

2SC0650P 概要及びアプリケーション マニュアル

デュアルチャンネル ハイパワー、高周波 SCALE-2 ドライバ コア

概要

SCALE-2 デュアルドライバ コア 2SC0650P は、最高の電力密度と幅広い適応性を合わせ持ちます。このドライバは、非常に高い信頼性が求められる高電力、高周波用途向けに設計されており、最大 1700V までの IGBT に適し、専用 MOSFET モードを特徴としております。並列処理機能が組み込まれているため、高い定格電力をカバーするインバータを簡単に設計することができます。マルチレベルのトポロジもサポートされています。

CONCEPT の平面トランス技術 (特許取得) は、高効率及び長期的な信頼性を必要とする高電圧の絶縁を保証し、新たなレベルの小型化、耐ノイズ性を達成しています。2SC0650P は、最大高さ 6.5 mm 及び実装可能 61.7 x 57.2 mm の超フラット設計を実現し、挿入スペースが非常に厳しい用途にも効率的に適用できます。

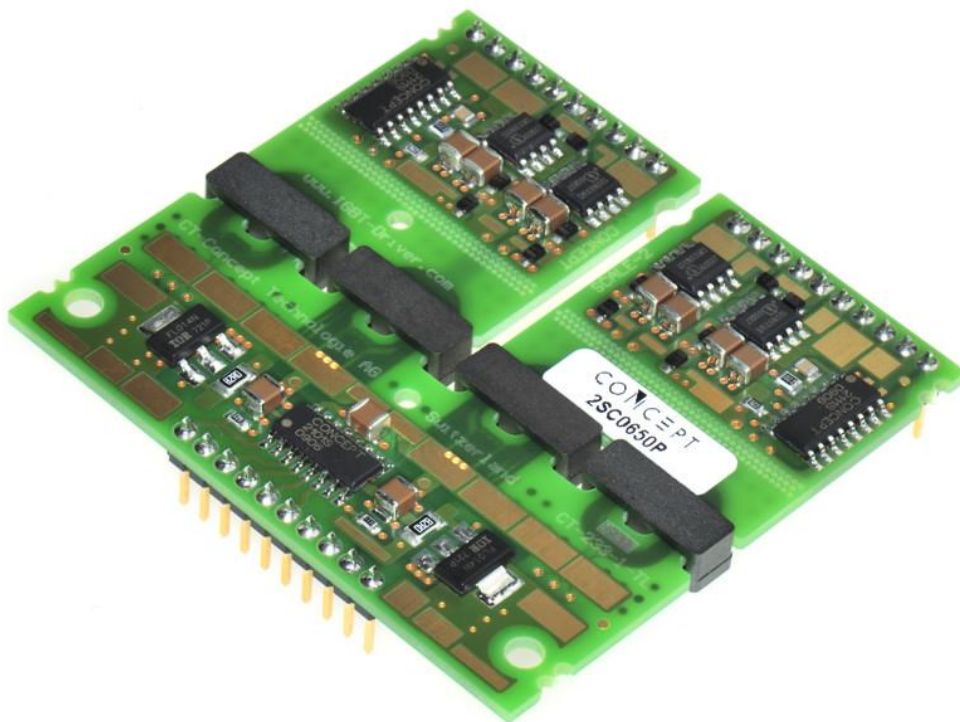


図 1 2SC0650P ドライバコア

概要及びアプリケーション マニュアル

目次

概要	1
目次	2
ドライバの概要	4
機械的寸法 (2SC0650P2Ax-17)	5
機械的寸法 (2SC0650P2Cx-17)	6
ピン名称	7
一次側コネクタに対する推奨インターフェース回路	8
一次側インターフェースの説明	8
一般事項	8
VCC 端子	8
VDC 端子	9
MOD (モード選択)	9
INA、INB (チャンネルドライブ入力、PWM など)	10
SO1、SO2 (ステータス出力)	10
TB (ブロッキング時間 T_b の調整用の入力)	10
二次側コネクタに対する推奨インターフェース回路	11
二次側インターフェースの説明	12
一般事項	12
DC/DC 出力 (VISO _x)、エミッタ (VEx) 及び COM _x 端子	12
リファレンス端子 (REF _x)	12
コレクタ センス (Vcex)	12
アクティブ クランプ (ACL _x)	13
ゲート ターンオン (GH _x) 及びターンオフ (GL _x) 端子	14
2SC0650P SCALE-2 ドライバの動作の詳細	14
電源及び電氣的絶縁	14
電源モニタリング	14
IGBT 及び MOSFET の動作モード	15
V _{ce} モニタリング / 短絡保護	15
センス ダイオードによるデサチュレーション保護	16
2SC0650P の並列接続	16
3 レベルまたはマルチレベルのトポロジ	16
2SC0650P のその他のアプリケーション サポート	16

参考文献.....	17
情報源:SCALE-2ドライバ データシート.....	18
特殊な用途:オーダーメイド SCALE-2ドライバ.....	18
技術サポート.....	18
品質.....	18
免責条項.....	18
注文情報.....	19
その他の製品に関する情報.....	19
メーカー.....	19

概要及びアプリケーション マニュアル

ドライバの概要

2SC0650P は、新しく開発された平面トランス技術とともに、CONCEPT の最新の SCALE-2 チップセット /1/ を搭載したドライバ コアです。SCALE-2 チップセットは、インテリジェントなゲートドライバの設計に必要な主要機能を搭載した ASIC (特定用途向け IC) を集積したものです。SCALE-2 ドライバ チップセットは実績のある SCALE 技術 /2/ をさらに発展させたものです。

2SC0650P は中規模電力のデュアル チャンネル IGBT 及び MOSFET アプリケーションに対応しています。このドライバは 150kHz までのスイッチングに対応しており、このクラスで最高の効率を誇ります。2SC0650P は、絶縁型 DC/DC コンバータ、短絡保護回路、アドバンスド アクティブ クランプ、及び供給電圧モニタリングを備えた、完全デュアルチャンネルの IGBT ドライバ コアで構成されます。

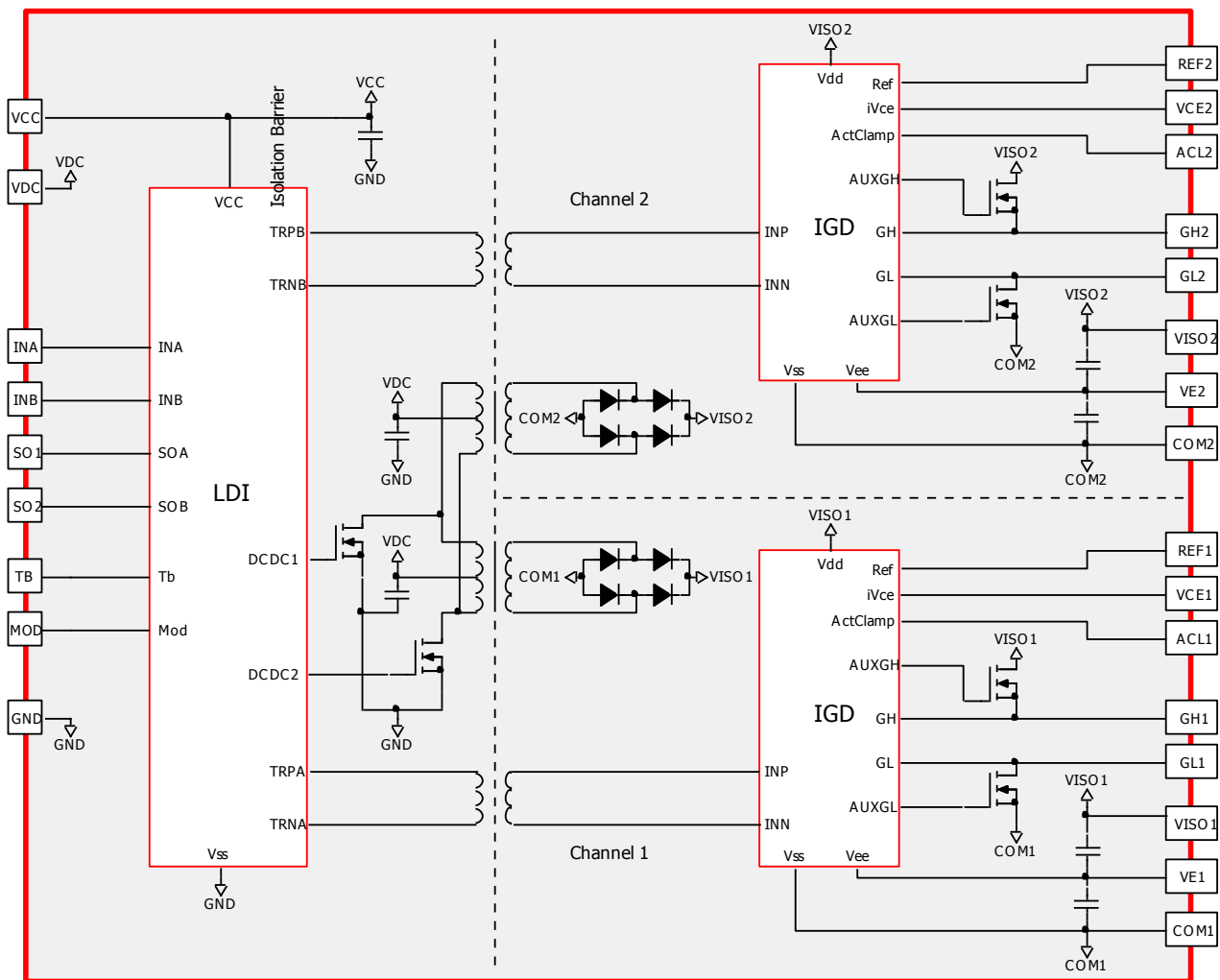


図2 ドライバコア 2SC0650P のブロック図

機械的寸法 (2SC0650P2Ax-17)

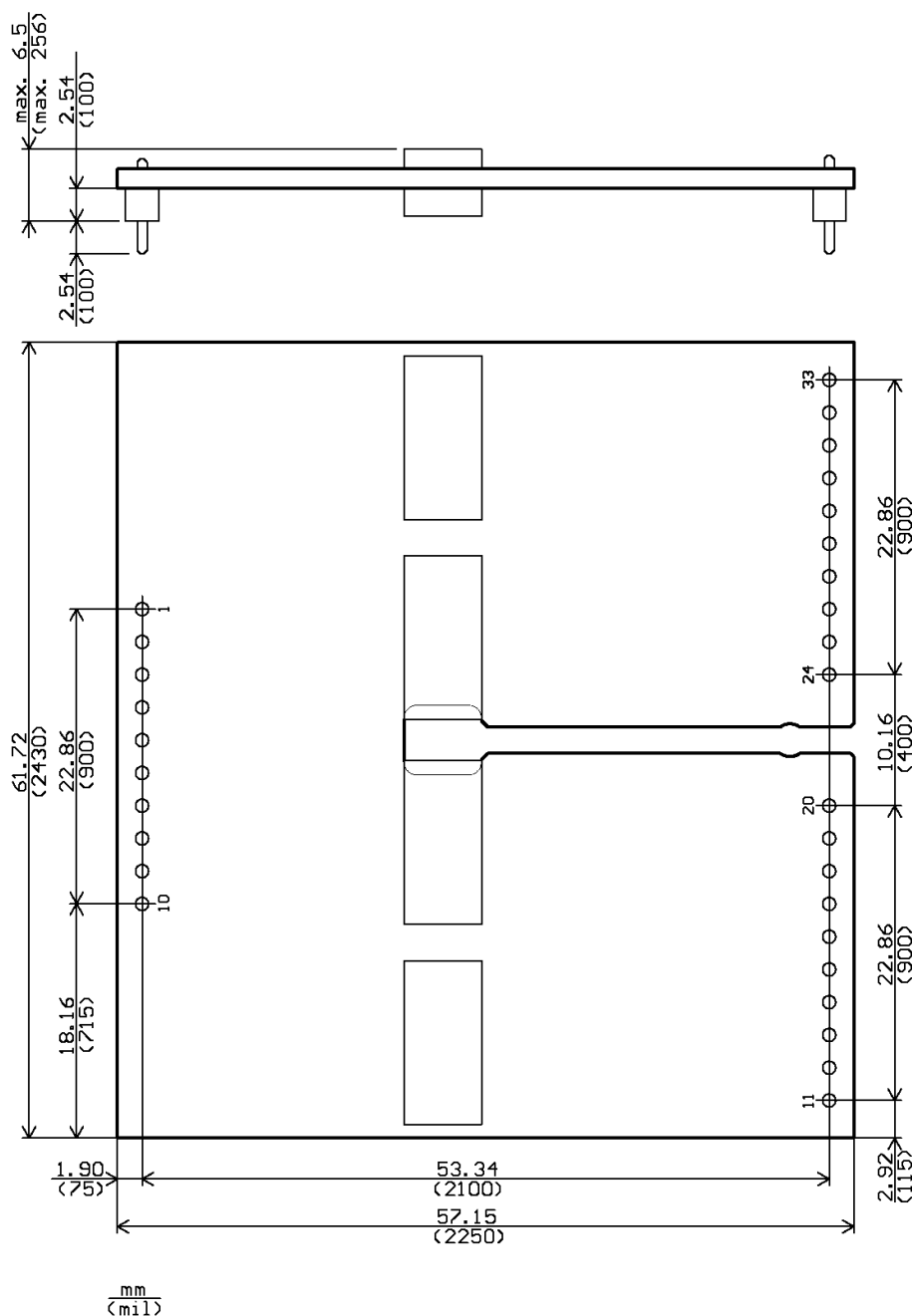


図3 2SC0650P2Ax-17の機械的図面

一次側及び二次側のピングリッドは 2.54 mm (100mil) で、ピンの断面は 0.64 mm x 0.64 mm です。ボードの外形寸法は 61.7 mm x 57.2 mm です。ピン本体の最下部から実装した PCB の上面までを計測したドライバの総高さは最大で 6.5mm です。

半田パッドの推奨直径: \varnothing 2mm (79 mil)

ドリル穴の推奨直径: \varnothing 1mm (39 mil)

概要及びアプリケーション マニュアル

機械的寸法 (2SC0650P2Cx-17)

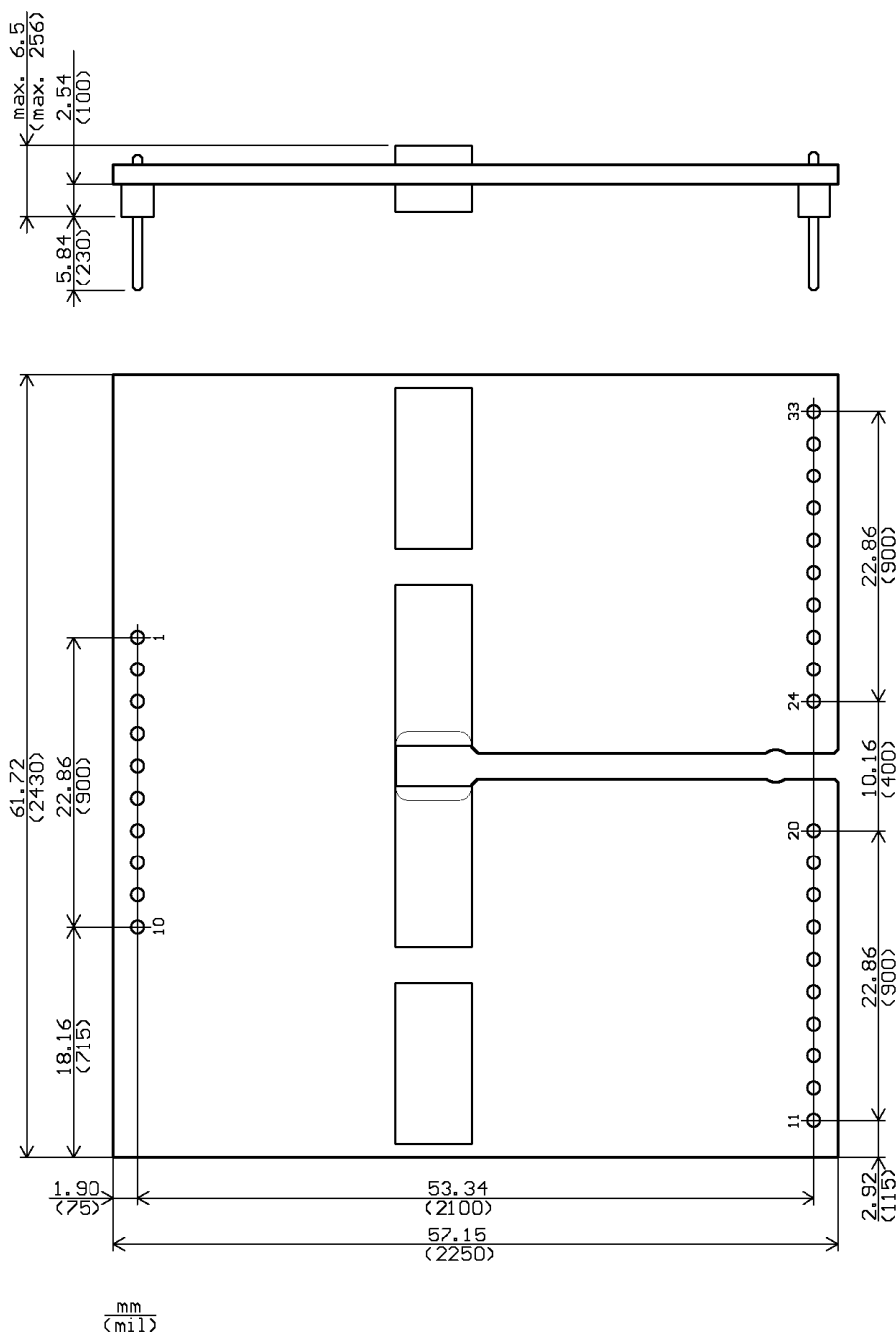


図 4 2SC0650P2Cx-17 の機械的図面

一次側及び二次側のピン グリッドは 2.54 mm (100mil) で、ピンの断面は 0.64 mm x 0.64 mm です。ボードの外形寸法は 61.7 mm x 57.2 mm です。ピン本体の最下部から実装した PCB の上面までを計測したドライバの総高さは最大で 6.5mm です。

半田パッドの推奨直径: \varnothing 2mm (79 mil)

ドリル穴の推奨直径: \varnothing 1mm (39 mil)

ピン名称

ピン番号と名称

機能

一次側

1 GND	グラウンド
2 VDC	DC/DC コンバータ供給
3 SO2	ステータス出力チャンネル 2。通常は高インピーダンスで、異常時にはプルダウン
4 SO1	ステータス出力チャンネル 1。通常は高インピーダンスで、異常時にはプルダウン
5 INB	信号入力チャンネル 2。GND 相対の非反転入力
6 INA	信号入力チャンネル 1。GND 相対の非反転入力
7 MOD	モード選択 (ダイレクト/ハーフブリッジ モード)
8 TB	ブロッキング時間を設定
9 GND	グラウンド
10 VCC	供給電圧。一次側に 15 V を供給

二次側

11 ACL1	アクティブ 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
12 VCE1	V_{ce} センス チャンネル 1。抵抗回路を通して IGBT コレクタに接続
13 REF1	V_{ce} 検出スレッショールド チャンネル 1 を設定。VE1 への抵抗
14 COM1	二次側グラウンド チャンネル 1
15 VISO1	DC/DC 出力チャンネル 1
16 GH1	ゲート ハイ チャンネル 1。ターンオン抵抗を通してゲートをプルアップ
17 GH1	ゲート ハイ チャンネル 1。ターンオン抵抗を通してゲートをプルアップ
18 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
19 GL1	ゲート ロー チャンネル 1。ターンオフ抵抗を通してゲートをプルダウン
20 GL1	ゲート ロー チャンネル 1。ターンオフ抵抗を通してゲートをプルダウン
21 フリー	
22 フリー	
23 フリー	
24 ACL2	アクティブ 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
25 VCE2	V_{ce} センス チャンネル 2。抵抗回路を通して IGBT コレクタに接続
26 REF2	V_{ce} 検出スレッショールド チャンネル 2 を設定。VE2 への抵抗
27 COM2	二次側グラウンド チャンネル 2
28 VISO2	DC/DC 出力チャンネル 2
29 GH2	ゲート ハイ チャンネル 2。ターンオン抵抗を通してゲートをプルアップ
30 GH2	ゲート ハイ チャンネル 2。ターンオン抵抗を通してゲートをプルアップ
31 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
32 GL2	ゲート ロー チャンネル 2。ターンオフ抵抗を通してゲートをプルダウン
33 GL2	ゲート ロー チャンネル 2。ターンオフ抵抗を通してゲートをプルダウン

注:「フリー」と記載されたピンは物理的に存在しません。

概要及びアプリケーション マニュアル

一次側コネクタに対する推奨インターフェース回路

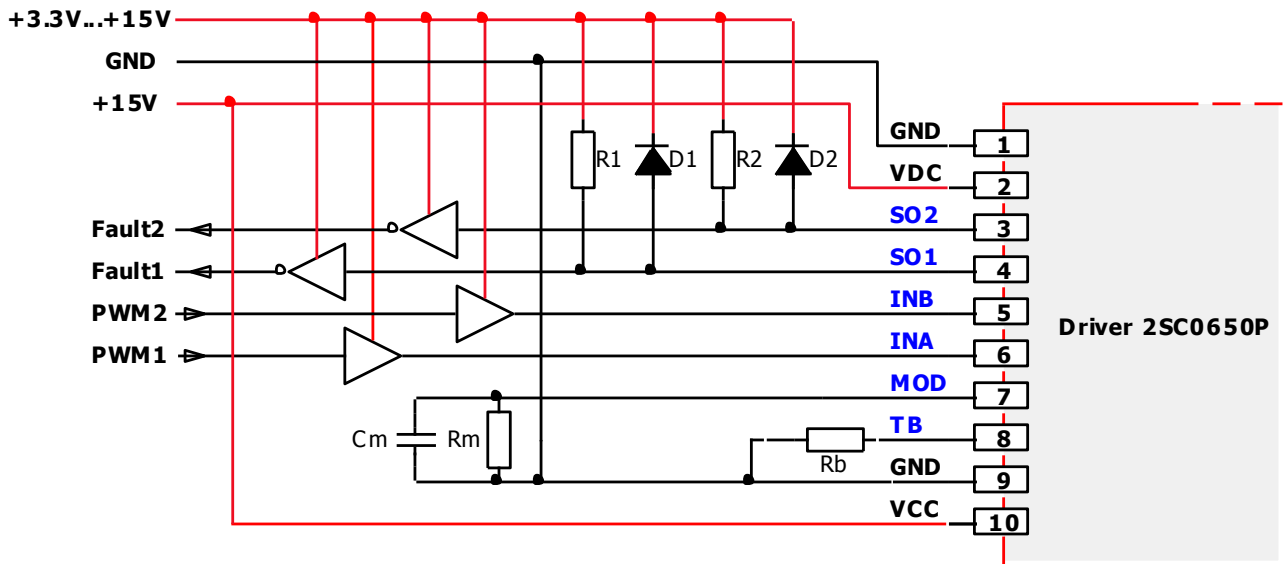


図5 2SC0650P の推奨ユーザー インターフェース(一次側)

両方の GROUND ピンは、低寄生インダクタンスで接続されなければなりません。共通のグラウンド面または広面パターンを強く推奨します。GROUND ピンを接続する距離は最小になるようにしてください。

一次側インターフェースの説明

一般事項

ドライバ 2SC0650P の一次側インターフェースはとてもシンプルで使いやすく設計されています。

ドライバの一次側には 10 ピンのインターフェース コネクタがあり、次の端子が備えられています：

- 2 個の電源端子
- 2 個のドライブ信号入力
- 2 個のステータス出力 (異常回復)
- 1 個のモード選択入力 (ハーフブリッジ モード/ダイレクト モード)
- 1 個のブロッキング時間設定用の入力

すべての入力と出力は ESD 保護されています。さらに、すべてのデジタル入力はシュミット トリガ特性を持っています。

VCC 端子

一次側に 15 V の電圧を供給するために、ドライバのインターフェース コネクタには 1 つの VCC 端子があります。

VDC 端子

二次側に DC/DC コンバータを供給するために、ドライバのインターフェース コネクタには 1 つの VDC 端子があります。

VDC には 15 V を供給します。VCC 及び VDC 端子を、共通の +15 V 電源に接続することを推奨します。この場合、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。

MOD (モード選択)

MOD 入力では、GND に接続する抵抗により動作モードを選択することができます。

ダイレクトモード

MOD 入力を GND に接続する場合は、ダイレクトモードが選択されます。このモードでは、2 つのチャンネル間に相互依存関係はありません。入力 INA は直接チャンネル 1 に影響を及ぼし、INB はチャンネル 2 に影響を及ぼします。入力 (INA または INB) が高レベルの場合、対応する IGBT は常にターンオンになります。ハーフブリッジトポロジでは、各 IGBT がそれぞれのドライブ信号を受け取る際に制御回路でデッドタイムが発生する場合にのみ選択します。

注意: ハーフブリッジの両方のスイッチのタイミングの同期またはオーバーラップは基本的に DC リンクを短絡させます。

ハーフブリッジモード

$71\text{ k} < R_m < 181\text{ k}$ の抵抗とコンデンサ (推奨値は $C_m = 22\text{ nF}$) を使用して MOD 入力を GND に接続する場合は、ハーフブリッジモードが選択されます。このモードでは、入力 INA 及び INB には次の機能があります: INA はドライブ信号入力で、INB はイネーブル入力として動作します (図 6 を参照)。

入力 INB が低レベルの場合、両方のチャンネルがブロックされます。高レベルになると、両方のチャンネルが有効になり、入力 INA の信号に従います。INA が低レベルから高レベルに変化すると、チャンネル 2 はただちにオフになり、チャンネル 1 はデッドタイム T_d の後でオンになります。

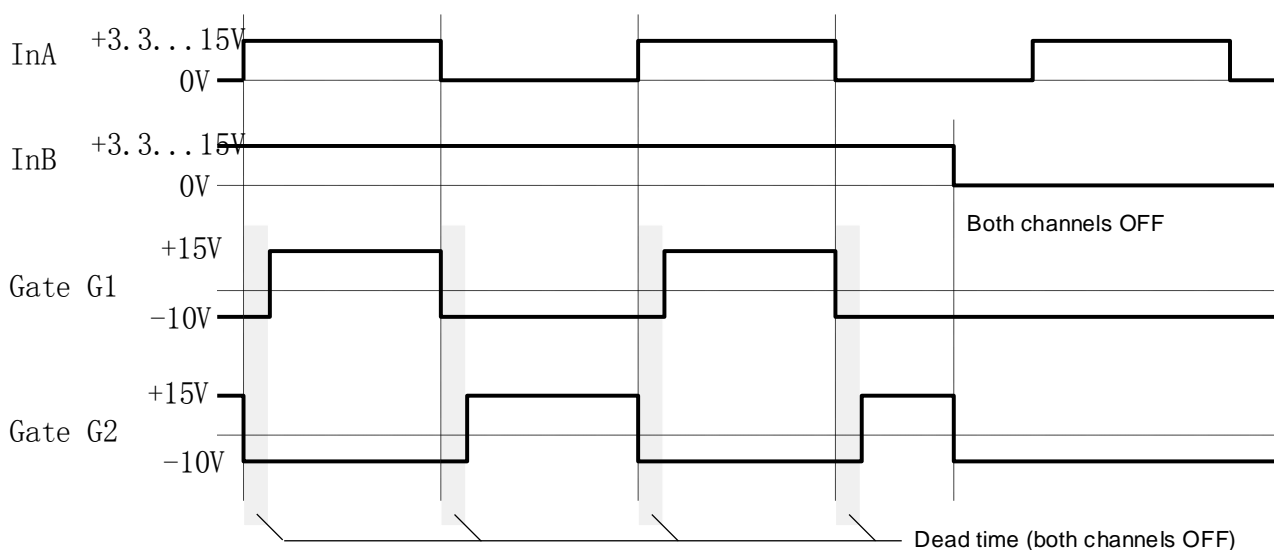


図 6 ハーフブリッジモードの信号

概要及びアプリケーション マニュアル

デッドタイム T_d の値は、次の公式に従い、抵抗 R_m の値によって決定されます (標準の値)。

$$R_m [k\Omega] = 31.5 \cdot T_d [\mu s] + 52.7 \quad \text{ここで、} 0.6 \mu s < T_d < 4.1 \mu s \text{ 及び } 72 k\Omega < R_m < 182 k\Omega$$

INA、INB (チャンネルドライブ入力、PWM など)

INA 及び INB は基本的にドライブ入力ですが、その機能は MOD 入力 (上記を参照) によって異なります。3.3 V から 15 V までの範囲のロジック レベル全体の信号を安全に認識します。両方の入力端子にはシュミット トリガ特性があります (ドライバのデータシート /3/ を参照)。INA または INB における入力信号の任意のエッジによって入力の移行が行われます。

SO1、SO2 (ステータス出力)

出力 SOx はオープンドレイン タイプのトランジスタです。異常な状態が何も検出されない時は、出力のインピーダンスが高くなります。オープンのままの場合、500 μ A の内蔵電流源は、SOx 出力の電圧を約 4 V に上げます。異常状態 (一次側供給の電圧低下、二次側供給の電圧低下、IGBT の短絡または過電流) が検出されると、対応するステータス出力 SOx はローになります (GND に接続される)。

ダイオード D_1 及び D_2 はショットキー ダイオードでなければならず、3.3 V ロジックが使われる場合にのみ使用される必要があります。5 V から 15 V ロジックでは、これらを省略できます。

異常状態の最大 SOx 電流は、ドライバ データシート /3/ に指定される値を超えてはなりません。

両方の SOx 出力を共に接続して、共通の異常信号を提供できます (例: 1 つの位相)。ただし、迅速で高精度な診断を行うために、状態信号を個別に評価することを推奨します。

ステータス情報の処理

- 二次側の異常 (IGBT モジュールの短絡や電源の電圧低下などの検出) が対応する SOx 出力にただちに伝送されます。ブロッキング時間 T_b の経過後、SOx 出力は自動的にリセット (インピーダンスの高い状態に戻る) されます (タイミングの情報については「TB (ブロッキング時間 T_b の調整用の入力)」を参照してください)。
- 一次側の供給低電圧は、両方の SOx 出力に同時に示されます。一次側の低電圧が解消されると、両方の SOx 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。

TB (ブロッキング時間 T_b の調整用の入力)

端子 TB は、抵抗 R_b を GND に接続することにより、ブロッキング時間が設定されることを許可します (図 5 を参照)。次に示す方程式は、望ましいブロッキング時間 T_b (標準的な値) をプログラムするために、ピン TB と GND とを接続する値 R_b を計算するものです。

$$R_b [k\Omega] = 1.0 \cdot T_b [ms] + 51 \quad \text{ここで、} 20ms < T_b < 130ms \text{ であり、} 71k\Omega < R_b < 181k\Omega \text{ です。}$$

$R_b=0\Omega$ を選択することにより、ブロッキング時間を最小の 9 μ s (標準) に設定することもできます。端子 TB をフローティング状態のままにしないでください。

注:TB に安定した電圧を供給することも可能です。次に示す方程式は、望ましいブロッキング時間 T_b (標準的な値) をプログラムするための、TB と GND 間の電圧 V_b の計算に使用できます。

$$V_b [V] = 0.02 \cdot T_b [ms] + 1.02 \quad \text{ここで、} 20 \text{ ms} < T_b < 130 \text{ ms} \text{ であり、} 1.42 < V_b < 3.62 \text{ V} \text{ となります。}$$

二次側コネクタに対する推奨インターフェース回路

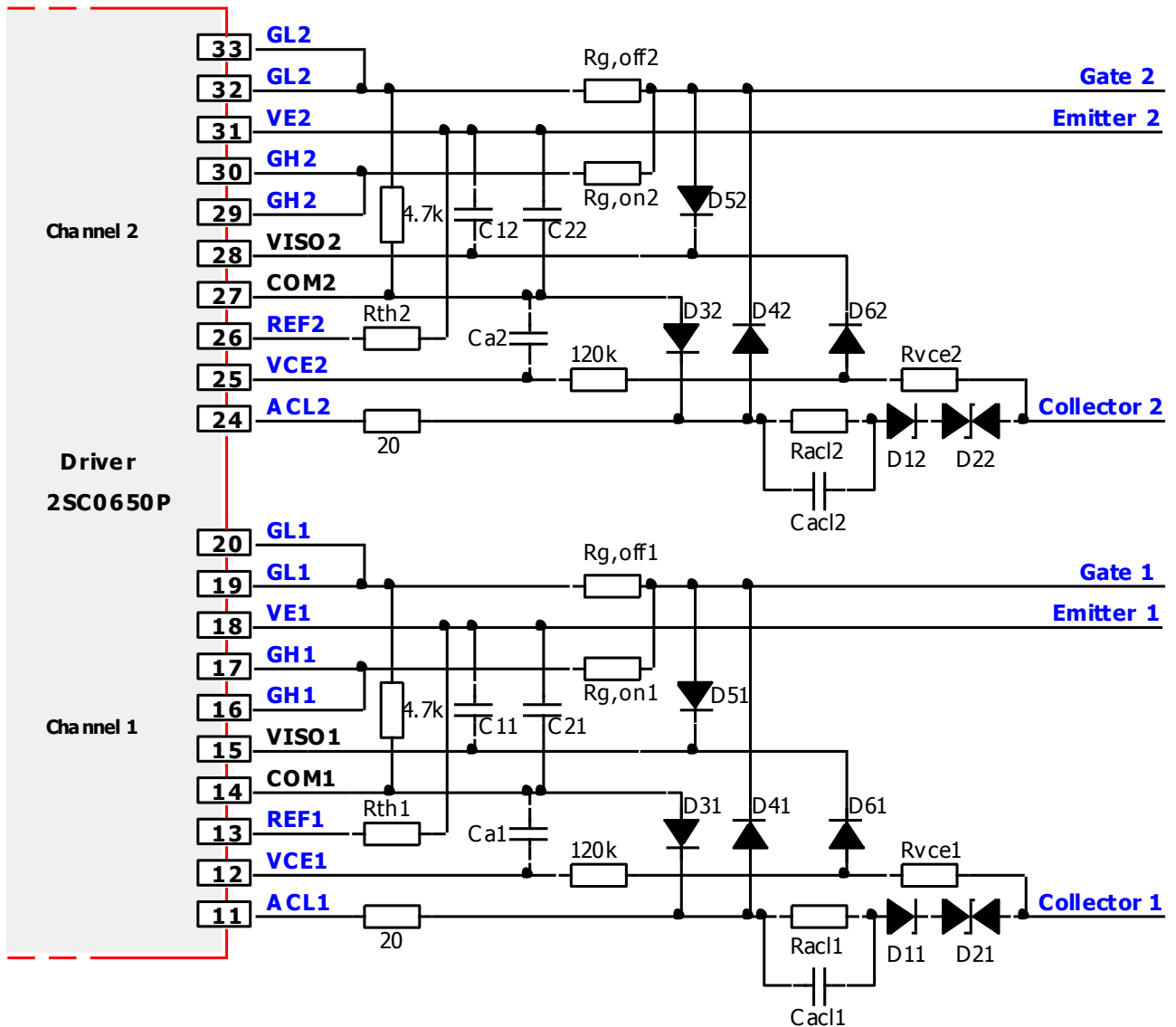


図7 アドバンスド アクティブ クランプを備えた推奨される 2SC0650P のユーザー インターフェース (二次側)

概要及びアプリケーション マニュアル

二次側インターフェースの説明

一般事項

各ドライバの二次側 (ドライバ チャンネル) は次の端子を持つ 10 ピン インターフェース コネクタを備えています (x はドライバ チャンネル 1 または 2 の番号を示します)。

- 1 個の DC/DC 出力端子 VISOx
- 1 個のエミッタ端子 VEx
- 1 個のリファレンス端子 REFx (過電流保護、短絡保護用)
- 1 個のコレクタ センス端子 VCEx
- 1 個のアクティブ クランプ端子 ACLx
- 2 個のターンオン ゲート端子 GHx
- 2 個のターンオフ ゲート端子 GLx

すべての入力と出力は ESD 保護されています。

DC/DC 出力 (VISOx)、エミッタ (VEx) 及び 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 /3/ を参照)。

3 μ C までのゲート電荷を持つパワー半導体は、二次側では追加のコンデンサなしで駆動できます。高ゲート電荷を持つ IGBT または MOSFET では、3 μ C を超える各 1 μ C ゲート電荷に対し、最小値の 3 μ F 外部ブロッキング静電容量を推奨します。ブロッキング コンデンサは、VISOx と VEx (図 7 の C_{1x}) 及び VEx と COMx (図 7 の C_{2x}) の間に配置する必要があります。これらは最小インダクタンスでドライバの端子ピンになるべく近くなるように接続する必要があります。C_{1x} 及び C_{2x} に対し、同一の静電容量値を使用することを推奨します。20V 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。

C_{1x} または C_{2x} の静電容量が 150 μ F を超える場合は、CONCEPT のサポート サービスにお問い合わせください。

VISOx と VEx の間、または VEx と COMx の間には一定の負荷を接続してはいけません。必要な場合は、VISOx と COMx との間に一定の負荷を接続できます。

リファレンス端子 (REFx)

リファレンス端子 REFx は、REFx と VEx の間に配置された抵抗とともに、短絡保護や過電流保護のためにスレッシュホールドを設定することを許可します。REFx ピンでは 150 μ A の定電流が供給されます。

コレクタ センス (Vcex)

IGBT または MOSFET の過電流または短絡を検出できるように、コレクタ センスは図 7 の回路のように 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_{vce_x} を通る 0.6-1 mA の電流を得るために、R_{vce_x} の抵抗値を計測することをお勧めします (たとえば、V_{DC-LINK} に 1.2-1.8M Ω = 1200 V)。R_{vce_x} を通る電流は、1 mA を超えてはいけません。直列接続された抵抗を使

用するのと同様に、高電圧抵抗を使用することもできます。どちらの場合であっても、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} には漏れ電流が極めて小さい、40 V 以上のブロッキング電圧が必要です (たとえば、BAS416)。ショットキー ダイオードは絶対に避けてください。

この機能に関する詳細と応答時間の計測値については、Vce モニタリング / 短絡保護 ページの「15」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/エミッタ間 (ドレイン/ソース間) の電圧が予め設定されたスレッショールドを超えたら、ただちに一部のパワー半導体に電源を入れるために設計された技術です。パワー半導体はその後、リニアな動作を行います。

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) を介した一つのフィードバック パスで構成されます。2SC0650P は CONCEPT のアドバンスド アクティブ クランプをサポートし、ドライバの二次側の ACLx ピンにもフィードバックが行われます: 20Ω 抵抗 (図 7 を参照) の右側の電圧が 1.3 V を超えると、アクティブ クランプの効果を向上させ、TVS の損失を抑えるために、ターンオフ MOSFET が次第にスイッチオフにされます。20Ω 抵抗 (図 7 を参照) の右側の電圧が 20 V (COMx で計測) に達すると、ターンオフ MOSFET は完全にスイッチオフにされます。

図 7 で示す回路を使用することを推奨します。アプリケーションに対し、次のパラメータを適応させる必要があります:

- TVS D_{1x} 、 D_{2x} 。次のように使用してください:
 - 430V までの DC リンク電圧をもつ 600V IGBT を伴う 6 個の 80V TVS。5 個の単方向 TVS P6SMBJ70A と 1 個の双方向 TVS P6SMBJ70CA (Semikron 社製)、または 5 個の単方向 TVS SMBJ70A-E3 と 1 個の双方向 TVS SMBJ70CA-E3 (Vishay 社製) で適切なクランプ結果を得ることができます。
 - 800V までの DC リンク電圧をもつ 1,200V IGBT を伴う 6 個の 150V TVS。5 個の単方向 TVS SMBJ130A-E3 と 1 個の双方向 TVS SMBJ130CA-E3 (Vishay 社製)、または 5 個の単方向 TVS SMBJ130A-TR (ST 社製) と 1 個の双方向 TVS P6SMBJ130CA (Diotec 社製) で適切なクランプ結果を得ることができます。
 - 1,200V までの DC リンク電圧をもつ 1,700V IGBT を伴う 6 個の 220V TVS。5 個の単方向 TVS P6SMB220A と 1 個の双方向 TVS P6SMB220CA (Diotec 社製)、または 5 個の単方向 TVS SMBJ188A-E3 と 1 個の双方向 TVS SMBJ188CA-E3 (Vishay 社製) で適切なクランプ結果を得ることができます。

IGBT モジュールが順方向回復動作を進める場合、逆並列ダイオードのオン期間に TVS チェーンを通るマイナス電流を避けるために、チャンネルごとに少なくとも 1 つの単方向 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)、VEx (15 V) に対し、二次側ドライバのアンダーボルテージまで低下させることがあります。

チェーン内の TVS の数を変更することが可能なことにご注意ください。スレッショールド電圧の合計が同じ場合、アクティブ クランプの効率は、チェーンで使用される TVS の数の増加によって改善されます。また、アクティブ クランプの効率は、使用する TVS の種類 (メーカー等) に依存することにもご注意ください。

- R_{aclx} 及び C_{aclx} : これらのパラメータは、TVS の損失と IGBT の最適化と同様に、アクティブ クランプの効果を示すものです。アプリケーションでの測定に基づいて値を決定することを推奨します。標準的な値は: $R_{aclx} = 0 \dots 150 \Omega$ 及び $R_{aclx} * C_{aclx} = 100 \text{ ns} \dots 500 \text{ ns}$ です。アクティブ クランプの効果を高めるには、 $R_{aclx} = 0 \Omega$ を推奨します。
- D_{3x} 、 D_{4x} 、 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 1A 以上)。

概要及びアプリケーション マニュアル

アドバンスト アクティブ クランプの場合は、20 Ω 抵抗、またはダイオード D_{3x} 、 D_{4x} 、 D_{5x} は必要ですが、アドバンスト アクティブ クランプでない場合は、20Ω 抵抗、またはダイオード D_{3x} 、 D_{4x} の使用を省略できます。

ゲート ターンオン (GHx) 及びターンオフ (GLx) 端子

これらの端子は、ターンオン (GHx) 及びターンオフ (GLx) ゲート抵抗を経由してパワー半導体のゲートに接続できません。追加のダイオードを使用することなく独立した抵抗のターンオン及びターンオフを設定するために、GHx 及び GLx ピンを個別の端子として利用することができます。使用するゲート抵抗の制限値については、ドライバ データシート /3/ を参照してください。GHx 及び GLx の両方の端子は、2 個のピンで利用可能です。これにより、ドライバからホスト PCB への適切な熱放散が行われます。ドライバの冷却は、銅プレートホスト PCB 上の GLx 及び GHx に接続することで促進されます。ただし、GHx 及び GLx ピンを介した追加の熱放散を行わない場合は、ドライバ データシート /3/ に指定される負荷制限を適用します。

ドライバに電源が供給されない場合でも、IGBT/MOSFET ゲートからエミッタ/ソースに低インピーダンスのパスを提供するために、GLx と COMx の間の 4.7k の抵抗 (他の値も可能) が使用される場合があります。GLx とエミッタ端子 VEx との間に、一定の負荷 (抵抗など) を加えてはいけません。

ただし低電圧が供給されている場合に、ドライバによるハーフブリッジでパワー半導体を動作させることは推奨されません。そうしないと V_{ce} の急な上昇によりこれらの IGBT が部分的にオンになってしまう場合があります。

2SC0650P SCALE-2 ドライバの動作の詳細

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提供するための DC/DC コンバータが搭載されています。信号絶縁と電氣的絶縁は、卓越した電力密度、ノイズ耐性、及び信頼性の実現のために新たに開発された平面トランス技術により行われています。平面トランス技術により、EN 50178 への安全な絶縁及びクラス II 保護を一次側及びいずれかの二次側との間に備えています。

本ドライバは安定した電圧供給を必要とします。

電源モニタリング

ドライバの一次側と両方の二次側ドライバ チャンネルには、内蔵低電圧モニタリング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、パワー半導体に負のゲート電圧が送られてオフ状態になり (ドライバがブロックされる)、障害が解消するまで、障害状態が出力 SO1 および SO2 の両方に伝送されます。

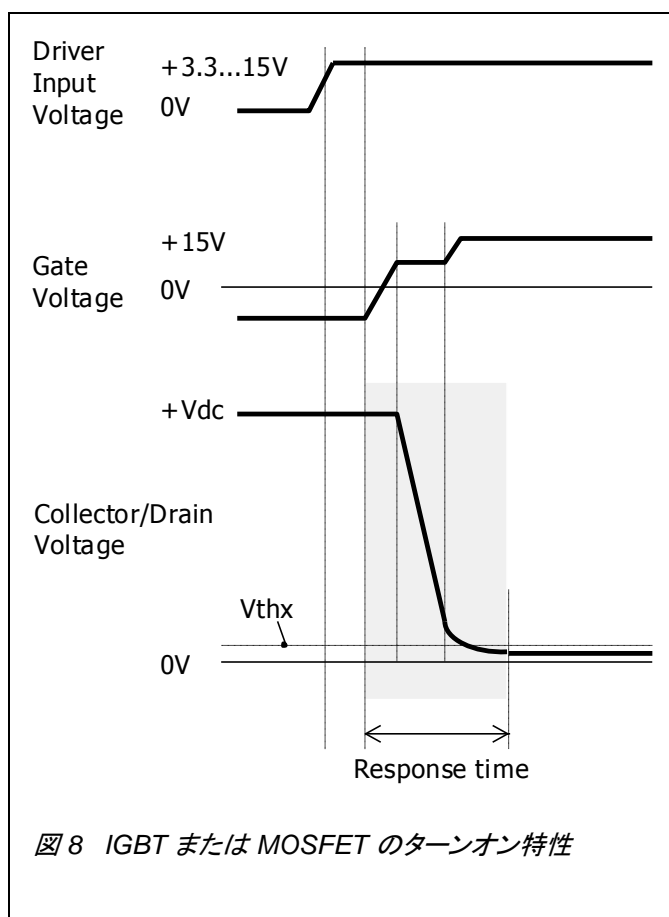
二次側で電源供給の低電圧が発生すると、対応するパワー半導体に負のゲート電圧が送られてオフ状態になり (チャンネルがブロックされる)、障害状態が対応する SOx 出力に伝送されます。ブロッキング時間が経過すると、SOx 出力は自動的にリセット (インピーダンスの高い状態に戻る) されます。

IGBT 及び MOSFET の動作モード

このドライバには 2 つの動作モードがあります:

- 最初のモードはデフォルトの IGBT セットアップで、正の (定電圧) 15 V ターンオン電圧 (標準) 及び二次 (非定電圧) ターンオフ電圧です (図 6 を参照)。
- 2 番目のモードは、特に超高速 MOSFET スwitchングのために設計されています。このモードにはシングルターンオン電圧のみが組み込まれています。ターンオフ電圧は 0 V に設定されています。この MOSFET モードは二次側端子 COMx および VEx の接続によって有効になります。2SC0650P ドライバを MOSFET モードで使用する場合は、www.IGBT-Driver.com/go/app-note のアプリケーション ノート AN-1101 /4/ を参照してください。

V_{ce} モニタリング / 短絡保護



2SC0650P ドライバの各チャンネルには V_{ce} モニタリング回路が搭載されています。推奨される外部回路を図 7 に示します。抵抗 (図 7 の R_{thx}) は、ターンオフ スレッシュホールドを規定するための要素として使用されます。R_{thx} を通る電流の電圧は 150μA (標準) です。約 10 V のレベルのスレッシュホールドを選択することを推奨します (R_{thx} 値はおおよそ 68kΩ)。この場合、ドライバは短絡に対する IGBT の安全な保護を行います。過電流は保護しません。過電流保護の優先タイミングは低くされているので、ホスト コントローラで実現することを推奨します。

2SC0650P ができるだけユニバーサルに適用されるようにするために、コンデンサ C_{ax} の応答時間はドライバには組み込まれておらず、外部に接続する必要があります。

応答時間の間、V_{ce} モニタリング回路は非アクティブです。応答時間は、パワー半導体がターンオンになり、コレクタ/ドレインの電圧が計測されるまでの経過時間です (図 8 を参照)。

IGBT コレクタ電圧とエミッタ電圧はそれぞれ個別に測定されます。ターンオン時、応答時間の後、V_{ce} をチェックして短絡と過電流を検知します。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のスイッチをオフにします。異常な状態は、影響を受けるチャンネル

の対応する SOx 出力に直ちに転送されます。パワー半導体はオフ状態 (動作なし) で保持され、ブロッキング時間 T_b がアクティブな間、異常はピン SOx に示されます。

ブロッキング時間 T_b は、各チャンネルに対して個別に適用されます。T_b は、V_{ce} が応答時間の範囲外にある V_{ce} 監視回路のスレッシュホールドを超えるとすぐに開始します。

応答時間のコンデンサ C_{ax} 値は、望ましい応答時間を設定するために、次に示す表で決定されます (R_{VceX}=1.8MΩ、DC リンク電圧 V_{DC-LINK} > 550 V):

概要及びアプリケーション マニュアル

C_{ax} [pF]	R_{thx} [k Ω]/ V_{thx} [V]	応答時間 [μ s]
0	43 / 6.45	1.2
15	43 / 6.45	3.2
22	43 / 6.45	4.2
33	43 / 6.45	5.8
47	43 / 6.45	7.8
0	68 / 10.2	1.5
15	68 / 10.2	4.9
22	68 / 10.2	6.5
33	68 / 10.2	8.9
47	68 / 10.2	12.2

表 1 静電容量 C_{ax} 及び抵抗 R_{thx} に応じた標準的な応答時間

ホスト PDB の寄生容量が応答時間に影響を及ぼすことがあるため、これを最終設計で計測することを推奨します。使用中のパワー半導体の短絡期間として許可される最大値よりも小さい応答時間を定義することが重要です。

550 V より低い DC リンク電圧値と、より高いスレッシュホールド電圧値 V_{thx} のいずれか一方または両方により応答時間が増加することに注意してください。応答時間は低いスレッシュホールド電圧値では少なくなります。

センス ダイオードによるデサチュレーション保護

2SC0650P にセンス 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、www.IGBT-Driver.com/go/app-note にあるアプリケーション ノート AN-1101 /4/ を参照してください。

2SC0650P の並列接続

2SC0650P ドライバの並列接続が必要な場合は、www.IGBT-Driver.com/go/app-note でアプリケーション ノート AN-0904 /5/ を参照してください。

3 レベルまたはマルチレベルのトポロジ

2SC0650P を 3 レベルまたはマルチレベルのトポロジで使用する場合は、www.IGBT-Driver.com/go/app-note にあるアプリケーション ノート AN-0901 /6/ を参照してください。

2SC0650P のその他のアプリケーション サポート

2SC0650P ドライバで使用する追加のアプリケーション サポートに関する詳細は、www.IGBT-Driver.com/go/app-note にあるアプリケーション ノート AN-1101 /4/ を参照してください。

参考文献

- /1/ 「Smart Power Chip Tuning (スマートパワーチップのチューニング)」、Bodo's Power Systems、2007 年 5 月
- /2/ 「Description and Application Manual for SCALE Drivers (SCALE ドライバの説明及びアプリケーション マニュアル)」、CONCEPT
- /3/ 「Data sheets SCALE-2 driver core 2SC0650P (SCALE-2 ドライバ コア 2SC0650P データ シート)」、CONCEPT
- /4/ アプリケーション ノート AN-1101:アプリケーションと SCALE-2 ゲートドライバ コア、CONCEPT
- /5/ アプリケーション ノート AN-0904:SCALE-2 ゲートドライバ コアの直接並列接続、CONCEPT
- /6/ アプリケーション ノート AN-0901:SCALE-2 IGBT ドライバによるマルチレベル コンバータ トポロジを制御するための方法、CONCEPT

注:これらのドキュメントはインターネット上でご覧頂けます: www.IGBT-Driver.com/go/papers

概要及びアプリケーション マニュアル

情報源:SCALE-2 ドライバ データシート

CONCEPT は、ほとんどすべてのアプリケーションの要求に対応するパワー 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ウェブ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.IGBT-Driver.com

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、CONCEPT またはお客様の CONCEPT セールス パートナーにお尋ねください。

CONCEPT 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 20 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

CONCEPT 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.IGBT-Driver.com/go/support

品質

高品質を提供する責務は CT-Concept Technologie AG 社是の中核を成しています。当社の品質管理システムは製品開発から製造そして引き渡しまでの全課程をカバーしています。SCALE-2 シリーズのドライバは ISO9001:2000 品質基準に適合します。

免責条項

データシートにはデバイスの仕様が記されていますが、デバイスが特定の特性を保証するものではありません。引き渡し、性能、適合性に関して、明示的または黙示的かを問わず、いかなる保証もしていません。

CT-Concept Technologie AG は、いつでも事前の通告なしでその技術的データ及び製品仕様に変更を加える権利を有しています。CT-Concept Technologie AG の引き渡しに関する一般的な利用条件が適用されます。

注文情報

CT-Concept Technologie AG の引き渡しに関する一般的な利用条件が適用されます。

型式指定

概要

2SC0650P2A0-17	デュアルチャネル SCALE-2 ドライバ コア (コネクタ ピンの長さ:2.54mm)
2SC0650P2C0-17	デュアルチャネル SCALE-2 ドライバ コア (コネクタ ピンの長さ:5.84mm)

製品のホームページ:www.IGBT-Driver.com/go/2SC0650P

ドライバの品名体系については www.IGBT-Driver.com/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:

直接リンク:www.IGBT-Driver.com/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.IGBT-Driver.com

メーカー

CT-Concept Technologie AG
 Intelligent Power Electronics
 Renferstrasse 15
 CH-2504 Biel-Bienne
 Switzerland

電話 +41 - 32 - 344 47 47
 ファックス +41 - 32 - 344 47 40

電子メール Info@IGBT-Driver.com
 インターネット www.IGBT-Driver.com

© 2009...2012 CT-Concept Technologie AG - Switzerland.
 当社は事前の通告なしで任意の技術的変更を加える権利を有しています。

All rights reserved.
 版 2014-03-04