

低 ESR コンデンサ対応 ON/OFF スイッチ付高速 LDO レギュレータ

■概要

XC6209 シリーズは、高精度、低ノイズ、高リップル除去、低ドロップアウトを実現した CMOS プロセスの正電圧 LDO レギュレータ IC です。内部は基準電圧源、誤差増幅器、ドライバトランジスタ、電流制限回路、位相補償回路等から構成されています。

出力電圧は、レーザートリミングにより内部にて 0.9V~6.0V まで、0.05V ステップで設定可能です。

出力安定化コンデンサ(C_L)にセラミックコンデンサ等の低 ESR のコンデンサにも対応しています。また、良好な過渡応答により負荷変動時にも安定した出力が得られます。

定電流制限回路とフォールドバック(フの字)回路により出力電流の制限と出力端子の短絡保護として動作します。

CE 機能により、出力をオフさせスタンバイモードになります。スタンバイモード時には消費電流を大幅に低減します。

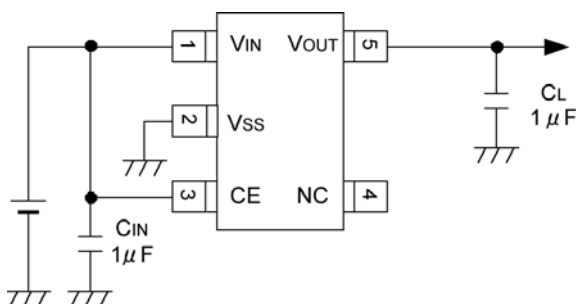
■用途

- スマートフォン・携帯電話
- 携帯ゲーム機
- DSC / Camcorders
- デジタルオーディオ
- リファレンス用電源
- 汎用電源

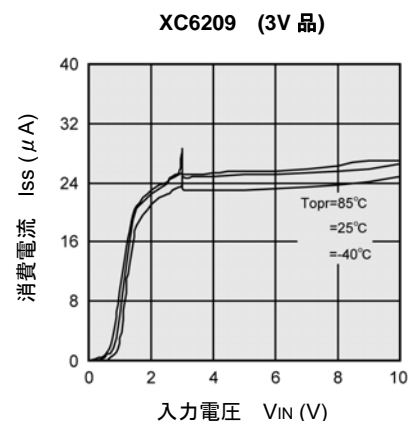
■特長

最大出力電流	: 150mA (XC6209E~H のみ 300mA 対応)
入出力電位差	: 60mV @ 30mA 200mV @ 100mA
動作電圧	: 2.0V~10V
出力設定電圧範囲	: 0.9~6.0V (0.05V ステップ)
高精度	: $\pm 2\%$ ($V_{OUT} > 1.5V$) $\pm 30mV$ ($V_{OUT} \leq 1.5V$)
低消費電流	: 25 μA (TYP.)
スタンバイ電流	: 0.1 μA 以下(TYP.)
高リップル除去	: 70dB (10kHz 時)
動作周囲温度	: $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$
低 ESR コンデンサ対応	: セラミックコンデンサ対応
CMOS 構成	
電流制限回路内蔵	
パッケージ	: SOT-25、 USP-6B、SOT-89-5
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

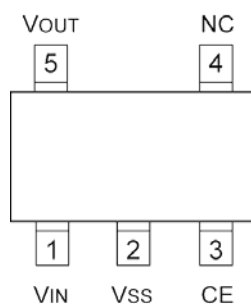
■代表標準回路



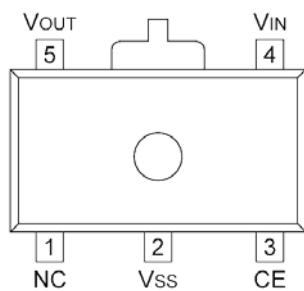
■代表特性例



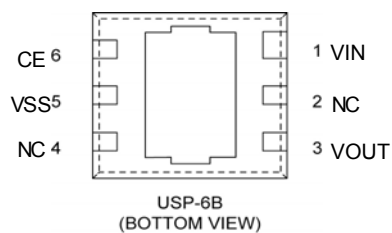
■端子配列



SOT-25
(TOP VIEW)



SOT-89-5
(TOP VIEW)



* USP-6B の放熱板は実装強度強化および放熱のため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。

[XC6212]

■端子説明

端子番号			端子名	機能
SOT-25	SOT-89-5	USP-6B		
1	4	1	VIN	電源入力端子
2	2	5	Vss	グランド端子
3	3	6	CE	ON/OFF 制御端子
4	1	2,4	NC	未使用
5	5	3	VOUT	出力端子

■機能表

品種	CE	IC 動作状態 ON/OFF
A,B,E,F タイプ	H	ON
	L	OFF
C,D,G,H タイプ	H	OFF
	L	ON

H = High Level
L = Low Level

■製品分類

●品番ルール

XC6209①②③④⑤⑥-⑦

記号	項目	シンボル	説明
①	レギュレータタイプ CE 端子論理	A	150mA、H アクティブ、プルダウン内蔵 ^(*)2) (セミカスタム)
		B	150mA、H アクティブ、プルダウン無 (標準)
		C	150mA、L アクティブ、プルアップ内蔵 ^(*)2) (セミカスタム)
		D	150mA、L アクティブ、プルアップ無 (セミカスタム)
		E	300mA ^(*)1) 、H アクティブ、プルダウン内蔵 ^(*)2) (セミカスタム)
		F	300mA ^(*)1) 、H アクティブ、プルダウン無 (標準)
		G	300mA ^(*)1) 、L アクティブ、プルアップ内蔵 ^(*)2) (セミカスタム)
		H	300mA ^(*)1) 、L アクティブ、プルアップ無 (セミカスタム)
②③	出力電圧	09~60	出力電圧範囲: 0.9V~6.0V 例 : 3.0V 品⇒②=3, ③=0
		30~60	1%品の出力電圧範囲は 3.0V~6.0V です。
④	出力電圧精度	2	0.1V ステップ設定、精度: ±2% ^(*)3) 例: 2.80V 品⇒②=2, ③=8, ④=2
		1	0.1V ステップ設定、精度: ±1% 例: 3.00V 品⇒②=3, ③=0, ④=1
		A	0.05V ステップ設定、精度: ±2% ^(*)3) 例: 2.85V 品⇒②=2, ③=8, ④=A
		B	0.05V ステップ設定、精度: ±1% 例: 3.05V 品⇒②=3, ③=0, ④=B
⑤⑥-⑦ ^(*)4)	パッケージ (発注単位)	MR	SOT-25 (3,000/Reel)
		MR-G	SOT-25 (3,000/Reel)
		PR	SOT-89-5 (1,000/Reel)
		PR-G	SOT-89-5 (1,000/Reel)
		DR	USP-6B (3,000/Reel)
		DR-G	USP-6B (3,000/Reel)

^(*)1) E~H タイプの最大出力電流は設定電圧によって異なります。

^(*)2) プルアップ、プルダウン付きの場合、動作時消費電流が $V_{IN}/2M\Omega$ (TYP.)増加します。

^(*)3) $V_{OUT} \leq 1.5V$ の出力電圧精度は±30mV です。

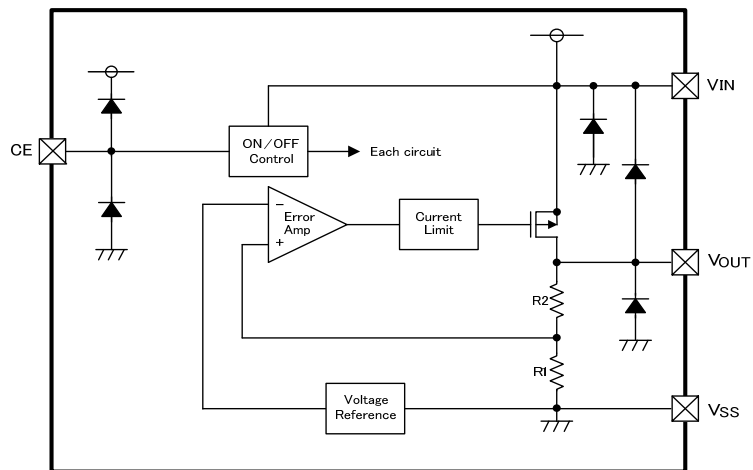
^(*)4) "-G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品です。

■ ブロック図

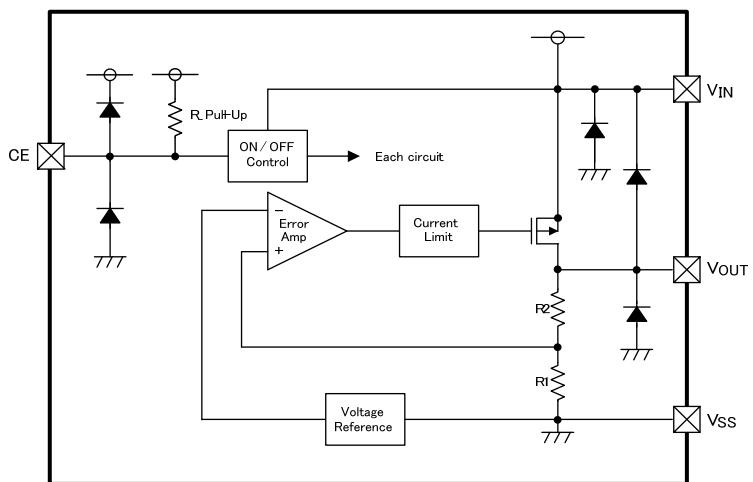
XC6209 A,E タイプ



XC6209B,D,F,H タイプ



XC6209 C,G タイプ



* 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	
入力電圧	V _{IN}	12.0	V	
出力電流	I _{OUT}	500 ^{(*)1}	mA	
出力電圧	V _{OUT}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V	
CE 入力電圧	V _{CE}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V	
許容損失	SOT-25	Pd	250	mW
			600(基板実装時) ^{(*)2}	
			500	
			1300(基板実装時) ^{(*)2}	
			120	
SOT-89-5	Pd	Pd	1000(基板実装時) ^{(*)2}	mW
			500	
			1300(基板実装時) ^{(*)2}	
USP-6B	Pd	Pd	120	mW
			1000(基板実装時) ^{(*)2}	
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_{OUT} は Pd / (V_{IN} - V_{OUT}) 以下でご使用下さい。

(*)2 基板実装時の許容損失の参考データとなります。実装条件については P25~27 を参照下さい。

■電気的特性

XC6209 (A, B タイプ)

Ta=25°C

項目	シンボル	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧(2%品) ^(*5)	V _{OUT(E)} ^(*3)	I _{OUT} =30mA	V _{OUT(T)} ^(*2) ×0.98	V _{OUT(T)} ^(*2)	V _{OUT(T)} ^(*2) ×1.02	V	①
出力電圧(1%品) ^(*6)			V _{OUT(T)} ^(*2) ×0.99		V _{OUT(T)} ^(*2) ×1.01		
最大出力電流	I _{OUTMAX}	-	150	-	-	mA	①
負荷安定度	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 100mA	-	15	50	mV	①
入出力電圧差 ^(*4)	V _{dif1}	I _{OUT} =30mA	E-1			mV	①
	V _{dif2}	I _{OUT} =100mA	E-2			mV	
消費電流(A タイプ)	I _{DD}	V _{CE} =V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V	-	28	55	μA	②
消費電流(B タイプ)		V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =V _{CE} =2.0V	-	25	50		
スタンバイ電流	I _{STB}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V	-	0.01	0.10	μA	②
入力安定度	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} ・V _{OUT})	V _{OUT(T)} +1.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V V _{OUT} ≤ 0.95 は 2.0V=V _{IN} ≤ 10V I _{OUT} =30mA V _{OUT} ≤ 1.75V は I _{OUT} =10mA	-	0.01	0.20	%/V	①
入力電圧	V _{IN}		2	-	10	V	-
出力電圧 温度特性	ΔV _{OUT} / (ΔT _{opr} ・V _{OUT})	I _{OUT} =30mA -40°C ≤ T _{opr} ≤ 85°C	-	100	-	ppm/°C	①
リップル除去率	PSRR	V _{IN} =[V _{OUT(T)} +1.0]V+1.0Vp-p _{AC} V _{OUT} ≤ 1.5V は V _{IN} =2.5V+1.0Vp-p _{AC} I _{OUT} =50mA, f=10kHz	-	70	-	dB	④
制限電流	I _{lim}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75 は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	300	-	mA	①
短絡電流	I _{SHORT}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75 は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	50	-	mA	①
CE" H "レベル電圧	V _{CEH}	-	1.6	-	V _{IN}	V	①
CE" L "レベル電圧	V _{CEL}	-	-	-	0.25	V	①
CE" H "レベル電流 (A タイプ)	I _{CEH}	V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =V _{CE} =2.0V	0.8	-	5.0	μA	②
CE" H "レベル電流 (B タイプ)			-0.1	-	0.1		
CE" L "レベル電流	I _{CEL}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V	-0.1	-	0.1	μA	②

*1: 条件について特に指定ない場合、(V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V)とする。

但し、V_{OUT} ≤ 0.95V は V_{IN}=2.0V とする。

*2: V_{OUT(T)}: 設定出力電圧値

*3: V_{OUT(E)}: 実際の出力電圧値

I_{OUT} を固定し、十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧

*4: V_{dif}={V_{IN1}-V_{OUT1}}と定義する。

V_{OUT1}: I_{OUT} 毎に十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧の98%の電圧

V_{IN1}: 入力電圧を徐々に下げて V_{OUT1} が出力されたときの入力電圧

*5: V_{OUT(T)} ≤ 1.45V 以下は MIN. V_{OUT(T)}-30mV, MAX. V_{OUT(T)}+30mV

*6: V_{OUT(T)} ≥ 3.0V 以上品のみ対応

■電気的特性

XC6209 (C, D タイプ)

Ta=25°C

電気的特性	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧 ^(*5) (2%品)	V _{OUT(E)} ^(*3)	I _{OUT} =30mA	V _{OUT(T)} ^(*2) ×0.98	V _{OUT(T)} ^(*2)	V _{OUT(T)} ^(*2) ×1.02	V	①
出力電圧 ^(*6) (1%品)			V _{OUT(T)} ^(*2) ×0.99		V _{OUT(T)} ^(*2) ×1.01		
最大出力電流	I _{OUTMAX}	-	150	-	-	mA	①
負荷安定度	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 100mA	-	15	50	mV	①
入出力電位差 ^(*4)	Vdif1	I _{OUT} =30mA	-	E-1		mV	①
	Vdif2	I _{OUT} =100mA	-	E-2			
消費電流(C タイプ)	I _{DD}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V	-	28	55	μA	②
消費電流(D タイプ)		V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V V _{CE} =V _{SS}	-	25	50		
スタンバイ電流	I _{STB}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{IN} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =V _{CE} =2.0V	-	0.01	0.10	μA	②
入力安定度	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} ・V _{OUT})	V _{OUT(T)} +1.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V V _{OUT} ≤ 0.95V は 2.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V I _{OUT} =30mA V _{OUT} ≤ 1.75V は I _{OUT} =10mA	-	0.01	0.20	%/V	①
入力電圧	V _{IN}	-	2	-	10	V	-
出力電圧 温度特性	ΔV _{OUT} / (ΔT _{opr} ・V _{OUT})	I _{OUT} =30mA -40°C ≤ T _{opr} ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/°C	①
リップル除去率	PSRR	V _{IN} =[V _{OUT(T)} +1.0]V+1.0Vp-p _{AC} V _{OUT} ≤ 1.5V は V _{IN} =2.5V+1.0Vp-p _{AC} I _{OUT} =50mA, f=10kHz	-	70	-	dB	④
制限電流	I _{lim}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	300	-	mA	①
短絡電流	I _{SHORT}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	50	-	mA	①
CE"H"レベル電圧	V _{CEH}	-	1.6	-	V _{IN}	V	①
CE"L"レベル電圧	V _{CEL}	-	-	-	0.25	V	①
CE"H"レベル電流	I _{CEH}	V _{CE} =V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{CE} =V _{IN} =2.0V	-0.1	-	0.1	μA	②
CE"L"レベル電流 (C タイプ)	I _{CEL}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V	-5.0	-	-0.8	μA	②
CE"L"レベル電流 (D タイプ)			-0.1	-	0.1		

*1: 条件について特に指定ない場合、(V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V)とする。

但し、V_{OUT} ≤ 0.95V は V_{IN}=2.0V とする。

*2: V_{OUT(T)}: 設定出力電圧値

*3: V_{OUT(E)}: 実際の出力電圧値

I_{OUT}を固定し、十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧

*4: Vdif=(V_{IN1}-V_{OUT1})と定義する。

V_{OUT1}: I_{OUT}毎に十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧の98%の電圧

V_{IN1}: 入力電圧を徐々に下げてV_{OUT1}が出力されたときの入力電圧

*5: V_{OUT(T)} ≤ 1.45V 以下は MIN. V_{OUT(T)}-30mV, MAX. V_{OUT(T)}+30mV

*6: V_{OUT(T)} ≥ 3.0V 以上品のみ対応

■電気的特性

XC6209 (E, F タイプ)

Ta=25°C

項目	シンボル	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧(2%品) ^{(*)5}	V _{OUT(E)} ^{(*)3}	I _{OUT} =30mA	V _{OUT(T)} ^{(*)2} ×0.98	V _{OUT(T)} ^{(*)2}	V _{OUT(T)} ^{(*)2} ×1.02	V	①
出力電圧(1%品) ^{(*)6}			V _{OUT(T)} ^{(*)2} ×0.99		V _{OUT(T)} ^{(*)2} ×1.01		
最大出力電流	I _{OUTMAX}	V _{IN} =E-3 ^{(*)7}	E-4	-	-	mA	①
負荷安定度	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 100mA	-	15	50	mV	①
負荷安定度 2	ΔV _{OUT2}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA	-	-	100	mV	①
入出力電圧差 ^{(*)4}	V _{dif1}	I _{OUT} =30mA	E-1			mV	①
	V _{dif2}	I _{OUT} =100mA	E-2			mV	
消費電流(E タイプ)	I _{DD}	V _{CE} =V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V	-	28	55	μA	②
消費電流(F タイプ)		V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{CE} =V _{IN} =2.0V	-	25	50		
スタンバイ電流	I _{STB}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{CE} =V _{IN} =2.0V	-	0.01	0.10	μA	②
入力安定度	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} ・V _{OUT})	V _{OUT(T)} +1.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V V _{OUT} ≤ 0.95V は 2.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V I _{OUT} =30mA V _{OUT} ≤ 1.75V は I _{OUT} =10mA	-	0.01	0.20	%/V	①
入力電圧	V _{IN}	-	2	-	10	V	-
出力電圧 温度特性	ΔV _{OUT} / (ΔT _{opr} ・V _{OUT})	I _{OUT} =30mA -40°C ≤ T _{opr} ≤ 85°C	-	100	-	ppm/°C	①
リップル除去率	PSRR	V _{IN} ={V _{OUT(T)} +1.0}V+1.0V _{p-pAC} , V _{OUT} ≤ 1.5V は V _{IN} =2.5V+1.0V _{p-pAC} , I _{OUT} =50mA, f=10kHz	-	70	-	dB	④
制限電流	I _{lim}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{IN} , V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	380	-	mA	①
短絡電流	I _{SHORT}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{IN} , V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	50	-	mA	①
CE ^H レベル電圧	V _{CEH}	-	1.6	-	V _{IN}	V	①
CE ^L レベル電圧	V _{CEL}	-	-	-	0.25	V	②
CE ^H レベル電流 (E タイプ)	I _{CEH}	V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =V _{CE} =2.0V	0.8	-	5.0	μA	②
CE ^H レベル電流 (F タイプ)			-0.1	-	0.1		
CE ^L レベル電流	I _{CEL}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V	-0.1	-	0.1	μA	②

*1: 条件について特に指定ない場合、(V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V)とする。

但し、V_{OUT} ≤ 0.95V は V_{IN}=2.0V とする。

*2: V_{OUT(T)}: 設定出力電圧値

*3: V_{OUT(E)}: 実際の出力電圧値

I_{OUT}を固定し、十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧

*4: V_{dif}={V_{IN1}-V_{OUT1}}と定義する。

V_{OUT1}: I_{OUT}毎に十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧の98%の電圧

V_{IN1}: 入力電圧を徐々に下げてV_{OUT1}が出力されたときの入力電圧

*5: V_{OUT(T)} ≤ 1.45V 以下は MIN. V_{OUT(T)}-30mV, MAX. V_{OUT(T)}+30mV

*6: V_{OUT(T)} ≥ 3.0V 以上品のみ対応

*7: 電圧別条件及び規格表参照。

■電気的特性

XC6209 (G, H タイプ)

Ta=25°C

電気的特性	記号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧 ⁽⁵⁾ (2%品)	V _{OUT(E)} ⁽³⁾	I _{OUT} =30mA	V _{OUT(T)} ⁽²⁾ ×0.98	V _{OUT(T)} ⁽²⁾	V _{OUT(T)} ⁽²⁾ ×1.02	V	①
出力電圧 ⁽⁶⁾ (1%品)			V _{OUT(T)} ⁽²⁾ ×0.99		V _{OUT(T)} ⁽²⁾ ×1.01		
最大出力電流	I _{OUTMAX}	V _{IN} =E-3 ⁽⁷⁾	E-4	-	-	mA	①
負荷安定度	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 100mA	-	15	50	mV	①
負荷安定度 2	ΔV _{OUT2}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA	-	-	100	mV	①
入出力電位差 ⁽⁴⁾	Vdif1	I _{OUT} =30mA	-	E-1		mV	①
	Vdif2	I _{OUT} =100mA	-	E-2			
消費電流(G タイプ)	I _{DD}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V	-	28	55	μA	②
消費電流(H タイプ)		V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V, V _{CE} =V _{SS}	-	25	50		
スタンバイ電流	I _{STB}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{IN} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{CE} =V _{IN} =2.0V	-	0.01	0.10	μA	②
入力安定度	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} ・V _{OUT})	V _{OUT(T)} +1.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V V _{OUT} ≤ 0.95V は 2.0V ≤ V _{IN} ≤ 10V I _{OUT} =30mA V _{OUT} ≤ 1.75V は I _{OUT} =10mA	-	0.01	0.20	%/V	①
入力電圧	V _{IN}	-	2	-	10	V	-
出力電圧 温度特性	ΔV _{OUT} / (ΔT _{opr} ・V _{OUT})	I _{OUT} =30mA -40°C ≤ T _{opr} ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/°C	①
リップル除去率	PSRR	V _{IN} =[V _{OUT(T)} +1.0]V+1.0Vp-pAC V _{OUT} ≤ 1.5V は V _{IN} =2.5V+1.0Vp-pAC I _{OUT} =50mA, f=10kHz	-	70	-	dB	④
制限電流	I _{lim}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	380	-	mA	①
短絡電流	I _{SHORT}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{OUT} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 1.75V は V _{IN} =V _{OUT(T)} +2.0V	-	50	-	mA	①
CE"H"レベル電圧	V _{CEH}	-	1.6	-	V _{IN}	V	①
CE"L"レベル電圧	V _{CEL}	-	-	-	0.25	V	①
CE"H"レベル電流	I _{CEH}	V _{CE} =V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{CE} =V _{IN} =2.0V	-0.1	-	0.1	μA	②
CE"L"レベル電流 (G タイプ)	I _{CEL}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V, V _{CE} =V _{SS} V _{OUT} ≤ 0.95V は V _{IN} =2.0V	-5.0	-	-0.8	μA	②
CE"L"レベル電流 (H タイプ)			-0.1	-	0.1		

*1: 条件について特に指定ない場合、(V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V)とする。

但し、V_{OUT} ≤ 0.95V は V_{IN}=2.0V とする。

*2: V_{OUT(T)}: 設定出力電圧値

*3: V_{OUT(E)}: 実際の出力電圧値

I_{OUT} を固定し、十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧

*4: Vdif={V_{IN1}-V_{OUT1}}と定義する。

V_{OUT1}: I_{OUT} 毎に十分安定した(V_{OUT(T)}+1.0V)を入力したときの出力電圧の 98%の電圧

V_{IN1}: 入力電圧を徐々に下げて V_{OUT1} が出力されたときの入力電圧

*5: V_{OUT(T)} ≤ 1.45V 以下は MIN. V_{OUT(T)}-30mV, MAX. V_{OUT(T)}+30mV

*6: V_{OUT(T)} ≥ 3.0V 以上品のみ対応

*7: 電圧別条件及び規格表参照。

■電気的特性

●入出力電圧差・出力電圧別一覧表

Ta=25°C

シンボル 項目 出力電圧	E-0		E-1		E-2	
	出力電圧値 (V) (2%)		入出力電位差 1 (mV) (I _{OUT} =30mA)		入出力電位差 2 (mV) (I _{OUT} =100mA)	
	V _{OUT}		Vdif1		Vdif2	
V _{OUT(T)}	MIN	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX
0.90 *	0.870	0.930	1100	1110	1150	1200
0.95 *	0.920	0.980				
1.00 *	0.970	1.030	1000	1010	1050	1100
1.05 *	1.020	1.080				
1.10 *	1.070	1.130	900	910	950	1000
1.15 *	1.120	1.180				
1.20 *	1.170	1.230	800	810	850	900
1.25 *	1.220	1.280				
1.30 *	1.270	1.330	700	710	750	800
1.35 *	1.320	1.380				
1.40 *	1.370	1.430	600	610	650	700
1.45 *	1.420	1.480				
1.50 *	1.470	1.530	500	510	550	600
1.55 *	1.519	1.581				
1.60 *	1.568	1.632	400	410	500	550
1.65 *	1.617	1.683				
1.70 *	1.666	1.734	300	310	400	450
1.75 *	1.715	1.785				
1.80 *	1.764	1.836	200	210	300	400
1.85 *	1.813	1.887				
1.90 *	1.862	1.938	120	150	280	380
1.95 *	1.911	1.989				
2.00	1.960	2.040	80	120	240	350
2.05	2.009	2.091				330
2.10	2.058	2.142				
2.15	2.107	2.193				
2.20	2.156	2.244				
2.25	2.205	2.295				
2.30	2.254	2.346				
2.35	2.303	2.397				
2.40	2.352	2.448				
2.45	2.401	2.499				
2.50	2.450	2.550	70	100	220	
2.55	2.499	2.601				
2.60	2.548	2.652				
2.65	2.597	2.703				
2.70	2.646	2.754				
2.75	2.695	2.805				
2.80	2.744	2.856				
2.85	2.793	2.907				
2.90	2.842	2.958				
2.95	2.891	3.009				
3.00	2.940	3.060	60	90	200	270
3.05	2.989	3.111				
3.10	3.038	3.162				
3.15	3.087	3.213				
3.20	3.136	3.264				
3.25	3.185	3.315				
3.30	3.234	3.366				
3.35	3.283	3.417				
3.40	3.332	3.468				
3.45	3.381	3.519				
3.50	3.430	3.570				
3.55	3.479	3.621				

* V_{IN}=2.0V 以上での動作を保証しているため、入出力電圧差は MIN 値として 2.0V-V_{OUT(T)}を必要とします。

■電気的特性

●入出力電圧差・出力電圧別一覧表

Ta=25°C

シンボル 項目 出力電圧	E-0		E-1		E-2		
	出力電圧値(V) (2%)		入出力電位差 1 (mV) (I _{OUT} =30mA)		入出力電位差 2 (mV) (I _{OUT} =100mA)		
	V _{OUT}		Vdif1		Vdif2		
V _{OUT(T)}	MIN	MAX	TYP	MAX	TYP	MAX	
3.60	3.528	3.672	60	90	200	250	
3.65	3.577	3.723					
3.70	3.626	3.774					
3.75	3.675	3.825					
3.80	3.724	3.876					
3.85	3.773	3.927					
3.90	3.822	3.978					
3.95	3.871	4.029					
4.00	3.920	4.080					
4.05	3.969	4.131		50	80	180	230
4.10	4.018	4.182					
4.15	4.067	4.233					
4.20	4.116	4.284					
4.25	4.165	4.335					
4.30	4.214	4.386					
4.35	4.263	4.437					
4.40	4.312	4.488					
4.45	4.361	4.539					
4.50	4.410	4.590					
4.55	4.459	4.641					
4.60	4.508	4.692					
4.65	4.557	4.743					
4.70	4.606	4.794					
4.75	4.655	4.845					
4.80	4.704	4.896					
4.85	4.753	4.947					
4.90	4.802	4.998					
4.95	4.851	5.049	50	70	160	210	
5.00	4.900	5.100					
5.05	4.949	5.151					
5.10	4.998	5.202					
5.15	5.047	5.253					
5.20	5.096	5.304					
5.25	5.145	5.355					
5.30	5.194	5.406					
5.35	5.243	5.457					
5.40	5.292	5.508					
5.45	5.341	5.559					
5.50	5.390	5.610					
5.55	5.439	5.661					
5.60	5.488	5.712					
5.65	5.537	5.763					
5.70	5.586	5.814					
5.75	5.635	5.865					
5.80	5.684	5.916					
5.85	5.733	5.967					
5.90	5.782	6.018					
5.95	5.831	6.069					
6.00	5.880	6.120					

■電気的特性

●1%品出力電圧値

Ta=25°C

シンボル		E-0	
項目		出力電圧値 (1%品) (V)	
出力電圧	V _{OUT(T)}	V _{OUT}	
		MIN.	MAX.
	3.00	2.970	3.030
	3.05	3.020	3.081
	3.10	3.069	3.131
	3.15	3.119	3.182
	3.20	3.168	3.232
	3.25	3.218	3.283
	3.30	3.267	3.333
	3.35	3.317	3.384
	3.40	3.366	3.434
	3.45	3.416	3.485
	3.50	3.465	3.535
	3.55	3.515	3.586
	3.60	3.564	3.636
	3.65	3.614	3.687
	3.70	3.663	3.737
	3.75	3.713	3.788
	3.80	3.762	3.838
	3.85	3.812	3.889
	3.90	3.861	3.939
	3.95	3.911	3.990
	4.00	3.960	4.040
	4.05	4.010	4.091
	4.10	4.059	4.141
	4.15	4.109	4.192
	4.20	4.158	4.242
	4.25	4.208	4.293
	4.30	4.257	4.343
	4.35	4.307	4.394
	4.40	4.356	4.444
	4.45	4.405	4.494
	4.50	4.455	4.545

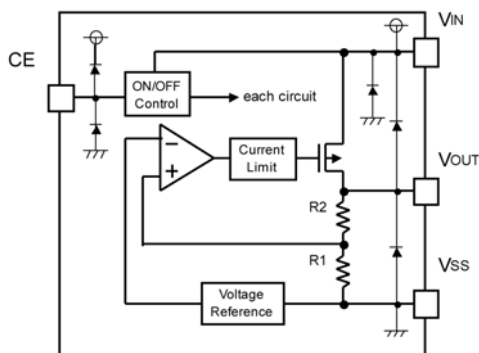
シンボル		E-0	
項目		出力電圧値 (1%品) (V)	
出力電圧	V _{OUT(T)}	V _{OUT}	
		MIN.	MAX.
	4.55	4.505	4.596
	4.60	4.554	4.646
	4.65	4.604	4.697
	4.70	4.653	4.747
	4.75	4.703	4.798
	4.80	4.752	4.848
	4.85	4.802	4.899
	4.90	4.851	4.949
	4.95	4.901	5.000
	5.00	4.950	5.050
	5.05	5.000	5.101
	5.10	5.049	5.151
	5.15	5.099	5.202
	5.20	5.148	5.252
	5.25	5.198	5.303
	5.30	5.247	5.353
	5.35	5.297	5.404
	5.40	5.346	5.454
	5.45	5.396	5.505
	5.50	5.445	5.555
	5.55	5.495	5.606
	5.60	5.544	5.656
	5.65	5.594	5.707
	5.70	5.643	5.757
	5.75	5.693	5.808
	5.80	5.742	5.858
	5.85	5.792	5.909
	5.90	5.841	5.959
	5.95	5.891	6.010
	6.00	5.940	6.060

●電圧別条件及び規格表

シンボル 条件、規格	E-3	E-4
	入力電圧(V)	最大出力電流(mA)
設定電圧(V)	V _{IN}	MIN.
0.90~0.95	2.5	260
1.00~1.05	2.5	260
1.10~1.15	2.6	270
1.20~1.25	2.7	290
1.30~1.35	2.8	300
1.40~1.45	2.9	
1.50~1.95	3.0	
2.00~6.00	V _{OUT(T)} +1.0	

* V_{OUT(T)}:設定出力電圧値

■動作説明



XC6209 シリーズの出力電圧制御は、VOUT 端子に接続された R1 と R2 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、その出力信号で VOUT 端子に接続された PchMOS トランジスタを駆動し、VOUT 端子の電圧が安定になるように負帰還をかけてコントロールしています。出力電流により、制限電流回路と短絡保護回路が動作します。また CE 端子の信号により IC 内部の回路を停止できます。

<低 ESR コンデンサ対応>

XC6209 シリーズは、低 ESR コンデンサを使用しても安定した出力電圧が得られるように IC 内部に位相補償回路があります。この位相補償を安定に効かすために必ず出力コンデンサ (CL) を出力端子 (VOUT) と VSS 端子の直近に付けてください。出力コンデンサ (CL) の容量は $1\mu\text{F}$ 以上付けて使用してください。また、入力電源安定化のため VIN 端子と VSS 端子の間に入力コンデンサ (CIN) $1\mu\text{F}$ を付けてください。使用するコンデンサのバイアス依存、温度依存による容量抜け等で安定した位相補償が出来なくなる場合がありますので、使用するコンデンサはバイアス依存、温度依存がある場合でも実容量を確保できるものをご使用下さい。

<電流制限、短絡保護>

XC6209 シリーズは、電流制限と短絡保護に定電流制限回路とフォールドバック (フの字) 回路を組み合わせ動作するようになっています。制限電流に負荷電流が達すると定電流制限回路が動作し出力電圧が降下します。出力電圧が降下することによりフォールドバック回路が動作し、出力電圧が更に下がると出力電流が絞られる動作をします。出力端子が短絡時には 50mA 程度の電流になります。

<CE 端子>

XC6209 シリーズは、CE 端子の信号により IC 内部の回路を停止することができます。停止状態では、VOUT 端子は R1,R2 によりプルダウンされ VSS レベルになります。IC の CE 端子での動作論理は選択可能です (セクションガイド参照)。標準品 XC6209B シリーズは、H アクティブのプルダウン無しとなっていますので、CE 端子オープンでは不定動作となります。CE 端子は CMOS 入力になっていますが、プルアップまたはプルダウン付の場合、IC 動作時に CE 端子入力電流が増加します。

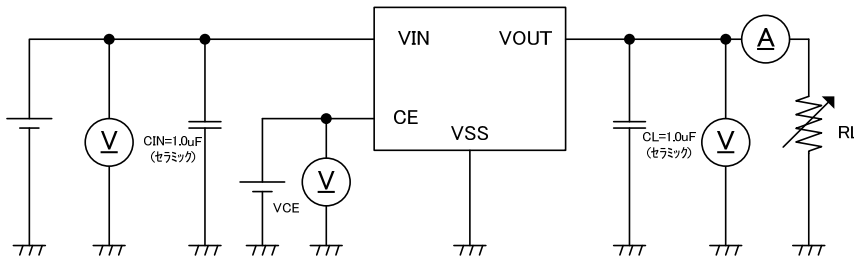
また、CE 端子には VIN 電圧または VSS 電圧を入力するようにして下さい。CE 端子電圧規格内であれば論理は確定され動作に支障はありませんが、中間電圧を入力すると IC 内部回路の貫通電流により消費電流が多くなる場合があります。

■使用上の注意

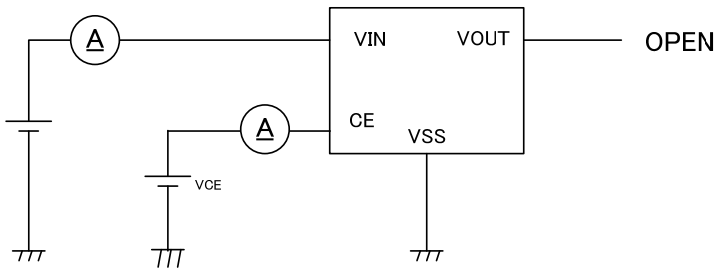
1. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について。絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
2. 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みや位相ずれを起こしやすくなり動作が不安定になることがあります。
特に VIN および VSS の配線は十分強化してください。
3. 入力コンデンサ (CIN)、出力コンデンサ (CL) はできるだけ配線を短く IC の近くに配置してください。
4. 本 IC は定電流起動制御されています。そのため、出力電圧が設定出力電圧付近まで立ち上がった後に負荷電流を引くようにシーケンス制御してください。
5. 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

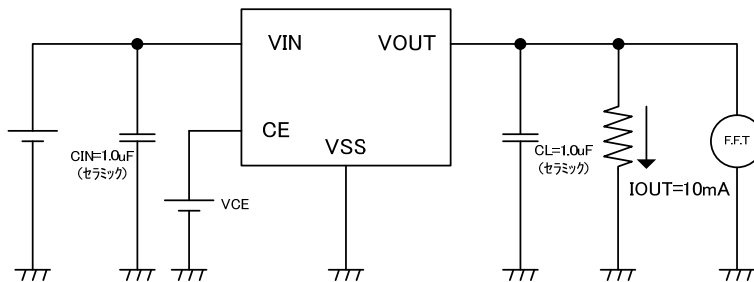
CIRCUIT①



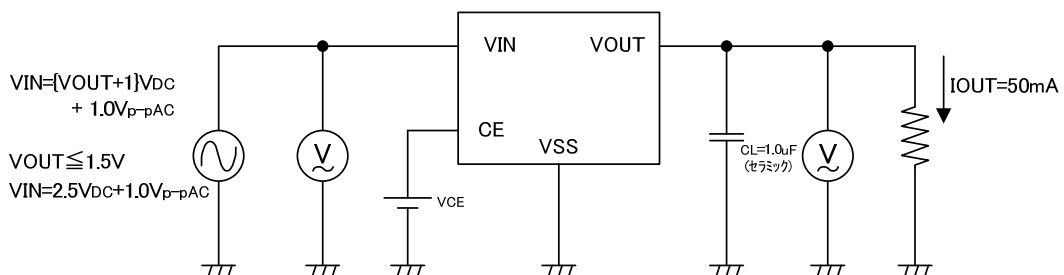
CIRCUIT②



CIRCUIT③



CIRCUIT④



* 各測定回路 V_{CE} (CE 端子電圧)

アクティブ時

XC6209A,B,E,F タイプ: $V_{CE}=V_{IN}$

XC6209C,D,G,H タイプ: $V_{CE}=V_{SS}$

スタンバイ時

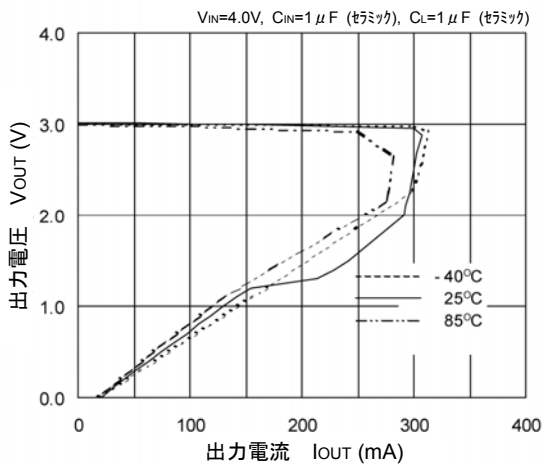
XC6209A,B,E,F タイプ: $V_{CE}=V_{SS}$

XC6209C,D,G,H タイプ: $V_{CE}=V_{IN}$

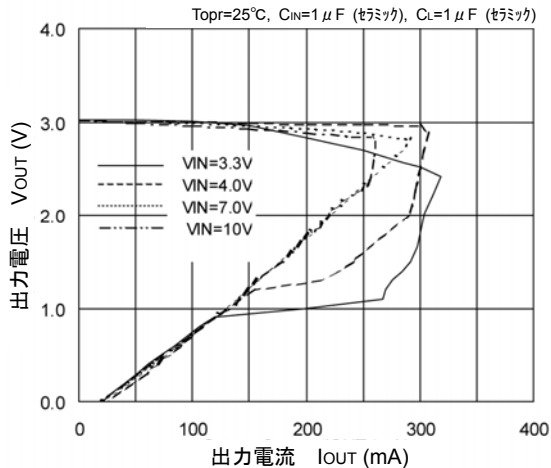
■ 特性例

(1) 出力電圧—出力電流特性例

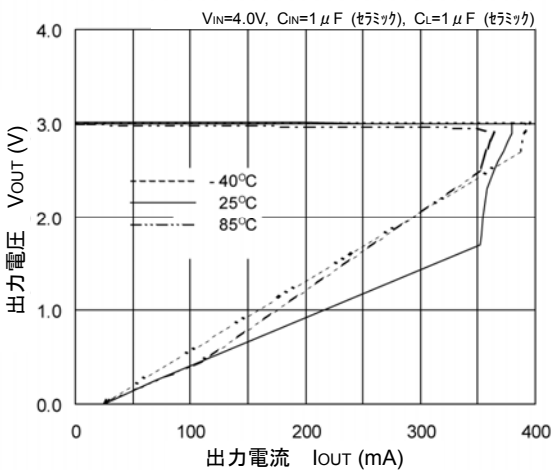
XC6209B302



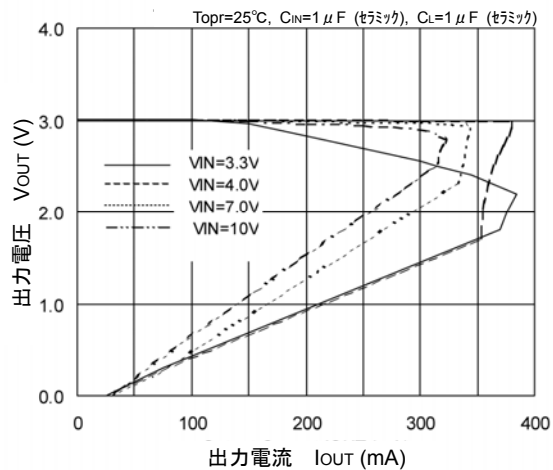
XC6209B302



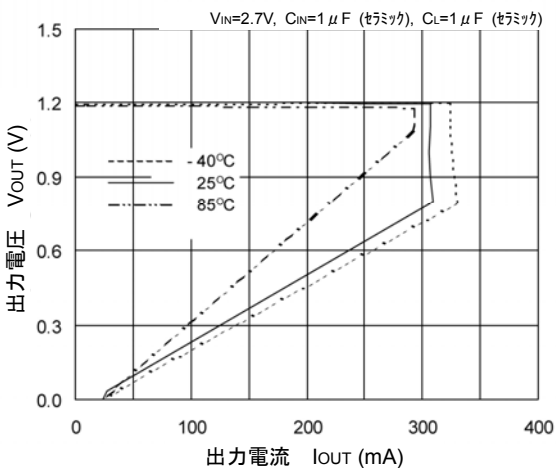
XC6209F302



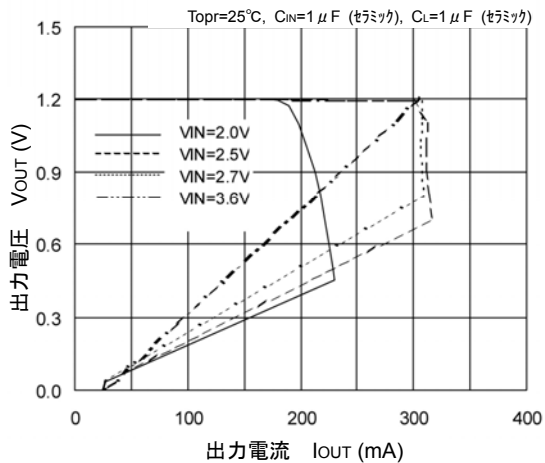
XC6209F302



XC6209B122

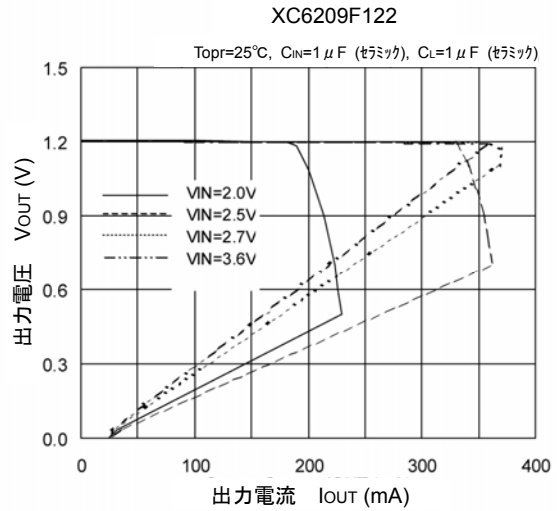
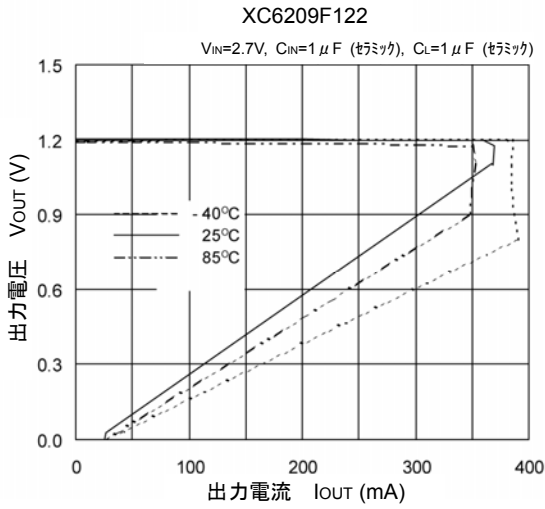


XC6209B122

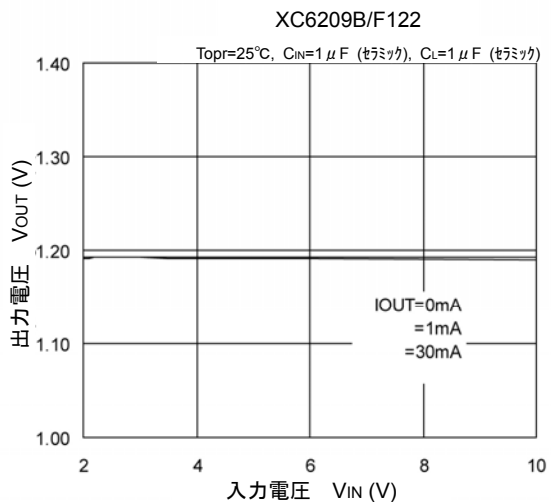
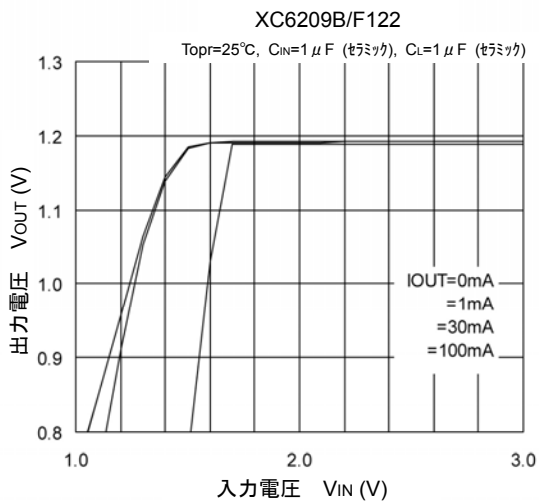
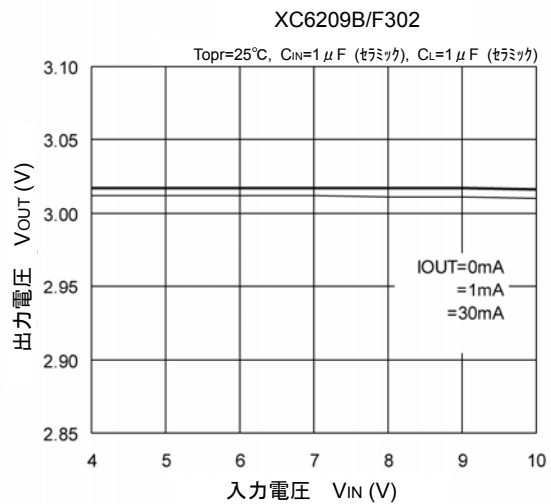
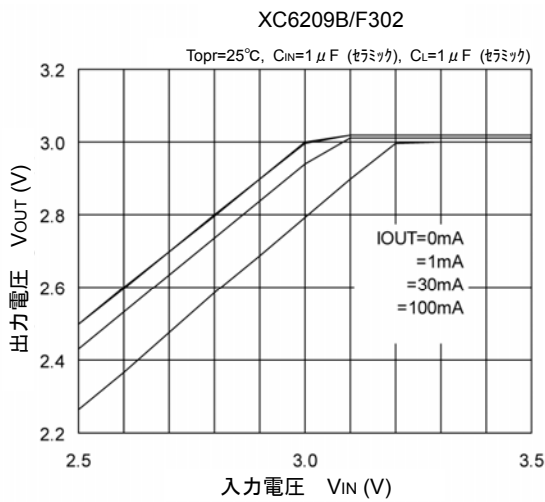


■ 特性例

(1) 出力電圧—出力電流特性例

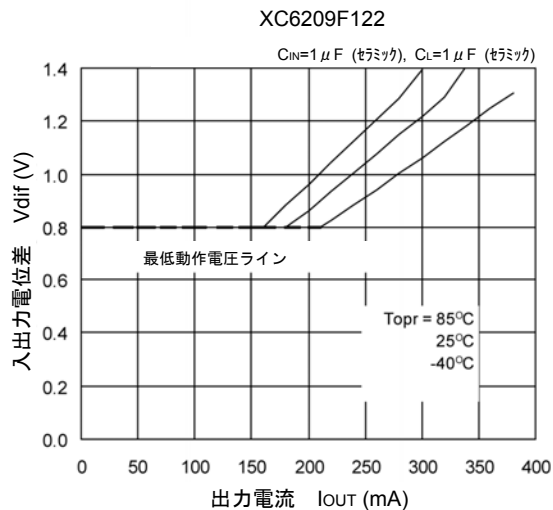
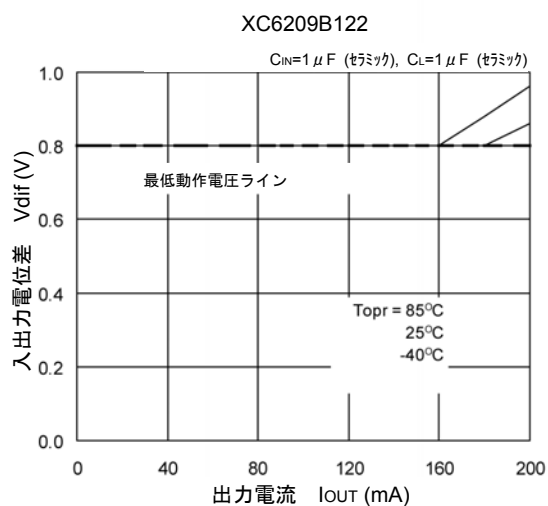
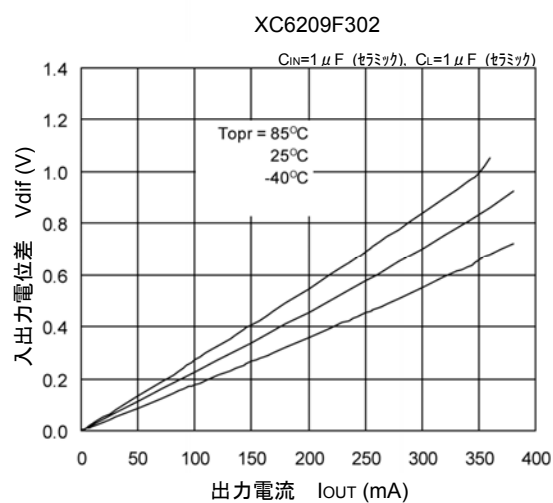
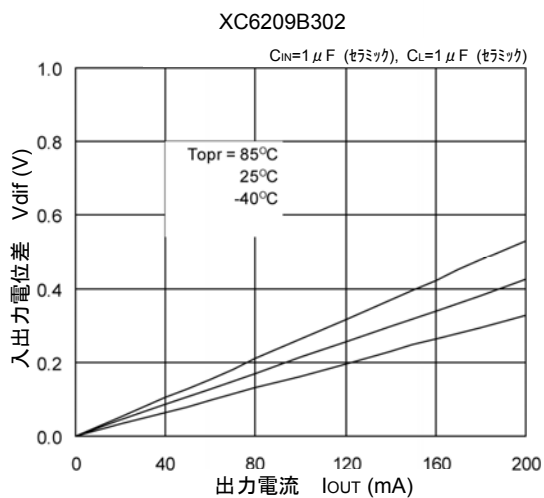


(2) 出力電圧—入力電圧特性例

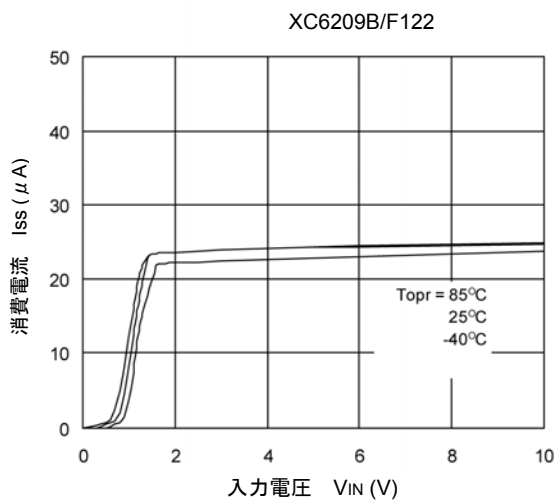
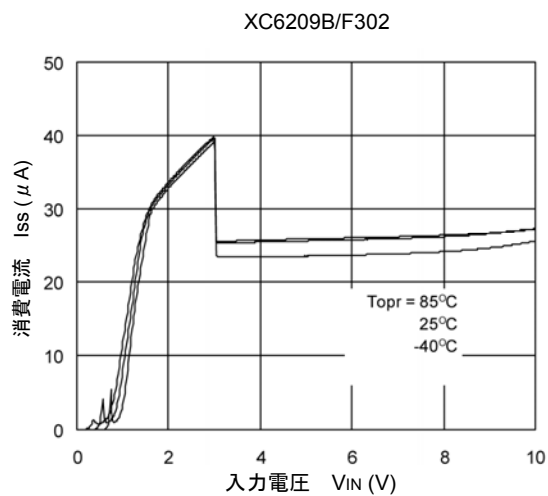


■ 特性例

(3) 入出力電圧差—入力電圧特性例

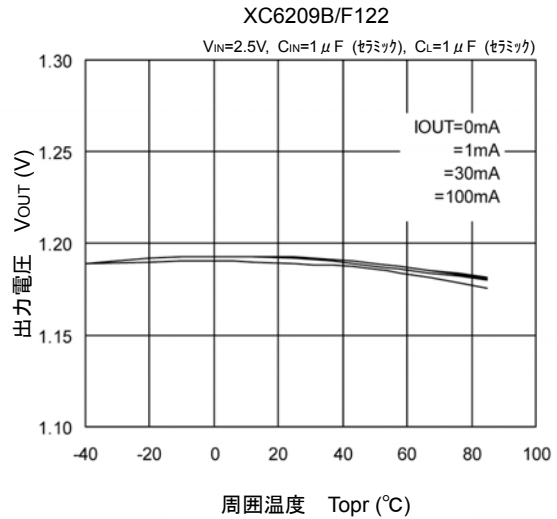
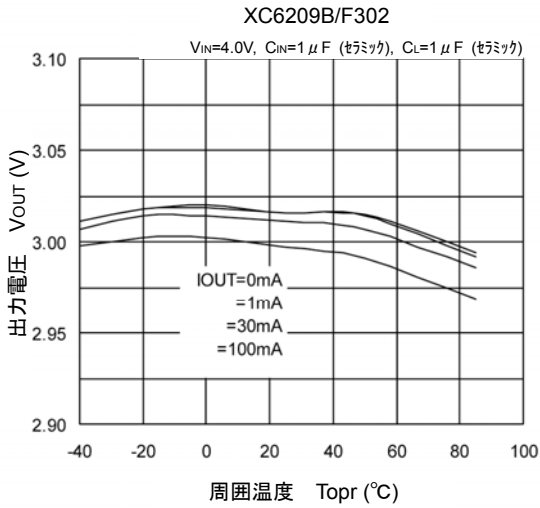


(4) 消費電流—入力電圧特性例

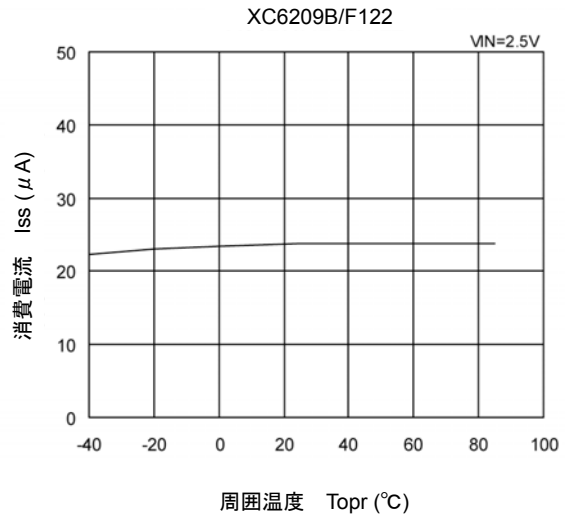
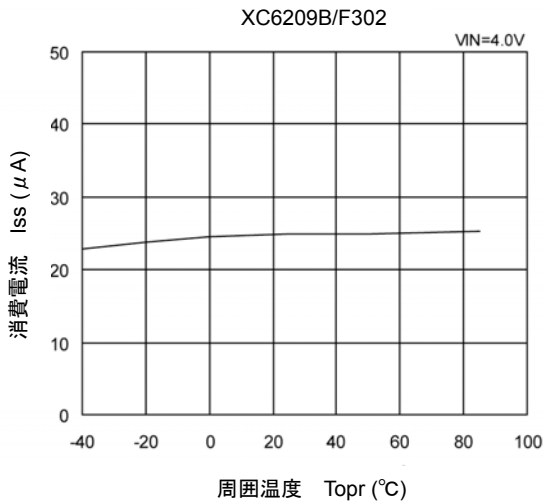


■ 特性例

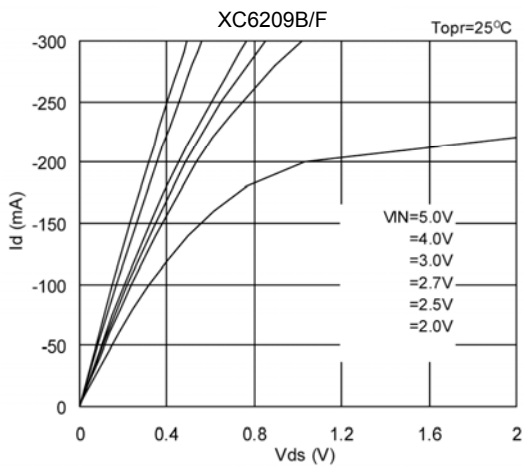
(5) 出力電圧—周囲温度特性例



(6) 消費電流—周囲温度特性例

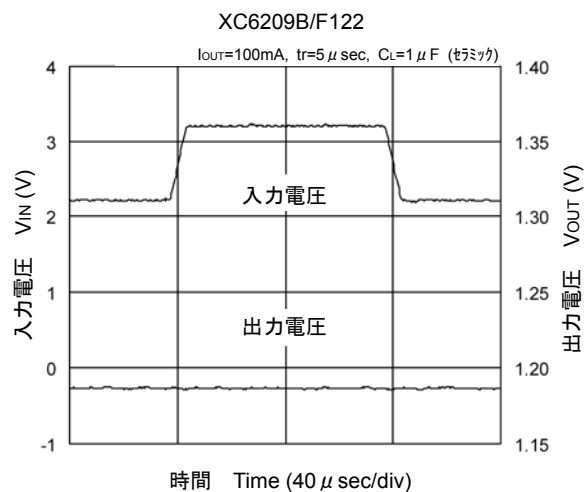
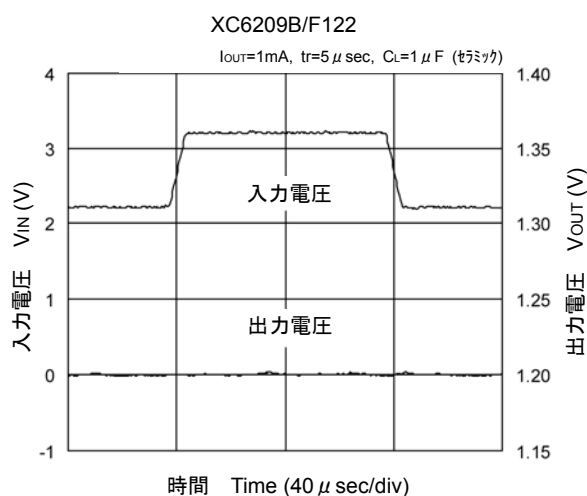
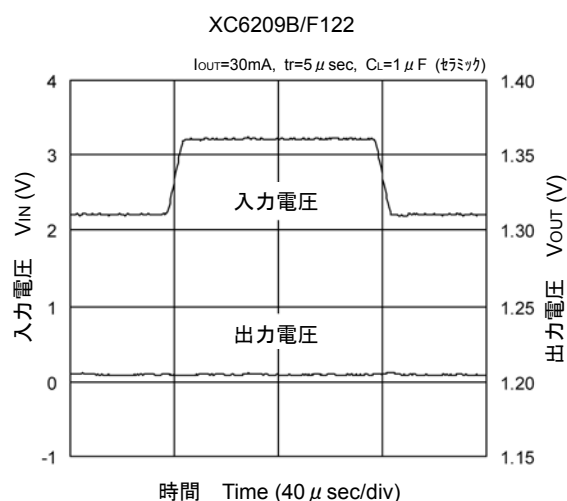
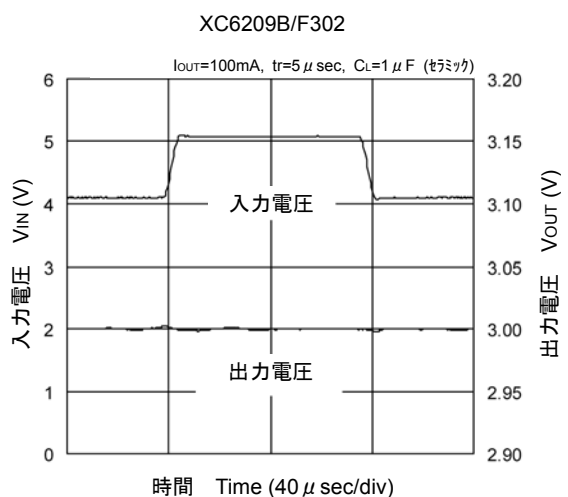
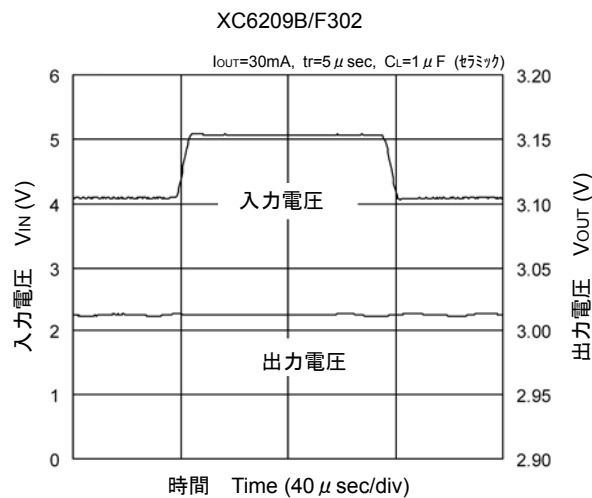
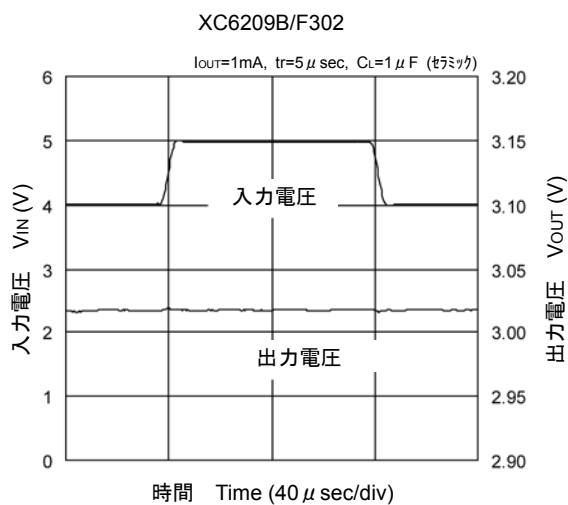


(7) Pch ドライバ特性例



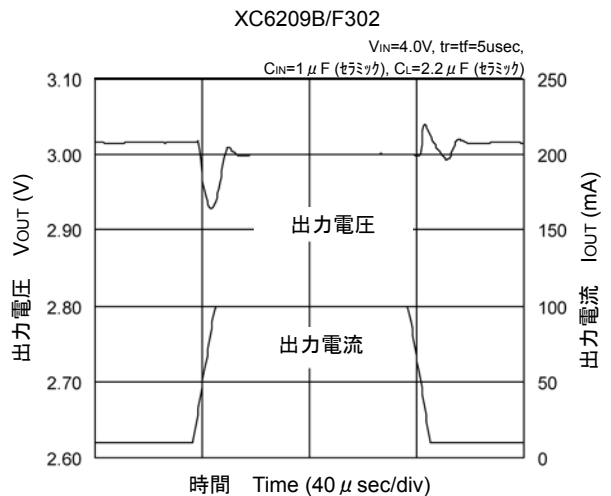
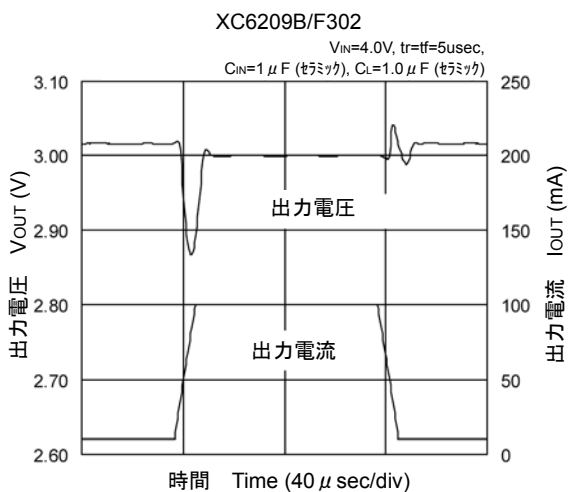
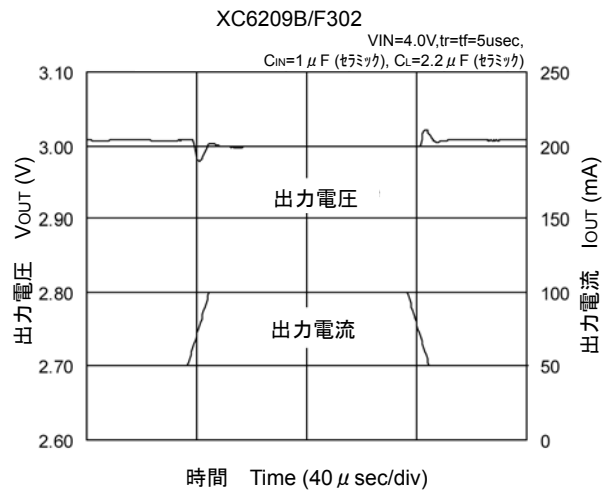
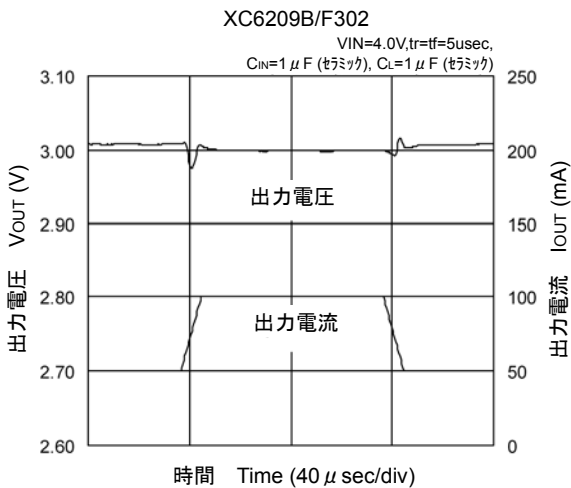
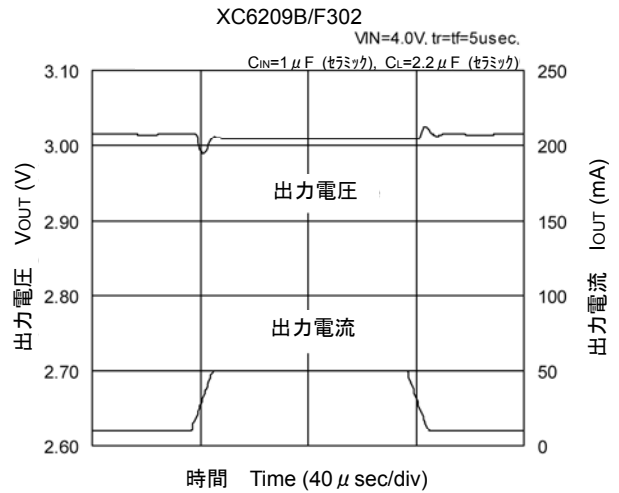
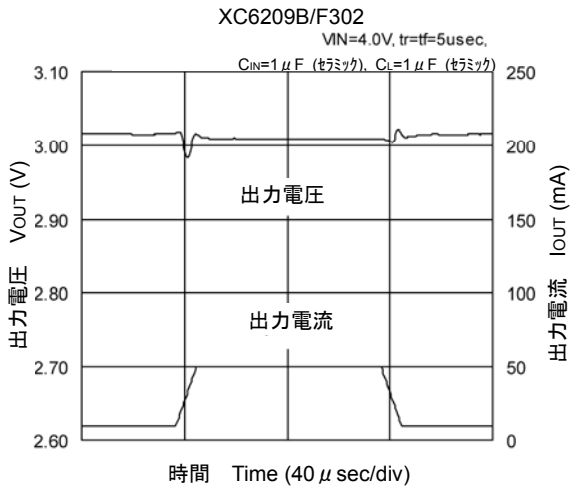
■ 特性例

(8) 入力過渡応答特性例



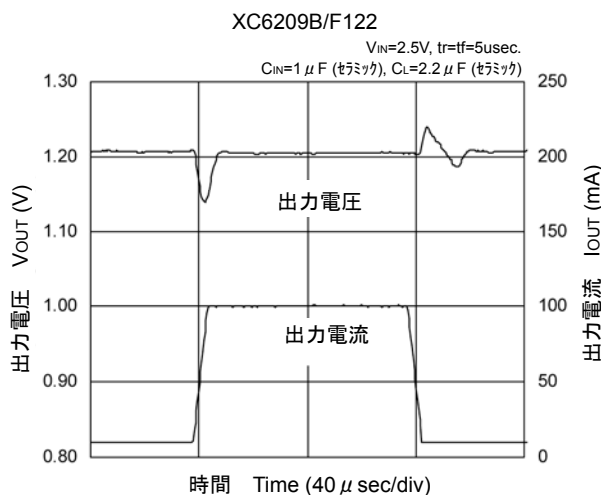
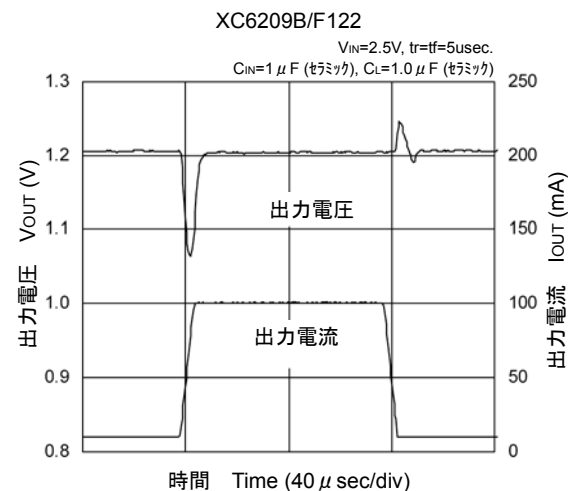
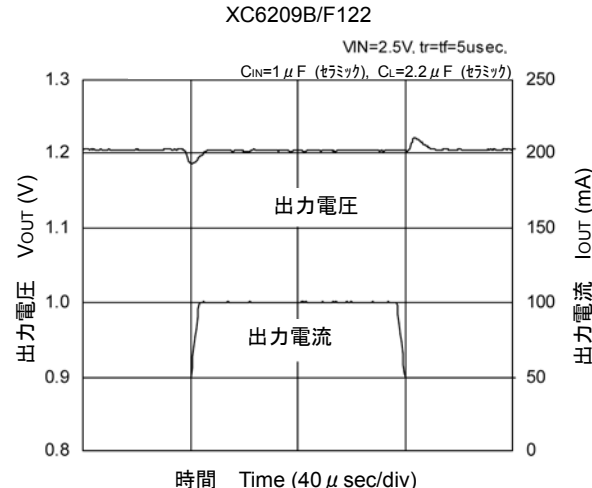
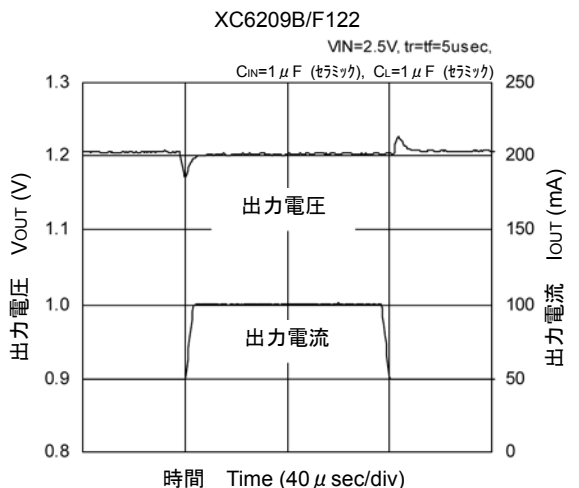
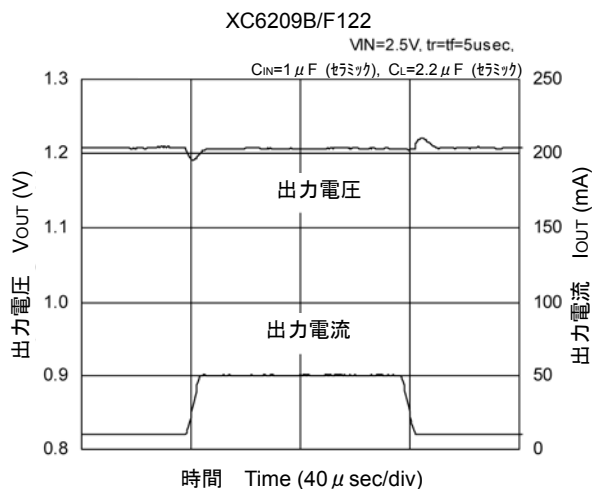
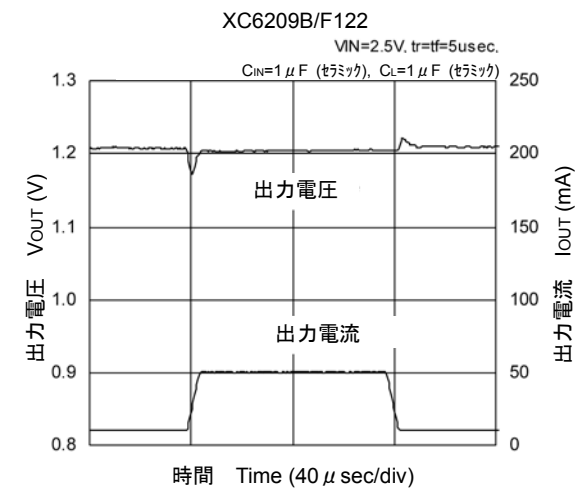
■ 特性例

(9) 負荷過渡応答特性例



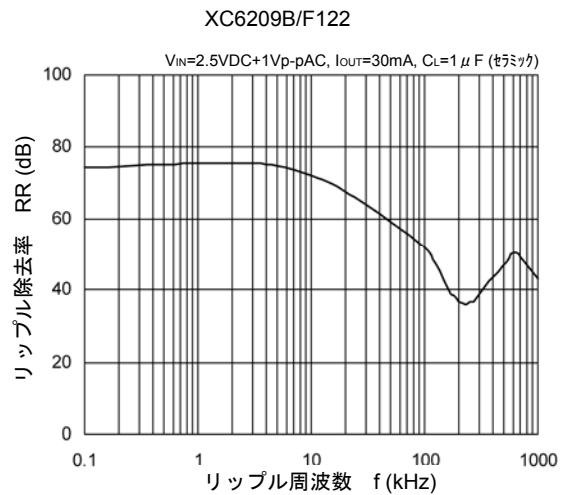
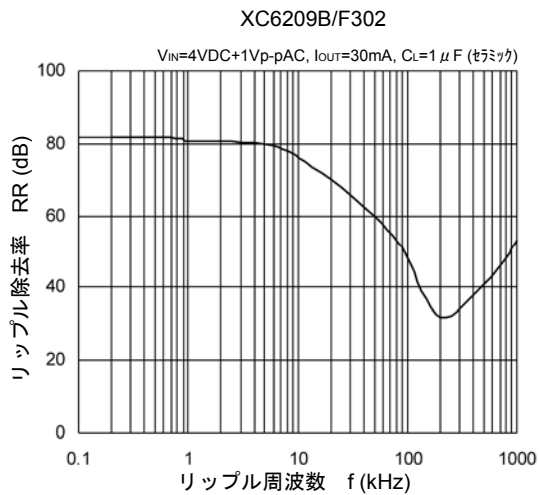
■ 特性例

(9) 負荷過渡応答特性例



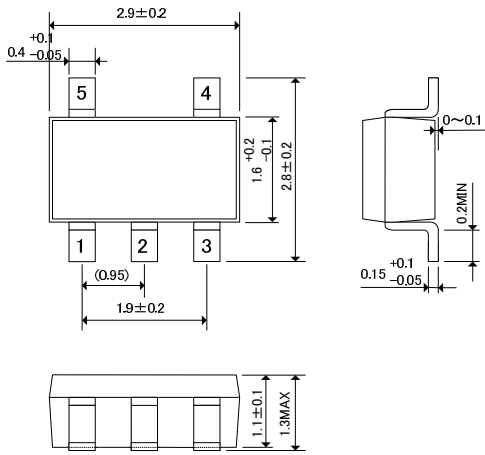
■ 特性例

(10) リップル除去率特性例

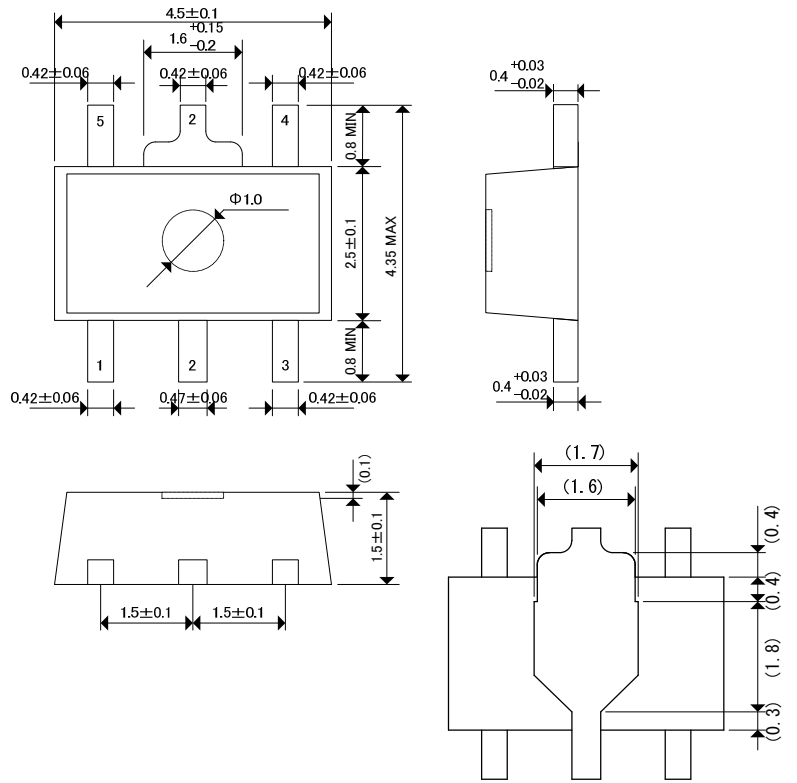


■外形寸法図

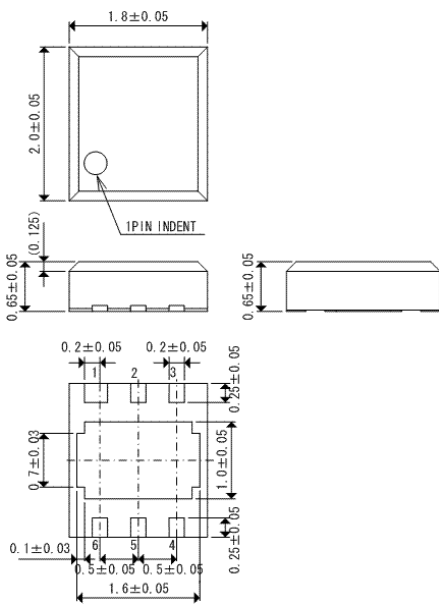
●SOT-25 (unit: mm)



●SOT-89-5 (unit: mm)

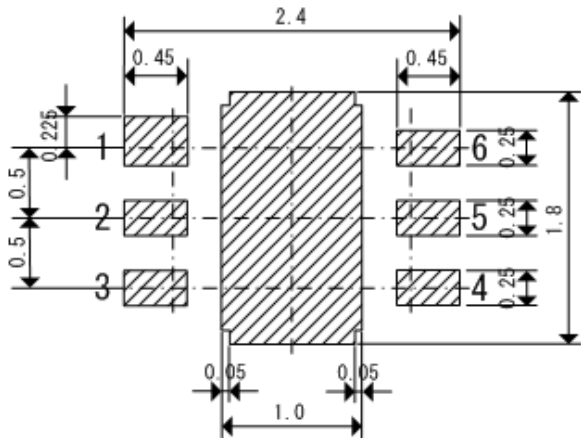


●USP-6B (unit: mm)

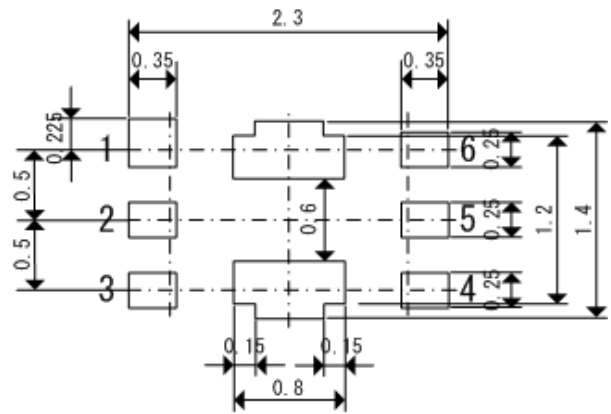


■外形寸法図

●USP-6B 参考パターン寸法 (unit:mm)



●USP-6B 参考メタルマスクデザイン (unit: mm)



●SOT-25 パッケージ許容損失

SOT-25 パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

測定条件：基板実装状態

雰囲気：自然対流

実装：Pb フリーはんだ

実装基盤：基板 40mm×40mm (片面 1600mm²) に対して

銅箔面積 表面 約 50%—裏面 約 50%

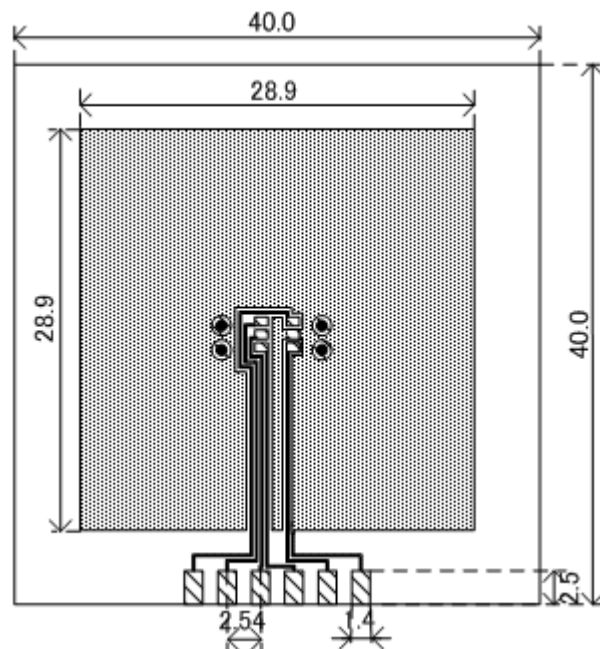
放熱板と周りの銅箔接続

(SOT-26 基盤を共用)

基板材質：ガラスエポキシ (FR-4)

板厚：1.6mm

スルーホール：ホール径 0.8mm 4 個

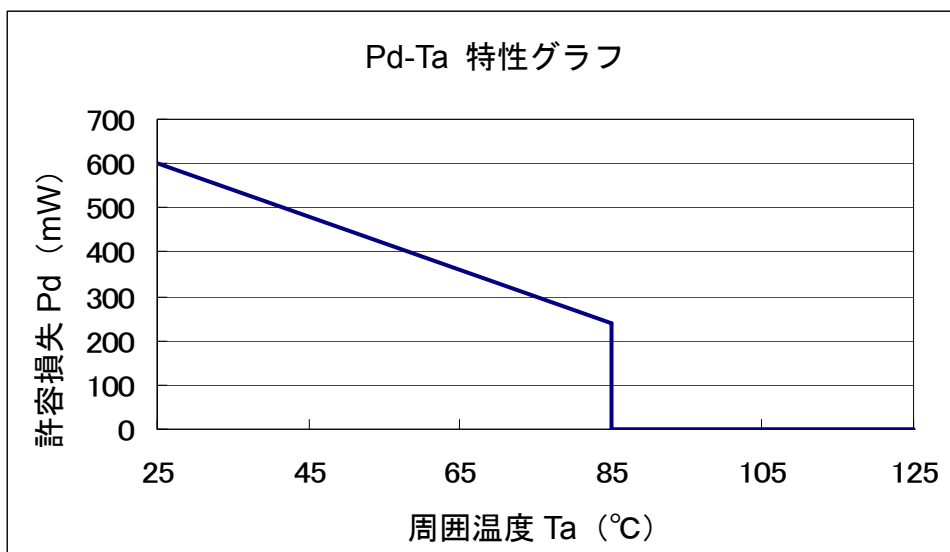


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失-周囲温度特性

基板実装(T_{jmax}=125°C)

周囲温度(°C)	許容損失 Pd (mW)	熱抵抗(°C/W)
25	600	166.67
85	240	



●SOT-89-5 パッケージ許容損失

SOT-89-5 パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

測定条件：基板実装状態

雰囲気：自然対流

実装：Pb フリーはんだ

実装基盤：基板 40mm×40mm (片面 1600mm²) に対して

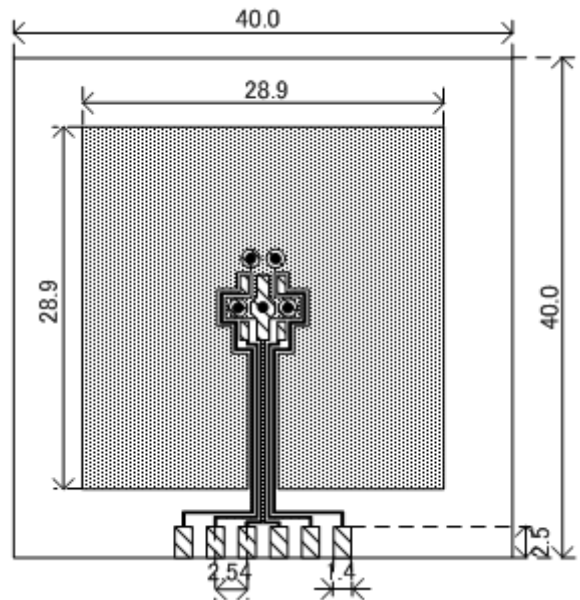
銅箔面積 表面 約 50%—裏面 約 50%

放熱板と周りの銅箔接続

基板材質：ガラスエポキシ (FR-4)

板厚：1.6mm

スルーホール：ホール径 0.8mm 5個

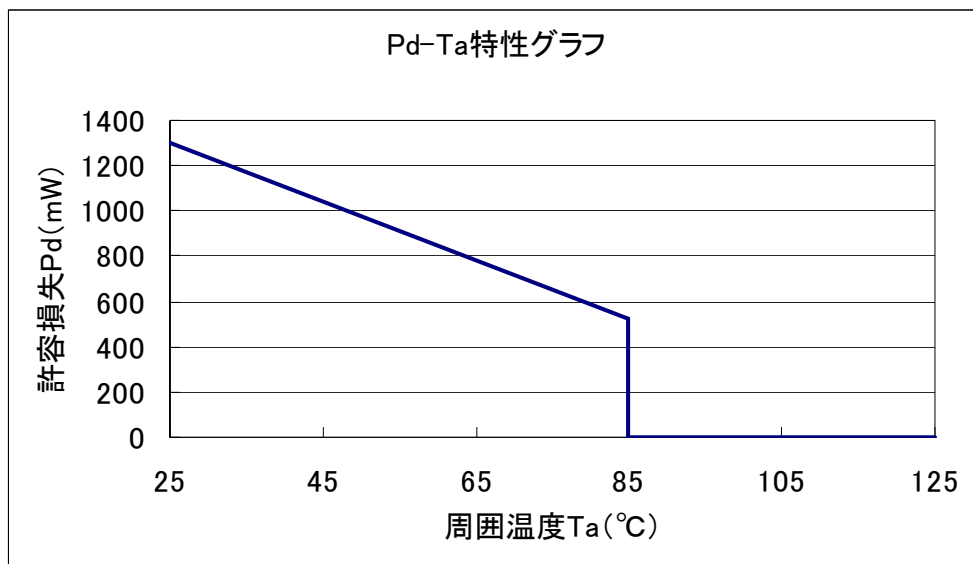


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax}=125^{\circ}\text{C}$)

周囲温度(°C)	許容損失 Pd (mW)	熱抵抗(°C/W)
25	1300	76.92
85	520	



●USP-6B パッケージ許容損失

USP-6B パッケージにおける許容損失特性例となります。

許容損失は実装条件等に影響を受け値が変化するため、下記実装条件にての参考データとなります。

1. 測定条件(参考データ)

測定条件：基板実装状態

雰囲気：自然対流

実装：Pb フリーはんだ

実装基盤：基板 40mm×40mm (片面 1600mm²) に対して

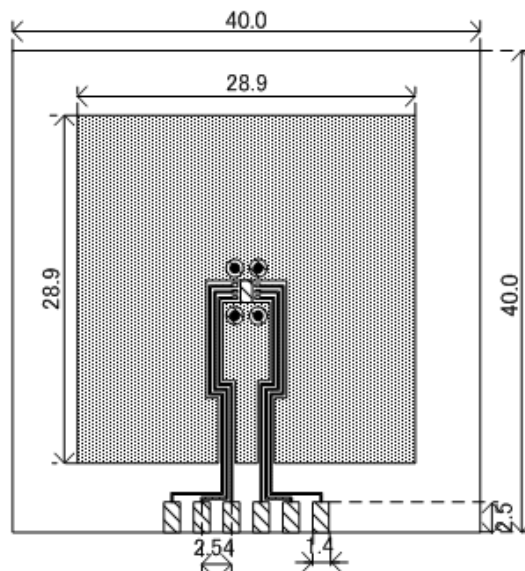
銅箔面積 表面 約 50%—裏面 約 50%

放熱板と周りの銅箔接続

基板材質：ガラスエポキシ (FR-4)

板厚：1.6mm

スルーホール：ホール径 0.8mm 4 個

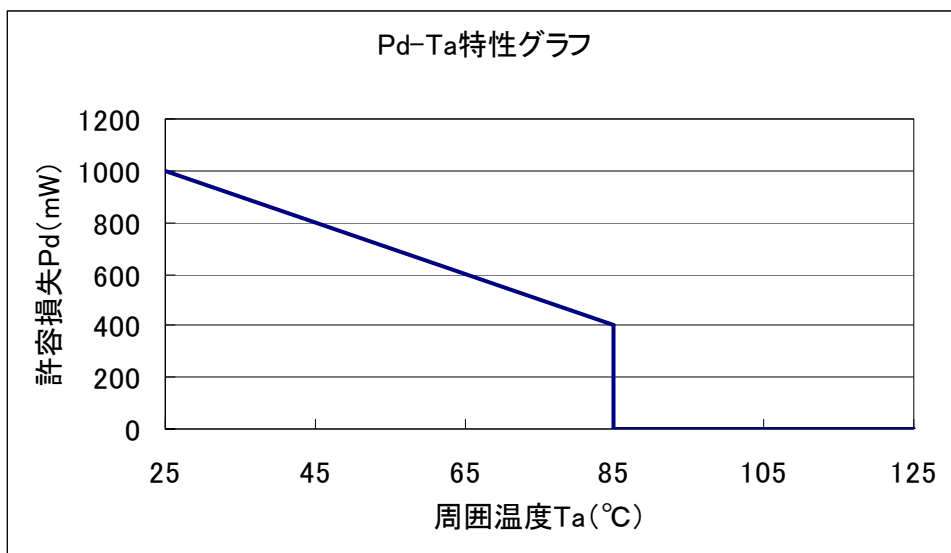


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失-周囲温度特性

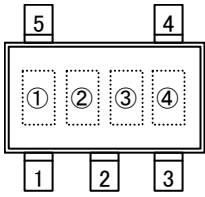
基板実装(Tjmax=125°C)

周囲温度(°C)	許容損失 Pd (mW)	熱抵抗(°C/W)
25	1000	100.00
85	400	

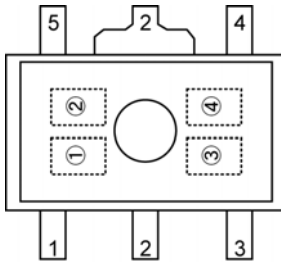


■ マーキング

● SOT-25 / SOT-89-5



SOT-25
(TOP VIEW)



SOT-89-5
(TOP VIEW)

① 製品番号を表す。

シンボル	品名表記例
9	XC6209*****

カスタム品：登録連番の上 1 桁目を表す。0~9、A~Z にて表示する。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。)

② レギュレータのタイプを表す。

シンボル				品名表記例
出力電圧 0.1V ステップ		出力電圧 0.05V ステップ		
電圧=0.1~3.0V	電圧=3.1~6.0V	電圧=0.15~3.05V	電圧=3.15~6.05V	
V	A	E	L	XC6209A*****
X	B	F	M	XC6209B*****
Y	C	H	N	XC6209C*****
Z	D	K	P	XC6209D*****
<u>V</u>	<u>A</u>	<u>E</u>	<u>L</u>	XC6209E*****
<u>X</u>	<u>B</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	XC6209F*****
<u>Y</u>	<u>C</u>	<u>H</u>	<u>N</u>	XC6209G*****
<u>Z</u>	<u>D</u>	<u>K</u>	<u>P</u>	XC6209H*****

③ 出力電圧を表す。

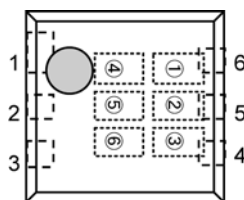
シンボル	出力電圧 (V)				シンボル	出力電圧 (V)			
0	-	3.1	-	3.15	F	1.6	4.6	1.65	4.65
1	-	3.2	-	3.25	H	1.7	4.7	1.75	4.75
2	-	3.3	-	3.35	K	1.8	4.8	1.85	4.85
3	-	3.4	-	3.45	L	1.9	4.9	1.95	4.95
4	-	3.5	-	3.55	M	2.0	5.0	2.05	5.05
5	-	3.6	-	3.65	N	2.1	5.1	2.15	5.15
6	-	3.7	-	3.75	P	2.2	5.2	2.25	5.25
7	-	3.8	-	3.85	R	2.3	5.3	2.35	5.35
8	0.9	3.9	0.95	3.95	S	2.4	5.4	2.45	5.45
9	1.0	4.0	1.05	4.05	T	2.5	5.5	2.55	5.55
A	1.1	4.1	1.15	4.15	U	2.6	5.6	2.65	5.65
B	1.2	4.2	1.25	4.25	V	2.7	5.7	2.75	5.75
C	1.3	4.3	1.35	4.35	X	2.8	5.8	2.85	5.85
D	1.4	4.4	1.45	4.45	Y	2.9	5.9	2.95	5.95
E	1.5	4.5	1.55	4.55	Z	3.0	6.0	3.05	-

④ 製造ロットを表す。

0~9、A~Z 及び反転文字 0~9、A~Z を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。)

■マーキング

●USP-6B



USP-6B
(TOP VIEW)

①、② 製品番号を表す。

シンボル		品名表記例
①	②	
0	9	XC6209A***D*

③ レギュレータのタイプを表す。

シンボル	タイプ	品名表記例
A	CE 端子付、High Active Pull-down 内蔵	XC6209A***D*
B	CE 端子付、High Active Pull-down なし	XC6209B***D*
C	CE 端子付、Low Active Pull-up 内蔵	XC6209C***D*
D	CE 端子付、Low Active Pull-up なし	XC6209D***D*
E	CE 端子付、High Active Pull-down 内蔵	XC6209E***D*
F	CE 端子付、High Active Pull-down なし	XC6209F***D*
Z	CE 端子付、Low Active Pull-up 内蔵	XC6209G***D*
H	CE 端子付、Low Active Pull-up なし	XC6209H***D*

④ 出力電圧整数部を表す。

シンボル	電圧(V)	品名表記例
3	3.X	XC6209*3**D*
5	5.X	XC6209*5**D*

⑤ 出力電圧小数部を表す。

シンボル	電圧 (V)	品名表記例	シンボル	電圧 (V)	品名表記例
0	X.0	XC6209**0*D*	A	X.05	XC6209**0AD*
1	X.1	XC6209**1*D*	B	X.15	XC6209**1AD*
2	X.2	XC6209**2*D*	C	X.25	XC6209**2AD*
3	X.3	XC6209**3*D*	D	X.35	XC6209**3AD*
4	X.4	XC6209**4*D*	E	X.45	XC6209**4AD*
5	X.5	XC6209**5*D*	F	X.55	XC6209**5AD*
6	X.6	XC6209**6*D*	H	X.65	XC6209**6AD*
7	X.7	XC6209**7*D*	K	X.75	XC6209**7AD*
8	X.8	XC6209**8*D*	L	X.85	XC6209**8AD*
9	X.9	XC6209**9*D*	M	X.95	XC6209**9AD*

⑥ 製造ロットを表す。

0~9、A~Z 及び反転文字 0~9、A~Z を繰り返す。(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。)

注：反転文字は使用しない。

1. 本書に記載された内容(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. 本書に記載された技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するものであり、工業所有権、その他の権利に対する保証または許諾するものではありません。
3. 本書に記載された製品は、通常の信頼度が要求される一般電子機器(情報機器、オーディオ/ビジュアル機器、計測機器、通信機器(端末)、ゲーム機器、パーソナルコンピュータおよびその周辺機器、家電製品等)用に設計・製造しております。
4. 本書に記載の製品を、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり、人体に危害を脅かす恐れのある装置やシステム(原子力制御、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、生命維持装置を含む医療機器、各種安全装置など)へ使用する場合には、事前に当社へご連絡下さい。
5. 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。
6. 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。
7. 本書に記載された内容を当社に無断で転載、複製することは、固くお断り致します。

トレックス・セミコンダクター株式会社