

0.5V 入力電圧対応 1A 高速 LDO レギュレータ

■概要

XC6602 シリーズは、入力電圧 0.5V から動作が可能です。また、超低 ON 抵抗の為、低電圧帯で大電流を高効率に出力する事を必要とするアプリケーションに最適です。出力電圧は $\pm 15\text{mV}/\pm 20\text{mV}$ と高精度で、内部は Nch ドライバトランジスタ、基準電圧源、誤差増幅器、過電流保護回路(フォールドバック)、過熱保護回路(TSD)、低電圧ロックアウト回路(UVLO)、ソフトスタート回路、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固定されており、0.5V~1.8V まで 0.1V ステップで製品選択が可能です。出力安定化コンデンサ(C_L)はセラミック等の低 ESR コンデンサにも対応しています。

ソフトスタート回路は IC 起動時に C_L をチャージする為に V_{IN} から V_{OUT} へ急峻に流れ込む突入電流を抑え、且つ、突入電流による V_{IN} の変動を抑える事が可能です。ソフトスタート時間は内部で最適化されています。

CE 端子にて IC をスタンバイ状態にすることで消費電流を大幅に低減できます。また、 C_L にチャージされた電荷を内部スイッチにより、高速放電して V_{SS} レベルに戻すことが出来ます。尚、CE 端子は IC 内部でプルダウン固定されており、未接続時は IC をスタンバイ状態にします。

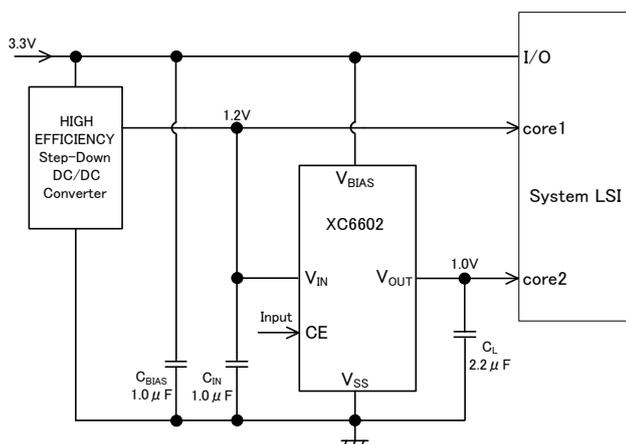
■用途

- スマートフォン・携帯電話
- DSC/Camcorder
- ノート PC/タブレット PC
- 電子ブックリーダー・電子辞書
- ワイヤレス

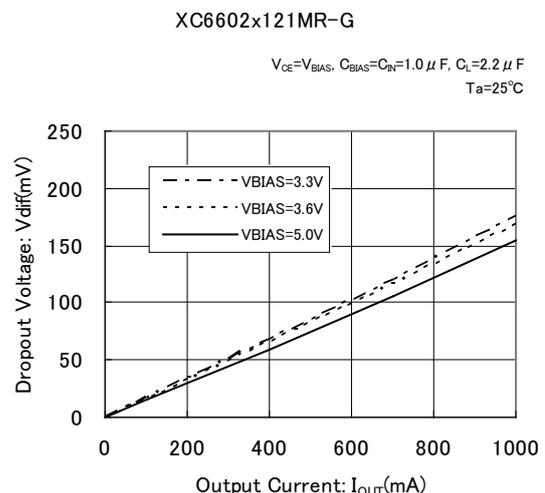
■特長

最大出力電流	: 1A (1.3A Limit)
ON 抵抗	: $0.15\Omega @ V_{BIAS}=3.6\text{V}, V_{OUT}=1.2\text{V}$
バイアス電圧範囲	: 2.5V ~ 6.0V
入力電圧範囲	: 0.5V ~ 3.0V
出力電圧範囲	: 0.5V ~ 1.8V (0.1V ステップ)
出力電圧精度	: $\pm 0.015\text{V} @ V_{OUT} < 1.2\text{V}$ $\pm 0.020\text{V} @ V_{OUT} \geq 1.2\text{V}$
リップル除去率	: 60dB@f=1kHz (V_{BIAS_PSRR}) 75dB@f=1kHz (V_{IN_PSRR})
消費電流	: $100\mu\text{A}$ (V_{BIAS}), $6.5\mu\text{A}$ (V_{IN})@ $V_{OUT}=1.2\text{V}$
スタンバイ電流	: $0.01\mu\text{A}$ (V_{BIAS}), $0.01\mu\text{A}$ (V_{IN})
UVLO	: 1.8V (V_{BIAS}), 0.4V (V_{IN})
TSD	: 150°C @検出, 125°C @解除
保護回路	: フォールドバック, TSD, UVLO
機能	: ソフトスタート CE プルダウン抵抗付き(ハイアクティブ) C_L 高速ディスチャージ
動作周囲温度	: $-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
出力コンデンサ	: セラミックコンデンサ対応 (2.2 μF)
パッケージ	: USP-6C, SOT-26W, SOT-89-5, WLP-5-02
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

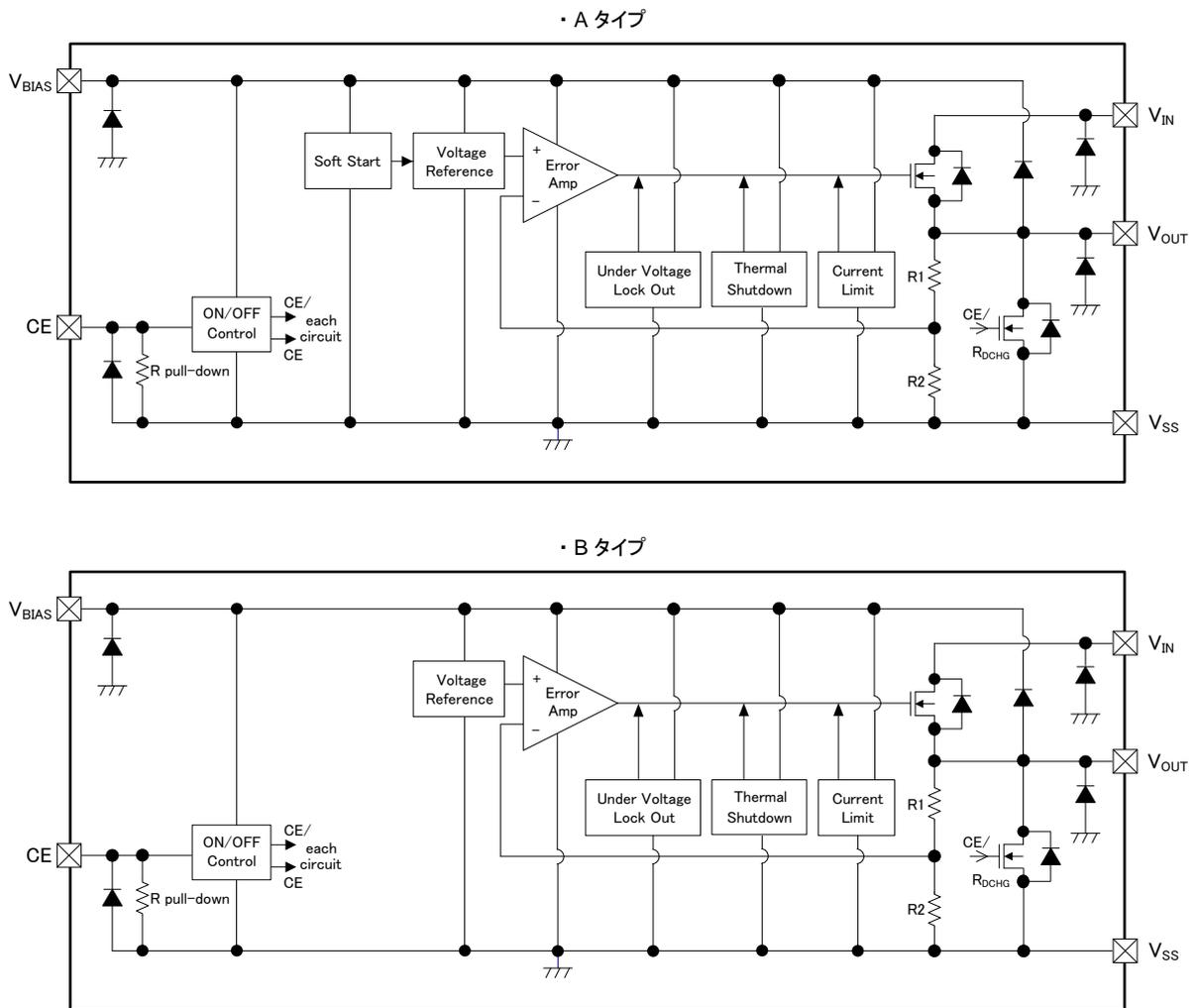
■代表標準回路



■代表特性例



■ブロック図



*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。

■製品分類

1) 品番ルール

XC6602①②③④⑤⑥-⑦^(*)

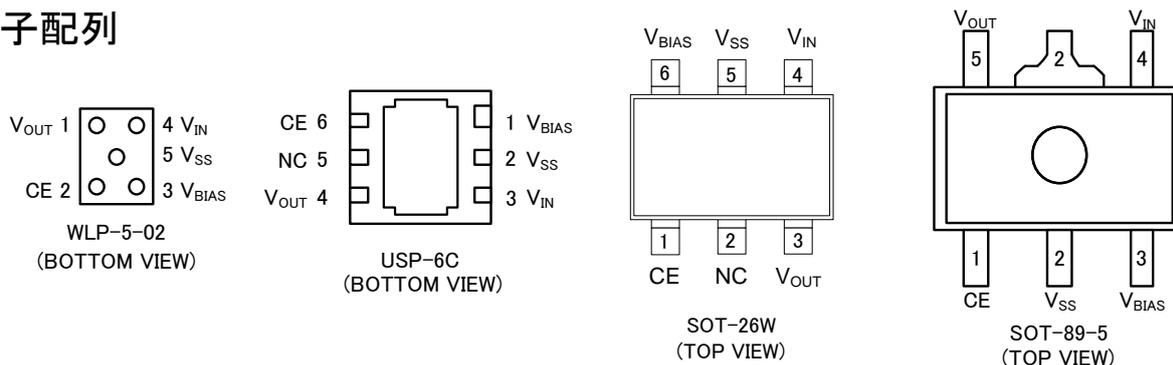
DESIGNATOR	ITEM	SYMBOL	DESCRIPTION
①	Type	A	Soft-start included
		B	Soft-start excluded
②③	Output Voltage	05 ~ 18	e.g. 1.2V → ②=1, ③=2
④	Output Voltage Accuracy	1	±0.015V ($V_{OUT} < 1.2V$)、±0.020V ($V_{OUT} \geq 1.2V$)
⑤⑥-⑦ ^(*)	Packages (Order Unit)	ER-G	USP-6C (3,000pcs/Reel)
		MR-G	SOT-26W (3,000pcs/Reel)
		PR-G	SOT-89-5 (1,000pcs/Reel)
		0R-G	WLP-5-02 (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。

2) セレクションガイド (Selection Guide)

TYPE	SOFT-START	CURRENT LIMITER	THERMAL SHUTDOWN	UVLO	CE PULL-DOWN RESISTOR	C _L AUTO-DISCHARGE
A	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
B	No	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes

■端子配列



*USP-6Cの放熱板は実装強度強化および放熱の為、参考パターンレイアウトと参考メタルマスクデザインでのほんだ実装を推奨しております。尚、放熱板の電位をとる場合は V_{SS}(2 番 Pin)へ接続して下さい。

■端子説明

PIN NUMBER				PIN NAME	FUNCTIONS
USP-6C	SOT-26W	SOT-89-5	WLP-5-02		
1	6	3	3	V _{BIAS}	Power Supply Input
3	4	4	4	V _{IN}	Driver Transistor Input
4	3	5	1	V _{OUT}	Output
5	2	-	-	NC	No Connection
2	5	2	5	V _{SS}	Ground
6	1	1	2	CE	ON/OFF Control

■機能表

XC6602 シリーズ A/B タイプ

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

■絶対最大定格

PARAMETER	SYMBOL	RATINGS	UNITS
Bias Voltage	V _{BIAS}	V _{SS} -0.3 ~ V _{SS} +6.5	V
Input Voltage	V _{IN}	V _{SS} -0.3 ~ V _{SS} +6.5	V
Output Voltage	V _{OUT}	V _{SS} -0.3 ~ V _{BIAS} +0.3 ≤ V _{SS} +6.5	V
		V _{SS} -0.3 ~ V _{IN} +0.3 ≤ V _{SS} +6.5	V
CE Input Voltage	V _{CE}	V _{SS} -0.3 ~ V _{SS} +6.5	V
Power Dissipation (Ta=25°C)	Pd	120	mW
		1000 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
		1250 (JESD51-7 基板) ^(*)	
		250	
		600 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
		830 (JESD51-7 基板) ^(*)	
		500	
		1300 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)	
1750 (JESD51-7 基板) ^(*)			
750 (40mm x 40mm 標準基板) ^(*)			
Operating Ambient Temperature	Topr	-40 ~ +85	°C
Storage Temperature	Tstg	-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

Ta=25°C

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	CIRCUIT	
Bias Voltage	V _{BIAS}		2.5	-	6.0	V	①	
Input Voltage	V _{IN}		0.5	-	3.0	V	①	
Output Voltage	V _{OUT(E)} ⁽²⁾	I _{OUT} =100mA V _{OUT(T)} < 1.2V V _{OUT(T)} ≥ 1.2V	-0.015 -0.020	V _{OUT(T)} ⁽³⁾	+0.015 +0.020	V	①	
Maximum Output Current ⁽⁴⁾	I _{OUTMAX}	V _{OUT(T)} ≤ 1.2V, V _{BIAS} =V _{CE} =2.5V V _{OUT(T)} > 1.2V, V _{BIAS} =V _{CE} =V _{OUT(T)} +1.3V	1.0	-	-	A	①	
Load Regulation (WLP-5-02)	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 1A	-	13	26	mV	①	
Load Regulation (USP-6C, SOT-26W, SOT-89-5)	ΔV _{OUT}	1mA ≤ I _{OUT} ≤ 1A	-	37	68	mV	①	
Dropout Voltage	V _{dif} ⁽⁵⁾	I _{OUT} =1A	-	E-1 ⁽⁸⁾	-	mV	①	
Supply Current 1 ⁽⁹⁾	I _{BIAS}	I _{OUT} =0A	76	100	143	μA	②	
Supply Current 2	I _{IN}	I _{OUT} =0A V _{OUT(T)} < 1.2V V _{OUT(T)} ≥ 1.2V	0.1 3.9	- -	8.7 14.2	μA	②	
Stand-by Current 1	I _{BIAS_STB}	V _{BIAS} =6.0V, V _{IN} =3.0V, V _{CE} =V _{SS}	-	0.01	0.10	μA	②	
Stand-by Current 2	I _{IN_STB}	V _{BIAS} =6.0V, V _{IN} =3.0V, V _{CE} =V _{SS}	-	0.01	0.15	μA	②	
Bias Line Regulation	ΔV _{OUT} / (ΔV _{BIAS} · V _{OUT})	V _{OUT(T)} ≤ 1.2V, V _{CE} =V _{BIAS} 2.5V ≤ V _{BIAS} ≤ 6.0V V _{OUT(T)} > 1.2V, V _{CE} =V _{BIAS} V _{OUT(T)} +1.3V ≤ V _{BIAS} ≤ 6.0V	-	0.01	0.10	%/V	①	
Input Line Regulation	ΔV _{OUT} / (ΔV _{IN} · V _{OUT})	V _{OUT(T)} +0.1V ≤ V _{IN} ≤ 3.0V	-	0.01	0.10	%/V	①	
Bias UVLO Voltage	V _{BIAS_UVLOD}		V _{SS}	-	1.28	V	①	
Bias UVLO Release Voltage	V _{BIAS_UVLOR}		2.5	-	6.0	V	①	
Input UVLO Voltage	V _{IN_UVLOD}		V _{SS}	-	0.23	V	①	
Input UVLO Release Voltage	V _{IN_UVLOR}		0.5	-	3.0	V	①	
Output Voltage Temperature Characteristics	ΔV _{OUT} / (ΔT _{opr} · V _{OUT})	I _{OUT} =100mA -40°C ≤ T _{opr} ≤ 85°C	-	±30	-	ppm/°C	①	
Bias Ripple Rejection Ratio	V _{BIAS_PSR}	V _{BIAS} =V _{CE} =3.6V _{DC} +0.2V _{p-pAC} I _{OUT} =100mA, f=1kHz, C _{BIAS} =OPEN	-	60	-	dB	③	
Input Ripple Rejection Ratio	V _{IN_PSR}	V _{IN} =V _{OUT(T)} +0.3V _{DC} +0.2V _{p-pAC} I _{OUT} =100mA, f=1kHz, C _{IN} =OPEN	-	75	-	dB	③	
Limit Current ⁽⁴⁾	I _{LIM}	V _{OUT} =V _{OUT(E)} × 0.95	1.0	1.3	-	A	①	
Short Current	I _{SHORT}	V _{OUT} =V _{SS}	-	90	-	mA	①	
Thermal Shutdown Detect Temperature	T _{TSD}	Junction Temperature	-	150	-	°C	①	
Thermal Shutdown Release Temperature	T _{TSR}	Junction Temperature	-	125	-	°C	①	
Thermal Shutdown Hysteresis Width	T _{TSD} - T _{TSR}	Junction Temperature	-	25	-	°C	①	
C _L Auto-Discharge Resistance	R _{DCHG}	V _{CE} =V _{SS} , V _{OUT} =V _{OUT(T)}	130	190	255	Ω	①	
CE "H" Level Voltage	V _{CEH}		0.65	-	6.00	V	④	
CE "L" Level Voltage	V _{CEL}		V _{SS}	-	0.41	V	④	
CE "H" Level Current	I _{CEH}	V _{BIAS} =V _{CE} =6.0V	3.2	6.0	10.6	μA	④	
CE "L" Level Current	I _{CEL}	V _{BIAS} =6.0V, V _{CE} =V _{SS}	-0.1	-	0.1	μA	④	
Soft-Start Time (Type A) ⁽¹⁰⁾	t _{SS}	V _{CE} =0V → 3.6V, t _r =5 μs	225	430	600	μs	⑤	
Output Rise Time (Type B) ⁽¹⁰⁾	t _{ON}	V _{CE} =0V → 3.6V, t _r =5 μs	-	-	110	μs	⑤	
Inrush Current (Type A)	I _{RUSH}	C _L =2.2 μF	V _{OUT(T)} ≤ 1.2V	-	-	70	mA	⑤
			V _{OUT(T)} > 1.2V	-	-	85	mA	⑤
		C _L =10 μF	V _{OUT(T)} ≤ 1.2V	-	-	155	mA	⑤
			V _{OUT(T)} > 1.2V	-	-	215	mA	⑤

(1) 測定条件に特に指定がない場合、V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V、V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V、I_{OUT}=1mA、C_{BIAS}=C_{IN}=1.0 μF、C_L=2.2 μF となります。

(2) V_{OUT(E)} : 実際の出力電圧値。

(3) V_{OUT(T)} : 設定出力電圧値。

(4) 実装時の放熱性の違いにより TSD が動作し最大出力電流まで流せない場合があります。

(5) V_{dif}=(V_{IN1}⁽⁶⁾-V_{OUT1}⁽⁷⁾)と定義。

(6) 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。

(7) V_{OUT1} : V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V、V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V、I_{OUT}=1A の時の出力電圧に対して 98% の電圧値。

(8) E-1 : 入出力電位差一覧表を参照。

(9) V_{BIAS} 端子から出力電流として一部電流供給をする為出力電流に応じて消費電流 1(I_{BIAS})は変動します。

(10) CE 端子に CE "H" レベル電圧以上が入力されてから、出力電圧値が V_{OUT(E)} × 0.9V 以上になった時の時間。

■電気的特性

●入出力電位差一覧表 (WLP-5-02)

NOMINAL OUTPUT VOLTAGE	E-1														
	DROPOUT VOLTAGE (mV)														
	V _{BIAS} =3.0V			V _{BIAS} =3.3V			V _{BIAS} =3.6V			V _{BIAS} =4.2V			V _{BIAS} =5.0V		
	V _{GS} (V)	Vdif(mV)		V _{GS} (V)	Vdif(mV)		V _{GS} (V)	Vdif(mV)		V _{GS} (V)	Vdif(mV)		V _{GS} (V)	Vdif(mV)	
V _{OUT(T)}	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	
0.5	2.5	79	134	2.8			3.1			3.7			4.5		
0.6	2.4	82	139	2.7	76	129	3.0	76	129	3.6	73	124	4.4	72	122
0.7	2.3			2.6	2.9	3.5	4.3								
0.8	2.2	85	144	2.5	79	134	2.8			3.4			4.2		
0.9	2.1	88	149	2.4	82	139	2.7			3.3			4.1		
1.0	2.0	91	154	2.3			2.6			3.2			4.0		
1.1	1.9	94	159	2.2	85	144	2.5	79	134	3.1			3.9		
1.2	1.8	100	169	2.1	88	149	2.4	82	139	3.0	76	129	3.8	73	124
1.3	1.7	109	184	1.9	91	154	2.3			2.9			3.7		
1.4	1.6	118	199	1.9	94	159	2.2	85	144	2.8			3.6		
1.5	1.5	130	219	1.8	100	169	2.1	88	149	2.7			3.5		
1.6	1.4	144	244	1.7	109	184	2.0	91	154	2.6			3.4		
1.7	1.3	171	289	1.6	118	199	1.9	94	159	2.5	79	134	3.3		
1.8	1.2	201	339	1.5	130	219	1.8	100	169	2.4	82	139	3.2	76	129

* 入出力電位差はドライバトランジスタの V_{GS} (=V_{BIAS}-V_{OUT(E)})で決まります。

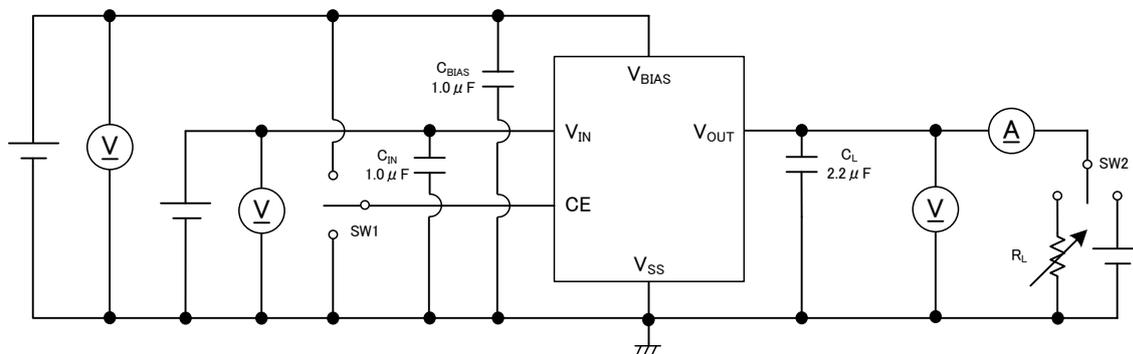
●入出力電位差一覧表 (USP-6C,SOT-26W,SOT-89-5)

NOMINAL OUTPUT VOLTAGE	E-1														
	DROPOUT VOLTAGE (mV)														
	V _{BIAS} =3.0V			V _{BIAS} =3.3V			V _{BIAS} =3.6V			V _{BIAS} =4.2V			V _{BIAS} =5.0V		
	V _{GS} (V)	Vdif (mV)		V _{GS} (V)	Vdif (mV)		V _{GS} (V)	Vdif (mV)		V _{GS} (V)	Vdif (mV)		V _{GS} (V)	Vdif (mV)	
V _{OUT(T)}	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	TYP.	MAX.	
0.5	2.5	152	218	2.8			3.1			3.7			4.5		
0.6	2.4	155	223	2.7	146	213	3.0	146	213	3.6	140	208	4.4	137	206
0.7	2.3			2.6	2.9	3.5	4.3								
0.8	2.2	158	228	2.5	152	218	2.8			3.4			4.2		
0.9	2.1	162	233	2.4	155	223	2.7			3.3			4.1		
1.0	2.0	165	238	2.3			2.6			3.2			4.0		
1.1	1.9	167	243	2.2	158	228	2.5	152	218	3.1			3.9		
1.2	1.8	169	253	2.1	162	233	2.4	155	223	3.0	146	213	3.8	140	208
1.3	1.7	179	268	2.0	165	238	2.3			2.9			3.7		
1.4	1.6	189	283	1.9	167	243	2.2	158	228	2.8			3.6		
1.5	1.5	202	303	1.8	169	253	2.1	162	233	2.7			3.5		
1.6	1.4	213	328	1.7	179	268	2.0	165	238	2.6			3.4		
1.7	1.3	225	373	1.6	189	283	1.9	167	243	2.5	152	218	3.3		
1.8	1.2	255	423	1.5	202	303	1.8	169	253	2.4	155	223	3.2	146	213

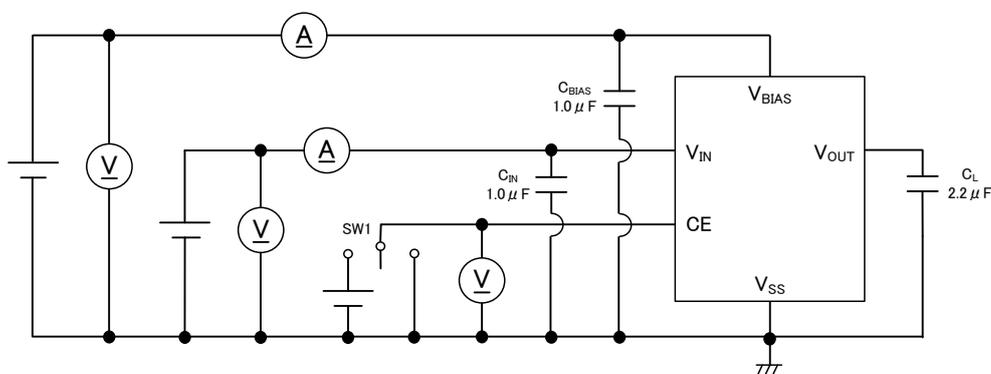
* 入出力電位差はドライバトランジスタの V_{GS} (=V_{BIAS}-V_{OUT(E)})で決まります。

■測定回路図

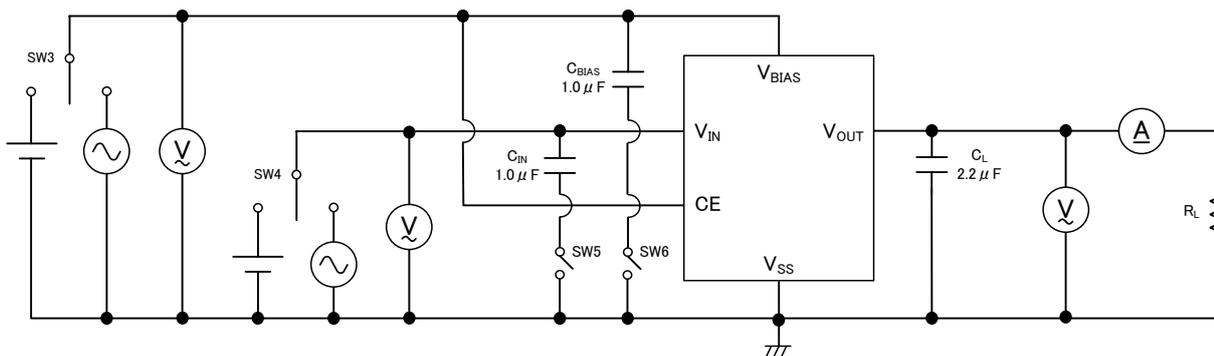
・測定回路図 1



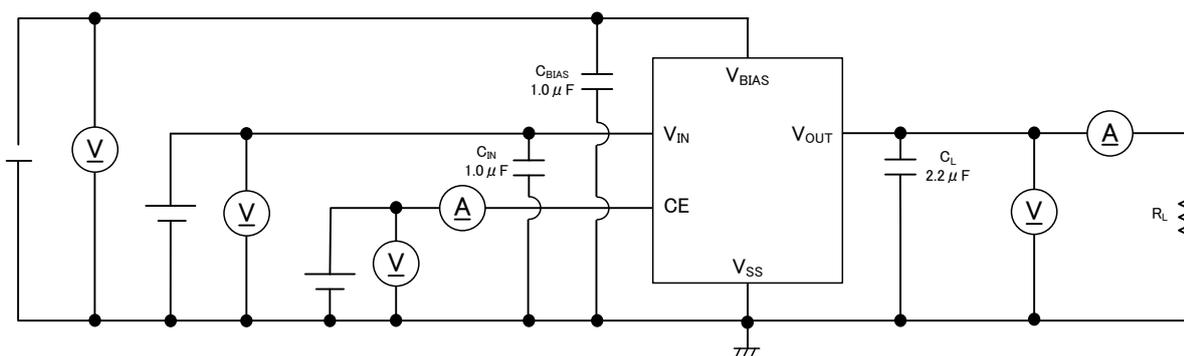
・測定回路図 2



・測定回路図 3

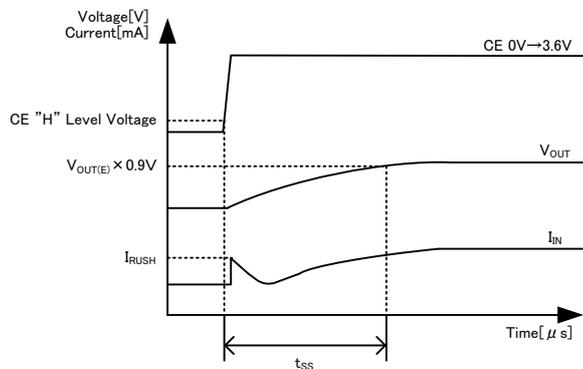
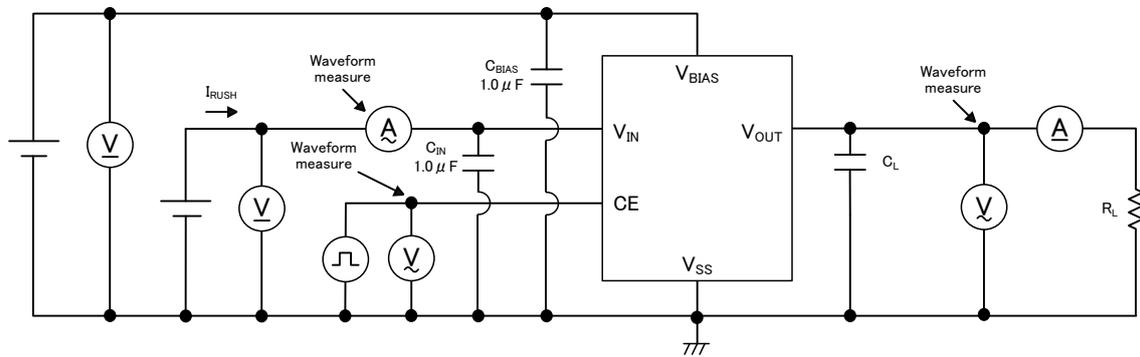


・測定回路図 4

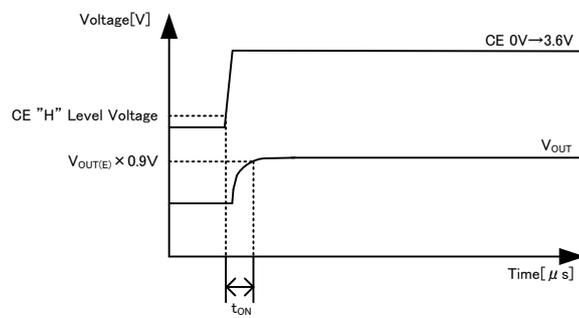


■測定回路図

・測定回路図 5 (タイミングチャート)



XC6602 シリーズ A タイプ



XC6602 シリーズ B タイプ

■動作説明

XC6602 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、その出力信号で V_{IN} 端子に接続されたドライバトランジスタを駆動し、出力電圧が安定するように負帰還をかけてコントロールしています。

V_{BIAS} 端子は出力電圧制御回路、保護回路、CE 回路のバイアス電圧を供給する端子で、出力電流として一部電流を供給します。また、 V_{IN} 端子はドライバトランジスタが接続されており、出力電流を供給します。

低 ON 抵抗で出力電流を高効率に供給する為にドライバトランジスタの $V_{GS} (=V_{BIAS}-V_{OUT(E)})$ を十分確保してご使用下さい。

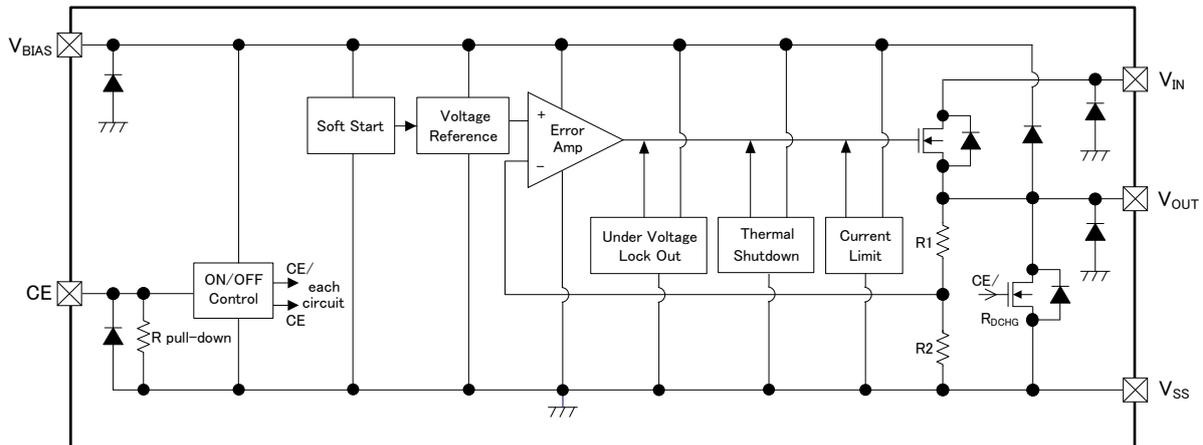


図 1 : XC6602 シリーズ A タイプ

<ソフトスタート機能>

A タイプはソフトスタート回路を内蔵しています。

IC 起動時に C_L をチャージする為に V_{IN} から V_{OUT} へ急峻に流れ込む突入電流 (I_{RUSH}) を抑え、且つ、 I_{RUSH} による V_{IN} の変動を抑える事が可能です。

A タイプのソフトスタート時間は内部で最適化されています。また、B タイプのソフトスタート機能は内蔵されておりません。

<電流制限、短絡保護機能>

XC6602 シリーズは、電流制限・短絡保護としてフォールドバック(フの字)回路を内蔵しています。

出力電流が制限電流に達すると出力電圧が降下すると共に出力電流が絞られる動作をします。

<過熱保護機能>

XC6602 シリーズは、過熱保護としてサーマルシャットダウン (TSD) 回路を内蔵しています。

ジャンクション温度が検出温度に達するとドライバトランジスタを強制的にオフさせます。ドライバトランジスタがオフ状態を継続したままジャンクション温度が解除温度まで下がるとドライバトランジスタがオン状態となり(自動復帰)、再度レギュレーション動作を開始します。

<Under Voltage Lock Out 機能>

XC6602 シリーズは、 V_{BIAS} 及び V_{IN} の低下による誤出力防止としてアンダーボルテージロックアウト(UVLO)回路を内蔵しています。 V_{BIAS} 及び V_{IN} が検出電圧に達するとドライバトランジスタを強制的にオフさせ、解除電圧に達するとドライバトランジスタがオン状態となり(自動復帰)、再度レギュレーション動作を開始します。

■動作説明

<CE 端子>

XC6602 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。

CE" L"レベル電圧を入力した IC 停止状態では、V_{OUT} 端子は R1、R2 とそれらと並列に接続された C_L 放電抵抗(R_{DCHG})により Pull-down され V_{SS}レベルになります。

CE 端子は CMOS 入力になっていますが、Pull-down 抵抗を内蔵している為 CE 端子に流入する入力電流が発生します。また、CE 端子に入力する電圧は 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、V_{BIAS} または V_{SS} 以外の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増加します。

<C_L 高速ディスチャージ機能>

XC6602 シリーズは、CE" L"レベル電圧を入力した IC 停止時に、V_{OUT} - V_{SS} 間接続の内部スイッチにより C_L にチャージされた電荷を高速にディスチャージする回路を内蔵しています。

この機能により、C_L に貯まった電荷によるアプリケーションの誤動作を防ぐ事が可能です。

C_L 放電時間は C_L と R_{DCHG} により決定されます。C_L と R_{DCHG} の時定数を $\tau(\tau=C_L \times R_{DCHG})$ とすると、以下 CR 放電式より、内部スイッチによる放電中の出力電圧を求めることが可能です。尚、R_{DCHG} は V_{BIAS} に依存し、V_{BIAS} が大きくなると R_{DCHG} は小さくなります。

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

また t について展開すると、

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

V: 放電中の出力電圧 , V_{OUT(E)}: 実際の出力電圧値 , t: 放電時間 , $\tau: C_L \times R_{DCHG}$

<低 ESR コンデンサ対応>

XC6602 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を内蔵しています。

この位相補償回路を安定に効かす為に必ず C_L を V_{OUT} 端子と V_{SS} 端子の直近に接続して下さい。また、V_{BIAS} 及び V_{IN} 安定化の為にバイアスコンデンサ(C_{BIAS})、入力コンデンサ(C_{IN})を V_{BIAS} 端子及び V_{IN} 端子と V_{SS} 端子の直近にそれぞれ接続して下さい。接続する容量の推奨値は表 1 を参照して下さい。

C_{BIAS}、C_{IN}、C_L は使用するコンデンサのバイアス依存、温度特性などによる容量抜けの影響、また、ESR の影響で安定した位相補償が出来なくなる恐れがある為使用するコンデンサの選定には十分ご注意ください。尚、表 1 は実際にコンデンサが使用されるバイアス、温度条件下での容量の推奨値(MIN.)を表します。従って、本製品を使用する全ての環境下において表 1 を満たす容量の選定をお願いします。

表 1 : C_{BIAS}、C_{IN}、C_L の推奨容量値(MIN.)

OUTPUT VOLTAGE RANGE V _{OUT(T)}	BIAS CAPACITOR C _{BIAS}	INPUT CAPACITOR C _{IN}	OUTPUT CAPACITOR C _L
0.5V ~ 1.8V	1.0 μ F	1.0 μ F	2.2 μ F

■使用上の注意

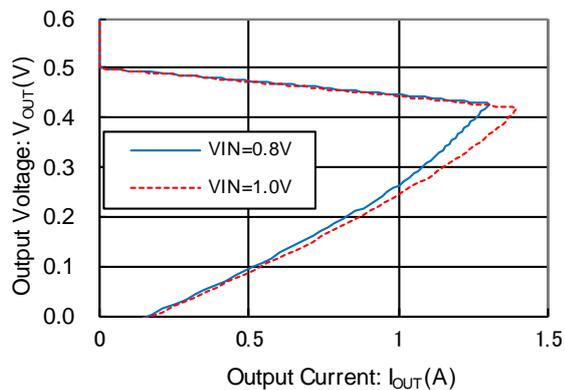
1. 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について、絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
2. 配線のインピーダンスが高い場合、出力電流によるノイズの回り込みや位相ずれを起こしやすくなり動作が不安定になることがあります。
特に V_{BIAS} 、 V_{IN} 及び V_{SS} の配線は十分強化して下さい。
3. C_{BIAS} 、 C_{IN} 、 C_L は出来るだけ配線を短くして IC の近くに配置して下さい。
4. C_{BIAS} 、 C_{IN} 、 C_L は使用するコンデンサのバイアス依存、温度特性などによる容量抜けの影響、また、ESR の影響で安定した位相補償が出来なくなる恐れがある為使用するコンデンサの選定には十分ご注意下さい。
5. 入出力電位差が極めて小さい条件で使用する場合、出力が不安定動作をする事があります。使用する条件下で十分評価の上ご使用下さい。
6. 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。
7. 実装上の注意 (WLP-5-02)
 - 1) マウントパッドの実際の設計は、状況に合わせて最適化を図って頂くようになります。
 - 2) 本パッケージ外部端子には Sn-Ag-Cu はんだを使用しています。共晶ハンダペースト使用での実装の場合、実装信頼性に影響する可能性があるため、共晶ハンダペーストでの実装はお控え下さい。
 - 3) パッケージのはんだ接合強化を目的としてアンダーフィル材を適用した場合、アンダーフィル材の種類や塗布状態によっては逆に実装信頼性が低下する可能性がありますので、適用の際には十分な事前評価をお願い致します。
 - 4) パッケージ捺印面および側面にはシリコンが露出しており、通常のプラスチックパッケージよりも機械的強度が低いため、カケ、ワレ等が発生させないよう、お取り扱いには十分ご注意ください。
 - 5) パッケージ捺印面および側面にはシリコンが露出しているため、電氣的オープンにしてご使用ください。
 - 6) 本パッケージは回路面に半透明樹脂がコーティングされておりますので、高光源下にて回路面を露出させてご使用になる場合、デバイスの特性に影響をおよぼすことがあります。

■ 特性例

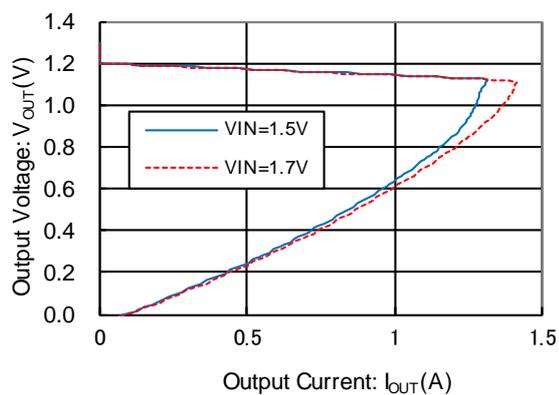
測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

(1)出力電圧-出力電流

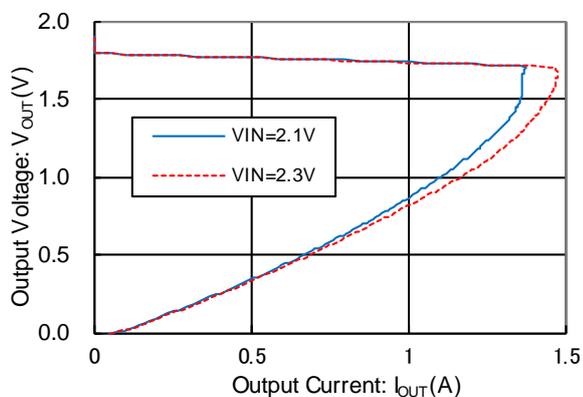
XC6602x051MR-G



XC6602x121MR-G

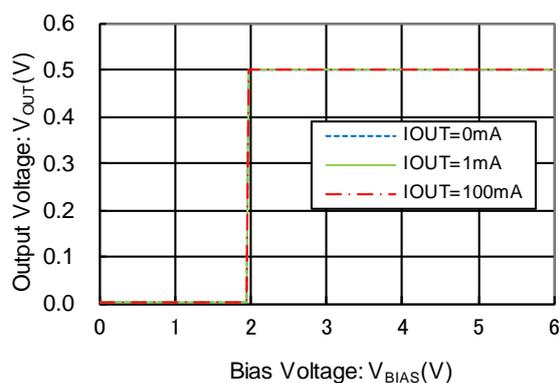


XC6602x181MR-G

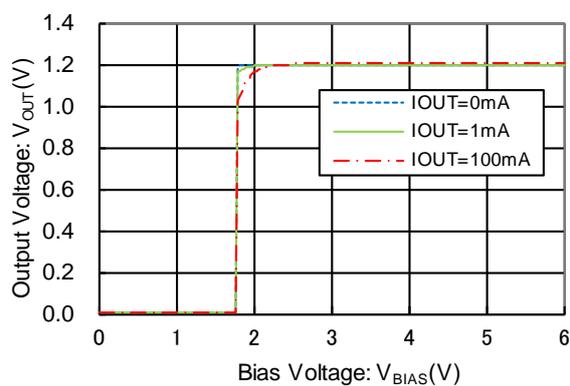


(2)出力電圧-バイアス電圧

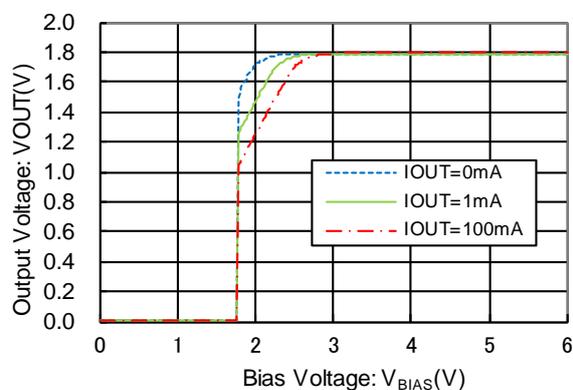
XC6602x051xR-G



XC6602x121xR-G



XC6602x181xR-G



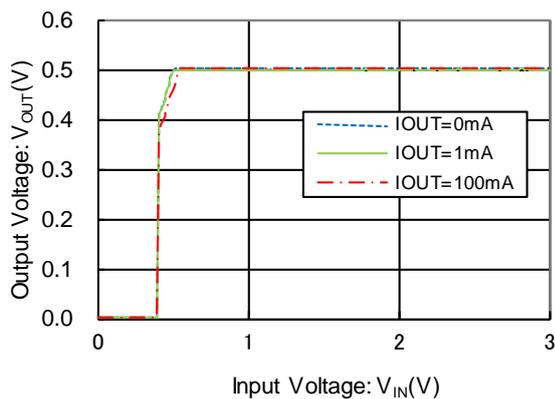
*実装時の放熱性の違いにより電流制限より先にサーマルシャットダウンが動作する場合があります。

■ 特性例

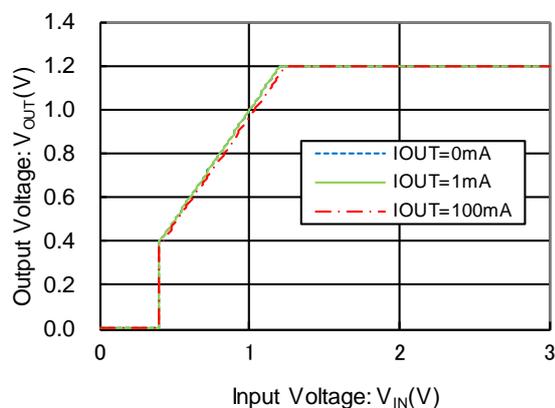
測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(3) 出力電圧-入力電圧

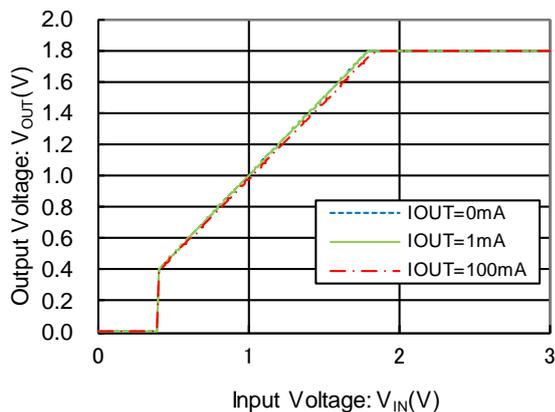
XC6602x051xR-G



XC6602x121xR-G

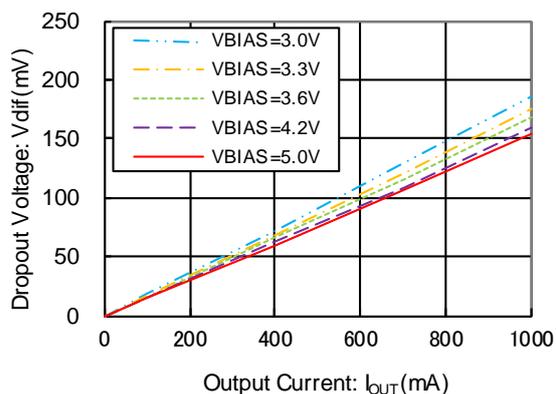


XC6602x181xR-G



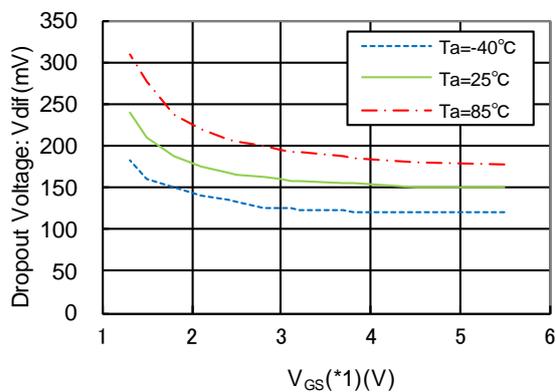
(4) 入出力電位差

XC6602x121MR-G



XC6602xxx1MR-G

$I_{OUT}=1A$

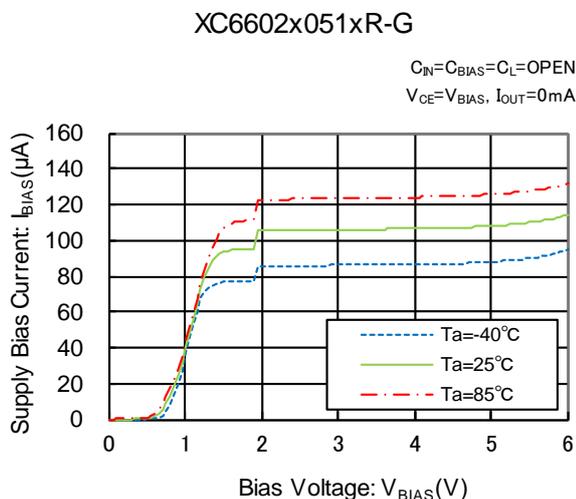


(*1) V_{GS} : ドライバトランジスタのゲート・ソース間電圧を示し、 $V_{BIAS} - V_{OUT(E)}$ で決定される値。

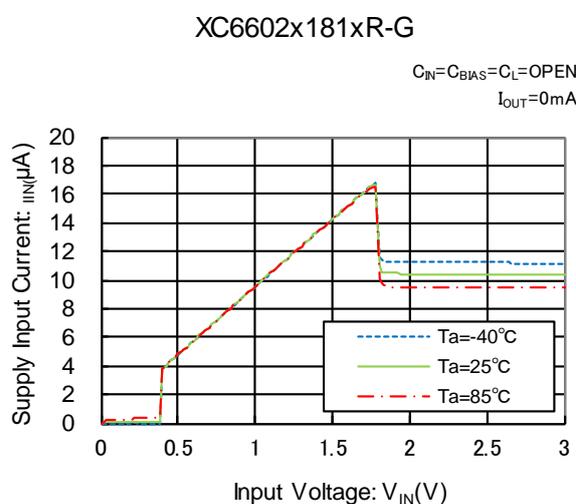
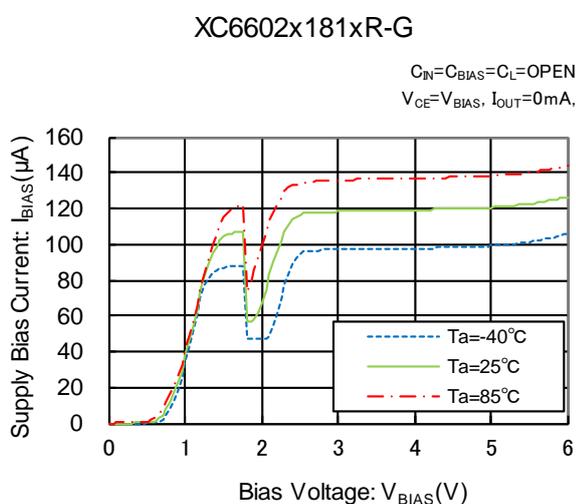
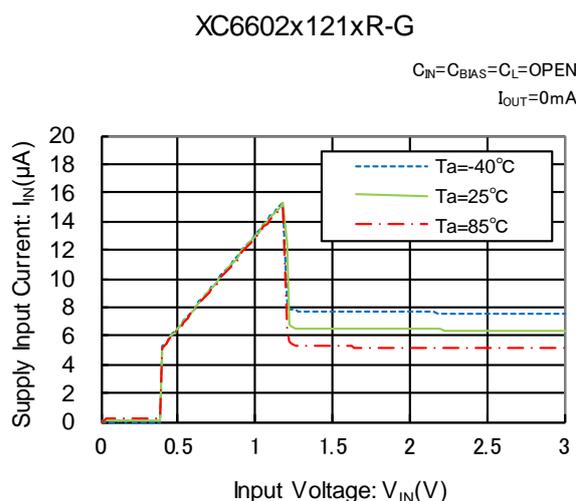
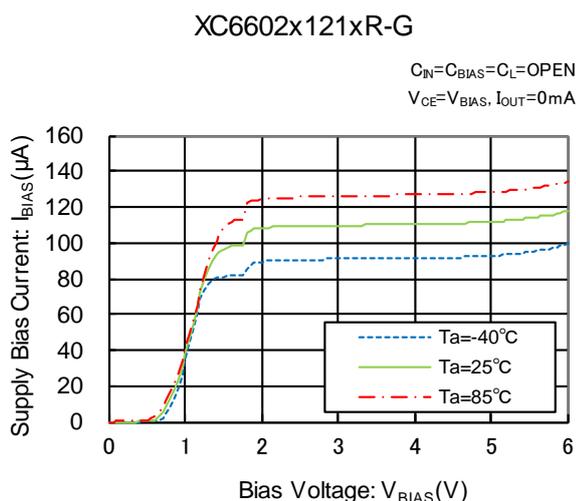
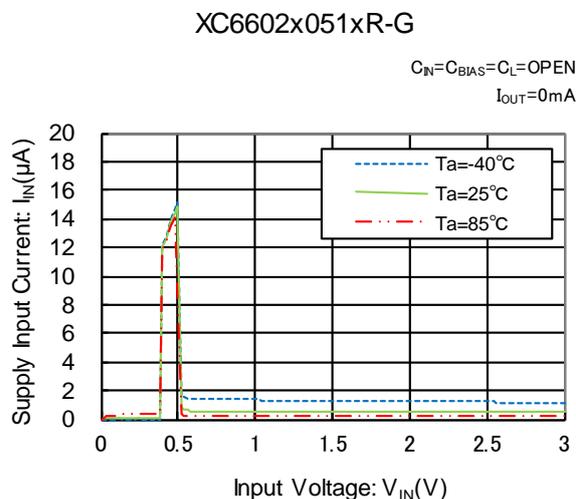
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(5) バイアス電流-バイアス電圧



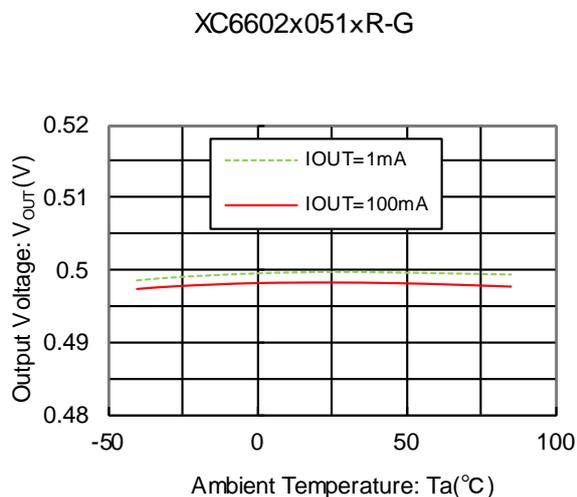
(6) 入力電流-入力電圧



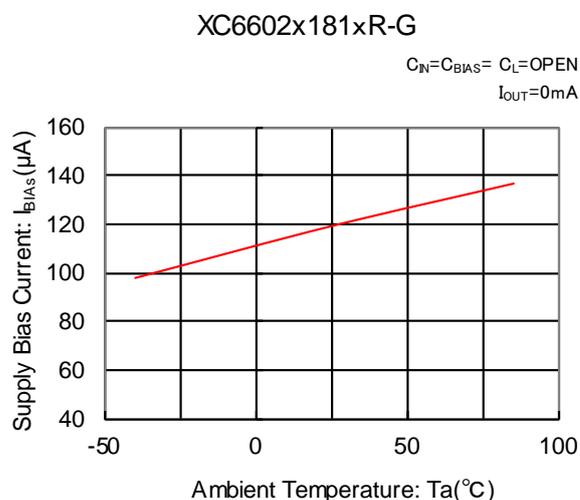
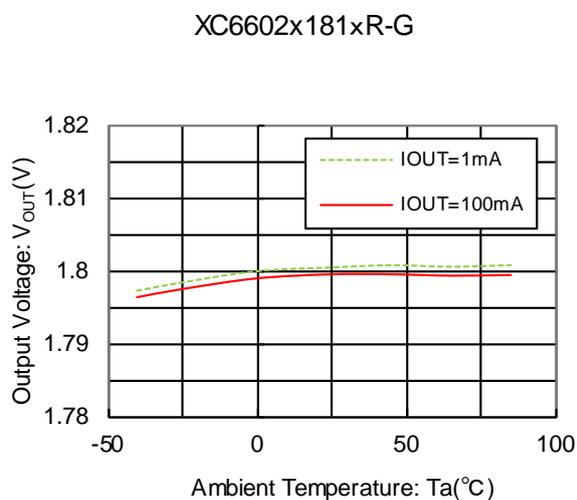
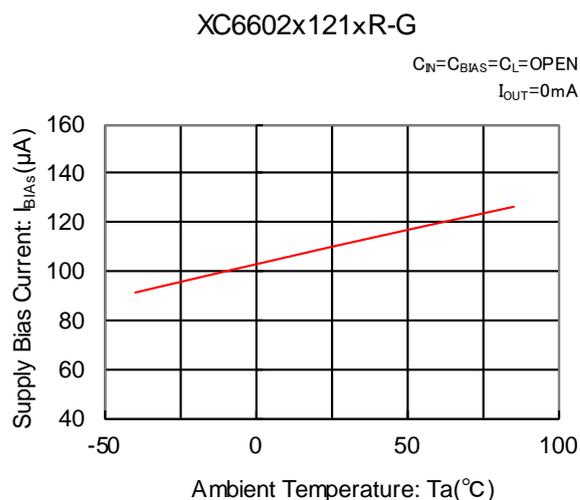
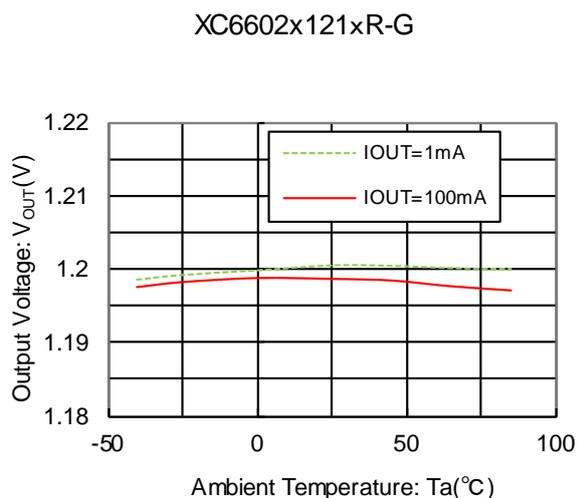
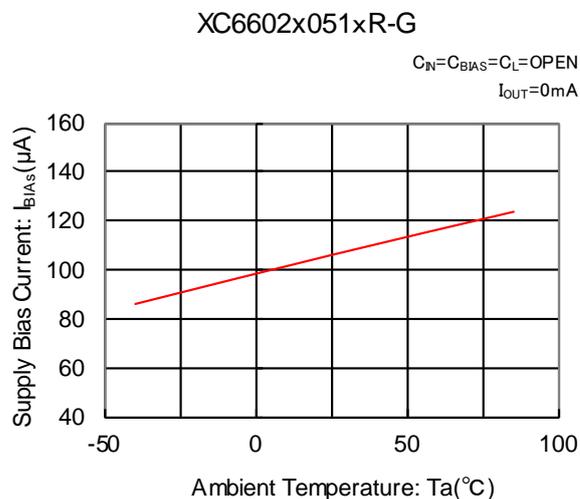
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(7) 出力電圧-周囲温度



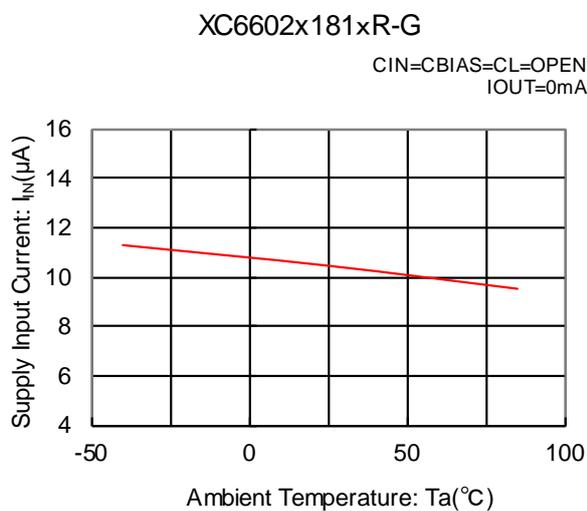
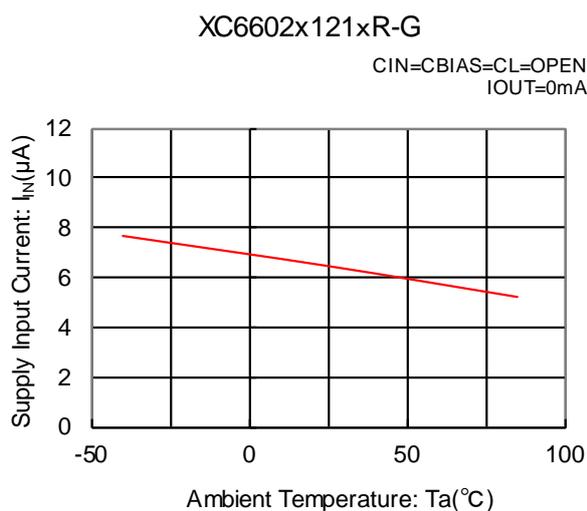
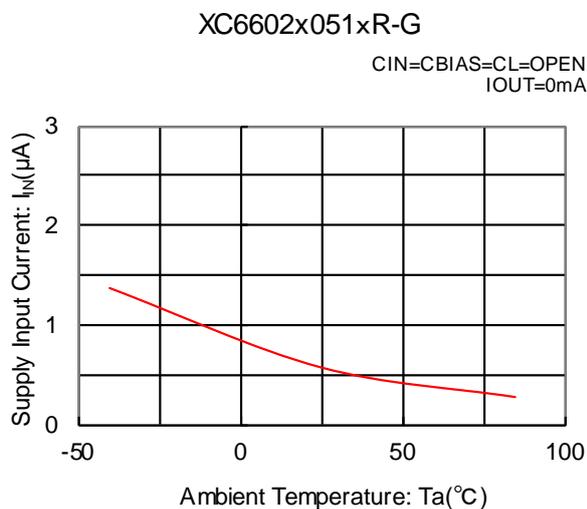
(8) バイアス電流-周囲温度



■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

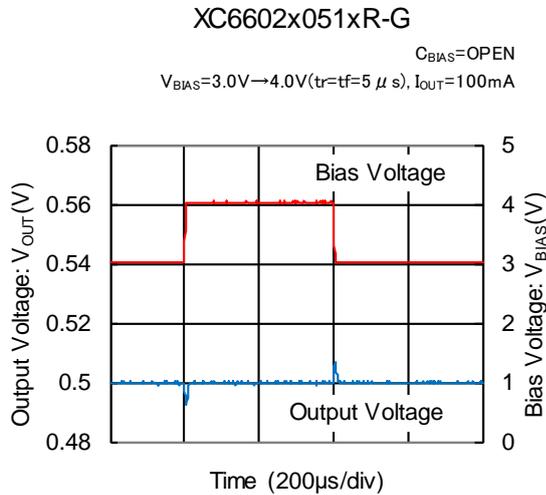
(9) 入力電流-周囲温度



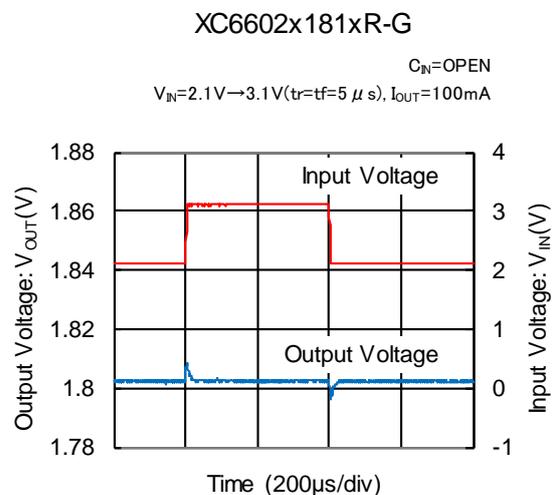
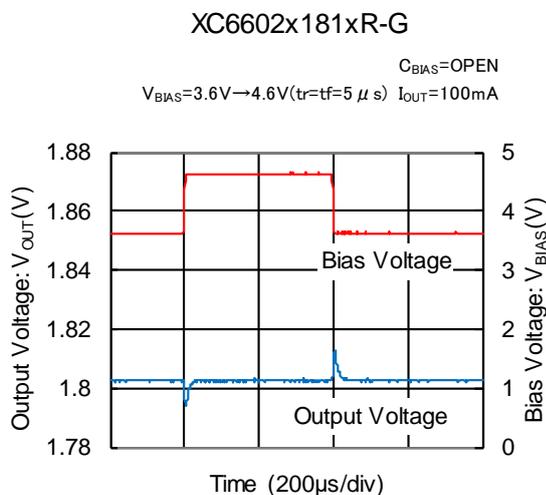
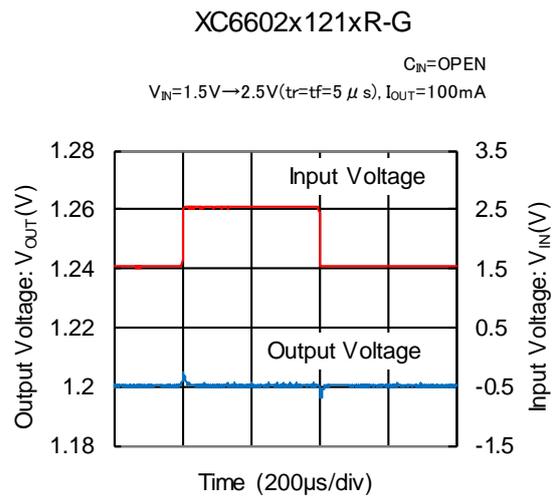
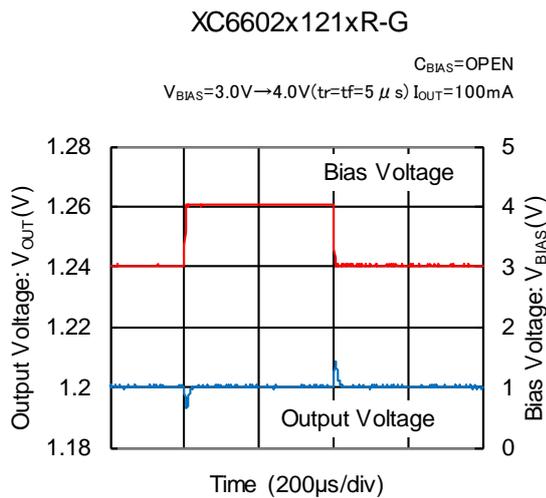
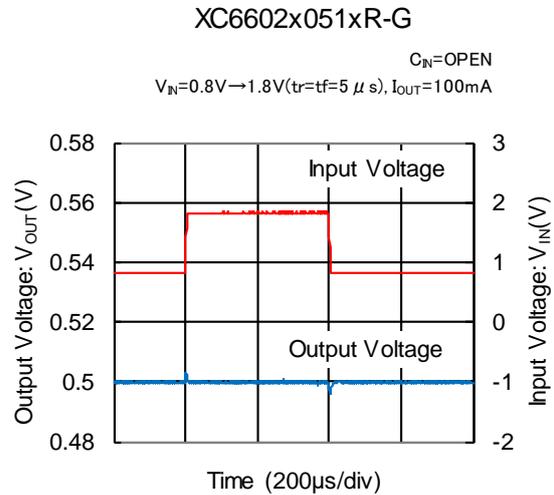
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(10) バイアス過渡応答



(11) 入力過渡応答



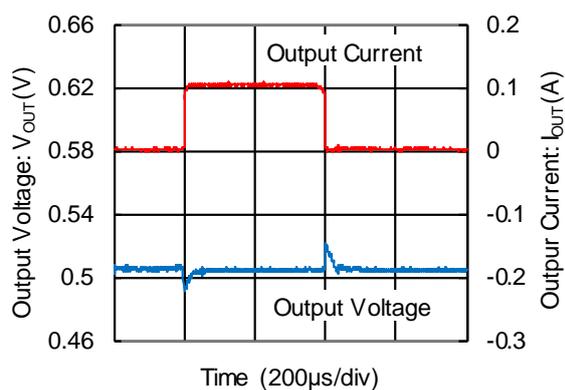
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

(12) 負荷過渡応答

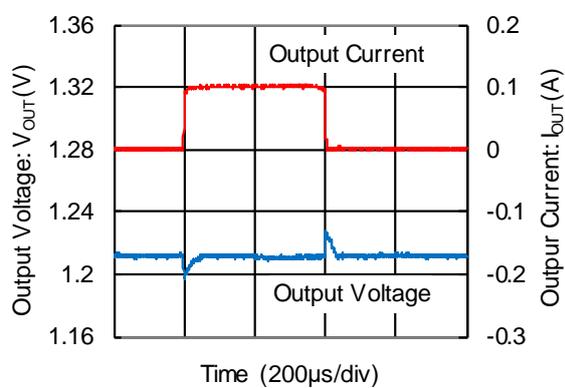
XC6602x051xR-G

$I_{OUT}=1mA \Leftrightarrow 100mA$ ($t_r=t_f=5\mu s$)



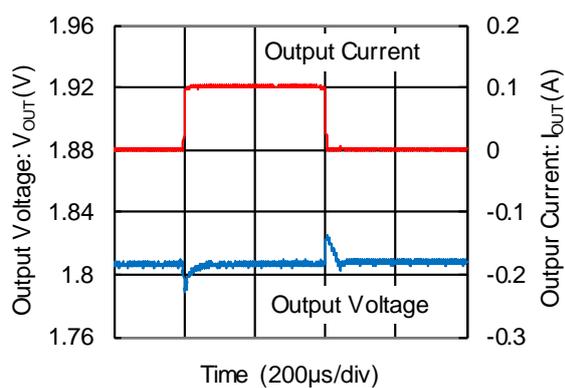
XC6602x121xR-G

$I_{OUT}=1mA \Leftrightarrow 100mA$ ($t_r=t_f=5\mu s$)



XC6602x181xR-G

$I_{OUT}=1mA \Leftrightarrow 100mA$ ($t_r=t_f=5\mu s$)



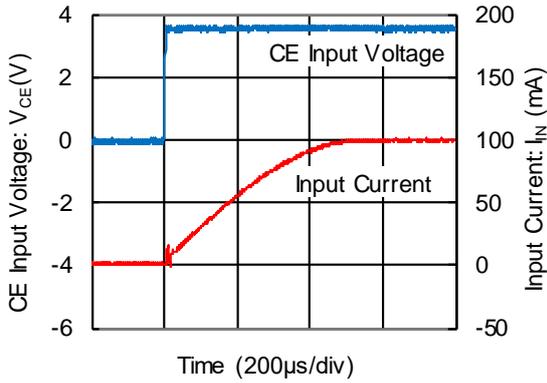
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(13) 突入電流

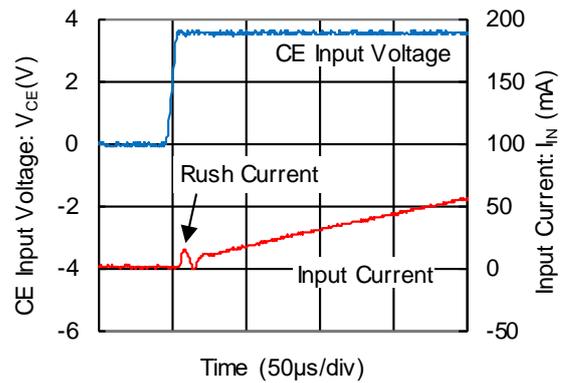
XC6602A051xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



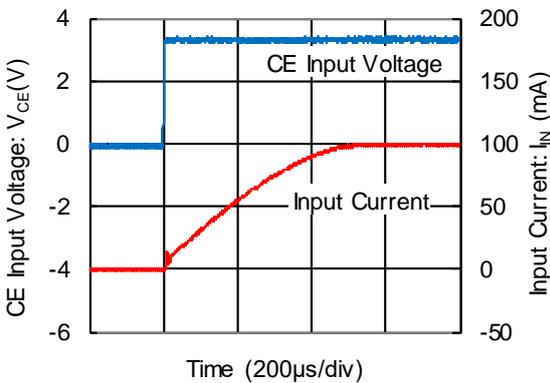
XC6602A051xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



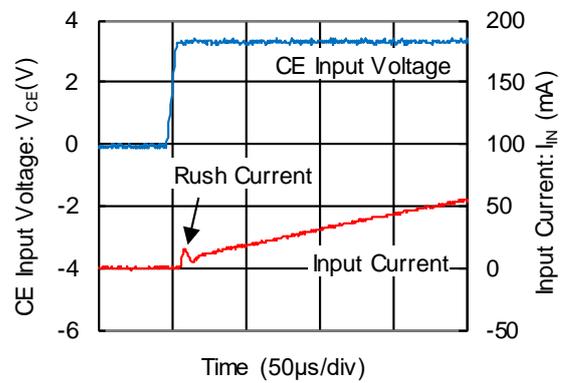
XC6602A121xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



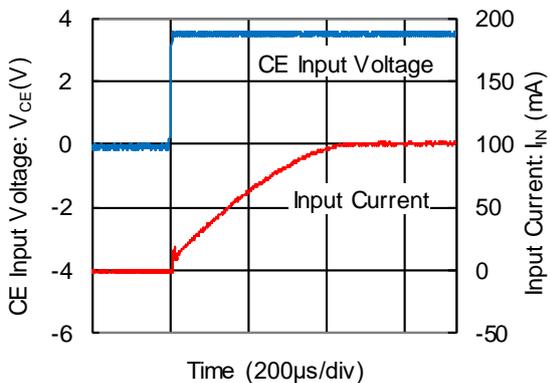
XC6602A121xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



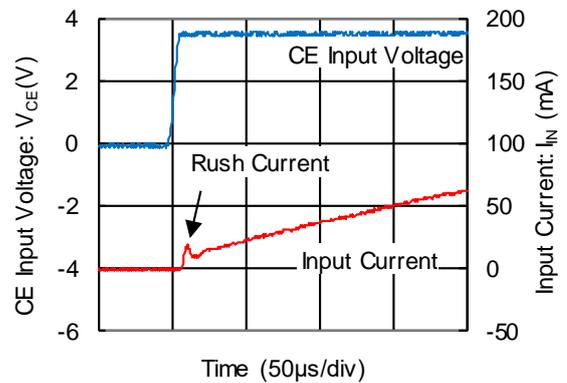
XC6602A181xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



XC6602A181xR-G

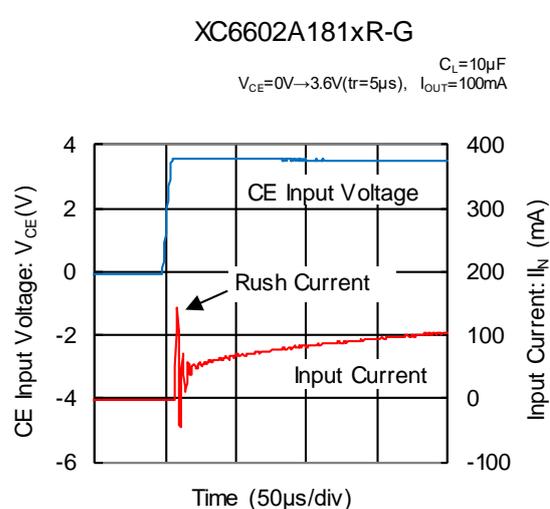
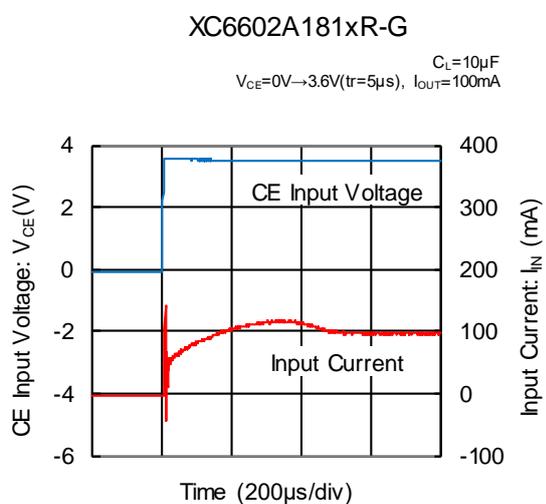
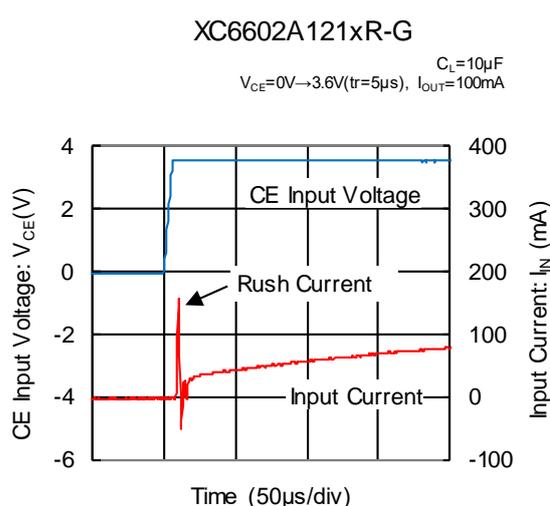
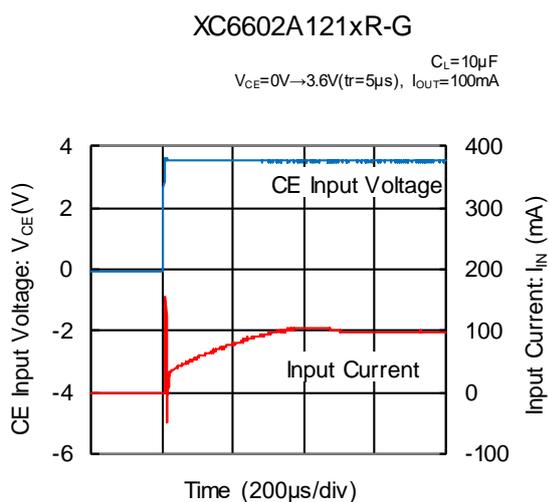
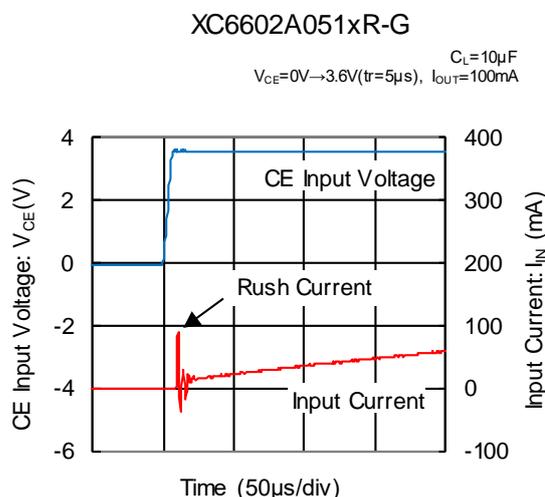
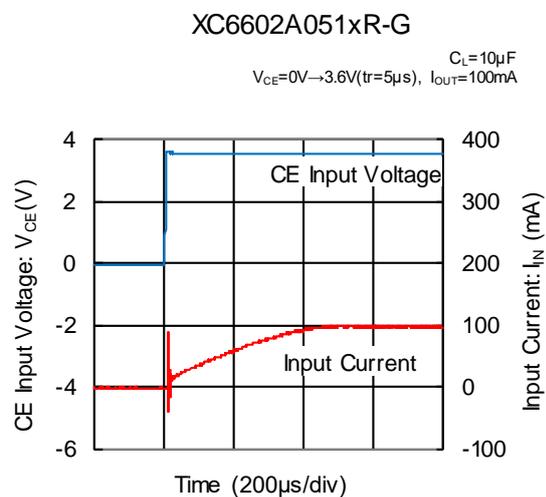
$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V (tr=5\mu s)$
 $I_{OUT}=100mA$



■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$ 、 $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$ 、 $C_L=2.2\mu F$ 、 $T_a=25^\circ C$ となります。

(13)突入電流



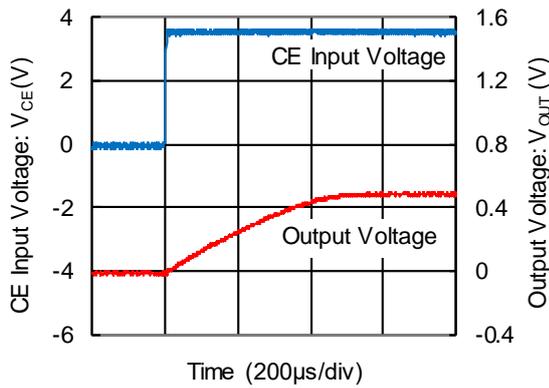
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

(14) CE 立ち上がり過渡応答

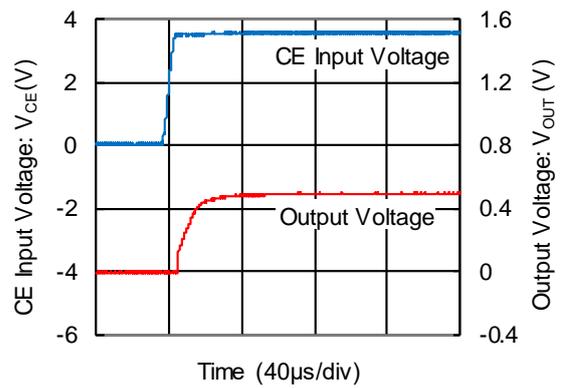
XC6602A051xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



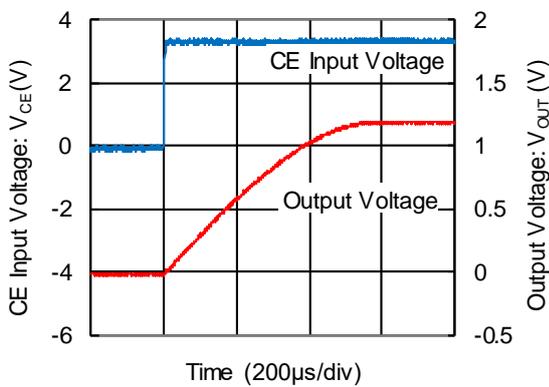
XC6602B051xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



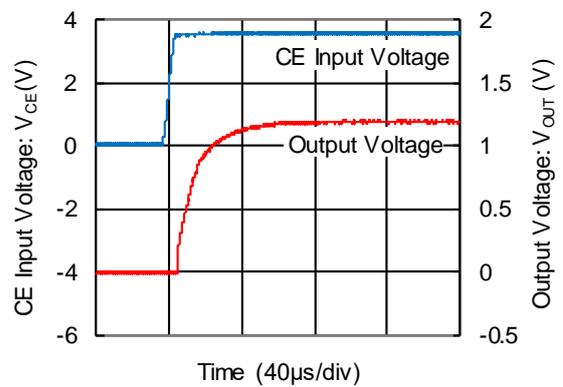
XC6602A121xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



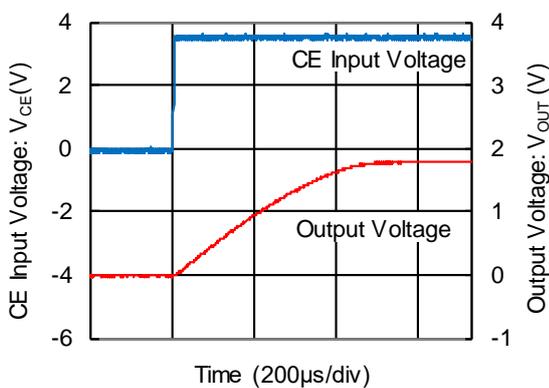
XC6602B121xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



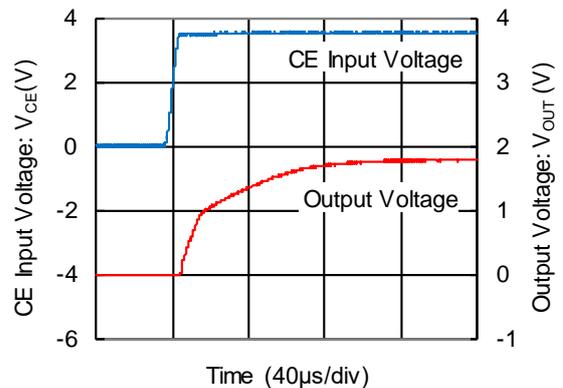
XC6602A181xR-G

$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



XC6602B181xR-G

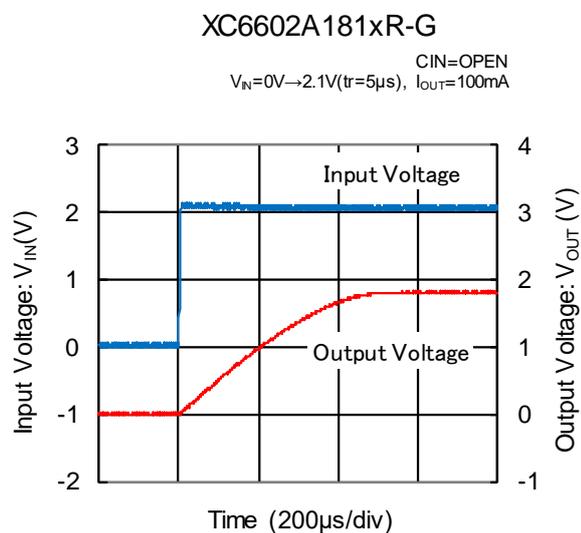
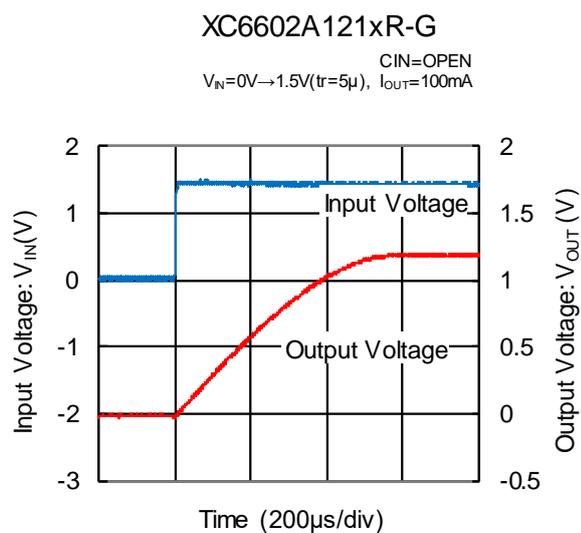
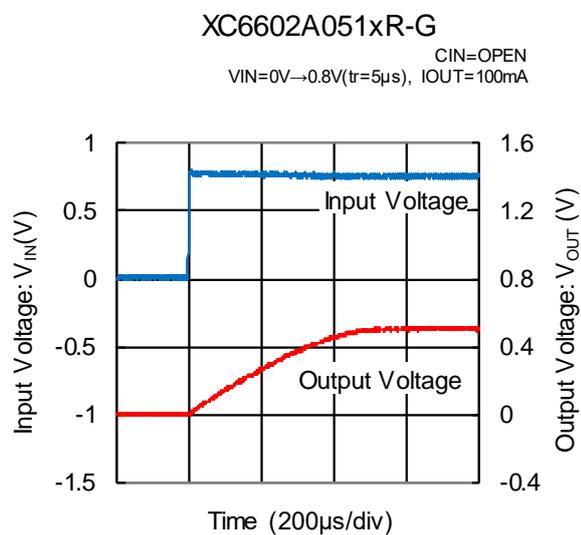
$V_{CE}=0V \rightarrow 3.6V$ ($tr=5\mu s$)
 $I_{OUT}=100mA$



■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

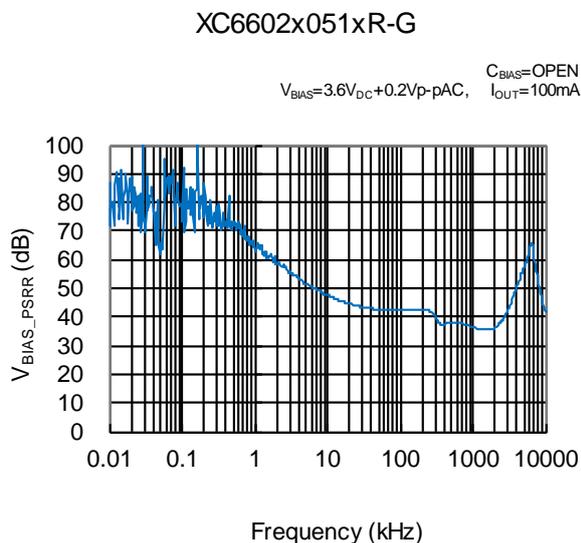
(15)入力立ち上がり過渡応答



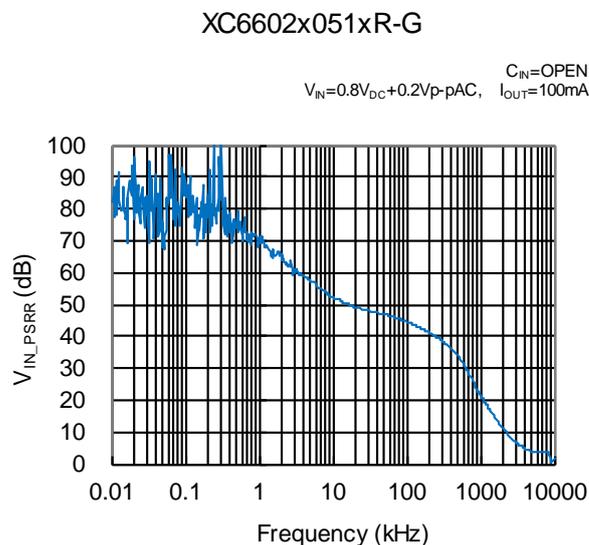
■ 特性例

測定条件に特に指定がない場合、 $V_{BIAS}=V_{CE}=3.6V$, $V_{IN}=V_{OUT(T)}+0.3V$, $I_{OUT}=1mA$, $C_{BIAS}=C_{IN}=1.0\mu F$, $C_L=2.2\mu F$, $T_a=25^\circ C$ となります。

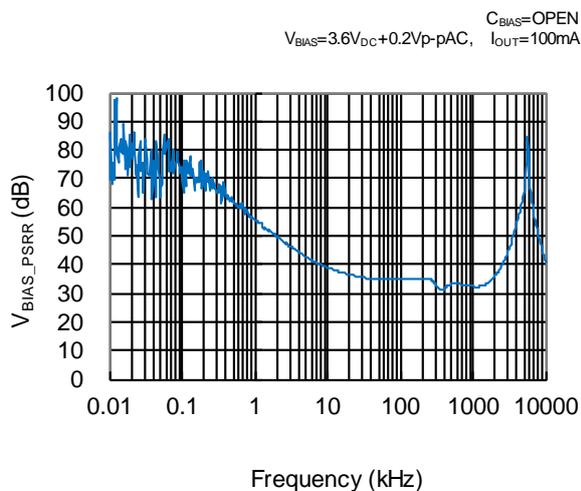
(16) バイアス電圧リップル除去率



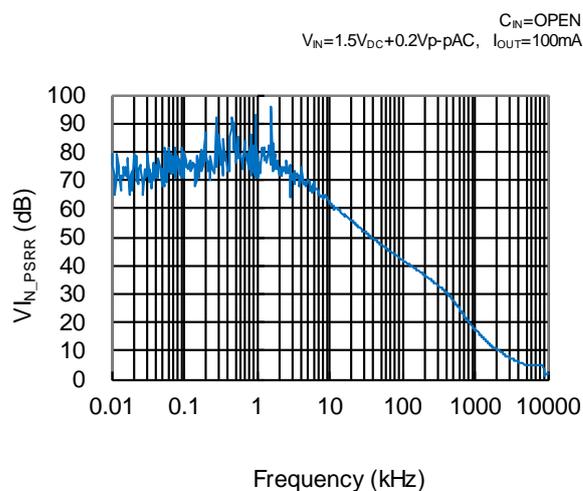
(17) 入力電圧リップル除去率



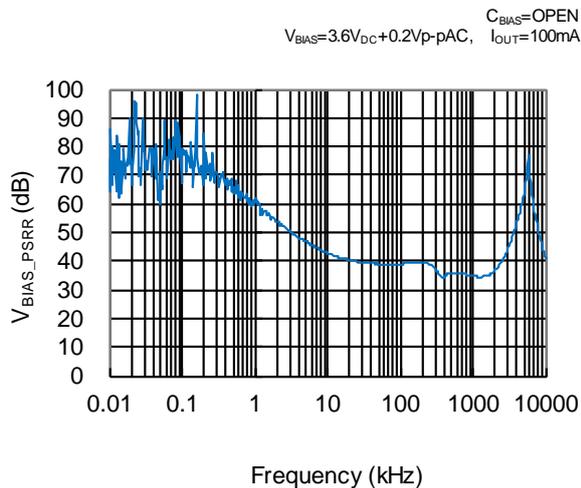
XC6602x121xR-G



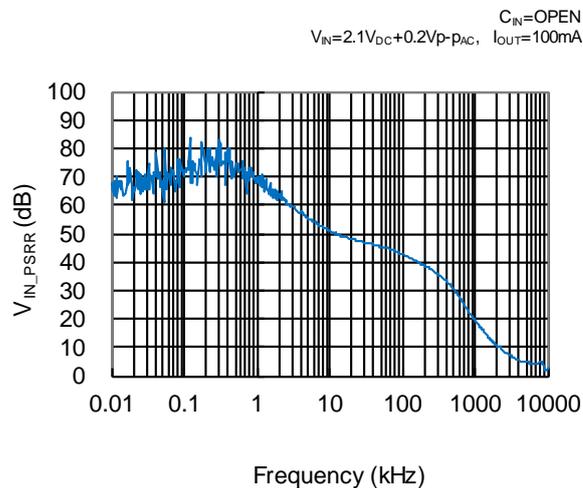
XC6602x121xR-G



XC6602x181xR-G



XC6602x181xR-G



■ 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。

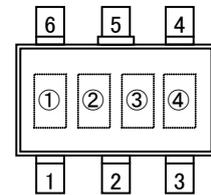
PACKAGE	OUTLIN / LAND PATTERN	THERMAL CHARACTERISTICS	
SOT-26W	SOT-26W PKG	Standard Board	SOT-26W Power Dissipation
		JESD51-7 Board	
SOT-89-5	SOT-89-5 PKG	Standard Board	SOT-89-5 Power Dissipation
		JESD51-7 Board	
USP-6C	USP-6C PKG	Standard Board	USP-6C Power Dissipation
		JESD51-7 Board	
WLP-5-02	WLP-5-02 PKG	Standard Board	WLP-5-02 Power Dissipation

■マーキング

①レギュレータのタイプを表す。

シンボル	品名表記例
P	XC6602A****-G
R	XC6602B****-G

SOT-26W



②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)
A	0.5	N	1.5
B	0.6	P	1.6
C	0.7	R	1.7
D	0.8	S	1.8
E	0.9	T	-
F	1.0	U	-
H	1.1	V	-
K	1.2	X	-
L	1.3	Y	-
M	1.4	Z	-

③④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。)

■マーキング

①製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
7	XC6602*****-G

②レギュレータのタイプを表す。

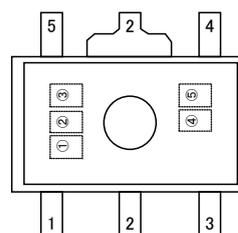
シンボル	品名表記例
A	XC6602A****-G
B	XC6602B****-G

③出力電圧を表す。

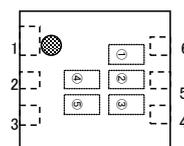
シンボル	出力電圧(V)	シンボル	出力電圧(V)	シンボル	出力電圧(V)
0	0.5	A	1.5	N	-
1	0.6	B	1.6	P	-
2	0.7	C	1.7	R	-
3	0.8	D	1.8	S	-
4	0.9	E	-	T	-
5	1.0	F	-	U	-
6	1.1	H	-	V	-
7	1.2	K	-	X	-
8	1.3	L	-	Y	-
9	1.4	M	-	Z	-

④⑤製造ロットを表す。01~09、0A~0Z、11~9Z、A1~A9、AA~AZ、B1~ZZ を繰り返す。
(但し、G, I, J, O, Q, W は除く。)

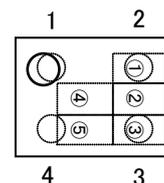
SOT-89-5



USP-6C



WLP-5-02



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