

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

概要

MAX1665は、2セル～4セルのリチウムイオン(Li+)バッテリーパックを過電圧、低電圧、過充電電流及び過放電電流から保護します。動作電流が非常に小さいため、セルを長時間保管しても過放電の恐れがありません。

MAX1665は、充電及び放電電圧を制限するために2つの外部NチャンネルMOSFETを制御します。セル当たりの電圧が+4.3Vよりも低くなると、充電が許容されます。いずれかのセルの電圧が+4.3V(過電圧リミット)よりも高くなると、MAX1665は充電MOSFETをターンオフします。この安全機能により、バッテリーパック内の各セルの過充電が防止されます。

セル当たりの電圧が+2.5V(低電圧リミット)を超えると、放電が許容されます。いずれかのセルの両端電圧が+2.5Vを割ると、MAX1665は放電MOSFETをターンオフします。この安全機能により、バッテリーパック内の各セルの過放電が防止されます。

PKNとBNの間の電圧が250mVより小さい時に充電と放電が許容されます。この安全機能により、過剰なパック電流が防止されます。

アプリケーション

リチウムイオンバッテリーパック

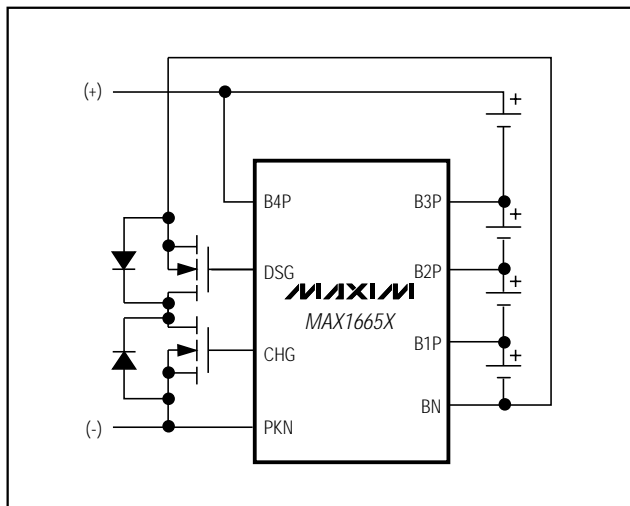
特長

- ◆ 以下に対する完全保護:
セルの過電圧
セルの低電圧
- ◆ パックを過剰な充電及び放電から保護
- ◆ 超低消費電流：16μA(typ)
- ◆ 低スタンバイ電流：1μA(max)
- ◆ セル入力バイアス電流がマッチング(<500pA)されているため、セルバランスが維持されます。

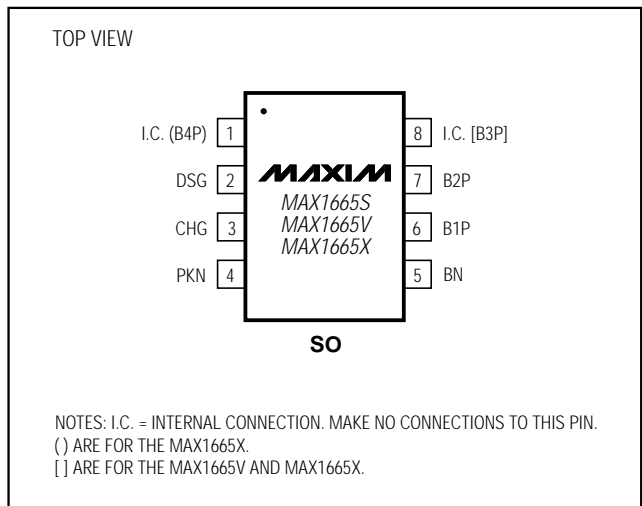
型番

| PART | TEMP. RANGE | PIN-PACKAGE | CELL COUNT |
|-------------|----------------|-------------|------------|
| MAX1665SESA | -40°C to +85°C | 8 SO | 2 |
| MAX1665VESA | -40°C to +85°C | 8 SO | 3 |
| MAX1665XESA | -40°C to +85°C | 8 SO | 4 |

標準動作回路



ピン配置



リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/VIX

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

| | | | |
|---|------------------------------------|---|-----------------|
| B4P to PKN (MAX1665X)..... | -0.3V to +24V | B3P to BN (MAX1665V)..... | -0.3V to +18V |
| B3P to PKN (MAX1665V)..... | -0.3V to +18V | B4P to BN (MAX1665X)..... | -0.3V to +24V |
| B2P to PKN (MAX1665S)..... | -0.3V to +12V | Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C) | |
| B1P to PKN, B2P to B1P, B3P to B2P, B4P to B3P..... | -0.3V to +6V | 8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)..... | 471mW |
| CHG to PKN, DSG to BN | | Operating Temperature Range | -40°C to +85°C |
| MAX1665S..... | -0.3V to (V _{B2P} + 0.3V) | Junction Temperature | +150°C |
| MAX1665V..... | -0.3V to (V _{B3P} + 0.3V) | Temperature Range..... | -65°C to +150°C |
| MAX1665X..... | -0.3V to (V _{B4P} + 0.3V) | Lead Temperature (soldering, 10s) | +300°C |
| B2P to BN (MAX1665S)..... | -0.3V to +12V | | |

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{B2P} = 8V (MAX1665S), V_{B3P} = 12V (MAX1665V), V_{B4P} = 16V (MAX1665X), T_A = 0°C to +85°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---|--------------------------|---|------------------------|-------------------------|------------------------|-------|
| B2P Voltage Range | V _{B2P} | MAX1665S | 4 | | 10 | V |
| B3P Voltage Range | V _{B3P} | MAX1665V | 4 | | 15 | V |
| B4P Voltage Range | V _{B4P} | MAX1665X | 4 | | 20 | V |
| Overvoltage Threshold | V _{OV} | Cell voltage rising | 4.26 | 4.3 | 4.34 | V |
| Overvoltage Hysteresis | V _{CE} | | | 0.10 | | V |
| Undervoltage Threshold | V _{UV} | | 2.4 | 2.5 | 2.6 | V |
| Undervoltage RESET | V _{RE} | V _{BN} - V _{PKN} | 0 | 18 | 30 | mV |
| Overcurrent Sense Threshold | V _{CH} | | ±200 | ±250 | ±300 | mV |
| Overcurrent Hysteresis | V _{CH2} | | | 5 | | mV |
| Overvoltage/Undervoltage Delay | t _{UV} | (Note 1) | | 200 | | ms |
| Overcurrent Detection Delay | t _{IO} | | | 10 | | ms |
| CHG, DSG Output Voltage High | I _{OUT} = 100μA | MAX1665S | V _{B2P} - 1.8 | V _{B2P} - 0.54 | | V |
| | | MAX1665V | V _{B3P} - 1.8 | V _{B3P} - 0.54 | | |
| | | MAX1665X | V _{B4P} - 1.8 | V _{B4P} - 0.54 | | |
| DSG Output Voltage High (Note 2) | | MAX1665X, I _{OUT} = 100μA, V _{B4P} = 24V, V _{BN} = 100mV | | 17 | 20 | V |
| CHG Output Voltage Low | V _{CHGL} | I _{CHG} = -100μA | | | V _{PKN} + 0.1 | V |
| DSG Output Voltage Low | V _{DSGL} | I _{DSG} = -1μA | | | V _{BN} + 0.1 | V |
| CHG, DSG Output Source Current | I _{OH} | CHG = PKN, DSG = BN | 10 | 25 | | mA |
| CHG Output Sink Current | I _{OL} | V _{CHG} = V _{PKN} + 3.0V | 0.5 | 2 | | mA |
| DSG Output Sink Current | I _{OL} | V _{DSG} = V _{BN} + 3.0V | 0.5 | 2 | | μA |
| Overcurrent Sampling - t _{ON} | t _{ON} | V _{PKN} = ±300mV | | 8.2 | | ms |
| Overcurrent Sampling - t _{OFF} | t _{OFF} | V _{PKN} = ±300mV | | 135 | | ms |
| Input Bias Current (Note 3) | I _{BIAS} | MAX1665SESA, V _{B1P} = 4V | | 3 | 10 | nA |
| | | MAX1665VEESA, V _{B1P} = 4V, V _{B2P} = 8V | | 3 | 10 | |
| | | MAX1665XESA, V _{B1P} = 4V, V _{B2P} = 8V, V _{B3P} = 12V | | 3 | 10 | nA |

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/V/X

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{B2P} = 8V$ (MAX1665S), $V_{B3P} = 12V$ (MAX1665V), $V_{B4P} = 16V$ (MAX1665X), $T_A = 0^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|-----------------------------|-------------------|-----------------|-----|-----------|-----|---------|
| Input Bias Current Matching | ΔI_{BIAS} | (Notes 3, 4) | | ± 500 | | pA |
| Supply Current | I_{CC} | | | 16 | 25 | μA |
| Standby Mode Current | I_{LP} | (Note 5) | | 0.7 | 1 | μA |
| Undervoltage Lockout | V_{UVLO} | DSG = CHG = low | | 4.0 | 4.7 | V |

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{B2P} = 8V$ (MAX1665S), $V_{B3P} = 12V$ (MAX1665V), $V_{B4P} = 16V$ (MAX1665X), $T_A = -40^{\circ}C$ to $+85^{\circ}C$, unless otherwise noted.) (Note 6)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|----------------------------------|------------|---|-----------|---------------|-----------------|---------|
| B2P Voltage Range | V_{B2P} | MAX1665S | 4 | | 10 | V |
| B3P Voltage Range | V_{B3P} | MAX1665V | 4 | | 15 | V |
| B4P Voltage Range | V_{B4P} | MAX1665X | 4 | | 20 | V |
| Overshoot Threshold | V_{OV} | Cell voltage rising | 4.20 | | 4.24 | V |
| Undervoltage Threshold | V_{UV} | | 2.4 | | 2.6 | V |
| Undervoltage RESET | V_{RE} | $V_{BN} - V_{PKN}$ | 0 | | 30 | mV |
| Overcurrent Sense Threshold | V_{CH} | | ± 180 | | ± 320 | mV |
| CHG, DSG Output Voltage High | | $I_{OUT} = 100\mu A$ | MAX1665S | $V_{B2P} - 2$ | $V_{B2P} - 0.5$ | V |
| | | | MAX1665V | $V_{B3P} - 2$ | $V_{B3P} - 0.5$ | |
| | | | MAX1665X | $V_{B4P} - 2$ | $V_{B4P} - 0.5$ | |
| DSG Output Voltage High (Note 2) | | MAX1665X, $I_{OUT} = 100\mu A$, $V_{B4P} = 24V$, $V_{BN} = 100mV$ | | | 20 | V |
| CHG Output Voltage Low | V_{CHGL} | $I_{CHG} = -100\mu A$ | | | $V_{PKN} + 0.1$ | V |
| DSG Output Voltage Low | V_{DSGL} | $I_{DSG} = -1\mu A$ | | | $V_{BN} + 0.1$ | V |
| CHG, DSG Output Source Current | I_{OH} | CHG = PKN, DSG = BN | 10 | | | mA |
| CHG Output Sink Current | I_{OL} | $V_{CHG} = V_{PKN} + 0.3V$ | 0.2 | | | mA |
| DSG Output Sink Current | I_{OL} | $V_{DSG} = V_{BN} + 0.3V$ | 0.2 | | | μA |
| Input Bias Current (Note 3) | I_{BIAS} | MAX1665SESA, $V_{B1P} = 4V$ | | | 10 | nA |
| | | MAX1665VESA, $V_{B1P} = 4V$, $V_{B2P} = 8V$ | | | 10 | |
| | | MAX1665XESA, $V_{B1P} = 4V$, $V_{B2P} = 8V$, $V_{B3P} = 12V$ | | | 10 | |
| Supply Current | I_{CC} | | | | 30 | μA |
| Standby Mode Current | I_{LP} | (Note 5) | | | 2 | μA |
| Undervoltage Lockout | V_{UVLO} | DSG = CHG = low | | | 4.7 | V |

Note 1: Applies to the differential voltage measured on any cell.

Note 2: DSG is internally clamped to a maximum of 20V to protect the external MOSFET (V_{GS}).

Note 3: Guaranteed by design.

Note 4: The input bias matching between cells is measured with a 4V voltage between cells.

Note 5: At least one cell is $< V_{UV}$.

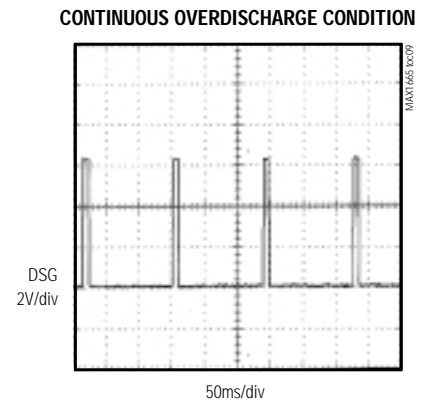
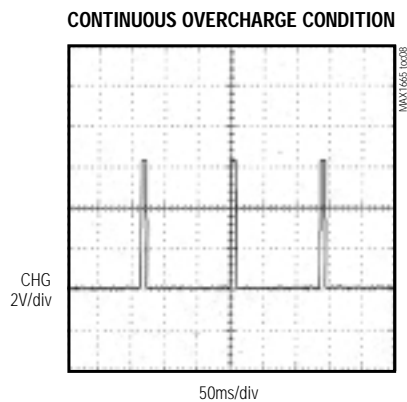
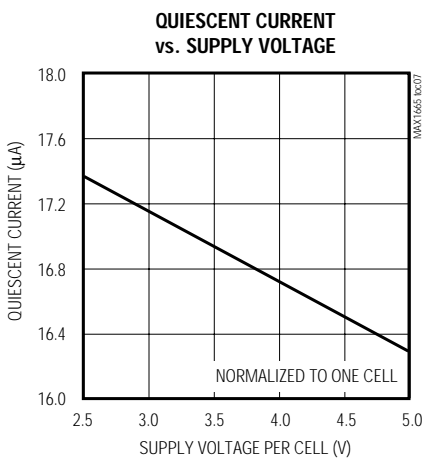
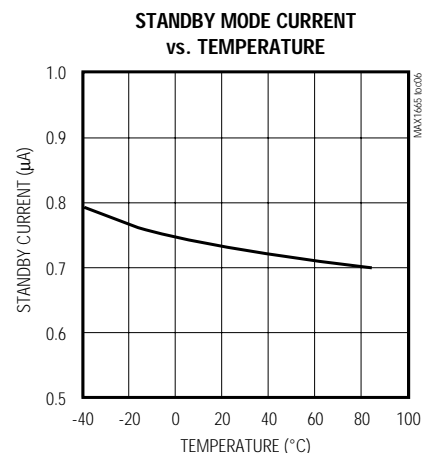
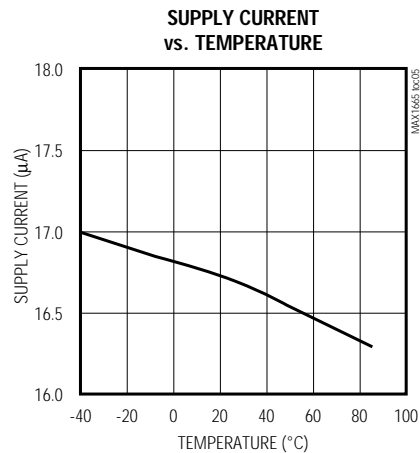
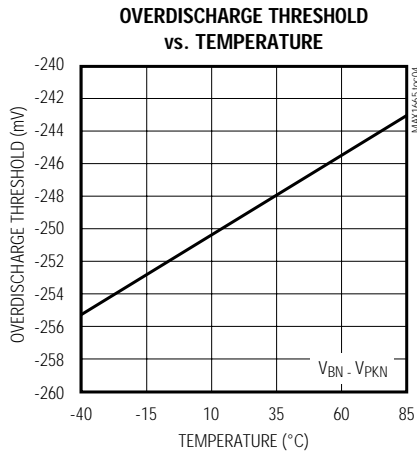
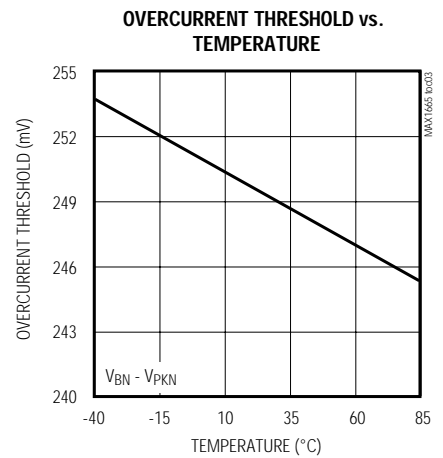
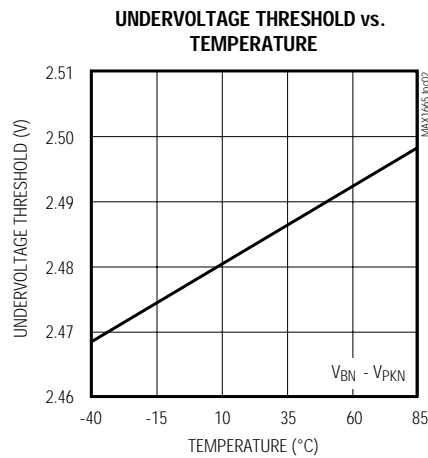
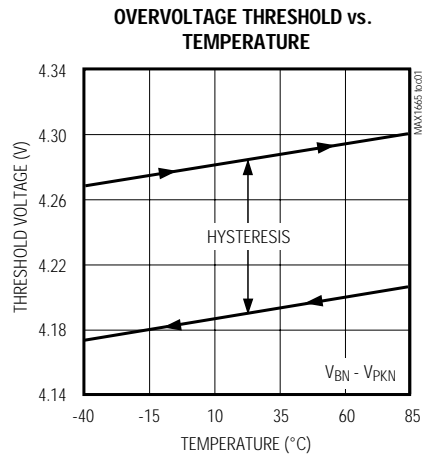
Note 6: Specifications to $-40^{\circ}C$ are guaranteed by design, not production tested.

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/VIX

標準動作特性

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/V/X

端子説明

| 端子 | | | 名称 | 機能 |
|----------|----------|----------|------|--|
| MAX1665S | MAX1665V | MAX1665X | | |
| 1, 8 | 1 | — | I.C. | 内部接続されています。このピンには何も接続しないで下さい。 |
| — | — | 1 | B4P | セル4の正入力。4つ目の直列Li+セルの正端子に接続して下さい。 |
| 2 | 2 | 2 | DSG | 放電制御出力。外部NチャネルMOSFETのゲートを駆動することにより、放電経路を制御します。 |
| 3 | 3 | 3 | CHG | 充電制御出力。外部NチャネルMOSFETのゲートを駆動することにより、充電経路を制御します。 |
| 4 | 4 | 4 | PKN | パックの負入力 |
| 5 | 5 | 5 | BN | 1つ目の直列Li+セルの負端子に接続して下さい。 |
| 6 | 6 | 6 | B1P | セル1の正入力。1つ目の直列Li+セルの正端子に接続して下さい。 |
| 7 | 7 | 7 | B2P | セル2の正入力。2つ目の直列Li+セルの正端子に接続して下さい。 |
| — | 8 | 8 | B3P | セル3の正入力。3つ目の直列Li+セルの正端子に接続して下さい。 |

表1. $V_{BN} < V_{PKN} + 0.018V$ (放電モード)時の機能真理値表

| CHARGE OVERCURRENT | DISCHARGE OVERCURRENT | OVERVOLTAGE | UNDERVOLTAGE | CHG | DSG | GATE CLOCKED | MAX SUPPLY CURRENT* (μA) |
|-----------------------|--------------------------|-------------|--------------|-------|-------|-----------------|--|
| 0 | 0 | 0 | 0 | High | High | No | 25 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | Low | Low | No | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | Low | High | No | 25 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | Low | Low | No | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | Gated | Gated | Yes | 25 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | Low | Low | No | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | Low | Gated | Yes | 25 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | Low | Low | No | 1 |

* Assuming no load on CHG or DSG.

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/V/X

表2. $V_{BN} > V_{PKN} + 0.018V$ (充電モード)時の機能真理値表

| CHARGE OVERCURRENT | DISCHARGE OVERCURRENT | OVERVOLTAGE | UNDERVOLTAGE | CHG | DSG | GATE CLOCKED | MAX SUPPLY CURRENT* (μA) |
|--------------------|-----------------------|-------------|--------------|-------|-------|--------------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | High | High | No | 25 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | High | High | No | 25 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | Low | High | No | 25 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | Low | High | No | 25 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | Gated | Gated | Yes | 25 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | Gated | Gated | Yes | 25 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | Low | High | No | 25 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | Low | High | No | 25 |

*Assuming no load on CHG or DSG.

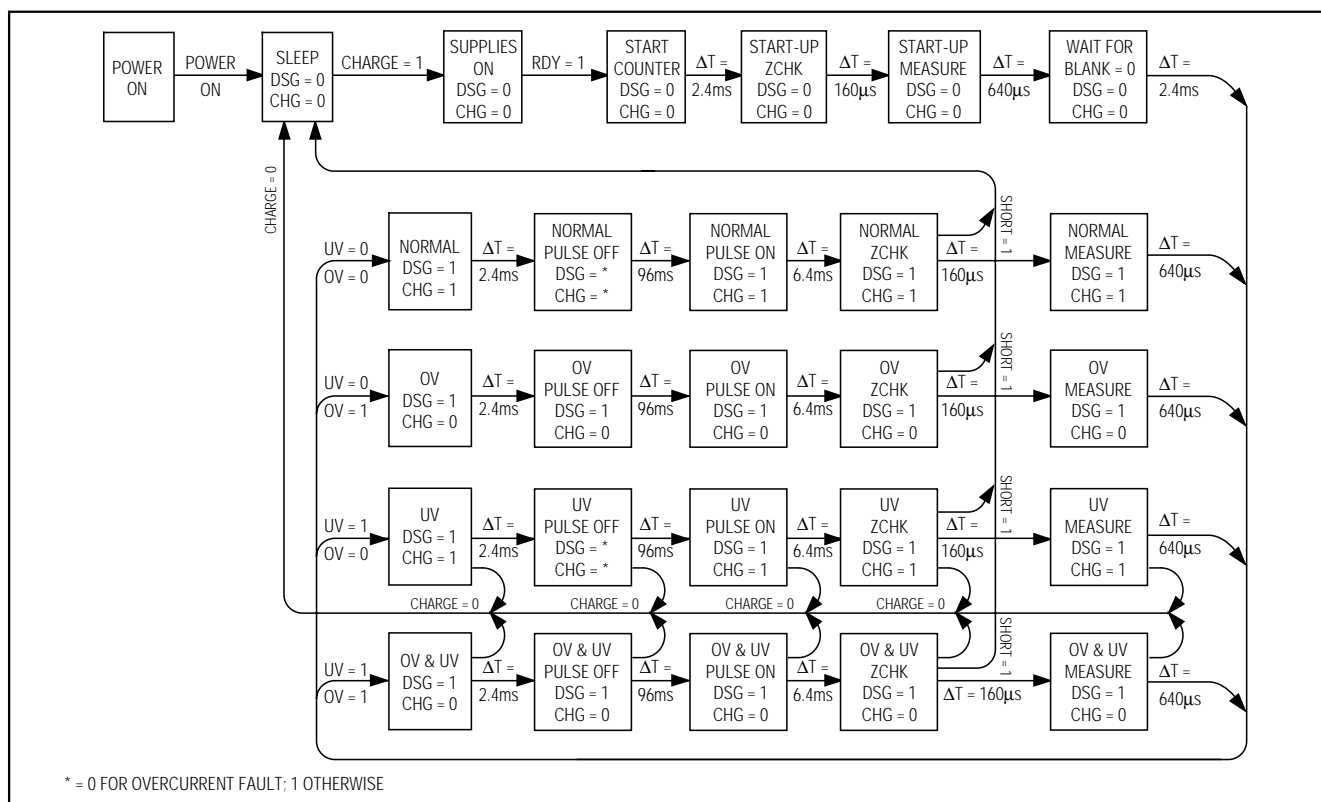


図1. 状態図

詳細

MAX1665S、MAX1665V及びMAX1665Xは、Li+セルの充電及び放電プロセスを監視します。これらの素子は、2、3及び4セルアプリケーション用に設計されており、各セルの両端電圧を監視することにより、過電流、過電圧及び低電圧に対する保護を提供します。

図1にMAX1665の状態図を示します。2つの制御ピンCHG及びDSGが2つの直列接続の外部NチャネルMOSFETのゲートを駆動することにより、必要に応じて充電/放電プロセスをイネーブル/ディセーブルします(「標準動作回路」を参照)。B1P、B2P、B3P及びB4Pにおける電圧は各セルの両端で差動測定され、これにより電圧レベルが動作範囲内であるかどうか決定されます。

標準動作回路に示されているように、CHGとDSGがハイの時、MOSFETはオンになってセルの充電又は放電が許容されます。しかし、充電又は放電電流が過剰になると、素子はFETをターンオフしてスタンバイモードになり、周期的に電流をサンプリングして、障害条件が除去されたかどうかチェックします。MAX1665はこの電流を直接サンプリングせずに、充電又は放電電流がMOSFETのドレイン・ソース間抵抗を流れることによってBNとPKNの間に生じる差動電圧を測定します。過剰な電流を防止するために、固定電圧スレッシュホールドが使用されます(「Electrical Characteristics」を参照)。

動作モードにおいて、MAX1665の全てのバージョンは自己消費電流が25 μ A以下であるため、バッテリー寿命に影響を与えることなく長期間保管することができます。スタンバイモードにおいては、これらの素子の自己消費電流は1 μ A以下です。

過電圧保護

いずれかのセルの電圧が V_{OV} (過電圧リミット)を超えると、充電MOSFETの制御ピン(CHG)がPKNに駆動され、これによって充電器がセルから切り離されます。MAX1665はパックの中の各セルを差動測定することにより、セル毎に過充電を防止します。一番高いセル電圧が $V_{OV} - 100\text{mV}$ よりも低くなると、充電プロセスが再開されます(「標準動作回路」を参照)。

低電圧/過放電保護

各セルの電圧が低電圧スレッシュホールド電圧(V_{UV} 、標準2.50V)よりも高ければ、放電が許容されます。いずれかのセルの電圧が V_{UV} よりも低くなると、CHGはPKNにラッチし、DSGはBNにラッチします。素子がスタンバイモードに入ると、自己消費電流が1 μ A以下になります。BNがPKNより18mV以上高くなるとラッチはリセットします。

充電モード中(BNがPKNより高い時)、ラッチはリセット状態に保持され、これにより低電圧コンパレータ機能がディセーブルされてセルの充電が許容されます。初期化プロセスにおいて、セルがMAX1665に接続される時、本素子はこれを低電圧状態をみなし、充電ソースが印加されてBNとPKNの間の電圧差が18mVになるまで、CHGとDSGをディセーブルします。

長期間保管する場合、バッテリーは自己放電して、やがて低電圧スレッシュホールドに達します。すると、MAX1665はスタンバイモードに入ります。充電器が接続されてBNがPKNより18mV高くなると通常動作モードが再開されます。

過電流保護

MAX1665がシステム内の過電流を検出すると、CHGをPKNに、DSGをBNに接続して外部MOSFETをターオフすることにより、充電又は放電プロセスをディセーブルします(「標準動作回路」を参照)。充電モードにおいて、MAX1665はBNからPKNまでの電圧が+250mVを超えると過充電を検出します。放電モードにおいては、この電圧差が-250mVより低くなった時に過放電が検出されます。いずれの過電流条件においても、過電流が除去されるまでCHGとDSGが12Hzでゲートされます。

過電圧条件と過充電条件の両方が存在する時は、過電圧条件が優先されます。同様に、低電圧条件と過放電条件が存在する時は、過放電条件が優先されます。詳細については表1及び2を参照して下さい。

セル電流のバランス

バッテリーセルがマッチングされている時、中間ノードからMAX1665に流れる電流はゼロです。MAX1665は最上端子のみから電流を引き出します。図2に電圧サンプリング方式の略図を示します。以下の式は、セル同士がバランスされている時に差動放電電流がゼロになることを示しています。

$$\text{B4P: } I_4 = 3I_{CB} + V_4 / R = 4V_4 / R = \text{BAT4 電流}$$

$$\text{B3P: } I_3 = I_{3P} + I_4 = \text{BAT3 電流}$$

$$I_{3P} + I_{CB} = V_3 / R \Rightarrow I_{3P} = V_3 / R - V_4 / R$$

$$I_3 = I_4 + (V_3 - V_4) / R = (3V_4 + V_3) / R$$

$$\text{B2P: } I_2 = I_{2P} + I_3 = \text{BAT2 電流}$$

$$I_{2P} + I_{CB} = V_2 / R \Rightarrow I_{2P} = V_2 / R - V_4 / R$$

$$I_2 = I_3 + V_2 / R - V_4 / R = I_4 + (V_3 - V_4) / R +$$

$$(V_2 - V_4) / R = (2V_4 + V_3 + V_2) / R$$

$$\text{B1P: } I_1 = I_{1P} + I_2 = \text{BAT1 電流}$$

$$I_{1P} + I_{CB} = V_1 / R \Rightarrow I_{1P} = V_1 / R - V_4 / R$$

$$I_1 = I_2 + V_1 / R - V_4 / R = I_4 + (V_3 - V_4) / R +$$

$$(V_2 - V_4) / R + (V_1 - V_4) / R$$

$$= (V_4 + V_3 + V_2 + V_1) / R$$

$$V_1 = V_2 = V_3 = V_4 \text{ の時、 } I_{1P} = I_{2P} = I_{3P} = 0 \text{ 及び } I_1 =$$

$$I_2 = I_3 = I_4 = 4V_4 / R$$

プロセスのばらつきのため、MAX1665はセルがマッチングされている場合でも微小な電流(70nA ~ 150nA)を中間ノードから引き出します。この電流の差はサンプリングモード(全時間の1/32)において存在するため、この電流の平均は2nA ~ 5nAとなります。

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/VIX

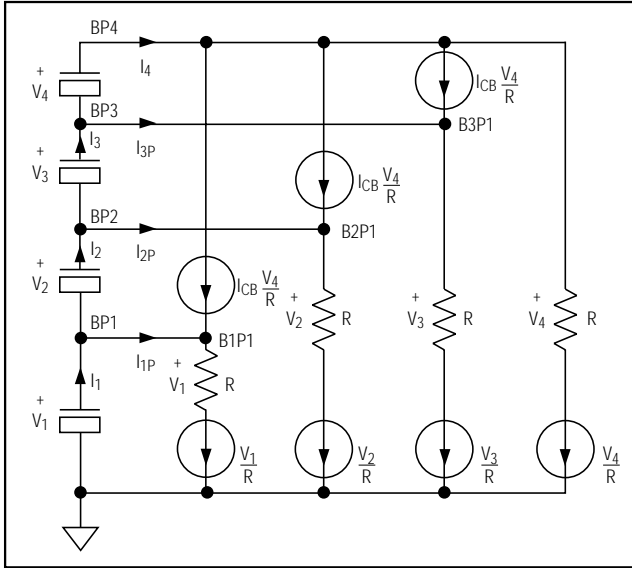


図2. サンプリングモードの等価回路

アプリケーション情報

外部MOSFETの選択

外部NチャンネルMOSFETは、充電/放電プロセスをイネーブル又はディセーブルするゲーテッドスイッチとして作動します。CHG及びDSGはこれらの外部MOSFETのゲートを制御することにより、Li+セルの損傷を防止します。過電流条件においては、DSGの電圧がBNの電圧と等しくなり、NチャンネルMOSFETのボディダイオードを通る経路も含めて全ての電流が低減します。MAX1665XはV_{GS}電圧を最大20Vにクランプすることに注意して下さい。IRF7101は、小型8ピンSOPパッケージで提供される低価格デュアルNチャンネルMOSFETです。最大充電及び放電速度に応じて異なるMOSFETを使用することにより、各アプリケーションを最適化して下さい。表3に推奨MOSFETをまとめます。

2、3及び4セルアプリケーション

図3～図5は2、3及び4セルアプリケーションを示しています。2つの直列MOSFET(IRF7101デュアルNチャンネルMOSFET)は、ボディダイオードの電流を防ぐような向きになっていることに注意して下さい。図の極性記号は、Li+セルを充電するために必要な外部ソースの接続を示しています。この外部充電ソースは、パック + 電圧/パックを通じてMOSFETのゲートドライブも提供しています。

表3. 推奨MOSFET

| DUAL N-CHANNEL MOSFETs | TYPICAL R _{DS(ON)} (Ω) | MAX V _{GS} (V) |
|------------------------|---------------------------------|-------------------------|
| IRF9956 | 0.10 | ±20 |
| FDS6990A | 0.018 | ±20 |
| Si9936 | 0.050 | ±20 |

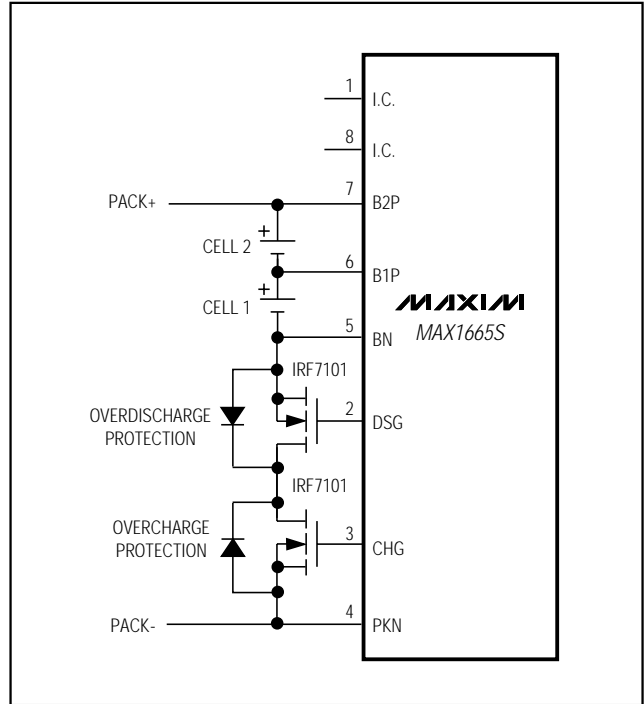


図3. 標準2セル動作回路

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/V/X

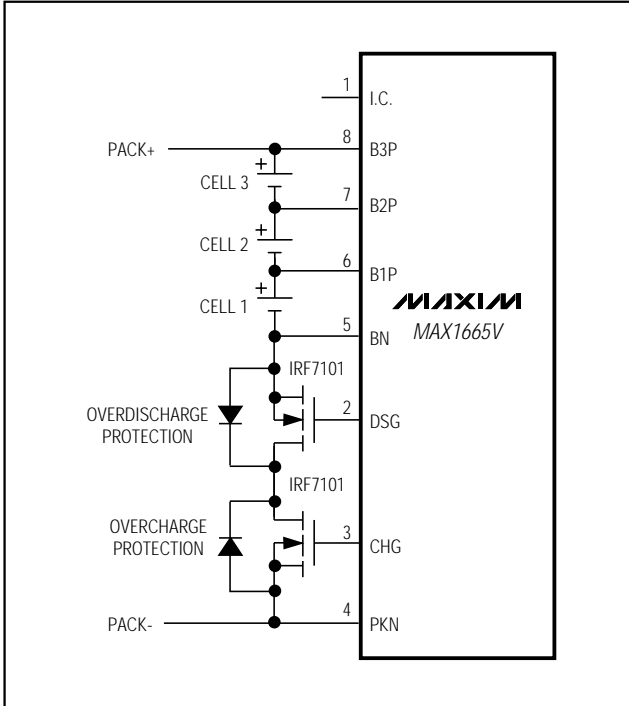


図4. 標準3セル動作回路

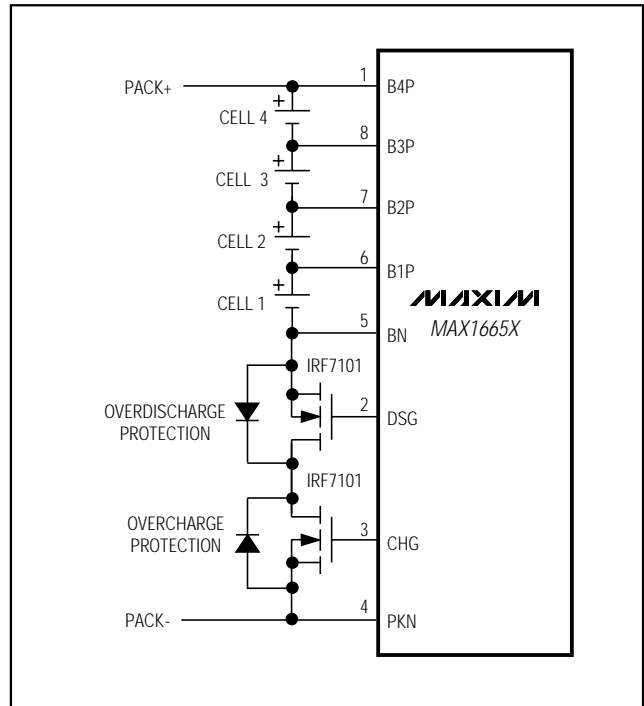
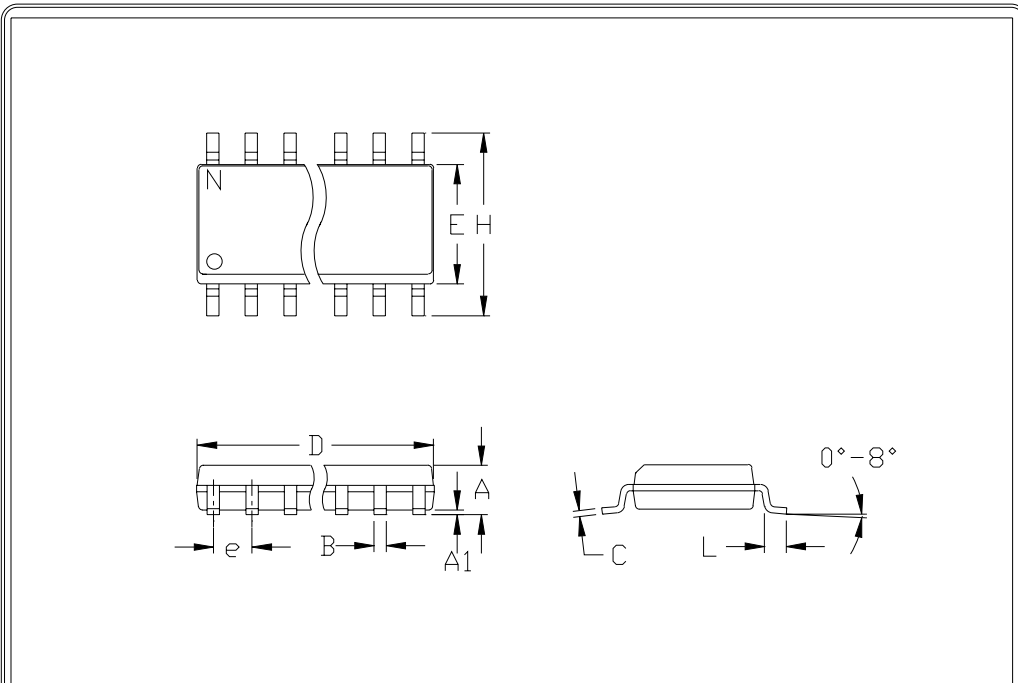


図5. 標準4セル動作回路

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/VIX

パッケージ



| | INCHES | | MILLIMETERS | |
|----|--------|-------|-------------|------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX |
| A | 0.053 | 0.069 | 1.35 | 1.75 |
| A1 | 0.004 | 0.010 | 0.10 | 0.25 |
| B | 0.014 | 0.019 | 0.35 | 0.49 |
| C | 0.007 | 0.010 | 0.19 | 0.25 |
| e | 0.050 | | 1.27 | |
| E | 0.150 | 0.157 | 3.80 | 4.00 |
| H | 0.228 | 0.244 | 5.80 | 6.20 |
| h | 0.010 | 0.020 | 0.25 | 0.50 |
| L | 0.016 | 0.050 | 0.40 | 1.27 |

| | INCHES | | MILLIMETERS | | N | MS012 |
|---|--------|-------|-------------|-------|----|-------|
| | MIN | MAX | MIN | MAX | | |
| D | 0.189 | 0.197 | 4.80 | 5.00 | 8 | A |
| D | 0.337 | 0.344 | 8.55 | 8.75 | 14 | B |
| D | 0.386 | 0.394 | 9.80 | 10.00 | 16 | C |

NOTES:

1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED .15mm (.006")
3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN .102mm (.004")
4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER
5. MEETS JEDEC MS012-XX AS SHOWN IN ABOVE TABLE
6. N = NUMBER OF PINS



PACKAGE FAMILY OUTLINE: SOIC .150"
TITLE

1/1

21-0041 A
DOCUMENT CONTROL NUMBER REV

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

NOTES

MAX1665S/V/X

リチウムイオンバッテリーパックプロテクタ

MAX1665S/VIX

NOTES

販売代理店

マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 _____ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600

© 2000 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.