

150 mA 24 V 高耐圧ボルテージレギュレータ

NO.JA-270-150702

■ 概要

R1155x は CMOS プロセス技術を用いた高精度、低消費電流、150 mA の出力電流に対応した 24 V 耐圧ボルテージレギュレータです。本製品は、基準電圧源、誤差増幅器、出力電圧設定用抵抗網を内蔵しています。保護回路として、過電流保護回路、短絡電流制限回路、サーマルシャットダウン回路、逆流防止回路を内蔵しています。

R1155x は出力電圧が IC 内部で固定される出力電圧内部固定タイプ (R1155xxxxB) と、外部分割抵抗で出力電圧を決定する出力電圧外部設定タイプ (R1155x001C) から選択することができます。出力電圧内部固定タイプの出力電圧精度は $\pm 2.0\%$ です。パッケージは、SOT-89-5、SOT-23-5 です。

■ 特長

- 消費電流 Typ. 7.5 μ A ($V_{IN} = 6.0$ V or 3.0 V)
- スタンバイ電流 Typ. 0.1 μ A
- 出力電流 Min. 150 mA ($V_{IN} = 6.0$ V or 3.0 V)
- 出力電圧精度 $\pm 2.0\%$
- パッケージ SOT-23-5, SOT-89-5
- 入力電圧範囲 Max. 24.0 V
- 出力電圧範囲 出力電圧内部固定タイプ: 2.5 V ~ 12.0 V
出力電圧外部設定タイプ: 2.5 V, 外部分割抵抗で
2.5 V ~ 23.0 Vまで設定可能
- 短絡電流制限回路内蔵 Typ. 30 mA
- 過電流保護回路内蔵
- サーマルシャットダウン回路内蔵
- 逆流防止回路内蔵
- セラミックコンデンサ対応 $C_{OUT} = 4.7$ μ F以上

■ アプリケーション

- 家庭用電気製品 (冷蔵庫、炊飯器、電気ポットなど) の定電圧源
- カーオーディオ、カーナビゲーションシステム、ETC システムの定電圧源
- ノート PC、デジタル TV、電話機、家庭内 LAN システムの定電圧源
- コピー機、プリンター、ファクシミリ、スキャナーの定電圧源

R1155x

NO.JA-270-150702

■ セレクションガイド

R1155x は、出力電圧、バージョン、パッケージを用途によって選択指定することができます。

セレクションガイド

製品名	パッケージ	1リール個数	鉛フリー	ハロゲンフリー
R1155Nxxx*-TR-FE	SOT-23-5	3,000 pcs	Yes	Yes
R1155Hxxx*-T1-FE	SOT-89-5	1,000 pcs	Yes	Yes

xxx: 設定出力電圧 (V_{SET}) の指定に用います。

出力電圧IC内部固定タイプ: 2.5 V (025) から12 V (120) の範囲内で0.1 V単位にて設定可能

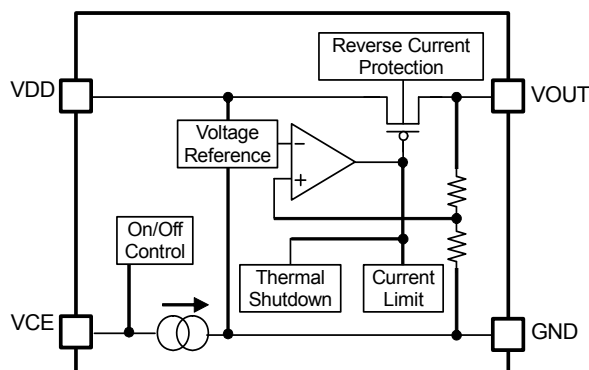
出力電圧外部設定タイプ: 基準電圧2.5 V (001) のみ

*: オプション設定指定時に用います。

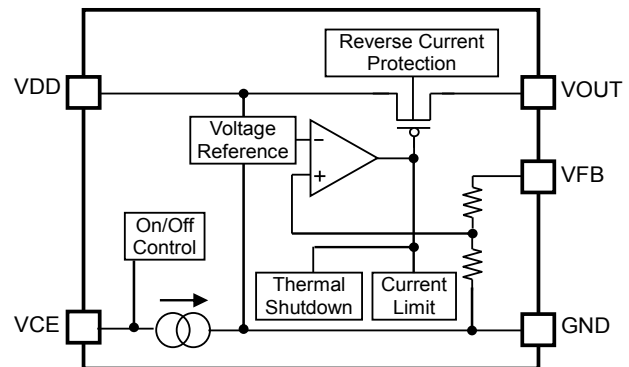
(B) 出力電圧 IC 内部固定タイプ

(C) 出力電圧外部設定タイプ

■ ブロック図

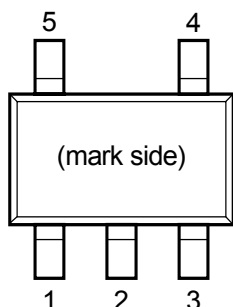


R1155xxxxB ブロック図
(出力電圧内部固定タイプ)

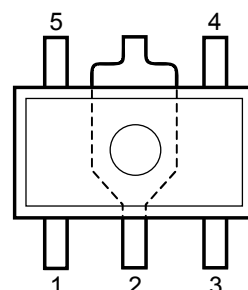


R1155x001C ブロック図
(出力電圧外部設定タイプ)

■ 端子説明



SOT-23-5 端子接続図



SOT-89-5 端子接続図

SOT-23-5 端子説明

端子番号	端子名	機能	
1	VOUT	VR 出力端子	
2	GND	グラウンド端子	
3	VDD	電源入力端子	
4	TP ¹	R1155NxxxB	テスト端子
	VFB ²	R1155N001C ³	VR アジャスト用端子
5	CE	チップイネーブル端子, アクティブ・ハイ	

SOT-89-5 端子説明

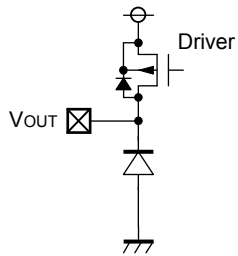
端子番号	端子名	機能	
1	VOUT	VR 出力端子	
2	GND	グラウンド端子	
3	CE	チップイネーブル端子, アクティブ・ハイ	
4	TP ¹	R1155HxxxB	テスト端子
	VFB ²	R1155H001C ³	VR アジャスト用端子
5	VDD	電源入力端子	

¹ TP 端子は必ず GND に接続してください。

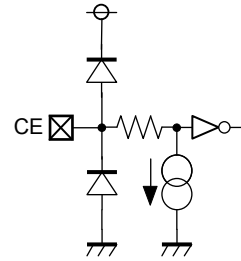
² VFB 端子には必ず 24 MΩ 以下の出力電圧設定抵抗を接続してください。

³ 出力電圧外部設定タイプ (R1155H001C) は、「出力電圧外部設定タイプについて」をご参照ください。

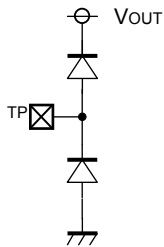
端子の内部等価回路図



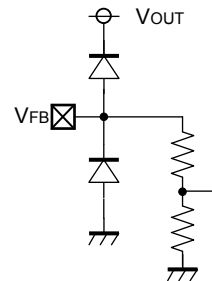
VOUT 端子内部等価回路図



VFB 端子内部等価回路図



TP 端子内部等価回路図
(R1155xxxxB)



VFB 端子内部等価回路図
(R1155x001C)

■ 絶対最大定格

絶対最大定格

記号	項目	定格	単位	
V_{IN}	入力電圧	-0.3 ~ 26	V	
V_{CE}	CE 端子入力電圧	-0.3 ~ $V_{IN} + 0.3$	V	
V_{OUT}	出力電圧	-0.3 ~ 26	V	
V_{VFB}	VFB 端子出力電圧	-0.3 ~ 26	V	
I_{OUT}	出力電圧	350	mA	
P_D	許容損失 (標準実装条件) ¹	SOT-23-5	420	mW
		SOT-89-5	900	
T_j	ジャンクション温度	-40 ~ 125	°C	
T_{stg}	保存周囲温度	-55 ~ 125	°C	

絶対最大定格

絶対最大定格に記載された値を超えた条件下に置くことはデバイスに永久的な破壊をもたらすことがあるばかりか、デバイス及びそれを使用している機器の信頼性及び安全性に悪影響をもたらします。絶対最大定格値でデバイスが機能動作をすることは保証していません。

■ 推奨動作条件

推奨動作条件

記号	項目	動作範囲	単位
T_a	動作周囲温度	-40 ~ 105	°C
V_{IN}	動作入力電圧	3.5 ~ 24	V

推奨動作条件

半導体が使用される応用電子機器は半導体がその推奨動作条件の範囲で動作するように設計する必要があります。ノイズ、サージといえどもその範囲を超えると半導体の正常な動作は期待できなくなります。推奨動作条件を越えた場合には、デバイス特性や信頼性に影響を与えますので、越えないように注意下さい。

¹ 「付帯事項」の「許容損失」に詳しく記述していますのでご参照ください。

R1155x

NO.JA-270-150702

■ 電気的特性

条件に記載なき場合、 $V_{IN} = V_{CE} = V_{SET} + 3.0\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\text{ }\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 1\text{ mA}$ □ で示した値は、 $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 105^{\circ}\text{C}$ での設計保証値です。

R1155xxxxB, R1155x001C 電気的特性表

(Ta = 25°C)

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
I_{LIM}	出力電流	$V_{IN} = V_{SET} + 4\text{ V}$	150			mA	
V_{OUT}	出力電圧 (低消費モード時)	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$	Ta = 25°C	x0.98		x1.02	V
			$-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 105^{\circ}\text{C}$	x0.955		x1.03	V
I_{SS1}	消費電流 (低消費モード時)	$I_{OUT} = 0\text{ mA}$	$2.5 \leq V_{SET} \leq 4.2\text{ V}$		7.5	22	μA
			$4.2 < V_{SET} \leq 8.4\text{ V}$		8.6	22	μA
			$8.4 < V_{SET} \leq 12\text{ V}$		9.5	22	μA
I_{SS2}	消費電流 (高速モード時)	$I_{OUT} = 10\text{ mA}$		65	125	μA	
$I_{standby}$	スタンバイ電流	$V_{IN} = 24\text{ V}$, $V_{CE} = 0\text{ V}$		0.1	1.0	μA	
ΔV_{OUT}	出力電圧変動 (モード切替時)	$1\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 6\text{ mA}$	-1.5	0	1.5	%	
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta I_{OUT}}$	負荷安定度 (高速モード時)	$6\text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 150\text{ mA}$	$2.5 \leq V_{SET} \leq 5\text{ V}$		30	90	mV
			$5 < V_{SET} \leq 12\text{ V}$		30	100	mV
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta V_{IN}}$	入力安定度 (低消費モード時)	$V_{SET} + 0.2\text{ V} \leq V_{IN} \leq 24\text{ V}$	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$		0.3	1.3	%
	入力安定度 (高速モード時)	$V_{SET} + 0.2\text{ V} \leq V_{IN} \leq 24\text{ V}$	$I_{OUT} = 10\text{ mA}$		1.2	2.4	%
V_{DIF}	入出力電圧差	$I_{OUT} = 150\text{ mA}$	$2.5\text{ V} \leq V_{SET} < 3.3\text{ V}$		1.6	2.6	V
			$3.3\text{ V} \leq V_{SET} < 5\text{ V}$		0.96	2.1	V
			$5 \leq V_{SET} \leq 12\text{ V}$		0.55	1.7	V
RR	リップル除去率 (高速モード時)	f = 1 kHz, 0.5 Vp-p, $I_{OUT} = 10\text{ mA}$	$2.5 \leq V_{SET} < 5\text{ V}$		60		dB
			$5 \leq V_{SET} \leq 12\text{ V}$		50		dB
$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a}$	出力電圧温度係数	$I_{OUT} = 1\text{ mA}$, $-40^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq 105^{\circ}\text{C}$		± 100		ppm/ $^{\circ}\text{C}$	
I_{OUTH}	高速モード切替電流	$I_{OUT} = \text{軽負荷} \rightarrow \text{重負荷}$	2.4	4.5	6.5	mA	
I_{OUTL}	低消費モード切替電流	$I_{OUT} = \text{重負荷} \rightarrow \text{軽負荷}$	0.6	1.5	2.4	mA	
I_{SC}	短絡電流	$V_{OUT} = 0\text{ V}$		30		mA	
V_{CEH}	CE 入力電圧 "H"		1.35		V_{IN}	V	
V_{CEL}	CE 入力電圧 "L"		0		0.5	V	
T_{TSD}	サーマルシャットダウン検出温度	ジャンクション温度		145		$^{\circ}\text{C}$	
T_{TSR}	サーマルシャットダウン解除温度	ジャンクション温度		120		$^{\circ}\text{C}$	

すべての製品において、パルス負荷条件 ($T_j \approx T_a = 25^{\circ}\text{C}$) の下で、リップル除去率、出力電圧温度係数を除いた上記の電気的特性表の項目をテストしています。

■ 電気的特性 (続き)

条件に記載なき場合、 $V_{IN} = V_{CE} = V_{SET} + 3.0 \text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$

□ で示した値は、 $-40^\circ\text{C} \leq T_a \leq 105^\circ\text{C}$ での設計保証値です。

R1155xxxxB, R1155x001C 電気的特性表

($T_a = 25^\circ\text{C}$)

記号	項目	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
I _{REV}	逆流電流	CE = GND, V _{IN} = V _{SET} + 0.02 V	2.5 ≤ V _{SET} < 5 V	1.0	□3.5	μA
			5 ≤ V _{SET} ≤ 12 V	2.0	□6.0	μA
V _{REV_DET}	逆流防止モード検出オフセット ¹ V _{REV} = V _{DD} - V _{OUT}	0 ≤ V _{IN} ≤ 24.0 V, V _{OUT} ≥ 2.0 V	20			mV
V _{REV_REL}	逆流防止モード解除オフセット ¹	0 ≤ V _{IN} ≤ 24.0 V, V _{OUT} ≥ 2.0 V			220	mV

すべての製品において、パルス負荷条件 ($T_j \approx T_a = 25^\circ\text{C}$) の下で、リップル除去率、出力電圧温度係数を除いた上記の電気的特性表の項目をテストしています。

¹ 逆流防止回路の動作補償範囲は $V_{OUT} \geq 2.0 \text{ V}$ です。また、 $V_{IN} = 0 \text{ V}$ 時は常に逆流防止モードになります。

■ 動作説明

電源投入について

本製品を無負荷状態で V_{IN} と V_{CE} を同時に立ち上げる際は両端子の電圧を0.06 V/msより早く立ち上げてください。無負荷状態で0.06 V/msより遅く立ち上げる場合は V_{CE} で立ち上げてください。

サーマルシャットダウン

R1155xは、サーマルシャットダウン機能を内蔵しており、ジャンクション温度が145°C (Typ.) 以上になるとレギュレータは動作を停止します。ジャンクション温度が120°C (Typ.) 以下になるとレギュレータは動作を再開します。温度上昇の原因が除去されないと、レギュレータはオン、オフを繰り返し、出力はパルス状になります。

逆流防止回路

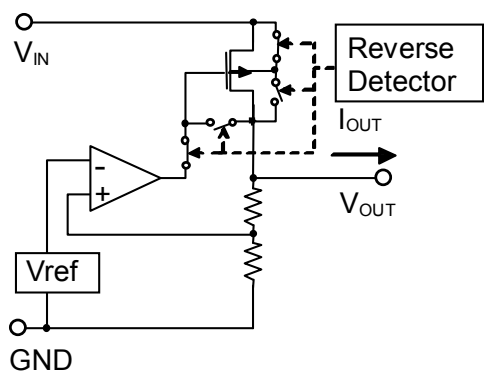
V_{OUT} が V_{IN} より大きい場合に、 V_{OUT} 端子からVDD端子やGND端子に向かって電流が流れ込むのを防止する回路を搭載しています。

通常、Pch出力トランジスタを使用するLDOは、VDD端子と V_{OUT} 端子間に寄生ダイオードがあるため、 V_{OUT} が V_{IN} より大きい場合、寄生ダイオードが順方向となり V_{OUT} 端子からVDD端子に向かって電流が流れてしまいます。

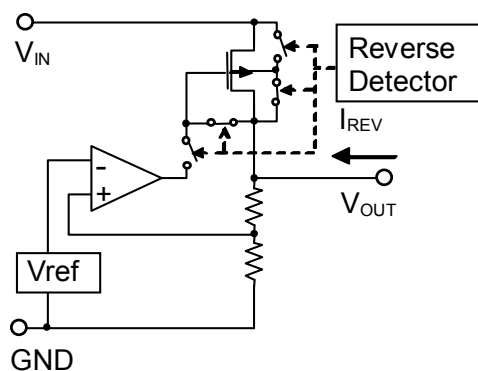
本製品は、 V_{IN} が V_{OUT} より小さくなる前に逆流防止モードとなり、Pch出力トランジスタの寄生ダイオードを逆方向に接続し、ゲートを V_{OUT} 端子に接続することでPch出力トランジスタをオフ状態にします。さらに V_{OUT} 端子からGND端子に流れ込む電流経路を全て遮断し逆流電流を電気特性表の $[I_{REV}]$ 以下に抑えます。なお、通常モードと逆流防止モードとの切替は、 V_{IN} 電圧と V_{OUT} 電圧の大小関係を判定して行いますが、安定動作のために判定しきい値にはオフセットとヒステリシスを持たせており、両モード間の検出/解除しきい値は、それぞれ電気的特性表の $[V_{REV_DET}]$ 、 $[V_{REV_REL}]$ で規定されます。そのため、軽負荷時に通常モードで使用できる最小入出力電圧差は、 $[V_{REV_REL}]$ の値で制約されます。

下図7に「通常モード」、図8に「逆流防止モード」、図9に「逆流防止モード検出/解除および逆流/出力電流特性」を示します。 V_{OUT} 端子に定電圧を与え、 V_{IN} 電圧を下げていく場合、入出力電圧差が $[V_{REV_DET}]$ 以下で逆流防止モードとなり負荷電流を流すことができません。入出力電圧差を $[V_{REV_REL}]$ 以上にすることで通常モードに復帰し、負荷電流を引くことができます。入出力差電圧を $[V_{REV_REL}]$ より小さい条件で使用する場合、検出と解除を繰り返す場合があります。

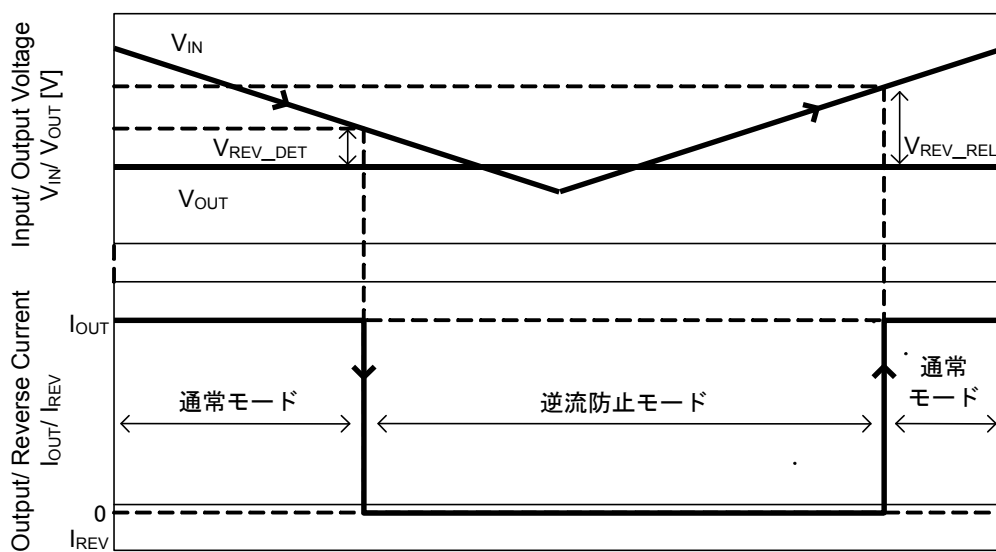
逆流防止回路の動作保証範囲は $V_{OUT} \geq 1.5$ Vとなります。ただし、 $V_{IN} = 0$ V時では、常に逆流防止モードとなります。



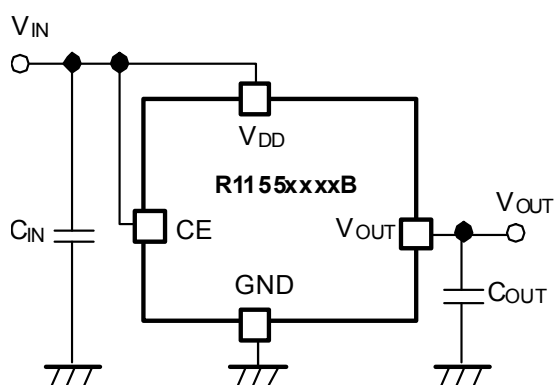
通常モード



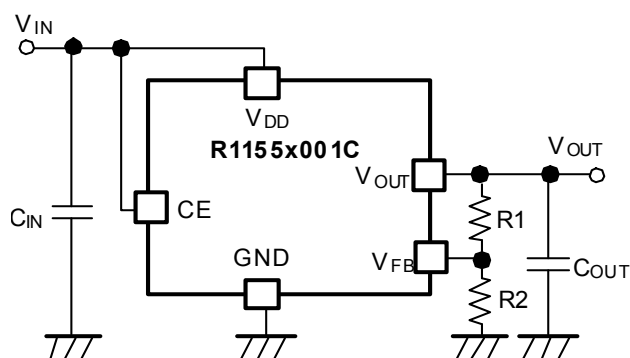
逆流防止モード



逆流防止モード検出/ 解除および逆流/ 出力電流特性

■ アプリケーション情報

R1155xxxB 基本回路例
(出力電圧内部固定タイプ)



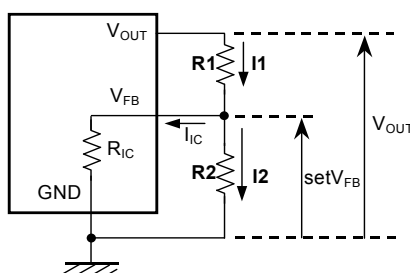
R1155x001C 基本回路例
(出力電圧外部設定タイプ)

部品選定上の注意点

- 本製品は、出力負荷が変化しても安定して動作させるために、出力コンデンサを位相補償に利用しています。このため 4.7 μ F 以上のコンデンサ C_{OUT} を必ず入れて下さい。なお、タンタルコンデンサを使用する場合、直列等価抵抗 (ESR) の値が大きいと、出力が発振する可能性がありますので、周波数特性を含めて充分評価して下さい。
- VDD および GND 配線は、電流が流れるため配線のインピーダンスが高いとノイズのまわり込みや動作が不安定になる原因になるので充分強化して下さい。また、位相補償用の出力側コンデンサ C_{OUT} については VOUT 端子と電源 GND 間にできるだけ配線が短くなるように付けて下さい。図 5、図 6 をご参照ください。

出力電圧外部設定タイプ (R1155x001C)

出力電圧外部設定タイプは、外部分割抵抗を用いることで 23V までの範囲で出力電圧を調整することが可能です。また、R2 の抵抗値は、24 MΩ 以下をご使用ください。IC 内部で固定されている V_{FB} 電圧を $setV_{FB}$ とした場合、以下の式により出力電圧が決まります。なお、 $setV_{FB}$ は 2.5V となります。2.5V 品として用いる場合は、VOUT 端子と VFB 端子を接続してください。



外部分割抵抗による出力電圧外部設定

$$I1 = I_{IC} + I2 \dots\dots\dots (1)$$

$$I2 = setV_{FB} / R2 \dots\dots\dots (2)$$

(1)、(2)により、

$$I1 = I_{IC} + setV_{FB} / R2 \dots\dots\dots (3)$$

ここで、

$$V_{OUT} = setV_{FB} + R1 \times I1 \dots\dots\dots (4)$$

そのため、上式(4)に(3)を代入して以下のようになります。

$$\begin{aligned} V_{OUT} &= setV_{FB} + R1 \times (I_{IC} + setV_{FB} / R2) \\ &= setV_{FB} \times (1 + R1 / R2) + R1 \times I_{IC} \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

上式 (5) における第 2 頁 $R1 \times I_{IC}$ が誤差の原因となります。

ここで、 I_{IC} について考えると、

$$I_{IC} = setV_{FB} / R_{IC} \dots\dots\dots (6)$$

ですので、誤差の原因となる $R1 \times I_{IC}$ は次のようになります。

$$\begin{aligned} R1 \times I_{IC} &= R1 \times setV_{FB} / R_{IC} \\ &= setV_{FB} \times R1 / R_{IC} \dots\dots\dots (7) \end{aligned}$$

したがって、 $R1 \ll R_{IC}$ ならば誤差を微小なものとすることができます。

出力電圧は、誤差を取り除くと以下の式により決定されます。

$$V_{OUT} = setV_{FB} \times ((R1 + R2) / R2) \dots\dots\dots (8)$$

R1155x001Cの R_{IC} は、Typ.8.4 MΩ ($T_a = 25^\circ C$, 設計保証値) です。温度による特性変化などもありますので、R1、R2はお客様の実際の使用条件下にて充分評価したうえで選定してください。

R1155x

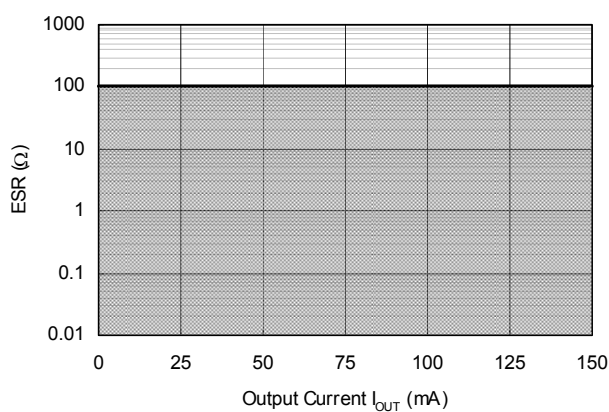
NO.JA-270-150702

等価直列抵抗値 (ESR) 対 出力電流 (I_{OUT}) 特性例

本製品の出力コンデンサはセラミックタイプを推奨しますが、他の低ESRタイプのコンデンサも使用可能です。参考までにノイズレベルが $40\ \mu\text{V}$ (平均値) 以下になる出力電流 (I_{OUT}) と等価直列抵抗ESRの関係を以下に示します。

測定条件:

- ・ ノイズ周波数帯域: 10 Hz ~ 2 MHz
- ・ 周囲温度: $-40^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C}$
- ・ 網掛け部分: ノイズレベルが $40\ \mu\text{V}$ (平均値) 以下
- ・ C_{IN} : $0.1\ \mu\text{F}$
- ・ C_{OUT} : $4.7\ \mu\text{F}$



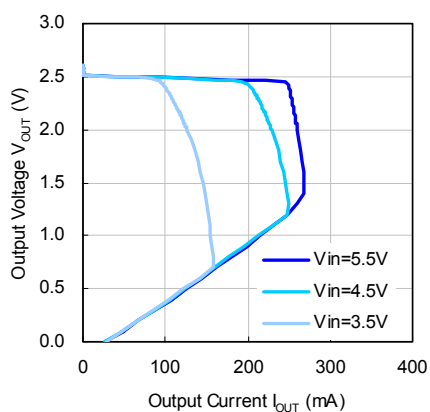
ESR 対 出力電流

■ 特性例

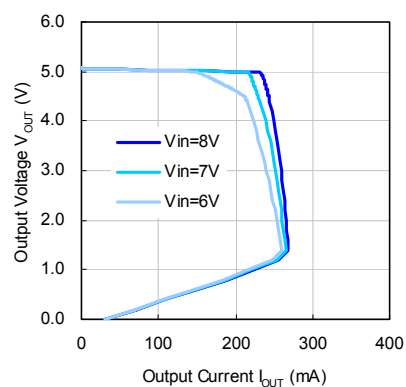
※以下の特性例は参考値であり、それぞれの値を保証するものではありません。

1) 出力電圧 対 出力電流 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

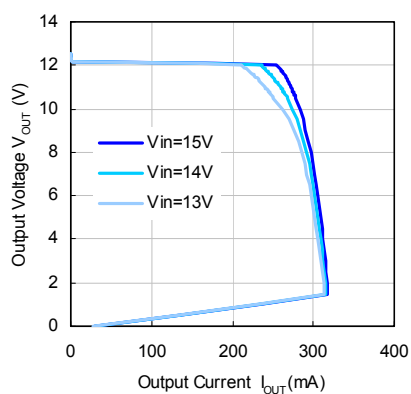
R1155x025B/R1155x001C



R1155x050B

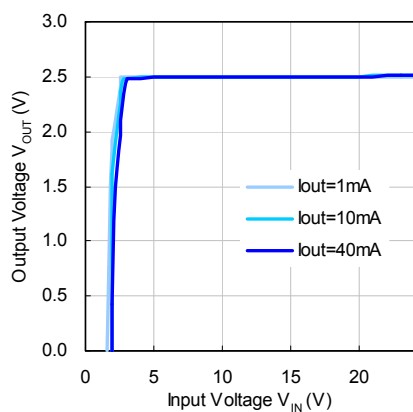


R1155x120B

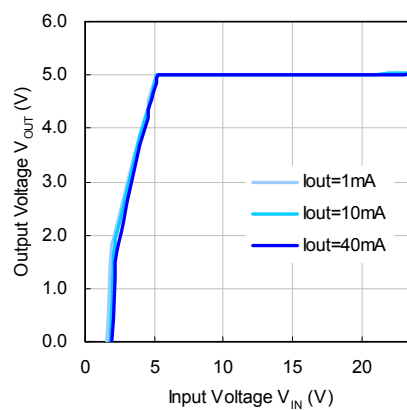


2) 出力電圧 対 入力電圧 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

R1155x025B/R1155x001C



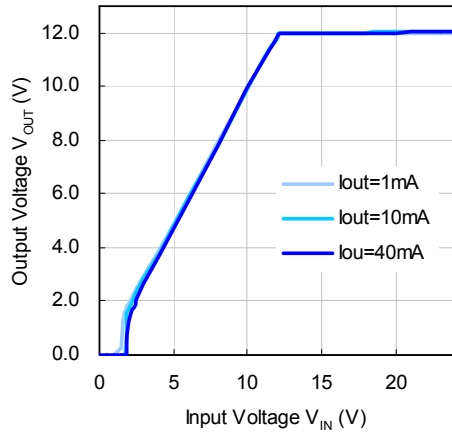
R1155x050B



R1155x

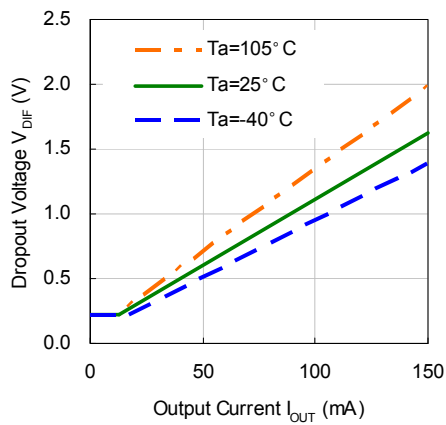
NO.JA-270-150702

R1155x120B

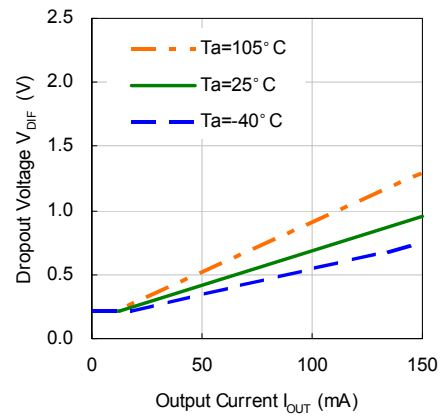


3) 入出力電圧差 対 出力電流 ($C_{IN} = 0.1 \mu F$, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$)

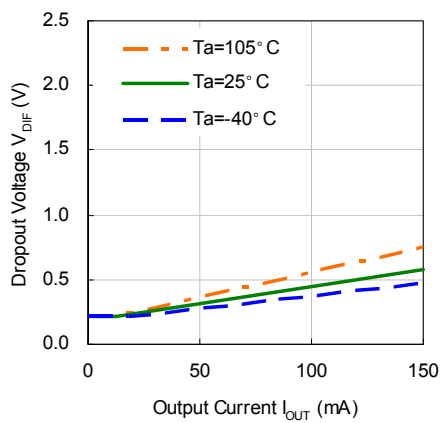
R1155x025B/R1155x001C



R1155x050B

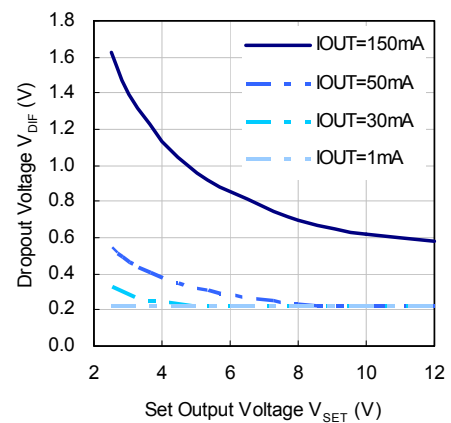


R1155x120B



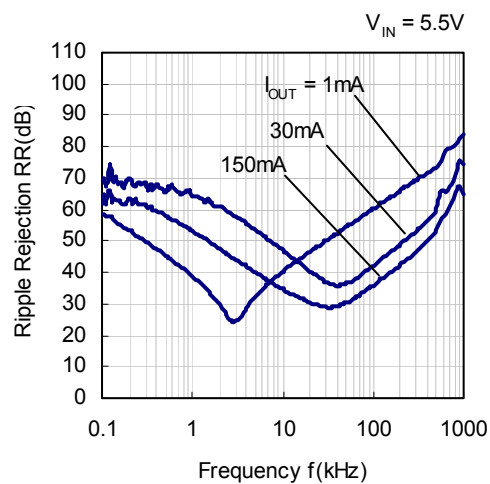
4) 入出力電圧差 対 設定電圧

($C_{IN} = 0.1 \mu F$, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$, $T_a = 25^\circ C$)

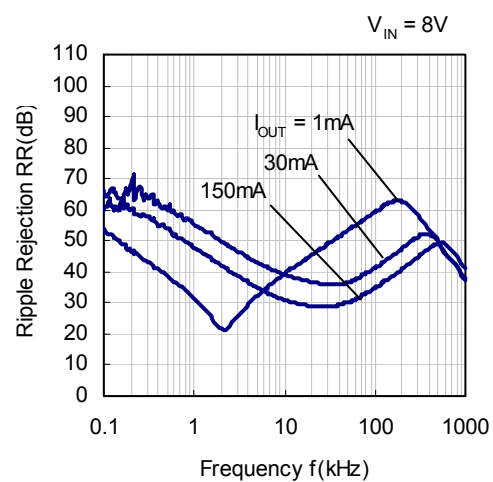


5) リプル除去率 対 周波数 ($C_{IN} = \text{none}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, Ripple = 0.2 V_{P-P}, Ta = 25°C)

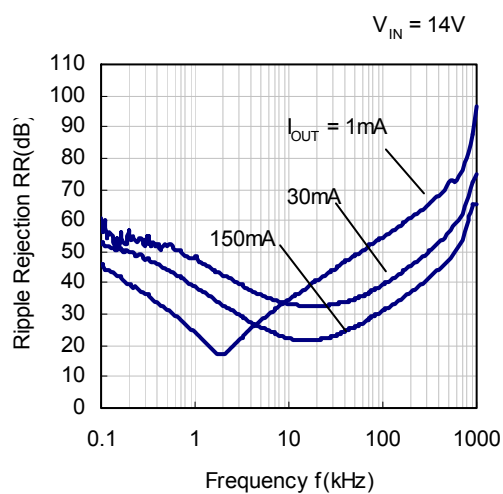
R1155x025B



R1155x050B



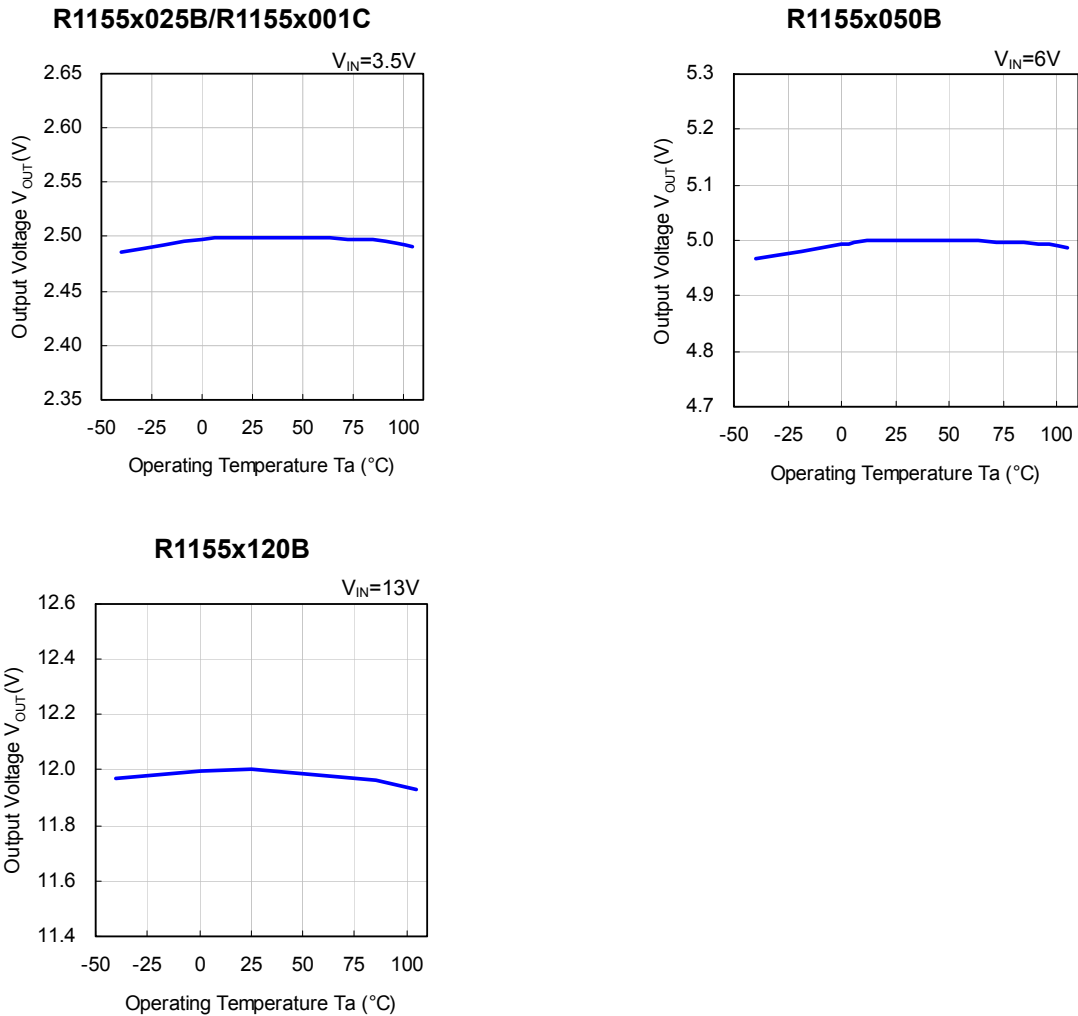
R1155x120B



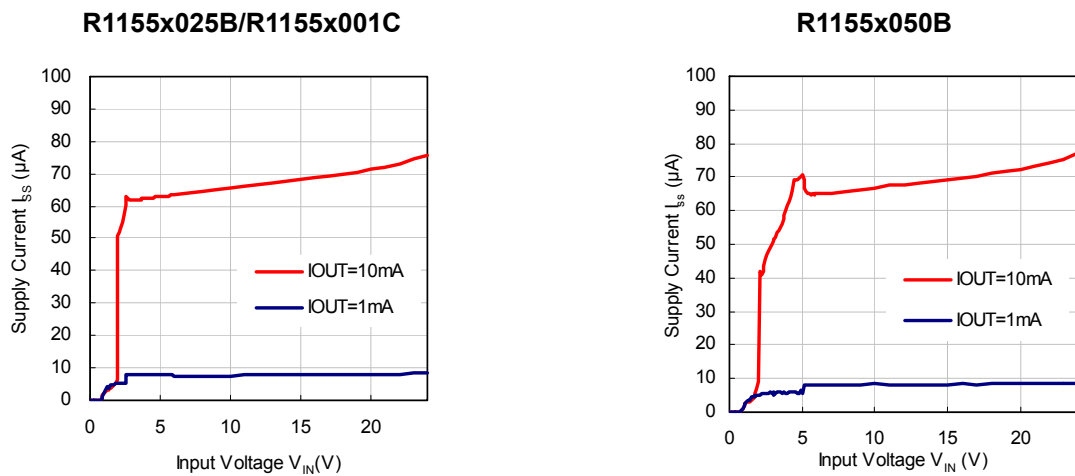
R1155x

NO.JA-270-150702

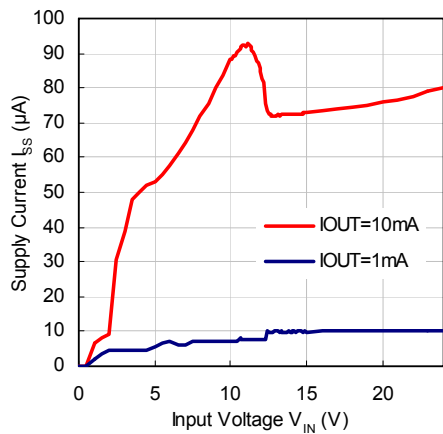
6) 出力電圧 対 周囲温度 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$, $I_{OUT} = 1 \text{ mA}$)



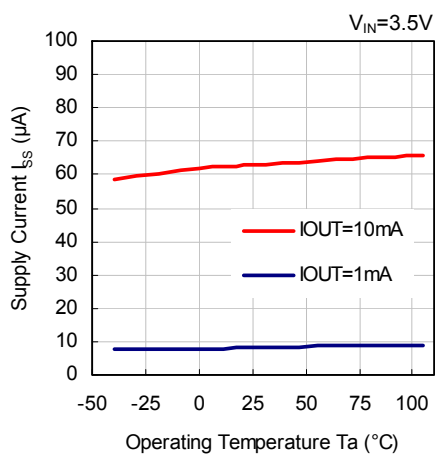
7) 消費電流 対 入力電圧 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)



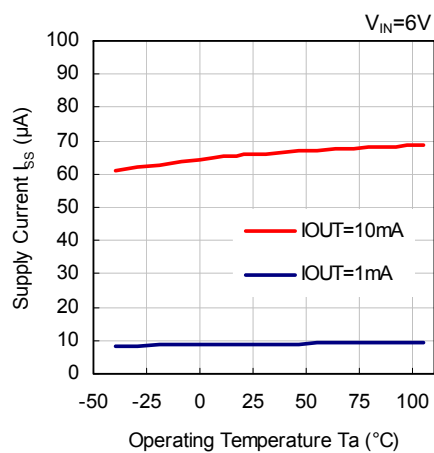
R1155x120B

8) 消費電流 対 周囲温度 ($C_{IN} = 0.1 \mu F$, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$)

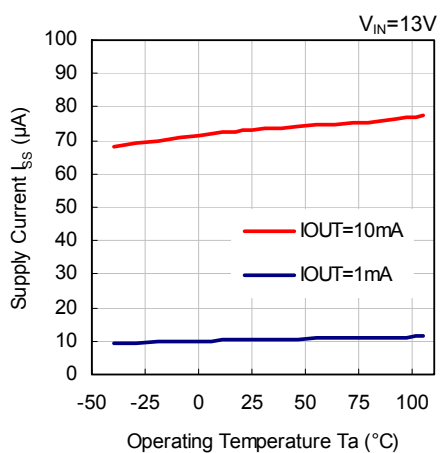
R1155x025B/R1155x001C



R1155x050B



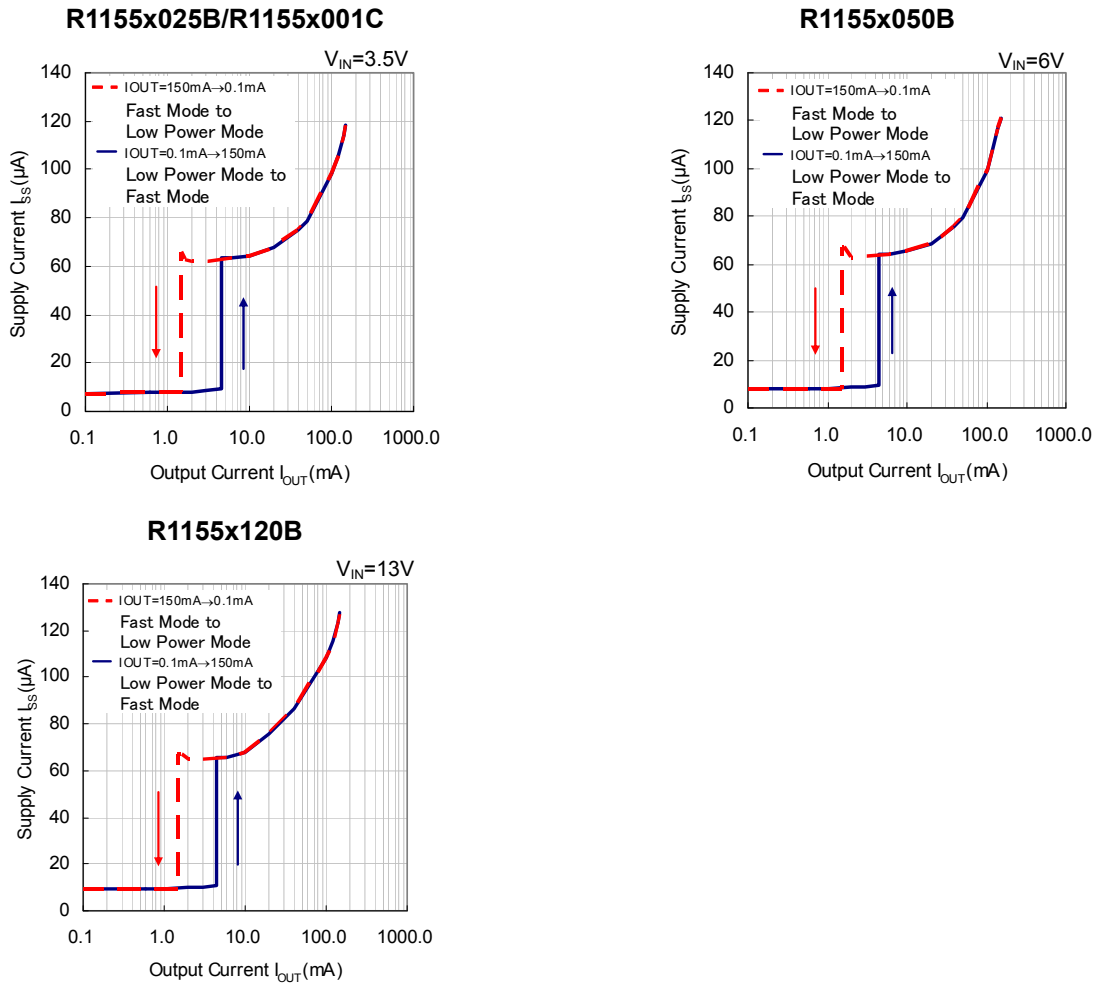
R1155x120B



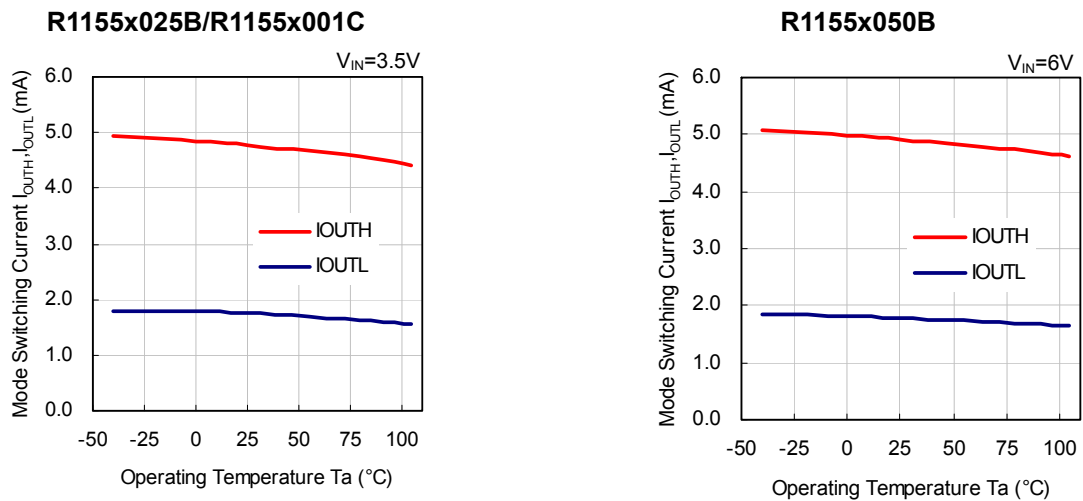
R1155x

NO.JA-270-150702

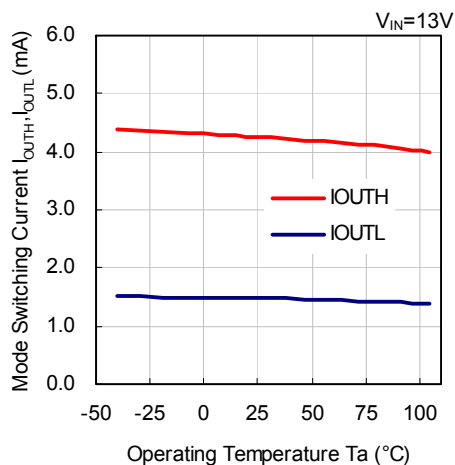
9) 消費電流 対 出力電流 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)



10) モード切替電流 対 周囲温度 ($C_{IN} = 0.1 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$)

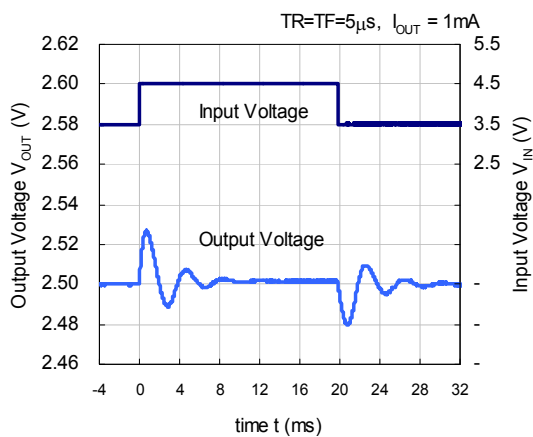


R1155x120B

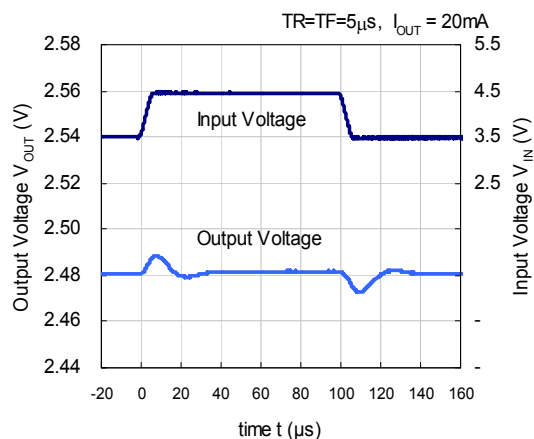


11) 入力過渡応答 ($C_{OUT} = 4.7 \mu F, T_a = 25^\circ C$)

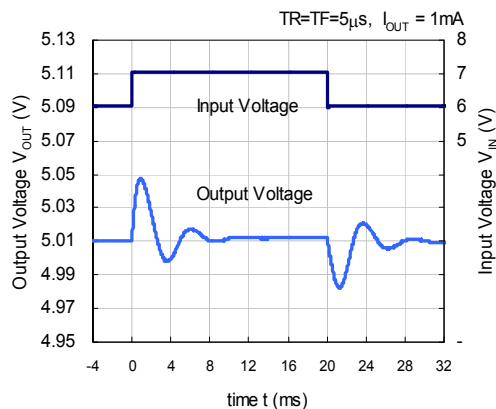
R1155x025B



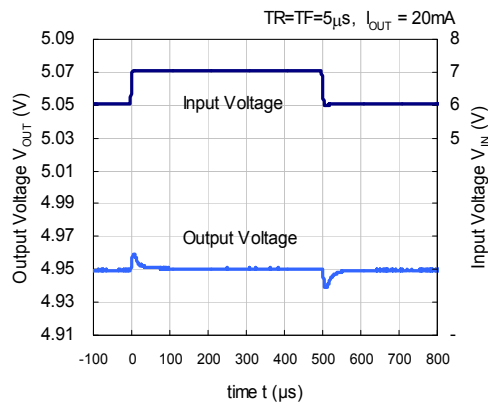
R1155x025B



R1155x050B



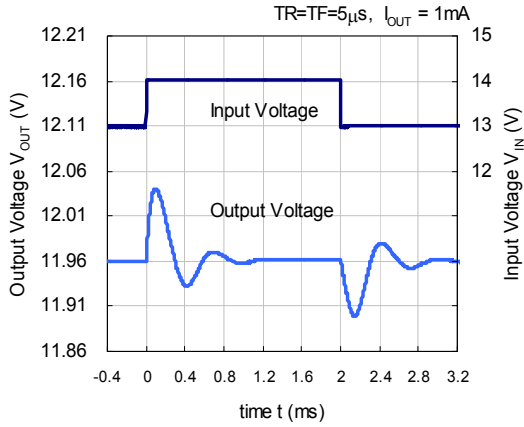
R1155x050B



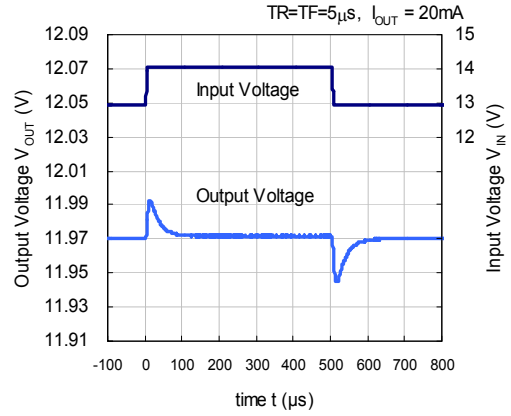
R1155x

NO.JA-270-150702

R1155x120B

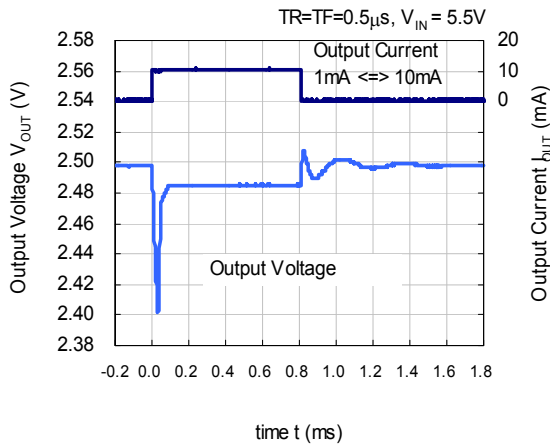


R1155x120B

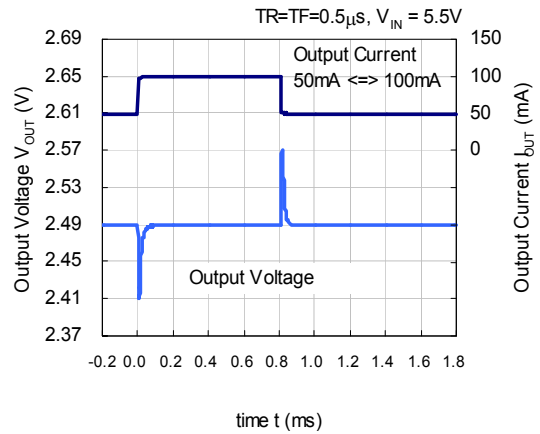


12) 負荷過渡応答 ($C_{OUT} = 4.7 \mu\text{F}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$)

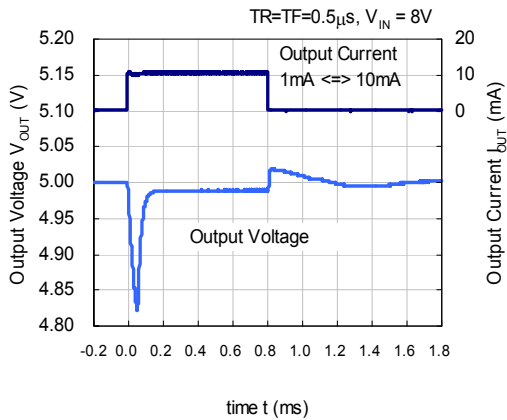
R1155x025B



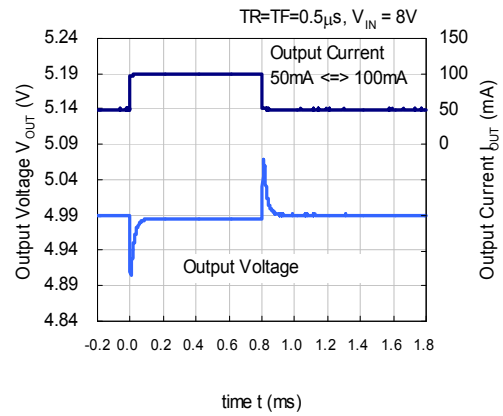
R1155x025B



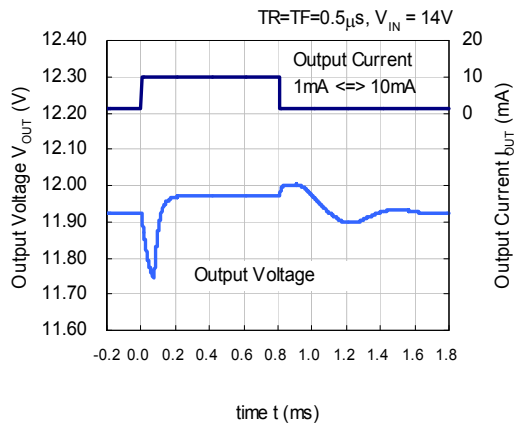
R1155x050B



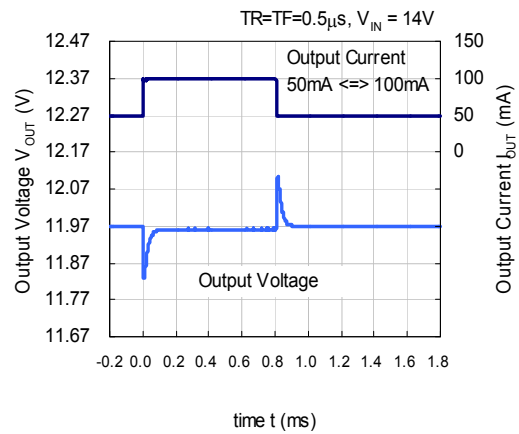
R1155x050B



R1155x120B

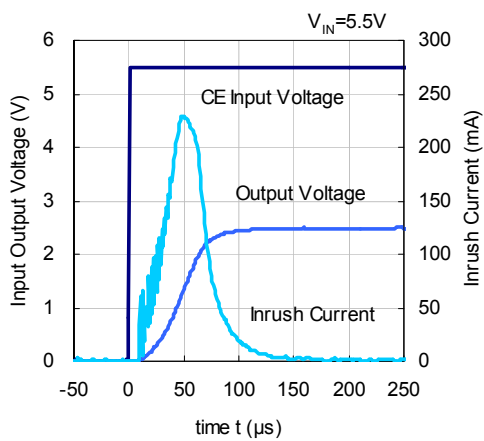


R1155x120B

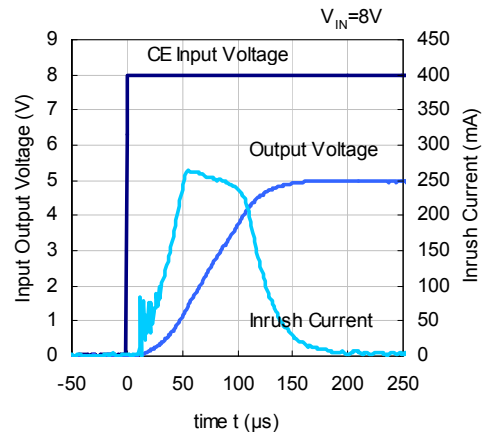


13) CE による立ち上がり時間 ($C_{IN} = 0.1 \mu F$, $C_{OUT} = 4.7 \mu F$, $T_a = 25^\circ C$)

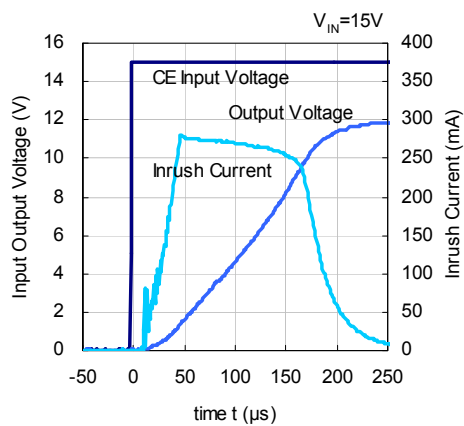
R1155x025B



R1155x050B



R1155x120B



SOT-23-5 パッケージの許容損失について特性例を示します。(SOT-23-6 パッケージのデータを代用)
 なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

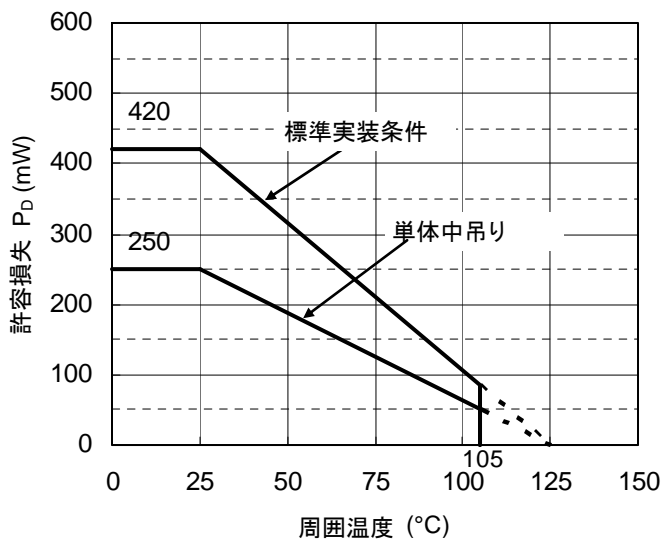
測定条件

	標準実装条件
測定条件	基板実装状態 (風速 = 0 m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	40 mm x 40 mm x 1.6 mm
配線率	表面: 約 50%, 裏面: 約 50%
スルーホール	φ 0.5 mm x 44 個

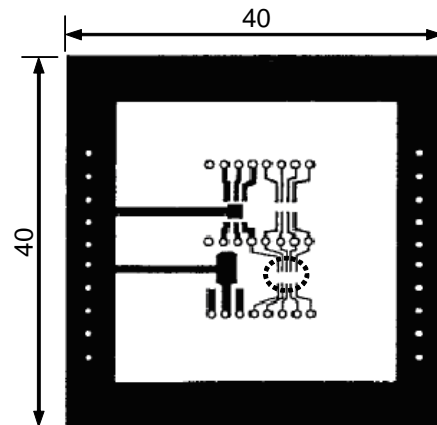
測定結果

(Ta = 25°C, Tjmax = 125°C)

	標準実装条件	単体宙吊り
許容損失	420 mW	250 mW
熱抵抗値	$\theta_{ja} = (125 - 25^\circ\text{C}) / 0.42 \text{ W} = 238^\circ\text{C/W}$	400°C/W

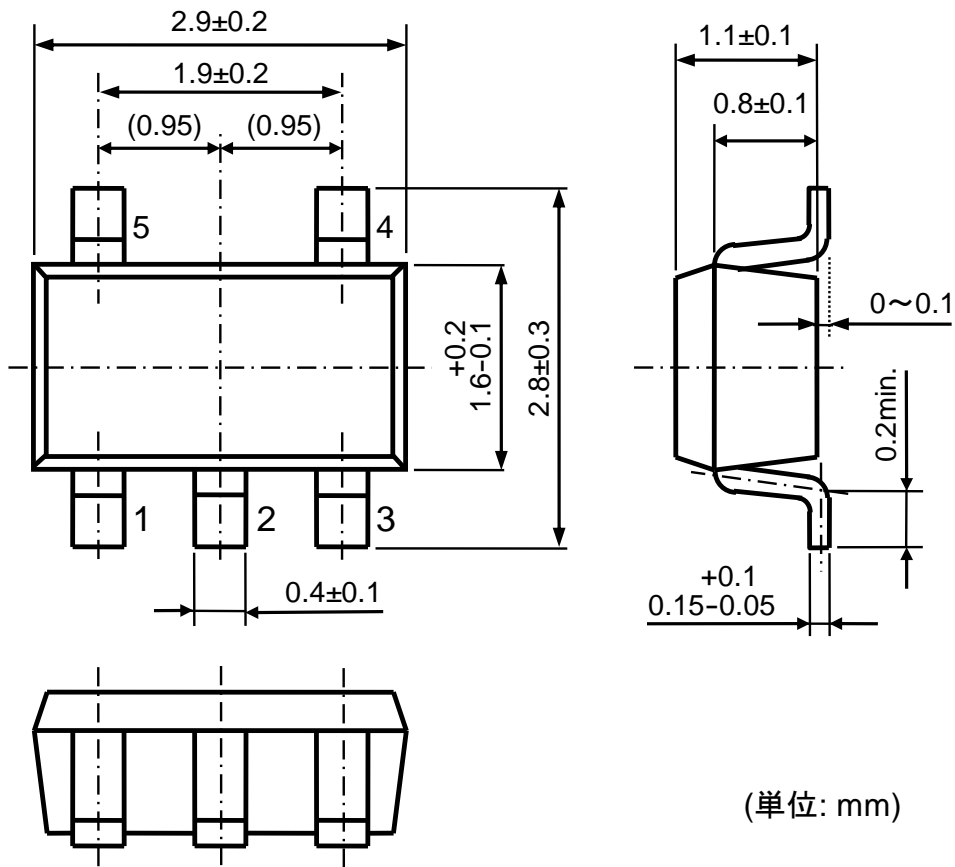


許容損失 (mW) 対 周囲温度 (°C)



○ IC 実装位置 (単位 : mm)

測定基板レイアウト



(単位: mm)

SOT-23-5 パッケージ外形図

SOT-89-5 パッケージの許容損失について特性例を示します。なお、許容損失は実装条件に左右されますので、本特性例は下記測定条件での参考データとなります。

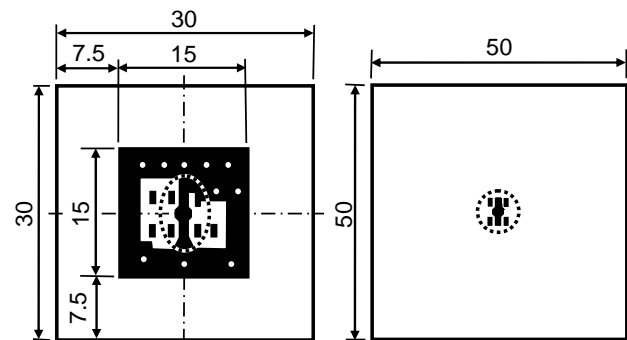
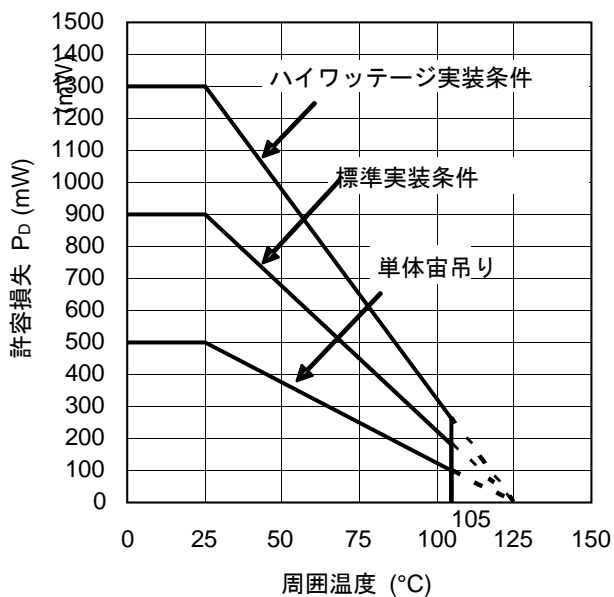
測定条件

	ハイワッテージ実装条件	標準実装条件
測定条件	基板実装状態 (風速 = 0 m/s)	基板実装状態 (風速 = 0 m/s)
基板材質	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)	ガラスエポキシ樹脂 (両面基板)
基板サイズ	30 mm x 30 mm x 1.6 mm	50 mm x 50 mm x 1.6 mm
配線率	表面: 約 20%, 裏面: 約 100%	表面: 約 10%, 裏面: 約 100%
スルーホール	φ0.85 mm x 10 個	-

測定結果

(Ta = 25°C, Tjmax = 125°C)

	ハイワッテージ実装条件	標準実装条件	単体宙吊り
許容損失	1300 mW	900 mW	500 mW
熱抵抗値	77°C/W	111°C/W	200°C/W



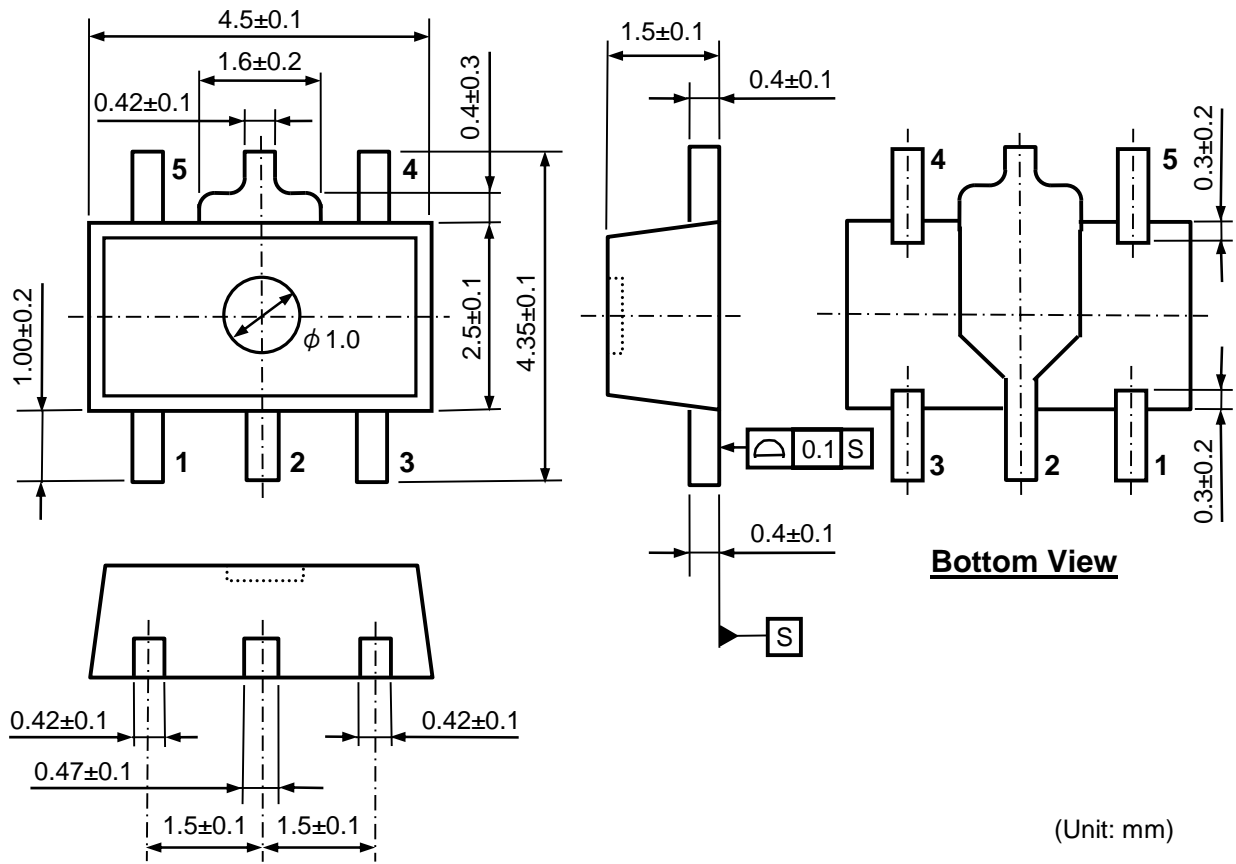
ハイワッテージ

標準

IC 実装位置 (単位: mm)

許容損失 (mW) 対 周囲温度 (°C)

測定基板レイアウト



SOT-89-5 パッケージ外形図



本ドキュメント掲載の技術情報及び半導体のご使用につきましては以下の点にご注意ください。

1. 本ドキュメントに記載しております製品及び製品仕様は、改良などのため、予告なく変更することがあります。又、製造を中止する場合がありますので、ご採用にあたりましては当社又は販売店に最新の情報をお問合せください。
2. 文書による当社の承諾なしで、本ドキュメントの一部、又は全部をいかなる形でも転載又は複製されることは、堅くお断り申し上げます。
3. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報のうち、「外国為替及び外国貿易管理法」に該当するものを輸出される場合、又は国外に持ち出される場合は、同法に基づき日本国政府の輸出許可が必要です。
4. 本ドキュメントに記載しております製品及び技術情報は、製品を理解していただくためのものであり、その使用に関して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。
5. 本ドキュメントに記載しております製品は、標準用途として一般的電子機器(事務機、通信機器、計測機器、家電製品、ゲーム機など)に使用されることを意図して設計されております。故障や誤動作が人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある特別な品質、信頼性が要求される装置(航空宇宙機器、原子力制御システム、交通機器、輸送機器、燃焼機器、各種安全装置、生命維持装置等)に使用される際には、必ず事前に当社にご相談ください。
6. 当社は品質、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。故障の結果として人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせない冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等安全設計に十分ご注意ください。誤った使用又は不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
7. 本ドキュメントに記載しております製品は、耐放射線設計はなされてございません。
8. X線照射により製品の機能・特性に影響を及ぼす場合があるため、評価段階で機能・特性を確認の上でご使用ください。
9. WLCSPパッケージの製品は、遮光状態でご使用ください。光照射環境下(動作、保管中含む)では、機能・特性に影響を及ぼす場合があるためご注意ください。
10. パッケージ捺印は、画像認識装置の仕様によって文字認識に差が生じることがあります。画像認識装置にて文字認識をする場合は、事前に弊社販売店または弊社営業担当者までお問い合わせください。
11. 本ドキュメント記載製品に関する詳細についてのお問合せ、その他お気付きの点がございましたら当社又は販売店までご照会ください。



当社は地球環境保全の観点から環境負荷物質の低減に取り組んでいます。

2006年4月1日以降、弊社はRoHS指令に適合した製品を提供しています。また、2012年4月1日以降は、ハロゲンフリー製品を提供しています。

RICOH リコー電子デバイス株式会社

弊社デバイスに関する詳しい内容をお知りになりたい方は下記へアクセスしてください。

<http://www.e-devices.ricoh.co.jp/>

本ドキュメント掲載製品に関するお問い合わせは下記宛までお願いします。

- 東日本地区 〒140-8655 東京都品川区東品川3-32-3
03(5479)2854 (直) FAX 03(5479)0502
- 西日本地区 〒563-8501 大阪府池田市姫室町13-1
072(748)6262 (直) FAX 072(753)2120

●お問い合わせ・ご用命は・・・