

超小型単セル用フル集積化リチウムイオン・ リチウムポリマー充電管理コントローラ

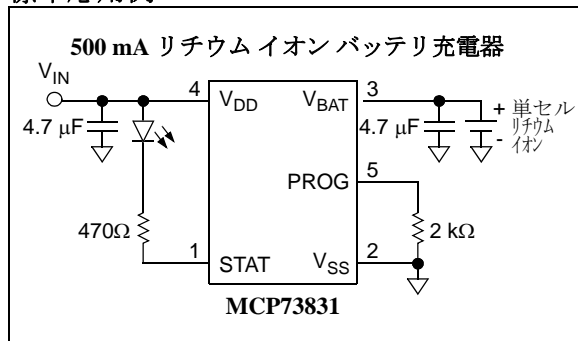
特徴：

- リニア充電管理コントローラ
 - パストランジスタ内蔵
 - 電流センサ内蔵
 - 逆流放電保護
- 高精度のプリセット電圧調整： $\pm 0.75\%$
- 4つの電圧調整設定オプションが可能：
 - 4.20V、4.35V、4.40V、4.50V
- プログラマブルな充電電流
- 予備充電選択可能
- 充電終了条件選択可能
- 充電状態出力
 - トライステート出力 - MCP73831
 - オープンドレイン出力 - MCP73862
- 自動電源断
- 温度制御
- 温度範囲： $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- パッケージ：
 - 8ピン、2 mm x 3 mm DFN
 - 5ピン、SOT23

応用例：

- リチウムイオン／リチウムポリマー電池充電器
- 電子手帳 (PDA)
- 携帯電話
- デジタルカメラ
- MP3 プレーヤー
- Bluetooth ヘッドセット
- USB 充電器

標準応用例



概要：

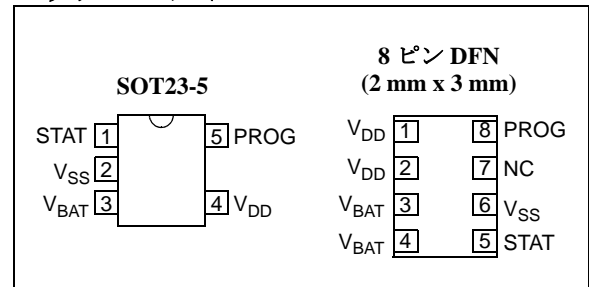
MCP73831/2 デバイス ファミリは、先進的なリニア充電管理コントローラで、スペースに制限があったり、コストが重要な応用に適しています。MCP73831/2 は 8 ピン、2 mm x 3 mm DFN パッケージか 5 ピン、SOT23 パッケージで提供されます。この小さな物理的サイズと、少ない外付け部品であることから、MCP73831/2 はまさに携帯機器に適しています。USB ポートから充電する使い方のために、MCP73831/2 は USB バス電源のすべての仕様に適合するようになっています。

MCP73831/2 は定電流 / 低電圧充電アルゴリズムを採用しており、予備充電と充電終了が選択できます。定電圧安定化は、新たに現れるバッテリー充電要求にも対応できるように、4種類の固定電圧がオプションとなっています。すなわち、4.20V、4.35V、4.40V、4.50V です。定電流値は、1個の外付け抵抗で設定されます。MCP73831/2 は、高電力、または周囲温度が高温の間は、ダイ温度に基づいて充電電流を制限します。この温度制御は、デバイスの信頼性を保つと同時に充電サイクル時間を最適化します。

予備充電用スレッシュホールド、予備充電用電流値、充電終了値、自動再充電スレッシュホールドなど、いくつかのオプションが用意されています。予備充電値と充電終了値は電流設定値に比例した比率となります。予備充電は禁止できます。可能なオプションと標準製品の製品識別システムについては第 1 章 “電気的特性” を参照して下さい。

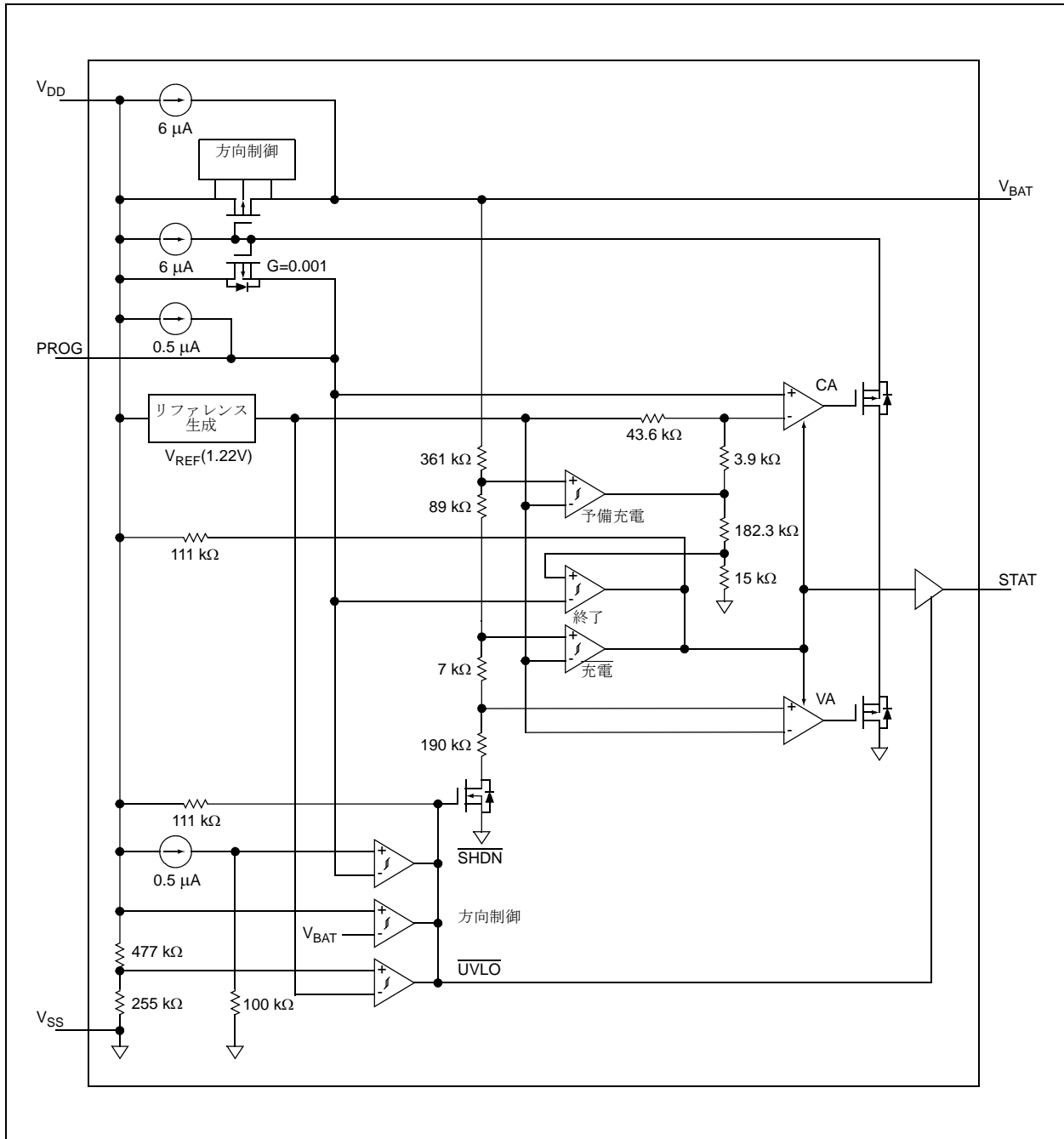
MCP73831/2 は、周囲温度が $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 全範囲で仕様を満足します。

パッケージタイプ



MCP73831/2

機能ブロック図



第1章 電気的特性

絶対最大定格 †

V _{DDN}	7.0V
全入出力ピン (V _{SS} に対して)	-0.3 ~ (V _{DD} +0.3)V
最大接合部温度、T _J	内部で制限
保存温度.....	-65 °C ~ +150 °C
全ピンの ESD 保護:	
人体モデル (1.5 kW と 100 pF の直列)	≥ 4 kV
機械モデル (200 pF, 直列抵抗なし)	400V

† 注意: 左記の「最大定格」を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを規定するものであり、この仕様の動作条件に記載する規定値以上のデバイス動作を定めたものではありません。長時間デバイスを最大定格状態にすると、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

DC 特性

電気的仕様: 特に指定のない限り、全制限について: V _{DD} = [V _{REG} (typ.) + 0.3V] ~ 6V, T _A = -40 °C ~ +85 °C 標準値は +25 °C, V _{DD} = [V _{REG} (typ.) + 1.0V] において						
パラメータ	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
入力電源						
電源電圧	V _{DD}	3.75	—	6	V	
電源電流	I _{SS}	—	510	1500	mA	充電時
		—	53	200	mA	充電完了時, バッテリーなし
		—	25	50	mA	PROG は無接続
		—	1	5	mA	V _{DD} ≤ (V _{BAT} - 50 mV)
		—	0.1	2	mA	V _{DD} < V _{STOP}
UVLO 開始スレッシュホールド	V _{START}	3.3	3.45	3.6	V	V _{DD} Low から High
UVLO 停止スレッシュホールド	V _{STOP}	3.2	3.38	3.5	V	V _{DD} High から Low
UVLO ヒステリシス	V _{HYS}	—	70	—	mV	
安定化電源 (定電圧モード時)						
安定化出力電圧	V _{REG}	4.168	4.20	4.232	V	MCP7383X-2
		4.317	4.35	4.383	V	MCP7383X-3
		4.367	4.40	4.433	V	MCP7383X-4
		4.466	4.50	4.534	V	MCP7383X-5
電源安定度	$(DV_{BAT}/V_{BAT}) / DV_{DD}$	—	0.09	0.30	%/V	V _{DD} = [V _{REG} (Typ)+1V] ~ 6V I _{OUT} = 10 mA
負荷安定度	DV_{BAT}/V_{BAT}	—	0.05	0.30	%	I _{OUT} = 10 mA ~ 50 mA V _{DD} = [V _{REG} (Typ)+1V]
電源リップル除去率	PSRR	—	52	—	dB	I _{OUT} =10 mA, 10Hz ~ 1 kHz
		—	47	—	dB	I _{OUT} =10 mA, 10Hz ~ 10 kHz
		—	22	—	dB	I _{OUT} =10 mA, 10Hz ~ 1 MHz
安定化電流 (高速充電、定電流モード)						
高速充電安定化電流	I _{REG}	90	100	110	mA	PROG = 10 kW
		450	505	550	mA	PROG = 2.0 kW, 注 1

注 1: 設計値のみ、製品は未テスト

MCP73831/2

DC 特性 (つづき)

電氣的仕様: 特に指定のない限り、全制限については: $V_{DD} = [V_{REG}(typ.) + 0.3V] \sim 6V$, $T_A = -40^\circ C \sim +85^\circ C$ 標準値は $+25^\circ C$, $V_{DD} = [V_{REG}(typ.) + 1.0V]$ において						
パラメータ	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
予備充電安定化電流 (トリクル充電、定電流モード)						
予備充電電流比	I_{PREG} / I_{REG}	7.5	10	12.5	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		15	20	25	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		30	40	50	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		—	100	—	%	予備充電なし
予備充電スレッシュホールド	V_{PTH} / V_{REG}	64	66.5	69	%	V_{BAT} Low から High
		69	71.5	74	%	V_{BAT} Low から High
予備充電ヒステリシス	V_{PHYS}	—	110	—	mV	V_{BAT} High から Low
充電終了						
充電終了電流比	I_{TERM} / I_{REG}	3.75	5	6.25	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		5.6	7.5	9.4	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		7.5	10	12.5	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
		15	20	25	%	PROG = 2.0 kW ~ 10 kW
自動再充電						
再充電電圧スレッシュホールド	V_{RTH} / V_{REG}	91.5	94.0	96.5	%	V_{BAT} High から Low
		94	96.5	99	%	V_{BAT} Low から High
パストランジスタ オン抵抗						
オン抵抗	R_{DSON}	—	350	—	mW	$V_{DD} = 3.75V$, $T_J = 105^\circ C$
バッテリー放電電流						
出力逆リーク電流	$I_{DISCHARGE}$	—	0.15	2	mA	PROG 無接続
		—	0.25	2	mA	V_{DD} 無接続
		—	0.15	2	mA	$V_{DD} < V_{STOP}$
		—	-5.5	-15	mA	充電完了
状態表示 - STAT						
シンク電流	I_{SINK}	—	—	25	mA	
Low 出力電圧	V_{OL}	—	0.4	1	V	$I_{SINK} = 4$ mA
ソース電流	I_{SOURCE}	—	—	35	mA	
High 出力電圧	V_{OH}	—	$V_{DD} - 0.4$	$V_{DD} - 1$	V	$I_{SOURCE} = 4$ mA (MCP73831)
入力リーク電流	I_{LK}	—	0.03	1	mA	ハイインピーダンス
PROG 入力						
充電インピーダンス範囲	R_{PROG}	2	—	20	kW	
最小シャットダウンインピーダンス	R_{PROG}	70	—	200	kW	
自動電源断						
自動電源断移行スレッシュホールド	$V_{PDENTER}$	$V_{DD} < (V_{BAT} + 20mV)$	$V_{DD} < (V_{BAT} + 50mV)$	—		$3.5V \leq V_{BAT} \leq V_{REG}$ V_{DD} 立ち下り
自動電源断終了スレッシュホールド	V_{PDEXIT}	—	$V_{DD} < (V_{BAT} + 150mV)$	$V_{DD} < (V_{BAT} + 200mV)$		$3.5V \leq V_{BAT} \leq V_{REG}$ V_{DD} 立ち上り
熱シャットダウン						
ダイ温度	T_{SD}	—	150	—	$\times C$	
ダイ温度ヒステリシス	T_{SDHYS}	—	10	—	$\times C$	

注 1: 設計値のみ、製品は未テスト

AC 特性

電氣的仕様：特に指定のない限り、全制限項目について： $V_{DD} = [V_{REG}(\text{typ.}) + 0.3V] \sim 12V$ $T_A = -40^\circ\text{C}$ to $+85^\circ\text{C}$ 標準値は $+25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{typ.}) + 1.0V]$ において						
パラメータ	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
UVLO 開始遅延	t_{START}	—	—	5	ms	V_{DD} Low から High
安定化定電流						
予備充電からの遷移時間	t_{DELAY}	—	—	1	ms	$V_{BAT} < V_{PTH}$ から $V_{BAT} > V_{PTH}$
予備充電からの電流立上り時間	t_{RISE}	—	—	1	ms	I_{OUT} が I_{REG} の 90% になるまで
終了比較フィルタ	t_{TERM}	0.4	1.3	3.2	ms	平均 I_{OUT} 降下
充電比較フィルタ	t_{CHARGE}	0.4	1.3	3.2	ms	平均 V_{BAT}
状態表示						
状態出力オフ時間	t_{OFF}	—	—	200	ms	$I_{SINK} = 1\text{ mA} \sim 0\text{ mA}$
状態出力オン時間	t_{ON}	—	—	200	ms	$I_{SINK} = 0\text{ mA} \sim 1\text{ mA}$

温度特性

電氣的仕様：特に指定のない限り、全制限条件について： $V_{DD} = [V_{REG}(\text{typ.}) + 0.3V] \sim 12V$ 標準値は $+25^\circ\text{C}$ 、 $V_{DD} = [V_{REG}(\text{typ.}) + 1.0V]$ において						
パラメータ	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	条件
温度範囲						
規格温度範囲	T_A	-40	—	+85	$^\circ\text{C}$	
動作温度範囲	T_J	-40	—	+125	$^\circ\text{C}$	
保存温度範囲	T_A	-65	—	+150	$^\circ\text{C}$	
パッケージ熱抵抗						
5 リード、SOT23	θ_{JA}	—	230	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$	4 層 JC51-7 標準基板、自然伝導
8 リード、2 mm x 3 mm, DFN	θ_{JA}	—	76	—	$^\circ\text{C}/\text{W}$	4 層 JC51-7 標準基板、自然伝導

MCP73831/2

第2章 典型的な性能グラフ

注：以下の本項のグラフや表は、有限のサンプルの統計値に基づいていて、情報提供のためにだけのものです。ここに記述された性能特性は未テストか非保証です。いくつかのグラフや表では、仕様の動作範囲を超えています（例えば供給電源範囲外）従って保証範囲外です。

注：特に指定のない限り、 $V_{DD} = [V_{REG}(typ.) + 1V]$ 、 $I_{OUT} = 10\text{ mA}$ 、 $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$ 、定電圧モード

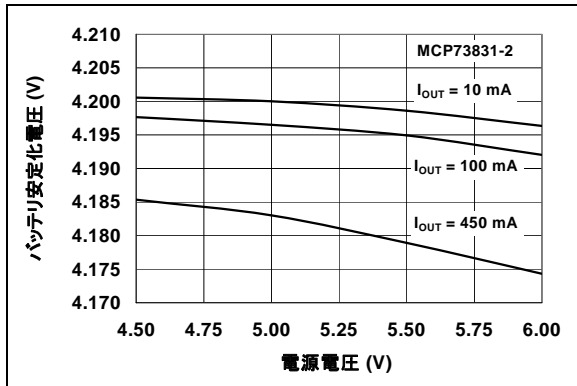


図2-1: 電源電圧 (V_{DD}) に対するバッテリー安定化電圧 (V_{BAT})

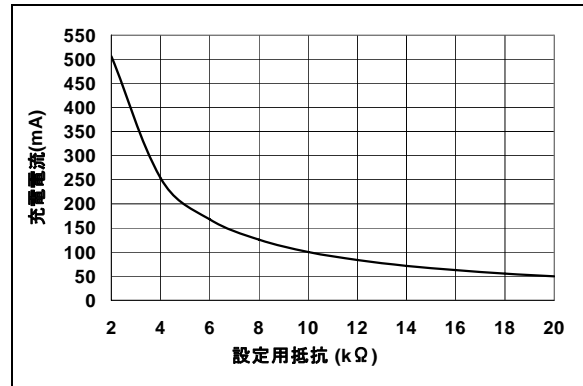


図2-4: 設定用抵抗 (R_{PROG}) に対する充電電流 (I_{OUT})

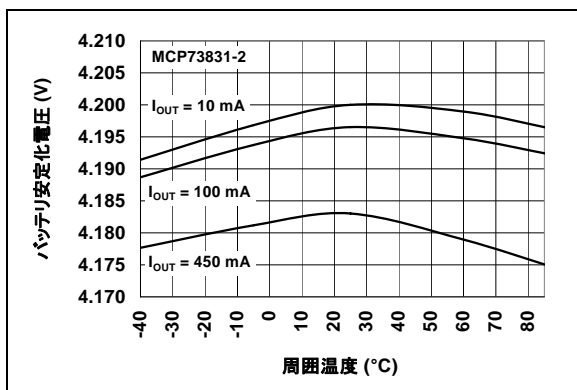


図2-2: 周囲温度 (T_A) に対するバッテリー安定化電圧 (V_{BAT})

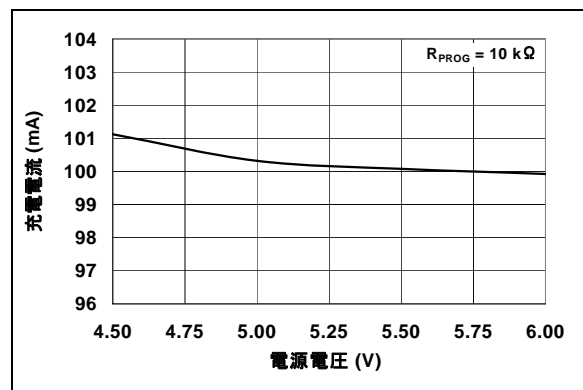


図2-5: 電源電圧 (V_{DD}) に対する充電電流 (I_{OUT})

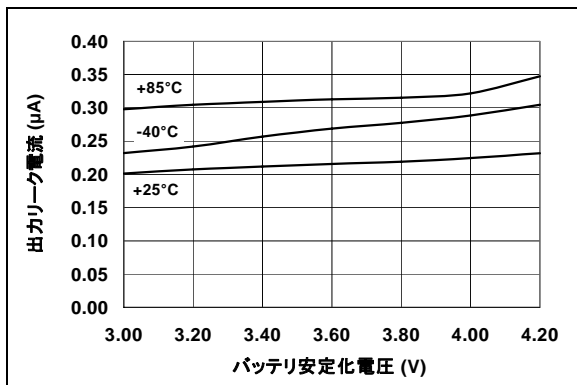


図2-3: バッテリー安定化電圧 (V_{BAT}) に対する出力リーク電流 ($I_{DISCHARGE}$)

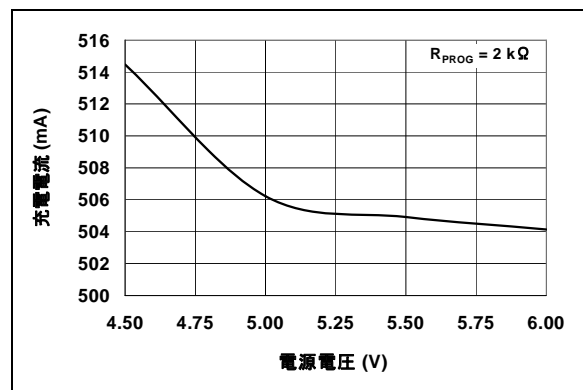


図2-6: 電源電圧 (V_{DD}) に対する充電電流 (I_{OUT})

典型的な性能グラフ (つづき)

注: 特に指定のない限り, $V_{DD} = [V_{REG}(typ.) + 1V]$, $I_{OUT} = 10\text{ mA}$, $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$, 定電圧モード。

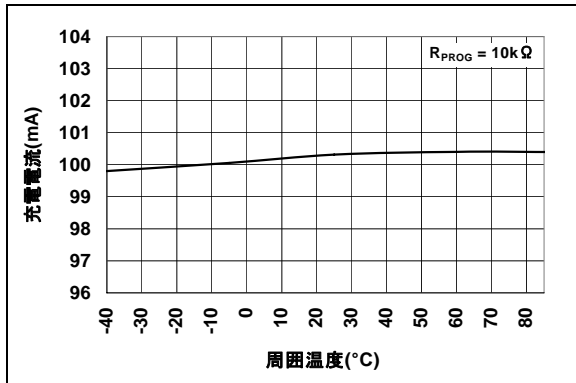


図2-7: 周囲温度 (T_A) に対する充電電流 (I_{OUT})

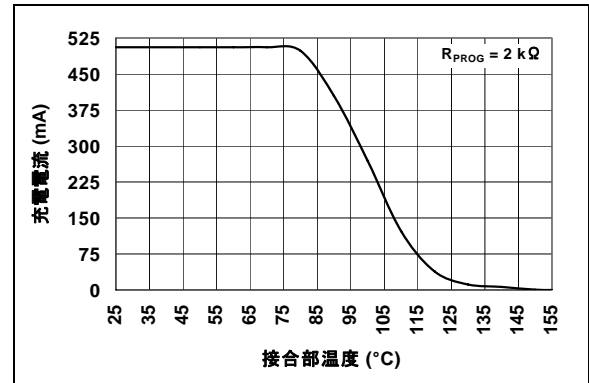


図2-10: 接合部温度 (T_J) に対する充電電流 (I_{OUT})

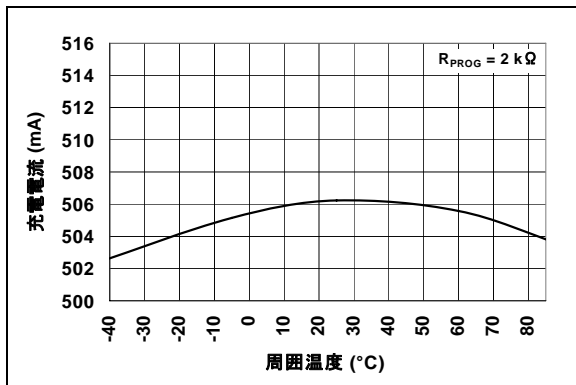


図2-8: 周囲温度 (T_A) に対する充電電流 (I_{OUT})

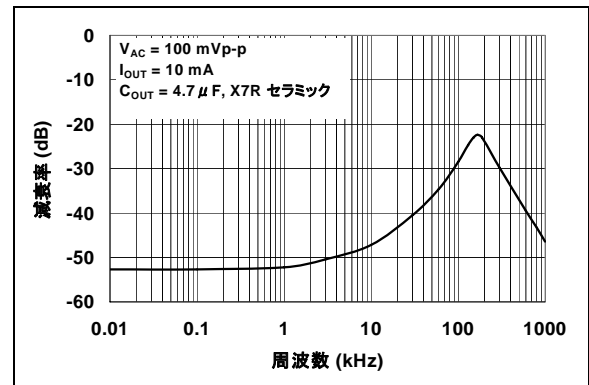


図2-11: 電源リップル除去率 (PSRR)

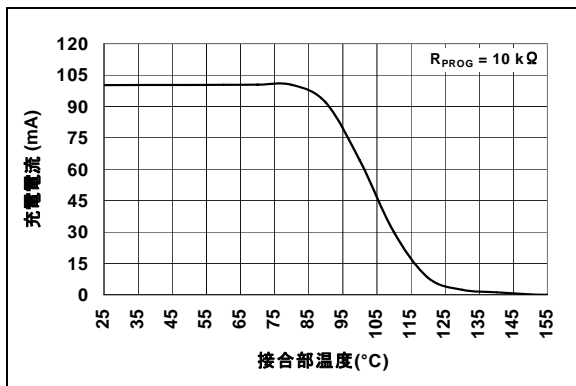


図2-9: 接合部温度 (T_J) に対する充電電流 (I_{OUT})

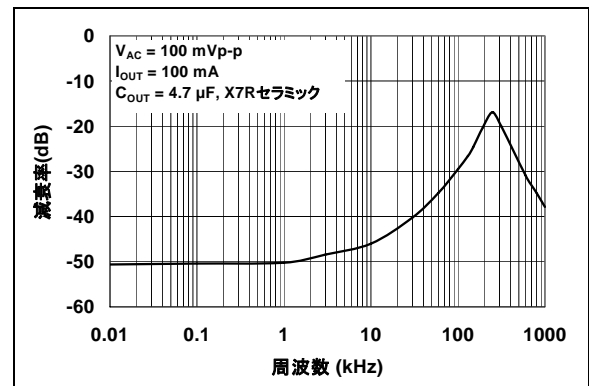


図2-12: 電源リップル除去率 (PSRR)

MCP73831/2

典型的な性能グラフ(つづき)

注: 特に指定のない限り, $V_{DD} = [V_{REG}(typ.) + 1V]$, $I_{OUT} = 10\text{ mA}$, $T_A = +25\text{ }^\circ\text{C}$, 定電圧モード。

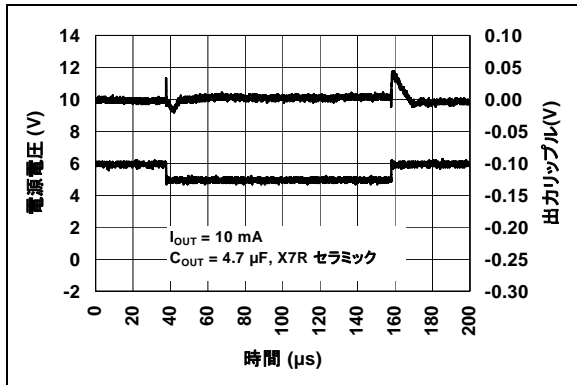


図2-13: 電源変動レスポンス

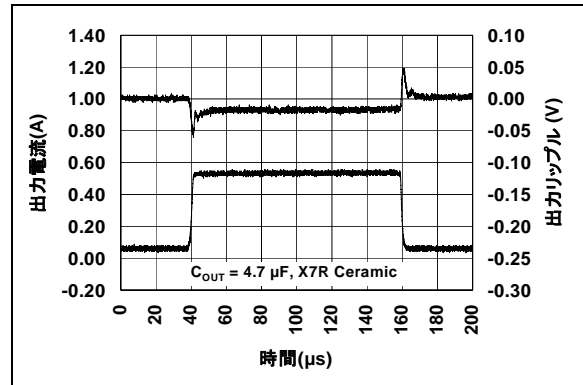


図2-16: 負荷変動レスポンス

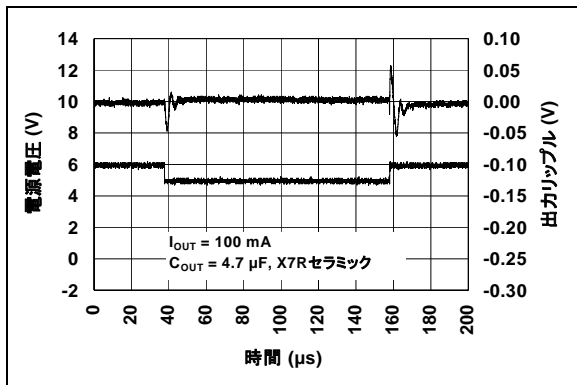


図2-14: 電源変動レスポンス

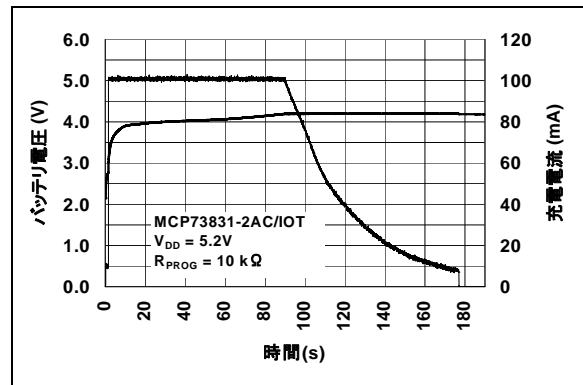


図2-17: 完全な充電サイクル(180 mAh リチウムイオンバッテリー)

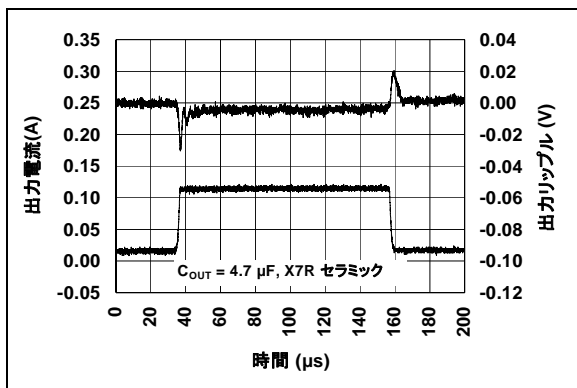


図2-15: 負荷変動レスポンス

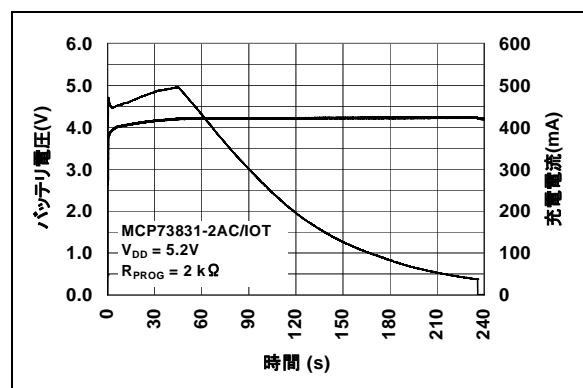


図2-18: 完全な充電サイクル(1000 mAh リチウムイオンバッテリー)

第3章 ピン説明

ピン説明を表 3-1 に示します。

表 3-1: ピン機能一覧表

ピン番号		記号	機能
DFN	SOT23-5		
1	4	V _{DD}	バッテリー管理電源入力
2	—	V _{DD}	バッテリー管理電源入力
3	3	V _{BAT}	バッテリー充電制御出力
4	—	V _{BAT}	バッテリー充電制御出力
5	1	STAT	充電状態出力
6	2	V _{SS}	バッテリー管理 0V リファレンス
7	—	NC	未接続
8	5	PROG	安定化電流設定、充電制御イネーブル

3.1 バッテリー管理電源入力 (V_{DD})

[V_{REG}(typ.) + 0.3V] ~ 6V の電源電圧が推奨です。最小 4.7 mF で V_{SS} にバイパスして下さい。

3.2 バッテリー充電制御出力 (V_{BAT})

バッテリーの+極に接続します。内蔵 P チャネル MOSFET パストラジスタのドレイン端子となります。バッテリーが接続されていないときのループ安定度を確実にするため、最小 4.7 mF で V_{SS} にバイパスして下さい。

3.3 充電状態出力 (STAT)

STAT は、充電状態の表示用 LED 接続用の出力です。または、プルアップ抵抗を接続して、ホストコントローラとインターフェースすることもできます。

STAT は、トライステート出力— MCP73831、オープンドレイン出力— MCP73862 です。

3.4 バッテリー管理 0V リファレンス (V_{SS})

バッテリーの負極に接続し、電源入力となります。

3.5 安定化電流設定 (PROG)

予備充電、高速充電、終了時の電流は、PROG と V_{SS} 間に接続する抵抗に比例します。

PROG 入力をオープンにすることで、充電管理コントローラを動作禁止にできます。

第4章 デバイス概要

MCP73831 は先進のリニア方式充電管理コントローラです。図 4-1 は、充電初期化から完了までと、自動再充電のフローアルゴリズムを示しています。

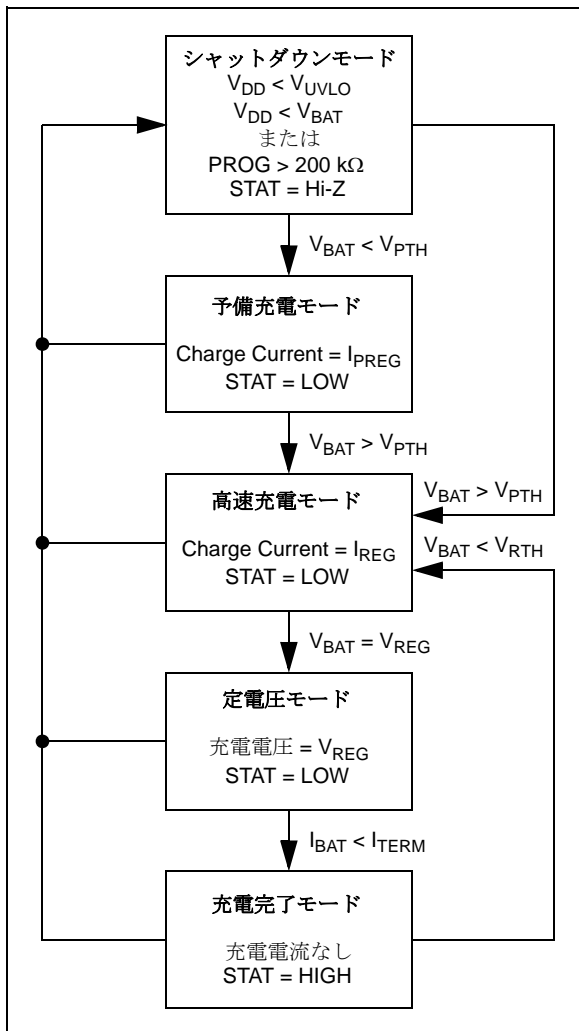


図 4-1: フローチャート

4.1 低電圧ロックアウト (UVLO)

内蔵の低電圧ロックアウト回路 (UVLO) は、入力電圧を監視して、入力電源が UVLO スレッショルド以上まで上がるまで充電器をシャットダウンモードに保持します。UVLO 回路には 100 mV のヒステリシスが組み込まれています。

電源が供給されているときバッテリーが接続されたら、MCP73831 が動作を開始するには、入力電源はバッテリー電圧より 150 mV 以上高くなければなりません。

UVLO 回路は、入力電源がバッテリー電圧プラス 50 mV 以下まで下がるとデバイスをシャットダウンモードとします。再度、MCP73831 が動作を開始するためには、入力電源がバッテリー電圧より 150 mV 高くなければなりません。

UVLO 回路は常時動作しています。入力電圧が UVLO スレッショルドより下がるか、 V_{BAT} ピンの電圧プラス 50 mV 以下となったらいつでもシャットダウンモードにします。

どんな UVLO 状態の間も、バッテリーからの逆放電電流は 2 mA 以下です。

4.2 充電適性

充電サイクルが始まるには、すべての UVLO 条件が満たされなければならず、バッテリーまたは出力負荷が存在しなければなりません。充電電流設定抵抗が PROG と V_{SS} 間に接続されていなければなりません。PROG ピンがオープンかフロートだと、MCP73831 は動作禁止となります。このときもバッテリーからの逆放電電流は 2 mA 以下となります。このように、PROG ピンは充電許可の働きをし、手動シャットダウン用として使われます。

4.3 予備充電

V_{BAT} ピンの電圧が予備充電スレッショルドより低いときには、MCP73831/2 は予備充電つまりトリクル充電モードに入ります。予備充電スレッショルドは工場出荷時設定です。予備充電スレッショルドオプションや標準オプションの製品識別システムについては、第 1 章 “電気的特性” を参照して下さい。

このモードでは、MCP73831/2 はバッテリーに充電電流 (PROG ピンに接続した抵抗の値で定められる) に対する割合で供給します。この割合つまり比率は工場出荷時設定です。予備充電の電流設定オプションや標準オプションの製品識別システムについては、第 1 章 “電気的特性” を参照して下さい。

V_{BAT} ピンの電圧が予備充電スレッショルドより上がると、MCP73831/2 は定電流つまり高速充電モードに入ります。

4.4 高速充電、定電流モード

定電流モードの間は、設定された充電電流がバッテリーか負荷に供給されます。充電電流は、PROG と V_{SS} 間の 1 個の抵抗で定められます。定電流モードは、 V_{BAT} ピンの電圧が安定化電圧 V_{REG} に達するまで継続します。

4.5 定電圧モード

V_{BAT} ピンの電圧が安定化電圧 V_{REG} に達したら、定電圧モードが開始されます。工場出荷時の安定化電圧の設定値は、4.2V、4.35V、4.40V、4.50V で許容差は $\pm 0.75\%$ です。

4.6 充電終了

充電サイクルは、定電圧モードの間の平均充電電流が、設定した充電電流（PROG ピンに接続した抵抗の値で定められる）のある割合以下に減少したら終了します。終了コンパレータの 1 ms のフィルタ時間により負荷の遷移を確実にして、充電終了が早過ぎることがないようにします。この電流の割合つまり比率は工場設定です。充電終了電流オプションや標準オプションの製品識別システムについては第 1 章 “電気的特性” を参照して下さい。

充電電流が停止されると MCP73831/2 は充電完了モードに入ります。

4.7 自動再充電

MCP73831/2 は、充電完了モードの間、常時 V_{BAT} ピンの電圧を監視しています。もし電圧が再充電スレッシュホルドより下がると、別の充電サイクルが始まり、再度電流がバッテリーか負荷に供給されます。再充電スレッシュホルドは工場設定です。再充電スレッシュホルドオプションや標準オプションの製品識別システムについては第 1 章 “電気的特性” を参照して下さい。

4.8 熱制御

MCP73831/2 はダイ温度に基づいて充電電流を制限しています。熱制御によりデバイスの信頼性を保ちながら充電サイクル時間を最適化します。図 4-2 は MCP73831/2 の熱制御特性を表しています。

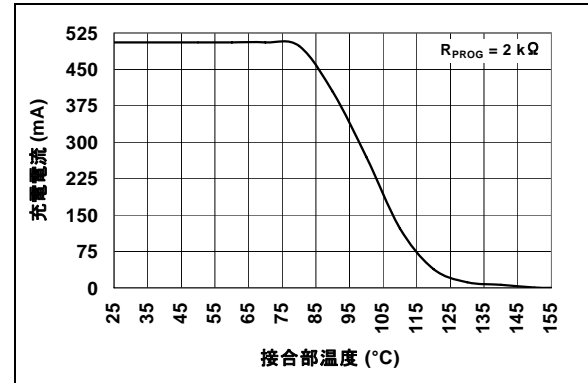


図 4-2: 熱制御

4.9 熱シャットダウン

MCP73831/2 はダイ温度が、150°Cを超えると停止します。ダイ温度が約10°C冷えると充電が再開されます。

第5章 詳細説明

5.1 アナログ回路

5.1.1 バッテリ管理電源入力 (V_{DD})

V_{DD} 入力は MCP73831/2 への電源入力です。もし V_{DD} 入力の電圧が UVLO 電圧 (V_{STOP}) より低いと、MCP73831 は省電力モードに入ります。この特性により、V_{DD} 電圧が無いときに、バッテリーパックから流出するのを防止します。

5.1.2 安定化電流設定 (PROG)

高速充電用安定化電流は PROG 入力と V_{SS} 間に接続した設定抵抗 (R_{PROG}) により決定されます。設定抵抗と充電電流は、下記式で計算できます。:

$$I_{REG} = \frac{1000V}{R_{PROG}}$$

ここで:

R_{PROG} = kΩ

I_{REG} = mA

予備充電用トリクル充電電流と、充電終了電流は、選択したデバイス オプションによる高速充電電流に比例します。

5.1.3 バッテリ充電制御出力 (V_{BAT})

バッテリー充電制御出力は、内蔵 P チャネル MOSFET のドレイン端子となっています。MCP73831/2 はこの MOSFET をリニア領域で制御してバッテリーパックに対して定電流と安定化電圧を提供します。バッテリー充電制御出力は、バッテリーパックの+極に接続するようにします。

5.2 デジタル回路

5.2.1 状態表示 (STAT)

MCP73831 の充電状態出力は、3 つの異なる状態を持っています。すなわち、High (H)、Low (L)、ハイインピーダンス (Hi-Z) です。MCP73862 の充電状態出力はオープン ドレインですから、2 つの異なる状態を持っています。すなわち、Low(L)、そしてハイインピーダンス (Hi-Z) です。その充電状態出力は、1 か 2 色または 3 色の LED を点灯するのに使えます。オプションで、充電状態出力は、ホスト マイコンヘインターフェースすることもできます。表 5-1 に充電サイクル中の状態出力の状態をまとめています。

表 5-1: 状態出力

充電サイクル状態	STAT1	
	MCP73831	MCP73862
シャットダウン	Hi-Z	Hi-Z
バッテリー無接続	Hi-Z	Hi-Z
予備充電	L	L
定電流高速充電	L	L
定電圧	L	L
充電完了 - スタンバイ	H	Hi-Z

5.2.2 デバイス禁止 (PROG)

安定化電流設定用入力ピン (PROG) は、充電サイクル中の任意のときに充電を終了させるのに使うことができます。つまり充電サイクルを開始するだけでなく、再充電サイクルも開始します。

PROG 入力から V_{SS} へ設定用抵抗を接続することで、デバイスをイネーブルにすることができます。PROG 入力をフロートにするか、論理 High 入力信号を加えると、デバイスを禁止にし、充電サイクルを終了させることができます。禁止されると、デバイスの電源電流は標準で 25 mA まで減少します。

第6章 応用例

MCP73831/2 はホスト マイコンと協調して使うか、単独使用でも動作するように設計されています。MCP73831/2 は、リチウムイオンからリチウムポリマーセルに適すように、定電流のあと続けて定電圧を行う

充電アルゴリズムを提供します。図 6-1 は標準的な単独使用の回路を表しており、図 6-2 と 6-3 は、このときの充電特性を表しています。

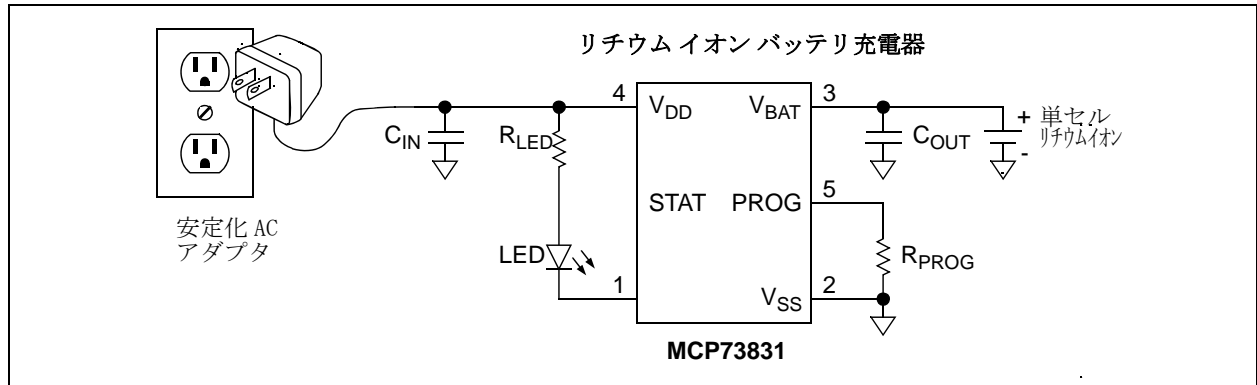


図6-1: 標準的な応用回路

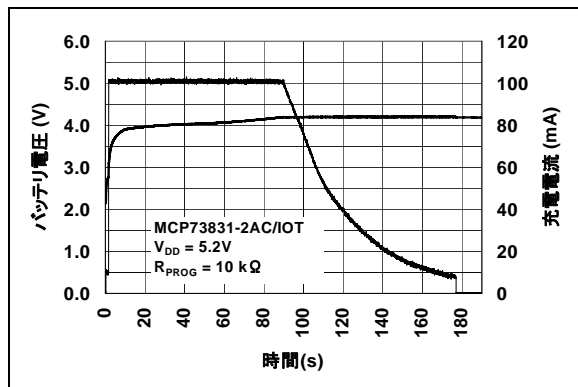


図6-2: 標準の充電特性 (180 mAh バッテリ)

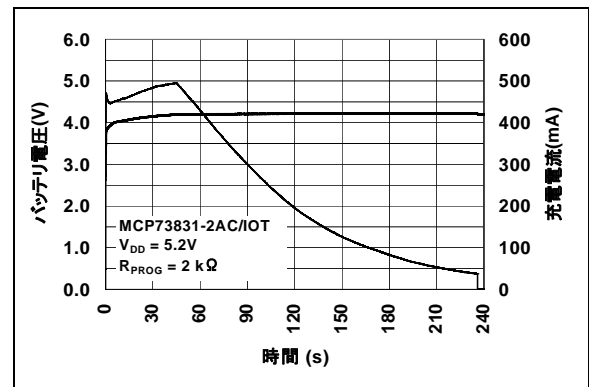


図6-3: 標準的な熱制御中の充電特性 (1000 mAh バッテリ)

6.1 応用回路設計

リニア方式充電の低効率の故に、最も重要な要素は熱設計とコストです。これらは入力電圧、出力電流、バッテリー充電器と周囲冷却空気間の熱インピーダンスの直接の関数です。ワーストケースの状況は、デバイスが予備充電モードから定電流モードに移したときです。この状態のとき、バッテリー充電器は最大電力を消費することになります。このため充電電流と充電器のコストや熱要求との間でトレードオフすることが必要です。

6.1.1 部品選定

図 6-1 に示された部品の選定は、充電システムの完全性と信頼性を決める重要要素です。以下の検討が部品選定に当たって参考になります。

6.1.1.1 電流設定抵抗 (R_{PROG})

リチウムイオンセルに好ましい高速充電電流は 1C レートで、絶対最大電流は 2C レートです。例えば、500 mAh のバッテリーパックの好ましい充電電流は 500 mA です。このレートで充電すれば、最短の充電サイクルとなり、バッテリーパックの性能劣化や寿命を縮めることはありません。

MCP73831/2

6.1.1.2 熱検討

バッテリー充電器の最悪電力損失は、入力電圧最大で、デバイスが予備充電から定電流モードに遷移したときです。この場合の電力損失は：

$$PowerDissipationd = (V_{DDMAX} - V_{PTHMIN}) \times I_{REGMAX}$$

ここで：

- V_{DDMAX} = 最大入力電圧
- I_{REGMAX} = 最大高速充電電流
- V_{PTHMIN} = 最小遷移スレッシュホールド電圧

5V, ±10% 入力電源のときの電力損失は：

$$PowerDissipation = (5.5V - 2.7V) \times 550mA = 1.54W$$

SOT23-5 パッケージ内部でのバッテリー充電器の電力損失は、図 6-3 に示したように熱制御に入る要因となります。これに対して、2mm x 3mm DFN パッケージを使うと、充電サイクル時間を短くすることができます。

6.1.1.3 外付けコンデンサ

MCP73831/2 はバッテリー負荷の有無にかかわらず安定です。定電圧モードのときさらに良い AC 安定度とするため、最小 4.7 μ F のコンデンサで V_{BAT} ピンを V_{SS} にバイパスすることを推奨します。このコンデンサはバッテリー負荷が無いときの補償を行います。さらにバッテリーとの相互接続により高周波でインダクタンスが現れます。これらの要素は、定電圧モードのときの制御フィードバックループに含まれます。したがって、バイパスコンデンサが、バッテリーパックのインダクタ要素を補償するのに必要です。

ほとんどの場合、コンデンサの等価シリーズ抵抗値 (ESR) とは関係なく、良質な出力フィルタコンデンサが使われます。実際のコンデンサの値は、(そして連動する ESR は) 出力負荷電流に依存します。500 mA までの出力電流のときの安定化用としては、4.7 μ F のセラミック、タンタル、アルミ電解コンデンサで、出力コンデンサとして十分な効果があります。

6.1.1.4 逆電流保護

MCP73831/2 は、異常や入力短絡に対する保護を提供します。保護が無いと、異常や入力短絡でバッテリーパックから内蔵パストランジスタのボディダイオードを通して放電してしまいます。

6.1.1.5 充電禁止

安定化電流設定入力ピン (PROG) は、充電サイクル中いつでも充電を終了させることができます。充電サイクルの開始はもちろんのこと、再充電サイクルの開始もできます。

PROG入力から V_{SS} に設定用抵抗を配置することで、デバイスをイネーブルにできます。PROG 入力をフロートにするか論理 High 入力信号を加えることで、デバイスを禁止し、充電サイクルを終了させることができます。禁止されると、デバイスへの電源電流は、標準で 25 mA まで減少します。

6.1.1.6 充電状態インターフェース

状態出力が充電状態情報を提供します。出力で外付け LED を光らせるか、ホストマイコンとインターフェースすることができます。充電サイクル中の状態出力の状態のまとめについては表 5-1 参照してください。

6.2 PCB レイアウトの課題

最高の電圧安定度とするには、バッテリーパックをデバイスの V_{BAT} と V_{SS} ピンできるだけ近くに置いて下さい。これで PCB パターンを通過する大電流による電圧降下を最小にします。

PCB で放熱器を使うときのレイアウトでは、放熱器のパッドにたくさんのバイアスを追加して、PCB のバックプレーンとの熱結合をよくして、最大接合部温度を低くするようにします。図 6-4 と 6-5 は PCB 放熱のための標準的なレイアウトを示します。

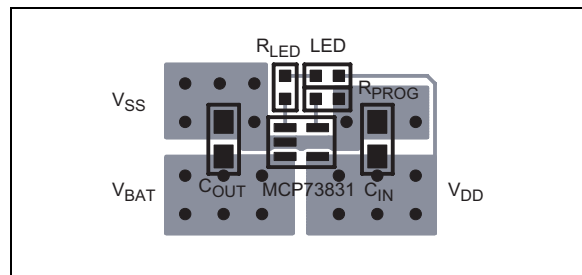


図6-4: 標準レイアウト(上面)

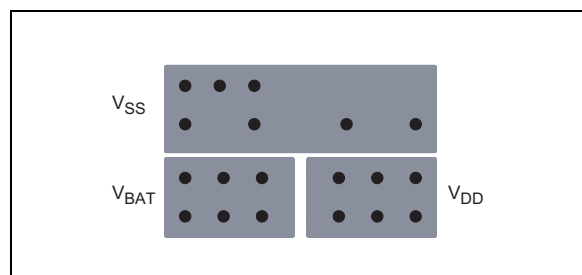
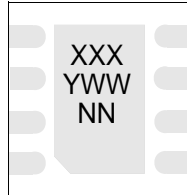


図6-5: 標準レイアウト(底面)

第7章 パッケージ情報

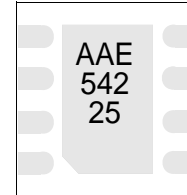
7.1 パッケージマーキング情報

8 ピン DFN (2 mm x 3 mm)



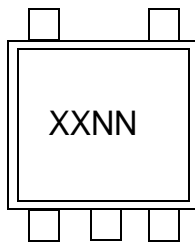
Device	Code
MCP73831T-2ACI/MC	AAE
MCP73831T-2ATI/MC	AAF
MCP73831T-2DCI/MC	AAG
MCP73831T-3ACI/MC	AAH
MCP73831T-4ADI/MC	AAJ
MCP73831T-5ACI/MC	AAK
MCP73862T-2ACI/MC	AAL
MCP73862T-2ATI/MC	AAM
MCP73862T-2DCI/MC	AAP
MCP73862T-3ACI/MC	AAQ
MCP73862T-4ADI/MC	AAR
MCP73862T-5ACI/MC	AAS

例:



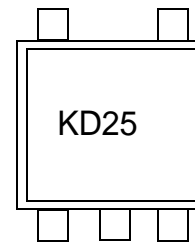
注: 8 ピン DFN に適用

5 ピン SOT-23



Device	Code
MCP73831T-2ACI/OT	KDNN
MCP73831T-2ATI/OT	KENN
MCP73831T-2DCI/OT	KFNN
MCP73831T-3ACI/OT	KGNN
MCP73831T-4ADI/OT	KHNN
MCP73831T-5ACI/OT	KJNN
MCP73862T-2ACI/OT	KKNN
MCP73862T-2ATI/OT	KLNN
MCP73862T-2DCI/OT	KMNN
MCP73862T-3ACI/OT	KPNN
MCP73862T-4ADI/OT	KQNN
MCP73862T-5ACI/OT	KRNN

例:



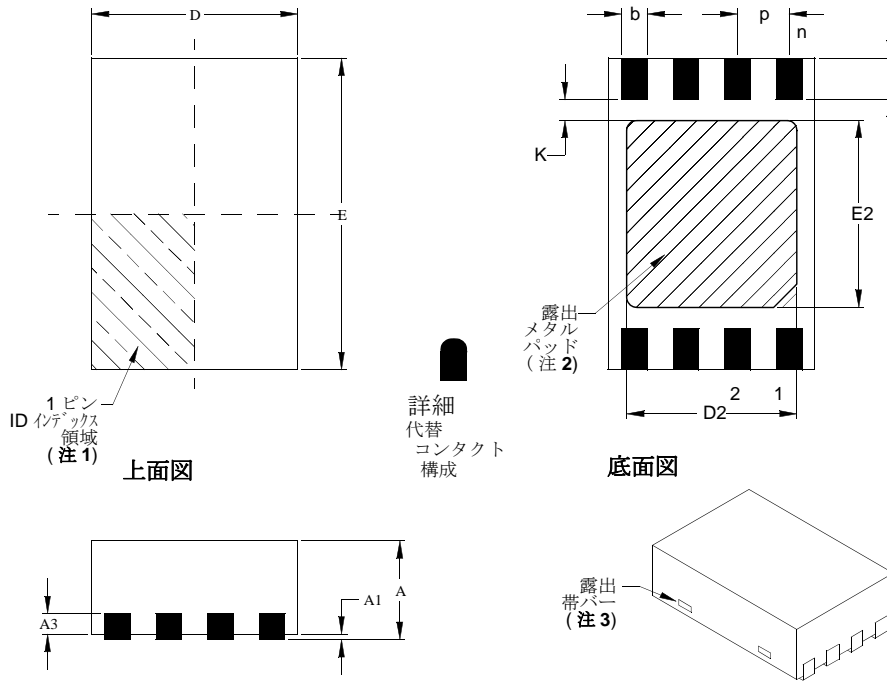
注: 5 ピン SOT-23 に適用

凡例:	XX...X	カスタマ仕様情報
	Y	年コード (カレンダー年の下位 1 桁目)
	YY	年コード (カレンダー年の下位 2 桁目)
	WW	週コード (1 月 1 日を週 '01' とする)
	NNN	英数字のトレース用コード
	(e3)	錫メッキ (Sn) に関する鉛フリー JEDEC 区別コード
	*	本パッケージは鉛フリーです。鉛フリー JEDEC 区別 (e3) はパッケージの外観から見えるようにしています。

注意: マイクロチップのパーツ番号全体が 1 行で入らないときは、次の行に渡ります。このためカスタマ仕様情報用の文字数が制限されます。

MCP73831/2

8-Lead Plastic Dual-Flat, No-Lead Package (MC) 2x3x0.9 mm Body (DFN) – Saw Singulated



単位		インチ			ミリメートル*		
寸法限界		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
ピン数	n		8			8	
ピッチ	e	.020 BSC			0.50 BSC		
全高	A	.031	.035	.039	0.80	0.90	1.00
スタンドオフ	A1	.000	.001	.002	0.00	0.02	0.05
接点厚	A3	.008 REF.			0.20 REF.		
全長	D	.079 BSC			2.00 BSC		
全幅	E	.118 BSC			3.00 BSC		
露出パッド長	D2	.051	–	.069	1.30**	–	1.75
露出パッド幅	E2	.059	–	.075	1.50**	–	1.90
接点長 §	L	.012	.016	.020	0.30	0.40	0.50
接点と露出パッド間	§	K	.008	–	0.20	–	–
接点幅	b	.008	.010	.012	0.20	0.25	0.30

* 制御パラメータ

** JEDEC パラメータには含まれない

§ 有意特性

注:

1. 1 ピンのインデックス目印は変更されることがありますが、ハッチング領域には配置されます。

2. 露出パッドは、ダイの取り付け枠の寸法により変わることがあります。

3. パッケージには、側面に1または2個の露出接続バーがあります。

BSC: 基本寸法。公差なしの理論的に正確な値を示す。

ASME Y14.5M を参照

REF: 参考寸法。通常公差なしで情報目的のみとする。

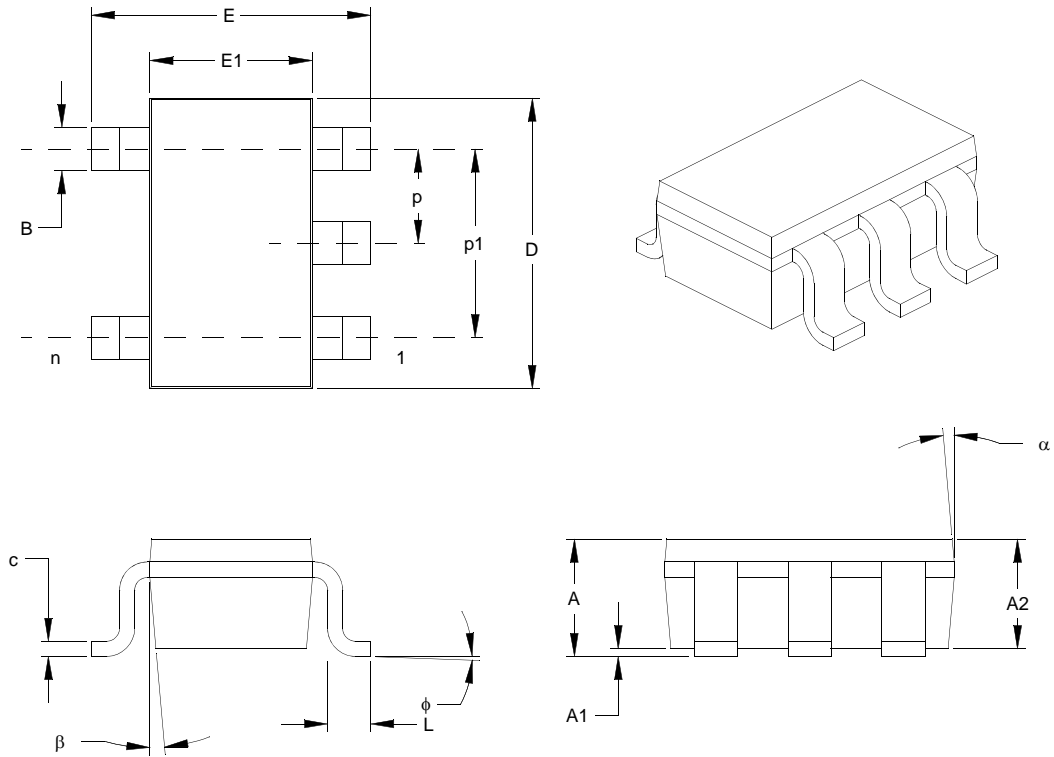
ASME Y14.5M を参照

JEDEC 準拠 MO-229 VCED-2

DWG No. C04-123

Revised 09-12-05

5-Lead Plastic Small Outline Transistor (OT) (SOT-23)



単位		インチ*			ミリメートル		
寸法限界		MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
ピン数	n		5			5	
ピッチ	p		.038			0.95	
リード外側ピッチ (基本)	p1		.075			1.90	
全高	A	.035	.046	.057	0.90	1.18	1.45
モールドパッケージ厚	A2	.035	.043	.051	0.90	1.10	1.30
スタンドオフ	A1	.000	.003	.006	0.00	0.08	0.15
全幅	E	.102	.110	.118	2.60	2.80	3.00
モールドパッケージ幅	E1	.059	.064	.069	1.50	1.63	1.75
全長	D	.110	.116	.122	2.80	2.95	3.10
足長	L	.014	.018	.022	0.35	0.45	0.55
足角	f	0	5	10	0	5	10
リード厚	c	.004	.006	.008	0.09	0.15	0.20
リード幅	B	.014	.017	.020	0.35	0.43	0.50
モールド抜き角頂部	a	0	5	10	0	5	10
モールド抜き角底部	b	0	5	10	0	5	10

* 制御パラメータ

注:

D と E1 の寸法はモールドのはみ出しや突出部を含みません。モールドのはみ出しや突出部は側面から .005" (0.127mm) 以上はありません。

EIAJ 準拠: SC-74A

Drawing No. C04-091

Revised 09-12-05

MCP73831/2

ノート:

付録 A: 改版履歴

レビジョン B (2006 年 3 月)

- 全文書に MCP73832 を追加

レビジョン A (2005 年 11 月)

- 本文書の初版発行

MCP73831

ノート:

製品識別システム

注文や資料請求、または価格や納期などの照会は工場もしくは後述のセールスオフィスへお問い合わせください。

PART NO.	-	X	XX	X	XX																									
デバイス	V _{REG}	オプション	温度範囲	パッケージ																										
<p>デバイス: MCP73831T: Single-Cell Charge Controller (テープでリール)</p> <p>安定化出力電圧: コード V_{REG}</p> <p>2 = 4.20V 3 = 4.35V 4 = 4.40V 5 = 4.50V</p> <p>オプション:*</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>I_{REG}/I_{REG}</th> <th>V_{PTH}/V_{REG}</th> <th>I_{TERM}/I_{REG}</th> <th>V_{RTH}/V_{REG}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AC</td> <td>10</td> <td>66.5</td> <td>7.5</td> <td>96.5</td> </tr> <tr> <td>AD</td> <td>10</td> <td>66.5</td> <td>7.5</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>AT</td> <td>10</td> <td>71.5</td> <td>20</td> <td>94</td> </tr> <tr> <td>DC</td> <td>100</td> <td>x</td> <td>7.5</td> <td>96.5</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Consult Factory for Alternative Device Options</p> <p>温度範囲: I = -40 °C ~ +85 °C (工業用)</p> <p>パッケージ: MC = Dual-Flat, No-Lead (2x3 mm body), 8-Lead OT = Small Outline Transistor (SOT23), 5-Lead</p>						Code	I _{REG} /I _{REG}	V _{PTH} /V _{REG}	I _{TERM} /I _{REG}	V _{RTH} /V _{REG}	AC	10	66.5	7.5	96.5	AD	10	66.5	7.5	94	AT	10	71.5	20	94	DC	100	x	7.5	96.5
Code	I _{REG} /I _{REG}	V _{PTH} /V _{REG}	I _{TERM} /I _{REG}	V _{RTH} /V _{REG}																										
AC	10	66.5	7.5	96.5																										
AD	10	66.5	7.5	94																										
AT	10	71.5	20	94																										
DC	100	x	7.5	96.5																										
<p>例:*</p> <p>a) MCP73831T-2ACI/OT: 4.20V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-2ACI/OT: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-2ACI/MC: 4.20V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-2ACI/MC: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>a) MCP73831T-2ATI/OT: 4.20V V_{REG} Options AT, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-2ATI/OT: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options AT, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-2ATI/MC: 4.20V V_{REG} Options AT, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-2ATI/MC: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options AT, 8LD DFN Package</p> <p>a) MCP73831T-2DCI/OT: 4.20V V_{REG} Options DC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-2DCI/OT: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options DC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-2DCI/MC: 4.20V V_{REG} Options DC, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-2DCI/MC: テープでリール, 4.20V V_{REG} Options DC, 8LD DFN Package</p> <p>a) MCP73831T-3ACI/OT: 4.35V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-3ACI/OT: テープでリール, 4.35V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-3ACI/MC: 4.35V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-3ACI/MC: テープでリール, 4.35V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>a) MCP73831T-4ADI/OT: 4.40V V_{REG} Options AD, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-4ADI/OT: テープでリール, 4.40V V_{REG} Options AD, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-4ADI/MC: 4.40V V_{REG} Options AD, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-4ADI/MC: テープでリール, 4.40V V_{REG} Options AD, 8LD DFN Package</p> <p>a) MCP73831T-5ACI/OT: 4.50V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>b) MCP73831T-5ACI/OT: テープでリール, 4.50V V_{REG} Options AC, 5LD SOT23 Pkg</p> <p>c) MCP73832T-5ACI/MC: 4.50V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>d) MCP73832T-5ACI/MC: テープでリール, 4.50V V_{REG} Options AC, 8LD DFN Package</p> <p>* デバイスオプションの変更については工場にご相談</p>																														

MCP73831

ノート:

マイクロチップ デバイスのコード保護についての詳細

- マイクロチップ製品は、マイクロチップが発行するデータシートに記載された仕様を満たしています。
- マイクロチップの製品ファミリーは、正常かつ通常条件下で使用される限り、現在の半導体市場で最も確実で安全な製品です。
- コード保護を侵害する不正または不法な行為、または、マイクロチップが発効するデータシートに記載されている仕様範囲外でマイクロチップ製品を使用し不正または不法な行為を行った場合は、知的財産の侵害となります。
- マイクロチップは、コードの完全性について懸念されるカスタマをサポートします。
- マイクロチップおよびその他の半導体メーカは、コードのセキュリティを保証しておりません。コード保護機能は、製品が破損しないことを保証するものではありません。

コード保護機能は常に改善されています。マイクロチップでは、弊社の製品のコード保護機能に対して不断な努力を重ねております。弊社のコード保護機能を侵害する行為は、デジタル ミレニアム著作権法 (DMCA) に違反します。カスタマのソフトウェアまたはその他の著作物への不正アクセスが生じた場合は、この著作権法に則り訴訟を起こす場合があります。

この文書に含まれるデバイス アプリケーションに関する情報は、ユーザーが任意で入手可能であるため、入手した文書が常に最新版であるとは限りません。したがって、ユーザーアプリケーションが製品仕様を満たしているかの判断はユーザー側の責任とします。

マイクロチップは、条件、品質、パフォーマンス、市場性または適合性を含む関連情報 (この限りではない) が、明示または暗示、書面または口頭、制定内またはそうでない場合でもいかなる種類の保証を致しかねます。

マイクロチップは、この情報とその使用に起因する全ての責任を負いかねます。生命維持装置の重要な構成要素としてマイクロチップ製品を使用する場合は、マイクロチップによる正式な書面での承認以外は認可されません。いかなる知的所有権の下でも、明示的またはその他のライセンスの譲渡は認められません。

商標

マイクロチップの名前およびロゴ (Microchip logo、Accuron、dsPIC、KEELOQ、microID、MPLAB、PIC、PICmicro、PICSTART、PRO MATE、PowerSmart、rfPIC、および SmartShunt) は、米国およびその他の国における、Microchip Technology Incorporated の登録商標です。


AmpLab、FilterLab、Migratable Memory、MXDEV、MXLAB、PICMASTER、SEEVAL、SmartSensor、および Embedded Control Solutions Company は、米国 Microchip Technology Incorporated の登録商標です。

Analog-for-the-Digital Age、Application Maestro、dsPICDEM、dsPICDEM.net、dsPICworks、ECAN、ECONOMONITOR、FanSense、FlexROM、fuzzyLAB、In-Circuit Serial Programming、ICSP、ICEPIC、Linear Active Thermistor、MPASM、MPLIB、MPLINK、MPSIM、PICkit、PICDEM、PICDEM.net、PICLAB、PICtail、PowerCal、PowerInfo、PowerMate、PowerTool、rfLAB、rfPICDEM、Select Mode、Smart Serial、SmartTel、Total Endurance、および WiperLock は、米国およびその他の国における、Microchip Technology Incorporated の商標です。

SQTP は、米国における、Microchip Technology Incorporated のサービス商標です。

ここに示されるその他の商標はそれぞれの企業の著作物です。

© 2006, Microchip Technology Incorporated, Printed in the U.S.A., All Rights Reserved.

 再生紙を使用

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
== ISO/TS 16949:2002 ==

マイクロチップ社は、2003年10月に本社、設計およびウエハ工場 (アリゾナ州チャンドラーおよびテンピー、カリフォルニア州マウンテンビュー) 品質システムが、ISO/TS-16949:2002 の認証を取得しました。マイクロチップの品質システムプロセスおよび手順は、PICmicro® 8 ビット MCU、KEELOQ® コード ホッピング デバイス、シリアル EEPROM、マイクロベリフェラル、不揮発性メモリ、およびアナログ製品を使用しています。また、マイクロチップの開発システムの設計および製造は、ISO 9001:2000 の認定を取得しています。



MICROCHIP

世界各国の営業所およびサポート

アメリカ合衆国

本社
2355 West Chandler Blvd.
Chandler, AZ 85224-6199
Tel: 480-792-7200
Fax: 480-792-7277
テクニカル サポート :
<http://support.microchip.com>
ウェブ サイト アドレス :
www.microchip.com

アトランタ Atlanta
Alpharetta, GA
Tel: 770-640-0034
Fax: 770-640-0307

ボストン Boston
Westborough, MA
Tel: 774-760-0087
Fax: 774-760-0088

シカゴ Chicago
Itasca, IL
Tel: 630-285-0071
Fax: 630-285-0075

ダラス Dallas
Addison, TX
Tel: 972-818-7423
Fax: 972-818-2924

デトロイト Detroit
Farmington Hills, MI
Tel: 248-538-2250
Fax: 248-538-2260

コーコモ Kokomo
Kokomo, IN
Tel: 765-864-8360
Fax: 765-864-8387

ロサンゼルス Los Angeles
Mission Viejo, CA
Tel: 949-462-9523
Fax: 949-462-9608

サンタクララ Santa Clara
Santa Clara, CA
Tel: 408-961-6444
Fax: 408-961-6445

トロント Toronto
Mississauga, Ontario,
Canada
Tel: 905-673-0699
Fax: 905-673-6509

アジア/パシフィック アジア パシフィック営業所

Suites 3707-14, 37th Floor
Tower 6, The Gateway
Harbour City, Kowloon
Hong Kong
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

オーストラリア - シドニー
Tel: 61-2-9868-6733
Fax: 61-2-9868-6755

中国 - 北京
Tel: 86-10-8528-2100
Fax: 86-10-8528-2104

中国 - 成都
Tel: 86-28-8676-6200
Fax: 86-28-8676-6599

中国 - 福州
Tel: 86-591-8750-3506
Fax: 86-591-8750-3521

中国 - 香港特別行政区
Tel: 852-2401-1200
Fax: 852-2401-3431

中国 - 青島
Tel: 86-532-8502-7355
Fax: 86-532-8502-7205

中国 - 上海
Tel: 86-21-5407-5533
Fax: 86-21-5407-5066

中国 - 瀋陽
Tel: 86-24-2334-2829
Fax: 86-24-2334-2393

中国 - 深川
Tel: 86-755-8203-2660
Fax: 86-755-8203-1760

中国 - 順徳
Tel: 86-757-2839-5507
Fax: 86-757-2839-5571

中国 - 武漢
Tel: 86-27-5980-5300
Fax: 86-27-5980-5118

中国 - 西安
Tel: 86-29-8833-7250
Fax: 86-29-8833-7256

アジア/パシフィック

インド - バンガロール
Tel: 91-80-4182-8400
Fax: 91-80-4182-8422

インド - ニューデリー
Tel: 91-11-4160-8631
Fax: 91-11-4160-8632

インド - プーナ
Tel: 91-20-2566-1512
Fax: 91-20-2566-1513

日本 - 横浜
Tel: 81-45-471-6166
Fax: 81-45-471-6122

韓国 - クミ
Tel: 82-54-473-4301
Fax: 82-54-473-4302

韓国 - ソウル
Tel: 82-2-554-7200
Fax: 82-2-558-5932 or
82-2-558-5934

マレーシア - ペナン
Tel: 60-4-646-8870
Fax: 60-4-646-5086

フィリピン - マニラ
Tel: 63-2-634-9065
Fax: 63-2-634-9069

シンガポール
Tel: 65-6334-8870
Fax: 65-6334-8850

台湾 - 新竹
Tel: 886-3-572-9526
Fax: 886-3-572-6459

台湾 - 高雄
Tel: 886-7-536-4818
Fax: 886-7-536-4803

台湾 - 台北
Tel: 886-2-2500-6610
Fax: 886-2-2508-0102

タイ - バンコク
Tel: 66-2-694-1351
Fax: 66-2-694-1350

ヨーロッパ

オーストリア - ベルス
Tel: 43-7242-2244-3910
Fax: 43-7242-2244-393

デンマーク - コペンハーゲン
Tel: 45-4450-2828
Fax: 45-4485-2829

フランス - パリ
Tel: 33-1-69-53-63-20
Fax: 33-1-69-30-90-79

ドイツ - ミュンヘン
Tel: 49-89-627-144-0
Fax: 49-89-627-144-44

イタリア - ミラノ
Tel: 39-0331-742611
Fax: 39-0331-466781

オランダ - ドリューネン
Tel: 31-416-690399
Fax: 31-416-690340

スペイン - マドリード
Tel: 34-91-708-08-90
Fax: 34-91-708-08-91

英国 - ウォーキンガム
Tel: 44-118-921-5869
Fax: 44-118-921-5820

07/21/06