BQ298xx シングルセル リチウムイオン / リチウムポリマー バッテリの高速 / フラッシュ充電用、ハイサイド NFET ドライバ内蔵の電圧 / 電流 / 温度プロテクタ

1 特長

- 電圧保護
  - 過電圧 (OV):±10mV
  - 低電圧 (UV):±20mV
- 電流保護:
  - 充電時の過電流 (OCC):±1mV
  - 放電時の過電流 (OCD):±1mV
  - 放電時の短絡 (SCD):±5mV
- 温度保護
  - 過熱 (OT)
- その他の機能:
  - 最低 1mΩ の検知抵抗 (R_{SNS}) をサポート
  - ハイサイド保護
  - 高 Vgs FET ドライブ
  - 0V 充電(BQ2980 のみ)
  - FET オーバーライド制御用の CTR ピンによりシステム リセット / シャットダウンを実現
  - 外付け PTC サーミスタを使った第 2 の OT 保護を目的として CTR を構成可能
- 消費電流:
  - 通常モード:4μA
  - シャットダウン モード:0.1μA 以下
- パッケージ:
  - 8pin X2QFN:1.50 × 1.50 × 0.37mm

2 アプリケーション

- スマートフォン
- タブレット
- パワーバンク
- ウェアラブル

3 説明

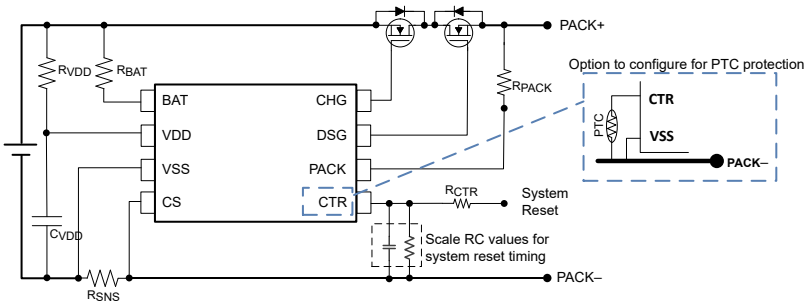
BQ298xx ファミリは、内蔵のチャージ ポンプ FET ドライバによって、1 シリーズ リチウムイオン / リチウムポリマー バッテリの使用時にハイサイドの 1 次バッテリ セルを保護し、セル電圧範囲全体で安定した Rdson を実現できます。システムの熱性能の向上に向けて、高精度な BQ298xx では最小 1mΩ の検知抵抗を使用できます。

またホスト制御により FET ドライバをオーバーライドするように BQ298xx デバイスの CTR ピンを構成し、システム・リセットまたはシャットダウン機能を実装することも可能です。あるいは、内蔵されているダイ温度センサに加えて、外付けの正温度係数 (PTC) サーミスタに接続するように CTR ピンを構成し、FET OT 保護を実現することもできます。BQ2980xx デバイスはゼロボルト (0V) 充電をサポートしていますが、BQ2982xx デバイスはこの機能を無効にしています。

パッケージ情報

型番(1)	パッケージ	本体サイズ (公称)
BQ2980xx	X2QFN	1.50mm × 1.50mm × 0.37mm
BQ2982xx	X2QFN	1.50mm × 1.50mm × 0.37mm

(1) 利用可能なすべてのパッケージについては、注文情報およびデバイスの比較表を参照してください。



概略回路図

目次

1 特長.....1
2 アプリケーション.....1
3 説明.....1
4 デバイス比較表.....3
5 ピン構成および機能.....4
6 仕様.....5
6.1 絶対最大定格.....5
6.2 ESD 定格.....5
6.3 推奨動作条件.....5
6.4 熱に関する情報.....6
6.5 電気的特性.....6
6.6 代表的特性.....9
7 詳細説明.....10
7.1 概要.....10
7.2 機能ブロック図.....11
7.3 機能説明.....11
7.4 デバイスの機能モード.....15
8 アプリケーションと実装.....15
8.1 使用上の注意.....16
8.2 代表的なアプリケーション.....18
9 電源に関する推奨事項.....21
10 レイアウト.....22
10.1 レイアウトのガイドライン.....22
10.2 レイアウト例.....22
11 デバイスおよびドキュメントのサポート.....23
11.1 サード・パーティ製品に関する免責事項.....23
11.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法.....23
11.3 サポート・リソース.....23
11.4 商標.....23
11.5 静電気放電に関する注意事項.....23
11.6 用語集.....23
12 改訂履歴.....23
13 メカニカル、パッケージ、および注文情報.....25

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

4 デバイス比較表

BQ298xx デバイス ファミリ (ZVCHG [0V 充電] が有効な BQ2980xx、ZVCHG が無効な BQ2982xx)													
型番	OVP (V)	OVP 遅延 (s)	UVP (V)	UVP 遅延 (ms)	OCC (mV)	OCC 遅延 (ms)	OCD (mV)	OCD 遅延 (ms)	SCD (mV)	SCD 遅延 (µs)	OT (°C)	CTR/ PTC 構成	UV_Shut
BQ298000	4.475	1.25	2.600	144	-8	8	8	8	20	250 固定	85	CTR	有効
BQ298006	4.475	1.00	2.500	20	-12	16	14	16	40	250 固定	75	CTR	有効
BQ298009	4.500	1.00	2.900	20	-18	8	30	16	40	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298010	4.500	1.00	2.900	20	-10	8	20	16	30	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298012	4.300	1.00	2.750	144	-4	8	14	20	30	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298014	4.250	1.00	2.600	96	-30	8	10	20	30	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298015	4.440	1.25	2.800	144	-8	8	8	8	20	250 固定	85	CTR	有効
BQ298018	4.400	1.00	2.700	144	-8	8	20	48	60	250 固定	85	CTR	有効
BQ298019	4.425	1.25	2.800	144	-30	48	8	48	40	250 固定	85	CTR	有効
BQ298023	4.520	1.25	2.800	144	-12	8	12	8	30	250 固定	85	CTR	有効
BQ298215	4.440	1.25	2.800	144	-8	8	8	8	20	250 固定	85	CTR	有効
BQ298216	4.300	1.00	2.500	144	-4	8	14	20	30	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298217	4.250	1.25	2.600	125	-36	8	60	16	200	250 固定	無効	CTR	有効
BQ298218	4.200	1.25	2.500	125	-18	20	40	20	120	250 固定	75	PTC 5MΩ プルアップが有効	有効
BQ298xx(1)	3.750 – 5.200	0.25、1.0、1.25、4.5	2.200 – 3.000	20、96、125、144	4 – 64	8、16、20、48	4 – 64	8、16、20、48	10、20、30、40、60、120、200	250 固定	75、85	CTR、PTC、1.5MΩ、5MΩ、または 8MΩ のプルアップが有効	イネーブル、ディスエーブル

(1) 発注可能なデバイスの情報については、TI にお問い合わせください。

5 ピン構成および機能

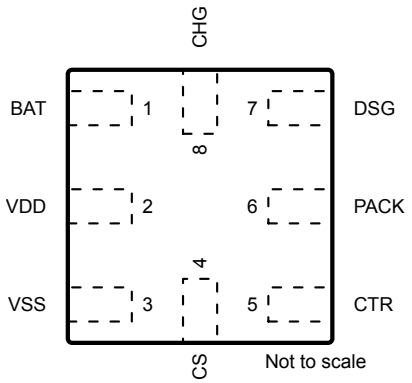


図 5-1. RUG パッケージ 8 ピン X2QFN 上面図

表 5-1. ピンの機能

番号	名称	タイプ	説明
1	BAT	I(1)	BAT 電圧センシング入力 (バッテリ側に接続)
2	VDD	P	電源電圧
3	VSS	—	デバイスのグランド
4	CS	I	電流センシング入力 (センス抵抗の PACK– 側に接続)
5	CTR	I	FET ドライバをオープンにしてデバイスをシャットダウンするためのアクティブ high 制御ピン。内部プルアップを有効にし、CTR ピンを外付け PTC に接続して OT 保護を行うように設定できます。
6	PACK	I	PACK 電圧センシング ピン (充電器側に接続され、通常は PACK+ および PACK– と呼ばれます)
7	DSG	O	DSG FET ドライバ
8	CHG	O	CHG FET ドライバ

(1) I = 入力、O = 出力、P = 電源

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

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	-0.3	6	V
入力電圧	PACK	-0.3	24	V
	BAT	-0.3	6	
	CS	-0.3	0.3	
	CTR	-0.3	5	
出力電圧	CHG	-0.3	20	V
	DSG	-0.3	20	
保管温度、T_{stg}		-55	150	°C

(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。

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)	±1000	V
	デバイス帯電モデル (CDM)、JEDEC 仕様 JESD22-C101 に準拠(2)	±250	

(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	VDD	1.5	5.5	V
入力電圧	PACK	0	20	V
	BAT	1.5	5.5	
	CS	-0.25	0.25	
	CTR	0	5	
出力電圧	CHG	V_{SS}	VDD + VDD × A_{FETON}	V
	DSG	V_{SS}	VDD + VDD × A_{FETON}	
動作温度、T_A		-40	85	°C

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.4 熱に関する情報

熱評価基準(1)		BQ2980xx/BQ2982xx RUG (X2QFN) 8 ピン	単位
$R_{\theta JA}$	接合部から周囲への熱抵抗	171.8	℃/W
$R_{\theta JC(top)}$	接合部からケース (上面) への熱抵抗	75	℃/W
$R_{\theta JB}$	接合部から基板への熱抵抗	94.7	℃/W
ψ_{JT}	接合部から上面への特性パラメータ	2.5	℃/W
ψ_{JB}	接合部から基板への特性パラメータ	94.9	℃/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。

6.5 電気的特性

代表値は、T_A = 25°C および VDD = 3.6V での値です。特に記述のない限り、最小値 / 最大値は T_A = –40°C ～ +85°C、VDD = 3 ～ 5V での値です。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
消費電源電流						
I_{NORMAL}	通常モード電源電流	V_{CHG} および V_{DSG} > 5V、C_{LOAD} = 8nF (標準値 20nA(1))、VDD > 4.0V		5	8	µA
		V_{CHG} および V_{DSG} > 5V、C_{LOAD} = 8nF (標準値 20nA(1))、UVP < VDD < 3.9V		4	6	µA
I_{FETOFF}	両方の FET ドライバがオフのときの電源電流	V_{CHG} = V_{DSG} ≤ 0.2V		2	4	µA
I_{SHUT}	シャットダウン電流	V_{PACK} < VBAT、VDD = 1.5V			0.1	µA
N-CH FET ドライバ、CHG および DSG						
A_{FETON}	FET ドライバのゲイン係数、FET への Vgs 電圧	V_{CHG} または V_{DSG} = VDD + VDD × A_{FETON} UVP < VDD < 3.9V C_{LOAD} = 8nF	1.65	1.75	1.81	V/V
		V_{CHG} または V_{DSG} = VDD + VDD × A_{FETON} VDD > 4.0V C_{LOAD} = 8nF	1.45	1.55	1.68	V/V
V_{FETOFF}	FET ドライバのオフ出力電圧	V_{FETOFF} = V_{CHG} – VSS または V_{DSG} – VSS C_{LOAD} = 8nF			0.2	V
V_{DRIVER_SHUT}	FET ドライバのチャージ ポンプ シャットダウン電圧	VDD が V_{DRIVER_SHUT} まで上昇すると、チャージ ポンプが有効になります	1.95	2	2.1	V
$V_{DRIVER_SHUT_HYS}$	FET ドライバのチャージ ポンプ シャットダウン電圧のヒステリシス	VDD が V_{DRIVER_SHUT} – $V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ に低下すると、チャージ ポンプが無効になります		50		mV
t_{rise}(2)	FET ドライバ立ち上がり時間	C_{LOAD} = 8nF、 V_{CHG} または V_{DSG} が VDD から (2 × VDD) まで上昇		400	800	µs
t_{fall}	FET ドライバ立ち下がり時間	C_{LOAD} = 8nF、 V_{CHG} または V_{DSG} が V_{FETOFF} まで降下		50	200	µs
I_{LOAD}	FET ドライバの最大負荷				10	µA
電圧保護						
V_{OVP}	過電圧検出範囲	工場で設定、50mV ステップ	3750		5200	mV
V_{OVP_ACC}	過電圧検出精度	T_A = 25°C、CHG/DSG C_{LOAD} < 1µA	-10		10	mV
		T_A = 0°C ～ 60°C、CHG/DSG C_{LOAD} < 1µA	-15		15	
		T_A = –40°C ～ +85°C、CHG/DSG C_{LOAD} < 1µA	-25		25	
V_{OVP_HYS}	過電圧解放ヒステリシス電圧	200mV に固定	150	200	250	mV

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 電気的特性 (続き)

代表値は、T_A = 25°C および VDD = 3.6V での値です。特に記述のない限り、最小値 / 最大値は T_A = –40°C ～ +85°C、VDD = 3 ～ 5V での値です。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
V_{UVP}	低電圧検出範囲	工場で設定、50mV ステップ	2200		3000	mV
V_{UVP_ACC}	低電圧検出の精度	T_A = 25°C	-20		20	mV
		T_A = 0°C ～ 60°C	-30		30	mV
		T_A = –40°C ～ +85°C	-50		50	mV
V_{UVP_HYS}	低電圧解放ヒステリシス電圧	200mV に固定	150	200	250	mV
$R_{PACK-VSS}$	UV 故障時の PACK と VSS の間の抵抗		100	300	550	kΩ
電流保護						
V_{OC}	充電時過電流 (OCC) および放電時過電流 (OCD) の範囲	工場で設定、2mV ステップ。OCC の場合、範囲は負の値です (最小値 = –64、最大値 = –4)。	4		64	mV
V_{SCD}	放電時短絡スレッショルド	工場で設定		10		mV
				20		
				30		
				40		
				60		
				120		
				200		
V_{OC_ACC}	過電流 (OCC、OCD1、OCD2、SCD) の検出精度	< 20mV	-1		1	mV
		20 ～ 約 5mV	-3	2	3	
		56 ～ 約 100mV	-5		5	
		> 100mV	-12		12	
$I_{PACK-VDD}$	電流故障時の PACK と VDD との間の電流シンク。負荷の取り外しの検出に使用		8		24	µA
I_{OCD_REC}	OCD、SCD の復帰検出電流	OCD または SCD の故障時に VDD と BAT から流れる電流の合計			55	µA
V_{OC_REL}	OCC 故障リリース スレッショルド	(V_{BAT} – V_{PACK})		100		mV
	OCD、SCD 故障リリース スレッショルド	(V_{PACK} – V_{BAT})		-400		mV
過熱保護[2]						
T_{OT}	内部過熱スレッショルド	工場で設定		75		°C
				85		
T_{OT_ACC}	内部過熱検出精度		-10		10	°C
T_{OT_HYS}	内部過熱ヒステリシス		8	15	22	°C
保護遅延 [2]						
t_{OVP}	過電圧検出遅延	工場で設定	0.2	0.25	0.3	s
			0.8	1	1.2	
			1	1.25	1.5	
			3.6	4.5	5.4	
t_{UVP}	低電圧検出遅延	工場で設定	16	20	24	ms
			76.8	96	115.2	
			100	125	150	
			115.2	144	172.8	

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.5 電気的特性 (続き)

代表値は、T_A = 25°C および VDD = 3.6V での値です。特に記述のない限り、最小値 / 最大値は T_A = –40°C ～ +85°C、VDD = 3 ～ 5V での値です。

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
t_{OC}	過電流 (OCC、OCD) の検出精度	工場で設定	5.6	8	10.5	ms
			12.4	16	19.6	
			16	20	24	
			38.4	48	57.6	
t_{SCD}	放電時短絡の検出遅延	固定構成	125	250	375	µs
t_{OT}	過熱検出遅延	固定構成	3.6	4.5	5.4	s
FET オーバーライド / デバイス シャットダウン制御、CTR						
V_{IH}	ハイ レベル入力		1			V
V_{IL}	ロー レベル入力				0.4	V
V_{HYS}	V_{IH} および V_{IL} のヒステリシス		200			mV
R_{PULL_UP}	実効内部プルアップ抵抗 (外付け PTC と併用)	有効な場合は工場で設定		1.5		MΩ
				5		
				8		
ZVCHG (0V 充電)						
V_{0CHGR}	0V 充電の開始に必要な充電器電圧	BQ2980xx のみ (BQ2982xx では ZVCHG は無効です)。VDD < V_{0INH} のとき、CHG ドライバは高インピーダンスになります。	2			V
V_{0INH}	0V 充電を禁止するバッテリ電圧				1	V

(1) I_{NORMAL} は、CHG および DSG FET を駆動するチャージ ポンプの効率による影響を受けます。ゲート リーク電流が非常に小さい FET が必要になる場合があります。I_{GSS} の標準値が 10µA の FET を使うと、I_{NORMAL} が大幅に高くなる場合があります。詳細については、パワー FET の選択を参照してください。

(2) 設計により規定されています。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

6.6 代表的特性

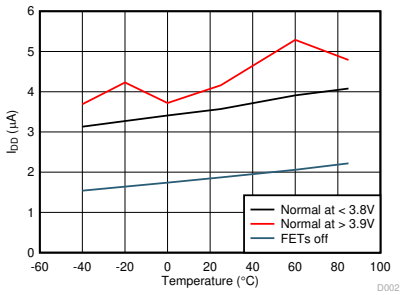


図 6-1. 通常電流および FET オフ電流と温度との関係

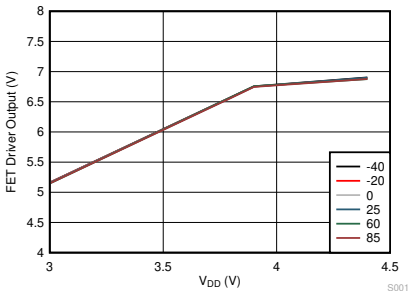


図 6-2. CHG および DSG 出力 (CHG と DSG に 8nF コンデンサを接続した負荷) と VDD との関係

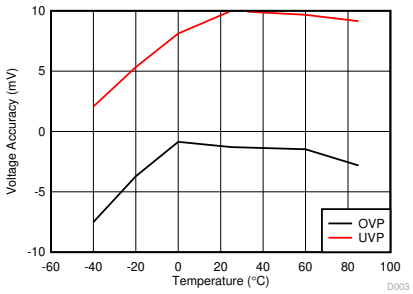


図 6-3. 過電圧および低電圧の精度と温度との関係

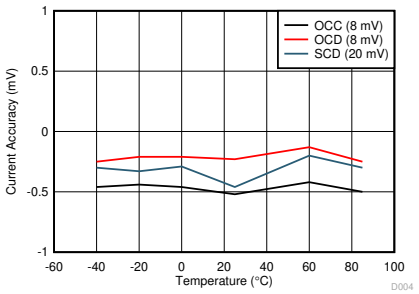


図 6-4. 過電流の精度と温度との関係

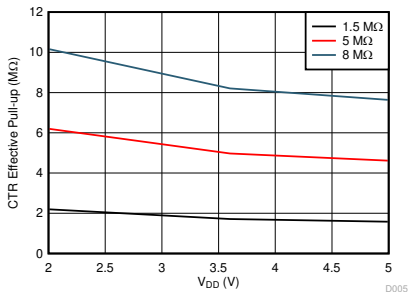


図 6-5. CTR 内部プルアップ抵抗 (設定されている場合) と VDD との関係

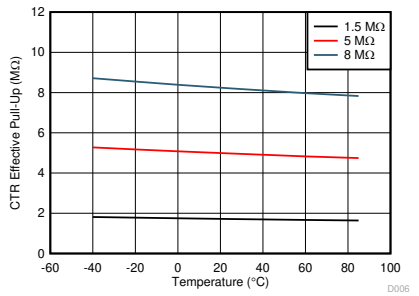


図 6-6. CTR 内部プルアップ抵抗 (設定されている場合) と温度との関係 (VDD = 3.6V)

7 詳細説明

7.1 概要

BQ298xx デバイスと は、ハイサイド シングルセル プロテクタです。保護 FET での消費電力を低減することで、熱性能を向上させるように設計されています。これは、チャージ ポンプを内蔵したハイサイド保護により実現しています。FET のゲート電圧に高い Vgs を供給することで、FET の Rdson を低減します。さらに、このデバイスは最小 1mΩ のセンス抵抗を ±1mV の精度でサポートしています。そのため、電流精度を損なうことなく、センス抵抗での発熱を低減できます。

BQ298xx デバイスには CTR ピンが搭載されており、外部制御によってパワー FET をオープンにしたり、低消費電力で保管するためにデバイスをシャットダウンしたりできます。オプションとして、PTC に接続するように CTR ピンを設定し、過熱保護に使用することもできます。

7.1.1 デバイス設定

表 7-1 に、BQ2980、および BQ2982 デバイスの可能な構成に関するガイダンスを示します。

注

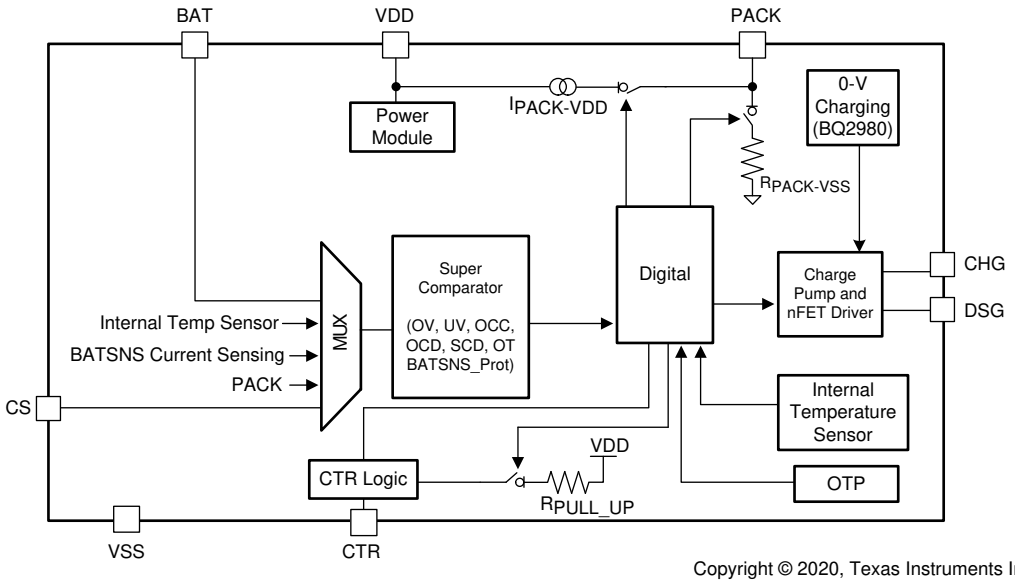
デバイスはテキサス インスツルメンツが事前にプログラムしています：お客様によるさらなるカスタマイズは想定していません。

表 7-1. デバイス設定範囲

フォルト		範囲	ステップ サイズ	単位	遅延の選択	CHG、DSG のステータス	リカバリの説明 (設定不可)
OV	過電圧	3750 – 5200	50	mV	0.25、1、1.25、4.5 秒	CHG オフ	(200mV のヒステリシスかつ充電器の取り外し) または (OV スレッショルド未満かつ放電負荷を検出)
UV	アンダーボルテージ	2200 – 3000	50	mV	20、96、125、144ms	オプション 1：UV_SHUT イネーブル デバイスはシャットダウンに移行します。	(200mV のヒステリシスと放電負荷は、デバイスをシャットダウンする前に解消) または (UV スレッショルドと充電器接続を上回る)
						オプション 2：UV_SHUT 無効化 DSG オフ、消費電力は I_{FETOFF} に低下し、デバイスはシャットダウンしません。	(200mV のヒステリシス) または (UV スレッショルドを上回る、充電器接続)
OCC	充電時の過電流	-64 – -4	2	mV	8、16、20、48ms	CHG オフ	充電器の取り外しを検出 (V_{BAT} – V_{PACK}) > 100mV (標準値)
OCD	放電時の過電流	4 – 64	2	mV		DSG オフ	放電負荷の取り外しを検出 (V_{BAT} – V_{PACK}) < 400mV (標準値)
SCD	放電時の短絡	10、20、30、40、60、120、200	—	mV	固定 250µs		
OT	過熱 (内部温度センサによる検出)	75、85	—	°C	固定 4.5s	CHG と DSG がオフ	固定 15°C のヒステリシス
OT (PTC)	PTC を使った OT 用の内部プルアップ抵抗 (CTR ピンの外付け PTC による)	1.5、5、8	—	MΩ	—	CHG と DSG がオフ	CTR ピンの電圧が CTR の V_{IL} レベルを下回る

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.2 機能ブロック図



Copyright © 2020, Texas Instruments Incorporated

7.3 機能説明

7.3.1 過電圧 (OV) ステータス

デバイスは、充電中に $V_{BAT} > V_{OVP}$ (OV スレッショルド) になると、OV 故障を検出します。この条件が OV 遅延 (t_{OVP}) より長く続くと、CHG 出力が V_{FETOFF} に駆動され、CHG FET がオフになります。

次のいずれかの条件が発生すると、OV ステータスが解放され、CHG 出力が HIGH、つまり $V_{CHG} = VDD \times (1 + A_{FETON})$ に上昇します。

- V_{BAT} が $(V_{OVP} – V_{OVP_HYS})$ 未満になった場合、充電器は取り外されたとき、または
- V_{BAT} が V_{OVP} で、放電負荷が検出された場合。

$(V_{PACK} – V_{BAT}) < 100mV$ (標準値) の場合に、充電器が取り外されたと検出します。負荷が接続されているかどうかを検出するため、デバイスは $(V_{BAT} – V_{PACK}) > 400mV$ (標準値) かどうかを確認します。

7.3.2 低電圧 (UV) ステータス

測定されたバッテリ電圧が UV スレッショルド (V_{UVP}) を下回ると、デバイスは UV 故障を検出します。この状態が UV 遅延 (t_{UVP}) より長く続くと、DSG 出力が V_{FETOFF} に駆動され、DSG FET がオフになります。

このデバイスには UV_SHUT オプションがあり、工場での設定時に有効にできます。このオプションを有効にすると、UV 故障状態の間、デバイスはバッテリの消耗を抑えるためにシャットダウン モードに移行します。シャットダウン モードでは、BQ2980 は CHG 出力を PACK 電圧に駆動し、デバイスを ZVCHG モードにします (BQ2982 では、この ZVCHG モードは有効になりません)。つまり、充電器が接続されており、VDD と PACK の両方が ZVCHG ターンオン条件を満たしている場合、CHG FET をオンにできます (詳細については*セクション 7.3.9* を参照)。PACK ピンは、$R_{PACK-VSS}$ を介して内部で VSS にプルされています。これは、デバイスをシャットダウンする前に、PACK+ 端子で充電器が切断されているかどうかを判定するためです。また、ノイズによってデバイスがシャットダウン モードから誤ってウェークアップしないようにするためでもあります。

次のいずれかの条件が成立すると、UV ステータスが解除され、DSG 出力が HIGH、つまり $V_{DSG} = VDD \times (1 + A_{FETON})$ まで上昇します。

- V_{BAT} が $(V_{UVP} + V_{UVP_HYS})$ を上回っており、放電負荷が解消されるか、または
- V_{BAT} が V_{UVP} を上回り、チャージャが接続されている場合。

デバイスは、(V_{PACK} – V_{BAT}) > 700mV (標準値) の場合に、充電器が接続されていると検出します。負荷の除去を検出するために、このデバイスは (V_{BAT} – V_{PACK}) < 400mV (標準値) であるかどうかを確認します。

UV_SHUT オプションが無効の場合、UV 故障中は DSG がオフになりますが、デバイスはシャットダウン モードに移行しません。消費電力は I_{FETOFF} に減少します。PACK ピンは引き続き $R_{PACK-VSS}$ によって内部で VSS にプルされています。このオプションで UV から復帰するには、次のいずれかの条件が成立する必要があります。

- V_{BAT} が (V_{UVP} + V_{UVP_HYS}) より大きい場合または
- V_{BAT} が V_{UVP} を上回り、チャージャが接続されている場合。

7.3.3 充電時過電流 (OCC) ステータス

BQ298xx デバイスは、CS ピンと VSS ピンの間にある外付けセンス抵抗 (R_{SNS}) の電圧降下を監視することで、電流故障を検出します。(V_{CS} – VSS) < OCC スレッショルド (–V_{OC}) のときに OCC 故障を検出します。この条件が OCC 遅延 (t_{OC}) より長く続くと、CHG 出力が V_{FETOFF} に駆動され、CHG FET がオフになります。

(V_{BAT} – V_{PACK}) > 100mV になって充電器の取り外しが示されると、OCC ステータスが解除され、CHG 出力が HIGH、つまり V_{CHG} = VDD × (1 + A_{FETON}) まで上昇します。

7.3.4 放電時過電流 (OCD) および放電時短絡 (SCD) ステータス

BQ298xx デバイスは、CS ピンと VSS ピンの間にある外付けセンス抵抗 (R_{SNS}) の電圧降下を監視することで、電流故障を検出します。デバイスは、同じ方法で OCD 故障と SCD 故障を検出し、同じ復帰方式で OCD 故障と SCD 故障を解除します。

(V_{CS} – VSS) > OCD スレッショルド (+V_{OC}) のときに OCD 故障を検出します。この状態が OCD 遅延 (t_{OC}) より長く続くと、DSG 出力が V_{FETOFF} に駆動され、DSG FET がオフになります。SCD の検出は OCD と同様ですが、SCD スレッショルド (V_{SCD}) と SCD 遅延 (t_{SCD}) 時間を使います。

OCD または SCD 状態の間、デバイスは復帰検出回路をオンにします。PACK ピンと VDD ピンの間に内部電流シンク ($I_{PACK-VDD}$) が接続され、デバイスは OCD および SCD 故障の間、復帰が検出されるまで I_{OC_REC} を消費します。

(V_{BAT} – V_{PACK}) < 400mV になって放電負荷の取り外しが示されると、OCD または SCD ステータスが解除され、DSG 出力が HIGH、つまり V_{DSG} = VDD × (1 + A_{FETON}) まで上昇します。

7.3.5 過熱 (OT) ステータス

デバイスには、OT 保護のための温度センサが内蔵されています。内部温度測定値が内部過熱スレッショルド (T_{OT}) を上回った場合、センサは OT を検出します。この状態が OT 遅延 (t_{OT}) より長く続くと、CHG と DSG の両方の出力が V_{FETOFF} に駆動され、CHG と DSG FET がオフになります。

内部温度の測定値が (T_{OT} – T_{OT_HYS}) を下回ると、OT 状態が解除され、CHG 出力と DSG 出力が HIGH、つまり V_{CHG} および V_{DSG} = VDD × (1 + A_{FETON}) まで上昇します。

7.3.6 充電および放電ドライバ

このデバイスにはチャージ ポンプが内蔵されており、NFET を使ったハイサイド保護をサポートします。ドライバがオンのとき、CHG ピンおよび DSG ピンは VDD× (1 + A_{FETON}) 電圧レベルに駆動されます。つまり、CHG または DSG FET の Vgs は約 (VDD × A_{FETON}) になります。ドライバがオフになり、VDD ≥ V_{0INH} の場合、CHG 出力と DSG 出力の一方または両方が V_{FETOFF} に駆動されます。

チャージ ポンプが動作するには、VDD > V_{DRIVER_SHUT} が必要です。VDD が V_{DRIVER_SHUT} – $V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ を下回ると、DSG 出力はオフになります。BQ2980 では、ZVCHG 充電条件が満たされると CHG 出力をオンにできます。詳細については、セクション 7.3.9 を参照してください。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

7.3.7 FET オーバーライドおよびデバイス シャットダウン用の CTR

CTR ピンはアクティブ High の入力ピンです。ホスト システムからの制御により、CHG と DSG の両方の出力を一時的にオフにしてシステムをリセットしたり、低消費電力で保管するためにシステムをシャットダウンしたりできます。また、ホストが重大なシステム エラーを検出した場合に、必要なシャットダウンを実行することもできます。

CTR ピンは 4.5s タイマ (t_{OVP} 遅延の 4.5s オプションと同じ仕様許容誤差) を使って、リセット信号とシャットダウン信号を区別します。V_{CTR} > CTR V_{IH} > 200µs のとき、CHG と DSG はオフになります。V_{CTR} > V_{IH} の開始からカウントし、V_{CTR} が 3.6s 以内に V_{IL} を下回ると、CHG と DSG は単純にオンに戻ります。CTR が 5.4s を超えて HIGH のままの場合、デバイスはシャットダウン モードに移行します。

このタイミング制御により、システム設計者は RC 回路を使って、ホスト制御のパワーオン リセットまたはシステム シャットダウンを実装できます。

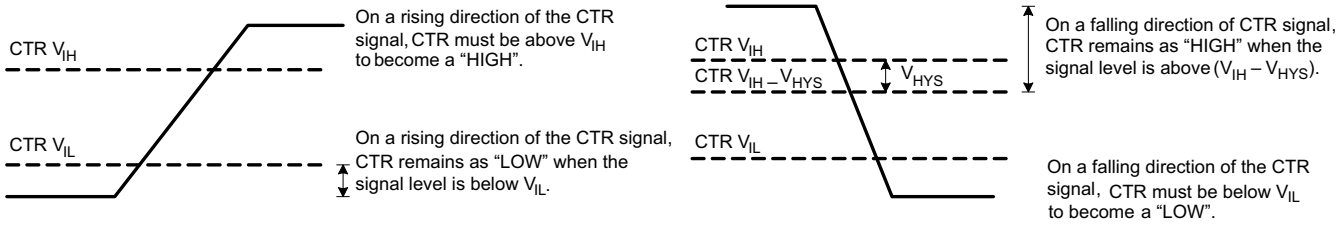


図 7-1. 立ち上がり方向と立ち下がり方向の CTR レベル

注

- CTR がデバイスをシャットダウンするのは、V_{CTR} が 5.4s を超えて HIGH であり、かつ OV または OT 故障が発生していない場合のみです。
- CTR V_{IH} レベルは、電圧の上昇時に、正方向で CTR ピンが HIGH と見なされる電圧レベルです。ロジック レベルには最小ヒステリシスが設計されています。したがって、電圧が低下すると、CTR は (V_{IH} – V_{HYS}) レベルで HIGH と見なされます。
- CTR プルアップが有効な場合、FET オーバーライド機能とシャットダウン機能は使用できません。詳しくは、セクション 7.3.8 を参照してください。

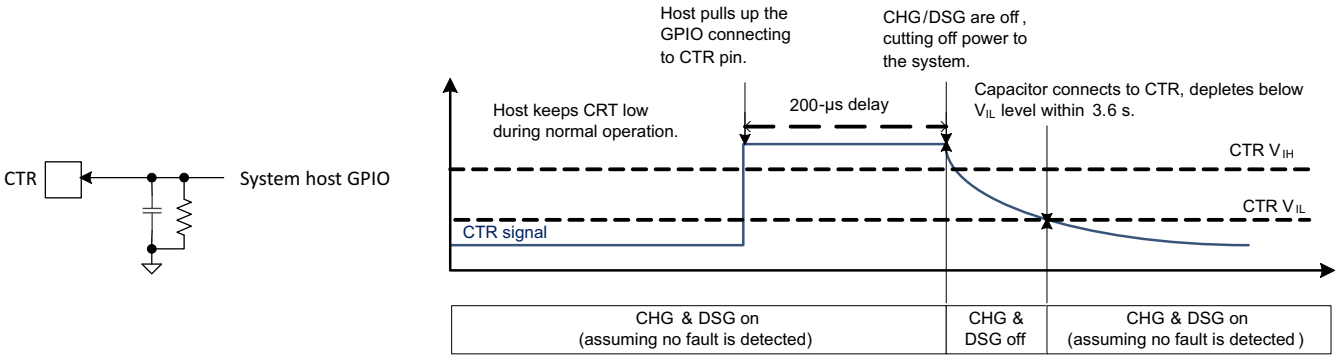


図 7-2. システム リセット機能の実装

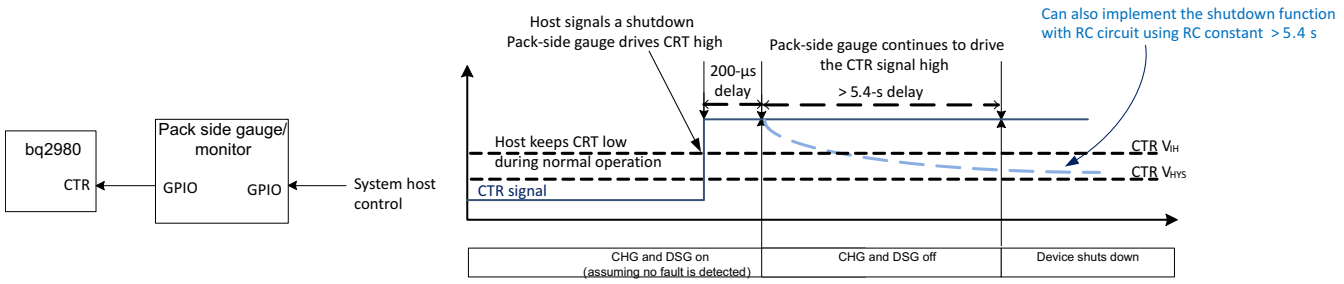
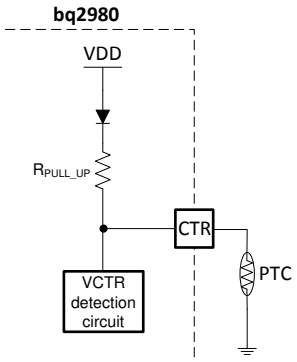


図 7-3. 潜在的なシステム - 制御シャットダウンの実装例

7.3.8 PTC 接続用の CTR

CTR プルアップ抵抗のいずれかを選択すると、デバイスは CTR ピンに PTC が接続されているものと見なします。内部プルアップには、1.5MΩ、5MΩ、8MΩ の三つのオプションがあります。内部プルアップにより、CTR ピンと VSS の間に PTC を接続できます。これにより、図 7-4 に示すように、CTR ピンは外付け PTC を介して過熱故障を検出するピンになります。



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

図 7-4. 過熱保護のための CTR ピンへの PTC の接続

CTR 内部プルアップ抵抗のいずれかを選択している場合 (工場で設定)、CTR のアクティブ high 信号 (V_{CTR} > CTR V_{IH}) により CHG と DSG の両方の出力がオフになりますが、デバイスはシャットダウンしません。

温度が上昇すると、PTC 抵抗が増大し、電圧が内部 R_{PULL_UP} で除算された値で R_{PTC} が CTR V_{IH} を上回ると、CHG および DSG 出力はオフになります。温度が低下し PTC 抵抗が低下すると、(V_{CTR} < CTR V_{IL}) と同時に CHG および DSG 出力はオンに戻ります。

7.3.9 ZVCHG (0V 充電)

ZVCHG (0V 充電) は、FET ドライバのチャージ ポンプ シャットダウン電圧 (V_{DRIVER_SHUT}) を下回るほど著しく消耗したバッテリを充電できる特殊機能です。BQ2980 では ZVCHG が有効で、BQ2982 デバイスでは無効です。

BQ2980 において、V_{BAT} > V_{0INH} かつ VDD < V_{DRIVER_SHUT} − $V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ で、PACK+ の充電器電圧が V_{0CHGR} を超えると、CHG 出力が PACK ピンの電圧に駆動され、充電が可能になります。BQ2980 の ZVCHG モードは、V_{BAT} > V_{DRIVER_SHUT} になると終了します。この時点でチャージ ポンプが有効になり、CHG はチャージ ポンプによる駆動に移行します。BQ2982 では ZVCHG が完全に無効なので、VDD < V_{DRIVER_SHUT} − $V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ のときは常に充電が無効になります。

BQ2980 と BQ2982 では、VDD の電圧が V_{0INH} を下回ると、CHG 出力がハイ インピーダンスになります。CHG FET を流れるリーク電流によってこの電圧が上昇し、充電が再び有効になる可能性があります。これが望ましくない場合は、CHG FET のゲートとソースの間に高インピーダンスの抵抗を追加できます。これによりリーク電流を打ち消し、この状態で FET を確実に無効のままにできます。この抵抗は、FET のディセーブルを確実にしながら、できるだけ大きくする必要が

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

あります。CHG ドライバがイネーブルになるとデバイスの動作電流が増加するためです。ゲートのリーク電流は通常非常に小さいため、リークを克服するには 50M Ω ～ 100MΩ のゲート ソース間抵抗が十分になる可能性があります。

7.4 デバイスの機能モード

7.4.1 電力モード

7.4.1.1 パワー オン リセット(POR)

デバイスは、UV 故障を想定してシャットダウン モードで起動します。通常モードに移行するには、V_{BAT} と V_{PACK} の両方が UV 回復要件を満たす必要があります。まとめると、UV_SHUT が有効の場合、通常モードに移行するには、(V_{BAT} > V_{UVP}) であることと、V_{PACK} により充電器の接続が検出されることが必要です。UV_SHUT が無効の場合、通常モードに移行するには、(V_{BAT} > V_{UVP}) かつ (V_{PACK} > VDD の最小値) であることが必要です。詳細については、*セクション 7.4.1.4* を参照してください。

ZVCHG 動作モード (BQ2980 でのみ使用可能) では、デバイスがシャットダウン モードのとき、CHG ピンは内部で PACK に接続されます。V_{BAT} と V_{PACK} の両方が ZVCHG 条件を満たす場合 (詳細は *セクション 7.3.9* を参照)、UV 復帰条件が満たされていなくても CHG はオンになります。

7.4.1.2 通常モード

通常モードでは、設定されたすべての保護がアクティブになります。故障は検出されておらず、CHG ドライバと DSG ドライバの両方が有効です。BQ298xx デバイスで、内部 CTR プルアップ抵抗オプションをどれも選択していない場合、CHG と DSG をオンにするには、V_{CTR} < CTR V_{IL} である必要があります。

7.4.1.3 フォルト モード

保護故障が検出されると、デバイスはフォルト モードに移行します。このモードでは、CHG または DSG ドライバが V_{FETOFF} にプルされ、CHG または DSG FET がオフになります。

7.4.1.4 シャットダウン モード

このモードは、デバイスの最小消費電力状態で、CHG と DSG の両方がオフになります。

シャットダウン モードに移行する条件は、次の二つです。

- 低電圧 (UV):デバイスが UV_SHUT 有効に設定されている場合、UV 保護がトリガされると、デバイスはシャットダウン モードに移行します。詳しくは、セクション 7.3.2 を参照してください。
- CTR 制御):CTR が 5.4s を超えて HIGH になると、デバイスはシャットダウン モードに移行します。詳しくは、セクション 7.3.7 を参照してください。

注

内部 CTR プルアップが有効の場合、CTR を HIGH にしてもシャットダウン プロセスは起動しません。これは、内部プルアップが有効の場合、CTR ピンが外付け PTC による過熱保護用に設定され、CTR 機能が無効になるためです。

8 アプリケーションと実装

アプリケーション情報に関する免責事項

注

以下のアプリケーションに関するセクションの情報は TI 部品の仕様には含まれず、TI はその精度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。また、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。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.1 使用上の注意

8.1.1 デバイス評価用のテスト回路

1. *消費電力のテスト (テスト回路 1)*

   この設定は、さまざまな電力モードでのデバイスの消費電力のテストに適しています。VS1 は、バッテリ セルをシミュレートする電圧源です。VS2 は、さまざまな電力モード条件で充電器と負荷をシミュレートするために使います。

   I1 は、さまざまなモードでのデバイスの消費電力を監視する電流計です。I2 は、PACK ピンの電流を監視する電流計です。ほとんどの動作モードでは、I_{PACK} 電流はごくわずかです。充電器が接続されているものの (VS2 が正の電圧)、デバイスがまだシャットダウン モードにある場合、I2 は、内部抵抗 $R_{PACK-VSS}$ によって充電器から流れる I_{PACK} 電流を示します。
2. *CHG と DSG の電圧およびステータスのテスト (テスト回路 2)*

   この設定は、V_{CHG} および V_{DSG} のレベルのテストや、さまざまな動作モードでの CHG と DSG のステータスの監視に適しています。デバイスの消費電力の測定には適していません。CHG や DSG に接続したメーター (またはオシロスコープ プローブ) により、チャージ ポンプの負荷が通常のアプリケーション条件を超えて増加するためです。そのため、この設定では、デバイスの消費電流が大幅に増加します。
3. *故障保護のテスト (テスト回路 3)*

   この設定は、OV、UV、OCC、OCD、SCD の各保護のテストに適しています。

   電圧保護:

   VS1 を調整して、OV と UV をシミュレートします。複数の故障が発生するのを防ぐため、電圧テスト中は VS3 を 0V にすることを TI は推奨します。VS2 を調整して、充電器または負荷の接続や切断をシミュレートします。テスト回路 1 と組み合わせて消費電力を監視するか、テスト回路 2 と組み合わせて CHG と DSG のステータスを監視します。

   充電器の取り外しによる OV 故障と OV 復帰のテスト例:
   a. VS1 と VS2 の両方を OVP スレッショルドより高く調整します。
   b. デバイスが OVP をトリガして CHG がオープンになったら、VS2 を想定される最大の充電器電圧に設定できます。これは、実際のアプリケーションで CHG がオープンのとき、充電器電圧が最大設定値にレギュレートされる場合があることを模擬したものです。
   c. OV 復帰をテストするには、VS1 を (V_{OVP} − V_{OVP_Hys}) より低く調整します。(VS2 − VS1) < 100mV となるように VS2 の電圧を下げます (充電器の取り外しをエミュレートするため)。

   電流保護:

   電圧保護のテストと同様に、VS3 を調整して OCC、OCD、SCD のスレッショルドをシミュレートします。VS2 を使って、充電器または負荷の状態をシミュレートします。複数の故障がトリガされるのを防ぐため、VS1 を通常レベルに設定することを TI は推奨します。

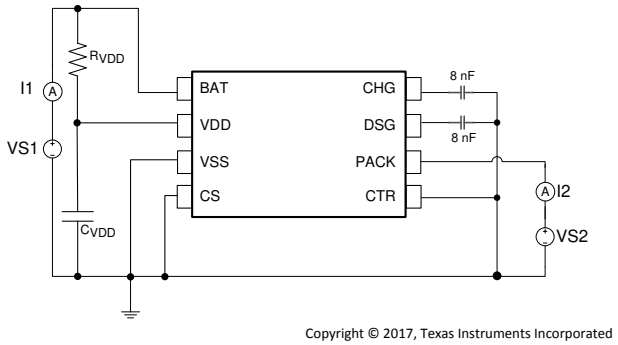
   注

   充電器または負荷の接続や切断をシミュレートするように VS2 が適切に設定されていないと、CHG や DSG のオンとオフが繰り返されることがありますが、これは正常な動作です。特に、電圧源を使って故障状態をシミュレートする場合に発生します。これは、VS2 の設定が不適切だと、故障保護がトリガされた直後に、デバイスが復帰条件を誤って検出する場合があるためです。
4. *CTR 制御のテスト (テスト回路 4)*

   この設定は、CTR 制御のテストに適しています。VS4 を CTR V_{IH} レベルより高く、または V_{IL} レベルより低く調整します。テスト回路 1 と組み合わせて消費電力を観察するか、テスト回路 2 と組み合わせて CHG と DSG のステータスを観察します。

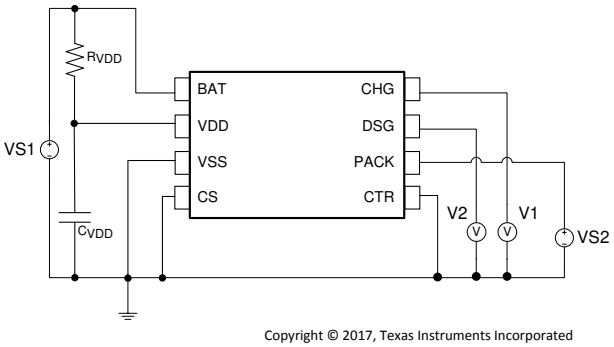
Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.1.2 テスト回路図



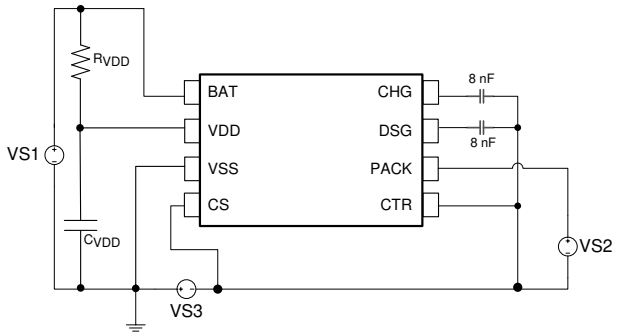
Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

図 8-1. テスト回路 1



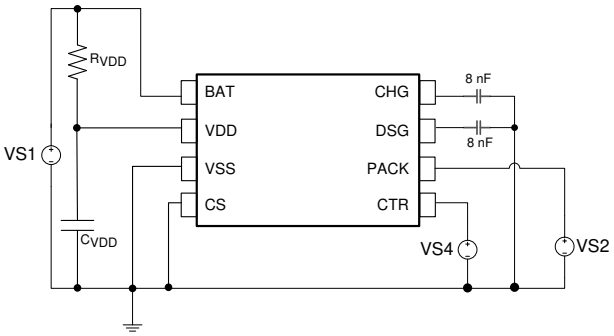
Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

図 8-2. テスト回路 2



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

図 8-3. テスト回路 3



Copyright © 2017, Texas Instruments Incorporated

図 8-4. テスト回路 4

8.1.3 CTR を FET ドライバのオン / オフ制御として使用

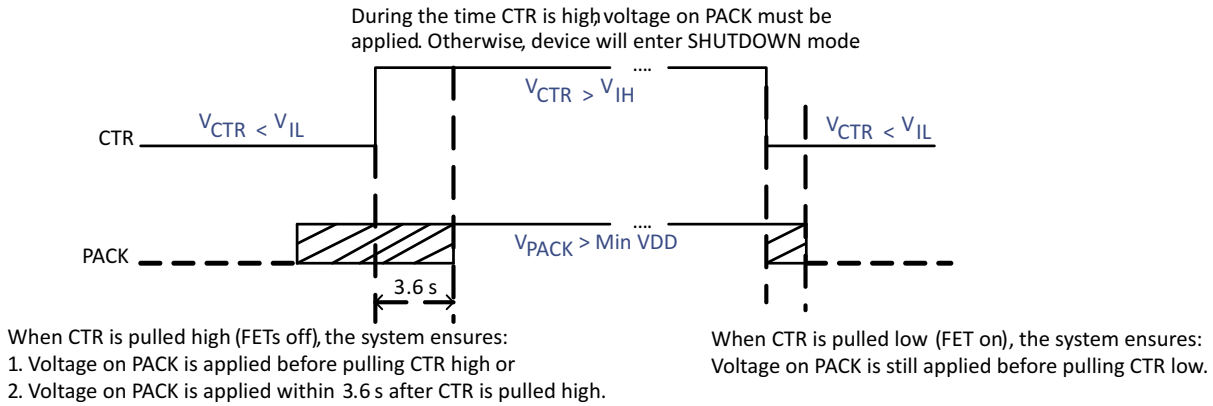
通常、CTR は FET ドライバの純粋なオン / オフ制御用には設計されていません。このピンにはタイミングの制約があるためです。CTR を FET ドライバのオン / オフ スイッチとして実装するための回避策を次に示します。

1. *3.6s 未満で CTR を HIGH から LOW に切り替える:*

   アプリケーションで FET ドライバをオフにする時間が 3.6s 未満で済む場合は、CTR ピンを単に FET ドライバのオン / オフ スイッチと見なすことができます。つまり、CTR ピンを high にプルした後、アプリケーションは 3.6s 未満で CTR ピンを low に戻します。
2. *デバイスがシャットダウン モードに移行しないように PACK に電圧を印加する:*

   CTR ピンを 3.6s を超えて high にプルすると、デバイスがシャットダウン モードに移行する可能性があります。CTR ピンが 5.4s を超えて high の場合、デバイスはシャットダウン モードになります。CTR を使って FET ドライバを 3.6s を超えてオフに保つ可能性のあるアプリケーションでは、回避策として、CTR を HIGH にプルしている間、V_{PACK} を VDD の推奨動作範囲内に維持します。これにより、デバイスがシャットダウン モードに移行するのを防止できます。この方法では、デバイスは強制的に通常モードにとどまります。

   PACK ピンは PACK 端子にも接続されているため、システム設計者は、(CTR ピンを制御する) GPIO を高電圧から保護するブロッキング ダイオードを配置する必要があります。



Copyright ©2017, Texas Instruments Incorporated

図 8-5. FET ドライバのオン / オフ制御として CTR を切り替える場合の PACK 電圧のタイミング

8.2 代表的なアプリケーション

8.2.1 BQ298xx 構成 1：システム制御のリセット / シャットダウン機能

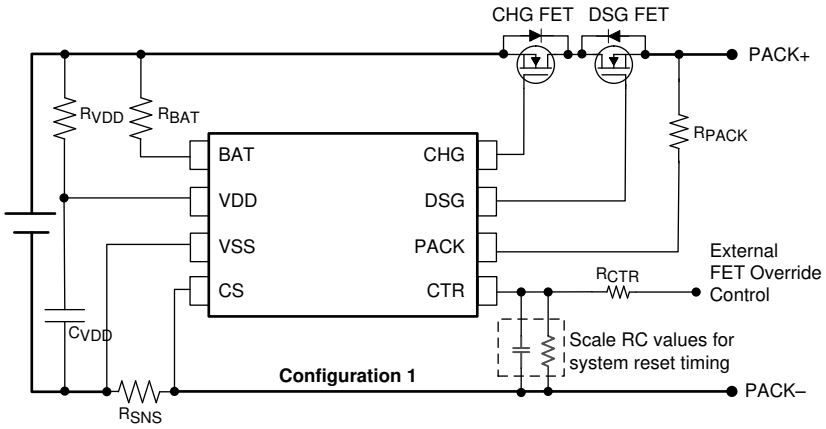


図 8-6. BQ298xx リファレンス回路図の構成 1

8.2.1.1 設計要件

この設計例では、表 8-1 に記載されているパラメータを使用します。

表 8-1. 推奨部品の選択

パラメータ		標準値	最大値	単位	備考
R_{PACK}	PACK 抵抗	—	2	kΩ	この抵抗は、逆充電電流の状態から PACK ピンを保護するために使います。
R_{VDD}	VDD フィルタ抵抗	—	300	Ω	
C_{VDD}	VDD フィルタ コンデンサ	0.1	1	µF	
R_{BAT}	BAT 抵抗 (安全のため。BAT ピンが内部で短絡した場合に電流を制限します)	20	—	Ω	この抵抗は、BAT ピンが内部でグランドに短絡した場合に電流を制限します。BAT は、OV と UV の電圧測定に使います。抵抗値を大きくすると、電圧測定の精度に影響する場合があります。
R_{CTR}	CTR 抵抗 (ESD の場合はオプション)	100	—	Ω	これは ESD 保護用のオプションで、PCB レイアウトに大きく依存します。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.2.1.2 詳細な設計手順

- バッテリ パックの設計で、FET オーバーライド用の CTR と、電圧測定機能の改善のどちらが必要かを判断します。
- 回路図の設計については、図 8-6 を参照してください。
- セルの仕様とシステム要件を確認して、OV および UV レベルを決定します。
- センス抵抗の値とシステム要件を定義して、OCC、OCD、SCD のレベルを決定します。たとえば、1mΩ のセンス抵抗を使い、OCC、OCD、SCD の要件がそれぞれ 6A、8A、20A であるとします。この場合、OCC スレッショルドを 6mV、OCD スレッショルドを 8mV、SCD スレッショルドを 20mV に設定する必要があります。
- 必要な OT 保護スレッショルドを決定します。OT 故障により CHG と DSG がオフになるため、スレッショルドでは、許容される充放電温度範囲の上限を考慮する必要があります。
- 各スレッショルドが決まったら、該当するデバイス構成が提供されているかどうかを検索するか、詳細について最寄りの営業所にお問い合わせください。

8.2.1.3 パワー FET の選択

BQ298xx デバイスのハイサイド ドライバは、バッテリ セルが 4.4V のとき、Vgs を 8V 未満に制限します。つまり、このデバイスは、Vgs の絶対最大定格が ±8V と低いパワー FET でも動作できます。このような FET は、スマートフォン アプリケーションで一般的です。

さらに TI は、Vgs が 6V ～ 7V 付近でゲート リーク電流の小さい FET を使うことを強く推奨します。BQ298xx 評価基板のパワー FET のゲート リーク電流 (標準値) を次に示します。設計では、ゲート リーク電流が同程度の FET を選択することを TI は推奨します。

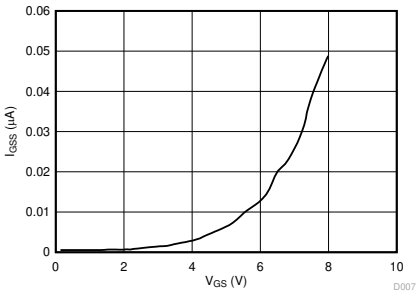


図 8-7. パワー FET (BQ2980 評価基板上) のゲート リーク電流と Vgs の関係

8.2.1.4 アプリケーション曲線

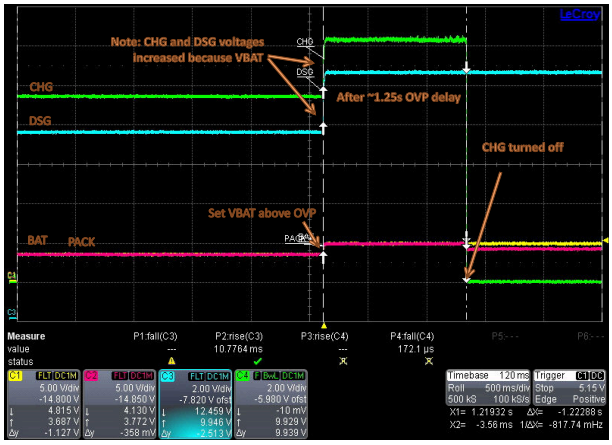


図 8-8. 過電圧 (OV) 保護

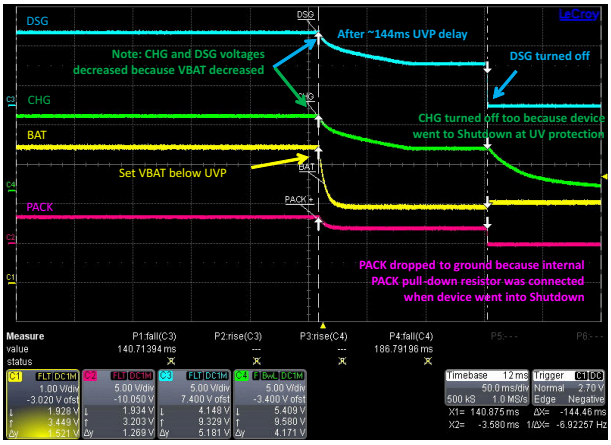


図 8-9. 低電圧 (UV) 保護

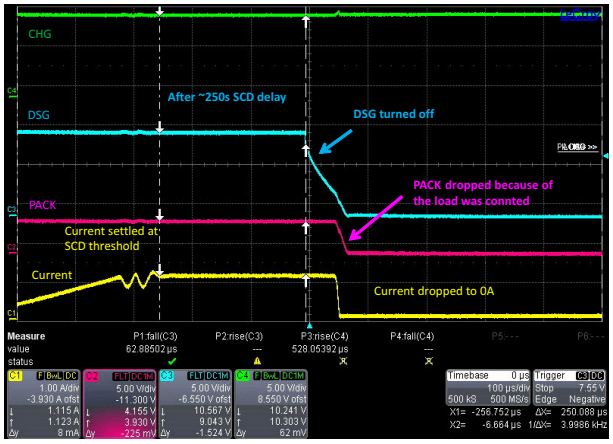
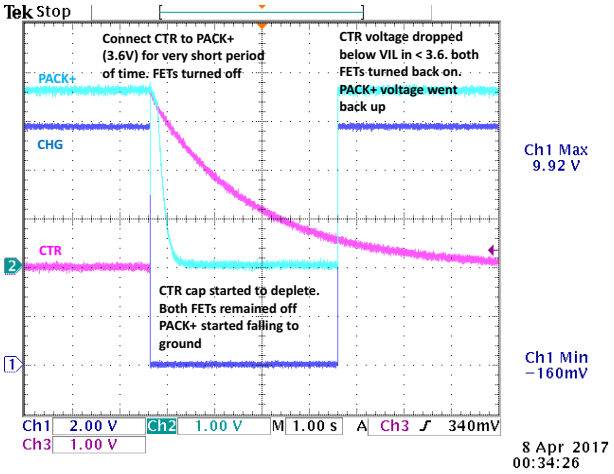
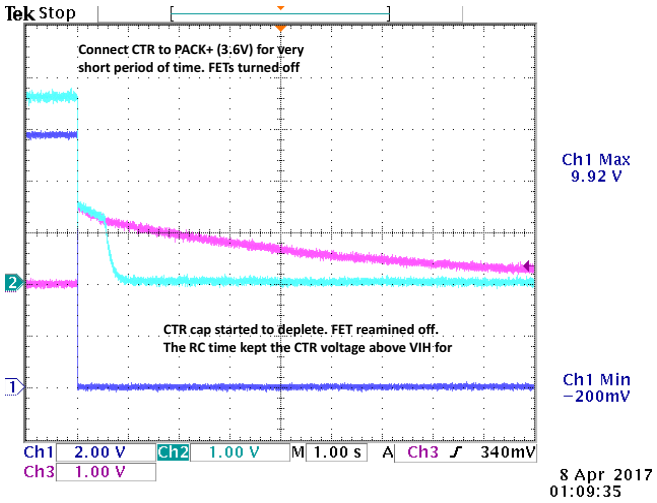


図 8-10. 短絡 (SCD) 保護回路



この例で使用している RC の値は参考用です。システム設計者は、プルアップ電圧と RC の許容誤差に応じて、必要なマージンを追加する必要があります。また、リセット機能については、可能であれば遅延時間を 3.6s 未満に抑えることを TI は推奨します。

図 8-11. システム リセット用の CTR の設定 (5MΩ と 1µF の RC を使用)



この例で使用している RC の値は参考用です。システム設計者は、プルアップ電圧と RC の許容誤差に応じて、必要なマージンを追加する必要があります。また、シャットダウン機能については、可能であれば遅延時間を 5.4s 未満に抑えることを TI は推奨します。

図 8-12. システム シャットダウン用の CTR のセットアップ (5MΩ および 1µF RC を使用)

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

8.2.2 BQ298xx の構成 2: CTR 機能が無効

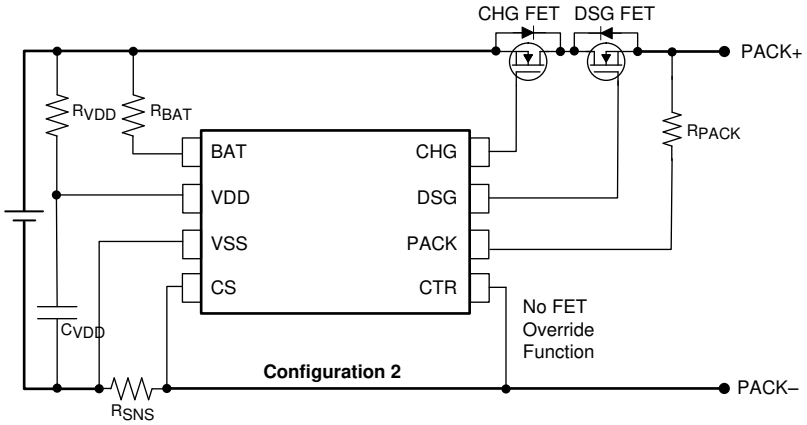


図 8-13. BQ298xx リファレンス回路図の構成 2

8.2.3 BQ298xx 構成 3: PTC サーミスタ保護

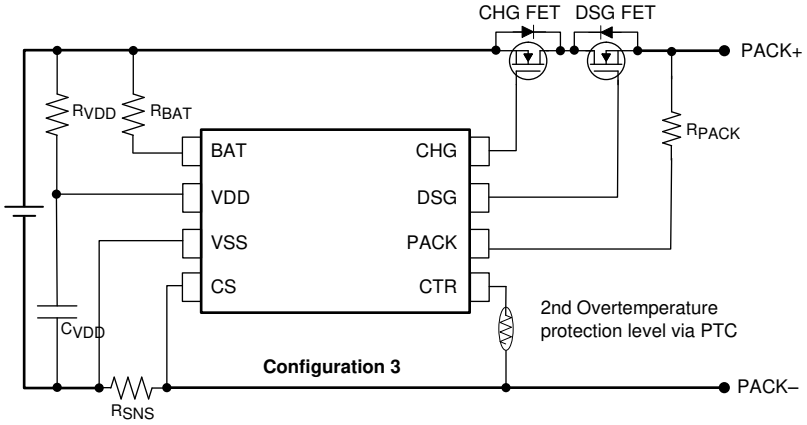


図 8-14. BQ298xx リファレンス回路図の構成 3

9 電源に関する推奨事項

このデバイスは、最大 VDD が 5.5V 未満の、さまざまな化学組成のシングルセル リチウム イオン バッテリおよびリチウム ポリマー バッテリをサポートしています。

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

10 レイアウト

10.1 レイアウトのガイドライン

1. レイアウトを最適化するために部品を配置します。たとえば、セル パッド、PACK+ および PACK– パッド、パワー FET、R_{SNS} などの大電力部品をまとめて配置します。これにより、最適な熱拡散が得られるようにレイアウトで電源配線を最適化できます。
2. デバイスの VSS と低消費電力の部品は、低電流のグランド プレーンに分離します。両方のグランドは、R_{SNS} で接続できます。
3. VDD RC フィルタは、デバイスの VDD ピンの近くに配置します。

10.2 レイアウト例

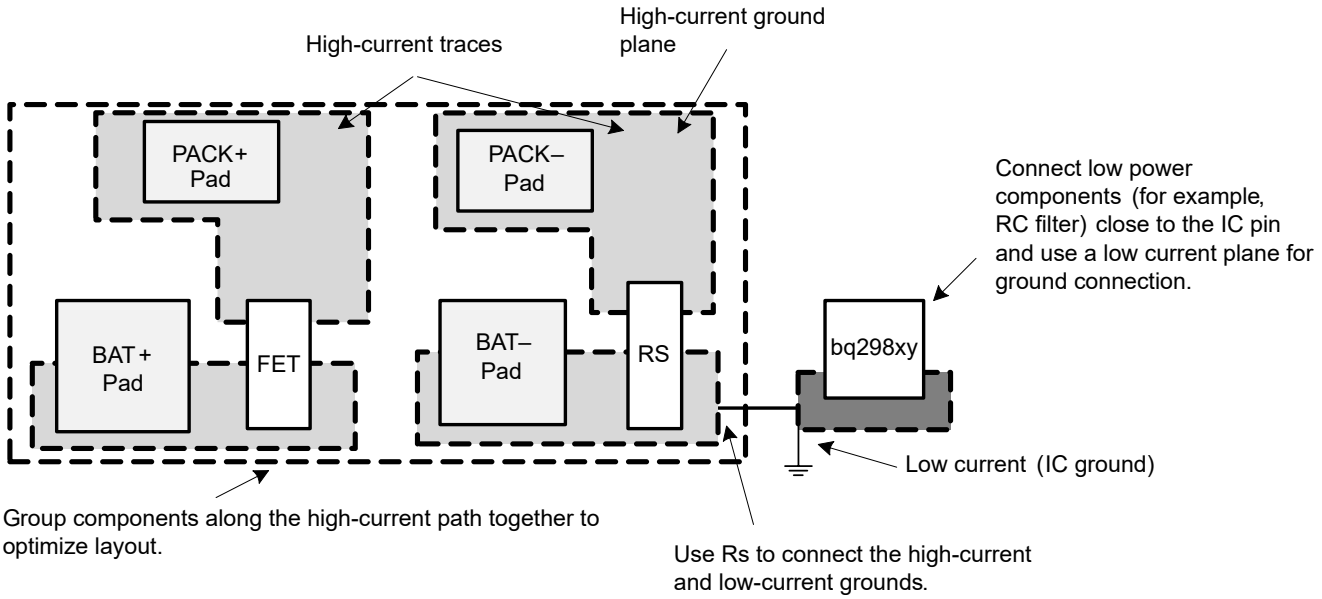


図 10-1. 部品の配置とグランド パターンの例

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

11 デバイスおよびドキュメントのサポート

11.1 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 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。

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。

Changes from Revision L (March 2025) to Revision M (November 2026)	Page
• 「デバイスの比較表」に BQ298014 デバイスを追加	3

Changes from Revision K (July 2024) to Revision L (March 2025)	Page
• 「デバイスの比較表」に BQ298023 デバイスを追加	3

Changes from Revision J (December 2022) to Revision K (July 2024)	Page
• 「デバイスの比較表」に BQ298218 デバイスを追加	3

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision I (November 2021) to Revision J (December 2022) **Page**

- 「デバイスの比較表」に BQ298217 デバイスを追加 ... 3

Changes from Revision H (July 2021) to Revision I (November 2021) **Page**

- デバイス比較表を変更 ... 3

Changes from Revision G (May 2021) to Revision H (July 2021) **Page**

- デバイス比較表で、BQ298019 デバイスのステータスを「製品プレビュー」から「量産データ」に変更 ... 3

Changes from Revision F (December 2020) to Revision G (May 2021) **Page**

- 「概要」の BQ2982 から「製品プレビュー」の脚注を削除 ... 1
- デバイス比較表を変更 ... 3
- 熱に関する情報の BQ2982xy から「製品プレビュー」の脚注を削除 ... 6
- 電気的特性の低 VDD での CHG ドライバを明確化 ... 6
- 充電および放電ドライバの VDD 条件を明確化 ... 12
- ZVCHG を明確化 *セクション 7.3.9* ... 14

Changes from Revision E (January 2020) to Revision F (December 2020) **Page**

- タイトルと文書のテキスト全体を通して BQ2982xy を追加 ... 1
- BQ2980 のみが 0V 充電をサポートするという注を「特長」に追加 ... 1
- 「概要」に BQ2980 と BQ2982 の違いについての説明を追加 ... 1
- 「製品情報」の表に BQ2982 デバイス ファミリを追加 ... 1
- デバイス比較表に BQ298018 および BQ298215 デバイスを追加。BQ298006、BQ298009、BQ298015 デバイスをカスタム デバイスからカタログ デバイスに変更。CTR R_{PULL_UP} に関する説明を明確にするため、表に脚注を追加 ... 3
- 熱に関する情報に BQ2982xy を追加 ... 6
- 電気的特性に、ZVCHG および関連仕様は BQ2980xy にのみ適用され、BQ2982xy には適用されないことを明記 ... 6
- 電気的特性内の V_{UVP_ACC} の仕様を変更 ... 6
- 電気的特性で V_{UVP_HYS} 仕様の単位を訂正 ... 6
- 電気的特性で $V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ の説明を明確化し、$V_{DRIVER_SHUT_HYS}$ の仕様を追加 ... 6
- デバイス構成範囲表の誤記を訂正 ... 10
- 低電圧 (UV) ステータスに、UV_SHUT および ZVCHG オプションに関する説明を追加 ... 11
- 充電および放電ドライバの ZVCHG に関する説明を追加 ... 12
- ZVCHG を明確化 *セクション 7.3.9* ... 14
- パワーオン リセット (POR) の BQ2980 デバイスの ZVCHG に関する説明を追加 ... 15

Copyright © 2026 Texas Instruments Incorporated

Changes from Revision D (August 2019) to Revision E (January 2020) **Page**

- 低温 (UT) を削除 1
- デバイス比較表を変更 3
- BQ298010 および BQ298012 デバイスをカスタム デバイスからカタログ デバイスに変更 3

Changes from Revision C (May 2018) to Revision D (August 2019) **Page**

- 「概略回路図」のバッテリ アイコンをバッテリの回路図記号に変更 1
- BQ298xx リファレンス回路図の構成 1 にバッテリ回路図の記号を追加 18
- 図 8-13 にバッテリ回路図の記号を追加 21
- 図 8-14 にバッテリ回路図の記号を追加 21

Changes from Revision B (February 2018) to Revision C (May 2018) **Page**

- *「特長」に 0V 充電を追加* 1
- デバイス比較表を変更 3
- 低電圧 (UV) ステータスを変更 11

Changes from Revision A (January 2018) to Revision B (February 2018) **Page**

- デバイス比較表を変更 3

Changes from Revision * (October 2017) to Revision A (January 2018) **Page**

- デバイス比較表を変更 3
- 電気的特性において I_{NORMAL} のテスト条件を変更 6
- 電気的特性において V_{OC} のテスト条件を変更 6
- 電気的特性の I_{OCD_REC} を変更 6

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。

Copyright © 2026 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)
BQ298000RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I
BQ298000RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I
BQ298000RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I
BQ298000RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I
BQ298006RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 06
BQ298006RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 06
BQ298006RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 06
BQ298006RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 06
BQ298009RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 09
BQ298009RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 09
BQ298009RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 09
BQ298009RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 09
BQ298010RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 10
BQ298010RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 10
BQ298010RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 10
BQ298010RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 10
BQ298012RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 12
BQ298012RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 12

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)
BQ298012RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 12
BQ298012RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 12
BQ298015RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 15
BQ298015RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 15
BQ298015RUGT	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 15
BQ298015RUGT.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	250 | SMALL T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 15
BQ298018RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 18
BQ298018RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 18
BQ298019RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 19
BQ298019RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 19
BQ298023RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 23
BQ298023RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	5I 23
BQ298215RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 15
BQ298215RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 15
BQ298216RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 16
BQ298216RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 16
BQ298217RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 17

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)
BQ298217RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 17
BQ298218RUGR	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 18
BQ298218RUGR.A	Active	Production	X2QFN (RUG) | 8	3000 | LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 85	82 18

(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.

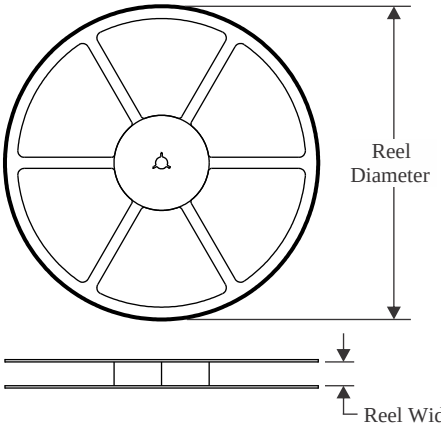
Multiple part markings will be inside parentheses. Only one part marking contained in parentheses and separated by a "~" will appear on a part. If a line is indented then it is a continuation of the previous line and the two combined represent the entire part marking for that device.

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.

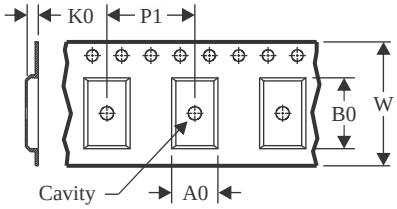
In no event shall TI's liability arising out of such information exceed the total purchase price of the TI part(s) at issue in this document sold by TI to Customer on an annual basis.

TAPE AND REEL INFORMATION

REEL DIMENSIONS

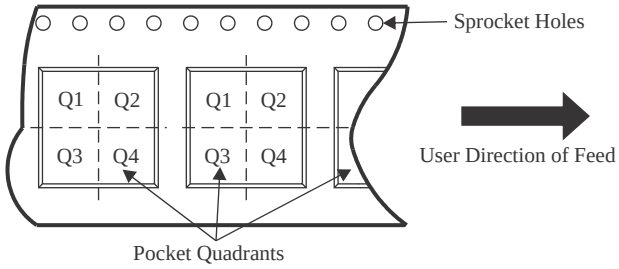


TAPE DIMENSIONS



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

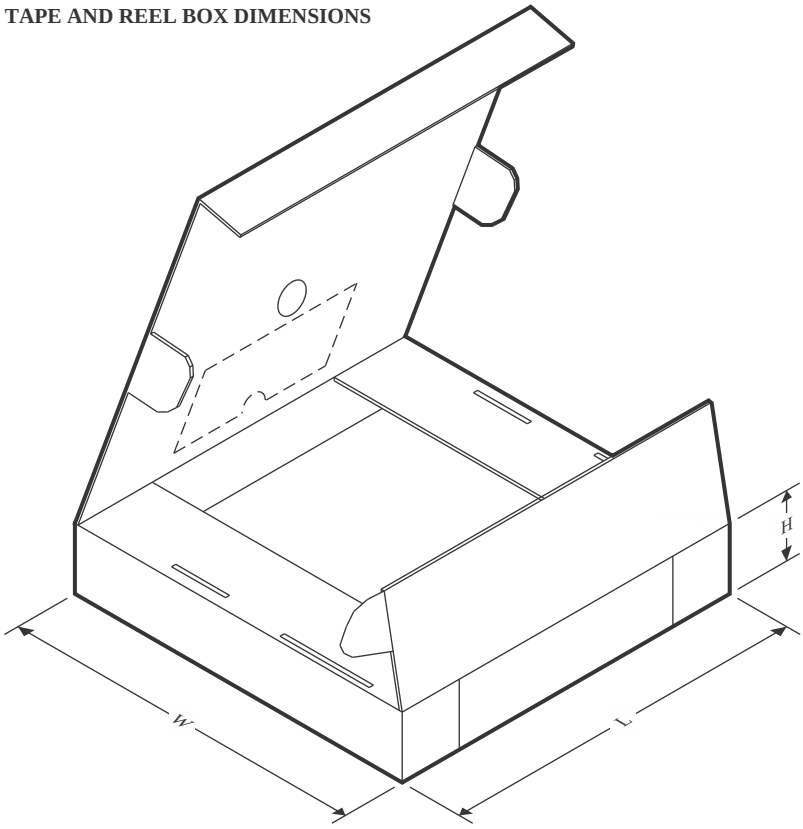


*All dimensions are nominal

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
BQ298000RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298000RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298006RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298006RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298009RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298009RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298010RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298010RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298012RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298012RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298015RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298015RUGT	X2QFN	RUG	8	250	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298018RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298019RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298023RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298215RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	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
BQ298216RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298217RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2
BQ298218RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	180.0	9.5	1.69	1.69	0.63	4.0	8.0	Q2

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS

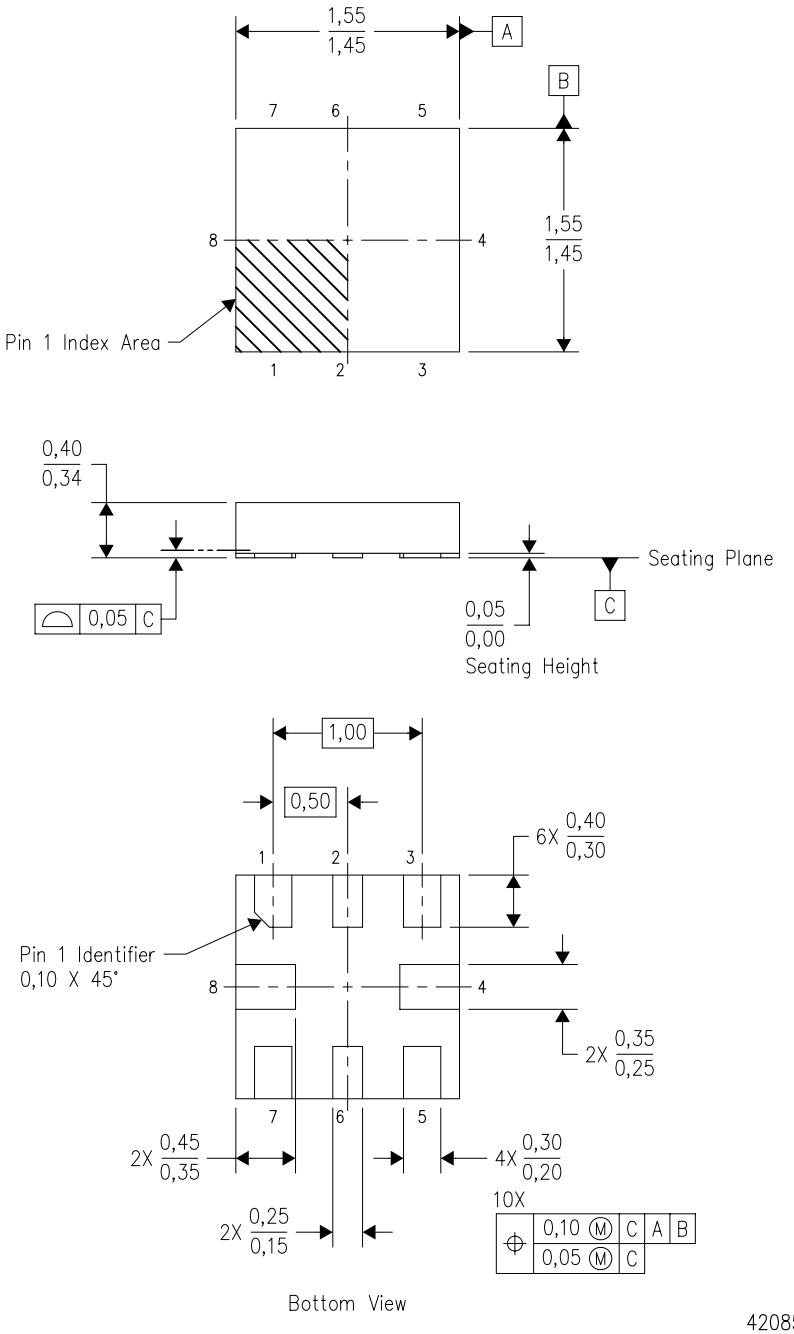


*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ298000RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298000RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298006RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298006RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298009RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298009RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298010RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298010RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298012RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298012RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298015RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298015RUGT	X2QFN	RUG	8	250	189.0	185.0	36.0
BQ298018RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298019RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298023RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298215RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298216RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0
BQ298217RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ298218RUGR	X2QFN	RUG	8	3000	189.0	185.0	36.0

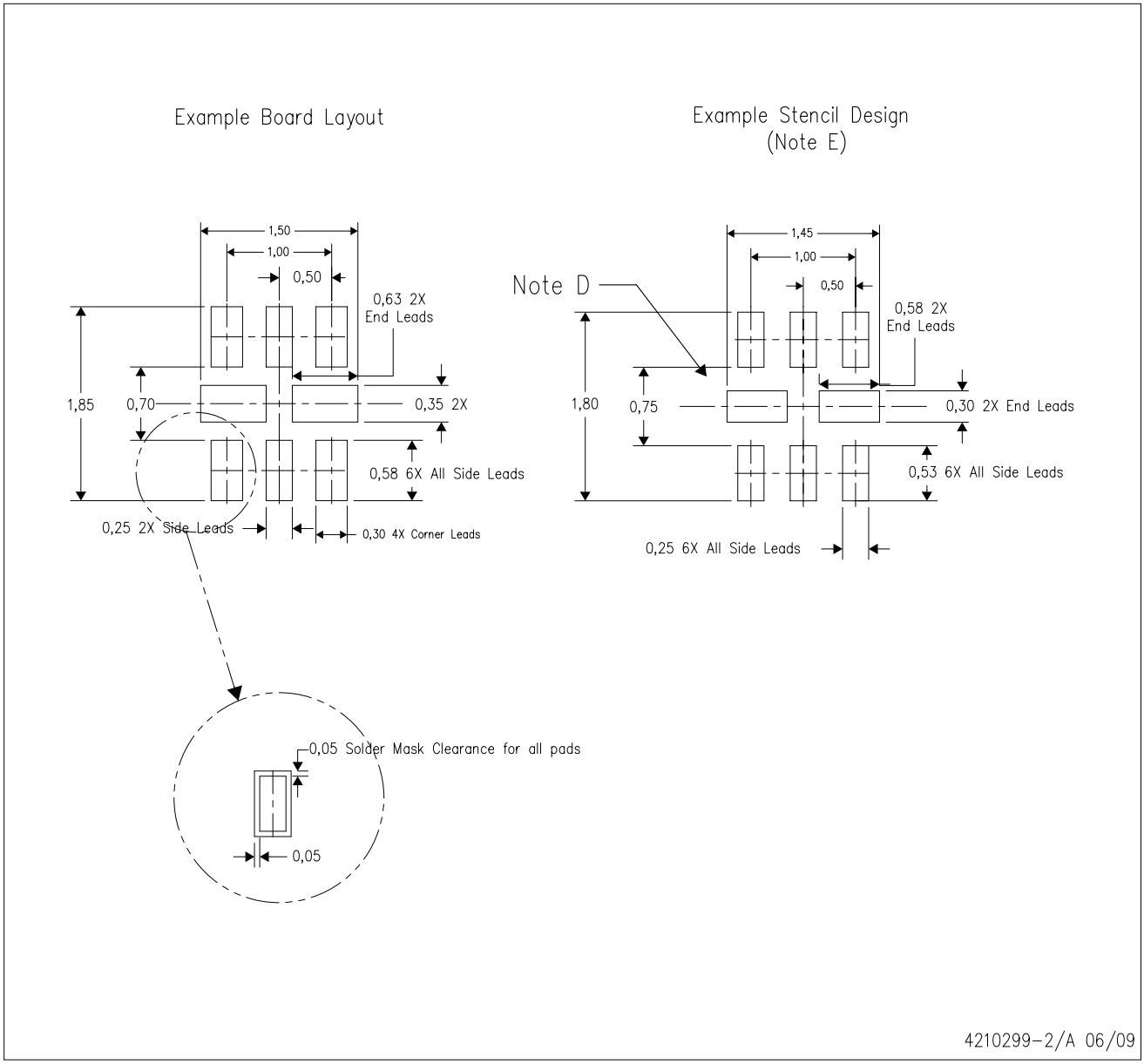
RUG (S–PQFP–N8) PLASTIC QUAD FLATPACK



4208528–2/B 04/2008

NOTES:
A. All linear dimensions are in millimeters. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M–1994.
B. This drawing is subject to change without notice.
C. QFN (Quad Flatpack No–Lead) package configuration.
D. This package complies to JEDEC MO–288 variation X2ECD.

RUG (R–PQFP–N8)



NOTES:
A. All linear dimensions are in millimeters.
B. This drawing is subject to change without notice.
C. Publication IPC–7351 is recommended for alternate designs.
D. Customers should contact their board fabrication site for minimum solder mask web tolerances between signal pads.
E. Maximum stencil thickness 0,127 mm (5 mils). All linear dimensions are in millimeters.
F. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and also rounding corners will offer better paste release. Customers should contact their board assembly site for stencil design recommendations. Refer to IPC 7525 for stencil design considerations.
G. Side aperture dimensions over–print land for acceptable area ratio > 0.66. Customer may reduce side aperture dimensions if stencil manufacturing process allows for sufficient release at smaller opening.

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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月