

ESD2CANxx24-Q1 車載対応 24V、2 チャンネル ESD 保護ダイオード 車載ネットワーク向け

1 特長

- IEC 61000-4-2 レベル 4 ESD 保護:
 - $\pm 30\text{kV}$ 、 $\pm 25\text{kV}$ 、 $\pm 20\text{kV}$ の接触放電
 - $\pm 30\text{kV}$ 、 $\pm 25\text{kV}$ 、 $\pm 20\text{kV}$ のエアギャップ放電
- ISO 10605 (330pF、330 Ω) ESD 保護:
 - $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ の接触放電
 - $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ の空間距離放電
- IEC 61000-4-5 に従ってテスト済み
- 24V の動作電圧
- 双方向 ESD 保護
- 1 つの部品で完全な ESD 保護機能を実現できる 2 チャンネル デバイス
- 下流の部品を保護する低いクランピング電圧
- AEC-Q101 認定済み
- 入出力容量: 3pF、2.5pF または 1.7pF (標準値)
- SOT-23 (DBZ): 小型、標準、共通フットプリント
- SOT-323、SC-70 (DCK): 超小型、標準、省スペース、共通フットプリント
- 自動光学検査 (AOI) に適したリード付きパッケージ

2 アプリケーション

- 車載ネットワーク:
 - CAN (Controller Area Network)
 - CAN-FD (CAN with Flexible Data Rate)
 - 低速、フォルトトレラント CAN
 - 高速 CAN
- 産業用制御ネットワーク:
 - DeviceNet IEC 62026-3
 - CANopen - CiA 301/302-2、EN 50325-4

3 説明

ESD2CANxx24-Q1 は、CAN (Controller Area Network) インターフェイス保護用の双方向 ESD 保護ダイオードです。ESD2CANxx24-Q1 は、ISO 10605 車載規格 (接触 $\pm 27\text{kV}$ 、気中 $\pm 27\text{kV}$) に規定された最大レベルを超える接触 ESD 衝撃を吸収できるように定格が規定されています。低い動的抵抗および低いクランピング電圧により、過渡現象に対してシステムレベルの保護を実現します。車載用システムでは、安全アプリケーションに対して高レベルの堅牢性と信頼性が求められるので、この保護機能は重要です。

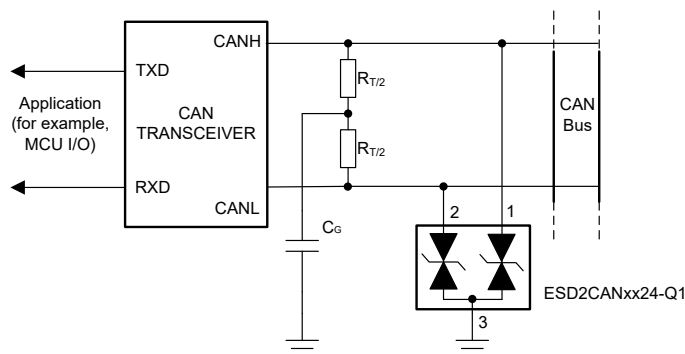
このデバイスはチャンネルごとの IO 容量が低く、静電放電 (ESD) とその他の過渡事象に起因する損傷から保護されるように 2 つの車載用 CAN バスライン (CANH、CANL) に適合したピン配置を備えています。また、ESD2CANxx24-Q1 の 3pF (標準値) 以下というライン容量は、最大 10Mbps のデータレートをサポートできる CAN、CANFD、CAN SiC、CAN-XL アプリケーションに適しています。

ESD2CANxx24-Q1 は、2 種類のリード付きパッケージで供給され、フロースルー配線が容易になっています。

パッケージ情報

部品番号	パッケージ ⁽¹⁾	パッケージサイズ ⁽²⁾
ESD2CAN24-Q1	DBZ (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.37mm
	DCK (SC-70, 3)	2.00mm × 2.10mm
ESD2CANFD24-Q1	DBZ (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.37mm
ESD2CANXL24-Q1	DBZ (SOT-23, 3)	2.92mm × 2.37mm

- 利用可能なすべてのパッケージについては、データシートの末尾にある注文情報を参照してください。
- パッケージサイズ (長さ × 幅) は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



ESD2CANxx24-Q1 の代表的なアプリケーション



目次

1 特長	1	6.4 デバイスの機能モード	11
2 アプリケーション	1	7 アプリケーションと実装	12
3 説明	1	7.1 アプリケーション情報.....	12
4 ピン構成および機能	3	7.2 代表的なアプリケーション.....	12
5 仕様	4	8 電源に関する推奨事項	13
5.1 絶対最大定格.....	4	9 レイアウト	13
5.2 ESD 定格 - AEC 仕様.....	4	9.1 レイアウトのガイドライン.....	13
5.3 ESD 定格 - IEC 仕様.....	4	9.2 レイアウト例.....	13
5.4 ESD 定格 - ISO 仕様.....	5	10 デバイスおよびドキュメントのサポート	14
5.5 推奨動作条件.....	5	10.1 ドキュメントのサポート.....	14
5.6 熱に関する情報.....	5	10.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	14
5.7 電気的特性.....	6	10.3 サポート・リソース.....	14
5.8 代表的特性 – ESD2CAN24-Q1.....	7	10.4 商標.....	14
5.9 代表的特性 – ESD2CANFD24-Q1.....	8	10.5 静電気放電に関する注意事項.....	14
6 詳細説明	10	10.6 用語集.....	14
6.1 概要.....	10	11 改訂履歴	15
6.2 機能ブロック図.....	10	12 メカニカル、パッケージ、および注文情報	15
6.3 機能説明.....	10		

4 ピン構成および機能

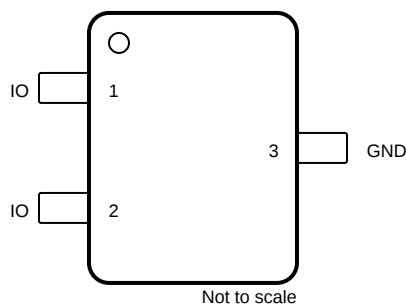


図 4-1. DCK または DBZ パッケージ、3 ピン SC-70 または SOT-23 (上面図)

表 4-1. ピンの機能

ピン		タイプ ⁽¹⁾	説明
名称	番号		
IO	1、2	I/O	ESD 保護 IO
GND	3	G	グラウンドに接続します。

(1) I = 入力、O = 出力、I/O = 入力または出力、G = グラウンド、P = 電源

5 仕様

5.1 絶対最大定格

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り) ⁽¹⁾

パラメータ		デバイス	最小値	最大値	単位
P _{PP}	25°Cでの IEC 61000-4-5 の電力 (t _p – 8/20μs)	ESD2CAN24-Q1		210	W
		ESD2CANFD24-Q1		133	
		ESD2CANXL24-Q1		90	
I _{PP}	25°Cでの IEC 61000-4-5 の電流 (t _p – 8/20μs)	ESD2CAN24-Q1		5.7	A
		ESD2CANFD24-Q1		3.5	
		ESD2CANXL24-Q1		2.5	
T _A	外気温度での動作時		-55	150	°C
T _J	接合部温度		-55	150	
T _{stg}	保存温度		-65	155	

(1) 「絶対最大定格」の範囲外の動作は、デバイスの永続的な損傷の原因となる可能性があります。「絶対最大定格」は、これらの条件において、または「推奨動作条件」に示された値を超える他のいかなる条件でも、本製品が正しく動作することを意味するものではありません。「絶対最大定格」の範囲内であっても「推奨動作条件」の範囲外で使用すると、デバイスが完全に機能しない可能性があり、デバイスの信頼性、機能、性能に影響を及ぼし、デバイスの寿命を縮める可能性があります。

5.2 ESD 定格 - AEC 仕様

パラメータ		テスト条件	値	単位
V _(ESD)	静電放電	人体モデル (HBM)、AEC - Q101-001 準拠 ⁽¹⁾	±2500	V
		荷電デバイス モデル (CDM)、AEC Q101-005 準拠	±1000	

(1) AEC Q100-002 は、HBM ストレス試験を ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 仕様に従って実施しなければならないと規定しています。

5.3 ESD 定格 - IEC 仕様

T_A = 25°C (特に記述のない限り)

パラメータ		テスト条件	デバイス	値	単位
V _(ESD)	静電放電	IEC 61000-4-2 接触放電、すべてのピン	ESD2CAN24-Q1	±30000	V
			ESD2CANFD24-Q1	±25000	
			ESD2CANXL24-Q1	±20000	
		IEC 61000-4-2 空中放電、すべてのピン	ESD2CAN24-Q1	±30000	
			ESD2CANFD24-Q1	±25000	
			ESD2CANXL24-Q1	±20000	

5.4 ESD 定格 - ISO 仕様

TA = 25°C (特に記述のない限り)

パラメータ			テスト条件	デバイス	値	単位
V _(ESD)	静電放電	接触放電	ISO 10605、150pF、330Ω、IO	ESD2CAN24-Q1	±30000	V
				ESD2CANFD24-Q1	±25000	
				ESD2CANXL24-Q1	±20000	
			ISO 10605、330pF、330Ω、IO	ESD2CAN24-Q1	±27000	
				ESD2CANFD24-Q1	±20000	
				ESD2CANXL24-Q1	±20000	
		空中放電	ISO 10605、150pF、330Ω、IO	ESD2CAN24-Q1	±30000	
				ESD2CANFD24-Q1	±25000	
				ESD2CANXL24-Q1	±20000	
			ISO 10605、330pF、330Ω、IO	ESD2CAN24-Q1	±27000	
				ESD2CANFD24-Q1	±20000	
				ESD2CANXL24-Q1	±20000	

5.5 推奨動作条件

自由気流での動作温度範囲内 (特に記述のない限り)

パラメータ		最小値	公称値	最大値	単位
V _{IN}	入力電圧	-24		24	V
T _A	外気温度での動作時	-55		150	°C

5.6 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		ESD2CAN24-Q1		ESD2CANFD24-Q1	ESD2CANXL24-Q1	単位
		DBZ (SOT-23)	DCK (SOT-323 / SC-70)	DBZ (SOT-23)	DBZ (SOT-23)	
		3 ピン	3 ピン	3 ピン	3 ピン	
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗	291.5	283.0	316.3	325.3	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	147.1	164.1	170.7	178.8	°C/W
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	131.1	105.1	156.2	165.5	°C/W
Ψ _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	32.0	67.1	45.9	52.4	°C/W
Ψ _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	130.2	104.4	155.1	164.4	°C/W
R _{θJC(bot)}	接合部からケース (底面) への熱抵抗	該当なし	該当なし	該当なし	該当なし	°C/W

(1) 従来および最新の熱評価基準の詳細については、『半導体および IC パッケージの熱評価基準』アプリケーション ノートを参照してください。
[SPRA953](#)

5.7 電気的特性

$T_A = 25^\circ\text{C}$ 以上(特に注記のない限り)⁽¹⁾

パラメータ		テスト条件	デバイス	最小値	標準値	最大値	単位
V_{RWM}	逆スタンバイオフ電圧			-24		24	V
V_{BRF}	ブレイクダウン電圧 ⁽²⁾	$I_{IO} = 10\text{mA}$, IO から GND へ		25.5		35.5	V
V_{BRR}	ブレイクダウン電圧 ⁽²⁾	$I_{IO} = -10\text{mA}$, IO から GND へ		-35.5		-25.5	V
V_{CLAMP}	クランプ電圧 ⁽³⁾	$I_{PP} = 5.7\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, IO から GND へ	ESD2CAN24-Q1		37		V
		$I_{PP} = 3.5\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, IO から GND へ	ESD2CANFD24-Q1		37		
		$I_{PP} = 2.5\text{A}$, $t_p = 8/20\mu\text{s}$, IO から GND へ	ESD2CANXL24-Q1		36		
V_{CLAMP}	クランプ電圧 ⁽⁴⁾	$I_{PP} = 16\text{A}$, TLP, IO から GND または GND から IO へ	ESD2CAN24-Q1		35		V
			ESD2CANFD24-Q1		36		
			ESD2CANXL24-Q1		38		
V_{Hold}	スナップバック後の保持電圧	TLP	ESD2CAN24-Q1		30		V
			ESD2CANFD24-Q1		30		
			ESD2CANXL24-Q1		30		
I_{LEAK}	リーク電流	$V_{IO} = \pm 24\text{V}$, IO から GND へ		-50	5	50	nA
R_{DYN}	動的抵抗 ⁽⁴⁾	IO から GND および GND から IO	ESD2CAN24-Q1		0.35		Ω
			ESD2CANFD24-Q1		0.45		Ω
			ESD2CANXL24-Q1		0.57		Ω
C_L	ライン容量 ⁽⁵⁾	$V_{IO} = 0\text{V}$, $f = 1\text{MHz}$, $V_{pp} = 30\text{mV}$	ESD2CAN24-Q1		3	5	pF
			ESD2CANFD24-Q1		2.5	4.2	
			ESD2CANXL24-Q1		1.7	2.8	

(1) 各 IO チャンネルで測定を行います

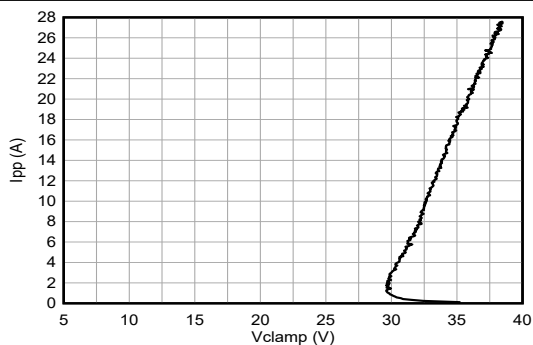
(2) V_{BRF} と V_{BRR} は、デバイスがスナップバック状態にラッチする前に、それぞれ正方向と負方向に $\pm 10\text{mA}$ を印加したときの電圧として定義されます

(3) IEC 61000-4-5 に従い、 $8/20\mu\text{s}$ の指数関数的減衰波形でストレスを加えたデバイス

(4) 非反復電流パルス、伝送ラインパルス (TLP)、方形パルス、ANSI/ESD STM5.5.1-2008

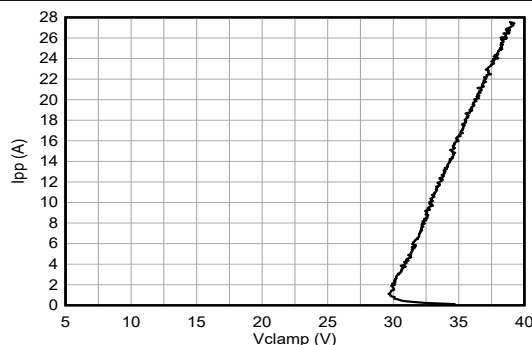
(5) 各チャンネルで IO から GND への測定

5.8 代表的特性 – ESD2CAN24-Q1



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

図 5-1. 正の TLP 曲線



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

図 5-2. 負の TLP 曲線

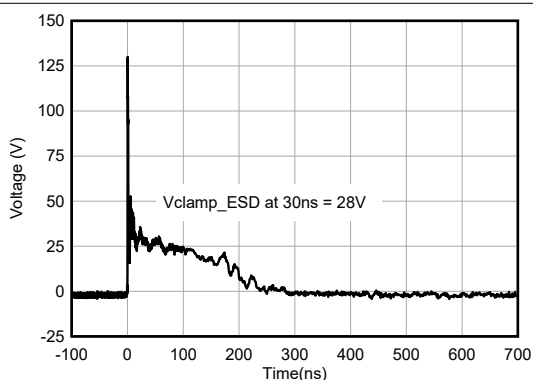


図 5-3. +8kV クランプ IEC 波形

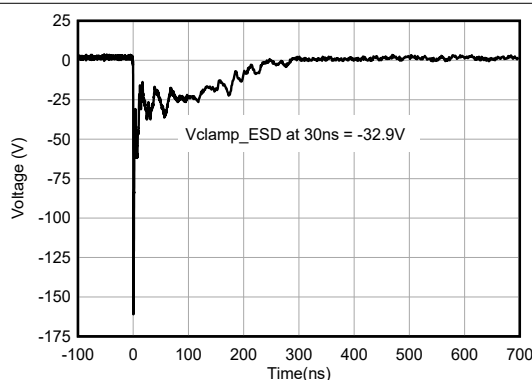


図 5-4. -8kV クランプ IEC 波形

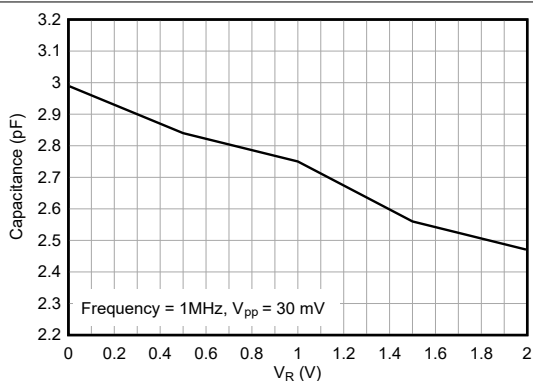


図 5-5. 静電容量とバイアス電圧

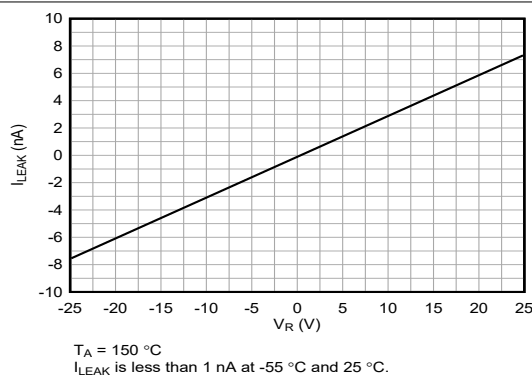


図 5-6. 温度範囲全体でのリーク電流とバイアス電圧の関係

5.8 代表的特性 – ESD2CAN24-Q1 (続き)

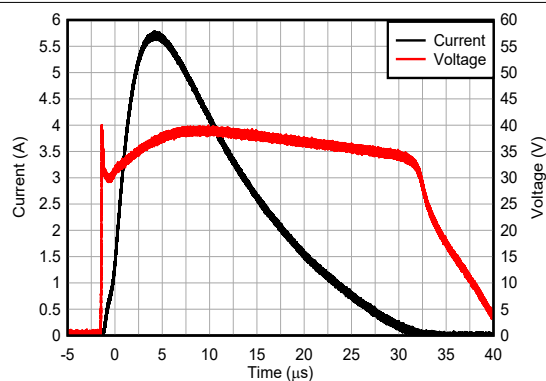
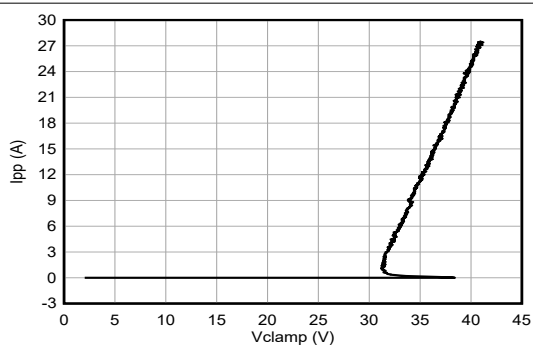


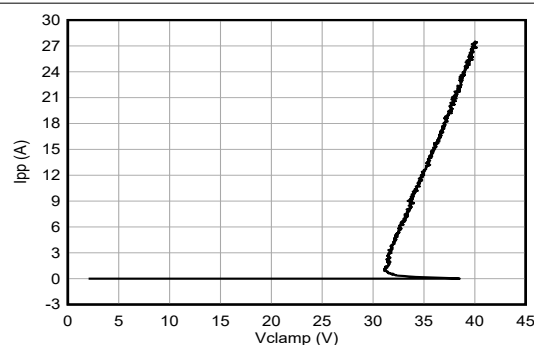
図 5-7. 5.7A での 8/20μs サージ応答

5.9 代表的特性 – ESD2CANFD24-Q1



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

図 5-8. 正の TLP 曲線



tp = 100 ns, Transmission Line Pulse (TLP)

図 5-9. 負の TLP 曲線

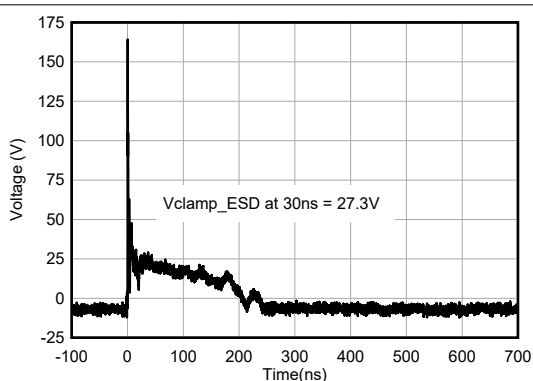


図 5-10. +8kV クランプ IEC 波形

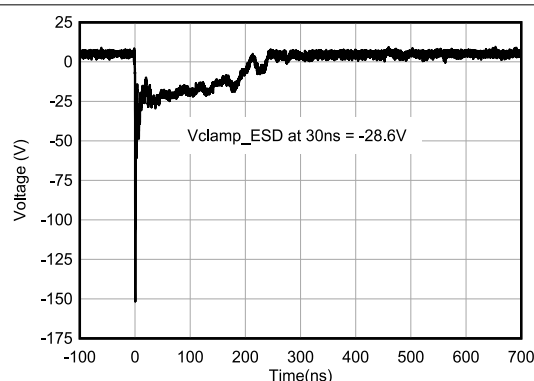


図 5-11. -8kV クランプ IEC 波形

5.9 代表的特性 – ESD2CANFD24-Q1 (続き)

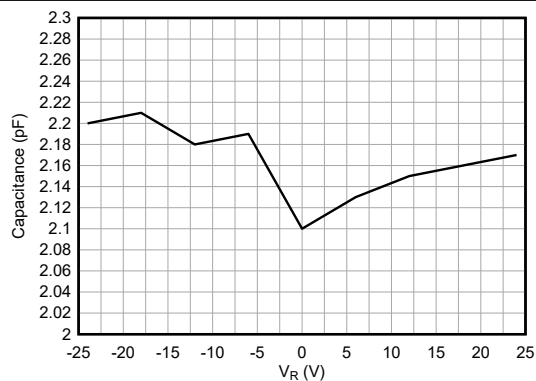
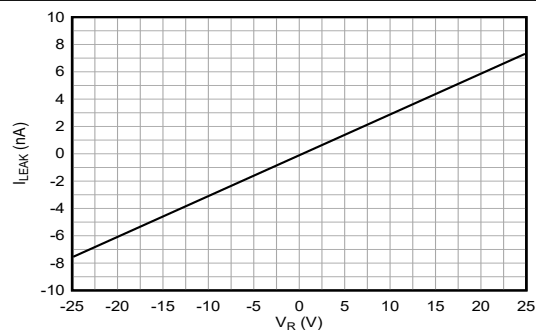


図 5-12. 静電容量とバイアス電圧



$T_A = 150\text{ }^{\circ}\text{C}$
 I_{LEAK} is less than 1 nA at $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

図 5-13. 温度範囲全体でのリーク電流とバイアス電圧の関係

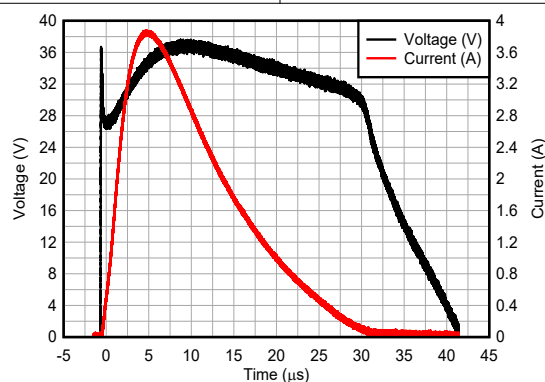


図 5-14. 5.7A での 8/20 μ s サージ応答

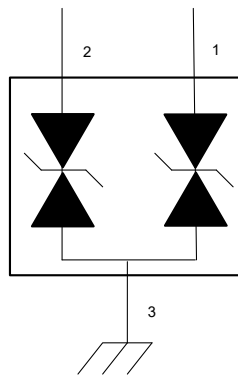
6 詳細説明

6.1 概要

ESD2CANxx24-Q1 は、SOT-23 および SC-70 リード付きパッケージに封止されたデュアル チャネル ESD TVS ダイオードで、自動光学検査に便利です。本製品は ISO 10605 $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ 空間距離、 $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ 接触 ESD 保護を提供し、双方向信号に対応するためのバック ツー バック TVS ダイオード付きクランプ回路を搭載しています。この ESD 保護ダイオードの pF (標準値) 以下のライン容量は、最大 10Mbps のデータ レートをサポートできる CAN、CANFD、CAN SiC、CAN-XL アプリケーションに適しています。

この製品の代表的なアプリケーションは、車載アプリケーションで使用される CAN トランシーバの ESD 回路保護です。ESD2CANxx24-Q1 は、ヘッドライト、ドア モジュール、空調制御、ルーフ コントロール、ワイパー、クラスタ、オーディオ、その他多くの車載アプリケーション向けの車載電子制御ユニット (ECU) 内部で一般的に ESD 保護に使用されています。

6.2 機能ブロック図



6.3 機能説明

ESD2CANxx24-Q1 は高 ESD 保護レベルを備えた双方向 TVS です。このデバイスは、ISO 10605 車載規格で規定されている最大 $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ 接触および $\pm 27\text{kV}$ または $\pm 20\text{kV}$ 空間距離の ESD 衝撃から回路を保護します。このデバイスは、最大 5.7A のサージ電流 (IEC 61000-4-5 8/20 μs) を処理することもできます。3pF (標準値) の I/O 容量は、最大 10Mbps のデータ レートに対応します。このクランピング デバイスは動的抵抗が小さいため、デバイスが他の回路をアクティブに保護するときのクランプ電圧が低くなります。たとえば、デバイスが 5.7A の過渡電流を消費している場合、クランプ電圧はわずか 37V です。ブレークダウンは双方向であるため、この保護デバイスは差動信号を使用する CAN に適しています。低リークのため、 V_{RWM} 未満で動作するときにダイオードの消費電力を節約できます。55°C ~ 150°C の温度範囲は、この ESD デバイスは、ほとんどの環境で広範な温度で動作します。リード付き SOT-23 および SC-70 パッケージは、自動光学検査 (AOI) を必要とするアプリケーションに適しています。

6.3.1 AEC-Q101 認定済みおよび温度範囲

このデバイスは AEC-Q101 規格に認定されており、-55°C から 150°C まで動作認定されています。

6.3.2 ISO 10605 ESD 保護

I/O ピンは、ISO 10605 (330pF および 330 Ω の負荷条件) 規格によると、リード付き SOT-23 および SC-70 パッケージの最大 $\pm 27\text{kV}$ 接触および $\pm 27\text{kV}$ 空間距離の ESD イベントに耐えられます。ESD サージ クランプは、電流をグラウンドに迂回します。

6.3.3 IEC 61000-4-5 サージ保護

IO ピンは、最大 5.7A (8/20 μs 波形) のサージ イベントに耐えられます。ESD サージ クランプは、この電流をグラウンドに転送します。

6.3.4 IO 容量

I/O ピン間の容量は 3pF (標準値) 以下です。この容量は、最大 10Mbps の CAN、CANFD、CAN SiC、CAN-XL のデータレートに対応します。

6.3.5 動的抵抗

IO ピンには、 0.57Ω (ピン 1 またはピン 2 からピン 3) および 0.57Ω (ピン 3 からピン 1 またはピン 2) 以下の低い R_{DYN} を備えた ESD クランプが搭載されており、ESD イベント時のシステム損傷を防止します。

6.3.6 DC ブレークダウン電圧

IO ピン間の DC ブレークダウン電圧は、最小 $\pm 25.5\text{V}$ です。これは、逆スタンドオフ電圧 $\pm 24\text{V}$ を超えるサージから、敏感な機器を保護します。

6.3.7 超低リーク電流

IO ピンは、バイアス $\pm 24\text{V}$ で 50nA (最大値) の超低リーク電流を特長としています。

6.3.8 クランプ電圧

IO ピンは ESD クランプを備えており、ESD2CAN24-Q1 では 37V ($I_{\text{PP}} = 5.7\text{A}$) および 35V (TLP の場合は $I_{\text{PP}} = 16\text{A}$)、ESD2CANFD24-Q1 では 38V ($I_{\text{PP}} = 3.5\text{A}$) および 34V (TLP の場合は $I_{\text{PP}} = 16\text{A}$)、ESD2CANXL24-Q1 では 36V ($I_{\text{PP}} = 1.5\text{A}$) および 38V (TLP の場合は $I_{\text{PP}} = 16\text{A}$) をクランプできます。

6.3.9 業界標準リード付きパッケージ

このデバイスは、業界標準の SOT-23 (DBZ) および SC-70 (DCK) リード付きパッケージを採用し、自動光学検査 (AOI) に対応しています。

6.4 デバイスの機能モード

ESD2CANxx24-Q1 は、通常動作時のリーク電流が小さく、ピン 1 またはピン 2 とピン 3 の間の電圧が V_{RWM} を下回っている場合にアクティブになるデュアル チャネル パッシブ クランプです。ピン 1 またはピン 2 とピン 3 の間の電圧が V_{BR} を上回るとアクティブになります。ISO 10605 ESD イベントの際、どちらのチャネルでも最大 $\pm 27\text{kV}$ の過渡電圧をクランプできます。保護されたラインの電圧が V_{HOLD} を下回ると、デバイスは低リークのパッシブ状態に戻ります。

7 アプリケーションと実装

注

以下のアプリケーション情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI ではその正確性または完全性を保証いたしません。個々の目的に対する製品の適合性については、お客様の責任で判断していただくことになります。お客様は自身の設計実装を検証しテストすることで、システムの機能を確認する必要があります。

7.1 アプリケーション情報

ESD2CANxx24-Q1 は、差動 CAN 信号ラインで ESD イベントを放散するためのグラウンドへのパスを提供するために使用されるデュアル チャネル TVS ダイオードです。CAN 信号ラインは通常、さまざまな ECU 間を接続するために、自動車全体で配線されます。ESD 衝撃による電流が TVS ダイオードを通過すると、ダイオード全体でわずかな電圧降下のみが発生します。これは、保護対象の IC に供給される電圧です。トリガされた TVS ダイオードの R_{DYN} が低いと、この電圧 (V_{CLAMP}) は、保護された IC に対して安全なレベルに保持されます。

7.2 代表的なアプリケーション

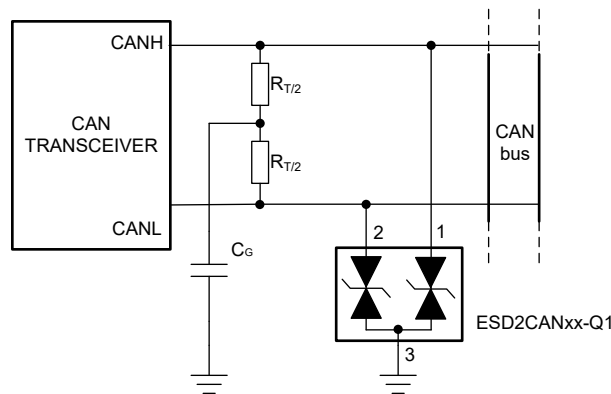


図 7-1. ESD2CANxx24-Q1 の代表的なアプリケーション

7.2.1 設計要件

この設計例では、ESD2CANxx24-Q1 を使用して、CAN トランシーバに ESD 保護を提供します。このアプリケーションの既知の設計パラメータを、表 7-1 に示します。

表 7-1. ESD2CAN24-Q1 の代表的なアプリケーションの設計パラメータ

設計パラメータ	値
ダイオードの構成	双方向
V_{IO} 差動信号範囲	$\pm 1.5\text{V}$ 超
V_{RWM}	$\pm 24\text{V}$
V_{IO} のバッテリーへの短絡イベントをジャンプスタート	$\pm 24\text{V}$
データレート	最大 10Mbps
RT/2	60Ω

7.2.2 詳細な設計手順

ESD2CANxx24-Q1 には $\pm 24\text{V}$ の V_{RWM} があり、ジャンプ スタート時に端子接続が逆になる可能性のあるバッテリーへの短絡イベント時にダイオードが損傷しないように保護します。双方向特性により、正と負の信号入力にわたってシグナル インテグリティを実現し、ライン フォルトや配線ミスを考慮します。3pF (標準値) という低静電容量により、最大 10Mbps のデータレートが可能になり、設計者は CAN、CANFD、CAN SiC、CAN-XL の要件を満たすことができます。60Ω 分割終

端は、差動信号ラインに存在する可能性があるより高い周波数の同相ノイズをフィルタリングすることにより、ネットワークの電磁放射の挙動を改善します。

詳細については、「[CAN バス ESD 保護アプリケーションノート](#)」を参照してください。

8 電源に関する推奨事項

このデバイスはパッシブ TVS ダイオード ベースの ESD 保護デバイスであるため、電力を供給する必要はありません。各ピンの最大電圧仕様に違反しないようにしてください。

9 レイアウト

9.1 レイアウトのガイドライン

- デバイスの最適な配置は、コネクタに可能な限り近接して配置することです。
 - ESD イベント中の EMI が、配線と接触した配線から、保護されていない他の配線と結合し、システムの早期障害を引き起こす可能性があります。
 - PCB 設計者は、TVS とコネクタの間にある保護されていないトレースから離れた場所に配置して、EMI 結合の可能性を最小限に抑える必要があります。
- 保護トレースを可能な限り直線的に配線します。
- 可能な限り大きな半径の丸みを帯びた角を使用し、TVS とコネクタの間の保護トレースの鋭角な角を排除します。
 - 電界は角で蓄積する傾向があり、EMI 結合を増加させます。
- ピン 3 がグラウンドに接続されている場合、このリターン パスには太く短いパターンを使用します。

9.2 レイアウト例

これは、CAN などのデュアル チャネル差動データ ペア アプリケーションの一般的な例です。

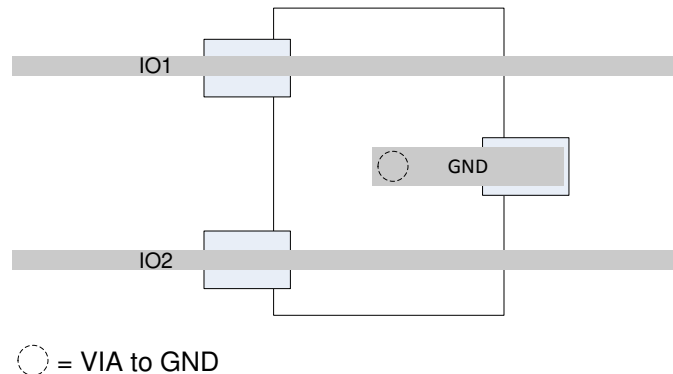


図 9-1. DBZ および DCK パッケージを使用した配線

10 デバイスおよびドキュメントのサポート

テキサス・インスツルメンツでは、幅広い開発ツールを提供しています。デバイスの性能の評価、コードの生成、ソリューションの開発を行うためのツールとソフトウェアを以下で紹介します。

10.1 ドキュメントのサポート

10.1.1 関連資料

関連資料については、以下を参照してください。

- テキサス・インスツルメンツ、『[ESD レイアウトガイド](#)ユーザーガイド』
- テキサス・インスツルメンツ、『[ESD 保護ダイオード EVM ユーザーガイド](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[汎用 ESD 評価基板](#)ユーザーガイド』
- テキサス・インスツルメンツ、『[ESD 保護の読み取りと理解](#)』データシート

10.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法

ドキュメントの更新についての通知を受け取るには、www.tij.co.jp のデバイス製品フォルダを開いてください。[通知] をクリックして登録すると、変更されたすべての製品情報に関するダイジェストを毎週受け取ることができます。変更の詳細については、改訂されたドキュメントに含まれている改訂履歴をご覧ください。

10.3 サポート・リソース

テキサス・インスツルメンツ E2E™ サポート・フォーラムは、エンジニアが検証済みの回答と設計に関するヒントをエキスパートから迅速かつ直接得ることができる場所です。既存の回答を検索したり、独自の質問をしたりすることで、設計に必要な支援を迅速に得ることができます。

リンクされているコンテンツは、各寄稿者により「現状のまま」提供されるものです。これらはテキサス・インスツルメンツの仕様を構成するものではなく、必ずしもテキサス・インスツルメンツの見解を反映したものではありません。テキサス・インスツルメンツの[使用条件](#)を参照してください。

10.4 商標

テキサス・インスツルメンツ E2E™ is a trademark of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

10.5 静電気放電に関する注意事項



この IC は、ESD によって破損する可能性があります。テキサス・インスツルメンツは、IC を取り扱う際には常に適切な注意を払うことを推奨します。正しい取り扱いおよび設置手順に従わない場合、デバイスを破損するおそれがあります。

ESD による破損は、わずかな性能低下からデバイスの完全な故障まで多岐にわたります。精密な IC の場合、パラメータがわずかに変化するだけで公表されている仕様から外れる可能性があるため、破損が発生しやすくなっています。

10.6 用語集

テキサス・インスツルメンツ用語集

この用語集には、用語や略語の一覧および定義が記載されています。

11 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from Revision C (November 2022) to Revision D (March 2026) Page

- ESD2CAN24-Q1 の ISO 330pF/330Ω の接触仕様を 30kV から 27kV に更新.....5
- ESD2CANFD24-Q1 の ISO 330pF/330Ω の接触仕様を 25kV から 20kV に更新.....5
- ESD2CAN24-Q1 の ISO 330pF/330Ω の空間距離仕様を 30kV から 27kV に更新.....5
- ESD2CANFD24-Q1 の ISO 330pF/330Ω の空間距離仕様を 25kV から 20kV に更新.....5

Changes from Revision B (September 2022) to Revision C (November 2022) Page

- ESD2CANFD24-Q1 および ESD2CANXL24-Q1 のステータスをプレビューからアクティブに変更1

Changes from Revision A (June 2022) to Revision B (September 2022) Page

- データシートのステータスを「詳細情報」から次のように変更: 「量産データ」1

12 メカニカル、パッケージ、および注文情報

以降のページには、メカニカル、パッケージ、および注文に関する情報が記載されています。この情報は、指定のデバイスに使用できる最新のデータです。このデータは、予告なく、このドキュメントを改訂せずに変更される場合があります。本データシートのブラウザ版を使用されている場合は、画面左側の説明をご覧ください。

PACKAGING INFORMATION

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package Pins	Package qty Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
ESD2CAN24DBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	1L3
ESD2CAN24DBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	1L3
ESD2CAN24DCKRQ1	Active	Production	SC70 (DCK) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	1L6
ESD2CAN24DCKRQ1.B	Active	Production	SC70 (DCK) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-3-260C-168 HR	-55 to 150	1L6
ESD2CANFD24DBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2QP8
ESD2CANFD24DBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2QP8
ESD2CANXL24DBZRQ1	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2RI8
ESD2CANXL24DBZRQ1.B	Active	Production	SOT-23 (DBZ) 3	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-55 to 150	2RI8

⁽¹⁾ **Status:** For more details on status, see our [product life cycle](#).

⁽²⁾ **Material type:** When designated, preproduction parts are prototypes/experimental devices, and are not yet approved or released for full production. Testing and final process, including without limitation quality assurance, reliability performance testing, and/or process qualification, may not yet be complete, and this item is subject to further changes or possible discontinuation. If available for ordering, purchases will be subject to an additional waiver at checkout, and are intended for early internal evaluation purposes only. These items are sold without warranties of any kind.

⁽³⁾ **RoHS values:** Yes, No, RoHS Exempt. See the [TI RoHS Statement](#) for additional information and value definition.

⁽⁴⁾ **Lead finish/Ball material:** Parts may have multiple material finish options. Finish options are separated by a vertical ruled line. Lead finish/Ball material values may wrap to two lines if the finish value exceeds the maximum column width.

⁽⁵⁾ **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will be used to mount the part to the printed circuit board.

⁽⁶⁾ **Part marking:** There may be an additional marking, which relates to the logo, the lot trace code information, or the environmental category of the part.

Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

Important Information and Disclaimer: The information provided on this page represents TI's knowledge and belief as of the date that it is provided. TI bases its knowledge and belief on information provided by third parties, and makes no representation or warranty as to the accuracy of such information. Efforts are underway to better integrate information from third parties. TI has taken and continues to take reasonable steps to provide representative and accurate information but may not have conducted destructive testing or chemical analysis on incoming materials and chemicals. TI and TI suppliers consider certain information to be proprietary, and thus CAS numbers and other limited information may not be available for release.

In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

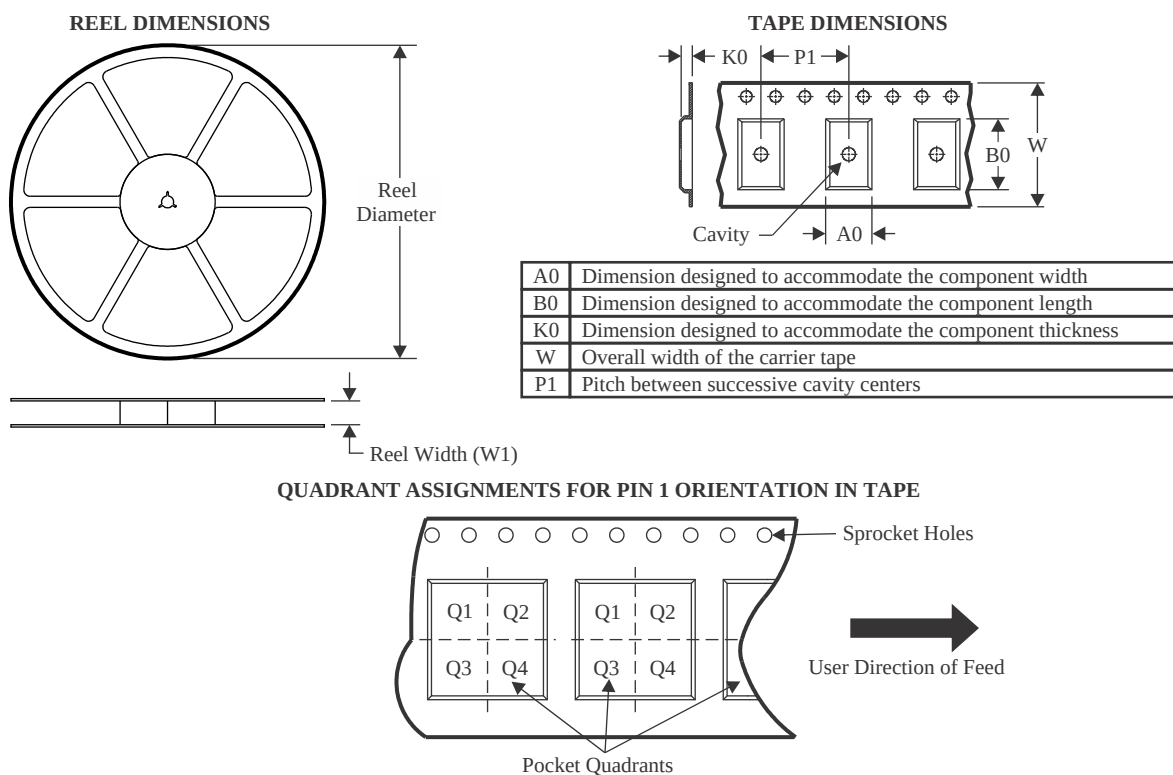
OTHER QUALIFIED VERSIONS OF ESD2CANFD24-Q1 :

- Catalog : [ESD2CANFD24](#)

NOTE: Qualified Version Definitions:

- Catalog - TI's standard catalog product

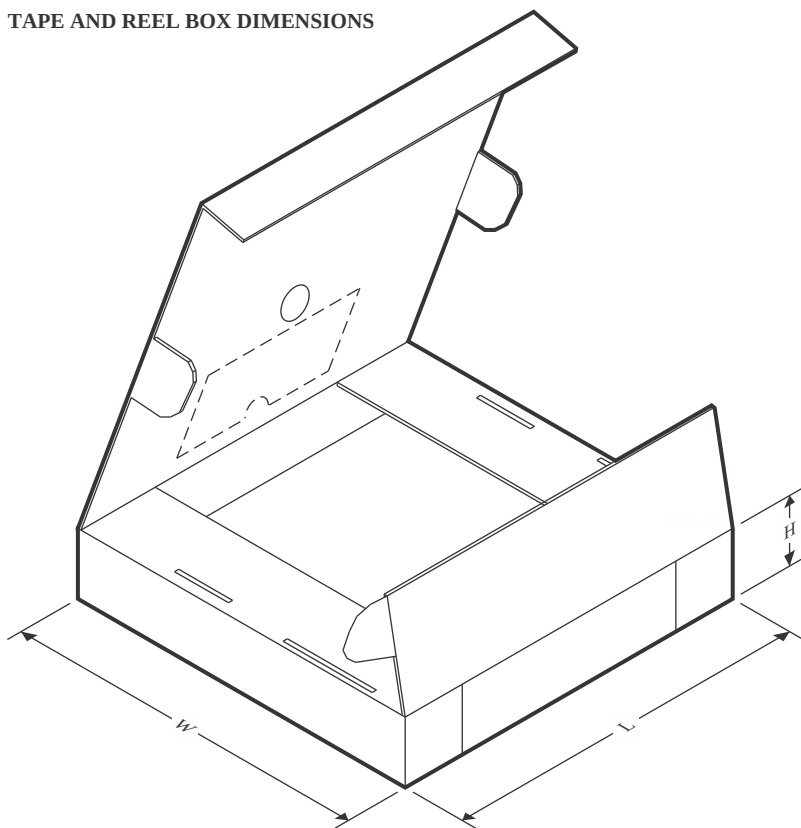
TAPE AND REEL INFORMATION



*All dimensions are nominal

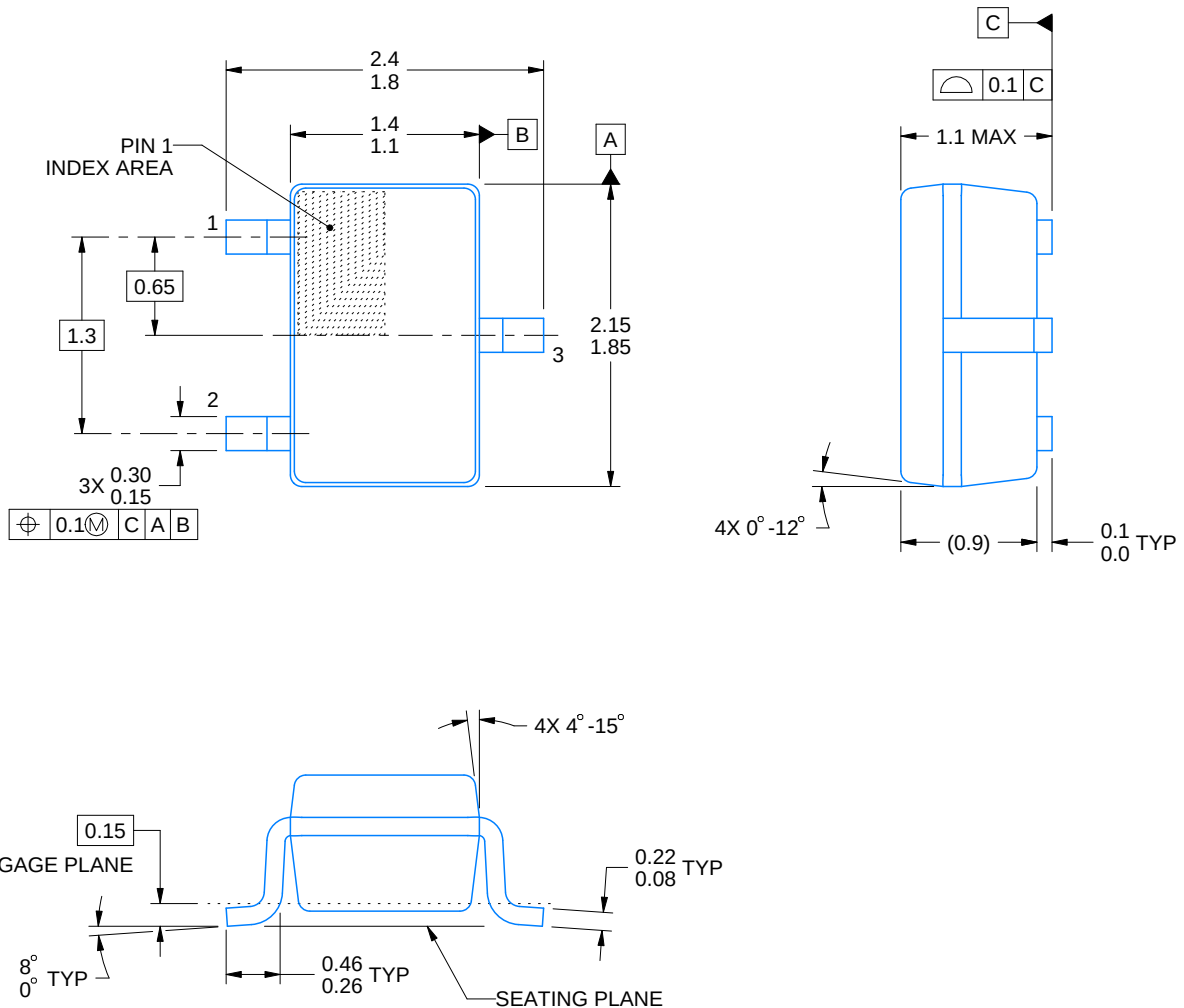
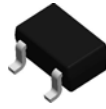
Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
ESD2CAN24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	2.9	3.35	1.35	4.0	8.0	Q3
ESD2CAN24DCKRQ1	SC70	DCK	3	3000	178.0	9.0	2.4	2.5	1.2	4.0	8.0	Q3
ESD2CAN24DCKRQ1	SC70	DCK	3	3000	180.0	8.4	2.3	2.75	1.2	4.0	8.0	Q3
ESD2CANFD24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	2.9	3.35	1.35	4.0	8.0	Q3
ESD2CANXL24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	180.0	8.4	2.9	3.35	1.35	4.0	8.0	Q3

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
ESD2CAN24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
ESD2CAN24DCKRQ1	SC70	DCK	3	3000	190.0	190.0	30.0
ESD2CAN24DCKRQ1	SC70	DCK	3	3000	210.0	185.0	35.0
ESD2CANFD24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0
ESD2CANXL24DBZRQ1	SOT-23	DBZ	3	3000	210.0	185.0	35.0



4220745/F 11/2024

NOTES:

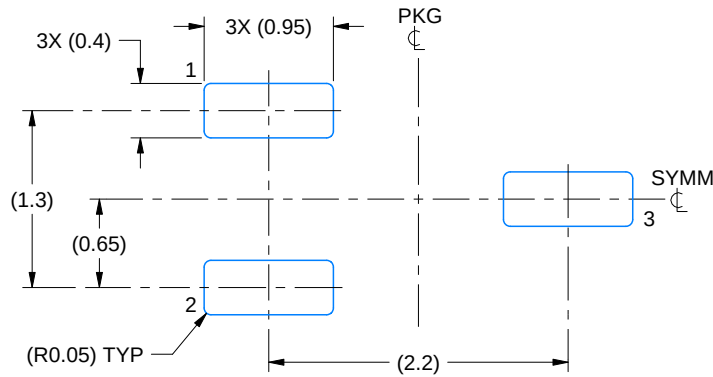
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. Body dimensions do not include mold flash, protrusions, or gate burrs. Mold flash, protrusions, or gate burrs shall not exceed 0.25mm per side

EXAMPLE BOARD LAYOUT

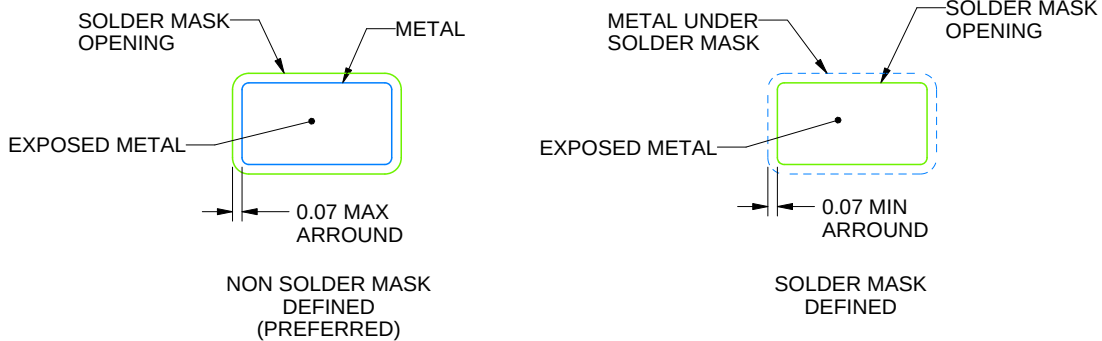
DCK0003A

SOT-SC70 - 1.1 max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR SC70



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE:18X



SOLDER MASK DETAILS

4220745/F 11/2024

NOTES: (continued)

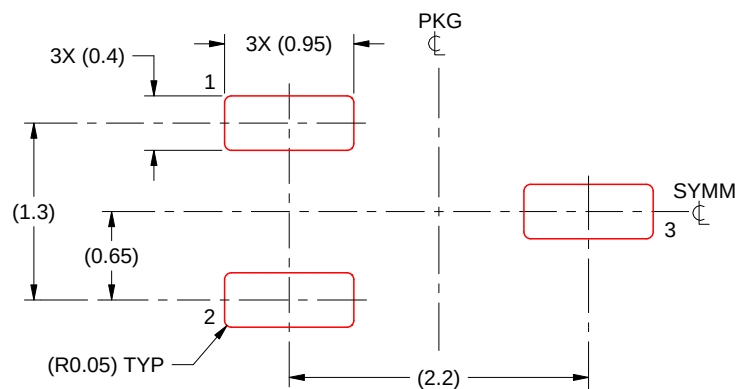
4. Publication IPC-7351 may have alternate designs.
5. Solder mask tolerances between and around signal pads can vary based on board fabrication site.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DCK0003A

SOT-SC70 - 1.1 max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR SC70



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:18X

4220745/F 11/2024

NOTES: (continued)

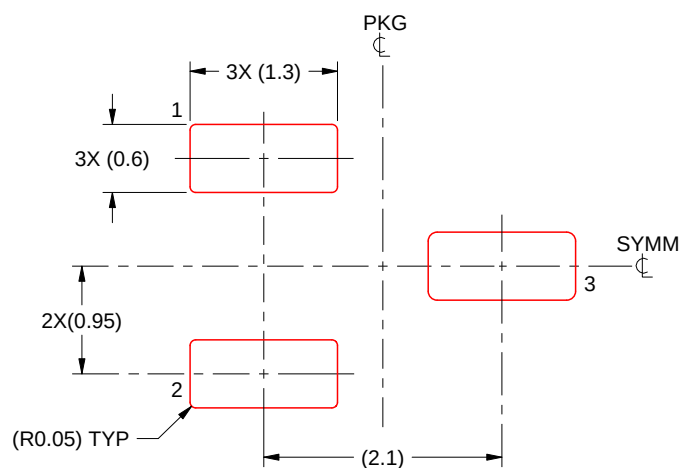
6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
7. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DBZ0003A

SOT-23 - 1.12 mm max height

SMALL OUTLINE TRANSISTOR



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 THICK STENCIL
SCALE:15X

4214838/F 08/2024

NOTES: (continued)

7. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.
8. Board assembly site may have different recommendations for stencil design.

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含みいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](https://www.ti.com) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月