

# XC6230 シリーズ

## 出力調整可能 マルチファンクション 2A 高速 LDO レギュレータ

JTR03084-006

### ■概要

XC6230 シリーズは、低 ON 抵抗・低ドロップアウト、高精度、低ノイズ、高リップル除去を実現した大電流高速 LDO レギュレータです。最大出力電流 2.0A まで使用可能な  $0.17\Omega$  の低 ON 抵抗 Pch ドライバトランジスタを内蔵しており、入出力電圧差が非常に小さな状態でご使用されるアプリケーションに最適です。

また出力電圧は、 $V_{OFB}$  端子に外付けの抵抗を接続する事で、 $1.2V \sim 5.0V$  の範囲で任意に出力電圧値を設定する事が可能です。

保護機能は過電流保護と過熱保護を内蔵しており、出力電流が制限電流に達するか、ジャンクション温度が制限温度に達する事により保護機能が動作し IC を安全に停止する事ができます。電流制限値は  $I_{LIM}$  端子に外付け抵抗を接続する事で  $0.3 \sim 2.5A$  の範囲で任意に設定する事が可能です。突入電流防止機能を搭載しており、IC 起動時(CE での IC 制御時)に出力コンデンサ( $C_L$ )にチャージされる電流(突入電流)を抑制し、 $V_{IN}$  ラインの変動を抑制する働きを行います。

また CE 端子に Low レベル電圧を入力することで IC はスタンバイ状態となります。スタンバイ状態のとき、出力コンデンサ( $C_L$ )にチャージされた電荷を高速に  $V_{SS}$  レベルに戻す事ができます。

さらに逆流電流防止回路を内蔵しており、出力端子( $V_{OUT}$ )に入力端子( $V_{IN}$ )以上の電圧状態の場合に逆流電流を防止します。

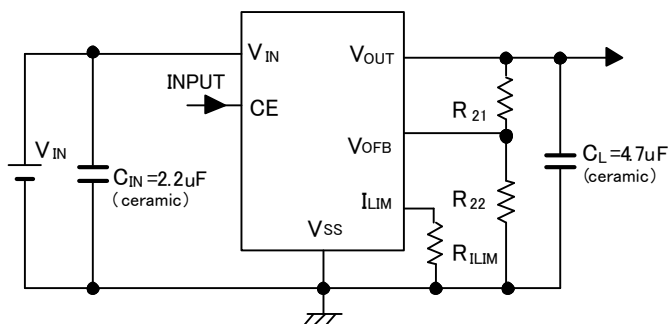
### ■用途

- 産業機器
- モバイル機器
- ワイヤレス機器

### ■特長

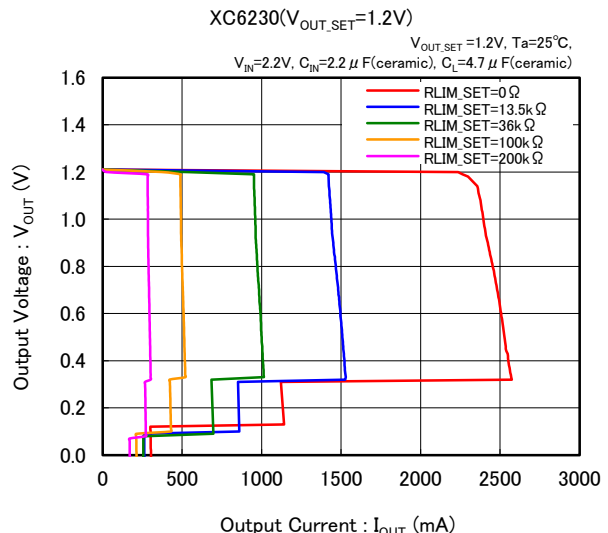
最大出力電流	: 2.0A
電流制限設定範囲	: 0.3A ~ 2.5A
入出力電位差(USP-6C)	: $0.17V @ I_{OUT}=1.0A / V_{OUT\_SET}=3.3V$
入出力電位差(SOP-8FD)	: $0.23V @ I_{OUT}=1.0A / V_{OUT\_SET}=3.3V$
動作電圧範囲	: $1.7V \sim 6.0V$
$V_{OFB}$ 精度	: $1.2V \pm 1.0\%$
出力電圧設定範囲	: $1.2V \sim 5.0V$
消費電流	: $45\mu A$
付加機能	: 逆流電流防止 突入電流防止 出力電圧可変 電流制限可変 $C_L$ 高速デイスチャージ (Hタイプ)
保護機能	: 過熱保護(検出 $150^\circ C$ 、解除 $125^\circ C$ ) : 電流制限
出力コンデンサ	: $4.7\mu F$ セラミックコンデンサ対応
動作周囲温度	: $-40^\circ C \sim +105^\circ C$
パッケージ	: USP-6C, SOP-8FD
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

### ■代表標準回路



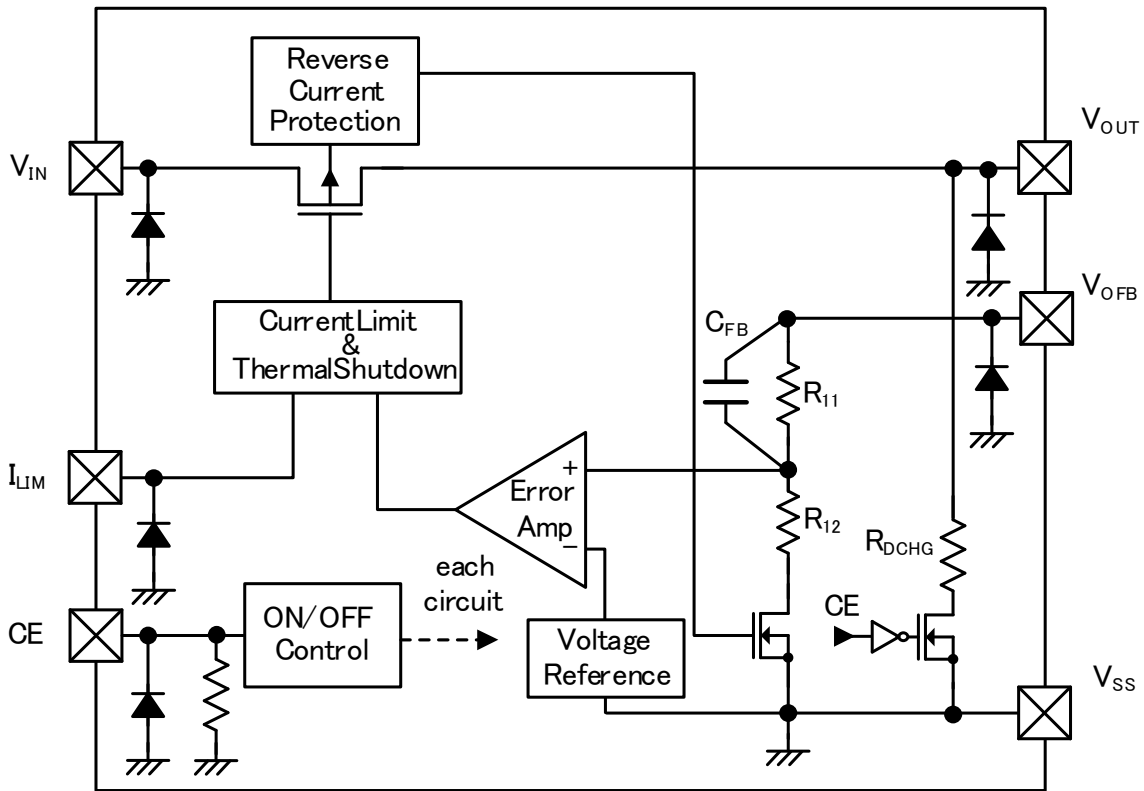
### ■代表特性例

Output Voltage vs. Output Current (Output current externally adjusted.)



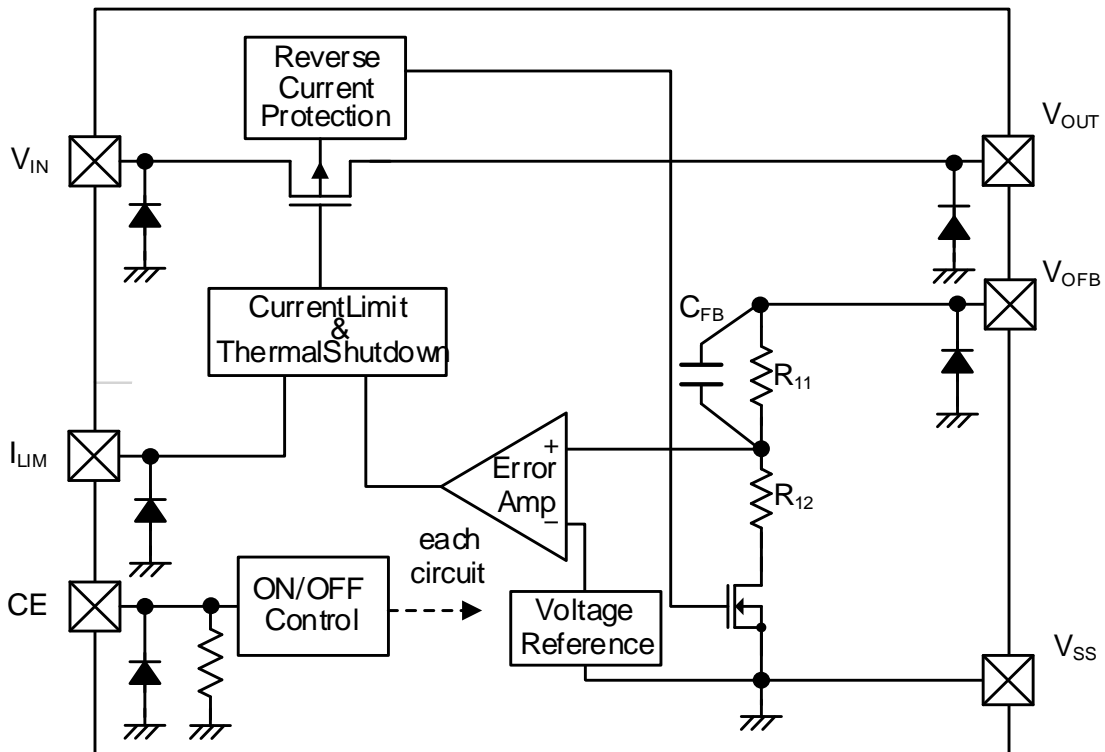
## ■ブロック図

●XC6230 シリーズ Hタイプ



\* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードです。

●XC6230 シリーズ Sタイプ



\* 上図のダイオードは、静電保護用のダイオードです。

## ■製品分類

### ●品番ルール

XC6230①②③④⑤⑥-⑦<sup>(\*)</sup>

DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	H	Refer to Selection Guide
		S	
②③	Output Voltage	00	Adjustable Output Voltage (V <sub>OFB</sub> =1.20V)
④	Adjustable Output Voltage Accuracy	1	±1%
⑤⑥-⑦ <sup>(*)</sup>	Packages (Order Unit)	ER-G	USP-6C (3,000pcs/Reel)
		QR-G	SOP-8FD (1,000pcs/Reel)

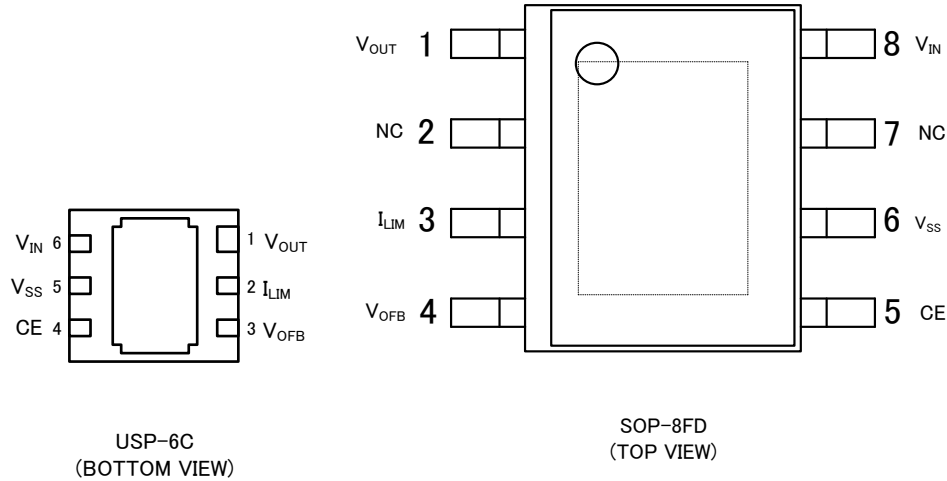
(\*) "-G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

### ●セレクションガイド (Selection Guide)

TYPE	THERMAL SHUTDOWN	ADJUSTABLE CURRENT LIMITER	ADJUSTABLE OUTPUT VOLTAGE	REVERSE CURRENT PROTECTION
H	Yes	Yes	Yes	Yes
S	Yes	Yes	Yes	Yes

TYPE	INRUSH CURRENT PROTECTION	CE PULL-DOWN RESISTOR	C.L. AUTO-DISCHARGE
H	Yes	Yes	Yes
S	Yes	Yes	No

## ■ 端子配列



\* USP-6C, SOP-8FD の放熱板は実装強度強化および放熱の為、はんだ付けを推奨しております。  
 参考パターンレイアウトと参考メタルマスクデザインでのはんだ付けをご参照下さい  
 尚、マウントパターンは V<sub>SS</sub>(USP-6C:5 番 Pin, SOP-8FD:6 番 Pin)へ接続してください。

## ■ 端子説明

PIN NUMBER		PIN NAME	FUNCTIONS
USP-6C	SOP-8FD		
1	1	V <sub>OUT</sub>	Output
-	2, 7	NC	No Connection
2	3	I <sub>LIM</sub>	Current Limit Adjustment
3	4	V <sub>OFB</sub>	Output Voltage Adjustment
4	5	CE	ON/OFF Control
5	6	V <sub>SS</sub>	Ground
6	8	V <sub>IN</sub>	Power Input

## ■ 機能表

XC6230 シリーズ

PIN NAME	SIGNAL	STATUS
CE	H	Active
	L	Stand-by
	OPEN	Stand-by*

\* IC 内部のプルダウン抵抗により、CE 端子電圧は L レベルに固定されます。

## ■絶対最大定格

PARAMETER		SYMBOL	RATINGS	UNITS
Input Voltage		$V_{IN}$	-0.3 ~ +7.0	V
Output Voltage		$V_{OUT}$	-0.3 ~ +7.0	V
CE Input Voltage		$V_{CE}$	-0.3 ~ +7.0	V
$V_{OFB}$ Pin Voltage		$V_{OFB}$	-0.3 ~ +6.0	V
$I_{LIM}$ Pin Voltage		$V_{LIM}$	-0.3 ~ +6.0	V
$I_{LIM}$ Pin Current		$I_{LIM}$	±1.0	mA
Power Dissipation ( $T_a=25^\circ\text{C}$ )	USP-6C	Pd	1000 (40mm x 40mm 標準基板) <sup>(*)</sup>	mW
			1250 (JESD51-7 基板) <sup>(*)</sup>	
	SOP-8FD		1500 (40mm x 40mm 標準基板) <sup>(*)</sup>	
			2500 (JESD51-7 基板) <sup>(*)</sup>	
Operating Ambient Temperature		$T_{opr}$	-40 ~ +105	°C
Storage Temperature		$T_{stg}$	-55 ~ +125	°C

各電圧定格は  $V_{SS}$  端子を基準とする。

(\*) 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件はパッケージインフォメーションをご参照下さい。

## ■電気的特性

### ●XC6230

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Adjustable Output Voltage	V <sub>OFB</sub>	-	1.188	1.200	1.212	V	①
Output Voltage Setting Range	V <sub>OUT_SET</sub> <sup>(*1)</sup>	-	1.2	-	5.0	V	①
Output Current	I <sub>OUTMAX</sub>	-	2000	-	-	mA	①
Input Voltage	V <sub>IN</sub>	-	1.7	-	6.0	V	①
Load Regulation1	ΔV <sub>OUT1</sub>	0.1mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 500mA	-	1	8	mV	①
Load Regulation2 <sup>(*3)</sup>	ΔV <sub>OUT2</sub>	0.1mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 2000mA	-	1	14	mV	①
Dropout Voltage1 (Offset of Reverse Current Protection)	V <sub>dif1</sub> <sup>(*2)</sup>	R <sub>21</sub> =33kΩ, R <sub>22</sub> =11kΩ I <sub>OUT</sub> =0mA	-	60	110	mV	①
Dropout Voltage2	V <sub>dif2</sub> <sup>(*2)</sup>	【USP-6C】 R <sub>21</sub> =33kΩ, R <sub>22</sub> =11kΩ I <sub>OUT</sub> =1000mA	-	170	200	mV	①
		【SOP-8FD】 R <sub>21</sub> =33kΩ, R <sub>22</sub> =11kΩ I <sub>OUT</sub> =1000mA	-	230	260	mV	①
Dropout Voltage3	V <sub>dif3</sub> <sup>(*2)</sup>	【USP-6C】 R <sub>21</sub> =33kΩ, R <sub>22</sub> =11kΩ I <sub>OUT</sub> =2000mA	-	350	410	mV	①
		【SOP-8FD】 R <sub>21</sub> =33kΩ, R <sub>22</sub> =11kΩ I <sub>OUT</sub> =2000mA	-	460	520	mV	①
Supply Current	I <sub>SS</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, I <sub>OUT</sub> =0mA	-	45	83	μA	②
Stand-by Current	I <sub>STBY</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>CE</sub> =V <sub>SS</sub>	-	0.01	0.10	μA	②
Line Regulation	ΔV <sub>OUT</sub> / (ΔV <sub>IN</sub> ・V <sub>OUT</sub> )	1.7V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 6.0V, I <sub>OUT</sub> =100mA	-	0.05	0.10	%/V	①
Output Voltage Temperature Characteristics	ΔV <sub>OUT</sub> / (ΔT <sub>opr</sub> ・V <sub>OUT</sub> )	-40°C ≤ T <sub>opr</sub> ≤ 105°C	-	±100	-	ppm/°C	①
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =2.2V+0.5Vp-pAC I <sub>OUT</sub> =30mA, f=1kHz	-	70	-	dB	③

特に指定がない場合は、

V<sub>IN</sub>=V<sub>CE</sub>=V<sub>OUT</sub>+1.0V、V<sub>OUT</sub>=V<sub>OFB</sub>、I<sub>OUT</sub>=10mA、C<sub>IN</sub>=2.2μF、C<sub>L</sub>=4.7μF、R<sub>LIM</sub>=0Ω の条件となります。

ΔV<sub>OUT</sub>/(ΔT<sub>opr</sub>・V<sub>OUT</sub>)および、T<sub>TSD</sub>、T<sub>TSR</sub>を除く、電気的特性の項目は、T<sub>j</sub>≒25°Cとなる負荷条件(パルス印加)にて適用されます。

(\*1) V<sub>OUT\_SET</sub>: 設定出力電圧値を示します。外付け抵抗(R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>)で調整可能です。V<sub>OUT</sub>=V<sub>OFB</sub>の場合は1.2Vを出力します。

(\*2) V<sub>dif</sub>=V<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub>として定義する。

V<sub>IN</sub>: 入力電圧を徐々に下げていき、V<sub>OUT</sub>に3.3Vが出力された時の入力電圧。

V<sub>OUT</sub>: V<sub>OUT\_SET</sub>=3.3V以上に設定し、3.3Vが出力されている事を確認する。

(\*3) 設計参考値。このパラメータは参考用のみで提供されております。

## ■電気的特性

### ●XC6230

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.	UNITS	CIRCUIT
Limit Current	I <sub>LIM</sub>	-	2250	2500	2750	mA	①
		R <sub>LIM</sub> =200kΩ	240	300	370	mA	①
Short -Circuit Current	I <sub>SHORT</sub>	V <sub>OUT</sub> =V <sub>SS</sub>	-	320	-	mA	①
		V <sub>OUT</sub> =V <sub>SS</sub> , R <sub>LIM</sub> =200kΩ	-	180	-	mA	①
Input Impedance V <sub>OFB</sub>	R <sub>VOFB</sub>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =6.0V, V <sub>OFB</sub> =5.5V	0.7	1.7	2.7	MΩ	①
CE "H" Level Voltage	V <sub>CEH</sub>	-	0.9	-	6.0	V	①
CE "L" Level Voltage	V <sub>CEL</sub>	-	-	-	0.4	V	①
CE "H" Level Current	I <sub>CEH</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>CE</sub> =6.0V	-	6.0	10.4	μA	①
CE "L" Level Current	I <sub>CEL</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>CE</sub> =V <sub>SS</sub>	-0.1	-	0.1	μA	①
Reverse Current	I <sub>REV</sub> <sup>(4)</sup>	V <sub>IN</sub> =0V, V <sub>CE</sub> =2.0V, V <sub>OUT</sub> =6.0V	-	0.05	0.10	μA	①
V <sub>OUT</sub> Sink Current at Reverse condition	I <sub>REVS</sub> <sup>(5)</sup>	V <sub>IN</sub> =V <sub>CE</sub> =5.0V, V <sub>OUT</sub> =6.0V	-	0.9	1.6	μA	①
Inrush Current	I <sub>RUSH</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>CE</sub> =0→6.0V	-	-	500	mA	①
Thermal Shutdown Detect Temperature	T <sub>TSD</sub>	Junction Temperature	-	150	-	°C	①
Thermal Shutdown Release Temperature	T <sub>TSR</sub>	Junction Temperature	-	125	-	°C	①
C <sub>L</sub> Discharge Resistance (H Type)	R <sub>DCHG</sub>	V <sub>IN</sub> =6.0V, V <sub>CE</sub> =V <sub>SS</sub> , V <sub>OUT</sub> =1.2V	-	35	-	Ω	①

特に指定がない場合は、

V<sub>IN</sub>=V<sub>CE</sub>=V<sub>OUT</sub>+1.0V, V<sub>OUT</sub>=V<sub>OFB</sub>, I<sub>OUT</sub>=10mA, C<sub>IN</sub>=2.2μF, C<sub>L</sub>=4.7μF, R<sub>LIM</sub>=0Ω の条件となります。

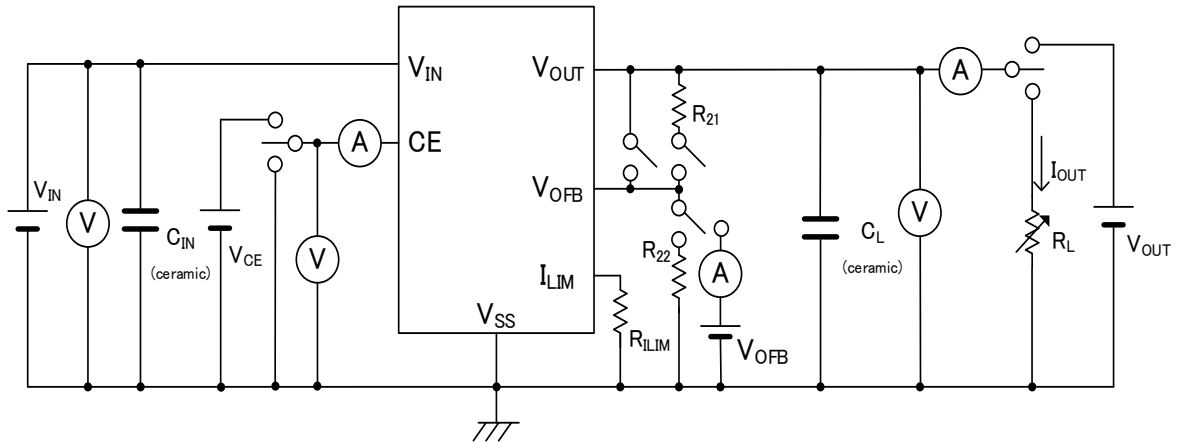
∠V<sub>OUT</sub>/∠Topr・V<sub>OUT</sub>および、T<sub>TSD</sub>、T<sub>TSR</sub>を除く、電気的特性の項目は、T<sub>j</sub>=25°Cとなる負荷条件(パルス印加)にて適用されます。

<sup>(4)</sup> 逆流電流 I<sub>REV</sub> は V<sub>OUT</sub> 端子から V<sub>IN</sub> 端子に流れる電流を示します。

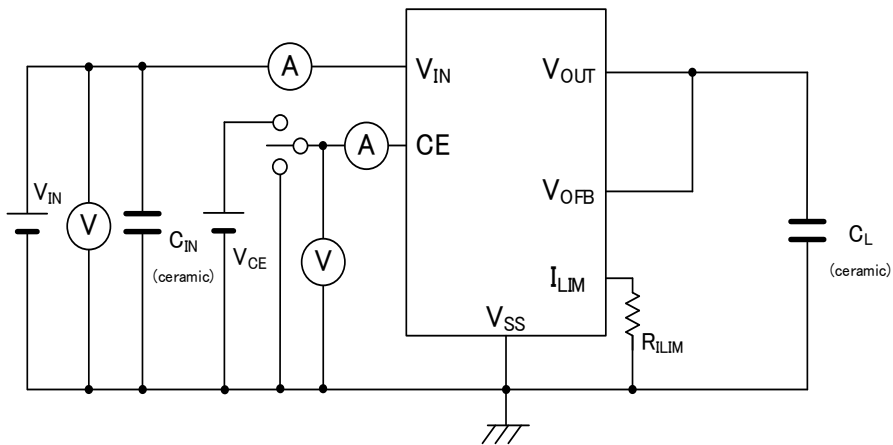
<sup>(5)</sup> 逆流時 V<sub>OUT</sub> 端子シンク電流 I<sub>REVS</sub> は V<sub>OUT</sub> 端子から V<sub>SS</sub> 端子に流れる電流を示します。

## ■測定回路図

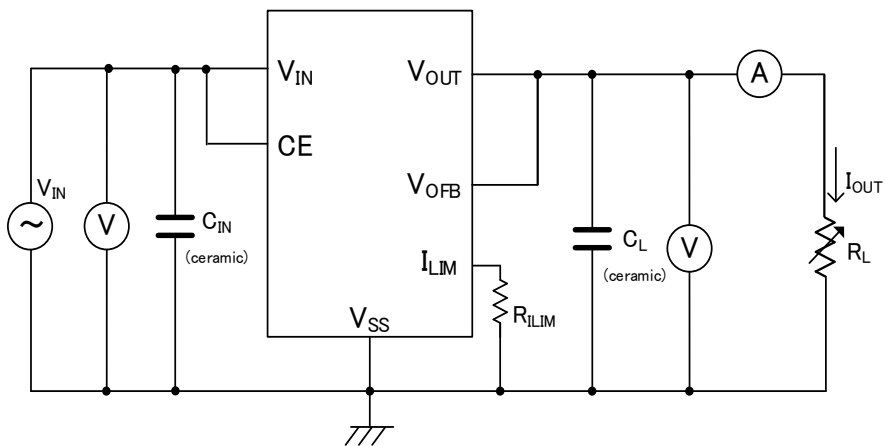
### ●Circuit①



### ●Circuit②



### ●Circuit③



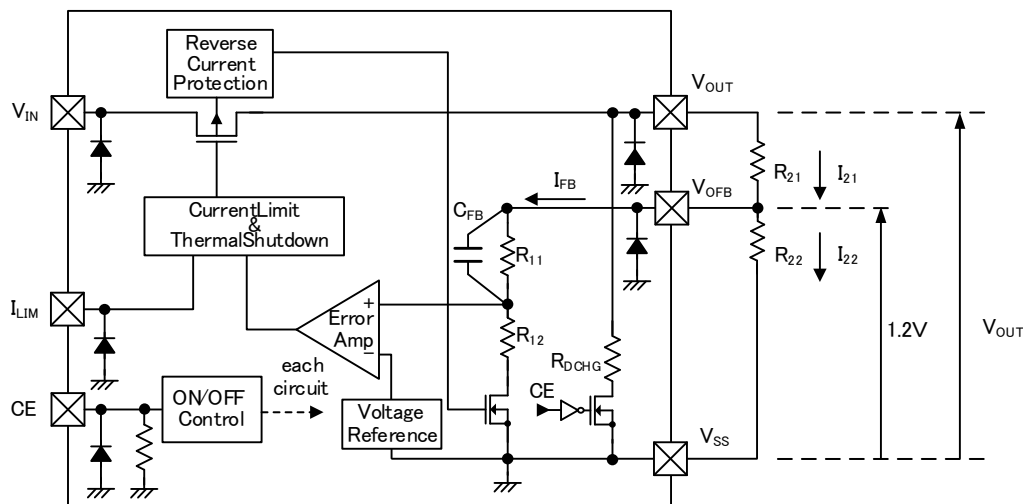


## ■動作説明

XC6230 シリーズの出力電圧制御は、 $V_{OFB}$  端子に接続された抵抗  $R_{21}$  と  $R_{22}$  によって分割された電圧と、内部基準電源の電圧を誤差増幅器で比較しています。その制御信号で  $V_{OUT}$  端子につながる Pch-MOS トランジスタを駆動する事で、出力電圧が安定するように負帰還をかけてコントロールしています。

本 IC は、出力電流や発熱により、電流制限回路、短絡保護回路と過熱保護回路が動作します。

$V_{OUT}$  端子の電圧が  $V_{IN}$  端子の電圧より高くなると、逆流防止回路が動作します。また、CE 端子の信号によりレギュレータ回路を停止できます。



XC6230 シリーズ H タイプ

### <出力電圧外調機能>

XC6230 シリーズは、外部分割抵抗  $R_{21}$  と  $R_{22}$  の値によって 1.2V~5.0V までの範囲で出力電圧を調整することが可能です。出力電圧外部設定時の抵抗値は、以下の式により決定されます。

$$I_{21} = I_{FB} + I_{22} \dots\dots\dots(1)$$

$$I_{22} = V_{OFB}[V] / R_{22} \dots\dots\dots(2)$$

$$(1), (2) \text{より} \quad I_{21} = I_{FB} + V_{OFB}[V] / R_{22} \dots\dots\dots(3)$$

となります。

設定出力電圧  $V_{OUT\_SET}$  は、 $V_{OFB}$  電圧と抵抗  $R_{21}$  に流れる電流で決まる電圧の合計となります。

$$V_{OUT\_SET} = V_{OFB}[V] + R_{21} \times I_{21} \dots\dots\dots(4)$$

この(4)に(3)を代入すると、

$$V_{OUT\_SET} = V_{OFB}[V] + R_{21} \times (I_{FB} + V_{OFB}[V] / R_{22}) \\ = V_{OFB}[V] \times (R_{21} + R_{22}) / R_{22} + R_{21} \times I_{FB} \dots\dots\dots(5)$$

上式(5)により、任意の設定電圧を決定できます。ここで、電気的特性より、 $V_{OFB}[V] = 1.200V(TYP.)$  となります。

但し、 $R_{21} \times I_{FB}$  が出力電圧精度誤差の原因となります。

このとき、 $I_{FB}$  は、

$$I_{FB} = V_{OFB}[V] / (R_{11} + R_{12})^{(*)} \dots\dots\dots(6)$$

$$(*) : (R_{11} + R_{12}) = R_{VOFB} \text{ (電気的特性 } R_{VOFB} \text{ 項目参照)}$$

となります。

このため、出力電圧精度誤差の原因となる  $R_{21} \times I_{FB}$  は次の様になります。

$$R_{21} \times I_{FB} = R_{21} \times V_{OFB}[V] / R_{VOFB} \\ = V_{OFB}[V] \times R_{21} / R_{VOFB} \dots\dots\dots(7)$$

従って、 $R_{21} \ll R_{VOFB}$  の時、出力設定電圧の誤差を微小なものとすることができます。

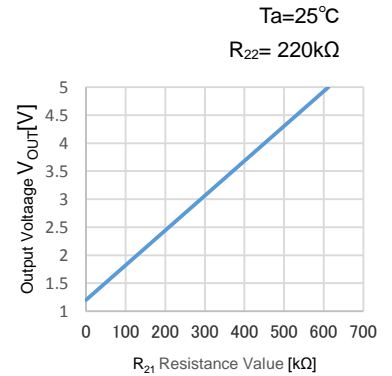
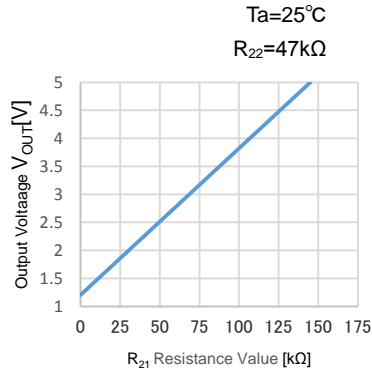
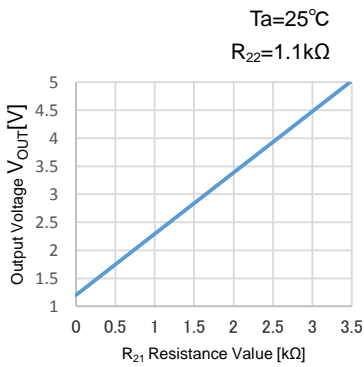
しかし、外付け抵抗値が小さい場合は消費電流が増加するトレードオフの関係になりますので、

お客様の使用条件下で十分評価した上で選定して下さい。  $R_{22}$  の値は、TYP = 47k $\Omega$  を推奨します。

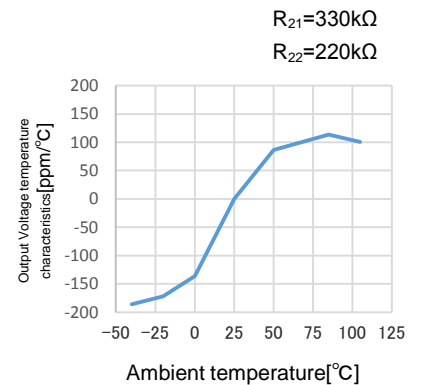
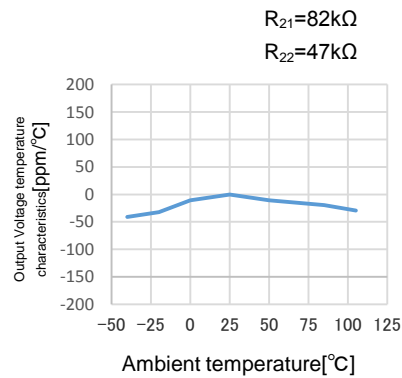
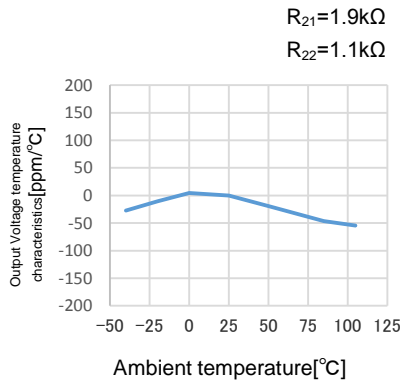
なお、 $V_{OFB}$  出力電圧は 1.2V となりますので、1.2V 品として用いる場合は  $V_{OUT}$  端子と  $V_{OFB}$  端子を接続してご使用下さい。

## ■動作説明

### <XC6230 シリーズ出力電圧の設定抵抗依存性>



### <XC6230 シリーズ出力電圧の温度特性>



外付帰還抵抗(R<sub>21</sub>、R<sub>22</sub>)が大きい場合はICに流れ込むI<sub>FB</sub>が無視できなくなり、設定出力電圧と出力電圧温度特性に影響します。その為、帰還抵抗はR<sub>22</sub> ≤ 220kΩとなるように選定して下さい。

### <低 ESR コンデンサ対応>

XC6230 シリーズは、出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)を使用して位相補償を行います。必ず出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)をV<sub>OUT</sub>端子とV<sub>SS</sub>端子の直近に接続して下さい。出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)の容量は4.7μF以上を付けて使用して下さい。

また、入力電源安定化のためV<sub>IN</sub>端子とV<sub>SS</sub>端子の間に入力コンデンサ(C<sub>IN</sub>)2.2μF以上を接続して下さい。

入力コンデンサ(C<sub>IN</sub>)、出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)は使用するコンデンサのバイアス依存、温度特性などによる容量抜けの影響、および、ESRの影響で安定した位相補償が出来なくなる恐れがある為、使用するコンデンサの選定には十分ご注意下さい。

## ■動作説明

### ＜電流制限、短絡保護＞

XC6230 シリーズは、垂下型電流制限回路とフォールドバック(フの字)回路が内蔵されております。負荷電流が電流制限値に達すると垂下回路が動作し負荷電流値を維持したまま出力電圧が降下します。さらに出力電圧が所定の値まで低下するとフォールドバック回路が動作し、出力電圧の低下に応じて出力電流を絞る動作をします。V<sub>OUT</sub> 端子が短絡した時は、320mA(TYP.)の電流になります(R<sub>LIM</sub>=0Ω 設定の時)。

### ＜電流制限外部調整機能＞

電流制限外部調整端子(I<sub>LIM</sub> 端子)とV<sub>SS</sub> 端子間に抵抗を接続することで、電流制限値を任意に設定することが可能です。

電流制限値は、下記の式(8)、式(9)、式(10)を用い、300mA ~ 2500mA(TYP.)の範囲で設定することができます。電流制限の設定値 2500mA(TYP.)に設定する際は、必ず電流制限外部調整端子(I<sub>LIM</sub> 端子)を基板上でV<sub>SS</sub> 端子にショートするか0Ωで接続してください。

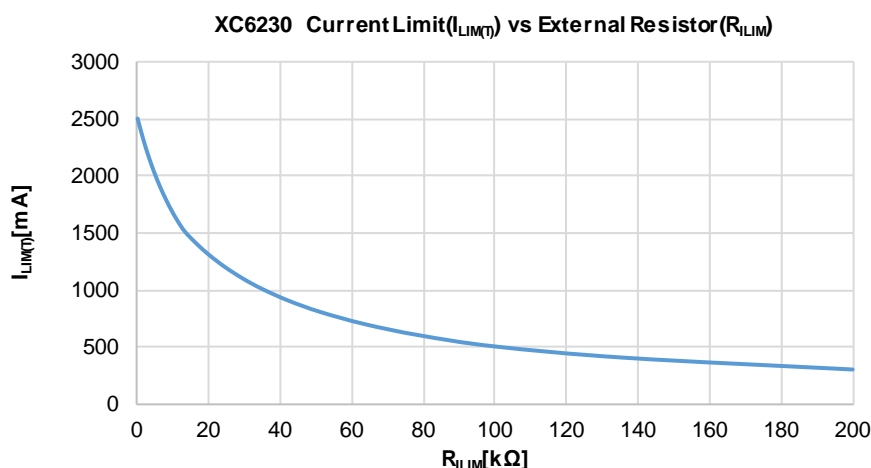
また、電流制限外部調整端子(I<sub>LIM</sub> 端子)がオープンの場合、スイッチトランジスタは強制的にオフとなります。

- ・300mA ≤ I<sub>LIM(T)</sub> ≤ 500mAの時、  
R<sub>LIM</sub>[kΩ] = 74300 / I<sub>LIM(T)</sub>[mA] - 48.2[kΩ] .....(8)
- ・500mA < I<sub>LIM(T)</sub> ≤ 1500mAの時、  
R<sub>LIM</sub>[kΩ] = 65200 / I<sub>LIM(T)</sub>[mA] - 30.0[kΩ] .....(9)
- ・1500mA < I<sub>LIM(T)</sub> < 2500mAの時、  
R<sub>LIM</sub>[kΩ] = 49800 / I<sub>LIM(T)</sub>[mA] - 19.9[kΩ] .....(10)

R<sub>LIM</sub>: 外部抵抗値, I<sub>LIM(T)</sub>: 電流制限設定値

表 1. 電流制限設定値 一覧

I <sub>LIM(T)</sub> [mA]	R <sub>LIM</sub> [kΩ]	(E96) Resistor [kΩ]	Current Limit [mA] (TYP.)	I <sub>LIM(T)</sub> [mA]	R <sub>LIM</sub> [kΩ]	(E96) Resistor [kΩ]	Current Limit [mA] (TYP.)
300	199.5	200	299	1500	13.5	13.3	1506
400	137.6	137	401	1600	11.2	11.3	1596
500	100.4	100	501	1700	9.4	9.31	1705
600	78.7	78.7	600	1800	7.8	7.87	1793
700	63.1	63.4	698	1900	6.3	6.34	1898
800	51.5	51.1	804	2000	5.0	4.99	2001
900	42.4	42.2	903	2100	3.8	3.83	2099
1000	35.2	34.8	1006	2200	2.7	2.67	2206
1100	29.3	29.4	1098	2300	1.8	1.78	2297
1200	24.3	24.3	1201	2400	0.9	0.909	2393
1300	20.2	20	1304	2500	I <sub>LIM</sub> shorted to V <sub>SS</sub>		2500
1400	16.6	16.5	1402				



電流制限設定値グラフ

## ■動作説明

### <過熱保護機能(サーマルシャットダウン)>

XC6230 シリーズは、IC の過熱保護としてサーマルシャットダウン(TSD) 回路を内蔵しています。ジャンクション温度が検出温度に達するとドライバトランジスタを強制的にオフさせます。ドライバトランジスタがオフ状態を継続したままジャンクション温度が解除温度まで下がると、ドライバトランジスタがオン状態となり(自動復帰)、再度レギュレーション動作を開始します。

### <CE 端子>

XC6230 シリーズは、CE 端子の信号により IC 内部回路を動作状態あるいは停止状態に制御することができます。CE 端子にはプルダウン抵抗が接続されていますので、CE 端子がオープン状態であっても Low レベルに固定されますが、CE 端子への流入電流が発生します。

### <突入電流防止機能>

XC6230 シリーズは、突入電流防止回路を内蔵しております。突入電流防止回路により IC 起動時(立ち上がり)の出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)にチャージされる V<sub>IN</sub>-V<sub>OUT</sub> 間の電流(突入電流)を 500mA(MAX.)に抑えます。但し IC 内部の制御により、約 300μs 間は 500mA(MAX.)以上を供給することは出来ません。

### <逆流電流防止機能>

XC6230 シリーズは、V<sub>OUT</sub> 端子から V<sub>IN</sub> 端子に逆流する電流によって V<sub>IN</sub> 端子に接続されたバッテリー等が破壊する事を防ぐ為、逆流防止機能を搭載しています。V<sub>IN</sub> < V<sub>OUT</sub> の状態では逆流防止回路が動作し、V<sub>OUT</sub> 端子から V<sub>IN</sub> 端子に流れる逆流電流を 0.1μA(MAX.)に抑えます。この時、V<sub>OUT</sub> 端子から V<sub>SS</sub> 端子に流れる V<sub>OUT</sub> シンク電流(I<sub>REVS</sub>)は IC 内部の逆流防止回路の動作電流として 0.9μA(TYP.)流れます。

### <C<sub>L</sub> 高速ディスチャージ機能>

XC6230 H タイプは、V<sub>OUT</sub> - V<sub>SS</sub> 端子間に Nch トランジスタが接続されており、ON 時の放電抵抗(R<sub>DCHG</sub>)は 35Ω (TYP. V<sub>IN</sub> = 6.0V 時 V<sub>OUT</sub> = 1.2V)に設定されています。この Nch トランジスタは CE 端子に Low レベル信号が入力された時に動作し、出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)にチャージされた電荷を高速にディスチャージする事が可能です。この時のディスチャージ時間は、放電抵抗(R<sub>DCHG</sub>)と出力コンデンサ(C<sub>L</sub>)により決定されます。

R<sub>DCHG</sub> と C<sub>L</sub> の時定数を τ (τ = C<sub>L</sub> × R<sub>DCHG</sub>)とすると CR 放電式より放電後の出力電圧を求めることが出来ます。

$$V = V_{OUT(E)} \times e^{-t/\tau} \dots\dots\dots(11)$$

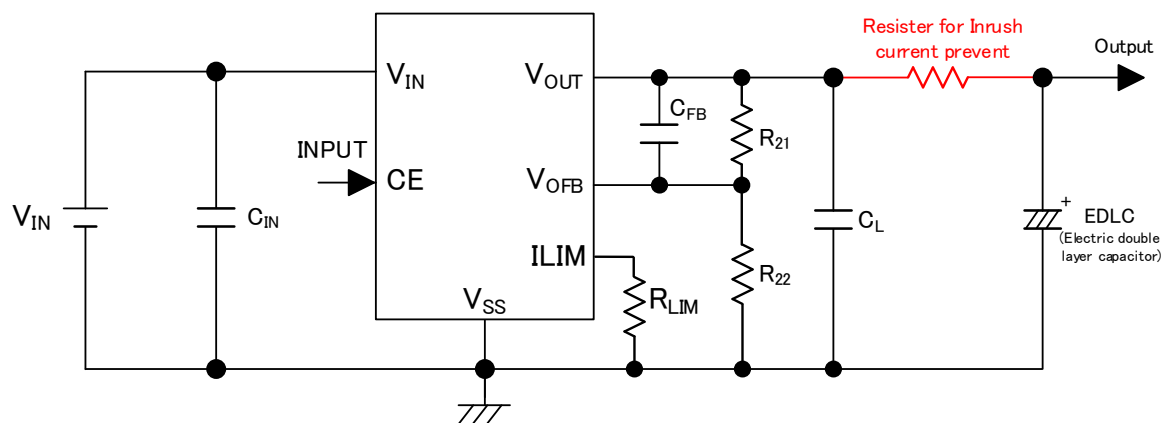
V: 放電後の出力電圧  
V<sub>OUT(E)</sub>: 出力電圧  
t: 放電時間  
τ : R<sub>DCHG</sub> × C<sub>L</sub>  
C<sub>L</sub>: 出力コンデンサ値  
R<sub>DCHG</sub>: 放電抵抗 (C<sub>L</sub> Discharge Resistance)

t について展開すると、上記の式より放電時間を求めることが出来ます。

$$t = \tau \ln(V_{OUT(E)} / V) \dots\dots\dots(12)$$

## ■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。
2. 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流の変化等によって生じ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。特に  $V_{IN}$  および  $V_{SS}$  の配線は十分強化してください。
3. 入力コンデンサ( $C_{IN}$ )、出力コンデンサ( $C_L$ )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. 本 IC は出力変動に追従するように負帰還制御によって出力を安定化しています。負帰還制御には応答遅延が存在する為、急峻な負荷電流の変化に対しては出力コンデンサ( $C_L$ )からの電荷放電により負荷電流の供給を補っています。しかし、その放電された電荷分の電圧が一時的に低下する為、ご使用されるアプリケーション上で急峻に大きな電流変化が想定される場合は、許容される電圧低下に対して十分に余裕を持った容量値の出力コンデンサ( $C_L$ )を選定してください。
5. 外部抵抗の特性が出力電圧と電流制限値に影響を与えますので、ご使用においては抵抗値許容差や抵抗温度係数(T.C.R)が小さい部品を選定される事をお勧めいたします。
6. 外付けの抵抗で電流制限値を設定される場合、ご使用される最大出力電流を電流制限設定値( $I_{LIM(T)}$ )の 80%程度以下となるように設定してください。
7. XC6230S タイプで  $R_{21}, R_{22}$  の抵抗値が高い条件で、 $CE="L"$ 条件で出力電圧に電圧と同等の電圧が印加された場合、出力電圧が電圧付近で維持される可能性があります。  
本条件で出力電圧を 0V まで低下させたい場合は、出力側に負荷電流を 30uA 以上流すよう、 $R_{21}, R_{22}$  の抵抗値の調整および負荷抵抗の接続を行ってください。
8. 熱損失が許容損失を超えない範囲での電圧と出力電圧差および負荷電流でご使用ください。  
また、基板条件によっても放熱性が変化するため、放熱効率の良い基板を選定または設計してください。
9. 出力に大容量のコンデンサや電気二重層コンデンサ等を接続した場合、出力電圧が低い領域での電流制限値の切替りで瞬間的に過電流が流れる場合があります。過電流を抑制したい場合は、出力容量の容量値を 120  $\mu$ F 以下で使用してください。また電気二重層コンデンサなどの充電に本 IC をお使いになる場合は、出力コンデンサ ( $C_L$ )と電気二重層コンデンサの間に、突入電流防止用の抵抗を挿入し、過度な突入電流が発生しないようにしてください。

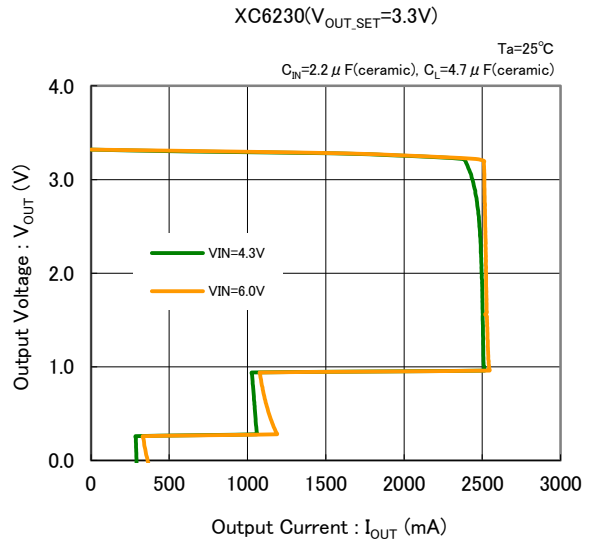
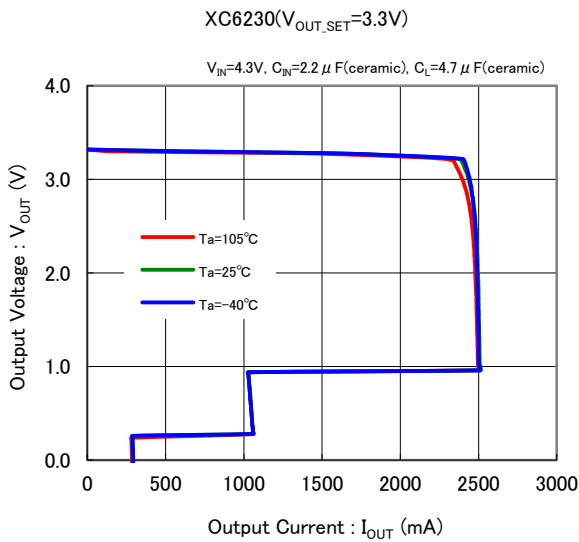
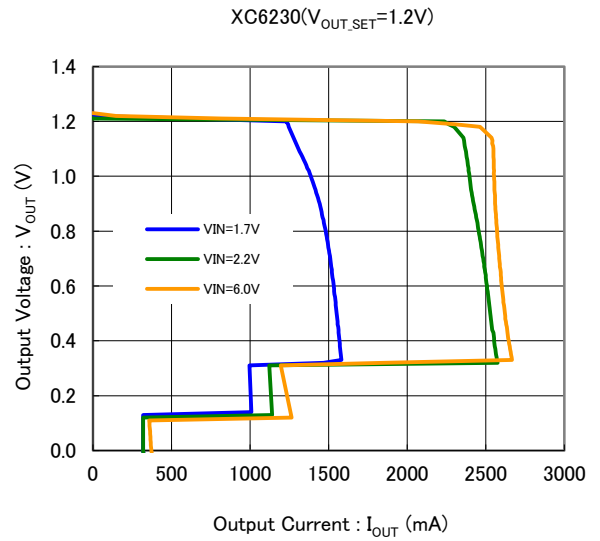
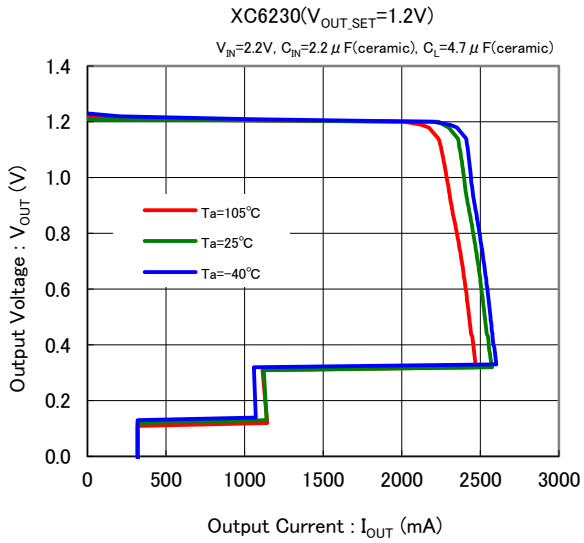


電気二重層コンデンサ 充電回路例

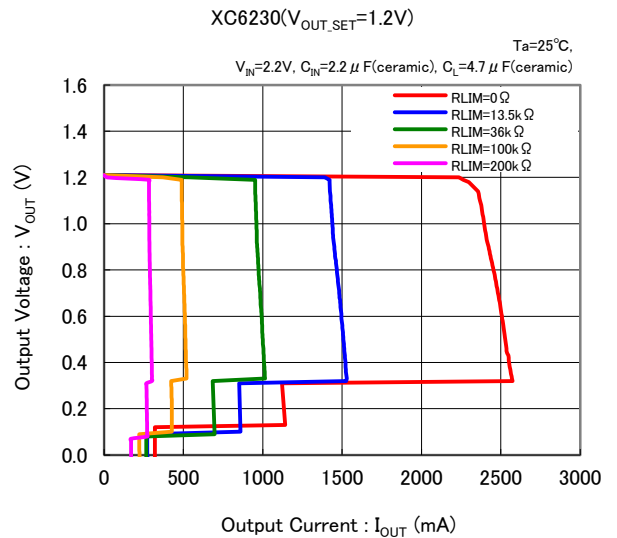
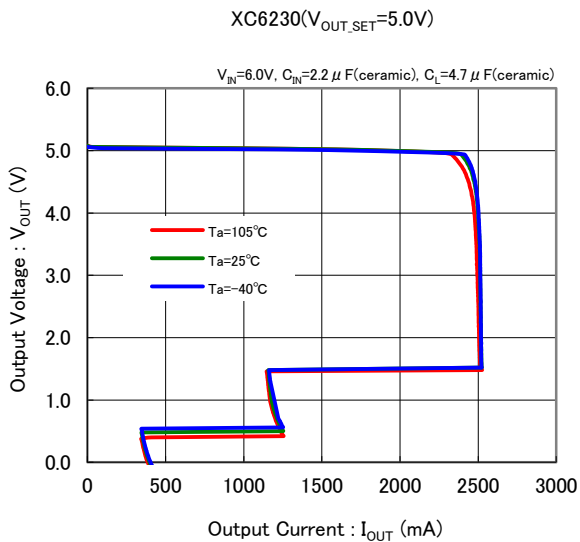
10. 当社では製品の改善、信頼性の向上に努めております。  
しかしながら、万が一のためにフェールセーフとなる設計およびエージング処理など、装置やシステム上で十分な安全設計をお願いします。

## ■ 特性例

### (1) Output Voltage vs. Output Current

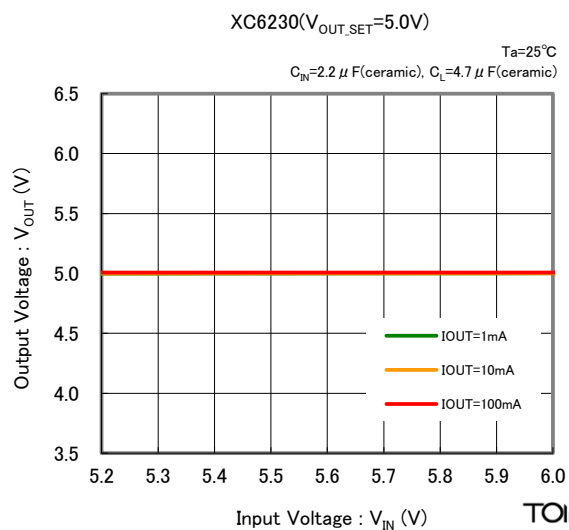
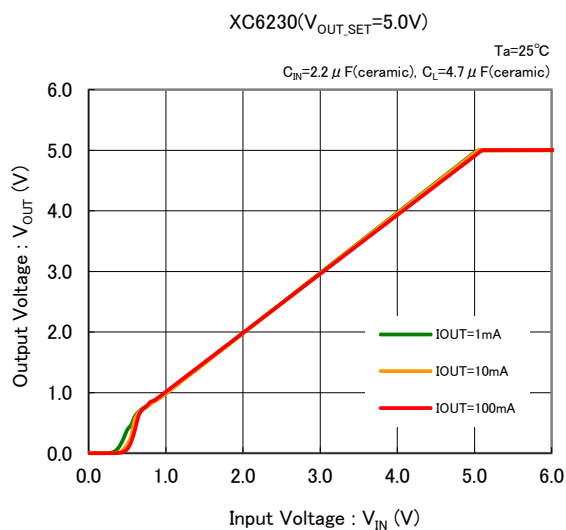
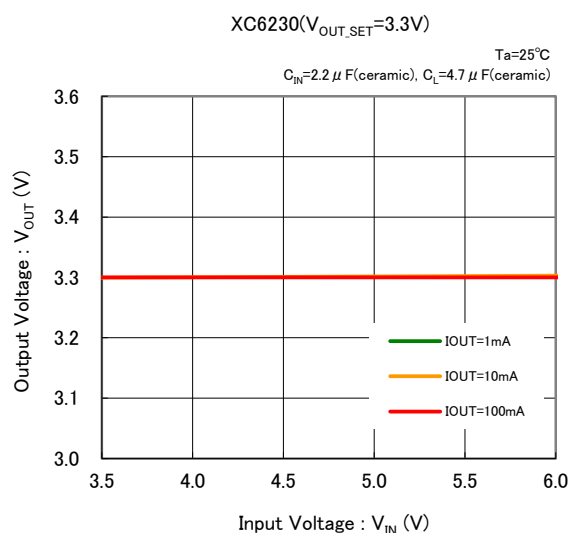
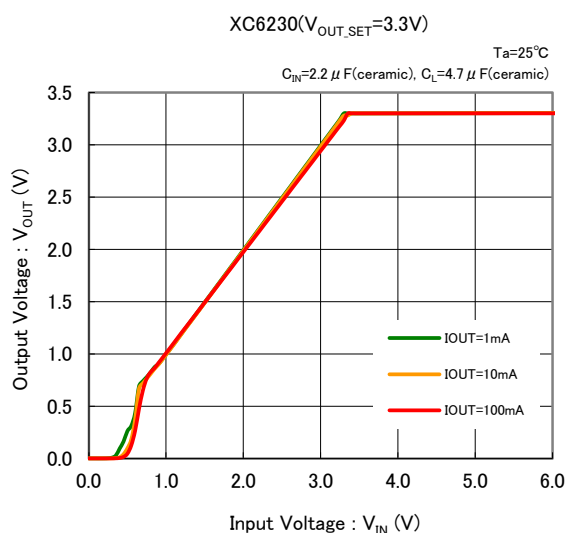
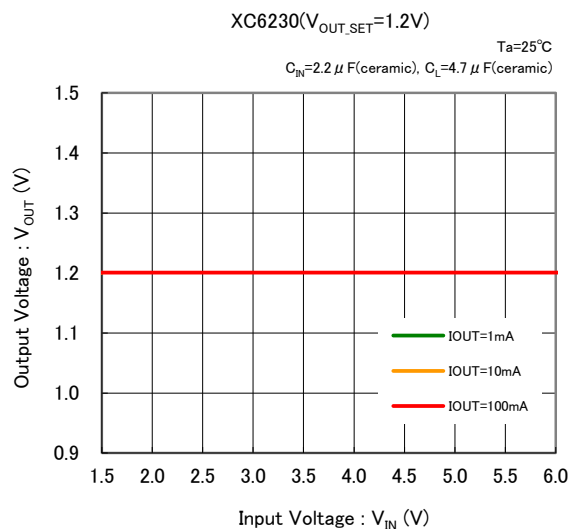
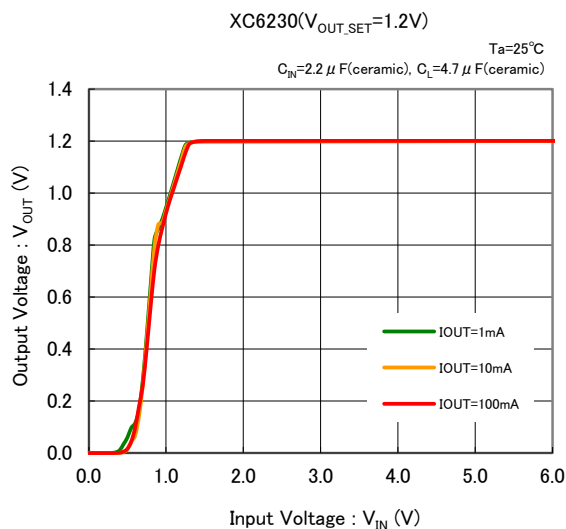


### (2) Output Voltage vs. Output Current (Output current externally adjusted.)



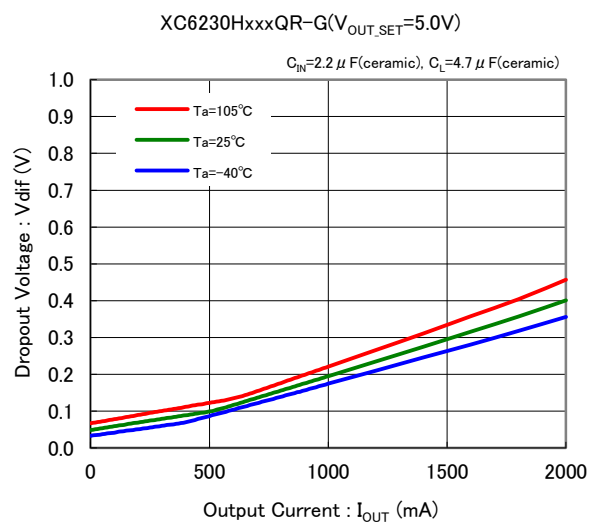
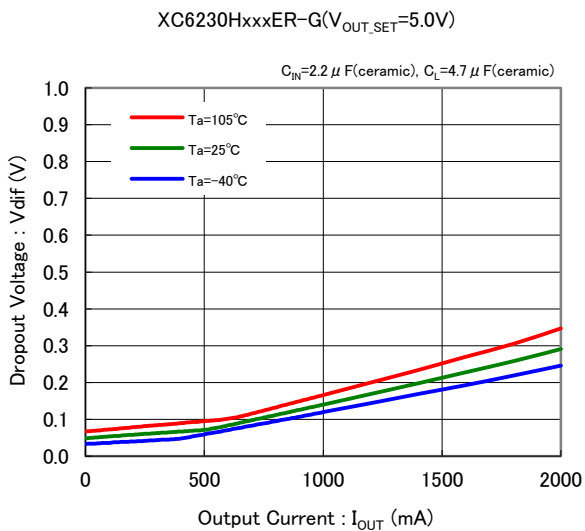
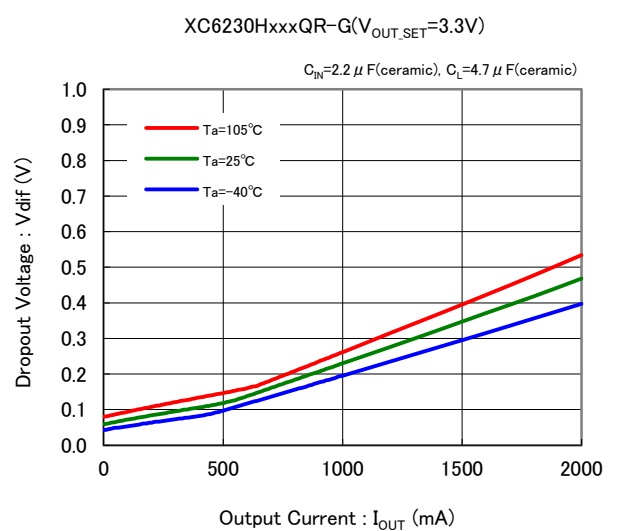
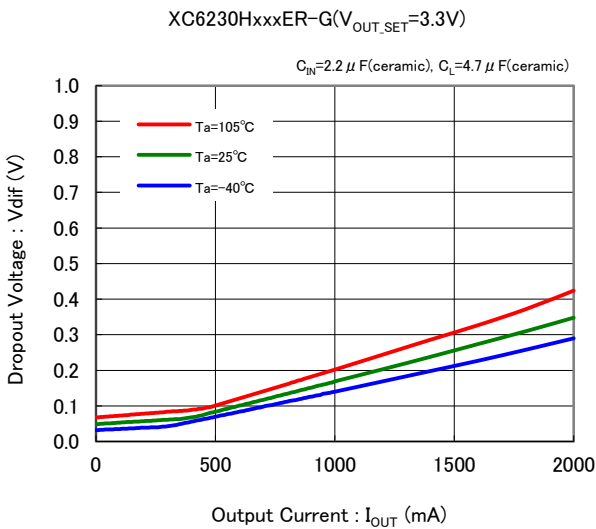
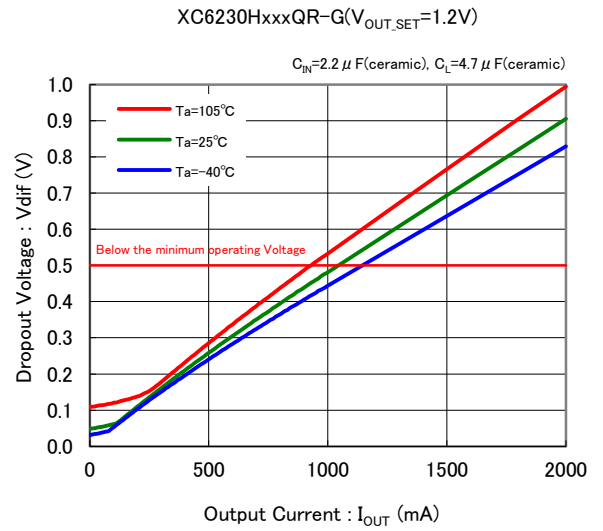
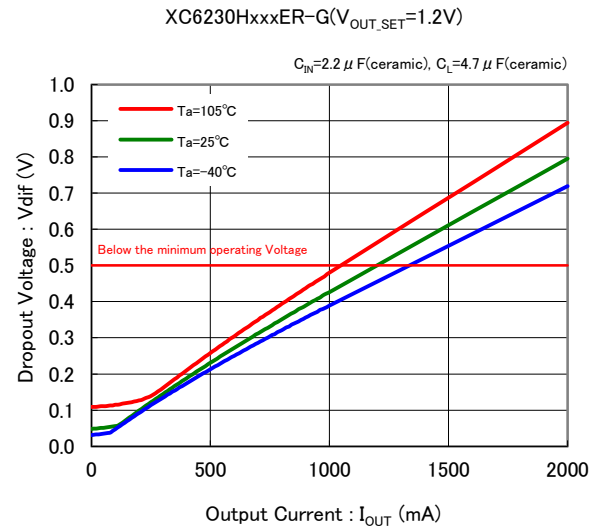
## ■ 特性例

### (3) Output Voltage vs. Input Voltage



## ■ 特性例

### (4) Dropout Voltage vs. Output Current

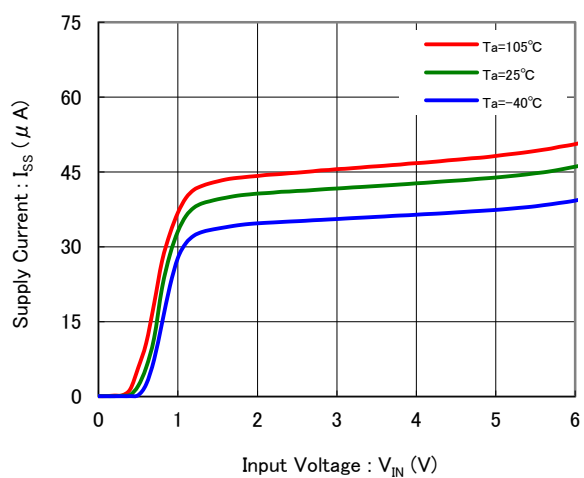




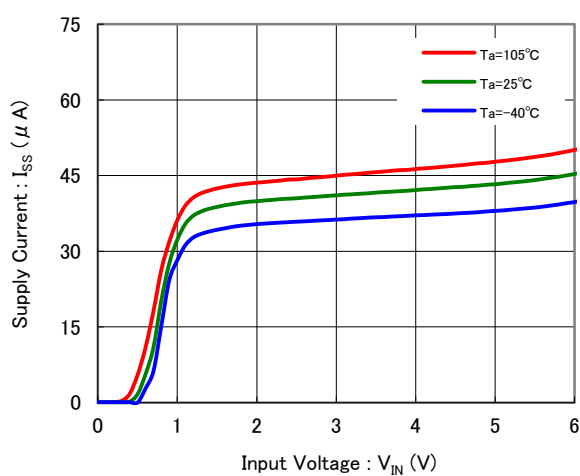
## ■ 特性例

(5) Supply Current vs. Input Voltage

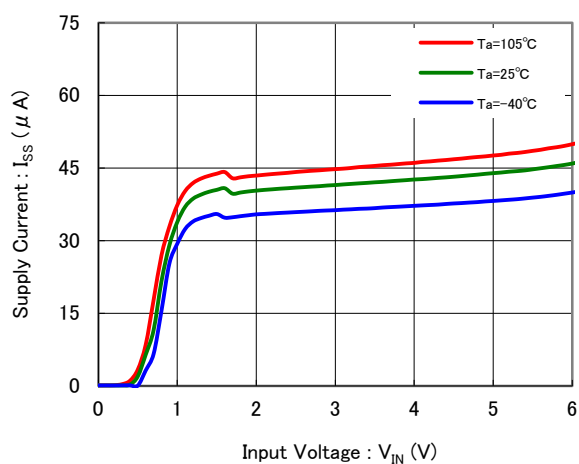
XC6230( $V_{OUT,SET}=1.2V$ )



XC6230( $V_{OUT,SET}=3.3V$ )

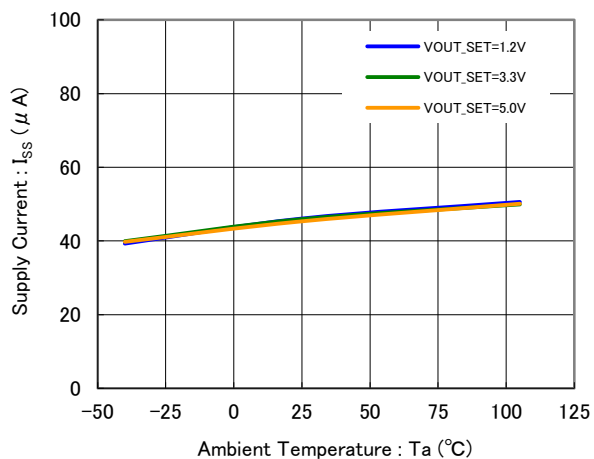


XC6230( $V_{OUT,SET}=5.0V$ )



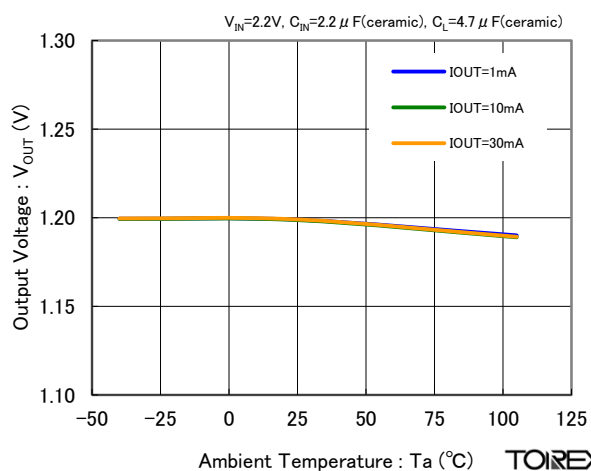
(6) Supply Current vs. Ambient Temperature

XC6230



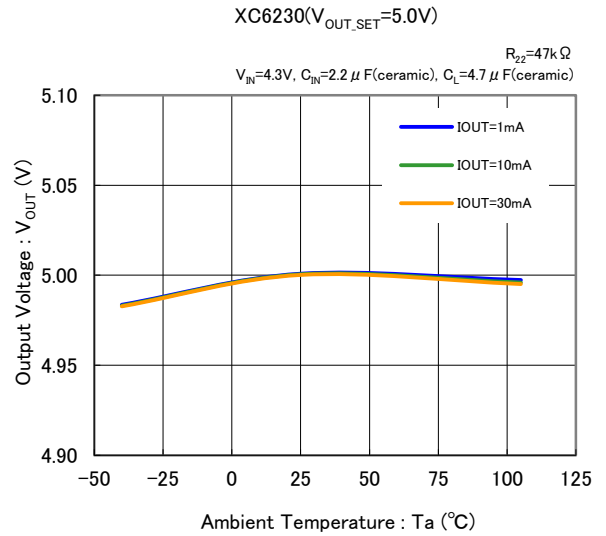
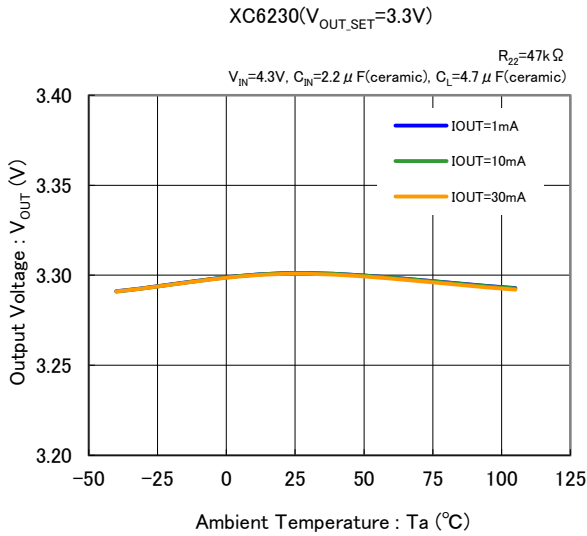
(7) Output Voltage vs. Ambient Temperature

XC6230( $V_{OUT,SET}=1.2V$ )

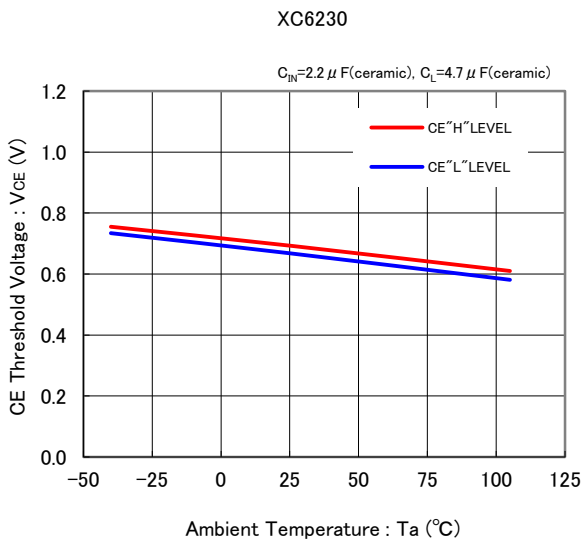


## ■ 特性例

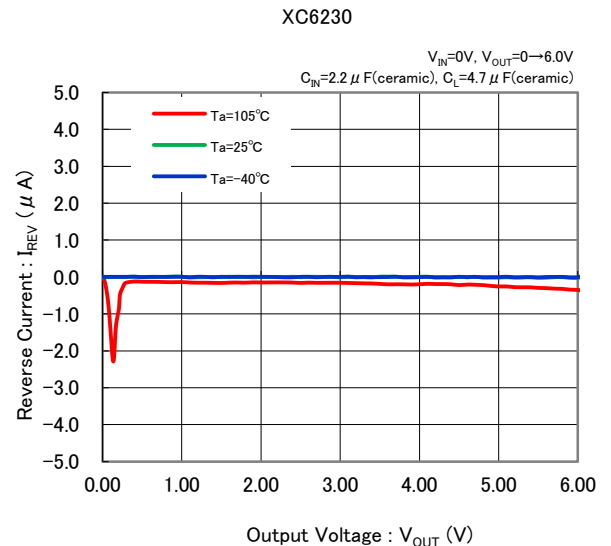
(7) Output Voltage vs. Ambient Temperature



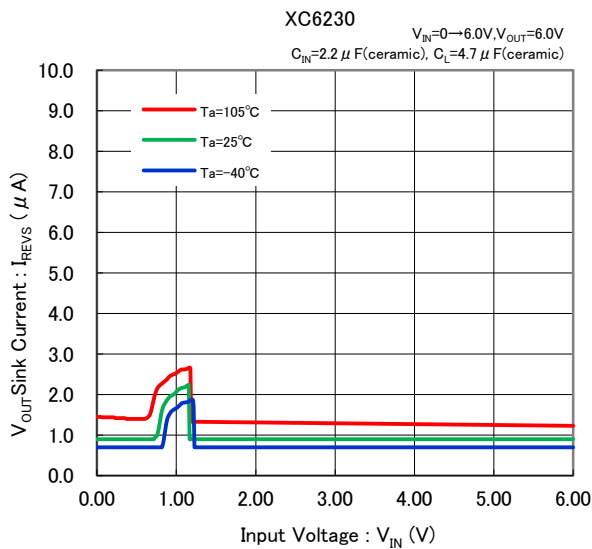
(8) CE Threshold Voltage vs. Ambient Temperature



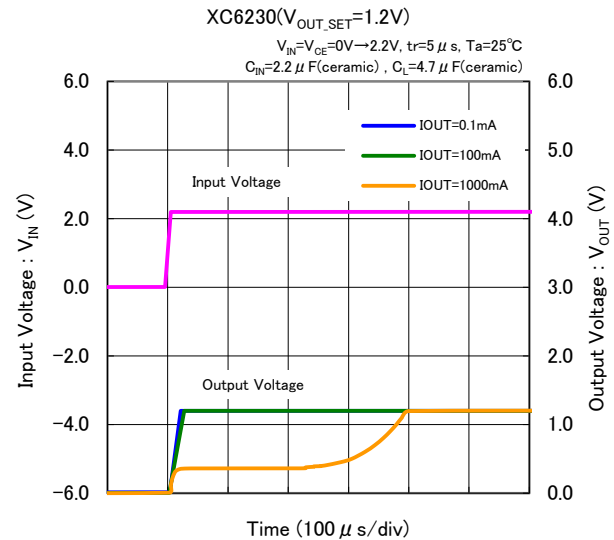
(9) Reverse Current vs. Output Voltage



(10)  $V_{OUT}$  Sink Current vs. Input Voltage

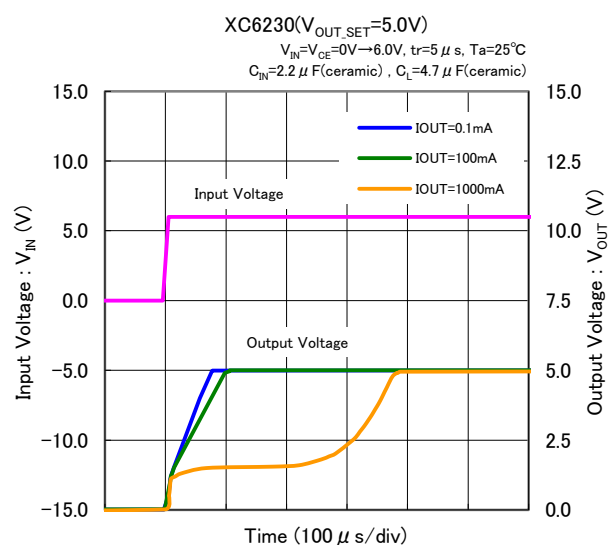
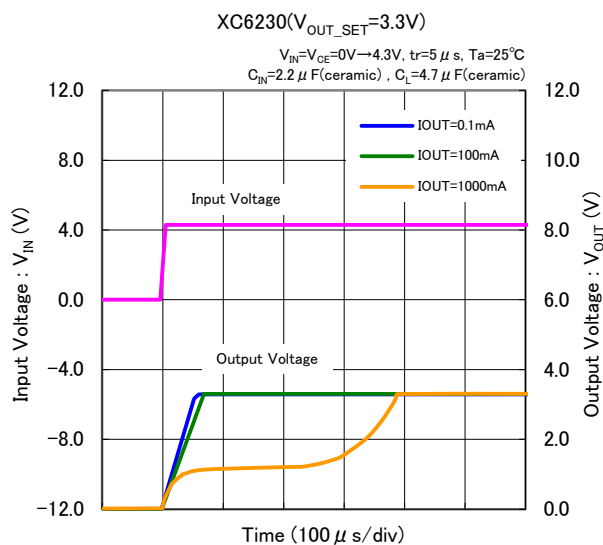


(11) Rising Response Time

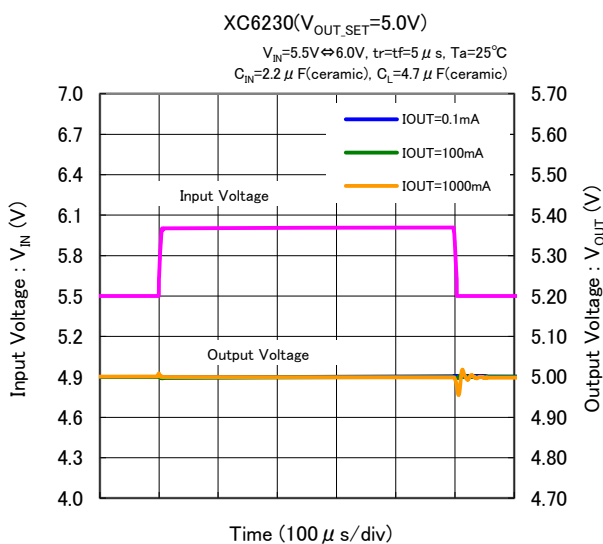
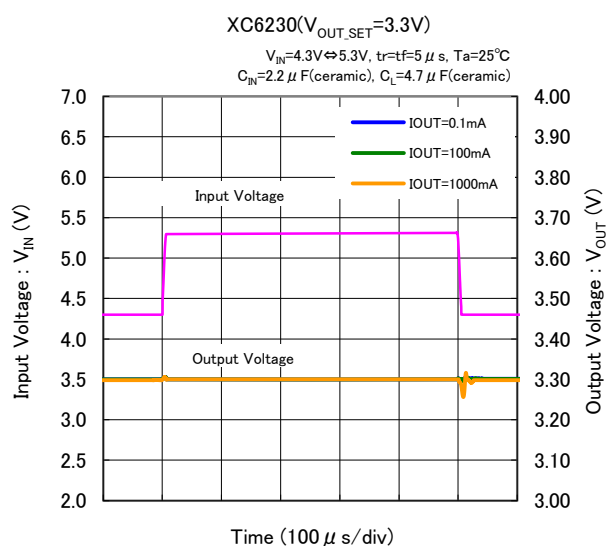
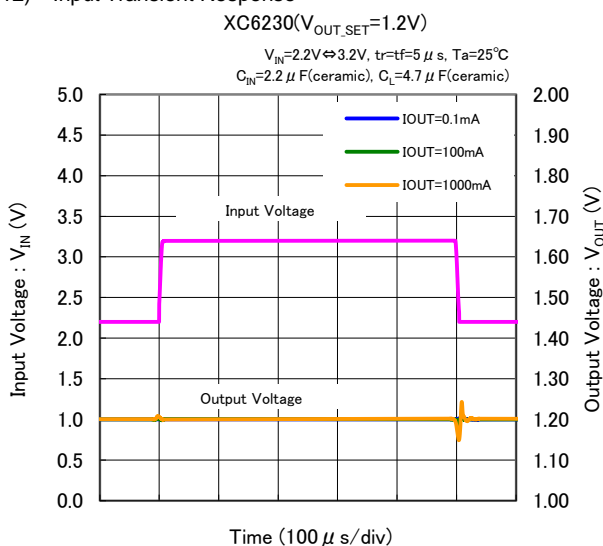


## ■ 特性例

### (11) Rising Response Time

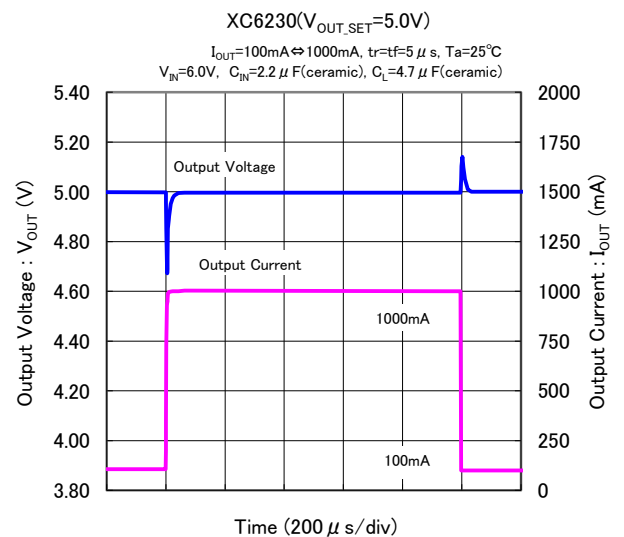
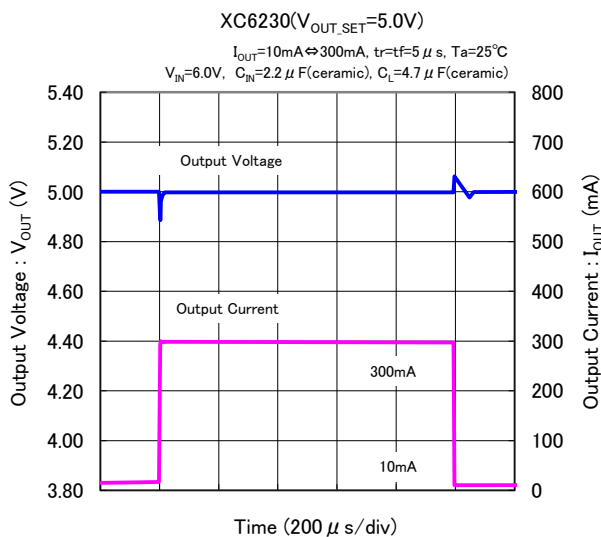
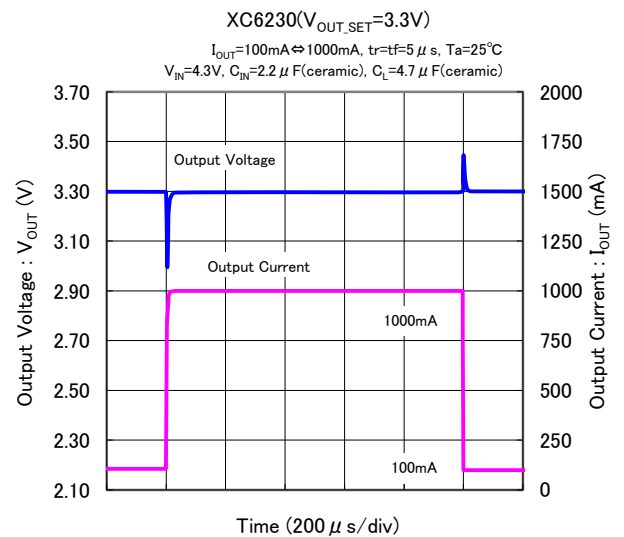
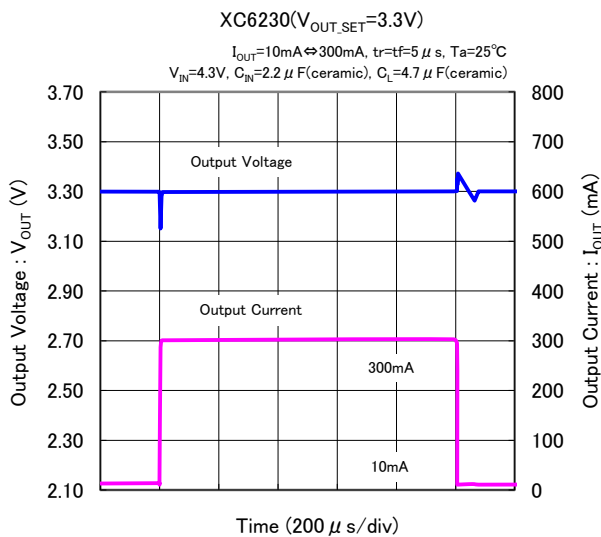
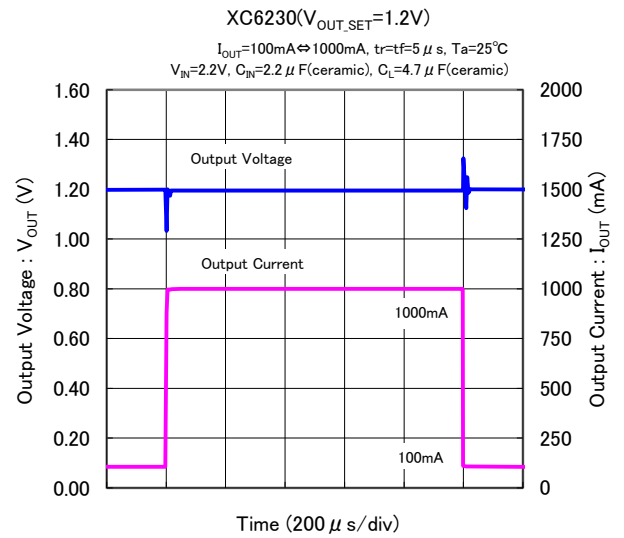
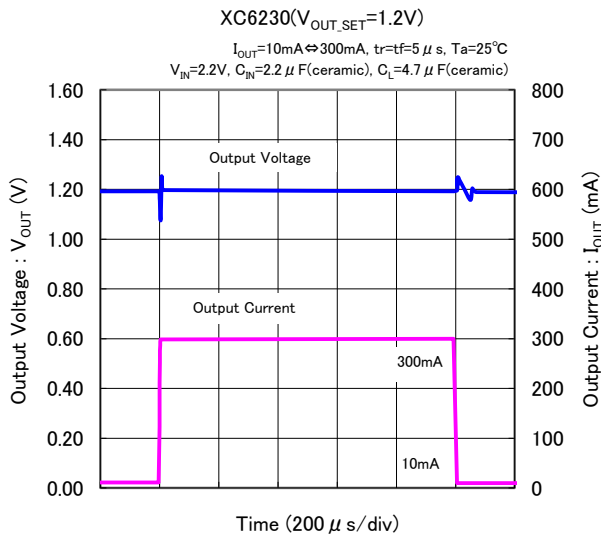


### (12) Input Transient Response



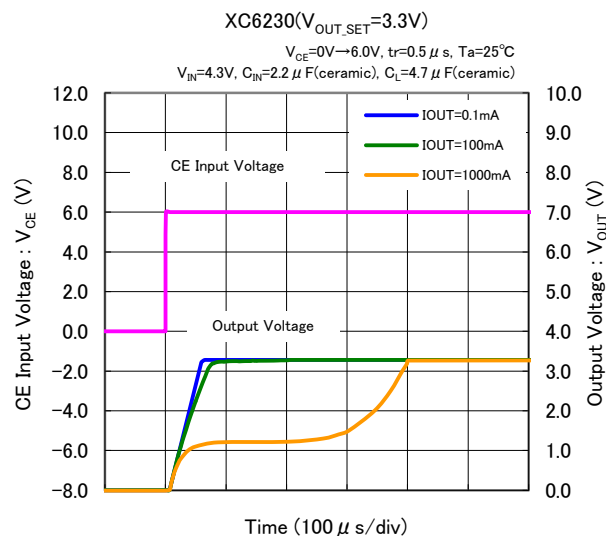
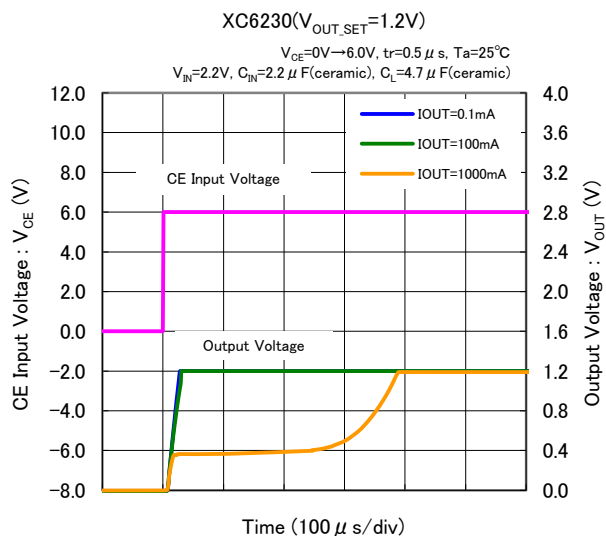
## ■ 特性例

### (13) Load Transient Response

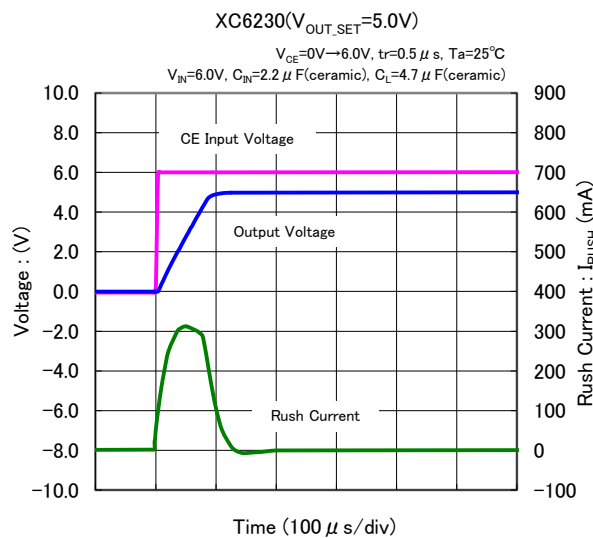
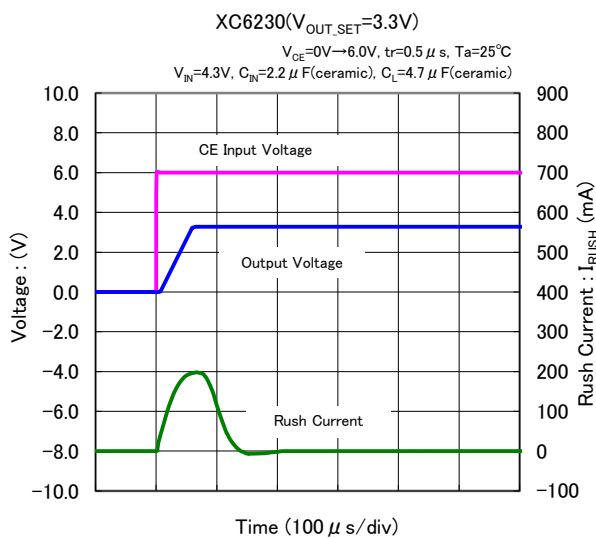
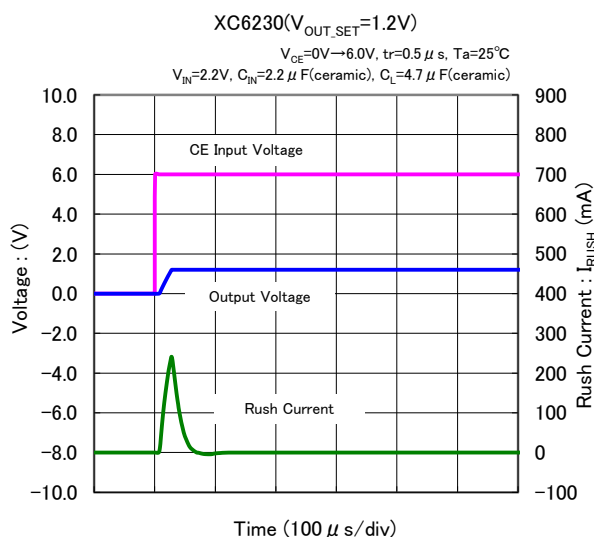
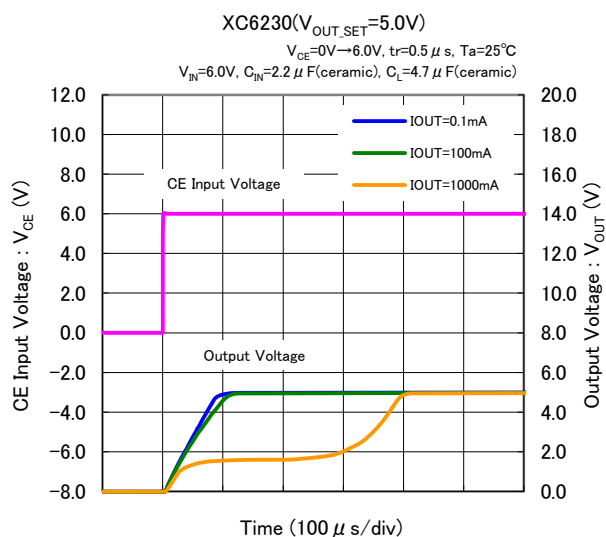


■ 特性例

(14) CE Rising Response Time

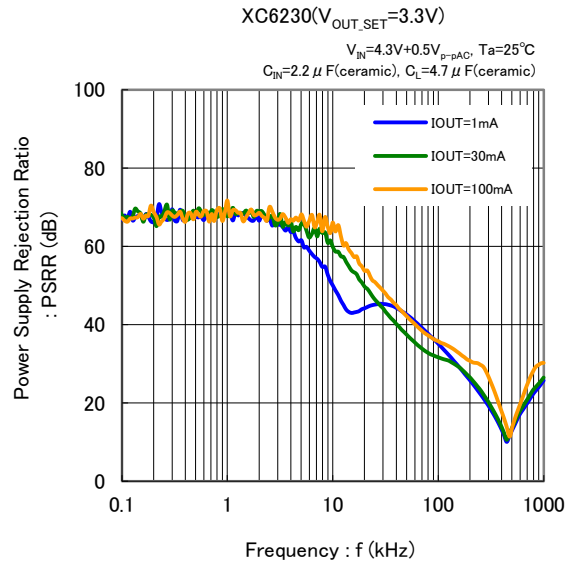
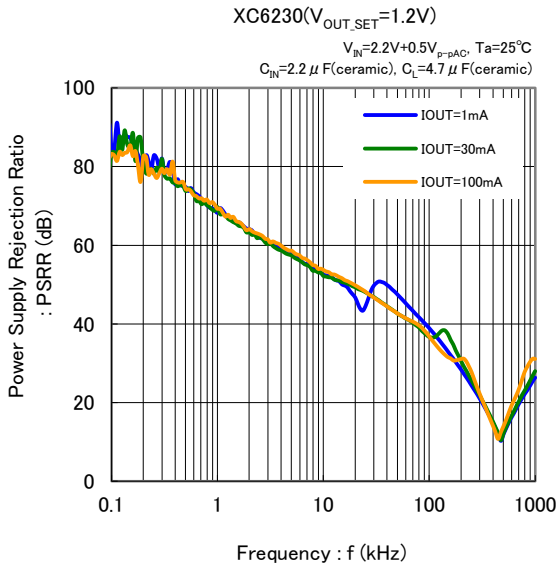


(15) Inrush Current Response

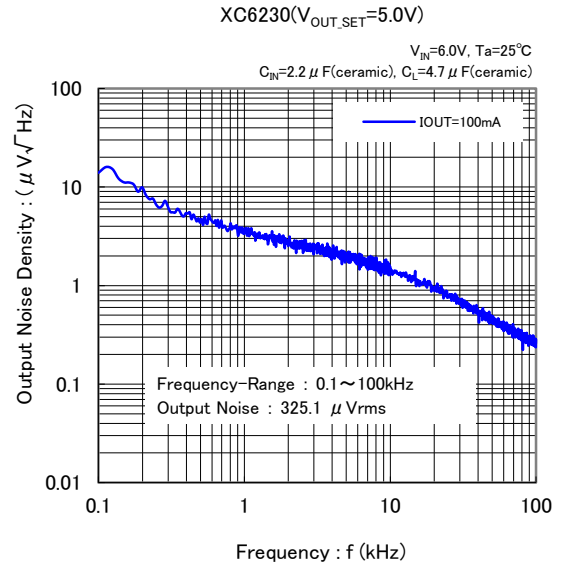
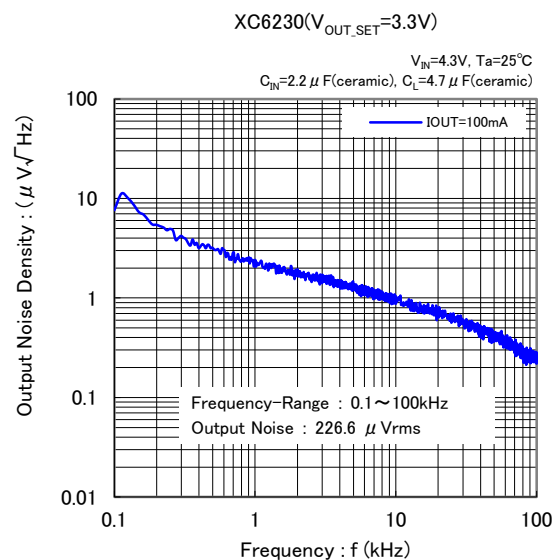
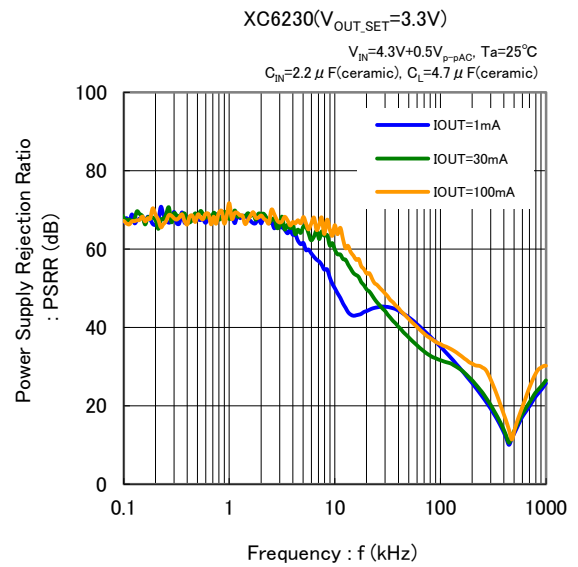
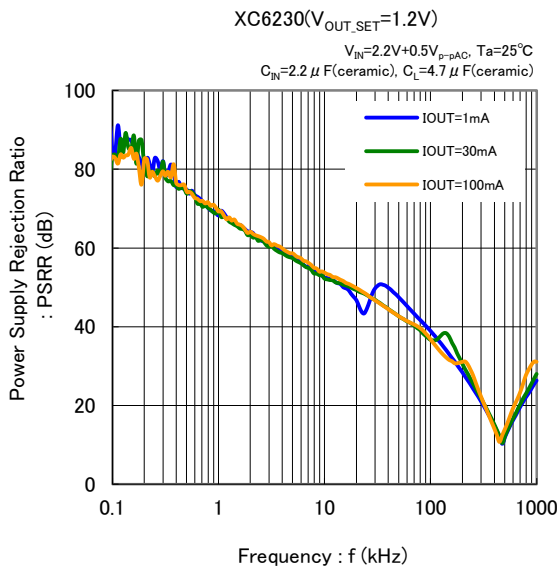


## ■ 特性例

(16) Power Supply Rejection Ratio



(17) Output Noise Density



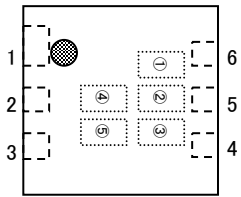
## ■ パッケージインフォメーション

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

PACKAGE	OUTLINE / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS	
SOP-8FD	<a href="#">SOP-8FD PKG</a>	Standard Board	<a href="#">SOP-8FD Power Dissipation</a>
		JESD51-7 Board	
USP-6C	<a href="#">USP-6C PKG</a>	Standard Board	<a href="#">USP-6C Power Dissipation</a>
		JESD51-7 Board	

## ■マーキング

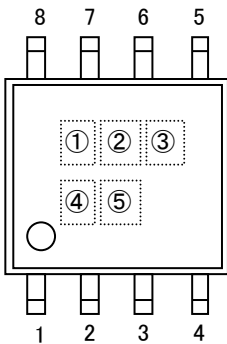
### ●USP-6C



マーク①,②,③ 製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
0A1	XC6230H001**-G
0B1	XC6230S001**-G

### ●SOP-8FD



マーク④,⑤ 製造ロットを表す。

01~09、0A~0Z、11~9Z、A1~A9、AA~AZ、B1~ZZを順番とする。  
(但し、G、I、J、O、Q、Wは除く。反転文字は使用しない。)



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