

# BQ25185 パワーパス、ファクトリモード、バッテリートラッキング VINDPM 付き 1セル、1A スタンドアロンリニアバッテリーチャージャ

## 1 特長

- 1A リニア バッテリーチャージャ
  - 3.0V~18V の動作入力電圧範囲
  - 耐圧入力電圧:25V
  - 外付け抵抗でプログラム可能な動作
    - ILIM/VSET ピンでバッテリーレギュレーション電圧を 3.6V、3.65V、4.02V、4.1V、4.2V、4.35V、または 4.4V に設定
    - ILIM/VSET ピンで入力電流制限を 100mA、500mA、または 1100mA に設定
    - ISET ピンにより充電電流を 5mA ~ 1A に設定
  - リチウムイオン、リチウムポリマ、および LiFePO<sub>4</sub> ケミストリをサポート
  - 115mΩ バッテリー FET オン抵抗
  - 最大 3.125A の放電電流をサポートし、高いシステム負荷に対応
- システム電源およびバッテリー充電用のパワーパス管理
  - 4.5V でレギュレートされたシステム電圧 (SYS)
  - 設定可能な入力電流制限
  - USB 中断モードをサポート
  - ハイインピーダンス入力ソース用のバッテリートラッキング入力電圧ダイナミックパワー管理 (VINDPM)
  - 動的なパワーパス管理により、弱いアダプタからの充電を最適化
- 非常に低い静止電流
  - バッテリー単独モードで 4μA
  - 30μA 入力アダプタ I<sub>Q</sub> (スリープモード)
  - ファクトリモードで 3.2μA のバッテリー放電電流
- フォルト保護機能内蔵
  - 入力過電圧保護 (VIN\_OVP)
  - バッテリー低電圧保護 (BUVLO)
  - バッテリー短絡保護 (BATSC)
  - バッテリー過電流保護 (BATOCP)
  - 入力電流制限保護 (ILIM)
  - サーマルレギュレーション (TREG) およびサーマルシャットダウン (TSHUT)
  - バッテリー過熱フォルト保護 (TS)
  - 安全タイマフォルト
  - システム短絡保護
  - システム過電圧保護
  - ISET および ILIM/VSET ピンの短絡および開放保護

## 2 アプリケーション

- TWS ヘッドセットと充電ケース
- スマート眼鏡、AR、VR
- スマート・ウォッチ、その他のウェアラブル・デバイス
- リテール・オートメーションおよびペイメント
- ビル・オートメーション

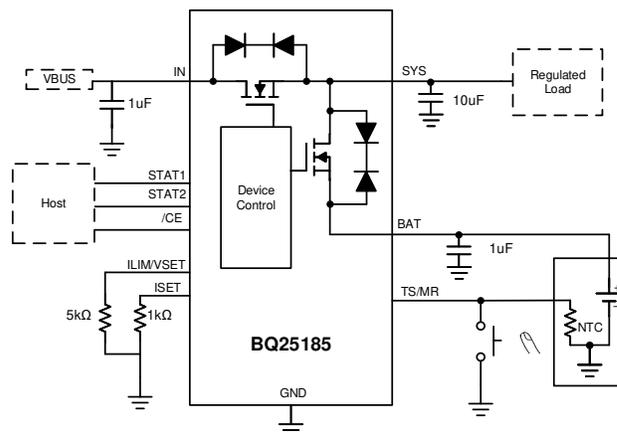
## 3 説明

BQ25185 は、小さなソリューション サイズと、バッテリー寿命を延長するための低い静止電流に最適化されたリニア バッテリーチャージャ IC です。このデバイスは、または放熱性能を高めるサーマルパッド付きの小型リードレスパッケージで供給されます。このデバイスは、最大 1A の充電および最大 3.125A のシステム負荷をサポートします。

### パッケージ情報

部品番号	パッケージ(1)	パッケージサイズ(2)	本体サイズ(公称)
BQ25185	DLH (WSO, 10)	2.2mm × 2.0mm	2.2mm × 2.0mm

- (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してください。
- (2) パッケージサイズ(長さ×幅)は公称値であり、該当する場合はピンも含まれます。



概略回路図



## 目次

<b>1 特長</b> .....	<b>1</b>	<b>7.3 機能説明</b> .....	<b>16</b>
<b>2 アプリケーション</b> .....	<b>1</b>	<b>7.4 デバイスの機能モード</b> .....	<b>21</b>
<b>3 説明</b> .....	<b>1</b>	<b>8 アプリケーションと実装</b> .....	<b>22</b>
<b>4 概要 (続き)</b> .....	<b>3</b>	<b>8.1 使用上の注意</b> .....	<b>22</b>
<b>5 ピン構成および機能</b> .....	<b>4</b>	<b>8.2 代表的なアプリケーション</b> .....	<b>22</b>
<b>6 仕様</b> .....	<b>6</b>	<b>8.3 電源に関する推奨事項</b> .....	<b>25</b>
<b>6.1 絶対最大定格</b> .....	<b>6</b>	<b>8.4 レイアウト</b> .....	<b>25</b>
<b>6.2 ESD 定格</b> .....	<b>6</b>	<b>9 デバイスおよびドキュメントのサポート</b> .....	<b>26</b>
<b>6.3 熱に関する情報</b> .....	<b>6</b>	<b>9.1 デバイス サポート</b> .....	<b>26</b>
<b>6.4 推奨動作条件</b> .....	<b>6</b>	<b>9.2 ドキュメントの更新通知を受け取る方法</b> .....	<b>26</b>
<b>6.5 電気的特性</b> .....	<b>7</b>	<b>9.3 サポート・リソース</b> .....	<b>26</b>
<b>6.6 タイミング要件</b> .....	<b>9</b>	<b>9.4 商標</b> .....	<b>26</b>
<b>6.7 代表的特性</b> .....	<b>11</b>	<b>9.5 静電気放電に関する注意事項</b> .....	<b>26</b>
<b>7 詳細説明</b> .....	<b>12</b>	<b>9.6 用語集</b> .....	<b>26</b>
<b>7.1 概要</b> .....	<b>12</b>	<b>10 改訂履歴</b> .....	<b>26</b>
<b>7.2 機能ブロック図</b> .....	<b>16</b>	<b>11 メカニカル、パッケージ、および注文情報</b> .....	<b>27</b>

## 4 概要 (続き)

バッテリーは、標準のリチウムイオンまたは  $\text{LiFePO}_4$  充電プロファイルを使用して、プリチャージ、定電流、定電圧の 3 つのフェーズで充電されます。サーマルレギュレーションにより、デバイス温度を管理しながら最大充電電流を供給できます。このチャージャは、3V の最小入力電圧で動作するバッテリー間充電に最適化されており、25V の絶対最大ライン過渡電圧に耐えられます。このデバイスには、1 つのプッシュボタン入力が入力されているため、ソリューション全体の占有面積を減らすことができます。

## 5 ピン構成および機能

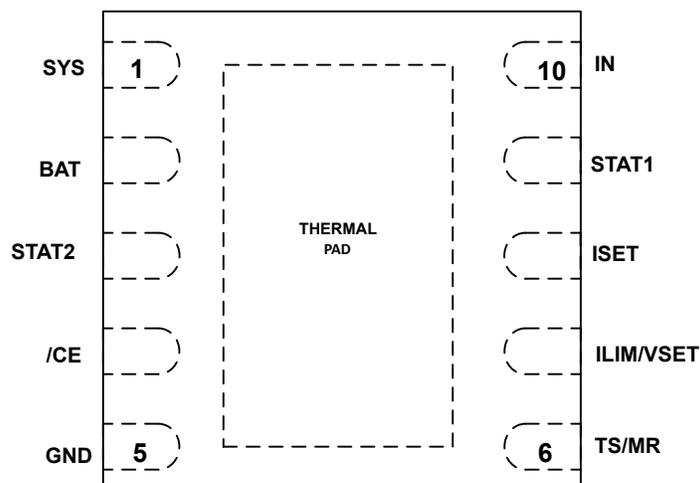


図 5-1. DLH パッケージ 10 ピン (上面図)

表 5-1. ピンの機能

ピン		I/O <sup>(1)</sup>	説明
名称	番号		
IN	10	P	DC 入力電源。外部 DC 電源に IN を接続します。セラミック コンデンサを使用して、1 $\mu$ F 以上の容量で IN を GND にバイパスします。
SYS	1	P	レギュレート済みシステム出力。SYS から GND に、10 $\mu$ F 以上のセラミック コンデンサ (DC バイアス デイレーティング後の容量の 1 $\mu$ F 以上) を SYS および GND ピンにできるだけ近づけて接続します。
BAT	2	P	バッテリー接続。バッテリーの正端子に BAT を接続します。セラミック コンデンサを使用して、1 $\mu$ F 以上の容量で BAT を GND にバイパスします。
GND	5	-	グラウンド接続: 回路のグラウンド プレーンに接続します。
ILIM/VSET	7	I/O	入力電流制限およびバッテリーレギュレーション電圧プログラム入力。 <a href="#">セクション 8.3.6「ILIM/VSET 制御」</a> も参照してください。
ISET	8	I/O	高速充電電流プログラム入力。充電電流値が小さい場合は、RC を推奨します。ISET ピンには 1 つの抵抗のみを使用することを推奨します。 <a href="#">セクション 8.1.1.4「ISET ピンの検出」</a> も参照してください。
STAT1	9	O	オープンドレイン ステータス出力。1k $\Omega$ ~ 20k $\Omega$ の抵抗を使ってプルアップできます。標準プルアップ電圧 = 1.8V。最大プルアップ電圧 = 5V。 <a href="#">セクション 8.3.10「ステータス ピン」</a> も参照してください。未使用の場合は、フローティングのままにしておくことも可能です。
TS/MR	6	I/O	手動リセット入力と NTC サーミスタ入力。TS/MR は、ファクトリ モードに移行するために $t_{LPRESS}$ より長い時間 Low に保持する必要がある汎用入力です。TS/MR は、瞬時ブッシュ ボタンまたは MOSFET で駆動できます。TS/MR ピンには、NTC サーミスタを接続することもできます。 <a href="#">8.3.9「外部 NTC 監視 (TS)」</a> も参照してください。
CE	4	I	充電イネーブル アクティブ Low 入力。 $\overline{CE}$ を High ロジックレベルに接続すると、充電が無効になります。 $\overline{CE}$ を Low ロジックレベルに接続すると、充電が有効になります。

**表 5-1. ピンの機能 (続き)**

ピン		I/O <sup>(1)</sup>	説明
名称	番号		
STAT2	3	O	オープンドレイン ステータス出力。1kΩ ~ 20kΩ の抵抗を使ってプルアップできます。標準プルアップ電圧 = 1.8V。最大プルアップ電圧 = 5V。セクション 8.3.10「ステータスピン」も参照してください。未使用の場合は、フローティングのままにしておくことも可能です。

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

## 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
入力電圧	IN	-0.3	25	V
電圧	その他のすべてのピン	-0.3	5.5	V
入力電流 (DC)	IN		1.1	A
SYS 放電電流 (DC)	SYS		3.125	A
出力シンク電流	STAT1、STAT2		20	mA
T <sub>J</sub>	接合部温度	-40	150	°C
T <sub>stg</sub>	保存温度	-65	150	°C

(1) 絶対最大定格を上回るストレスが加わった場合、デバイスに永続的な損傷が発生する可能性があります。これはストレスの定格のみについて言及して、絶対最大定格において、またはこのデータシートの推奨動作条件に示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暗に示すものではありません。絶対最大定格の状態が長時間続くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。

### 6.2 ESD 定格

		値	単位
V <sub>(ESD)</sub>	静電放電	人体モデル (HBM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 に準拠、すべてのピン <sup>(1)</sup>	V
		デバイス帯電モデル (CDM)、ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 に準拠、すべてのピン <sup>(2)</sup>	

(1) JEDEC ドキュメント JEP155 には、500V HBM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。

(2) JEDEC ドキュメント JEP157 には、250V CDM であれば標準的な ESD 管理プロセスにより安全な製造が可能であると記載されています。

### 6.3 熱に関する情報

熱評価基準 <sup>(1)</sup>		BQ25185	
		DLH	単位
		10	
R <sub>θJA</sub>	接合部から周囲への熱抵抗 (JEDEC <sup>(1)</sup> )	68.3	°C/W
R <sub>θJC(top)</sub>	接合部からケース (上面) への熱抵抗	77.2	°C/W
R <sub>θJB</sub>	接合部から基板への熱抵抗	34.7	°C/W
Ψ <sub>JT</sub>	接合部から上面への特性パラメータ	2.0	°C/W
Ψ <sub>JB</sub>	接合部から基板への特性パラメータ	34.7	°C/W
R <sub>θJC(bot)</sub>	接合部からケース (底面) への熱抵抗	10.7	°C/W

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

### 6.4 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
V <sub>BAT</sub>	バッテリー電圧範囲	2.2		4.6	V
V <sub>IN</sub>	入力電圧範囲	2.7		5.5	V
I <sub>IN</sub>	入力電流範囲 (IN から SYS)			1.1	A
I <sub>BAT</sub>	バッテリー放電電流 (BAT から SYS)			3.125	A

## 6.4 推奨動作条件 (続き)

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
$T_J$	動作ジャンクション温度範囲	-40		125	°C

## 6.5 電気的特性

$V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BAT} = 3.6V$ 。特に記述の無い限り、 $-40^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ 。 $T_J = 25^{\circ}C$  における標準データ

パラメータ	テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
<b>入力電流</b>					
$I_{Q\_IN}$	入力電源静止電流	$V_{BAT} = 3.6V$ 、 $V_{IN} = 5V$ 、充電有効、 $I_{CHG} = 0mA$ 、 $SYSREG = 4.5V$		0.75	1 mA
$I_{SLEEP\_IN}$	スリープ モード入力電流	$V_{IN} = 3.6V$ 、 $V_{BAT} = 3.7V$		30	$\mu A$
$I_{Q\_BAT}$	バッテリー静止電流	$V_{IN} < V_{UVLO}$ 、 $V_{BAT} = 3.6V$ 、 $0^{\circ}C < T_J < 85^{\circ}C$		4	$\mu A$
$I_{BAT\_FACT}$	ファクトリ モードでのバッテリー放電電流	$V_{BAT} = 3.6V$ 、 $0^{\circ}C < T_J < 85^{\circ}C$		3.2	$\mu A$
<b>パワーパスの管理と入力</b>					
$V_{IN\_OP}$	入力電圧動作範囲			3.6	18 V
$V_{IN\_UVLOZ}$	入力低電圧誤動作防止機能の終了	$V_{IN}$ 立ち上がり			3 V
$V_{IN\_UVLO}$	入力低電圧誤動作防止への移行	$V_{IN}$ 立ち下がり			2.7 V
$V_{IN\_LOWV}$	充電を開始するための $V_{IN}$ スレッシュホールド	$V_{IN}$ 立ち上がり		3	3.15 V
$V_{IN\_LOWVZ}$	充電を停止するための $V_{IN}$ スレッシュホールド	$V_{IN}$ 立ち下がり		2.95	3.1 V
$V_{IN\_PORZ}$	ファクトリ モードに移行するための $V_{IN}$ スレッシュホールド	$V_{IN}$ 立ち下がり		1.09	1.3 1.66 V
$V_{SLEEPZ}$	スリープ モード スレッシュホールドの終了	$V_{IN}$ 立ち上がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$ 、 $VINDPM\_ACTIVE = 1$		122	152 188 mV
$V_{SLEEPZ}$	スリープ モード スレッシュホールドの終了	$V_{IN}$ 立ち上がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$ 、 $VINDPM\_ACTIVE = 0$		168	208 262 mV
$V_{SLEEP}$	スリープ モード スレッシュホールドへの移行	$V_{IN}$ 立ち下がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$ 、 $VINDPM\_ACTIVE = 1$		82	mV
$V_{SLEEP}$	スリープ モード スレッシュホールドへの移行	$V_{IN}$ 立ち下がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$ 、 $VINDPM\_ACTIVE = 0$		82	mV
$V_{SLEEP}$	スリープ モード スレッシュホールドへの移行	$V_{IN}$ 立ち下がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$		82	mV
$V_{SLEEPZ}$	スリープ モード スレッシュホールドの終了	$V_{IN}$ 立ち上がり、 $V_{IN} - V_{BAT}$ 、 $V_{BAT} = 4V$		110	152 188 mV
$V_{IN\_OVP}$	$V_{IN}$ 過電圧立ち上がりスレッシュホールド	$V_{IN}$ 立ち上がり		18	18.5 19 V
$V_{IN\_OVP\_HYS}$	$V_{IN}$ 過電圧ヒステリシス	$V_{IN}$ 立ち下がり		500	mV
$I_{BAT\_OCP}$	BATOCP (逆方向 OCP のみ)	$V_{BAT} = 4V$		3.13	A
$I_{BAT\_OCPACC}$	BATOCP の精度	$I_{BAT} = 3.125A$ 、 $T_J = 27^{\circ}C$		18	%
$V_{BSUP1}$	補完モード スレッシュホールドへの移行	$V_{BAT} = 3.6V$ 、 $V_{BAT} > V_{BUVLO}$ 、 $V_{SYS} < V_{BAT} - V_{BSUP1}$		40	mV
$V_{BSUP2}$	補完モード スレッシュホールドの終了	$V_{BAT} > V_{BUVLO}$ 、 $V_{SYS} > V_{BAT} - V_{BSUP2}$		20	mV
ILIM	入力電流制限	$V_{IN} = 5V$ 、 $ILIM = 100mA$		80	90 98 mA
		$V_{IN} = 5V$ 、 $ILIM = 500mA$		450	475 498 mA
		$V_{IN} = 5V$ 、 $ILIM = 1050mA$		995	1050 1100 mA
$V_{INDPM}$	入力電流が低減したときの $V_{IN}$ スレッシュホールド			$V_{BAT} + V_{INDPM\_T RACK}$	V

## 6.5 電気的特性 (続き)

$V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BAT} = 3.6V$ 。特に記述の無い限り、 $-40^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ 。  $T_J = 25^{\circ}C$  における標準データ

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{INDPM\_TRACK}$	入力電流が減少した場合および $V_{BAT} > 3.5V$ のときの $V_{IN}$ スレッシュホールド オフセット	$V_{INDPM}$ ターゲット = $V_{BAT} + V_{INDPM\_TRACK}$		330		mV
$V_{DPPM}$	充電電流が低減したときの $V_{SYS}$ スレッシュホールド	$V_{BAT} = 3.6V$ 、充電電流が低減される前の $V_{SYS} = V_{DPPM} + V_{BAT}$		0.1		V
$V_{SYS\_REG}$	SYS のレギュレーション電圧	$V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BATREG} \leq 4.3V$		4.5		V
$V_{SYS\_REG\_ACC}$	SYS レギュレーション精度	$V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BAT} = 3.6V$ 、 $R_{SYS} = 100\Omega$	-2		2	%
$V_{MINSYS}$	バッテリートラッキング モードでの最小 $V_{SYS}$	$V_{BAT} < 3.6V$		3.8		V
$R_{SYS\_PD}$	SYS プルダウン抵抗	$V_{SYS} = 3.6V$		20		$\Omega$
$V_{SYS\_SHORT}$	SYS_SHORT 条件を検出するための $V_{SYS}$ スレッシュホールドが発生しました	200mV ヒステリシス		1.6		V
<b>バッテリー チャージャ</b>						
$R_{ON\_BAT}$	バッテリー FET オン抵抗	$V_{BAT} = 4.5V$ 、 $I_{BAT} = 400mA$		115	140	m $\Omega$
$R_{ON\_IN}$	入力 FET オン抵抗	$V_{IN} = 5V$ 、 $I_{IN} = 1A$		330	470	m $\Omega$
$V_{REG\_RANGE}$	標準的な BAT 充電電圧レギュレーション範囲		3.6		4.4	V
$V_{REG\_ACC}$	BAT 充電電圧精度、すべての設定の概要	すべての $V_{BATREG}$ 設定、 $V_{BATREG} = 4.2V$ での標準測定値	-0.5		0.5	%
$I_{CHG\_RANGE}$	標準的な充電電流レギュレーション範囲	$V_{BAT} > V_{LOWV}$	5		1000	mA
$V_{ISET}$	レギュレーション時の ISET ピンの電圧	$I_{BAT} = I_{CHG}$		1		V
$K_{ISET}$	充電電流設定係数、 $I_{CHG} = K_{ISET} / R_{ISET}$	$10mA < I_{CHG} < 1000mA$	285	300	315	A $\Omega$
$I_{CHG\_ACC}$	充電電流精度	$V_{IN} = 5V$ 、高速充電電流 $\geq 40mA$	-10		10	%
$I_{CHG}$	800mA における充電電流精度	$R_{ISET} = 375\Omega$ 、 $V_{BAT} = 3.8V$	720	800	880	mA
	500mA における充電電流精度	$R_{ISET} = 600\Omega$ 、 $V_{BAT} = 3.8V$	450	500	550	mA
	150mA における充電電流精度	$R_{ISET} = 2.0k\Omega$ 、 $V_{BAT} = 3.8V$	135	150	165	mA
	10mA における充電電流精度	$R_{ISET} = 30k\Omega$ 、 $V_{BAT} = 3.8V$	9	10	11	mA
$I_{PRECHG}$	標準プリチャージ電流 ( $I_{CHG}$ のパーセンテージ)	$V_{BAT} < V_{LOWV}$		20		%
$I_{PRECHG\_ACC}$	プリチャージ電流の精度	高速充電電流 $\geq 40mA$	-10		10	%
$I_{PRECHG\_ACC}$	$I_{CHG} = 800mA$ でのプリチャージ電流精度	$R_{ISET} = 375\Omega$ 、 $V_{BAT} = 2.5V$	144	160	176	mA
$I_{PRECHG\_ACC}$	$I_{CHG} = 500mA$ でのプリチャージ電流精度	$R_{ISET} = 600\Omega$ 、 $V_{BAT} = 2.5V$	90	100	110	mA
$I_{PRECHG\_ACC}$	$I_{CHG} = 150mA$ でのプリチャージ電流精度	$R_{ISET} = 2.0k\Omega$ 、 $V_{BAT} = 2.5V$	26.5	30	34.5	mA
$I_{PRECHG\_ACC}$	$I_{CHG} = 10mA$ でのプリチャージ電流精度	$R_{ISET} = 30k\Omega$ 、 $V_{BAT} = 2.5V$	1.6	2	2.4	mA
$I_{TERM}$	標準終端電流 ( $I_{CHG}$ のパーセンテージ)	$V_{BAT} = V_{BATREG}$		10		%
$I_{TERM\_ACC}$	終了電流の精度	$I_{BAT} = 3mA$ ( $I_{CHG} = 150mA$ ) $T_J = 25^{\circ}C$	-15		10	%
$V_{LOWV}$	プリチャージから高速充電への遷移スレッシュホールド	$V_{BAT}$ 立ち上がり	2.9	3	3.1	V
$V_{LOWV\_HYS}$	バッテリー LOWV ヒステリシス			100		mV
$V_{BUVLO}$	バッテリー UVLO	$V_{BAT}$ 立ち下がり		3		V
$V_{BUVLO\_HYS}$	バッテリー UVLO ヒステリシス	$V_{BAT}$ 立ち上がり、 $V_{IN} = 5V$	110	150	190	mV
$V_{BUVLO\_HYS}$	バッテリー UVLO ヒステリシス	$V_{BAT}$ 立ち上がり、 $V_{IN} = 0V$	90	150	210	mV

## 6.5 電気的特性 (続き)

$V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BAT} = 3.6V$ 。特に記述の無い限り、 $-40^{\circ}C < T_J < 125^{\circ}C$ 。  $T_J = 25^{\circ}C$  における標準データ

パラメータ		テスト条件	最小値	標準値	最大値	単位
$V_{RCH}$	バッテリー再充電スレッシュホールド	$V_{IN} = 5V$ 、充電有効、 $V_{BATREG}$ からの $V_{BAT}$ 立ち下がり		100		mV
$V_{BATSC}$	トリクル充電の場合のバッテリー スレッシュホールド短絡、 $V_{BAT}$ 立ち上がり		1.6	1.8	2.0	V
$V_{BATSC\_HYS}$	バッテリー短絡電圧ヒステリシス			200		mV
$I_{BATSC}$	トリクル充電電流	$V_{BAT} < V_{BATSC}$		7		mA
$R_{ISET\_SHORT}$	抵抗値が短絡と見なされます	$R_{ISET}$ が起動時にこの範囲を下回っている場合、充電器は充電、電源サイクル、 $\overline{CE}$ トグルを開始しません			264	$\Omega$
<b>温度レギュレーションおよび温度シャットダウン</b>						
$T_{REG}$	標準的な接合部温度レギュレーション			100		$^{\circ}C$
$T_{SHUT\_RISING}$	サーマル シャットダウン上昇しきい値	温度上昇		150		$^{\circ}C$
$T_{SHUT\_FALLING}$	サーマル シャットダウン降下しきい値	温度が低下		135		$^{\circ}C$
<b>バッテリー NTC モニタ</b>						
$V_{HOT\_ENTRY}$	高温のトリップ ポイント	バッテリー充電、 $V_{TS/MR}$ 立ち下がり	0.1050	0.1150	0.1250	V
$V_{COLD\_ENTRY}$	低温トリップ ポイント	バッテリー充電、 $V_{TS/MR}$ 立ち上がり	0.9575	1.0075	1.0575	V
$V_{HOT\_EXIT}$	High トリップ ポイントのヒステリシス	バッテリー充電、 $V_{HOT\_ENTRY}$ から $V_{TS/MR}$ 立ち上がり	0.1250	0.1350	0.1450	V
$V_{COLD\_EXIT}$	Low トリップ ポイントのヒステリシス	バッテリー充電、 $V_{COLD\_ENTRY}$ から $V_{TS/MR}$ 立ち下がり	0.7775	0.8200	0.8600	V
<b>プッシュボタンのタイマとスレッシュホールド</b>						
$I_{TSMR}$	アダプタ検出		36.5	38	39.5	$\mu A$
$V_{TSMR}$	ボタン押下イベントを検出する TSMR 電圧、アダプタが存在				90	mV
$t_{LPRESS}$	長押しタイマボタン押下検出から長押し操作までの時間。			10		s
<b>バッテリー充電タイマ</b>						
$t_{MAXCHG}$	充電安全タイマ			720		最小値
$t_{PRECHG}$	プリチャージ安全タイマ			$0.25 * t_{MAXCHG}$		
<b>ロジックピン</b>						
$V_{IL}$	入力 Low スレッシュホールドレベル	$V_{PULLUP} = 1.8V$ 、 $\overline{CE}$ ピン			0.4	V
$V_{IH}$	入力 High スレッシュホールドレベル	$V_{PULLUP} = 1.8V$ 、 $\overline{CE}$ ピン	1.3			V
$V_{OL}$	出力 Low スレッシュホールドレベル	$I_L = 5mA$ 、シンク電流、 $V_{PULLUP} = 3.3V$ 、STAT1、STAT2 ピン			0.4	V
$I_{LKG}$	High レベルリーク電流	$V_{PULLUP} = 3.3V$ 、STAT1、STAT2 ピン			1	$\mu A$

## 6.6 タイミング要件

		最小値	公称値	最大値	単位
<b>入力</b>					
$t_{VIN\_OVZ\_DGL}$	$V_{IN\_OVP}$ グリッチ除去、 $V_{IN}$ 立ち下がり		30		ms
<b>バッテリー チャージャ</b>					
$t_{REC\_SC}$	復帰時間、バッテリー放電中の BATOCP		250		ms
$t_{RETRY\_SC}$	SYS または BAT の短絡回復 (BATOCP) の再試行ウィンドウ		2		s

## 6.6 タイミング要件 (続き)

		最小値	公称値	最大値	単位
$t_{\text{BUVLO}}$	$V_{\text{BAT}} < V_{\text{BUVLO}}$ 設定のときに BATFET を切断するためのグリッチ除去時間		60		$\mu\text{s}$

## 6.7 代表的特性

$V_{IN} = 5V$ ,  $C_{IN} = 2.2\mu F$ ,  $C_{OUT} = 10\mu F$ ,  $C_{BAT} = 1\mu F$  (特に記述のない限り)

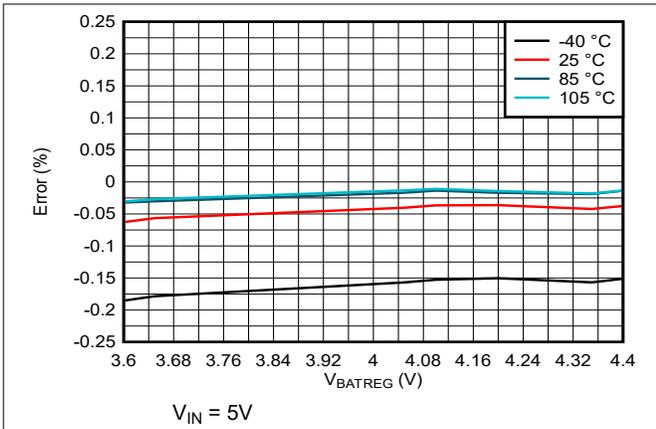


図 6-1. バッテリー レギュレーション電圧精度と  $V_{BATREG}$  設定との関係

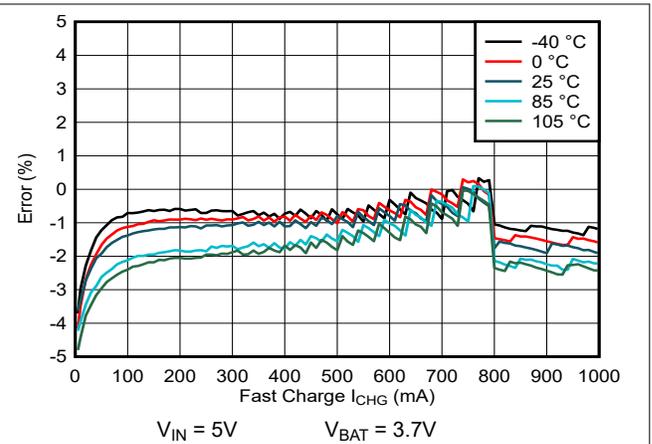


図 6-2. 充電電流精度と  $I_{CHG}$  設定との関係

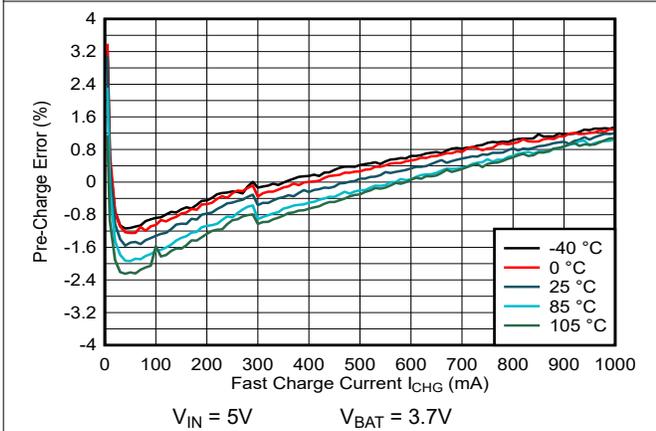


図 6-3. プリチャージ精度とバッテリー電圧との関係

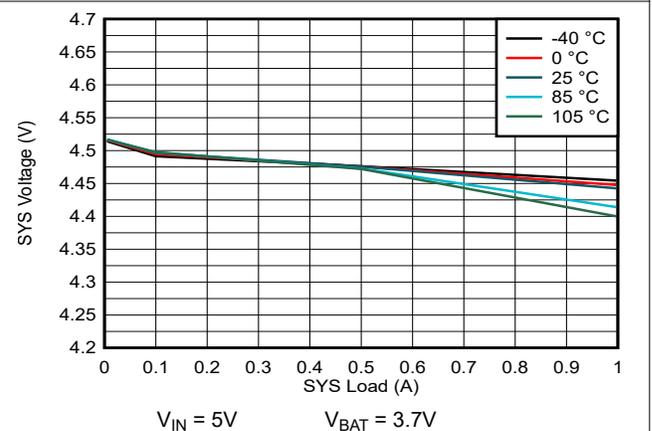


図 6-4. SYS 負荷レギュレーション

## 7 詳細説明

### 7.1 概要

BQ25185 は、リニア チャージャを内蔵しており、抵抗により設定可能な最大 1A の充電電流でバッテリーを充電できます。充電電流に加えて、他の充電パラメータは、バッテリーのレギュレーション電圧や入力電流制限など、外付け抵抗を使用してプログラムされるすることができます。

パワー パスにより、バッテリーが空であっても、または充電されていても、IN ピンから電力を引き出すことで、レギュレートされた SYS 出力からシステムに電力を供給できます。また、SYS 上のシステム負荷を優先することで、入力電力が制限されたときに負荷をサポートするために、必要に応じて充電電流を低減します。入力電源が除去され、バッテリー電圧が  $V_{BUVLO}$  を上回った場合、SYS は自動的かつシームレスにバッテリー電源に切り替えます。

充電は内部のバッテリー MOSFET を介して行われます。充電電流に影響を及ぼすループには、定電流ループ (CC)、定電圧ループ (CV)、入力電流制限、サーマルレギュレーション、VDPPM、VINDPM など、複数のループがあります。充電プロセス中、すべてのループが有効化され、支配的なループが制御を行います。

このデバイスは、調整可能なバッテリーレギュレーション電圧 ( $V_{BATREG}$ ) と充電電流 ( $I_{CHG}$ ) 設定により、シングルセル アプリケーションで複数のバッテリー ケミストリーをサポートします。

#### 7.1.1 バッテリー充電プロセス

有効な入力ソースが接続されているとき ( $V_{IN} > V_{INDPM}$  および  $V_{BAT} + V_{SLEEP} < V_{IN} < V_{IN\_OVP}$ )、 $\overline{CE}$  ピンの状態および TS/MR ピンによって充電サイクルが開始されるかどうか決定されます。 $\overline{CE}$  ピンで充電を無効化するように設定され、 $V_{HOT} < V_{TS/MR} < V_{COLD}$  で、有効な入力ソースが接続されると、バッテリー FET はオフになり、バッテリーの充電が防止されず。補助動作は、 $\overline{CE}$  ピンとは独立していることに注意してください。 $V_{IN}$  が  $V_{INDPM}$  スレッシュホールドを上回っている限り、デバイスはバッテリーを充電できます。このスレッシュホールドにより、バッテリー電圧が非常に低い場合またはバッテリー電圧が 0V の場合、 $V_{IN}$  を「パワーグッド」とみなすことができます。

次の図に、標準的な充電サイクルを示します。

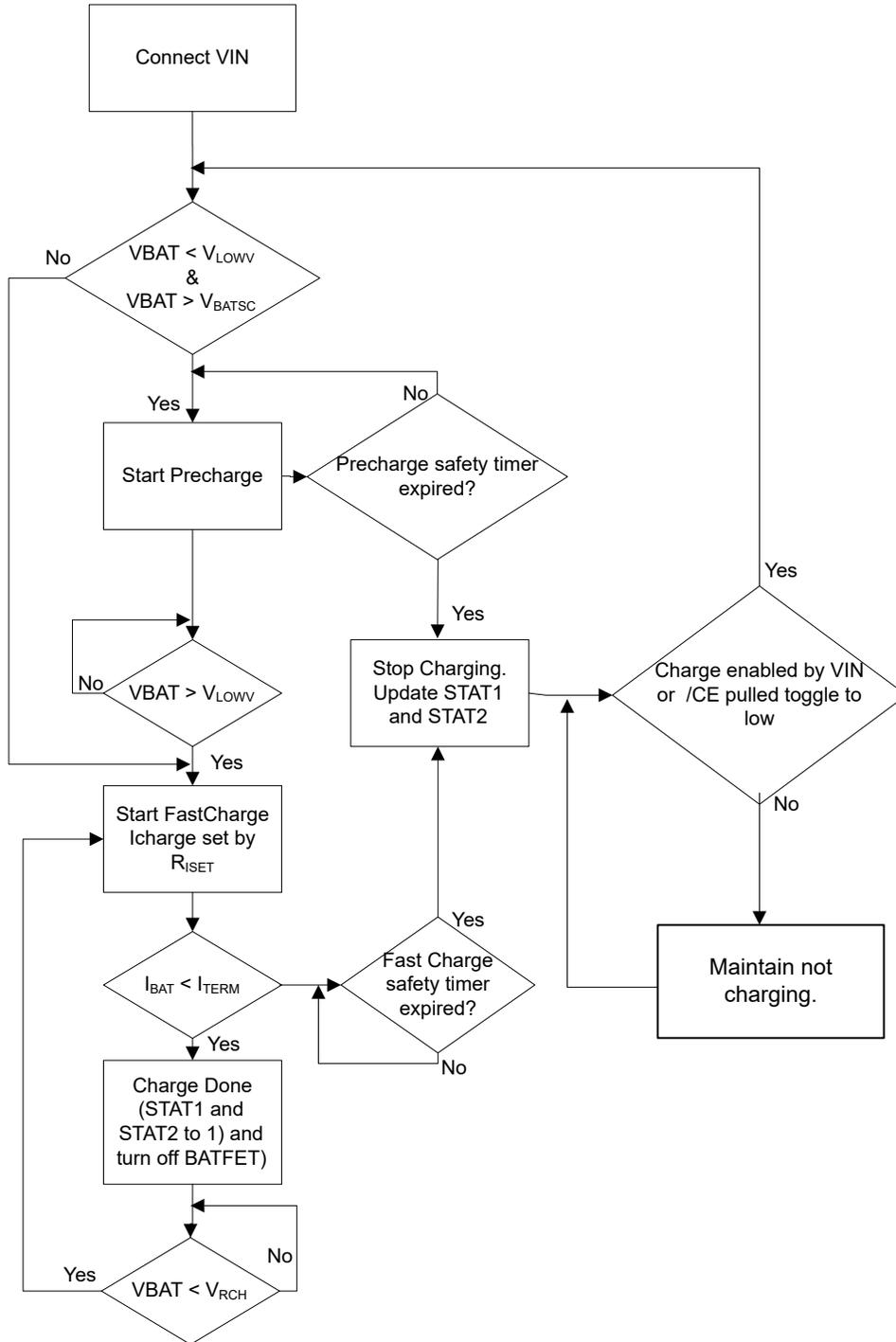


図 7-1. チャージャのフロー図

### 7.1.1.1 トリクル充電

バッテリーの損傷を防止するため、バッテリー電圧 ( $V_{BAT}$ ) が  $V_{BATSC}$  スレッシュホールドを下回ると、デバイスはトリクル充電 ( $I_{BATSC}$ ) と呼ばれるはるかに低い電流レベルでバッテリーを充電します。トリクル充電中も、デバイスはプリチャージ安全タイマに対してカウントされます。代わりに、トリクル充電とプリチャージは、高速充電タイマの 25% の持続時間と同じ時間に対してカウントされます。

### 7.1.1.2 プリチャージ

バッテリー電圧が  $V_{BATSC}$  スレッショルドを上回っている一方で、 $V_{LOWV}$  スレッショルドを下回ると、バッテリーはプリチャージ電流 ( $I_{PRECHG}$ ) で充電されます。プリチャージ電流は、終端電流の 2 倍です (セクション 8.1.1.5「終端」)。その結果、プリチャージ電流は高速充電電流 ( $I_{CHG}$ ) の 20% になります。

バッテリー電圧がプリチャージから高速充電遷移のスレッショルド ( $V_{LOWV}$ ) に達すると、デバイスは高速充電電流でバッテリーを充電します。デバイスが高速充電安全タイマの 25% 以内にプリチャージを終了しない場合、デバイスは充電を停止します。セクション 8.3.7.7 安全タイマも参照してください。

### 7.1.1.3 高速充電

この充電器には、 $V_{BAT} > V_{LOWV}$  のときの充電を制御する 2 つの主な制御ループがあり、そ定電流 (CC) ループおよび定電圧 (CV) ループです。CC ループが支配的な要素になる場合 (通常は  $V_{BAT} < V_{BATREG} - V_{RCH}$  の場合)、TS フォルト条件、VINDPM、サーマルレギュレーション、または DPPM がアクティブな場合を除き、バッテリーは最大充電電流レベル  $I_{CHG}$  で充電されます (これらの動作モードの詳細については、対応するセクションを参照してください)。バッテリー電圧が  $V_{BATREG}$  レベルに近づくと、CV ループがより支配的になり、バッテリーの代表的な充電プロファイルに示すように、充電電流が徐々にオフになり始めます。充電電流が終端電流 ( $I_{TERM}$ ) に達すると、充電が完了し、STAT1 ピンと STAT2 ピンが変化して充電の完了を示します。VBATREG の。

### 7.1.1.4 ISET ピン検出

有効な  $V_{IN}$  が印加され、 $\overline{CE}$  ピンが LOW になると、デバイスは ISET ピンの抵抗に短絡 ( $R_{ISET} < R_{ISET\_SHORT}$ ) がないかどうかをチェックします。短絡が検出された場合、 $V_{IN}$  または  $\overline{CE}$  ピンがトグルされるまで、チャージャはフォルト状態のままです。ISET ピンが開路の場合、チャージャは 1.5mA というオーダーの充電電流が非常に小さい状態で充電されます。充電中にこのピンが監視され、充電中に  $R_{ISET}$  が変化した場合、充電電流に即座に影響を与えます。ISET ピンと GND の間に外付けプルダウン抵抗 (充電電流誤差を最小限に抑えるため  $\pm 1\%$  以下を推奨) を接続すると、充電電流が次のように設定されます。

$$I_{CHG} = (K_{ISET}) / (R_{ISET}) \quad (1)$$

- $I_{CHG}$  は目的の高速充電電流です
- $K_{ISET}$  は、電気的特性表に記載されているゲイン係数です (通常 300AΩ または 60AΩ)
- $R_{ISET}$  は、ISET ピンから GND への外部プルダウン抵抗です

50mA 未満の充電電流の場合、信号安定性向上のため、ISET ピンに 50pF の容量を使用する追加の RC 回路を推奨します。ISET ピンは、デバイスが  $I_{CHG}$  レギュレーションにないときにデバイス電流を監視するためにも使用できます。ISET ピンの電圧は、充電電流に比例します。充電中の充電電流を測定するには、次の式を使用できます。

$$I_{CHG} = (K_{ISET} V_{ISET}) / (R_{ISET}) \quad (2)$$

- $V_{ISET}$  は、ISET ピンで測定される電圧です。
- $I_{CHG}$  は、計算された充電電流です

### 7.1.1.5 終端

高速充電中に CV ループが CC ループ上で支配的になると、充電電流がテーパされ始め、 $I_{TERM}$  スレッショルドに近づきます。デバイスは  $I_{CHG}$  の 10% で終端します。

CV フェーズ中に  $I_{TERM}$  に達すると、チャージャは BATFET を無効にし (バッテリーを SYS から切断)、ハイインピーダンスモードに移行することで、充電を自動的に終了します。CV テーパー中に VINDPM、DPPM、サーマルレギュレーションなどのレギュレーションループがアクティブの場合、終了は発生しません。アクティブレギュレーションループおよび CV により、充電電流は引き続きテーパされますが、デバイスは充電を終了しません。

CV ループが支配的であり、他のレギュレーションループが充電電流を積極的に減少させていない場合にのみ終了が発生します。終了後、バッテリー FET は無効化され、デバイスは BAT ピンの電圧を監視します。BAT ピンの電圧が再充電ス

レシヨルド ( $V_{RCH}$ ) によってバッテリレギュレーション電圧 ( $V_{BATREG}$ ) を下回ると、新しい充電サイクルが開始され、安全タイマがリセットされます。

充電中、または充電の完了後には、補助モードでより高い SYS 負荷がサポートされます。

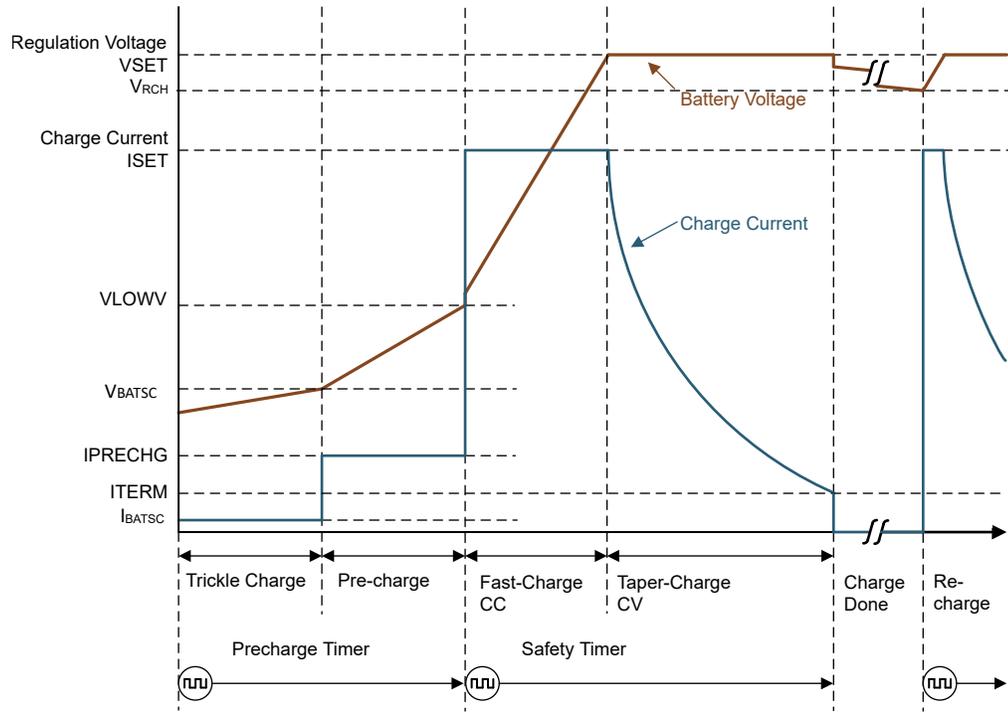
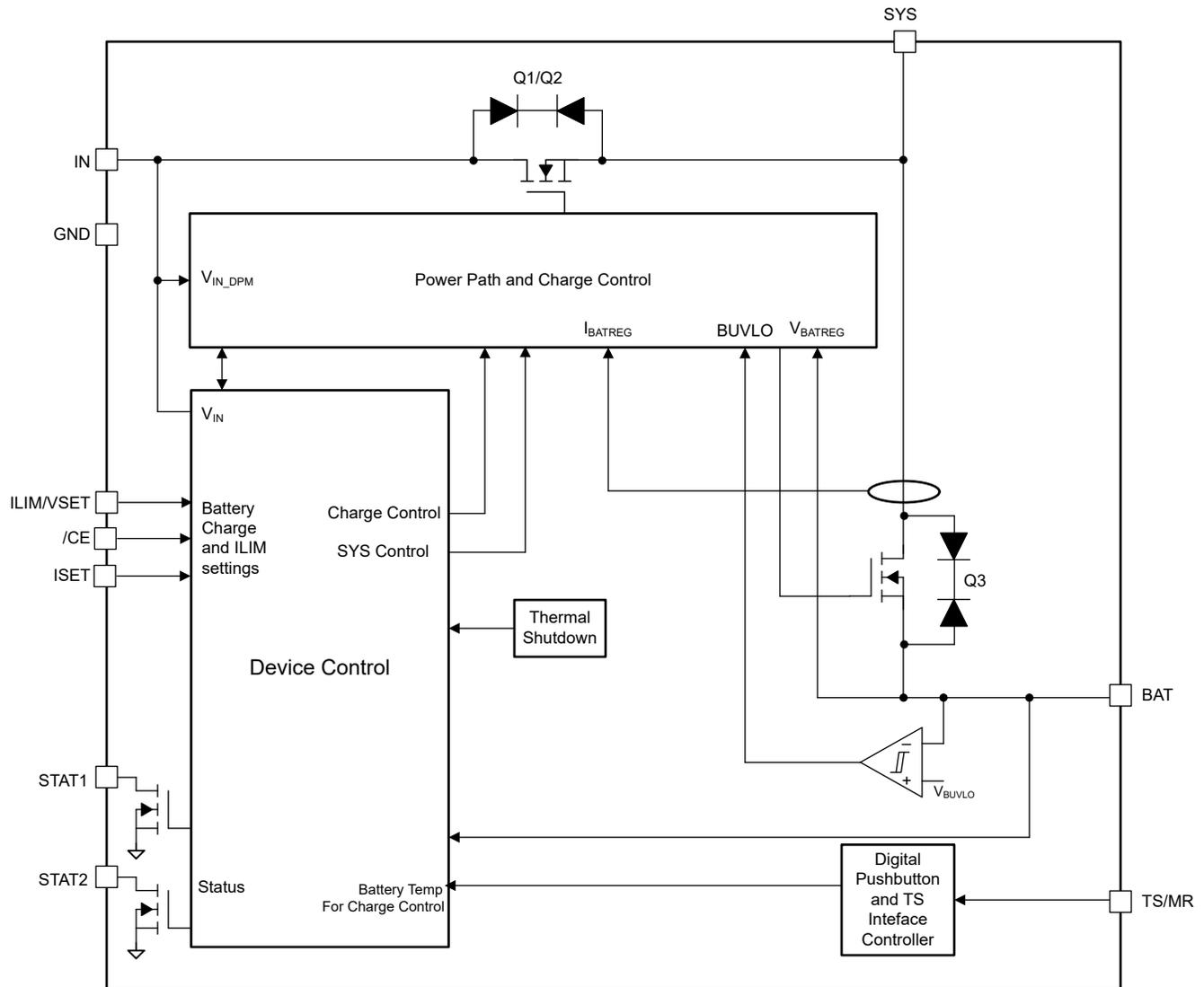


図 7-2. バッテリの代表的な充電プロファイル

## 7.2 機能ブロック図



## 7.3 機能説明

### 7.3.1 入力電圧のダイナミック パワー マネージメント (VINDPM)

VINDPM ループは、入力電圧が充電を中断するレベルまで低下することを防止します。このループは、入力電圧を VINDPM スレッシュホールド ( $V_{INDPM}$ ) より高く維持するために充電器から流れる電流を低減します。

通常充電中、入力電源がプログラムされた、またはデフォルトの充電電流とシステム負荷をサポートできない場合、電源電圧は低下します。電源が  $V_{INDPM}$  スレッシュホールドまで低下すると、入力 DPM の電流と電圧のループによってブロッキング FET を流れる入力電流が減少し、電源電圧のさらなる降下を防止します。

VINDPM スレッシュホールド通常、 $V_{BAT}$  より 300mV 高い値になります。デバイスがバッテリー電圧に起因してバッテリートラッキング VINDPM で動作していない場合、入力は 3.6V にレギュレートされます。VINDPM がアクティブな場合、終端は無効化されます。

### 7.3.2 ダイナミック パワー パス マネージメント モード (DPPM)

有効な入力電源を接続すると、パワーパス管理回路は入力電圧と入力電流を継続的に監視します。IN への電流は、バッテリーの充電と SYS のシステム負荷に電力を供給する間に SYS で共有されます。充電電流と負荷電流の合計がプリセットされた最大入力電流を超えると、入力 DPM ループは入力電流を低減します。SYS が DPPM 電圧スレッシュホールドを下回ると、BATFET 経由で DPPM ループによって充電電流が低減されます。充電電流がゼロまで低下した後に SYS が補完モード スレッシュホールドを下回ると、デバイスは補完モードに移行します。DPPM ループが制御されている場合、SYS 電圧はバッテリー電圧よりも高く維持されます。DPPM ループがアクティブな場合、終端は無効化されます。

$V_{DPPM}$  スレッシュホールドは通常、 $V_{BAT}$  よりも 100mV 高い値です。

### 7.3.3 バッテリ補助モード

DPPM モードでは、充電電流がゼロまで低下し、システム負荷電流がプログラムされた入力電流制限値を超えて増加すると、SYS の電圧は低下します。SYS 電圧がバッテリー電圧から  $V_{BSUP1}$  まで下回ると、バッテリーは入力を補完してシステム負荷に電力を供給します。SYS ピンの電圧がバッテリー電圧内で  $V_{BSUP2}$  まで上昇すると、バッテリーはシステム負荷への電力供給の入力に対する追加を停止します。補助モードでは、バッテリー補助電流はレギュレートされませんが、BATOCP 保護回路がアクティブになります。補助モード中は、バッテリーの終端は無効化されます。システム負荷への電力供給時に入力を補助するためには、バッテリーの電圧をバッテリー低電圧誤動作防止スレッシュホールド ( $V_{BUVLO}$ ) よりも高くする必要があります。

### 7.3.4 スリープモード

$V_{IN}$  がスリープモード開始スレッシュホールドよりも低く、 $V_{IN}$  が低電圧誤動作防止スレッシュホールドよりも高い場合、デバイスは低消費電力のスリープモードに移行します。スリープモードでは、入力はバッテリーから絶縁されます。この機能により、 $V_{IN}$  がなくなるとバッテリーが消耗するのを防止します。 $V_{IN} > V_{BAT} + V_{SLEEP}$  かつ  $V_{IN}$  が  $V_{INDPM}$  スレッシュホールドを上回ると、デバイスは新しい充電サイクルを開始します。

### 7.3.5 SYS レギュレーション

BQ25185 には、SYS 電圧レギュレーション ループが含まれています。SYS 電圧を制御することで、このデバイスは SYS に接続された下流デバイスが  $V_{IN\_OVP}$  の高電圧にさらされるのを防止します。SYS レギュレーションは、 $V_{IN} > V_{UVLO}$ 、 $V_{IN} > V_{BAT} + V_{SLEEP}$ 、 $V_{IN} < V_{IN\_OVP}$  の場合にのみアクティブです。

ILIM/VSET ピンが 4.3V を超える  $V_{BATREG}$  設定に構成されている場合、デバイスはバッテリートラッキングモードで SYS 電圧をレギュレートします。バッテリー電圧が上昇すると、 $V_{SYS}$  はバッテリー電圧より 225mV 高い値にレギュレートされます。バッテリー電圧が 3.6V 未満の場合、 $V_{SYS}$  は  $V_{MINSYS}$  にレギュレートされます。このレギュレーションにより、VDPPM がアクティブであってもバッテリーが適切に終了するようになります。

### 7.3.6 ILIM/VSET 制御

入力電流制限を以下に示すように外付けのプログラマブル抵抗によって制御できます。

ILIM/VSET ピンは、以下の条件でチェックされます。

- $V_{IN}$  に有効なアダプタが存在している ( $V_{IN}$  はパワーグッドとみなされます)。
- $\overline{CE}$  ピンの状態が変更され、充電が可能になります。
  - ピン検出中の充電を回避するには、TS/MR ピンが LOW でない場合に  $\overline{CE}$  ピンをトグルします。
- TS/MR プッシュボタンは押されていません。

ILIM/VSET ピンで開放が検出されると、デバイスは充電を無効化しますが、SYS ピンのレギュレーションは引き続き行われ、入力電流は 500mA に制限されます。

ILIM/VSET ピンで短絡が検出された場合、デバイスはバッテリー単独モードにとどまります。

表 7-1. ILIM および VBATREG 抵抗マップ

抵抗 (kΩ)	電流制限	V <sub>BATREG</sub> (V)	V <sub>LOWV</sub> (V)
> 180	ILIM500	充電ディスエーブル	
130	ILIM500	4.1	3.0
100	ILIM1100		
75	ILIM500	4.4	
56	ILIM1100		
43	ILIM500	4.35	
33	ILIM1100		
24	ILIM100	4.2	
18	ILIM500		
13	ILIM1100		
9.1	ILIM500	4.05	
6.8	ILIM1100		
5.1	ILIM1100	3.65	
3.6	ILIM500	3.6	
2.4	ILIM1100		
< 1.5	バッテリー単独モード		

### 7.3.7 保護メカニズム

#### 7.3.7.1 入力過電圧保護

入力過電圧保護機能は、SYS および BAT に接続されるデバイスおよび下流部品を、入力電源の過電圧による損傷から保護します。V<sub>IN</sub> > V<sub>IN\_OVP</sub> のとき、V<sub>IN</sub> 過電圧状態が検出されます。V<sub>IN</sub> 過電圧状態中、デバイスはバッテリー放電 FET をオンにし、STAT1 ピンと STAT2 ピンは更新され、回復可能なフォルトを示します (STAT1 = LOW、STAT2 = HIGH)。V<sub>IN</sub> 過電圧状態が解消されると、V<sub>IN</sub> パワーグッド検出による起動ルーチンの終了後、STAT1 ピンおよび STAT2 ピンが更新されて、通常動作を示します。その後、V<sub>IN</sub> > V<sub>BAT</sub> + V<sub>SLEEP</sub> の場合、V<sub>IN</sub> パワーグッド状態が決定されます。

#### 7.3.7.2 バッテリー低電圧誤動作防止

バッテリーの深放電を防止するため、このデバイスにはバッテリー低電圧誤動作防止機能が内蔵されており、バッテリー電圧が。

#### 7.3.7.3 バッテリー過電流保護

デバイスを過電流から保護し、バッテリーの過剰な放電電流を防止するために、デバイスはバッテリー FET を経由したバッテリーからの電流が I<sub>BAT\_OCP</sub> スレッシュホールドを超えたかどうかを検出します。BATOCP 制限に達すると、バッテリー放電 FET はオフになり、デバイスはヒックアップ モードに移行し、過電流状態によってオフにされた後で BATFET t<sub>REC\_SC</sub> (250ms) を再度有効にします。2 秒のウィンドウ内で 4 ~ 7 回の連続再試行時に過電流状態がトリガされた場合、BATFET は有効な V<sub>IN</sub> が接続されるまでオフのままです (V<sub>IN</sub> はパワーグッド)。補助モード中に過電流状態とヒックアップ動作が発生した場合、V<sub>IN</sub> がすでに存在しているため、BATFET が有効になり、新しい検出サイクルを開始するには、V<sub>IN</sub> をトグルする必要があります。

#### 7.3.7.4 システム過電圧保護

システムの過電圧保護機能により、入力電源によって SYS 電圧が高電圧にオーバーシュートするのを防止します。SYS\_OVP は、SYS 電圧が SYS\_OVP\_FALLING スレッシュホールドを下回ると、ブロッキング FET を一時的に切断し、それらを再起動します。

SYS\_OVP\_RISING スレッシュホールドはターゲット SYS 電圧の 104% ~ 106% で、SYS\_OVP\_FALLING スレッシュホールドはターゲット SYS 電圧の 101.5% ~ 103.5% です。

### 7.3.7.5 システム短絡保護

システム短絡保護は、以下の条件が満たされるとトリガされます:アダプタが接続され、デバイスが入力 FET を 5ms 間オンにして、SYS ピンが短絡している ( $V_{SYS} < V_{SYS\_SHORT}$ ) ことを検出します。このシナリオでは、デバイスは 200 $\mu$ s の入力 FET をオフにして、5ms 間オンに戻り、 $V_{SYS}$  が  $V_{SYS\_SHORT}$  スレッショルドを上回ることができます。10 回の試行後に、 $V_{SYS}$  が  $V_{SYS\_SHORT}$  スレッショルドを超えない場合、デバイスは入力パスと BATFET パスの両方を無効にし、アダプタの挿入を待機してから、パスを再度オンにします。再試行カウンタをリフレッシュするために、2s タイマが実装されています。2 秒後に、デバイスはシステムの短絡を再度チェックし、システム短絡が発生した場合は 10 回試行を繰り返します。

### 7.3.7.6 過熱保護とサーマルレギュレーション

動作中、過熱による損傷からデバイスを保護するため、ダイの接合部温度  $T_J$  が監視されます。 $T_J$  が  $T_{SHUT\_RISING}$  に達すると、デバイスは充電を停止し、 $V_{SYS}$  をシャットダウンします。(バッテリーまたはアダプタから) デバイ스에電源が印加される前に  $T_J > T_{SHUT\_RISING}$  の場合、TS/MR ピンに関係なく、入力 FET と BATFET はオフのままです。 $T_J$  が  $T_{SHUT\_FALLING}$  を下回ると、 $V_{IN}$  が存在する場合またはバッテリー単独モードで動作している場合、デバイスは自動的に起動します。

充電中、デバイスの過熱を防ぐために、デバイスはダイの接合部温度を監視し、 $T_J$  がサーマルレギュレーションスレッショルド ( $T_{REG}$ ) に達すると、充電電流を減少させます。充電電流が 0 に低下すると、バッテリーは SYS 出力によって必要な電流を供給します。

システムの消費電力がデバイスの制限内に維持されるようにするため、デバイスが消費する電力は次の式で計算できます。

$P_{DISS} = P_{SYS} + P_{BAT}$ 。ここで、

$$P_{SYS} = (V_{IN} - V_{SYS}) * I_{IN}$$

$$P_{BAT} = (V_{SYS} - V_{BAT}) * I_{BAT}$$

ダイ接合部温度  $T_J$  は、基板性能の期待値に基づいて、次の式を使用して推定できます。

$$T_J = T_A + \theta_{JA} * P_{DISS}$$

$\theta_{JA}$  は、基板レイアウト、基板層、銅の厚さ、レイアウトで主に決定されます。従来および最新の熱評価基準の詳細については、『[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。標準条件下では、この状態で費やされた時間は非常に短くなります。

### 7.3.7.7 安全タイマ

各充電サイクルモード (プリチャージまたは高速充電) の開始時に、デバイスはそれぞれの安全タイマを開始します。安全タイマ  $t_{MAXCHG}$  が経過する前に充電が終了しない場合、または  $t_{PRECHG}$  が経過する前にデバイスがプリチャージモードを終了しない場合、充電は無効になります。プリチャージ安全タイマ  $t_{PRECHG}$  は  $t_{MAXCHG}$  の 25% です。安全タイマフォルトが発生すると、STAT1 ピンと STAT2 ピンの状態が変化し、回復不可能なフォルトを示します。安全タイマをクリアするには、CE ピンまたは入力電源を切り替えます。

### 7.3.8 プッシュボタン長押し機能

TS/MR ピンによって実装されたプッシュボタン機能により、ボタンを長押しした後にデバイスをファクトリモードに移行できます。 $V_{IN}$  が存在する場合、TS/MR ピンを LOW に保持すると、 $t_{LPRESS}$  時間によりファクトリモードへの移行が開始されます。この時間が経過した後、 $V_{IN}$  を削除すると、デバイスはファクトリモードになります。 $V_{IN}$  が存在すると、CE ピンを切り替えることで長押しタイマが再開されます。有効な  $V_{IN}$  を接続すると、デバイスをファクトリモードからウェークアップできます。プッシュボタンを使用して、デバイスをファクトリモードからウェークアップすることはできません。

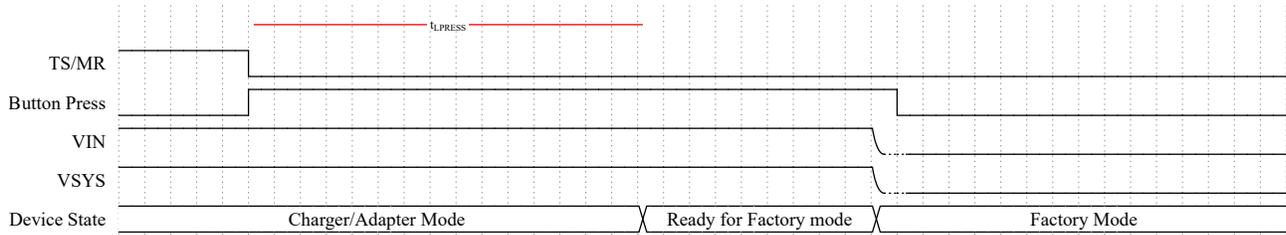


図 7-3. ファクトリ モードへの移行

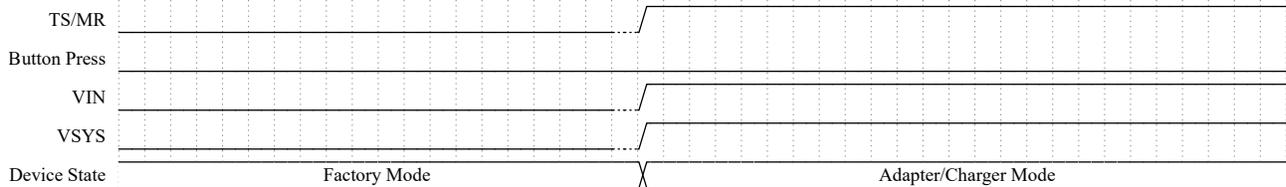


図 7-4. ファクトリ モードの終了

### 7.3.9 外部 NTC 監視 (TS)

#### 7.3.9.1 TS バイアス印加および機能

このデバイスは、高温および低温のバッテリー温度監視をサポートしています。2 つの温度スレッシュヨルド (コールド バッテリーのスレッシュヨルド、ホット バッテリーのスレッシュヨルド) が監視されます。これらの温度スレッシュヨルドは、「電気的特性」表の  $V_{COLD}$ 、 $V_{HOT}$  のスレッシュヨルドに対応します。 $V_{TS} < V_{HOT}$  または  $V_{TS} > V_{COLD}$  の場合、充電タイムおよび安全タイムは一時停止します。

TS 機能は、 $25^{\circ}\text{C}$  で  $10\text{k}\Omega$  の抵抗と  $\beta(25/85) = 3435\text{K}$  のベータ値を持つ NTC サーミスタと組み合わせて使用するよう構成されています。別の NTC を使用する場合は、TS/MR ピンに補償抵抗が必要な場合があります。

TS 機能が不要な場合は、TS/MR ピンと GND の間に  $10\text{k}\Omega$  抵抗を接続します。

アクティブ電圧クランプは、TS/MR ピンの電圧が  $V_{TS\_CLAMP}$  スレッシュヨルドを超えるのを防止します。このクランプは、TS/MR ピンがフローティングのときアクティブになります。

充電中にボタンの押下が検出されると、ボタンを放すまで充電が一時的に中断されます。TS フォルトが原因で充電が無効化されている場合、トリクル充電も無効化されます。

#### 7.3.10 ステータス ピン

デバイスには 2 つのオープン ドレイン構成ステータス ピン (STAT1 および STAT2) があり、外部でプルアップしたり、LED またはマイコンの I/O ピンに接続して、チャージャのステータスをホストまたはユーザーに示すことができます。これらのピンを使用しない場合は、フローティングのままでもかまいません。

バッテリーがない場合、デバイスは BAT ピンのコンデンサを充電し、充電状態と充電完了状態の間で切り替わります。この条件では、STAT1 ピンは安定した状態を維持し、STAT2 ピンは HIGH と LOW の間でトグルします。

**表 7-2. ステータス ピンの状態表**

充電状態	STAT1 ピンの状態	STAT2 ピンの状態
充電完了、充電器がスリープモード、または充電が無効 ( $V_{BAT} > V_{RCH}$ を含む)	High	High
通常の充電中 (自動再充電を含む)	High	Low
回復可能なフォルト (VIN_OVP、TS HOT、TS COLD、TSHUT、システム短絡保護)	Low	High
回復不可能またはラッチオフ フォルト (ILIM/ ISET ピンが短絡、BATOCP、安全タイマが期限切れ)	Low	Low

## 7.4 デバイスの機能モード

BQ25185 には、アダプタモード (電源が IN に接続されている場合)、バッテリー単独モード (バッテリーのみが接続されている場合)、ファクトリモード (バッテリーのみが接続されており  $V_{SYS}$  が無効な場合) という 3 つの主要な動作モードがあります。次の表に、各動作モードでアクティブな機能をまとめます。

機能	アダプタモード	バッテリー単独モード	ファクトリモード
入力過電圧	あり	あり	なし
入力低電圧	あり	あり	あり
バッテリー過電流	あり	あり	あり
入力 DPM	あり	なし	あり
動的なパワーパス管理	あり	なし	なし
BATFET	あり	あり	なし
TS の測定	あり	なし	なし
バッテリー充電	あり	なし	なし
入力電流制限	あり (R <sub>ILIM</sub> /ISET で選択)	なし	なし
プッシュボタン入力	あり	なし	なし
ステータスピン	あり	あり	なし

## 8 アプリケーションと実装

### 注

以下のアプリケーションのセクションにある情報は、TI の製品仕様に含まれるものではなく、TI 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。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。

### 8.1 使用上の注意

BQ25185 の代表的なアプリケーションは、スマートウォッチやワイヤレス ヘッドセットなどのバッテリー動作システム用のスタンドアロン、シングルセル リチウムイオン バッテリー チャージャおよびパワー マネージャです。バッテリー サーミスタを TS/MR ピンに接続することで、デバイスはバッテリー温度を監視し、それに応じて充電を制御できます。TS/MR ピンは、プッシュボタンに接続して、デバイスをファクトリ モードにすることもできます。

### 8.2 代表的なアプリケーション

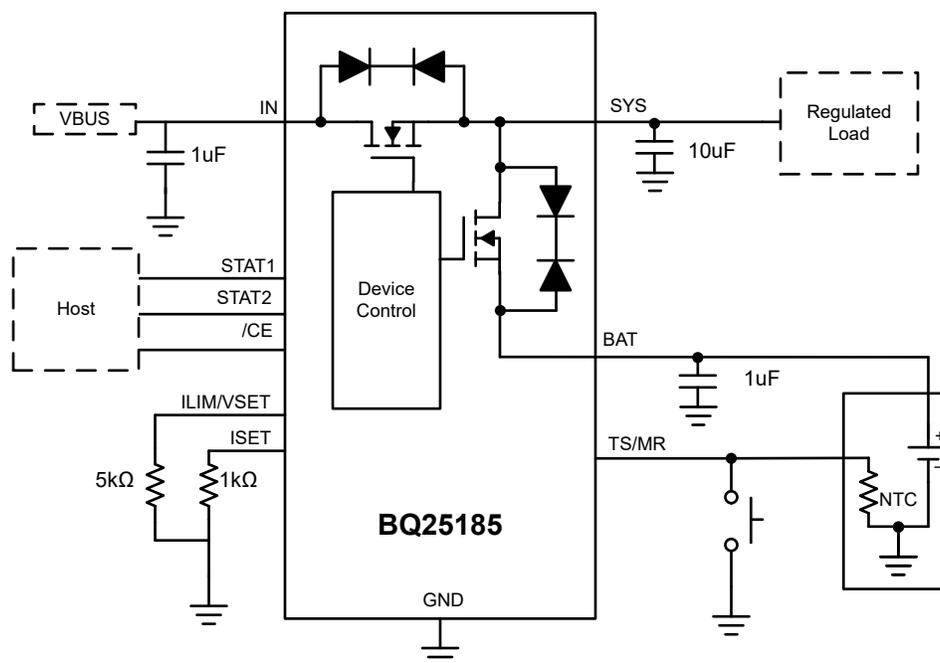


図 8-1. 代表的なアプリケーション

#### 8.2.1 設計要件

図 9-1 に示す設計例の設計要件を表 8-1 に示します。

表 8-1. 設計パラメータ

パラメータ	値
IN 電源	5V
バッテリーレギュレーション電圧	4.2V
高速充電電流	300mA
入力電流制限	500mA

## 8.2.2 詳細な設計手順

### 8.2.2.1 入力電流およびバッテリー レギュレーション電圧 - ILIM/VSET

デバイスのバッテリー レギュレーション電圧 ( $V_{BATREG}$ ) が 4.2V、入力電流制限が 500mA になるように構成するには、 $R_{ILIM/VSET}$  抵抗を 18k $\Omega$  に設定します。この抵抗値を表 7-1 に示します。

### 8.2.2.2 高速充電電流 - ISET

デバイスを 300mA の高速充電電流に構成するには、 $R_{ISET}$  抵抗を 1k $\Omega$  に設定します。この抵抗値は、セクション 8.1.1.4「ISET ピン検出」に示す式を使用して計算されます。

### 8.2.2.3 推奨パッシブ部品

入力デカップリング用コンデンサには、X7R や X5R などの低 ESR セラミック コンデンサを使用することが推奨されます。これらは IC の電源およびグランド ピンのできる限り近くに配置される必要があります。コンデンサの電圧デレーティングにより、通常 5V で動作する IN および SYS ピンには 25V 定格コンデンサを使用することが推奨されます。デレーティング後、最小容量は 1 $\mu$ F より大きくなければなりません。

		最小値	公称値	最大値	単位
$C_{SYS}$	SYS ピン上のコンデンサ	1	10	100	$\mu$ F
$C_{BAT}$	BAT ピン上のコンデンサ	1	1	-	$\mu$ F
$C_{IN}$	IN ピンの容量 ( $t_{VIN\_PRESENT} > 25ms$ )	1			$\mu$ F

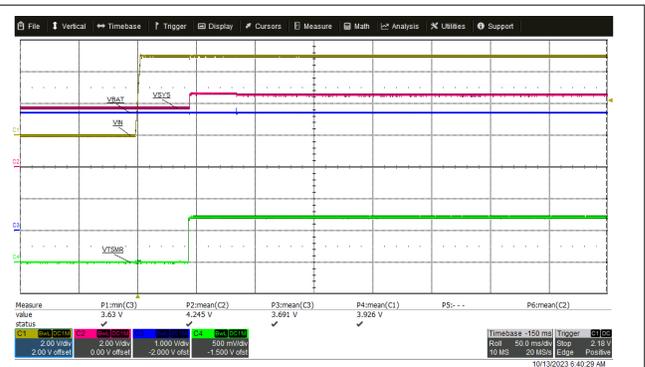
## 8.2.3 アプリケーション曲線

$C_{IN} = 1\mu$ F、 $C_{OUT} = 10\mu$ F、 $V_{IN} = 5V$ 、 $V_{BAT} = 3.7V$ 、 $I_{CHG} = 100mA$  (特に記述のない限り)



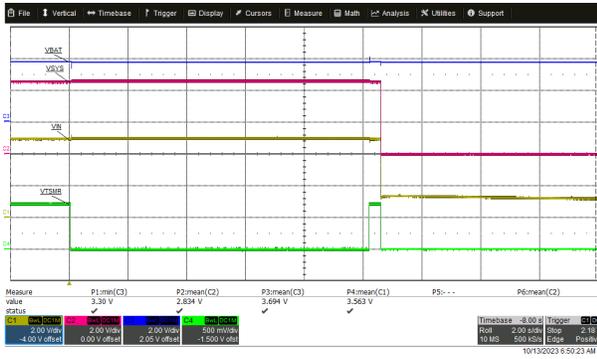
$V_{IN} = 5V$        $V_{BAT} = \text{フローティング}$

図 8-2. バッテリーがない状態の IN 電源挿入でのパワーアップ



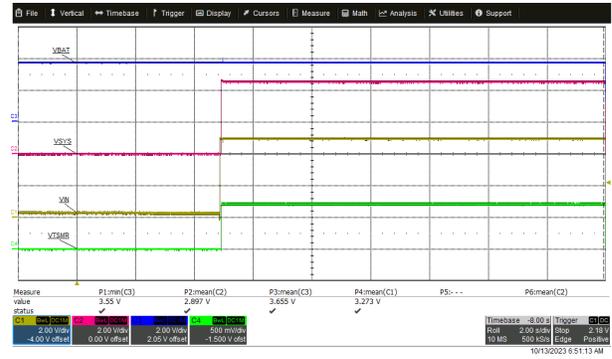
$V_{IN} = 5V$        $V_{BAT} = 3.7V$

図 8-3. バッテリーを使用した IN 電源挿入でのパワーアップ



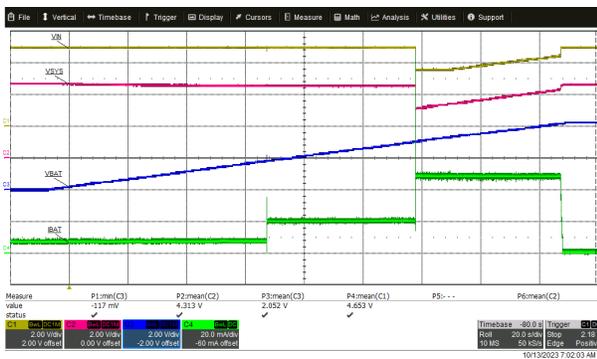
$V_{IN} = 5V \rightarrow 0V$       $V_{BAT} = 3.7V$

図 8-4. ファクトリ モードへの移行



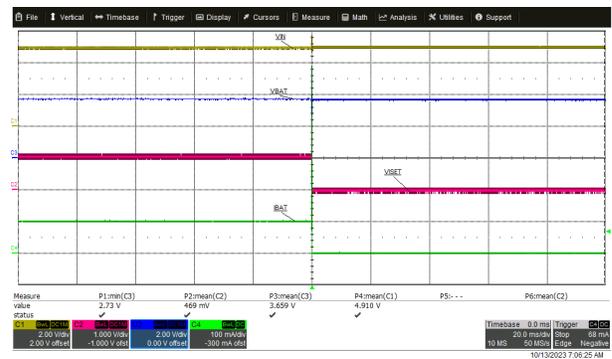
$V_{IN} = 0V \rightarrow 5V$       $V_{BAT} = 3.7V$

図 8-5. アダプタを挿入した状態でのファクトリ モードからのウェークアップ



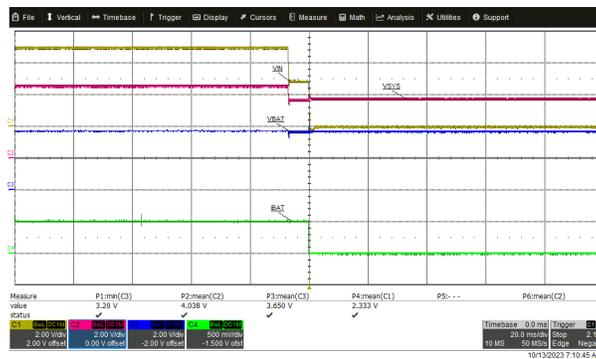
$V_{IN} = 5V$       $V_{BAT} = 3.7V$       $I_{CHG} = 100mA$   
入カソース電流制限 = 50mA

図 8-6. バッテリ トラッキング VINDPM



充電中の ISET 短絡

図 8-7. ISET 短絡保護



$V_{IN} = 5V \rightarrow 0V$   
 $V_{BAT} = 3.7V$

図 8-8.  $V_{BAT}$  存在時の  $V_{IN}$  パワーダウン

### 8.3 電源に関する推奨事項

BQ25185 では、アダプタまたは IN 電源を 3.3V ~ 18V の範囲にする必要があります。適切な動作を確保するためには、バッテリー電圧が 3.15V または  $V_{BUVLO}$  を上回る必要があります。

### 8.4 レイアウト

#### 8.4.1 レイアウトのガイドライン

- 最適な性能を得るには、IN と GND の間のデカップリング コンデンサ、SYS と GND の間のコンデンサ、および BAT と GND の間のコンデンサを、デバイスにできる限り近づけて配置する必要があります。
- GND ピンに接続されたソリッド グランド プレーンと、サーマル パッドを使用する必要があります。
- プッシュボタンの GND をデバイスにできるだけ近づけて接続してください。
- IN、SYS、BAT への大電流充電パスは、これらのパターンでの電圧降下を防止するため、最大充電電流に適したサイズにする必要があります。

#### 8.4.2 レイアウト例

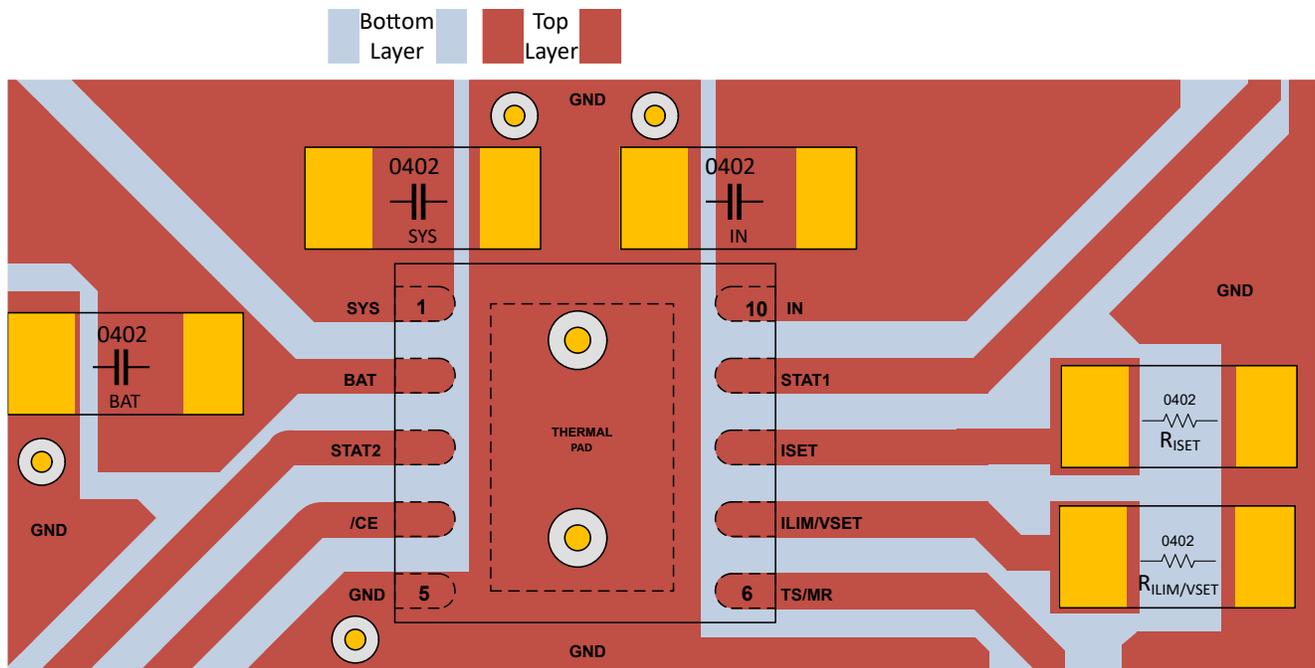


図 8-9. 基板レイアウト例

## 9 デバイスおよびドキュメントのサポート

### 9.1 デバイス サポート

#### 9.1.1 サード・パーティ製品に関する免責事項

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

### 9.2 ドキュメントの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。[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。

### 9.3 サポート・リソース

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

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

### 9.4 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。

### 9.5 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。

### 9.6 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。

## 10 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 * (October 2023) to Revision A (January 2026)	Page
• 未使用の場合は、STAT1 ピンと STAT2 ピンをフローティングのままにできることを追加。.....	4
• V <sub>SLEEPZ</sub> の最小値、標準値、最大値を変更。.....	7
• I <sub>TERM_ACC</sub> の範囲を ±10% から -15% ~ 10% に変更し、その I <sub>CHG</sub> テスト条件を 30mA から 150mA に変更。.....	7
• プッシュボタンの機能を更新。.....	19
• TS 機能が設定されている NTC サーミスタ タイプの詳細を追加。.....	20

## 11 メカニカル、パッケージ、および注文情報

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

**PACKAGING INFORMATION**

Orderable part number	Status (1)	Material type (2)	Package   Pins	Package qty   Carrier	RoHS (3)	Lead finish/ Ball material (4)	MSL rating/ Peak reflow (5)	Op temp (°C)	Part marking (6)
<a href="#">BQ25185DLHR</a>	Active	Production	WSON (DLH)   10	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	B185
BQ25185DLHR.A	Active	Production	WSON (DLH)   10	3000   LARGE T&R	Yes	NIPDAU	Level-1-260C-UNLIM	-40 to 125	B185

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

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

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

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

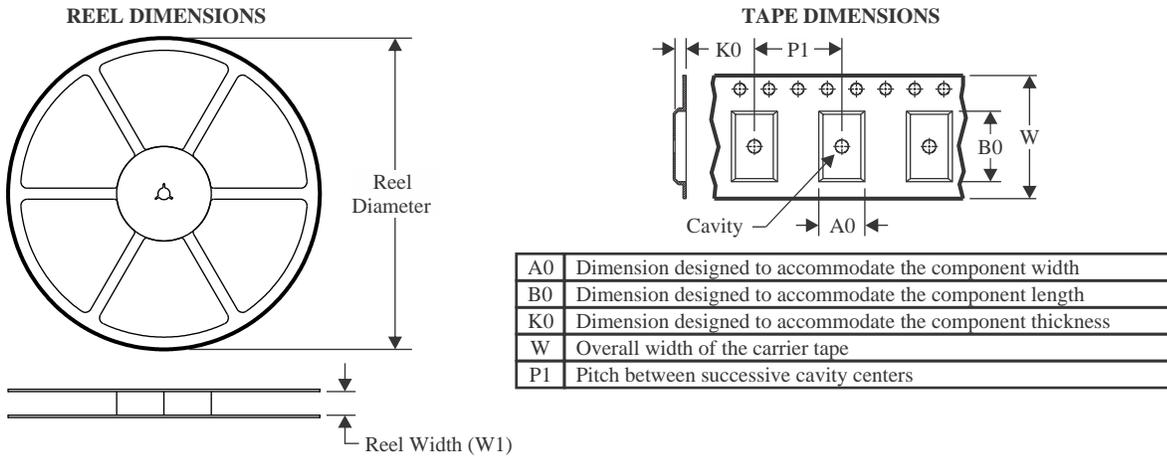
(5) **MSL rating/Peak reflow:** The moisture sensitivity level ratings and peak solder (reflow) temperatures. In the event that a part has multiple moisture sensitivity ratings, only the lowest level per JEDEC standards is shown. Refer to the shipping label for the actual reflow temperature that will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

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

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

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

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

**TAPE AND REEL INFORMATION**

**QUADRANT ASSIGNMENTS FOR PIN 1 ORIENTATION IN TAPE**

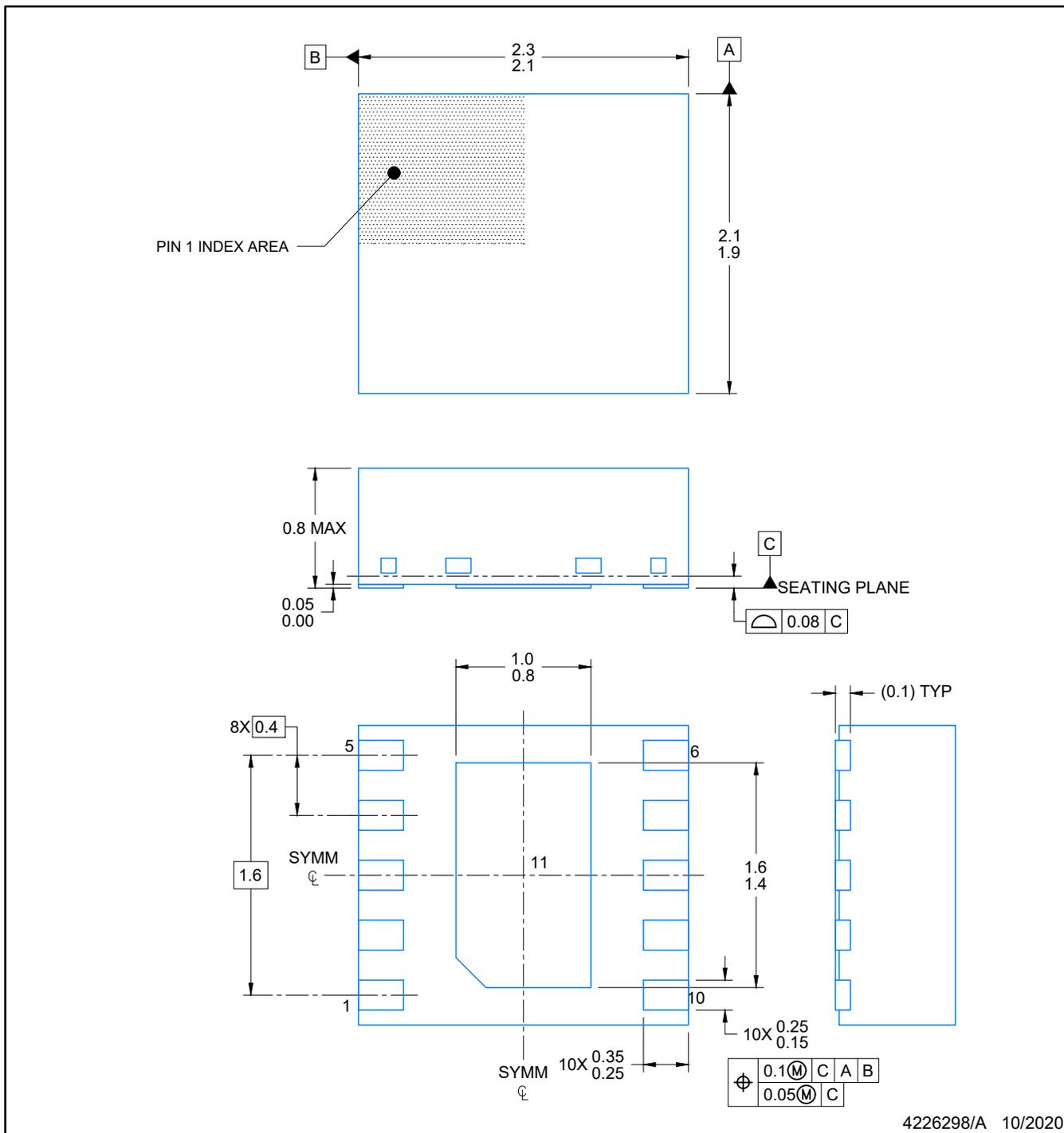

\*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Reel Diameter (mm)	Reel Width W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 Quadrant
BQ25185DLHR	WSO	DLH	10	3000	180.0	8.4	2.3	2.5	1.2	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)
BQ25185DLHR	WSON	DLH	10	3000	210.0	185.0	35.0

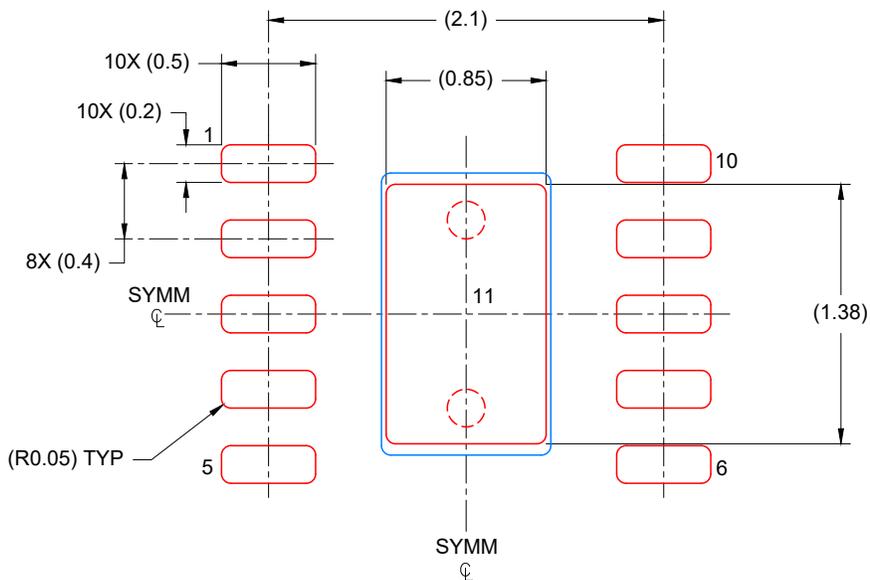


4226298/A 10/2020

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 optimal thermal and mechanical performance.





SOLDER PASTE EXAMPLE  
 BASED ON 0.125 mm THICK STENCIL

EXPOSED PAD  
 88% PRINTED COVERAGE BY AREA  
 SCALE: 25X

4226298/A 10/2020

NOTES: (continued)

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

## 重要なお知らせと免責事項

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

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

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

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

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

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月