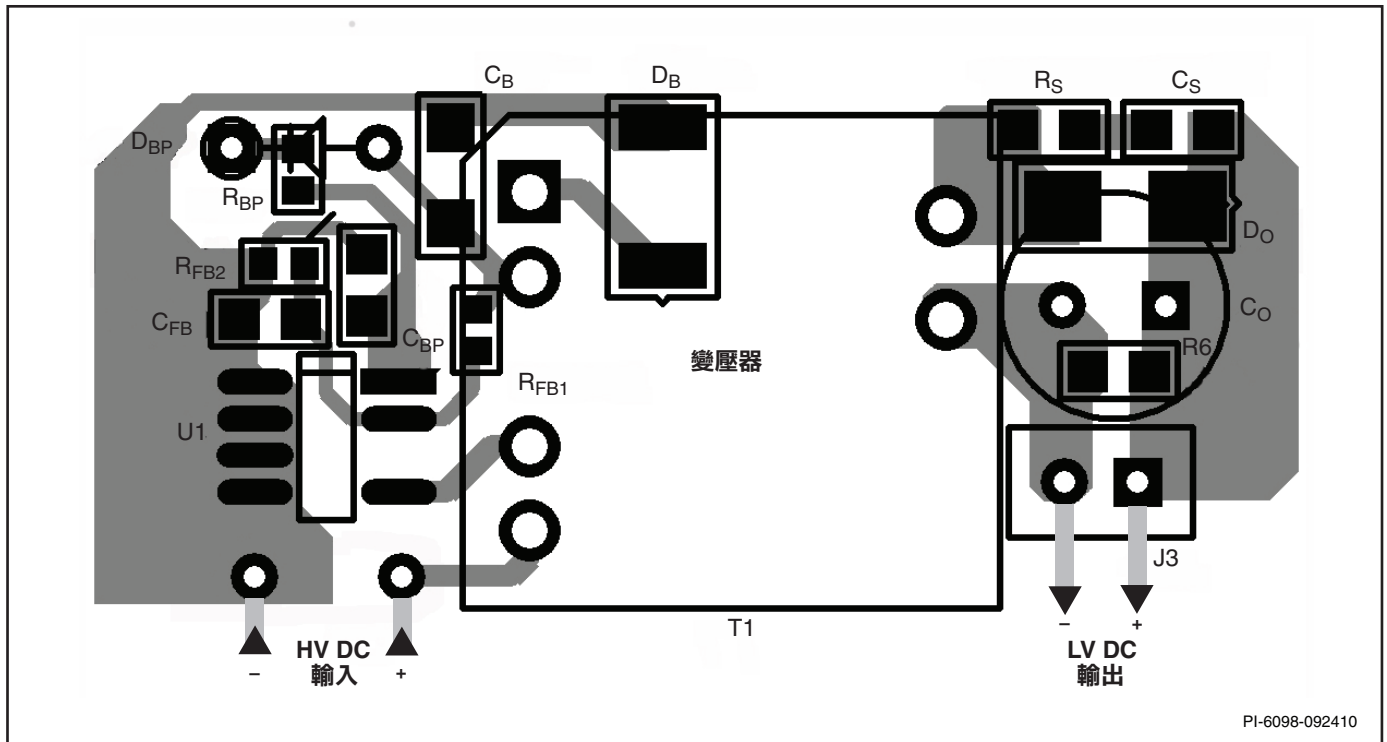
從輸入濾波電容器到連接至源極接腳的銅箔使用單點接地 (Kelvin) 連接。

Bypass 電容器 (C_{BP})、回授接腳噪音濾波電容器 (C_{FB}) 和回授電阻器

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

一次側迴路面積

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



PI-6098-092410

圖 5. 2.1 W、6 V、350 mA 充電器的 PCB 佈局。

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-LP (U1) 之間的電路支路。

散熱考量

LinkZero-LP (U1) 下的銅箔不僅作為單點接地，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 電容器

如果使用 Y 型電容器，應該將其直接置於一次側輸入濾波電容器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。附註：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電容器的負端之間。

輸出二極體 (D₀)

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 (D₀) 與輸出濾波電容器 (C₀) 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箔，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。電阻器 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-LP 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 V_{DS} 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-LP、變壓器、輸出二極體和輸出電容未超出溫度規格限制。LinkZero-LP 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-LP 源極接腳最高溫度為 100 °C。
4. 負汲極電壓 – Clamless 設計可允許汲極電壓在低於源極電壓時振盪，且會讓反向電流從源極流向汲極。請確認任何這類電流是否都維持在圖 9 所示的包絡線範圍內。

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 LNK574	200 (375) mA ⁽²⁾	1. 所有電壓以源極為參考， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。
LNK576	440 (825) mA ⁽²⁾	2. 當汲極間電壓未超過 400 V 時，允許更高的峰值汲極電流。
峰值負脈衝汲極電流	-100 mA ⁽³⁾	3. 持續時間不超過 2 μs 。
回授電壓	-0.3 V 至 9 V	4. 通常由內部電路限制。
回授電流	100 mA	5. 1/16 英寸。焊接時間為 5 秒。
BYPASS 接腳電壓	-0.3 V 至 9 V	6. 在不導致產品永久損壞情況下，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運行很長時間可能影響產品可靠性。
斷電模式下的 BYPASS 接腳電壓	-0.3 V 至 11 V ⁽⁷⁾	7. 流入接腳的最大電流為 300 μA 。
儲存溫度	-65 $^\circ\text{C}$ 至 150 $^\circ\text{C}$	
運作接面溫度	-40 $^\circ\text{C}$ 至 150 $^\circ\text{C}$ ⁽⁴⁾	
焊接溫度	260 $^\circ\text{C}$ ⁽⁵⁾	

熱阻

熱阻：D 封裝：

(θ_{JA})	100 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽²⁾ ; 80 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽³⁾
(θ_{JC})	30 $^\circ\text{C}/\text{W}$ ⁽¹⁾

附註：

1. 在接近塑膠介面的源極接腳上測量。
2. 焊接至 0.36 sq. in. (232 mm²)、2 oz. 銅箔。
3. 焊接至 1 sq. in. (645 mm²)、2 oz. 銅箔。

參數	符號	條件	最小值	典型值	最大值	單位
		源極 = 0 V ; $T_J = -40$ 到 125 $^\circ\text{C}$ (除非另有指定)				
控制功能						
輸出頻率	f_{OSC}	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{\text{FB}} = 1.70\text{ V}$ ，請參閱附註 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， $T_J = 25^\circ\text{C}$		± 3		%
自動重新啟動時的輸出 頻率與 f_{OSC} 的比率	$\frac{f_{\text{OSC(AR)}}}{f_{\text{OSC}}}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $V_{\text{FB}} = V_{\text{FB(AR)}}$ 請參閱附註 B		43		%
最大工作週期	DC_{MAX}		60	63		%
沒有跳離週期時的回授 接腳電壓	V_{FB}		1.63	1.70	1.77	V
99.4% 跳離週期時的回授 接腳電壓	$V_{\text{FB(NL)}}$			1.37		V
自動重新啟動時的回授 接腳電壓	$V_{\text{FB(AR)}}$		0.8	0.9	1.05	V

參數	符號	條件 源極 = 0 V ; $T_J = -40$ 到 $125\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位	
控制功能 (續)							
最小切換開啟時間	$t_{ON(MIN)}$			700		ns	
汲極供應電流	I_{S1}	回授電壓 $> V_{FB}$ (MOSFET 未切換)	150	200	260	μA	
	I_{S2}	$0.9\text{ V} \leq V_{FB} \leq 1.70\text{ V}$ (MOSFET 切換中)	LNK574 200 LNK576 230	260 285	310 340		
BYPASS 接腳充電電流	I_{CH1}	$V_{BP} = 0\text{ V}, T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK574	-5.5	-3.8	-1.8	mA
			LNK576	-7.0	-5.3	-3.3	
	I_{CH2}	$V_{BP} = 4\text{ V}, T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK574	-3.8	-2.5	-1.0	
			LNK576	-4.8	-3.5	-2.0	
BYPASS 接腳電壓	V_{BP}		5.60	5.85	6.10	V	
BYPASS 接腳電壓磁滯	$V_{BP(H)}$		0.8	1.0	1.2	V	
BYPASS 接腳分流電壓	BP_{SHUNT}		6.1	6.5	6.9	V	
電路保護							
限電流	I_{LIMIT}	$di/dt = 40\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK574	126	136	146	mA
		$di/dt = 100\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK576	325	350	375	
功率係數	I^2t	$di/dt = 40\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK574	1665	1850	2091	A^2Hz
		$di/dt = 100\text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LNK576	10562	12250	14062	
上升邊緣遮蔽 (Leading Edge Blanking) 時間	t_{LEB}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	220	265		ns	
BYPASS 接腳關機臨界值電流	I_{SD}	$V_{BP} = BP_{SHUNT}$ 請參閱附註 E	5.0	6.5	8.0	mA	
過熱關機溫度	T_{SD}	請參閱附註 B	135	142	150	$^\circ\text{C}$	
過熱關機磁滯溫度	$T_{SD(H)}$	請參閱附註 B		70		$^\circ\text{C}$	

參數	符號	條件 源極 = 0 V ; $T_J = -40$ 到 $125\text{ }^\circ\text{C}$ (除非另有指定)	最小值	典型值	最大值	單位	
斷電 (PD) 模式							
斷電模式下的關閉狀態汲極漏電流	$I_{DSS(PD)}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$ $V_{DRAIN} = 325\text{ V}$ 請參閱圖 25		6.5	9	μA	
斷電模式下的 BYPASS 接腳過壓保護	$V_{BP(PDP)}$	$I_{BP} = 300\text{ }\mu\text{A}$ $T_J \leq 100\text{ }^\circ\text{C}$	7.25	8.5	10.9	V	
BYPASS 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	
輸出							
開啟狀態電阻	$R_{DS(ON)}$	LNK574 $I_D = 13\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		48	55	Ω
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		76	88	
		LNK576 $I_D = 33\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		19	22	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		30	35	
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}	$V_{IN} = 85\text{ VAC}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$, 請參閱附註 C		145		ms	
自動重新啟動工作週期				1.0		s	
輸出啟用延遲	t_{EN}	請參閱圖 8			14	μs	

附註：

- I_{DSS} 是在 80% 的 BV_{DSS} 和最大運作界面溫度的最差條件下的關閉狀態漏電流規格。
- 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。
- 在施加 265 VAC 的高線間輸入電壓時，自動重新啟動開啟時間/關閉時間會增大 20%。
- 如果進入 BYPASS 接腳的電流在 BP_{SHUNT} 電壓下達到 I_{SD} ，LinkZero-LP 會關機。

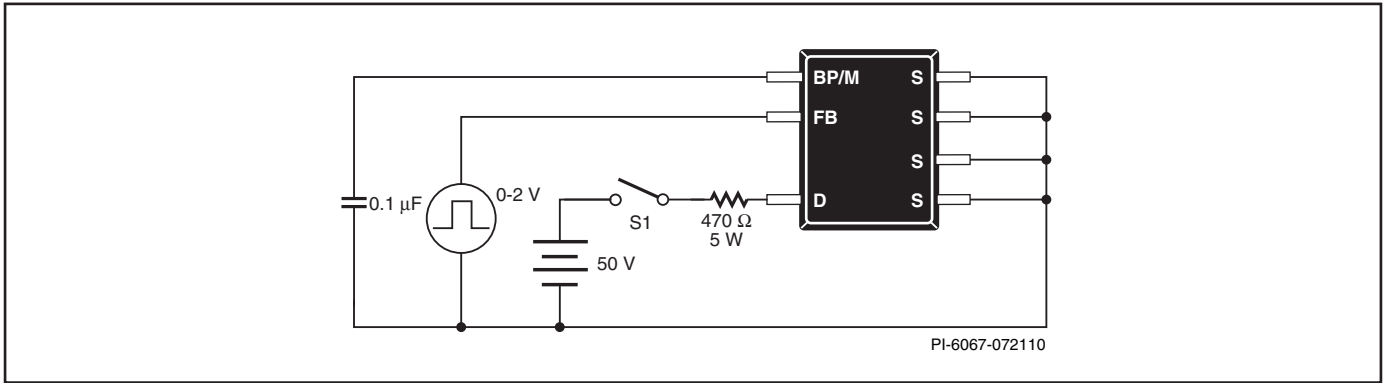


圖 6. 一般測試電路。

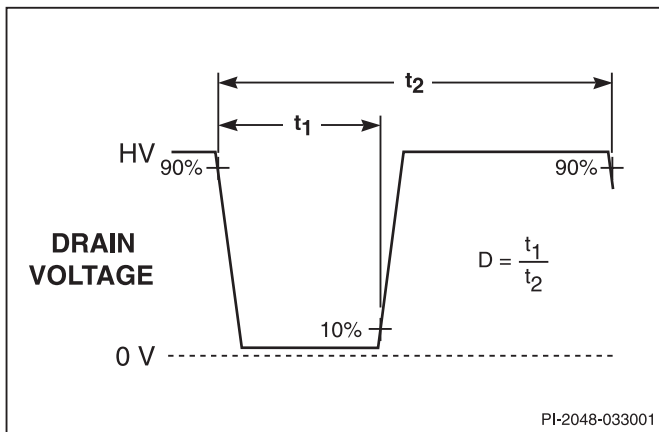


圖 7. 工作週期的測量。

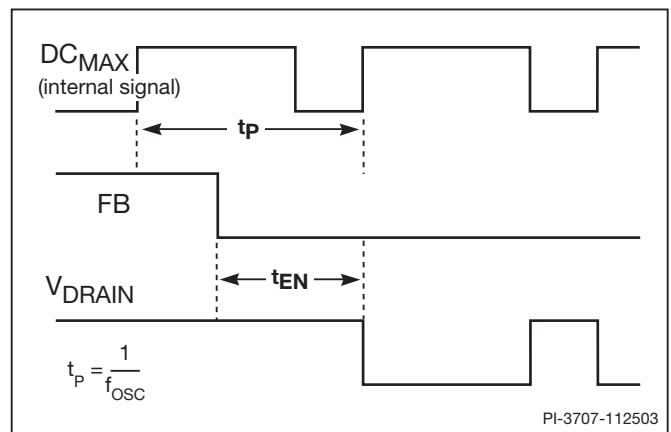


圖 8. 輸出啟用計時。

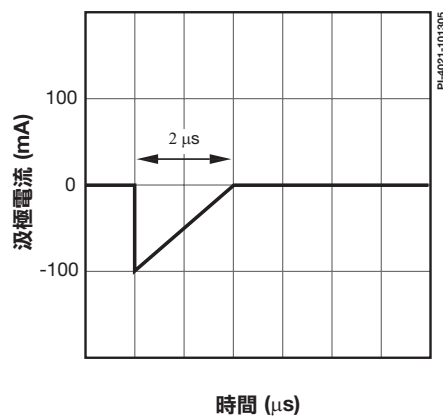


圖 9. 峰值負脈衝汲極電流波形。

典型效能特性

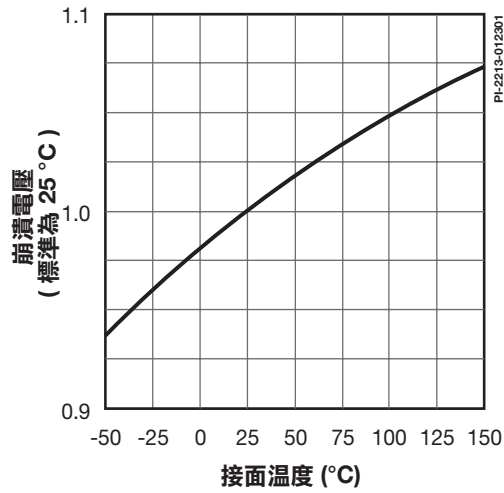


圖 10. 崩潰電壓與溫度關係圖。

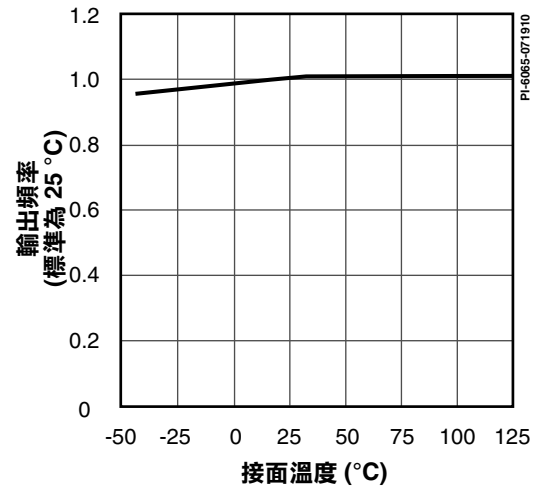


圖 11. 頻率與溫度關係圖。

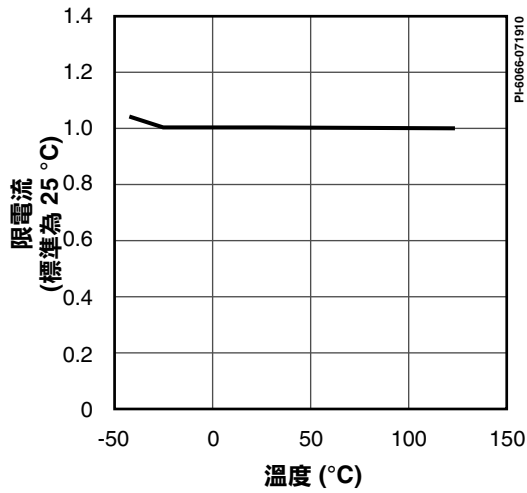


圖 12. 限電流與溫度關係圖。

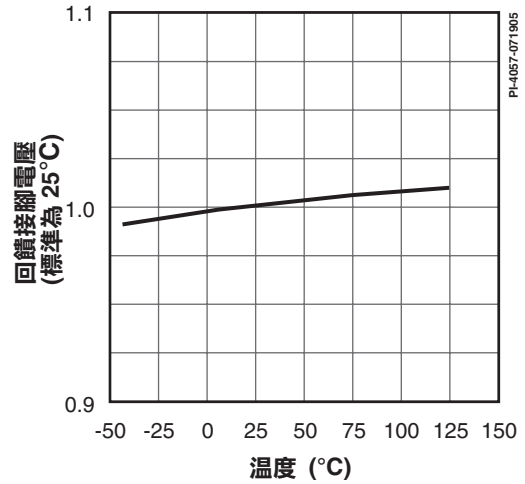


圖 13. 回授接腳電壓與溫度關係圖。

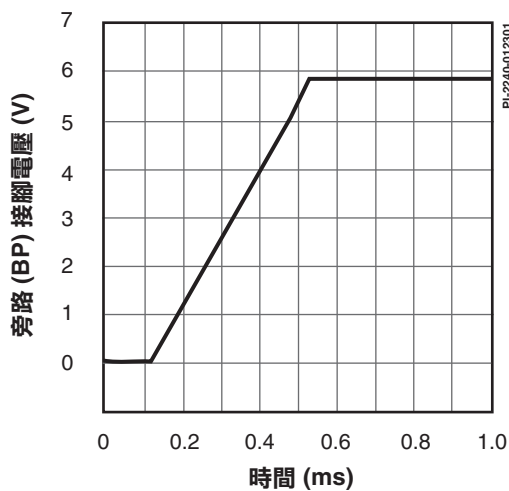


圖 14. BYPASS 接腳啟動波形 (C_{BP} = 0.22 μF)。

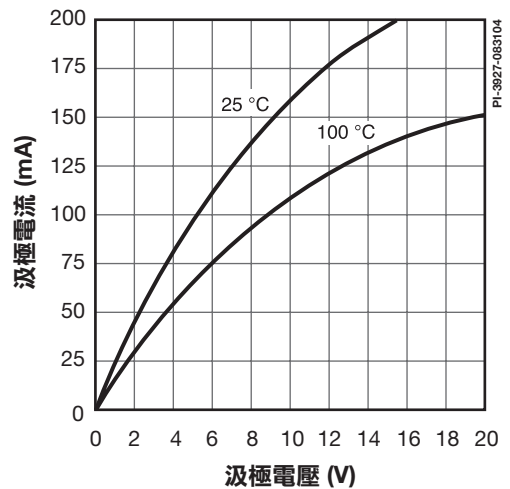


圖 15. LNK574 的輸出特性。

典型效能特性 (續)

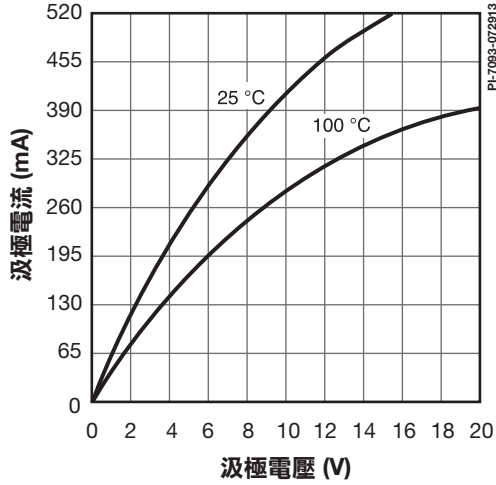


圖 16. LNK576 的輸出特性。

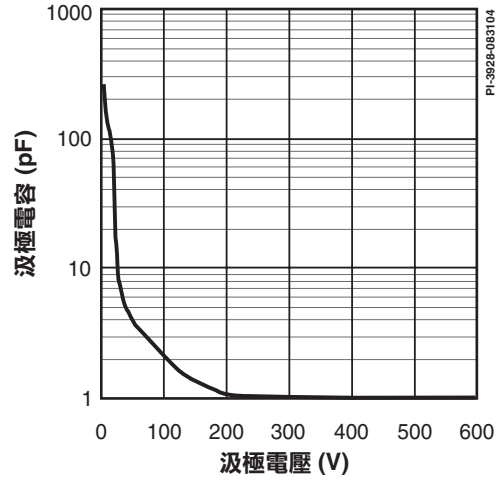


圖 17. LNK574 的 C_{DSS} 與汲極電壓關係圖。

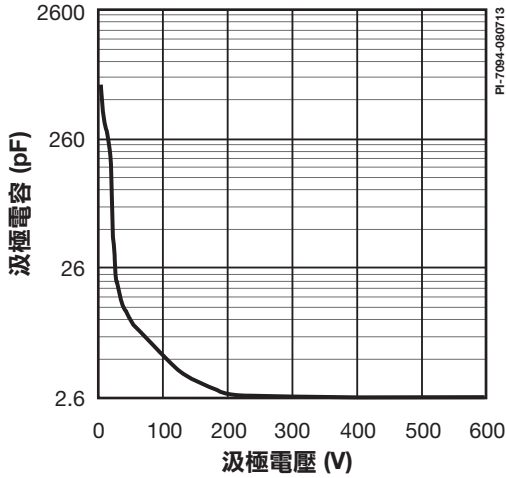


圖 18. LNK576 的 C_{DSS} 與汲極電壓關係圖。

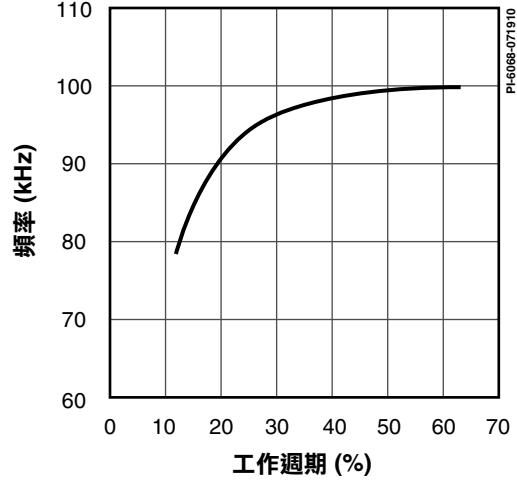


圖 19. 頻率降低與工作週期 (線間電壓) 關係圖。

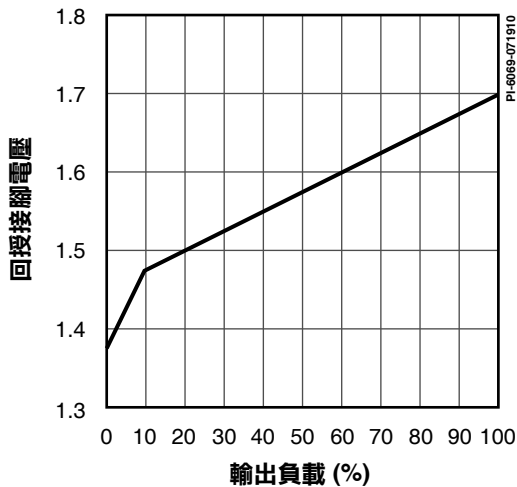


圖 20. CV 模式下回授接腳穩壓臨界值與輸出負載關係圖。

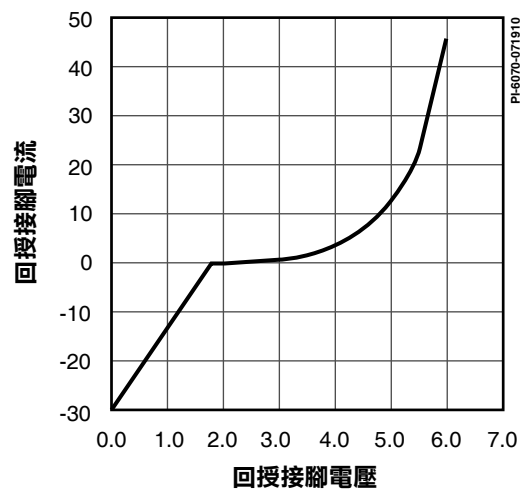


圖 21. 回授接腳輸入特性。

典型效能特性 (續)

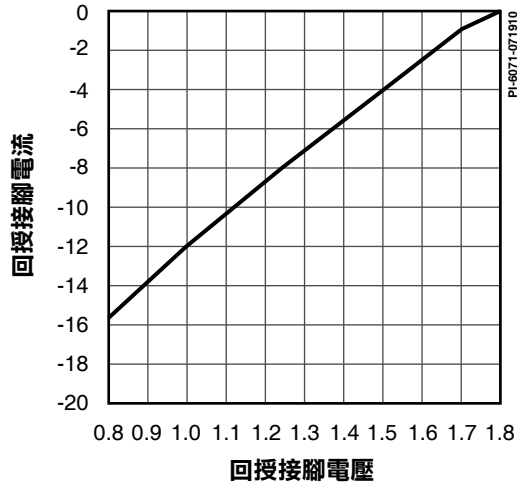


圖 22. 定電流 (CC) 模式下的回授接腳輸入特性 (1.7 V 至 0.9 V)。

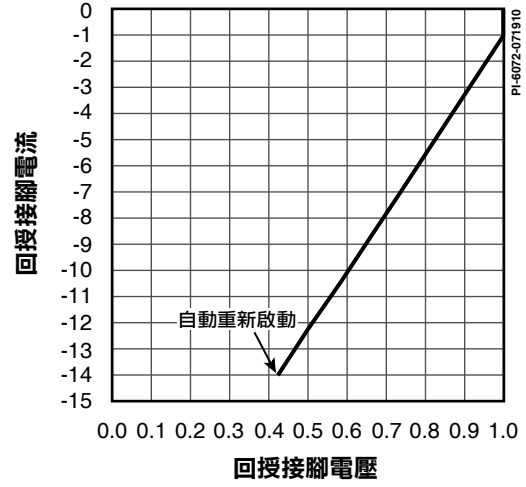


圖 23. 定電流 (CC) 模式下的頻率降低 (標準為 1)。

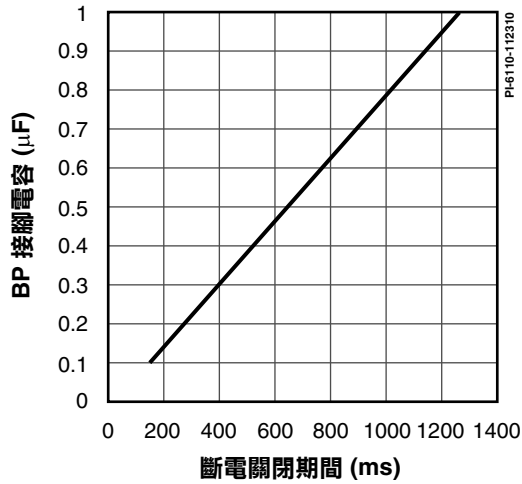


圖 24. 斷電關閉期間與 BYPASS 接腳電容器關係圖。
 V_{BP} 在 5.85 V 時啟動 (溫度 = 25 °C)

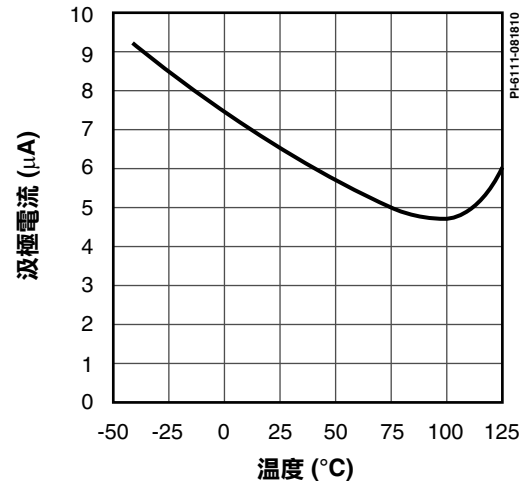
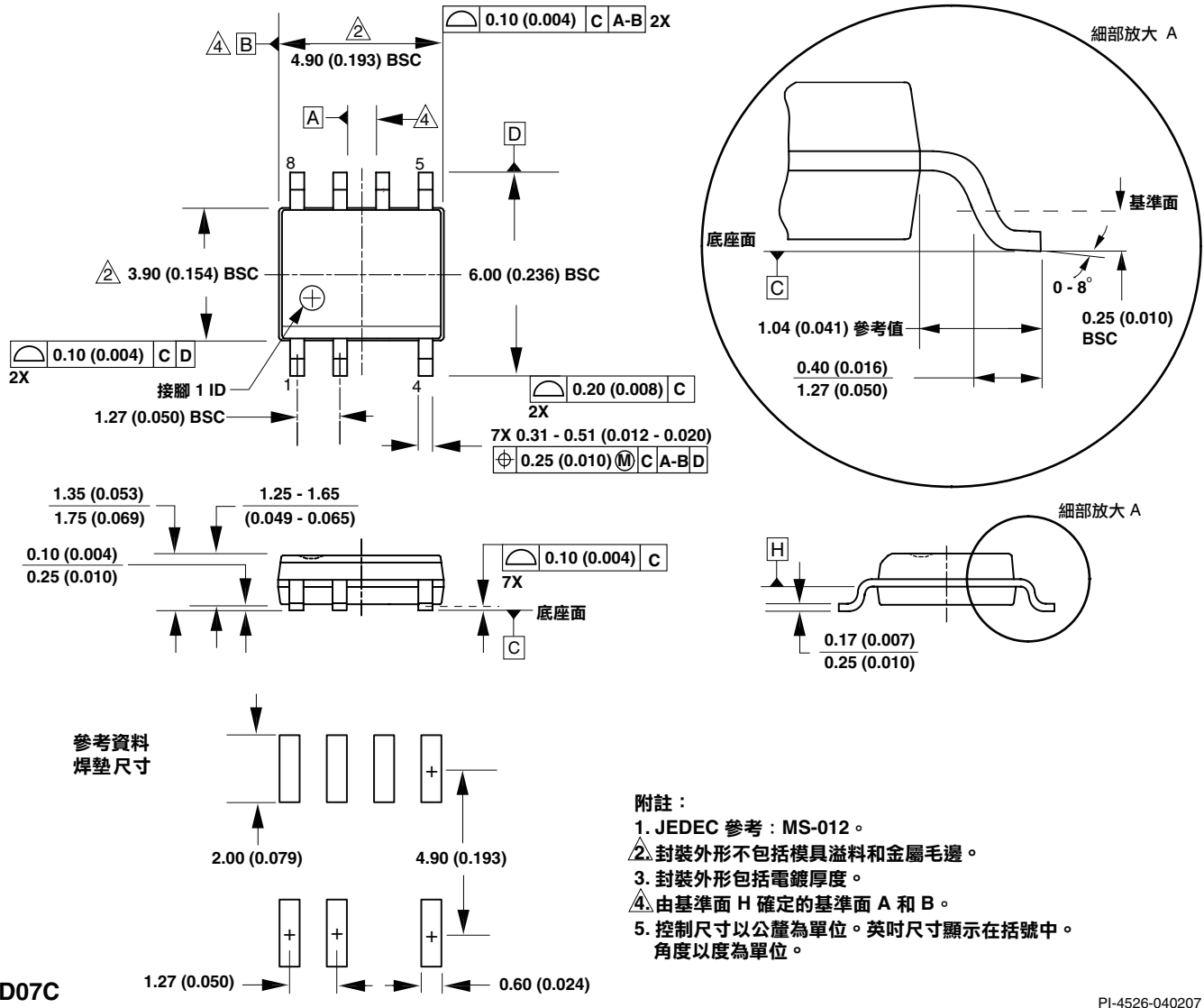


圖 25. 斷電模式下一般汲極電流與溫度關係圖。

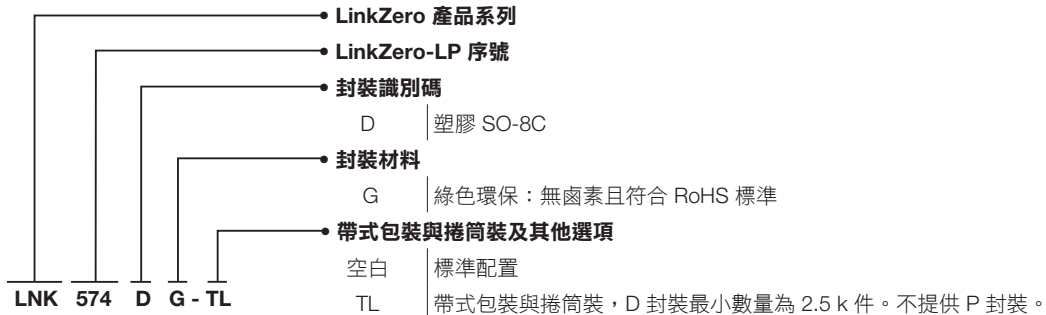
SO-8C



D07C

PI-4526-040207

零件訂購資訊



修訂	附註	日期
A	初始版本。	10/12/10
B	已更新文字和參數表格。	12/07/10
B	已更正圖 2。	11/14/12
C	已新增 LNK576 零件。	05/15/14

如需最新更新資訊，請參考我們的網站：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.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、LYTSwitch、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、LinkZero、HiperPFS、HiperTFS、HiperLCS、Qspeed、EcoSmart、Clamless、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。©2014, 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)

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

中國 (深圳)

3rd Floor, Block A,
Zhongtuo International Business
Center, No. 1061, Xiang Mei Rd,
FuTian District, ShenZhen,
China, 518040
電話：+86-755-8379-3243
傳真：+86-755-8379-5828
電子郵件：
chinasales@powerint.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@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 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@powerint.com

日本

Kosei Dai-3 Bldg. 2-12-11,
Shin-Yokohama, Kohoku-ku
Yokohama-shi Kanagawa
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
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
電話：+65-6358-2160
傳真：+65-6358-2015
電子郵件：
singaporesales@powerint.com

台灣

台灣 114931
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@powerint.com

歐洲總部

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@powerint.com

應用熱線

全球 +1-408-414-9660

應用傳真

全球 +1-408-414-9760