

LNK584 LinkZero-AX



待機電力ゼロを実現する統合型スイッチング電源用 IC

製品ハイライト

待機電力ゼロでシステム コストを最小化

- シンプルなシステム構成で待機時/停止時の電力消費ゼロを実現、ユーザー制御によるウェイクアップ
- 非常に高精度な IC パラメータ補償によりシステム生産量が拡大
- 低コストのクラムプレス設計に最適
- 周波数ジッタリングにより EMI フィルタコストを大幅に削減
- パッケージの沿面距離の拡大によりシステム市場での信頼性が向上

保護/安全面の特長

- 自動復帰タイプ過熱保護機能 - 自動復帰機能により市場返品を削減
- 全世界対応ユニバーサル入力動作が可能
- オートリスタート機能により、ショート、オープン ループ不良時の供給電力を 85% 以上低減
- シンプルな ON/OFF 制御で帰還ループ補償部品が不要
- バンド幅が広く、オーバーシュートの無い高速起動

EcoSmart™ - 高エネルギー効率

- 325 VDC 入力時、待機時/停止時の消費電力は 3mW 未満 (注 1)
- 追加部品無しで世界中のあらゆるエネルギー効率規制に容易に適合
- ON/OFF 制御で、超軽負荷まで一定の効率が得られる

用途

- 超低待機電力の絶縁/非絶縁型電源及び補助電源

概要

LinkZero-AX は、待機時/停止時の電力消費を非常に低く抑えると同時に、業界最小の部品点数を特長とする待機電源ソリューションです。停止 (PD) モード時、230 VAC で 3 mW 未満という出力は IEC 62301 の電力消費ゼロの定義に適合し、ほとんどの電力メーターで計測不能です。LinkZero-AX は、外部信号を使用して FEEDBACK ピンを 2.5 ms の間ハイにすることで、PD モードに移行します。このような外部信号は、システムのマイクロ コントローラまたは赤外線コントローラで発生させることが可能です。PD モードでは BYPASS ピンが定電圧に保たれます。リセット パルスを受けて BYPASS ピンの電圧がリセット スレッシュホールドを下回ることにより、LinkZero-AX を復帰することができます。したがって、リレーを使って入力電圧の切断を接続する必要がなく、システムの電力消費を非常に低く抑えることができます。

LinkZero-AX は、絶縁型及び非絶縁型のコンバータで使用できるように設計されています。どちらの場合でも、FEEDBACK (FB) ピンの電圧基準が厳密に規定されているため、非調整型リニア トランスや他のスイッチング電源を低コストのユニバーサル入力一次側調整電源に置き換えることが可能です。起動時及び動作時電力は DRAIN ピンから直接供給されます内部発振器の発振周波数をジッタリングすることにより、EMI の準尖頭値と平均値の両方を大幅に下げ、フィルタ コストを最小限に抑えます。

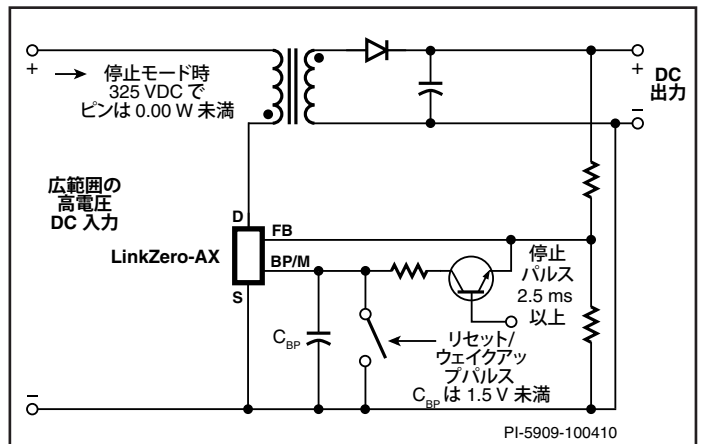


図 1. 典型的なアプリケーション回路図

出力電力表

製品 ³	230 VAC ±15%	85-265 VAC
	オープンフレーム ²	オープンフレーム ²
LNK584GG	3 W	3 W
LNK584DG	3 W	3 W

テーブル 1. 出力電力表

注:

1. IEC 62301、条項 4.5 では、5 mW 未満の待機時電力消費は 0 に切り捨てられます。
2. 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の実質的な最大連続電力。
3. パッケージ: D: SO-8C, G: SMD-8C。

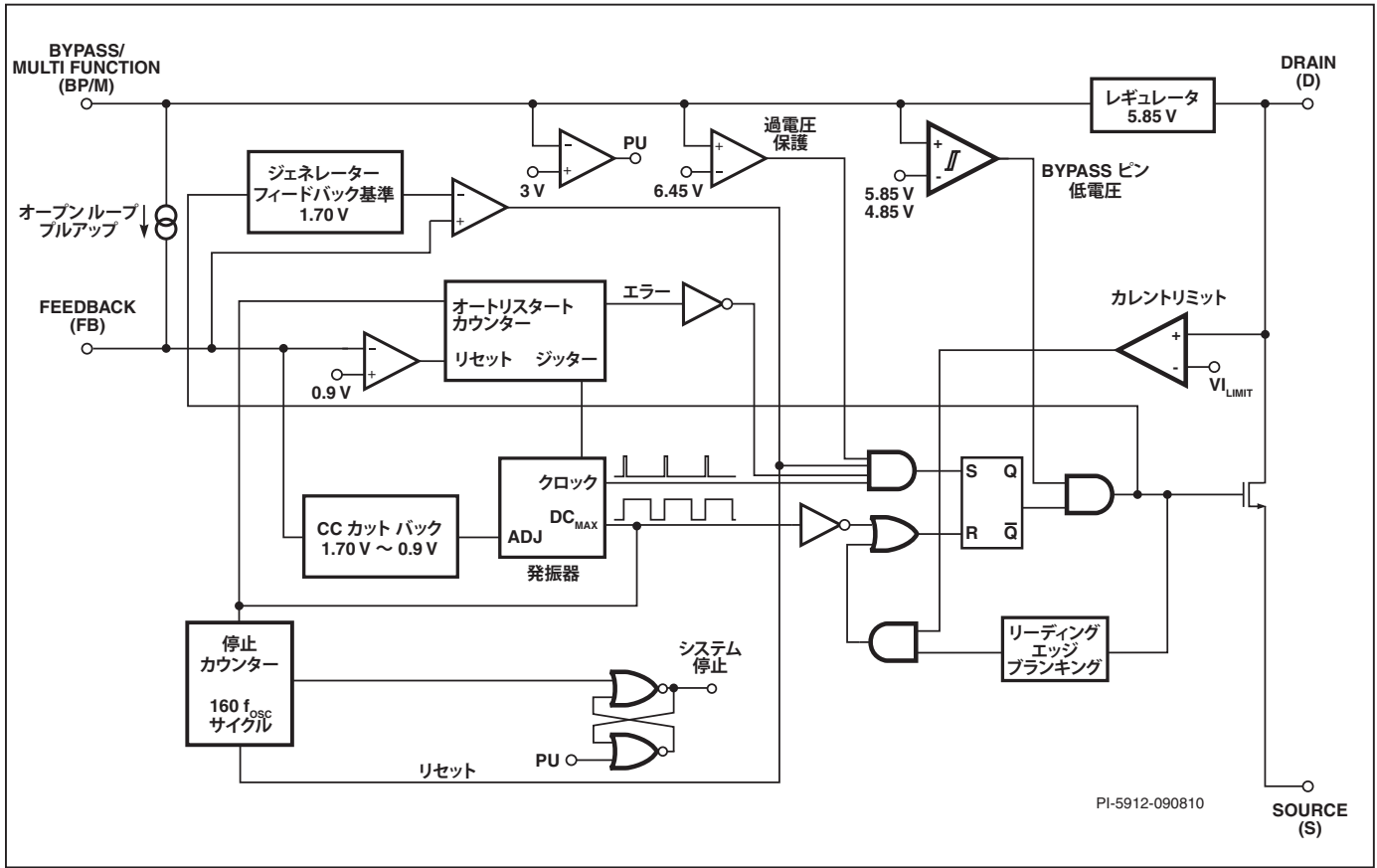


図 2. 機能ブロック図

ピン機能の説明

DRAIN (D) ピン:

パワー MOSFET のドレイン接続は、起動時動作、定常動作、及び PD モード動作のすべてに対して内部動作電流を提供します。

BYPASS/MULTI-FUNCTIONAL (BP/M) ピン:

このピンには、内部で生成される 5.85 V 電源用の外付けバイパスコンデンサ (0.1 μ F 以上) が接続されます。内部回路動作に対するコンデンサの最小値は 0.1 μ F です。停止モードに移行するためには、さらに大きい値が必要となる場合があります (「応用時の重要検討項目」を参照してください)。このピンの電圧が 6.45 V 以上に上昇した場合は、過電圧保護により MOSFET のスイッチングがオフになります。

FEEDBACK (FB) ピン:

通常動作時、パワー MOSFET のスイッチングはこのピンによって制御されます。MOSFET のスイッチングがオフになるのは、内部 V_{FB} 基準電圧よりも大きい電圧がこのピンに印加されたときです。 V_{FB} 基準電圧は、内部で 1.70 V に設定されます。FEEDBACK ピンの電圧が 0.9 V に下がると、LinkZero-AX はオートリスタートモードに入ります。

SOURCE (S) ピン:

このピンは、パワー MOSFET のソース接続です。また、BYPASS ピン及び FEEDBACK ピンの接地基準でもあります。

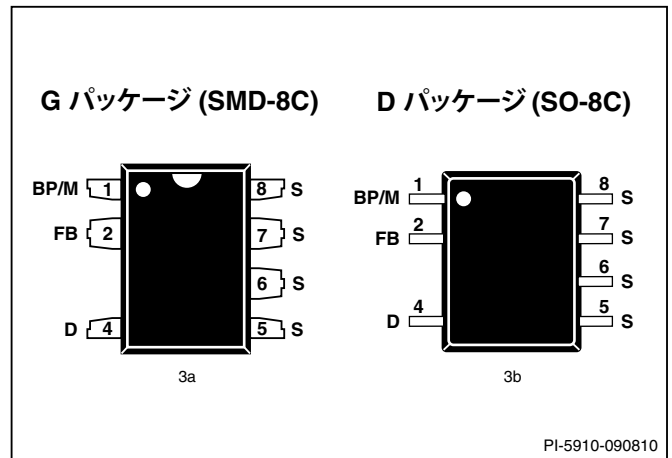


図 3. ピン構成

LinkZero-AX の機能説明

LinkZero-AX は、700 V パワー MOSFET スイッチと電源コントローラを 1 つのダイに集積しています。従来の PWM (パルス幅変調方式) コントローラと異なり、シンプルな ON/OFF 制御で出力電圧を調整します。このコントローラは、発振器、フィードバック (検出及びロジック) 回路、5.85 V レギュレータ、BYPASS ピン低電圧回路、過熱保護、周波数ジッタリング、カレントリミット回路、及びリーディング エッジ ブランキングで構成されています。コントローラには独自の停止モードが組み込まれており、ほとんどの電力メーターで計測できないレベルにまで待機電力を自動的に低減します。

停止モード

内部コントローラは、160 のスイッチング サイクルがスキップされると、停止モードに移行します。これは、外部からの停止パルス信号により FEEDBACK ピンがハイになった場合、またはトランスの負荷の合計 (出力負荷とフィードバック回路の負荷の合計) が最大負荷の 0.6% 程度に低下した軽負荷時条件に該当する場合に発生します。するとデバイスは、スイッチングが完全にオフになる超低消費電力停止モードで動作します。BYPASS ピンが 1.5 V 以下に下がった後、解放されて、5.85 V のレギュレータ ブロックに接続している内部ドレイン (図 2 を参照) から再充電されると、コントローラは復帰します (またはリセットされます)。BYPASS コンデンサが BYPASS ピンのスレッシュホールド V_{BP} まで再充電されると、デバイスはスイッチングを開始して正常に動作します。FEEDBACK ピンがハイになって再度 160 のサイクルがスキップされた場合、デバイスは前述の停止モード動作に戻ります。

発振器

一般的な発振器周波数は、内部で平均 100 kHz に設定されます。内部回路が MOSFET スイッチの導通時間のデューティ サイクルを検知し、発振器周波数について、長い導通間隔 (低入力電圧) で約 100 kHz、短い導通間隔 (高入力電圧) で約 78 kHz となるように調整します。この内部発振器周波数調整は、入力電圧に対しピーク電力点が一定になるようにするために行われます。発振器では 2 種類の信号が生成されます。すなわち、最大デューティ サイクル信号 (DC_{MAX})、及びスイッチング サイクルの開始を示すクロック信号です。

発振器には、EMI を最小限に抑えるためにわずかな周波数ジッター (一般にスイッチング発振周波数の 6%) を発生させる回路が組み込まれています。周波数ジッターの変調速度は、EMI の平均値と準尖頭値の両方を最大限に低減するために 1 kHz に設定されます。周波数ジッターは発振器周波数に比例します。周波数ジッターを計測する際は、オシロスコープを使用して、DRAIN の電圧波形の立ち上がりエッジでトリガするようにします。FEEDBACK ピンの電圧が 1.70 V 以下に下がると、発振器周波数も徐々に減少します。

フィードバック入力回路の CV モード

フィードバック入力回路の基準は 1.70 V に設定されます。FEEDBACK ピンの電圧が V_{FB} 基準電圧 (1.70 V) に達すると、フィードバック回路の出力で低論理レベル (ディセーブル) が生成されます。この出力は、各サイクルの開始点でサンプリングされます。高出力の場合はそのサイクルでパワー MOSFET がオン (イネーブル) になりますが、それ以外の場合はオフ (ディセーブル) のままとなります。サンプリングは各サイクルの開始点でのみ実行されるため、そのサイクルの残りの期間に発生する FEEDBACK ピンの電圧変化は無視されます。

出力電力制限

最大負荷時の FEEDBACK ピン電圧が 1.70 V 以下になると、発振器周波数は、オートリスタート スレッシュホールド電圧の 0.9 V では通常 60% にまで直線的に減少します。この機能により、電源の出力電流及び出力電力が制限されます。

5.85 V レギュレータ

5.85 V レギュレータは、MOSFET がオフのときに DRAIN から電流を引き込むことによって、BYPASS ピンに接続されたバイパス コンデンサを 5.85 V まで充電します。BYPASS ピンは、内部電源電圧ノードです。MOSFET がオンのときは、バイパス コンデンサに蓄えられている電力が放出されます。内部回路の電力消費が極めて小さいため、LinkZero-AX は、DRAIN ピンから供給される電流で連続的に動作することが可能です。バイパス コンデンサの値が 0.1 μ F であれば、高周波デカップリングにも蓄電にも十分対応できます。

6.45 V クランプ及びシャント レギュレータ

さらに、BYPASS ピンに外部電流が供給されるときに 6.45 V で BYPASS ピンをクランプする 6.45 V シャント レギュレータがあります。これにより、非絶縁型の設計ではバイアス巻線または電源出力から抵抗経路でデバイスに外部電力を供給しやすくなり、デバイスの消費電力の低減と電源の効率向上を図ることができます。

6.45 V シャント レギュレータは通常動作時のみアクティブです。停止モードでは、高電圧 (通常 8.5 V) で別のクランプが BYPASS ピンをクランプします。

BYPASS ピン低電圧保護

BYPASS ピン低電圧回路は、BYPASS ピンの電圧が 4.85 V 以下に下がるとパワー MOSFET をオフにします。BYPASS ピンの電圧が 4.85 V を下回った場合、パワー MOSFET をオンにするためにはこの電圧を 5.85 V まで上昇させる必要があります。

BYPASS ピン過電圧保護

BYPASS ピンの電圧が 6.45 V 以上に上昇し、シャントに流れる電流が 6.5 mA を超えた場合、ラッチがセットされてパワー MOSFET のスイッチングが停止します。ラッチをリセットするには、BYPASS ピンの電圧を 1.5 V 以下に下げる必要があります。

過熱保護

過熱保護回路はダイの温度を感知します。スレッシュホールドは、一般に 70 °C のヒステリシスで 142 °C に設定されています。ダイの温度がこのスレッシュホールド (142 °C) を超えると、パワー MOSFET がオフになります。この状態からパワー MOSFET が再度オンになるには、ダイの温度が 70 °C まで下がる必要があります。

カレントリミット

カレントリミット回路は、パワー MOSFET の電流を感知します。この電流が内部スレッシュホールド (I_{LIMIT}) を超えると、そのサイクルの残りの期間、パワー MOSFET はオフになります。パワー MOSFET がオンになった後、リーディング エッジ ブランキング回路がカレントリミット コンパレータを短時間 (t_{LEB}) 阻止します。このリーディング エッジ ブランキング時間は、コンデンサ及び整流器の逆回復時間が原因で発生する電流スパイクにより MOSFET の導通が遮断されることがないように、適切な値に設定されています。

オートリスタート

出力短絡等の障害が発生した場合、LinkZero-AX はオートリスタート動作に切り替わります。発振器でクロックが発生する内部カウンタは、FEEDBACK ピンの電圧が FEEDBACK ピンのオートリスタート スレッシュホールド電圧 ($V_{FB(AR)}$ 、通常は 0.9 V) を超過するたびにリセットされます。FEEDBACK ピンの電圧が、入力電圧に応じて 145 ms ~ 170 ms 以上の時間 $V_{FB(AR)}$ を下回ると、パワー MOSFET のスイッチングがオフになります。障害が除去されるまでは、オートリスタートがパワー MOSFET のオン/オフのスイッチングを通常 12% のデューティ サイクルで行います。

FEEDBACK ピンでのオープン ループ

FEEDBACK ピンでオープン ループが検出されると、内蔵プルアップ電流源によって FEEDBACK ピンの電圧が V_{FB} (1.70 V) 以上まで引き上げられ、スイッチングが停止します。そして、160 クロック サイクル経過後にラッチ停止モードに移行します。

アプリケーション例

図 4 に示す回路は、LinkZero-AX を使用した 5 V、300 mA 出力の標準的な非絶縁型補助電源です。LinkZero-AX は、絶縁型の構成にも完全対応しています。絶縁型の構成の場合、FEEDBACK ピンは一次側フィードバックバイアス巻線またはフォトカプラから信号を受信します。図 4 の回路は、通常絶縁の必要がない白物家電の補助電源の典型です。AC 入力差動フィルタは、C1、C2、L3 で形成される π フィルタにより実装されています。LinkZero-AX 独自の周波数ジッター機能があるため、Y コンデンサやコモンモード インダクタを接続する必要はありません。巻線型抵抗 RF1 は可融性と難燃性を持つ抵抗で、ヒューズとして使用したり、突入電流を制限するために使用したりします。最初の AC 印加時に消費される瞬間的な電力に対応できるよう 132 VAC 以上で動作するデザインでは、巻線型の使用が推奨されます。

出力電圧は、フィードバック抵抗 R3 と R9 で直接検出され、FEEDBACK ピン経由で LinkZero-AX (U1) により調整されます。コンデンサ C7 は、ノイズをフィルタリングしたりスイッチング サイクルのパルス群現象を回避するために FEEDBACK ピンの高周波フィルタとして機能します。U1 のコントローラは、フィードバック抵抗 R9 と R3 を経由して出力からのフィードバックを受け取ります。そのフィードバックに基づき、出力レギュレーションを維持するために内蔵 MOSFET のスイッチングのオン/オフ制御が行われます。スイッチング サイクルは、FEEDBACK ピンの電圧がスレッシュホールド電圧 (1.70 V) を超過するとスキップされます。FEEDBACK ピンの電圧がこの無効化スレッシュホールド (1.70 V) 以下に下がれば、スイッチング サイクルは再度有効になります。有効なスイッチング サイクルと無効なスイッチング サイクルの比率を調整することにより、出力電力が安定化されます。負荷が増大し、出力ピーク電力点を超えると、すべてのスイッチング サイクルが有効になり、FEEDBACK ピン電圧が低下し始めるとともに電源の出力電圧が低下します。この状態では、最大過負荷出力電力を制限するためにスイッチング周波数も低下します。FEEDBACK ピンの電圧がオートリスタートのスレッシュホールド (FEEDBACK ピンで通常 0.9 V) 以下に下がると、電源はオートリスタート モードに入ります。このモードでは、電源は約 1.2 秒間オフになり、その後約 170 ms の間再度オンになります。オートリスタート機能は、出力短絡状態の間、平均出力電流を低減します。

LinkZero-AX デバイスは、DRAIN ピンを介して自己バイアスされています。オプションの外部バイアスは、非絶縁型の設計の出力電圧または第三の巻線のいずれかから得ることが可能です。 I_{SO} (LNK584 の場合は 310 μ A) を超える外付け電源からの電流を供給することにより、5.85 V の内部レギュレータ回路が無効になります。すなわち、入力電力が大きい場合は特に、デバイス温度を下げて効率を向上させる簡単な方法として利用できます。

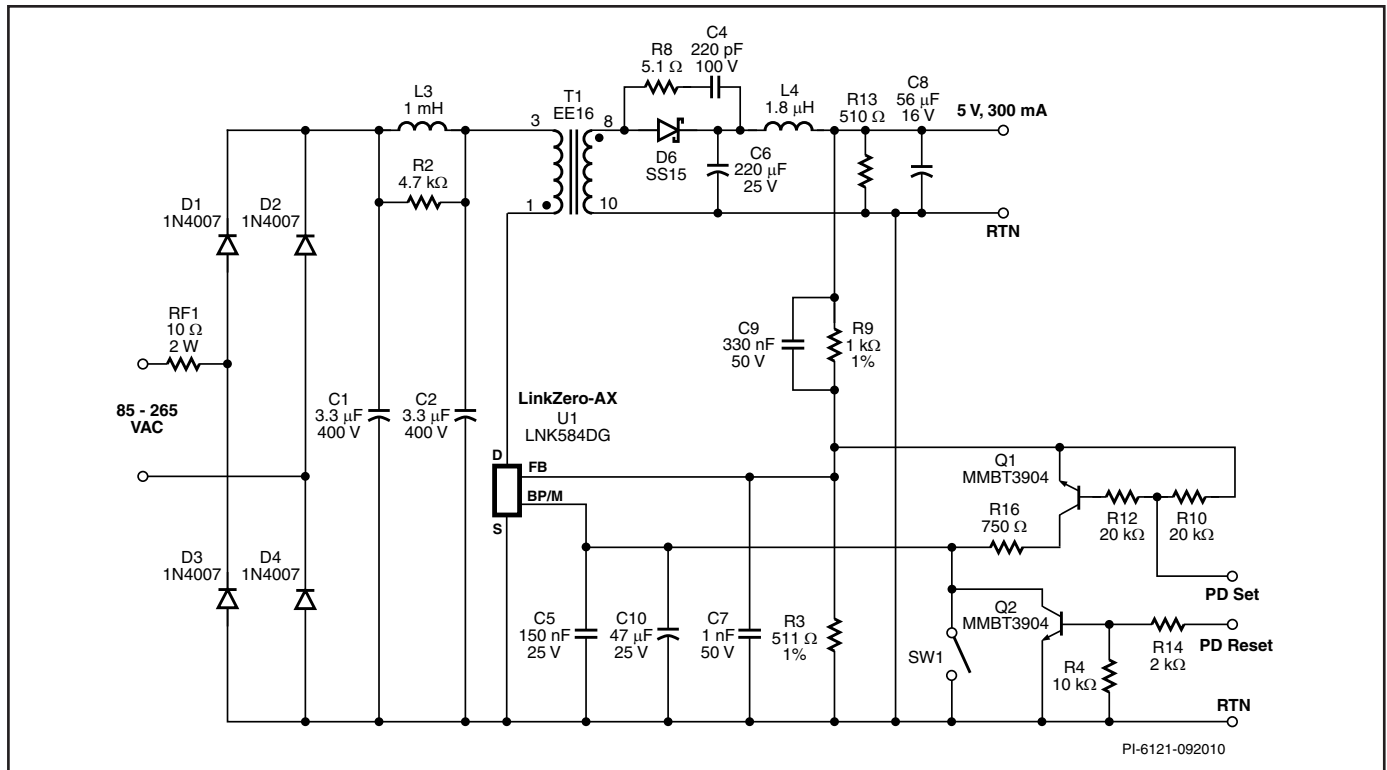


図 4. 1.5 W、5 V、300 mA の非絶縁型 0.00 W 待機電力電源の回路図

クランプレスの一次側回路は、非常に高精度な公差のカレントリミットデバイスとトランス構造技術によって実現されています。そのため、ピークドレイン電圧は通常 265 VAC で 550 V 未満に制限されるため、700 V の最小ドレイン電圧仕様 (BV_{DSS}) に対し大幅なマージンが確保できます。

出力の整流及びフィルタ処理は、出力整流器 D6 とフィルタコンデンサ C6 で行われます。オートリスタート機能によって、平均短絡出力電流が 1 A を大きく下回るため、使用する整流器 D6 の電流定格及びコストを抑えることができます。出力回路は、電源出力での連続的な短絡を処理できるように設計されています。この設計では、予備負荷をかけた抵抗 R13 を電源の出力で使用することで、負荷を取り外したときに停止モードが自動的にトリガされないようにしています。

LinkZero-AX の停止 (PD) モードでの設計上の考慮事項

160 の連続したスイッチングサイクルがスキップされると、LinkZero-AX は停止モードに移行します。この状態が発生するのは、出力負荷が小さい場合、または FEEDBACK ピンがハイになっている場合 (たとえば、図 4 の Q1 から R16 まで) です。停止モードを正常にトリガするためには、160 スwitching サイクルよりも長い時間 R16 に十分な電流が流れる状態を維持できるように、BYPASS ピンコンデンサの値を大きくする必要があります。低入力電圧 (90 VAC) の場合、160 スwitching サイクルの時間は約 1.6 ms (内部発振器の発振周波数が 100 kHz のとき) です。ただし、入力電圧が増加するに従い、最大出力電力を相対的に一定に保つために内部発振器の発振周波数が次第に減少します。高入力電圧 (265 VAC) の場合は、内部発振器の発振周波数は 78 kHz 程度に抑えることができます (パラメータ テーブルの注 C を参照してください)。したがって、停止モードが確実にトリガされるよう十分なマージンを持たせるには、停止パルス (図 1 を参照) を 2.5 ms にすることをお勧めします (80 kHz で 200 スwitching サイクル)。いったん停止モードがトリガされると、LinkZero-AX はスイッチングを停止します。リセット/ウェイクアップパルス (図 1 を参照) により BYPASS ピン電圧が 1.5 V 以下に下がった後、5.85 V のレギュレータブロックに接続しているドレインから再充電されて 5.85 V に戻ったときに、IC のスイッチングが再開します。停止モードを電氣的または機械的にリセットする場合は、トランジスタ Q2 または機械式スイッチ SW1 を使用できます。

電源を設計する際は、負荷過渡などの外部イベントが発生しても、160 の連続したスイッチングサイクルがスキップされ自動的に停止モードがトリガされないようにすることが重要です。予備負荷をかけた抵抗を追加して、流れる電流を最大負荷電流の約 2% (3 W の電源では 5 V で 12 mA) 以下にすることをお勧めします。この場合、全負荷時のエネルギー効率は若干低下しますが、この条件下では電源出力は完全に放電されるため、停止モード中の電力消費に変化はありません。また、予備負荷として抵抗値の低いフィードバック抵抗を使用することもできます。フィードバック抵抗の抵抗値としては、流れる電流が最大負荷電流の 1% を超えない程度が推奨値です。この時点で初めて、コンデンサをハイサイド (高電圧側) フィードバック抵抗と並列に接続し、ループの速度を上げることができるようになります (図 4 の C9)。

これらの推奨事項は、全負荷から無負荷への過渡に対して適用できます。負荷範囲がより制限されたアプリケーションに適用する場合は、必ずしも予備負荷およびコンデンサをハイサイド (高電圧側) フィードバック抵抗と並列に接続する必要はありません。

レイアウトに関する考慮事項

LinkZero-AX のレイアウトに関する考慮事項

レイアウト

LinkZero-AX (U1) の推奨基板レイアウトについては、図 5 を参照してください。

一点接地

入力フィルタコンデンサから SOURCE ピンに接続される銅面積まで、一点接地 (ケルビン) 接続を使用します。

バイパスコンデンサ (C_{BP})、FEEDBACK ピンノイズフィルタコンデンサ (C_{FB}) 及びフィードバック抵抗

ループ面積を最小にするには、これら 2 つのコンデンサを、それぞれ BYPASS ピンと SOURCE ピン、FEEDBACK ピンとソースピンにできるだけ近い場所に物理的に配置する必要があります。また、ノイズ干渉を最小限に抑えるためには、フィードバック抵抗 R_{FB1} と R_{FB2} を FEEDBACK ピンの付近に設置します。

一次側ループ面積

入力フィルタコンデンサ、トランスの一次側、及び LinkZero-AX を接続する一次側ループの面積は、可能な限り小さくする必要があります。

一次側クランプ回路

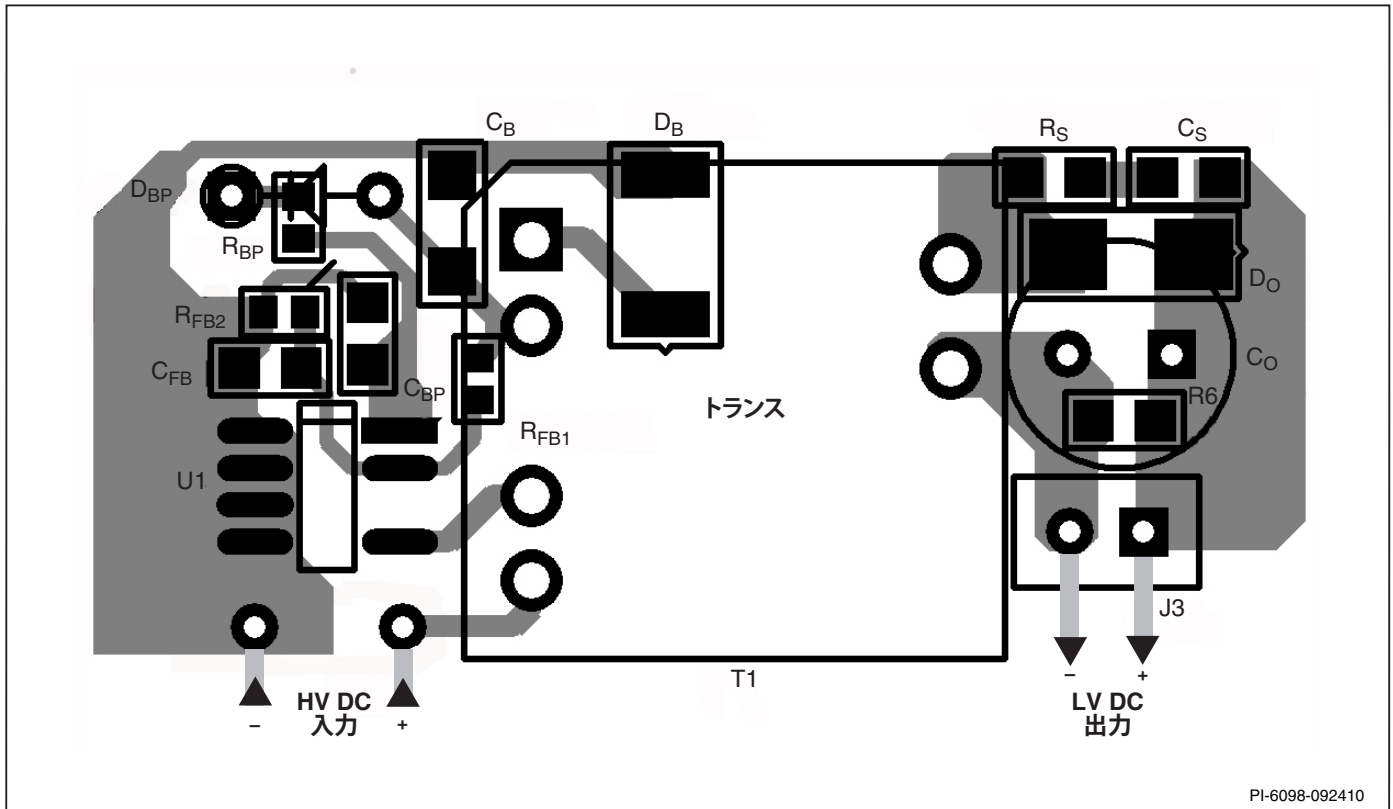
外付けクランプを使用して、電源オフ時の DRAIN ピンのピーク電圧を制限することができます。具体的には、RCD クランプまたはツェナー (約 200 V) とダイオードクランプを一次巻線に使用します。EMI を最小限に抑えるため、どの場合でも、クランプ部品からトランス及び LinkZero-AX (U1) までの回路経路を最短にするにあたって注意が必要です。

温度に関する注意事項

LinkZero-AX (U1) の下の銅面積は、一点接地だけでなくヒートシンクとしても機能します。電氣的に静かなソースノードに接続されるので、U1 の放熱を良好にするにはこの面積を最大化する必要があります。このことは、出力ダイオードのカソードについても同じです。

Y コンデンサ

Y コンデンサを使用する場合は、一次側入力フィルタコンデンサのプラス端子から二次側トランスの共通/リターン端子に直接接続する必要があります。このように配置することで、過大な共通モードサージ電流を迂回させ U1 に進入するのを防ぎます。注: π 型の入力 EMI フィルタを使用する場合は、この π フィルタのインダクタを入力フィルタコンデンサのマイナス端子間に接続する必要があります。



PI-6098-092410

図 5. 2.1 W, 6 V, 350 mA 充電器の PCB レイアウト

出力ダイオード (D_O)

最大限の性能を引き出すには、二次巻線、出力ダイオード (D_O)、出力フィルタ コンデンサ (C_S) を結ぶループの面積を最小にする必要があります。また、放熱のためにダイオードのアノード端子とカソード端子に十分な銅面積を確保する必要があります。電氣的に静かなカソード端子では面積が大きい方が望ましいといえます。アノード領域を大きくすると、導通する高周波及び放射 EMI が増加する可能性があります。抵抗 R_S 及び C_S は、二次側 RC スナバに相当します。

設計のクイック チェックリスト

どの電源設計においても LinkZero-AX を使用する場合はすべて、最悪条件で部品仕様を超えないことをベンチマークテストで検証する必要があります。最低限、次の試験を行うことを強く推奨します。

1. 最大ドレイン電圧 – 最大入力電圧及びピーク (過負荷) 出力電力で V_{DS} が 660 V を超えないことを検証します。700 V BV_{DSS} 仕様に対するこのマージンは、設計 (特にクランプレス設計) によるばらつきを考慮したマージンです。
2. 最大ドレイン電流 – 最高周囲温度、最大入力電圧及びピーク出力 (過負荷) 電力で、ドレイン電流の波形を検証してトランスの飽和とリーディング エッジ電流スパイクが起動時に発生しないことを確認します。定常状態で繰り返し行い、リーディング エッジ電流スパイク イベントが t_{LEB(MIN)} の最後に I_{LIMIT(MIN)} を下回っているかどうか確認します。すべての条件において、最大ドレイン電流は仕様の絶対最大定格以下であることが必要です。
3. 温度特性の確認 – 規定の最大出力電力、最小入力電圧、かつ最大周囲温度で、LinkZero-AX、トランス、出力ダイオード、出力コンデンサの温度仕様を超えないことを検証します。LinkZero-AX の RDS(ON) には、データシートに指定された部品ごとのばらつきを許容する十分な温度マージンが必要です。低入力電圧、最大電力においては、このばらつきを許容するには LinkZero-AX ソース ピンの最大温度として 100 °C を推奨します。

絶対最大定格^(1,6)

ドレイン電圧	-0.3 V ~ 700 V
ピーク ドレイン電流 (LNK584)	200 (375) mA ⁽²⁾
マイナスパルスのピーク ドレイン電流	-100 mA ⁽³⁾
フィードバック電圧	-0.3 V ~ 9 V
フィードバック電流	100 mA
BYPASS ピン電圧	-0.3 V ~ 9 V
BYPASS ピン電圧 (停止モード)	-0.3 V ~ 11 V ⁽⁷⁾
保存温度	-65 °C ~ 150 °C
動作接合温度	-40 °C ~ 150 °C ⁽⁴⁾
リード温度 ⁽⁴⁾	260 °C ⁽⁵⁾

注:

1. 電圧はすべて、 $T_A = 25\text{ °C}$ での SOURCE に対する相対電圧です。
2. ドレイン ソース電圧が 400V を超えない間は大きい方のピークドレイン電流が許容されます。
3. 2 μs を超えないようにするための期間。
4. 通常は内部回路によって制限されます。
5. ケースから 1/16 インチで 5 秒間。
6. 仕様の最大定格は、製品に回復不能な損傷を与えることなく 1 つずつ適用できます。絶対最大定格の状態を長時間続けると、製品の信頼性に悪影響を与えるおそれがあります。
7. ピンに流れる最大電流は 300 μA です。

熱抵抗

熱抵抗: D パッケージ:

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

G パッケージ:

 (θ_{JA}) 70 °C/W⁽²⁾; 60 °C/W⁽³⁾ $(\theta_{JC})^{(1)}$ 11 °C/W

注:

1. プラスチック インターフェイスに近い SOURCE ピンで測定。
2. 0.36 平方インチ (232 mm²)、2 オンスの銅箔部に半田付け。
3. 1 平方インチ (645 mm²)、2 オンスの銅箔部に半田付け。

パラメータ	記号	条件	最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V, $T_J = -40 \sim 125\text{ °C}$ (特に指定がない場合)				
制御機能						
出力周波数	f_{OSC}	$T_J = 25\text{ °C}$ $V_{FB} = 1.70\text{ V}$ 、注 C を参照	93	100	107	kHz
周波数ジッター		平均発振周波数と比較した ピークトゥピーク ジッター、 $T_J = 25\text{ °C}$		± 3		%
f_{OSC} に対するオートリスタートでの出力周波数の比率	$f_{OSC(AR)}$	$T_J = 25\text{ °C}$ $V_{FB} = V_{FB(AR)}$ 注 B を参照		60		%
最大デューティ サイクル	DC_{MAX}		60	63		%
スキップされるサイクルがない場合の FEEDBACK ピン電圧	V_{FB}		1.63	1.70	1.77	V
オートリスタート時の FEEDBACK ピン電圧	$V_{FB(AR)}$		0.8	0.9	1.05	V
スイッチの最小 ON 時間	$t_{ON(MIN)}$			700		ns

パラメータ	記号	条件 SOURCE = 0 V, $T_J = -40 \sim 125 \text{ }^\circ\text{C}$ (特に指定がない場合)	最小	標準	最大	単位
制御機能 (続き)						
ドレイン供給電流	I_{S1}	フィードバック電圧 $> V_{FB}$ (MOSFET スイッチングなし)	150	195	260	μA
	I_{S2}	$0.9 \text{ V} \leq V_{FB} \leq 1.70 \text{ V}$ (MOSFET スイッチング)	210	260	310	
BYPASS ピン充電電流	I_{CH1}	$V_{BP} = 0 \text{ V}, T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-5.5	-3.8	-1.8	mA
	I_{CH2}	$V_{BP} = 4 \text{ V}, T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	-3.8	-2.5	-1.0	
BYPASS ピン電圧	V_{BP}		5.60	5.85	6.10	V
BYPASS ピン電圧ヒステリシス	$V_{BP(H)}$		0.8	1.0	1.2	V
BYPASS ピンシャント電圧	BP_{SHUNT}		6.0	6.45	6.9	V
BYPASS ピン供給電流	I_{BPSC}	注 E を参照	84			μA
回路保護						
カレントリミット	I_{LIMIT}	$di/dt = 40 \text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	126	136	146	mA
出力係数	I^2t	$di/dt = 40 \text{ mA}/\mu\text{s}$ $T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	1665	1850	2091	A^2Hz
リーディング エッジブランキング時間	t_{LEB}	$T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$	220	265		ns
BYPASS ピン シャットダウンスレッシュホールド電流	I_{SD}	$6.2 \text{ V} < V_{BP} < 6.8 \text{ V}$	5.0	6.5	8.0	mA
過熱保護温度	T_{SD}	注 B を参照	135	142	150	$^\circ\text{C}$
過熱保護ヒステリシス	$T_{SD(H)}$	注 B を参照		70		$^\circ\text{C}$
停止 (PD) モード						
オフ状態ドレイン漏れ電流 (停止モード)	$I_{DSS(PD)}$	$T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $V_{DRAIN} = 325 \text{ V}$ 図 21 を参照		6.5	9	μA
BYPASS ピン起動リセットスレッシュホールド (停止モードまたは電源起動時)	$V_{BP(PU)}$		1.5	3	4	V
BYPASS ピン過電圧保護 (停止モード)	$V_{BP(PDP)}$	$I_{BP} = 300 \mu\text{A}$ $T_J \leq 100 \text{ }^\circ\text{C}$	7.25	8.5	10.9	V
BYPASS ピン電圧 (停止モード)	$V_{BP(PD)}$	$T_J = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ $V_{DRAIN} = 325 \text{ V}$		4		V

パラメータ	記号	条件		最小	標準	最大	単位
		SOURCE = 0 V、 $T_J = -40 \sim 125^\circ\text{C}$ (特に指定がない場合)					
出力							
オン状態抵抗	$R_{DS(ON)}$	$I_D = 13\text{ mA}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$		48	55	Ω
			$T_J = 100^\circ\text{C}$		76	88	
オフ状態漏れ電流	I_{DSS}	$V_{BP} = 6.2\text{ V}$ 、 $V_{DS} = 560\text{ V}$ 、 $V_{FB} > 1.70\text{ V}$ $T_J = 125^\circ\text{C}$ 、注 A を参照				50	μA
ブレークダウン電圧	BV_{DSS}	$V_{BP} = 6.2\text{ V}$ 、 $T_J = 25^\circ\text{C}$		700			V
ドレイン供給電圧				50			V
オートリスタート ON 時間	t_{AR}	$V_{IN} = 85\text{ VAC}$ 、 $T_J = 25^\circ\text{C}$ 、 注 D を参照			145		ms
オートリスタート OFF 時間	DC_{AR}				1.0		s
出力イネーブル遅延	t_{EN}	図 8 を参照				14	μs

注：

- デューティサイクルが DC_{MAX} を超過すると、LNK584 は ON 時間延長モードで動作します。
- このパラメータは特性評価から求められたものです。
- 出力周波数仕様は、最終アプリケーションでの低入力電圧に適用します。このコントローラは、高入力電圧での出力周波数を約 20% に低減し、低入力電圧及び高入力電圧の最大出力電力を平衡させるように設計されています。
- オートリスタートのオン時間/オフ時間は、低入力電圧から高入力電圧まで (85 VAC ~ 265 VAC) 20% 増加します。
- この電流は、BYPASS ピンと FEEDBACK ピンの間に接続されるオプションのフォトカプラに供給することを目的としたものであ
その他の外付け回路は対象外です。

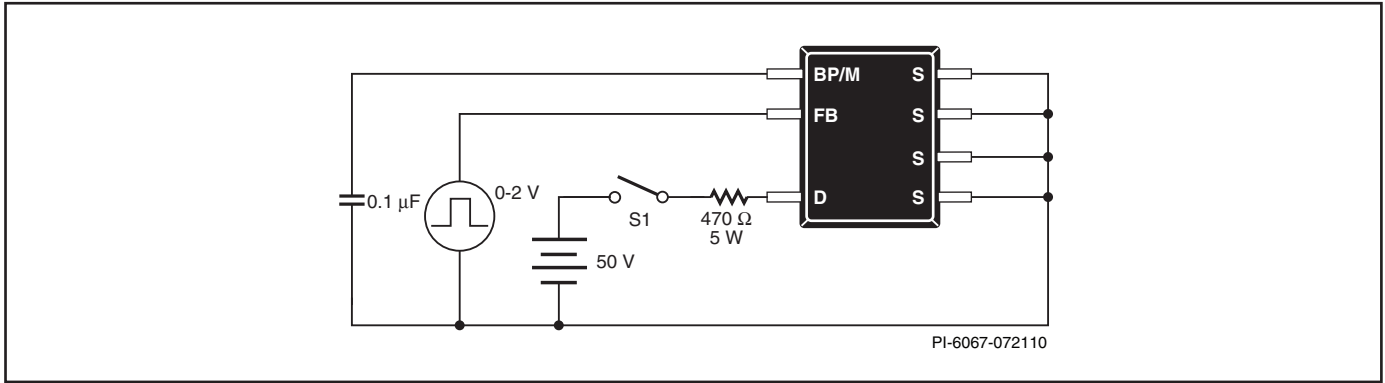


図 6. 汎用テスト回路

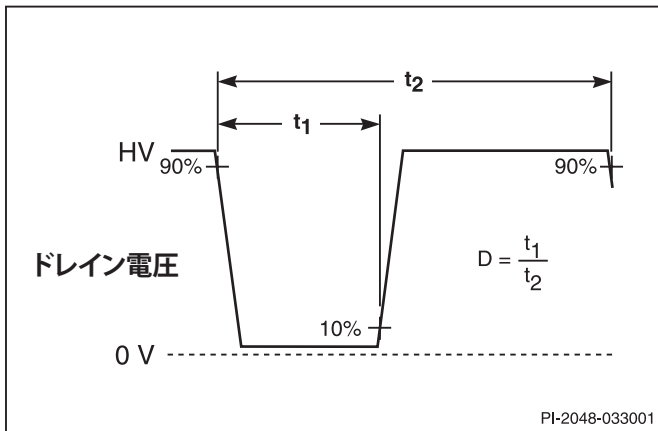


図 7. デューティ サイクルの測定

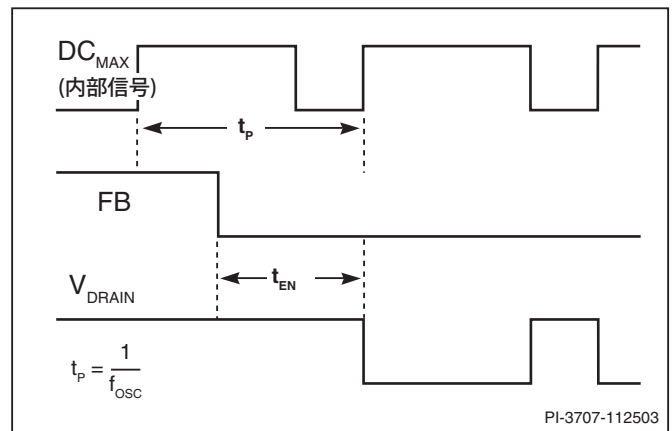


図 8. 出力エッジのタイミング

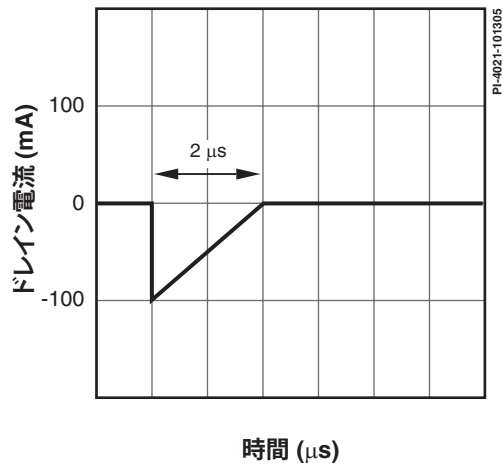


図 9. マイナスパルスのピークドレイン電流の波形

標準的な性能特性

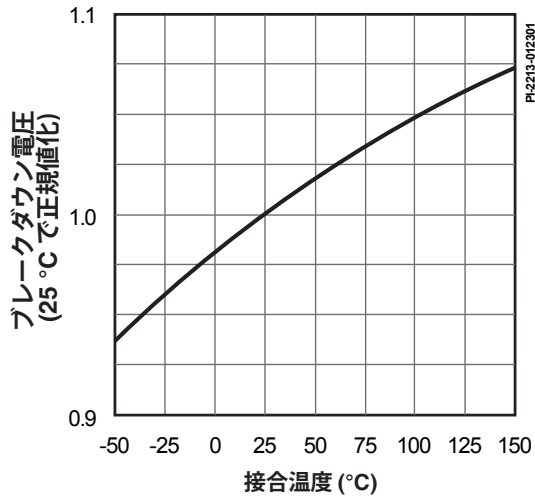


図 10. ブレイクダウンと温度

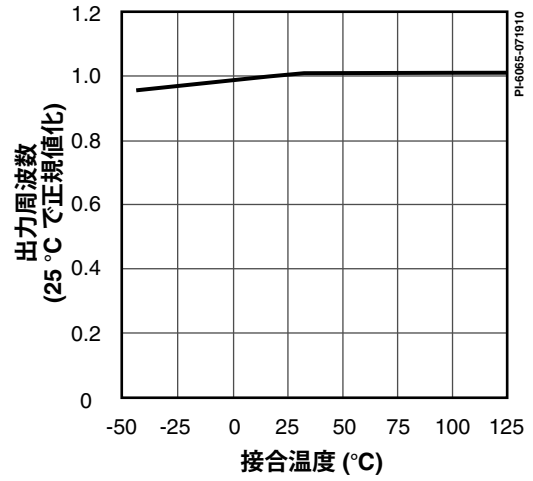


図 11. 発振周波数と温度

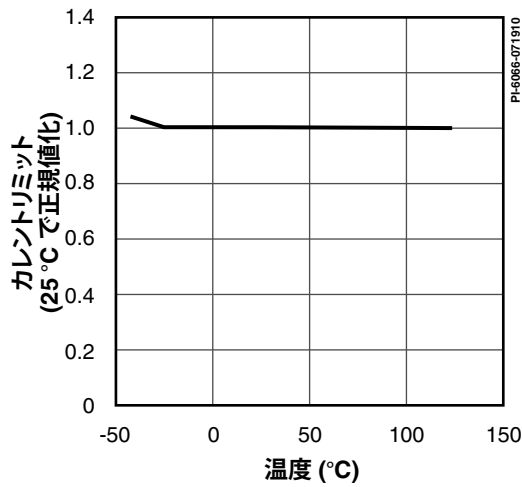


図 12. カレントリミットと温度

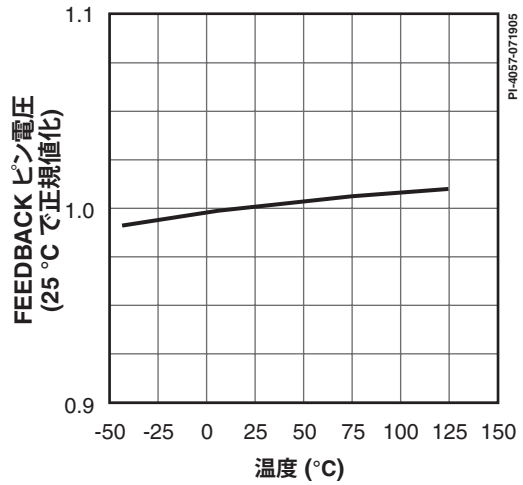


図 13. FEEDBACK ピン電圧と温度

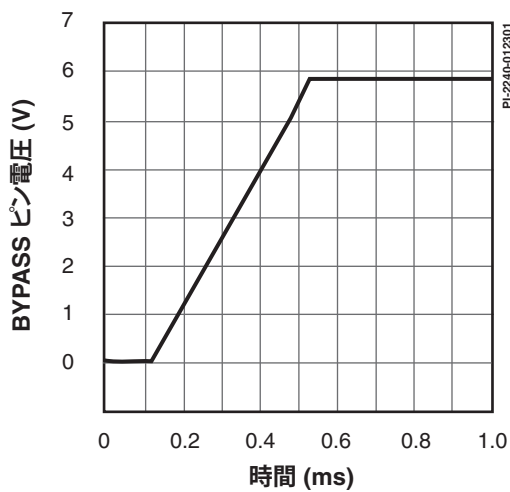


図 14. BYPASS ピンの起動波形 ($C_{BP} = 0.22 \mu\text{F}$)

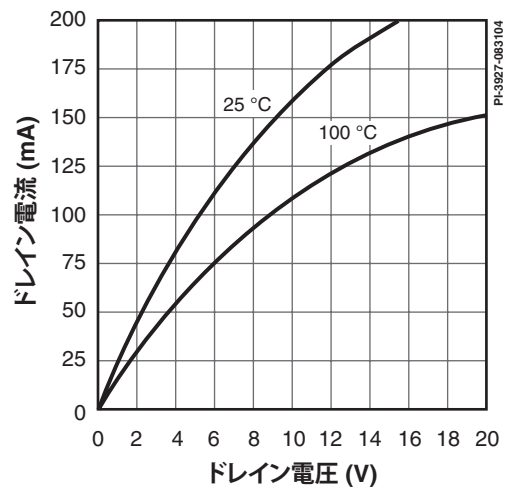


図 15. 出力特性

標準的な性能特性 (続き)

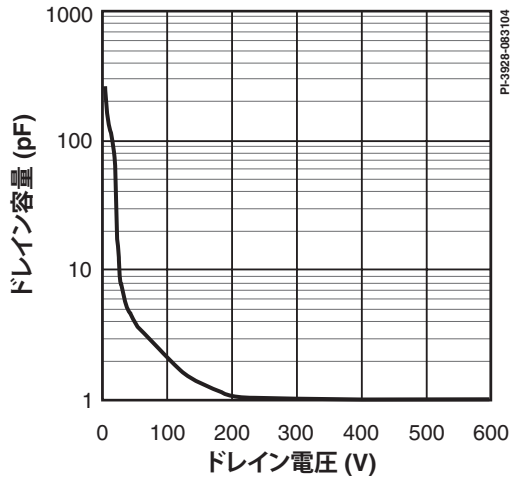


図 16. C_{OSS} とドレイン電圧

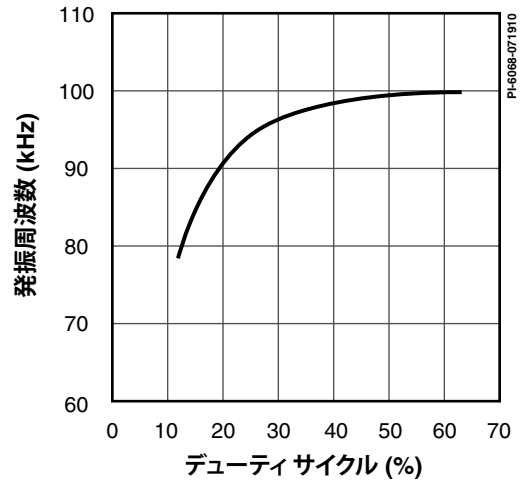


図 17. 発振周波数減少とデューティ サイクル (入力電圧)

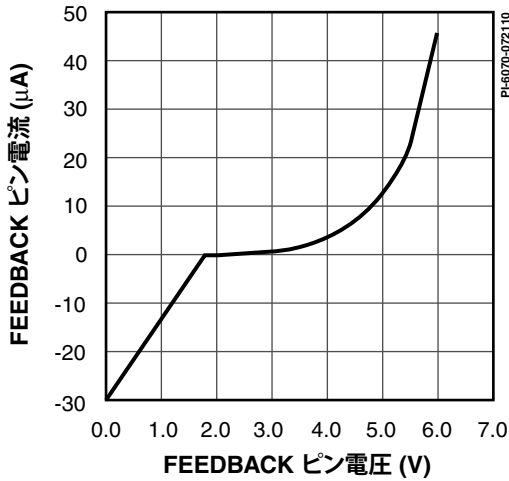


図 18. FEEDBACK ピンの入力特性

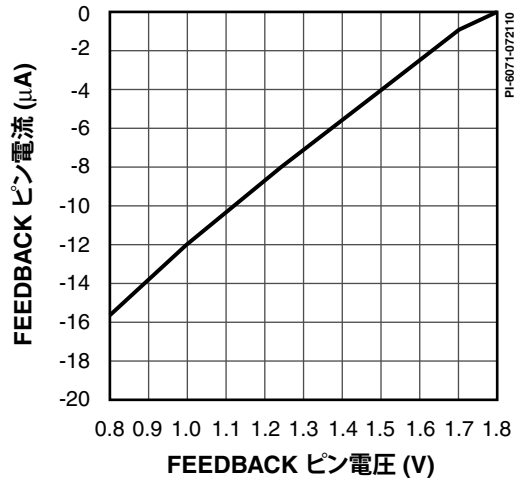


図 19. 出力電力制限時の FEEDBACK ピンの入力特性 (1.70 V ~ 0.9 V)

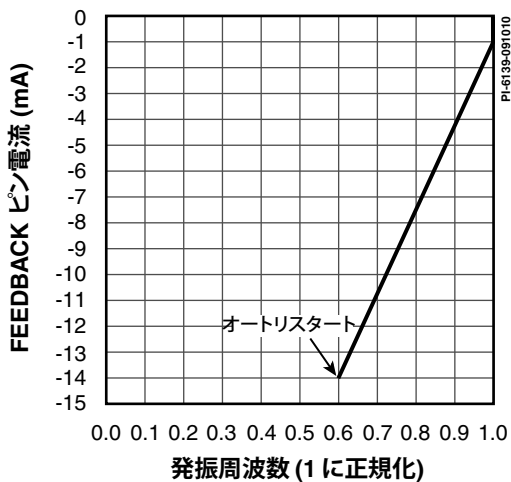


図 20. 出力電力制限時の発振周波数のカット バック

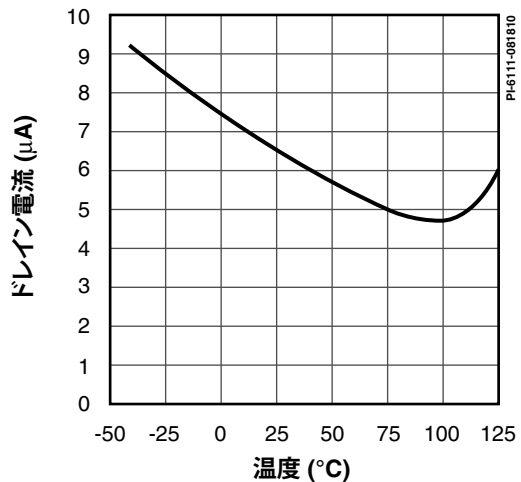
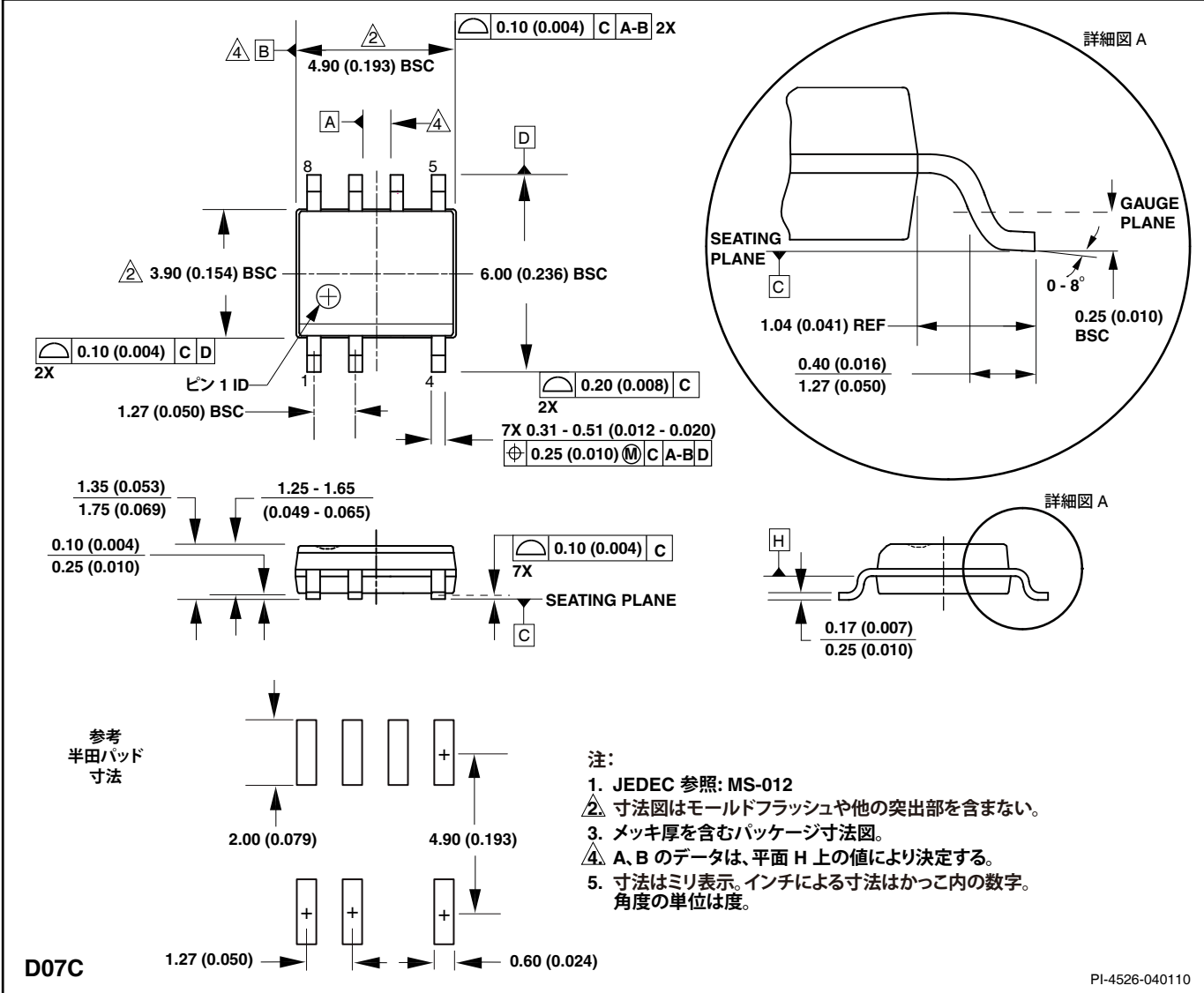


図 21. 標準的ドレイン電流と温度 (停止モード)

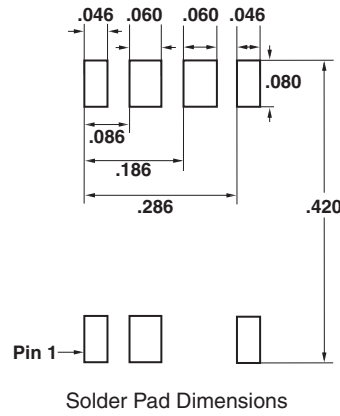
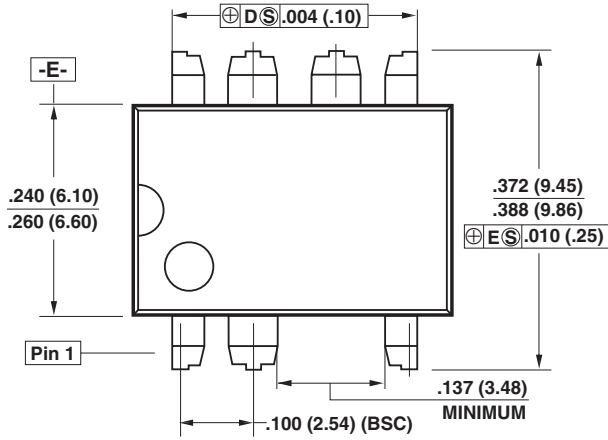
SO-8C (D パッケージ)



D07C

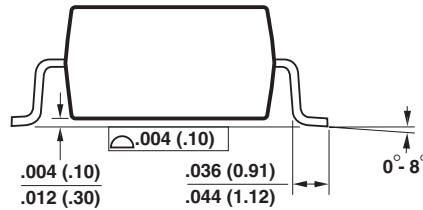
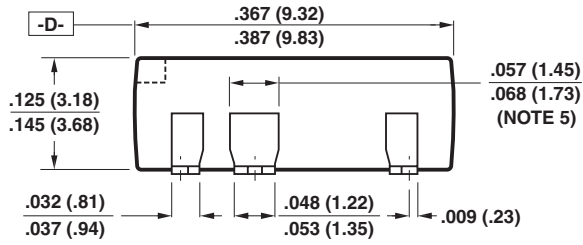
PI-4526-040110

SMD-8C (Gパッケージ)



注:

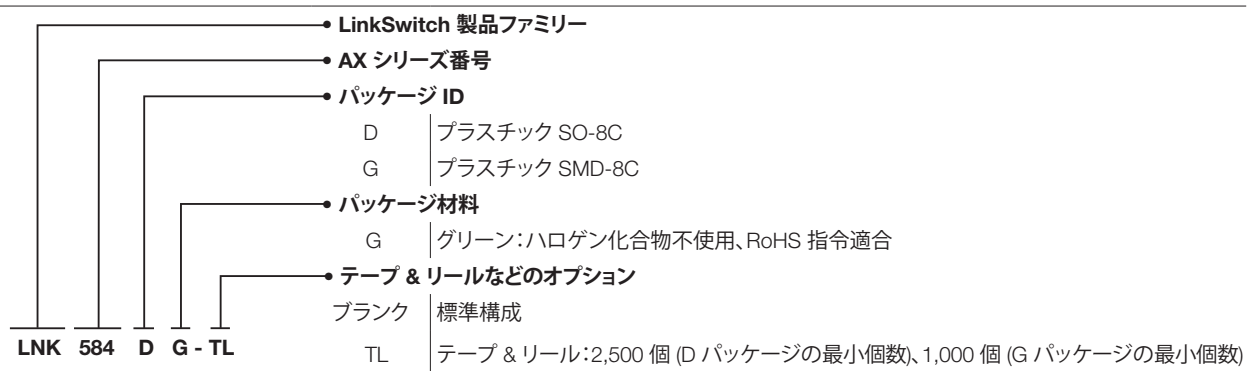
1. 寸法はインチ表示。ミリによる寸法はかっこ内の数字。
2. 寸法図はモールドフラッシュや他の突出部を含まない。モールドフラッシュや突出部は、いかなる方向にも0.006インチ(0.15mm)を超えない。
3. ピン配置はピン1から始まり、ピン8まで上から見て時計と逆回りに続く。ピン3は無い。
4. ピン2と4の最小距離は、パッケージ上で0.137インチ(3.48mm)。
5. リード幅はパッケージ上で測定。
6. DとEは、パッケージ上の参考データ。



G08C

PI-4015-101507

品番コード体系表



改訂	注	日付
A	初回リリース	10/10

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

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留保します。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の黙示保証なども含めて、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、米国および他国の特許の対象である場合があります。また、潜在的に、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場合があります。Power Integrations の持つ特許の完全なリストは、www.powerint.com に掲載される予定です。Power Integrations は、<http://www.powerint.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植え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ときに動作しないと、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、DPA-Switch、PeakSwitch、CAPZero、SENZero、EcoSmart、Clampless、E-Shield、Filterfuse、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。

© 2010, 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
ファクシミリ: +1-408-414-9765
電子メール:
usasales@powerint.com

ドイツ

Rüeckertstrasse 3
D-80336, Munich
Germany
電話: +49-89-5527-3910
ファクシミリ: +49-89-5527-3920
電子メール:
eurosales@powerint.com

日本

〒222-0033
神奈川県横浜市港北区
新横浜 2-12-11
光正第3ビル
電話: +81-45-471-1021
ファクシミリ: +81-45-471-3717
電子メール:
japansales@powerint.com

台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec. 1
Nei Hu Dist.
Taipei, Taiwan 114, R.O.C.
電話: +886-2-2659-4570
ファクシミリ: +886-2-2659-4550
電子メール:
taiwansales@powerint.com

中国 (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
ファクシミリ: +86-21-6354-6325
電子メール:
chinasales@powerint.com

インド

#1, 14th Main Road
Vasanthanagar
Bangalore-560052 India
電話: +91-80-4113-8020
ファクシミリ: +91-80-4113-8023
電子メール:
indiasales@powerint.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
ファクシミリ: +82-2-2016-6630
電子メール:
koreasales@powerint.com

ヨーロッパ本社

1st Floor, St. James's House
East Street, Farnham
Surrey GU9 7TJ
United Kingdom
電話: +44 (0) 1252-730-141
ファクシミリ: +44 (0) 1252-727-689
電子メール:
eurosales@powerint.com

中国 (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
ファクシミリ: +86-755-8379-5828
電子メール:
chinasales@powerint.com

イタリア

Via De Amicis 2
20091 Bresso MI
Italy
電話: +39-028-928-6000
ファクシミリ: +39-028-928-6009
電子メール:
eurosales@powerint.com

シンガポール

51 Newton Road
#15-08/10 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
電話: +65-6358-2160
ファクシミリ: +65-6358-2015
電子メール:
singaporesales@powerint.com

アプリケーション ホットライン

世界共通 +1-408-414-9660

アプリケーション ファックス

世界共通 +1-408-414-9760