

シャットダウン機能/電流パス機能搭載 リチウムイオン電池リニアチャージャ IC

■概要

XC6806 はシステムへの給電機能を搭載した 1 セルリチウムイオン電池、リチウムポリマ電池用のリニアチャージャ IC です。システムへの給電はリチウムイオン電池への充電より優先するように制御します。充電電流は外付け抵抗により調整できます。また、入力電流 450mA の制限回路を内蔵しており、システムへの負荷電流に応じて充電電流値を自動的に低減します。

JEITA に準拠したリチウムイオン電池温度を監視しており、温度に合わせて充電電圧及び充電電流を制御することで、安全に電池を充電することが可能です。保護機能としてチャージタイマ、UVLO、サーマルコントロール及び逆流防止を内蔵しています。

シャットダウン機能により電池からシステムへの給電を完全に OFF することで、機器を使用していない時の電池の漏れ電流を防ぎますので、小型電池で動作する低消費電流機器のより長時間使用が可能になります。

充電ステータスや USB との接続状態を、CSO 端子および PGB 端子で確認することが可能です。

パッケージは小型、高放熱の USP-10B, LGA-10B01 に実装され、最小限の外付け部品にて充電回路を構成することが可能です。

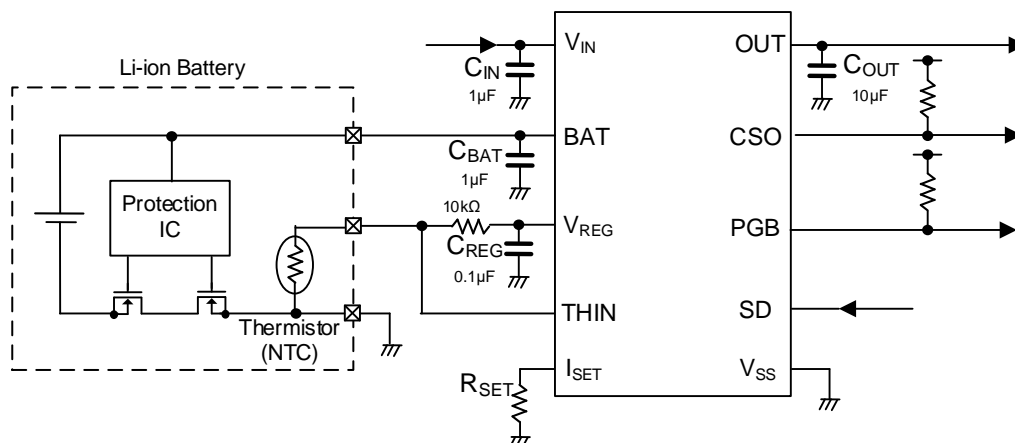
■用途

- ウエアラブルデバイス
- Bluetooth ヘッドセット
- ワイヤレスイヤホン/Bluetooth イヤホン
- 補聴器
- ヘルスケア機器
- IoT 機器

■特長

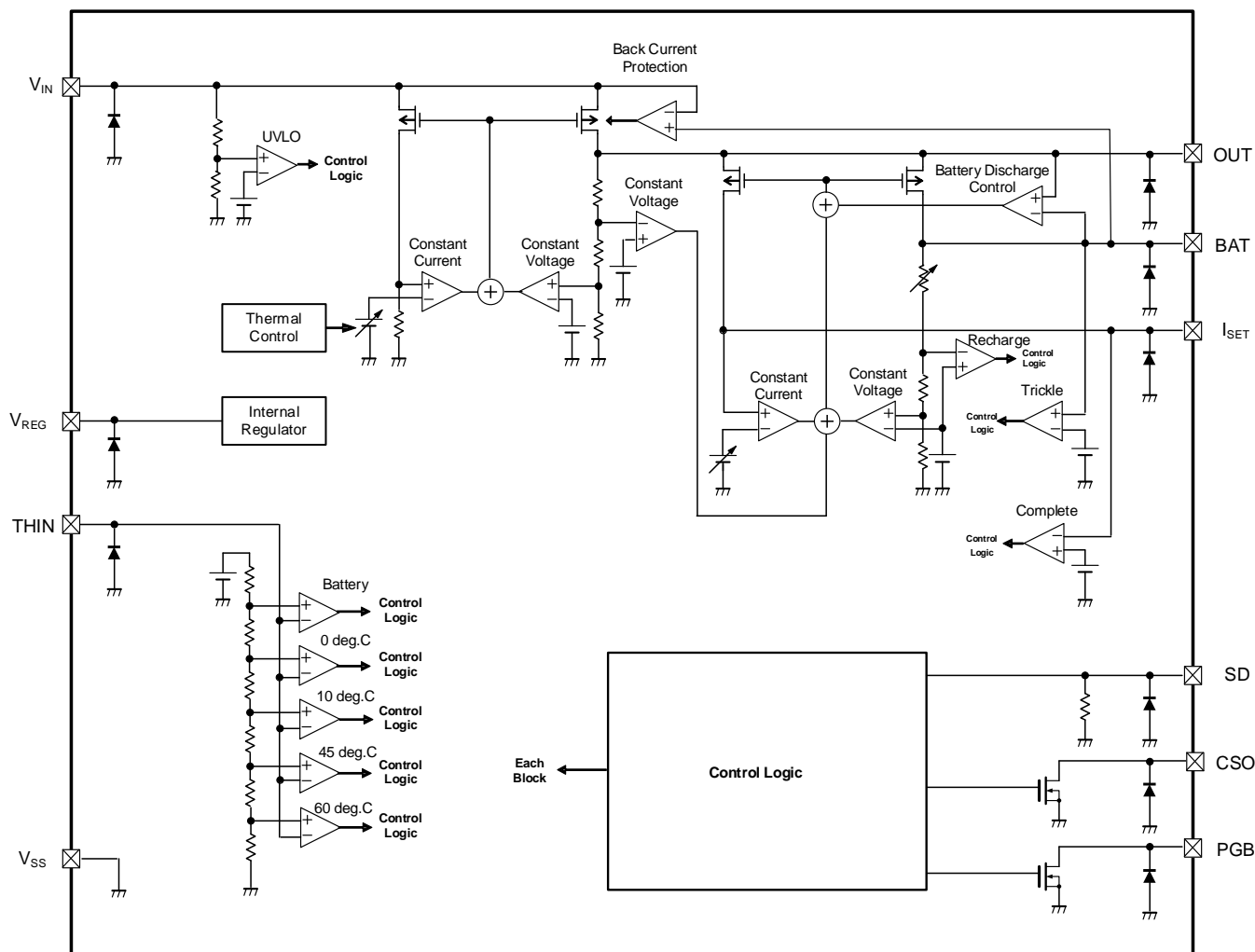
動作電圧範囲	: 4.5V ~ 5.5V
充電電圧	: 3.50V ~ 4.45V ± 30mV
充電電流	: 10mA ~ 385mA 外付抵抗により設定可能
入力電流制限	: 450mA 内部固定
バッテリー放電電流 機能	: 0.1 μA (バッテリーのみ接続) : 電流パス : JEITA 準拠 サーミスタ温度検出 : シャットダウン
保護機能	: チャージタイマ : UVLO : サーマルコントロール : 逆流防止
動作周囲温度	: -40°C ~ +85°C
パッケージ	: USP-10B, LGA-10B01
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表標準回路



XC6806 シリーズ

■ブロック図



* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードと寄生ダイオードです。

■製品分類

●品番ルール

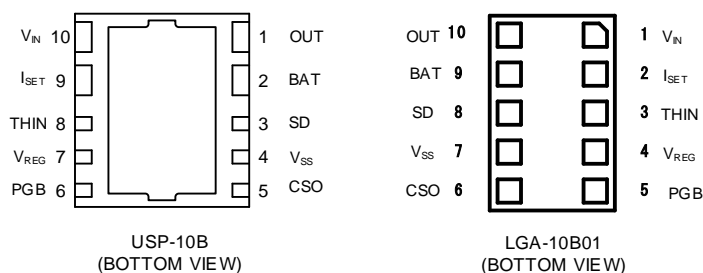
XC6806①②③④⑤⑥⑦

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	TYPE	A	4 Temperature Monitor (JEITA Compliant)
		B	3 Temperature Monitor (Semi-custom)
		C	2 Temperature Monitor (Semi-custom)
②③④	Charge Voltage	350~445	3.50V~4.45V
⑤⑥⑦ ^(*)	Packages (Order Unit)	DR-G	USP-10B (3,000pcs/Reel) ^(**)
		11-G	LGA-10B01 (5,000pcs/Reel)

^(*) -G は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

^(**) リールは防湿梱包状態で出荷されます。

■端子配列



* 放熱板は実装強度強化および放熱の為、参考パターンレイアウトと参考メタルマスクではんだ実装を推奨しております。
なお、放熱板の電位をとる場合は VSS 端子(4 番 PIN)へ接続して下さい。

■端子説明

PIN NUMBER		PIN NAME	FUNCTIONS
USP-10B	LGA-10B01		
1	10	OUT	Output Power to The System
2	9	BAT	Battery Connection
3	8	SD	Shutdown Control
4	7	V _{SS}	Ground
5	6	CSO	Charge Status Output
6	5	PGB	Power Good Status Output
7	4	V _{REG}	Internal Regulator Output
8	3	THIN	Temperature Detection
9	2	I _{SET}	Charge Current Setup
10	1	V _{IN}	Power Supply Input

■機能表

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
SD	Rising Edge at UVLO Detect	Shutdown Function (Turn off The Pch Driver between the OUT pin and the BAT pin)
	Other Signal	Keep The Actual Condition
PGB	ON (Low impedance)	Active (UVLO Release)
	OFF (High impedance)	UVLO Detect
CSO	ON (Low impedance)	Trickle Charge, Main Charge
	OFF (High impedance)	Charge Completion, Charger Disable
	1kHz Oscillation	Abnormal Mode

■絶対最大定格

Ta=25°C

PARAMETER		SYMBOL	RATINGS	UNITS
V _{IN} Pin Voltage		V _{IN}	- 0.3 ~ 6.5	V
OUT Pin Voltage		V _{OUT}	- 0.3 ~ 6.5	V
BAT Pin Voltage		V _{BAT}	- 0.3 ~ 6.5	V
V _{REG} Pin Voltage		V _{REG}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3 or 6.5 ^{(*)1}	V
CSO Pin Voltage		V _{CSO}	- 0.3 ~ 6.5	V
PGB Pin Voltage		V _{PGB}	- 0.3 ~ 6.5	V
I _{SET} Pin Voltage		V _{ISET}	-0.3 ~ OUT + 0.3 or 6.5 ^{(*)2}	V
THIN Pin Voltage		V _{THIN}	- 0.3 ~ 6.5	V
SD Pin Voltage		V _{SD}	- 0.3 ~ 6.5	V
Terminal Voltage between V _{IN} and OUT Condition: V _{BAT} ≤ 2.3V		V _{DS}	-5.5 ~ 5.5	V
OUT Pin Current		I _{OUT}	1000	mA
BAT Pin Current		I _{BAT}	500	mA
Power Dissipation	USP-10B	Pd	150	mW
			1000 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}	
	LGA-10B01		1200 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}	
Operating Ambient Temperature		T _{opr}	-40 ~ +85	°C
Storage Temperature		T _{stg}	-55 ~ +125	°C

各電圧定格は V_{SS} 端子を基準とする。

(*)1 最大値は V_{IN}+0.3V と 6.5V のいずれか低い方になります。

(*)2 最大値は OUT+0.3V と 6.5V のいずれか低い方になります。

(*)3 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件は許容損失の項目をご参照下さい。

■電気的特性

XC6806 シリーズ 特記なき場合は、 $V_{IN}=5V$, $C_{IN}=C_{BAT}=1\mu F$, $C_{OUT}=10\mu F$, $C_{REG}=0.1\mu F$, $T_a=25^\circ C$

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Input Voltage	V_{IN}		4.5	5.0	5.5	V	-
Supply Current ^(*)	I_{SS}	V_{IN} to V_{SS}	-	200	-	μA	①
SD Low Level Voltage	V_{SDL}		-	-	0.3	V	①
SD High Level Voltage	V_{SDH}		1.5	-	-	V	①
SD Pull-down Resistance	R_{SD}		40	100	170	k Ω	①
UVLO Threshold Voltage	V_{UVLO}	Rising	4.1	4.2	4.3	V	①
UVLO Hysteresis Voltage ^(*)	V_{UVLOH}		-	100	-	mV	①
Input Current Limit	I_{INL}		405	450	495	mA	①
OUT Regulation Voltage	V_{OUT}	$I_{OUT}=200mA$, $I_{BAT}=0mA$	4.5	4.6	4.7	V	①
OUT Regulation Voltage on Charge Current Reduction	VOCCR	$I_{OUT}=200mA$, $R_{SET}=0.68k\Omega$	3.85	3.95	4.05	V	①
Trickle Charge Threshold Voltage	V_{TRK}	Rising	2.8	2.9	3.0	V	①
Trickle Charge Hysteresis Voltage ^(*)	V_{TRKH}		-	100	-	mV	①
Charge Voltage	V_{CV}	$I_{BAT}=20mA$	V_{CVT} -0.03	$V_{CVT}^{(*)}$	V_{CVT} +0.03	V	①
Charge Voltage on Hot Operation	V_{CVH}	$I_{BAT}=20mA$, Type A Only	V_{CVT} -0.18	V_{CVT} -0.15	V_{CVT} -0.12	V	①
Recharge Threshold Voltage	V_{RC}		-	$V_{CV}-0.1$ or $V_{CVH}-0.1$	-	V	①
Trickle Charge Current (Min.)	I_{TRKL}	$R_{SET}=30k\Omega$	0.6	1.5	2.4	mA	①
Trickle Charge Current (Max.)	I_{TRKM}	$R_{SET}=0.68k\Omega$	36	45	54	mA	①
Charge Current (Min.)	I_{BATL}	$R_{SET}=30k\Omega$	5	10	15	mA	①
Charge Current (Max.)	I_{BATM}	$R_{SET}=0.68k\Omega$	340	385	430	mA	①
Charge Current on Cold Operation (Min.)	I_{BATCL}	$R_{SET}=30k\Omega$, Type A, B Only	3	6	9	mA	①
Charge Current on Cold Operation (Max.)	I_{BATCM}	$R_{SET}=0.68k\Omega$, Type A, B Only	175	200	225	mA	①
Charge Completion Current (Min.)	I_{COL}	$R_{SET}=30k\Omega$	0.6	1.5	2.4	mA	①
Charge Completion Current (Max.)	I_{COM}	$R_{SET}=0.68k\Omega$	36	45	54	mA	①
Battery Discharge Threshold Voltage for OUT Pin	V_{BD}		-	$V_{BAT}-0.1$	-	V	①
CSO, PGB ON Voltage	V_{CP}	$I_{CSO}=I_{PGB}=10mA$	-	-	0.5	V	①
CSO, PGB Leakage Current	I_{LCP}	$V_{CSO}=V_{PGB}=5.5V$	-	-	0.1	μA	①
Output Driver ON Resistance	R_{OUT}		-	300	-	m Ω	①
Charge Driver ON Resistance	R_{CHG}		-	300	-	m Ω	①
BAT Sink Current	I_{BSC}	$V_{BAT}=4.5V$ Charge Completion	-	0.2	1.0	μA	①
BAT Sink Current at UVLO	I_{BAT}	$V_{IN}=V_{SD}=0V$, $I_{OUT}=0A$	-	0.1	0.5	μA	①
BAT Sink Current at Shutdown	I_{BSD}	$V_{IN}=V_{OUT}=V_{SD}=0V$ after Toggle(L→H→L) Signal to SD Pin	-	0.1	0.5	μA	①

(*) 設計値

(*) 設定値

■電気的特性

XC6806 シリーズ

特記なき場合は、 $V_{IN}=5V$, $C_{IN}=C_{BAT}=1\mu F$, $C_{OUT}=10\mu F$, $C_{REG}=0.1\mu F$, $T_a=25^\circ C$

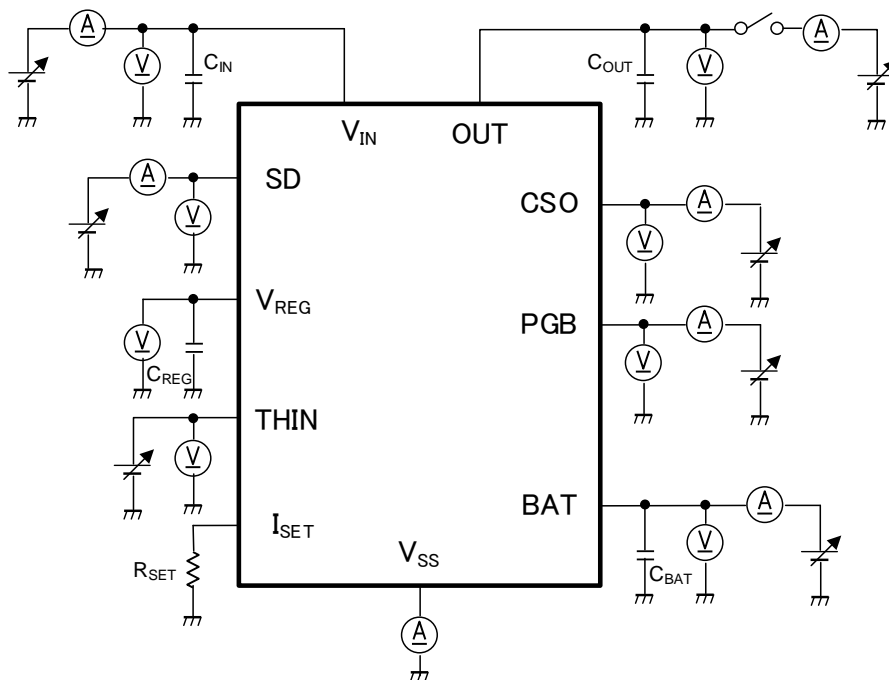
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT	CIRCUIT
V_{REG} Output Voltage	V_{REG}		3.267	3.300	3.333	V	①
Battery Connect Detection ^(*)	V_{TD}		-	80	-	% ^(*)	①
Battery Remove Detection(Hysteresis) ^(*)	V_{TDH}	At temperature fall	-	3	-	% ^(*)	①
Thermistor Detection at 0°C	V_{T0}		71.13	73.13	75.13	% ^(*)	①
Thermistor Detection Hysteresis at 0°C ^(*)	V_{T0H}	At temperature rise	-	2	-	% ^(*)	①
Thermistor Detection at 10°C	V_{T10}	Type A, B Only	62.19	64.19	66.19	% ^(*)	①
Thermistor Detection Hysteresis at 10°C ^(*)	V_{T10H}	At temperature rise Type A, B Only	-	2	-	% ^(*)	①
Thermistor Detection at 45°C	V_{T45}	Type A, B Only	30.96	32.96	34.96	% ^(*)	①
Thermistor Detection Hysteresis at 45°C ^(*)	V_{T45H}	At temperature fall Type A, B Only	-	2	-	% ^(*)	①
Thermistor Detection at 60°C	V_{T60}	Type A, C Only	21.16	23.16	25.16	% ^(*)	①
Thermistor Detection Hysteresis at 60°C ^(*)	V_{T60H}	At temperature fall Type A, C Only	-	2	-	% ^(*)	①
Trickle Charge Hold Time ^(*)	t_{TRK}		-	0.5	-	hrs	①
Main Charge Hold Time ^(*)	t_{CHG}		-	5	-	hrs	①
Thermal Control Start Temperature ^(*)	T_{CS}		-	95	-	°C	①

(*) 設計値

(*) V_{REG} を基準電圧 100% とし、コンパレータの検出電圧及びヒステリシス幅をパーセンテージで表記

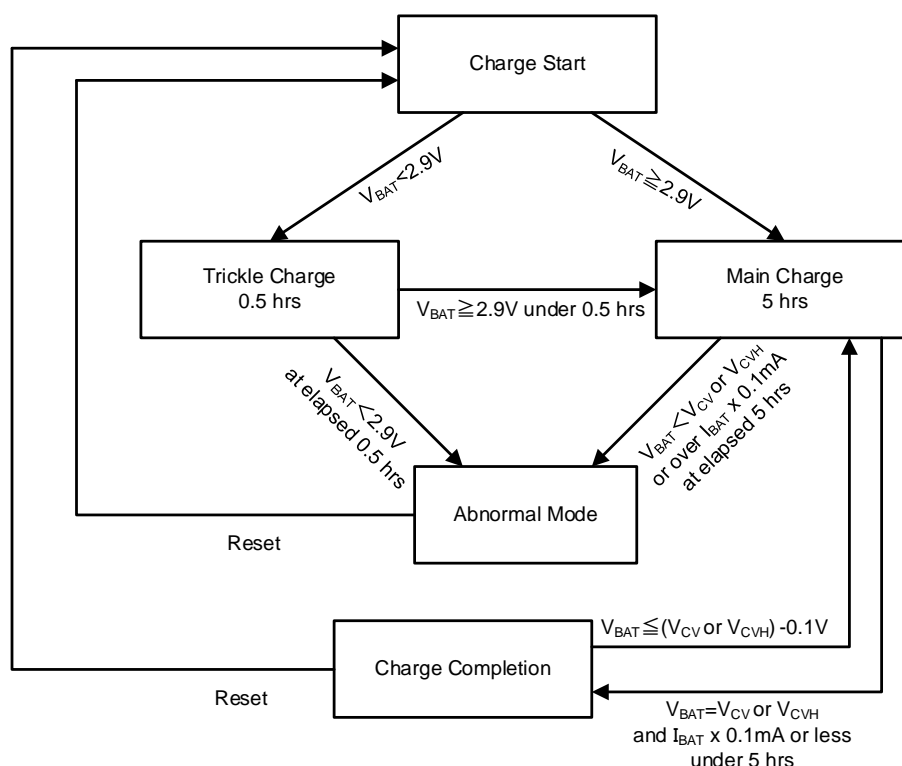
■測定回路図

測定回路図①



■動作説明

<充電機能>



●充電開始

電源投入での UVLO 解除(V_{UVLO})と、リチウムイオン電池の装着で電池接続検出(V_{TD})が働くと、20ms 経過後に充電を開始します。電源、あるいは電池のどちらか一方が未装着の場合、充電は開始しません。また、システムの負荷電流が 450mA 以上の時は入力電流制限(I_{INL})が働き、リチウムイオン電池への充電は開始しません。負荷電流が 450mA 以下であれば充電を開始します。

●トリクル充電:0.5 時間

BAT 端子電圧が 2.9V(V_{TRK})に達していない場合、メイン充電電流の 1/10 の電流でリチウムイオン電池を充電します。BAT 端子電圧が 0.5 時間(t_{TRK})以内に 2.9V(V_{TRK})まで上昇すると、4ms 経過後にメイン充電に移行します。トリクル充電中は CSO 端子出力は ON します。0.5 時間(t_{TRK})経過しても BAT 端子電圧が 2.9V(V_{TRK})に達していない場合、異常状態へ移行して充電を停止します。

●メイン充電:5 時間

トリクル充電からメイン充電への移行条件を満たすと、 I_{SET} 端子に接続した外付け抵抗(R_{SET})にて設定された充電電流でリチウムイオン電池を充電します。メイン充電中は CSO 端子出力は ON します。5 時間(t_{CHG})以内に BAT 端子電圧が充電電圧(V_{CV} または V_{CVH})まで上昇し、充電電流が外付け抵抗(R_{SET})で設定された充電電流の 1/10 の充電完了電流まで低下すると、4ms 経過後に充電完了へ移行して充電を停止します。5 時間(t_{CHG})経過しても充電電流が充電完了電流より高い場合、異常状態へ移行して充電を停止します。

メイン充電電流は外付け抵抗(R_{SET})により 10mA(I_{BATL})から 385mA(I_{BATM})の間で設定が可能です。 R_{SET} で設定される充電電流値(I_{BAT})は以下の式で近似されます。

$$R_{SET} \text{ (k}\Omega\text{)} = 421 \times I_{BAT}^{-1.08} \text{ (mA)}$$

●充電完了

メイン充電から充電完了への移行条件を満たすと、リチウムイオン電池への充電を停止し、CSO 端子出力は OFF します。電源再投入、あるいは、リチウムイオン電池の再装着の何れかによりリセットされます。

●再充電機能

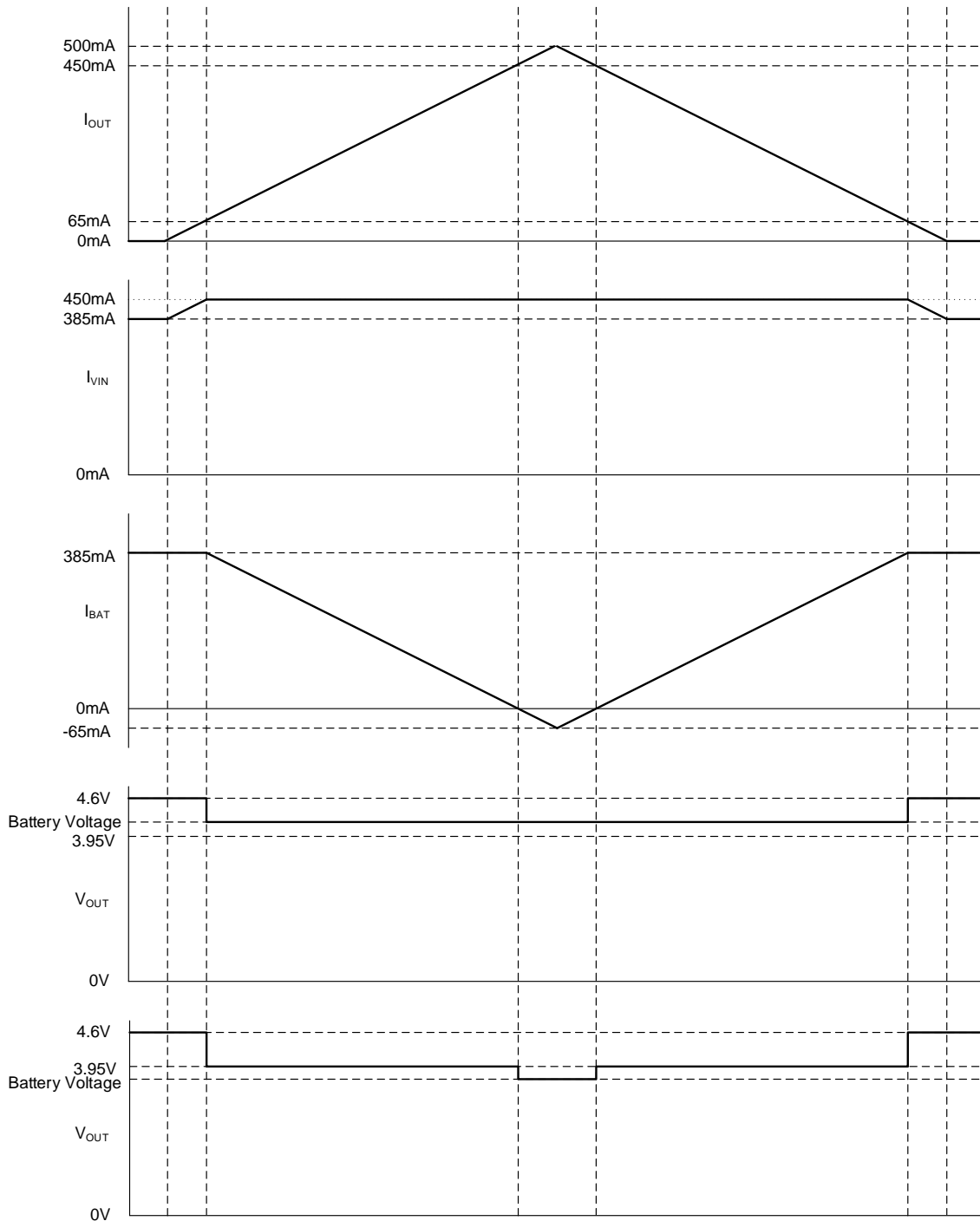
充電完了後、BAT 端子電圧が充電電圧(V_{CV} または V_{CVH})から 0.1V(V_{RC})低下すると、8ms 経過後に自動的に充電を再開します。

●異常状態

トリクル充電が 0.5 時間(t_{TRK})経過した場合、または、メイン充電が 5 時間(t_{CHG})経過した場合、異常状態と判断し充電を停止します。異常状態となると CSO 端子出力は 1kHz で発振します。電源再投入、あるいは、リチウムイオン電池の再装着いずれかによりリセットされます。

■動作説明

<電流パス機能>



OUT 端子からのシステムへの電源供給とリチウムイオン電池への充電を同時に実行します。入力電流制限機能を内蔵し、その入力電流制限内で電池への充電電流よりシステムへの電源供給を優先します。システムへの負荷電流が入力電流制限 450mA(I_{INL})以上になった場合、電池放電制御機能によりリチウムイオン電池からも電流を供給します。その時 OUT 端子電圧が BAT 端子電圧より 0.1V 以上(V_{BD})低くなると、OUT 端子と BAT 端子間の Pch ドライバを ON します。

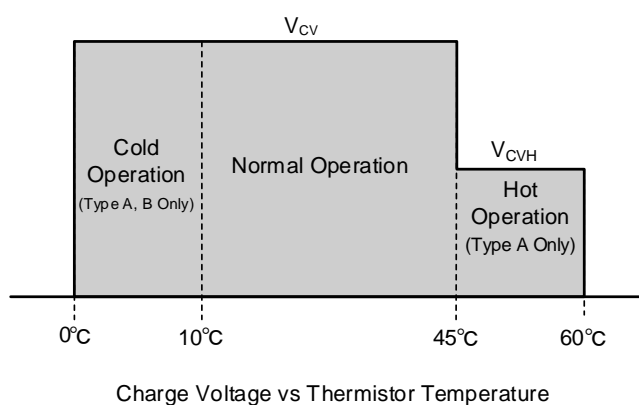
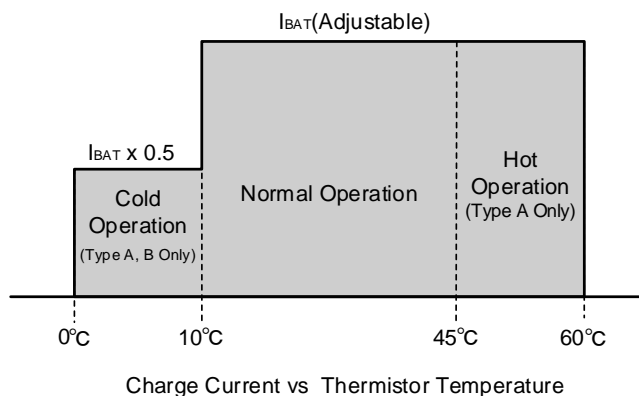
OUT 端子からの負荷電流が少ない場合、OUT 端子は 4.6V(V_{OUT})を出力します。負荷電流が増加して、充電電流も含め入力制限電流 450mA (I_{INL})を超える場合、充電電流を低減して V_{IN} 端子からの電流を 450mA に保ちます。この時の OUT 端子は充電中の電池電圧が 3.95V 以上の場合は電池電圧となります。電池電圧が 3.95V 以下の場合は 3.95V(V_{OCCR})を出力します。さらに負荷電流が増加して 450mA 以上の負荷電流が流れる場合、リチウムイオン電池からも電流を供給し OUT 端子電圧は電池電圧になります。

ここで V_{IN} 端子の電圧が低く、入力電流が大きい場合は、入力電流制限 450mA(I_{INL})より小さな、出力ドライバの ON 抵抗によって決まる電流値に制限されますので、ご注意ください。この場合 OUT 端子電圧や充電電流の低下が発生しますが、充電動作は継続します。

■動作説明

<リチウムイオン電池温度監視機能>

XC6806 は THIN 端子に接続した NTC サーミスタによってリチウムイオン電池の温度を監視しており、温度によって充電電流および充電電圧を制御して安全に充電します。NTC 温度検出は村田製作所製 NCP15XH103F03RC(TDK NTCG103JF103FT) の特性に準拠しています。



●タイプ A (4 温度監視 0°C, 10°C, 45°C, 60°C)

Cold Operation

0°C < Thermistor Temperature ≤ 10°C (V_{T0} , V_{T10}) の場合、充電電流を $I_{BAT} \times 0.5$ に制限します。

Thermistor Temperature ≤ 0°C (V_{T0}) の場合は、充電及びタイマーのカウントを一時停止します。充電が停止している間、CSO 端子出力は OFF します。

Normal Operation

10°C < Thermistor Temperature < 45°C (V_{T10} , V_{T45}) の場合、充電電流 I_{BAT} 、充電電圧 V_{CV} で充電します。

Hot Operation

45°C ≤ Thermistor Temperature < 60°C (V_{T45} , V_{T60}) の場合、充電電圧を V_{CVH} に切り替え充電します。

Thermistor Temperature ≥ 60°C (V_{T60}) の場合は、充電及び及びタイマーのカウントを一時停止します。充電が停止している間、CSO 端子出力は OFF します。

●タイプ B (3 温度監視 0°C, 10°C, 45°C)

タイプ A に対しタイプ B では 60°C (V_{T60}) の監視はなく 45°C ≤ Thermistor Temperature (V_{T45}) で充電及び及びタイマーのカウントを一時停止します。充電が停止している間、CSO 端子出力は OFF します。

●タイプ C (2 温度監視 0°C, 60°C)

タイプ A に対しタイプ C では 10°C (V_{T10}) 及び 45°C (V_{T45}) の監視はなく Thermistor Temperature ≤ 0°C (V_{T0})、または Thermistor Temperature ≥ 60°C (V_{T60}) の場合、充電及び及びタイマーのカウントを一時停止します。充電が停止している間、CSO 端子出力は OFF します。

●V_{REG} 端子

V_{REG} 端子は内部、及び外付け NTC サーミスタ温度検出のための基準電圧出力端子です。C_{REG} 0.1 μF の容量と 10 kΩ の抵抗を接続して下さい。(■代表標準回路参照)

■動作説明

<シャットダウン機能>

V_{IN} 端子が、 $4.1V(V_{UVLOH})$ 以下、または、リチウムイオン電池電圧以下になり UVLO 機能が動作すると、OUT 端子と BAT 端子が Pch ドライバを介して導通します。この状態で SD 端子に High レベル電圧(V_{SDH})を入力すると、その立ち上がりエッジで OUT 端子と BAT 端子間の Pch ドライバを OFF にし電池とシステムを遮断します。電源入力端子が $4.2V(V_{UVLO})$ 以上、かつ、リチウムイオン電池電圧以上になり UVLO 機能が解除されると、このシャットダウン機能は解除されます。SD 端子にはプルダウン抵抗(R_{SD})が内蔵されています。

<保護機能>

●UVLO 機能

V_{IN} 端子が、 $4.1V(V_{UVLOH})$ 以下、または、リチウムイオン電池電圧以下になると、OUT 端子と BAT 端子が Pch ドライバを介して導通し、電源入力端子(V_{IN})と OUT 端子間は Pch ドライバで切断され、IC の動作は停止します。 V_{IN} 端子が $4.2V(V_{UVLO})$ 以上、かつ、リチウムイオン電池電圧以上になると、IC が起動します。

●サーマルコントロール機能

IC の発熱による破壊や熱暴走を防止するためサーマルコントロール機能を内蔵しております。チップ温度が $95^{\circ}C(T_{CS})$ になると入力制限電流を低減します。サーマルコントロール機能が働いても異常状態には入らず、CSO 端子出力は変化しません。

●逆流保護機能

リチウムイオン電池から充電器への逆流電流を防止するため、BAT 端子電圧(V_{BAT})と V_{IN} 端子電圧の電位差を監視しています。 V_{IN} が $V_{BAT} + 0.07V$ まで低下すると、 V_{IN} 端子と OUT 端子間の Pch ドライバを OFF しさらに、その Pch ドライバのバックゲート接続を V_{IN} 端子から BAT 端子へ切り替えます。 V_{IN} が $V_{BAT} + 0.1V$ 以上になると本機能は解除され、Pch ドライバを ON しバックゲートを V_{IN} 端子に接続します。

●タイマーのリセット条件

下記の条件で、すべてのタイマーはリセットされます。

- ・ 電源投入で UVLO を解除(V_{UVLO})、及びリチウムイオン電池の装着で電池接続検出(V_{TD})
- ・ システムへ入力電流制限 $450mA(I_{INL})$ 以上の負荷電流が流れ充電が停止し、電池からシステムへ電流が供給された後、再び負荷が入力制限 $450mA(I_{INL})$ 内に軽くなり、再び充電が開始

■動作説明

●OUT 端子低電圧制限

動作中に OUT 端子がグランドにショートするなど、2V 以下になると IC の動作は停止します。この場合は UVLO 機能の検出後、解除する事で IC が再起動します。

シャットダウン機能や別途設けたリチウムイオン電池保護機能の動作により、BAT 端子が 0V の状態で電源を投入すると、VIN 端子からの入力電流は 25mA に制限されます。OUT 端子の電圧が 2V を超えると、VIN 端子からは入力電流制限 450mA(I_{INL})までの電流を供給します。

※注意事項①

一部のリチウムイオン/ポリマー電池保護回路は OUT 端子低電圧制限機能に抵触するものが存在します。保護回路については以下の仕様をご確認ください。

- ・ 過電流検出後に充電器から電圧が供給されるまで完全に遮断するタイプをご使用下さい。
- ・ 過電流検出後に負荷電流が減少した場合、自動的に過電流検出から回復するタイプの場合、以下にご注意下さい。

一部の電池保護回路は、過電流検出時に電池と保護回路出力が一定の内部抵抗値で接続された状態で保持します。

この場合、負荷電流が減少したときに、その負荷抵抗と保護回路の内部抵抗がバランスし、BAT 端子が 0.5~2.0V になってしまい、XC6806 の VIN 端子に電源供給しても OUT 端子低電圧制限機能により充電が再開されません。

過放電検出後、再充電のための電圧を印加しなくても電池電圧が再上昇したとき、過放電保護から自動復帰し、その後過電流保護機能に移行するタイプが存在します。

このタイプの場合にも、上記過電流検出後の動作をご確認ください。

※注意事項②

XC6806 起動時は BAT 端子が 0.5V 以下もしくは 2.0V 以上になっていることが条件となります。0.5~2.0V の間は OUT 端子低電圧制限機能が動作し、電池は充電されません。

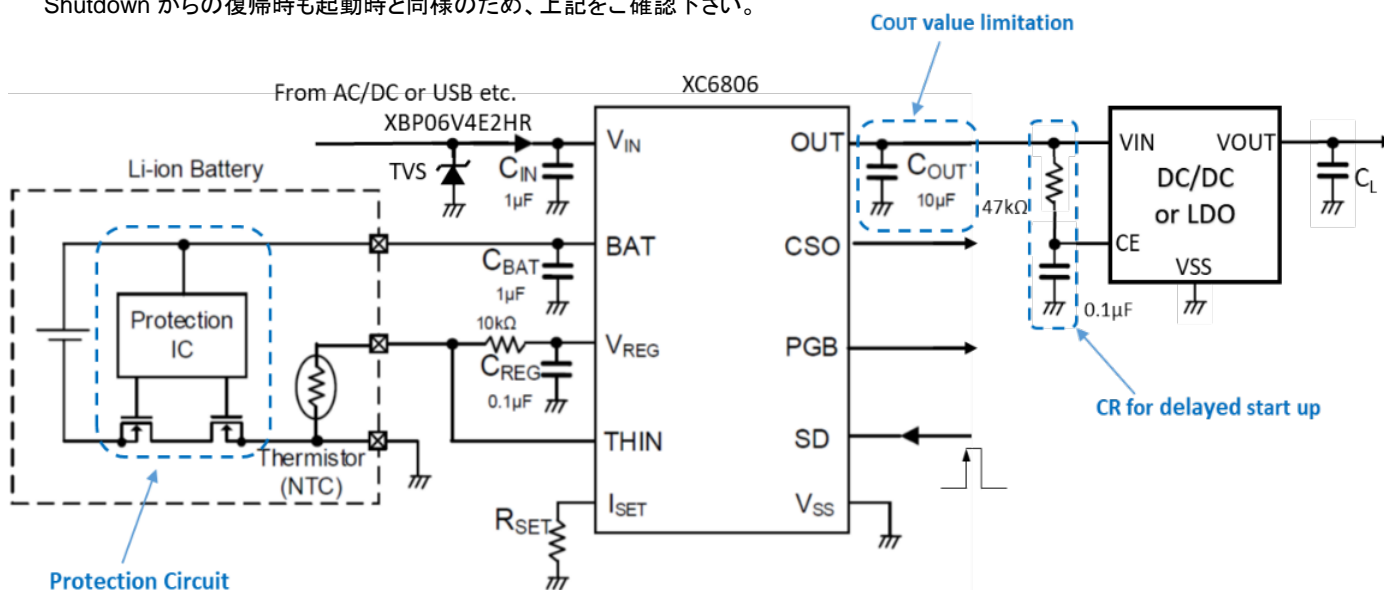
BAT 端子が 0.5V 以下でリスタートすると、OUT 端子が 2.0V を超えるまで OUT 端子低電圧制限機能が一時停止することにより立ち上がります。

負荷回路が短絡しているなどの不具合を避けるため、VIN からの供給電流は再起動時に 2.0V に達するまで 25mA に制限されます。

この 25mA 電流制限と、OUT 端子低電圧制限機能により、以下の点にご注意下さい。

- ・ C_{OUT} 容量値は公称 47 μF 以下として下さい。大きな C_{OUT} 容量を使用すると再起動時に OUT 端子低電圧制限機能が働き XC6806 は動作を停止することがあります。
- ・ 負荷電流が大きい場合、25mA 制限により起動しない場合があります。これを避けるため、例えば負荷側の LDO や DCDC の CE(EN)端子への CR 遅延等により、XC6806 の OUT 電圧立ち上がりを待つて負荷側回路を起動させて下さい。

Shutdown からの復帰時も起動時と同様のため、上記をご確認ください。



■動作説明

<PGB 端子>

電源が投入され UVLO 機能が解除されると、PGB 端子の Nch オープンドレイン出力は ON になります。電源入力端子が 4.1V (V_{UVLOH})以下、またはリチウムイオン電池電圧以下になり UVLO 機能が動作すると OFF になります。

<充電ステータス出力 CSO 端子>

CSO 端子は充電機能の各状態に応じて変化する Nch オープンドレイン出力です。

CSO 端子出力パターン

STATUS	CSO
Trickle Charge	ON
Main Charge	ON
Charge Completion	OFF (Hi-Z)
Abnormal Mode	1kHz Oscillation
Charger Disable	OFF (Hi-Z) ^(*)

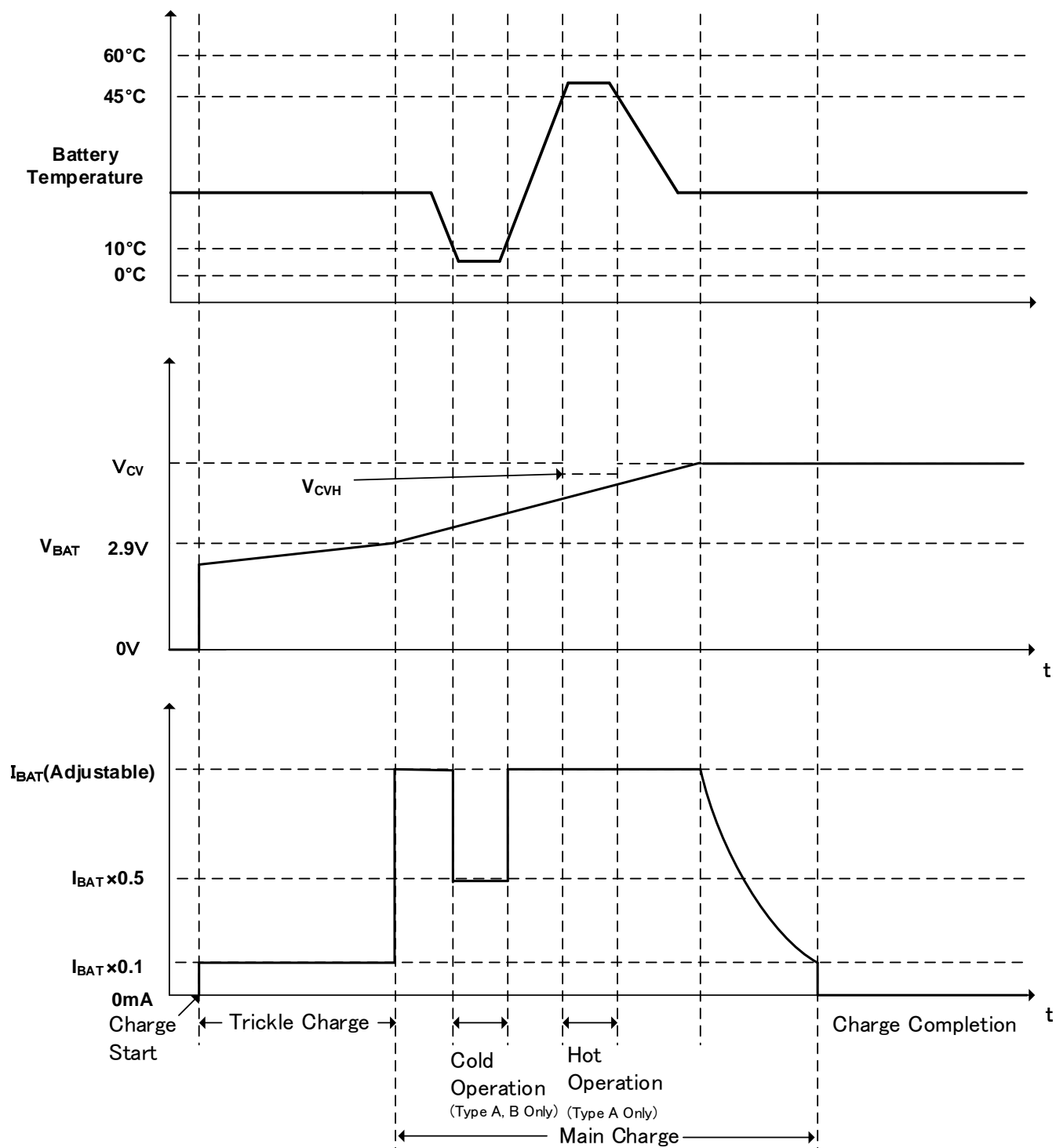
(*) 充電機能停止

下記の状態の時に充電機能を停止し、CSO 端子出力を OFF します。

- ・ シャットダウン機能が動作
- ・ UVLO 機能が動作
- ・ 逆流保護機能が動作
- ・ OUT 端子からの負荷電流が入力電流制限以上になり、電池からシステムへ電流を供給した時
- ・ リチウムイオン電池温度監視機能により、サーミスタ温度が $0^{\circ}\text{C}(V_{T0})$ 以下、 $60^{\circ}\text{C}(V_{T60})$ 以上になった場合 (タイプ A, C)
タイプ B の場合はサーミスタ温度が $0^{\circ}\text{C}(V_{T0})$ 以下、 $45^{\circ}\text{C}(V_{T45})$ 以上になった場合

■動作説明

<充電タイミングチャート>

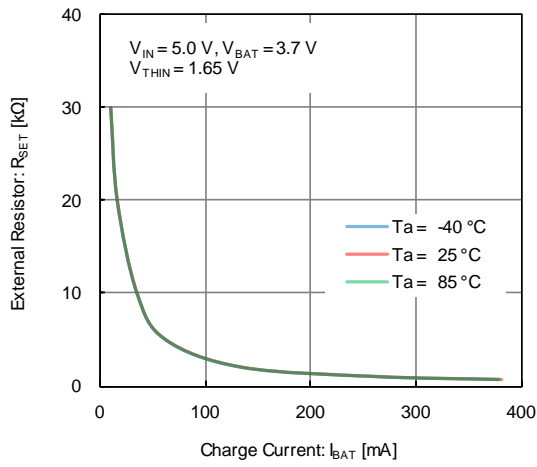


■使用上の注意

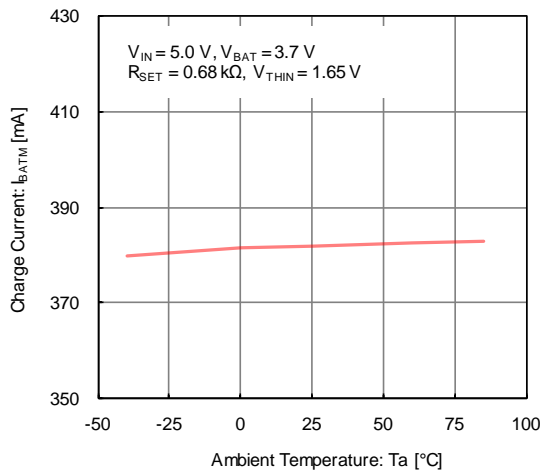
1. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇であっても、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
2. 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流により動作が不安定になることがあります。特に V_{IN} 、BAT および OUT 端子の配線は十分強化して下さい。
3. 入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_{OUT} , C_{BAT} , C_{REG}) 及び充電電流設定抵抗 (R_{SET}) は、できるだけ配線を短く IC の近くに配置して下さい。
4. BAT 端子から OUT 端子への電流は、過電流保護の機能が入っておりませんので、500mA を超えないように十分に御注意下さい。
5. 本 IC は BAT 端子から OUT 端子への過電流及び過放電保護機能を内蔵しておりませんので、必ずリチウムイオン電池への保護機能を別途設けて下さい。
6. 本 IC は外付けサーミスタを用い、温度を高精度で検出、制御しています。外付けサーミスタの位置は、正確な温度を検出出来るように十分な検証を御願い致します。
7. 電池の正負を逆接した場合、破壊の可能性があります。この場合、安全方向に壊れる保証はありませんので、そのようなご使用は絶対におやめ下さい。
8. 隣接ピンとの短絡は誤動作、破壊に至る可能性がありますので、実装時及び御使用時においては十分に御注意下さい。
9. V_{IN} 端子に大きなリップル電圧が乗ると、IC が誤動作を起こす可能性がありますので、十分な検証を御願い致します。
10. 充電電流設定値は、10mA ~ 385mA を超えないようにして下さい。
11. I_{SET} 端子には、抵抗以外は接続しないで下さい。
12. V_{REG} 端子から出力される基準電圧は、NTC サーミスタ温度検出以外に使用しないで下さい。
13. 充電電圧を高く設定した製品で入力電圧が低い場合、逆流保護機能により設定電圧より低い電圧で充電が停止します。
14. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエイジング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

■ 特性例

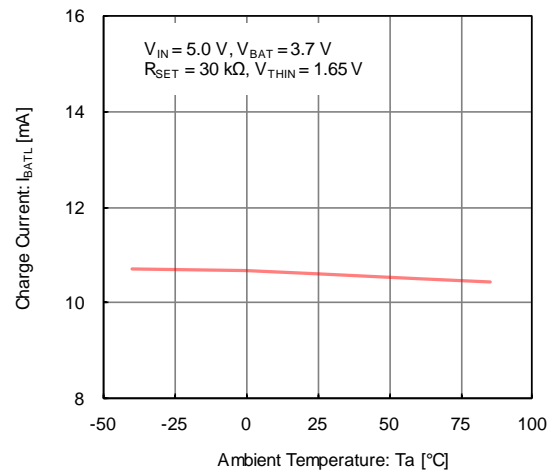
(1) Charge Current vs. External Resistor (Normal Operation)



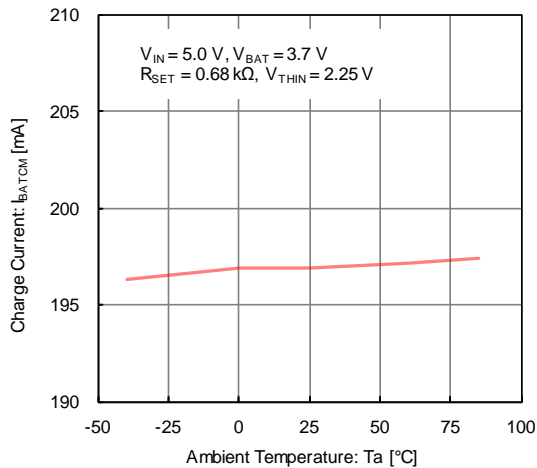
(2) Charge Current vs. Ambient Temperature (Normal Operation)



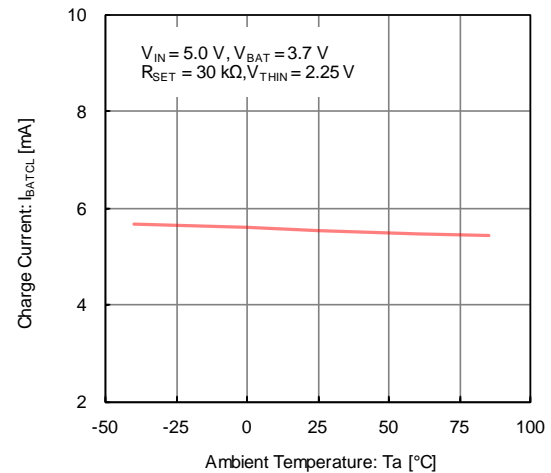
(3) Charge Current vs. Ambient Temperature (Normal Operation)



(4) Charge Current vs. Ambient Temperature (Cold Operation)

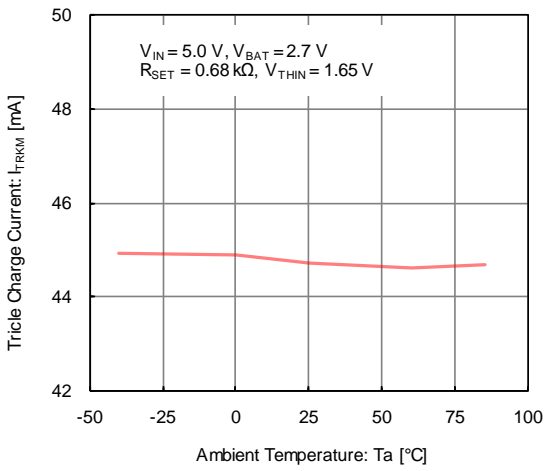


(5) Charge Current vs. Ambient Temperature (Cold Operation)

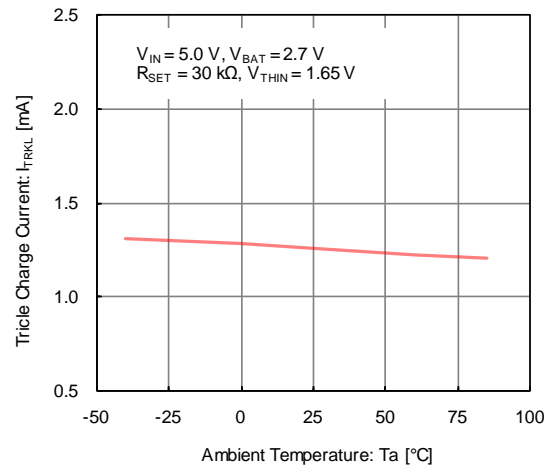


■ 特性例

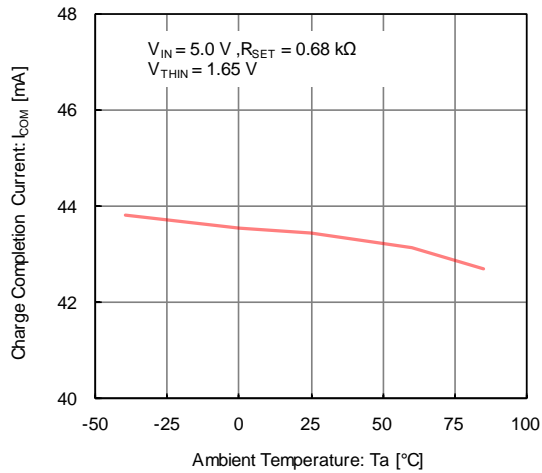
(6) Trickle Charge Current vs. Ambient Temperature



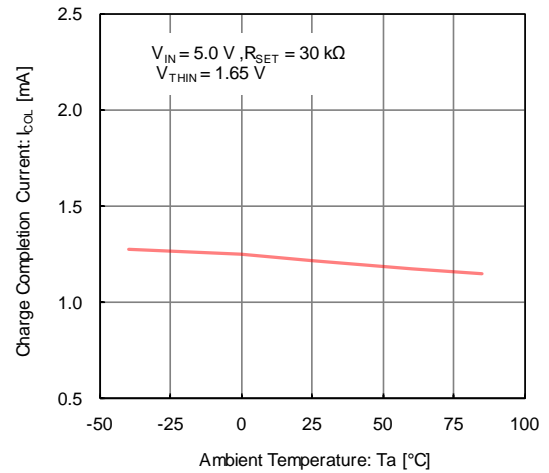
(7) Trickle Charge Current vs. Ambient Temperature



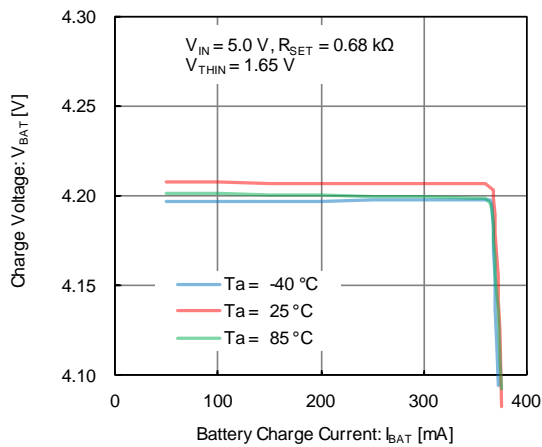
(8) Charge Completion Current vs. Ambient Temperature



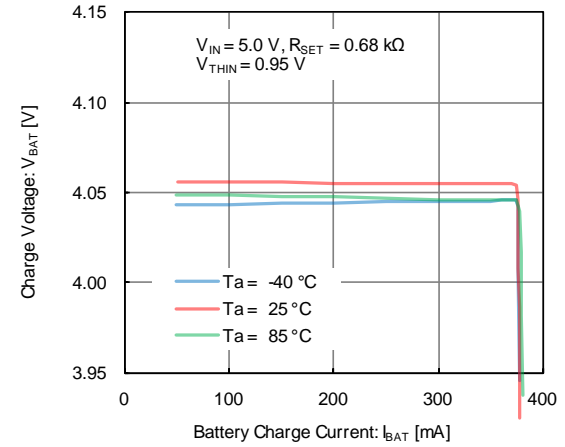
(9) Charge Completion Current vs. Ambient Temperature



(10) Charge Voltage vs. Charge Current (Normal Operation)

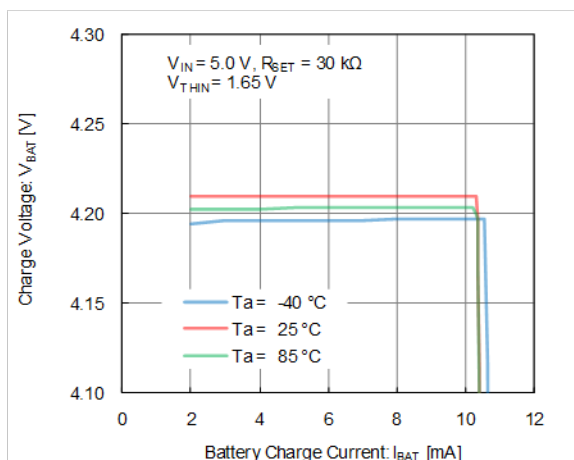


(11) Charge Voltage vs. Charge Current (Hot Operation)

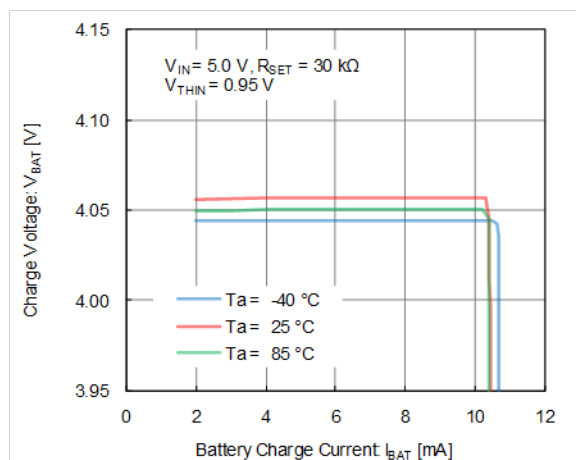


■ 特性例

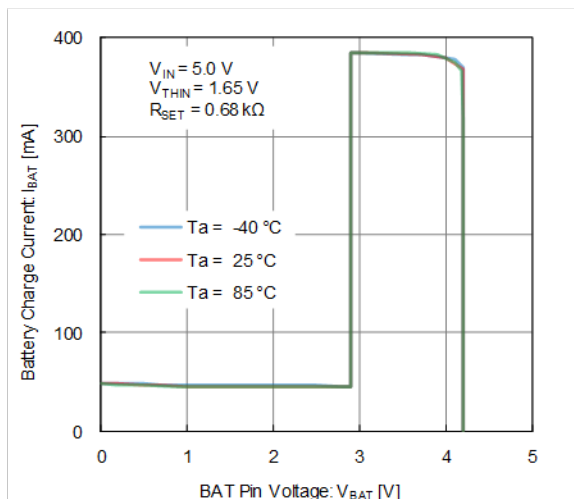
(12) Charge Voltage vs. Charge Current (Normal Operation)



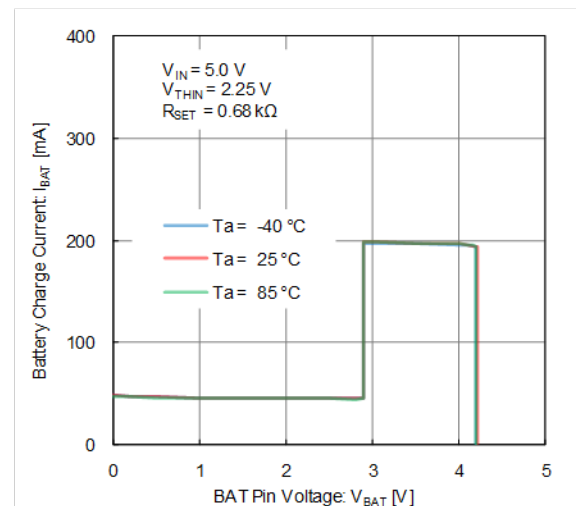
(13) Charge Voltage vs. Charge Current (Hot Operation)



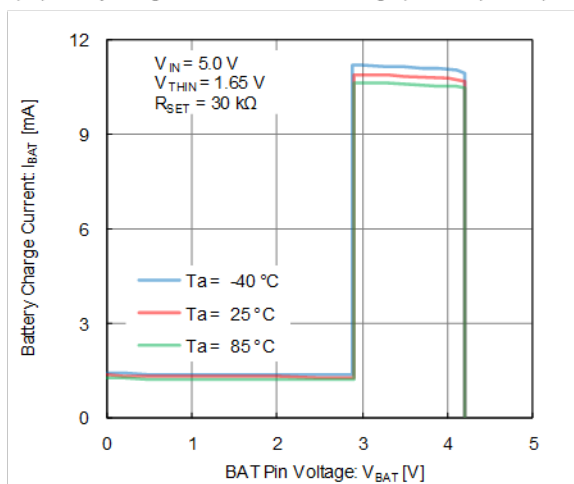
(14) Battery Charge Current vs. BAT Pin Voltage (Normal Operation)



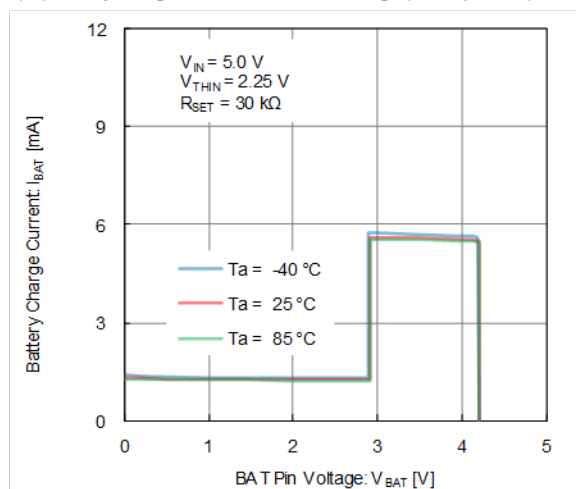
(15) Battery Charge Current vs. BAT Pin Voltage (Cold Operation)



(16) Battery Charge Current vs. BAT Pin Voltage (Normal Operation)



(17) Battery Charge Current vs. BAT Pin Voltage (Cold Operation)



■ パッケージインフォメーション

最新のパッケージ情報については www.torex.co.jp/technical-support/packages/ をご覧ください。

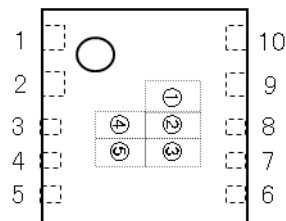
PACKAGE	OUTLIN / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS	
LGA-10B01	LGA-10B01 PKG	Standard Board	LGA-10B01 Power Dissipation
USP-10B	USP-10B PKG	Standard Board	USP-10B Power Dissipation

■マーキング

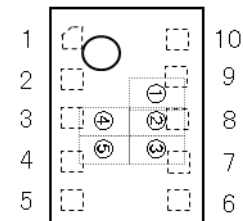
マーク① 製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
3	XC6806*****-G

USP-10B



LGA-10B01



マーク②,③ 製品シリーズを表す。

連番ルール

連番は 01、…、09、10、…、99、A0、…、A9、B0、…、B9、…、Z9… を順番とする。

(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。)

※ 連番は、PKG では分けない。

マーク④,⑤ : 製造ロットを表す。01~09、0A~0Z、11…9Z、A1~A9、AA…Z9、ZA~ZZ を繰り返す。

(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。反転文字は使用しない。)

※ マーク②,③は、マーク①を基準として、製品名（フル品番）を表す。

1. 本データシートに記載された内容(製品仕様、特性、データ等)は、改善のために予告なしに変更することがあります。製品のご使用にあたっては、その最新情報を当社または当社代理店へお問い合わせ下さい。
2. 本データシートに記載された内容は、製品の代表的動作及び特性を説明するものでありそれらの使用に関連して発生した第三者の知的財産権の侵害などに関し当社は一切その責任を負いません。又その使用に際して当社及び第三者の知的財産権の実施許諾を行うものではありません。
3. 本データシートに記載された製品或いは内容の情報を海外へ持ち出される際には、「外国為替及び外国貿易法」その他適用がある輸出関連法令を遵守し、必要な手続きを行って下さい。
4. 本製品は、1)原子力制御機器、2)航空宇宙機器、3)医療機器、4)車両・その他輸送機器、5)各種安全装置及び燃焼制御装置等々のように、その機器が生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼす可能性があるような非常に高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておりません。これらの用途への使用は当社の事前の書面による承諾なしに使用しないで下さい。
5. 当社は製品の品質及び信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生します。故障のために生じる人身事故、財産への損害を防ぐためにも設計上のフェールセーフ、冗長設計及び延焼対策にご留意をお願いします。
6. 本データシートに記載された製品には耐放射線設計はなされていません。
7. 保証値を超えた使用、誤った使用、不適切な使用等に起因する損害については、当社では責任を負いかねますので、ご了承下さい。
8. 本データシートに記載された内容を当社の事前の書面による承諾なしに転載、複製することは、固くお断りします。

トレックス・セミコンダクター株式会社