

XC6802 シリーズ

JTR25001-011a

800mA 1セル Li イオン/Li ポリマー電池リニアチャージャ IC

■概要

XC6802 シリーズは、1セル Li イオン/Li ポリマー電池用の定電流、定電圧リニアチャージャ用 IC です。内部は 基準電圧源、バッテリー電圧監視部、ドライバトランジスタ、定電流(CC)/定電圧(CV)充電回路、過熱保護回路、位相補償回路等から構成されています。

バッテリー充電完了電圧は、内部にて $4.2V \pm 0.7\%$ にて設定しております。またトリクル電圧は $2.9V \pm 3\%$ にて設定しております。トリクル充電モードでは、設定充電電流の 1/10 の電流がバッテリーへ供給されるため、Li イオン/Li ポリマー電池への安全な充電が可能となります。

外付け R_{SEN} 抵抗により充電電流を任意に設定可能(最大充電電流は 800mA まで)であるため、様々なアプリケーションへの充電に適しています。

充電ステータス出力端子(/CHG)を備えており、外部に LED を接続することにより、充電状態の確認が可能です。

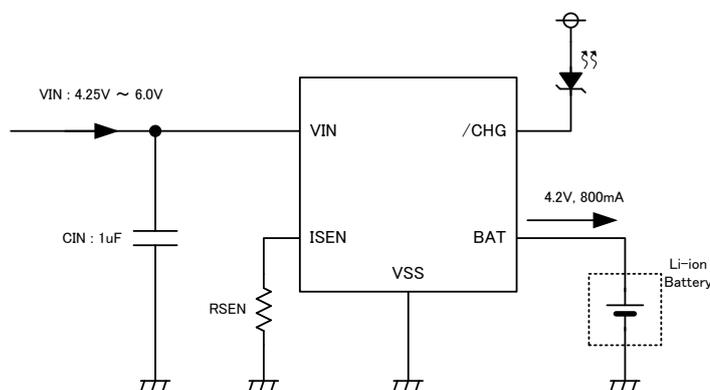
■用途

- 充電ドック及び、据置型チャージャ
- MP3 プレーヤ/携帯オーディオプレイヤー
- 携帯電話、PDA
- Bluetooth アプリケーション

■特長

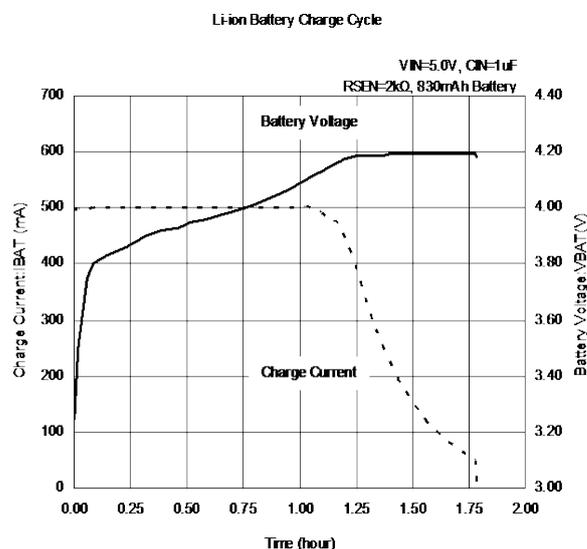
動作電圧範囲	: 4.25V ~ 6.0V
充電電流	: 外部設定、MAX.800mA
充電完了電圧	: $4.2V \pm 0.7\%$
トリクル電圧	: $2.9V \pm 3\%$
スタンバイ時消費電流	: $15\mu A$ (TYP.)
機能	: 定電流/定電圧動作 サーマルシャットダウン機能付き 自動再充電機能付き 充電ステータス出力端子付き ソフトスタート機能付き(突入電流制限)
動作周囲温度	: $-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$
パッケージ	: SOT-89-5, SOT-25, USP-6C, USP-6EL
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表標準回路

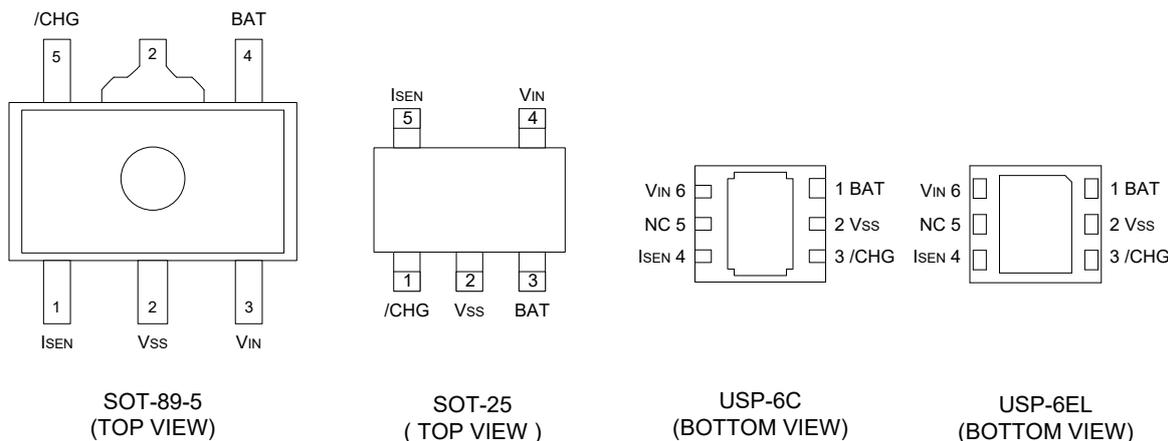


■代表特性例

- 充電サイクル特性例



■端子配列



* USP-6C/ USP-6EL の放熱板は実装強度強化および放熱の為、推奨マウントパターンと推奨メタルマスクにてのはんだ付けを推奨しております。尚、マウントパターンは電氣的にオープンまたは V_{SS}(2 番 Pin)へ接続して下さい。

■端子説明

端子番号				端子名	機能
SOT-25	SOT-89-5	USP-6C	USP-6EL		
1	5	3	3	/CHG	充電ステータス出力端子
2	2	2	2	V _{SS}	グランド端子
3	4	1	1	BAT	充電電流端子
4	3	6	6	V _{IN}	入力電圧端子
5	1	4	4	I _{SEN}	充電電流設定端子
-	-	5	5	NC	未接続

■機能表

端子名	端子条件	動作状態
I _{SEN}	H レベル ($1.4V \leq V_{SEN} \leq V_{IN}$) or オープン	動作 OFF (シャットダウンモード)
	外付け抵抗によりプルダウン	動作 ON、充電電流 $I_{BAT} = 1000 / R_{SEN}$ *

* SOT-25/SOT-89-5/USP-6C: $I_{BAT} \leq 800mA$ となるように設定して下さい。

USP-6EL: $I_{BAT} \leq 500mA$ となるように設定して下さい。

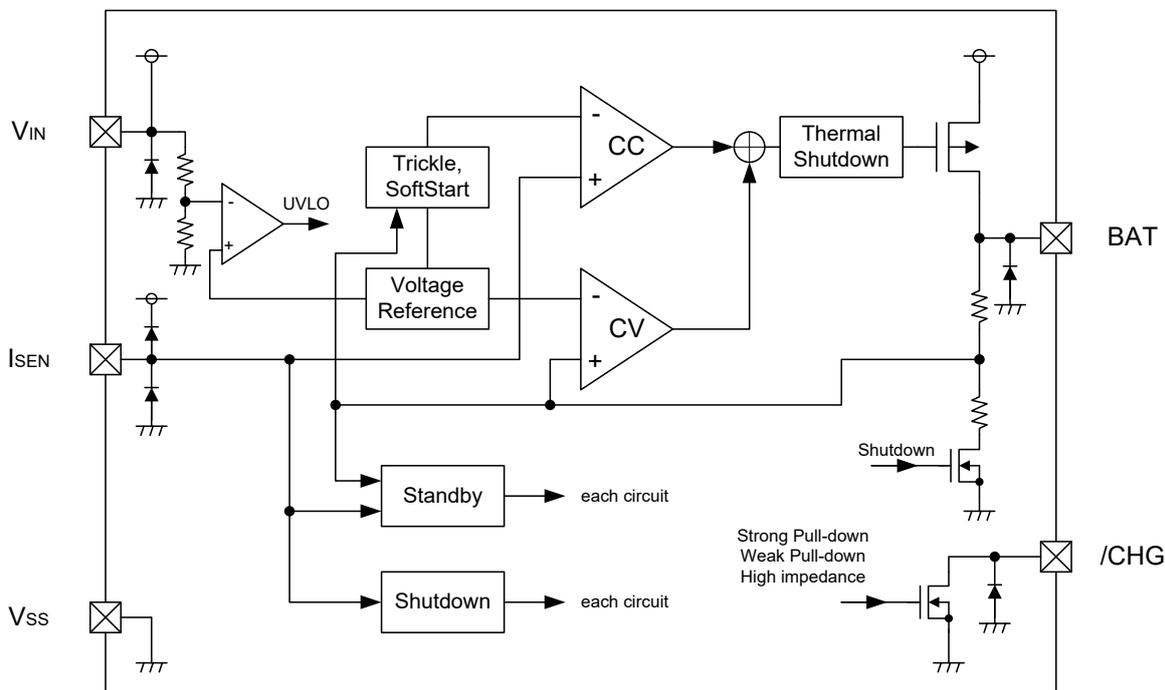
■製品分類

●品番ルール

XC6802A42X①②-③

記号	項目	シンボル	説明
①②-③ (*)	パッケージ (発注単位)	PR-G	SOT-89-5 (1,000pcs/Reel)
		MR-G	SOT-25 (3,000pcs/Reel)
		ER-G	USP-6C (3,000pcs/Reel)
		4R-G	USP-6EL (3,000pcs/Reel)

■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。

■絶対最大定格

Ta=25°C

項目	記号	定格	単位	
V _{IN} 端子電圧	V _{IN}	-0.3 ~ 6.5	V	
I _{SEN} 端子電圧	V _{ISEN}	-0.3 ~ V _{IN} + 0.3 or 6.5 ^{(*)2}	V	
BAT 端子電圧	V _{BAT}	-0.3 ~ 6.5	V	
/CHG 端子電圧	V _{/CHG}	-0.3 ~ 6.5	V	
BAT 端子電流 ^{(*)1}	SOT-89-5	900	mA	
	SOT-25			
	USP-6C			
	USP-6EL			
許容損失	SOT-89-5	Pd	500 (IC 単体)	mW
			1300 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}	
	SOT-25		250 (IC 単体)	
	600 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}			
	USP-6C		120 (IC 単体)	
	1000 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}			
	USP-6EL		120 (IC 単体)	
	1000 (40mm x 40mm 標準基板) ^{(*)3}			
動作周囲温度	Topr	-40 ~ 85	°C	
保存温度	Tstg	-55 ~ 125	°C	

各電圧定格は V_{SS} を基準とする。

^{(*)1} I_{BAT} は Pd/(V_{IN}-V_{BAT}) 以下でご使用下さい。

^{(*)2} 最大値は V_{IN}+0.3V と 6.5V 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

Ta=25°C

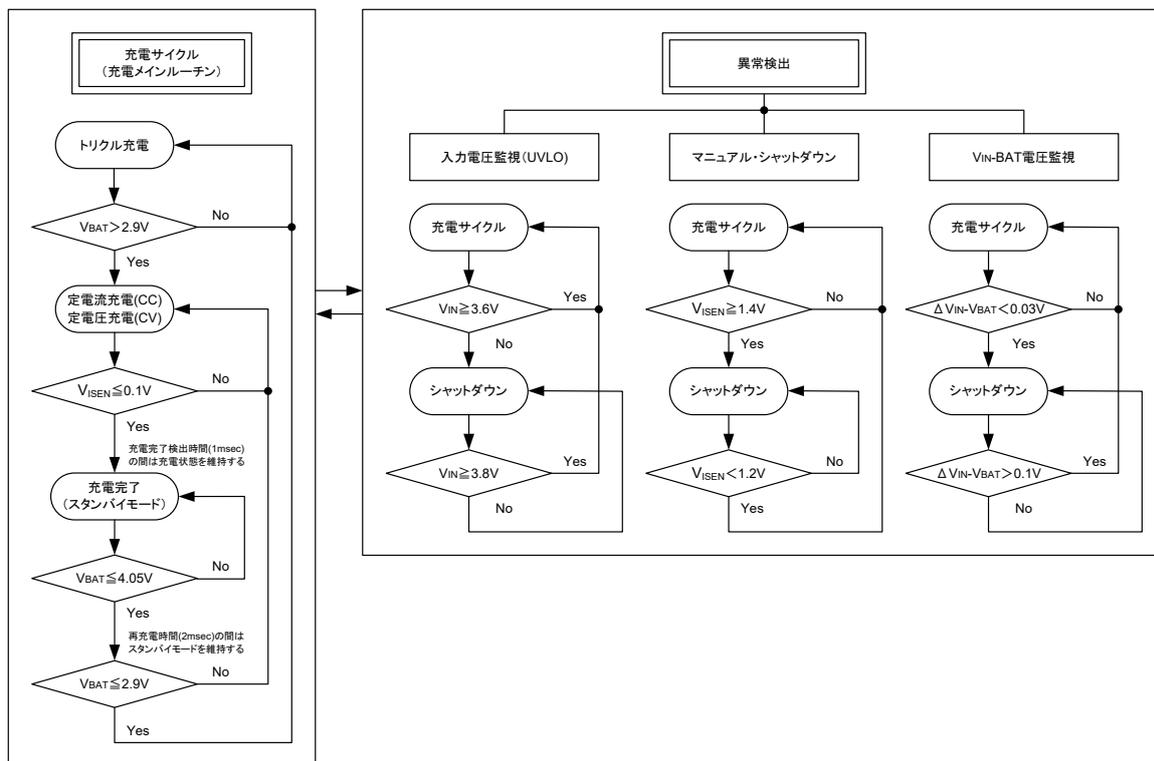
項目	記号	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
入力電圧	V _{IN}		4.25	-	6	V	-
消費電流	I _{SS}	充電モード、R _{SEN} =10kΩ	-	15	35	μA	③
スタンバイ電流	I _{STBY}	スタンバイモード	-	15	35	μA	③
シャットダウン電流	I _{SHUT}	シャットダウンモード (R _{SEN} =NC, V _{IN} <V _{BAT} or V _{IN} <V _{UVLO})	-	10	23	μA	③
充電完了電圧 1	V _{FLOAT1}	Ta=25°C, I _{BAT} =40mA	×0.993	4.2	×1.007	V	②
充電完了電圧 2 (*1)	V _{FLOAT2}	0°C ≤ Ta ≤ 50°C, I _{BAT} =40mA	×0.99	4.2	×1.01	V	-
最大バッテリー電流 (*2)	I _{BATMAX}	SOT-25 / SOT-89-5 / USP-6C	-	-	800	mA	-
		USP-6EL	-	-	500		
バッテリー電流 1	I _{BAT1}	R _{SEN} =10kΩ, CC モード	93	100	107	mA	③
バッテリー電流 2	I _{BAT2}	R _{SEN} =2kΩ, CC モード	465	500	535	mA	③
バッテリー電流 3	I _{BAT3}	スタンバイモード、V _{BAT} =4.2V	-	-	2	μA	③
バッテリー電流 4	I _{BAT4}	シャットダウンモード(R _{SEN} =NC)	-	-	1	μA	⑤
バッテリー電流 5	I _{BAT5}	静止モード、V _{IN} =0V	-	-	1	μA	③
トリクル充電電流 1	I _{TRIKL1}	V _{BAT} <V _{TRIKL} , R _{SEN} =10kΩ	6	10	14	mA	③
トリクル充電電流 2	I _{TRIKL2}	V _{BAT} <V _{TRIKL} , R _{SEN} =2kΩ	30	50	70	mA	③
トリクル電圧	V _{TRIKL}	R _{SEN} =10kΩ, V _{BAT} 上昇時	2.913	2.9	2.987	V	③
トリクル電圧ヒステリシス幅	V _{TRIKL_HYS}	-	58	90	116	mV	③
UVLO 電圧	V _{UVLO}	V _{IN} : L → H	3.686	3.8	3.914	V	③
UVLO ヒステリシス幅	V _{UVLO_HYS}	-	150	190	280	mV	③
マニュアルシャットダウン電圧	V _{SD}	I _{SEN} : L → H	1.4	-	-	V	①
マニュアルシャットダウン電圧 ヒステリシス幅	V _{SD_HYS}	-	-	100	-	mV	①
V _{IN} -V _{BAT} 間 シャットダウン解除電圧	V _{ASD}	V _{IN} : L → H	70	100	140	mV	③
V _{IN} -V _{BAT} 間 シャットダウン電圧 ヒステリシス幅	V _{ASD_HYS}	-	-	70	-	mV	③
C/10 充電完了電流閾値 1	I _{TERM1}	R _{SEN} =10kΩ	0.07	0.10	0.13	mA/mA	②
C/10 充電完了電流閾値 2	I _{TERM2}	R _{SEN} =2kΩ	0.07	0.10	0.13	mA/mA	②
I _{SEN} 端子電圧	V _{ISEN}	R _{SEN} =10kΩ, CC モード	-	1	-	V	③
/CHG 端子 Weak_Pull_down 電流	I _{/CHG1}	V _{BAT} =4.3V, V _{/CHG} =5V	8	20	50	μA	③
/CHG 端子 Strong_Pull_down 電流	I _{/CHG2}	V _{BAT} =4.0V, V _{/CHG} =1V	4	10	20	mA	③
/CHG 端子出力 LOW 電圧	V _{/CHG}	I _{/CHG} =5mA	-	0.35	0.7	V	④
再充電しきい値電圧	ΔV _{RECHRG}	V _{FLOAT1} -V _{RECHRG}	100	150	200	mV	③
ON 抵抗	R _{ON}	I _{BAT} =100mA	-	450	900	mΩ	①
ソフトスタート時間	t _{SS}		100	150	200	μs	⑥
再充電時間	t _{RECHRG}		0.4	2	4	ms	②
充電完了検出時間	t _{TERM}	I _{BAT} 減少時(充電電流/10 以下)	0.3	1	3.5	ms	②
I _{SEN} 端子プルアップ電流	I _{SEN_pull_up}	-	-	1.3	-	μA	①
サーマルシャットダウン 検出温度	T _{TSD}	ジャンクション温度	-	115	-	°C	-
サーマルシャットダウン 解除温度	T _{TSR}	ジャンクション温度	-	95	-	°C	-

特に指定なき場合、V_{IN}=5.0V

(*1) 0°C ≤ Ta ≤ 50°Cの規格については設計保証となります。

(*2) R_{SEN} 抵抗の設定: バッテリー電流が 800mA 以下となるように設定して下さい。(SOT-25 / SOT-89-5 / USP-6C)
バッテリー電流が 500mA 以下となるように設定して下さい。(USP-6EL)

■動作説明



<充電サイクル>

BAT 端子がトリクル電圧(TYP. 2.9V)未満では、トリクル充電モードに入り、I_{SEN} 端子により設定された充電電流の 1/10 の電流がバッテリーへ供給されるため、バッテリーへの安全な充電が可能となります。BAT 端子がトリクル電圧以上になると、定電流充電(CC)に入り、設定された充電電流によりバッテリーに充電されます。BAT 端子が 4.2V に近づくと自動的に定電圧充電(CV)に入り、充電電流は減少し、設定された充電電流の 1/10 になったとき、充電完了となります。

<充電電流の設定>

充電電流は、I_{SEN} 端子と V_{SS} 端子間に外付け抵抗を接続することにより設定できます。充電電流 I_{BAT} は、I_{SEN} 端子電流の 1000 倍に設定されているため、充電電流 I_{BAT} は以下の次式で決定されます。外付け抵抗については高精度、且つ温度特性が良好なものを使用してください。

$$I_{BAT} = (V_{ISEN} / R_{SEN}) \times 1000 \text{ 倍} \quad \dots \quad (V_{ISEN} \text{ は電流センス端子の電圧: } 1V \text{ (TYP.) となります})$$

ただし、 $I_{BAT} \leq 800mA$ (SOT-25 / SOT-89-5 / USP-6C)、 $I_{BAT} \leq 500mA$ (USP-6EL)

<充電完了>

バッテリー端子電圧が充電完了電圧に達すると、充電電流が 1/10 まで減少し充電完了となります。充電完了の検出は I_{SEN} 端子電圧を内部のコンパレータにて検出し^(*)、1ms(TYP.)の充電完了検出時間後スタンバイモードに入ります。スタンバイモード時にドライバ Tr はオフし、異常検出回路及びバッテリー端子電圧の監視回路が動作している状態となります。

(*) 充電完了の検出: I_{SEN} 端子電圧が 100mV 以下

<自動再充電>

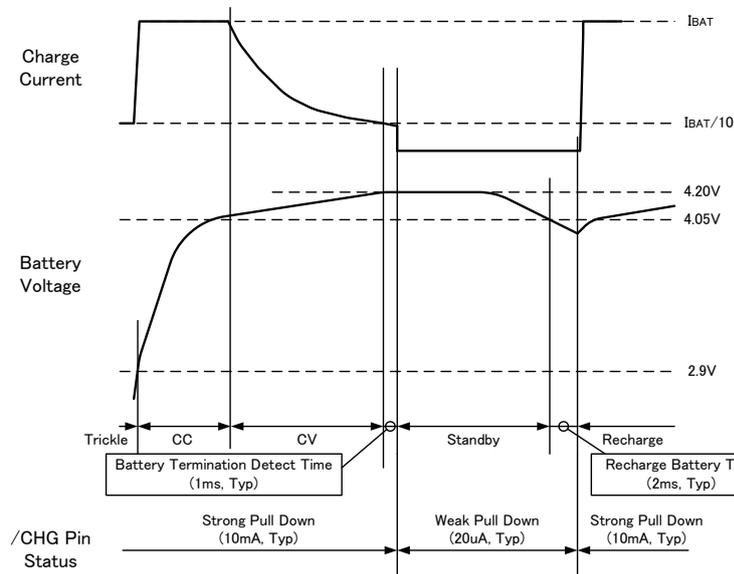
スタンバイモード時においてバッテリー電圧が減少し、再度バッテリー端子電圧が再充電しきい値電圧(TYP. 4.05V)以下となると、再充電時間(TYP. 2ms)経過後、充電サイクルが再開されます。そのため、外部からの起動制御は必要ありません。

■動作説明

<充電状態ステータス>

/CHG 端子にて常時、充電ステータスを監視することが可能です。充電ステータスは以下の 3 つに分けられます。

- Strong pull down ... $I_{CHG}=10\text{mA}$ (TYP.)、充電サイクルの状態を表す
- Weak pull down ... $I_{CHG}=20\mu\text{A}$ (TYP.)、スタンバイモード時
- High impedance ... シャットダウンモード時



<BAT ショート接続>

BAT 端子が V_{SS} にショートされた場合には、トリクル充電モードに入り IC の過電流による破壊を防ぎます。

<UVLO>

入力電圧 V_{IN} が UVLO 電圧を上回るまで、UVLO 回路にてシャットダウンモードに入ります。また、入力電圧端子-BAT 電圧端子間電圧が 30mV (TYP.)以下となると、シャットダウンモードに入り充電器を保護します。この場合、入力電圧端子-BAT 電圧端子間電圧が 100mV (TYP.)以上となるまでは、充電は開始されません。シャットダウンモード時にドライバ Tr はオフし異常検出回路のみ動作している状態となり、消費電流は $10\mu\text{A}$ (TYP.)まで低減されます。

<ソフトスタート機能>

入力からバッテリーへの突入電流を防止するため、ソフトスタート機能が内蔵されています。ソフトスタート時間は内部で最適に設定されています($150\mu\text{s}$ (TYP.))。

<マニュアル・シャットダウン>

充電されている間でも、 I_{SEN} 端子をフローティングすることでシャットダウンモードに移行することが可能です。これにより、バッテリーへの流出電流は $2\mu\text{A}$ 以下に抑えられ、IC のシャットダウン電流は $10\mu\text{A}$ (TYP.)となります。また、電流センス抵抗を再び接続することによって、新たに充電サイクルが始まります。

<BAT 端子オープンの場合>

BAT 端子がオープンの場合は、マイコン等で/CHG 端子を監視しながら、 I_{SEN} 端子を H にして一度 IC をシャットダウンしてください。

<BAT 端子- V_{IN} 端子間の逆流防止>

BAT 端子電圧が V_{IN} 端子電圧より高くなる場合においても、逆流防止回路により BAT 端子から V_{IN} 端子に流れる電流を防ぎます。

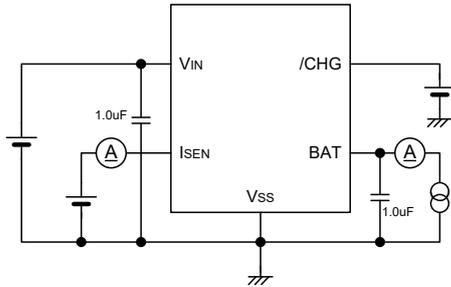
■使用上の注意

1. 充電電流の設定値が 100mA 未満の場合、トリクル充電および充電完了の検出が正常に動作しない可能性があります。
2. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について。
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。
3. 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みや位相ずれを起こしやすくなり動作が不安定になることがありますので入力コンデンサ(C_{IN})はできるだけ配線を短く IC の近くに配置してください。
4. 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ージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

■ 測定回路図

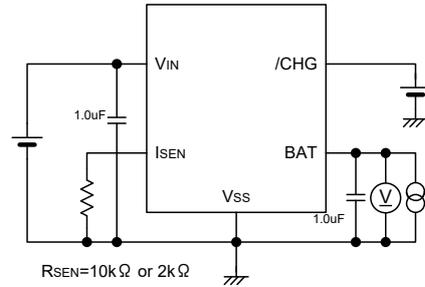
1) 測定回路①

ON抵抗、マニュアルシャットダウン電圧、ISEN端子プルアップ電流



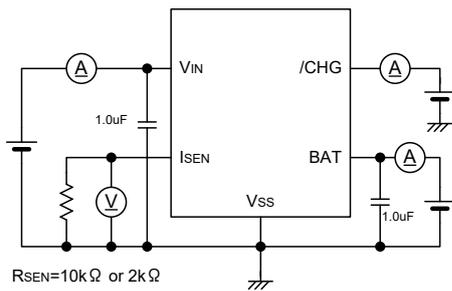
2) 測定回路②

充電完了検出時間、再充電時間
C/10充電完了電流閾値1~2、充電完了電圧1



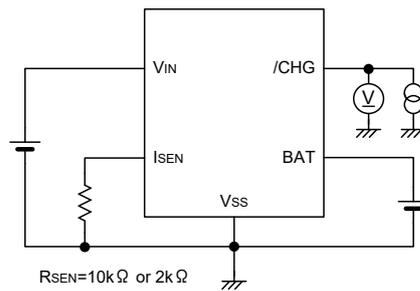
3) 測定回路③

トリクル充電電流1~2、バッテリー電流1~3、バッテリー電流5
ISEN端子電圧、トリクル電圧、UVLO電圧、再充電しきい値電圧、消費電流
VIN-VBAT間シャットダウン解除電圧、/CHG端子WeakPullDown電流、
/CHG端子StrongPullDown電流、スタンバイ電流、シャットダウン電流



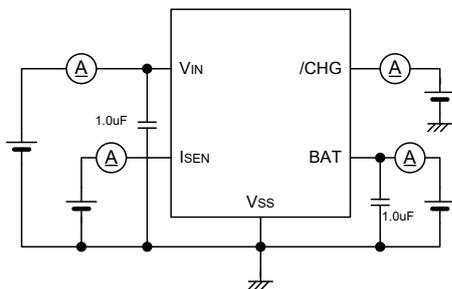
4) 測定回路④

/CHG端子出力LOW電圧



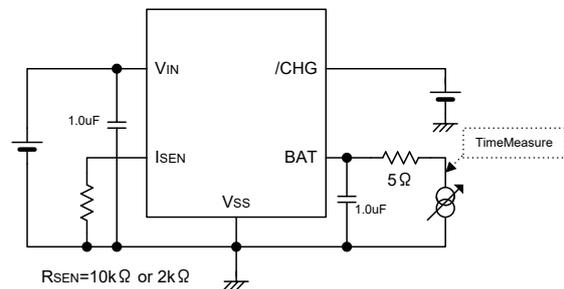
5) 測定回路⑤

バッテリー電流4



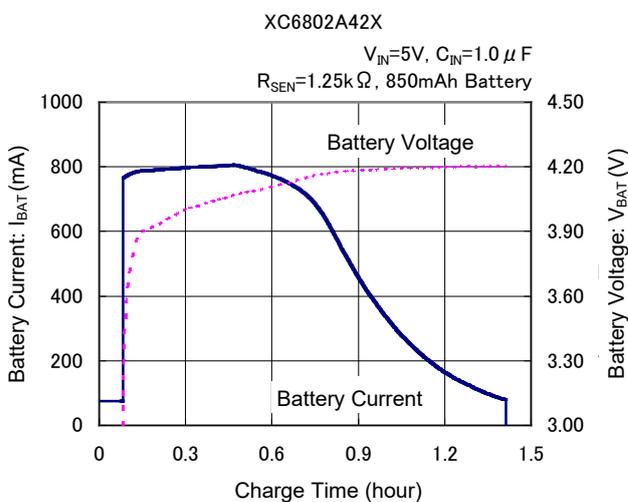
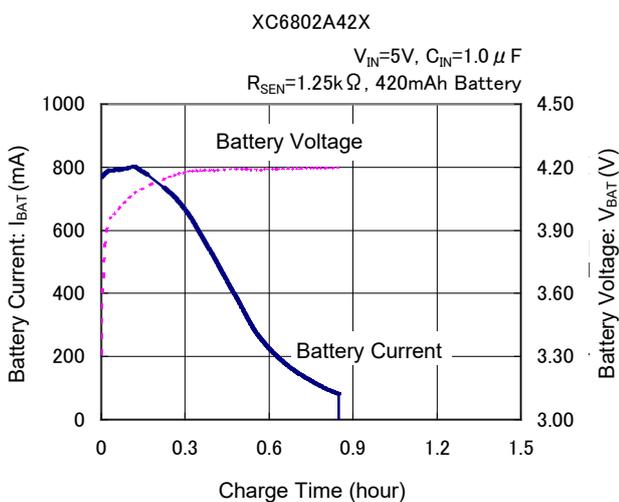
6) 測定回路⑥

ソフトスタート時間

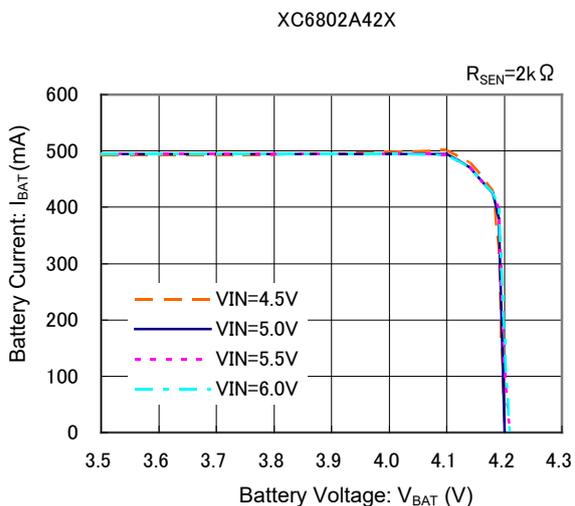
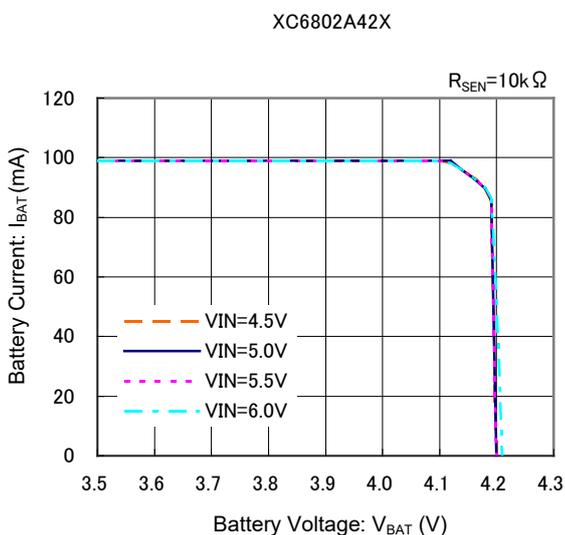
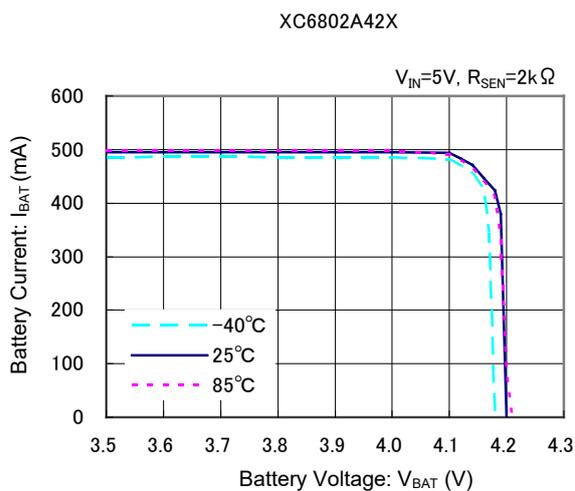
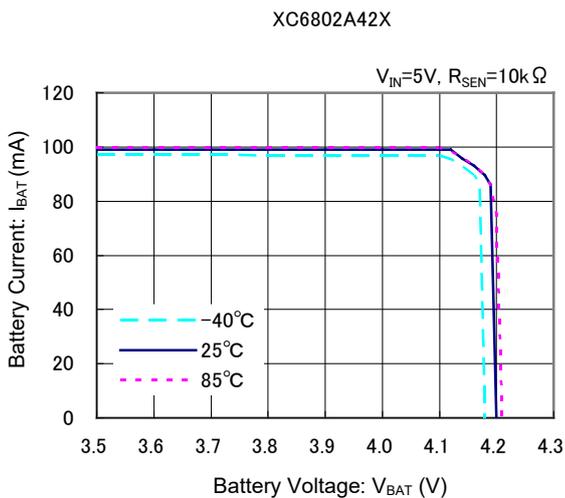


■ 特性例

(1) Charge Cycle

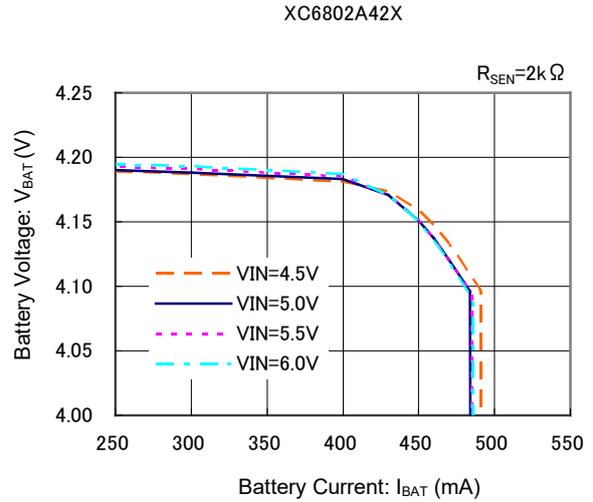
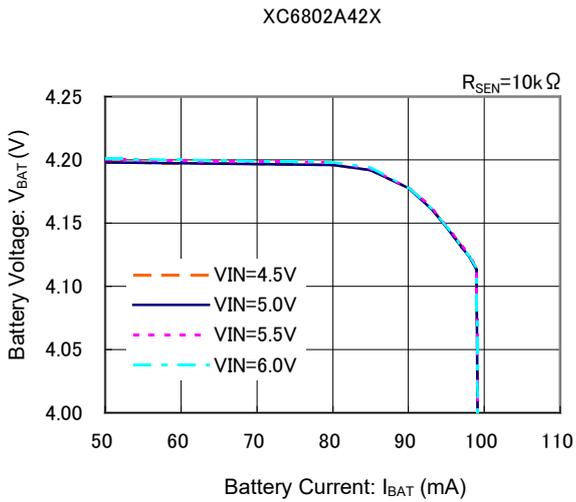
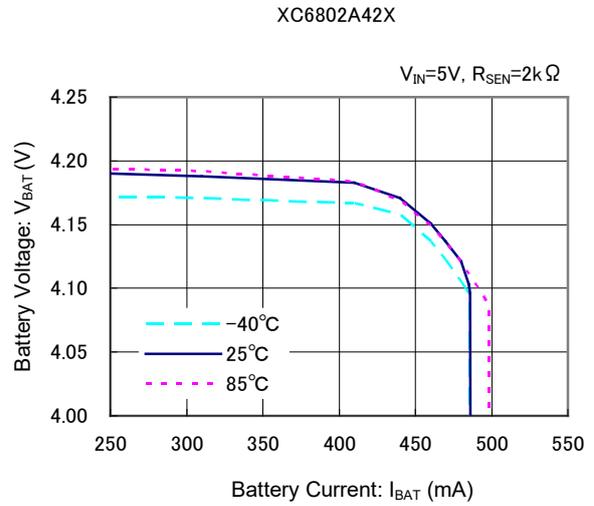
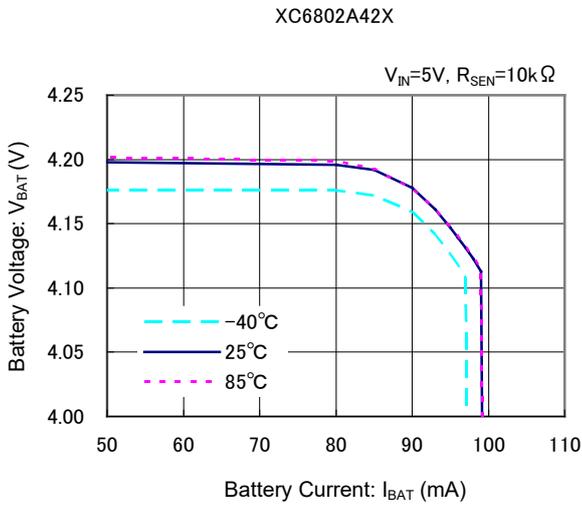


(2) Battery Current vs. Battery Voltage

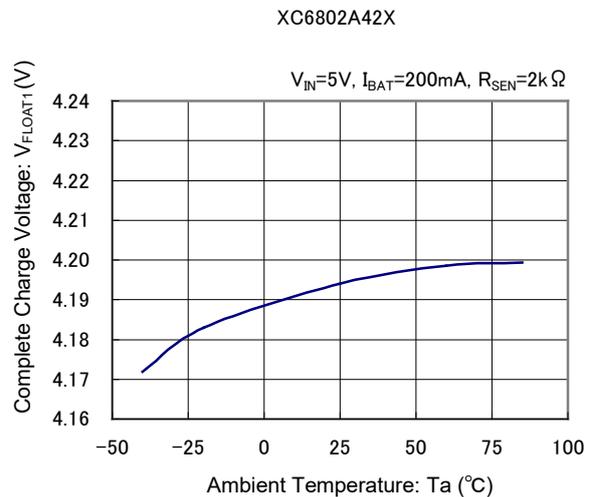
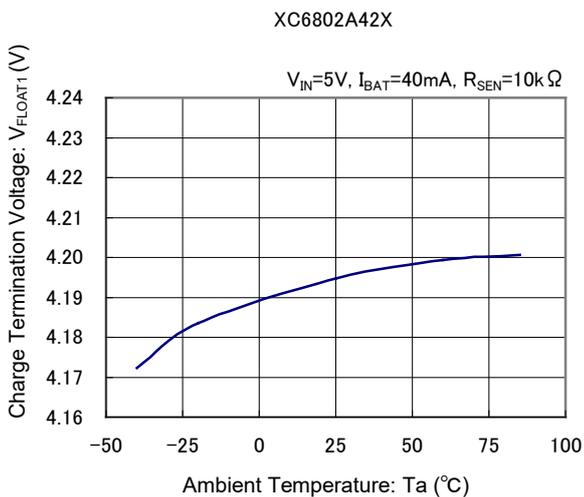


■ 特性例

(3) Battery Voltage vs. Battery Current

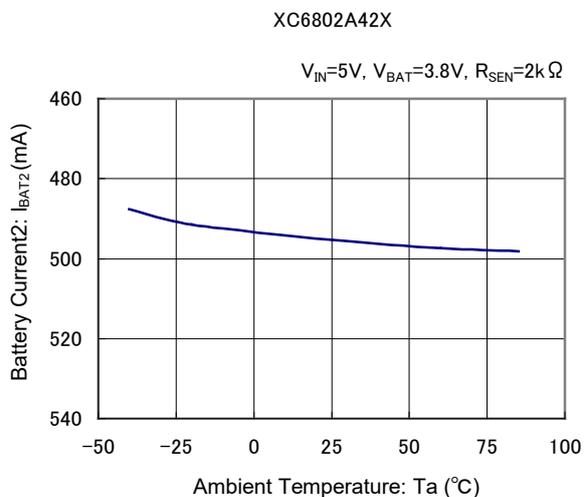
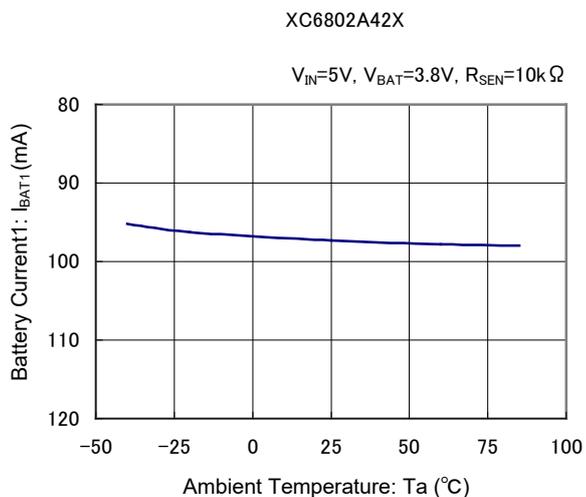


(4) Charge Termination Voltage vs. Ambient Temperature

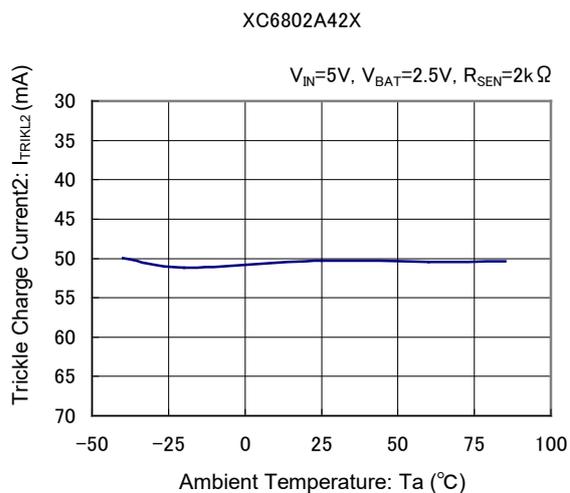
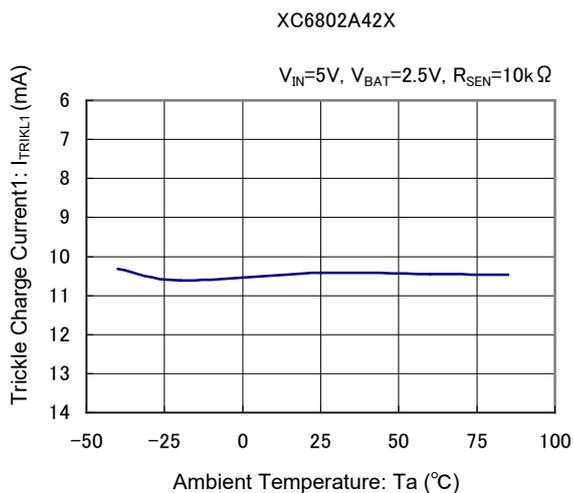


■ 特性例

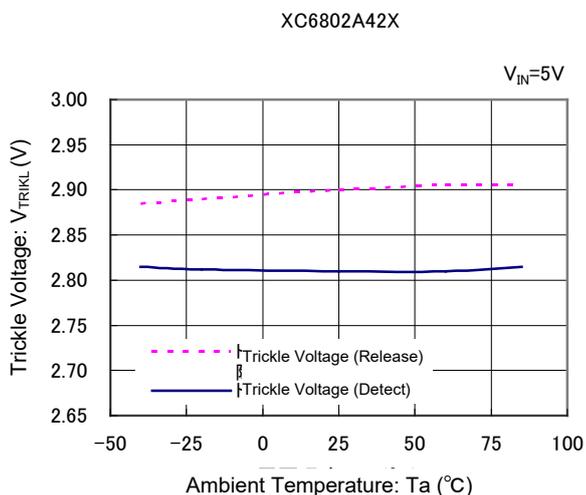
(5) Battery Current vs. Ambient Temperature



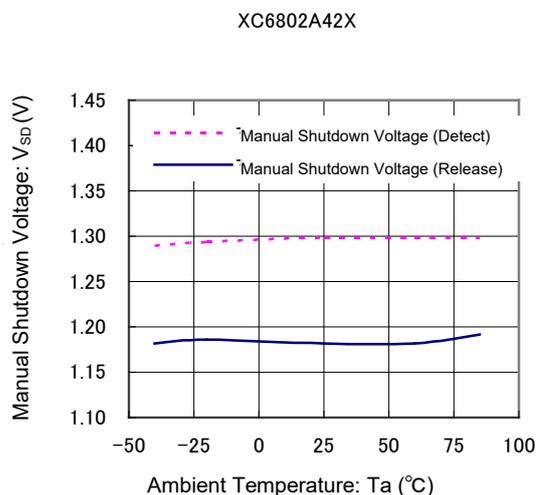
(6) Trickle Charge Current vs. Ambient Temperature



(7) Trickle Voltage vs. Ambient Temperature

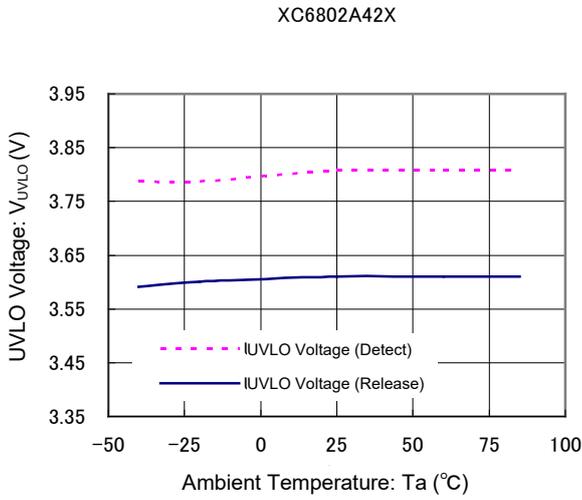


(8) Manual Shutdown Voltage vs. Ambient Temperature

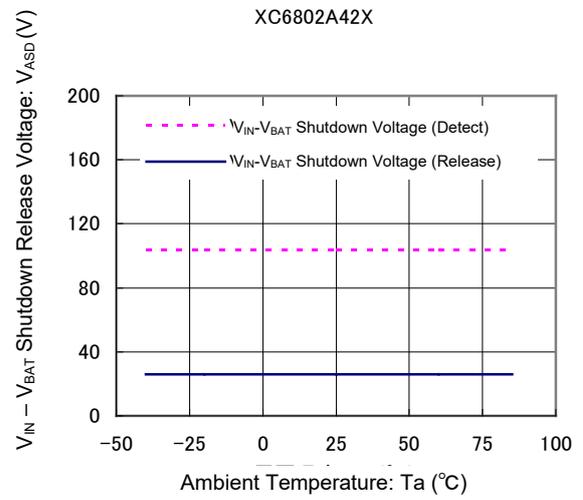


■ 特性例

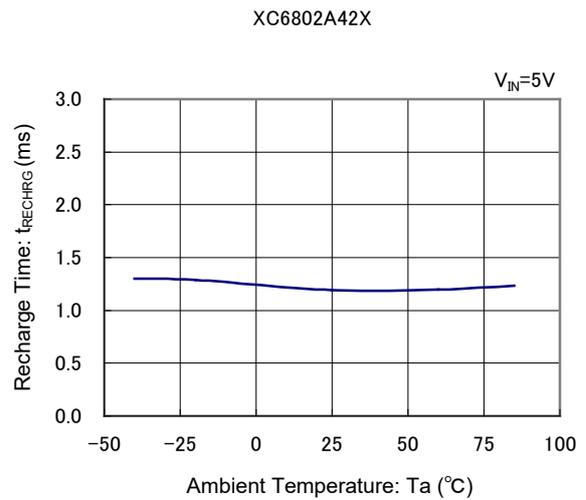
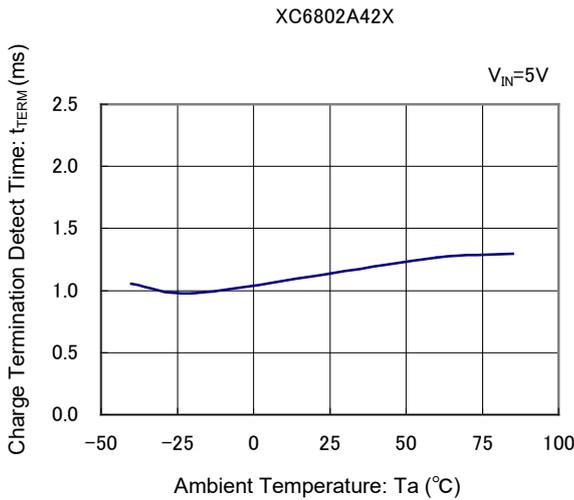
(9) UVLO Voltage vs. Ambient Temperature



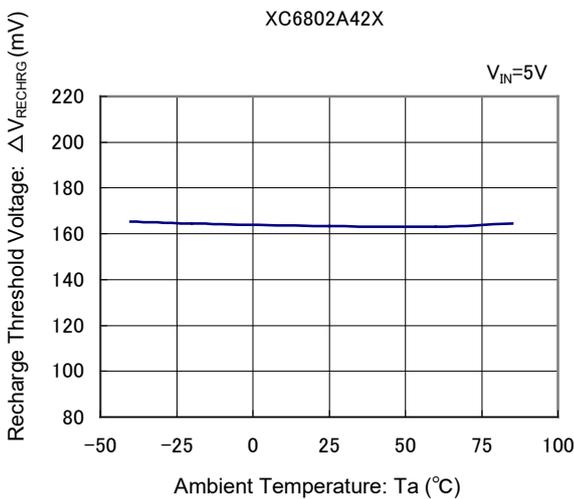
(10) $V_{IN} - V_{BAT}$ Shutdown Voltage vs. Ambient Temperature



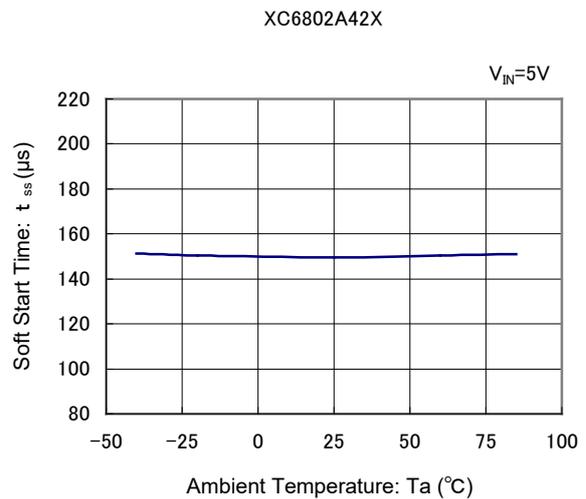
(11) Charge Termination Detect Time vs. Ambient Temperature (12) Recharge Time vs. Ambient Temperature



(13) Recharge Threshold Voltage vs. Ambient Temperature

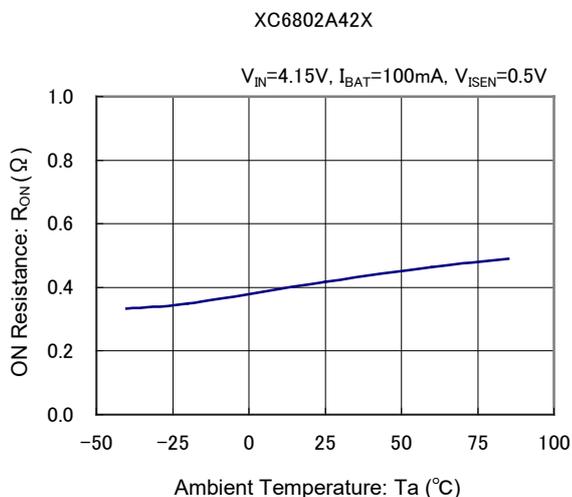


(14) Soft Start Time vs. Ambient Temperature

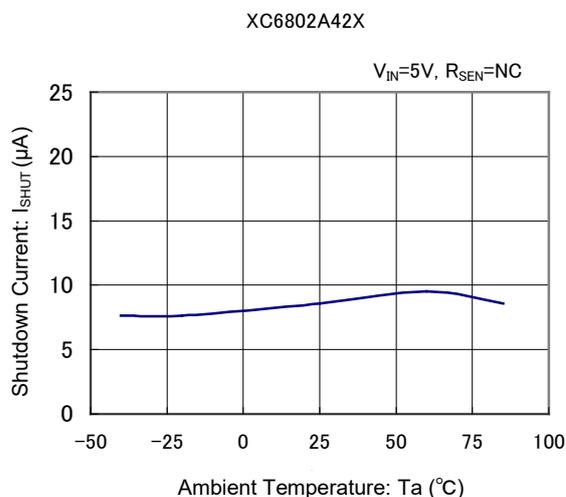


■ 特性例

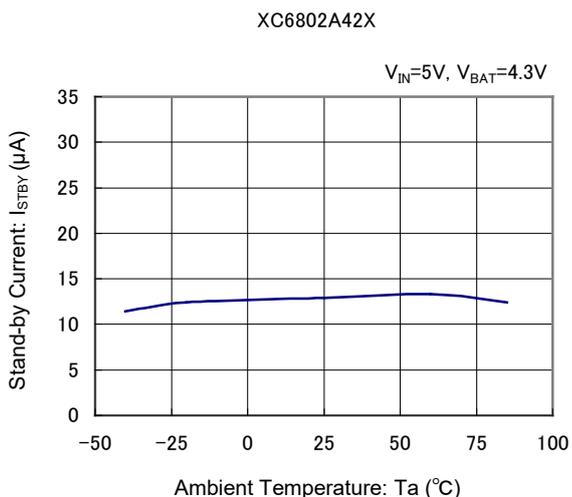
(15) ON Resistance vs. Ambient Temperature



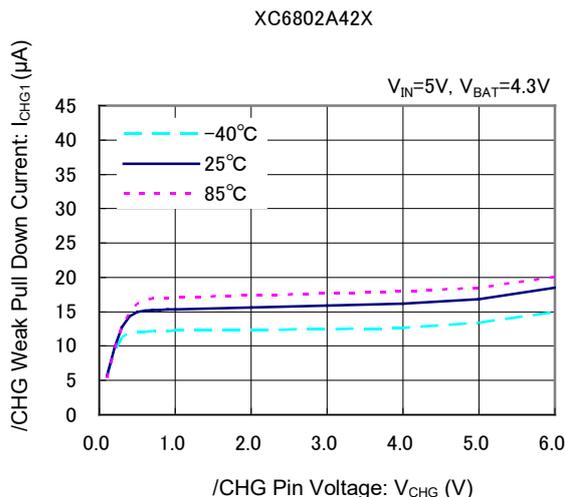
(16) Shutdown Current vs. Ambient Temperature



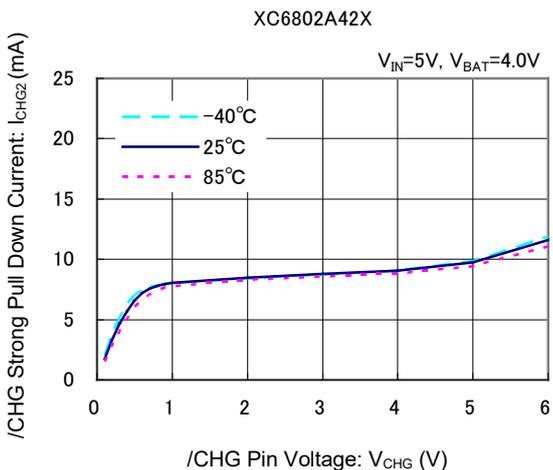
(17) Stand-by Current vs. Ambient Temperature



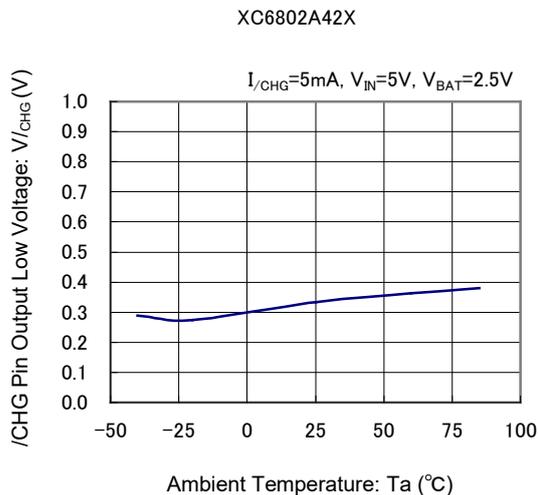
(18) /CHG Weak Pull Down Current vs. /CHG Pin Voltage



(19) /CHG Strong Pull Down Current vs. /CHG Pin Voltage



(20) /CHG Pin Output Low Voltage vs. Ambient Temperature



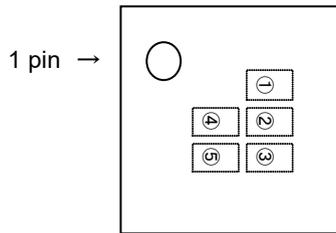
■ パッケージインフォメーション

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	OUTLINE / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS
SOT-25	SOT-25 PKG	SOT-25 Power Dissipation
SOT-89-5	SOT-89-5 PKG	SOT-89-5 Power Dissipation
USP-6C	USP-6C PKG	USP-6C Power Dissipation
USP-6EL	USP-6EL PKG	USP-6EL Power Dissipation

■マーキング

USP-6C / USP-6EL



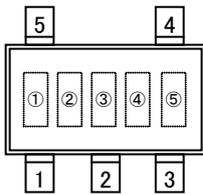
① 製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
N	XC6802*****-G

② 製品名 7 桁目を表す。

シンボル	品名表記例
A	XC6802A*****-G

SOT-25



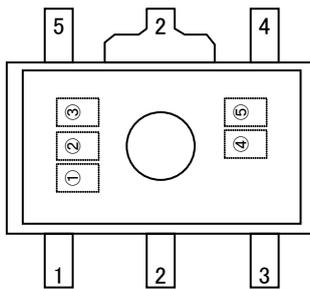
③ 製品名 8 桁目(充電完了電圧整数部)を表す。

シンボル	品名表記例
4	XC6802*4****-G

④⑤ 製造ロットを表す。

01~09, 0A~0Z, 11~9Z, A1~A9, AA~AZ, B1~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。)

SOT-89-5



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