

2SC0108T2Dx-xx 概要及びアプリケーション マニュアル

デュアル チャンネル式の超小型低価格 SCALE-2 ドライバ コア

概要

新しい低価格の SCALE-2 デュアルドライバ コア 2SC0108T2Dx-xx は、かつてない小型化を実現した、幅広い分野に適用できる製品です。ドライバは高い信頼度が要求されるユニバーサルなアプリケーションのために設計されました。2SC0108T2Dx-xx は、最大 650 V (2SC0108T2Dx-07) または 1200V (2SC0108T2Dx-12) までの標準の IGBT モジュールのすべてを駆動します。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ーもサポートされています。

2SC0108T2Dx-xx は、基板上的実装面積が 45 x 34.3 mm、最大挿入高さが 16 mm であり、工業アプリケーションで利用可能な製品の中では最もコンパクトなドライバ コアです。挿入領域が限られていても、効率的にその領域を利用することができます。

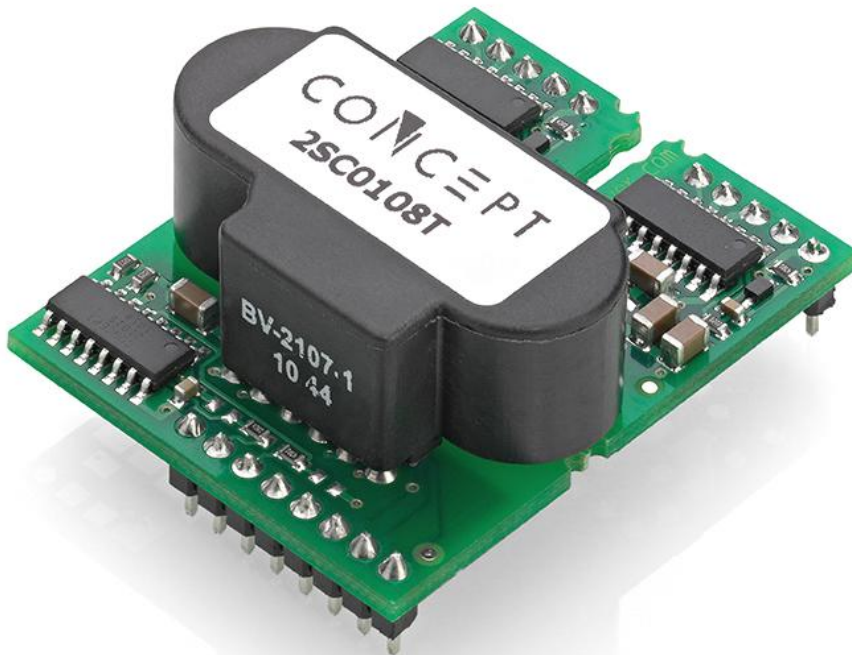


図 1 2SC0108T2Dx-xx ドライバ コア

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

目次

概要.....	1
目次.....	2
ドライバの概要.....	4
機械的寸法.....	5
ピン名称	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.....	7
MOD (モード選択).....	8
INA、INB (チャンネルドライブ入力、PWM など)	8
SO1、SO2 (ステータス出力).....	9
TB (ブロッキング時間 T_b を調整するための入力).....	9
二次側コネクタに推奨されるインターフェイス回路	10
二次側インターフェイスの説明.....	10
一般事項	10
エミッタ端子 (VEx).....	11
アクティブ クランプ (ACLx).....	11
抵抗付きコレクタ センス (VCEx).....	11
センス ダイオード付きのデサチュレーション保護.....	13
$V_{ce,sat}$ 検出の無効化.....	14
ゲート ターンオン (GHx) およびターンオフ (GLx) 端子	15
2SC0108T2Dx-xx SCALE-2 ドライバの動作の詳細	15
電源及び電氣的絶縁.....	15
電源モニタリング	15
2SC0108T2Dx-xx 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
2SC0108T2Dx-xx の追加のアプリケーション サポート	16
文献.....	16
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	17
技術サポート.....	17
品質.....	17
免責条項	17

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

注文情報	18
その他の製品に関する情報	18
メーカー	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

2SC0108T2Dx-xx は、CONCEPT の最新 SCALE-2 チップセット /1/ を搭載した低価格のドライバ 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 ドライバを設計するのに必要となる主要な機能を実装した特定用途向け集積回路 (ASIC) のセットです。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。

2SC0108T2Dx-xx は、汎用ドライブ、UPS、太陽光コンバータ、および自動車アプリケーションなど、低～中電力のデュアル チャンネル IGBT アプリケーションに対応しています。2SC0108T2Dx-xx は完全なデュアルチャンネル IGBT ドライバコアで構成され、絶縁 DC/DC コンバータ、短絡保護、アドバンスト アクティブクランプ および電源電圧監視機能を搭載しています。

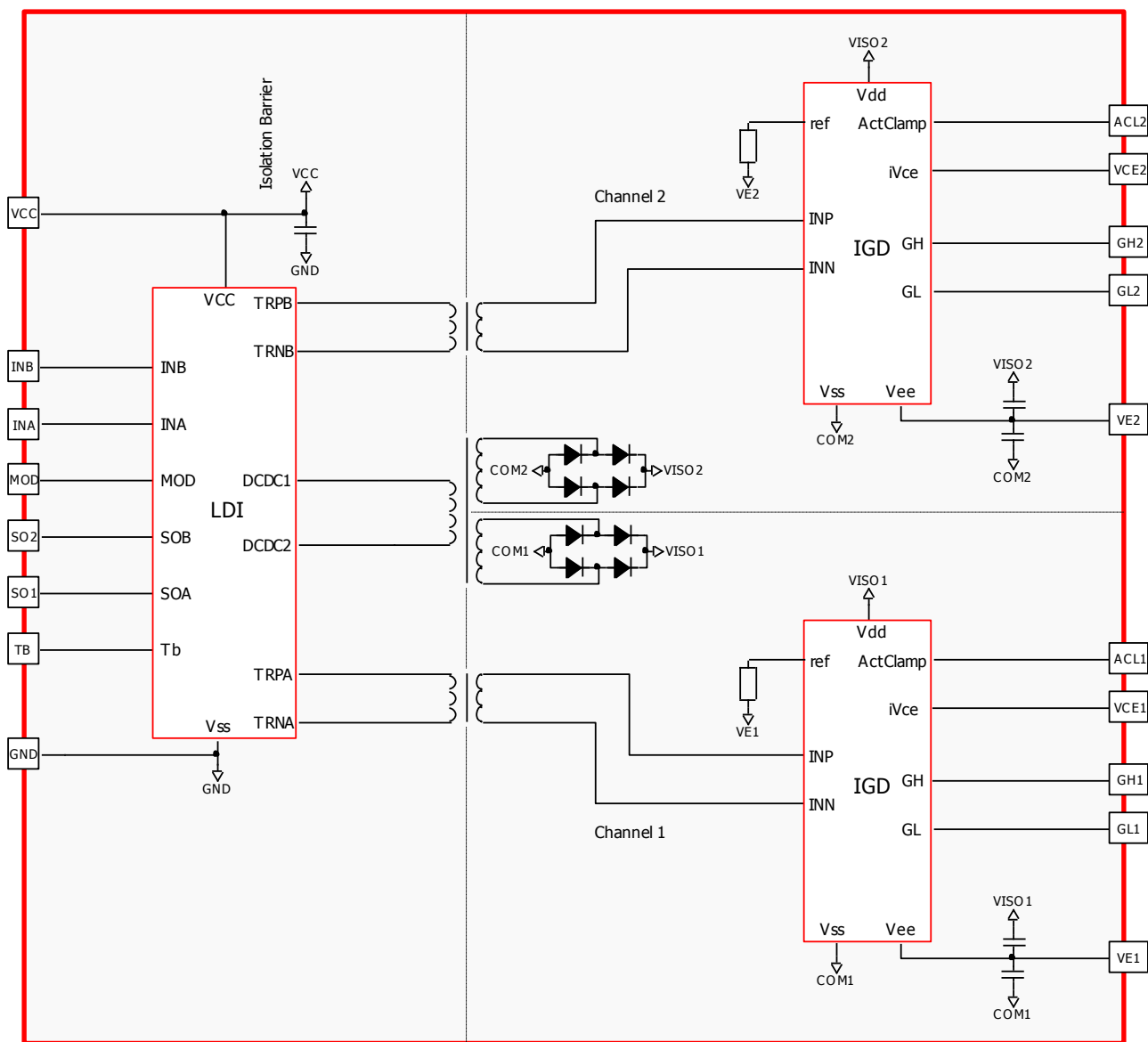
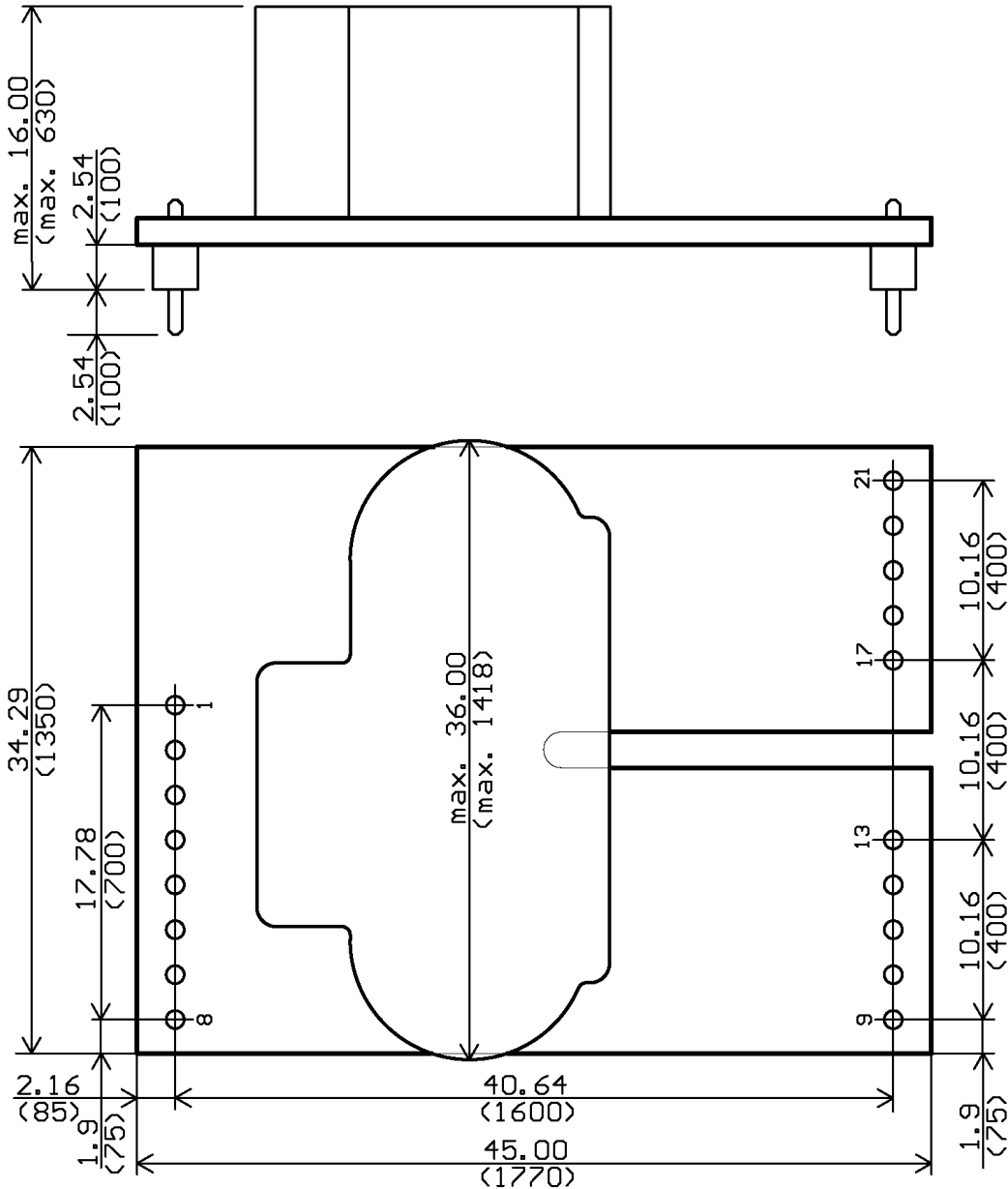


図2 ドライバコア 2SC0108T2Dx-xx のブロック図

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



mm
(mil)

図3 2SC0108T2Dx-xx の構造図

一次側および二次側のピン グリッドは 2.54 mm (100 mil) で、ピンの断面積は 0.64 mm x 0.64 mm です。基板の外形寸法は 34.3 mm x 45 mm です。ドライバの高さは、ピン本体の底面から実装後の PCB の最上部までを計測した場合、最大で 16 mm です。

推奨される半田パッドの直径: \varnothing 2 mm (79 mil)

推奨されるドリル穴の直径: \varnothing 1 mm (39 mil)

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

ピン名称

ピン No. と名称

機能

一次側

1	GND	グラウンド
2	INA	信号入力 A; GND に対する非反転入力
3	INB	信号入力 B; GND に対する非反転入力
4	VCC	電源電圧; 一時側に対して 15V 電源
5	TB	ブロッキング時間を設定
6	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、障害時には低インピーダンスにプルダウン
7	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、障害時には低インピーダンスにプルダウン
8	MOD	モード選択 (ダイレクト/ハーフブリッジ モード)

二次側

9	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ハイにプルアップ
10	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
11	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ローにプルダウン
12	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のままにする
13	VCE1	V_{ce} センス チャンネル 1; 抵抗回路を通して IGBT コレクターに接続
14	Free	
15	Free	
16	Free	
17	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ハイにプルアップ
18	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
19	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ローにプルダウン
20	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のままにする
21	VCE2	V_{ce} センス チャンネル 2; 抵抗回路を通して IGBT コレクターに接続

注: 「フリー」に指定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(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

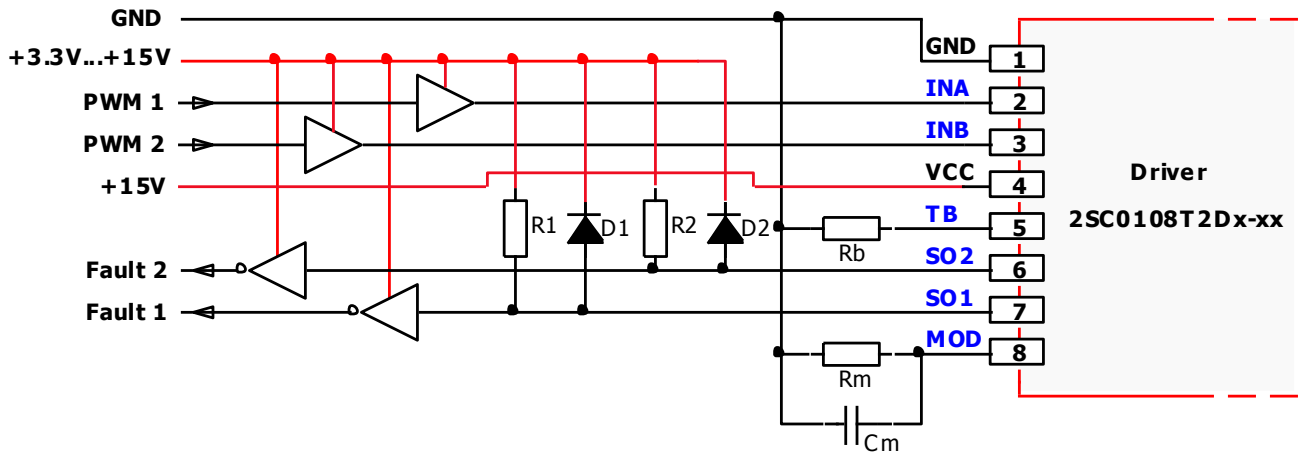


図 4 推奨される 2SC0108T2Dx-xx (一次側) のユーザー インターフェイス

一次側インターフェイスの説明

一般事項

2SC0108T2Dx-xx の一次側インタフェースは非常にシンプルで簡単に使用できます。

ドライバの一次側は次の端子を持つ 8 ピン インターフェイス コネクタを備えています。

- 電源端子 1 個
- ドライブ信号入力 2 個
- ステータス出力 (障害が返される) 2 個
- モード選択入力 (ハーフブリッジ/ダイレクトモード) 1 個
- ブロッキング時間設定用の入力 1 個

すべての入力は 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の特性を持っています。

VCC 端子

ドライバはインターフェイス コネクタ上に 1 つの VCC 端子を備えています。これは、一次側エレクトロニクス、および二次側に 15 V を供給する DC-DC コンバータを提供します。

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

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

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 トポロジーでは、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せん。

ハーフブリッジ モード

MOD 入力を抵抗 $71k < R_m < 181k$ を使用して GND に接続すると、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 と INB には次の機能があります。すなわち、INA はドライブ信号入力、INB はイネーブル入力として動作します (図 5 を参照)。INA の立ち上がりおよび立ち下がりエッジのそれぞれのデッドタイム間の偏差を低減するため R_m と並列でコンデンサ $C_m = 22nF$ を配置することを推奨します。

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。

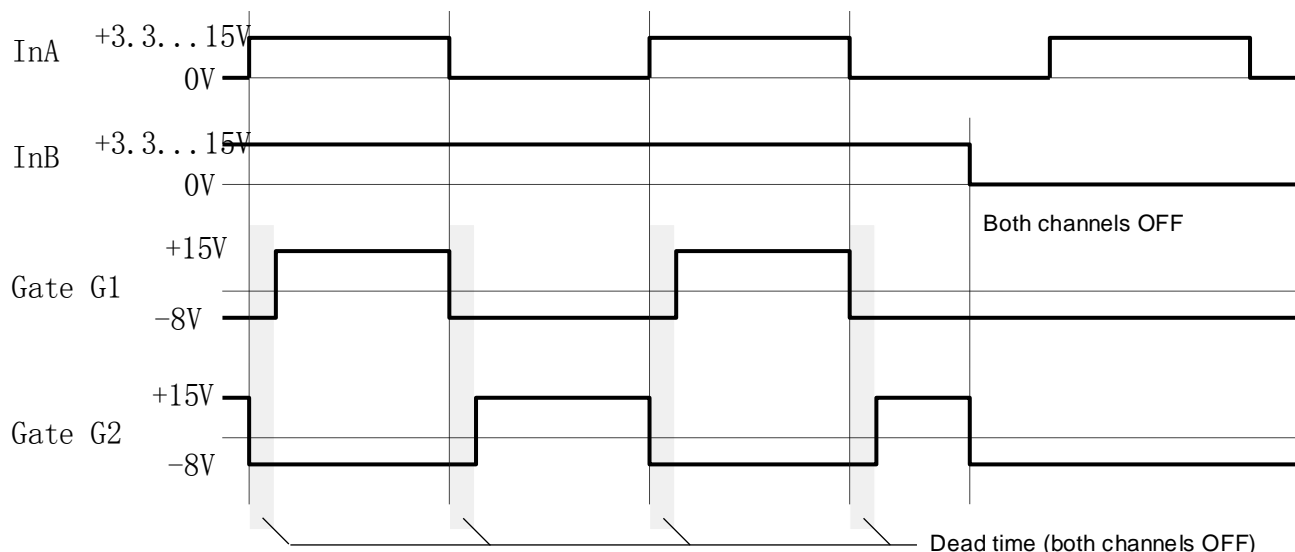


図5 ハーフブリッジ モードの信号

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 (標準値):

$$R_m [k\Omega] = 33 \cdot T_d [\mu s] + 56.4 \quad \text{ここで、} 0.5\mu s < T_d < 3.8\mu s \text{ かつ } 73k\Omega < R_m < 182k\Omega$$

INA、INB (チャンネルドライブ入力、PWM など)

INA および 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。これらは、3.3 V ~ 15 V 間の全ロジックレベル範囲の信号を安全に認識します。どちらの入力端子もシュミットトリガの特性

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

を持っています (ドライバ データ シート /3/ を参照してください)。入力の移行は、INA または INB の入力信号のエッジでトリガされます。

SO1、SO2 (ステータス出力)

出力 SO_x は、オープンドレインのトランジスタです。障害が検出されない場合、出力はハイ インピーダンスです。500 μ A の内蔵電流源をオープンのままにすると、SO_x 出力の電圧は約 4V にプルされます。障害 (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、対応するステータス SO_x はロー (GND に接続) になります。

ダイオード D₁ および D₂ はショットキー ダイオードとし、3.3 V ロジックを使用する場合のみ使用しなければなりません。5V...15V ロジックの場合は省略することができます。

障害時の最大 SO_x 電流は、ドライバ データ シート /3/ に指定された値を超えてはなりません。

両方の SO_x 出力を接続し、共通の障害信号を供給することができます (例えば 1 つの位相に対して)。ただし、迅速で正確な診断を実行するには、ステータス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

- 二次側の障害 (IGBT モジュールの短絡または供給低電圧の検出) は、即座に対応する SO_x に伝送されます。ブロッキング時間 T_b が経過した後、SO_x 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 (タイミング情報については「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、両方の SO_x 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 SO_x 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 を調整するための入力)

端子 TB では、抵抗 R_b を GND に接続することによってブロッキング時間 T_b を設定することができます (図 4 を参照)。次の方程式は、必要なブロッキング時間 T_b (標準値) を設定するためにピン TB と GND の間で接続される R_b の値を計算します。

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

また、ブロッキング時間は R_b=0 Ω を選択することによって最小 9 μ s (標準) に設定することもできます。端子 TB は、フローティング状態のままにしないでください。

注: また、TB に安定した電圧を供給することも可能です。次の方程式は、必要なブロッキング時間 T_b (標準値) を設定するためのピン TB と GND の電圧 V_b を計算します。

$$V_b [V] = 0.02 \cdot T_b [ms] + 1.02 \quad \text{ここで } 20ms < T_b < 130ms \text{ かつ } 1.42 < V_b < 3.62V$$

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

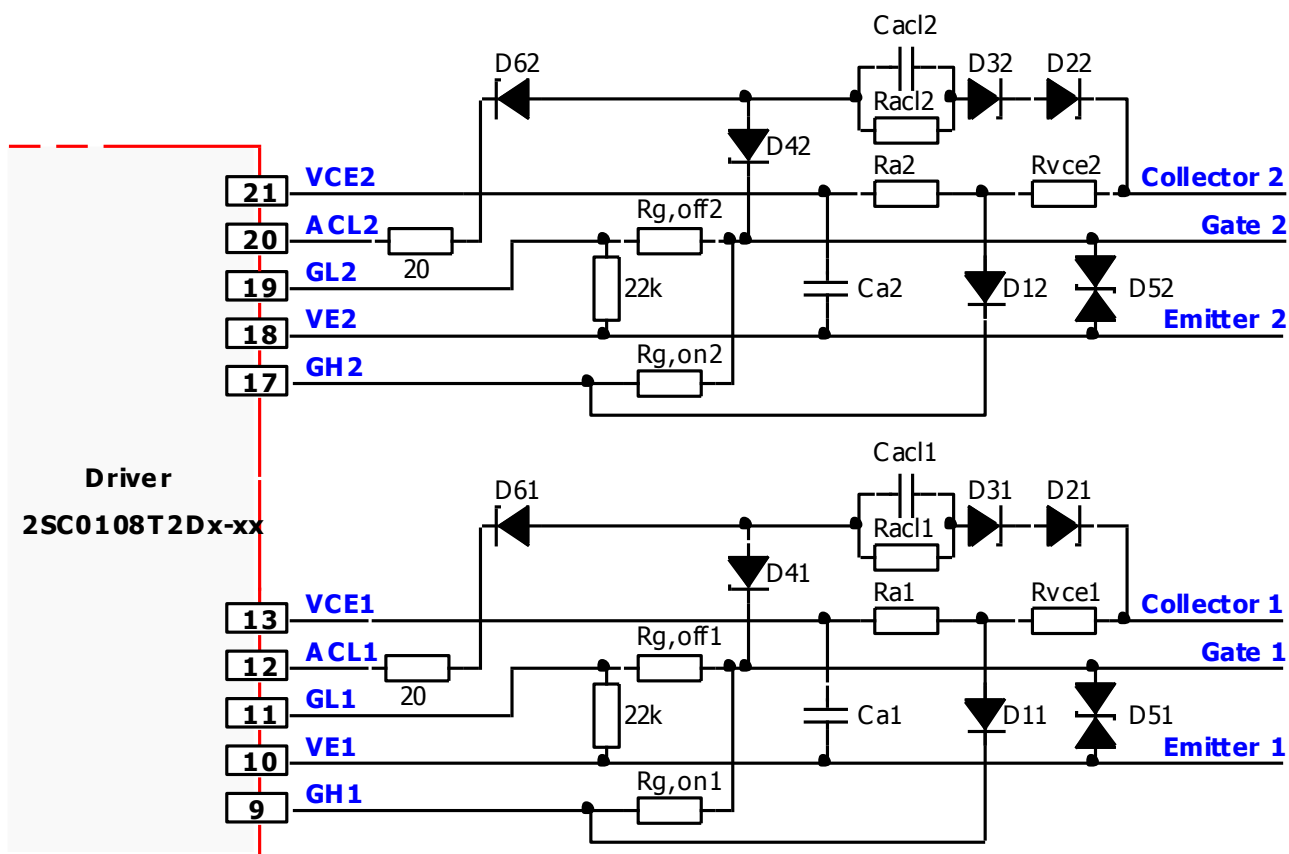


図 6 推奨される 2SC0108T2Dx-xx (二次側) のユーザー インターフェイス

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は次の端子を持つ 5 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)。

- エミッタ端子 VEx 1 個
- アクティブ クランプ端子 ACLx 1 個
- コレクタ センス端子 VCEx 1 個
- ターンオン ゲート端子 GHx 1 個
- ターンオフ ゲート端子 GLx 1 個

すべての入力は 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)

エミッタ端子 (VEx)

エミッタ端子は図 6 に示す回路に示すように、IGBT の補助のエミッタに接続しなければなりません。

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) 電圧が予め設定したスレッショールドを超えるとすぐにパワー半導体を一部ターンオンさせる技術です。その後パワー半導体の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。2SC0108T2Dx-xx は CONCEPT の アドバンスト 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行われます。20Ω 抵抗の右側の電圧 (図 6) が 1.3 V を超えると、アクティブ クランプが効果的になり、TVS での損失を抑えるためターンオフ MOSFET が漸次オフになります。20Ω レジスタ (図 6 を参照) 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次のパラメータを適用しなければなりません。

- TVS D_{2x} 、 D_{3x} 。以下を使用することを推奨します。
 - DC リンク電圧が最大 430 V の 600V IGBT を備えた 6 個の 80V TVS。Semikron 製の 6 つの単方向 TVS P6SMBJ70A あるいは Vishay 製の 6 つの単方向 TVS SMBJ70A-E3 を使用することで良好なクランプ結果が得られます。
 - DC リンク電圧が最大 800 V の 1200V IGBT を備えた 6 個の 150V TVS。Vishay 製の 6 つの単方向 TVS SMBJ130A-E3、あるいは ST 製の 6 つの単方向 TVS SMBJ130A-TR を使用することで良好なクランプ結果が得られます。絶対最大定格 (ドライバ データ シート /3/ を参照) における最大動作電圧を超えない場合 (たとえば NPC2 などの特定の 3 レベルトポロジ) は、1200V IGBT は 2SC0108T2Dx-12 または 2SC0108T2Dx-07 によってのみ駆動できることに注意してください。

双方向 TVS の使用は必須ではありません。

チェーン中の TVS の数を変更することができることに注意してください。アクティブ クランプの効率は、スレッショールド電圧の合計が同じ値のままであれば、チェーン内で使用される TVS の数を増やすことで改善することができます。また、アクティブ クランプの効率は使用される TVS のタイプ (たとえばメーカー) に大きく依存することに注意してください。

- R_{aclx} および C_{aclx} : これらのパラメータによって、TVS と IGBT の損失およびアクティブ クランプの有効性を最適化することができます。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、 $R_{aclx}=0\dots150\Omega$ および $R_{aclx} * C_{aclx}=100ns\dots500ns$ です。アクティブ クランプの効果を向上するには、 $R_{aclx}=0\Omega$ が推奨されます。
- D_{4x} : スタンドオフ電圧が 33 V (アプリケーションに応じてピーク電流 > 15 A) の TVS ダイオードを Vishay、ST、Fairchild 各社の SMBJ33A または Diotec 社の P6SMBJ33A として使用することを推奨します。
- D_{6x} : スタンドオフ電圧が >60V (アプリケーションに応じてピーク電流 > 1 A) の TVS ダイオードを Vishay、ST、Fairchild 各社の SMAJ70A または Diotec 社の P4SMAJ70A として使用することを推奨します。

アドバンスト アクティブクランプを使用する場合は、20Ω 抵抗とダイオード D_{4x} および D_{6x} を省略してはなりません。アドバンスト アクティブクランプを使用しない場合は、20Ω 抵抗とダイオード D_{4x} および D_{6x} は省略することができます。

抵抗付きコレクタ センス (VCEx)

IGBT または MOSFET の短絡を検出するため、2SC0108T2Dx-xx の各チャンネルのコレクタ センスを図 6 または 7 に示す回路を使用して IGBT コレクタまたは MOSFET ドレインに接続しなければなりません。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

IGBT オフ状態では、ドライバの内部 MOSFET は、ピン VCE_x をピン COM_x に接続されます。続いて、コンデンサ C_{ax} は、マイナスの供給電圧に事前充電/放電されます。これは VEx で約 -8 V に換算されます (左の図 7 の赤い円)。この時電流は、抵抗回路およびダイオード BAS416 を通じてコレクタ (図 7 の青い円) から GHx に流れます。電流は抵抗チェーンによって制限されます。

R_{vce_x} に約 I_{Rvce_x}=0.6-1mA の電流が流れるようにするため、R_{vce_x} の抵抗値のディメンションを設定することを推奨します (例: V_{DC-LINK}=400V の場合は 400 ~ 650 kΩ)。R_{vce_x} を通る電流は 1mA を超えてはなりません。直列接続された抵抗のほか、高電圧抵抗も使用することができます。いずれの場合も、アプリケーションに必要な最小浴面距離を考慮しなければなりません。

基準スレッシュホールドは内部的に 9.3V に設定されます。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度は低いため、ホスト コントローラ内で実現することを推奨します。

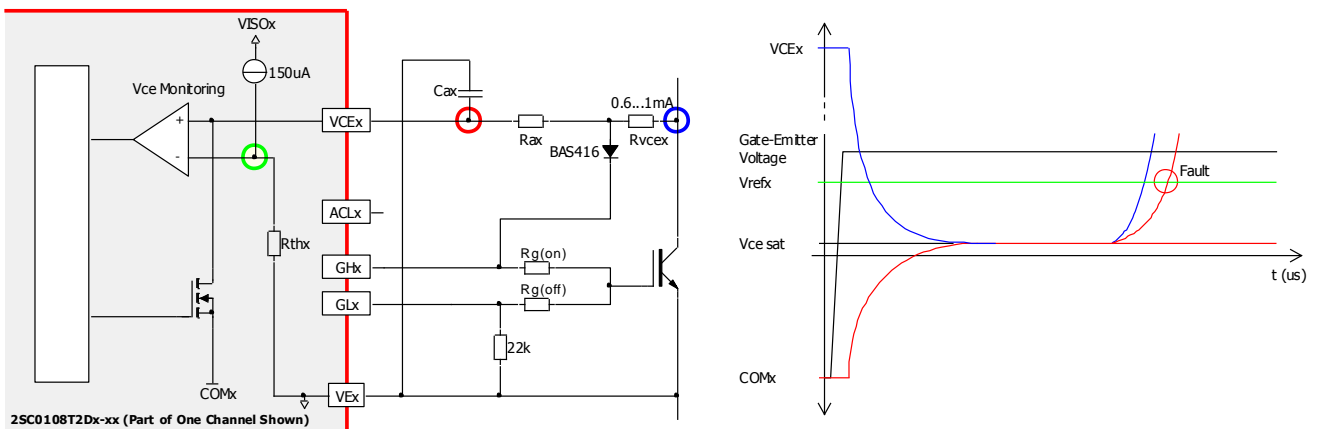


図7 抵抗付きの V_{ce} デサチュレーション保護

IGBT ターンオンおよびオン状態では、ドライバの内部 MOSFET はオフになります。V_{ce} が低下すると (図 7 の青いカーブ)、C_{ax} は COM_x 電位から IGBT 飽和電圧 (図 7 の中の赤いカーブ) まで充電されます。C_{ax} を充電するのに必要な時間は、DC バス電圧、抵抗 R_{ax} の値、およびコンデンサ C_{ax} に依存します。応答時間の間、V_{ce} 監視回路は無効になります。応答時間とは、パワー半導体のターンオンから、コレクタ電圧が測定されるまでに経過した時間のことです。これは短絡時間に対応します。

600 V および 650 V の IGBT の場合、R_{ax}=62kΩ に設定することを推奨します。抵抗 R_{vce_x} を通る電流が I_{Rvce_x} = 0.6-1mA の範囲にある場合の C_{ax} と応答時間の関係を表 1 に示します。

C _{ax} [pF]	応答時間 (標準値) [μs]
0	1.0
15	2.3
22	2.9
27	3.4
33	3.9
39	4.5

表 1 600 V および 650 V の IGBT に対する C_{ax} の関数としての応答時間 (R_{ax}=62kΩ)

1200V IGBT は、絶対最大定格 (ドライバ データ シート /3/ を参照) における最大動作電圧を超えない場合のみ (たとえば NPC2 などの特定の 3 レベルトポロジー)、2SC0108T2Dx-12 または 2SC0108T2Dx-07 によって使用できますが、これは R_{ax} = 120kΩ に設定することを推奨します。R_{vce_x} = 1.8MΩ の場合に設定される応答時間 (標準値) と C_{ax} の値の関係を表 2 に示します。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

C _{ax} [pF]	応答時間 (標準値) [μs]
0	1.4
15	4.5
22	5.9
33	8.2
47	11.2

表 2 1200V IGBT (R_{ax}=120kΩ、R_{vce}=1.8MΩ、V_{DC-LINK}>550V) に対する C_{ax} の関数としての応答時間

ホスト PCB 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。応答時間は、パワー半導体の最大許容短絡時間よりも短くなるように規定することが重要です。

応答時間は、通常 DC リンク電圧が低くなると増大します。

図 6 のダイオード D_{1x} 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 ダイオードの使用は絶対に避けてください。

コンポーネント C_{ax}、R_{ax}、および D_{1x} は、ドライバにできるだけ近づけて配置しなければなりません。大きなコレクタ - エミッタ ループも避けてください。

短絡障害が検出された場合、ドライバは対応するパワー半導体をオフにします。障害状態は、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の状態 (非電導) 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 SOx の障害が表示されます。

ブロッキング時間 T_b は、各チャンネルに対して個別に適用されます。障害が検出されるとすぐに T_b が開始します。

センス ダイオード付きのデサチュレーション保護

2SC0108T2Dx-xx はまた、図 8 に示す高電圧ダイオードによるデサチュレーション保護も持っています。ただし、高電圧ダイオードを使用する場合は、抵抗を使用する場合と比べていくつかのデメリットがあります。

- コレクタ - エミッタ電圧の変化率 dv_{ce}/dt に関連するコモン モード電流: 高電圧ダイオードには大きな接合入力容量 C_j があります。これらの容量を dv_{ce}/dt と組み合わせることで、コモン モード電流 I_{com} が測定回路内を流れるようになります。
$$I_{com} = C_j \cdot \frac{dv_{ce}}{dt}$$
- 価格: 高電圧ダイオードは標準の 0805/150 V や 1206/200 V SMD 抵抗よりも高額です。
- 入手性: 標準の厚膜抵抗は、市場で入手するのが比較的簡単です。
- 耐久性の限界: 反応時間は、V_{ce} レベルが低下しても増大しません。したがって、IGBT 温度の上昇、高いコレクタ電流値、共振スイッチまたは位相シフト PWM により誤ってトリガが発生する可能性があります。その結果、IGBT の使用が制限を受ける場合があります。コレクタ電流が定格電流の 2 倍未満の値に制限されるか、短絡に耐える能力が低下する可能性があります。

IGBT のオフ状態では、D_{4x} (および R_{ax}) は VCEx ピンを COMx 電位に設定し、コンデンサ C_{ax} は、マイナスの供給電圧に充電/放電されます。これは VEx で約 -8 V に換算されます。IGBT ターンオン時に、コンデンサ C_{ax} は R_{ax} を通じて充電されます。IGBT コレクタ - エミッタ電圧がこの限界を下回ると、C_{ax} の電圧は高電圧ダイオード D_{1x} および D_{2x} により制限されます。C_{ax} の電圧は以下により計算されます:

$$V_{Cax} = V_{CEsat} + V_{F(D1x)} + V_{F(D2x)} + (330\Omega \cdot \frac{(15V - V_{CEsat} - V_{F(D1x)} - V_{F(D2x)})}{(R_{ax} + 330\Omega)})$$

内部的に 9.3V に設定される基準電圧 V_{refx} は、V_{cax} よりも大きくなければなりません。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

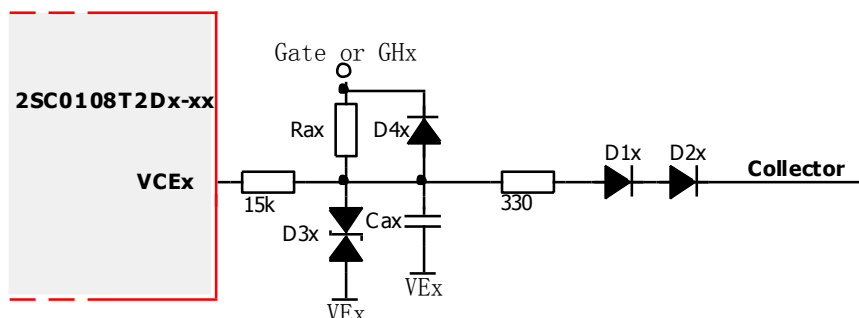


図8 推奨されるセンス ダイオード付きのデサチュレーション保護回路 (図に示す 1 つのチャンネル)

抵抗 R_{ax} の値は、ターンオン時の必要な応答時間 T_{ax} を計算する次の方程式によって計算することができます。

$$R_{ax} [k\Omega] \approx \frac{1000 \cdot T_{ax} [\mu s]}{C_{ax} [pF] \cdot \ln\left(\frac{15V + |V_{GLx}|}{5.7V}\right)}$$

V_{GLx} は、ドライバ出力のターンオフ電圧の絶対値です。これはドライバ ロードに依存し、ドライバ データ シート /3/ に記載されています。

推奨されるコンポーネント $D_{D1x}/D_{D2x}/D_{D3x}/D_{D4x}$ 、および R_{ax} と C_{ax} の値は以下の通りです。

- 高電圧ダイオード D_{1x}/D_{2x} : 600V および 650V IGBT 用の 1N4007 1 個
1200V IGBT 用の 1N4007 2 個
- D_{3x} : Bourns 社の CDDFN2-12C として小さな接合入力容量を備えた電圧クラス 12 V...15 V の過渡電圧サプレッサ。
- D_{4x} : BAS316 として的高速ダイオード。ショットキー ダイオードの使用は避けてください。
- $R_{ax}=24k\Omega \dots 62k\Omega$
- $C_{ax}=100pF \dots 560pF$

C_{ax} は過渡電圧サプレッサ D_{3x} および PCB の寄生容量を含んでいなければならないことに注意してください。

また、瞬間的な V_{ce} スレッシュホールド電圧は、内部的に設定された基準電圧 9.3V から、330 Ω 抵抗の電圧と D_{1x} および D_{2x} の順方向電圧を差し引くことで求められます。

最小のオフ状態の長さは、次のターンオン パルスの応答時間を著しく低減させないために、約 1 μs よりも短くならないようにしてください。

例: $C_{ax} = 100pF$ および $V_{GLx} = 9V$ の場合の応答時間 4.7 μs を規定するには、 $R_{ax} \approx 33k\Omega$ の抵抗を使用しなければなりません。

$V_{ce,sat}$ 検出の無効化

2SC0108T2Dx-xx の $V_{ce,sat}$ 測定を無効にするには、図 9 に示すように最小値が 33k Ω の抵抗を VCEx と VEx の間に配置しなければなりません。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

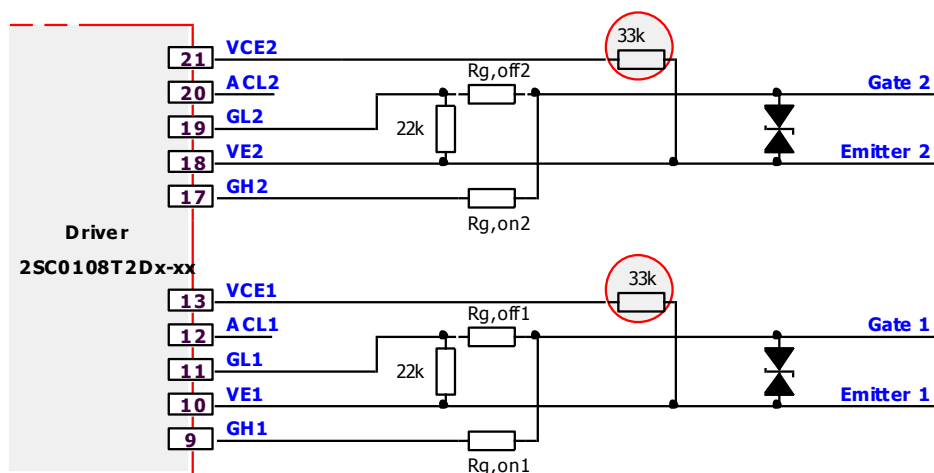


図9 $V_{ce,sat}$ 検出の無効化

ゲート ターンオン (GHx) およびターンオフ (GLx) 端子

これらの端子によって、ターンオン (GHx) およびターンオフ (GLx) ゲート抵抗を経由してパワー半導体のゲートに接続することができます。GHx と GLx のピンは、ダイオードを追加せずにターンオンおよびターンオフ抵抗を個別に設定するための別々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 /3/ を参照してください。

ドライバに電力が供給されていなくても、GLx と VEx 間の 22 k (これより高い値も使用可能) の抵抗を使用して IGBT ゲートからエミッタに低インピーダンス パスを供給することができます。これよりも低い抵抗値は許可されません。

ゲート - エミッタ電圧が IGBT 短絡状態で非常に高くなり、過度の短絡電流が発生する場合は、過渡電圧サプレッサ デバイス (D_{5x}) をゲートとエミッタの間で使用することができます (たとえば SMBJ13CA)。

ただし、電源電圧低下時には、ドライバとのハーフブリッジ内でパワー半導体を使用することは推奨されません。そうしないと V_{ce} の急な上昇により一部の IGBT がオンする場合があります。

2SC0108T2Dx-xx 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 ドライバ回路に電気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 および信号トランス) には、一次側といずれかの二次側の間に EN 50178、保護クラス II に準拠する安全のための絶縁機能が搭載されています。

本ドライバは安定した供給電圧を必要とします。

電源モニタリング

ドライバの一次側、および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。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

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。ブロッキング時間の後、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。

ハーフブリッジ構成においては、低供給電圧時に IGBT ドライバを使用した IGBT を動作させないことをお勧めします。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。

2SC0108T2Dx-xx の並列接続

2SC0108T2Dx-xx ドライバの並列接続が必要な場合は、www.IGBT-Driver.com/go/app-note のアプリケーション 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

2SC0108T2Dx-xx ドライバを 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 のアプリケーション ノート AN-0901 /6/ を参照してください。

2SC0108T2Dx-xx の追加のアプリケーション サポート

2SC0435T 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、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。

文献

- /1/ 「Smart Power Chip Tuning (パワーチップのスマートなチューニング)」、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/ データシート SCALE-2 ドライバ コア 2SC0108T2Dx-07 および 2SC0108T2Dx-12、CONCEPT
- /4/ アプリケーション ノート AN-1101: SCALE-2 ゲートドライバ コアを搭載したアプリケーション、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 ドライバによりマルチレベル 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

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

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

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 CONCEPT セールス パートナーにご遠慮なくお尋ねください。

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 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

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

高品質を提供する義務は CT-Concept Technologie AG 社の中核を成す宣言です。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明細が記されていますが、デバイスが特定の特性を提供すること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、いかなる保証も提供していません。

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。

概要及びアプリケーション マニュアル(暫定版)

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

2SC0108T2D0-07
2SC0108T2D0-12

最大 650 V の IGBT 向けデュアルチャンネル SCALE-2 ドライバコア
最大 1200V の IGBT 向けデュアルチャンネル SCALE-2 ドライバコア

製品のホームページ: www.IGBT-Driver.com/go/2SC0108T

ドライバの命名体系については 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:

ダイレクト 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
Power Integrations グループ
Johann-Renfer-Strasse 15
2504 Biel-Bienne
スイス

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

© 2011..0.2012 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.
2.0 版 2013-10-22