

SCALE™-2+ 2SC0115T

概要及びアプリケーションマニュアル (暫定版)

低コスト デュアル チャンネル超小型 SCALE™-2+ ドライバ コア

概要

低コストな新型 SCALE™-2+ デュアルドライバ コア 2SC0115T は、他に類のないコンパクト設計で幅広い用途に使用できます。このドライバは、高い信頼性が求められるあらゆる用途向けに設計されています。2SC0115T は、1400 A/1200 V までのすべての IGBT モジュールを駆動し、一次、二次間の強化絶縁に対応しています。

2SC0115T は SCALE-2+ チップセットに基づき、AAC (アドバンスド アクティブ クランプ) 機能を実現します。高効率デュアルチャンネル DC/DC コンバータは、15 V 以上のレギュレーションで絶縁電圧を二次側に供給します。2SC0115T は産業用途向けのコンパクトなドライバ コアで、設置面積はわずか 53.1mm x 31 mm、挿入高さは 13 mm です。挿入面積が極端に限られている場合にも結果的に使用できます。EMI 設計の改善により、2SC0115T を IGBT モジュールの上に配置できるようになりました。長さ 3 mm の接続ピンにより、最大 2 mm の厚さの PCB においても使用できます。そして、2SC0115T にはデジタル異常入力とステータス出力の機能が追加されています。

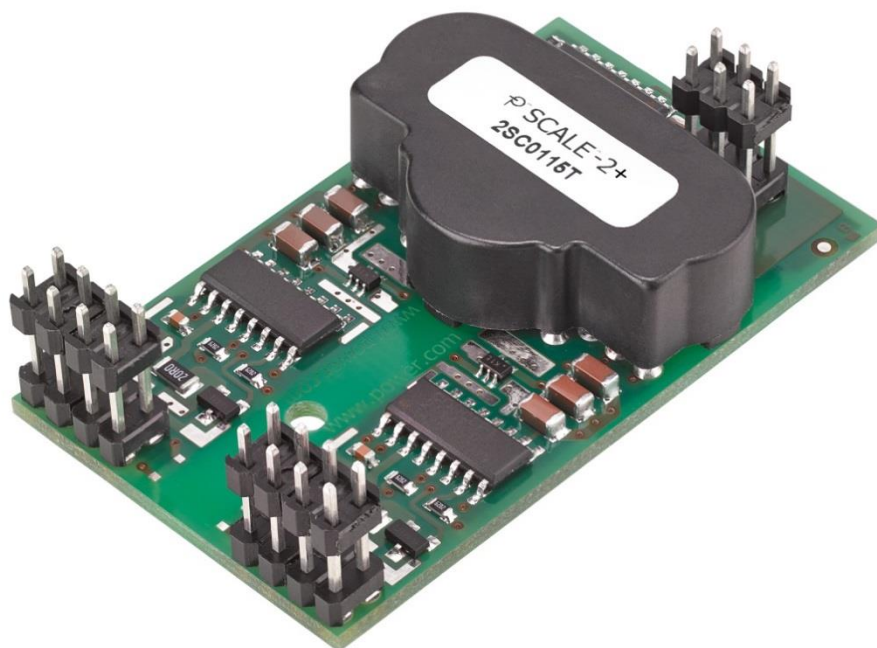


図 1 2SC0115T ドライバ コア

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

目次

| | |
|--|-----------|
| ドライバの概要..... | 3 |
| ピンの説明..... | 6 |
| 一次側コネクタに推奨されるインターフェイス回路..... | 7 |
| 一次側インターフェイスの説明..... | 7 |
| 一般事項..... | 7 |
| VCC 端子..... | 8 |
| INA、INB (チャンネル ドライバ入力、PWM など)..... | 8 |
| SO (ステータス出力)..... | 8 |
| TB (ブロッキング時間 T_b を調整するための入力)..... | 8 |
| 二次側コネクタに推奨されるインターフェイス回路..... | 9 |
| 二次側インターフェイスの説明..... | 9 |
| 一般事項..... | 9 |
| DC/DC 出力 (VISOx)、エミッタ (VEx) と (COMx) 端子..... | 10 |
| 抵抗による コレクタ センス (VCEx)..... | 10 |
| アクティブ クランプ (ACLx)..... | 10 |
| ゲート ターンオン (GHx) 端子とターンオフ (GLx) 端子..... | 11 |
| ゲート クランプと STO (Safe Torque Off)..... | 12 |
| SOAx (ステータス フィードバック出力と外部異常入力チャンネル)..... | 12 |
| 2SC0115T SCALE-2+ ドライバの動作の仕組み..... | 13 |
| 電源及び電氣的絶縁..... | 13 |
| 電源モニタリング..... | 13 |
| V_{CE} 監視/短絡保護..... | 14 |
| センス ダイオードによる非飽和保護..... | 15 |
| 2SC0115T のその他のアプリケーション サポート..... | 15 |
| 参考文献..... | 15 |
| 情報源: SCALE-2+ ドライバデータ シート..... | 16 |
| 特殊な用途: オーダーメイド SCALE-2+ ドライバ..... | 16 |
| 技術サポート..... | 16 |
| 品質..... | 16 |
| 免責条項..... | 16 |
| 注文情報..... | 17 |
| その他の製品に関する情報..... | 17 |
| Power Integrations のセールス オフィス..... | 18 |

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

ドライバの概要

2SC0115T は、Power Integrations の最新の SCALE-2+ チップセットを搭載する低コスト ドライバ コアです。SCALE-2+ チップセットは、インテリジェント ゲート ドライバを設計するために必要となる主要機能を内蔵した 2 つの特定用途向け集積回路 (ASIC) で構成されます。ドライバ コアは、AC ドライブ、サーボ ドライブ、UPS、PV コンバータ、医療機器、溶接、切断、産業用 EV などの 600 V-1200 V IGBT を使用するアプリケーションを対象にしています。このドライバは、50 kHz までのスイッチング周波数に対応しています。絶縁型 DC/DC コンバータ、短絡保護、アドバンスド アクティブ クランプ、一次側と二次側の電源電圧監視機能など、アドバンスド デュアルチャンネル IGBT ゲート ドライバのあらゆる機能を備えています。

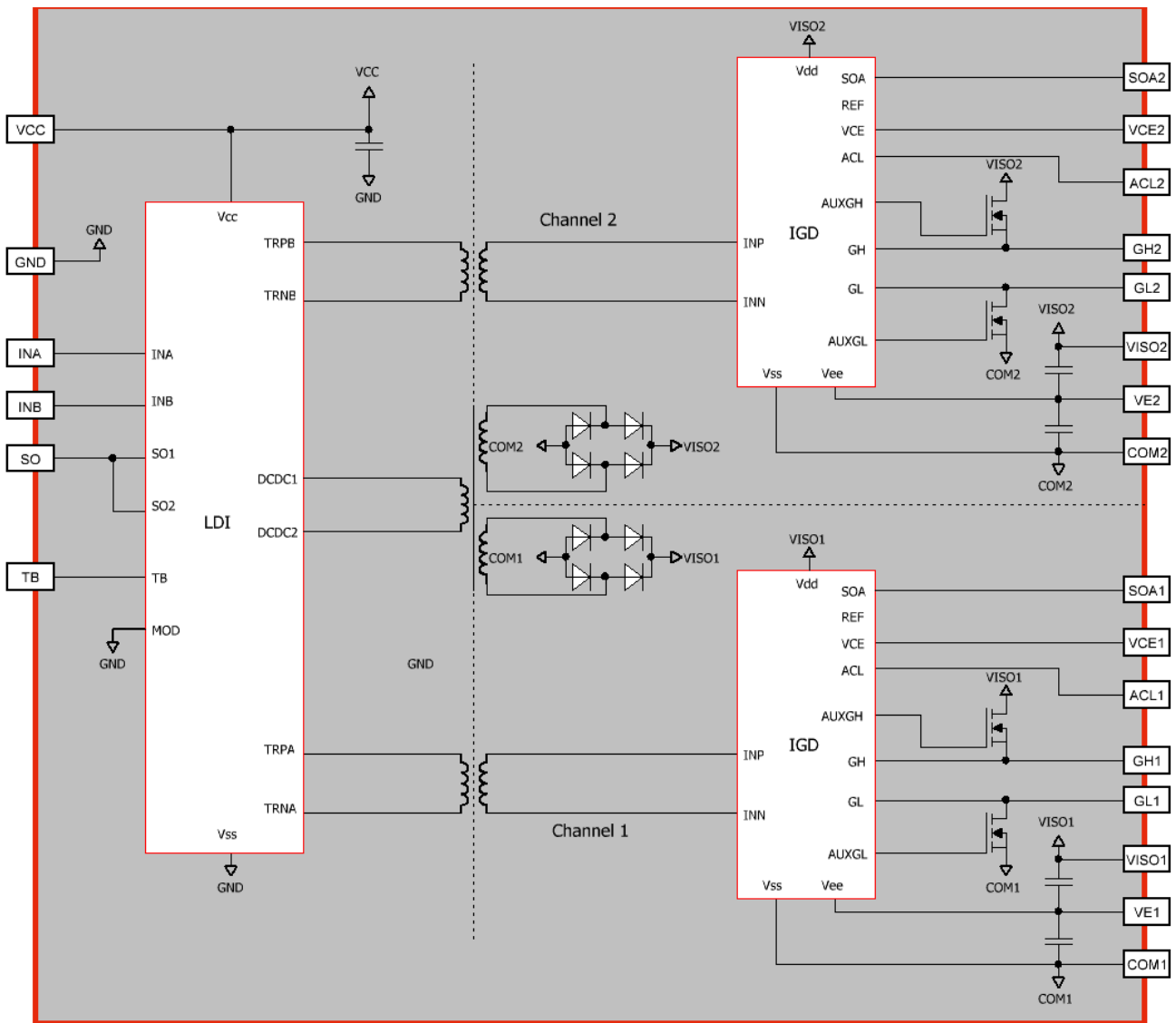


図 2 ドライバ コア 2SC0115T のブロック ダイアグラム

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

機械的寸法

ゲート ドライバ コアは、トランスを上下逆さにしてキャリア基板に実装する必要があります。ヘッダー積み上げには、他の物が密着してはなりません。ドライバの上面には部品がない状態にする必要があります。

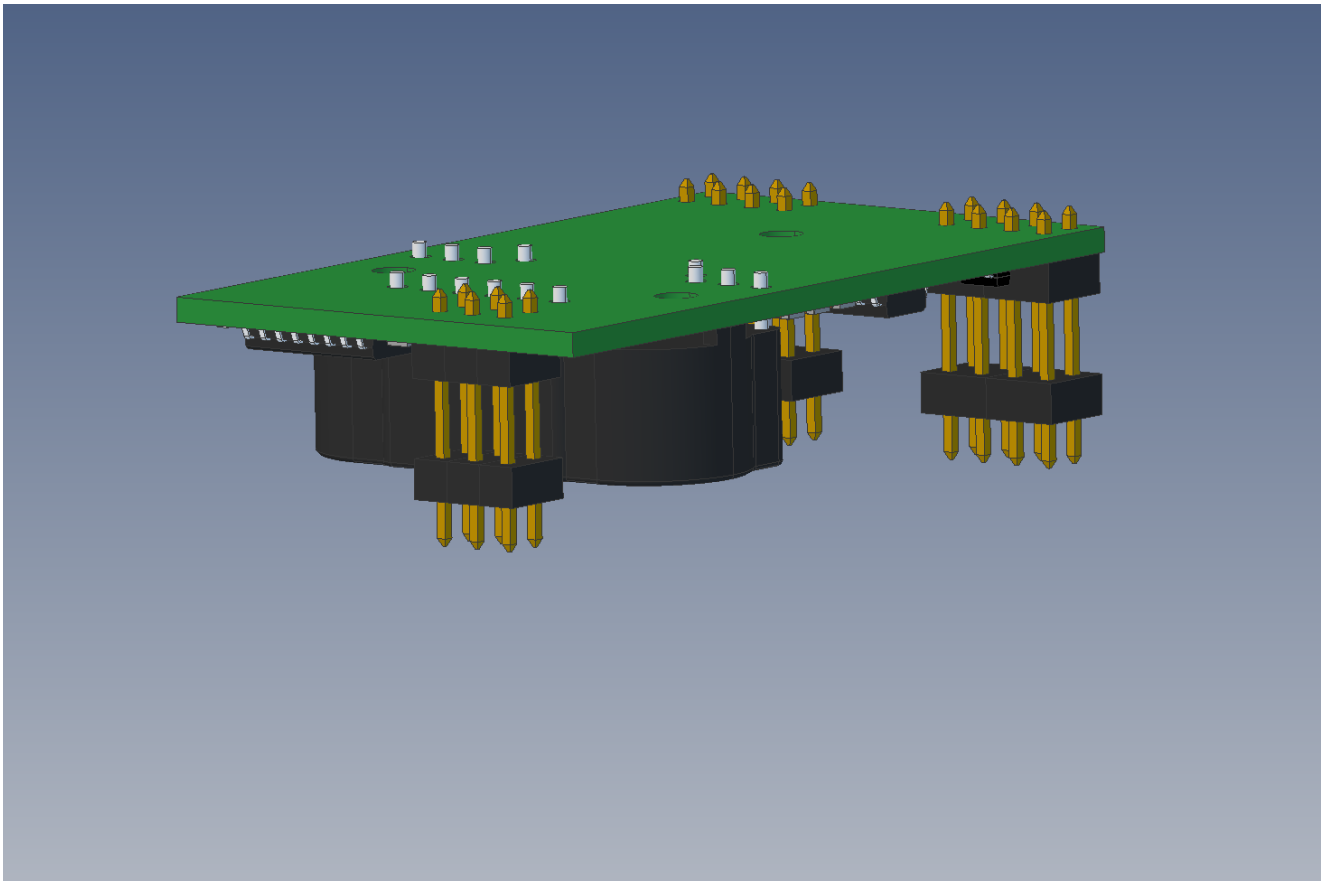


図 3 2SC0115T のインタラクティブ 3D 図

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

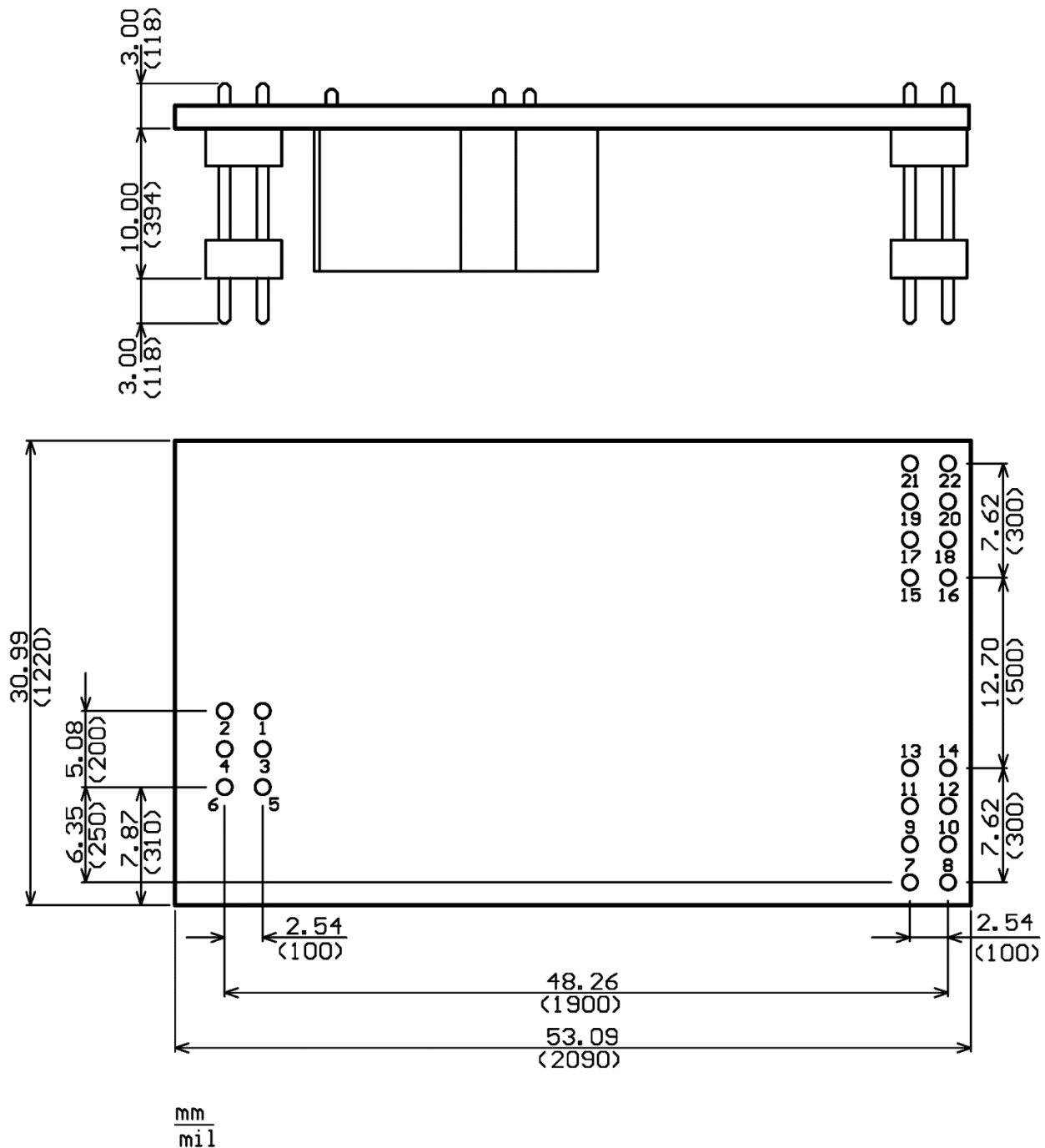


図 4 2SC0115T の構造図 (側面図、上面図)

一次側及び二次側のピン グリッドのピッチは 2.54 mm (100 mil) で、ピンの断面積は 0.64 mm x 0.64 mm です。ボードの外形寸法は 53.1 mm x 31 mm です。ドライバの高さは、ピン本体の底面からドライバの最上部までで 13 mm です。

半田パッドの推奨直径: Ø 2 mm (79 mil)

ドリル穴の推奨直径: Ø 1 mm (39 mil)

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

ピンの説明

| ピン番号及び名称 | 機能 |
|----------------|---|
| 一次側 | |
| 1 TB | ブロッキング時間を設定 |
| 2 SO | ステータス出力チャンネル 1 と 2 の組み合わせ。通常は高インピーダンス、異常時には低インピーダンスにプルダウン |
| 3 VCC | 供給電圧。一次側用 15 V 電源 |
| 4 GND | グラウンド |
| 5 INB | 信号入力 B (チャンネル 2)。GND 相対の非反転入力 |
| 6 INA | 信号入力 A (チャンネル 1)。GND 相対の非反転入力 |
| 二次側 | |
| チャンネル 1 | |
| 7 VE1 | エミッタ チャンネル 1。電源スイッチの (補助) エミッタに接続 |
| 8 SOA1 | ステータス出力と外部異常入力チャンネル 1。通常は高インピーダンス |
| 9 VISO1 | DC/DC 出力チャンネル 1 (COM1 を参照) |
| 10 GH1 | ゲート ハイ チャンネル 1。ターンオン抵抗によりゲート ハイにプルアップ |
| 11 VCE1 | V _{CE} センス チャンネル 1。抵抗回路を介して IGBT コレクタに接続 |
| 12 GL1 | ゲート ロー チャンネル 1。ターンオフ抵抗によりゲート ローにプルダウン |
| 13 COM1 | 二次側グラウンド チャンネル 1 |
| 14 ACL1 | アクティブなクランプ フィードバック チャンネル 1。使用しない場合はオープン |
| チャンネル 2 | |
| 15 VE2 | エミッタ チャンネル 2。電源スイッチの (補助) エミッタに接続 |
| 16 SOA2 | ステータス出力と外部異常入力チャンネル 2。通常は高インピーダンス |
| 17 VISO2 | DC/DC 出力チャンネル 2 (COM2 を参照) |
| 18 GH2 | ゲート ハイ チャンネル 2。ターンオン抵抗によりゲート ハイにプルアップ |
| 19 VCE2 | V _{CE} センス チャンネル 2。抵抗回路を介して IGBT コレクタに接続 |
| 20 GL2 | ゲート ロー チャンネル 2。ターンオフ抵抗によりゲート ローにプルダウン |
| 21 COM2 | 二次側グラウンド チャンネル 2 |
| 22 ACL2 | アクティブなクランプ フィードバック チャンネル 2。使用しない場合はオープン |

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

一次側コネクタに推奨されるインターフェイス回路

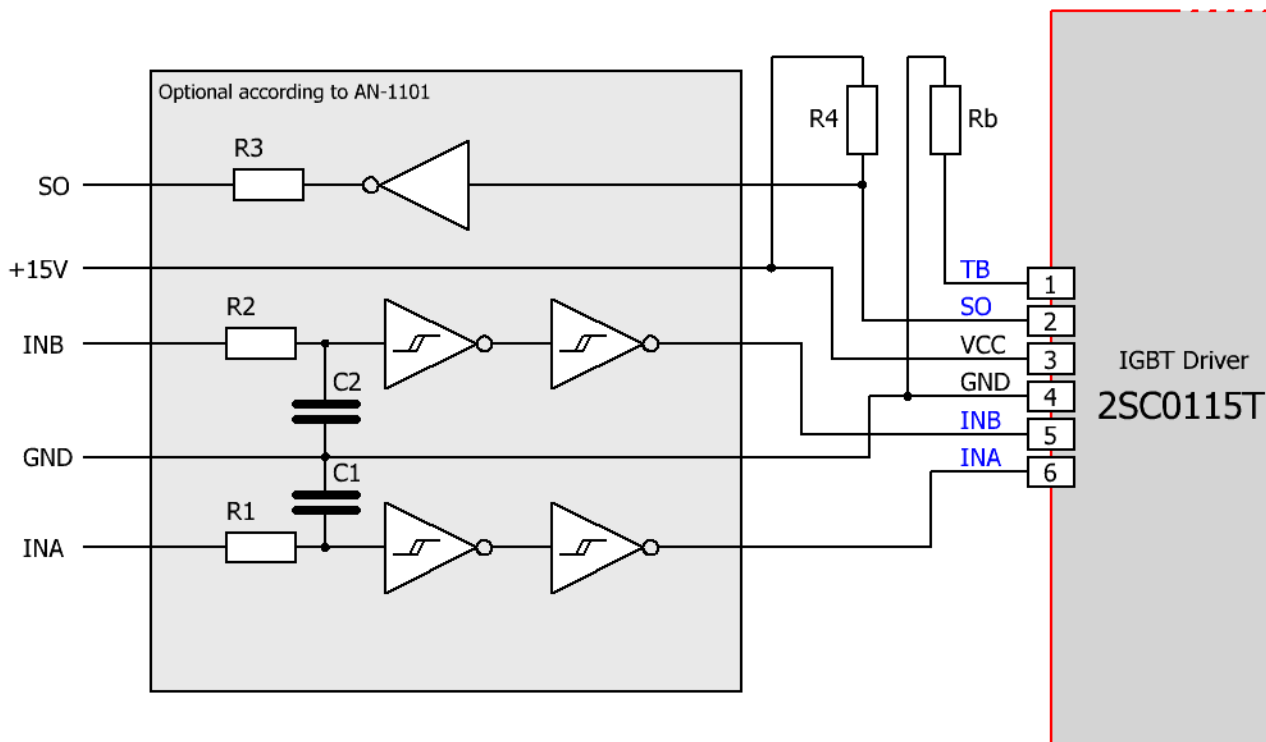


図 5 2SC0115T (一次側) の推奨ユーザー インターフェイス

注: 2SC0115T は超高速ゲート ドライバ コアです。INA 及び INB での入力ノイズの振幅が 2.6 V を超えた場合には、二次側ゲートのスイッチング信号に伝送してしまいます。それによって DC/DC コンバータが過負荷になり、ドライバが損傷する可能性があります。対応する IGBT または MOSFET が損傷する場合があります。セットアップに応じた適切な保護回路を推奨します。アプリケーション ノート AN-1101 /1/ に対応する保護回路が紹介されています。

一次側インターフェイスの説明

一般事項

ドライバ 2SC0115T の一次側インターフェイスは非常にシンプルで使いやすく設計されています。一次側は、両方の (高電圧の) 二次側から完全にガバナニク強化絶縁されています。ドライバ チャンネルは相互に独立して動作します。

ドライバの一次側には 6 ピンのインターフェイス コネクタがあり、次の端子が備えられています:

- 1 x 電源端子
- 2 x ドライブ信号入力
- 1 x ステータス出力 (異常回復)
- 1 x ブロッキング時間を設定する入力
- 1 x グランド端子 GND

すべての入出力は ESD 保護されています。さらに、すべてのデジタル入力にはシュミットトリガ特性があります。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

VCC 端子

ドライバのインターフェイス コネクタには VCC 端子が 1 つあり、一次側回路と二次側に 15 V 電源供給する DC/DC コンバータに電源供給します。

ドライバで起動時の突入電流が制限されるため、VDC の電圧ソースに外付けの電流制限機能は不要です。

INA、INB (チャンネル ドライバ入力、PWM など)

INA 及び INB はドライバ入力です。これらは、3.3 V から 15 V の範囲の論理レベル全体で確実に信号を認識します。両方の入力端子にはシュミットトリガ特性があります。入力の移行は、INA または INB での入力信号のどのエッジでもトリガされます。

注: スレッシュホールド電圧と信号をノイズ比率まで上げるための追加の抵抗回路を含む 15 V 論理レベルを推奨します。アプリケーション ノート AN-1101 /1/ に対応する保護回路が紹介されています。

SO (ステータス出力)

出力 SO はオープンドレイン トランジスタです。異常状態が検出されない場合、出力は高インピーダンスになります。オープンのままの場合、1 mA の内蔵電流源は、SO 出力の電圧を約 4 V に引き上げます。異常状態 (一次側供給低電圧、二次側供給低電圧、IGBT の短絡など) が検出されると、ステータス SO はロー (GND に接続) になります。

異常状態の最大 SO 電流は、ドライバデータ シート /2/ に指定された値を超えてはなりません。

ステータス情報が処理されるしくみ

- 二次側のいずれかの異常 (IGBT モジュールの短絡、供給低電圧、外部異常入力の検出) は、即座に SO 出力に伝送されます。ブロッキング時間 T_b の経過後に、この出力は自動的にリセットされ、高インピーダンス状態に戻ります (タイミングについて詳しくは「TB (ブロッキング時間 T_b を調整するための入力)」を参照)。
- 一次側の供給低電圧は、SO 出力に即座に伝送されます。一次側の低電圧が解消され、ブロッキング時間 T_b が経過すると、この出力は自動的にリセットされます (高インピーダンス状態に戻る)。ブロッキング時間は両方のチャンネルで完全に同期するわけではないことに注意してください。したがって、1 つのチャンネルのブロッキング時間がすでに経過して (そのチャンネルが解放)、もう一方のチャンネルがまだ解放されておらず (そのチャンネルがブロック)、SO が異常状態のままである場合があります。時間の不一致は、一般的に、設定したブロッキング時間の 5% の範囲です (例: ブロッキング時間 120 ms に対して 6 ms)。したがって、異常がリセットされてから、インパルスのスイッチングを適用するまでに、両方のチャンネルが効率的に解放されるように、十分な時間待つことを推奨します。

TB (ブロッキング時間 T_b を調整するための入力)

端子 TB により、抵抗 R_b を GND に接続することでブロッキング時間 T_b を設定できます (図 5)。以下の式によりピン TB と GND 間に接続される抵抗 R_b を計算し、任意のブロッキング時間 T_b をプログラムできます (標準値)。

$$R_b [k\Omega] = T_b [ms] + 51 \quad \text{ここで} \quad 20 \text{ ms} < T_b < 130 \text{ ms} \text{ 及び } 71 \text{ k}\Omega < R_b < 181 \text{ k}\Omega$$

またブロッキング時間は、 $R_b = 0 \Omega$ を選択することで最小 9 μs (標準) に設定できます。端子 TB は、フローティング状態にしないでください。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

二次側コネクタに推奨されるインターフェイス回路

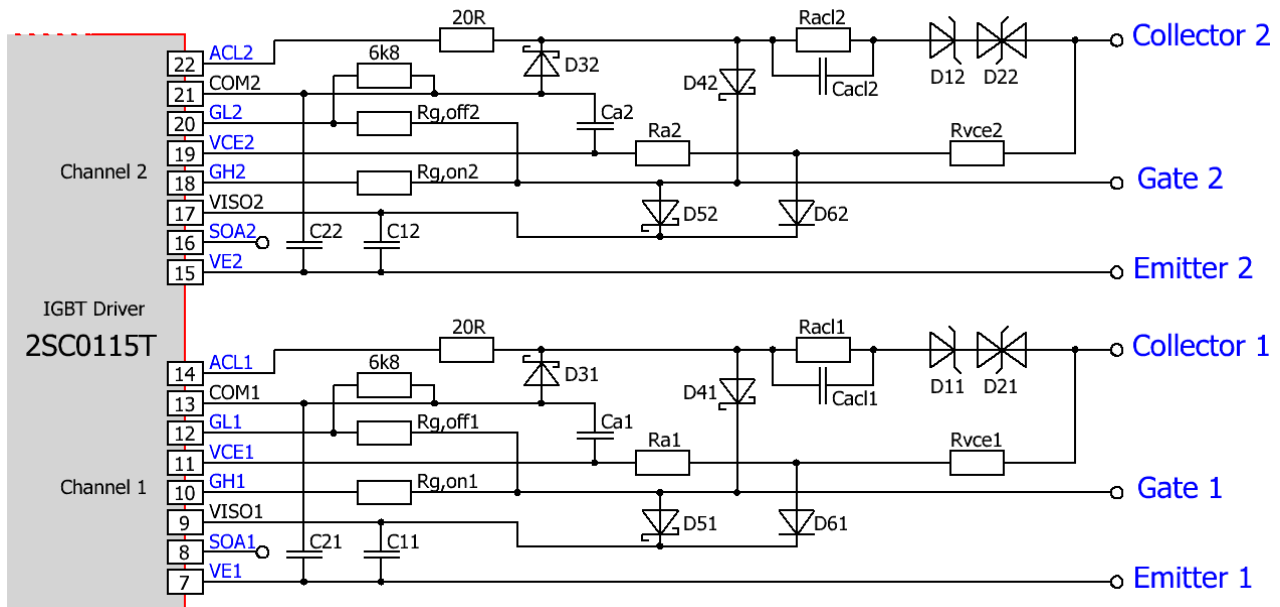


図 6 アドバンスド アクティブ クランプ機能を備えた 2SC0115T の推奨ユーザー インターフェイス (二次側)

二次側インターフェイスの説明

一般事項

各ドライバの二次側 (ドライブ チャンネル) は次の端子を持つ 8 ピン インターフェイス コネクタを備えています (x はドライブ チャンネル 1 または 2 の番号を示します)。

- 1 x DC/DC 出力端子 VISOX
- 1 x エミッタ端子 VEx
- 1 x 二次側グランド端子 COMx
- 1 x コレクタ センス端子 VCEx
- 1 x アクティブ クランプ端子 ACLx
- 1 x ステータス イン/アウト 端子 SOAx
- 1 x ターンオン ゲート端子 GHx
- 1 x ターンオフ ゲート端子 GLx

すべての入出力は ESD 保護されています。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

DC/DC 出力 (VISOx)、エミッタ (VEx) と (COMx) 端子

このドライバの DC/DC コンバータの二次側には、ブロッキング コンデンサが搭載されています (値に関しては、データシート /2/ を参照)。

ゲート電荷量が $3\mu\text{C}$ 以下のパワー半導体は、二次側にコンデンサを追加せずに駆動できます。IGBT または MOSFET のゲート電荷量がこれよりも大きい場合は、 $3\mu\text{C}$ からゲート電荷量が $1\mu\text{C}$ 増えるごとに、最小 $3\mu\text{F}$ の外部ブロッキング容量を供給することを推奨します。ブロッキング コンデンサは、VISOx と VEx (図 6 の C_{1x}) 及び VEx と COMx (図 6 の C_{2x}) の間に配置する必要があります。コンデンサは、インダクタンスが最小となる範囲で、ドライバの端子ピンのできるだけ近くに接続する必要があります。 C_{1x} と C_{2x} には同じ容量値を使用することを推奨します。25 V 以上の絶縁耐力を持つセラミック コンデンサを推奨します。

コンデンサ C_{1x} または C_{2x} が $100\mu\text{F}$ を超える場合は、Power Integrations のサポート サービスにご相談ください。

VISOx と VEx または VEx と COMx の間に静的負荷電流を流すことはできません。静的負荷電流が必要な場合は、VISOx と COMx の間に流すことができます。

抵抗による コレクタ センス (VCEx)

IGBT または MOSFET の短絡を検出するため、2SC0115T の各チャンネルのコレクタ センスを 図 6 に示す回路により IGBT コレクタまたは MOSFET ドレインに接続する必要があります。

- R_{VCEX} に約 $0.6 \sim 1\text{ mA}$ の電流が流れるように、 R_{VCEX} の抵抗値を設定することを推奨します (例: $V_{DC-LINK} = 800\text{ V}$ の場合は $800\text{ k}\Omega \sim 1\text{ M}\Omega$)。 R_{VCEX} を流れる電流は 1 mA を超えてはなりません。直列接続された抵抗のほか、高電圧抵抗も使用できます。いずれの場合も、アプリケーションに関連する最小沿面距離を考慮する必要があります。
- ダイオード D_{6x} は、漏れ電流を十分に低くして、ブロッキング電圧を 40 V よりも大きくする必要があります (たとえば BAS416)。ショットキー ダイオードは避けてください。

基準電圧は、内部抵抗 $R_{thx}=62\text{ k}\Omega$ によって 9.3V に設定されます。したがって、ドライバは短絡については十分に IGBT を保護しますが、過電流についてはそうではありません。過電流保護のタイミングの優先順位は低いいため、ホスト コントローラで過電流保護に対応することを推奨します。

短絡異常が検出された場合、ドライバは対応するパワー半導体をオフにします。異常状態は即座に SO 出力に伝送されます。パワー半導体はオフの状態 (非導通) となり、ブロッキング時間 T_b が有効な間は、ピン SO の異常が表示されます。

ブロッキング時間 T_b は各チャンネルに個別に適用され、 T_b は異常が検出された直後に開始されます。2SC0115T ドライバの SO 異常信号は 1 つのみなので、ユーザーはどのチャンネルから異常状態が発生しているかを知ることができません。したがって、異常状態が検出されたらできるだけ速やかに両方のドライバチャンネルのスイッチをオフにし、異常状態がある間は両方のドライバチャンネルをオフ状態に保持することを推奨します。

$V_{CE,sat}$ モニタリング機能の動作及び応答時間については、14 ページの「VCE 監視/短絡保護」及び AN-1101 /1/ を参照してください。

アクティブ クランプ (ACLx)

アクティブ クランプは、コレクタ-エミッタ (ドレイン-ソース) 電圧が既定のスレッシュホールドを超えるるとパワー半導体を即座に部分的にターンオンにするための手法です。これによりパワー半導体のリニアな動作が保たれます。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

基本的なアクティブ クランプ トポロジでは、IGBT のコレクタから IGBT ゲートへの過渡電圧サプレッサ デバイス (TVS) を介し、フィードバック パスで制御されます。2SC0115T は Power Integrations のアドバンスド アクティブ クランプをサポートし、フィードバックはピン ACLx のドライバの二次側にも提供されます。20 Ω 抵抗の右側の電圧 (図 6) が 1.3 V を超えると、アクティブ クランプの効果が上がり、TVS での損失を抑えるためターンオフ MOSFET が次第にオフになります。20 Ω 抵抗 (図 6) の右側の電圧が 20 V (COMx で測定) に近づくと、ターンオフ MOSFET は完全にオフになります。

図 6 に示されている回路を使用することを推奨します。アプリケーションに次のパラメータを適用する必要があります。

- TVS D_{1x}、D_{2x}。次のように使用することをお勧めします。
 - 430 V までの DC リンク電圧に対しては、600 V IGBT に 6 つの 80 V TVS にて対応。Vishay 製の 5 つの単方向 TVS SMBJ70A-E3 及び 1 つの双方向 TVS SMBJ70CA-E3 を使用すると、良好なクランプ結果が得られます。
 - 800 V までの DC リンク電圧に対しては、1200 V IGBT に 6 つの 150 V TVS にて対応。単方向 TVS SMBJ130A-E3 を 5 つ及び双方向 TVS SMBJ130CA-E3 を 1 つ (Vishay 製)、または単方向 TVS SMBJ130A-TR (ST 製) を 5 つ及び双方向 TVS P6SMBJ130CA (Diotec 製) を 1 つ使用すると、良好なクランプ結果を得ることができます。

IGBT モジュールのアンチパラレル ダイオードのターンオン時に負の電流が TVS チェーンを流れるのを避けるために (ダイオードの順方向の復帰動作による)、チャンネルごとに少なくとも 1 つの双方向 TVS (D_{2x}) を使用する必要があります。このような電流は、アプリケーションによっては、ドライバ二次電圧 VISOx から VEx (15 V) の低電圧を引き起こす原因になります。

チェーンに含まれる TVS の数は変更できます。スレッシュホールド電圧の合計が同じ値のままであれば、アクティブ クランプの効率はチェーンに含まれる TVS の数を増やすことで改善できます。アクティブ クランプの効率は、使用する TVS のタイプ (メーカーなど) に大きく依存することにも注意してください。

- R_{acdx} 及び C_{acdx}: これらのパラメータによって、TVS と IGBT の損失及びアクティブ クランプの有効性を最適化できます。アプリケーションでの測定結果を用いて値を決定することを推奨します。標準値は、R_{acdx}=0...150 Ω 及び R_{acdx}*C_{acdx}=100 ns...500 ns です。アクティブ クランプの効果を向上するには、R_{acdx}=0 Ω を推奨します。
- D_{3x}、D_{4x}、及び D_{5x}: ブロッキング電圧が 35 V 以上のショットキー ダイオードの使用を推奨します (アプリケーションにより 1 A 以上)。

AAC を使用する場合は、20 Ω 抵抗とダイオード D_{3x}、D_{4x}、及び D_{5x} を削除してはなりません。AAC を使用しない場合は、20 Ω 抵抗とダイオード D_{3x} と D_{4x} は削除できます。

アプリケーション ノート AN-1302 /3/ には、スイッチングなしのオフ状態で DC リンク電圧をより高い値に上げることができる動的アドバンスド アクティブ クランプ (DA²C) に関する情報が記載されています。

ゲート ターンオン (GHx) 端子とターンオフ (GLx) 端子

これらの端子により、ターンオン (GHx) ゲート抵抗とターンオフ (GLx) ゲート抵抗をパワー半導体のゲートに接続できます。GHx ピンと GLx ピンは、追加のダイオードを使用せずにターンオン抵抗とターンオフ抵抗を個別に設定するために、個別の端子として利用できます。使用するゲート抵抗のリミット値については、ドライバ データ シート /2/ を参照してください。

ドライバに電力が供給されていない場合にも、GLx と COMx 間の 6.8 kΩ (他の値も使用可能) の抵抗を使用し、IGBT/MOSFET ゲートからエミッタ/ソースに低インピーダンス パスを供給できます。GLx とエミッタ端子 VEx の間に、静的負荷 (抵抗など) は禁止されています。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

ゲート クランプと **STO (Safe Torque Off)**

ゲート ドライバ コア 2SC0115T は、VISOx 端子に定電圧 15 V を供給します。ショットキー ダイオード (図 6 の D_{5x}) を使用することで、ゲート電圧が制御され、15 V にクランプされます。

これには次の利点があります。

- ゲートとエミッタ間に過渡電圧サプレッサ (TVS) を追加する必要はありません。
- パワー半導体の短絡時における消費エネルギーの削減 (ゲート エミッタ電圧のクランプ性能の向上による)。短絡エネルギーは、ゲート エミッタ電圧の関数になります。つまり、ゲート エミッタ電圧が低下すると短絡電流が低減されます。
- 電力が切断されているドライバ コアによる STO 機能。IGBT の Miller 容量を介した電流を生む DC バスシステムからの dv/dt の場合、ダイオード D_{5x} はこの電流用にバッファ コンデンサへの導通パスを提供します。これにより、ゲートドライバがパワーオフの場合でも意図せずに IGBT がターンオンすることを防止できます。

D_{5x} の推奨ショットキー ダイオードには、PMEG4010CEJ、STPS340U などがあります。

SOAx (ステータス フィードバック出力と外部異常入力チャンネル)

SOAx 端子は、ステータス フィードバック出力および外部異常入力として使用できます。SOAx が COMx に対して最小時間外部的に短絡されると (タイミングとスレッシュホールド値はドライバ データ シート /2/ に基づきます)、ドライバは外部異常を検出します。IGBT は即座にターンオフになります。最小保持時間を順守しなければ、不正なドライバ動作が発生することがあります。

図 7 に、SOAx 端子をステータス フィードバック出力及び外部異常入力として使用するための推奨回路を示します。

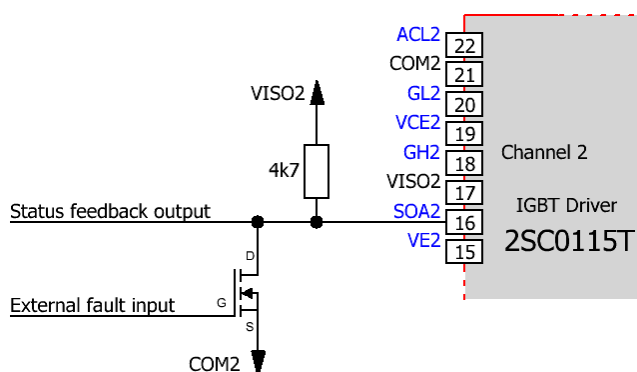


図 7 SOAx 端子の推奨二次側回路 (チャンネル 2 の例)

通常の動作では、図 8 に示されているように、ドライバは制御信号 INx の各エッジを短いパルスによって認識します (SOAx はわずかな間低い値に切り替わります。詳細についてはドライバ データ シート /2/ を参照)。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

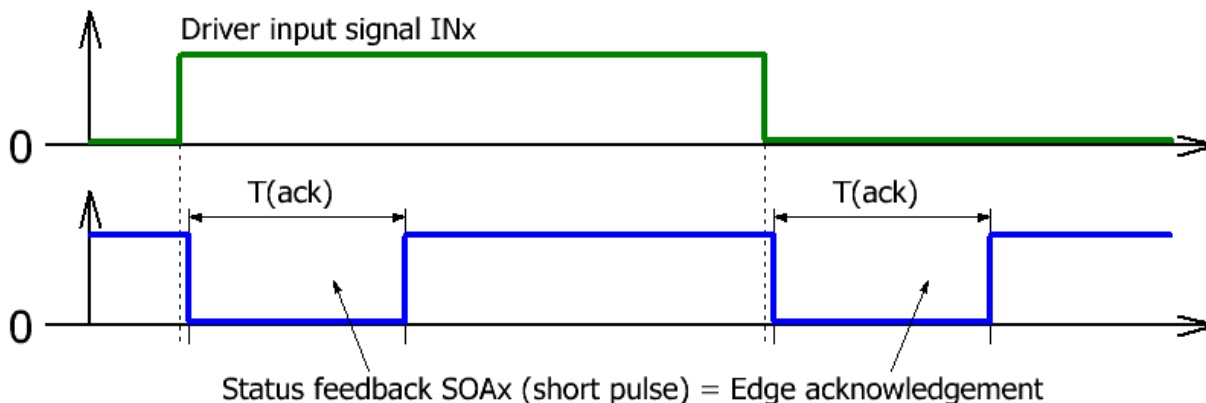


図 8 SOAx 信号によるエッジ認識

次のドライバチャンネルの異常状態も SOAx 信号に示されます。

- 短絡した場合の V_{CE} の非飽和の検出。SOAx 信号は、応答時間後 9 μs までの間 COMx と等しくなります。
- 二次側電源供給低電圧: 低電圧異常が残っている限り、SOAx 信号は COMx と等しくなります。電源起動中にも、供給低電圧状態が解消されるまで、ステータス フィードバック SOAx は異常状態を示すことに注意してください。
- 外部異常 (前述)

SOAx 端子には、基本的に対応するチャンネルの二次側電位があることに注意してください。これは、一次側電位及び他方のチャンネルの二次側電位から絶縁されている必要があります。

SOAx 端子を使用しない場合はオープンにしておくか、または 1.5k Ω ~ 10k Ω の範囲のプルアップ抵抗を介して VISOx に接続できます。

2SC0115T SCALE-2+ ドライバの動作の仕組み

電源及び電氣的絶縁

本ドライバにはゲート ドライバ回路に電氣的に絶縁された電源を供給するための DC/DC コンバータが搭載されています。すべてのトランス (DC/DC 及び信号トランス) には、一次側と両方の二次側の間に IEC 60664-1 に準拠する強化された絶縁機能が搭載されています。

ドライバには安定電源電圧が必要です。

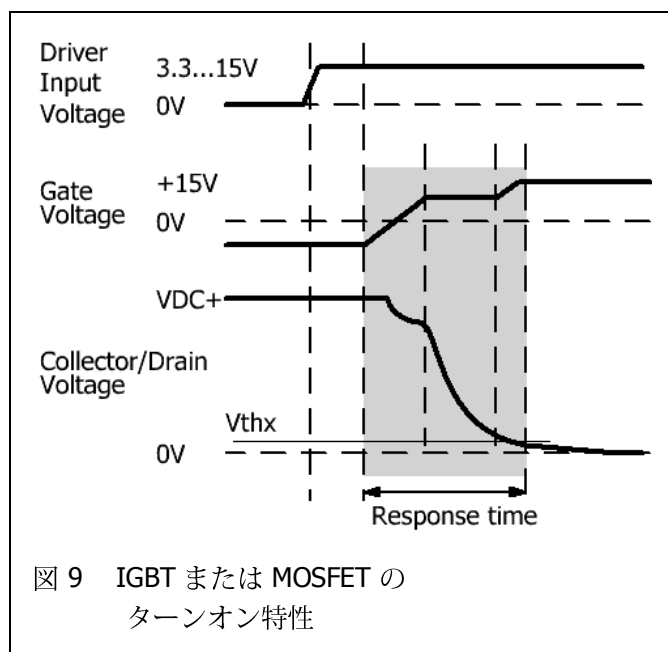
電源モニタリング

ドライバの一次側及び両方の二次側ドライバチャンネルには、内蔵低電圧監視回路が搭載されています。

一次側で電源供給の低電圧が発生すると、パワー半導体をオフ状態 (ドライバがブロックされる) で保持するために負のゲート電圧が送られ、異常が解消するまで、異常状態が出力 SO に伝送されます (詳細については「SO (ステータス出力)」も参照してください)。

二次側で電源供給の低電圧が発生すると、対応するパワー半導体に負のゲート電圧が送られてオフ状態になり (チャンネルがブロックされる)、異常状態が SO 出力に伝送されます。ブロッキング時間が経過すると、SO 出力は自動的にリセットされます (高インピーダンス状態に戻る)。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

V_{CE} 監視/短絡保護

2SC0115T ドライバの各チャンネルには V_{CE} 監視回路が搭載されています。推奨される外部回路を図 6 に示します。ターンオフ スレッシュホールドは、内部的に V_{thx}=9.3 V に設定されます。この場合、ドライバは IGBT を短絡から安全に保護しますが、過電流については必ずしもそうではありません。過電流保護のタイミングの優先順位が低いため、ホスト コントローラで過電流保護に対応することを推奨します。

2SC0115T をできるだけあらゆる用途に適用するために、応答時間コンデンサ C_{ax} はドライバに内蔵されず、外部的に接続する必要があります。

応答時間中、V_{CE} 監視回路は無効になります。応答時間は、パワー半導体のターンオンからコレクタ/ドレイン電圧が測定されるまでの時間です (図 9)。

両方の IGBT コレクタエミッタ電圧は個別に計測されます。ターンオン時の応答時間後に V_{CE} をチェックして短絡を検知します。応答時間の最後で V_{CE} の計測値がプログラムされたスレッシュホールド V_{thx} よりも高い場合、ドライバが短絡または

過電流を検知します。次に、ドライバは対応するパワー半導体をオフにします。異常状態は即座に SO 出力に伝送されます。パワー半導体はオフの状態 (非導通) のままとなり、ブロッキング時間 T_b がアクティブな間は、ピン SO の異常が表示されます。

ブロッキング時間 T_b は各チャンネルに個別に適用され、応答時間範囲外に V_{CE} が V_{CE} モニタリング回路のスレッシュホールドを超えると即座に T_b が開始されます。

応答時間コンデンサ C_{ax} の値を以下のテーブルから選択することで、応答時間を任意に設定できます (R_{vce}=1 MΩ、R_{ax}=120 kΩ、DC リンク電圧 V_{DC-LINK}>550 V)。

| C _{ax} [pF] | 応答時間 [μs] |
|----------------------|-----------|
| 15 | 4.5 |
| 22 | 5.9 |
| 27 | 6.9 |
| 33 | 8.2 |
| 47 | 11.2 |

テーブル 1 静電容量 C_{ax} と標準的な応答時間の関係

ホスト基板の寄生容量が応答時間に影響を及ぼす場合があるため、最終設計で測定することを推奨します。応答時間をパワー半導体の最大許容短絡期間より短く定義することが重要です。

応答時間は、500 V (R_{ax}=120 kΩ) より低い DC リンク電圧値で増加する点に注意してください。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

センス ダイオードによる非飽和保護

2SC0115T でセンス ダイオードによるデサチュレーション保護が必要な場合は、アプリケーション ノート AN-1101 /1/ を参照してください。

基準電圧は、内部抵抗 $R_{thx}=62\text{ k}\Omega$ によって 9.3 V に設定されることに注意してください。

2SC0115T のその他のアプリケーション サポート

2SC0115T ドライバを使用する場合の追加アプリケーション サポートについては、アプリケーション ノート AN-1101 /1/ を参照してください。

参考文献

- /1/ アプリケーション ノート AN-1101: SCALE™-2 及び SCALE™-2+ のゲート ドライバ コアを搭載したアプリケーション、Power Integrations
- /2/ SCALE™-2+ ドライバコア 2SC0115T データシート、Power Integrations
- /3/ アプリケーション ノート AN-1302: 動的アドバンスド アクティブ クランプ機能 (DA2C)、Power Integrations

注: これらのドキュメントは www.power.com/igbt-driver でご覧頂けます。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

情報源: **SCALE-2+** ドライバデータシート

Power Integrations は、ほとんどすべてのアプリケーションの要件に対応するパワー MOSFET 及び IGBT 用ゲート ドライバを幅広く取り扱っています。ゲートドライバ回路に関する世界最大の Web サイトではすべてのデータシート、アプリケーションノート、マニュアル、技術情報、サポートをご利用いただけます。
www.power.com/igbt-driver。

特殊な用途: オーダーメイド **SCALE-2+** ドライバ

当社のラインアップに含まれていない IGBT ドライバが必要な場合は、Power Integrations または Power Integrations セールス パートナーにお尋ねください。

Power Integrations はパワー MOSFET 及び IGBT 用のインテリジェントなゲート ドライバの開発と製造に関わる 25 年以上の経験を持ち、すでに数多くのオーダーメイドソリューションを手掛けてきました。

技術サポート

Power Integrations では、お客様のご質問や問題に対する専門的なサポートを提供しています。

www.power.com/igbt-driver/go/support

品質

高品質を提供する責務は Power Integrations Switzerland GmbH 社の中核を成しています。当社の品質管理システムは、ISO9001:2008 標準で公認されている企業のすべての業務で最先端のプロセスを保証します。

免責条項

ここに記載する声明、技術情報及び推奨事項は、この書面の作成時点において最も正確と判断されるものです。技術情報に含まれるすべてのパラメータ、数字、値その他の技術データは、関連の技術標準があればそれに従って計算され、当社の最良の知識として決定されたものです。これらは、仮定または一般的に適用する必要のない動作条件に基づいていることがあります。ここに記載する声明、技術情報及び推奨事項の正確性または完全性に関する表明または保証は、明示的、黙示的に関わらず、除外します。声明、技術情報、推奨事項、伝えられる見解の正確性または充分性に関していかなる責任も負いません。また、そこから生じるいかなる人物による直接的、間接的または結果的な損失や損害についてのいかなる法的責任も明確に放棄します。

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

注文情報

当社の国際販売条件が適用されます。

タイプ名

概要

2SC0115T2A0-12

SCALE-2+ ドライバ コア

製品ホームページ: www.power.com/igbt-driver/go/2SC0115T

ドライバの品名体系については www.power.com/igbt-driver/go/nomenclature をご覧ください。

その他の製品に関する情報

その他のドライバコア:

ダイレクトリンク: www.power.com/igbt-driver/go/cores

その他のドライバ、製品ドキュメント、評価システム、アプリケーション サポート:

次をクリック: www.power.com/igbt-driver

概要及びアプリケーション マニュアル (暫定版)

Power Integrations のセールス オフィス

世界本社

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA
電話: +1-408-414-9200
Fax: +1-408-414-9765
電子メール: usasales@power.com

アメリカ東部

7360 McGinnis Ferry Road
Suite 225
Suwannee, GA 30024 USA
電話: +1-678-957-0724
Fax: +1-678-957-0784
電子メール: usasales@power.com

アメリカ中部

333 Sheridan Road
Winnetka, IL 60093 USA
電話: +1-847-721-6293
電子メール: usasales@power.com

アメリカ西部

5245 Hellyer Avenue
San Jose, CA 95138, USA
電話: +1-408-414-8778
Fax: +1-408-414-3760
電子メール: usasales@power.com

中国 (上海)

Room 2410, Charity Plaza
No. 88 North Caoxi Road
Shanghai, 200030 China
電話: +86-21-6354-6323
Fax: +86-21-6354-6325
電子メール: chinasales@power.com

中国 (深圳)

17/F, Hivac Building, No 2
Keji South 8th Road, Nanshan District
Shenzhen, 518057 China
電話: +86-755-8672-8689
Fax: +86-755-8672-8690
電子メール: chinasales@power.com

ドイツ (AC-DC/LED 販売)

Lindwurmstrasse 114
80337 München, Germany
電話: +49-89-5527-39100
Fax: +49-89-1228-5374
電子メール: eurossales@power.com

ドイツ (IGBT ドライバ販売)

HellwegForum 1
59469 Ense, Germany
電話: +49-2938-64-39990
電子メール: igbt-driver.sales@power.com

インド (バンガロール)

#1, 14th Main Road
Vasanthangar
Bangalore, 560052 India
電話 1: +91-80-4113-8020
電話 2: +91-80-4113-8028
Fax: +91-80-4113-8023
電子メール: indiasales@power.com

インド (ムンバイ)

Unit:106-107, Sagar Tech Plaza-B
Sakinaka, Andheri Kurla Road
Mumbai, Maharashtra 400072 India
電話 1: +91-22-4003-3700
電話 2: +91-22-4003-3600
電子メール: indiasales@power.com

インド (ニューデリー)

#45, Top Floor
Okhla Industrial Area, Phase - III
New Dehli, 110020 India
電話 1: +91-11-4055-2351
電話 2: +91-11-4055-2353
電子メール: indiasales@power.com

イタリア

Via Milanese 20
20099 Sesto San Giovanni (MI), Italy
電話: +39-02-4550-8708
電子メール: eurossales@power.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
Fax: +81-45-471-3717
電子メール: japansales@power.com

韓国

RM602, 6FL, 22
Teheran-ro 87-gil, Gangnam-gu
Seoul, 06164 Korea
電話: +82-2-2016-6610
Fax: +82-2-2016-6630
電子メール: koreasales@power.com

シンガポール

51 Newton Road
#19-01/05 Goldhill Plaza
Singapore, 308900
電話 1: +65-6358-2160
電話 2: +65-6358-4480
Fax: +65-6358-2015
電子メール: singaporesales@power.com

台湾

5F, No. 318, Nei Hu Rd., Sec.1
Nei Hu Dist.
Taipei, 114 Taiwan
電話: +886-2-2659-4570
Fax: +886-2-2659-4550
電子メール: taiwansales@power.com

イギリス

Bulding 5, Suite 21
The Westbrook Centre
Milton Road
Cambridge, CB4 1YG United Kingdom
電話: +44-7823-557-484
電子メール: eurossales@power.com