

LYT5216-5228 LYTSwitch-5 ファミリー

PFC と絶縁型及び非絶縁型出力定電流を備えたワンコンバータ型 LED ドライバ IC

製品ハイライト

ワンコンバータ型 PFC と高精度な CC 出力を搭載

- $\pm 3\%$ を上回る高精度 CC
- 力率 0.9 以上
- THD が低く、標準アプリケーションで 10% 以下
- 最適化設計により 90% 以上の効率
- 高いスイッチング周波数と不連続モード対応によって磁気部品を小型化

自由度の高い設計

- 降圧型、極性反転型、タプバック型、昇圧型、絶縁型及び非絶縁型フライバック方式に対応
- 2つの MOSFET 電圧オプションと 3つの電力レベルにより最適なデバイスを選択

高信頼性

- 電解整流コンデンサやフォトカプラの不使用により寿命が延長
- 優れた保護機能
 - 入力過電圧と出力過電圧
 - オープンループ保護
- 優れた温度制御
 - サーマル フォールドバックにより従来よりも高い周囲温度での使用が可能
 - 異常状態時に自動復帰シャットダウンにより保護

概要

LYTSwitch™-5 ファミリーは、ワンコンバータ型の力率改善定電流 LED 機器 (電球、照明、バラスト) に最適です。

各デバイスには、高耐圧パワー MOSFET と不連続モードで動作する可変周波数コントローラ/可変 ON 時間コントローラが内蔵されています。高速 (パルス・バイ・パルス) カレントリミット、入出力 OVP、優れた温度管理回路も備えています。

ローサイド スイッチ方式、EMI に影響しない SOURCE ピンによる冷却、及び周波数ジッターを組み合わせて EMI を大幅に削減できます。これにより入力フィルタ部品のサイズが小型化し、その結果、ノイズも大幅に減少しました。

テーブル 1 の品番には、設計コストを最適化する 3つの電力レベルと 2つの MOSFET 電圧オプションが示されていますが、EcoSmart™ スイッチングテクノロジーにより各デバイスのサイズと負荷条件の効率を最大化できます。

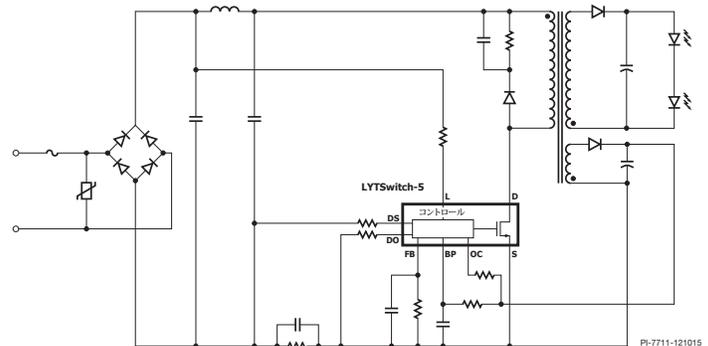


図 1a. 標準的なアプリケーション回路図: 絶縁型フライバック

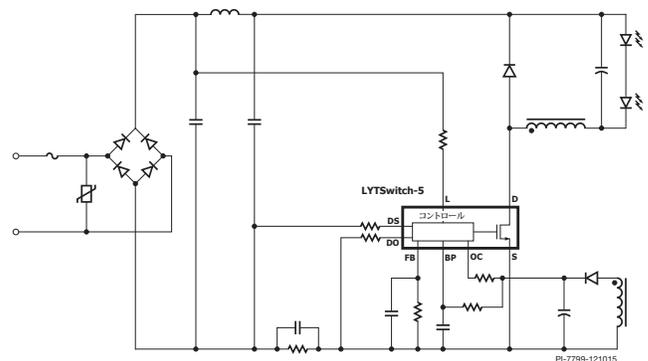


図 1b. 標準的なアプリケーション回路図: 非絶縁降圧型

出力電力テーブル

製品 ²	出力電力 ¹
	90-308 VAC
LYT5225D	9 W
LYT5216D, LYT5226D	16 W
LYT5218D, LYT5228D	25 W

テーブル 1. 出力電力テーブル

注:

1. 周囲温度 50°C、適切なヒート シンクを使用したオープン フレーム設計での実質的な最大連続電力 (詳細については、「応用時の重要検討項目」を参照してください)。
2. パッケージ: D: SO-16B。

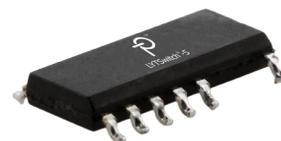


図 2. SO-16B (D パッケージ)

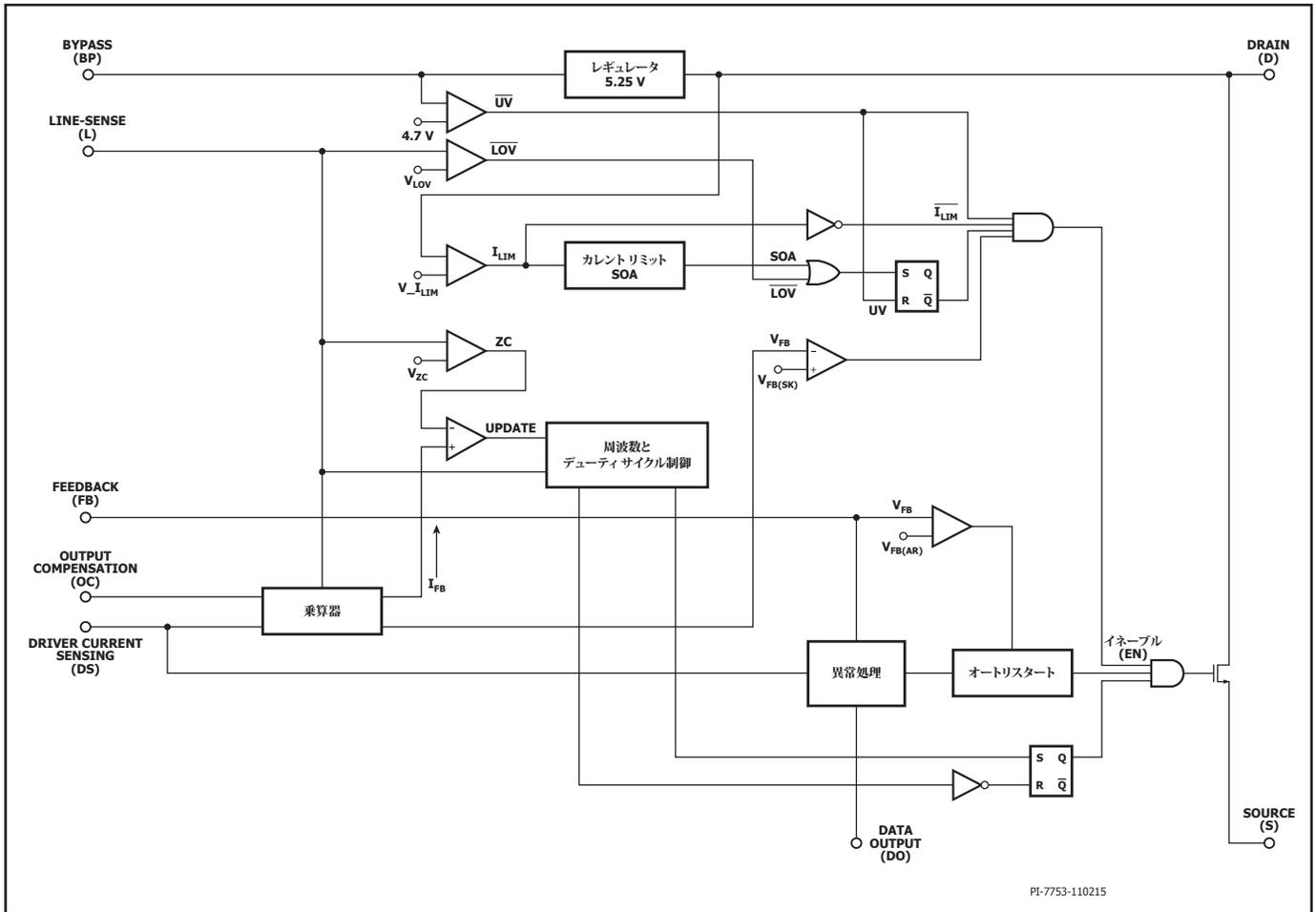


図 3. ブロック図

ピン機能の説明

LINE SENSE (L) ピン

LINE SENSE (L) ピンでは入力電圧を検出します。LINE-SENSE ピン電流が事前に設定したスレッショールドを超えると、入力 OVP が有効となります。

DATA OUTPUT (DO) ピン

オートリスタートを検出します。

DRIVER CURRENT SENSE (DS) ピン

DRIVER CURRENT SENSE ピンはドライバの電流を検出します。この電流を使用して出力電流を推定します。出力電流を計算するには、入力電圧を乗算してその結果を出力電圧で除算します。

R_{DS} (Ω)	方式
6 k – 12 K	降圧型、極性反転型、絶縁型フライバック
24 k	非絶縁型フライバック

テーブル 2. 抵抗の選択方式

FEEDBACK (FB) ピン

通常、予め設定されている FEEDBACK ピンのスレッショールドは 300 mV です。

このピンの電圧が 600 mV を超えるとサイクル スキップがトリガされます。このピンの電圧が 2 V を超えるとオートリスタートがトリガされます。

BYPASS (BP) ピン

5.25 V 電源供給。

OUTPUT COMPENSATION (OC) ピン

全ての回路方式において出力過電圧を検出。出力電流を間接的に検出することでロードレギュレーションを改善。

DRAIN (D) ピン

高耐圧内部 MOSFET (725 V または 650 V)。

SOURCE (S) ピン

電力と信号グラウンド。

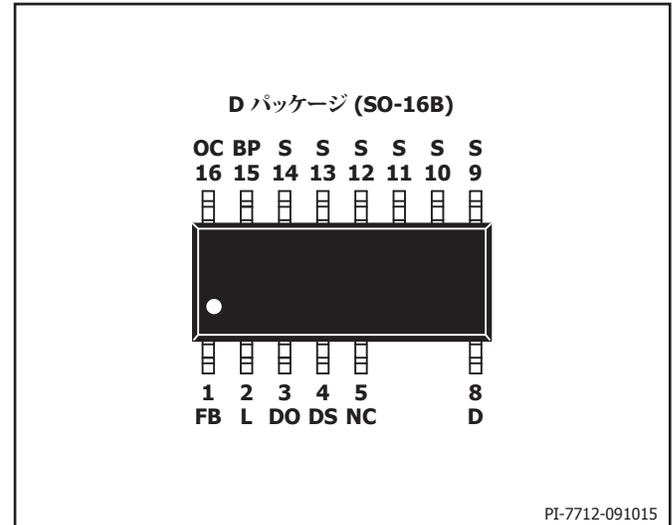


図 4. ピン配置図

応用例

12 W 直管型ランプ 向け、高精度レギュレーション、高効率、低 ATHD の設計例 (DER-515)

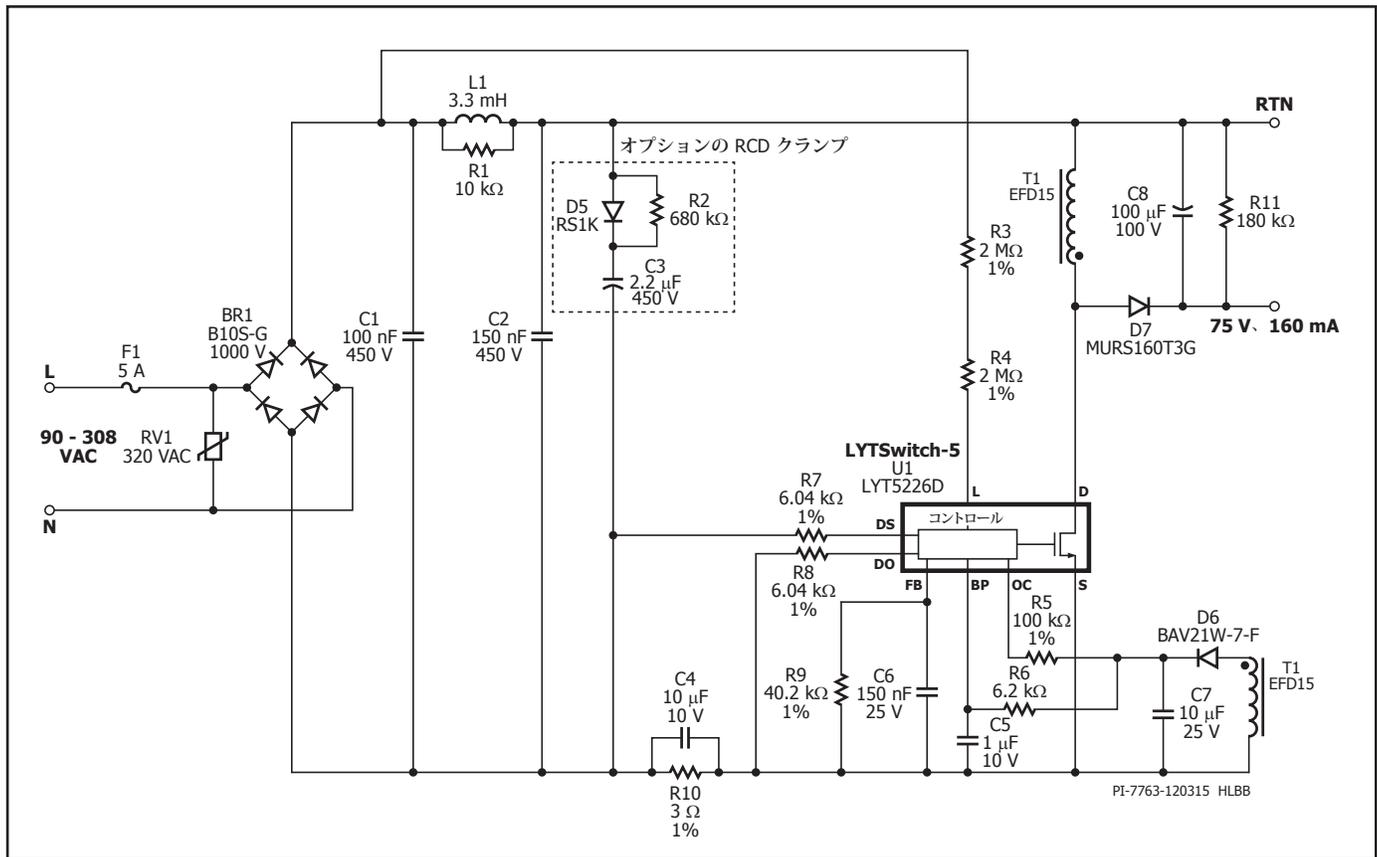


図 5. LYT5226D を使用する 90 VAC ~ 308 VAC の幅広い入力範囲の 12 W, 75 V, 160 mA 非絶縁直管型ランプドライバ

図 5 に示されている回路は、LYTSwitch-5 ファミリーの IC、LYT5226D を使用した極性反転型電源回路です。信頼性を高めるために少ない部品点数で構成し、高精度レギュレーション、高効率、高効率、及び低 ATHD を実現する必要がある場合、直管型ランプ アプリケーションでは通常、このタイプの LED ドライバ構成を使用します。出力は、入力範囲 90 VAC ~ 308 VAC、定出力電流特性 160 mA \pm 3%、70 V ~ 80 V の LED 負荷駆動、及びサーマルフォールドバック保護ポイントに対して十分な余裕があるため、最大周囲温度は 100°C まで動作可能です。効率 89% 以上、極めて低い ATHD 率 (10% 未満) 及び 0.95 を超える高効率定格入力電圧 (115 VAC 及び 230 VAC) で測定されています。

LYTSwitch-5 は降圧型で構成することも可能なため、低 ATHD が重要な要件でない場合は有効な選択肢となります。降圧型設計により 15% ~ 33% の ATHD を実現できます。極性反転型ではなく降圧型の構成を導入した場合のメリットを次に示します。

- MOSFET への印加電圧を低減。
- システム効率の向上。
- EMI フィルタを小型化できる可能性が増加 (システムの電力、形状、サイズによる)。

回路の説明

LYTSwitch-5 デバイス (U1- LYT5226D) には、高耐圧パワー MOSFET、可変周波数と可変 ON 時間制御エンジン、素早い点灯、及びワンチップに内

蔵して部品点数を大幅に削減、過電圧入出力などの保護機能が搭載されています。725 V パワー MOSFET 内蔵により、ユニバーサル入力 AC アプリケーションでドレイン電圧に大きなマージンを確保することが可能で、信頼性が増します。MOSFET の電圧ストレスが低い場合にアプリケーションのコストを削減するための 625 V MOSFET オプションも用意されています。不連続動作モードの極性反転型コンバータとして動作するように設定すると、U1 は内部のコントロール アルゴリズムにより高効率及び非常に低い ATHD を実現します (この設計では、THD を削減して PF を増やすために低入力コンデンサも考慮されています)。不連続モードによって出力ダイオードの逆方向電流が減少し、ターンオフ用の高周波ノイズも削減出来るため、シンプルで小型なフィルタ構成となります。従って、効率の改善も見込まれます。

入力フィルタ

AC 入力電力はブリッジ BR1 により整流されます。電圧定格は 1000 V にすることを推奨します (標準的な 320 V バリスタの最大クラмп電圧は 850 V)。整流された DC は入力コンデンサの C1 と C2 によってフィルタリングされます。コンデンサが容量過多になると効率と ATHD が低下するので、入力コンデンサの値は EMI の適切なマージンに合わせて最小値に調整されます。インダクタ L1、C1 及び C2 は π (pi) フィルタを形成します。これによりディファレンシャル モード及びコモン モードの伝導 EMI 電流を減衰します。L1 の抵抗 R1 はフィルタ インダクタの Q 値を下げ、低周波減衰を減らすことなく広範囲に渡ってフィルタリングを向上させます。

F1 は、ヒューズ後段での短絡モードなどの大きな故障から入力を保護します。これは、コスト削減のためにヒューズ抵抗（一般的に、難燃性の巻線型）に置き換えることができますが、入力電圧印加時の突入電流を見積もって部品選定をする必要があります。

ヒューズ (F1) タイプと定格の選択は、入力サージの要件によって異なります。直管型アプリケーションの標準的な最小要件は 500 V ディファレンシャル サージです。この設計は 3 kV サージ仕様を満たしているため、5 アンペアの低速遮断ヒューズが使用されています。高アンペア エネルギー定格の高速遮断ヒューズ (I²T) も使用できます。

3 kV のディファレンシャル サージ電圧仕様にオプションの RCD サージ クランプ回路 (D5, R2, 及び C3) を利用できます。高サージ電圧仕様に適合するように、コンデンサ C3 を増やすこともできます。

入力範囲	標準的な入力サージ要件	保護
90 ~ 264 VAC	500 V ディファレンシャル サージ/2.5 kV リング ウェーブ	275 VAC MOV
90 ~ 308 VAC	1 kV ~ 3 kV ディファレンシャル サージ/2.5 kV リング ウェーブ	320 VAC MOV、RCD クランプ

テーブル 3. 推奨するサージ保護

LYTSwitch-5 出力レギュレーション

最適な出力電流レギュレーション (±3% 以内) を維持するために、FEEDBACK (FB) ピンの電圧 (及び、R9 と C6 を構成する、適切に選択されたローパス フィルタ) は、予め設定された平均フィードバック電圧 (V_{FB}) 300 mV と比較されます。検出された信号が予め設定されている平均 V_{FB} スレッシュホールド電圧の上下である場合、内蔵の平均化エンジンで周波数や ON 時間を調整してレギュレーションを維持します。

バイアス巻線電圧は、出力電圧 (バイアス回路と出力メイン巻線の巻数比によって制御) に比例します。これにより、出力側フィードバック部品無しで出力電圧を監視できます。抵抗 R5 はバイアス電圧を電圧に変換し、この電圧が U1 の OUTPUT COMPENSATION (OC) ピンに流入します。OUTPUT COMPENSATION ピン電流は、定格出力電圧を 30% 以上上回る出力過電圧を検出するためにも使用されます。電流が $I_{L_{OV}}$ スレッシュホールドを超えると、IC は出力がさらに増えないようにスイッチングを停止させ、ラッチをトリガします。トリガされたら、この保護モードをリセットするために AC 再投入が必要です。

入力電圧情報を U1 に提供するために、整流した入力 AC 電圧は R3 及び R4 (4 MΩ 全抵抗値) を経由する電流として、U1 の LINE SENSE (L) ピンに流入します。検出されたこの電流は、U1 による入力ゼロクロス検出や入力過電圧保護のスレッシュホールドの設定にも使用されます。入力過電圧状態でこの電流が I_{OV} スレッシュホールドを超えると、IC は即座にスイッチングを停止してこれ以上電圧ストレスがかからないように MOSFET を保護します。入力電圧が、L ピン電流が示す安全レベル (5 µA) に下がるとすぐに、IC はスイッチングを開始します。

一次スイッチング電流は、R10 を経由して検出され、C4 でフィルタリングされます。信号は DRIVER CURRENT SENSE (DS) ピンにフィードされます。コンデンサ C4 には、少なくとも 10 µF の低 ESR セラミック コンデンサを推奨します。

LYTSwitch-5 内の内部周波数/ON 時間エンジンにより、OUTPUT COMPENSATION ピン電流、LINE SENSE ピン電流及び DRIVER CURRENT SENSE ピン電流の情報から、FB 信号を推測します。これにより、内部 V_{FB} スレッシュホールドと比較されて正確な定出力電流特性が維持されます。

高精度出力電流レギュレーションを得るため LINE SENSE ピン抵抗 (R3 及び R4) の公差 1% を使用することが重要です。この推奨事項は、OUTPUT COMPENSATION ピン抵抗 R5、FEEDBACK ピン抵抗 R9 (少なくとも X7R タイプのコンデンサ C6)、DRIVER CURRENT SENSE ピン抵抗 R7 及び R10 にも該当します。

ダイオード D6 及び C7 はトランスの補助巻線から U1 へバイアス供給します。バイアス回路の推奨電圧レベルは 12 V です。リップル電圧を下げるには、フィルタ コンデンサ C7 のサイズを調整する必要があります。コンデンサ C5 は、内部コントローラの供給ピンである U1 の BYPASS ピンのローカル デカップリング コンデンサとして機能します。R6 経由の電流は、一般的に 1 mA に制限されます。起動時に、C5 は DRAIN ピンからフィードされた内部の高電圧電流ソースから 5.25 V まで充電されます。これにより、U1 はスイッチングを開始できます。起動すると、動作供給電流が R6 を経由してバイアス回路から供給されます。BYPASS ピン コンデンサ C5 の推奨値は 1 µF です。コンデンサの電圧定格は 7 V 以上にする必要があります。コンデンサにはセラミック タイプや電解タイプがありますが、公差は 50% 以下にする必要があります。コンデンサは、ノイズを効果的にデカップリングするために、物理的に BYPASS ピンと SOURCE ピンの近くに配置する必要があります。

出力整流

スイッチングのオフ時に、トランスのメイン巻線の出力は D7 で整流され、C8 でフィルタリングされます。効率を上げるため、35 ns 逆回復時間 (trr) ダイオードで超高速 1 A、600 V が選択されています。ピーク間の LED リップル電流が平均値の 30% になるように、出力コンデンサ C8 の値が選択されています。これよりも低いリップルが望ましい設計の場合は、出力容量の値を増やすことができます。一般的な電源とは異なり、LED の出力回路設計に低 ESR コンデンサは必要ありません。

ドライバをオフにして LED 照明を比較的速くスムーズに減衰すると、低出力タミール負荷抵抗 R11 により出力コンデンサが放電されます。推奨するタミール負荷の消費電力は、出力電力の 0.5% 以下です。

設計時の重要検討事項

デバイスの選択

データシートに記載の電力テーブル (テーブル 1) には、下記のように適切なヒートシンクを使用したオープン フレーム設計での実質的な最大連続出力電力が示されています。

出力電力テーブル

製品 ²	出力電力 ¹
	90-308 VAC
LYT5225D	9 W
LYT5216D, LYT5226D	16 W
LYT5218D, LYT5228D	25 W

テーブル 4. 出力電力テーブル

DER-515 は 12 W ドライバです。この設計では、極性反転型及び最大入力電圧 308 VAC を必要とする仕様が採用されているため、高電圧の 725 V の MOSFET 定格に LYT5226D IC が採用されています。サージと入力電圧の条件によって、その他のアプリケーションで 650 V MOSFET オプションを使用し、信頼性に影響を与えずに設計コストを削減できる場合があります。

磁気設計

コアタイプには、フェライト コア素材の低背型で、巻幅が広い EFD15 が採用されているため、巻線の対流冷却を改善できます。

入力及びインダクタンスのパラつきで LYSwitch-5 の不連続動作モード (DCM) の動作を維持し、出力電流レギュレーションを正確にするために、PI Expert Web ラボ (<http://piexpertweblab.power.com/site/login>) にある LYSwitch-5 PIXls 計算シートを磁気計算に使用することを推奨します。

EMI の検討事項

総入力コンデンサは PF 及び ATHD に影響します (値を増やすと性能が低下します)。LYSwitch-5 では、ローサイド スイッチング構成と周波数ジッターを組み合わせて EMI を削減し、小さいシンプルな π (pi) フィルタを使用できるようにします。また、メイン巻線で低コスト製造に望ましい自動巻線アプローチを連続的に使用できる場合は磁気構造をシンプルにすることができます。EMI フィルタは、ブリッジ整流器の後に配置することを推奨します。これにより、フィルタをブリッジの前に配置した場合に必要な定格 X コンデンサ (より高価で安全性が高い) とは異なる通常のフィルム コンデンサを使用できます。

サージ耐性の検討事項

この設計では、LYSwitch-5 入力過電圧保護で簡単に実現できる 3 kV のディファレンシャル サージ仕様と、RCD サージ クランプ回路 (D5、R2、及び C3) と MOV (RV1) の使用が想定されています。1 kV など、ディファレンシャル サージが低い仕様の場合、コンデンサ C3 を 1 μ F に減らすことができます。

熱及び寿命についての検討事項

照明アプリケーションによりドライバで熱の問題が持ち上がります。多くの場合、LED 負荷時消費電力により、ドライバが受ける動作周囲温度が決まります。熱評価は、完成した筐体内のドライバで実行する必要があります。温度はドライバと LED の寿命に直接的な影響を与えます。温度が 10 °C 上昇するごとに、製品の寿命は 1/2 に減少します。このため、全部品の動作温度を確認して最適化することが重要です。

設計チェックリスト

最大ドレイン電圧

起動及び異常の状態を含むすべての動作状態で、ピークドレイン電圧ストレス (VDS) が最大許容ドレイン電圧を超えないことを確認します。

最大ドレイン電流

すべての動作状態で (起動及び異常の状態を含む) で、ピークドレイン電流を測定します。トランスの飽和を探します (通常は最大の動作周囲温度で発生します)。ピーク電流がデータシートの絶対最大定格に示されている値以下であることを確認します。

温度特性の確認

最大出力電力、最小及び最大の入力電圧及び最大周囲温度で、LYSwitch-5、トランス、出力ダイオード、出力コンデンサ及びクランプ部品について温度仕様を超えていないことを確認します。

PCB レイアウトに関する検討事項

EMI フィルタ部品は、フィルタの効果を高めるために、近くにまとめて配置する必要があります。基板のスイッチング ノード (特に U1 ドレイン ノード、出力ダイオード (D7)、及びトランス (T1)) からできる限り離して、EMI フィルタ部品 C1 及び L1 を配置します。

フィードバック ループの入力信号の処理に使用するレイアウトに部品を配置する場合は注意が必要です。U1 の信号ピンで周波数ノイズが高いと、適切なシステム動作に影響することがあります。DER-515 で重要な部品は R5、R9、C6、R4、R7 及び R8 です。これらの部品を U1 のピンのすぐ近くに配置し (アンテナとして機能することを防ぐため)、ノイズ結合を防ぐために基板の高電圧ノードや高電流ノードからできるだけ離すことを強く推奨します。

ノイズを効果的にデカップリングするには、バイパス供給コンデンサ C5 を U1 の BYPASS ピンと SOURCE ピンの近傍へ配置する必要があります。

図 6 に示すように、以下のスイッチング回路部品のループ エリアを小さくすることで EMI の発生を減らします。

- トランス出力巻線 (T1)、出力整流ダイオード (D7) 及び出力コンデンサ (C8) で形成されたループ エリア。
- トランス バイパス巻線 (T1)、整流ダイオード (D6) 及びフィルタ コンデンサ (C7) で形成されたループ エリア。
- 入力コンデンサ (C2)、トランス (T1) メイン巻線 R10、C4 及び内部 MOSFET (U1) で形成されたループ エリア。

最後に、ヒート シンクがドレイン タブを経由し、大量の EMI を生成するデスクリット MOSFET 設計とは異なり、LYSwitch-5 デバイスではローサイド スイッチングを採用し、ヒート シンクにグラウンド電位 SOURCE ピンを使用しています。これにより、設計者は EMI が増加するというリスクを避けて温度を良好に管理するために銅箔面積を最大にできます。

設計ツール

最新の設計ツールは、弊社ホームページ www.power.com に掲載しています。

LYSwitch-5 PIXls 計算シートは、以下の PI Expert Web ラボで入手できます。<http://piexpertweblab.power.com/site/login>

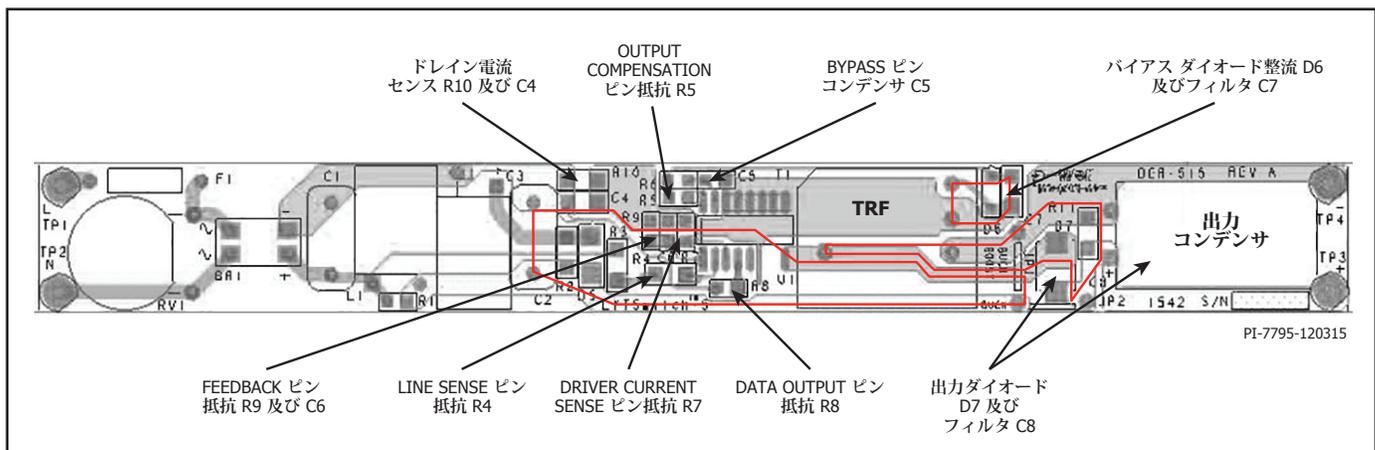


図 6. SO-16B D パッケージを使用した DER-515 PCB レイアウトの例。PCB レイアウトの重要な部品の場所とループ エリアを示します

絶対最大定格 (1,3)

DRAIN ピン電圧:	LYT521x.....	-0.3 V ~ 650 V	注:
	LYT522x.....	-0.3 V ~ 725 V	1. 全ての電圧は SOURCE を基準とし、 $T_A = 25\text{ }^\circ\text{C}$ 。
DRAIN ピンのピーク電流 (4)	LYT5225	1.95 A (3.16 A)	2. ケースから 1/16 インチの点で 5 秒間。
	LYT5216	3.25 A (4.0 A)	3. 仕様の絶対最大定格は、1 度に 1 回のみであれば製品に回復不能な損傷を与えることなく印加できます。長時間、絶対最大定格を印加し続けると、製品の信頼性に影響する可能性があります。
	LYT5226	2.64 A (4.35 A)	4. 括弧内のピークドレイン電流は、ドレイン電圧が同時に 725 V のワンチップ MOSFET バージョン 400 V 以下、または 650 V のワンチップ MOSFET バージョン 325 V 以下である場合に適用されます。
	LYT5218	5.06 A (6.3 A)	
	LYT5228	4.16 A (6.86 A)	
BP、DO、DS、OC、L DS、FB ピン電圧	-0.3 V ~ 6.5 V	
リード温度 (2)	260 °C	
保存温度	-65 ~ 150 °C	
動作ジャンクション温度	-40 ~ 150 °C	

熱抵抗

熱抵抗: SO-16B パッケージ:		注:
(q_{JA}).....	78 °C/W(2)	1. JESD 51-1、MIL-STD-883C-1012.1 及び SEMI ごとにテスト方法 #G43-87 で測定されます。
(q_{JA}).....	68 °C/W(3)	2. 0.36 平方インチ (232 mm ²)、2 オンス (610 g/m ²) 銅箔部に半田付け、外付けヒートシンク未使用時。
(q_{JC}) ⁽¹⁾	43 °C/W	3. 1 平方インチ (645 mm ²)、2 オンス (610 g/m ²) 銅箔部に半田付け。

パラメータ	シンボル	条件		最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V $T_J = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定が無い場合)					
制御機能							
最大出力周波数	f_{MAX}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	平均	115.3	124	132.7	kHz
			ピークトゥピーク ジッター		8		%
最小出力周波数	f_{MIN}	$T_J = 0\text{ }^\circ\text{C} \sim 125\text{ }^\circ\text{C}$	平均		40		kHz
			ピークトゥピーク ジッター		8		%
周波数ジッター変調率	f_M	注 A を参照			1.76		kHz
最大 ON 時間	$T_{ON(MAX)}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		5.75	6.25	6.75	μs
最小 ON 時間	$T_{ON(MIN)}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		0.95	1.05	1.15	μs
FEEDBACK ピン電圧	V_{FB}	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		291	300	309	mV
サイクルスキップ FEEDBACK ピン電圧	$V_{FB(SK)}$				600		mV
FEEDBACK ピンの過電圧スレッシュホールド	$V_{FB(OV)}$				2000		mV
フィードバック プルアップ電流	I_{FB}			-1.3	-1.0	-0.7	μA

パラメータ	シンボル	条件		最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V T _J = -40 °C ~ +125 °C (特に指定が無い場合)					
制御機能 (続き)							
ドレイン供給電流	I _{SI1}	V _{FB(ON)} > V _{FB} > V _{FB(SK)} (MOSFET スイッチング無し)			0.8	1.0	mA
	I _{SI2}	MOSFET f _{MAX} でスイッ チング	LYT5225, LYT5216		1.0	1.2	mA
			LYT5226, LYT5218		1.1	1.3	
			LYT5228		1.3	1.5	
BYPASS ピン充電電流	I _{CH1}	V _{BP} = 0 V, T _J = 25 °C		-11.5	-9.5	-7.5	mA
BYPASS ピン充電電流	I _{CH2}	V _{BP} = 4 V, T _J = 25 °C		-8.8	-6.8	-4.8	mA
BYPASS ピン電圧	V _{BP}			4.75	5.00	5.25	V
BYPASS ピン シャント電圧	V _{SHUNT}	I _{BP} = 5 mA		5.1	5.3	5.5	V
BYPASS ピン起動リセットス レッシュホールド電圧	V _{BP(RESET)}			4.4	4.6	4.8	V
回路保護							
カレントリミット	I _{LIMIT}	di/dt = 974 mA/μs T _J = 25 °C	LYT5225	1232	1325	1418	mA
		di/dt = 1403 mA/μs T _J = 25 °C	LYT52x6	1767	1900	2033	
		di/dt = 2239 mA/μs T _J = 25 °C	LYT52x8	2860	3075	3290	
リーディング エッジ ブランキング時間	t _{LEB}	T _J = 25 °C		130	160		ns
カレントリミット遅延時間	T _{ILD}	T _J = 25 °C 注 A を参照			160		ns
サーマル フォール ドバック温度	T _{FB}	注 A を参照		130			°C
過熱シャットダウン温度	T _{SD}	注 A を参照		157			°C
過熱シャットダウン ヒステリシス	T _{SD(H)}	注 A を参照			75		°C
SOA スイッチ ON 時間	T _{ON(SOA)}	T _J = 25 °C			600	675	ns
入力過電圧スレッ シュホールド	I _{LOV+}	T _J = 25 °C	スレッシュホールド	116	120	124	μA
			ヒステリシス		5		
出力過電圧ラッチオフ スレッシュホールド	I _{OOV}	T _J = 25 °C		127	134	141	μA

パラメータ	シンボル	条件		最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V $T_J = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim +125\text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定が無い場合)					
出力							
ON 抵抗	$R_{DS(ON)}$	LYT5225 $I_D = 200\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		3.80	4.35	Ω
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		5.70	6.55	
		LYT52x6 $I_D = 300\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		2.75	3.15	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		4.25	4.90	
		LYT52x8 $I_D = 500\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		1.75	2.00	
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		2.70	3.10	
オフ時漏れ電流	I_{DSS}	$V_{BP} = 5.3\text{ V}, V_{FB} > V_{FB(SK)}, V_{DS} = 580\text{ V}$ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$				200	μA
ブレイクダウン電圧	BV_{DSS}	$V_{BP} = 5.3\text{ V}, V_{FB} > V_{FB(SK)}$ $T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$	LYT521x	650			V
			LYT522x	725			

注:

A. 標準値を参照して設計してください。

標準性能曲線

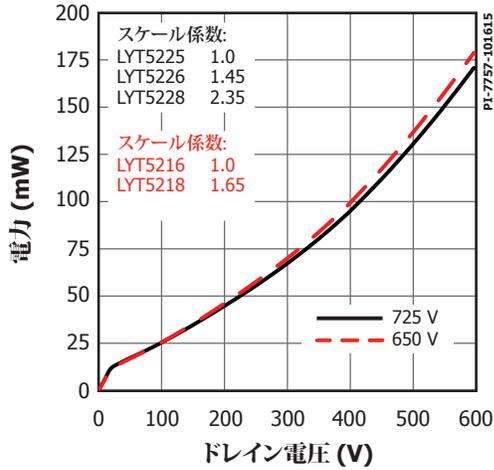


図 7. 電力とドレイン電圧

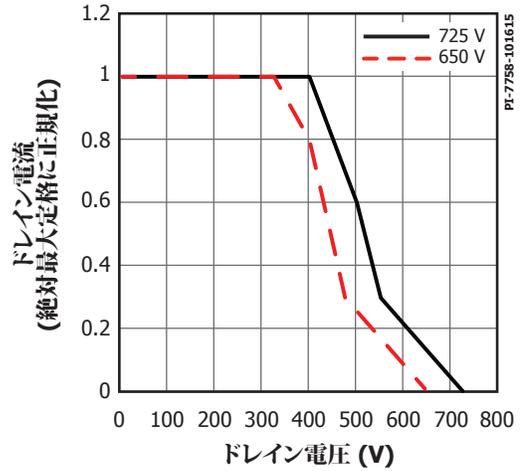


図 8. 最大許容ドレイン電流とドレイン電圧

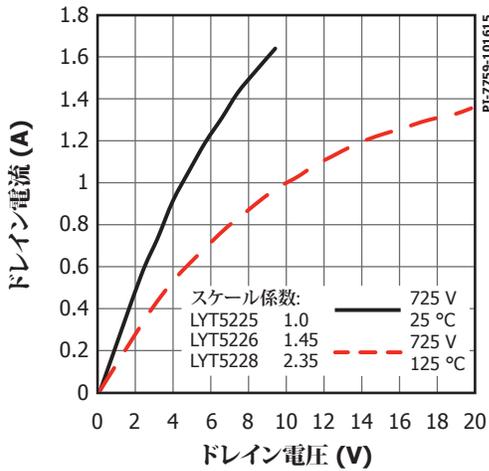


図 9. ドレイン電流とドレイン電圧

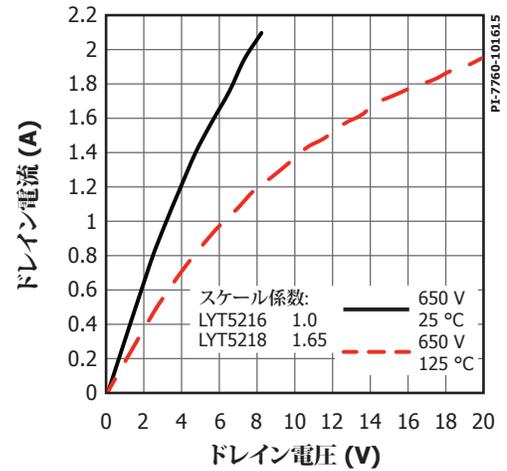


図 10. ドレイン電流とドレイン電圧

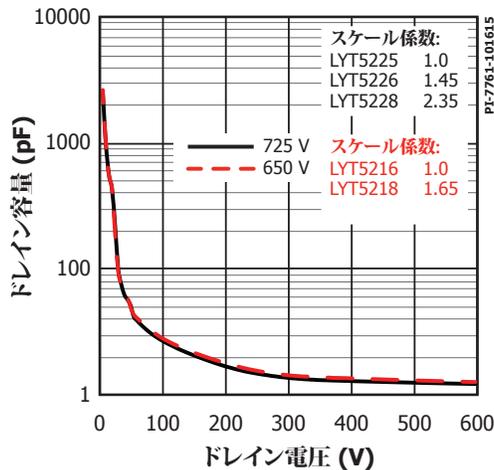
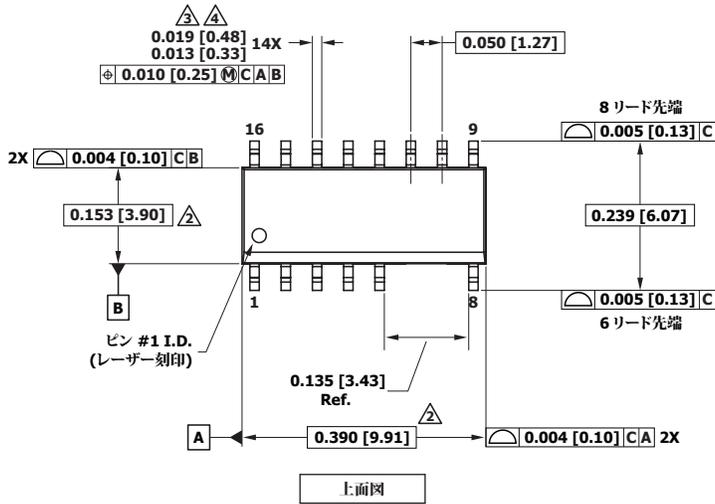
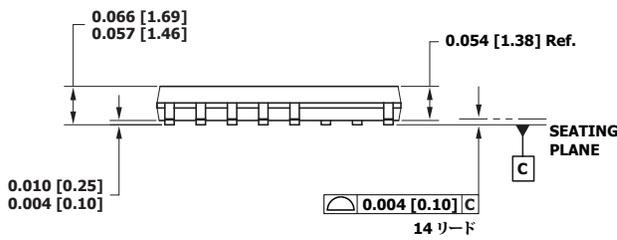


図 11. ドレイン容量と DRAIN ピン電圧

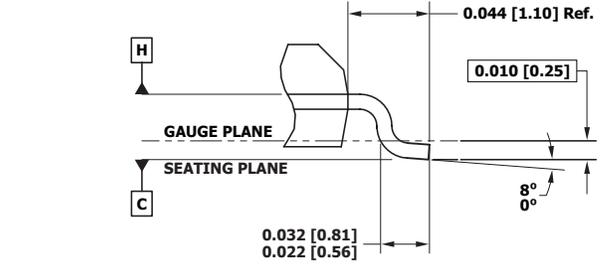
SO-16B



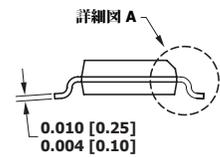
上面図



側面図



詳細図 A

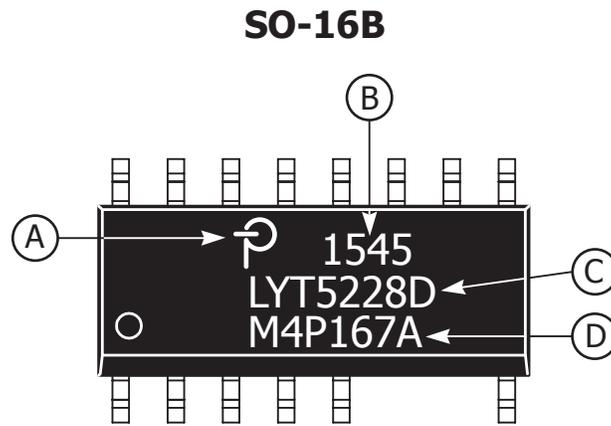


端面図

- 注:
1. 寸法と許容差は ASME Y14.5M-1994 に準拠します。
 2. 図示した寸法は、プラスチック製本体の最外部で判断しています。これには、モールド フラッシュ、タイパバーバリ、ゲートのバリ、リード間の錆バリは含まれませんが、プラスチック製本体の上部及び下部の間のずれを含みます。最大金型突起は、側面ごとに 0.25 mm です。
 3. 図示した寸法は、メッキ厚を含みます。
 4. リード間の錆バリまたは突起を含みません。
 5. 寸法の単位はインチ (mm) です。
 6. A、B の基準面は、H の値により決定します。
 7. JEDEC 参照: MS - 012

PI-7473-061515
POD-SO-16B 改訂 A

パッケージのマーク



- A. Power Integrations の登録商標
- B. アセンブリの日付コード (下 2 桁は年を表し、その後に 2 桁の週間稼働時間が続きます)
- C. 製品 ID (部品番号/パッケージ タイプ)
- D. 製品 ID コード

PI-7800-111915

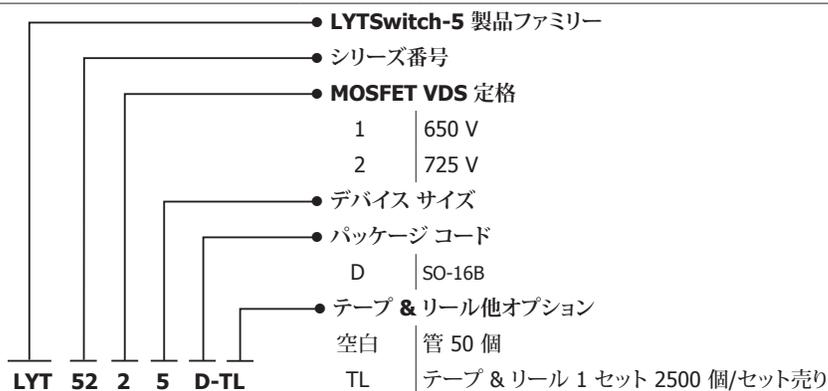
MSL テーブル

品番	MSL 定格
LYT5225D	3
LYT5216D	3
LYT5226D	3
LYT5218D	3
LYT5228D	3

ESD 及びラッチアップ テーブル

テスト	条件	結果
125 °C でラッチアップ	JESD78D	すべてのピンで ± 100 mA 以上、または 2.5 kV (最大) 以上
人体モデル ESD	JESD22-A114F	すべてのピンで ± 2000 V 以上
機器モデル ESD	JESD22-A115A	すべてのピンで ± 200 V 以上

品番コード体系表



改訂	注	日付
B	コード A のリリース。	2015 年 11 月
B	「LYTSwitch-5 出力レギュレーション」セクション及び「PCB レイアウトに関する検討事項」セクションの内容を修正。図 5 及び 6 を修正。	2015 年 12 月 3 日
B	図 1a 及び 1b を更新。4 ページ「入力フィルタ」セクションの第 1 段落の内容を修正。	2015 年 12 月 11 日

最新の情報については、弊社ウェブサイトを参照してください。www.power.com

Power Integrations は、信頼性または製造性を向上させるために、いつでも製品を変更する権利を保有します。Power Integrations は、ここに記載した機器または回路を使用したことから生じる事柄について責任を一切負いません。Power Integrations は、ここでは何らの保証もせず、商品性、特定目的に対する適合性、及び第三者の権利の非侵害性の黙示の保証などが含まれますがこれに限定されず、すべての保証を明確に否認します。

特許情報

ここで例示した製品及びアプリケーション（製品の外付けトランス構造と回路も含む）は、米国及び他国の特許の対象である場合があります。また、Power Integrations に譲渡された米国及び他国の出願中特許の対象である可能性があります。Power Integrations の持つ特許の全リストは、www.power.com に掲載されています。Power Integrations は、<http://www.power.com/ip.htm> に定めるところに従って、特定の特許権に基づくライセンスをお客様に許諾します。

生命維持に関する方針

Power Integrations の社長の書面による明示的な承認なく、Power Integrations の製品を生命維持装置またはシステムの重要な構成要素として使用することは認められていません。ここで使用した用語は次の意味を持つものとします。

- 「生命維持装置またはシステム」とは、(i) 外科手術による肉体への埋め込みを目的としているか、または (ii) 生命活動を支援または維持するものであり、かつ (iii) 指示に従って適切に使用した時に動作しないと、利用者に深刻な障害または死をもたらすと合理的に予想されるものです。
- 「重要な構成要素」とは、生命維持装置またはシステムの構成要素のうち、動作しないと生命維持装置またはシステムの故障を引き起こすか、あるいは安全性または効果に影響を及ぼすと合理的に予想される構成要素です。

PI ロゴ、TOPSwitch、TinySwitch、LinkSwitch、LYTSwitch、InnoSwitch、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、LinkZero、HiperPFS、HiperTFS、HiperLCS、Qspeed、EcoSmart、Clampless、E-Shield、Filterfuse、FluxLink、StakFET、PI Expert 及び PI FACTS は Power Integrations, Inc. の商標です。その他の商標は、各社の所有物です。©2015, Power Integrations, Inc.

Power Integrations の世界各国の販売サポート担当

世界本社 5245 Hellyer Avenue San Jose, CA 95138, USA. 代表: +1-408-414-9200 カスタマー サービス: 電話: +1-408-414-9665 Fax: +1-408-414-9765 電子メール: usasales@power.com	ドイツ Lindwurmstrasse 114 80337 Munich Germany 電話: +49-895-527-39110 Fax: +49-895-527-39200 電子メール: eurosales@power.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 Fax: +81-45-471-3717 電子メール: japansales@power.com	台湾 5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec.1 Nei Hu Dist. Taipei 11493, Taiwan R.O.C. 電話: +886-2-2659-4570 Fax: +886-2-2659-4550 電子メール: taiwansales@power.com
中国 (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 電子メール: chinasales@power.com	インド #1, 14th Main Road Vasanthanagar Bangalore-560052 India 電話: +91-80-4113-8020 Fax: +91-80-4113-8023 電子メール: indiasales@power.com	韓国 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 Fax: +82-2-2016-6630 電子メール: koreasales@power.com	英国 Cambridge Semiconductor, a Power Integrations company Westbrook Centre, Block 5, 2nd Floor Milton Road Cambridge CB4 1YG 電話: +44 (0) 1223-446483 電子メール: eurosales@power.com
中国 (深圳) 17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan 8th Road, Nanshan District, Shenzhen, China, 518057 電話: +86-755-8672-8689 Fax: +86-755-8672-8690 電子メール: chinasales@power.com	イタリア Via Milanese 20, 3rd.Fl. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy 電話: +39-024-550-8701 Fax: +39-028-928-6009 電子メール: eurosales@power.com	シンガポール 51 Newton Road #19-01/05 Goldhill Plaza Singapore, 308900 電話: +65-6358-2160 Fax: +65-6358-2015 電子メール: singaporesales@power.com	