

PowerPump™セル・balancing搭載、PowerLAN™ デュアル・セルLiイオン・バッテリー・モニタ

特長

- 最大2セルの電圧および温度を個別に監視
- 最大12個の直列セル、1つまたは複数の並列セルからなるバッテリー・パックに対し、包括的な低コスト・ソリューションを構成 (bq78PL114とともに使用した場合)
- 高度なPowerPump™balancing・テクノロジーによってLiイオン・バッテリー・パック内のセルを均等化し、実行時間およびセル寿命を延長
- PowerPump™セル・balancingでは、すべての動作条件でセル間の電荷転送を行い、余分な電流や発熱を回避
- 独自のPowerLAN™絶縁通信テクノロジーにより、直列ストリング内のすべての個別セル電圧を同時に測定可能
- 低消費電流：
 - 250 μ A未満 (アクティブ)
 - 35 μ A未満 (スタンバイ)
 - 1 μ A未満 (低電圧シャットダウン)
- セルに直接接続、分圧抵抗なし
- サポート回路用の内部LDOレギュレータ
- 非常に小さなフットプリント：3mm x 3mm
- デルタ・シグマA/Dコンバータを使用したmV単位の測定分解能
- 自己校正による時間ベース - bq78PL114とともに使用する場合は水晶が不要

アプリケーション

- 無停電電源 (UPS)
- 携帯型医療機器および試験機器
- 電動自転車、マイルドEV用バッテリー・パック
- マルチセル直列ストリング \geq 5S

関連デバイス

- bq78PL114 マスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラ

概要

bq76PL102 PowerLANデュアル・セル・バッテリー・モニタは、最大12個の充電可能なLiイオン・セルに対する包括的でスケラブルなバッテリー管理システムの一部です。bq76PL102は、直列ストリング内の1個または2個のセルに接続され、各セルの電圧および温度を個別に監視して、それらのパラメータをPowerLAN通信ネットワーク経由で通知します。bq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラとの組み合わせにより、セル数の多いアプリケーションに対して、完全なバッテリー監視/管理システムを構成できます。

バッテリー監視機能をセル毎に分割することで、各セルに近い位置で接続および測定を行うことができます。これにより、競合製品と比較して、より優れた精度および管理性が得られます。また、この方式に基づき、PowerPumpセル・balancing・システムが実装されています。これは、ブリード・balancing手法のような過度な発熱や制限を伴わずに、Liイオン・バッテリーの容量をアクティブにバランスさせる技法です。

bq76PL102のPowerPumpセル・balancing・テクノロジーでは、電荷転送手法を用いることにより、余分なエネルギーを熱として放出することなく、エネルギーをセルからセルへと必要に応じて動的に移動させます。balancingは、充電、放電、休止のすべてのバッテリー動作モードで実行されます。balancingは、PowerLANシステム上のすべてのセル間で調整されます。PowerPumpbalancing・テクノロジーにより、動作時間とセル寿命が長くなります。

PowerLAN通信アーキテクチャは、他のソリューションで見られるような過度の電力消費、部品数の増加、コスト上昇などを避けながら、厳しいEMI/RFI環境内で堅牢な通信を行えるように設計されています。PowerLANでは、bq76PL102デュ

PowerPump, PowerLANは、テキサス・インスツルメンツの商標です。

この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。TIおよび日本TIは、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

アル・セル・バッテリー・モニタの直列接続を使用して、簡単にスケラビリティを実現できます。高電圧セルの測定に関わる複雑な制約なしで、最大12個の直列セルからなる多セル・バッテリー・システムを簡単に構築できます。

bq76PL102は、bq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラとの組み合わせで動作します。



静電気放電対策

これらのデバイスは、限定的なESD(静電破壊)保護機能を内蔵しています。保存時または取り扱い時に、MOSゲートに対する静電破壊を防止するために、リード線どうしを短絡しておくか、デバイスを導電性のフォームに入れる必要があります。

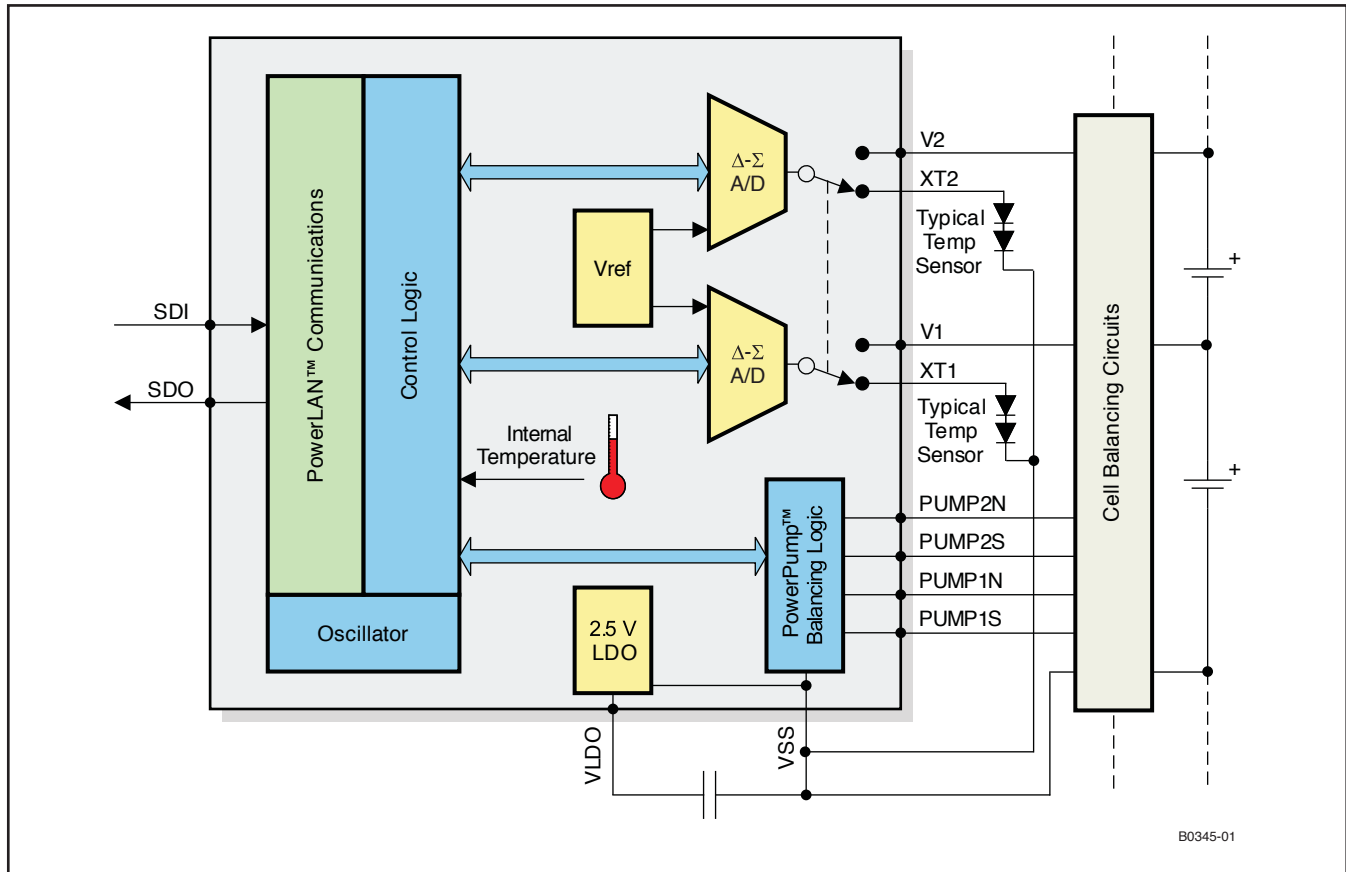


図 1. bq76PL102の概略内部ブロック図

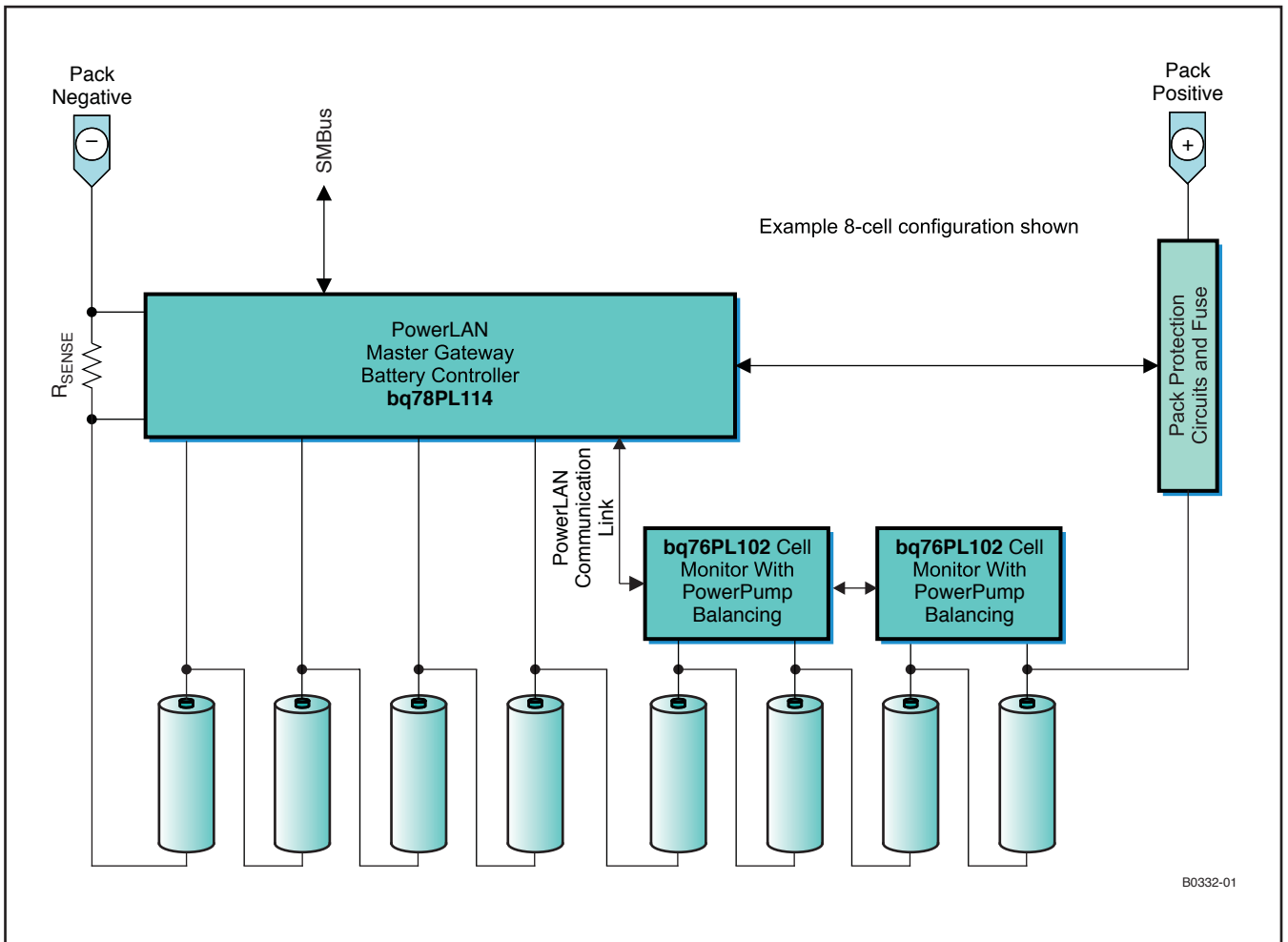


図 2. マルチセルPowerLANシステムの実装例

製品オプション

bq76PL102は現在、3mm × 3mmのQFN-16パッケージ bq76PL102RGTで供給されており、定格動作温度範囲は-40℃～85℃です。(具体的なパッケージ情報、寸法、および公差については、図5を参照してください。)

- テープ・リールで数量250の場合は、bq76PL102RGTTをご注文ください。
- テープ・リールで数量3000の場合は、bq76PL102RGTRをご注文ください。

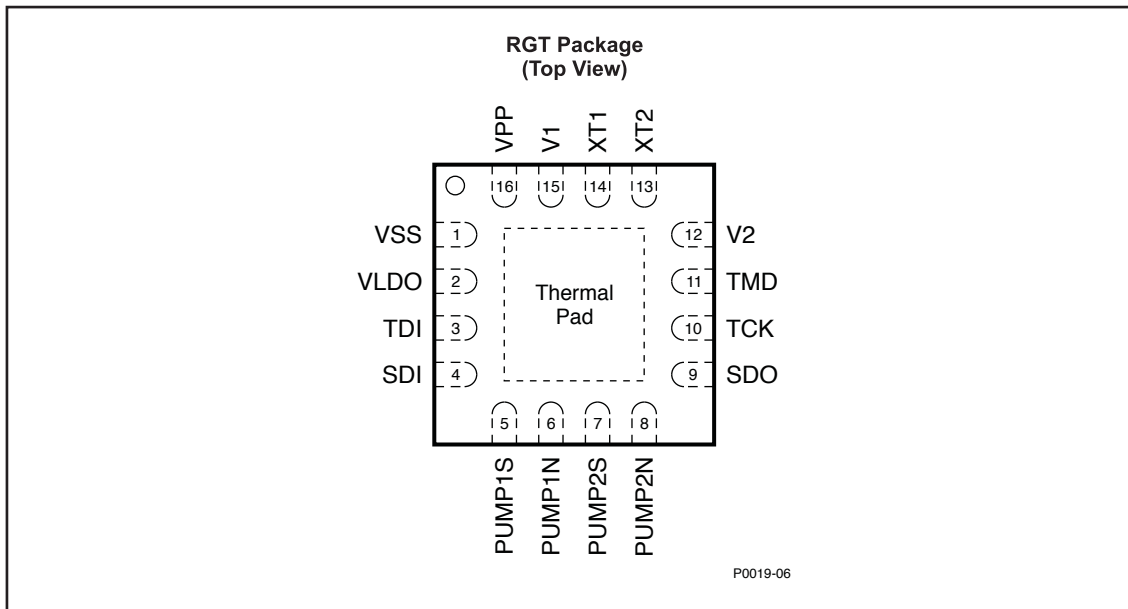


図 3. bq76PL102のピン配置(上面図)

<注意> このデバイスは、静電気放電(ESD)に敏感です。内部回路の損傷を防ぐため、デバイスの保管および取扱いの際には、ESDに関連した適切な注意事項を遵守してください。

ピン機能

ピン		I/O ⁽¹⁾	説明 ⁽²⁾
名前	番号		
PUMP1N	6	O	電荷バランス・ゲート駆動、セル1ノース
PUMP1S	5	O	電荷バランス・ゲート駆動、セル1サウス
PUMP2N	8	O	電荷バランス・ゲート駆動、セル2ノース
PUMP2S	7	O	電荷バランス・ゲート駆動、セル2サウス
SDI	4	I	サウス側、下流部品からのPowerLANシリアル・データ入力
SDO	9	O	ノース側、上流部品へのPowerLANシリアル・データ出力
XT1	14	IA	外部温度センサ1入力(50 μ Aに校正)
XT2	13	IA	外部温度センサ2入力(50 μ Aに校正)
TCK	10	NC	接続なし
TDI	3	NC	接続なし
TMD	11	NC	接続なし
V1	15	IA	中点セル接続(セル1正側、セル2負側)
V2	12	P, IA	最も正側のセル電圧に接続(セル2正側) ⁽³⁾
VLDO	2	P	低ドロップアウト・レギュレータ出力 - VPPに接続(4.7 μ Fのコンデンサでバイパス)
VPP	16	P	VLDOに接続
VSS	1	P	最も負側のセル電圧に接続(セル1負側)
	—	P	サーマル・パッド - VSSに接続

(1) I = 入力、IA = アナログ入力、O = 出力、P = 電源、NC = 接続なし

(2) セルの番号は、負側(セル1)から正側(セル2)への順に付与され、ローカルに参照されます。

(3) バッテリ・パック内の直列セル数が奇数である場合は、最上位のbq76PL102のピンV2を同じbq76PL102のピンV1に接続します。

絶対最大定格

動作温度範囲内(特に記述のない限り)⁽¹⁾

		VALUE	単位
T _A	Operating free-air temperature (ambient)	-40 ~ 85	°C
T _{stg}	Storage temperature	-65 ~ 150	°C
Voltage on SDO	Note: not VSS-referenced	(V1 - 0.5) ~ (V2 + 0.5) ⁽²⁾	V
Voltage on SDI	Limited by lower cell voltage	(VSS - 0.5) ~ (V1 + 0.5) ⁽²⁾	V
Voltage on V1 (V1 - VSS) ⁽²⁾	Maximum cell voltage	-0.5 ~ 5	V
Voltage on V2 (V2 - V1) ⁽²⁾	Maximum cell voltage (not VSS-referenced)	-0.5 ~ 5	V
Voltage on XT1 or XT2	With respect to VSS	(VSS - 0.5) ~ (V1 + 0.5)	V
ESD tolerance	JEDEC, JESD22-A114 human-body model, R = 1500 Ω, C = 100 pF	2	kV

(1) 絶対最大定格以上のストレスは、製品に恒久的・致命的なダメージを与えることがあります。これはストレスの定格のみについて示してあり、このデータシートの「推奨動作条件」に示された値を越える状態での本製品の機能動作は含まれていません。絶対最大定格の状態に長時間置くと、本製品の信頼性に影響を与えることがあります。

(2) セルの番号は、負側(セル1)から正側(セル2)への順に付与され、ローカルに参照されます。

電気的特性

T_A = -40°C~85°C(特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	MIN	TYP	MAX	単位
DC CHARACTERISTICS					
V _{CELL} ⁽¹⁾⁽²⁾ Cell voltage input	Two-cell configuration	2.5	3.6	4.5	V
	One-cell configuration ⁽²⁾	2.8	3.6	4.5	
I _{DD} Operating current (cell 2)	Measuring, reporting, or balancing		250	350	μA
I _{STBY} Standby-mode current (cell 2)	Idle		32	50	μA
I _{SHIP} Ship-mode current (cell 2)			10	30	μA
I _{UVM} ⁽³⁾ Cell extreme undervoltage-mode current (cell 2)	V1 < 2.8 V		0.5	1	μA
V _{Startup} Minimum startup voltage, V1 and V2		2.9			V
CELL VOLTAGE MEASUREMENT CHARACTERISTICS					
V1 measurement range		2.75		4.5	V
V2 measurement range		2.75		4.5	V
Analog resolution			<1		mV
Accuracy (after calibration)	25°C		±3	±7	mV
	0°C to 85°C		±10 ⁽⁴⁾		
Measurement temperature coefficient			+150		μV/°C
Conversion time ⁽⁵⁾				80	ms
INTERNAL TEMPERATURE MEASUREMENT CHARACTERISTICS					
Measurement range		-30		85	°C
Resolution			0.1		°C
Accuracy (after calibration) ⁽⁴⁾	0°C to 85°C			±2	°C
Temperature coefficient			+1.28		mV/°C

(1) 単一セル動作の場合は、V1をV2に接続する必要があります。

(2) パワーアップ後の動作中

(3) bq78PL114によって強制的に設定される状態

(4) 85°Cでの温度係数によって生じる電圧シフトを基準とします。

(5) ノード間のタイミング遅延による遅延時間は含みません。

電気的特性

$T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$ (特に記述のない限り)

パラメータ	テスト条件	MIN	TYP	MAX	単位	
EXTERNAL TEMPERATURE SENSOR(S) TYPICAL CHARACTERISTICS⁽⁶⁾						
Measurement range ⁽⁷⁾		-40		90	$^{\circ}\text{C}$	
Resolution			0.2		$^{\circ}\text{C}$	
Accuracy ⁽⁸⁾	25 $^{\circ}\text{C}$			± 2	$^{\circ}\text{C}$	
	0 $^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$			± 2	$^{\circ}\text{C}$	
PowerPump ELECTRICAL CHARACTERISTICS (FOR bq76PL102)⁽⁹⁾						
V_{OH}	High drive, PUMP1S, PUMP2S	$I_{OUT} = 10 \mu\text{A}$	0.9 V_1		V	
V_{OL}	Low drive, PUMP1S, PUMP2S	$I_{OUT} = -200 \mu\text{A}$		0.1 V_1	V	
V_{OH}	High drive, PUMP1N, PUMP2N	$I_{OUT} = 200 \mu\text{A}$	0.9 V_1		V	
V_{OL}	Low drive, PUMP1N, PUMP2N	$I_{OUT} = -10 \mu\text{A}$		0.1 V_1	V	
I_{OH}	Source current, PUMP1S, PUMP2S	$V_{OH} = V_1 - 0.8 \text{ V}$	250		μA	
I_{OL}	Sink current, PUMP1N, PUMP2N	$V_{OH} = V_1 + 0.2 \text{ V}$	-250		μA	
t_r	Signal rise time	$C_{Load} = 300 \text{ pF}$		100	ns	
t_f	Signal FET fall time	$C_{Load} = 300 \text{ pF}$		100	ns	
f_P	Frequency		204.8		kHz	
PWM duty cycle ⁽¹⁰⁾	PUMP1S, PUMP2S		67%			
	PUMP1N, PUMP2N		33%			
LDO VOLTAGE CHARACTERISTICS⁽¹¹⁾						
V_{LDO}	Single-cell operation, referenced to VSS	Load = 200 μA at 25 $^{\circ}\text{C}$, $V_1 = 2.8 \text{ V}$	2.425	2.5	2.575	V
V_{LDO}	Dual-cell operation, $V_1 = V_2 = \text{cell voltage}$	Load = 2 mA at 25 $^{\circ}\text{C}$	2.425	2.5	2.575	V
V_{LAN} SIGNALS⁽¹²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾						
C_L	Load capacitance	SDI, C coupling = 1000 pf		100	pF	
		SDO		100		
V_{IH}	Input logic high	SDI	0.8 V_{LDO}		V	
V_{OH}	Output logic high	SDO	0.9 V_{LDO}		V	
V_{IL}	Input logic low	SDI		0.2 V_{LDO}	V	
V_{OL}	Output logic low	SDO		0.1 V_{LDO}	V	
t_r	Input rise time	SDI		500	ns	
t_f	Input fall time	SDI		500	ns	
t_{or}	Output rise time	SDO		30	50	ns
t_{of}	Output fall time	SDO		30	50	ns

(6) 推奨回路を使用したデュアル・ダイオード(MMBD4148または相当品)外部センサに対する標準値

(7) ダイオード・センサの範囲は、ICおよびバッテリー・セルの動作制限よりも広い場合があります。

(8) 校正後の標準動作。最終的な結果は、具体的な部品特性に依存します。

(9) すべてのパラメータは、標準セル電圧 = 3.6Vで測定されています。

(10) 各ポンプ・ゲート駆動信号の周波数およびデューティ・サイクルは、bq78PL114によって設定されます。

PUMPxN信号は、正のデューティ・サイクルを持ち、NチャンネルMOSFETでスイッチングされます。

PUMPxS信号のデューティ・サイクルは、(100 - PUMPxN信号のデューティ・サイクル)です。

(11) 校正後

(12) 設計で規定される値

(13) bq76PL102のSDIおよびSDOピンは、それぞれ下流および上流のセル回路からAC結合されています。

ここに規定される制限は、SDIおよびSDOの立ち上がりおよび立ち下がり仕様内で発生する必要がある電圧遷移です。

(14) 規定される値は、入力電圧範囲全体および最大負荷容量に対する値です。

機能セット

bq76PL102デュアル・セルLiイオン・バッテリー・モニタは、PowerPumpバランスング・テクノロジーを搭載し、1個または2個の直列Liイオン・セル（並列数は任意、ただし他の設計要素によって制限）に対して、バッテリー電圧測定、温度測定、およびバランスング機能を提供します。

以下の機能が含まれます。

- 2個の外部温度センサをサポート
- 直列ストリング内のすべてのセル電圧を同時に同期して測定
- 各セルについて最新の測定結果を非同期に通知
- セル毎に完全に独立した測定
- セル間の電荷転送を使用したPowerPumpセル・バランスング
- 他のbq76PL102デバイスまたはbq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー管理コントローラとのPowerLAN絶縁通信
- 低電力動作

動作

セル電圧測定

電圧測定は、セル毎に用意された高性能デルタ-シグマA/Dコンバータ(ADC)を使用して行われます。校正済みのバンドギャップ電圧リファレンスがデバイス内部に備えられています。測定は、bq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー管理コントローラから1線式PowerLANシリアル通信バス経由で要求されたときに行われます。これにより、すべてのセルを、同じ負荷条件下で、厳密に同時に測定できます。

セル温度測定

温度測定値は、1個の内部センサと最大2個の外部センサを使用して取得できます。各外部センサは、1個（または、精度を向上させるために2個）の直列接続ダイオードと、1個のフィルタリング用コンデンサから構成されます。1つのSMTパッケージ内で2個のダイオードを使用することを推奨します(MMBD4148SEまたは相当品)。ダイオードは、回路基板から最大6インチ(15cm)の位置に配置できます。不要なノイズ結合を最小限に抑えるため、RFフィルタ・コンデンサはダイオードにできる限り近づけて配置してください。

温度測定サブシステムでは、電圧測定に使用すると同じデュアルADCを使用します。温度測定は電圧測定とは完全に独立しており、通常は、bq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー管理コントローラからのコマンドによって、電圧測定の何分の1かの頻度で実行されます。

セル・バランスング

バランスングは、任意の個数のサポートされたセル間で行われます。bq76PL102、およびPowerLANファミリのマスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラは、4個を超える直列セルを使用した設計に対して最適化されています。

特許取得済みのPowerPumpセル・バランスングは、セルのアンバランスに起因するマルチセル・バッテリーのサイクル寿命の減少を防ぎ、バッテリー・システムの動作時間を劇的に延長できます。PowerPumpは、単に充電エネルギーを熱として放出するのではなく、セル間で電荷を効率的に転送します。高容量セルから低容量セルへと電荷が移動され、また、任意の数の直列セル要素間で必要に応じて移動できます。バランスングは、充電、放電、休止のすべてのバッテリー動作モードで実行されます。抵抗ブリード・バランスングと比較すると、熱として失われるエネルギーはほとんどありません。実際のバランス電流は部品選択によって外部でスケールでき、アプリケーションまたはセルの要件に応じて、10mA~1A(標準100mA)の範囲で設定できます。(図7の参照回路図を参照してください。)

セル・バランスングのアルゴリズムは、bq78PL114 PowerLANマスタ・ゲートウェイ・バッテリー管理コントローラによって一元的に調整され、bq76PL102デュアル・セルLiイオン・バッテリー・モニタのアレイ全体に適用されます。バランスングは、セル・スタック・アレイ内の各bq76PL102によって、ノース(セル・スタック内で上方へ)とサウス(セル・スタック内で下方へ)の両方向に実行されます。各bq76PL102ノードが、バランスングのためにセル間で電荷を転送する回路(ポンプ)を搭載しています。バランスング・アルゴリズムはbq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラ内に実装され、PowerLAN通信リンクを経由して各bq76PL102にコマンドが送信されます。個々のセルで必要となるバランスングを追跡することで、バッテリー全体の安全性が強化され、多くの場合、内部の微小な短絡や他のセル障害の早期検出が可能になります。

セル・バランスング用のポンピング(セル間の電荷転送)は、bq76PL102の制御下で、単純なフライバック・コンバータを形成する回路を用いて行われ、各bq76PL102はマスタ・ゲートウェイによって制御されます。PUMPnd (nはセル番号、dは方向)の出力によって、MOSFETトランジスタが制御され、1つのセルからインダクタを充電した後、他のMOSFETの内部ボディ・ダイオードを通して隣接セルへとインダクタを放電します。

- **PUMP1S** : セル1から隣接する下位セル(バッテリーの負端に近い方のセル)へと電荷を転送します。この信号は、ストリング内の最初(最下位)のセルでは使用されません。
- **PUMP1N** : セル1からセル2へ電荷を転送します。
- **PUMP2S** : セル2からセル1へ電荷を転送します。
- **PUMP2N** : セル2からパック内の隣接する上位セル(バッテリーの正端に近い方のセル)へと電荷を転送します。この信号は、ストリング内の最上位セルでは使用されません。

PowerLAN通信

PowerLAN通信テクノロジーは、マルチセル環境でのバッテリー管理用に設計された、特許取得済みのシリアル・ネットワークおよびプロトコルです。PowerLANは、セル電圧および温度の測定の開始と結果の通知、およびセル・バランスの制御に使用されます。PowerLANでは、1個のコンデンサだけを使用し、隣接するbq76PL102デバイスからの電圧を分離することで、精度および正確さを犠牲にすることなく、高電圧のスタック・アセンブリを使用可能にします。PowerLANは最大12個の直列セルをサポートするよう拡張可能です(各bq76PL102が2個の直列セルを処理)。PowerLANは、ESD許容度が高く、近傍のデジタル回路やスイッチング電流から発生するノイズに対しても高い耐性を持ちます。各bq76PL102がPowerLANシリアル入力ピンとシリアル出力ピンの両方を備えています。受信したデータはバッファリングされて再送信され、信号忠実度を損なわずに多数のノードを使用できます。信号はノード間でコンデンサ結合されるため、高いDC絶縁が提供されます。

動作モード

bq76PL102は通常、アクティブかスタンバイのいずれかのモードで動作します。通常はスタンバイ・モードであり、消費電流は標準で50mA未満です。このモードでは、低ドロップアウト・レギュレータ出力が引き続き機能しており、内部システム保護機能(低電圧、通信タイムアウトなど)も有効です。

PowerLAN通信イベントが発生すると、bq76PL102はアクティブ・モードに遷移し、消費電流は標準250 μ Aに増加します。bq76PL102は、このモード内で、測定またはセル・バランスのポンピング動作を完了します。このモードでの動作が終了すると、スタンバイ・モードへの遷移が自動的に行われ、全体の消費電力を低減します。

また、bq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラからのコマンドによって、およびセル電圧が設定済みのスレッシュホールドを下回った場合に、超低電流の低電圧モードに遷移できます。このモードは、長期間使用しないときにバッテリー容量を保持するために使用され、消費電流は約1 μ Aです。

セル・バランス電流はbq76PL102の外部を流れ、アプリケーションでのニーズに応じて大きさを調整できます(標準で10mA~1A)。これらの電流は、セル・バランス回路によって固定され、bq76PL102では、(bq78PL114の制御下で)必要なセル・バランス動作を実現するためにイネーブルまたはディスエーブルにできます。

相補的製品

PowerLANマスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラ

PowerPumpセル・バランスを備えたTIのbq78PL114マスタ・ゲートウェイ・バッテリー管理コントローラは、包括的なマルチセル・バッテリー・システム用の中央コントローラです。

この高度なマスタ・ゲートウェイ・バッテリー・コントローラは、bq76PL102セル・モニタによって監視される最大12個の直列セルとともに動作し、バッテリー電圧、温度、電流、および安全性の監視、充電状態および正常性情報の取得、システム全体にわたる内部PowerLAN通信、さらには、業界標準のSMBusインターフェイスを介したバッテリー・パラメータの外部通知を実現します。

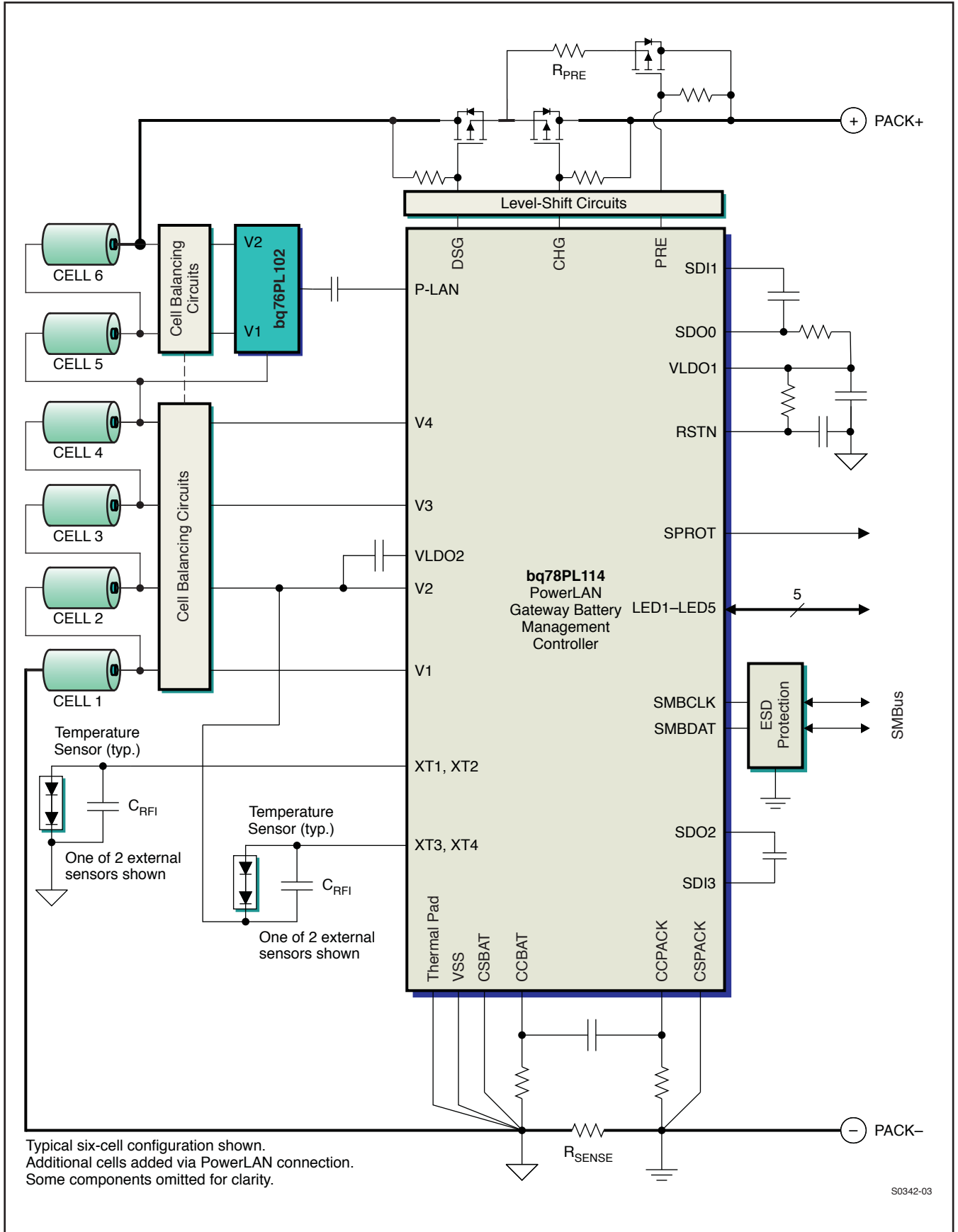


図 4. bq76PL102を使用したbq78PL114による6セル・ゲートウェイ・コントローラ回路の概略

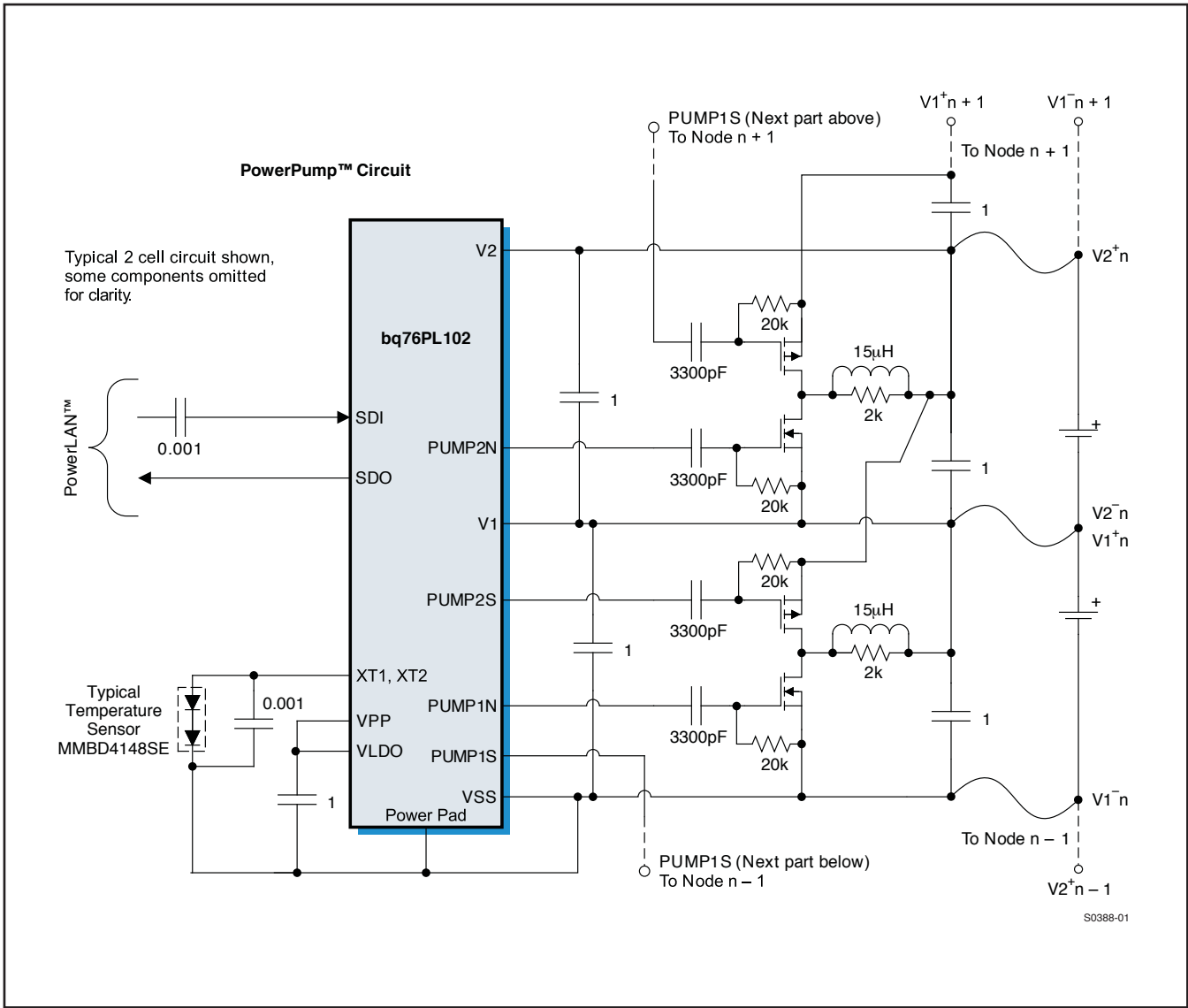
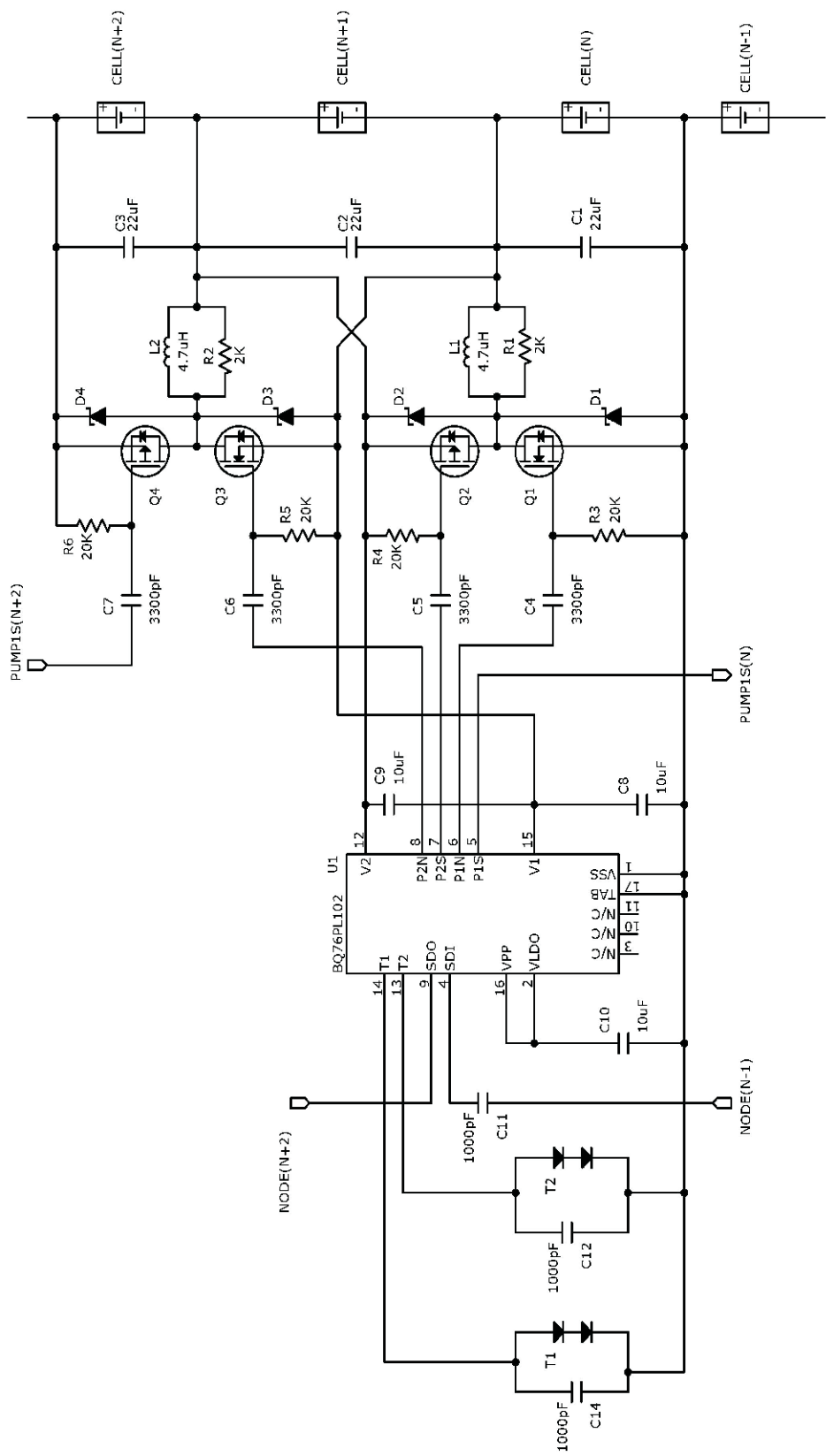


図 5. bq76PL102の概略動作回路図例



S001

図 6. 高バランシング電流のbq76PL102動作回路図

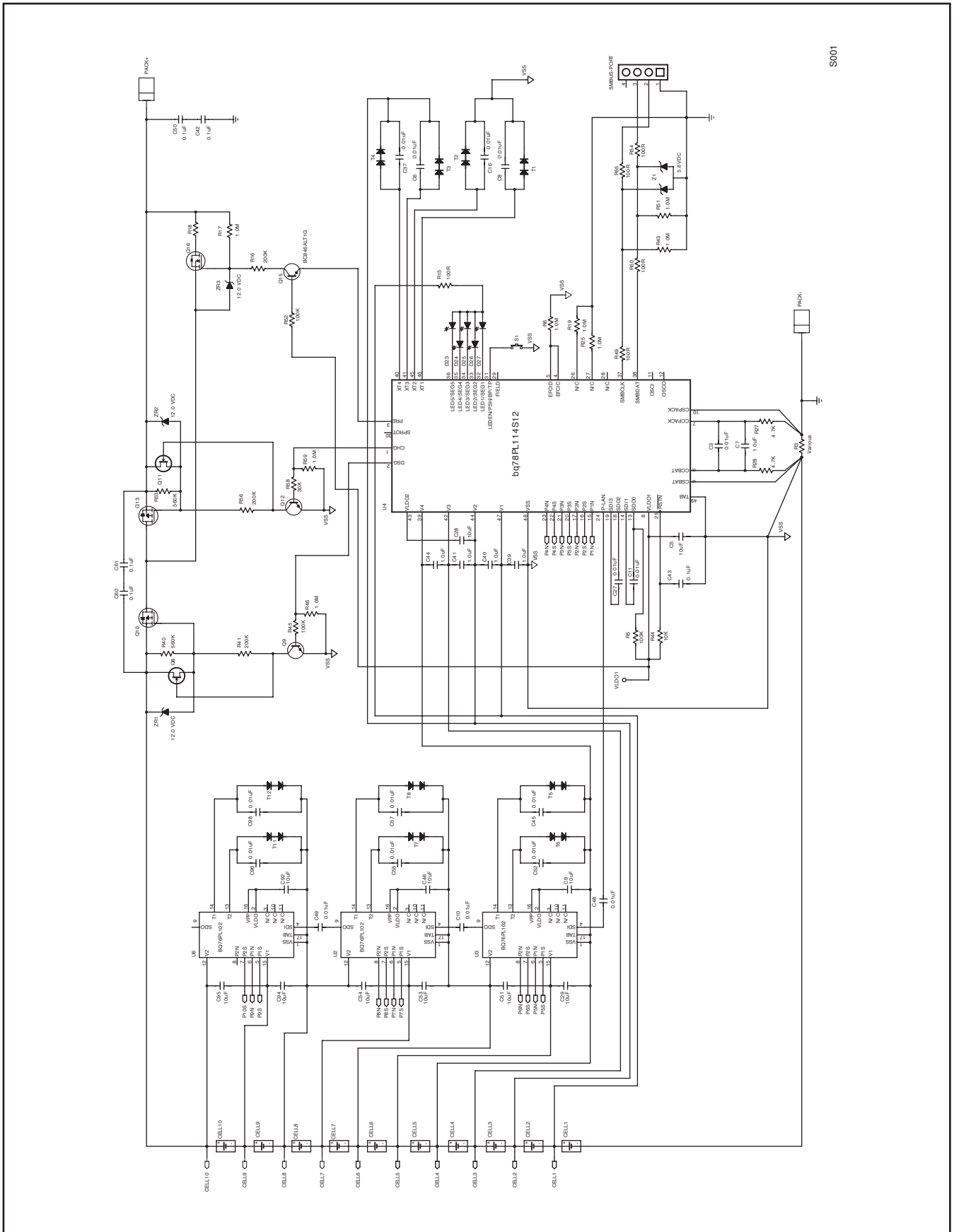
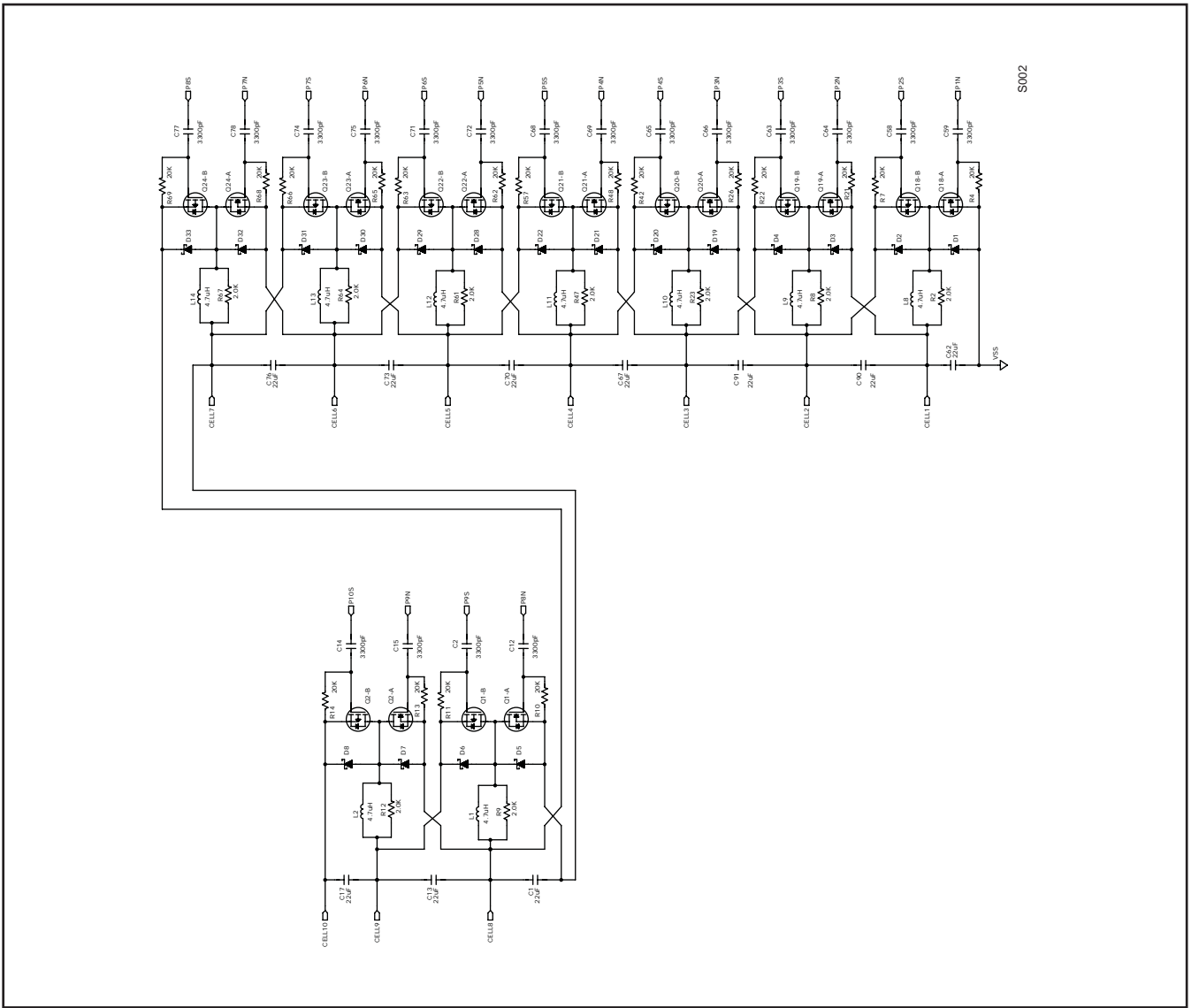


图 7. 参照回路图 (1/2)



S002

图 8. 参照回路图 (2/2)

パッケージ情報

製品情報

Orderable Device	Status ⁽¹⁾	Package Type	Package Drawing	Pins	Package Qty	Eco Plan ⁽²⁾	Lead/Ball Finish	MSL Peak Temp ⁽³⁾
BQ76PL102RGTR	ACTIVE	QFN	RGT	16	3000	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR
BQ76PL102RGTT	ACTIVE	QFN	RGT	16	250	Green (RoHS & no Sb/Br)	CU NIPDAU	Level-3-260C-168 HR

⁽¹⁾ マーケティングステータスは次のように定義されています。

ACTIVE: 製品デバイスが新規設計用に推奨されています。

LIFEBUY: TIによりデバイスの生産中止予定が発表され、ライフタイム購入期間が有効です。

NRND: 新規設計用に推奨されていません。デバイスは既存の顧客をサポートするために生産されていますが、TIでは新規設計にこの部品を使用することを推奨していません。

PREVIEW: デバイスは発表済みですが、まだ生産が開始されていません。サンプルが提供される場合と、提供されない場合があります。

OBSOLETE: TIによりデバイスの生産が中止されました。

⁽²⁾ エコプラン - 環境に配慮した製品分類プランであり、Pb-Free (RoHS)、Pb-Free (RoHS Expert) および Green (RoHS & no Sb/Br) があります。最新情報および製品内容の詳細については、<http://www.ti.com/productcontent> でご確認ください。

TBD: Pb-Free/Green変換プランが策定されていません。

Pb-Free (RoHS): TIにおける“Lead-Free”または“Pb-Free”(鉛フリー)は、6つの物質すべてに対して現在のRoHS要件を満たしている半導体製品を意味します。これには、同種の材質内で鉛の重量が0.1%を超えないという要件も含まれます。高温で半田付けするように設計されている場合、TIの鉛フリー製品は指定された鉛フリープロセスでの使用に適しています。

Pb-Free (RoHS Exempt): この部品は、1) ダイとパッケージの間に鉛ベースの半田バンプ使用、または 2) ダイとリードフレーム間に鉛ベースの接着剤を使用、が除外されています。それ以外は上記の様にPb-Free (RoHS) と考えられます。

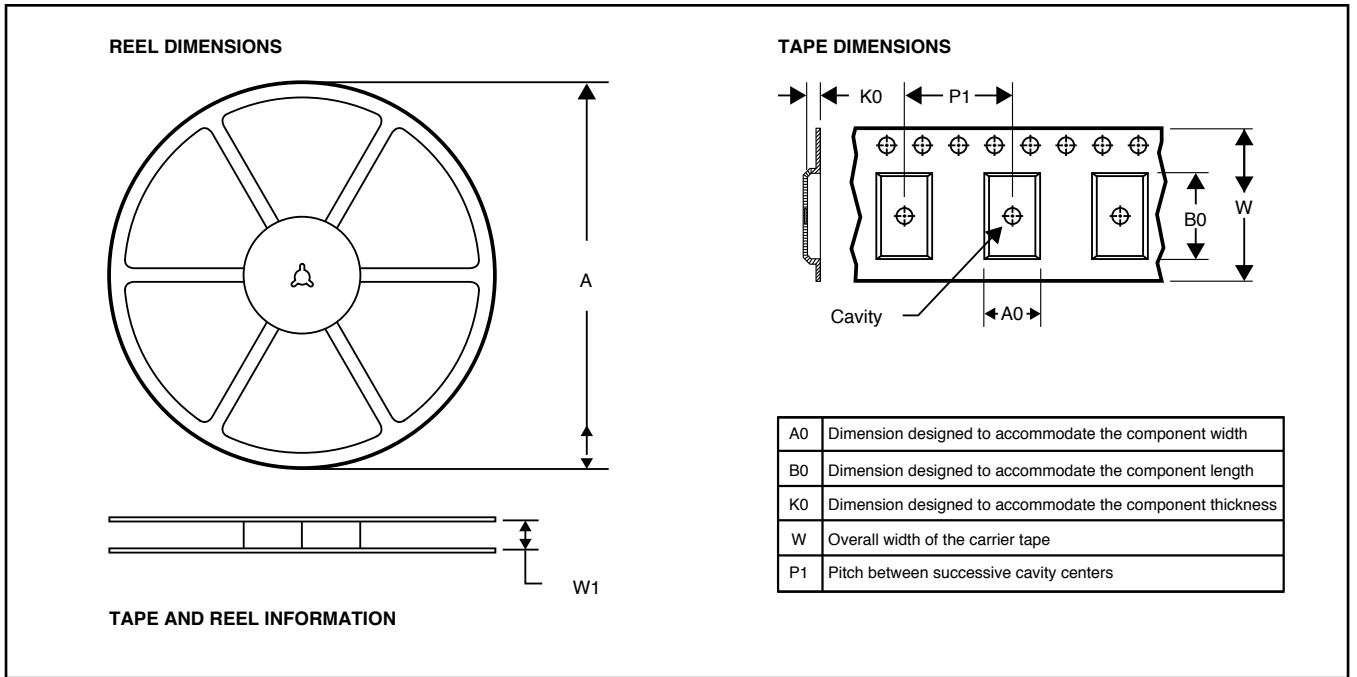
Green (RoHS & no Sb/Br): TIにおける“Green”は、“Pb-Free”(RoHS互換)に加えて、臭素 (Br) およびアンチモン (Sb) をベースとした難燃材を含まない (均質な材質中のBrまたはSb重量が0.1%を超えない) ことを意味しています。

⁽³⁾ MSL、ピーク温度 -- JEDEC業界標準分類に従った耐湿性レベル、およびピーク半田温度です。

重要な情報および免責事項: このページに記載された情報は、記載された日付時点でのTIの知識および見解を表しています。TIの知識および見解は、第三者によって提供された情報に基づいており、そのような情報の正確性について何らの表明および保証も行いません。第三者からの情報をより良く統合するための努力は続けております。TIでは、事実を適切に表す正確な情報を提供すべく妥当な手順を踏み、引き続きそれを継続してゆきますが、受け入れる部材および化学物質に対して破壊試験や化学分析は実行していない場合があります。TIおよびTI製品の供給者は、特定の情報を機密情報として扱っているため、CAS番号やその他の制限された情報が公開されない場合があります。

TIは、いかなる場合においても、かかる情報により発生した損害について、TIがお客様に1年間に販売した本書記載の問題となった TIパーツの購入価格の合計金額を超える責任を負いかねます。

パッケージ・マテリアル情報
 テープおよびリール・ボックス情報

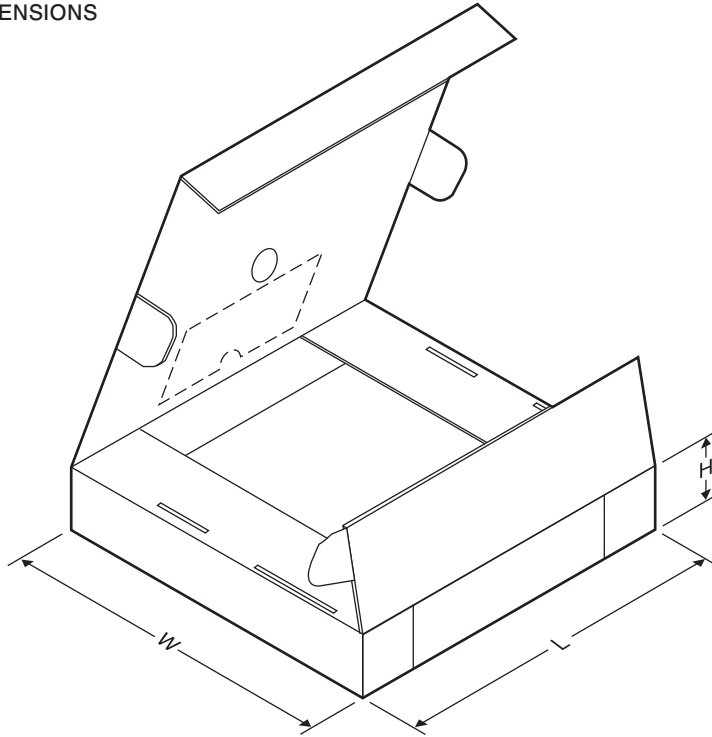


*All dimensions are nominal

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
BQ76PL102RGTR	QFN	RGT	16	3000	330.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8.0	12.0	Q2
BQ76PL102RGTT	QFN	RGT	16	250	180.0	12.4	3.3	3.3	1.1	8.0	12.0	Q2

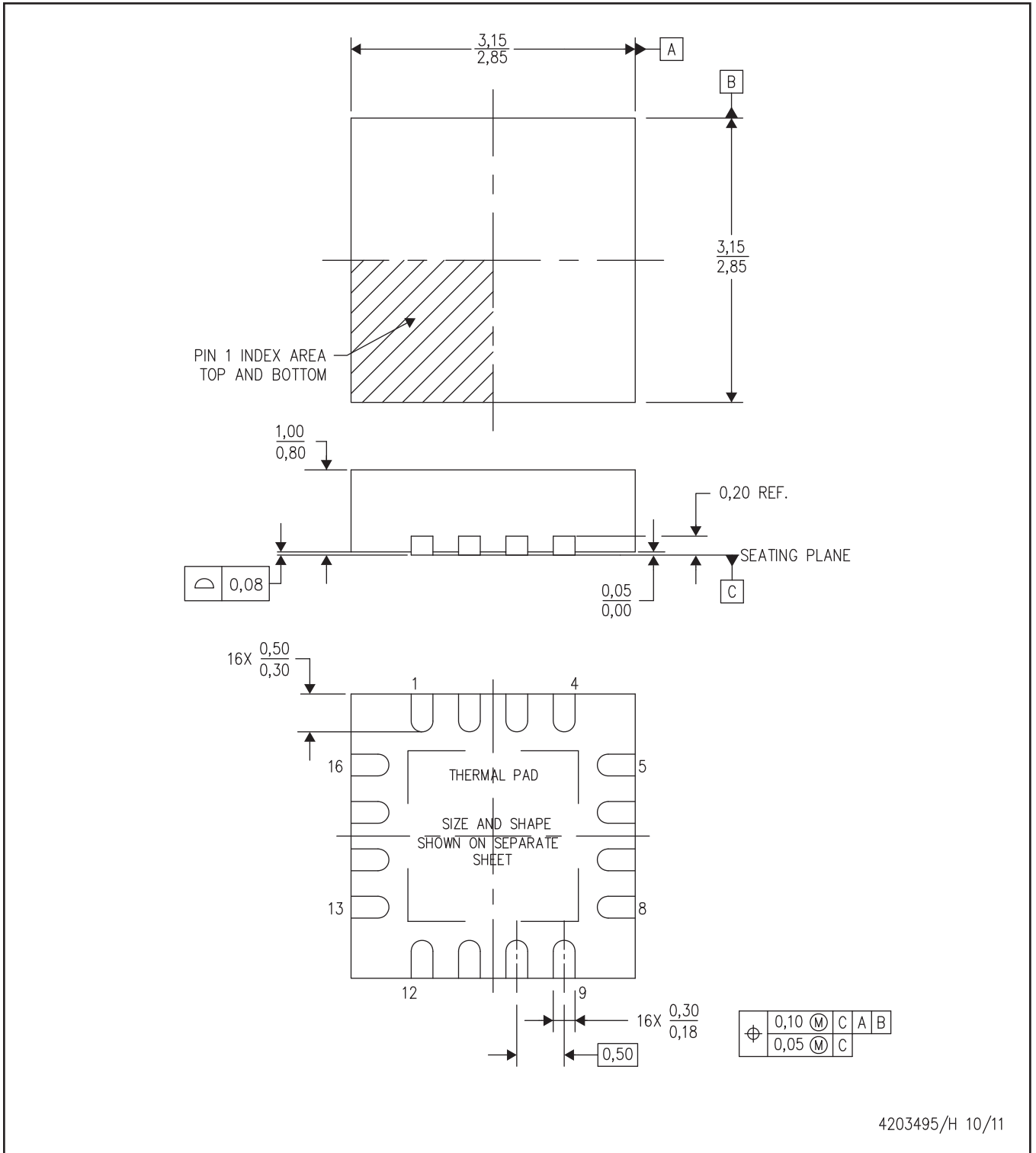
パッケージ・マテリアル情報

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



*All dimensions are nominal

Device	Package Type	Package Drawing	Pins	SPQ	Length (mm)	Width (mm)	Height (mm)
BQ76PL102RGTR	QFN	RGT	16	3000	346.0	346.0	29.0
BQ76PL102RGTT	QFN	RGT	16	250	210.0	185.0	35.0



- 注： A. 直線寸法はすべてミリメートル単位です。寸法および許容誤差は、ASME Y14.5M-1994によります。
 B. 本図は予告なしに変更することがあります。
 C. QFN (クワッド・フラットバック・ノーリード)パッケージ構造。
 D. パッケージのサーマルパッドは、熱的および機構的特性を得るために基板に半田付けする必要があります。
 E. 露出サーマルパッドの寸法および形状についての詳細は、データシート内のサーマルパッド・メカニカル・データを参照してください。
 F. JEDEC MO-220に準拠します。

サーマルパッド・メカニカル・データ

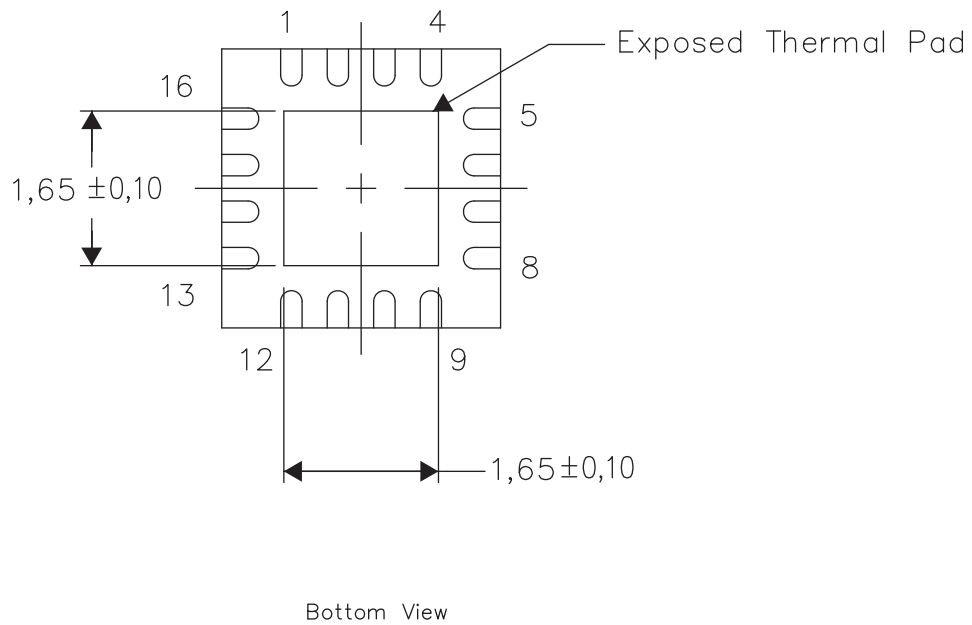
RGT(S-PVQFN-N16)

熱的特性に関する資料

このパッケージには、外部ヒートシンクに直接接続するように設計された、露出したサーマルパッドが装備されています。このサーマルパッドは、プリント基板 (PCB) をヒートシンクとして使用できるように、PCBに直接半田付けする必要があります。また、サーマルビアを使用して、サーマルパッドをグランドプレーンまたはPCB内に設計された特別なヒートシンク構造に直接接続することができます。この設計により、ICからの熱伝導が最適化されます。

QFN(Quad Flatpack No-Lead)パッケージとその利点については、アプリケーションレポート『Quad Flatpack No-Lead Logic Packages』(Texas Instruments文献番号SLUA271)を参照してください。このドキュメントは、ホームページwww.ti.comで入手できます。

このパッケージの露出したサーマルパッドの寸法を次の図に示します。に設計された、露出したサーマルパッドが装備されています。



注：全ての線寸法の単位はミリメートルです。

4206349-7/Q 10/11

サーマルパッド寸法図

(SLUS887A)

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上