

150mA 小型高速 Dual LDO レギュレータ, ON/OFF スイッチ付き

■概要

XC6420 シリーズは高精度、高リップル除去、低ドロップアウトを実現した 150mA 高速 LDO を 2ch 搭載した小型 CMOS レギュレータ IC です。低 ON 抵抗 LDO×2 個を小型パッケージに封入しており高密度に実装可能です。

出力電圧はレーザートリミング技術により、それぞれ 1.2V~3.6V まで 0.05V ステップで精度±2%に設定可能です。

各 EN 端子を制御することにより、レギュレータ出力を独立にオフさせスタンバイ状態にする事が可能です。

また、スタンバイ状態の時、出力コンデンサ(C_L)の電荷を内部スイッチによりディスチャージすることで V_{OUT} 端子を高速に V_{SS} レベルに戻すことが出来ます。

出力コンデンサ(C_L)はセラミックコンデンサ等の低 ESR に対応し、良好な過渡応答特性により負荷変動時にも安定した出力電圧を供給できます。各レギュレータはアイソレーションされているため、出力負荷変動等における各レギュレータ間の干渉を非常に小さく抑えることが可能です。

■用途

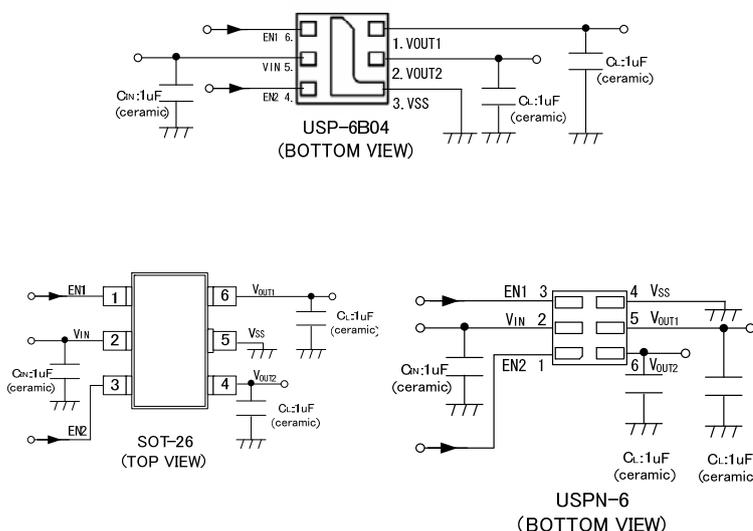
- 携帯電話
- 携帯ゲーム機
- 携帯 AV 機器
- カメラ、ビデオ機器

■特長

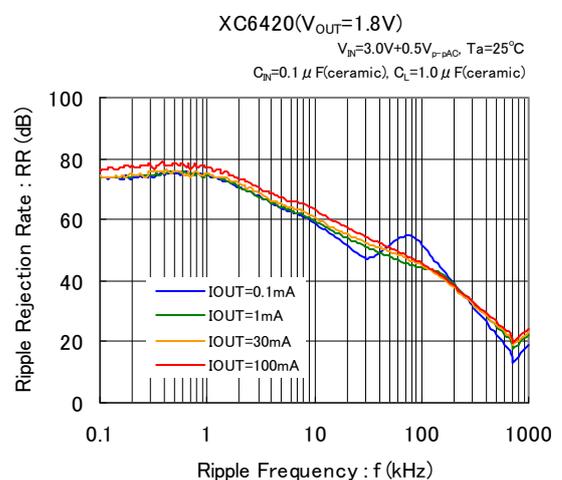
最大出力電流	: 150mA (電流制限 MIN. 値)
入力電圧範囲	: 1.6V~5.5V
出力電圧範囲	: 1.2V~3.6V (±2%) 0.05V ステップ
入出力電位差	: 190mV @ $I_{OUT}=150mA$ ($V_{OUT}=3.3V$)
低消費電流	: 55 μA / ch (TYP.)
スタンバイ電流	: 0.1 μA 以下
高リップル除去	: 75dB@1kHz
EN 端子機能	: ハイアクティブ C_L 放電機能
保護回路	: 電流制限 250mA (TYP.) 短絡保護 50mA (TYP.)
出力コンデンサ	: セラミックコンデンサ 1 μF
動作周囲温度	: -40°C ~ +85°C
パッケージ	SOT-26 USPN-6 USP-6B04
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

■代表標準回路

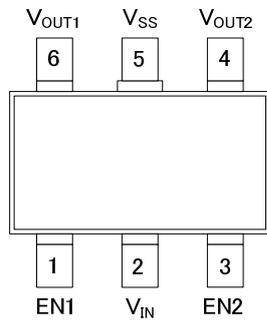
■代表特性例



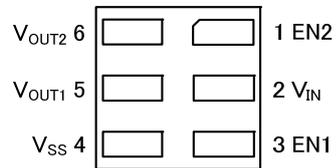
Ripple Rejection



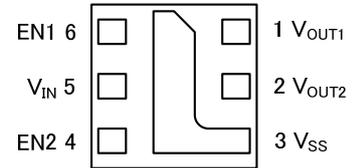
■ 端子配列



SOT-26
(TOP VIEW)



USPN-6
(BOTTOM VIEW)



USP-6B04
(BOTTOM VIEW)

■ 端子説明

端子番号			端子名	機能
SOT-26	USPN-6	USP-6B04		
1	3	6	EN1	ON/OFF 制御端子 1
2	2	5	V_{IN}	電源入力端子
3	1	4	EN2	ON/OFF 制御端子 2
4	6	2	V_{OUT2}	出力端子 2
5	4	3	V_{SS}	グランド端子
6	5	1	V_{OUT1}	出力端子 1

■製品分類

XC6420①②③④⑤⑥-⑦^(*)

記号	項目	シンボル	説明
①	基本機能	A	EN1: ハイアクティブ, EN2: ハイアクティブ V _{OUT1} : C _L 放電機能有り, V _{OUT2} : C _L 放電機能有り
②	イネーブル端子仕様	B	EN1: プルダウン抵抗有り, EN2: プルダウン抵抗有り
③④	出力設定電圧	01~	下記参照
⑤⑥-⑦ ^(*)	パッケージ (発注単位)	MR-G	SOT-26 (3,000/Reel)
		7R-G	USPN-6 (5,000/Reel)
		DR-G	USP-6B04 (5,000/ Reel)

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

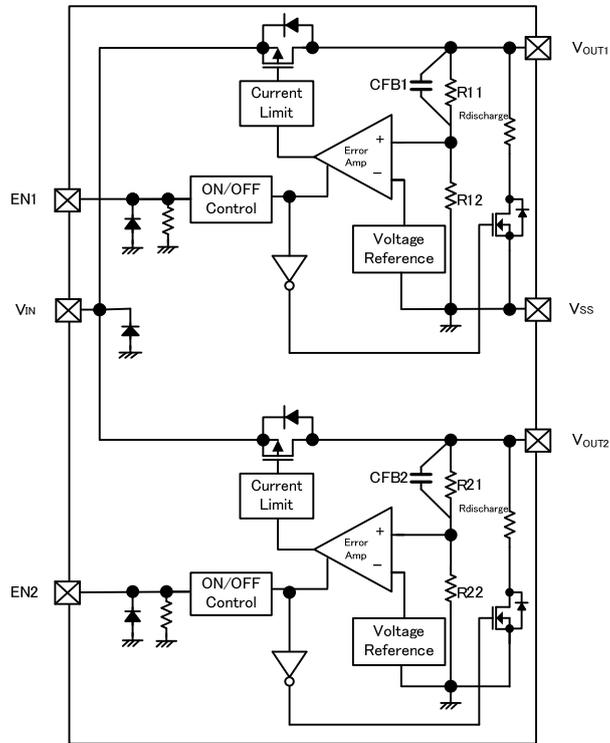
記号③、④について 出力設定電圧 組み合わせルール

③④	V _{OUT1} (V)	V _{OUT2} (V)	③④	V _{OUT1} (V)	V _{OUT2} (V)
01	1.20	1.20	31	1.50	2.80
02	1.20	1.50	32	1.80	2.80
03	1.20	2.50	33	2.80	2.80
04	1.20	2.85	34	2.80	3.00
05	1.20	3.00	35	2.80	3.30
06	1.20	3.30	36	1.20	3.60
07	1.50	1.50	37	3.60	1.20
08	1.50	1.80	38	1.20	2.80
09	1.50	2.50	39	3.30	2.00
10	1.50	2.85	40	3.00	3.30
11	1.50	3.00	41	3.30	3.30
12	1.50	3.30	42	1.30	1.50
13	1.80	1.80	43	2.60	2.80
14	1.80	2.50	44	3.10	3.30
15	2.85	2.85	45	1.50	2.60
16	1.80	2.85	46	2.60	3.30
17	1.80	3.00	47	3.40	3.40
18	3.00	1.80	48	2.85	2.60
19	1.80	3.30	49	3.30	1.80
20	2.50	2.50	50	1.80	1.20
21	2.50	2.80	51	3.10	3.10
22	2.50	2.85	52	1.50	3.10
23	3.30	1.50	53	3.30	2.80
24	2.50	3.00	54	3.00	2.80
25	2.50	3.30	55	3.30	3.00
26	2.85	3.00			
27	2.85	3.30			
28	3.00	3.00			
29	1.20	1.80			
30	1.30	2.80			

その他電圧につきましては弊社営業担当者にお問い合わせください。

■ブロック図

XC6420ABxxxxseries



* 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

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V_{IN}	$V_{SS}-0.3 \sim +7.0$	V
出力電流	$I_{OUT1}+I_{OUT2}$	600 ^(*)	mA
出力電圧 1/出力電圧 2	V_{OUT1} / V_{OUT2}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{IN}+0.3$	V
EN1/EN2 入力電圧	V_{EN1} / V_{EN2}	$V_{SS}-0.3 \sim +7.0$	V
許容損失	Pd	250	mW
		600 (PCB mounted) ^(**)	
		100	
		600 (PCB mounted) ^(**)	
動作周囲温度	T_{opr}	$-40 \sim +85$	°C
保存温度	T_{stg}	$-55 \sim +125$	°C

^(*) $Pd > \{ (V_{IN}-V_{OUT1}) \times I_{OUT1} + (V_{IN}-V_{OUT2}) \times I_{OUT2} \}$ の範囲内でご使用下さい。

^(**) 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、22~24 頁目をご参照下さい。

■電気的特性

●XC6420 Series

Ta=25°C

レギュレータ1、レギュレータ2 共通^{(*)8}

電気的特性	記号	測定条件 ^{(*)1}	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧	$V_{OUT(E)}$ ^{(*)2}	$V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 10mA$	$V_{OUT(T)} \times 0.98$ ^{(*)3}	$V_{OUT(T)}$ ^{(*)4}	$V_{OUT(T)} \times 1.02$ ^{(*)3}	V	①
最大出力電流	I_{OUTMAX}	$V_{EN} = V_{IN}$	150	-	-	mA	①
負荷安定度	ΔV_{OUT}	$V_{EN} = V_{IN}$ $0.1mA \leq I_{OUT} \leq 150mA$	-	25	45	mV	①
入出力電位差	V_{dif} ^{(*)5}	$I_{OUT} = 150mA$, $V_{EN} = V_{IN}$	別紙			mV	①
消費電流	I_{SS}	$V_{EN} = V_{IN}$ $I_{OUT} = 0mA$	-	55	105	μA	②
スタンバイ電流	I_{STB}	$V_{EN} = V_{SS}$	-	0.01	0.1	μA	②
入力安定度	$\frac{\Delta V_{OUT}}{(\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT})}$	$2.5V \leq V_{IN} \leq 5.0V$ ($V_{OUT(T)} \leq 2.0V$) $V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 30mA$ $V_{OUT(T)} + 0.5V \leq V_{IN} \leq 5.5V$ ($V_{OUT(T)} \geq 2.05V$) $V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 30mA$	-	0.02	0.1	%/V	①
入力電圧	V_{IN}	-	1.6	-	5.5	V	①
出力電圧温度特性	$\frac{\Delta V_{OUT}}{(\Delta T_{opr} \cdot V_{OUT})}$	$V_{EN} = V_{IN}$, $I_{OUT} = 10mA$ $-40^\circ C \leq T_a \leq 85^\circ C$	-	± 100	-	ppm/°C	①
リップル除去率	PSRR	$V_{EN} = V_{IN}$ $V_{IN} \{V_{OUT(T)} + 1.0\} + 0.5V_{p-pAC}$ $I_{OUT} = 30mA$, $f = 1kHz$	-	75	-	dB	③
制限電流	I_{LIM}	$V_{EN} = V_{IN}$	150	250	-	mA	①
短絡電流	I_{SHORT}	$V_{EN} = V_{IN}$ $V_{OUT} = V_{SS}$	-	50	-	mA	①
EN ^H レベル電圧	V_{ENH}	-	1.0	-	5.5	V	①
EN ^L レベル電圧	V_{ENL}	-	-	-	0.3	V	①
EN ^H レベル電流	I_{ENH}	$V_{EN} = V_{IN} = 5.5V$	2.5	6.0	9.1	μA	①
EN ^L レベル電流	I_{ENL}	$V_{EN} = V_{SS}$	-0.1	-	0.1	μA	①
C _L 放電抵抗	R_{DCHG}	$V_{IN} = 5.5V$, $V_{EN} = V_{SS}$ $V_{OUT} = 2.0V$	-	300	-	Ω	①

特に指定がない場合、 $V_{IN} = V_{OUT(T)} + 1V$, $I_{OUT} = 1mA$, $C_{IN} = C_L = 1.0\mu F$

(*)1 $V_{OUT(E)}$: 実際の出力電圧値

(*)2 設定出力電圧ごとの実際の出力電圧 $V_{OUT(E)}$ の規定値は電圧別一覧表を参照。

(*)3 $V_{OUT(T)}$: 設定出力電圧値。

(*)4 $V_{dif} = \{V_{IN1} - V_{OUT1}\}$ と定義。

V_{IN1} : 入力電圧を徐々に下げて V_{OUT1} が出力された時の入力電圧値。

V_{OUT1} : I_{OUT} 毎に十分安定した $V_{IN} (=V_{OUT(T)} + 1.0V)$ を入力したときの出力電圧に対して 98% の電圧。

(*)5 E-1: 入出力電位差一覧表を参照。

(*)7 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。

(*)8 各 ch. 測定時にはもう一方の ch. については動作 OFF ($V_{EN} = V_{SS}$) とする。

■ 電気的特性

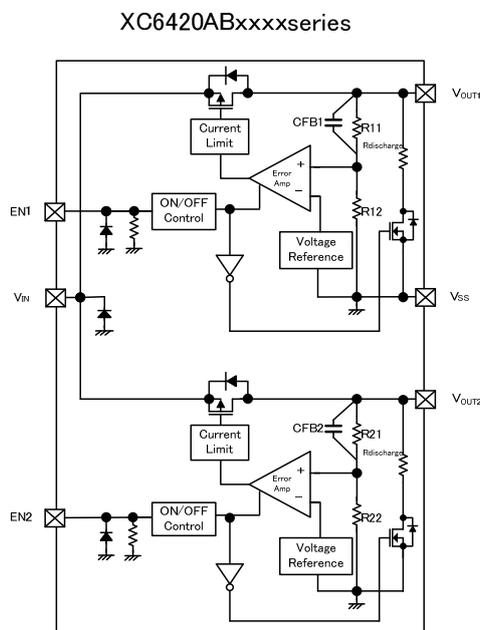
電圧別一覧表

出力設定電圧 (V)	出力電圧 (V)		入出力電位差 (mV)	
V _{OUT(T)}	V _{OUT(E)}		Vdif	
	MIN.	MAX.	TYP.	MAX.
1.200	1.176	1.224	560	710
1.250	1.225	1.275		
1.300	1.274	1.326	530	600
1.350	1.323	1.377		
1.400	1.372	1.428	460	520
1.450	1.421	1.479		
1.500	1.470	1.530		
1.550	1.519	1.581		
1.600	1.568	1.632	380	470
1.650	1.617	1.683		
1.700	1.666	1.734		
1.750	1.715	1.785		
1.800	1.764	1.836	300	450
1.850	1.813	1.887		
1.900	1.862	1.938		
1.950	1.911	1.989		
2.000	1.960	2.040	280	390
2.050	2.009	2.091		
2.100	2.058	2.142		
2.150	2.107	2.193		
2.200	2.156	2.244		
2.250	2.205	2.295		
2.300	2.254	2.346		
2.350	2.303	2.397		
2.400	2.352	2.448		

出力設定電圧 (V)	出力電圧 (V)		入出力電位差 (mV)	
V _{OUT(T)}	V _{OUT(E)}		Vdif	
	MIN.	MAX.	TYP.	MAX.
2.450	2.401	2.499	280	390
2.500	2.450	2.550	200	340
2.550	2.499	2.601		
2.600	2.548	2.652		
2.650	2.597	2.703		
2.700	2.646	2.754		
2.750	2.695	2.805		
2.800	2.744	2.856		
2.850	2.793	2.907		
2.900	2.842	2.958		
2.950	2.891	3.009		
3.000	2.940	3.060	190	270
3.050	2.989	3.111		
3.100	3.038	3.162		
3.150	3.087	3.213		
3.200	3.136	3.264		
3.250	3.185	3.315		
3.300	3.234	3.366		
3.350	3.283	3.417		
3.400	3.332	3.468		
3.450	3.381	3.519		
3.500	3.430	3.570		
3.550	3.479	3.621		
3.600	3.528	3.672		

■動作説明

XC6420 シリーズの出力電圧制御は、レギュレータ 1、2 でそれぞれ V_{OUT} 端子に接続された R_{x1} と R_{x2} 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 V_{OUT} 端子に接続された Pch-MOS トランジスタを駆動し、 V_{OUT} 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、電流制限回路と短絡保護回路が動作します。また EN 端子の信号によりそれぞれのレギュレータ回路を停止します。



<低 ESR コンデンサ対応>

XC6420 シリーズは、出力コンデンサ(C_L)を使用して位相補償を行います。必ず出力コンデンサ(C_L)を出力端子(V_{OUT})と V_{SS} 端子の直近に付けてください。出力コンデンサ(C_L)の容量は $1.0 \mu F$ 以上を付けて使用してください。

また、入力電源安定化のため V_{IN} 端子と V_{SS} 端子の間に入力コンデンサ(C_{IN}) $1.0 \mu F$ を付けてください。

<電流制限、短絡保護>

XC6420 シリーズは、電流制限と短絡保護に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。

<EN 端子>

XC6420 シリーズは、EN 端子の信号によりそれぞれのレギュレータ回路を停止することができます。停止状態で出力安定化コンデンサ(C_L)にチャージされた電荷を V_{OUT} 端子- V_{SS} 端子間の内部スイッチにより、高速ディスチャージすることが可能です。

また、各 EN 端子にプルダウン抵抗が接続されており、EN 端子に流入する入力電流が発生します。

< C_L 放電機能>

XC6420はブロック図内 V_{OUT} - V_{SS} 端子間接続のNchトランジスタにより、EN端子Lレベル信号(IC内部回路停止信号)入力時、出力コンデンサ(C_L)にチャージされた電荷を高速ディスチャージする事が可能です。この C_L 放電抵抗は 300Ω ($V_{IN}=5.5V$ 時 $V_{OUT}=2.0V$ TYP.)に設定されています。

また出力コンデンサ(C_L)放電時間は、この C_L 放電抵抗と出力コンデンサ(C_L)により決定されます。 C_L 放電抵抗 R_{DCHG} と出力コンデンサ(C_L)値Cの時定数を τ ($\tau = C \times R$)とすると以下CR放電式より、Nchトランジスタによる放電後の出力電圧を求めること出来ます。

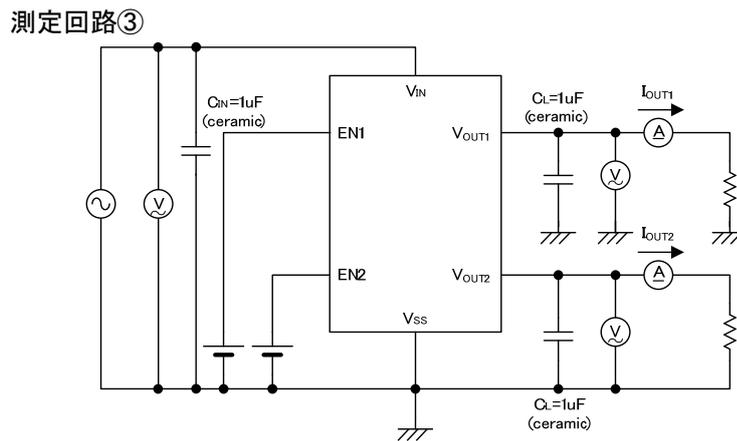
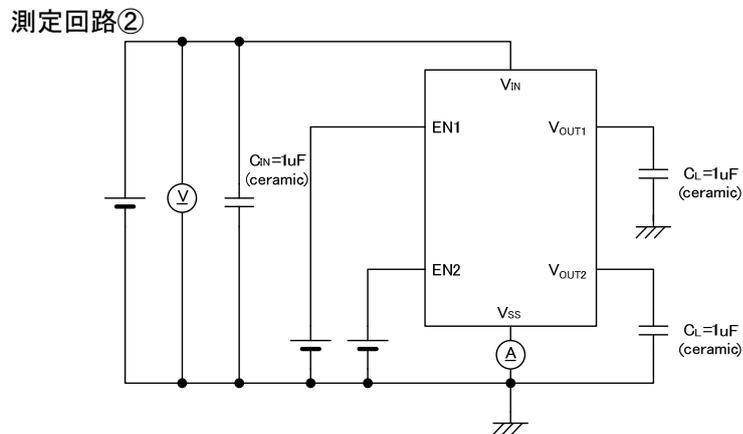
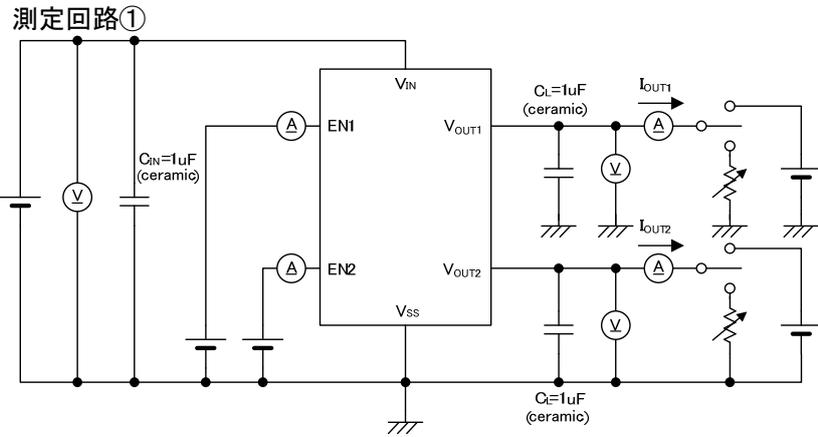
$$V = V_{OUT(E)} \times e^{-t/\tau} \quad \text{また } t \text{ について展開すると } t = \tau \ln(V_{OUT(E)} / V)$$

V : 放電後の出力電圧, $V_{OUT(E)}$: 出力電圧, t : 放電時間,
 τ : C_L 放電抵抗 R_{DCHG} × 出力コンデンサ(C_L)値C

■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. 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。
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。特に V_{IN} および V_{SS} の配線は十分強化してください。
4. 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。

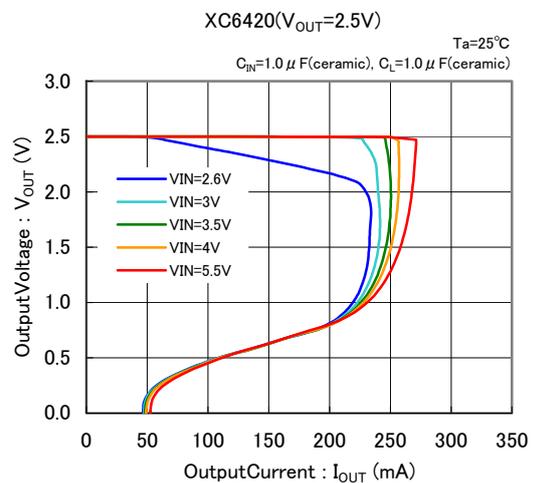
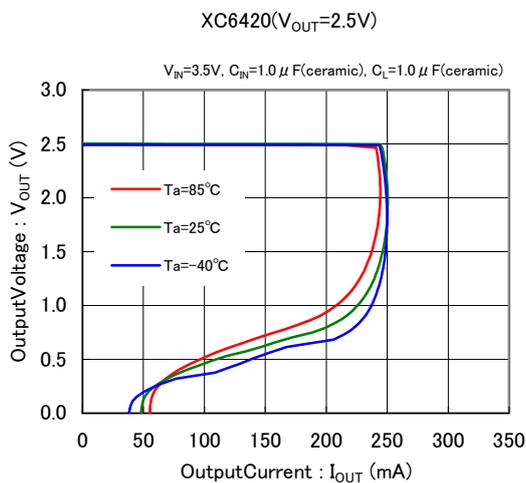
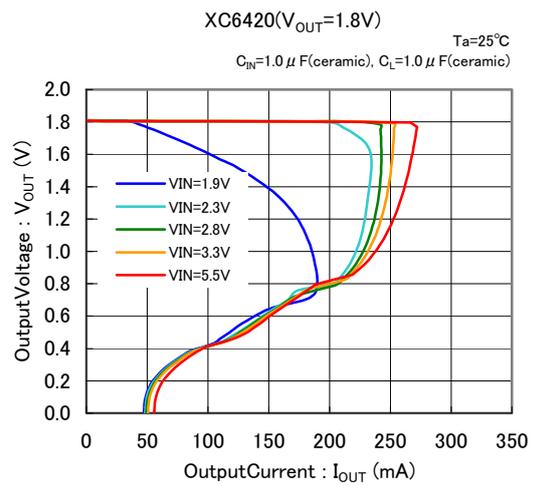
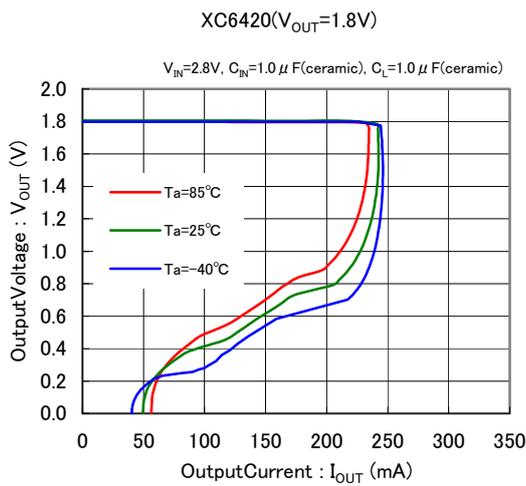
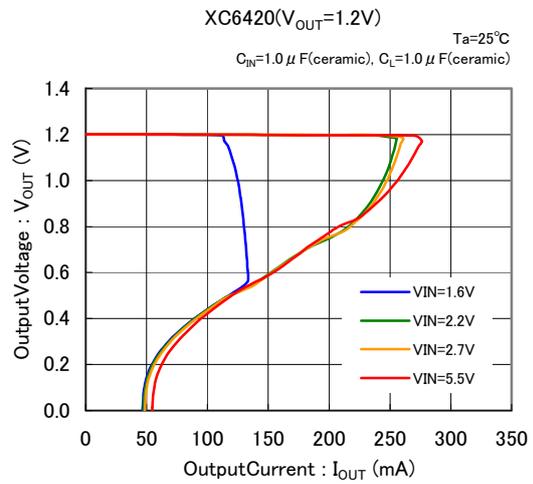
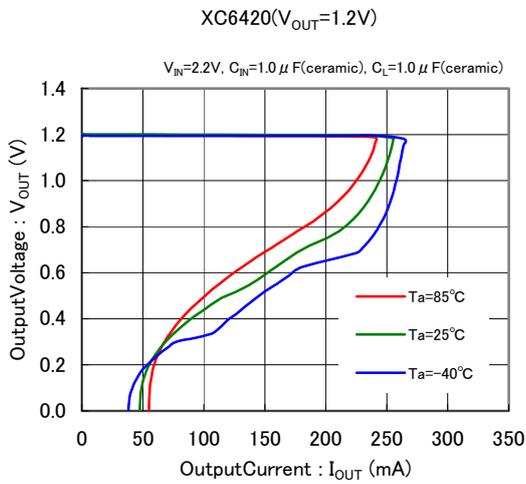
■測定回路図



XC6420 シリーズ

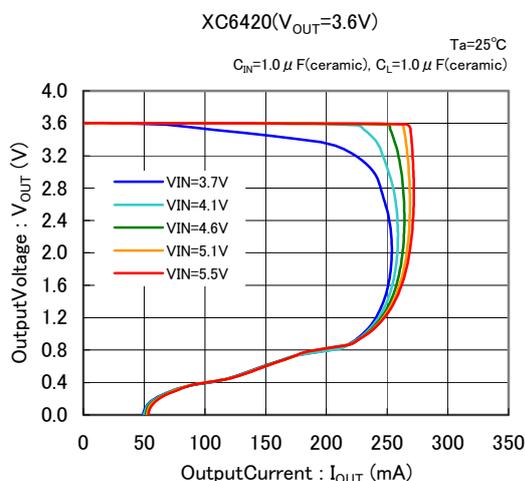
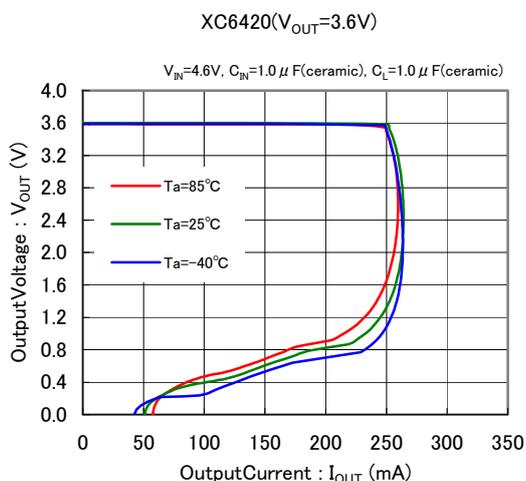
■ 特性例 ※EN 電圧条件について特に指定がない場合は $V_{EN}=V_{IN}$ とする。

(1) OutputVoltage vs. OutputCurrent

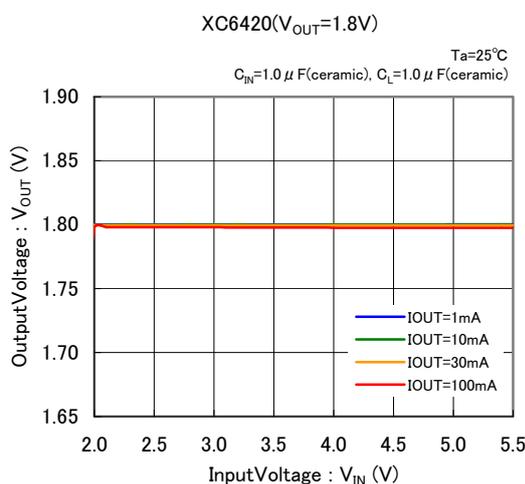
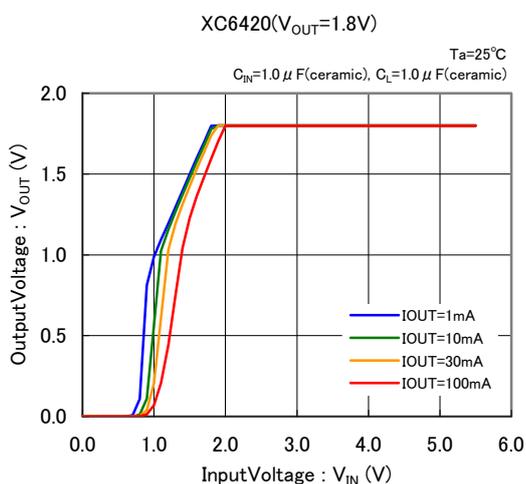
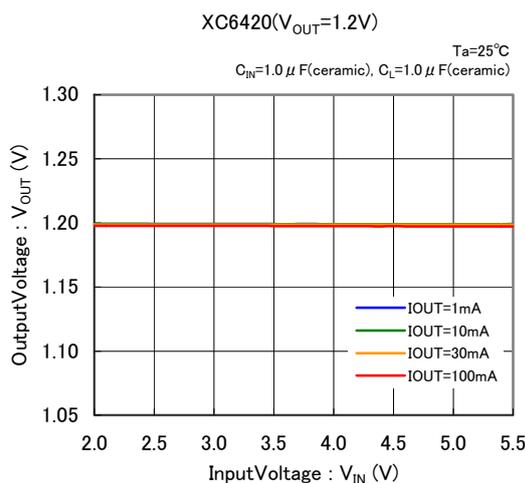
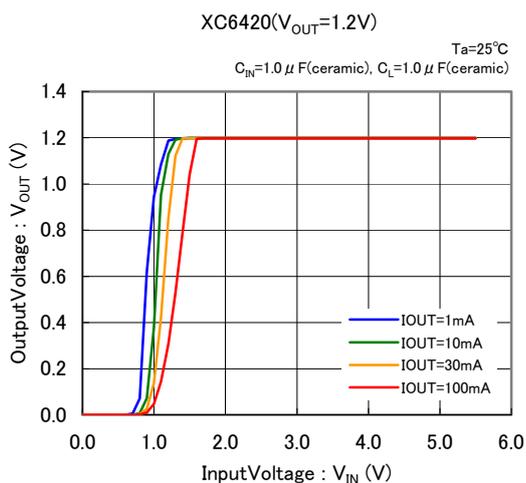


■ 特性例

(1) OutputVoltage vs. OutputCurrent

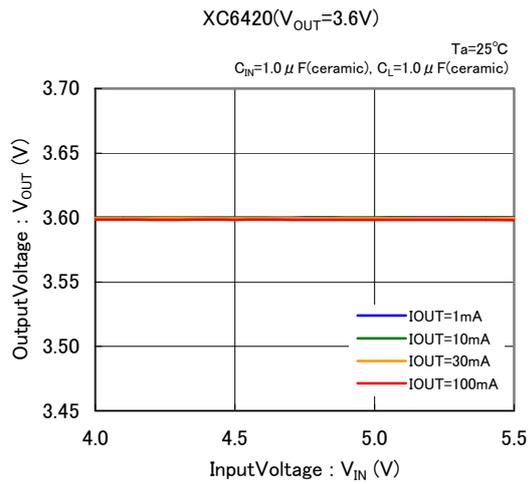
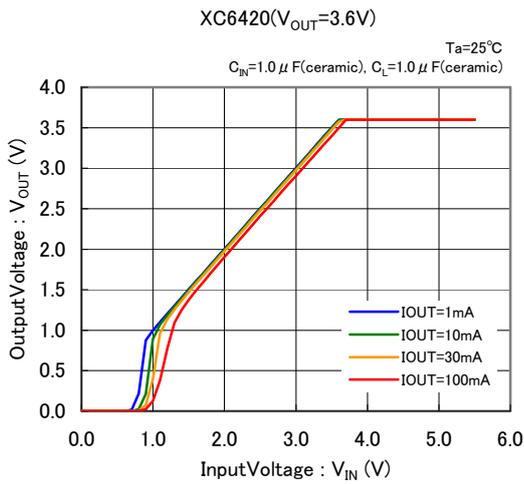
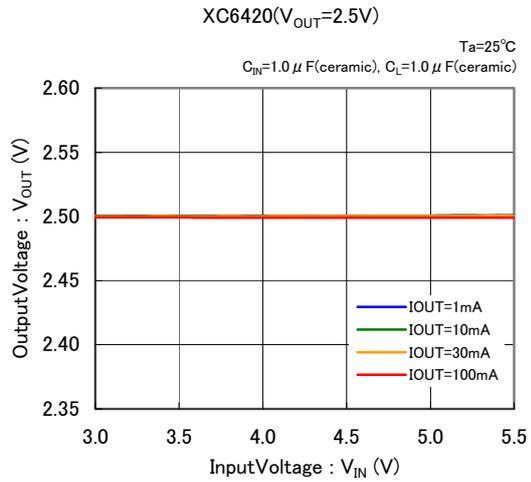
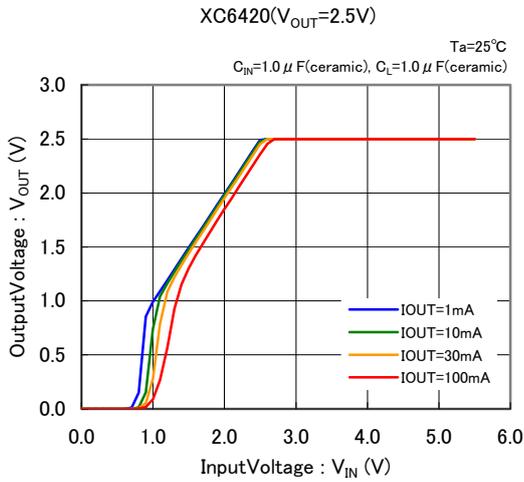


(2) OutputVoltage vs. InputVoltage

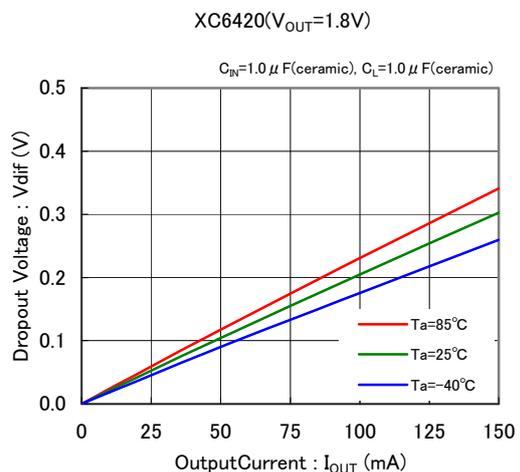
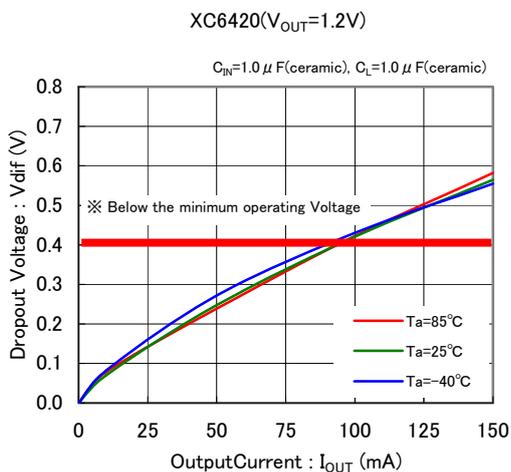


■ 特性例

(2) OutputVoltage vs. InputVoltage

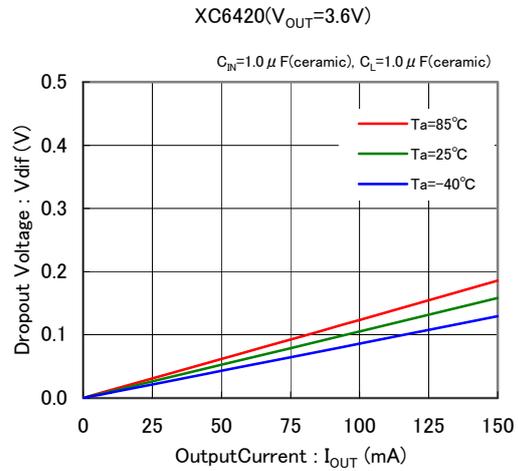
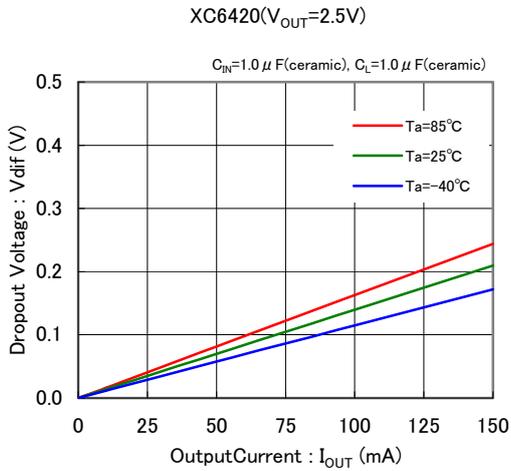


(3) DropoutVoltage vs. OutputCurrent

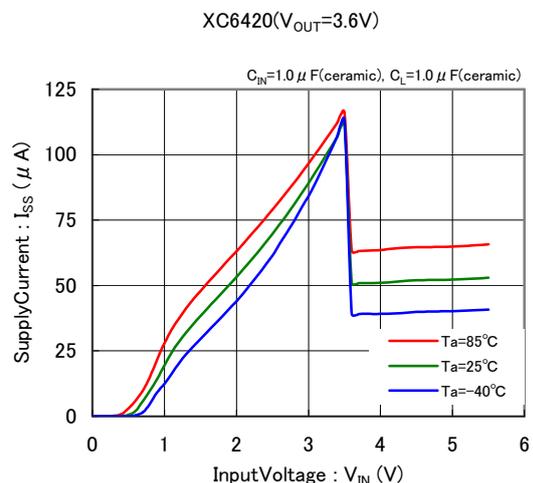
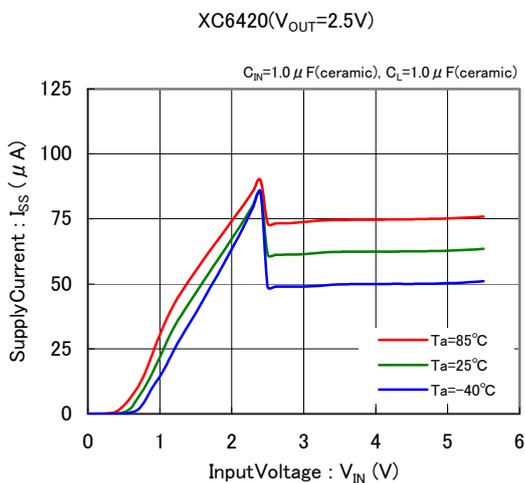
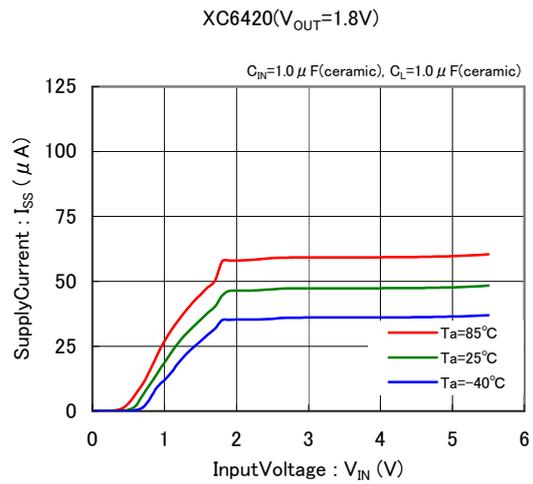
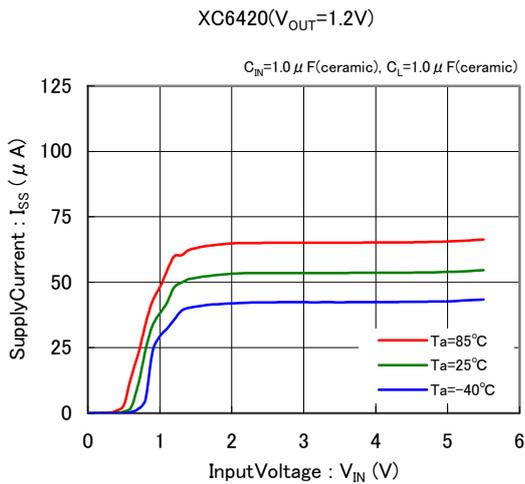


■ 特性例

(3) Dropout Voltage vs. Output Current

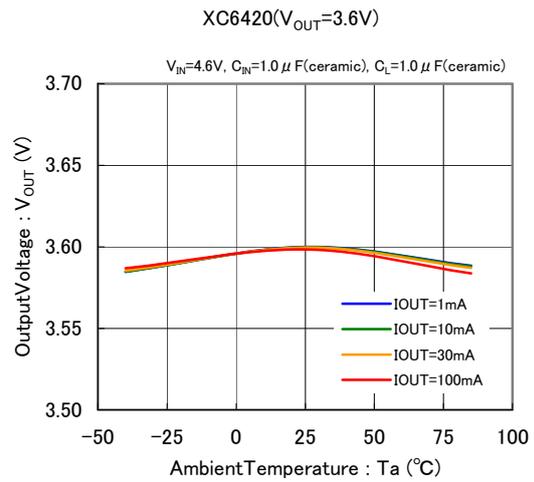
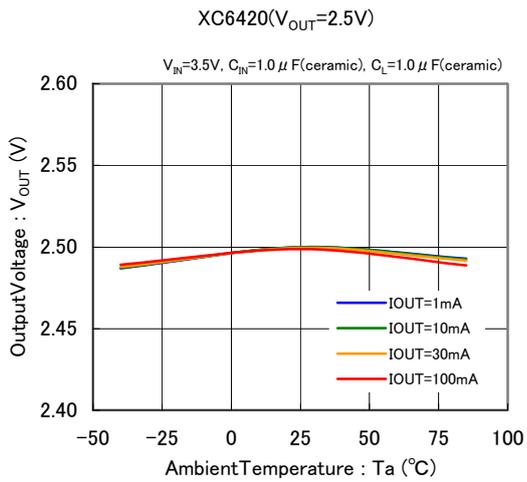
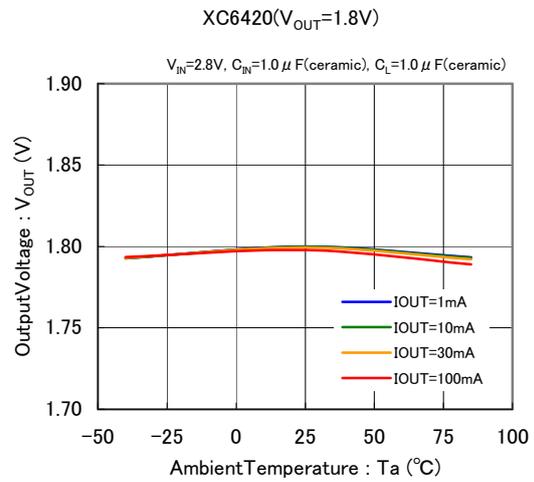
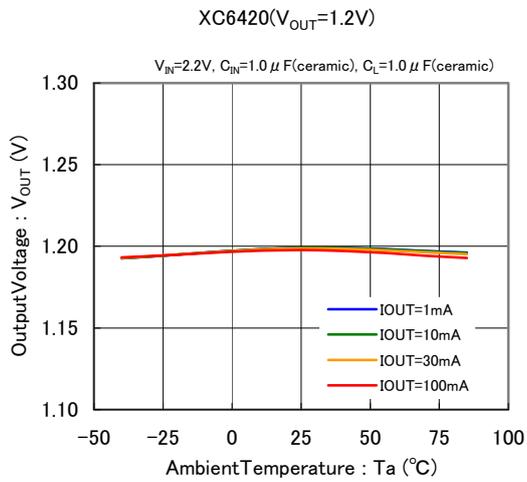


(4) Supply Current vs. Input Voltage

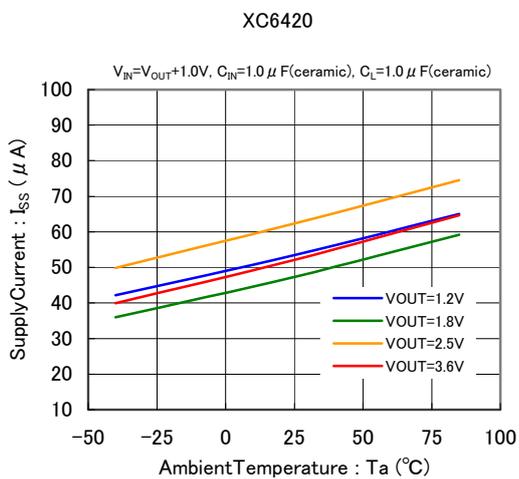


■ 特性例

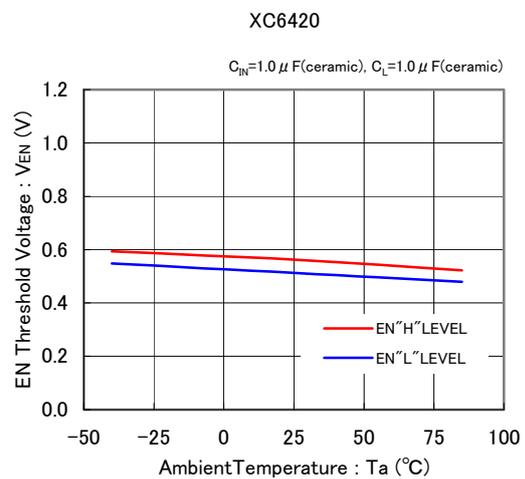
(5) Output Voltage vs. Ambient Temperature



(6) Supply Current vs. Ambient Temperature

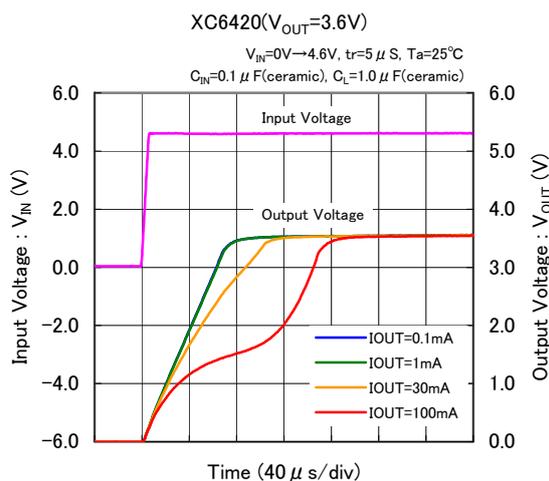
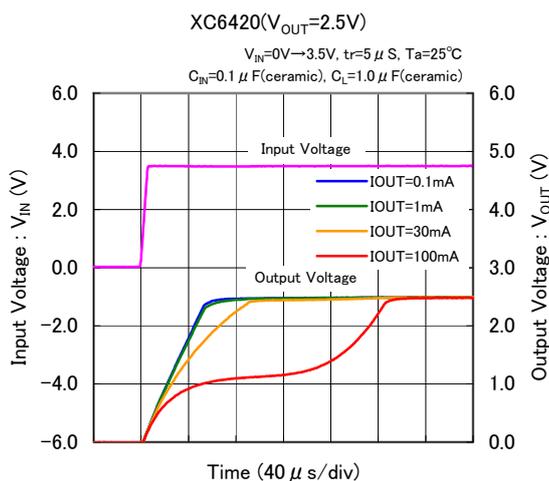
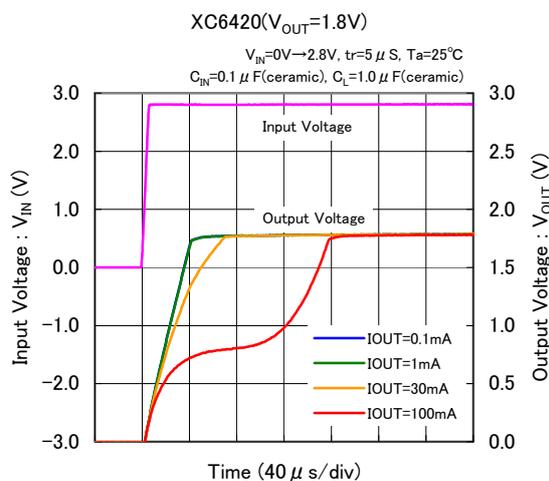
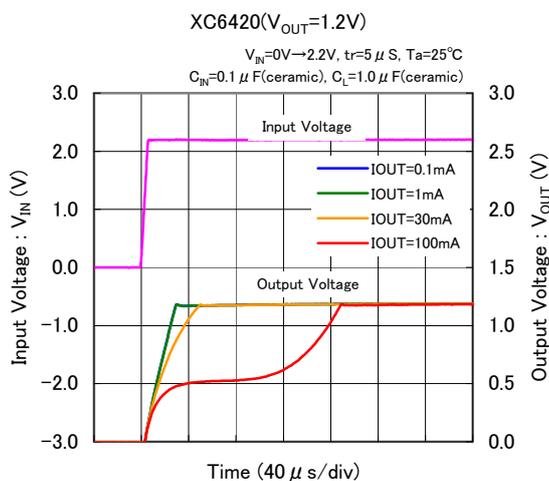


(7) EN Threshold Voltage vs. Ambient Temperature

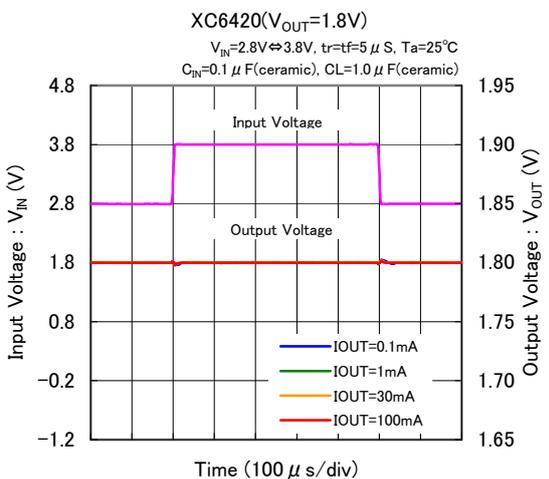
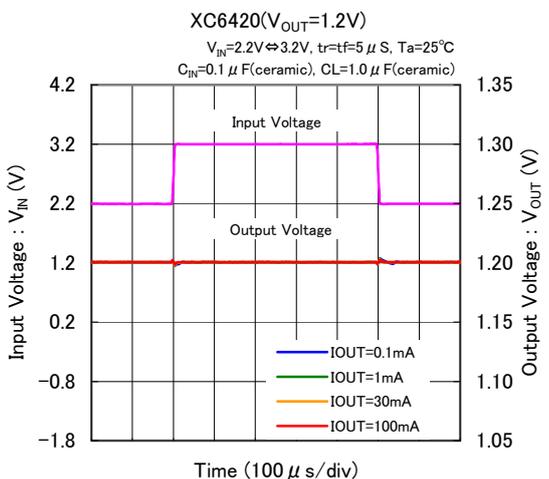


■ 特性例

(8) Rising Response Time

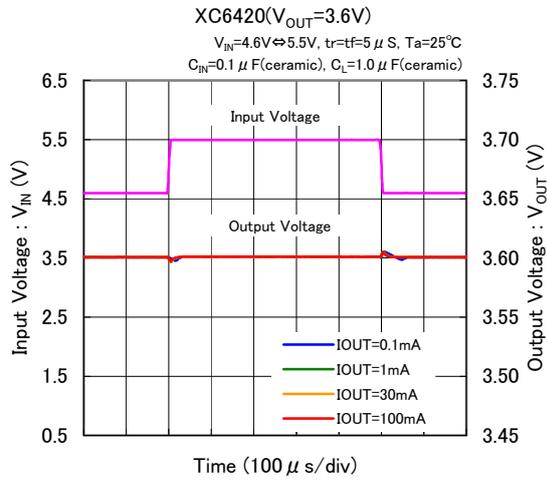
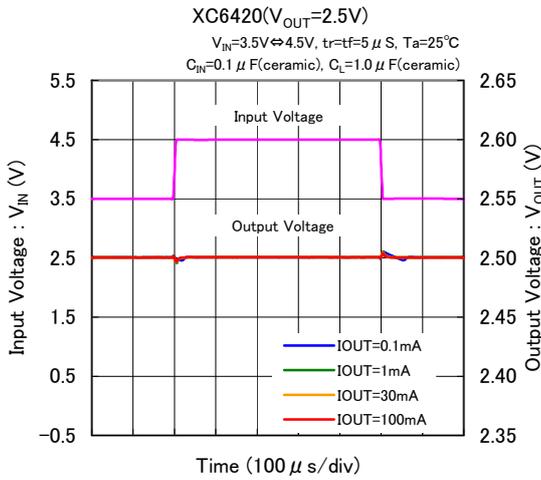


(9) Input Transient Response

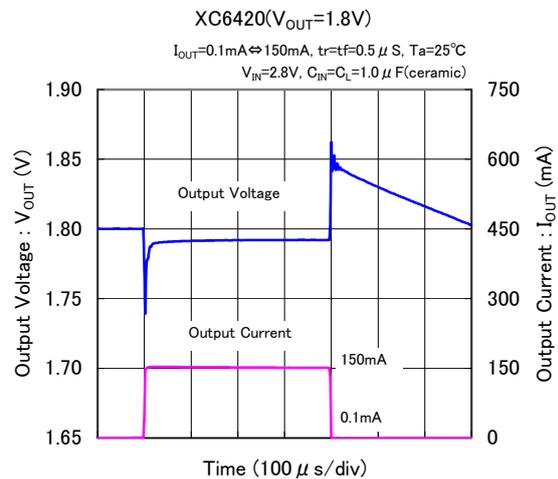
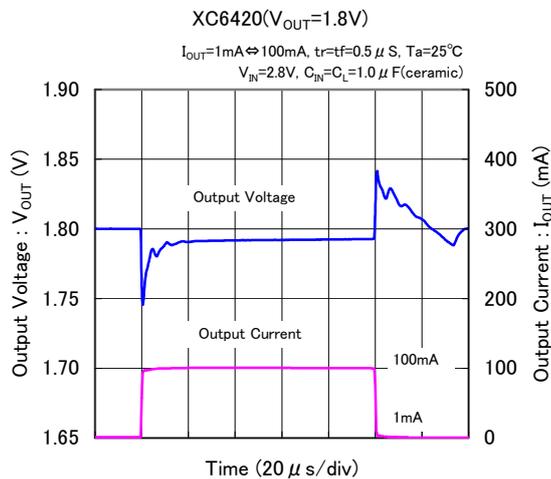
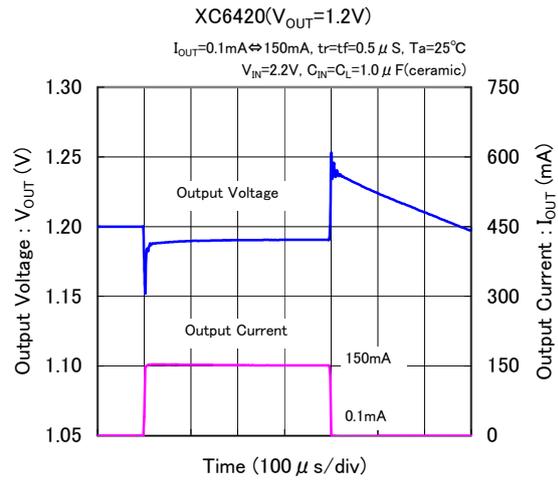
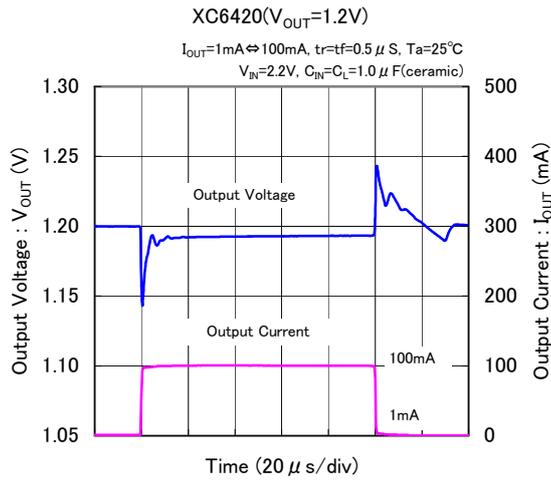


■ 特性例

(9) Input Transient Response

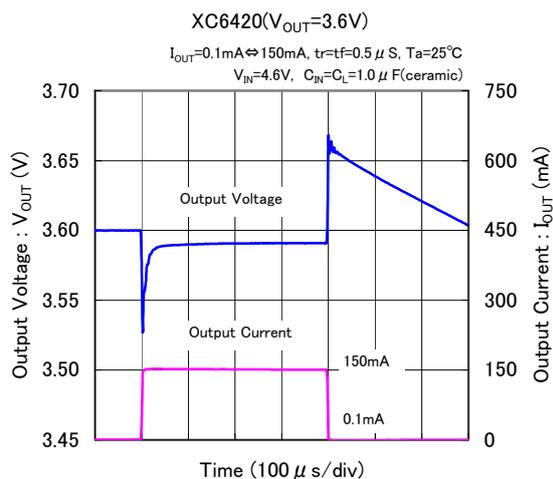
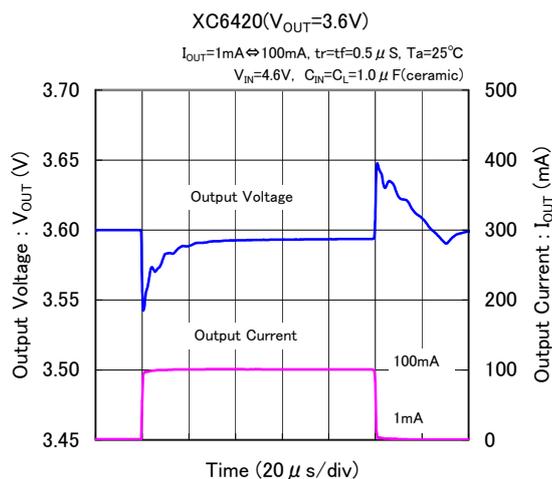
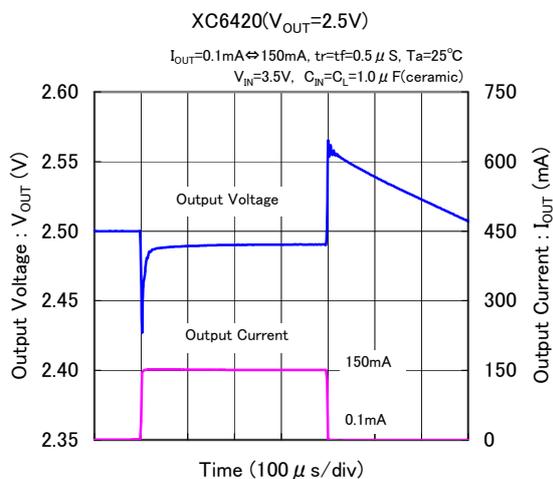
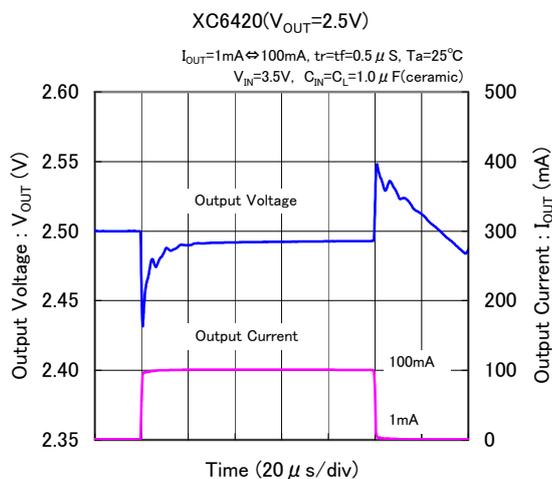


(10) Load Transient Response

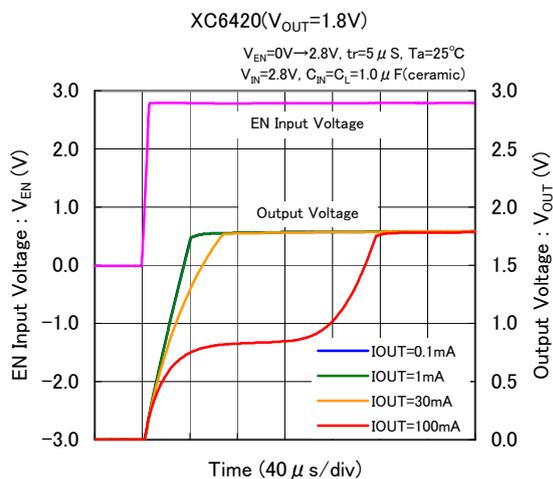
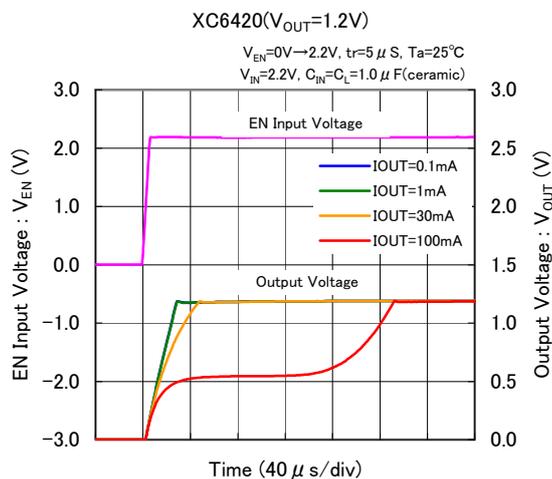


■ 特性例

(10) Load Transient Response

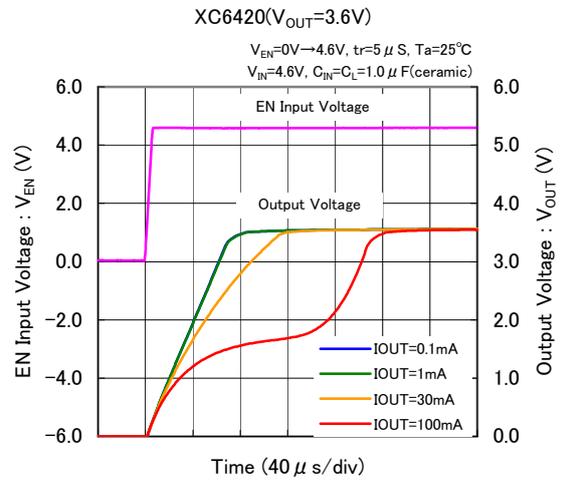
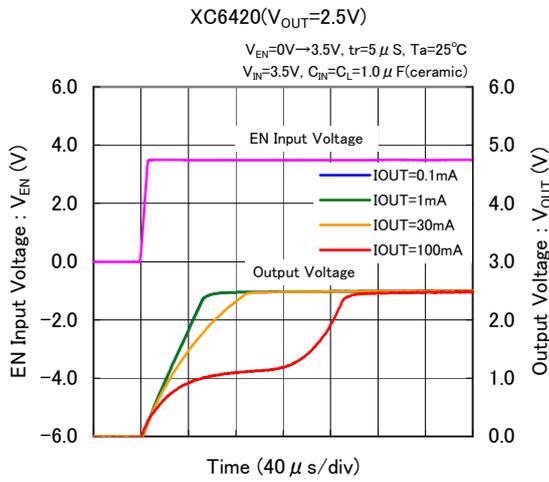


(11) EN Rising Respose Time

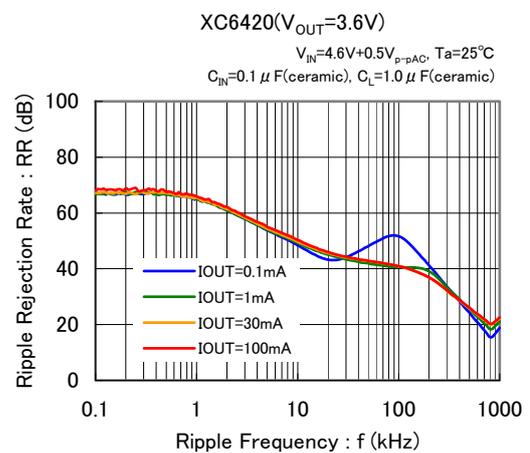
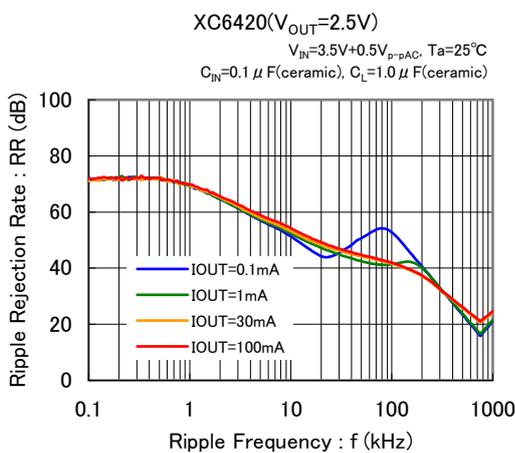
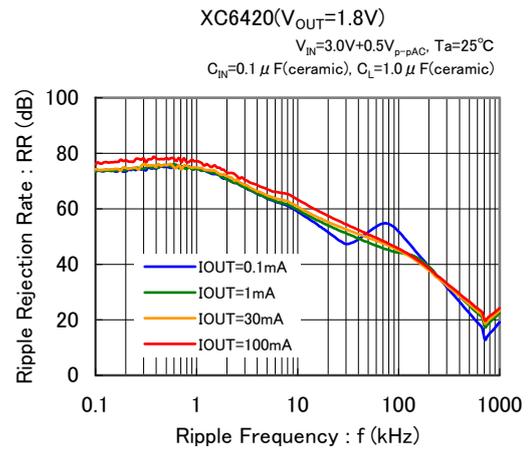
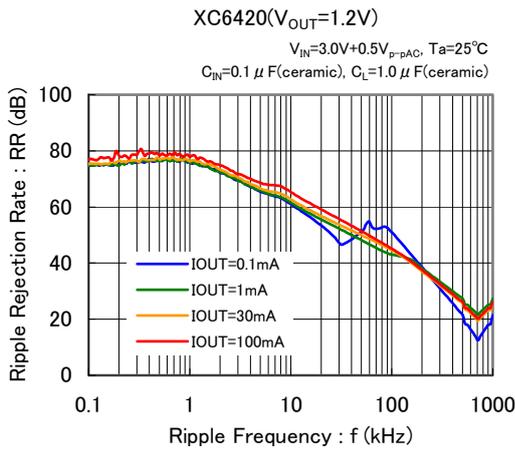


■ 特性例

(11) EN Rising Respose Time

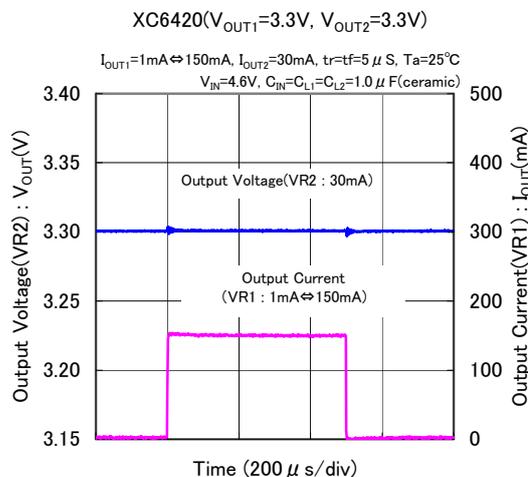
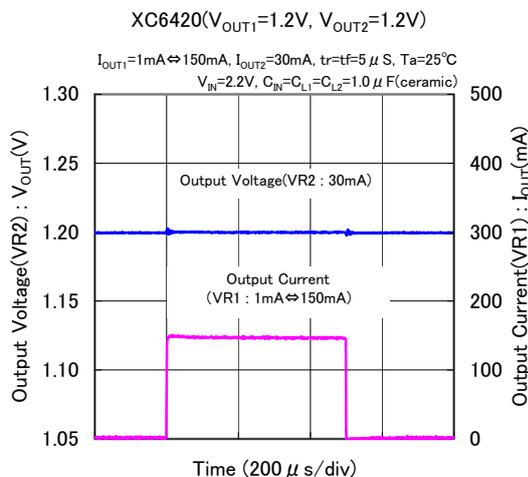


(12) Ripple Rejection

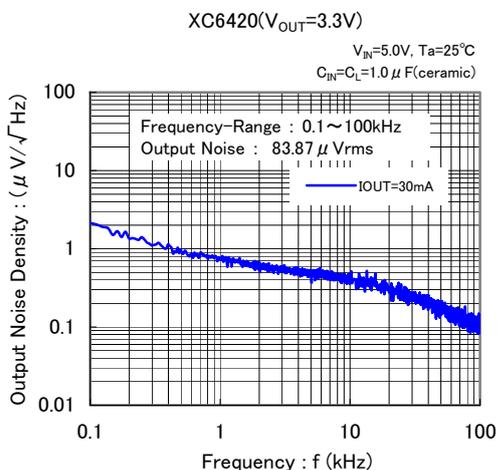
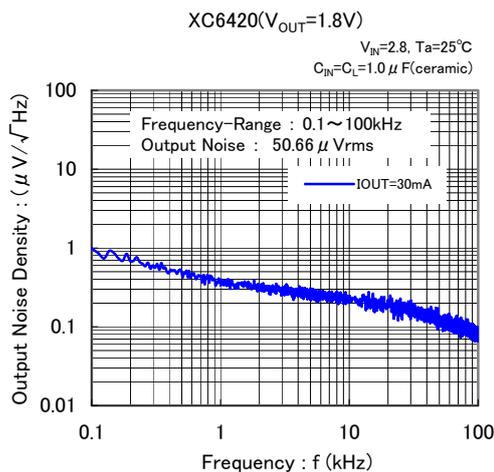
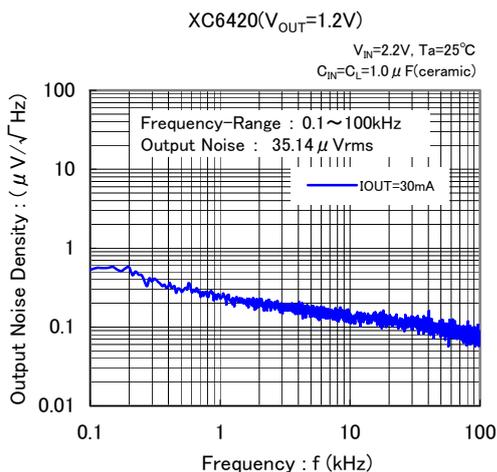


■ 特性例

(13) Cross Talk



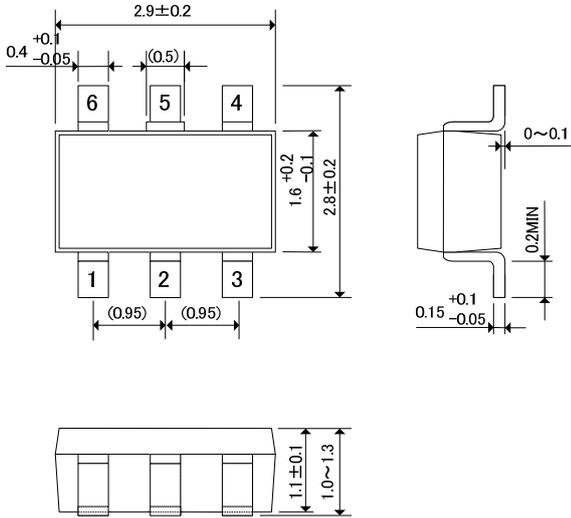
(14) Output Noise Density



■外形寸法図

●SOT-26

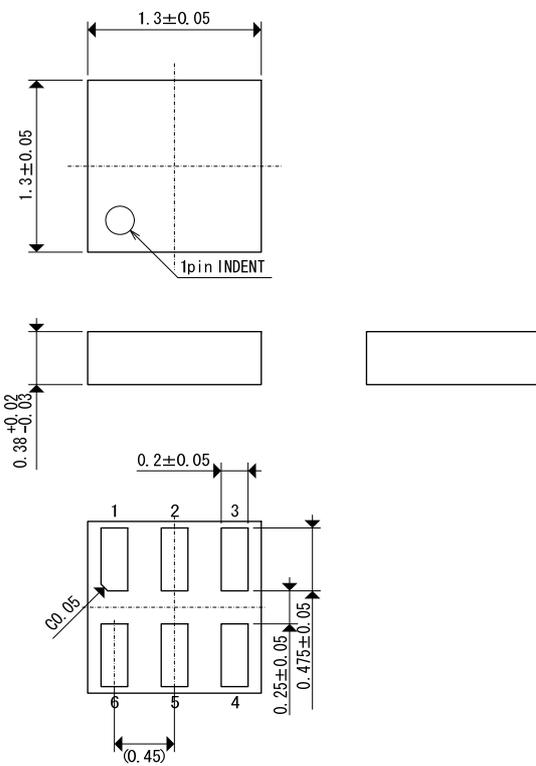
(unit : mm)



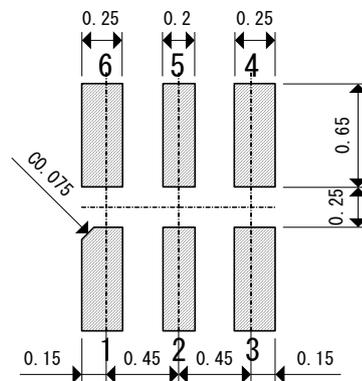
●USPN-6

(Unit : mm)

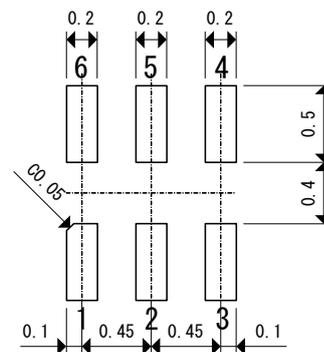
(unit : mm)



●USPN-6 パターンレイアウト

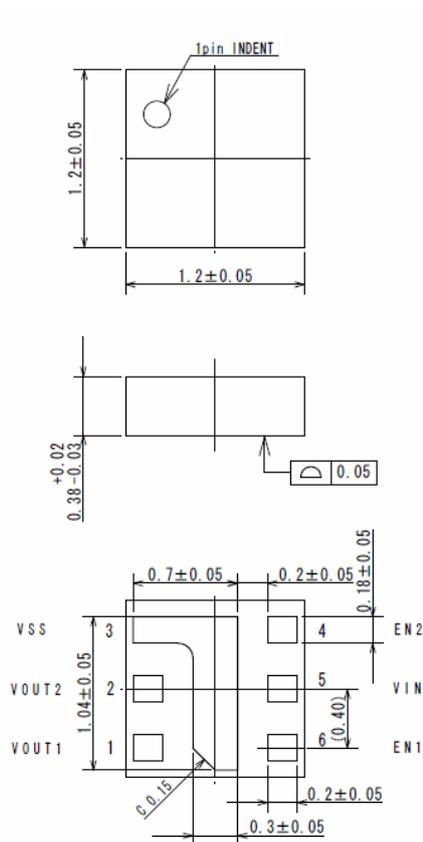


●USPN-6 メタルマスクデザイン

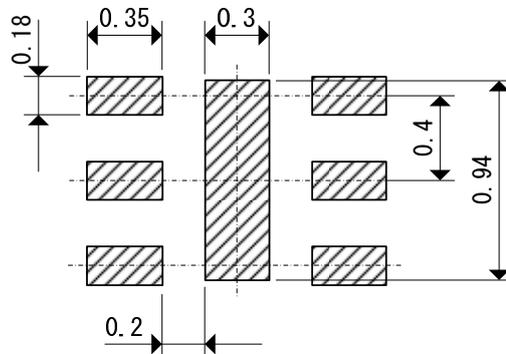


■外形寸法図

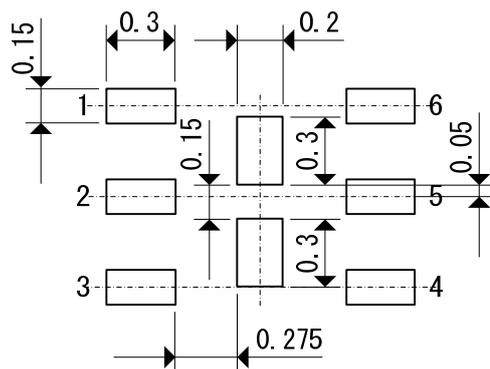
●USP-6B04



●USP-6B04 パターンレイアウト



●USP-6B04 参考メタルマスクデザイン



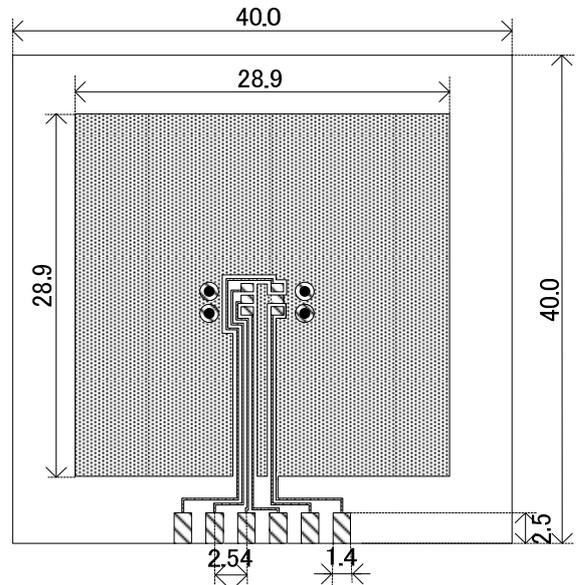
● SOT-26パッケージ許容損失

SOT-26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
- 実装基板: 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

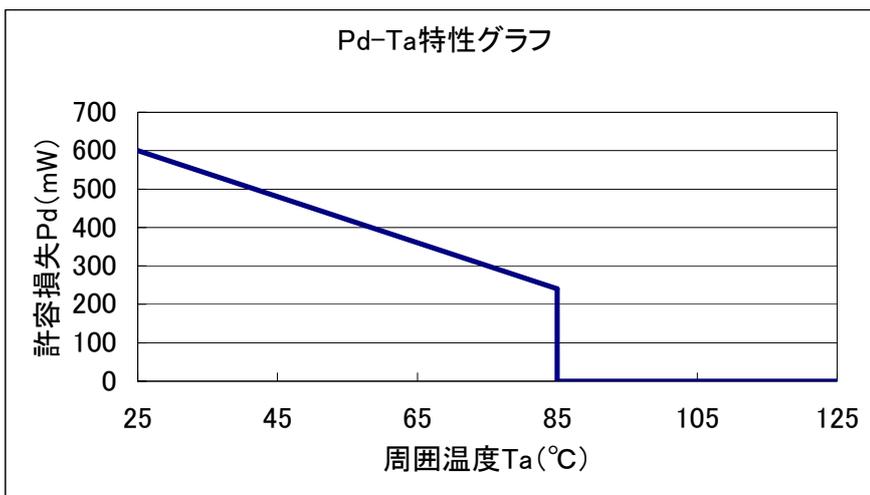


評価基板レイアウト(単位:mm)

2.許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}\text{C}$)

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



● USP-N-6パッケージ許容損失

USPN-6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

実装基板: 銅箔4層基板40mm×40mm(片面1600mm²)
に対して銅箔面積

表面: 全体約50%放熱板、リード1と接続

内層1層目: 約50%放熱板、リード1と接続

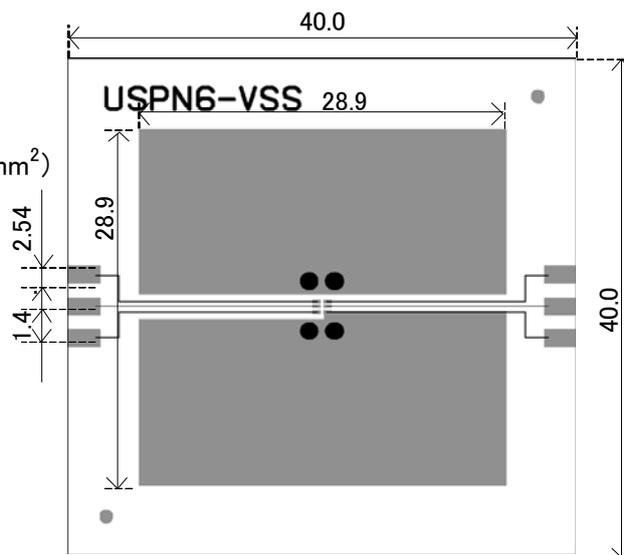
内層2層目: 約50%放熱板、リード1と接続

裏面: 約50%放熱板、リード1と接続

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

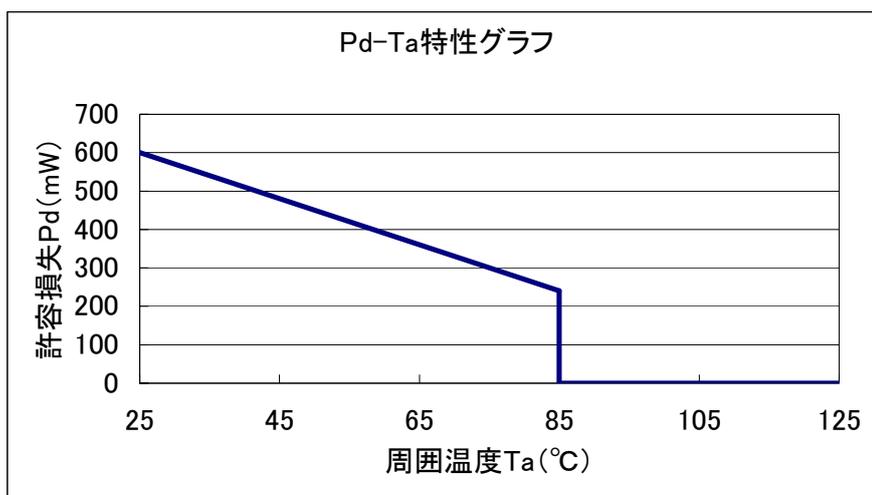


評価基板レイアウト(単位:mm)

2.許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax} = 125^{\circ}\text{C}$)

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



XC6420 シリーズ

●USP-6B04 パッケージ許容損失

USP-6B04 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: 銅箔 4 層基板 40mm × 40mm (片面 1600mm²)

に対して銅箔面積

1 層目: 約 50% 放熱板と接続

2 層目: 約 50%

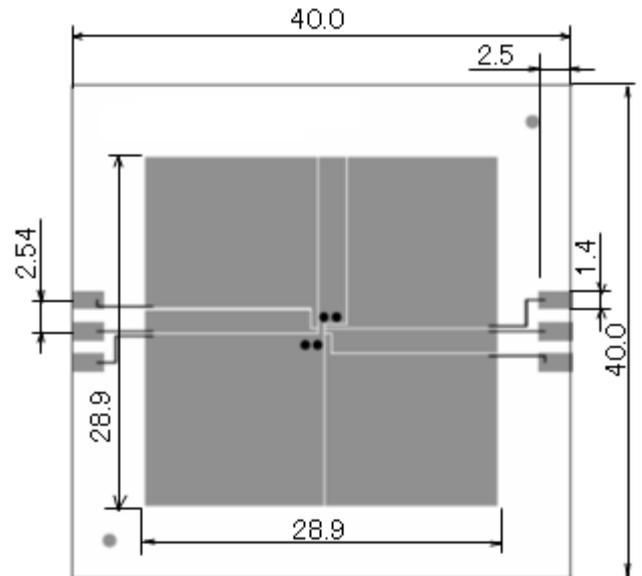
3 層目: 約 50%

4 層目: 約 50%

基板材質: ガラスエポキシ (FR-4)

板厚: 1.0mm

スルーホール: ホール径 0.4mm 4 個

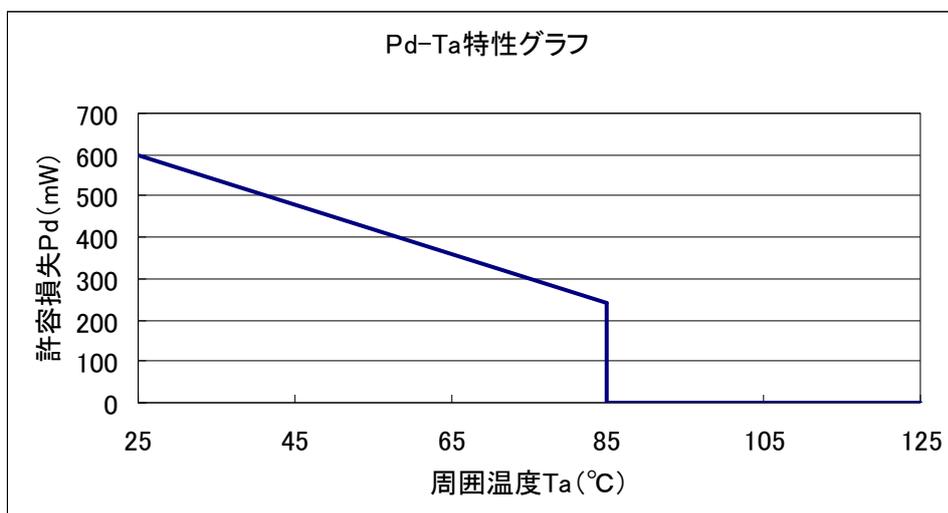


評価基板レイアウト(単位:mm)

2. 許容損失-周囲温度特性

基板実装($T_{jmax}=125^{\circ}\text{C}$)

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

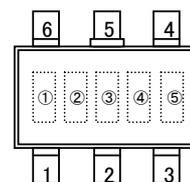


■マーキング

●SOT-26

マーク① 製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
2	XC6420*****-G



SOT-26
(TOP VIEW)

マーク②、③ 出力電圧の組み合わせを登録連番で表す。

例:

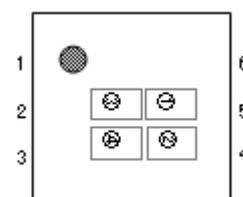
シンボル		品名表記例
②	③	
0	1	XC6420**01**-G

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。)

●USPN-6/USP-6B04

マーク①、② 製品シリーズ、登録連番の組合せを表す。



USPN-6/USP-6B04
(TOP VIEW)

マーク③、④ 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。)

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