

BQ2947 2～4 直列セルのリチウムイオンバッテリー用過電圧保護、 外部遅延コンデンサ対応

1 特長

- 2、3、4 直列セルの過電圧保護
- 外付けのコンデンサで遅延タイマをプログラム
- 出荷時に OVP スレッシュホールドをプログラム (スレッシュホールドの範囲は 3.85V～4.6V)
- 出力オプション: アクティブ HIGH またはオープンドレインのアクティブ LOW
- 高精度の過電圧保護: $\pm 10\text{mV}$
- 低消費電力 $I_{CC} \approx 1\mu\text{A}$
($V_{CELL(ALL)} < V_{PROTECT}$)
- セル入力あたりのリーク電流が小さい: 100nA 未満
- 小さいパッケージ占有面積
 - 8 ピン WSON (2.00mm × 2.00mm)

2 アプリケーション

- ノートブック PC
- UPS バッテリー・バックアップ

3 説明

BQ2947 ファミリーは、リチウムイオン バッテリー パック システム用の過電圧モニタおよびプロテクタです。各セルの過電圧状態を個別に監視します。

BQ2947 デバイスでは、いずれかのセルで過電圧状態が検出されると、外部遅延タイマが起動します。遅延タイマが終了すると、各出力はアクティブ状態 (構成により high または low) にトリガされます。外部遅延タイマ機能には、CD ピン上の遅延コンデンサの開放または短絡を検出する機能も含まれており、この場合も同様に、過電圧状況の出力ドライバがトリガされます。

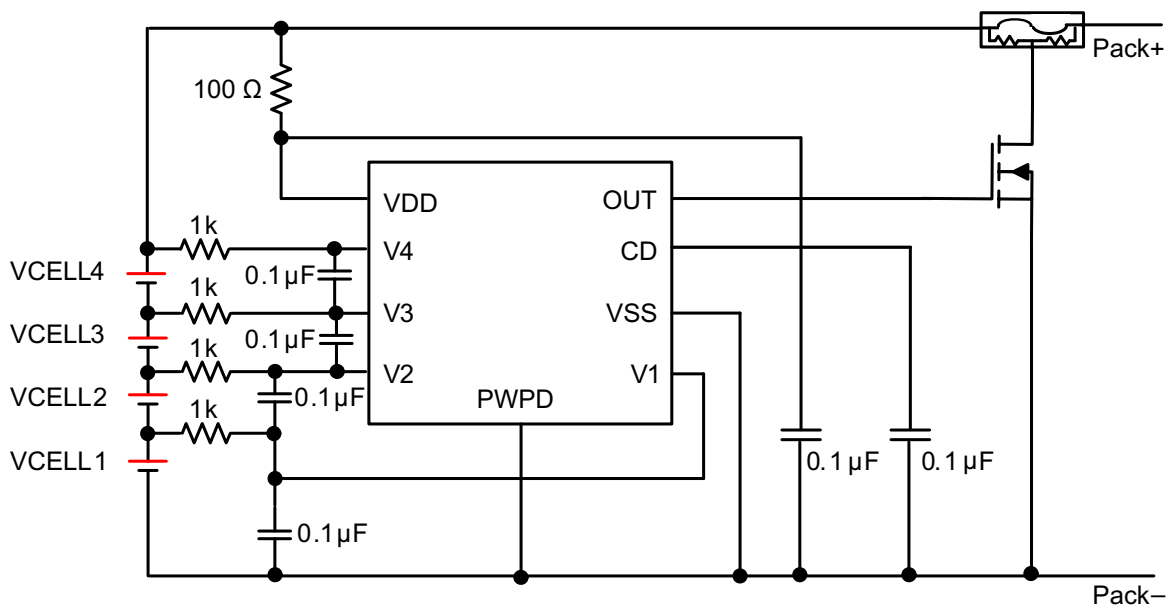
生産ライン テストを迅速に行えるよう、BQ2947 デバイスは 67 の遅延時間を短縮したカスタム テスト モードを備えています。

パッケージ情報

部品番号 ⁽¹⁾	パッケージ	パッケージ サイズ ⁽²⁾
BQ2947	DSG (WSON, 8)	2mm × 2mm

(1) 詳細については、[セクション 11](#) を参照してください。

(2) 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。



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

概略回路図



目次

1 特長	1	7.4 デバイスの機能モード.....	11
2 アプリケーション	1	8 アプリケーションと実装	13
3 説明	1	8.1 使用上の注意.....	13
4 デバイス比較表	3	8.2 代表的なアプリケーション.....	13
5 ピン構成および機能	4	8.3 電源に関する推奨事項.....	16
6 仕様	5	8.4 レイアウト.....	16
6.1 絶対最大定格.....	5	9 デバイスおよびドキュメントのサポート	17
6.2 ESD 定格.....	5	9.1 デバイス サポート.....	17
6.3 推奨動作条件.....	5	9.2 ドキュメントのサポート.....	17
6.4 熱に関する情報.....	5	9.3 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....	17
6.5 電気的特性.....	6	9.4 サポート・リソース.....	17
6.6 代表的特性.....	8	9.5 商標.....	17
7 詳細説明	9	9.6 静電気放電に関する注意事項.....	17
7.1 概要.....	9	9.7 用語集.....	17
7.2 機能ブロック図.....	9	10 改訂履歴	17
7.3 機能説明.....	9	11 メカニカル、パッケージ、および注文情報	18

4 デバイス比較表

部品番号	OVP (V)	OV ヒステリシス	出力駆動能力
BQ294700	4.350	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294701	4.250	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294702	4.300	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294703	4.325	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294704	4.400	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294705	4.450	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294706	4.550	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294707	4.225	0.050	NCH オープンドレインのアクティブ "Low"
BQ294708	4.500	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294711	4.220	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294712	4.125	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294713	4.600	0.300	CMOS アクティブ "High"
BQ294715	3.975	0.050	CMOS アクティブ "High"
BQ2947	3.850 ~ 4.60	0 ~ 0.300	CMOS クティブ "High" またはオープン ドレインのアクティ ブ "Low"

5 ピン構成および機能

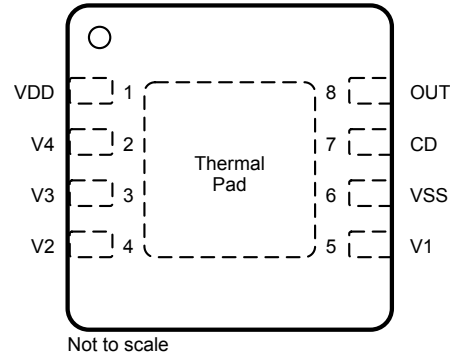


図 5-1. DSG パッケージ 8 ピン WSON 上面図

表 5-1. ピンの機能

番号	名称	タイプ ⁽¹⁾	説明
1	VDD	P	電源入力
2	V4	IA	スタックの一番下から 4 番目のセルの正電圧に対するセンス入力
3	V3	IA	スタックの一番下から 3 番目のセルの正電圧に対するセンス入力
4	V2	IA	スタックの一番下から 2 番目のセルの正電圧に対するセンス入力
5	V1	IA	スタック内の一番下のセルの正電圧に対するセンス入力
6	VSS	P	IC グランド、およびスタック内の一番下のセルの負端子に電気的に接続
7	CD	OA	遅延タイム用の外付けコンデンサ接続
8	OUT	OA	過電圧フォルト信号用のアナログ出力駆動。アクティブ "High" またはオープンドレインのアクティブ "Low"
PowerPAD™		P	TI は、露出パッドを PCB 上の VSS に接続することを推奨しています。

(1) IA = 入力アナログ、OA = 出力アナログ、P = 電源接続

6 仕様

6.1 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⁾

		最小値	最大値	単位
電源電圧	VDD–VSS	-0.3	30	V
入力電圧	V4V3、V3V2、V2V1、V1–VSS、または CD–VSS	-0.3	30	V
出力電圧	OUT–VSS	-0.3	30	V
連続合計消費電力、P _{TOT}		「熱に関する情報」を参照		
リード温度 (半田付け、10 秒)、T _{SOLDER}		300		°C
保管温度、T _{stg}		-65	150	

(1) 「絶対最大定格」で示す値を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これらはストレスの定格のみについてであり、絶対最大定格において、またはこのデータシートの「推奨動作条件」に示す値を超える他のいかなる条件でも、このデバイスが正しく動作することを意味するものではありません。絶対最大定格の状態が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

6.2 ESD 定格

		値	単位
V _(ESD) 静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 ⁽¹⁾	±2000	V
	荷電デバイスモデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22C101 準拠 ⁽²⁾	±500	

(1) JEDEC のドキュメント JEP155 に、500V HBM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

(2) JEDEC のドキュメント JEP157 に、250V CDM では標準の ESD 管理プロセスで安全な製造が可能であると規定されています。

6.3 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)

		最小値	最大値	単位
電源電圧、V _{DD}		3	20	V
入力電圧範囲	V4V3、V3V2、V2V1、V1–VSS、または CD–VSS	0	5	V
動作時周囲温度範囲、T _A		-40	110	°C

6.4 熱に関する情報

熱評価基準 ⁽¹⁾		BQ2947	単位
		WSON	
		8 ピン	
R _{θJA}	接合部から周囲への熱抵抗	62	°C/W
R _{θJC(top)}	接合部からケース (上面) への熱抵抗	72	°C/W
R _{θJB}	接合部から基板への熱抵抗	32.5	°C/W
ψ _{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	1.6	°C/W
ψ _{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	33	°C/W
R _{θJC(bottom)}	接合部からケース (底面) への熱抵抗	10	°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 レポートを参照してください。
[spra953](#)

6.5 電気的特性

標準値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ の場合、最小値 / 最大値は $T_A = -40^\circ\text{C} \sim +110^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V} \sim 20\text{V}$ の場合 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位	
電圧保護スレッシュホールド						
V_{OV}	$V_{(PROTECT)}$ 過電圧検出	BQ294700, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.350		V	
		BQ294701, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.250		V	
		BQ294702, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.300		V	
		BQ294703, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.325		V	
		BQ294704, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.400		V	
		BQ294705, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.450		V	
		BQ294706, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.550		V	
		BQ294707, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.225		V	
		BQ294708, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.500		V	
		BQ294711, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.220		V	
		BQ294712, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.125		V	
		BQ294713, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	4.600		V	
BQ294715, $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$	3.975		V			
V_{HYS}	OV 検出ヒステリシス	BQ2947 ⁽¹⁾	250	300	400	mV
V_{OA}	OV 検出精度	$T_A = 25^\circ\text{C}$	-10		10	mV
$V_{OADRIFT}$	温度にわたる OV 検出精度	$T_A = -40^\circ\text{C}$	-40		40	mV
		$T_A = 0^\circ\text{C}$	-20		20	mV
		$T_A = 60^\circ\text{C}$	-24		24	mV
		$T_A = 110^\circ\text{C}$	-54		54	mV
電源電流とリーク電流						
I_{DD}	電源電流	$(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1-VSS) = 4.0\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$ 時) (図 7-4 を参照。)		1	2	μA
I_{IN}	V_x ピンの入力電流	$(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1-VSS) = 4.0\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$ 時) (図 7-4 を参照。)	-0.1		0.1	μA
I_{CELL}	入力電流 (すべての V_x および V_{DD} 入力ピン)	電源オフ時の消費電流、 $(V4V3) = (V3V2) = (V2V1) = (V1-VSS) = 2.30\text{V}$ ($T_A = 25^\circ\text{C}$ 時)		1.1		μA
出力駆動 OUT、CMOS アクティブ "High" バージョンのみ						
V_{OUT}	出力ドライブ電圧、アクティブ High	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 、または $(V1-VSS) > V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $I_{OH} = 100\mu\text{A}$	6			V
		4 つのセルのうち 3 つが短絡した場合、1 つのセルのみが電源供給を維持し、 $> V_{OV}$ 、 $V_{DD} = V_x$ (セル電圧)、 $I_{OH} = 100\mu\text{A}$		$V_{DD} - 0.3$		V
		$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 、および $(V1-VSS) < V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $I_{OL} = 100\mu\text{A}$ 、OUT ピン流入で測定。		250	400	mV
I_{OUTH}	OUT ソース電流 (OV 中)	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 、または $(V1-VSS) > V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $\text{OUT} = 0\text{V}$ 、OUT ピン出力で測定。			4.5	mA
I_{OUTL}	OUT シンク電流 (OV なし)	$(V4V3)$ 、 $(V3V2)$ 、 $(V2V1)$ 、 $(V1-VSS) < V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $\text{OUT} = V_{DD}$ 、OUT ピン流入で測定。プル抵抗 $R_{PU} = 5\text{k}\Omega \sim V_{DD} = 14.4\text{V}$	0.5		14	mA
出力駆動 OUT、CMOS オープンドレインのアクティブ "Low" バージョンのみ						

6.5 電気的特性 (続き)

標準値は $T_A = 25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ の場合、最小値 / 最大値は $T_A = -40^\circ\text{C} \sim +110^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V} \sim 20\text{V}$ の場合 (特に記述のない限り)。

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
V_{OUT} 出力ドライブ電圧、アクティブ High	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1)、および $(V1-VSS) < V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $I_{OL} = 100\mu\text{A}$ 、OUT ピン流入で測定。		250	400	mV
I_{OUTL} OUT シンク電流 (OV なし)	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1)、および $(V1-VSS) < V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $OUT = V_{DD}$ 、OUT ピン流入で測定。プル抵抗 $R_{PU} = 5\text{k}\Omega \sim V_{DD} = 14.4\text{V}$	0.5		14	mA
I_{OUTLK} OUT ピンのリーク電流	(V4V3)、(V3V2)、(V2V1)、および $(V1-VSS) < V_{OV}$ 、 $V_{DD} = 14.4\text{V}$ 、 $OUT = V_{DD}$ 、OUT ピン流入で測定。			100	nA
遅延タイム					
t_{CD} OV 遅延時間	$C_{CD} = 0.1\mu\text{F}$ (外部遅延コンデンサ、CD を参照)	1	1.5	2	s
t_{CD_GND} CD ピン = 0V での OV 遅延時間	カスタム テスト モードで、 C_{CD} コンデンサがグラウンドに短絡したことによる遅延	20		170	ms

(1) その他のオプションについては、テキサス インストルメンツにお問い合わせください。

6.6 代表的特性

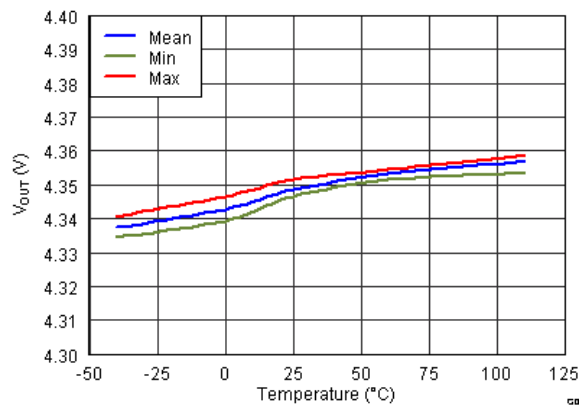


図 6-1. 過電圧スレッシュヨルド (公称 = 4.35V) と温度との関係

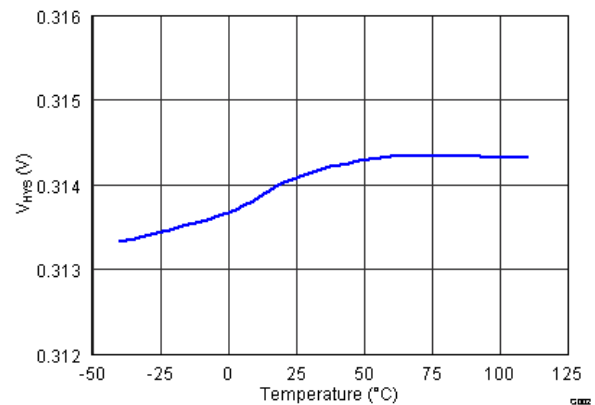


図 6-2. ヒステリシス V_{HYS} と温度との関係

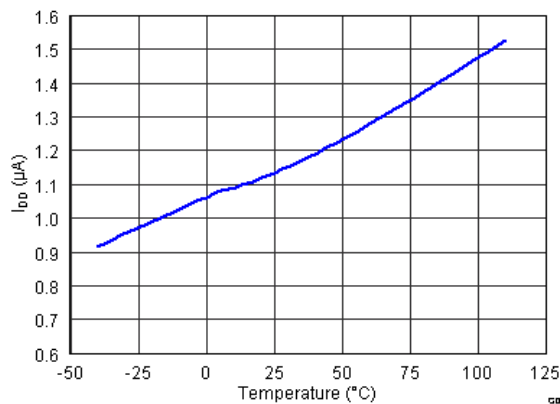


図 6-3. I_{DD} 消費電流と温度との関係 ($V_{DD} = 16V$)

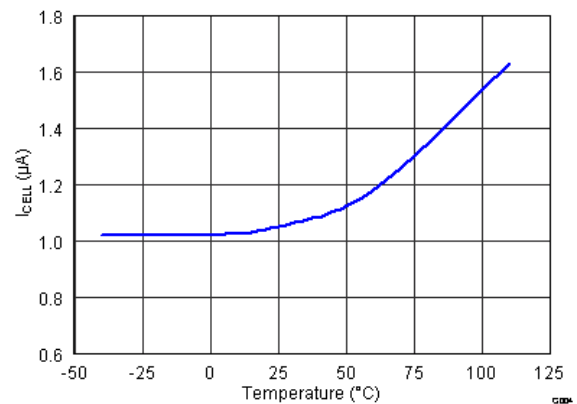


図 6-4. I_{CELL} と温度との関係 ($V_{CELL} = 9.2V$ 時)

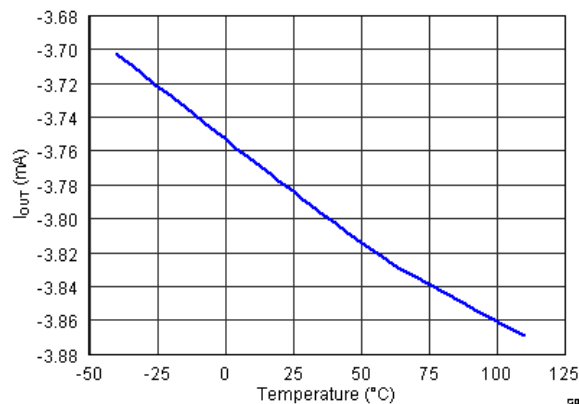


図 6-5. 出力電流 I_{OUT} と温度との関係

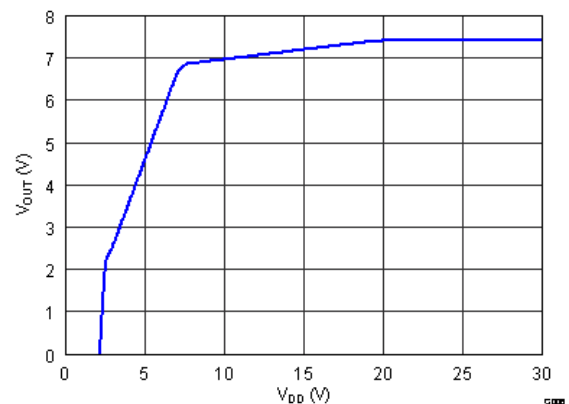


図 6-6. V_{OUT} と V_{DD} の関係

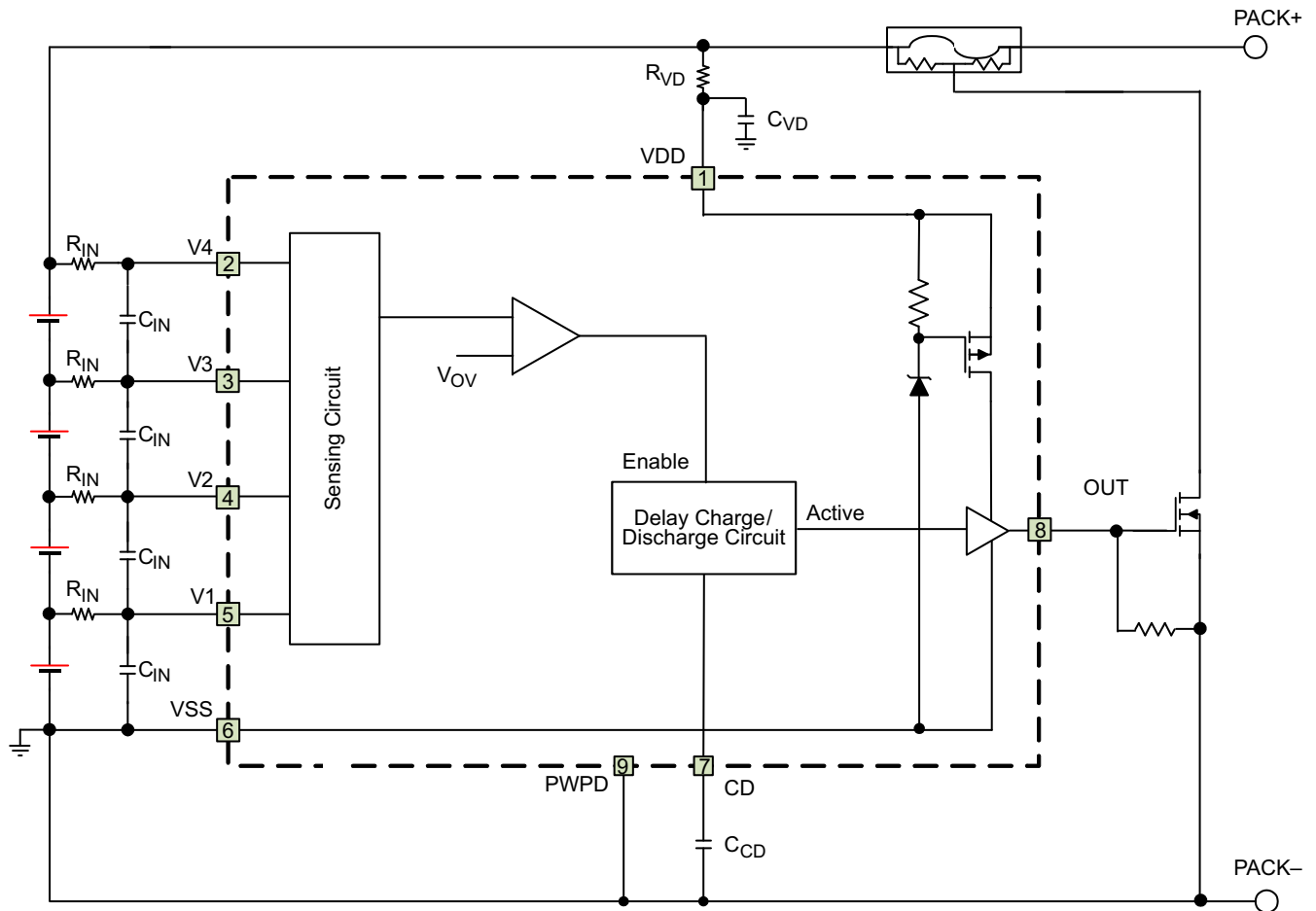
7 詳細説明

7.1 概要

BQ2947 は、2 次過電圧 (OV) プロテクタです。実際のセル電圧を保護電圧スレッショルド V_{OV} と比較することで、各セルを個別に監視できます。保護スレッショルドは出荷時に、3.85V ~ 4.65V の範囲であらかじめプログラムされています。

7.2 機能ブロック図

機能ブロック図には、CMOS アクティブ "High" の構成が示されています。



注

オープンドレインのアクティブ "Low" 構成の場合、OUT 端子に外付けプルアップ抵抗が必要です。

7.3 機能説明

BQ2947 デバイス ファミリーでは、いずれかのセル電圧がプログラムされた OV 値を超えると、タイマ回路が作動します。このタイマ回路は、CD ピンを公称値まで充電した後、固定電流で VSS までゆっくり放電します。CD ピンが VSS 付近の公称スレッショルドを下回ると、OUT 端子は非アクティブ状態からアクティブ状態になります。また、タイムアウト検出回路によって、CD ピンが VSS を超えるまで正常に充電を開始し、その後 VSS まで低下することが確認されます。どちらの方向でもタイムアウト エラーが検出されると、この検出によって OUT ピンが同様にアクティブになります。過電圧イベント時の CD および OUT ピンの動作の詳細については、図 7-2 を参照してください。

NCH オープンドレインのアクティブ "Low" 構成では、アクティブ (OV あり) OUT ピンは VSS にプルダウンされ、非アクティブ (OV なし) のときはハイインピーダンスになります。

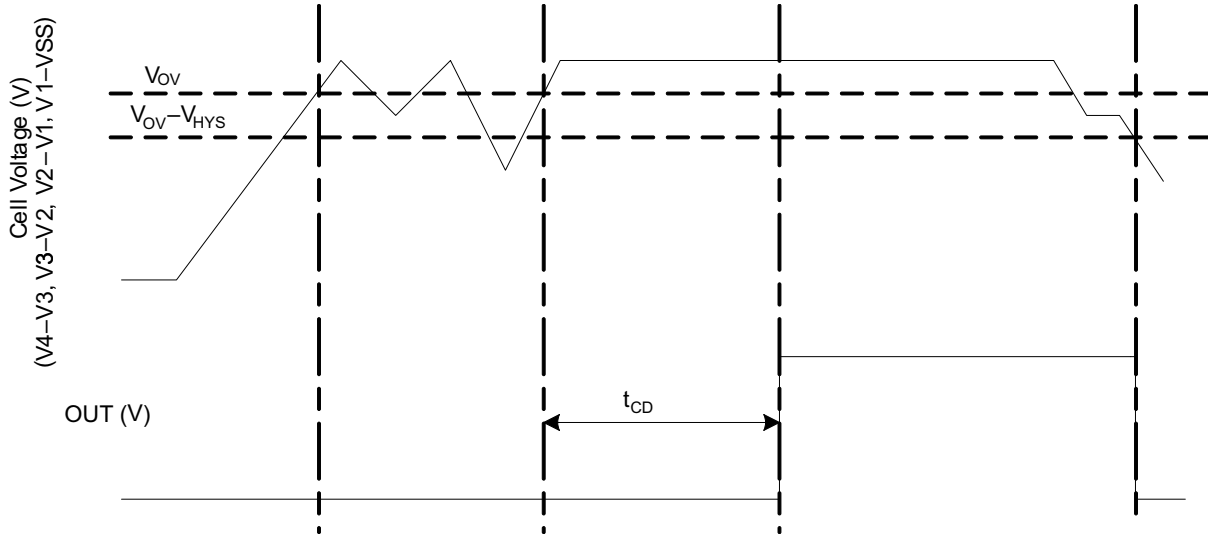


図 7-1. 過電圧検出のタイミング (OUT ピンはアクティブ "High")

図 7-2 に、OV シーケンス中の CD ピン動作を示しています。

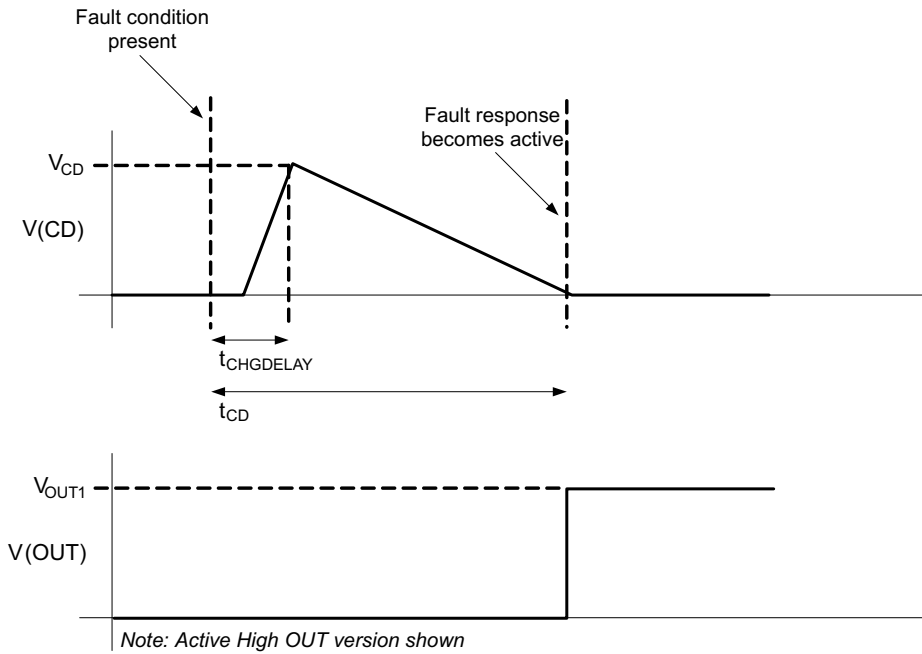


図 7-2. CD ピンのメカニズム (OUT ピンはアクティブ "High")

注

オープンドレインのアクティブ "Low" バージョンの場合、 V_{CD} コンデンサの電圧が t_{CD} タイマに基づいて設定レベルまで放電されると、 V_{OUT} 信号は High になり、Low 状態に遷移します。

7.3.1 ピンの詳細

7.3.1.1 入力検出電圧、V_x

これらの入力、各バッテリーセルの電圧を検出します。ノイズフィルタリングと安定した電圧監視のために、各入力に対してセル全体に直列抵抗とコンデンサが必要です。

7.3.1.2 出力駆動、OUT

この端子はフォルト信号出力として機能し、アクティブ "High" またはオープンドレインのアクティブ "Low" オプションに設定できます。

7.3.1.3 電源入力、VDD

この端子は、IC の非レギュレート入力電源です。電流を制限するために直列抵抗を接続し、ノイズフィルタリングのためにコンデンサをグラウンドに接続します。

7.3.1.4 外部遅延コンデンサ、CD

この端子は、過電圧フォルトイベント時に遅延タイマを設定する外付けコンデンサに接続されています。

CD ピンにはタイムアウト検出回路が含まれており、過電圧イベント時に短絡やオープンコンデンサの場合でも出力がアクティブに駆動されるようにします。

セル入力のいずれかが OV スレッショルドを超えると、CD ピンに接続されたコンデンサは急速に電圧まで充電されます。その結果、遅延回路は CD ピン上のコンデンサを徐々に放電します。このコンデンサが設定された電圧を下回ると、OUT は非アクティブ状態からアクティブ状態に遷移します。

これは、次の式を使用して計算されます。

$$t_{CD} \text{ (sec)} = K \times C_{CD} \text{ (}\mu\text{F)}, \text{ where } K = 10 \text{ to } 20 \text{ range.} \quad (1)$$

例: $C_{CD} = 0.1\mu\text{F}$ (標準値) の場合、遅延タイマ範囲は次のとおり

$$t_{CD} \text{ (s)} = 10 \times 0.1 = 1\text{s (最小値)}$$

$$t_{CD} \text{ (s)} = 20 \times 0.1 = 2\text{s (最大値)}$$

注

C_{CD} に使用されるコンデンサの許容誤差により、 t_{CD} タイマの範囲が拡大します。

7.4 デバイスの機能モード

7.4.1 通常モード

すべてのセルの電圧が過電圧スレッショルド V_{OV} を下回ると、デバイスは通常モードで動作します。デバイスは、(V1–VSS)、(V2–V1)、(V3–V2)、(V4–V3) の間に接続された差動セル電圧を監視しています。OUT ピンは非アクティブであり、アクティブ "High" に構成されている場合は Low です。または、アクティブ "Low" に構成されている場合は、外部でプルアップされるオープンドレインです。

7.4.2 過電圧モード

過電圧モードは、いずれかのセル電圧が、構成された OV 遅延時間にわたって過電圧スレッショルド V_{OV} を超えると検出されます。OUT ピンは、CD ピンのコンデンサにより設定された遅延時間の後にアクティブになります。OUT ピンは、アクティブ "High" として構成されている場合は内部で High にプルされ、アクティブ "Low" として構成されている場合は内部で Low にプルされます。その後、外部 FET がオンになり、ヒューズがグラウンドに短絡します。これにより、バッテリーやチャージャの電源でヒューズを溶断できます。すべてのセルの電圧が ($V_{OV} - V_{HYS}$) を下回ると、本デバイスは通常モードに戻ります。

7.4.3 カスタマー テスト モード

外付け CD コンデンサを VSS に短絡するだけで、過電圧機能をチェックするためのテスト時間を短縮できます。この場合、OV 遅延を $t_{(CD_GND)}$ 値まで短縮できます。これは最大値が 170ms です。

図 7-3 に、カスタマー テスト モードのタイミングを示します。

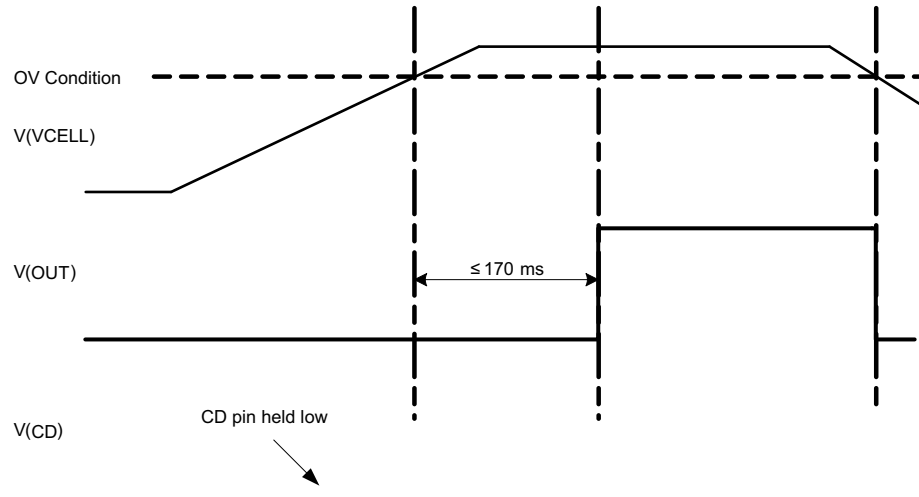
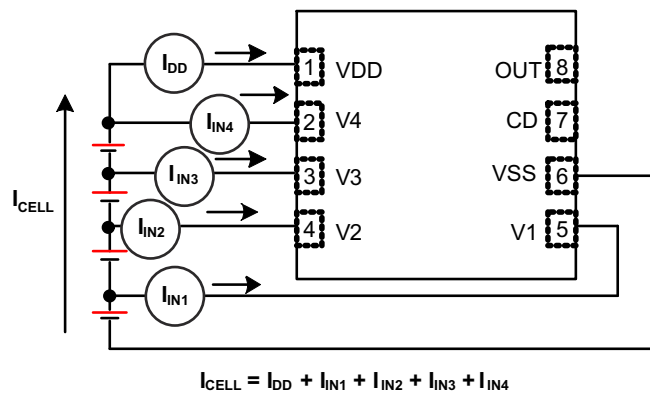


図 7-3. カスタマー テスト モードのタイミング

図 7-4 に、VDD と Vx の両方の製品の消費電流の測定値を示します。



$$I_{CELL} = I_{DD} + I_{IN1} + I_{IN2} + I_{IN3} + I_{IN4}$$

図 7-4. IC 消費電流テストの構成

8 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となります。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。

8.1 使用上の注意

BQ2947 デバイスは、アプリケーション内のバッテリー パックの過電圧保護に使用される 2 次プロテクタのファミリーです。このデバイスは、OUT ピンがアクティブ "High" で、フォルト状態が発生した場合にヒューズをグラウンドに接続する NMOS FET を駆動します。これにより、バッテリーやチャージャの電源を使用してヒューズを溶断し、パワーパスを切断する短絡パスが得られます。OUT ピンは、アクティブ "Low" として構成されている場合、PMOS FET を駆動してヒューズをグラウンドに接続するために使用できます。

8.2 代表的なアプリケーション

8.2.1 アクティブ "High" のアプリケーション構成

推奨されるリファレンス デザイン コンポーネントを、[図 8-1](#) に示します。

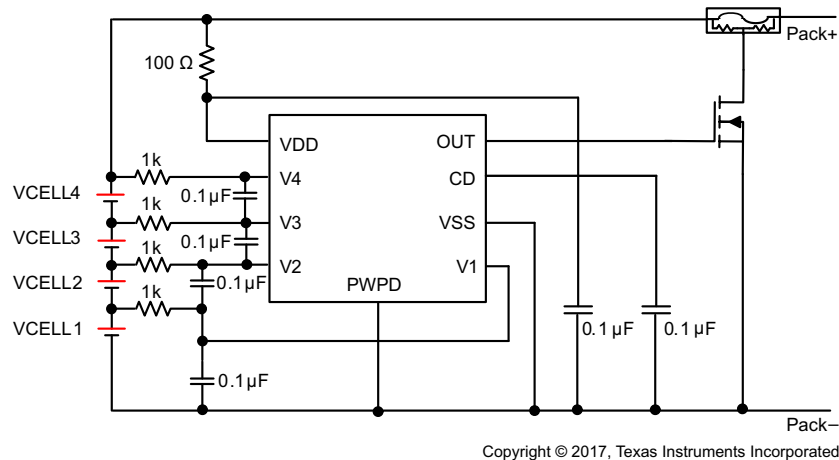


図 8-1. アクティブ "High" のアプリケーション構成

8.2.1.1 設計要件

注

オープンドレインのアクティブ "Low" 構成の場合、OUT 端子に外付けプルアップ抵抗が必要です。

[表 8-1](#) に示す範囲の変更は、セル測定の精度に影響を及ぼすことがあります。

表 8-1. パラメータ

パラメータ	外付け部品	最小値	公称値	最大値	単位
電圧モニタ フィルタ抵抗	R_{IN}	900	1000	4700	Ω
電圧モニタ フィルタ キャパシタンス	C_{IN}	0.01	0.1	1.0	μF
電源電圧フィルタ抵抗	R_{VD}	100		1000	Ω
電源電圧フィルタ キャパシタンス	C_{VD}		0.1	1.0	μF
CD 外部遅延容量	C_{CD}		0.1	1.0	μF

8.2.1.3 アプリケーション曲線

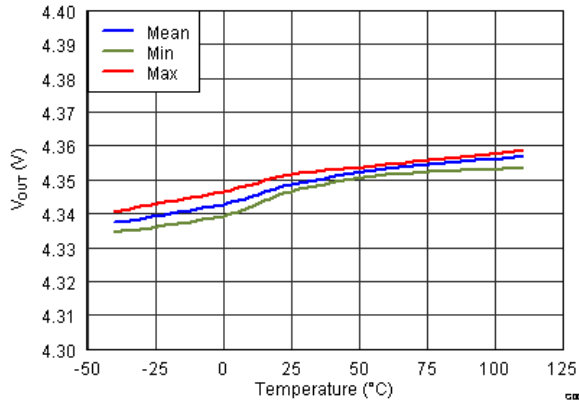


図 8-4. 過電圧スレッシュホールド (OVT) と温度との関係

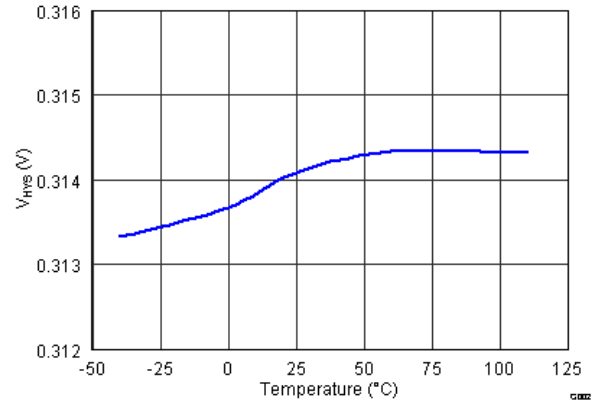


図 8-5. ヒステリシス V_{HYS} と温度との関係

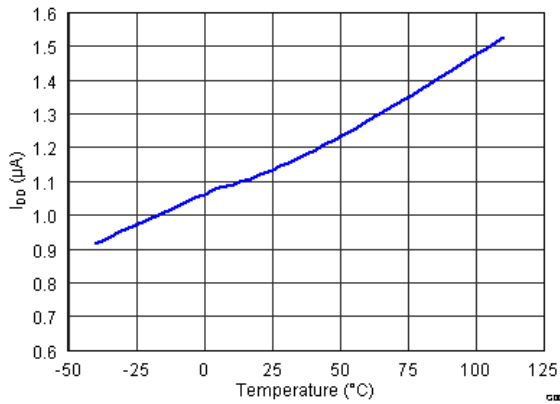


図 8-6. I_{DD} 消費電流と温度との関係 ($V_{DD} = 16V$)

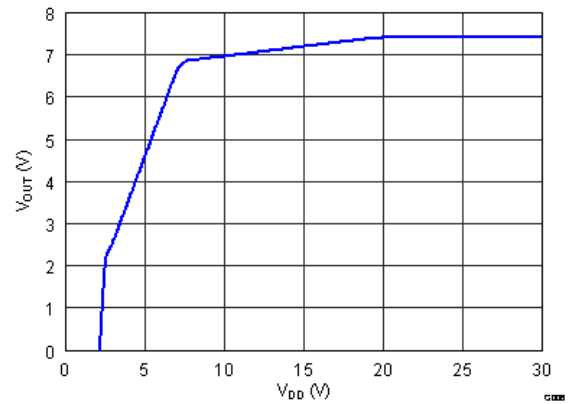


図 8-7. V_{OUT} と V_{DD} の関係

8.3 電源に関する推奨事項

このデバイスの最大電源は V_{DD} で 20V です。

8.4 レイアウト

8.4.1 レイアウトのガイドライン

1. V_x および V_{DD} ピンの RC フィルタをターゲット端子にできるだけ近づけて配置し、トレース ループ面積を小さくします。
2. CD 用コンデンサは、IC 端子の近くに配置する必要があります。
3. ヒューズをゲート、NFET のソースからパックに接続するトレースが、ヒューズが切れた場合の電流に耐えるのに十分であることを確認します。

8.4.2 レイアウト例

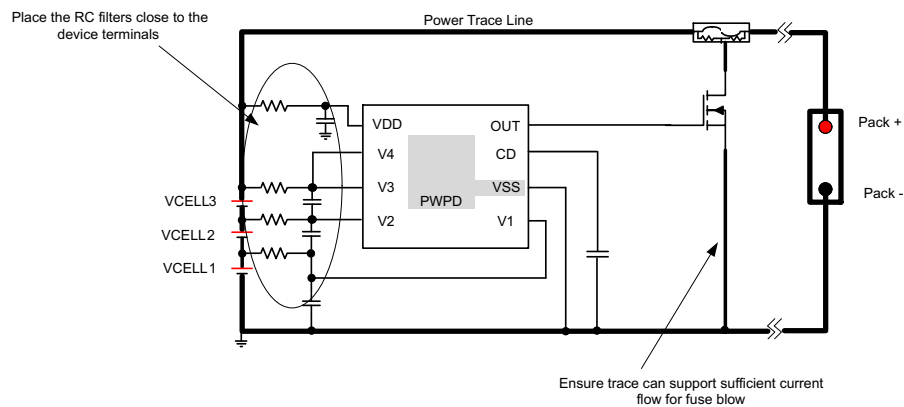


図 8-8. レイアウト例

9 デバイスおよびドキュメントのサポート

9.1 デバイス サポート

9.1.1 サード・パーティ製品に関する免責事項

サード・パーティ製品またはサービスに関するテキサス・インスツルメンツの出版物は、単独またはテキサス・インスツルメンツの製品、サービスと一緒に提供される場合に関係なく、サード・パーティ製品またはサービスの適合性に関する是認、サード・パーティ製品またはサービスの是認の表明を意味するものではありません。

9.2 ドキュメントのサポート

9.2.1 関連資料

関連資料については、『[BQ2945xy](#) および [BQ2947xy](#) カスケード電圧監視』アプリケーション ノートを参照してください

9.3 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、[ti.com](#) のデバイス製品フォルダを開いてください。右上の「アラートを受け取る」をクリックして登録すると、製品情報の更新に関する週次ダイジェストを受け取れます。変更の詳細については、修正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。

9.4 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。

9.5 商標

PowerPAD™ and テキサス・インスツルメンツ E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

9.6 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。

9.7 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。

10 改訂履歴

Changes from Revision J (May 2021) to Revision K (June 2026)	Page
• 「デバイスのオプション」表に BQ294715 を追加	3
• 「電気的特性」に BQ294715 を追加	6

Changes from Revision I (June 2018) to Revision J (May 2021)	Page
• 「デバイスのオプション」表の BQ294712 および BQ294713 のデバイスを更新	3

Changes from Revision H (February 2018) to Revision I (June 2018)	Page
• 「デバイスのオプション」表に BQ294713 を追加	3
• 「電気的特性」に BQ294713 を追加	6

Changes from Revision G (November 2017) to Revision H (February 2018)	Page
• 「デバイスのオプション」表の BQ294712 を「量産データ」に変更	3

11 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)
BQ294700DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	700
BQ294700DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	700
BQ294700DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294700DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	700
BQ294701DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294701DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	701
BQ294702DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294702DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	702
BQ294703DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	703
BQ294703DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	703
BQ294703DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294703DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	703
BQ294704DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294704DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	704
BQ294705DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294705DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294705DSGRG4	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	705
BQ294705DSGRG4.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	705
BQ294705DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705

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)
BQ294705DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	705
BQ294706DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294706DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	706
BQ294707DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294707DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	707
BQ294708DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	Call TI Nipdau	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	Call TI Nipdau	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294708DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 85	708
BQ294711DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294711DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	711
BQ294712DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294712DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	712
BQ294713DSGR	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	3000 LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGT	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU SN	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713
BQ294713DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG) 8	250 SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	713

(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.

TAPE AND REEL INFORMATION

QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE


*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
BQ294700DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294700DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294700DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294701DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294701DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294702DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294702DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294703DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294704DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294704DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGRG4	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294705DSGT	WS0N	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294706DSGR	WS0N	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2

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
BQ294706DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294707DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294707DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294708DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294708DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294711DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294711DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294712DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294712DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294713DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ294713DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ294700DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294700DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294700DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294701DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294701DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294702DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294702DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294703DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294704DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294704DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGRG4	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294705DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294706DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294706DSGT	WSO	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294707DSGR	WSO	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ294707DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294708DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ294708DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ294711DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294711DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ294712DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ294712DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ294713DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ294713DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0

GENERIC PACKAGE VIEW

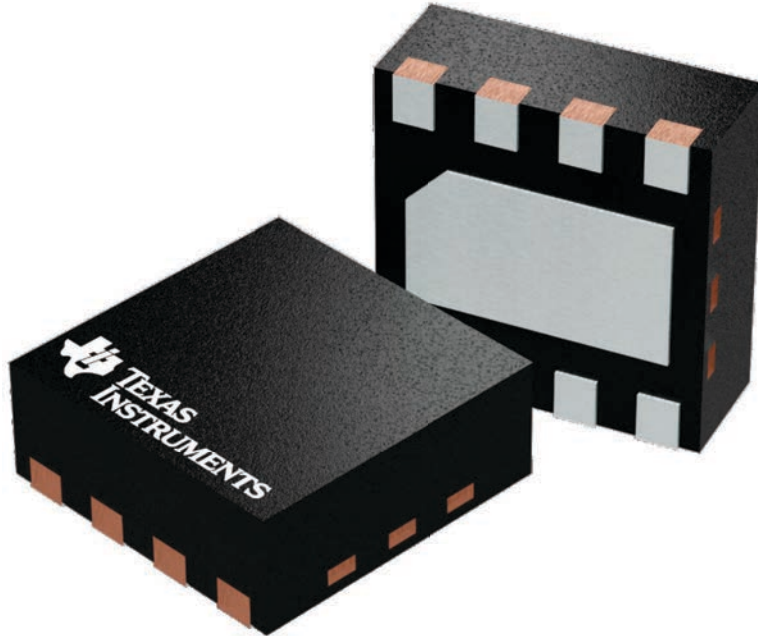
DSG 8

WSON - 0.8 mm max height

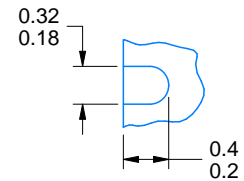
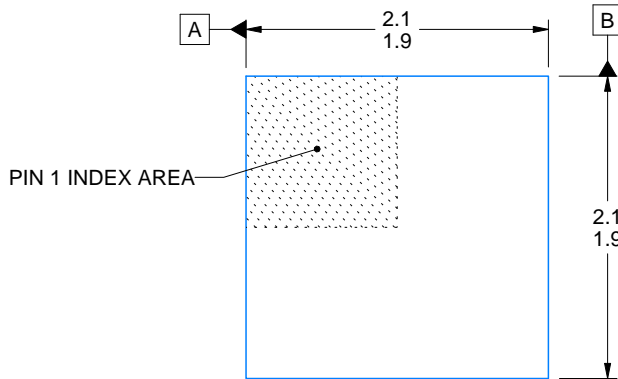
2 x 2, 0.5 mm pitch

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD

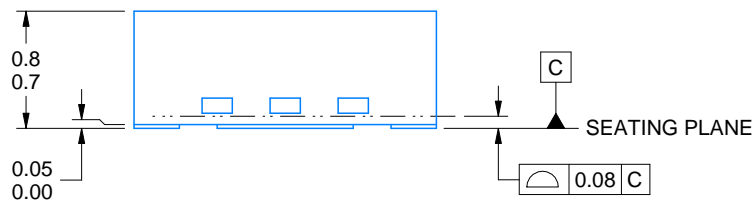
This image is a representation of the package family, actual package may vary.
Refer to the product data sheet for package details.



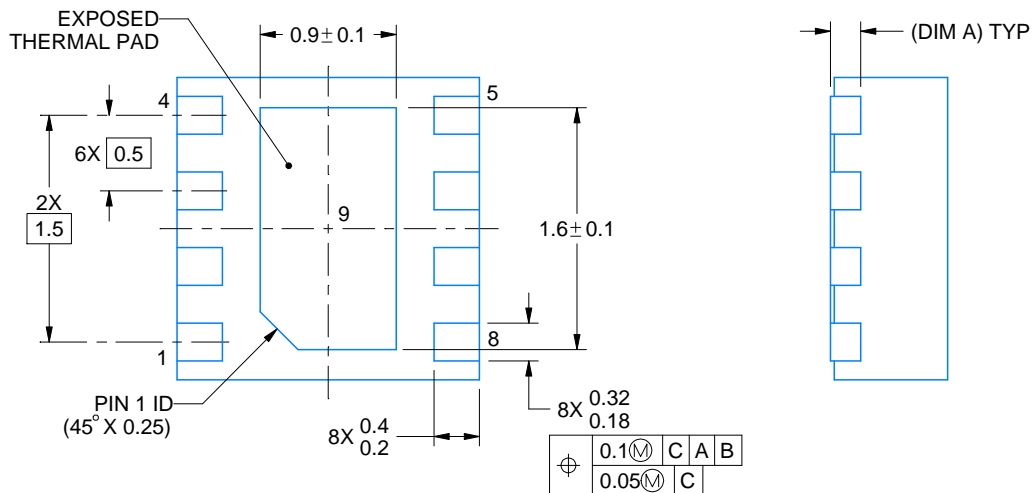
4224783/A



ALTERNATIVE TERMINAL SHAPE TYPICAL



SIDE WALL METAL THICKNESS DIM A	
OPTION 1	OPTION 2
0.1	0.2



4218900/E 08/2022

NOTES:

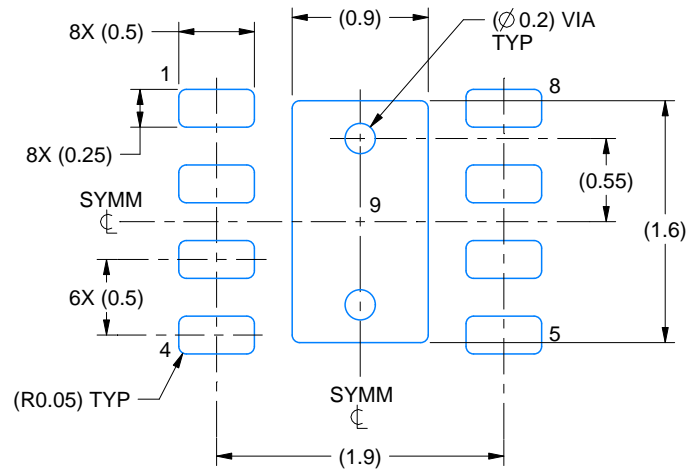
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

EXAMPLE BOARD LAYOUT

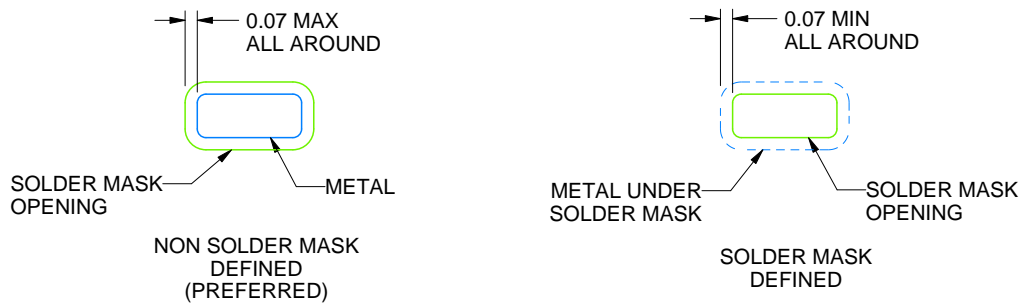
DSG0008A

WSON - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



LAND PATTERN EXAMPLE
SCALE:20X



SOLDER MASK DETAILS

4218900/E 08/2022

NOTES: (continued)

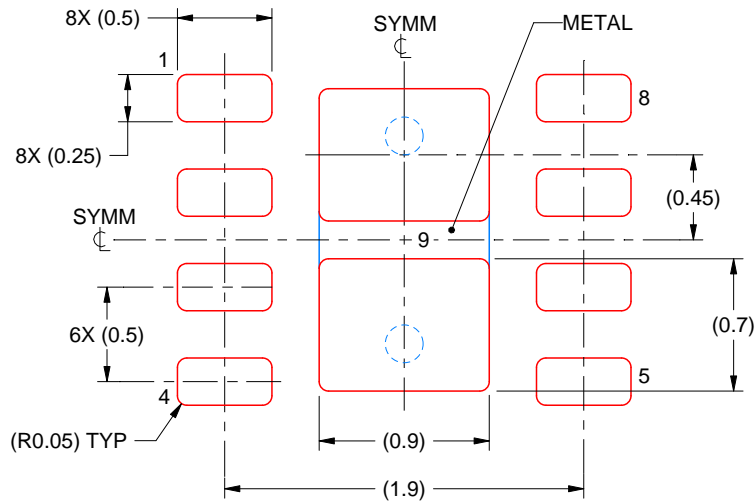
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 (www.ti.com/lit/slua271).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, refer to their locations shown on this view. It is recommended that vias under paste be filled, plugged or tented.

EXAMPLE STENCIL DESIGN

DSG0008A

WSON - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD 9:
87% PRINTED SOLDER COVERAGE BY AREA UNDER PACKAGE
SCALE:25X

4218900/E 08/2022

NOTES: (continued)

6. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release. IPC-7525 may have alternate design recommendations.

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むいかなる保証も、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、

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](#) 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