

# LYT1402-1604 LYTSwitch-1 ファミリー

PFC と定電流出力を組み合わせたワンコンバータ方式の降圧型 LED ドライバ IC

## 製品ハイライト

### ワンコンバータ方式の PFC と高精度な CC 出力

- 単層交流を入力源とする ±3% の定電流レギュレーション
- 効率 0.9 以上
- 高効率 (93% 以上)
- 堅牢な 725 V MOSFET により、入力電圧サージ性能が向上
- 電流臨界モード (CrM) の降圧型コンバータ
- 低 EMI
- ラインノイズ及びトランジェントに対する優れた保護

### 自由度の高い設計

- ハイサイド及びローサイド降圧型トポロジをサポート
- 広い入力電圧範囲 (90 VAC ~ 308 VAC) 及び出力電圧範囲で動作
- 3 種類のデバイスにより電力範囲をカバーし、最適なデバイス選択をサポート
- インダクタのバイアス巻線が不要

### 高信頼性

- 最少の部品点数
- オートリスタートによる包括的な保護機能
  - 入力及び出力過電圧保護 (OVP)
  - 出力短絡保護
  - 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、温度が上昇した場合でも点灯し続けることが可能
  - 異常時には過熱シャットダウン機能によって保護

### 概要

LYTSwitch™-1 ファミリーは、ワンコンバータ方式の高効率定電流 LED 電球と蛍光灯アプリケーションに最適です。

このファミリーには、高耐圧 MOSFET と可変オン時間 CrM コントローラが内蔵されています。必要最小限の外付け部品による優れた保護機能により、業界トップの電力密度と機能を実現します。デバイスは、ハイサイドまたはローサイドの非絶縁降圧型トポロジで使用できます。

CrM 制御により、ターンオン損失を抑制し、出力ダイオードのコスト低減を可能にします (逆回復が遅い安価なダイオードが使用可)。

LYTSwitch-1 デバイスは、2 W から 22 W までのアプリケーションに適しています。テーブル 1 の出力電力テーブルを参照してください。

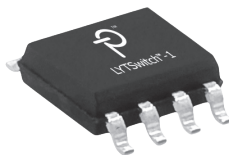


図 2. SO-8 D パッケージ

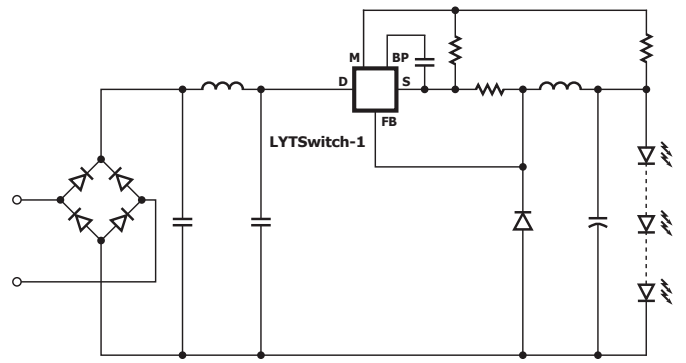


図 1a. ハイサイド降圧型 – 一般的なアプリケーション回路図

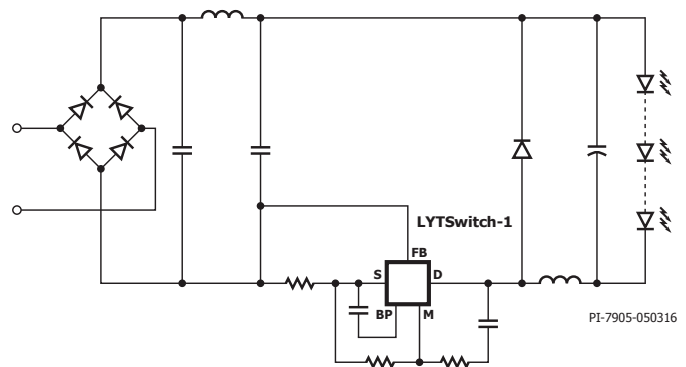


図 1b. ローサイド降圧型 – 一般的なアプリケーション回路図

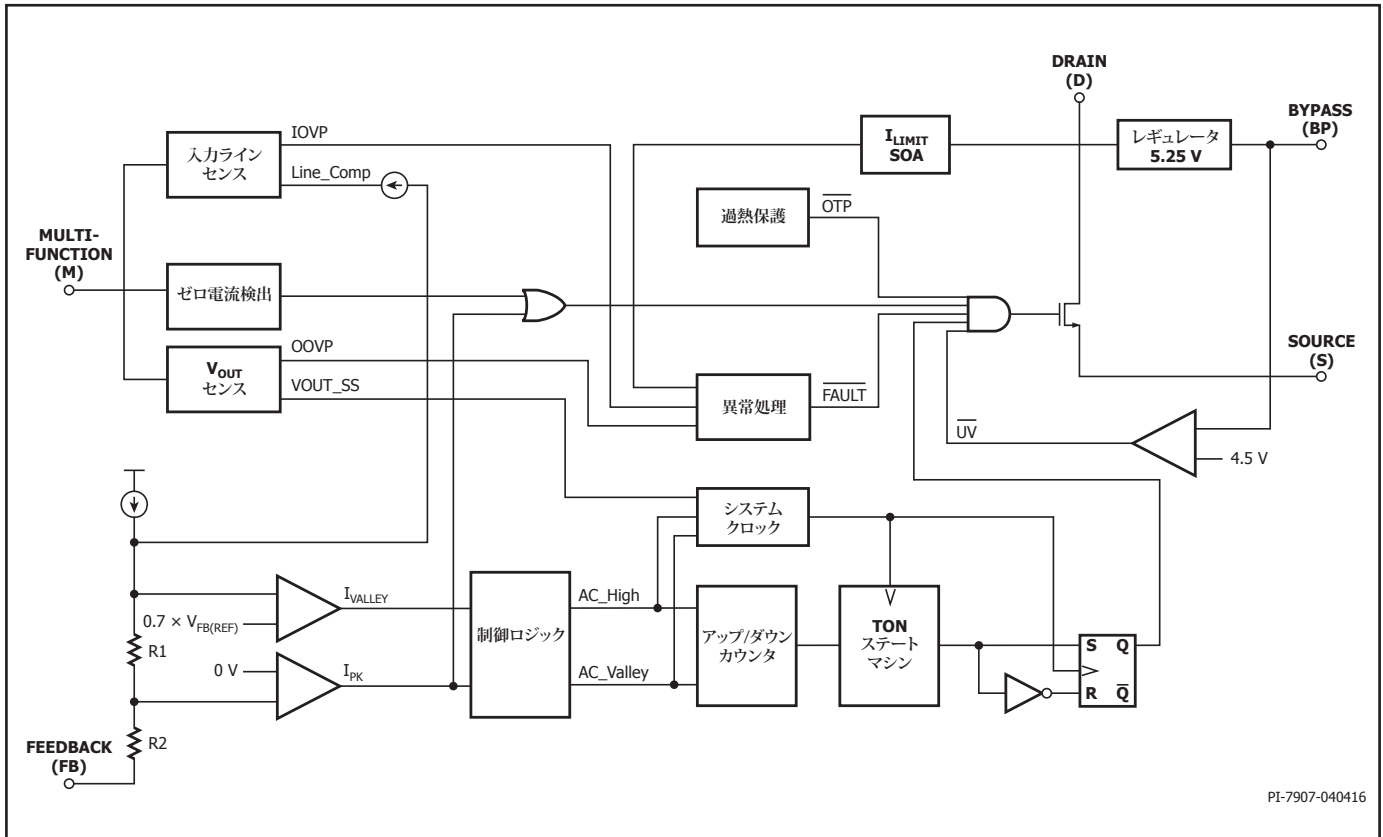
### 出力電力テーブル<sup>1</sup>

製品 <sup>3</sup>	最少部品点数に最適化	
	$V_{OUT} \leq 30 V^2$	$45 V \leq V_{OUT} \leq 55 V^2$
<b>LYT1402D</b>	4.0 W	8.0 W
<b>LYT1403D</b>	7.5 W	15 W
<b>LYT1404D</b>	11 W	22 W
製品 <sup>3</sup>	最小 THD に最適化	
	$V_{OUT} \leq 30 V^2$	$V_{OUT} \geq 55 V^2$
<b>LYT1602D</b>	4.0 W	8.0 W
<b>LYT1603D</b>	7.5 W	15 W
<b>LYT1604D</b>	11 W	22 W

テーブル 1. 出力電力テーブル (降圧型トポロジ)

注:

1. 周囲温度 50 °C、適切な放熱特性を持つオープン フレーム設計での実質的な最大連続電力。
2. 記載された電力は、出力電圧が規定された各電圧範囲において最大時のものであり、そこから出力電圧が低下すると出力電力もそれに比例して低下します。
3. パッケージ: SO-8 (D パッケージ)。



PI-7907-040416

図 3. ブロック図

ピン機能の説明

**BYPASS (BP) ピン:**  
5.25 V 電源供給。

**MULTIFUNCTION (M) ピン:**  
モード 1: FET OFF

- CrM を維持するためのインダクタ ゼロクロス (ZCD) の検出
- 出力 OVP センス ( $V_{OUT}$  公称値の 120 %)
- 定常時の動作電圧範囲は [1 V - 2.4 V]

モード 2: FET ON  
• 入力 OVP

**FEEDBACK (FB) ピン:**

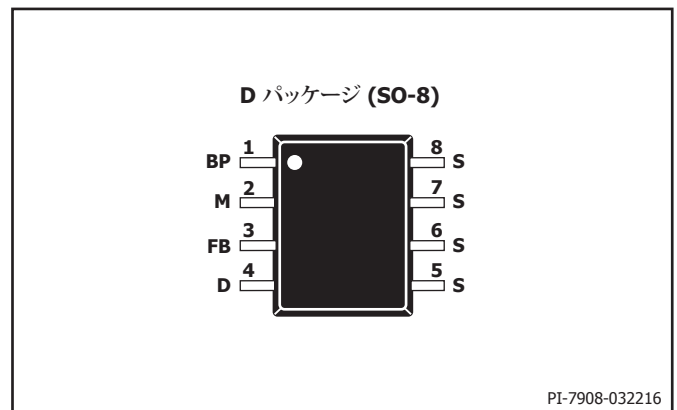
- 外部電流センス抵抗を用いた FET 電流センス
- 通常動作電圧範囲は [ $V_{FB(REF)}$  - 0 V]

**DRAIN (D) ピン:**

高電圧内部 MOSFET

**SOURCE (S) ピン**

電力及び信号グラウンド



PI-7908-032216

図 4. ピン配置図

## アプリケーションの設計例

ワイド入力の 8 W 電球ドライバ向け、高精度レギュレーション、  
高効率、低 ATHD の設計例 (RDK-464)

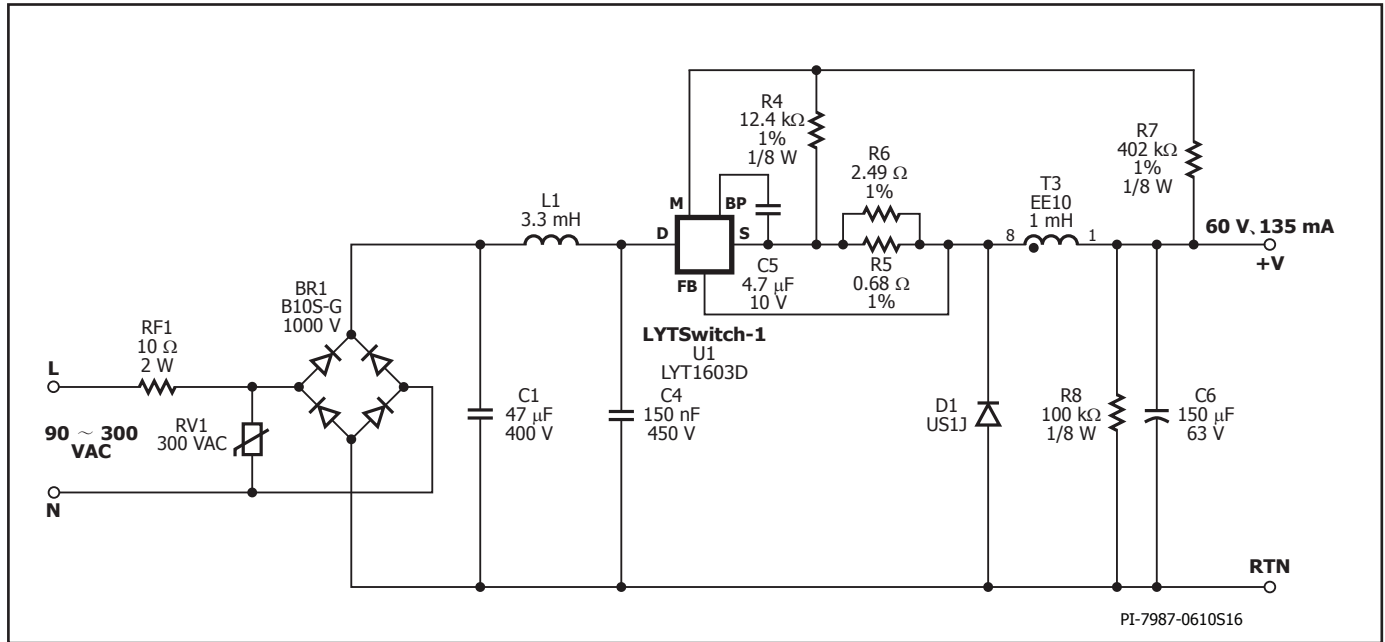


図 5. RDK-464 の回路図: 8 W、60 V、135 mA、非絶縁型 A19 LED ドライバ、ハイサイド降圧型構成に LYT1603D を使用して広範な入力範囲 (90 ~ 300 V VAC) に対応

図 5 に示されている回路は、LYTSwitch-1 ファミリー IC、LYT1603D を使用したハイサイド降圧型電源として構成されています。これは、入力電圧範囲 90 ~ 300 VAC、出力電流 135 mA の 60 V LED 直列電圧を制御するように設計された、ローコストな LED ドライバです。

## 回路の説明

LYTSwitch-1 は、非絶縁降圧型のアプリケーション用に設計された SO-8 パッケージ LED ドライバ コントローラ IC です。LYTSwitch-1 は、高効率、高効率、高精度の LED 電流レギュレーションを実現します。また、高電圧の 725 V パワー MOSFET と制御エンジンが内蔵されていて、可変周波数及び可変 ON 時間の電流臨界モードで FET をスイッチングします。これにより、低 EMI、高精度な電流レギュレーション、高効率、低 THD、及び高効率を実現します。さらに、入出力過電圧保護、サーマル フォールドバック、過熱保護、出力短絡、及び過電流保護などの保護機能も内蔵されています。

## 入力段

入力ヒューズ抵抗 RF1 には安全保護機能があり、高電圧ディファレンシャルサージに対するカレントリミット部品としても機能します。バリスタ RV1 は、入力過電圧サージにより一次側に発生するスパイク電圧を制限する電圧クランプとして機能します。ここでは、デバイスのドレイン電圧 (725 V) よりも低い、710 VDC の最大クランプ電圧仕様の 300 VAC 定格品を選択しました。AC 入力電圧は、十分な効率と低い THD を達成するために、BR1 によって全波整流されます。サージ能力を高めるために (1 kV 以上程度)、C1 及び L1 をブリッジダイオード BR1 の前に同じ順番で配置し、RV1 を BR1 の後に配置することができます。ただし、C1 には安全規格に対応した X コンデンサを使用する必要があります。

BR1 によって整流された AC 入力、は、入力コンデンサの C1 と C4 によってフィルタリングされます。コンデンサ容量が大きすぎると効率と THD が低下するため、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します。インダクタ L1、C1 及び C4 は  $\pi$  (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 に 10 k $\Omega$  (非表示) 以上の抵抗を使用してフィルタインダクタの Q 係数を下げ、低周波減衰を減らすことなく高周波 EMI のフィルタリングを改善することができます。

## LYTSwitch-1 コントローラ部

LED ドライバ回路は、電流臨界モードで動作するハイサイド降圧型の構成になっています。内部 MOSFET がオンすると、インダクタ T3 を通じて電流が増大し、T3 にエネルギーを蓄え、同時に負荷に電流を供給します。内部 MOSFET がオフになると、電流は減少しながら同じ方向に流れ続け、フライホイールダイオード D1 を介して出力負荷に供給されます。

コンデンサ C5 は、LYTSwitch-1 IC の BYPASS (BP) ピンのデカップリングコンデンサで、スイッチ ON 期間中にコントローラに電力を供給します。高電圧の DRAIN (D) ピンを入力源とする IC 内部のレギュレータが、スイッチ OFF 期間中にバイパスコンデンサ C5 を充電します。BYPASS ピン電圧は 5.22 V (Typ.) です。 $V_{IN} < V_{OUT}$  となるデッドゾーン期間などに IC の定常動作を維持するには、バイパス電圧が  $V_{BP(RESET)}$  リセット値の 4.5 V を常に上回るようにコンデンサの値を十分大きくする必要があります。バイパスコンデンサの推奨最小値は、セラミック型コンデンサを使用している場合、4.7  $\mu$ F、X7R です。

出力の定電流レギュレーションは、FET ON 時間中にドレイン電流を直接検出する FEEDBACK (FB) ピンを通して実現します。その際に、外部電流センス抵抗 ( $R_{FB}$ ) R5 及び R6 を使用して、その電圧降下を絶対値が 279 mV (Typ.) に固定された内部基準電圧 ( $V_{FB(REF)}$ ) と比較します。 $R_{FB}$  は以下の方程式を使用して推定します。

$$R_{FB} = V_{FB(REF)} / k \times I_{OUT}$$

ここで、 $k$  は  $I_{PK}$  と  $I_{OUT}$  間の比率です (LYT-14xx では  $k = 3$ 、LYT-16xx では  $k = 3.6$ )。

公称の LED 電圧で  $I_{OUT}$  をセンター値に設定するには、 $R_{FB}$  のトリミングが必要になる場合があります。

MULTIFUNCTION (M) ピンは、あらゆる入力過電圧の発生を監視します。内部 MOSFET がオン状態の時に、MULTIFUNCTION ピンが SOURCE (S) ピンに内部で短絡され、インダクタの両端電圧 ( $V_{IN} - V_{OUT}$ ) から整流後の入力電圧を検出します。MULTIFUNCTION ピンから外部に流れる電流は抵抗 R7 で設定され、入力過電圧検出は次のように計算されます。

$$V_{LINE(OVP)} = I_{IOV} \times R7 + V_{OUT}$$

ここで、R7 は 402 k $\Omega$   $\pm 1\%$  と想定します。

検出された電流が 1 mA (Typ.) の入力過電圧スレッショールド ( $I_{IOV}$ ) を超えると、IC は直ちにスイッチングを停止し、オートリスタートを開始して、IC の内部 MOSFET を保護します。

MULTIFUNCTION (M) ピンは出力を監視して、過電圧及び低電圧を検出します。内部 MOSFET がオフ状態の時に、インダクタ T3 の電圧を分圧する抵抗 R4 及び R7 を介して、出力電圧を検出します。出力の負荷がオープン状態になると、MULTIFUNCTION ピンの電圧は急激に上昇します。この電圧が 2.4 V (Typ.) の  $V_{OVV}$  スレッショールドを超えると、IC はスイッチングを停止し、オートリスタートを開始して、出力電圧がこれ以上上昇しないよう制限します。過電圧カットオフは通常、出力電圧の 120% に設定されています。この値は、MULTIFUNCTION ピンのターゲットを 2 V にすることと等価です ( $V_{OUT(OVP)} = V_{OUT} \times 2.4 V / 2 V$ )。必要に応じて、MULTIFUNCTION ピン電圧のターゲット値を下げて、より大きな過電圧カットオフを設定することができます。抵抗 R7 は固定値 (402 k $\Omega$   $\pm 1\%$ ) に設定されています。出力過電圧の上限は R4 によって決定されます。MULTIFUNCTION ピン電圧が 1 V (Typ.) の低電圧スレッショールド ( $V_{OVV}$ ) よりも低下すると、出力短絡が検出されます。IC はスイッチングを停止してオートリスタートを開始し、平均入力電力を 1 W 未満に制限して、部品の過熱を防止します。

R4 の計算式は、次のとおりです。

$$R4 = 2V \times R7 / (V_{OUT} - 2V)$$

この式は、ローサイド構成の降圧型トポロジにも適用できます (アプリケーションノート AN-67 を参照)。

MULTIFUNCTION (M) ピンのもう 1 つの機能は、ゼロ電流検出 (ZCD) です。これにより、電流臨界モードで確実に動作ようになります。インダクタの消磁は、フリーホイーリング ダイオード (D1) の導通期間が終わり、インダクタの電圧がゼロ方向に低下し始めると検出されます。

#### 出力部

スイッチングがオフ状態の間、フリーホイーリング ダイオード D1 は T3 の電圧及び C6 でフィルタリングされた出力を整流します。高効率及び適切なレギュレーションが実現されるように、1 A、600 V、逆回復時間 ( $t_{RR}$ ) が 75 ns の超高速ダイオードを選択しました。LED リプル電流の最大振幅が平均電流の 30% になるように、出力コンデンサ C8 を選択しています。これよりも低いリップルが望ましい設計の場合は、出力容量値を大きくすることができます。

ドライバを停止すると、出力の小さなダミー抵抗 R8 により出力コンデンサが放電され、比較的速くスムーズに LED 照明を減衰させます。ダミー負荷の推奨消費電力は、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 2) 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。

RDK-464 は電球アプリケーション用のユニバーサル入力 8 W ドライバです。動作温度が高く、ユニバーサル入力アプリケーションで求められる 25% 未満の比較的低い THD を実現します。これらの条件に基づいて、LYT1603D が選択されました。

#### 出力電力テーブル

製品	最少部品点数に最適化	
	$V_{OUT} \leq 30 V$	$45 V \leq V_{OUT} \leq 55 V$
<b>LYT1402D</b>	4.0 W	8.0 W
<b>LYT1403D</b>	7.5 W	15 W
<b>LYT1404D</b>	11 W	22 W
製品	最小 THD に最適化	
	$V_{OUT} \leq 30 V$	$V_{OUT} \geq 55 V$
<b>LYT1602D</b>	4.0 W	8.0 W
<b>LYT1603D</b>	7.5 W	15 W
<b>LYT1604D</b>	11 W	22 W

テーブル 2. 出力電力テーブル

##### 磁性部品の選択

インダクタは、コア材料にフェライトを使用し、巻線の対流冷却が期待できるオープンな巻線領域を持つ小型の EE 10 を選択しています。

磁性部品の適切な設計と高精度な出力電流レギュレーションを実現するには、PI Expert Web サイト (<https://piexpertonline.power.com/site/login>) にある LYTSwitch-1 PIXI 計算シートを使用することをお勧めします。

##### EMI の検討事項

入力容量の合計は PF 及び THD に影響します (容量を増やすと性能が低下します)。LYTSwitch-1 の制御エンジンは、可変周波数による電流臨界モードでの動作を可能にします。可変オン時間により EMI を低減し、小型で、かつ単純な pi ( $\pi$ ) フィルタが使用できるようになります。また、磁性部品の構造をシンプルにすることができ、低コスト製造に要求される自動巻線対応を可能にします。EMI フィルタは、ブリッジダイオードの後に配置することを推奨します。これにより、一般のフィルム コンデンサを使用することが可能となり、ブリッジの前にフィルタを配置する場合に必要な、安全認証規格に適合する高価な X コンデンサが不要になります。

##### 熱及び寿命についての検討事項

照明アプリケーションでは、ドライバの熱問題が持ち上がります。多くの場合、LED の消費電力により、ドライバの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 の寿命に直接影響します。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。

基板レイアウトの考慮事項

図 6 では、EMI フィルタ部品は、フィルタの効果を高めるために近接させて配置する必要があります。EMI フィルタ部品の C1 及び L1 を、プリント基板上のすべてのスイッチング ノード (特に U1 ドレイン ノード、出力ダイオード (D1)、トランス (T3)) からできるだけ離して配置します。

フィードバック ループの入力信号の近くに部品を配置する場合は注意が必要です。U1 の信号ピンに高周波ノイズが重畳すると、適切なシステム動作に影響することがあります。RDK-464 における重要な部品は R4、R5、R6、R7、及び C5 です。これらの部品は、(アンテナとして機能する可能性がある長い配線を最小にするために) U1 のピンに非常に近い位置に配置することを強く推奨します。また、ノイズのカップリングを回避するために、プリント基板内のすべて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も推奨します。

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 ピンの直近に接続する必要があります。

図 6 に示すように、次のスイッチング回路部品のループ エリアを最小にすると EMI の発生を減らすことができます。

- トランス巻線 (T3)、フリーホイーリング整流ダイオード (D1)、及び出力コンデンサ (C6) で形成されるループ エリア。
- 入力コンデンサ (C4)、U1 内部 MOSFET、フリーホイーリング整流ダイオード (D1)、及びセンス抵抗 (R5) で形成されるループ エリア。

LYTSwitch-1 のローサイド構成

図 8 では、LYTSwitch-1 はローサイド降圧型構成を採用し、ヒートシンクにグラウンド電位 SOURCE ピンを使用します。これにより、設計者は EMI が增大するというリスクを回避しながら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。

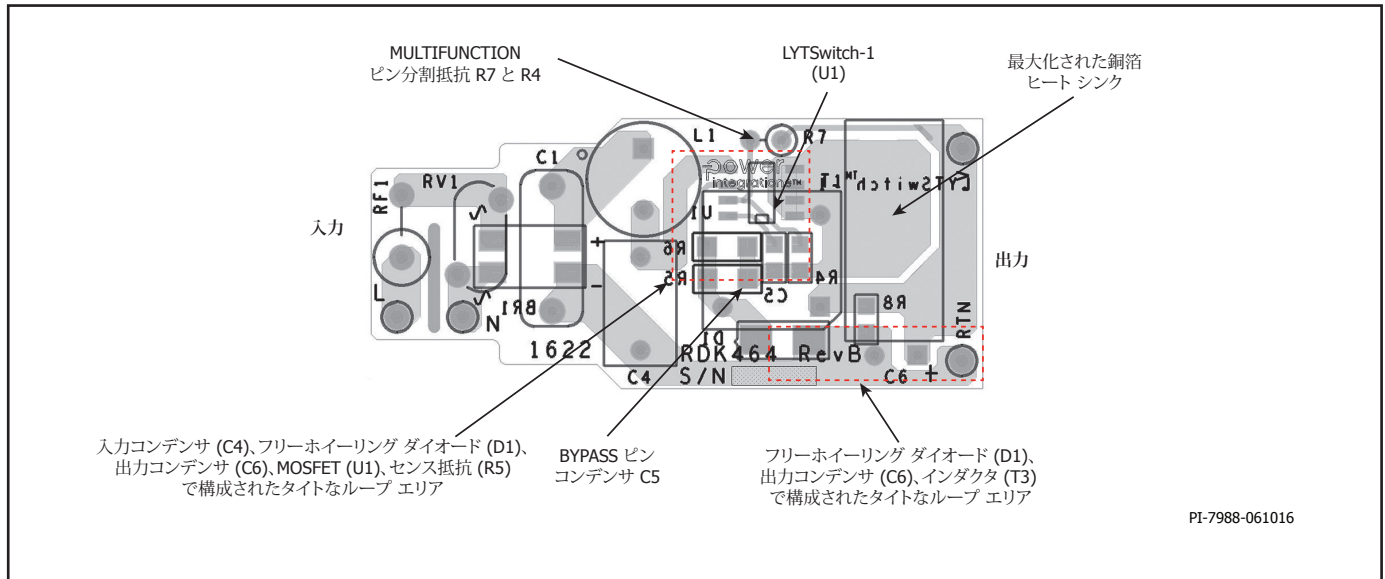


図 6. RDK-464 設計例の基板レイアウト: ハイサイド降圧型構成の LYTSwitch-1 を含む重要なループ エリアを表示

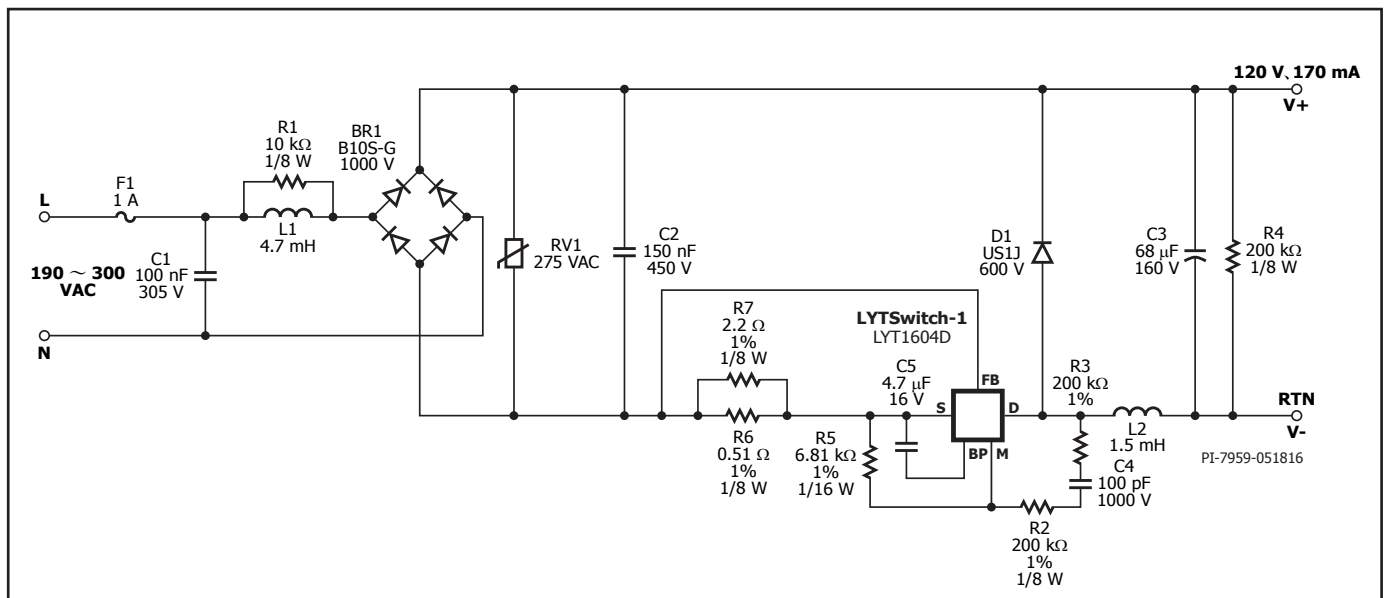


図 7. DER-548 の回路図: 蛍光灯用の 20 W、120 V-170 mA 非絶縁型 LED ドライバ、LYT1604D を使用して高電圧入力範囲 190 ~ 300 VAC に対応

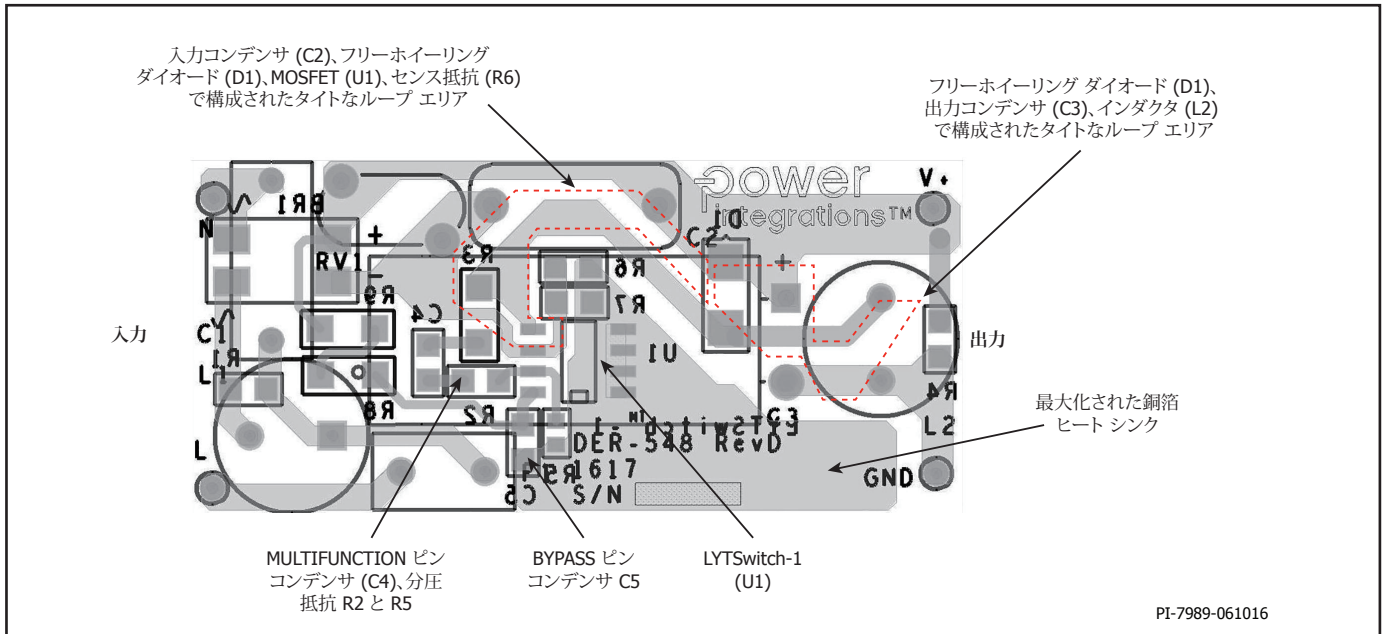


図 8. DER-548 設計例の基板レイアウト: ローサイド降圧型構成の LYTSwitch-1 を含む重要な部品とループ エリアを表示。

ローサイド降圧型構成では、MOSFET はグランド基準になるため、設計例 DER-548 に示されているように安価な既製のドッグボーン型インダクタを使用できる利点があります。抵抗分割回路の R2、R3、及び R5 を介して、出力電圧の高電圧基準信号を IC の MULTIFUNCTION ピンに結合させるために、小さなコンデンサ C4 (図 7) を追加する必要があります。シミュレーションとベンチマークの結果により、スイッチのオフ時間中の AC 入力除去と出力電圧の平坦性の最適化には 100 pF の容量が適しています。容量公差により、68 pF から 150 pF までの範囲で使用できます。

### 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](http://www.power.com) に掲載しています。

LYTSwitch-1 PIXIs 計算シートは、以下の PI Expert からオンラインで入手できます。<https://pixipertonline.power.com/site/login>

### 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 725 V 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 (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。トランスが飽和していないか確認します (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、LYTSwitch-1、トランス、出力ダイオード、及び出力/入力コンデンサについて、部品の温度仕様を超えていないことを確認します。

絶対最大定格<sup>(1,3)</sup>

DRAIN ピン電圧:	LYT1x0x.....	-0.3 V – 725 V
DRAIN ピンのピーク電流:	LYT1x02.....	1.05 A (1.3 A) <sup>(1)</sup>
	LYT1x03.....	2.1 A (2.6 A) <sup>(1)</sup>
	LYT1x04.....	2.8 A (3.5 A) <sup>(1)</sup>
BYPASS ピン電圧.....		-0.3 V – 6.0 V
MULTIFUNCTION、FEEDBACK ピン電圧.....		-0.45 V – 7.0 V <sup>(2)</sup>
リード温度.....		260 °C
保存温度.....		-65 – 150 °C
動作ジャンクション温度.....		-40 – 150 °C <sup>(4)</sup>

注:

- 括弧内のピークドレイン電流は、725 V の内蔵 MOSFET のドレイン電圧が同時に 400 V 未満になっている場合に適用されます。
- SOURCE ピンがオープンしている場合は、FEEDBACK ピンと SOURCE ピンの電圧が -0.7 V になり、性能は低下しません。
- 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。
- 通常は内部回路によって制限されます。

## 熱抵抗

熱抵抗: SO-8 パッケージ:

( $\theta_{JA}$ ).....	100 °C/W <sup>(2)</sup> , 80 °C/W <sup>(3)</sup>
( $\theta_{JC}$ ) <sup>(1)</sup> .....	30 °C/W

注:

- プラスチック インターフェイスに近い SOURCE ピンで測定。
- 0.36 平方インチ (232 mm<sup>2</sup>)、2 オンス (610 g/m<sup>2</sup>) 銅箔部に半田付け、外付けヒートシンク未使用時。
- 1 平方インチ (645 mm<sup>2</sup>)、2 オンス (610 g/m<sup>2</sup>) 銅箔部に半田付け。

パラメータ	記号	条件			最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V T <sub>J</sub> = -40 °C ~ 125 °C (特に指定がない場合)						
<b>制御機能</b>								
最小スイッチング周波数	f <sub>MIN</sub>			18	20	22		kHz
最大スイッチ ON 時間	T <sub>ON(MAX)</sub>			37.5	40	45		μs
最小スイッチ ON 時間	T <sub>ON(MIN)</sub>			1.012	1.1	1.25		μs
<b>FEEDBACK</b> ピン基準電圧	V <sub>FB(REF)</sub>		T <sub>J</sub> = 25 °C 注 C 参照	-285	-279	-273		mV
デッド ゾーン検出スレッシュ ホールド	V <sub>TH(DZ)</sub>				0.3 × V <sub>FB(REF)</sub>			V
最大定電流ゾーン	T <sub>CC(MAX)</sub>				6			ms
強制最小定電流ゾーン	T <sub>CC(MIN)</sub>				1.2			ms
<b>BYPASS</b> ピン供給電流	I <sub>SBY</sub>	スタンバイ (MOSFET スwitchングなし)			180			μA
	I <sub>DSS</sub>	MOSFET スwitchング	LYT1x02		680			μA
			LYT1x03		785			
		LYT1x04			850			
<b>BYPASS</b> ピン充電電流	I <sub>CH1</sub>	V <sub>BP</sub> = 0.0 V, V <sub>DS</sub> ≥ 36 V		-10	-4.5			mA
	I <sub>CH2</sub>	V <sub>BP</sub> = 5.0 V, V <sub>DS</sub> ≥ 36 V		-6	-2			mA
<b>BYPASS</b> ピン電圧	V <sub>BP</sub>			5.075	5.22	5.35		V

パラメータ	記号	条件		最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V T <sub>J</sub> = -40 °C ~ 125 °C (特に指定がない場合)					
<b>制御機能 (続き)</b>							
<b>BYPASS</b> ピンシャント電圧	V <sub>BP(SHUNT)</sub>			5.2	5.39	5.55	V
<b>BYPASS</b> ピン起動リセット スレッシュホールド電圧	V <sub>BP(RESET)</sub>			4.35	4.5	4.65	V
<b>回路保護</b>							
オートリスタートのカレント リミット	I <sub>LIMIT(AR)</sub>	di/dt = 277 mA/μs T <sub>J</sub> = 25 °C	LYT1x02	0.59	0.65	0.70	A
		di/dt = 446 mA/μs T <sub>J</sub> = 25 °C	LYT1x03	1.06	1.15	1.24	
		di/dt = 662 mA/μs T <sub>J</sub> = 25 °C	LYT1x04	1.61	1.75	1.88	
異常最小スイッチ ( <b>ON</b> 時間)	T <sub>FAULT(MIN)</sub>				250	400	ns
オートリスタート	T <sub>AR(OFF)1</sub>	T <sub>J</sub> = 25 °C			100		ms
	T <sub>AR(OFF)2</sub>				1000		
入力過電圧スレッシュホールド	I <sub>LOV</sub>	T <sub>J</sub> = 25 °C		0.9	1.0	1.1	mA
<b>MULTIFUNCTIONAL</b> ピンの オートリスタート スレッシュ ホールド電圧 ( <b>出力 OVP</b> )	V <sub>OOV</sub>	T <sub>J</sub> = 25 °C		2.3	2.4	2.48	V
<b>MULTIFUNCTIONAL</b> ピン低 電圧スレッシュホールド ( <b>出力 短絡</b> )	V <sub>OUV</sub>	T <sub>J</sub> = 25 °C 注 B を参照		0.91	0.95	0.99	V
フォールドバック時の ジャンクション温度	T <sub>FB</sub>	注 B を参照		138	145	152	°C
過熱シャットダウン温度	T <sub>SD</sub>	注 A を参照			160		°C
過熱シャットダウン ヒステリシス	T <sub>SD(H)</sub>	注 A を参照			75		°C



パラメータ	記号	条件 SOURCE = 0 V $T_J = -40\text{ }^\circ\text{C} \sim 125\text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定がない場合)	最小	標準	最大	単位
<b>出力</b>						
オン抵抗	$R_{DS(ON)}$	LYT1x02 $I_D = 91\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		9.2	10.6
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		14.0	16.1
		LYT1x03 $I_D = 139\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		4.5	5.2
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		6.8	7.8
		LYT1x04 $I_D = 182\text{ mA}$	$T_J = 25\text{ }^\circ\text{C}$		3.4	3.9
			$T_J = 100\text{ }^\circ\text{C}$		5.1	5.8
オフ時漏れ電流	$I_{DSS1}$	$V_{BP} = 5.25\text{ V}$ , $V_{DS} = 580\text{ V}$ $T_J = 125\text{ }^\circ\text{C}$	LYT1x02			40
			LYT1x03			55
			LYT1x04			70
ブレイクダウン電圧	$BV_{DSS}$	LYT1x0x	725			V

注:

- A. 標準値を参照して設計してください。  
 B. このパラメータは、特性によって規定されます。非量産テスト。  
 C. CC 精度を最高にするために、すべての部品は生産ラインで個別にトリミングされます。

標準性能特性

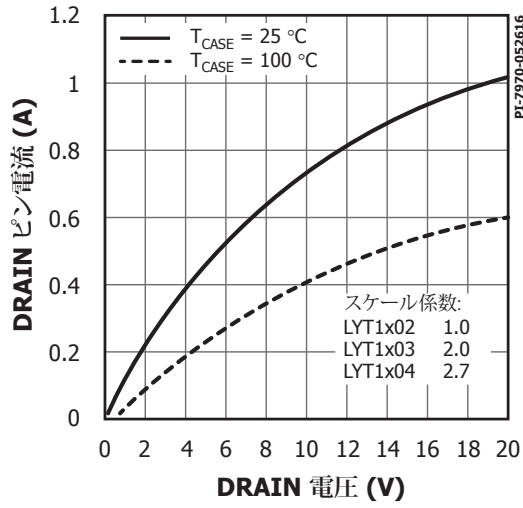


図 1. DRAIN ピン電流 vs. DRAIN ピン電圧

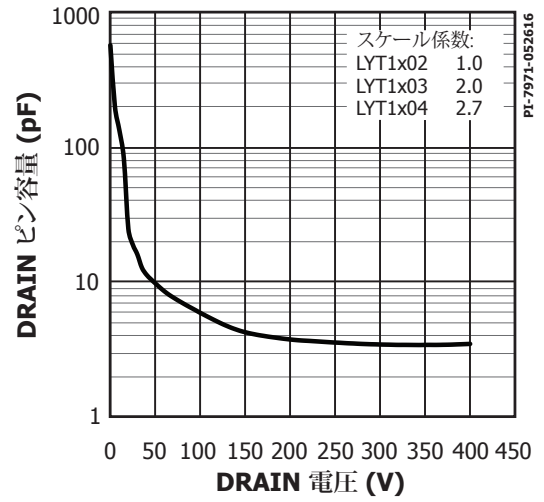


図 2. DRAIN ピン容量 vs. DRAIN ピン電圧

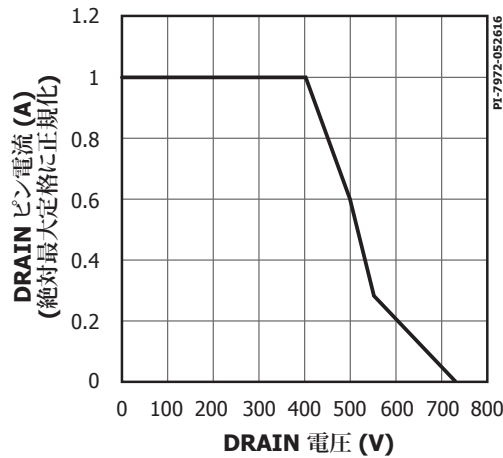
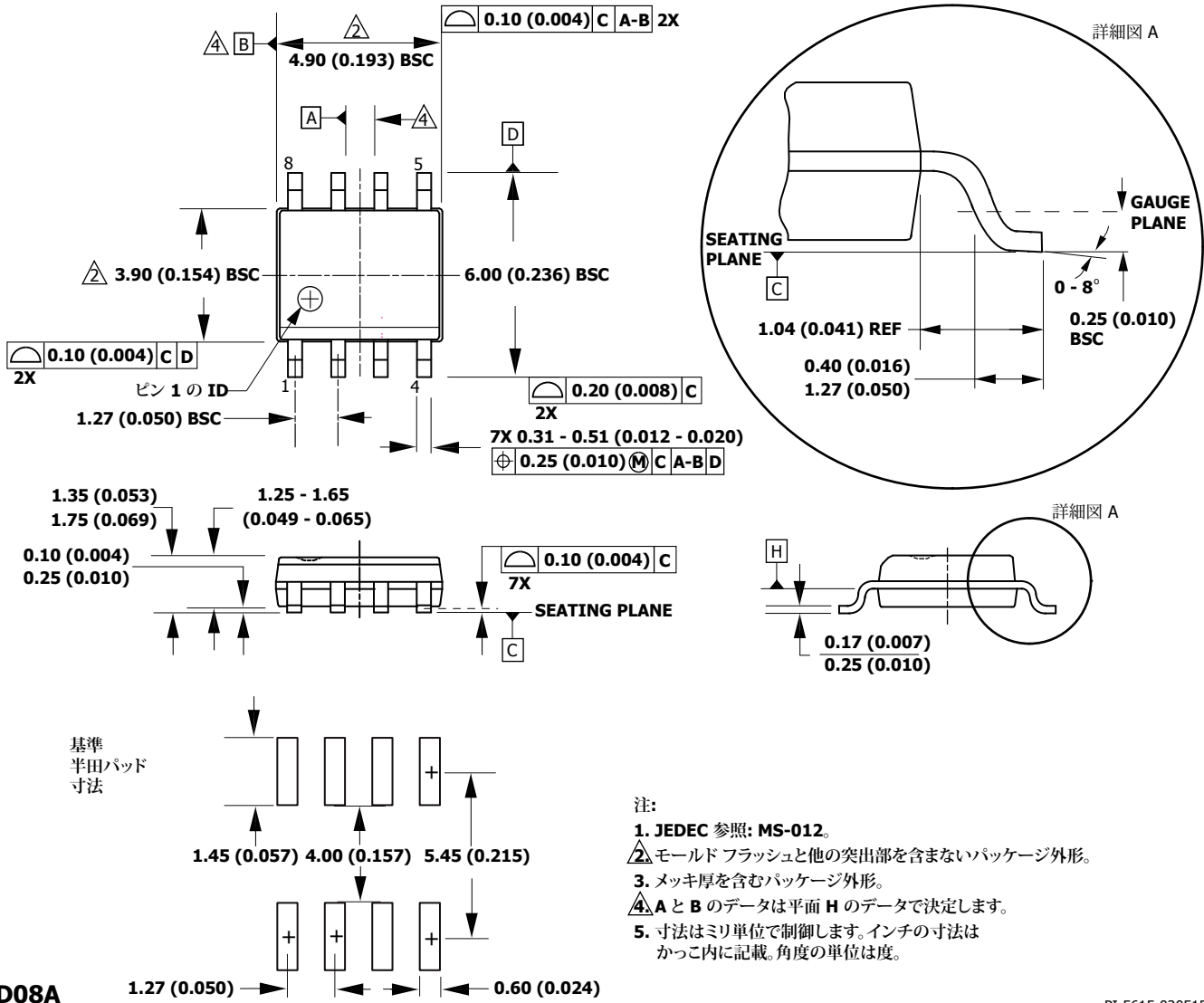


図 3. 最大許容 DRAIN ピン電流 vs. DRAIN ピン電圧

SO-8 (D パッケージ)



D08A

PI-5615-020515

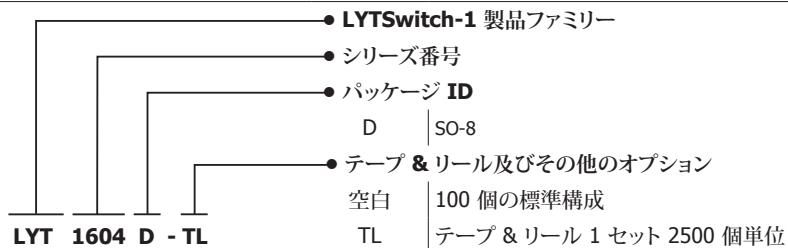
## MSL テーブル

部品番号	MSL 定格
LYT1402D	1
LYT1403D	1
LYT1404D	1
LYT1602D	1
LYT1603D	1
LYT1604D	1

## 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 または > 1.5 × V(max)
人体モデル ESD	ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2012	すべてのピンで ±2000 V 以上
機器モデル ESD	JESD22-A115CA	すべてのピンで ±200 V 以上
帯電デバイスモデル ESD	JESD22-C101	すべてのピンで ±500 V 以上

## 品番コード体系情報



---

注

改訂	注	日付
A	コード S。	05/16
B	コード A <sub>0</sub> パラメータ テーブルの未定を更新しました。U <sub>FB(REF)</sub> 、T <sub>CC(MAX)</sub> 、I <sub>DSS</sub> 、V <sub>OUV</sub> パラメータの標準値を更新しました。標準性能特性と応用例のセクションを追加しました。	07/16

最新の情報については、弊社ウェブサイト **www.power.com** をご覧ください。

Power Integrations は、信頼性や生産性を向上するために、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 の持つ特許の完全なリストは、[www.power.com/ja](http://www.power.com/ja) に掲載される予定です。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顧客に許諾します。

#### 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、SENZero、SCALE-iDriver、Qspeed、PeakSwitch、LYTSwitch、LinkZero、LinkSwitch、InnoSwitch、HiperTFS、HiperPFS、HiperLCS、DPA-Switch、CAPZero、Clampless、EcoSmart、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。©2016, Power Integrations, Inc.

### Power Integrations の世界各国の販売サポート担当

<b>世界本社</b> 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 ファックス: +1-408-414-9765 電子メール: <a href="mailto:usasales@power.com">usasales@power.com</a>	<b>ドイツ</b> Lindwurmstrasse 114 80337 Munich ドイツ 電話: +49-895-527-39110 ファックス: +49-895-527-39200 電子メール: <a href="mailto:eurosales@power.com">eurosales@power.com</a>	<b>イタリア</b> Via Milanese 20, 3rd.Fl. 20099 Sesto San Giovanni (MI) Italy 電話: +39-024-550-8701 ファックス: +39-028-928-6009 電子メール: <a href="mailto:eurosales@power.com">eurosales@power.com</a>	<b>シンガポール</b> 51 Newton Road #19-01/05 Goldhill Plaza Singapore, 308900 電話: +65-6358-2160 ファックス: +65-6358-2015 電子メール: <a href="mailto:singaporesales@power.com">singaporesales@power.com</a>
<b>中国 (上海)</b> Rm 2410, Charity Plaza, No. 88 North Caoxi Road Shanghai, PRC 200030 電話: +86-21-6354-6323 ファックス: +86-21-6354-6325 電子メール: <a href="mailto:chinasales@power.com">chinasales@power.com</a>	<b>ドイツ</b> HellwegForum 1 59469 Ense ドイツ 電話: +49-2938-64-39990 電子メール: <a href="mailto:igbt-driver.sales@power.com">igbt-driver.sales@power.com</a>	<b>日本</b> 〒 222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 1-7-9 友泉新横浜一丁目ビル 電話: +81-45-471-1021 電子メール: <a href="mailto:japansales@power.com">japansales@power.com</a>	<b>台湾</b> 5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec.1 Nei Hu Dist. Taipei 11493, Taiwan R.O.C. 電話: +886-2-2659-4570 ファックス: +886-2-2659-4550 電子メール: <a href="mailto:taiwansales@power.com">taiwansales@power.com</a>
<b>中国 (深圳)</b> 17/F, Hivac Building, No. 2, Keji Nan 8th Road, Nanshan District, Shenzhen, China, 518057 電話: +86-755-8672-8689 ファックス: +86-755-8672-8690 電子メール: <a href="mailto:chinasales@power.com">chinasales@power.com</a>	<b>インド</b> #1, 14th Main Road Vasanthanagar Bangalore-560052 India 電話: +91-80-4113-8020 ファックス: +91-80-4113-8023 電子メール: <a href="mailto:indiasales@power.com">indiasales@power.com</a>	<b>韓国</b> 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 ファックス: +82-2-2016-6630 電子メール: <a href="mailto:koreasales@power.com">koreasales@power.com</a>	<b>英国</b> 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: <a href="mailto:eurosales@power.com">eurosales@power.com</a>