

Green Operation 機能付 1A LDO レギュレータ

☆Green Operation 対応

■概要

XC6220 シリーズは、Green Operation(GO)機能を内蔵した、高精度、低ノイズ、低ドロップアウトを実現した CMOS プロセスの正電圧、大電流 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、突入電流防止回路、位相補償回路等から構成されています。

0.2Ω の低 ON 抵抗ドライバトランジスタを内蔵しており、1A までの出力電流で入出力電圧差が非常に小さくなる状態までバッテリーの使用領域を拡大することが可能となります。さらに GO 機能により自動的に自己消費電流をハイスピード(HS)モードとパワー(PS)セーブモードに切替えバッテリーの長寿命化を実現します。また出力安定化コンデンサ(C_L)は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。

出力電圧はレーザートリミングにより内部にて 0.8V~5.0V まで 0.05V ステップで設定可能です。

保護回路は、過電流保護回路と過熱保護回路を内蔵しており、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かにより、保護回路が動作します。また、突入電流防止回路により IC 立ち上がり時(CE での IC 制御時)の C_L にチャージされる V_{IN}-V_{OUT} 間の電流(突入電流)を制限することで、システム立ち上げ時の突入電流による V_{IN} の変動を抑えます。

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大幅に消費電流を低減します。

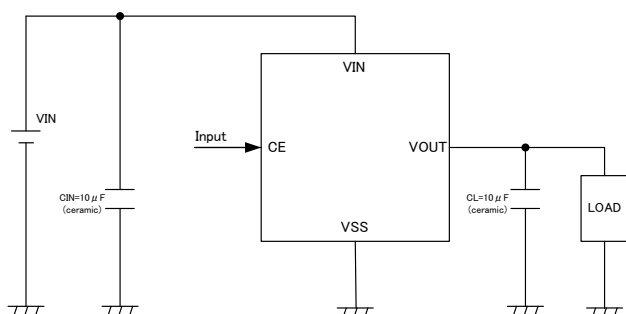
■用途

- 光ディスクドライブ (BD, DVD, CD)
- 磁気ディスクドライブ (HDD)
- DSC / Camcorders
- デジタルオーディオ

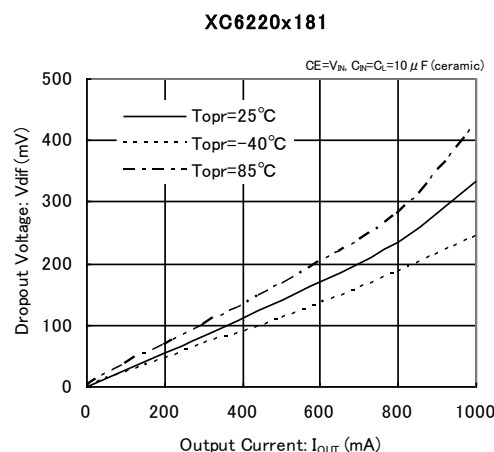
■特長

最大出力電流	: 1000mA (1.2V ≤ V _{OUT} ≤ 5.0V)
入出力電位差	: 20mV@100mA (V _{OUT} =3.0V) 60mV@ 300mA (V _{OUT} =3.0V)
動作電圧範囲	: 1.6V ~ 6.0V
固定出力電圧範囲	: 0.8V ~ 5.0V (0.05V ステップ)
固定電圧精度	: ±1% (V _{OUT} ≥ 2.0V) ±20mV (V _{OUT} < 2.0V)
低消費電流	: 8 μA (TYP.) @ PS 50 μA (TYP.) @ HS
過熱保護	: 検出 150°C, 解除 135°C (TYP.)
突入電流防止回路内蔵	: 700mA (MAX.)
CL ディスチャージ機能付き	: XC6220B/D シリーズ
CE Pull-down 抵抗内蔵	: XC6220C/D シリーズ
出力コンデンサ	: セラミック対応
動作周囲温度	: -40°C ~ 85°C
パッケージ	: USP-6C, SOT-25, SOT-89-5,
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

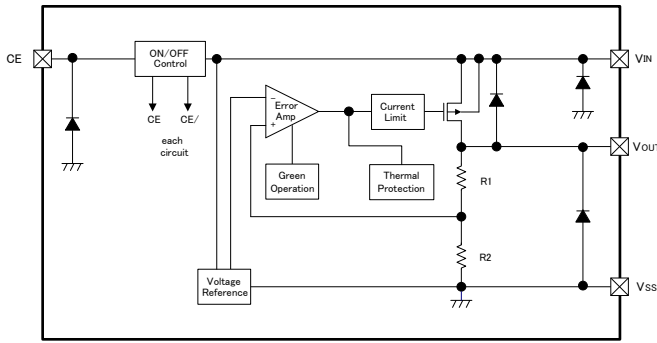
■代表標準回路



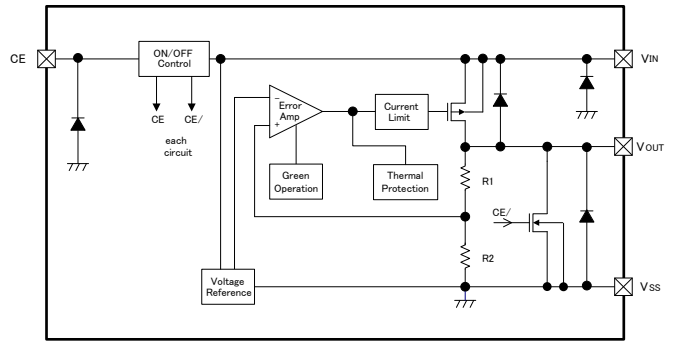
■代表特性例



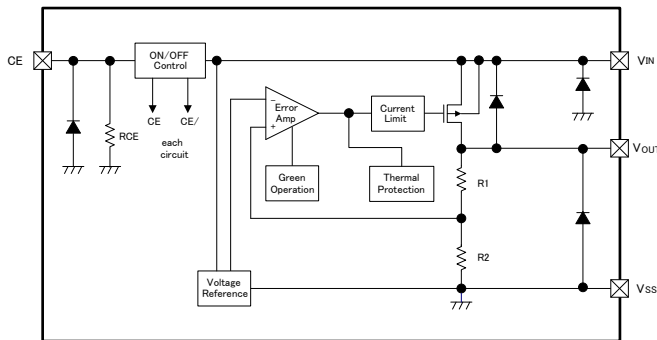
■ブロック図



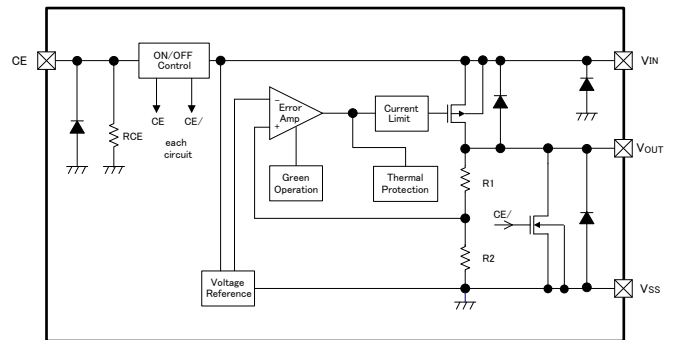
XC6220 シリーズ A タイプ(セミカスタム)



XC6220 シリーズ B タイプ



XC6220 シリーズ C タイプ(セミカスタム)



XC6220 シリーズ D タイプ(セミカスタム)

*上記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となります。

■製品分類

●品番ルール

XC6220 ①②③④⑤⑥-⑦^(*)

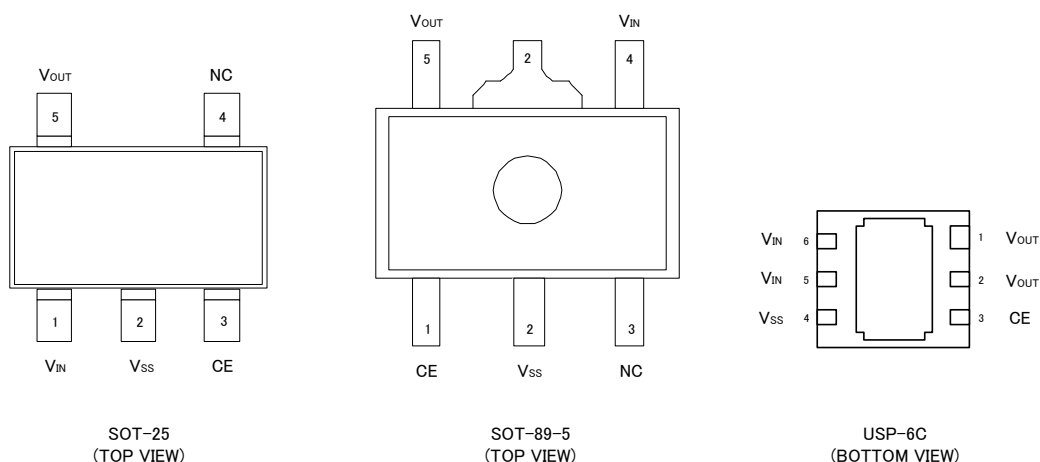
記号	項目	シンボル	説明
①	CE タイプ	A	CE Pull-down 抵抗なし、CL 放電機能なし (セミカスタム)
		B	CE Pull-down 抵抗なし、CL 放電機能有り (標準)
		C	CE Pull-down 抵抗有り、CL 放電機能なし (セミカスタム)
		D	CE Pull-down 抵抗有り、CL 放電機能有り (セミカスタム)
②③	出力電圧	08 ~ 50	例) 3.0V → ②=3, ③=0
④	出力電圧 (小数点 2 位)	1	出力電圧{0.00v} (小数点 2 位が"0")
		B	出力電圧{0.05v} (小数点 2 位が"5")
⑤⑥-⑦	パッケージ (発注単位)	MR-G	SOT-25 (3,000pcs/Reel)
		PR-G	SOT-89-5 (1,000pcs/Reel)
		ER-G	USP-6C (3,000pcs/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。

●セクションガイド

TYPE	CE PULL-DOWN RESISTOR	CL AUTO-DISCHARGE
A	No	No
B	No	Yes
C	Yes	No
D	Yes	Yes

■ 端子配列



(*1) USP-6C に関して V_{IN} : 5,6 番 Pin 間、 V_{OUT} : 1,2 番 Pin 間をショートしてお使い下さい。

USP-6C の放熱板は実装強度及び放熱性向上の為、参考パターンレイアウトと参考メタルマスクでのんだ付けを推奨しております。尚、マウントパターンは電氣的にオープンまたは V_{SS} (4 番 Pin)へ接続して下さい。

■ 端子説明

端子番号			端子名	機能
SOT-25	SOT-89-5	USP-6C		
3	1	3	CE	ON/OFF 制御端子
1	4	5,6	V_{IN}	電源入力端子
2	2	4	V_{SS}	グランド端子
5	5	1,2	V_{OUT}	出力端子
4	3	-	NC	未接続

■ 機能表

端子名	論理	条件	IC 状態
CE	L	$V_{CE} \leq 0.4V$	動作 OFF
	H	$1.2V \leq V_{CE} \leq 6.0V$	動作 ON
	OPEN	$V_{CE} = OPEN^{(*1)}$	不定動作 (A/B シリーズ) 動作 OFF (C/D シリーズ)

(*1) CE 端子は OPEN 状態を避け、任意の固定電位として下さい。

但し、C/D シリーズは、CE Pull-down 抵抗が有る為、IC 内部で論理 L に固定されます。

■絶対最大定格

項目		記号	定格	単位
入力電圧		V_{IN}	$V_{SS} - 0.3 \sim 6.5$	V
出力電圧		V_{OUT}	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{IN} + 0.3$	V
CE 電圧		V_{CE}	$V_{SS} - 0.3 \sim 6.5$	V
許容損失 ($T_a=25^\circ\text{C}$)	SOT-25	Pd	250 (IC 単体)	mW
			600 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
			760 (JESD51-7 基板) ^(*)	
	SOT-89-5		500 (IC 単体)	
			1300 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
			1750 (JESD51-7 基板) ^(*)	
	USP-6C		120 (IC 単体)	
			1000 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
動作周囲温度		T_{opr}	-40 ~ 85	°C
保存温度		T_{stg}	-55 ~ 125	°C

(*) 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

●XC6220A/B/C/D シリーズ

Ta=25°C

電気的特性	記号	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
出力電圧	V _{OUT(E)} (注1)	High Speed Mode(HS)、 2.0V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 5.0V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =30mA	×0.99	V _{OUT(T)} (注2)	×1.01	V	①
		High Speed Mode(HS)、 0.8V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 1.95V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =30mA	-0.02		+0.02		
		Power Save Mode(PS)、 2.0V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 5.0V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =0.1mA	×0.98		×1.02		
		Power Save Mode(PS)、 0.8V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 1.95V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =0.1mA	-0.04		+0.04		
出力電流	I _{OUTMAX}	V _{CE} =V _{IN} V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V 0.8V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 1.15V	700	1200		mA	①
		V _{CE} =V _{IN} V _{IN} =V _{OUT(T)} +1.0V 1.2V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 5.0V	1000	1200			
負荷安定度	ΔV _{OUT}	High Speed Mode(HS)、V _{CE} =V _{IN} 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 300mA	-	10	45	mV	①
入出力電位差 1	V _{diff1} (注3)	I _{OUT} =300mA、V _{CE} =V _{IN}	-	[E-1]		mV	①
入出力電位差 2	V _{diff2} (注3)	I _{OUT} =1000mA、V _{CE} =V _{IN}	-	-	[E-2]	mV	①
消費電流 1	I _{SS1}	High Speed Mode(HS) V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V I _{OUT} =10mA (A/B シリーズ)	-	50	108	μA	②
		High Speed Mode(HS) V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V I _{OUT} =10mA (C/D シリーズ)	-	50	[E-3]		
消費電流 2	I _{SS2}	Power Save Mode(PS) V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V I _{OUT} =0.1mA (A/B シリーズ)	-	8	18	μA	②
		Power Save Mode(PS) V _{IN} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.0V I _{OUT} =0.1mA (C/D シリーズ)	-	8	[E-4]		
スタンバイ電流	I _{STBY}	V _{IN} =6.0V、V _{CE} =V _{SS}	-0.1	0.01	0.1	μA	②
入力安定度	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} ・V _{OUT})	V _{OUT(T)} +0.5V ≤ V _{IN} ≤ 6.0V 1.1V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 5.0V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =100mA	-	0.01	0.20	%V	①
		1.6V ≤ V _{IN} ≤ 6.0V 0.8V ≤ V _{OUT(T)} ≤ 1.05V V _{CE} =V _{IN} 、I _{OUT} =100mA					
入力電圧	V _{IN}		1.6	-	6.0	V	①
出力電圧温度特性	ΔV _{OUT} / (ΔTa・V _{OUT})	V _{CE} =V _{IN} I _{OUT} =30mA -40°C ≤ Ta ≤ 85°C	-	±100	-	ppm/ °C	①

電気的特性

Ta=25°C

電気的特性	記号	測定条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位	測定回路
リップル除去率	PSRR	$V_{IN}=5.75VDC+0.5Vp-pAC$ $4.75V \leq V_{OUT(T)} \leq 5.0V$ $V_{CE}=V_{IN}, I_{OUT}=30mA, f=1kHz$	-	50	-	dB	③
		$V_{IN}=\{V_{OUT(T)}+1.0\}VDC+0.5Vp-pAC$ $0.85V \leq V_{OUT(T)} \leq 4.7V$ $V_{CE}=V_{IN}, I_{OUT}=30mA, f=1kHz$					
		$V_{IN}=1.85VDC+0.5Vp-pAC$ $V_{OUT(T)}=0.8V$ $V_{CE}=V_{IN}, I_{OUT}=30mA, f=1kHz$					
制限電流	I_{LIM}	$V_{CE}=V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V$ $0.8V \leq V_{OUT(T)} \leq 1.15V$	705	1200	-	mA	①
		$V_{CE}=V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V$ $1.2V \leq V_{OUT(T)} \leq 5.0V$	1005	1200	-		
短絡電流	I_{SHORT}	$V_{CE}=V_{IN}$ 、 V_{OUT} は V_{SS} レベルに短絡	-	180	-	mA	①
PS 切替電流	I_{GOR}	$: 1.45V \leq V_{OUT(T)} \leq 5.0V$ $V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V, V_{CE}=V_{IN}$ $: 0.8V \leq V_{OUT(T)} \leq 1.4V$ $V_{IN}=1.6V, V_{CE}=V_{IN}$ $I_{OUT}=\text{重負荷} \rightarrow \text{軽負荷}$	1.0	2.0	-	mA	⑤
HS 切替電流	I_{GO}	$: 1.45V \leq V_{OUT(T)} \leq 5.0V$ $V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V, V_{CE}=V_{IN}$ $: 0.8V \leq V_{OUT(T)} \leq 1.4V$ $V_{IN}=1.6V, V_{CE}=V_{IN}$ $I_{OUT}=\text{軽負荷} \rightarrow \text{重負荷}$	-	5.0	10	mA	⑤
切替電流 ヒステリシス幅	I_{GOhys}	$I_{GOhys}=I_{GO}-I_{GOR}$	-	3.0	-	mA	⑤
PS 切替遅延時間	t_{DPS}	$V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V, V_{CE}=V_{IN}$ I_{GOR} にて HS→PS に切替るまでの時間	-	-	[E-5]	μs	⑤
CE "H" レベル電圧	V_{CEH}		1.2	-	6.0	V	④
CE "L" レベル電圧	V_{CEL}		V_{SS}	-	0.4	V	④
CE "H" レベル電流	I_{CEH}	$V_{CE}=V_{IN}=6.0V$ (A/B シリーズ)	-0.1	-	0.1	μA	④
		$V_{CE}=V_{IN}=6.0V$ (C/D シリーズ)	-	9	15	μA	
CE "L" レベル電流	I_{CEL}	$V_{CE}=V_{SS}$	-0.1	-	0.1	μA	④
CL 放電抵抗 ^(注4)	R_{DCHG}	$V_{IN}=6.0V, V_{OUT}=5.0V, V_{CE}=V_{SS}$	-	460	-	Ω	①
サーマルシャットダウン 検出温度	T_{TSD}	ジャンクション温度	-	150	--	°C	①
サーマルシャットダウン 解除温度	T_{TSR}	ジャンクション温度	-	135	-	°C	①
突入電流	I_{RUSH}	$V_{IN}=V_{OUT(T)}+1.0V, C_L=22\mu F$ $V_{CE}=0V \rightarrow V_{OUT(T)}+1.0V$ (立ち上がり時 1ms 以内)	-	-	700	mA	⑥

(*1) $V_{OUT(E)}$: 実際の出力電圧値(電圧別一覧表参照)

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。

(*2) $V_{OUT(T)}$: 設定出力電圧値(電圧別一覧表[E-0]参照)

(*3) $V_{dif}=(V_{IN1}-V_{OUT1})$ 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 HS モード時の出力電圧に対して 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。

(*4) XC6220B/D シリーズのみ。XC6220A/C シリーズ(セミカスタム)では、ブロック図の R1+R2 の抵抗のみでの放電となります。

■電気的特性

●電圧別一覧表 1

記号	E-0				E-1		E-2	E-3	E-4	E-5	
	設定出力 電圧 (V)	出力電圧値 1 (HS モード) (V)		出力電圧値 2 (PS モード) (V)		入出力電位差 1 Vdif1 (mV) I _{OUT} =300mA		入出力電位差 2 Vdif2 (mV) I _{OUT} =100mA	消費電流 1 (C/D シリーズ) (μA)	消費電流 2 (C/D シリーズ) (μA)	PS 切替 遅延時間 (μs)
		V _{OUT(T)}	V _{OUT}		V _{OUT}		V _{dif1}		V _{dif2}	I _{SS1}	I _{SS2}
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	TYP.	MAX.	MAX	MAX	MAX	MAX	MAX.
0.80	0.7800	0.8200	0.7600	0.8400	400	575	-	112.500	22.500	650	
0.85	0.8300	0.8700	0.8100	0.8900				112.625	22.625		
0.90	0.8800	0.9200	0.8600	0.9400				112.750	22.750		
0.95	0.9300	0.9700	0.9100	0.9900				112.875	22.875		
1.00	0.9800	1.0200	0.9600	1.0400	240	405		113.000	23.000		
1.05	1.0300	1.0700	1.0100	1.0900				113.125	23.125		
1.10	1.0800	1.1200	1.0600	1.1400				180	305		113.250
1.15	1.1300	1.1700	1.1100	1.1900	113.375	23.375					
1.20	1.1800	1.2200	1.1600	1.2400	150	215		700	113.500		23.500
1.25	1.2300	1.2700	1.2100	1.2900					113.625		23.625
1.30	1.2800	1.3200	1.2600	1.3400			113.750		23.750		
1.35	1.3300	1.3700	1.3100	1.3900			113.875		23.875		
1.40	1.3800	1.4200	1.3600	1.4400			114.000		24.000		
1.45	1.4300	1.4700	1.4200	1.4800			114.125		24.125		
1.50	1.4800	1.5200	1.4700	1.5300	100	150	114.250	24.250			
1.55	1.5300	1.5700	1.5100	1.5900			114.375	24.375			
1.60	1.5800	1.6200	1.5600	1.6400			114.500	24.500			
1.65	1.6300	1.6700	1.6100	1.6900			114.625	24.625			
1.70	1.6800	1.7200	1.6600	1.7400			114.750	24.750			
1.75	1.7300	1.7700	1.7100	1.7900			114.875	24.875			
1.80	1.7800	1.8200	1.7600	1.8400			85	130	115.000	25.000	
1.85	1.8300	1.8700	1.8100	1.8900					115.125	25.125	
1.90	1.8800	1.9200	1.8600	1.9400					115.250	25.250	
1.95	1.9300	1.9700	1.9100	1.9900					115.375	25.375	
2.00	1.9800	2.0200	1.9600	2.0400	115.500	25.500					
2.05	2.0295	2.0705	2.0090	2.0910	115.625	25.625					
2.10	2.0790	2.1210	2.0580	2.1420	115.750	25.750					
2.15	2.1285	2.1715	2.1070	2.1930	115.875	25.875					
2.20	2.1780	2.2220	2.1560	2.2440	655	655			116.000	26.000	
2.25	2.2275	2.2725	2.2050	2.2950					116.125	26.125	
2.30	2.2770	2.3230	2.2540	2.3460			116.250	26.250			
2.35	2.3265	2.3735	2.3030	2.3970			116.375	26.375			
2.40	2.3760	2.4240	2.3520	2.4480			116.500	26.500			
2.45	2.4255	2.4745	2.4010	2.4990			116.625	26.625			
2.50	2.4750	2.5250	2.4500	2.5500			116.750	26.750			
2.55	2.5245	2.5755	2.4990	2.6010			116.875	26.875			
2.60	2.5740	2.6260	2.5480	2.6520			117.000	27.000			
2.65	2.6235	2.6765	2.5970	2.7030			117.125	27.125			
2.70	2.6730	2.7270	2.6460	2.7540	65	110	117.250	27.250			
2.75	2.7225	2.7775	2.6950	2.8050			117.375	27.375			
2.80	2.7720	2.8280	2.7440	2.8560			117.500	27.500			
2.85	2.8215	2.8785	2.7930	2.9070			117.625	27.625			
2.90	2.8710	2.9290	2.8420	2.9580			117.750	27.750			
2.95	2.9205	2.9795	2.8910	3.0090			117.875	27.875			
									117.000	27.000	
									117.125	27.125	

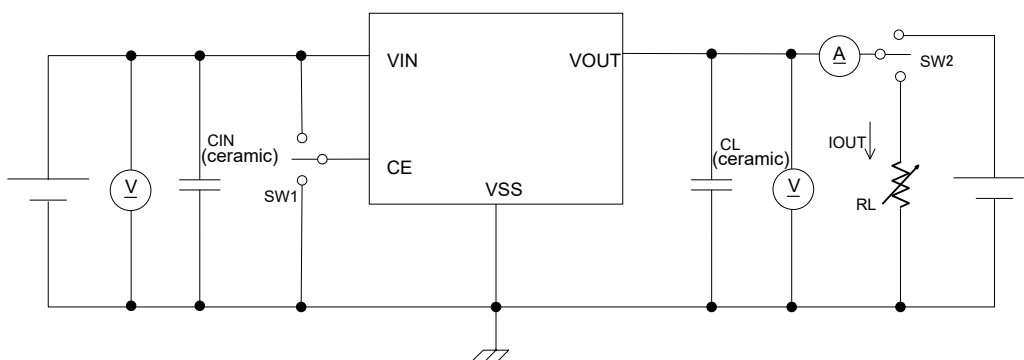
■電気的特性

●電圧別一覧表 2

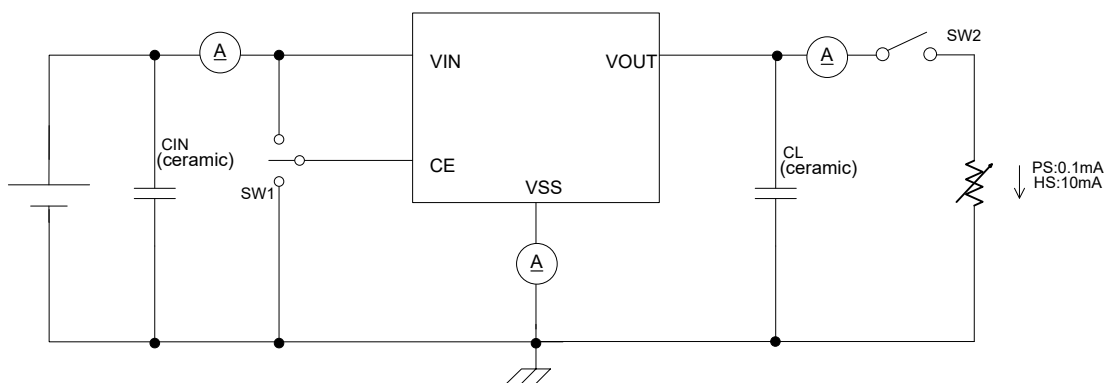
記号	E-0				E-1		E-2	E-3	E-4	E-5	
	設定出力 電圧 (V)	出力電圧値 (HS モード) (V)		出力電圧値 (PS モード) (V)		入出力電位差 1 Vdif1 (mV) I _{OUT} =300mA		入出力電位差 2 Vdif2 (mV) I _{OUT} =1000mA	消費電流 1 (C/D シリーズ) (μA)	消費電流 2 (C/D シリーズ) (μA)	PS 切替 遅延時間 (μs)
		V _{OUT(T)}	V _{OUT}		V _{OUT}		V _{dif1}		V _{dif2}	I _{SS1}	I _{SS2}
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	TYP	MAX	MAX.	MAX.	MAX.	MAX.	MAX.
3.00	2.9700	3.0300	2.9400	3.0600	60	95	655	118.000	28.000	1200	
3.05	3.0195	3.0805	2.9890	3.1110				118.125	28.125		
3.10	3.0690	3.1310	3.0380	3.1620				118.250	28.250		
3.15	3.1185	3.1815	3.0870	3.2130				118.375	28.375		
3.20	3.1680	3.2320	3.1360	3.2640				118.500	28.500		
3.25	3.2175	3.2825	3.1850	3.3150				118.625	28.625		
3.30	3.2670	3.3330	3.2340	3.3660				118.750	28.750		
3.35	3.3165	3.3835	3.2830	3.4170				118.875	28.875		
3.40	3.3660	3.4340	3.3320	3.4680				119.000	29.000		
3.45	3.4155	3.4845	3.3810	3.5190				119.125	29.125		
3.50	3.4650	3.5350	3.4300	3.5700				119.250	29.250		
3.55	3.5145	3.5855	3.4790	3.6210				119.375	29.375		
3.60	3.5640	3.6360	3.5280	3.6720				119.500	29.500		
3.65	3.6135	3.6865	3.5770	3.7230				119.625	29.625		
3.70	3.6630	3.7370	3.6260	3.7740				119.750	29.750		
3.75	3.7125	3.7875	3.6750	3.8250				119.875	29.875		
3.80	3.7620	3.8380	3.7240	3.8760				120.000	30.000		
3.85	3.8115	3.8885	3.7730	3.9270				120.125	30.125		
3.90	3.8610	3.9390	3.8220	3.9780				120.250	30.250		
3.95	3.9105	3.9895	3.8710	4.0290				120.375	30.375		
4.00	3.9600	4.0400	3.9200	4.0800	120.500	30.500					
4.05	4.0095	4.0905	3.9690	4.1310	120.625	30.625	1450				
4.10	4.0590	4.1410	4.0180	4.1820	120.750	30.750					
4.15	4.1085	4.1915	4.0670	4.2330	120.875	30.875					
4.20	4.1580	4.2420	4.1160	4.2840	121.000	31.000					
4.25	4.2075	4.2925	4.1650	4.3350	121.125	31.125					
4.30	4.2570	4.3430	4.2140	4.3860	121.250	31.250					
4.35	4.3065	4.3935	4.2630	4.4370	121.375	31.375					
4.40	4.3560	4.4440	4.3120	4.4880	121.500	31.500					
4.45	4.4055	4.4945	4.3610	4.5390	121.625	31.625					
4.50	4.4550	4.5450	4.4100	4.5900	121.750	31.750					
4.55	4.5045	4.5955	4.4590	4.6410	121.875	31.875					
4.60	4.5540	4.6460	4.5080	4.6920	122.000	32.000					
4.65	4.6035	4.6965	4.5570	4.7430	122.125	32.125					
4.70	4.6530	4.7470	4.6060	4.7940	122.250	32.250					
4.75	4.7025	4.7975	4.6550	4.8450	122.375	32.375					
4.80	4.7520	4.8480	4.7040	4.8960	122.500	32.500					
4.85	4.8015	4.8985	4.7530	4.9470	122.625	32.625					
4.90	4.8510	4.9490	4.8020	4.9980	122.750	32.750					
4.95	4.9005	4.9995	4.8510	5.0490	122.875	32.875					
5.00	4.9500	5.0500	4.9000	5.1000	123.000	33.000					

■測定回路

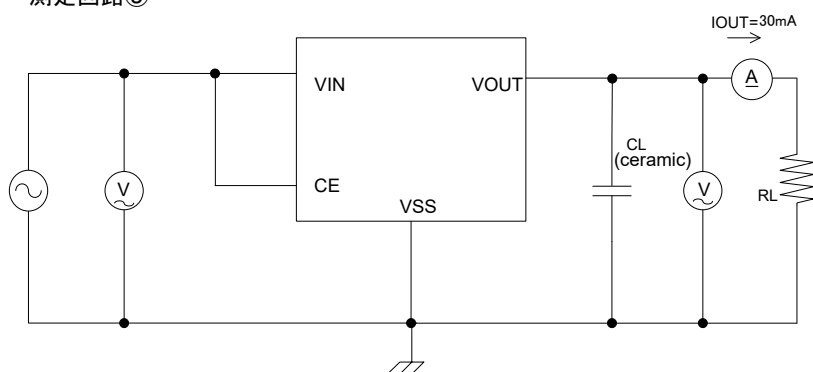
測定回路①



測定回路②

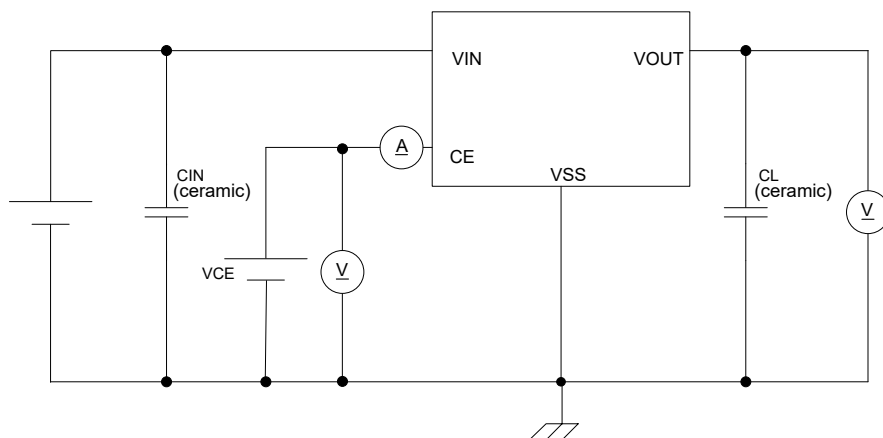


測定回路③

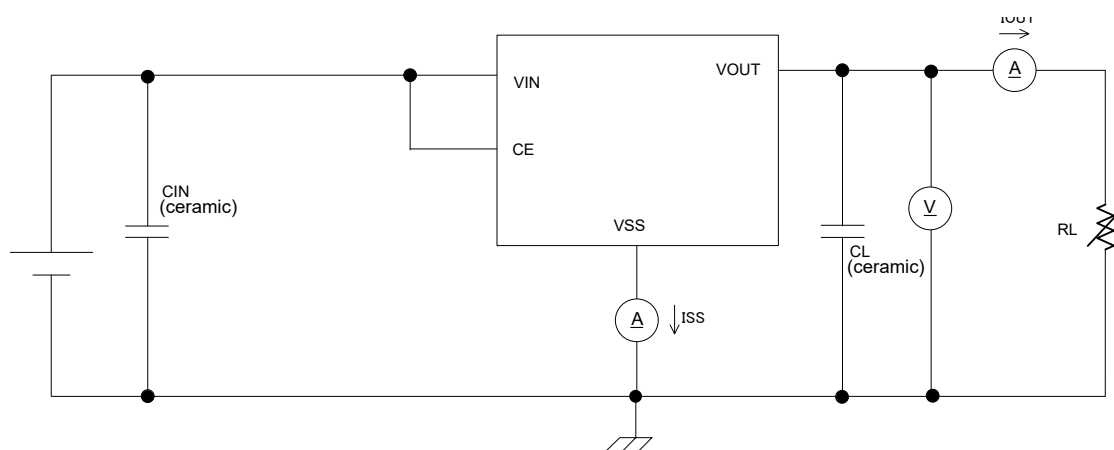


■ 測定回路

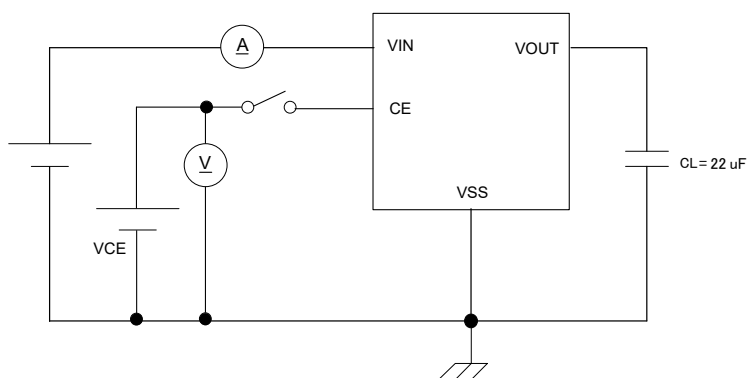
測定回路 ④



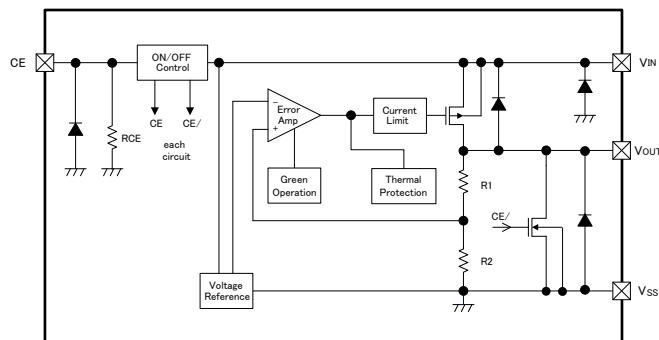
測定回路 ⑤



測定回路 ⑥



■動作説明



XC6220 シリーズの出力電圧制御は、 V_{OUT} 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、その制御信号で V_{OUT} 端子に接続された Pch-MOS トランジスタを駆動し、 V_{OUT} 端子の電圧が安定す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。GO 機能により出力電流を監視し、出力電流により自動的に消費電流を 2 値に切り替えることで、高速応答性と低消費電流特性を両立しております。

また CE 端子の信号により IC 内部の回路の ON/OFF を制御しています。

<Green Operation 機能>

XC6220 シリーズは、常に GO モードで動作します。

GO モードは、出力電流に応じて IC の自己消費電流を自動的に High Speed(HS)モードと Power Save(PS)モードに切替え、高速動作と低消費電流の両立および高効率を得ることが出来ます。HS モードと PS モードの切替えポイントは IC 内部で固定されており、出力電流が I_{GOR} : 1.0mA(MIN)以下になると数百 μ s のデレイ時間後に自動的に PS モードに切替わり、軽負荷時における消費電流を抑えることができます。また、出力電流が I_{GO} : 10mA(MAX)以上になると自動的に HS モードに切替わり高速動作します。

<低 ESR コンデンサ対応>

XC6220 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(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。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})を付けてください。

位相補償に必要な容量値は下記の表通りとなります。また、バイアス依存、温度依存等によるコンデンサの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温度依存、バイアス依存が少ないものをお使いください。

推奨出力コンデンサ(C_L)値

$V_{OUT(T)}$ (V)	出力コンデンサ(C_L)		
	$C_{IN}=4.7 \mu F$	$C_{IN}=10 \mu F$	$C_{IN}=22 \mu F$
0.80V ~ 0.95V	×	×	22 μF
1.00V ~ 1.45V	47 μF	47 μF	22 μF
1.50V ~ 1.75V	47 μF	22 μF	10 μF
1.80V ~ 2.95V	47 μF	6.8 μF	6.8 μF
3.00V ~ 3.50V	47 μF	4.7 μF	4.7 μF
3.55V ~ 5.00V	47 μF	10 μF	6.8 μF

× は使用禁止とする。

<電流制限、短絡保護>

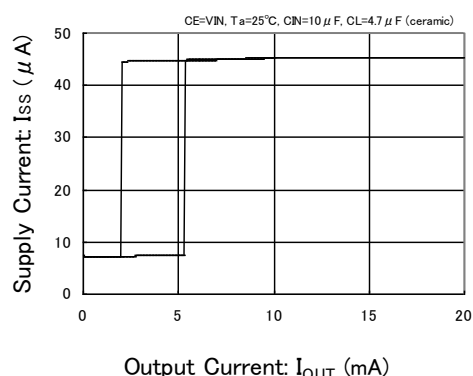
XC6220 シリーズは、電流制限と短絡保護に定電流制限回路とフォールドバック(フの字)回路を組み合わせ動作するようになっています。制限電流に出力電流が達すると定電流制限回路が動作し出力電圧が降下します。出力電圧が降下することによりフォールドバック回路が動作し、出力電圧が更に下がると出力電流が絞られる動作をします。出力端子が短絡時には 180mA 程度の電流になります。

<CE 端子>

XC6220 シリーズは、CE 端子の信号により IC 内部の回路の ON/OFF を制御することができます。XC6220A/C シリーズは、停止状態で、 V_{OUT} 端子は C_L $R1, R2$ によりプルダウンされ V_{SS} レベルになります。また、XC6220B/D シリーズは IC 停止状態で V_{IN} 端子に電源供給されている場合、 $R1, R2$ と並列に接続されている Nch トランジスタスイッチが ON することによって V_{SS} レベルになるまでの時間が短くなります。

XC6220 シリーズの CE 端子は CMOS 入力になっている為、XC6220A/B シリーズは CE 端子がオープン状態の場合、不定動作となります。CE 端子には電気的特性以内の任意の固定電位を入力してください。XC6220C/D シリーズは CE 端子にプルダウン抵抗(R_{CE})が接続されており、CE 端子がオープン状態で動作停止し、IC 動作時にはプルダウン抵抗(R_{CE})に流れる CE 端子入力電流が増加します。

XC6220x301



■動作説明

<C_L 放電機能>

XC6220B/D シリーズはブロック図内 V_{OUT}-V_{SS} 端子間接続の Nch トランジスタにより、CE 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。

(V_{OUT} 端子の電圧) ÷ (Nch トランジスタに流れる電流値) = C_L 放電抵抗値(R_{DCHG})としています。

この C_L 放電抵抗値(R_{DCHG})は 460Ω(V_{IN}=6.0V V_{OUT}=5.0V 時 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 放電抵抗値(R_{DCHG})と出力コンデンサ(C_L)により決定されます。C_L 放電抵抗値(R_{DCHG})と出力コンデンサ(C_L)値 C の時定数を τ (τ = C×R_{DCHG})とすると以下の CR 方程式より、放電後の出力電圧を求めることができます。

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

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

<突入電流防止>

XC6220 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 立ち上がり時(CE での IC 制御時)の C_L にチャージされる V_{IN}-V_{OUT} 間の電流(突入電流)を約 1ms の間、MAX : 700mA に抑えます。

*但し、CE”H”レベル入力後、約 1ms 間は出力電流を 700mA 以上、供給することは出来ません。

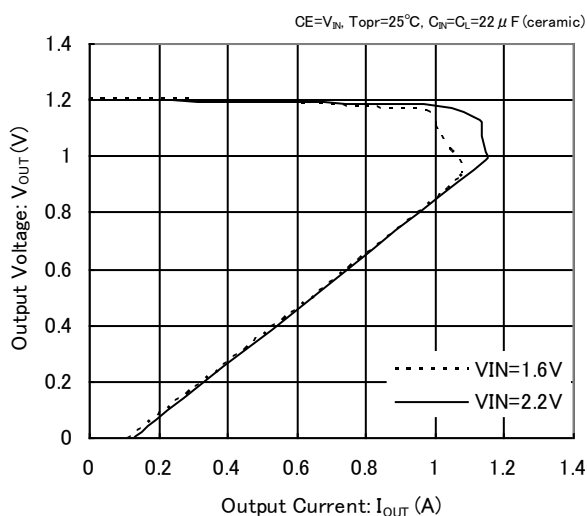
■使用上の注意

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 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. XC6220A/C シリーズ(セミカスタム仕様)は高温、スタンバイ時(動作停止時)にドライバトランジスタの V_{IN}-V_{OUT} 間のリーク電流とブロック図 R1+R2 により出力電圧が浮き上がる可能性が御座います。ご使用の際には十分に特性をご確認の上、ご使用くださいようお願いします。
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。

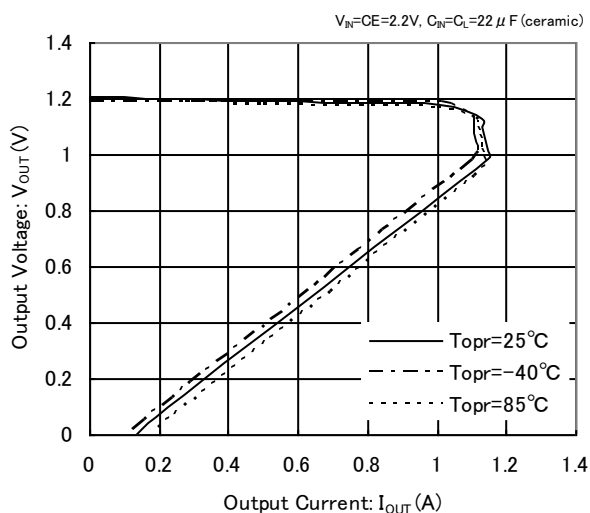
■ 特性例

(1) 出力電圧－出力電流

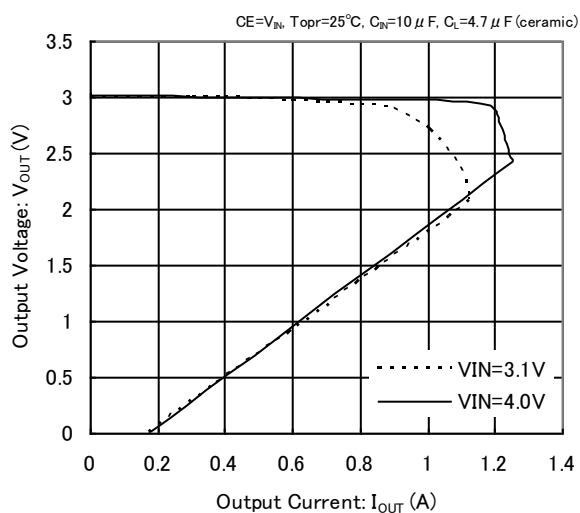
XC6220x121



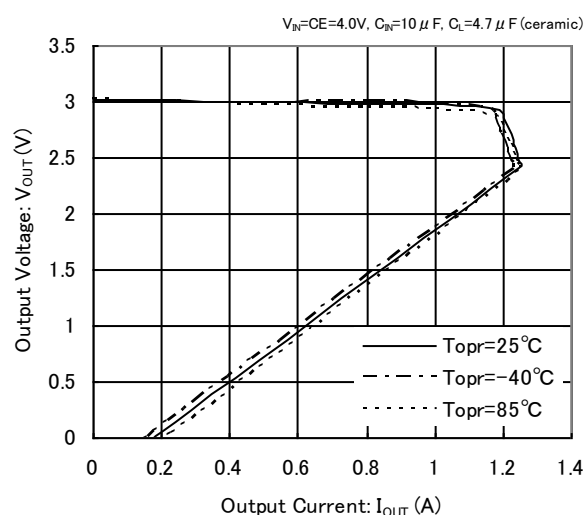
XC6220x121



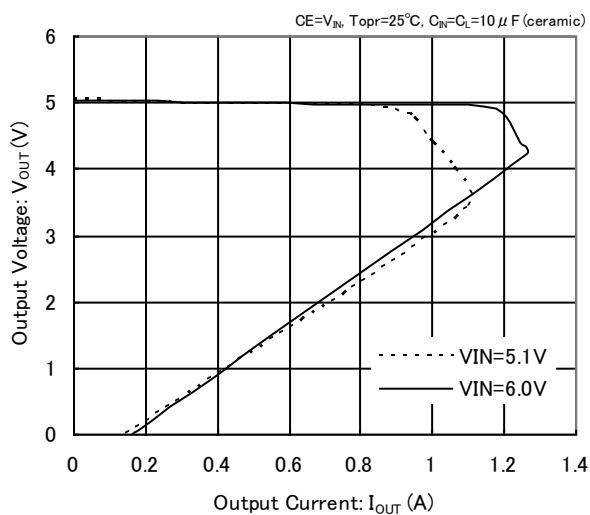
XC6220x301



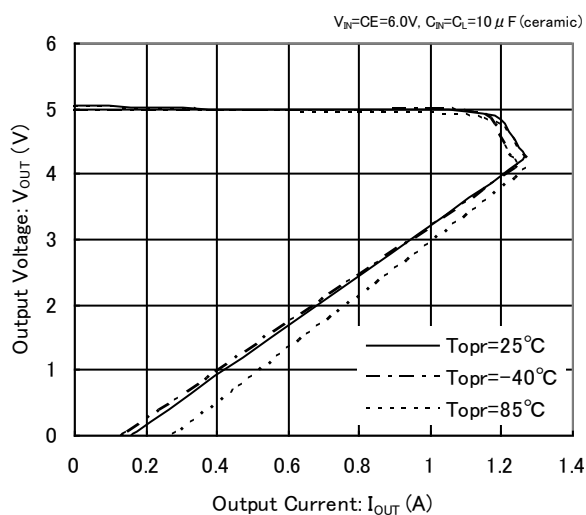
XC6220x301



XC6220x501



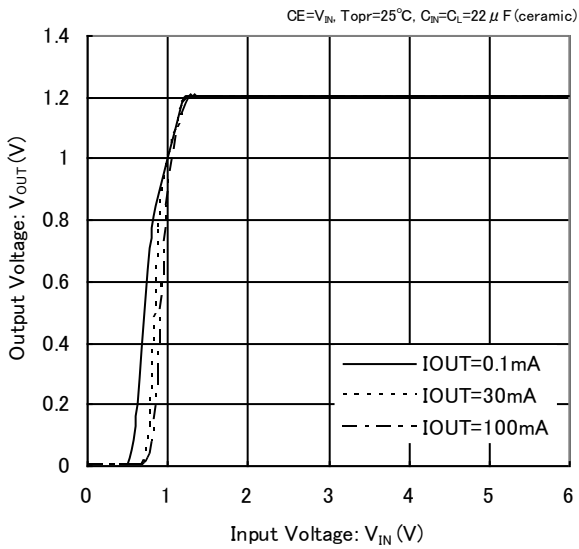
XC6220x501



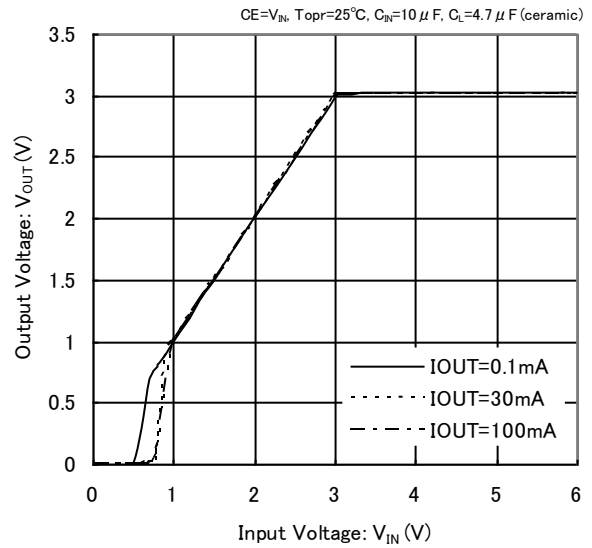
■ 特性例

(2) 出力電圧－入力電圧

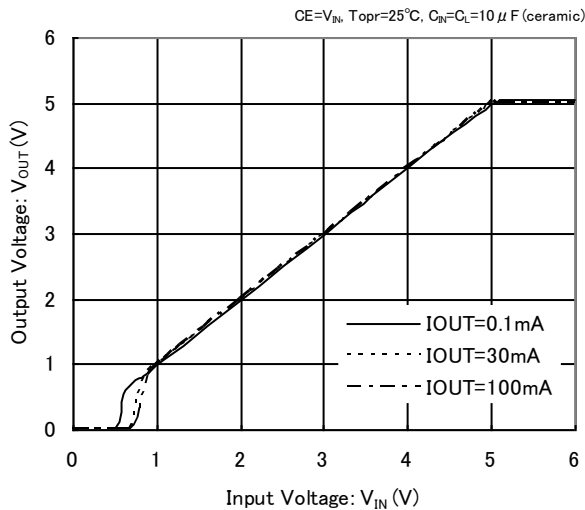
XC6220x121



XC6220x301

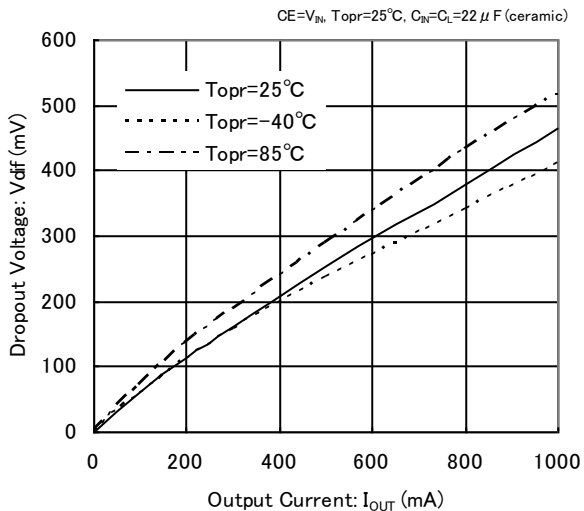


XC6220x501

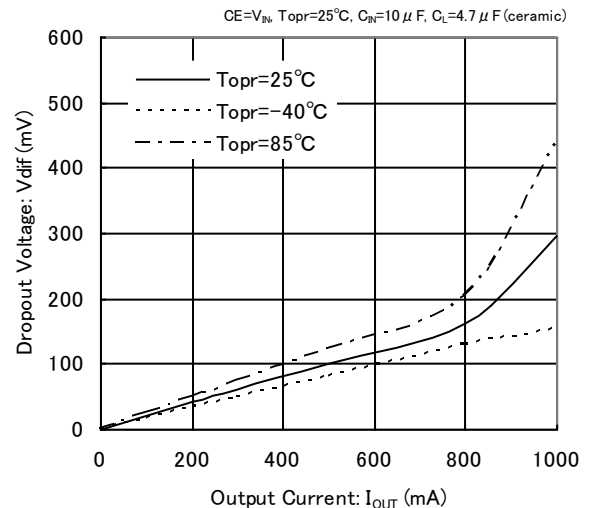


(3) 入出力電位差－出力電流

XC6220x121



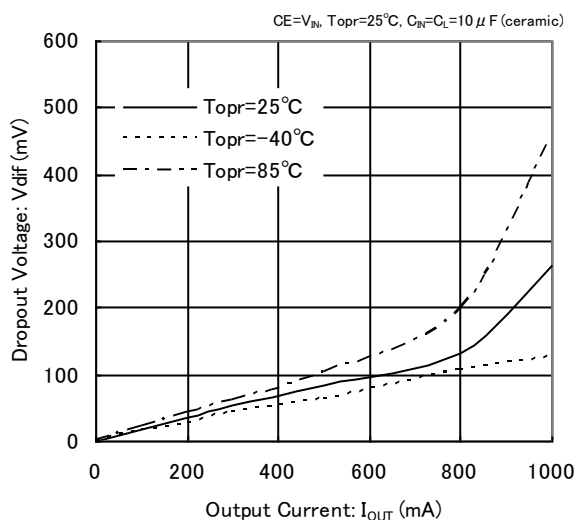
XC6220x301



■ 特性例

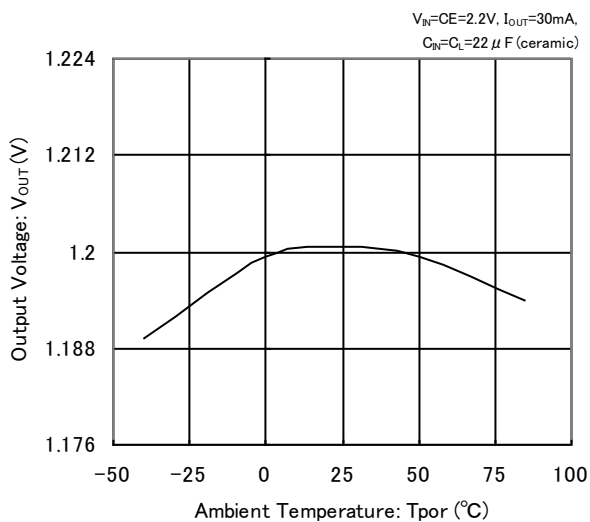
(3) 入出力電位差—出力電流

XC6220x501

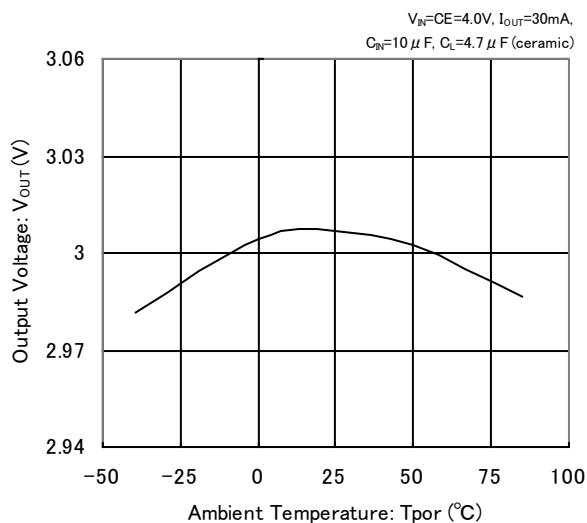


(4) 出力電圧—周囲温度

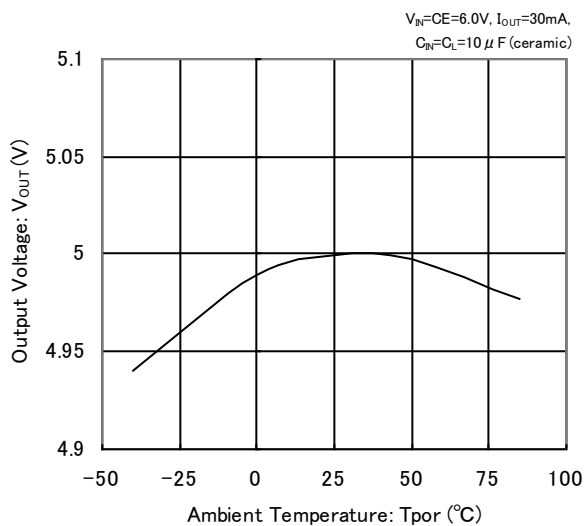
XC6220x121



XC6220x301

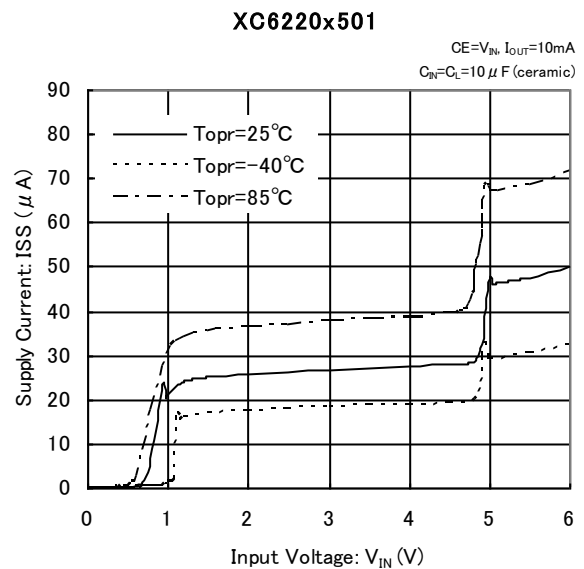
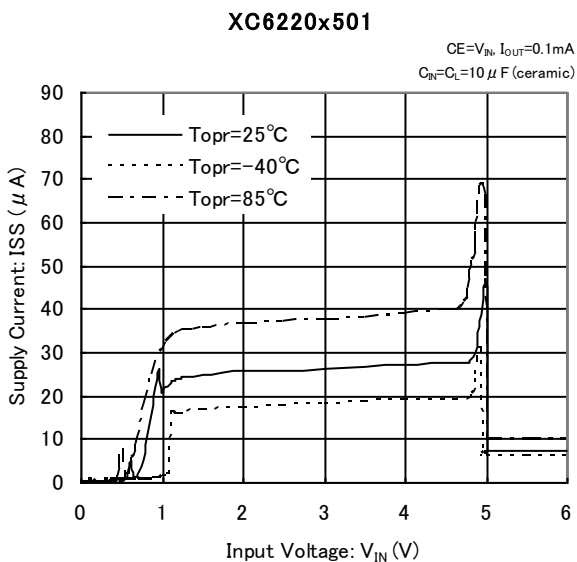
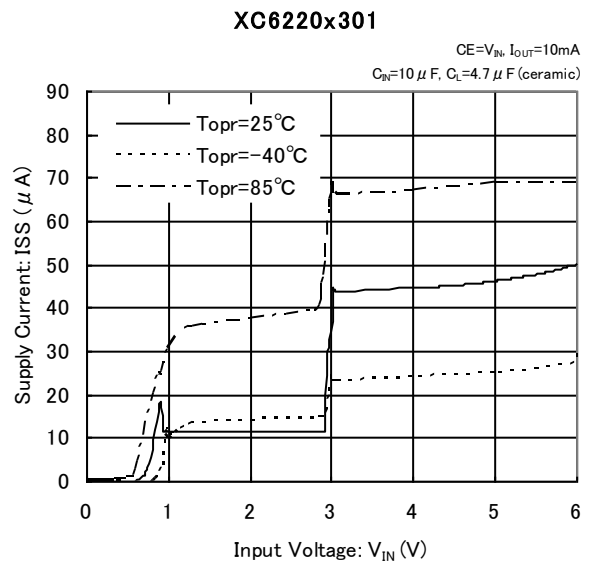
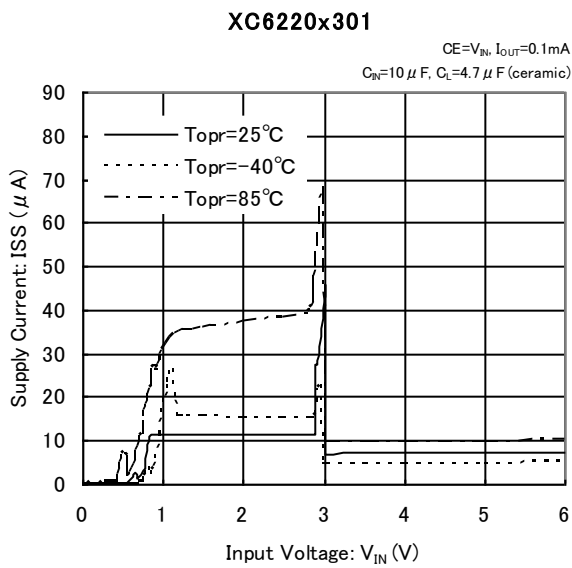
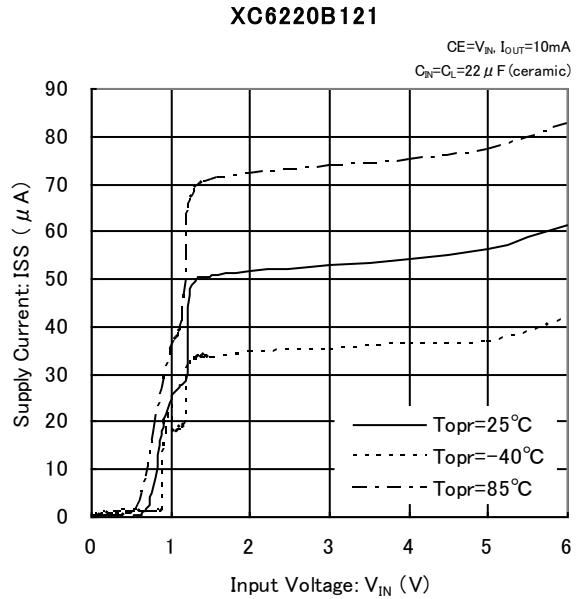
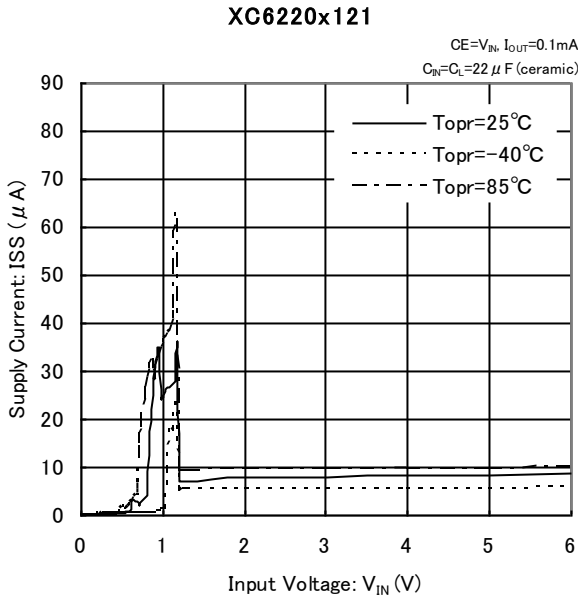


XC6220x501



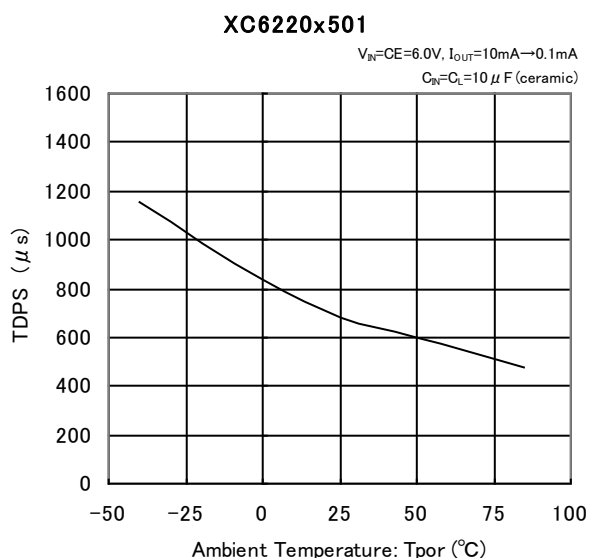
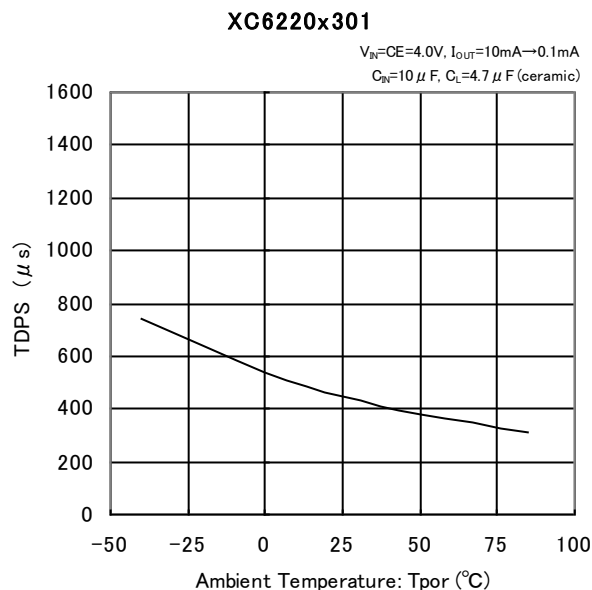
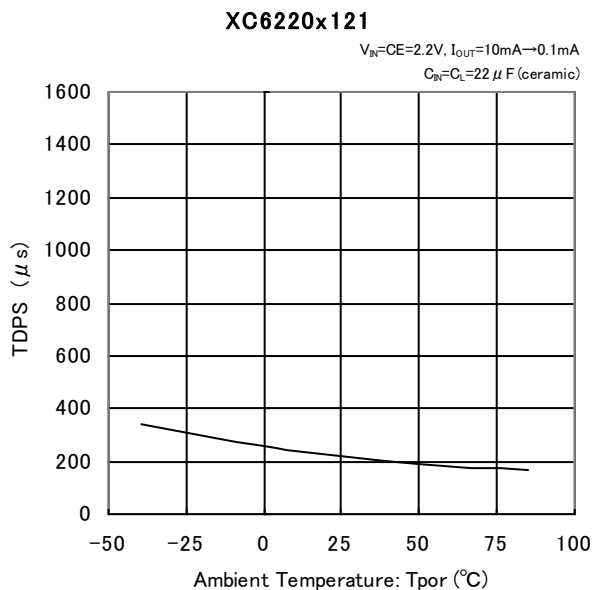
■ 特性例

(5) 消費電流—入力電圧

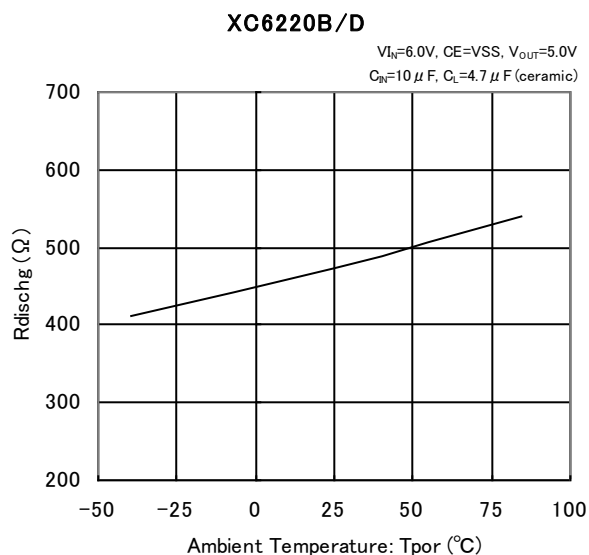


■ 特性例

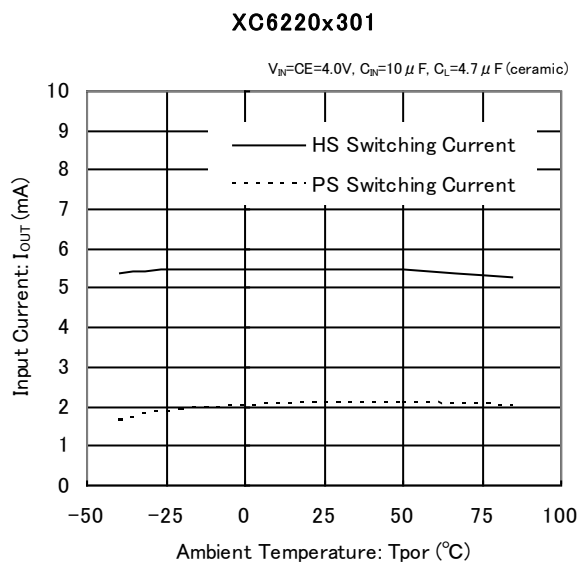
(6) PS 切替遅延時間—周囲温度



(7) CL 放電抵抗—周囲温度



(8) PS/HS 切替電流—周囲温度

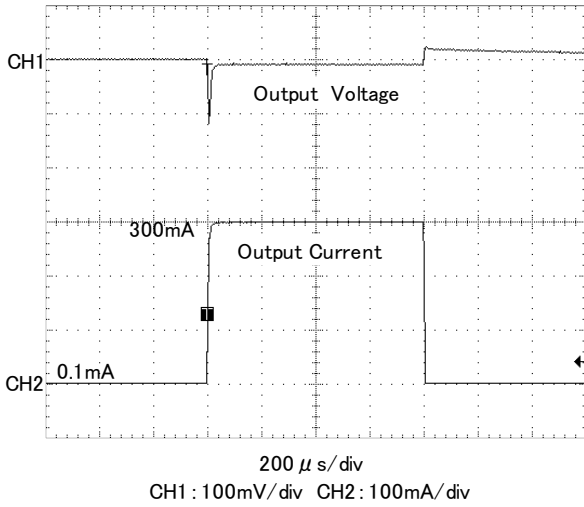


■ 特性例

(9) 負荷過渡応答

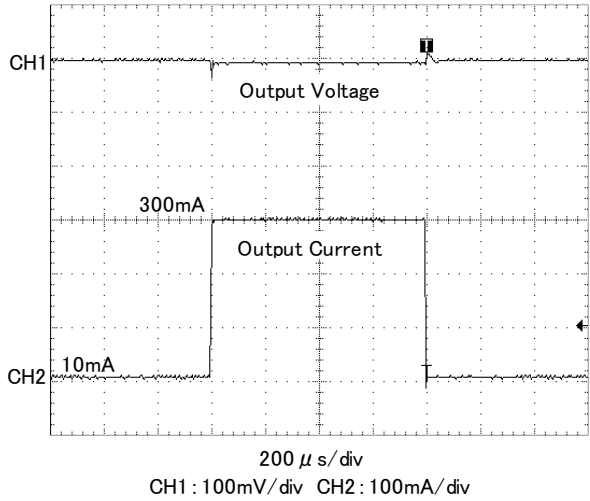
XC6220x121

$V_N=CE=2.2V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=22\mu F$ (ceramic)



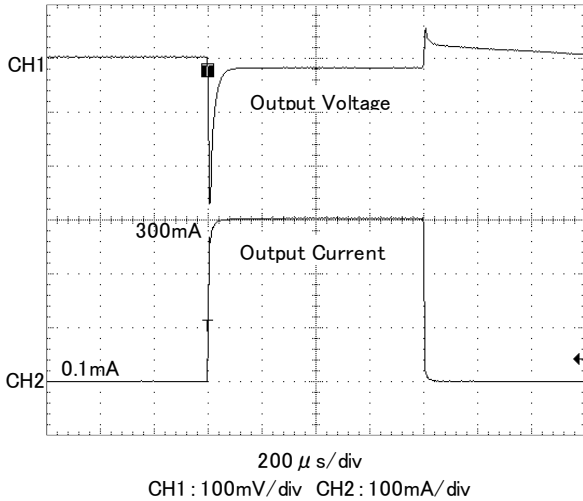
XC6220x121

$V_N=CE=2.2V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=22\mu F$ (ceramic)



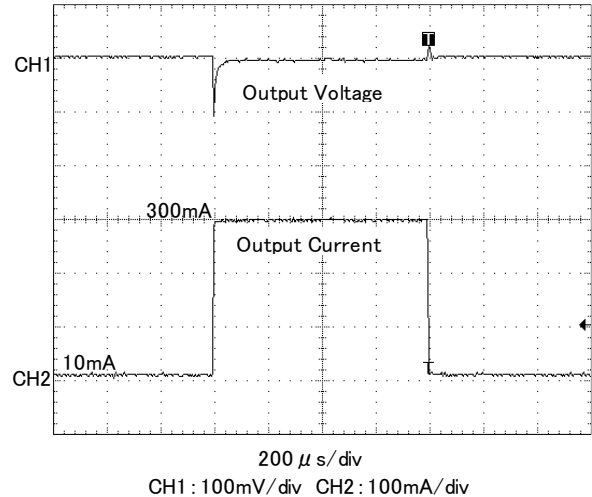
XC6220x301

$V_N=CE=4.0V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=10\mu F$, $C_L=4.7\mu F$ (ceramic)



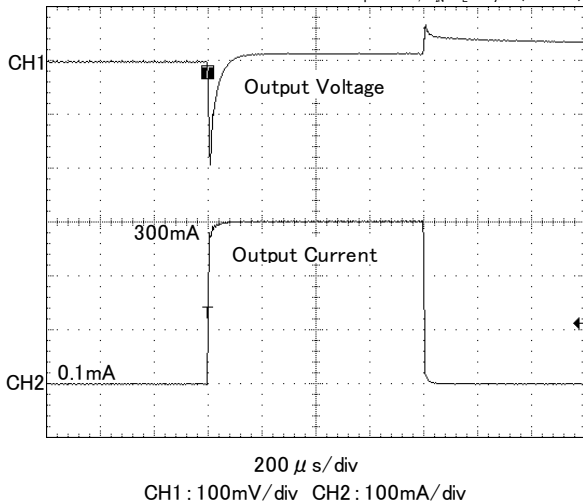
XC6220x301

$V_N=CE=4.0V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=10\mu F$, $C_L=4.7\mu F$ (ceramic)



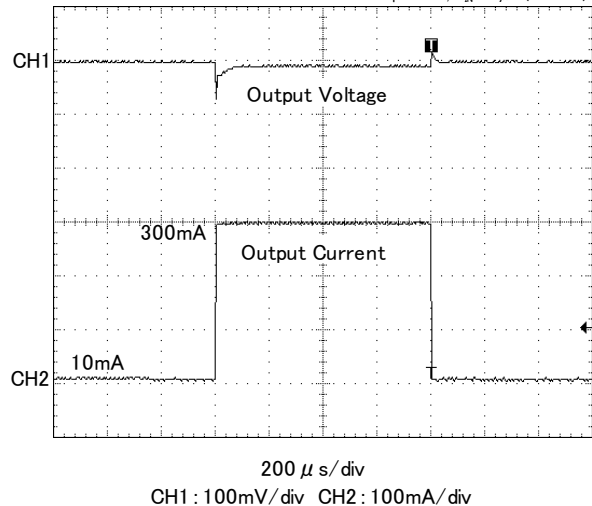
XC6220x501

$V_N=CE=6.0V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=10\mu F$ (ceramic)



XC6220x501

$V_N=CE=6.0V$, $T_r=T_f=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=10\mu F$ (ceramic)

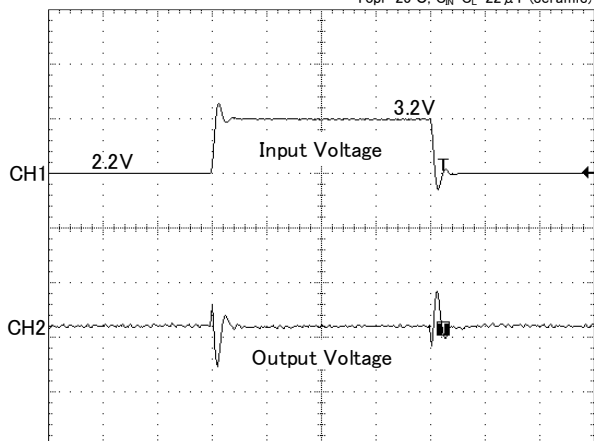


■ 特性例

(10) 入力過渡応答

XC6220x121

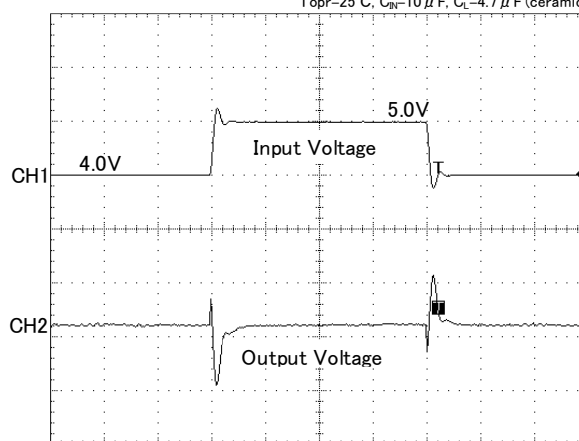
CE=V_{IN}, Tr=Tf=5 μs, I_{OUT}=100mA
T_{opr}=25°C, C_{IN}=C_L=22 μF (ceramic)



100 μs/div
CH1: 1V/div CH2: 20mV/div

XC6220x301

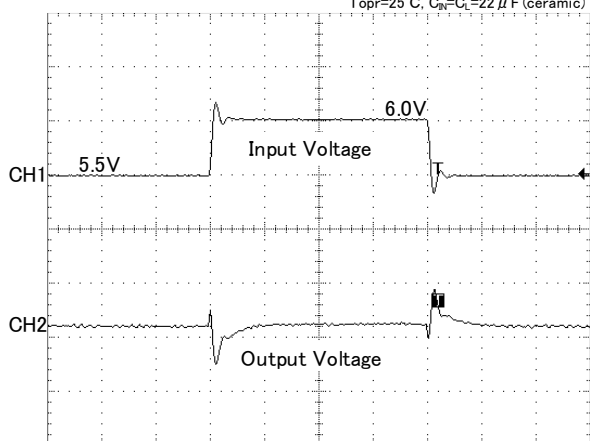
CE=V_{IN}, Tr=Tf=5 μs, I_{OUT}=100mA
T_{opr}=25°C, C_{IN}=10 μF, C_L=4.7 μF (ceramic)



100 μs/div
CH1: 1V/div CH2: 20mV/div

XC6220x501

CE=V_{IN}, Tr=Tf=5 μs, I_{OUT}=100mA
T_{opr}=25°C, C_{IN}=C_L=22 μF (ceramic)

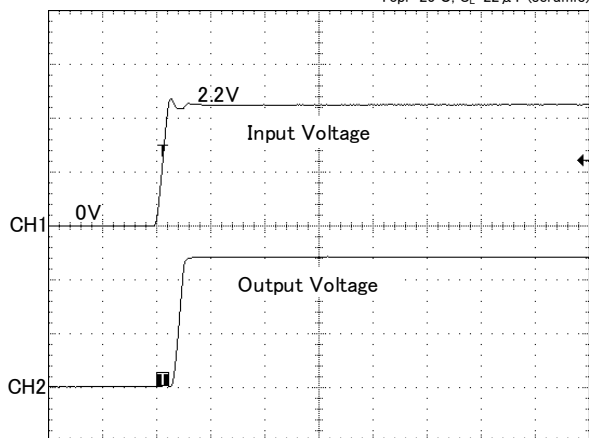


100 μs/div
CH1: 500mV/div CH2: 20mV/div

(11) 入力立ち上がり

XC6220x121

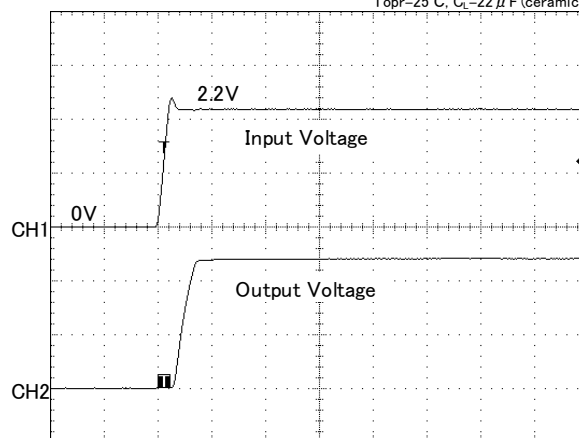
CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=0.1mA
T_{opr}=25°C, C_L=22 μF (ceramic)



200 μs/div
CH1: 1V/div CH2: 500mV/div

XC6220x121

CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=300mA
T_{opr}=25°C, C_L=22 μF (ceramic)



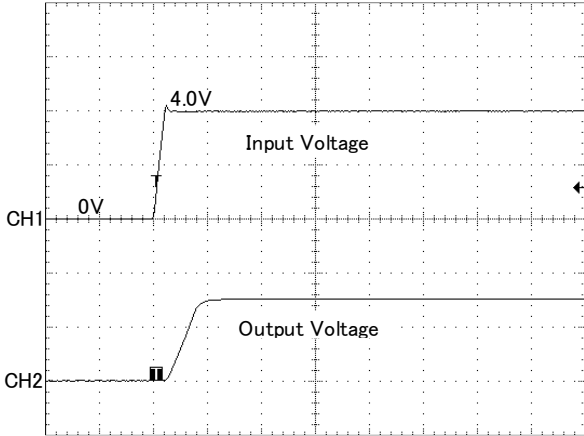
200 μs/div
CH1: 1V/div CH2: 500mV/div

■ 特性例

(11) 入力立ち上がり

XC6220x301

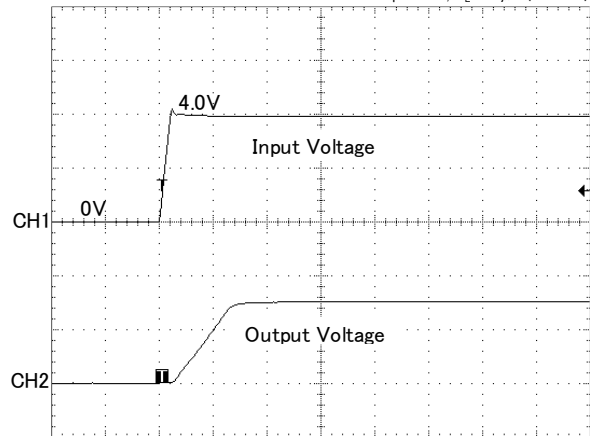
CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=0.1mA
T_{opr}=25°C, C_L=4.7 μF (ceramic)



200 μs/div
CH1: 2V/div CH2: 2V/div

XC6220x301

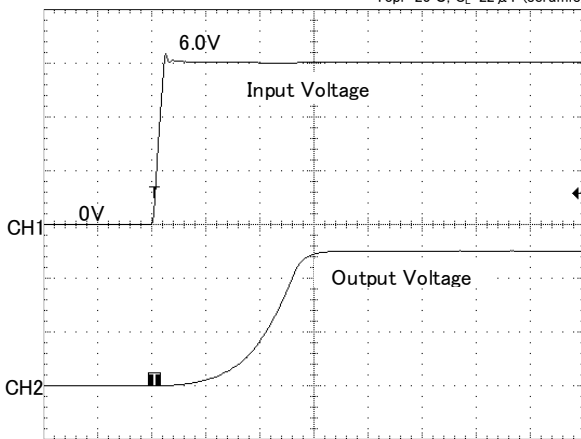
CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=300mA
T_{opr}=25°C, C_L=4.7 μF (ceramic)



200 μs/div
CH1: 2V/div CH2: 2V/div

XC6220x501

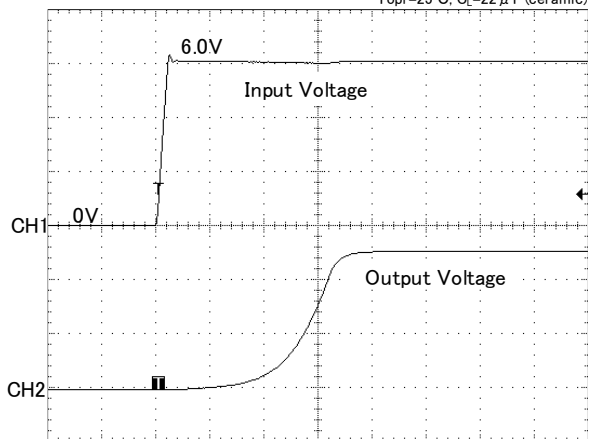
CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=0.1mA
T_{opr}=25°C, C_L=22 μF (ceramic)



200 μs/div
CH1: 2V/div CH2: 2V/div

XC6220x501

CE=V_{IN}, Tr=5 μs, I_{OUT}=300mA
T_{opr}=25°C, C_L=22 μF (ceramic)

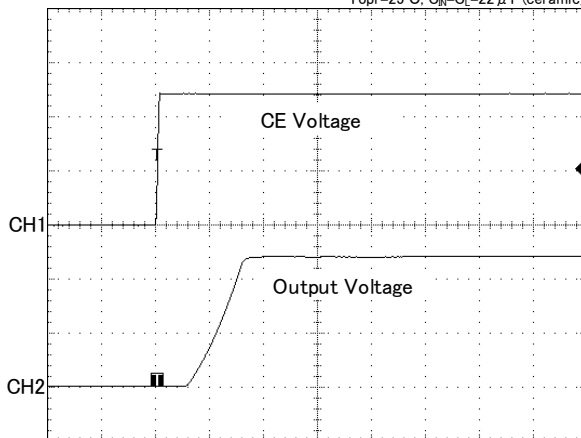


200 μs/div
CH1: 2V/div CH2: 2V/div

(12) CE 立ち上がり

XC6220x121

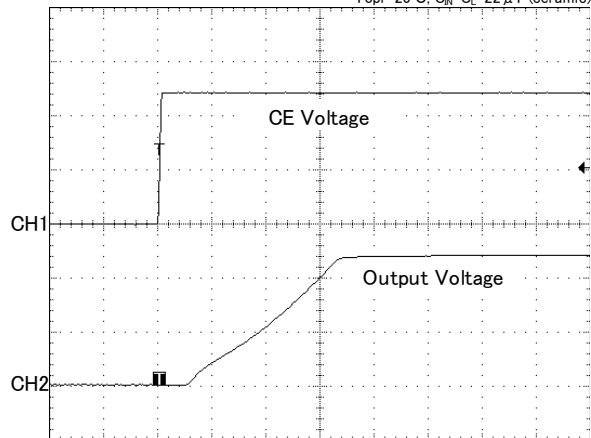
V_{IN}=2.2V, Tr=5 μs, I_{OUT}=0.1mA
T_{opr}=25°C, C_{IN}=C_L=22 μF (ceramic)



100 μs/div
CH1: 500mV/div CH2: 500mV/div

XC6220x121

V_{IN}=2.2V, Tr=5 μs, I_{OUT}=300mA
T_{opr}=25°C, C_{IN}=C_L=22 μF (ceramic)



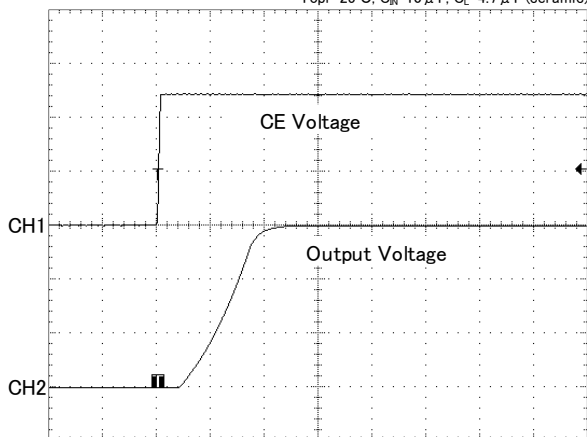
100 μs/div
CH1: 500mV/div CH2: 500mV/div

■ 特性例

(12) CE 立ち上がり

XC6220x301

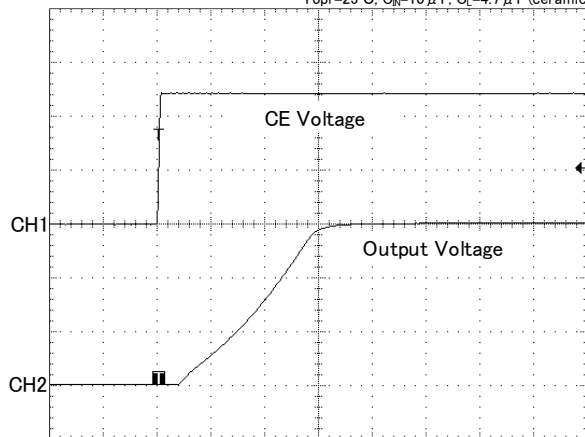
$V_N=4.0V$, $T_r=5\mu s$, $I_{OUT}=0.1mA$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=10\mu F$, $C_L=4.7\mu F$ (ceramic)



100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 1V/div

XC6220x301

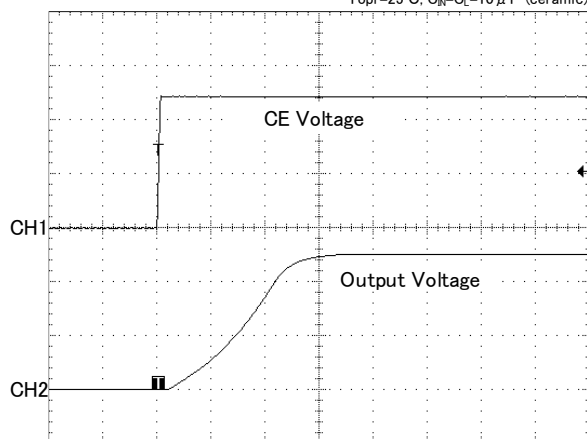
$V_N=4.0V$, $T_r=5\mu s$, $I_{OUT}=300mA$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=10\mu F$, $C_L=4.7\mu F$ (ceramic)



100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 1V/div

XC6220x501

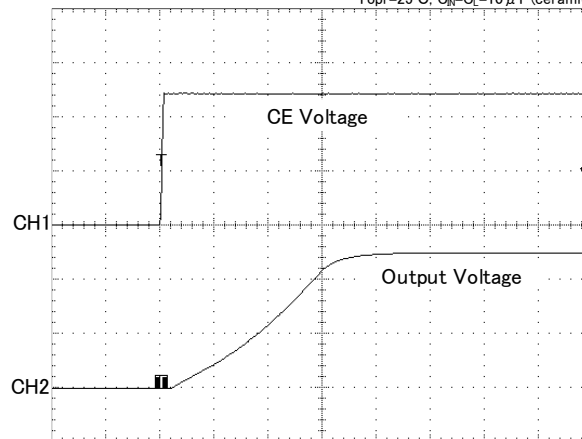
$V_N=6.0V$, $T_r=5\mu s$, $I_{OUT}=0.1mA$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=10\mu F$ (ceramic)



100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 2V/div

XC6220x501

$V_N=6.0V$, $T_r=5\mu s$, $I_{OUT}=300mA$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=10\mu F$ (ceramic)

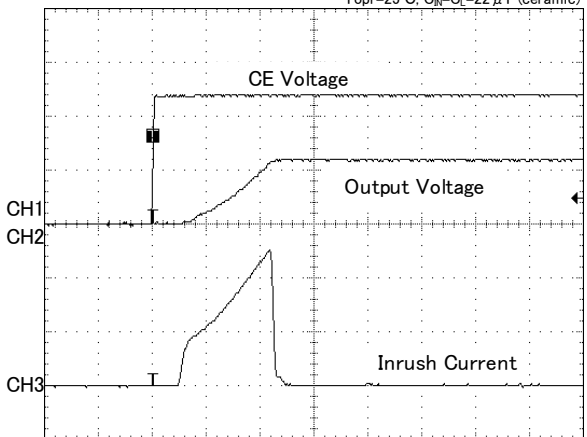


100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 2V/div

(13) 突入電流

XC6220x121

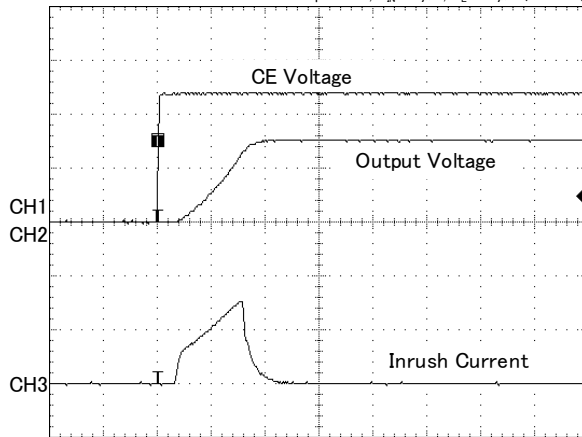
$V_N=2.2V$, $T_r=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=C_L=22\mu F$ (ceramic)



100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 1V/div CH3 : 100mA/div

XC6220x301

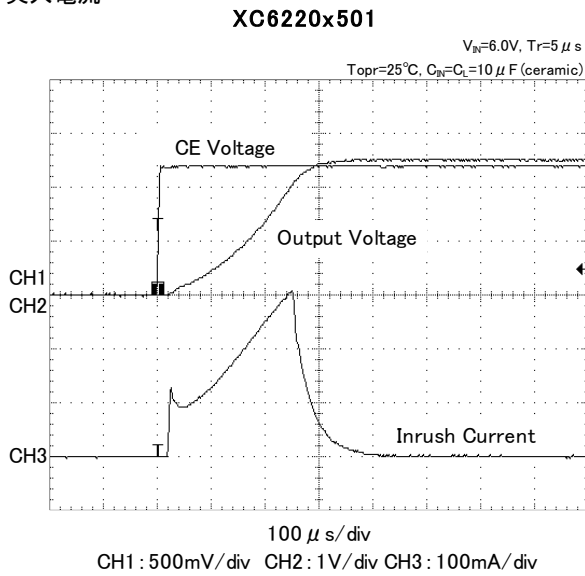
$V_N=4.0V$, $T_r=5\mu s$
 $T_{opr}=25^\circ C$, $C_N=10\mu F$, $C_L=4.7\mu F$ (ceramic)



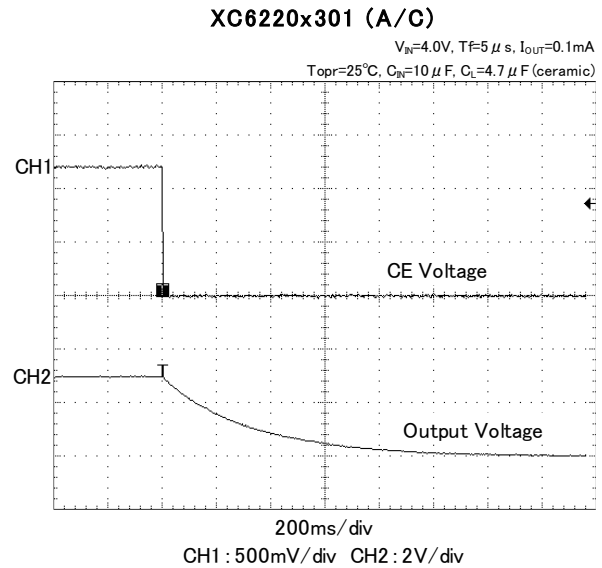
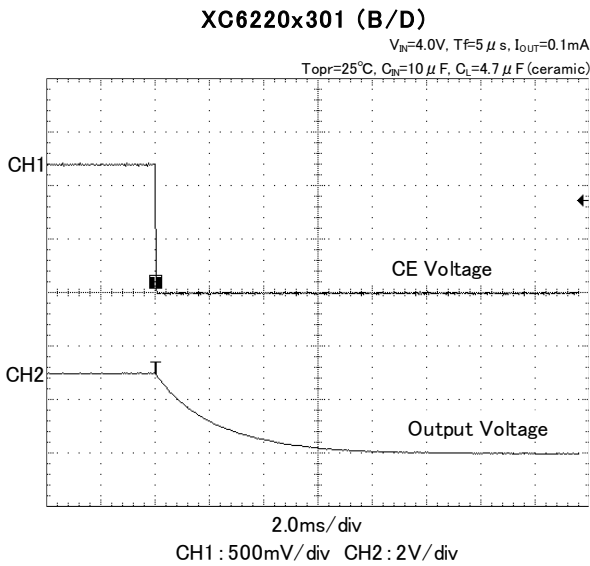
100 μs /div
CH1 : 500mV/div CH2 : 1V/div CH3 : 100mA/div

■ 特性例

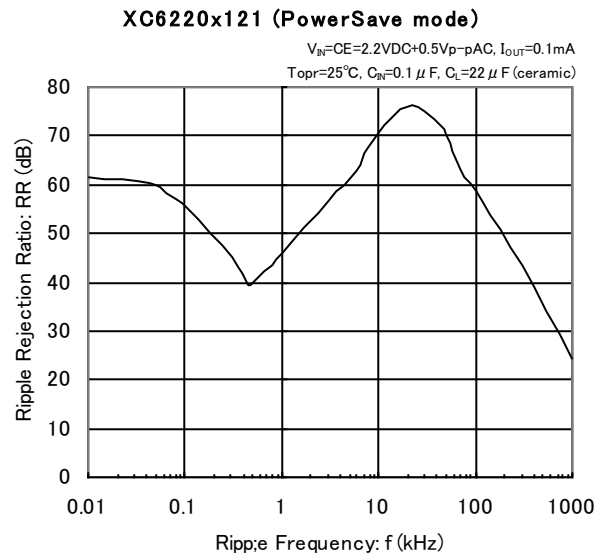
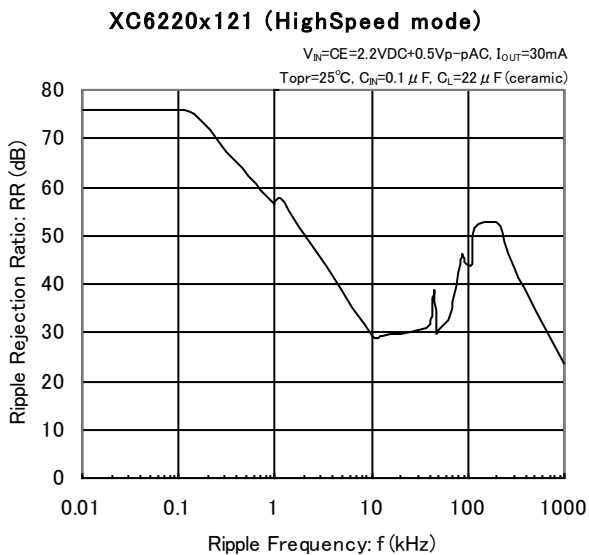
(13) 突入電流



(14) C_L 放電時間

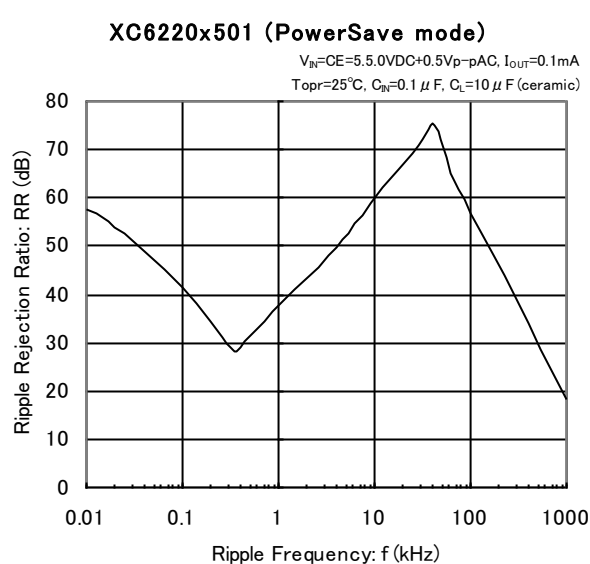
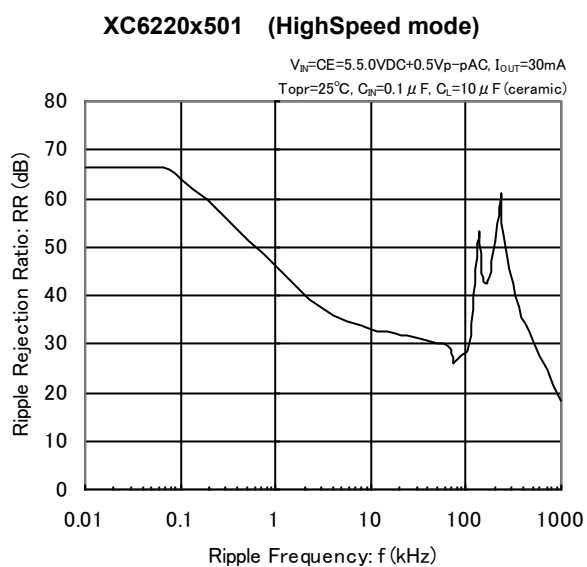
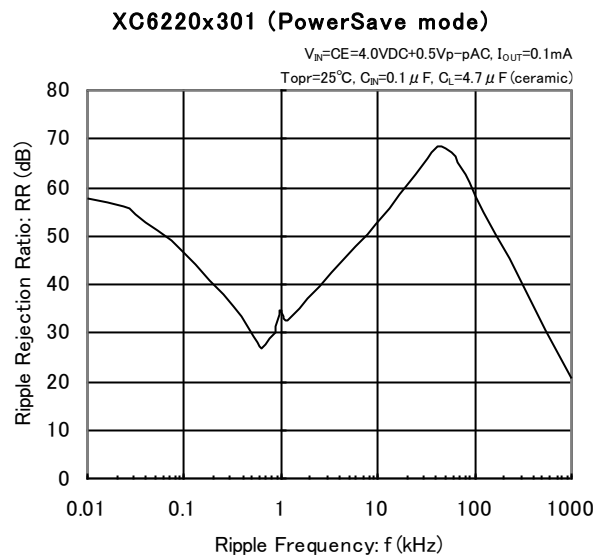
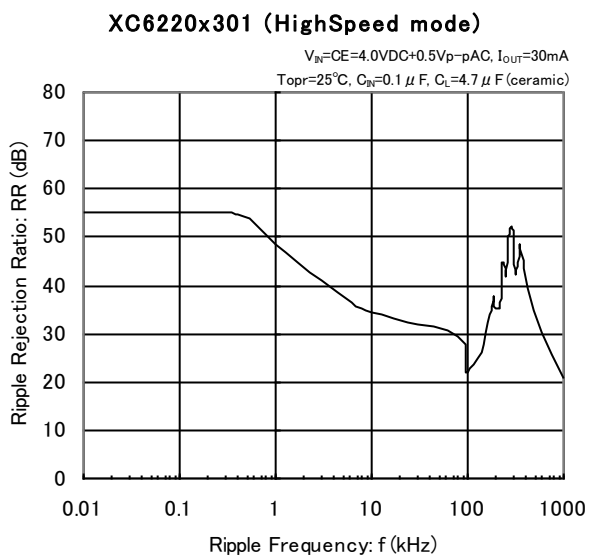


(15) リプル除去率



■ 特性例

(15) リップル除去率

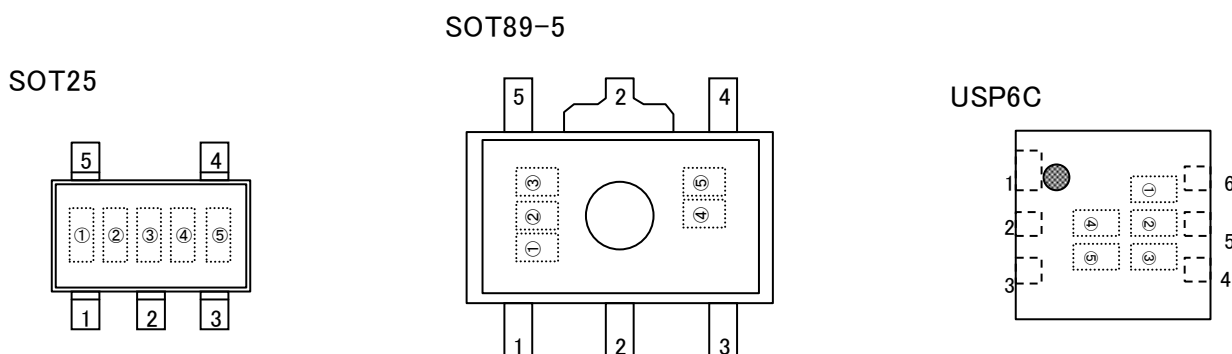


■ パッケージインフォメーション

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

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

■マーキング



①製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
H	XC6220*****

②CE タイプと電圧の範囲と精度を表す。

シンボル	CE タイプ	出力電圧範囲	出力電圧精度	品名表記例
0	A	0.8~2.9	1	XC6220A081** ~ XC6220A291**
1	A	0.85~2.95	B	XC6220A08B** ~ XC6220A29B**
2	A	3.0~5.0	1	XC6220A301** ~ XC6220A501**
3	A	3.05~4.95	B	XC6220A30B** ~ XC6220A49B**
4	B	0.8~2.9	1	XC6220B081** ~ XC6220B291**
5	B	0.85~2.95	B	XC6220B08B** ~ XC6220B29B**
6	B	3.0~5.0	1	XC6220B301** ~ XC6220B501**
7	B	3.05~4.95	B	XC6220B30B** ~ XC6220B49B**
8	C	0.8~2.9	1	XC6220C081** ~ XC6220C291**
9	C	0.85~2.95	B	XC6220C08B** ~ XC6220C29B**
A	C	3.0~5.0	1	XC6220C301** ~ XC6220C501**
B	C	3.05~4.95	B	XC6220C30B** ~ XC6220C49B**
C	D	0.8~2.9	1	XC6220D081** ~ XC6220D291**
D	D	0.85~2.95	B	XC6220D08B** ~ XC6220D29B**
E	D	3.0~5.0	1	XC6220D301** ~ XC6220D501**
F	D	3.05~4.95	B	XC6220D30B** ~ XC6220D49B**

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)		シンボル	出力電圧(V)	
0	—	3.0x	A	1.0x	4.0x	N	2.0x	5.0x
1	—	3.1x	B	1.1x	4.1x	P	2.1x	—
2	—	3.2x	C	1.2x	4.2x	R	2.2x	—
3	—	3.3x	D	1.3x	4.3x	S	2.3x	—
4	—	3.4x	E	1.4x	4.4x	T	2.4x	—
5	—	3.5x	F	1.5x	4.5x	U	2.5x	—
6	—	3.6x	H	1.6x	4.6x	V	2.6x	—
7	—	3.7x	K	1.7x	4.7x	X	2.7x	—
8	0.8x	3.8x	L	1.8x	4.8x	Y	2.8x	—
9	0.9x	3.9x	M	1.9x	4.9x	Z	2.9x	—

④,⑤製造ロットを表す。01~09, 0A~0Z, 11~9Z, A1~A9, AA~AZ, B1~ZZ を繰り返す。
(但し、G,I,J,O,Q,W は除く。反転文字は使用しない。)

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おりません。
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