

## BQ296xxx 2/3/4 直列セル・リチウムイオン・バッテリ向け過電圧保護、安定化出力電源付き

### 1 特長

- 2/3/4 直列セル過電圧保護 (OVP)
- FET 駆動出力をトリガするための固定遅延タイマ (3 秒、4 秒、5.5 秒、6.5 秒のいずれかを選択可能)
- 出荷時に OVP スレッショルドをプログラム (スレッショルドの範囲は 3.85V~4.6V)
- 出力オプション: アクティブ high
- 高精度の過電圧保護:  $\pm 10mV$
- 自己ディセーブル、外部イネーブル / ディスエーブル制御付きの安定化電源出力
  - オプション: 3.3V、2.5V、1.8V (BQ2961)
  - オプション: 3.3V、3.15V、3.0V (BQ2962)
- 低消費電力  $I_{CC} \sim 4\mu A$  ( $V_{CELL(ALL)} < V_{PROTECT}$ )
- 安定化出力を無効にすることで消費電力をさらに低減、 $I_{CC} \approx 1.2\mu A$
- 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 (2mm × 2mm)

### 2 アプリケーション

- ノート PC
- ウルトラブック
- 医療用
- UPS バッテリ・バックアップ

### 3 説明

BQ296xxx ファミリは、リチウムイオン バッテリ パック アプリケーション向けの、2mA 安定化出力電源付きの高精度低消費電力の過電圧保護素子です。

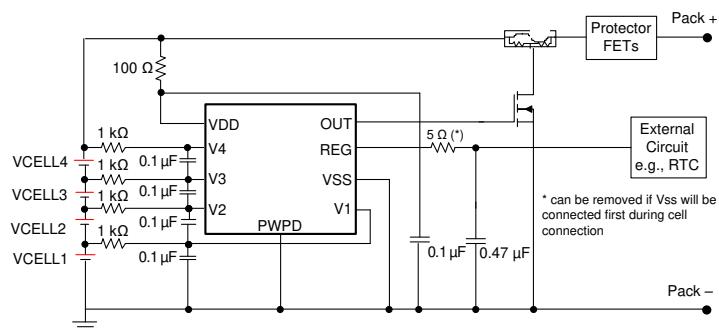
2~4 直列セル スタック内の各セルの過電圧状態を個別に監視します。いずれかのセルで過電圧状態が検出されると、内部固定遅延タイマが起動します。遅延タイマがタイムアウトすると、過電圧状態が発生したことを示すために出力ピンがアクティブ状態にトリガされます。

安定化出力電源は、リアルタイム クロック (RTC) 発振器などの常時オン回路を駆動するために最大 2mA (最大) の電流を出力します。BQ296xxx ファミリは、いずれかのセル電圧が特定のスレッショルドを下回ると安定化出力をオフにする自己ディセーブル機能を備えており、それによってバッテリの消耗を防止できます。また、安定化出力のイネーブル / ディセーブルを外部から制御することもできます。

#### パッケージ情報

部品番号	パッケージ <sup>(1)</sup>	本体サイズ (公称)
BQ2961	WSON (8)	2.00mm × 2.00mm
BQ2962		

(1) 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ください。



概略回路図



このリソースの元の言語は英語です。翻訳は概要を便宜的に提供するもので、自動化ツール (機械翻訳) を使用していることがあり、TI では翻訳の正確性および妥当性につきましては一切保証いたしません。実際の設計などの前には、ti.com で必ず最新の英語版をご参照くださいますようお願いいたします。

English Data Sheet: [SLUSBU5](#)

## 目次

<b>1 特長</b>	<b>1</b>	<b>8 アプリケーションと実装</b>	<b>14</b>
<b>2 アプリケーション</b>	<b>1</b>	<b>8.1 アプリケーション情報</b>	<b>14</b>
<b>3 説明</b>	<b>1</b>	<b>8.2 代表的なアプリケーション</b>	<b>14</b>
<b>4 デバイス比較表</b>	<b>3</b>	<b>9 電源に関する推奨事項</b>	<b>17</b>
<b>5 ピン構成および機能</b>	<b>4</b>	<b>10 レイアウト</b>	<b>17</b>
<b>6 仕様</b>	<b>5</b>	<b>10.1 レイアウトのガイドライン</b>	<b>17</b>
6.1 絶対最大定格	<b>5</b>	10.2 レイアウト例	<b>17</b>
6.2 ESD 定格	<b>5</b>	<b>11 デバイスおよびドキュメントのサポート</b>	<b>18</b>
6.3 推奨動作条件	<b>5</b>	11.1 デバイス サポート	<b>18</b>
6.4 熱に関する情報	<b>5</b>	11.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法	<b>18</b>
6.5 電気的特性	<b>6</b>	11.3 サポート・リソース	<b>18</b>
6.6 代表的特性	<b>8</b>	11.4 商標	<b>18</b>
<b>7 詳細説明</b>	<b>9</b>	11.5 静電気放電に関する注意事項	<b>18</b>
7.1 概要	<b>9</b>	11.6 用語集	<b>18</b>
7.2 機能ブロック図	<b>10</b>	<b>12 改訂履歴</b>	<b>19</b>
7.3 機能説明	<b>10</b>	<b>13 メカニカル、パッケージ、および注文情報</b>	<b>19</b>
7.4 デバイスの機能モード	<b>12</b>		

## 4 デバイス比較表

**表 4-1. BQ2961 デバイス オプション**

BQ2961	OVP (V)	OVP 遅延 (s)	UV (V)	LDO (V)
BQ296100	4.35	6.5	2.5	3.3
BQ296103	4.50	6.5	2.5	3.3
BQ296106	4.45	6.5	2.8	3.3
BQ296107	4.50	6.5	2.8	3.3
BQ296111	4.45	4.0	2.5	3.3
BQ296112	4.50	3.0	2.5	3.3
BQ296113	4.35	3.0	2.5	3.3
BQ296114	4.50	4.0	2.5	3.3
BQ296115	4.25	6.5	2.0	2.5
BQ296116 <sup>(1)</sup>	4.50	6.5	2.5	1.8
BQ2961 <sup>(1)</sup>	3.85V ~ 4.60V (50mV 刻み)	3.0、4.0、5.5、6.5	2.0V ~ 2.8V (50mV 刻み)	1.8、2.5、3.3

(1) 製品レビュー。詳細は TI までお問い合わせください。

**表 4-2. BQ2962 デバイス オプション**

BQ2962	OVP (V)	OVP 遅延 (s)	UV (V)	LDO (V)
BQ296202	4.45	6.5	2.5	3.3
BQ296203	4.50	6.5	2.5	3.3
BQ296212	4.50	3.0	2.5	3.3
BQ296213	4.35	3.0	2.5	3.3
BQ296215	4.50	6.5	2.5	3.0
BQ296216	4.55	6.5	2.5	3.0
BQ296217	4.55	6.5	2.8	3.3
BQ296221	4.55	6.5	2.5	3.3
BQ296222	4.50	6.5	3.0	3.0
BQ296223	4.50	6.5	2.5	3.3
BQ296224	4.50	6.5	2.5	3.0
BQ296226	4.50	6.5	2.8	3.3
BQ296227	4.55	6.5	2.8	3.3
BQ296228	4.55	6.5	2.5	3.0
bq296229	4.60	6.5	2.5	3.0
BQ296230	4.35	6.5	3.0	3.0
BQ296231	4.60	6.5	2.5	3.3
BQ296232	4.55	6.5	3.0	3.0
BQ296233	4.45	6.5	2.5	3.3
BQ296234	4.60	6.5	3.0	3.0
BQ296235	4.45	4	2.03	3.3
BQ2962 <sup>(1)</sup>	3.85V ~ 4.60V (50mV 刻み)	3.0、4.0、5.5、6.5	2.0V ~ 3.5V (50mV 刻み)	3、3.15、3.3

(1) 製品レビュー。詳細は TI までお問い合わせください。

## 5 ピン構成および機能

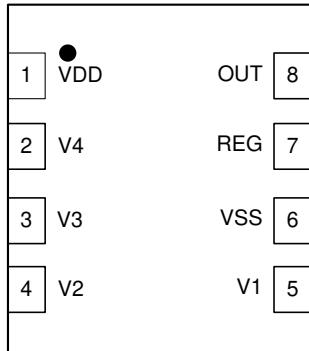


図 5-1. 2 ~ 4 直列の BQ2961 (上面図)

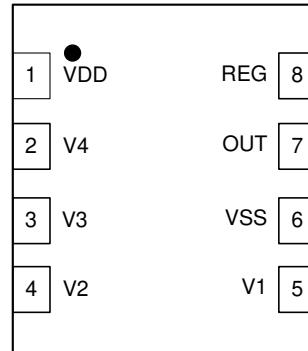


図 5-2. 2 ~ 4 直列の BQ2962 (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン			タイプ <sup>(1)</sup>	説明
名称	BQ2961	BQ2962		
OUT	8	7	OA	過電圧フォルト信号のアナログ出力駆動。CMOS 出力 High またはオープンドレインのアクティブ low
PWPD	9	9	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。
REG	7	8	OA	安定化出力電源。安定性のために外部セラミックコンデンサが必要
V1	5	5	IA	スタックの一番下の最下層のセルの正電圧に対するセンス入力
V2	4	4	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
V3	3	3	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
V4	2	2	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
VDD	1	1	P	電源入力
VSS	6	6	P	IC グランド、およびスタック内の一一番下のセルの負端子に電気的に接続

(1) IA = アナログ入力、OA = アナログ出力、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) <sup>(1)</sup>

		最小値	最大値	単位
電源電圧	VDD – VSS	-0.3	30	V
入力電圧	V4 – V3, V3 – V2, V2 – V1, V1 – VSS	-0.3	30	
	REG – VSS	-0.3	3.6	
出力電圧	OUT – VSS	-0.3	30	
連続合計消費電力、P <sub>TOT</sub>		セクション 6.4 を参照してください。		
リード温度 (半田付け、10 秒)、T <sub>SOLDER</sub>		300	300	°C
保管温度、T <sub>stg</sub>		-65	150	°C

- (1) 絶対最大定格外での操作は、デバイスに恒久的な損傷を引き起こす可能性があります。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。

### 6.2 ESD 定格

		値	単位
V <sub>(ESD)</sub> 静電放電	人体モデル (HBM) ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 準拠 <sup>(1)</sup>	2000	V
	荷電デバイス モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 準拠 <sup>(2)</sup>	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	公称値	最大値	単位
電源電圧、V <sub>DD</sub> <sup>(1)</sup>	電源電圧、V <sub>DD</sub> <sup>(1)</sup>	3		20	V
	電源電圧、REG 出力オンの V <sub>DD</sub>		4		
入力電圧範囲	V <sub>n</sub> – V <sub>n-1</sub> 、V1 – VSS		0	5	V
動作時周囲温度範囲、T <sub>A</sub>			-40	110	°C

- (1) セクション 8.2 を参照してください。

### 6.4 热に関する情報

熱評価基準 <sup>(1)</sup>		BQ296xxx	単位
		DSG (WSON)	
		8 ピン	
R <sub>θJA</sub>	接合部から周囲への熱抵抗	62	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	接合部からケース (上面) への熱抵抗	72	°C/W
R <sub>θJB</sub>	接合部から基板への熱抵抗	32.5	°C/W
Ψ <sub>JT</sub>	接合部から上面への特性パラメータ	1.6	°C/W
Ψ <sub>JB</sub>	接合部から基板への特性パラメータ	33	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub>	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 ノートを参照してください。

## 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  $T_A = -40^\circ\text{C} \sim +110^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V} \sim 15\text{V}$  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
<b>電圧保護スレッショルド</b>					
$V_{OV}$	$V_{(PROTECT)}$ 過電圧検出 $R_{IN} = 1\text{k}\Omega$		適用電圧: 3.85V ~ 4.6V (50mV 刻み)		V
$V_{HYS}$	OV 検出ヒステリシス		250	300	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
		$T_A = 110^\circ\text{C}$	-54	54	mV
<b>電源電流とリーク電流</b>					
$I_{DD}$	REG オン時の電源電流	$(V_n - V_{n-1}) = 2\text{V} \sim 4.15\text{V}$ , $n = 1 \sim 4$ , $V_{DD}$ = 上側 $V_n$ 電圧 $(V1 - V_{SS}) > V_{UVREG}$ , $I_{REG} = 0\text{mA}$	$T_A = 0^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$	4	$\mu\text{A}$
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$	8	$\mu\text{A}$
$I_{DD}$	REG オフ時の電源電流	$(V_n - V_{n-1}) = 2\text{V} \sim 4.15\text{V}$ , $n = 1 \sim 4$ , $V_{DD}$ = 上側 $V_n$ 電圧 $(V1 - V_{SS}) < V_{UVREG}$	$T_A = 0^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$	1	$\mu\text{A}$
			$T_A = -40^\circ\text{C} \sim 110^\circ\text{C}$	4	$\mu\text{A}$
$I_{IN}$	$V_x$ ピンの入力電流	$(V_n - V_{n-1}) = (V1 - V_{SS}) = 3.8\text{V}$ , $V_{DD}$ = 上側 $V_n$ 電圧、 $T_A = 25^\circ\text{C}$		-0.1	$\mu\text{A}$
<b>出力駆動 OUT、CMOS アクティブ High</b>					
$V_{OUT}$	出力ドライブ電圧、アクティブ High	$(V_n - V_{n-1})$ または $(V1 - V_{SS}) > V_{OV}$ , $I_{OH} = 100\mu\text{A}$ , $V_{DD} = \text{top } V_n$ 電圧		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、 $> V_{OV}$ , $V_{DD} = V_n$ (残りのセル電圧)、 $I_{OH} = 100\mu\text{A}$		VDD - 0.3	V
		$(V_n - V_{n-1})$ および $(V1 - V_{SS}) < V_{OV}$ , $V_{DD}$ = セルスタッタ電圧の合計、OUT ピンで測定された $I_{OL} = 100\mu\text{A}$		250	mV
$I_{OUTH}$	OUT ソース電流 (OV 中)	$(V_n - V_{n-1})$ , $(V3 - V2)$ , または $(V1 - V_{SS}) > V_{OV}$ , $V_{DD} = \text{上側 } V_n$ 電圧、強制 OUT = 0V、OUT ピン出力で測定		4.5	mA
$I_{OUTL}$	OUT シンク電流 (OV なし)	$(V_n - V_{n-1})$ および $(V1 - V_{SS}) < V_{OV}$ , $V_{DD}$ = 上側 $V_n$ 電圧、強制 OUT = VDD、OUT ピンで測定。プルアップ抵抗 $R_{PU} = 5\text{k}\Omega \sim VDD$		0.5	mA
<b>内部固定遅延タイマー</b>					
$t_{DELAY}$	OV 遅延時間 <sup>(1)</sup>	内部固定遅延、3 秒遅延オプション	2.4	3	s
		内部固定遅延、4 秒遅延オプション	3.2	4	s
		内部固定遅延、5.5 秒遅延オプション	4.4	5.5	s
		内部固定遅延、6.5 秒遅延オプション	5.2	6.5	s
$t_{DELAY\_CTM}$	テストモード OV 遅延時間のフォルト検出遅延時間	内部固定遅延	15		ms
$t_{DELAY\_RESET}$	OV 遅延タイマ カウントのリセット時間。 $t_{DELAY\_RESET}$ の間、セル電圧が $V_{OV}$ を下回ると、 $t_{DELAY}$ はリセットされます。 <sup>(1)</sup>	内部固定遅延	0.6		ms

## 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  $T_A = -40^\circ\text{C} \sim +110^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = 3\text{V} \sim 15\text{V}$  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
<b>安定化出力電源、REG</b>					
$V_{REG}$ 500 $\mu\text{A}$ 負荷時のレジスタ電源	$V_{DD} \geq 4\text{V}$ 、 $I_{REG} = 500\mu\text{A}$ 、 $C_{REG} = 0.47\mu\text{F}$	$V_{REG} = 3.3\text{V}$ 、 BQ2962	3.234	3.300	3.366
		$V_{REG} = 3.15\text{V}$ 、 BQ2962	3.087	3.150	3.213
		$V_{REG} = 3.0\text{V}$ 、 BQ2962	2.940	3.000	3.060
		$V_{REG} = 2.5\text{V}$ 、 BQ2961	2.450	2.500	2.550
		$V_{REG} = 1.8\text{V}$ 、 BQ2961	1.764	1.800	1.836
$V_{REG}$ REG 電源を 0 から 2mA 負荷まで	$V_{DD} \geq 4\text{V}$ 、 $I_{REG} = 0\mu\text{A} \sim 2\text{mA}$ 、 $C_{REG} = 0.47\mu\text{F}$	$V_{REG} = 3.3\text{V}$ 、 BQ2961、BQ2962	3.200	3.300	3.400
		$V_{REG} = 3.15\text{V}$ 、 BQ2962	3.050	3.150	3.250
		$V_{REG} = 3.0\text{V}$ 、 BQ2962	2.900	3.000	3.100
		$V_{REG} = 2.5\text{V}$ 、 BQ2961	2.425	2.500	2.575
		$V_{REG} = 1.8\text{V}$ 、 BQ2961	1.746	1.800	1.854
$I_{REG}$	REG 電流出力	$V_{DD} \geq 4\text{V}$ 、 $C_{REG} = 0.47\mu\text{F}$	0	2	$\text{mA}$
$I_{REG\_SC\_Limit}$	REG 出力短絡電流制限	$REG = V_{SS}$ 、 $C_{REG} = 0.47\mu\text{F}$	4		$\text{mA}$
$R_{REG\_PD}$	REG プルダウン抵抗	REG はディセーブルになります。	20	30	45
<b>安定化電源低電圧自己ディセーブル</b>					
$V_{UVREG}$	低電圧の検出	工場出荷時の構成: 2.0V ~ 3.5V、50mV ステップ、 $T_A = 25^\circ\text{C}$	-50	50	$\text{mV}$
$V_{UVHYS}$	低電圧検出ヒステリシス		250	300	400
$t_{UVDELAY}$	低電圧検出遅延		4.5	6	7.5
$V_{UVQUAL}$	UV 検出を認証するためのセル電圧			0.5	$\text{V}$

(1) 設計により規定されています。生産時に 100% テストされていません。

## 6.6 代表的特性

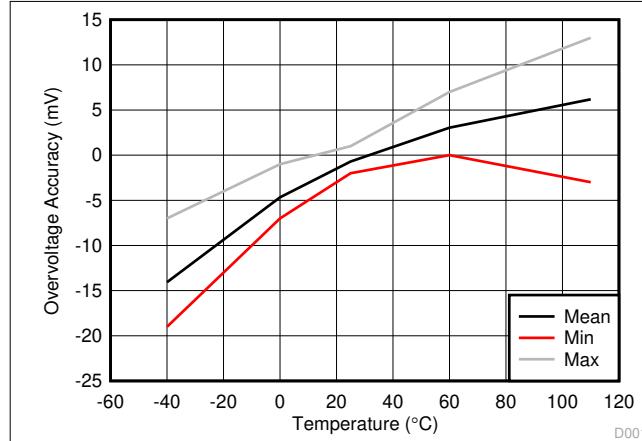


図 6-1. 過電圧スレッショルド ( $V_{ov}$ ) と温度との関係

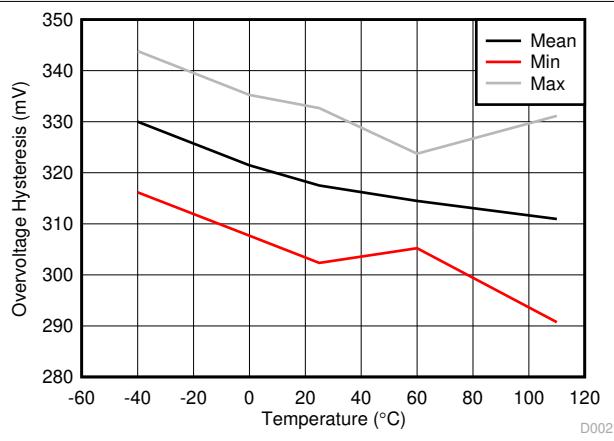


図 6-2. ヒステリシス  $V_{HYS}$  と温度との関係

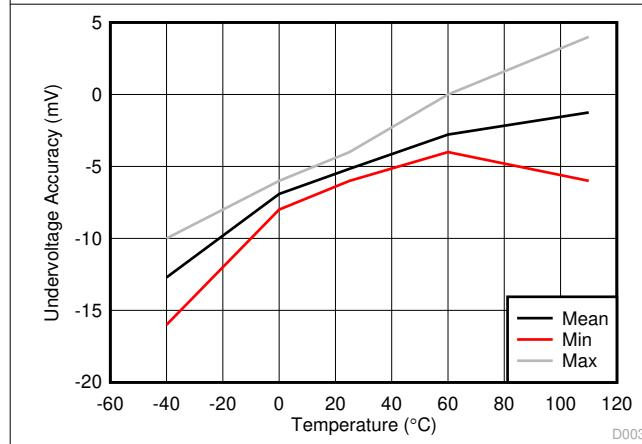


図 6-3. 低電圧の精度

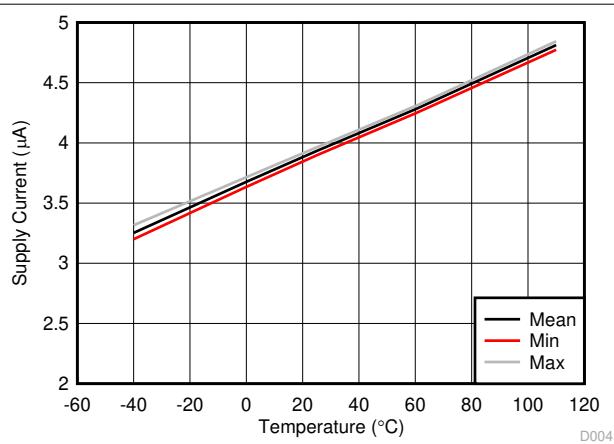


図 6-4. レギュレータがオンの  $I_{DD}$

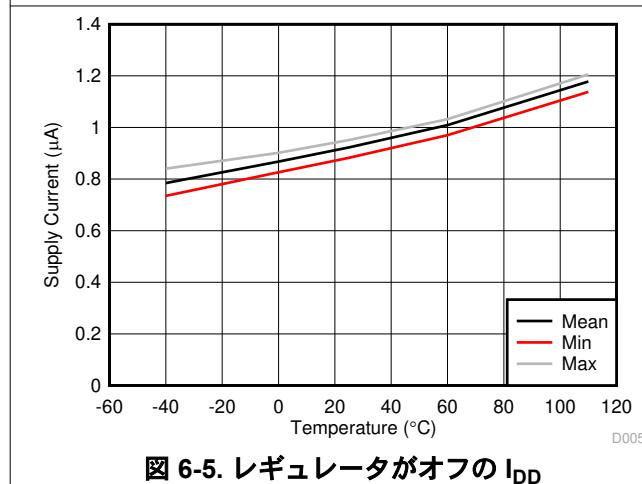


図 6-5. レギュレータがオフの  $I_{DD}$

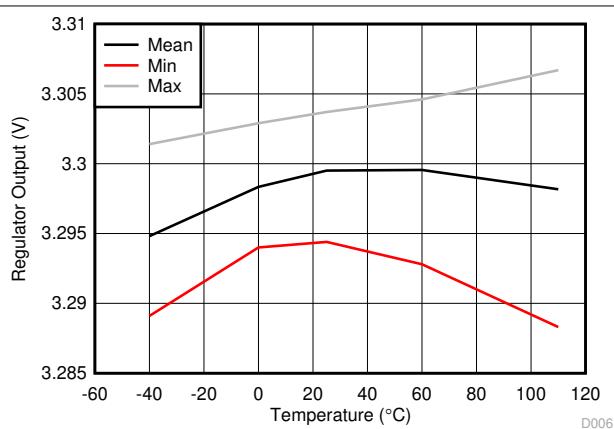


図 6-6. 負荷なしのレギュレータ出力

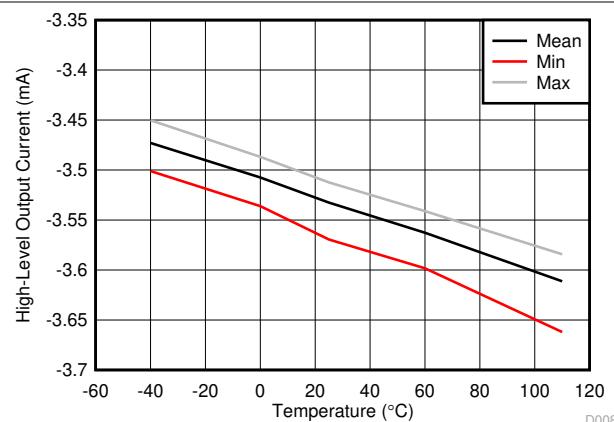


図 6-7.  $I_{OUTH}$  vs 温度

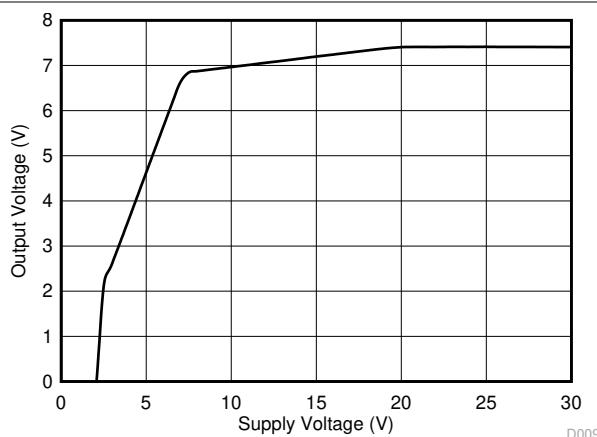


図 6-8.  $V_{OUT}$  と  $V_{DD}$  の関係

## 7 詳細説明

### 7.1 概要

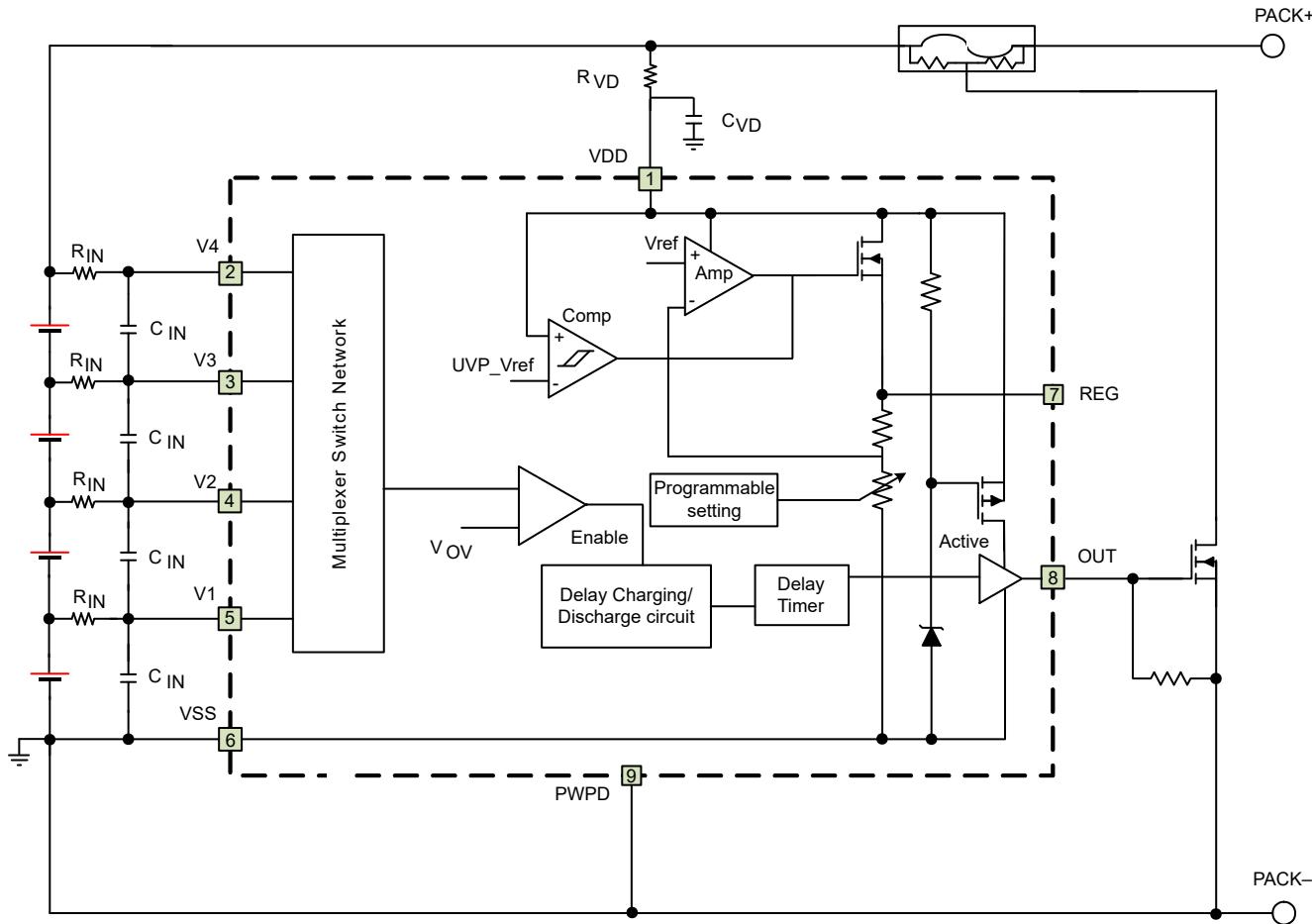
BQ2961 および BQ2962 デバイスは、レギュレートされた出力付きの 2 次過電圧 (OV) プロテクタです。実際のセル電圧を過電圧スレッショルド  $V_{OV}$  と比較することで、各セルを個別に監視できます。過電圧スレッショルドは出荷時に、3.85V ~ 4.65V の範囲であらかじめプログラムされています。

レギュレートされた出力は、いずれかのセル電圧が  $V_{UVREG}$  スレッショルドを下回らない限りイネーブルになります。このスレッショルドは、出荷時に 2V ~ 2.8 (将来の BQ2962 オプションでは 3.5V) の範囲で事前にプログラムされています。

表 7-1. プログラマブル パラメータ

過電圧範囲 (V)	過電圧遅延 (s)	低電圧範囲 (V)	レギュレータ (V)
3.85 ~ 4.6 (50mV 刻み)	3, 4, 5.5, 6.5	2.0 ~ 2.8 (将来の BQ2962 オプションは 3.5) (50mV 刻み)	1.8, 2.5, 3.3 (BQ2961) 3.0, 3.15, 3.3 (BQ2962)

## 7.2 機能ブロック図



## 7.3 機能説明

### 7.3.1 ピンの詳細

#### 7.3.1.1 入力検出電圧、 $V_x$

これらの入力は、各バッテリ 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、アクティブ high のフォルト信号出力として機能します。

#### 7.3.1.3 電源入力、VDD

この端子はデバイス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ンドに接続します。

#### 7.3.1.4 安定化出力電源、REG

この端子は外部コンデンサに接続され、リアルタイム クロック IC などの回路、または適切にレギュレートされた電源を必要とする機能に電力を供給するために、レギュレートされた電源を供給します。このピンの最大電流負荷は、 $I_{REG}$  mA を超えることはできません。

REG 出力には電流制限保護回路を使用した過電流に対する保護機能を備えており、また、外部負荷の短絡による過剰な電力消費を検出して保護します。このピンには、電源出力の安定性、ノイズ耐性、ESD 性能を向上させるために、VSS と

の間に  $1\mu\text{F}$  セラミックコンデンサ接続が必要です。このコンデンサは、接続のために **REG** ピンと **VSS** ピンの近くに配置する必要があります。

### 7.3.2 OUT の過電圧検出

BQ296xxx デバイスでは、各セルが独立して監視されます。過電圧は、実際のセル電圧を保護電圧リファレンス  $V_{OV}$  と比較することで検出されます。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、内部タイマ回路が作動します。このタイマ回路により、出荷時に事前プログラムされた固定遅延が発生した後、**OUT** 端子が非アクティブ状態からアクティブ状態になります。

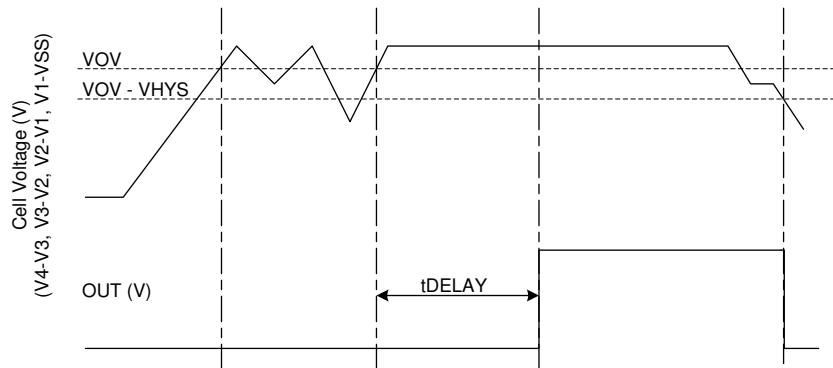


図 7-1. OUT の過電圧検知のタイミング

### 7.3.3 レギュレータ出力電圧

BQ2961 には、レギュレートされた出力電圧、3.3V、2.5V、1.8V について、3 つの工場出荷時に事前プログラム済みのオプションがあります。BQ2962 の場合、レギュレーション済み出力電圧オプションは 3.3V、3.15V、3.0V です。潜在的に、BQ2962xy デバイスは、3.3V ~ 3.0V の他のレギュレートされた電圧出力を供給できます。詳細については、テキサスインスツルメンツにお問い合わせください。

パワーアップ時に、レギュレータ出力はデフォルトでオンになります。デバイスのパワーアップ時に、いずれかのセル電圧が  $V_{UVREG}$  を下回ると、レギュレータ出力は  $t_{UV\_DELAY}$  時間が経過するまでオンに維持され、遅延時間後に安定化出力はオフになります。

放電中に、いずれかのセル電圧が  $t_{UV\_DELAY}$  時間にわたって  $V_{UVREG}$  スレッショルドを下回ると、レギュレータの出力は自動的に無効化されます。すべてのセル電圧が  $V_{UVREG} + V_{UVHYS}$  を上回ると、レギュレータ出力が再度オンになります。

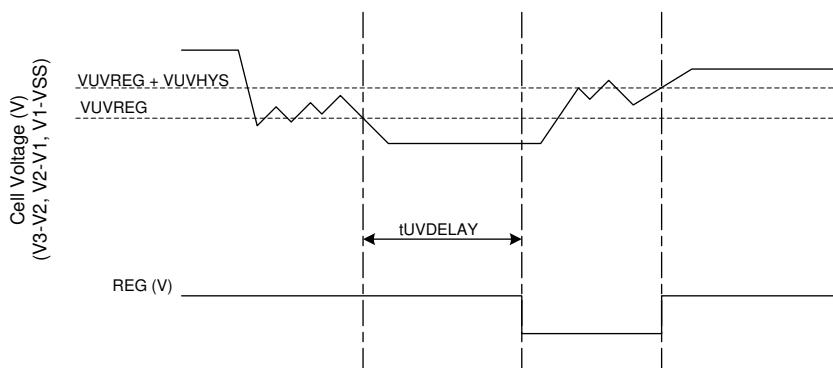


図 7-2. REG 出力のタイミング

## 7.4 デバイスの機能モード

### 7.4.1 通常モード

すべてのセル電圧が  $V_{OV}$  スレッショルドを下回っている場合、かつ  $V_{UVREG}$  スレッショルドを上回っている場合、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、このモードでは非アクティブです。BQ2961 では、安定化出力を常に有効にします。

### 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、工場で事前にプログラムされた遅延時間の後にアクティブになります。OUT ピンは内部で high になります。その後、外部 FET がオンになり、ヒューズがグランドに短絡します。これにより、バッテリ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。このモードでは、レギュレートされた出力 (イネーブルの場合) はオンのままでです。

### 7.4.3 低電圧モード

低電圧モードは、( $V1-VSS$ )、( $V2-V1$ )、( $V3-V2$ )、または ( $V4-V3$ ) 間のいずれかのセルの電圧が  $t_{UV\_DELAY}$  時間にわたって  $V_{UVREG}$  スレッショルドを下回った場合に検出されます。このモードでは、安定化出力は無効化されます。通常モードに戻るには、すべてのセル電圧が ( $V_{UVREG} + V_{UVHYS}$ ) を上回る必要があります。

ローセル構成の場合、 $V_n$  ピンを ( $V_{n-1}$ ) ピンに短絡できます。低電圧検出のため、デバイスは  $V_{UVQUAL}$  スレッショルドを下回る差動セル電圧を無視します。

### 7.4.4 カスタマー テスト モード

カスタマー テスト モード (CTM) を使用すると、回路をバッテリ パックに実装した後、過電圧遅延タイマ パラメータをチェックするためのテスト時間を短縮できます。CTM を入力するには、VDD ピンを V4 より少なくとも 10V 高く設定する必要があります (図 7-3 を参照)。遅延タイマは 10ms を超えますが、通常動作時のタイマ遅延よりもかなり短くなります。CTM を終了するには、VDD を V4 の電圧差 10V に変更します。この値が減少すると自動的に終了します。

#### 注意

デバイスを CTM に配置するときは、どのピンでも絶対最大電圧を超えないようにしてください。また、個々のセル電圧 ( $V4-V3$ )、( $V3-V2$ )、( $V2-V1$ ) および ( $V1-VSS$ ) の絶対最大電圧を超えないようにしてください。ピンに定格制限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。

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。

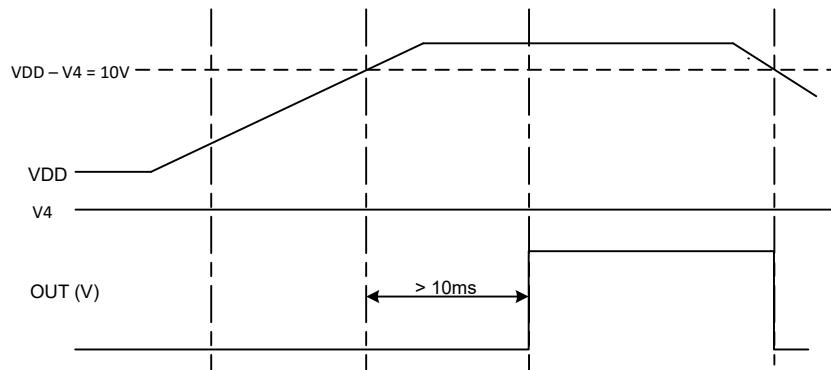


図 7-3. カスタマー テスト モードのタイミング

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

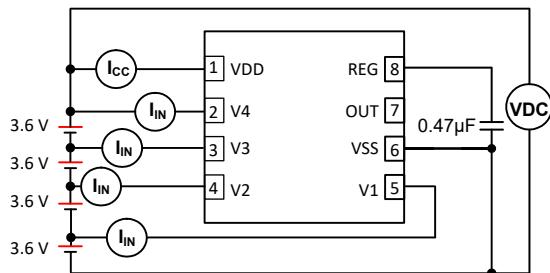


図 7-4. IC 消費電流テストの構成

## 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、テキサス・インスツルメンツの製品仕様に含まれるものではなく、テキサス・インスツルメンツはその正確性も完全性も保証いたしません。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。

### 8.1 アプリケーション情報

BQ296xxx ファミリーの 2 次プロテクタは、アプリケーション内バッテリ パックの過電圧保護に使用されます。レギュレートされた出力を利用して、最大  $I_{REG}$  負荷で小型の回路を駆動できます。デバイス OUT ピンはアクティブ high で、フォルト状態が発生した場合にヒューズをグラントに接続する NMOS FET を駆動します。これにより、バッテリ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。

### 8.2 代表的なアプリケーション

推奨されるリファレンス デザイン コンポーネントを、[アプリケーション回路図](#) に示します。

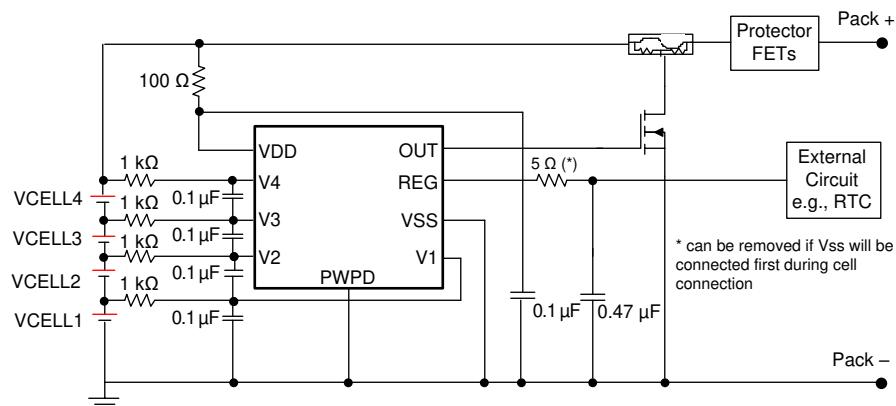


図 8-1. アプリケーション回路図

#### 8.2.1 設計要件

### 注

表 8-1 に示されている範囲の変更は、セル測定の精度に影響を及ぼします。

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	$\Omega$
電圧モニタ フィルタ キャパシタンス	$C_{IN}$	0.01	0.1	1.0	$\mu F$
電源電圧 フィルタ抵抗	$R_{VD}$	0.1	—	1	$K\Omega$
電源電圧 フィルタ キャパシタンス	$C_{VD}$	—	0.1	1.0	$\mu F$
REG 出力キャパシタンス	$C_{REG}$	0.47	1	—	$\mu F$

### 注

デバイスは、 $R_{IN}$  値 =  $1\text{k}\Omega$  を使用して較正されています。この推奨値以外の値を使用すると、セル電圧測定の精度と  $V_{OV}$  トリガ レベルが変更されます。

## 8.2.2 詳細な設計手順

### 注

デバイスの VSS は、PCB のテスト中またはセルの接続中は、最初に接続する必要があります。この注意を怠ると、REG ピンが損傷する可能性があります。

1. VSS ピンを最初に接続できない場合は、REG コンデンサと直列に、最低  $5\Omega$ 、最大  $10\Omega$  の抵抗 (リファレンス回路 図 8-2 では  $5\Omega$  の抵抗を使用) を追加する必要があります。VSS がフローティングのとき、REG コンデンサは常に VDD 電圧まで充電されます。VSS が最後に接続されると、REG コンデンサが放電されます。小さな抵抗を直列に追加することで、電流強度が低下し、REG ピンへの損傷の可能性が回避されます。 $5\Omega$  抵抗は、REG 接続回路と直列に配置すると、 $V_{REG}$  の電圧降下は小さくなります (例:  $5\Omega$  抵抗での  $I_{REG}$  mA の最大負荷は  $V_{REG}$  で  $5mV$  低下します) が、このような接続により、REG コンデンサまたは REG ピンに接続された外付けフィルタコンデンサからの再突入電流放電が保護されます。外部回路で使用されるフィルタコンデンサが REG コンデンサよりもはるかに小さい場合、 $V_{REG}$  の追加の電圧降下を回避するための代替手段として抵抗を REG コンデンサと直列に配置することができます。
2. VSS が接続された後、このデバイスでは  $V_x$  ピンへのセルをランダムに接続できます。
3. セルは下側の  $V_n$  ピンに接続します。未使用の  $V_n$  ピンは ( $V_{n-1}$ ) ピンに短絡する必要があります。詳しくは、図 8-2 を参照してください。

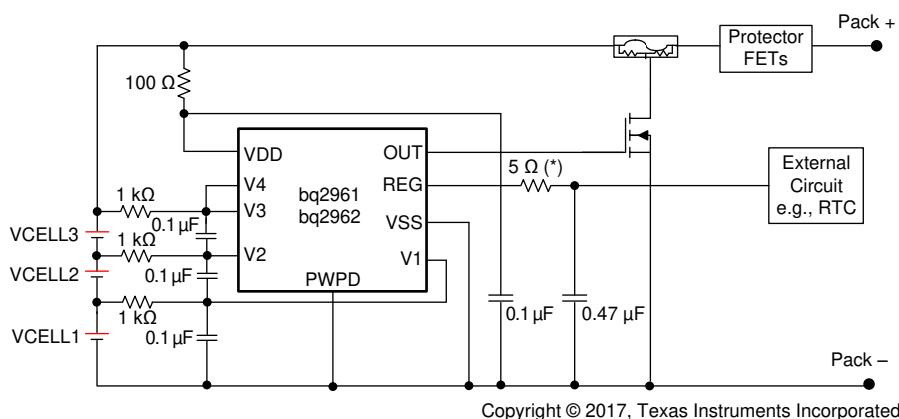
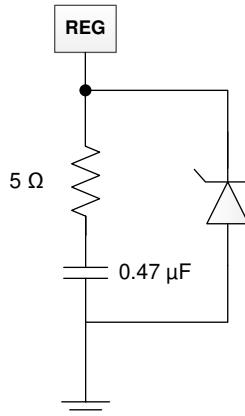


図 8-2. 3 直列 BQ2961 および BQ2962 の回路図

4. 図 8-3 に示すように、REG ピンにツェナーダイオードを VSS に追加できます。フィールド内の VSS のフローティングがリスクの懸念である場合は、REG ピンに接続されている回路を保護するため、これを推奨します。VSS がフローティング状態のとき (セル接続中、VSS が最初に接続されていないとき、または BAT-ワイヤが破損したシステム フォルトで発生しているとき)、REG 電圧は常に VDD にプルアップされます。4 直列構成では、VSS がフローティング状態で、REG 電圧は約 16V に達することができます。ツェナーダイオードを追加すると、REG ピンに接続されている外部回路の安全なレベルに、REG 電圧がクランプされます。ツェナーダイオードを使用することで、REG ピンが OUT ピンやその他の高電圧出力端子に短絡した場合でも、外部回路を保護できます。ツェナーダイオードを使用する場合、TI は、REG ピンとフローティング VSS 状態のときに REG に接続された回路を保護できるように、BQ296xx デバイスでダイオードをバッテリ側に配置することを推奨します。この場合、REG ピンと直列に接続された抵抗は必要ありません。



The 5- $\Omega$  resistor limits the rush current discharge from the capacitor during cell connection when V<sub>ss</sub> is not connected first.

This resistor is not required if V<sub>ss</sub> is connected first in the cell connection sequence.

Loss of V<sub>ss</sub> connection or REG shorted to high voltage can bring the REG above the regulated range. This optional zener clamp can protect the downstream circuit under such an event.

図 8-3. 5V ツエナー ダイオード

### 8.2.3 アプリケーション曲線

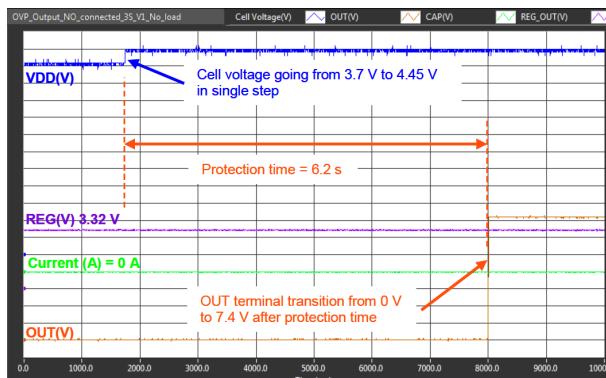


図 8-4. 過電圧保護

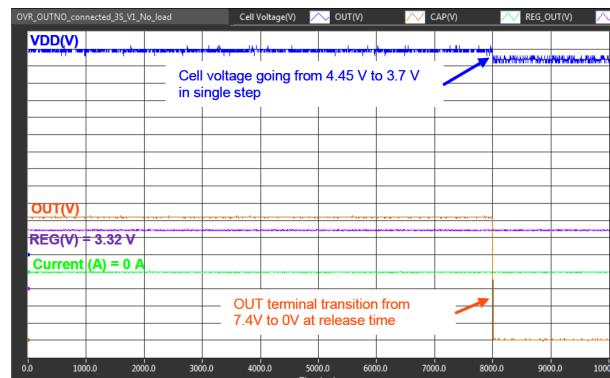


図 8-5. 過電圧保護リリース

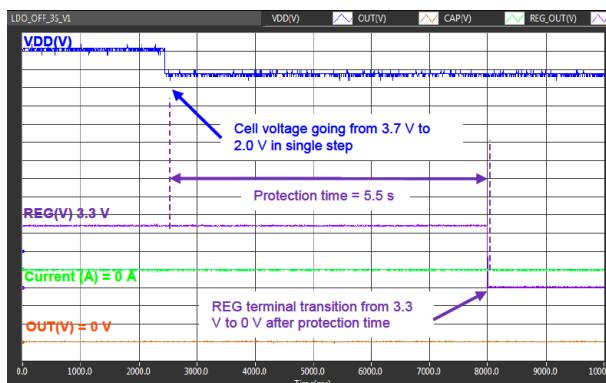


図 8-6. レギュレータをオフにする低電圧検出

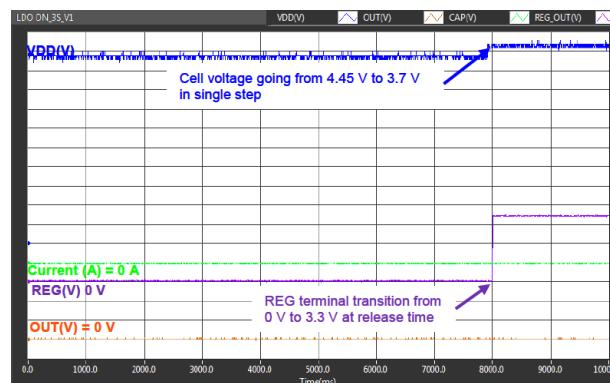


図 8-7. レギュレータをオンにする低電圧解除

## 9 電源に関する推奨事項

VDD での BQ2961 と BQ2962 の最大電力は 20V です。

### 注

電源投入時は、最初に VSS を接続します。

## 10 レイアウト

### 10.1 レイアウトのガイドライン

以下のレイアウトガイドラインに従ってください。

1.  $V_x$  および VDD 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. REG のコンデンサはデバイス端末の近くに配置します。
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。

### 10.2 レイアウト例

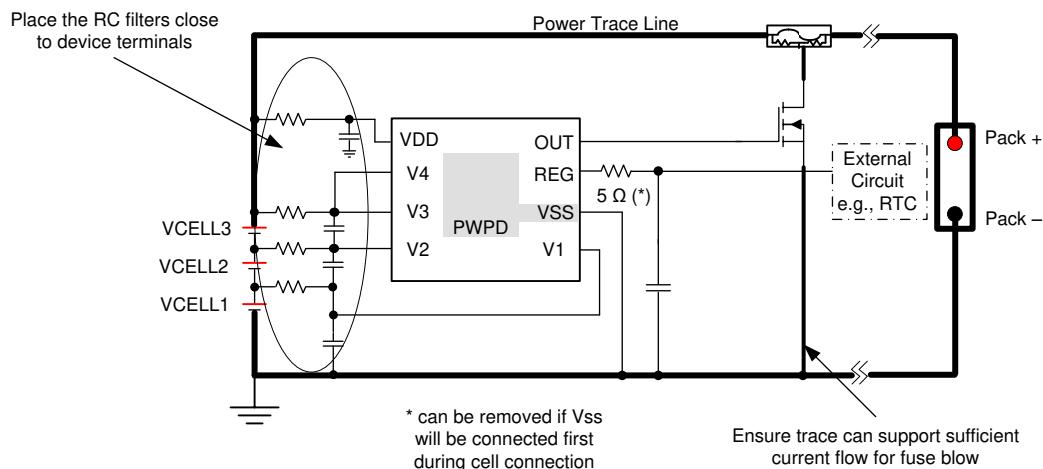


図 10-1. レイアウト例

## 11 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 11.1 デバイス サポート

#### 11.1.1 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。

### 11.2 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](http://www.tij.co.jp) 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、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、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。

### 11.3 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、設計で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。

### 11.4 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。

### 11.5 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。

### 11.6 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。

## 12 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。

<b>Changes from Revision U (October 2024) to Revision V (September 2025)</b>	<b>Page</b>
• 「ピン構成および機能」の表から REG_EN ピンを削除.....	4
• 絶対最大定格の REG_EN を削除.....	5
• 「推奨動作条件」から REG_EN を削除.....	5
• 「電気的特性」から REG_EN の情報を削除.....	6
• 「機能ブロック図」から REG_EN ピンを削除.....	10
• リファレンス V3 の値を V4 に変更。 <a href="#">セクション 7.4.4</a> の図を修正.....	12

<b>Changes from Revision T (August 2022) to Revision U (October 2024)</b>	<b>Page</b>
• <a href="#">デバイス比較表</a> に BQ296235 デバイスを追加.....	3

<b>Changes from Revision S (June 2022) to Revision T (August 2022)</b>	<b>Page</b>
• <a href="#">デバイス比較表</a> に、UV 範囲の拡大は将来の BQ2962 デバイスのみのためのものであることを記載.....	3
• 将来の BQ2962 オプションを明確化.....	9

<b>Changes from Revision R (April 2022) to Revision S (June 2022)</b>	<b>Page</b>
• <a href="#">デバイス比較表</a> にある将来の BQ2962 デバイスのために UV 範囲を拡大.....	3

<b>Changes from Revision Q (January 2022) to Revision R (April 2022)</b>	<b>Page</b>
• <a href="#">デバイス比較表</a> の BQ296234 デバイスを量産データに変更.....	3

<b>Changes from Revision P (August 2021) to Revision Q (January 2022)</b>	<b>Page</b>
• BQ296234 製品レビュー デバイスを <a href="#">デバイス比較表</a> に追加.....	3

<b>Changes from Revision O (July 2021) to Revision P (August 2021)</b>	<b>Page</b>
• <a href="#">デバイス比較表</a> の BQ296227 および BQ296233 デバイスを量産データに変更.....	3

## 13 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。本データシートのプ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。

## 重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、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默示保証、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、明示的または默示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ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 テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(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 テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツ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。テキサス・インスツルメンツ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、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](http://ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいづれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツ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。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

**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)
<a href="#">BQ296100DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6100
BQ296100DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6100
<a href="#">BQ296100DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6100
BQ296100DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6100
<a href="#">BQ296103DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6103
BQ296103DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6103
<a href="#">BQ296103DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6103
BQ296103DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6103
<a href="#">BQ296106DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6106
BQ296106DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6106
<a href="#">BQ296106DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6106
BQ296106DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6106
<a href="#">BQ296107DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6107
BQ296107DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6107
<a href="#">BQ296107DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6107
BQ296107DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6107
<a href="#">BQ296111DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6111
BQ296111DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6111
<a href="#">BQ296111DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6111
BQ296111DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6111
<a href="#">BQ296112DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6112
BQ296112DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6112
<a href="#">BQ296112DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6112
BQ296112DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6112
<a href="#">BQ296113DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6113
BQ296113DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6113
<a href="#">BQ296113DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6113
BQ296113DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6113
<a href="#">BQ296114DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6114

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)
BQ296114DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6114
<a href="#">BQ296114DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6114
BQ296114DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6114
<a href="#">BQ296115DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6115
BQ296115DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6115
<a href="#">BQ296202DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6202
BQ296202DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6202
<a href="#">BQ296202DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6202
BQ296202DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6202
<a href="#">BQ296203DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6203
BQ296203DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6203
<a href="#">BQ296203DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6203
BQ296203DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6203
<a href="#">BQ296212DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6212
BQ296212DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6212
<a href="#">BQ296212DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6212
BQ296212DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6212
<a href="#">BQ296213DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6213
BQ296213DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6213
<a href="#">BQ296213DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6213
BQ296213DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6213
<a href="#">BQ296215DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6215
BQ296215DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6215
<a href="#">BQ296215DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6215
BQ296215DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6215
<a href="#">BQ296216DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6216
BQ296216DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6216
<a href="#">BQ296216DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6216
BQ296216DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6216
<a href="#">BQ296217DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6217
BQ296217DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6217

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)
<a href="#">BQ296217DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6217
BQ296217DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6217
<a href="#">BQ296221DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6221
BQ296221DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	SN	Level-2-260C-1 YEAR	-40 to 110	6221
<a href="#">BQ296221DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6221
BQ296221DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6221
<a href="#">BQ296222DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6222
BQ296222DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6222
<a href="#">BQ296222DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6222
BQ296222DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6222
<a href="#">BQ296223DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6223
BQ296223DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6223
<a href="#">BQ296223DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6223
BQ296223DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6223
<a href="#">BQ296224DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6224
BQ296224DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6224
<a href="#">BQ296224DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6224
BQ296224DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6224
<a href="#">BQ296226DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6226
BQ296226DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6226
<a href="#">BQ296226DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6226
BQ296226DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6226
<a href="#">BQ296227DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6227
BQ296227DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6227
<a href="#">BQ296228DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6228
BQ296228DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6228
<a href="#">BQ296228DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6228
BQ296228DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6228
<a href="#">BQ296229DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6229
BQ296229DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6229
<a href="#">BQ296229DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6229

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)
BQ296229DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6229
<a href="#">BQ296230DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6230
BQ296230DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6230
<a href="#">BQ296230DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6230
BQ296230DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6230
<a href="#">BQ296231DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6231
BQ296231DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6231
<a href="#">BQ296231DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6231
BQ296231DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6231
<a href="#">BQ296232DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6232
BQ296232DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6232
<a href="#">BQ296232DSGT</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6232
BQ296232DSGT.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	250   SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6232
<a href="#">BQ296233DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6233
BQ296233DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6233
<a href="#">BQ296234DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6234
BQ296234DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6234
<a href="#">BQ296235DSGR</a>	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6235
BQ296235DSGR.A	Active	Production	WSON (DSG)   8	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 110	6235

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

<sup>(2)</sup> **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.

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

<sup>(4)</sup> **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.

---

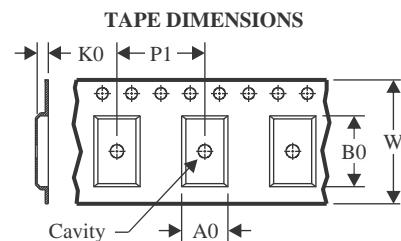
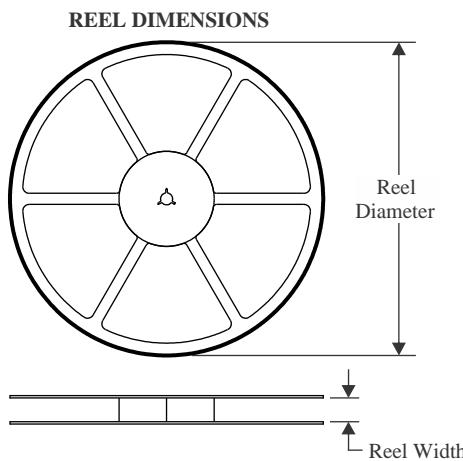
<sup>(5)</sup> **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature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

<sup>(6)</sup> **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.

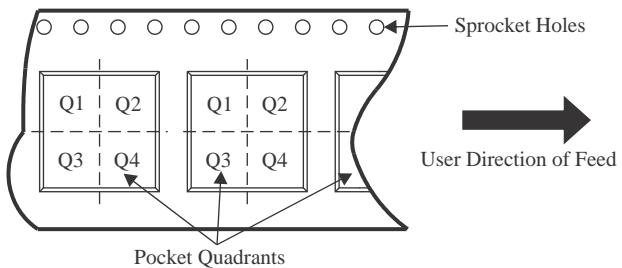
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

**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**


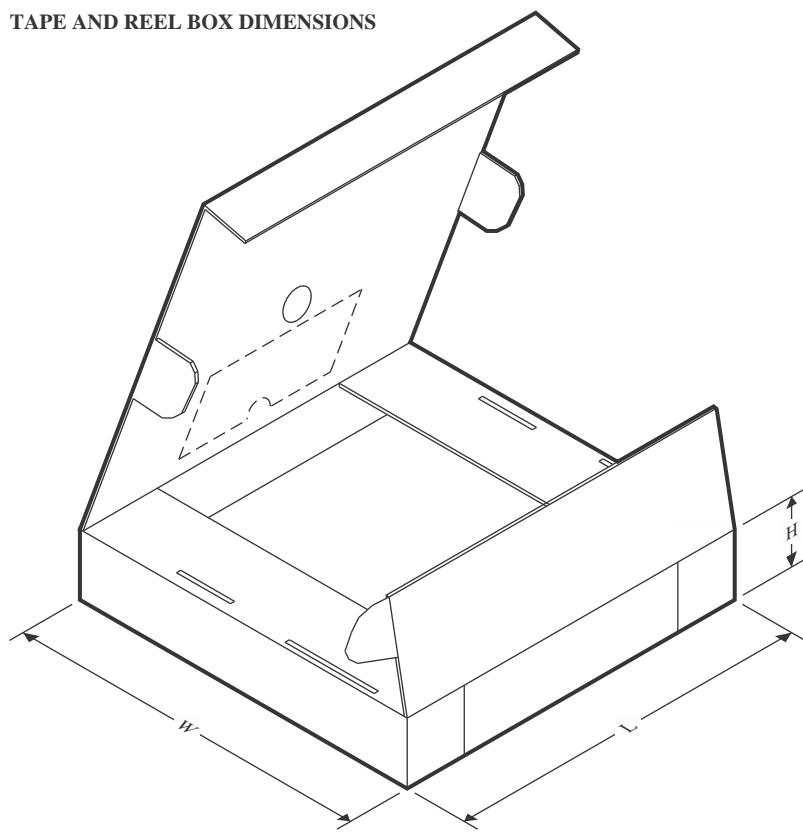
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

**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
BQ296100DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296100DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296103DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296103DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296106DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296106DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296107DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296107DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296111DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296111DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296112DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296112DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296113DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296113DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296114DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296114DSGT	WSON	DSG	8	250	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
BQ296115DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296202DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296202DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296203DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296203DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296212DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296212DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296213DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296213DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296215DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296215DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296216DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296216DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296217DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296217DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q2
BQ296221DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296221DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296222DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296222DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296223DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296223DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296224DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296224DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296226DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296226DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296227DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296228DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296228DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296229DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296229DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296230DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296230DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296231DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296231DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296232DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296232DSGT	WSON	DSG	8	250	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296233DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296234DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	4.0	8.0	Q3
BQ296235DSGR	WSON	DSG	8	3000	180.0	8.4	2.3	2.3	1.15	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)
BQ296100DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296100DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296103DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296103DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296106DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296106DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296107DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296107DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296111DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296111DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296112DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296112DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296113DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296113DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296114DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296114DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296115DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296202DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ296202DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296203DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296203DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296212DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296212DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296213DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296213DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296215DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296215DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296216DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296216DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296217DSGR	WSON	DSG	8	3000	182.0	182.0	20.0
BQ296217DSGT	WSON	DSG	8	250	182.0	182.0	20.0
BQ296221DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296221DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296222DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296222DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296223DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296223DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296224DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296224DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296226DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296226DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296227DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296228DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296228DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296229DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296229DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296230DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296230DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296231DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296231DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296232DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296232DSGT	WSON	DSG	8	250	210.0	185.0	35.0
BQ296233DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296234DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0
BQ296235DSGR	WSON	DSG	8	3000	210.0	185.0	35.0

# GENERIC PACKAGE VIEW

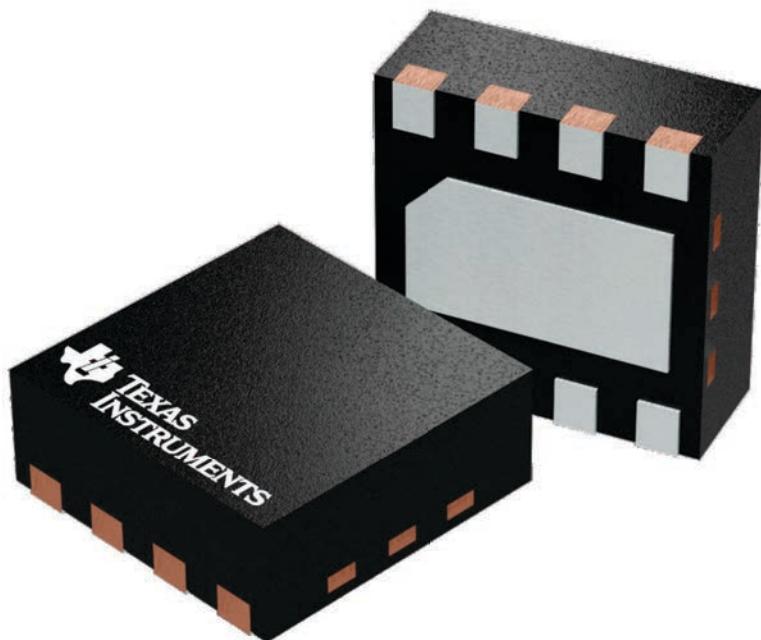
## DSG 8

## WSON - 0.8 mm max height

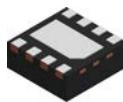
2 x 2, 0.5 mm pitch

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

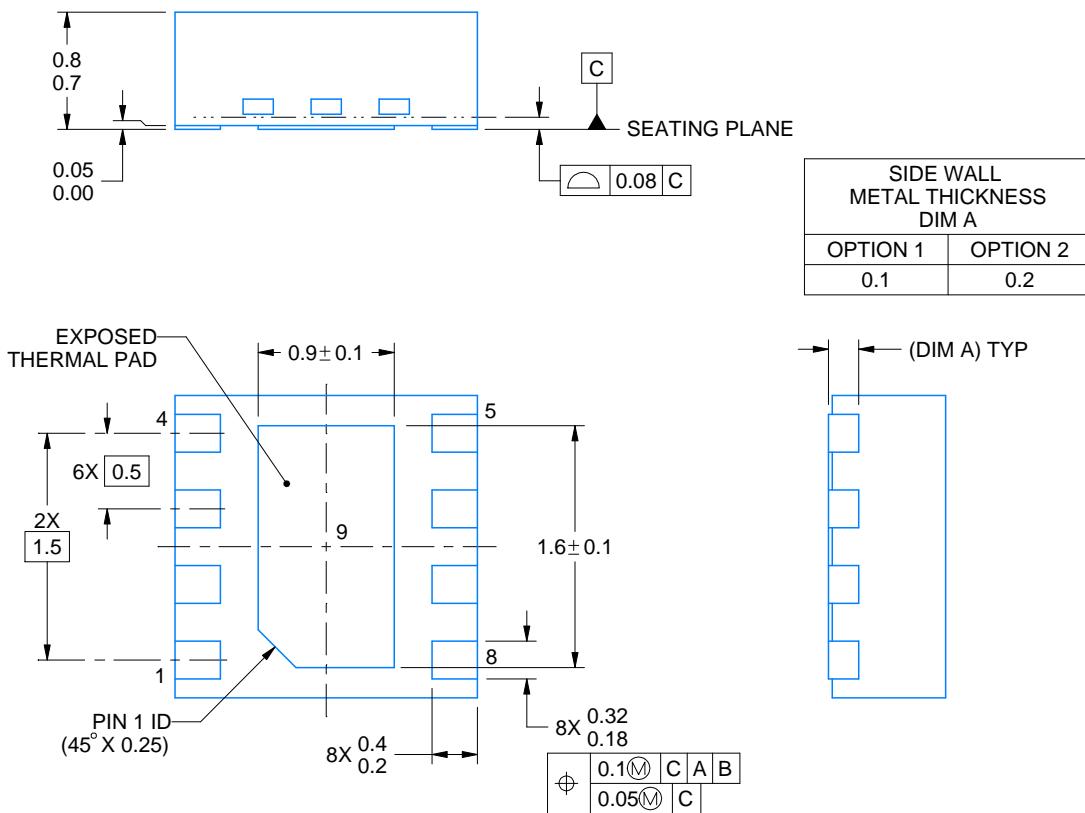
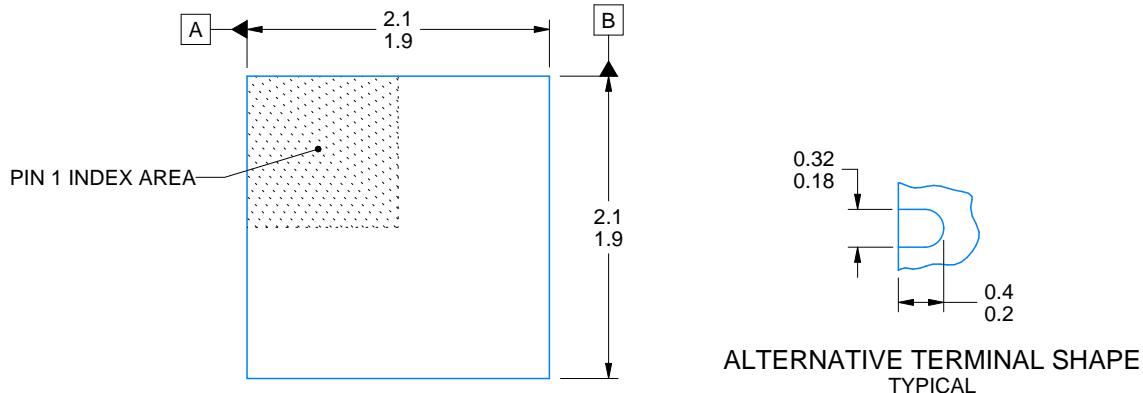


# PACKAGE OUTLINE

DSG0008A

WSON - 0.8 mm max height

PLASTIC SMALL OUTLINE - NO LEAD



4218900/E 08/2022

## NOTES:

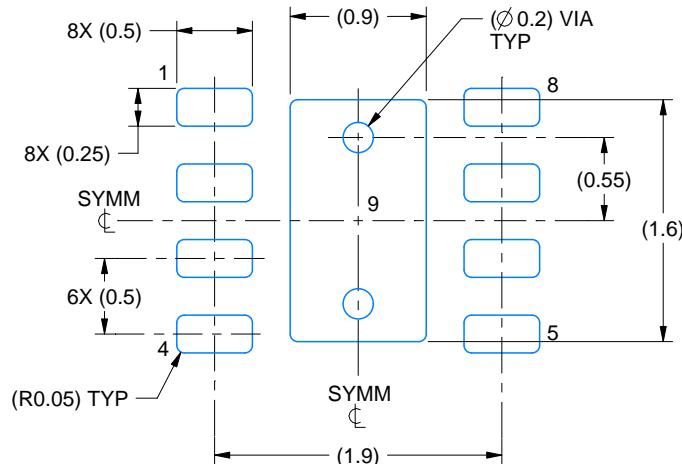
1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.
3. The package thermal pad must be soldered to the printed circuit board for thermal and mechanical performance.

# EXAMPLE BOARD LAYOUT

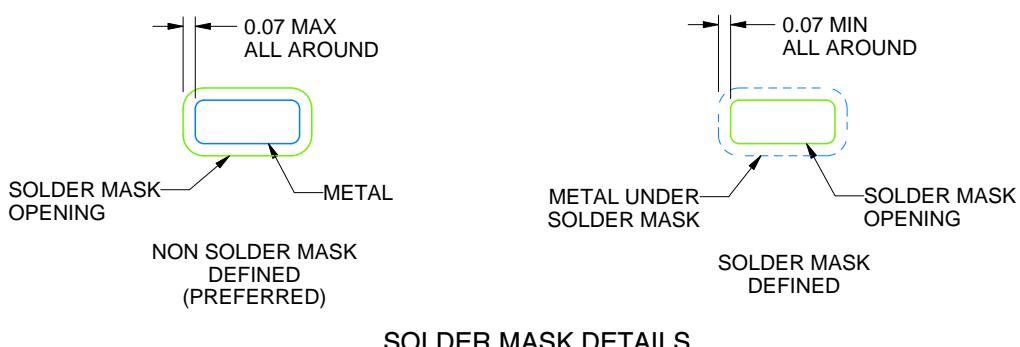
DSG0008A

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)

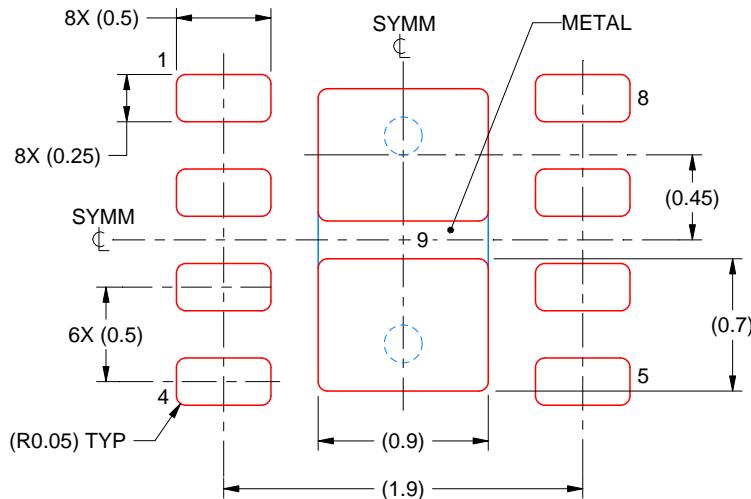
4. This package is designed to be soldered to a thermal pad on the board. For more information, see Texas Instruments literature number SLUA271 ([www.ti.com/lit/slua271](http://www.ti.com/lit/slua271)).
5. Vias are optional depending on application, refer to device data sheet. If any vias are implemented, 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默示保証、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、明示的または默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、(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](#) 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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月