

XB1117 シリーズ

出力電流 1A 正電圧レギュレータ

■概要

XB1117 シリーズは、小さな入出力電位差で 1A 以上の大電流を取り出すことを目的としたバイポーラトランジスタ構成の正電圧レギュレータです。

出力電圧は、1.8V、2.5V、3.3V、5.0V の電圧固定タイプ (XB1117P) と外部抵抗により電圧設定可能な ADJ タイプ (XB1117K) から選択出来ます。

5.0V 品は、絶対最大定格の入力電圧が他の設定電圧の製品とは異なっています。電気的特性を参照してください。

出力電流は、入出力電位差 1.2V(TYP.)で 1A を供給することができます。

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。

入力側と出力側に 10 μ F のタンタルコンデンサを使用することで、入力安定度、負荷安定度、温度変動に対し優れた安定性が得られます。

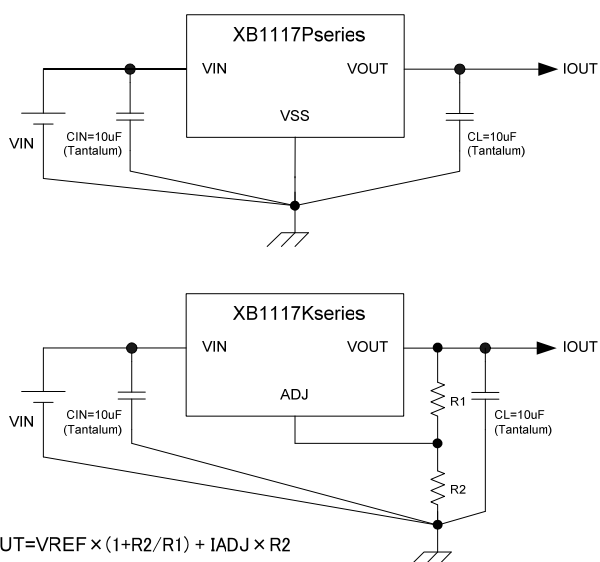
■用途

- 高効率リアレギュレータ
- 5V から 3.3V への電圧コンバータ
- 機器内のローカル電源
- バッテリー充電器
- 各種バッテリー使用機器

■特長

最大出力電流	: 1A
出力電圧	: 1.8V, 2.5V, 3.3V, 5.0V / ADJ
出力電圧高精度	: $\pm 1\%$
入出力電位差	: 1.2V@I _{OUT} =1A
入力安定度(TYP.)	: 0.04% (ADJ)
負荷安定度(TYP.)	: 0.1% (ADJ)
基準電圧端子電流	: 120 μ A 以下<ADJ>
保護回路	: 過電流保護回路内蔵 過熱保護回路内蔵
パッケージ	: SOT-223
環境への配慮	: EU RoHS 指令対応、鉛フリー

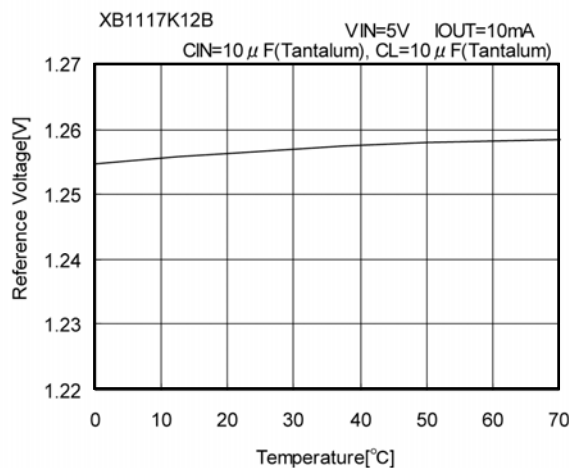
■代表標準回路



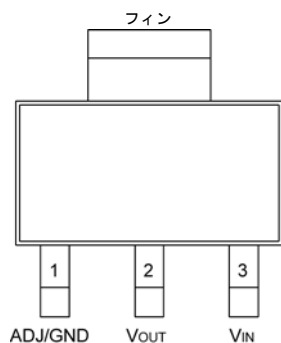
$$V_{OUT} = V_{REF} \times (1 + R2/R1) + I_{ADJ} \times R2$$

■代表特性例

基準電源電圧-周囲温度特性例



■端子配列



SOT-223
(TOP VIEW)

■端子説明

端子番号	端子名	機能
1	ADJ/GND	基準電圧端子/グランド端子
2	VOUT	出力端子
3	VIN	入力端子

※フィンはVOUTと同電位となります。

■製品分類

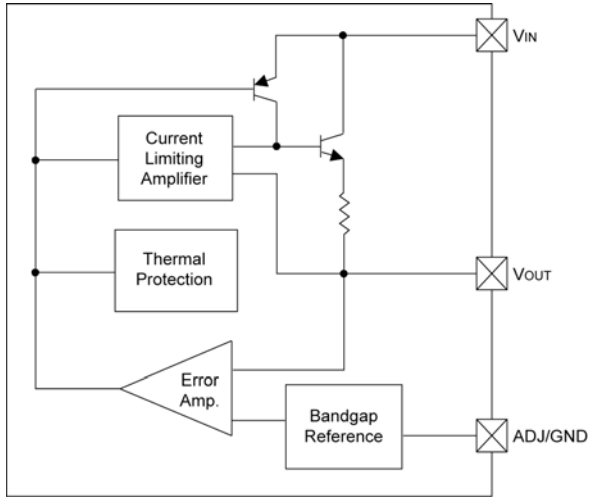
●品番ルール

XB1117①②③④⑤⑥⑦

記号	内容	シンボル	詳細内容
①	レギュレータタイプ	P	VOUT 品
		K	ADJ 品
②③④	出力電圧、電圧精度	181	VOUT 品 1.80V (±1%)
		251	VOUT 品 2.50V (±1%)
		331	VOUT 品 3.30V (±1%)
		501	VOUT 品 5.00V (±1%)
		12B	ADJ 品 1.25V (±1%)
⑤⑥⑦ ^(*)	パッケージ (発注単位)	FR-G	SOT-223(1,000/Reel)

(*) "G"は、ハロゲン&アンチモンフリーかつ EU RoHS 対応製品になります。

■ **ブロック図**



■ **絶対最大定格**

XB1117P501

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V_{IN}	10.0	V
熱抵抗 (ジャンクション-ケース間)	θ_{JC}	15	°C/W
熱抵抗 (ジャンクション-周囲温度間)	θ_{JA}	160	
許容損失 ($\Delta T=100^{\circ}\text{C}$)	P_d	625	mW
動作周囲温度	T_{opr}	0 ~ +70	°C
動作ジャンクション温度	T_j	0 ~ +125	
保存温度	T_{stg}	-65 ~ +150	
リード温度	T_{lead}	260	

* 絶対最大定格を越えて使用した場合、IC が破壊する可能性があります。

** 上記タイプは (XB1117P18、P25、P33、K) とは絶対最大定格が異なります。

■電気的特性

XB1117P501

Tj=25°C

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
出力電圧	V _{OUT}	V _{IN} =7.0V I _{OUT} =0A	4.950	5.000	5.050	V
		*Over Temp.	4.900	5.000	5.100	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	7.0V ≤ V _{IN} ≤ 9.0V I _{OUT} =0A	-	1	6	mV
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} =7.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	5.0	15.2	
		*Over Temp.	-	10.1	20.2	
入出力電位差	V _{dif}	ΔV _{OUT} =±1% 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	1.2	1.4	V
		*Over Temp.	-	1.3	-	
制限電流	I _{LIM}	7.0V ≤ V _{IN} ≤ 10.0V	1.0	1.5	-	A
消費電流	I _{SS}	V _{IN} =7.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	6	13	mA
温度係数	T _C	7.0V ≤ V _{IN} ≤ 10.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	50	-	ppm/°C
温度安定度	T _S	V _{IN} =7.0V I _{OUT} =100mA	-	0.5	-	%

*Over Temp. = Over Temperature (0~+70°C)

■絶対最大定格

(XB1117P181, P251, P331, K12B)

項目	記号	定格	単位
入力電圧	V _{IN}	7.0	V
熱抵抗 (ジャンクション-ケース間)	θ_{JC}	15	°C/W
熱抵抗 (ジャンクション-周囲温度間)	θ_{JA}	160	
許容損失 ($\Delta T=100^{\circ}\text{C}$)	P _d	625	mW
動作周囲温度	T _{opr}	0 ~ 70	°C
動作周囲温度	T _j	0 ~ 125	
保存温度	T _{stg}	-65 ~ 150	
リード温度	T _{lead}	260	

絶対最大定格を超えて使用した場合、IC が破壊する可能性があります。

■電気的特性

XB1117P181

T_j=25°C

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
出力電圧	V _{OUT}	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =0A *Over Temp.	1.782	1.800	1.818	V
入力安定度	Δ V _{OUT1}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V I _{OUT} = 0A	-	1.0	6.8	mV
負荷安定度	Δ V _{OUT2}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	1.80 3.70	18.2 22.0	mV
入出力電位差	V _{dif}	$\Delta V_{OUT} = \pm 1\%$ 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	1.2 1.3	1.4 -	V
制限電流	I _{LIM}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V *Over Temp.	1.0	1.5	-	A
消費電流	I _{SS}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	6	13	mA
温度係数	T _C	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	50	-	ppm/ °C
温度安定度	T _S	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =100mA *Over Temp.	-	0.5	-	%

*Over Temp. = Over Temperature (0 ~ +70°C)

XB1117P251

T_j=25°C

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
出力電圧	V _{OUT}	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =0A *Over Temp.	2.475 2.450	2.500	2.525 2.550	V
入力安定度	Δ V _{OUT1}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V I _{OUT} =0A	-	1.0	6.8	mV
負荷安定度	Δ V _{OUT2}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	2.5 5.1	25.3 30.3	mV
入出力電位差	V _{dif}	$\Delta V_{OUT} = \pm 1\%$ 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	1.2 1.3	1.4 -	V
制限電流	I _{LIM}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V *Over Temp.	1.0	1.5	-	A
消費電流	I _{SS}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	6	13	mA
温度係数	T _C	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	50	-	ppm/ °C
温度安定度	T _S	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =100mA *Over Temp.	-	0.5	-	%

*Over Temp. = Over Temperature (0 ~ +70°C)

■電気的特性

XB1117P331

Tj=25°C

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
出力電圧	V _{OUT}	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =0A *Over Temp.	3.267	3.300	3.333	V
			3.234	3.300	3.366	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V I _{OUT} =0A	-	1.0	4.5	mV
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0V *Over Temp.	-	3.4	10.0	
入出力電位差	V _{dif}	ΔV _{OUT} =±1% 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	1.2	1.4	V
			-	1.3	-	
制限電流	I _{LIM}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V *Over Temp.	1.0	1.5	-	A
消費電流	I _{SS}	V _{IN} =5.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	6	13	mA
温度係数	T _c	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 0A ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	50	-	ppm/ °C
温度安定度	T _s	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =100mA *Over Temp.	-	0.5	-	%

*Over Temp. = Over Temperature (0~+70°C)

XB1117K12B

Tj=25°C

項目	記号	測定条件	規格値			単位
			MIN.	TYP.	MAX.	
基準電源電圧	V _{ref}	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =10mA *Over Temp.	1.238	1.250	1.262	V
			1.225	1.250	1.275	
入力安定度	ΔV _{OUT1}	4.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V I _{OUT} =0A	-	0.04	0.20	%
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} =5.0V 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	0.1	0.3	%
			-	0.2	0.4	
入出力電位差	V _{dif}	ΔV _{OUT} =±1% 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	1.2	1.4	V
			-	1.3	-	
制限電流	I _{LIM}	2.75A ≤ V _{IN} ≤ 7.0V *Over Temp.	1.0	1.5	-	A
温度係数	T _c	2.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A	-	50	-	ppm/ °C
出力設定端子電流	I _{ADJ}	2.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	55	-	μA
			-	-	120	
出力設定端子電流変化	ΔI _{ADJ}	2.75V ≤ V _{IN} ≤ 7.0V 10mA ≤ I _{OUT} ≤ 1.0A *Over Temp.	-	0.2	5.0	μA
温度安定度	T _s	V _{IN} =5.0V I _{OUT} =100mA *Over Temp.	-	0.5	-	%
最小負荷電流	I _{OUT}	V _{OUT} =5.0V	-	-	10	mA

*Over Temp. = Over Temperature (0~+70°C)

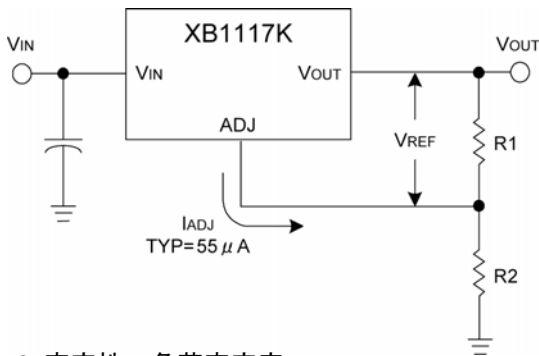
■動作説明

1.出力電圧設定

XB1117 シリーズは出力電圧と基準電圧を比較することにより、安定した出力電圧を得ることが可能です。XB1117K タイプは、V_{OUT} 端子と ADJ 端子間に基準電圧が 1.25V で固定されており、外部抵抗 R1 と R2 で出力電圧を設定します。その時 R1 と R2 の抵抗値は最小負荷電流 10mA になるように設定してください。出力電圧値は、下記の式により決定します。

$$V_{OUT} = V_{REF}(1 + R2/R1) + I_{ADJ} \times R2$$

XB1117P タイプは内部で出力電圧が固定されており、外部抵抗なしで出力電圧は 1.8V、2.5V、3.3V、5.0V で固定されています。



2.安定性、負荷安定度

XB1117 シリーズは、位相補償のために、V_{OUT} 端子とグランド端子間にコンデンサが必要です。これにより、出力電圧の安定性が確保されます。コンデンサは、10 μF (TYP.) 以上のタンタルコンデンサ、または 50 μF (TYP.) 以上のアルミ電解コンデンサを接続してください。

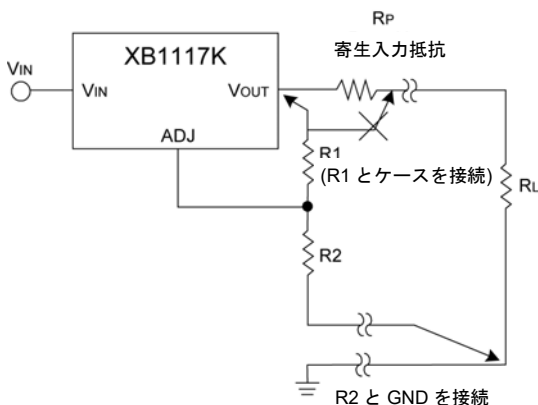
(注：コンデンサの ESR は、0.5 Ω 以下のものをご使用ください)

出力コンデンサには、理論上の上限設定はなく、値を増やすことにより安定性も高まります。

大電流を取り出す場合は、CL = 100 μF 以上が標準的な値となります。

XB1117K タイプは、寄生配線抵抗 R_p による出力電圧精度の低下が起らないように、V_{out} 端子と分割抵抗 R1 との間に寄生配線抵抗 R_p を極力つけないようにしてください。R1 が V_{out} 端子に直接接続される場合、出力側の寄生配線抵抗 R_p の影響を無視することが出来ます。

XB1117P タイプでは、分割抵抗 R1 が内部で V_{out} 端子に接続されていますが、グランド端子には極力、寄生抵抗がつかない様な配線にすることで安定性が確保できます。



3.熱保護回路(サーマルプロテクション)

XB1117 シリーズは、ジャンクション温度を 150°C に制限する熱保護回路 (サーマルプロテクション) が内蔵されていますが、IC の絶対最大定格としては、+125°C を上回るジャンクション温度を保証していません。

XB1117 シリーズの許容損失とジャンクション温度は下記の式で決定されます。

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{OUT}$$

$$T_J = T_A + (P_D \times \theta_{JA})$$

注) T_j は、125°C を超えないでください。

■動作説明

4. 電流制限保護回路

XB1117 シリーズは、電流制限保護回路が 1.5A(TYP.)で機能することにより、過負荷の状態になることから IC を守ります。

5. 熱について

XB1117 シリーズは、熱制限回路が IC を過熱状態から保護するように設計されています。通常の負荷状態の時でも、ジャンクション温度の絶対最大定格を超えないでください。熱保護回路（サーマルプロテクション）の項で触れたように、ジャンクションとケース間の熱抵抗、ケースと放熱板（ヒートシンク）接合点の熱抵抗、放熱板（ヒートシンク）の熱抵抗等、ジャンクション温度と周囲温度間で起こりうる全ての熱抵抗の原因を考察してください。

ジャンクション-ケース間の熱抵抗は、IC のジャンクション部分から、ダイの真下にあるケース底面により決まります。ケース底面から放熱板（ヒートシンク）へ熱を最適に放つ様な、実装を行ってください。

XB1117 シリーズのフィンが電氣的に VOUT 端子に接続されています。

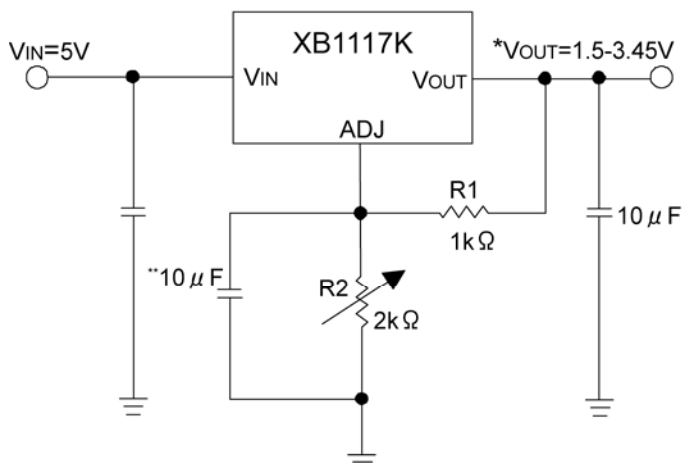
よって、IC ケースが電氣的に分離されない場合、熱導電スペーサ（Thermally conductive spacer）の使用を推奨します。

■使用上の注意

- 1) 一時的、過渡的な電圧降下および電圧上昇等の現象について。
絶対最大定格を超える場合には、劣化または破壊する可能性があります。
- 2) 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。

■応用回路例

出力電圧設定の場合の回路例

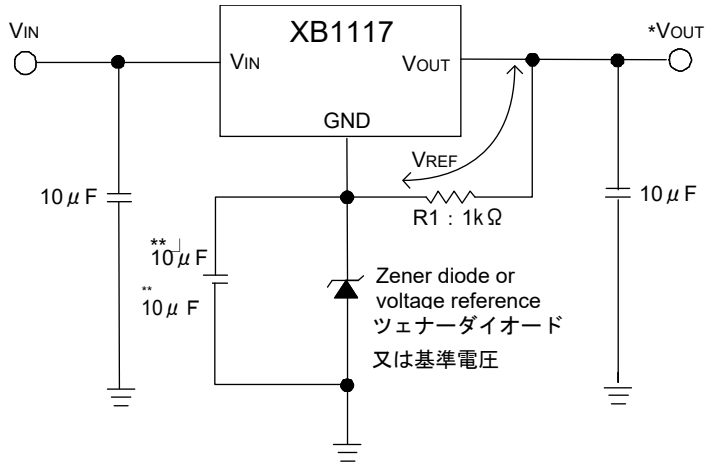


注:
$$*V_{OUT} = V_{RFF} \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) + I_{ADJ} \times R_2$$

**リップル除去を高めたい場合に使用

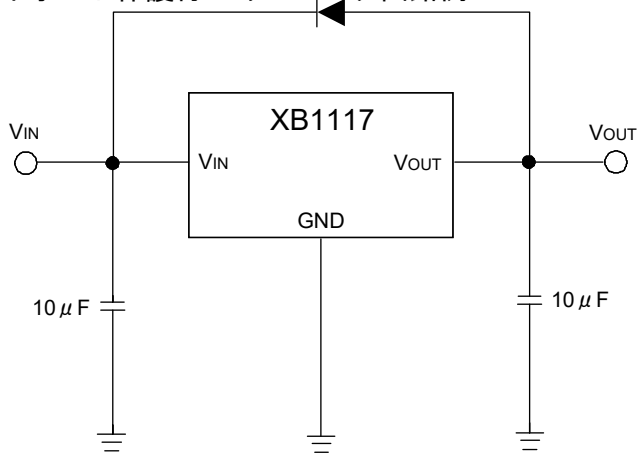
■ 応用回路例

基準電源電圧付きレギュレータ回路例



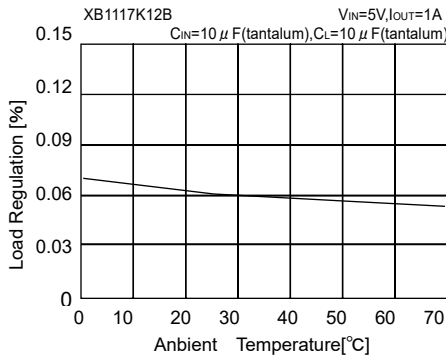
注: $*V_{OUT} = V_{REF} + V_Z$ (V_Z : ツェナー電圧)
 $**$ リップル除去を高めたい場合に使用。

逆ダイオード保護付レギュレータ回路例

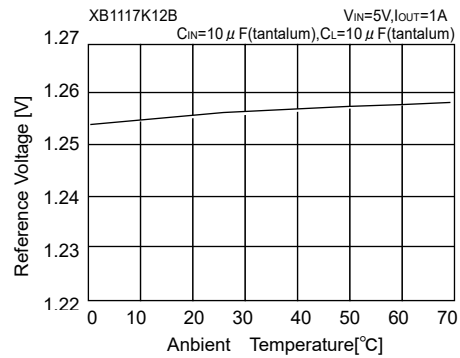


■ 特性例

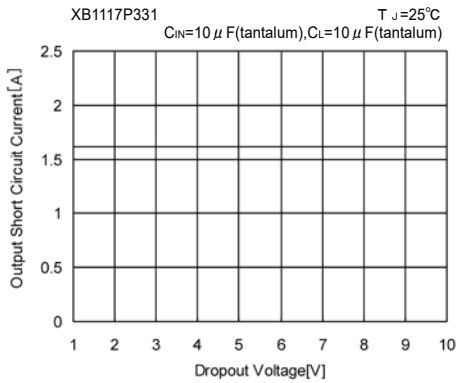
(1) 負荷安定度-周囲温度特性例



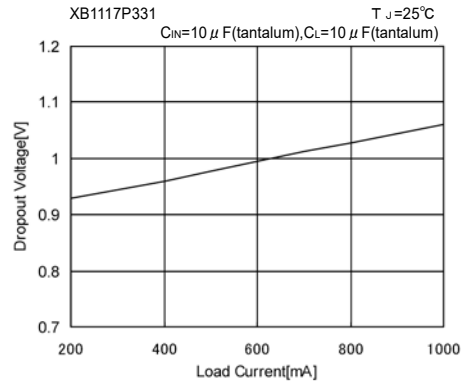
(2) 基準電圧



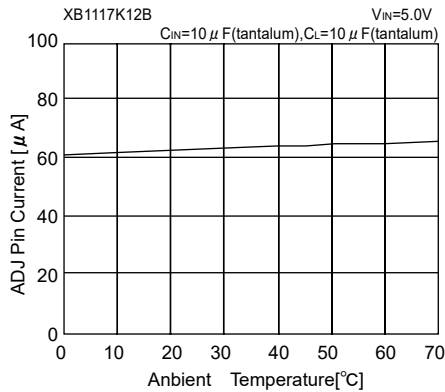
(3) 出力短絡電流-入出力電圧差特性例



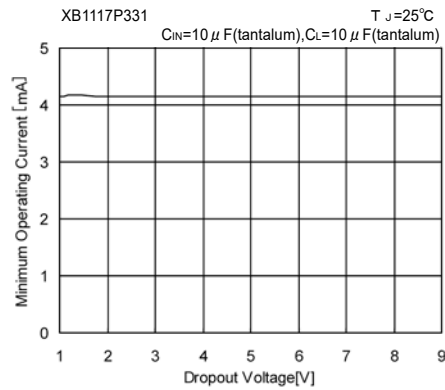
(4) 入出力電圧差-出力電流特性例



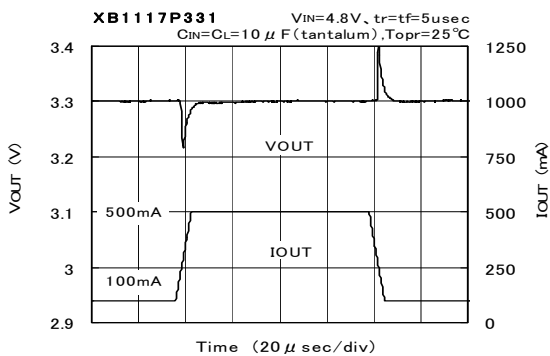
(5) 基準電圧端子電流-周囲温度特性例



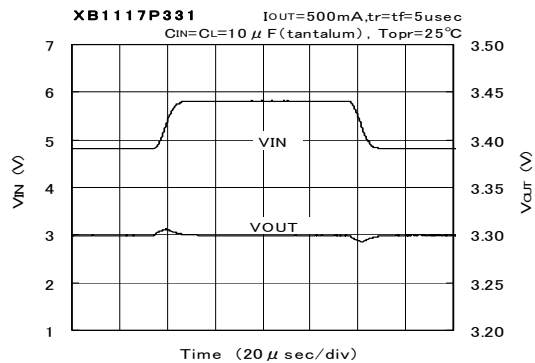
(6) 消費電流-入出力電圧差特性例



(7) 負荷過渡応答特性例

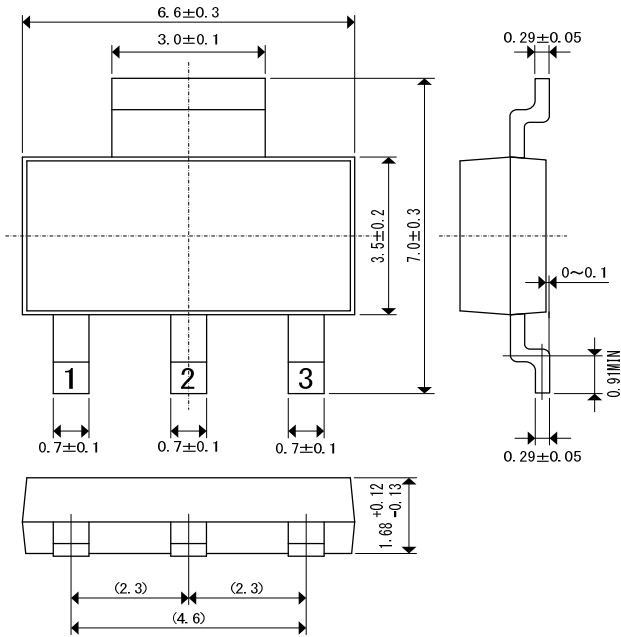


(8) 入力過渡応答特性例

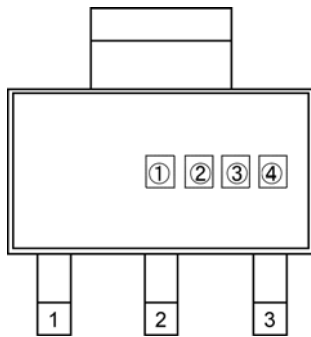


■ 外形寸法図

● SOT-223



■ マーキング



SOT-223

① 製品シリーズを表す。

シンボル	品名表記例
B	XB1117****F*

② 出力形態を表す。

シンボル	品名表記例
K	XB1117K***F*
P	XB1117P***F*

③ 出力電圧を表す。

シンボル	出力電圧 (V)	品名表記例
B	ADJ	XB1117K12BF*
K	1.8	XB1117P181F*
T	2.5	XB1117P251F*
2	3.3	XB1117P331F*
M	5.0	XB1117P501F*

④ 製造ロットを表す。0~9、A~Z を繰り返す。
(但し、G、I、J、O、Q、W は除く。)

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