

S-1333シリーズは、CMOS技術を使用して開発した、低消費電流、高リップル除去率、低ドロップアウト電圧の正電圧ボルテージレギュレータです。

消費電流が25 μ A typ.と小さいにもかかわらず、高リップル除去率75 dB typ.を実現し、かつ入力、出力コンデンサとして1.0 μ F以上のセラミックコンデンサが使用できます。

また、出力電圧精度は $\pm 1.0\%$ と高精度です。

■ 特長

- 出力電圧 : 1.0 V ~ 3.5 V間において0.05 Vステップで選択可能
- 入力電圧 : 1.5 V ~ 5.5 V
- 出力電圧精度 : $\pm 1.0\%$ (1.0 V ~ 1.45 V出力品 : ± 15 mV)
- ドロップアウト電圧 : 160 mV typ. (2.8 V出力品、 $I_{OUT} = 100$ mA)
- 消費電流 : 動作時 : 25 μ A typ., 38 μ A max.
パワーオフ時 : 0.1 μ A typ., 1.0 μ A max.
- 出力電流 : 300 mA出力可能 ($V_{OUT(S)} \geq 1.3$ V, $V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 1.0$ V)^{*1}
- 入力、出力コンデンサ : 1.0 μ F以上のセラミックコンデンサが使用可能
- リップル除去率 : 75 dB typ. (1.6 V出力品、 $f = 1.0$ kHz)
70 dB typ. (2.85 V出力品、 $f = 1.0$ kHz)
- 過電流保護回路を内蔵 : 出力トランジスタの過電流を制限
- サーマルシャットダウン回路を内蔵 : 発熱による破壊を防止
- ON / OFF回路を内蔵 : 電池の長寿命化に対応可能
放電シャント機能 "あり" / "なし" の選択可能
プルダウン機能 "あり" / "なし" の選択可能
- 動作温度範囲 : $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー

*1. 大電流出力時には、パッケージの許容損失にご注意ください。

■ 用途

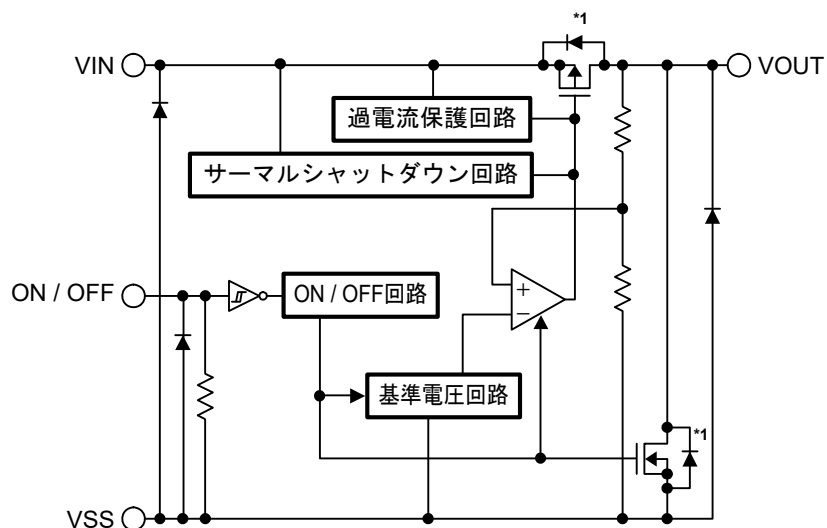
- 携帯通信機器、デジタルカメラ、デジタルオーディオプレーヤーの定電圧電源
- バッテリー使用機器の定電圧電源
- 家庭用電気製品の定電圧電源

■ パッケージ

- SOT-23-5
- HSNT-4 (1010)
- HSNT-4 (0808)

■ ブロック図

1. S-1333シリーズAタイプ

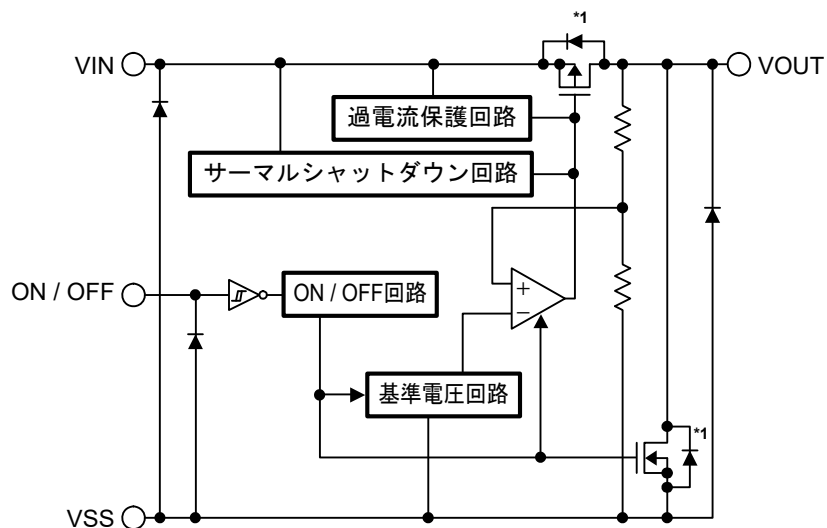


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図1

2. S-1333シリーズBタイプ

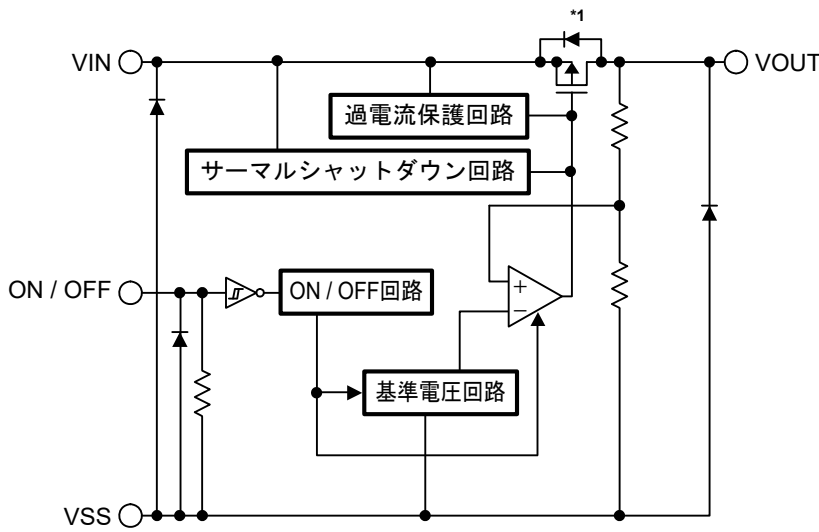


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	なし

*1. 寄生ダイオード

図2

3. S-1333シリーズCタイプ

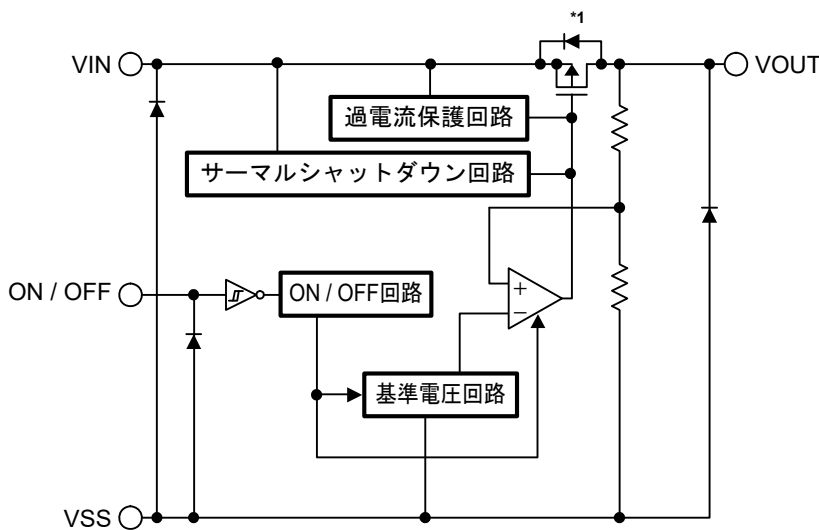


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	なし
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図3

4. S-1333シリーズDタイプ



機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	なし
プルダウン抵抗	なし

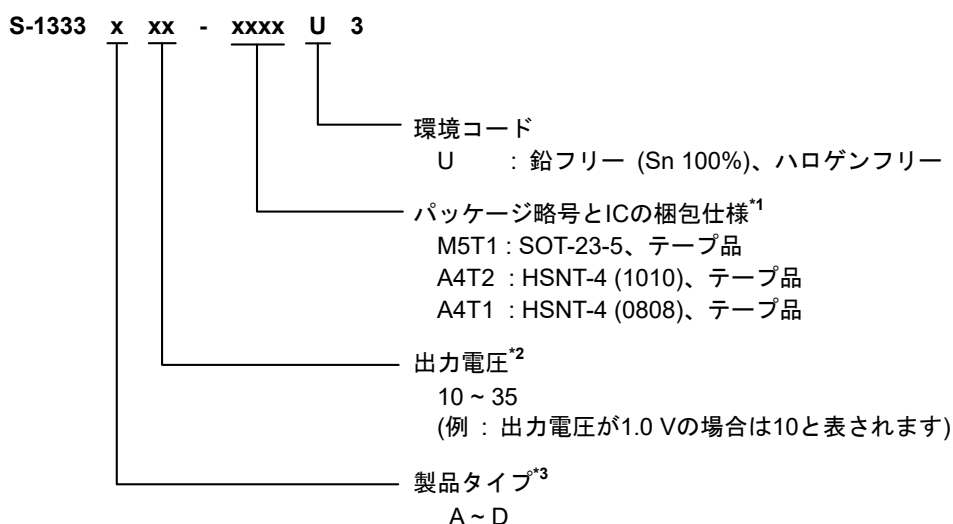
*1. 寄生ダイオード

図4

■ 品目コードの構成

S-1333シリーズは、製品タイプ、出力電圧値、パッケージ種別を用途により選択指定することができます。製品名における文字列が示す内容は "1. 製品名" を、製品タイプは "2. 製品タイプ機能別一覧" を、パッケージ図面は "3. パッケージ" を、詳しい製品名は "4. 製品名リスト" を参照してください。

1. 製品名



*1. テープ図面を参照してください。

*2. 0.05 Vステップの製品をご希望のときは、販売窓口までお問い合わせください。

*3. "2. 製品タイプ機能別一覧" を参照してください。

2. 製品タイプ機能別一覧

表1

製品タイプ	ON / OFF論理	放電シャント機能	プルダウン抵抗
A	アクティブ "H"	あり	あり
B	アクティブ "H"	あり	なし
C	アクティブ "H"	なし	あり
D	アクティブ "H"	なし	なし

3. パッケージ

表2 パッケージ図面コード

パッケージ名	外形寸法図面	テープ図面	リール図面	ランド図面
SOT-23-5	MP005-A-P-SD	MP005-A-C-SD	MP005-A-R-SD	-
HSNT-4 (1010)	PL004-A-P-SD	PL004-A-C-SD	PL004-A-R-SD	PL004-A-L-SD
HSNT-4 (0808)	PK004-A-P-SD	PK004-A-C-SD	PK004-A-R-SD	PK004-A-L-SD

■ ピン配置図

1. SOT-23-5

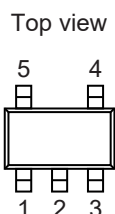


図5

*1. NCは電氣的にオープンを示します。
そのため、VIN端子またはVSS端子に接続しても問題ありません。

表7

端子番号	端子記号	端子内容
1	VIN	電圧入力端子
2	VSS	GND端子
3	ON / OFF	ON / OFF端子
4	NC*1	無接続
5	VOUT	電圧出力端子

2. HSNT-4 (1010)

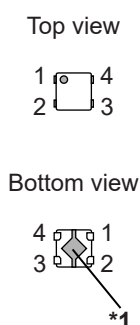


図6

*1. 網掛け部分の裏面放熱板は、基板に接続し電位をGNDとしてください。
ただし、電極としての機能には使用しないでください。

表8

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	VSS	GND端子
3	ON / OFF	ON / OFF端子
4	VIN	電圧入力端子

3. HSNT-4 (0808)

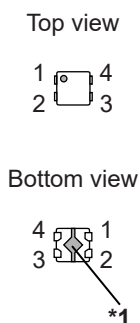


図7

*1. 網掛け部分の裏面放熱板は、基板に接続し電位をGNDとしてください。
ただし、電極としての機能には使用しないでください。

表9

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	VSS	GND端子
3	ON / OFF	ON / OFF端子
4	VIN	電圧入力端子

■ 絶対最大定格

表10

(特記なき場合 : $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	絶対最大定格	単位
入力電圧	V_{IN}	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 6.0$	V
	$V_{ON/OFF}$	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{SS} + 6.0$	V
出力電圧	V_{OUT}	$V_{SS} - 0.3 \sim V_{IN} + 0.3$	V
出力電流	I_{OUT}	360	mA
許容損失	SOT-23-5	600^{*1}	mW
	HSNT-4 (1010)	340^{*1}	mW
	HSNT-4 (0808)	335^{*1}	mW
動作周囲温度	T_{opr}	$-40 \sim +85$	$^\circ\text{C}$
保存温度	T_{stg}	$-40 \sim +125$	$^\circ\text{C}$

*1. 基板実装時

[実装基板]

- (1) 基板サイズ : 114.3 mm × 76.2 mm × t1.6 mm
- (2) 名称 : JEDEC STANDARD51-7

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

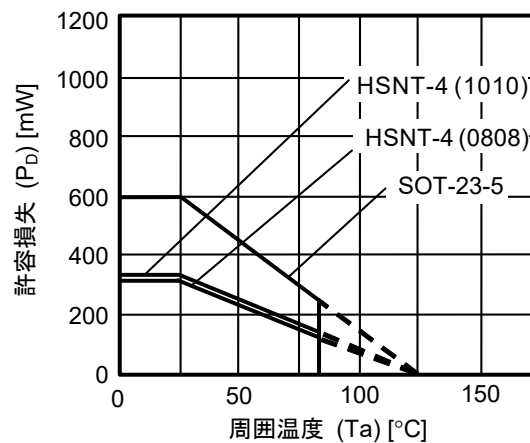


図8 パッケージ許容損失 (基板実装時)

HSNT-4 (1010), HSNT-4 (0808) の許容損失 (参考)

パッケージ許容損失は実装条件によって異なります。

下記の測定条件での許容損失は、参考データとしてお考えください。

[実装基板]

- (1) 基板サイズ : 40 mm × 40 mm × t0.8 mm
- (2) 基板材質 : ガラスエポキシ樹脂 (4層)
- (3) 配線率 : 50%
- (4) 測定条件 : 基板実装状態 (風速0 m/s)
- (5) ランド図面 : 推奨ランド図面を参照
図面コード : PL004-A-L-SD (HSNT-4 (1010)), PK004-A-L-SD (HSNT-4 (0808))

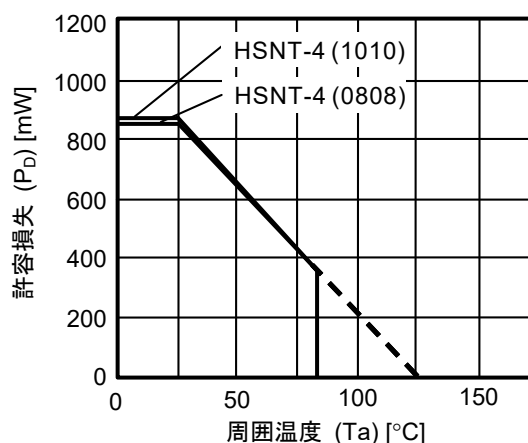


図9 パッケージ許容損失 (基板実装時)

表11

条件	許容損失 (参考値)	熱抵抗値 (θ_{j-a})
HSNT-4 (1010) (基板実装時)	870 mW	115°C/W
HSNT-4 (0808) (基板実装時)	850 mW	117°C/W

■ 電気的特性

表12 (1 / 2)

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路	
出力電圧 ¹	V _{OUT(E)}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 30 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V	V _{OUT(S)} − 0.015	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} + 0.015	V	1
			1.5 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	V _{OUT(S)} × 0.99	V _{OUT(S)}	V _{OUT(S)} × 1.01	V	1
出力電流 ²	I _{OUT}	V _{IN} ≥ V _{OUT(S)} + 1.0 V	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V	225 ⁵	−	−	mA	3
			1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	250 ⁵	−	−	mA	3
			1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V	275 ⁵	−	−	mA	3
			1.3 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	300 ⁵	−	−	mA	3
ドロップアウト電圧 ³	V _{drop}	I _{OUT} = 100 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V	0.50	0.65	0.84	V	1
			1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	−	0.54	0.72	V	1
			1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V	−	0.32	0.64	V	1
			1.3 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.4 V	−	0.28	0.56	V	1
			1.4 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V	−	0.25	0.51	V	1
			1.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.7 V	−	0.24	0.47	V	1
			1.7 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.0 V	−	0.22	0.43	V	1
			2.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.5 V	−	0.18	0.36	V	1
			2.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 3.0 V	−	0.16	0.31	V	1
入力安定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	1.6 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 30 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V	−	0.02	0.1	%/V	1
		V _{OUT(S)} + 0.5 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 30 mA	1.1 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	−	0.02	0.1	%/V	1
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, 100 μA ≤ I _{OUT} ≤ 100 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	−	20	40	mV	1
		V _{IN} = 2.2 V, 100 μA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	−	60	120	mV	1
		V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, 100 μA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA	1.2 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	−	60	120	mV	1
出力電圧温度係数 ⁴	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}$	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 100 mA, −40°C ≤ Ta ≤ +85°C	−	±130	−	ppm/°C	1	
動作時消費電流	I _{SS1}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON、無負荷	−	25	38	μA	2	
パワーオフ時消費電流	I _{SS2}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がOFF、無負荷	−	0.1	1.0	μA	2	
入力電圧	V _{IN}	−	1.5	−	5.5	V	−	
ON / OFF端子入力電圧 "H"	V _{SH}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, R _L = 1.0 kΩ V _{OUT} 出力レベルで判定	1.0	−	−	V	4	
ON / OFF端子入力電圧 "L"	V _{SL}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, R _L = 1.0 kΩ V _{OUT} 出力レベルで判定	−	−	0.25	V	4	
ON / OFF端子入力電流 "H"	I _{SH}	V _{IN} = 5.5 V, V _{ON / OFF} = 5.5 V	B / Dタイプ (プルダウン抵抗なし)	−0.1	−	0.1	μA	4
			A / Cタイプ (プルダウン抵抗あり)	1.0	2.5	5.0	μA	4
ON / OFF端子入力電流 "L"	I _{SL}	V _{IN} = 5.5 V, V _{ON / OFF} = 0 V	−0.1	−	0.1	μA	4	
リップル除去率	RR	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, f = 1.0 kHz, ΔV _{rip} = 0.5 Vrms, I _{OUT} = 30 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 1.6 V	−	75	−	dB	5
			1.6 V < V _{OUT(S)} ≤ 2.85 V	−	70	−	dB	5
			2.85 V < V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	−	65	−	dB	5
短絡電流	I _{short}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, V _{OUT} = 0 V	−	50	−	mA	3	

表12 (2 / 2)

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
サーマルシャットダウン 検出温度	T _{SD}	ジャンクション温度	-	150	-	°C	-
サーマルシャットダウン 解除温度	T _{SR}	ジャンクション温度	-	120	-	°C	-
パワーオフ時 放電シャント抵抗	R _{LOW}	V _{OUT} = 0.1 V, V _{IN} = 5.5 V	-	35	-	Ω	3
パワーオフプルダウン抵抗	R _{PD}	-	1.0	2.2	5.0	MΩ	4

*1. V_{OUT(S)} : 設定出力電圧値

V_{OUT(E)} : 実際の出力電圧値

I_{OUT} (= 30 mA) を固定し、V_{OUT(S)} + 1.0 Vを入力したときの出力電圧値

*2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧がV_{OUT(E)} の95%になったときの出力電流値

*3. V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} × 0.98)

V_{OUT3} : V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0 V, I_{OUT} = 100 mAのときの出力電圧値

V_{IN1} : 入力電圧を徐々に下げていき、出力電圧がV_{OUT3}の98%に降下した時点での入力電圧

*4. 出力電圧の温度変化 [mV/°C] は下式にて算出されます。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta} [\text{mV}/^{\circ}\text{C}]^{\ast 1} = V_{OUT(S)} [\text{V}]^{\ast 2} \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}} [\text{ppm}/^{\circ}\text{C}]^{\ast 3} \div 1000$$

*1. 出力電圧の温度変化

*2. 設定出力電圧値

*3. 上記の出力電圧温度係数

*5. この値までは出力電流を流すことができる、という意味です。

パッケージの許容損失の制限により、この値を満たさない場合もあります。大電流出力時には、パッケージの許容損失に注意してください。

この規格は設計保証です。

■ 測定回路

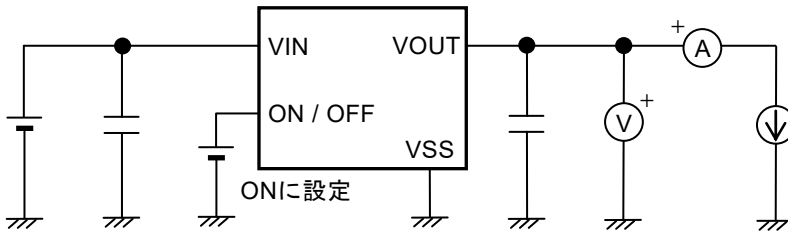


図10 測定回路1

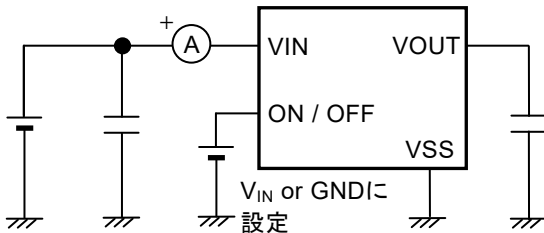


図11 測定回路2

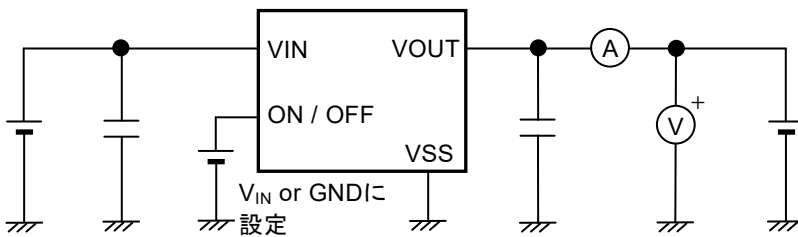


図12 測定回路3

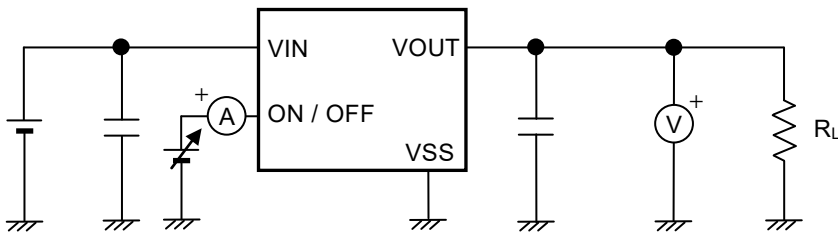


図13 測定回路4

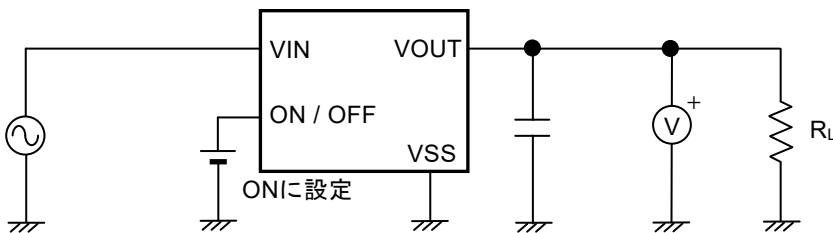
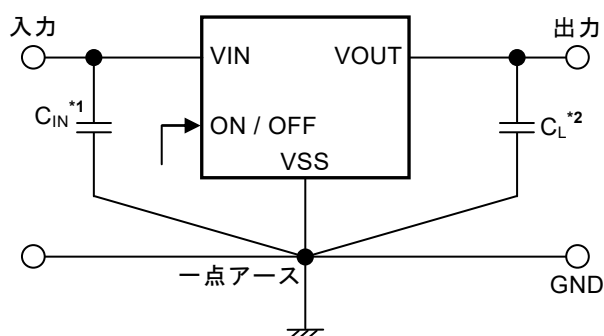


図14 測定回路5

■ 標準回路



- *1. C_{IN} は入力安定用コンデンサです。
- *2. C_L には1.0 μF 以上のセラミックコンデンサが使用できます。

図15

注意 上記接続図および定数は、動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 使用条件

入力コンデンサ (C_{IN})	: 1.0 μF 以上
出力コンデンサ (C_L)	: 1.0 μF 以上

注意 一般にシリーズレギュレータは、外付け部品の選択によっては発振するおそれがあります。上記コンデンサを使用した実機で発振しないことを確認してください。

■ 入力、出力コンデンサ (C_{IN} , C_L) の選定

S-1333シリーズでは、位相補償のためVOUT端子 - VSS端子間の出力コンデンサが必要です。全温度において、容量値1.0 μF 以上のセラミックコンデンサで安定動作します。また、OSコンデンサ、タンタルコンデンサやアルミ電解コンデンサを使用する場合も容量値1.0 μF 以上であることが必要となります。

出力コンデンサ値により、過渡応答特性である出力オーバーシュート、アンダーシュート値が変わります。

また、入力コンデンサもアプリケーションによって、必要な容量値が異なります。

アプリケーションの推奨値は $C_{IN} \geq 1.0 \mu\text{F}$, $C_L \geq 1.0 \mu\text{F}$ ですが、使用の際には実機にて温度特性を含めた十分な評価を行ってください。

■ 用語の説明

1. 低飽和型ボルテージレギュレータ

低オン抵抗トランジスタ内蔵によるドロップアウト電圧の小さいボルテージレギュレータです。

2. 出力電圧 (V_{OUT})

出力電圧は、入力電圧*1、出力電流、温度がある一定の条件において出力電圧精度 $\pm 1.0\%$ または $\pm 15 \text{ mV}$ *2が保証されています。

*1. 各製品により異なります。

*2. $V_{OUT} < 1.5 \text{ V}$ の場合 : $\pm 15 \text{ mV}$, $V_{OUT} \geq 1.5 \text{ V}$ の場合 : $\pm 1.0\%$

注意 これらの条件が変わる場合には出力電圧の値も変化し、出力電圧精度の範囲外になることがあります。詳しくは "■ 電気的特性"、"■ 諸特性データ (Typicalデータ)" を参照してください。

3. 入力安定度 $\left(\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}} \right)$

出力電圧の入力電圧依存性を表しています。すなわち、出力電流を一定にして入力電圧を変化させ、出力電圧がどれだけ変化するかを表したものです。

4. 負荷安定度 (ΔV_{OUT2})

出力電圧の出力電流依存性を表しています。すなわち、入力電圧を一定にして出力電流を変化させ、出力電圧がどれだけ変化するかを表したものです。

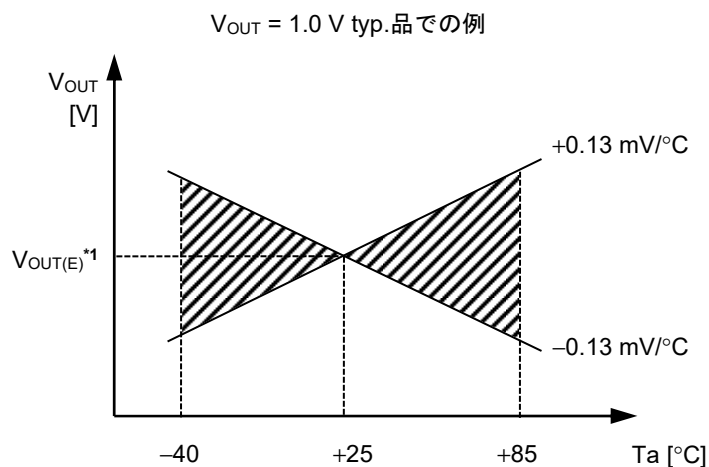
5. ドロップアウト電圧 (V_{drop})

入力電圧 (V_{IN}) を徐々に下げていき、出力電圧が $V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0 \text{ V}$ のときの出力電圧値 (V_{OUT3}) の98%に降下した時点での入力電圧 (V_{IN1}) と出力電圧の差を示します。

$$V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} \times 0.98)$$

6. 出力電圧温度係数 $\left(\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \bullet V_{OUT}}\right)$

出力電圧温度係数が ± 130 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ のときの特性は、動作温度範囲内において図16に示す斜線部の範囲をとることを意味します。



*1. $V_{OUT(E)}$ は $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ での出力電圧測定値です。

図16

出力電圧の温度変化 [mV/ $^{\circ}\text{C}$] は下式にて算出されます。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} [\text{mV}/^{\circ}\text{C}]^{*1} = V_{OUT(S)} [\text{V}]^{*2} \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \bullet V_{OUT}} [\text{ppm}/^{\circ}\text{C}]^{*3} \div 1000$$

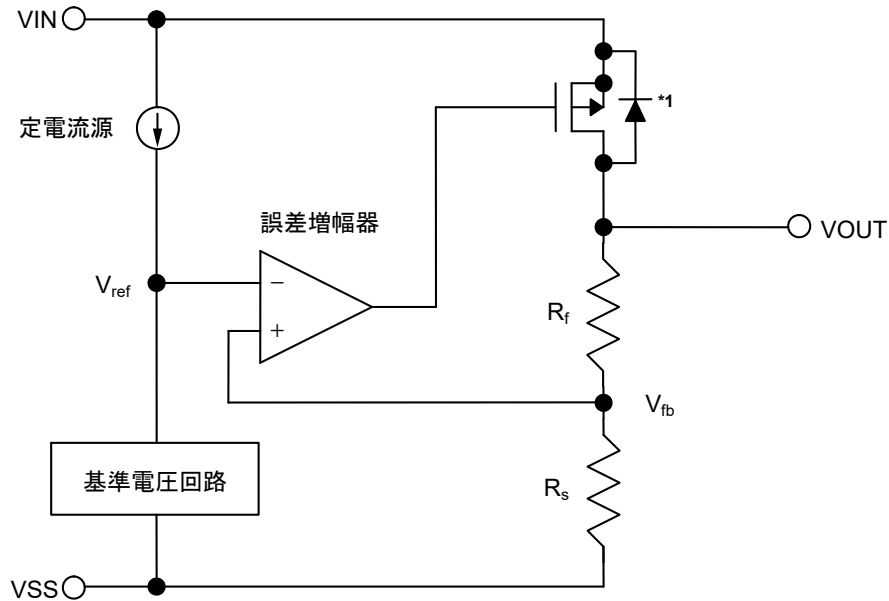
- *1. 出力電圧の温度変化
- *2. 設定出力電圧値
- *3. 上記の出力電圧温度係数

■ 動作説明

1. 基本動作

図17にS-1333シリーズのブロック図を示します。

誤差増幅器（エラーアンプ）は、出力電圧を帰還抵抗（ R_s と R_f ）によって抵抗分圧した帰還電圧（ V_{fb} ）と基準電圧（ V_{ref} ）を比較します。この誤差増幅器により、入力電圧や温度変化の影響を受けない一定の出力電圧を保持するのに必要なゲート電圧を出力トランジスタに供給します。



*1. 寄生ダイオード

図17

2. 出力トランジスタ

S-1333シリーズでは、出力トランジスタとして低オン抵抗のPch MOS FETトランジスタを用いています。

トランジスタの構造上、VIN端子 - VOUT端子間には寄生ダイオードが存在しますので、VINよりVOUTの電位が高くなると逆流電流によりICが破壊される可能性があります。したがって、VOUTはVIN + 0.3 Vを越えないように注意してください。

3. ON / OFF端子

レギュレート動作の起動および停止を行います。

ON / OFF端子をOFFレベルにすると、内部回路はすべて動作を停止し、VIN端子 – VOUT端子間内蔵Pch MOS FET出力トランジスタをオフさせ、消費電流を大幅に抑えます。

なお、ON / OFF端子に0.25 V ~ VIN – 0.3 Vの電圧を印加すると消費電流が増加するため注意してください。

ON / OFF端子は図18、図19の構造になっています。

3.1 S-1333シリーズA / Cタイプ

ON / OFF端子がフローティング状態のとき、内部でVSS端子にプルダウンされているため、VOUT端子はVSSレベルとなります。ON / OFF端子電流は "■ 電気的特性" のON / OFF端子入力電流 "H" のA / Cタイプを参照してください。

3.2 S-1333シリーズB / Dタイプ

ON / OFF端子は内部でプルアップもプルダウンもされていないため、フローティング状態では使用しないでください。また、ON / OFF端子を使用しない場合は、VIN端子に接続しておいてください。

表13

製品タイプ	ON / OFF端子	内部回路	VOUT端子電圧	消費電流
A / B / C / D	"H": ON	動作	設定値	I _{SS1} *1
A / B / C / D	"L": OFF	停止	V _{SS} 電位	I _{SS2}

*1. ON / OFF端子をVIN端子に接続した状態で動作させたときのS-1333シリーズA / Cタイプの消費電流は、プルダウン抵抗に流れ込む電流分だけ多く流れますので注意してください (図18参照)。

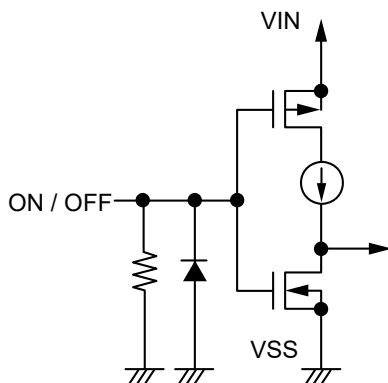


図18 S-1333シリーズA / Cタイプ

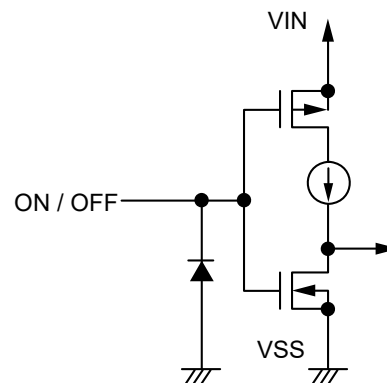


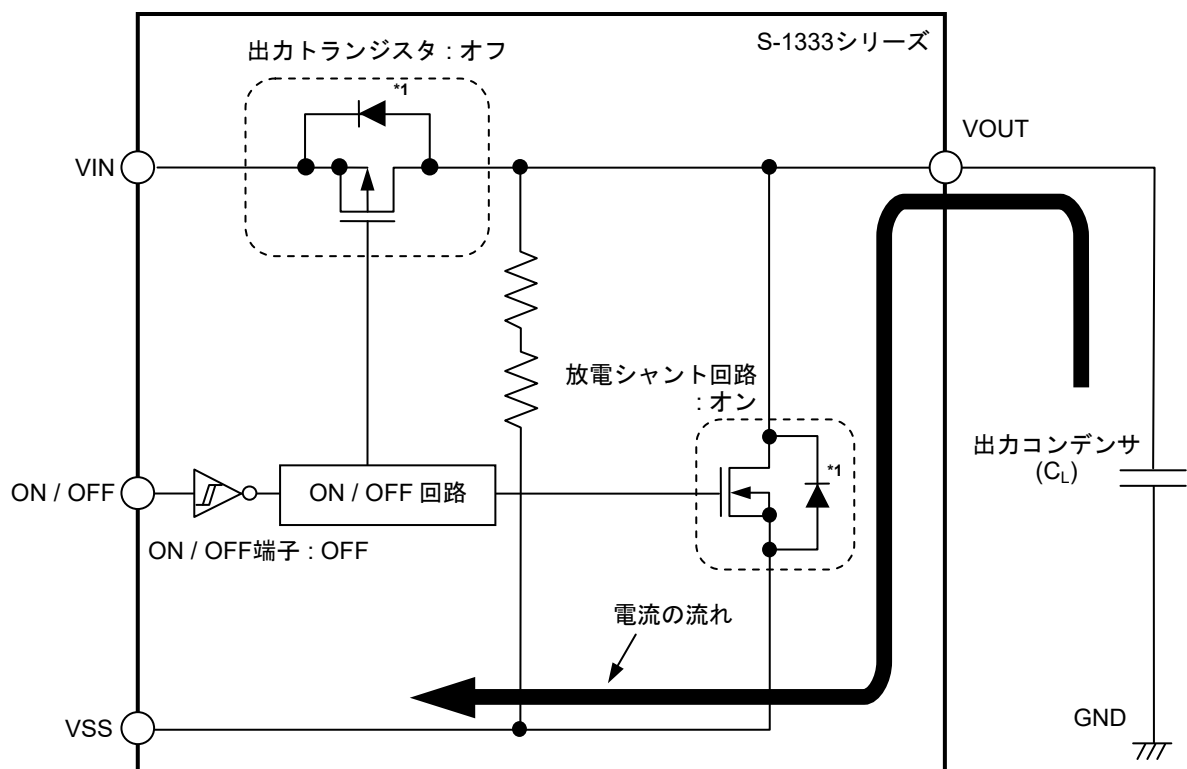
図19 S-1333シリーズB / Dタイプ

4. 放電シャント機能 (S-1333シリーズA / Bタイプ)

S-1333シリーズA / Bタイプでは、出力容量を放電するための放電シャント回路を内蔵しています。出力容量の放電は下記のように行われ、その結果、VOUT端子はV_{SS}レベルとなります。

- (1) ON / OFF端子をOFFレベルにします。
- (2) 出力トランジスタがオフになります。
- (3) 放電シャント回路がオンになります。
- (4) 出力コンデンサが放電されます。

なお、S-1333シリーズC / Dタイプでは、放電シャント回路を内蔵していないため、VOUT端子は数百kΩのVOUT端子 - V_{SS}端子間内蔵分割抵抗によってV_{SS}レベルとなります。S-1333シリーズA / Bタイプは、放電シャント回路によって、より短い時間でVOUT端子をV_{SS}レベルにすることが可能です。



*1. 寄生ダイオード

図20

5. プルダウン抵抗 (S-1333シリーズA / Cタイプ)

ON / OFF端子がフローティング状態のとき、内部でV_{SS}端子にプルダウンされているため、VOUT端子はV_{SS}レベルとなります。

ON / OFF端子をVIN端子に接続した状態で動作させたときの消費電流は、2.2 MΩ typ. プルダウン抵抗に流れ込む電流分だけ多く流れますので注意してください。

6. 過電流保護回路

S-1333シリーズでは、過大な出力電流やVOUT端子 – VSS端子間の短絡から出力トランジスタを保護するために、"■ 諸特性データ (Typicalデータ)"、"1. 出力電圧 – 出力電流 (負荷電流増加時) (Ta = +25°C)" に示すような特性の過電流保護回路が内蔵されています。出力短絡時の電流 (I_{short}) は、約50 mA typ.に内部設定されており、短絡が解除されれば出力電圧は正常値に戻ります。

注意 過電流保護回路は、過熱保護を兼ねる回路ではありません。したがって、長時間短絡状態が続く場合には、短絡条件も含め使用条件におけるICの損失が、パッケージ許容損失を越えないように入力電圧、負荷電流の条件に十分注意してください。

7. サーマルシャットダウン回路

S-1333シリーズでは、発熱による破壊を防ぐためのサーマルシャットダウン回路を内蔵しています。ジャンクション温度が150°C typ.に上昇すると、サーマルシャットダウン回路が動作し、レギュレート動作を停止します。ジャンクション温度が120°C typ.に下がると、サーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開します。

自己発熱によりサーマルシャットダウン回路が動作した場合、レギュレート動作を停止し、出力電圧が下がります。レギュレート動作が停止すると、自己発熱がなくなりICの温度が下がります。温度が下がるとサーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開し、再び自己発熱が発生します。この繰り返し動作を行うことにより、出力電圧波形がパルス状になります。この現象は入力電圧か出力電流のどちらか、または両方を下げて内部消費電力を少なくするか、あるいは周囲温度を下げない限り、レギュレート動作の停止、再開動作を止めることはできません。

表14

サーマルシャットダウン回路	VOUT端子電圧
動作 : 150°C typ.*1	V _{SS} 電位
解除 : 120°C typ.*1	設定値

*1. ジャンクション温度

■ 注意事項

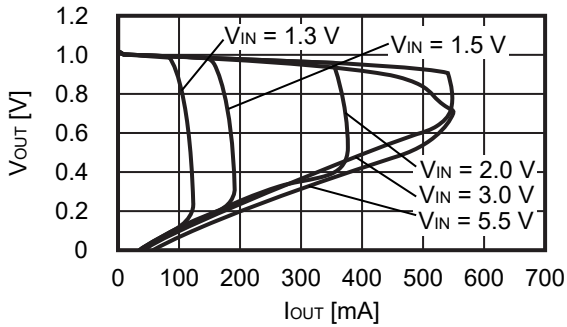
- ・ VIN端子、VOUT端子およびGNDの配線は、インピーダンスが低くなるように十分注意してパターン配線してください。またVOUT端子 - VSS端子間の出力コンデンサ (C_L) とVIN端子 - VSS端子間の入力安定用コンデンサ (C_{IN}) は、それぞれの端子の近くに付加してください。
- ・ 一般にシリアルレギュレータを低負荷電流 (1.0 mA以下) 状態で使用すると、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ 一般にシリアルレギュレータは、高温時に出力ドライバのリーク電流により、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ ON / OFF端子がOFFレベルでも、高温時に出力ドライバのリーク電流により、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ 一般にシリアルレギュレータは、外付け部品の選択によっては発振するおそれがあります。S-1333シリーズでは以下の条件を推奨しておりますが、実際の使用条件において、温度特性を含めた十分な評価を行い決定してください。なお、出力コンデンサの等価直列抵抗 (R_{ESR}) については、"■ 参考データ"、"5. 等価直列抵抗 - 出力電流特性例 (T_a = +25°C)" を参照してください。

入力コンデンサ (C _{IN})	: 1.0 μF以上
出力コンデンサ (C _L)	: 1.0 μF以上
- ・ 電源のインピーダンスが高い場合には、ICの入力部の容量が小さいかあるいはまったく接続されていないときに発振することがありますので注意してください。
- ・ IC出力部の容量が小さい場合には、電源変動、負荷変動の特性が悪くなります。出力電圧の変動は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ 電源投入時、または電源変動時、電圧を急激に立ち上げると、出力電圧に一瞬オーバーシュートが発生することがあります。電源投入時の出力電圧は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ IC内での損失がパッケージの許容損失を越えないように、入出力電圧、負荷電流の使用条件に注意してください。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 必要とする出力電流の設定においては、"■ 電氣的特性"、表12の出力電流値および欄外の注意書き*5に留意してください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での当ICの使い方や製品の仕様、出荷先の国などによって当ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。

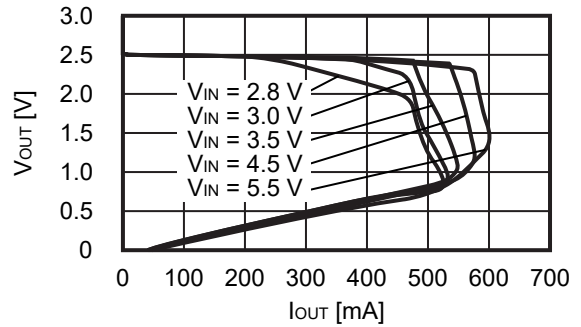
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

1. 出力電圧 - 出力電流 (負荷電流増加時) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

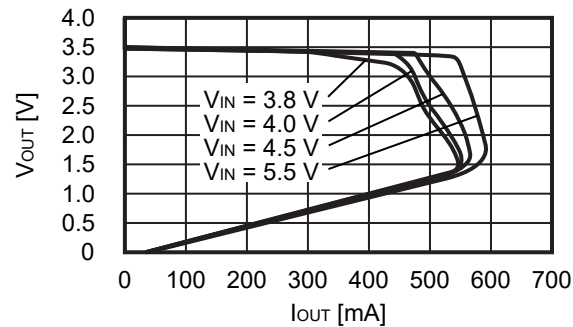
1.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0 \text{ V}$



1.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5 \text{ V}$



1.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5 \text{ V}$

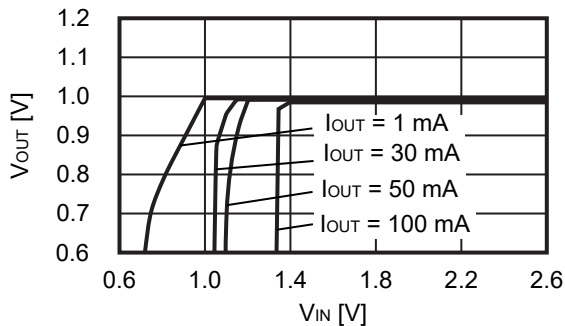


備考 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

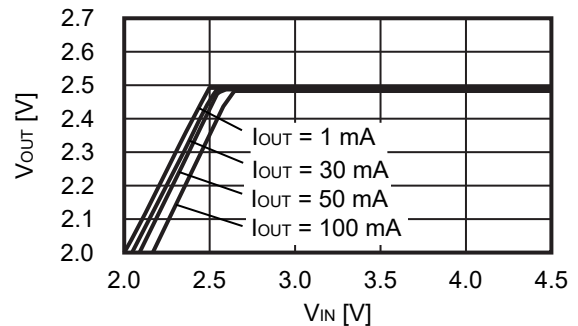
1. "■ 電気的特性"、表12の出力電流min.値、および注意書き*5
2. パッケージの許容損失

2. 出力電圧 - 入力電圧 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

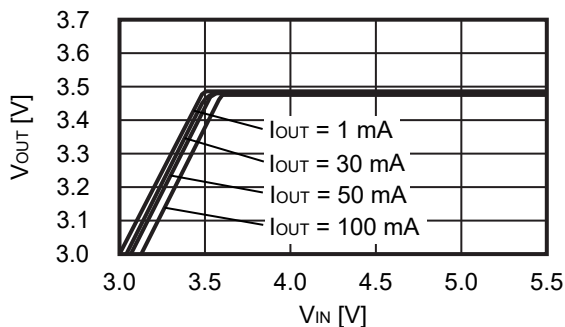
2.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0 \text{ V}$



2.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5 \text{ V}$

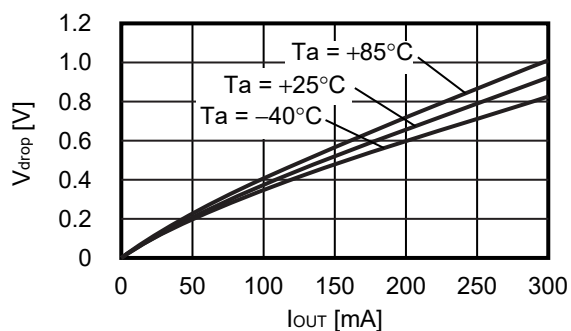


2.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5 \text{ V}$

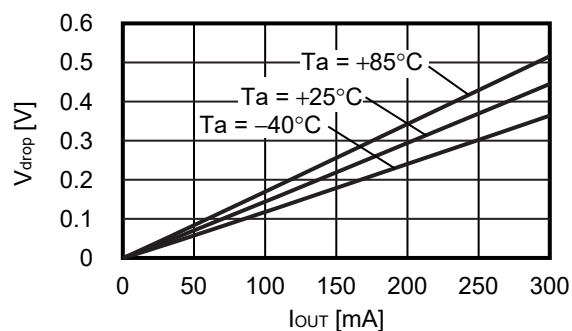


3. ドロップアウト電圧 - 出力電流

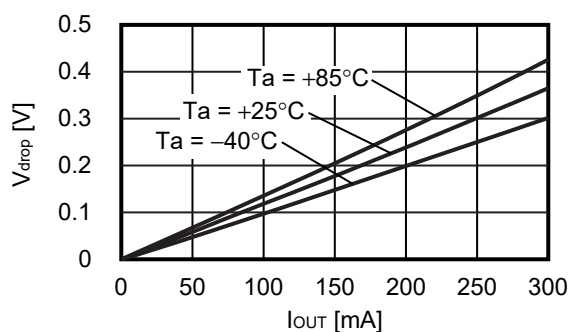
3.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



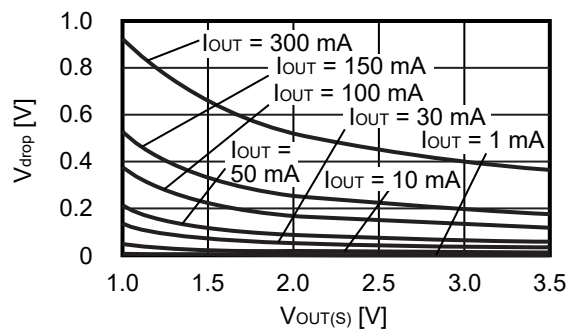
3.2 $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$



3.3 $V_{OUT} = 3.5\text{ V}$

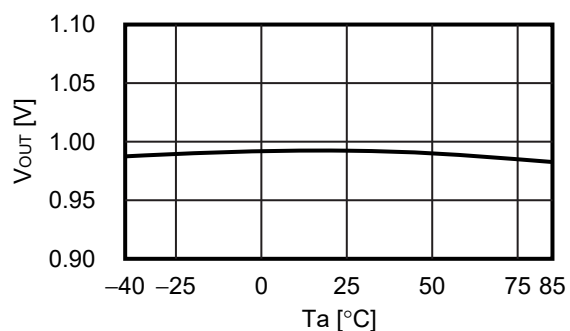


4. ドロップアウト電圧 - 設定出力電圧

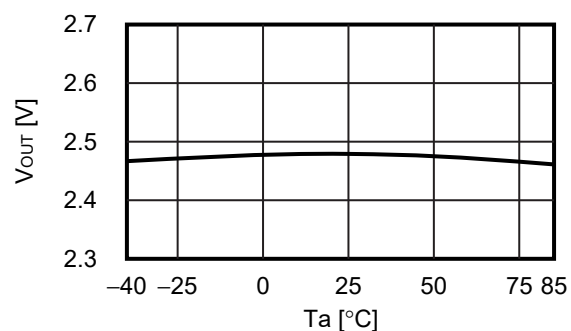


5. 出力電圧 - 周囲温度

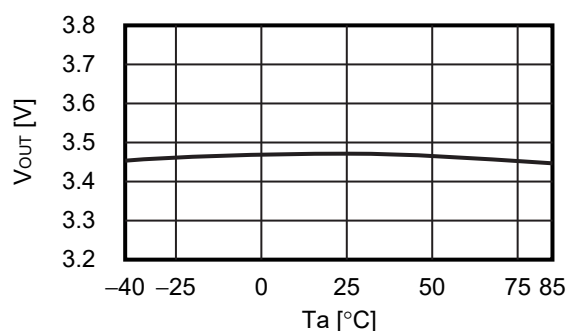
5.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



5.2 $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$

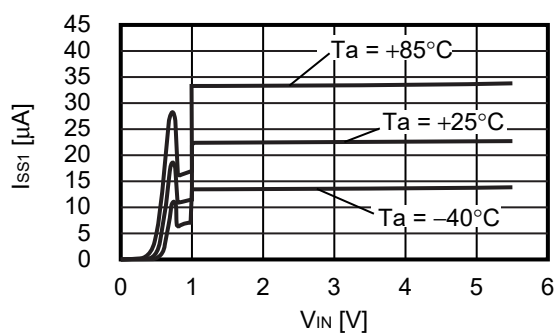


5.3 $V_{OUT} = 3.5\text{ V}$

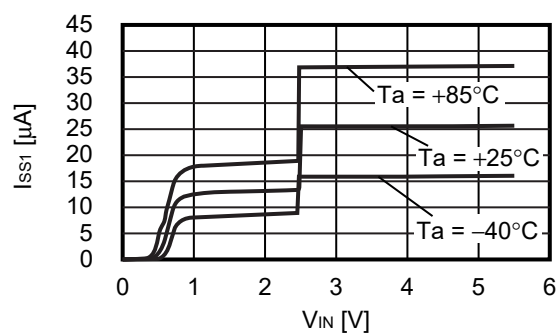


6. 消費電流 - 入力電圧

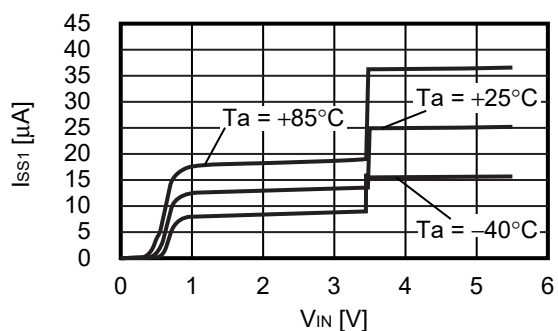
6.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$

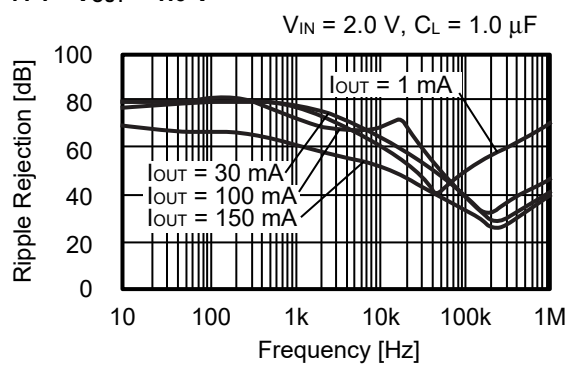
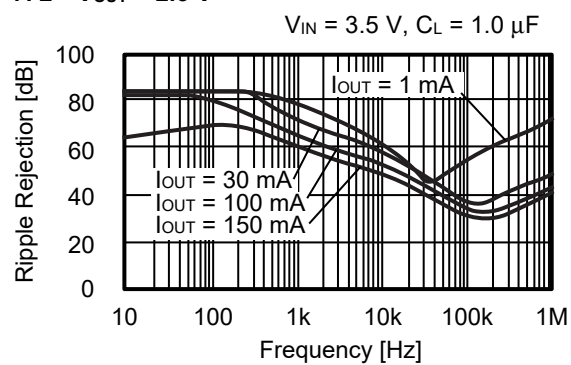
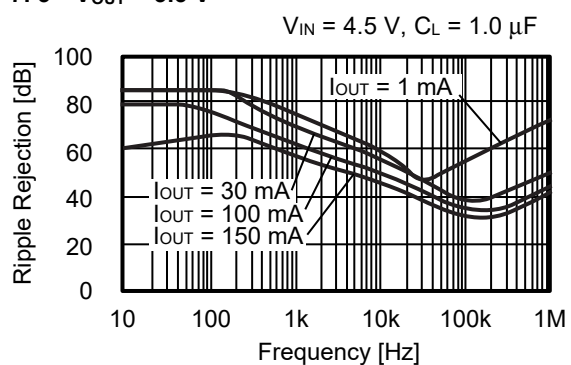


6.2 $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$



6.3 $V_{OUT} = 3.5\text{ V}$

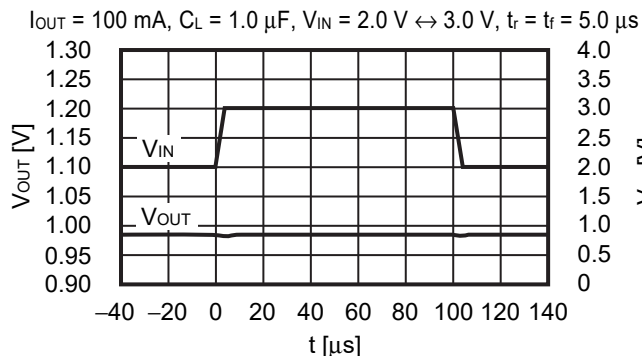


7. リップル除去率 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)7.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0 \text{ V}$ 7.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5 \text{ V}$ 7.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5 \text{ V}$ 

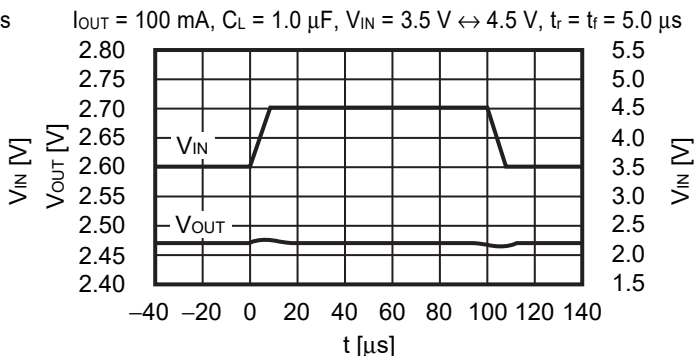
■ 参考データ

1. 入力過渡応答特性 (Ta = +25°C)

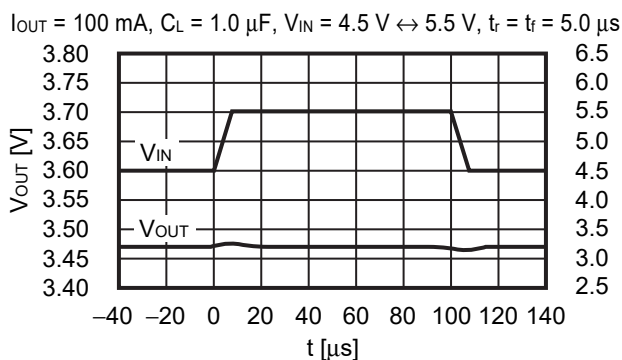
1.1 V_{OUT} = 1.0 V



1.2 V_{OUT} = 2.5 V

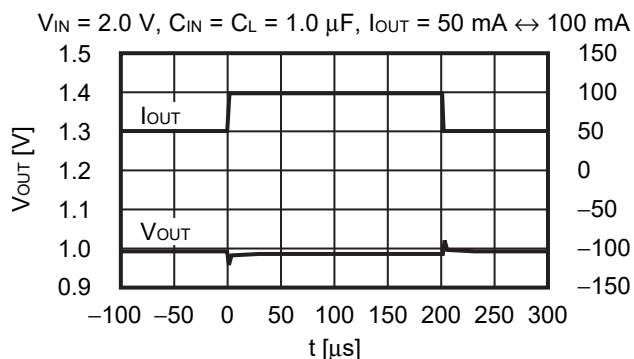


1.3 V_{OUT} = 3.5 V

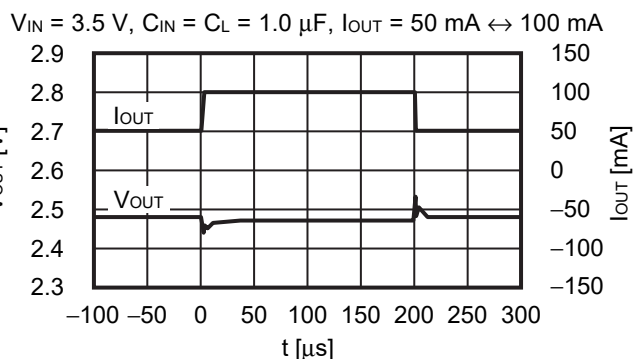


2. 負荷過渡応答特性 (Ta = +25°C)

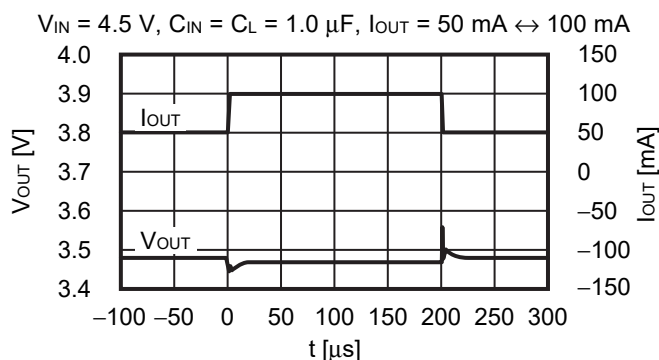
2.1 V_{OUT} = 1.0 V



2.2 V_{OUT} = 2.5 V

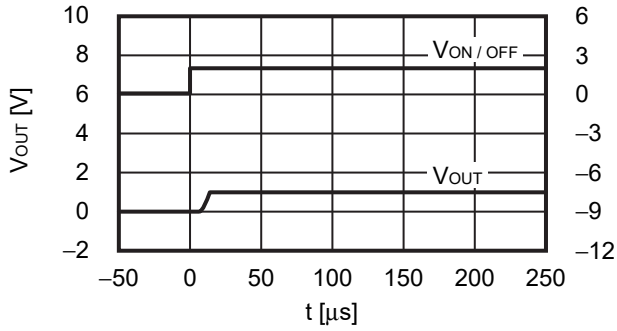


2.3 V_{OUT} = 3.5 V

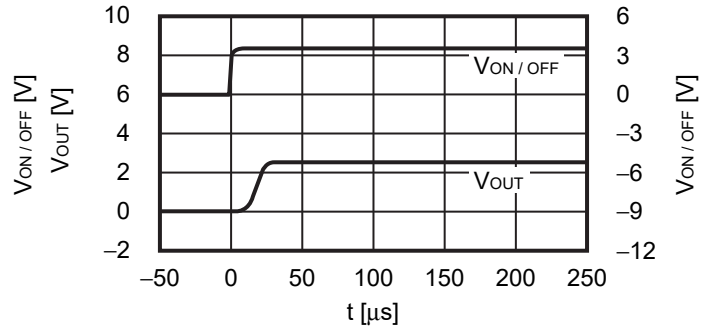


3. ON / OFF端子過渡応答特性 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)3.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0 \text{ V}$

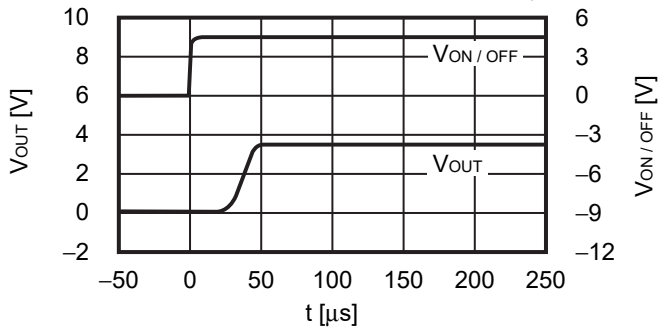
$V_{\text{IN}} = 2.0 \text{ V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 1.0 \mu\text{F}$, $I_{\text{OUT}} = 100 \text{ mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0 \text{ V} \rightarrow 2.0 \text{ V}$, $t_r = 1.0 \mu\text{s}$

3.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5 \text{ V}$

$V_{\text{IN}} = 3.5 \text{ V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 1.0 \mu\text{F}$, $I_{\text{OUT}} = 100 \text{ mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0 \text{ V} \rightarrow 3.5 \text{ V}$, $t_r = 1.0 \mu\text{s}$

3.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5 \text{ V}$

$V_{\text{IN}} = 4.5 \text{ V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 1.0 \mu\text{F}$, $I_{\text{OUT}} = 100 \text{ mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0 \text{ V} \rightarrow 4.5 \text{ V}$, $t_r = 1.0 \mu\text{s}$



4. 出力容量 – 放電時間特性 (Ta = +25°C)

$V_{IN} = V_{OUT} + 1.0 \text{ V}$, $I_{OUT} = \text{無負荷}$,
 $V_{ON/OFF} = V_{OUT} + 1.0 \text{ V} \rightarrow V_{SS}$, $t_r = 1.0 \mu\text{s}$

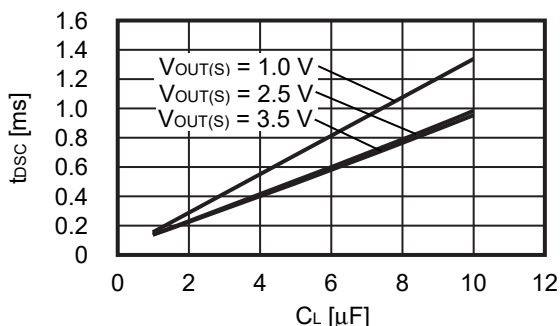


図21 S-1333シリーズA/Bタイプ
(放電シャント機能あり)

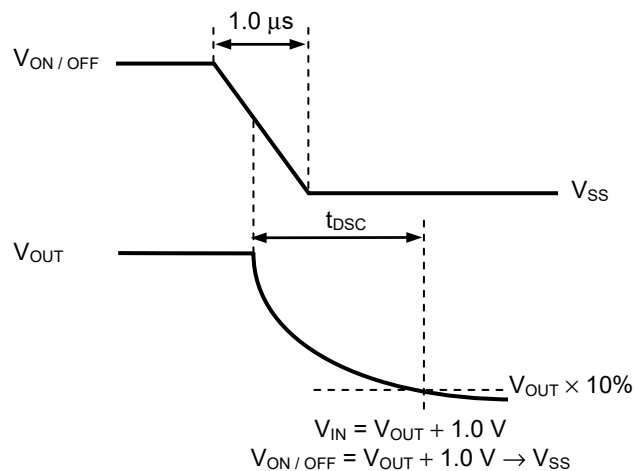


図22 放電時間の測定条件

5. 等価直列抵抗 – 出力電流特性例 (Ta = +25°C)

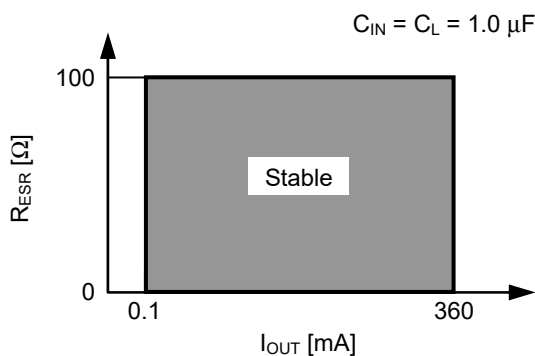
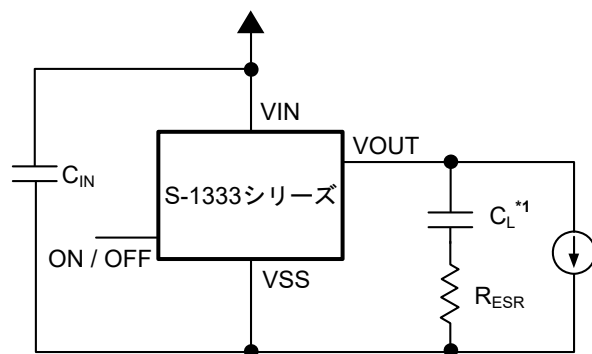


図23

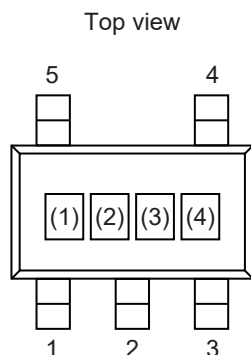


*1. C_L : 太陽誘電株式会社 LMK107BJ105KA (1.0 μF)

図24

■ マーキング仕様

1. SOT-23-5



(1) ~ (3) : 製品略号 (製品名と製品略号の対照表を参照)
(4) : ロットナンバー

製品名と製品略号の対照表

1.1 S-1333シリーズAタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333A12-M5T1U3	1	T	C
S-1333A18-M5T1U3	1	T	J
S-1333A25-M5T1U3	1	T	S
S-1333A33-M5T1U3	1	T	3

1.2 S-1333シリーズBタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333B12-M5T1U3	1	U	C
S-1333B18-M5T1U3	1	U	J
S-1333B25-M5T1U3	1	U	S
S-1333B33-M5T1U3	1	U	3

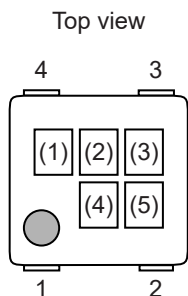
1.3 S-1333シリーズCタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333C12-M5T1U3	1	V	C
S-1333C18-M5T1U3	1	V	J
S-1333C25-M5T1U3	1	V	S
S-1333C33-M5T1U3	1	V	3

1.4 S-1333シリーズDタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333D12-M5T1U3	1	X	C
S-1333D18-M5T1U3	1	X	J
S-1333D25-M5T1U3	1	X	S
S-1333D33-M5T1U3	1	X	3

2. HSNT-4 (1010)



(1) ~ (3) : 製品略号 (製品名と製品略号の対照表を参照)
(4), (5) : ロットナンバー

製品名と製品略号の対照表

2.1 S-1333シリーズAタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333A12-A4T2U3	1	T	C
S-1333A18-A4T2U3	1	T	J
S-1333A25-A4T2U3	1	T	S
S-1333A33-A4T2U3	1	T	3

2.2 S-1333シリーズBタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333B12-A4T2U3	1	U	C
S-1333B18-A4T2U3	1	U	J
S-1333B25-A4T2U3	1	U	S
S-1333B33-A4T2U3	1	U	3

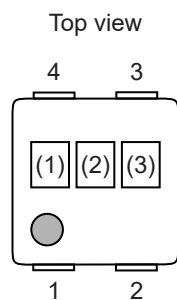
2.3 S-1333シリーズCタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333C12-A4T2U3	1	V	C
S-1333C18-A4T2U3	1	V	J
S-1333C25-A4T2U3	1	V	S
S-1333C33-A4T2U3	1	V	3

2.4 S-1333シリーズDタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333D12-A4T2U3	1	X	C
S-1333D18-A4T2U3	1	X	J
S-1333D25-A4T2U3	1	X	S
S-1333D33-A4T2U3	1	X	3

3. HSNT-4 (0808)



(1) ~ (3) : 製品略号 (製品名と製品略号の対照表を参照)

製品名と製品略号の対照表

3.1 S-1333シリーズAタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333A12-A4T1U3	1	T	C
S-1333A18-A4T1U3	1	T	J
S-1333A25-A4T1U3	1	T	S
S-1333A33-A4T1U3	1	T	3

3.2 S-1333シリーズBタイプ

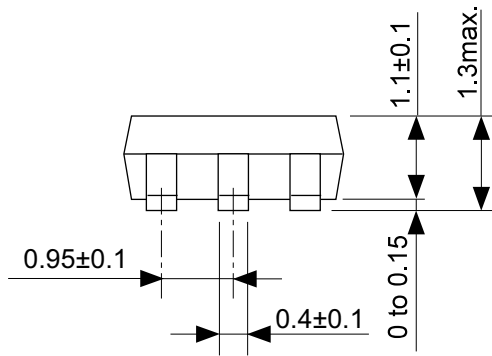
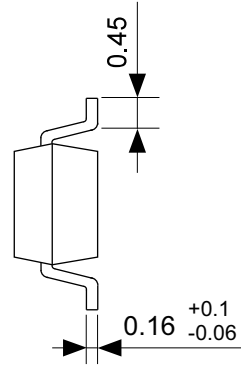
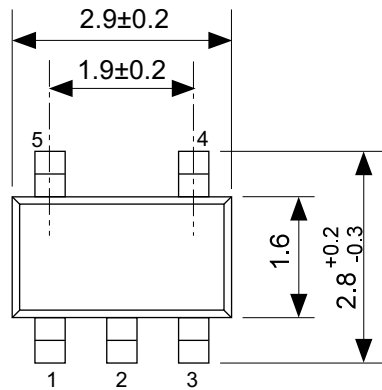
製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333B12-A4T1U3	1	U	C
S-1333B18-A4T1U3	1	U	J
S-1333B25-A4T1U3	1	U	S
S-1333B33-A4T1U3	1	U	3

3.3 S-1333シリーズCタイプ


製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333C12-A4T1U3	1	V	C
S-1333C18-A4T1U3	1	V	J
S-1333C25-A4T1U3	1	V	S
S-1333C33-A4T1U3	1	V	3

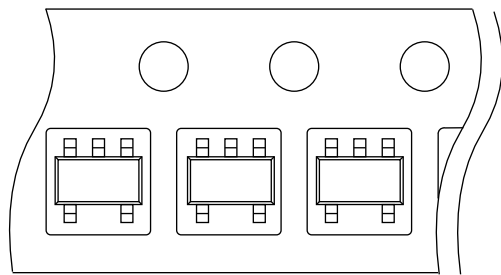
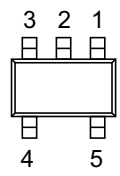
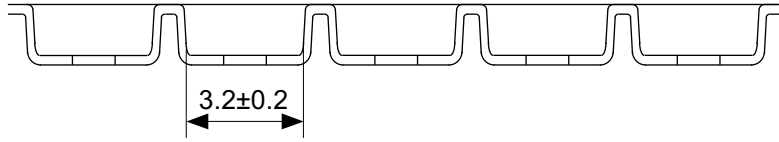
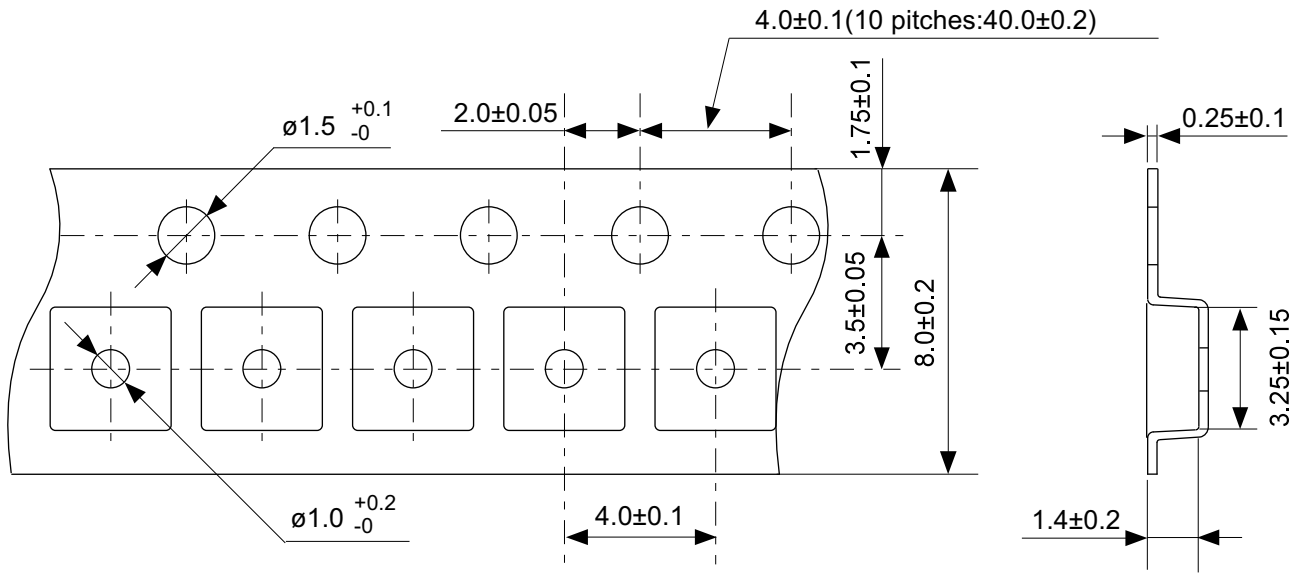
3.4 S-1333シリーズDタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-1333D12-A4T1U3	1	X	C
S-1333D18-A4T1U3	1	X	J
S-1333D25-A4T1U3	1	X	S
S-1333D33-A4T1U3	1	X	3



No. MP005-A-P-SD-1.3

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.3
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

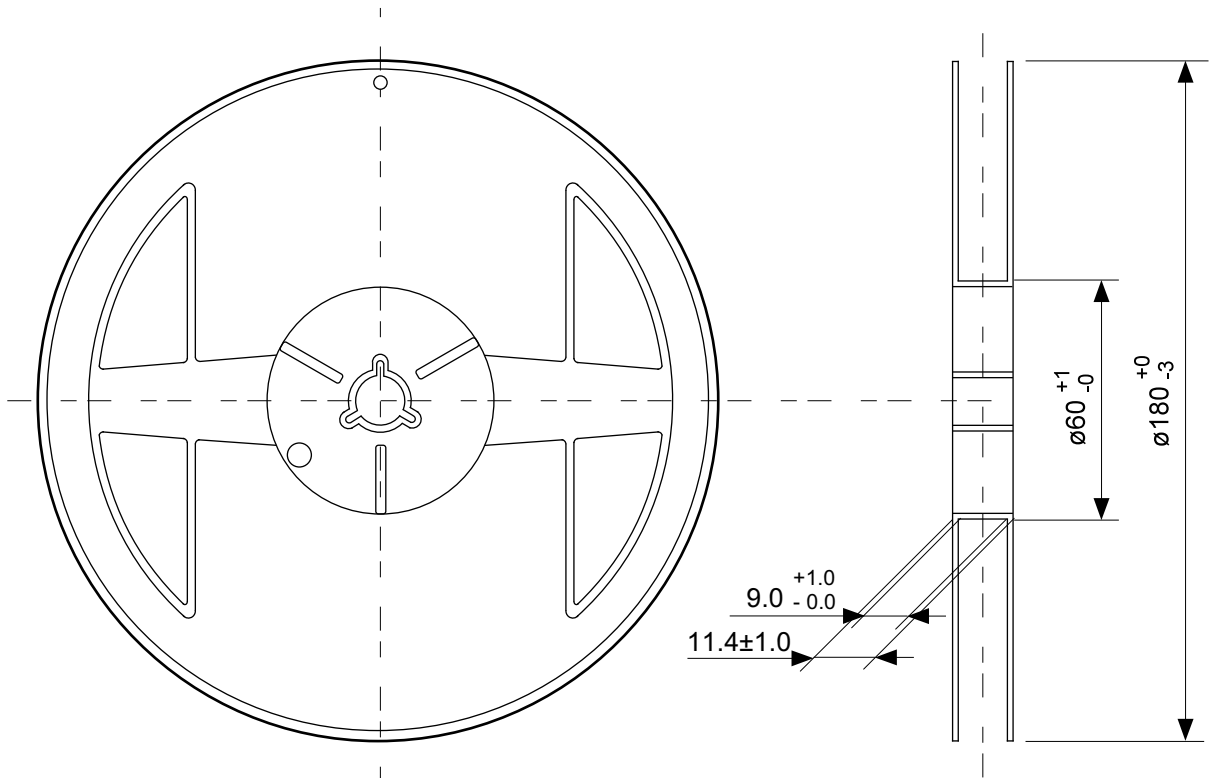


→
Feed direction

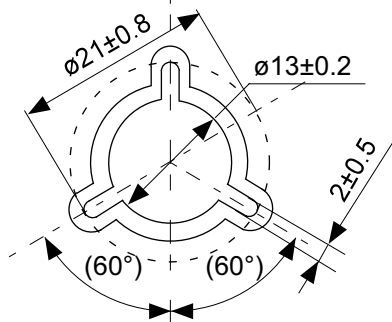
No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
ANGLE	
UNIT	mm

ABLIC Inc.

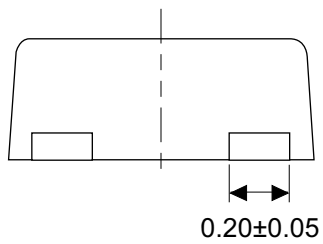
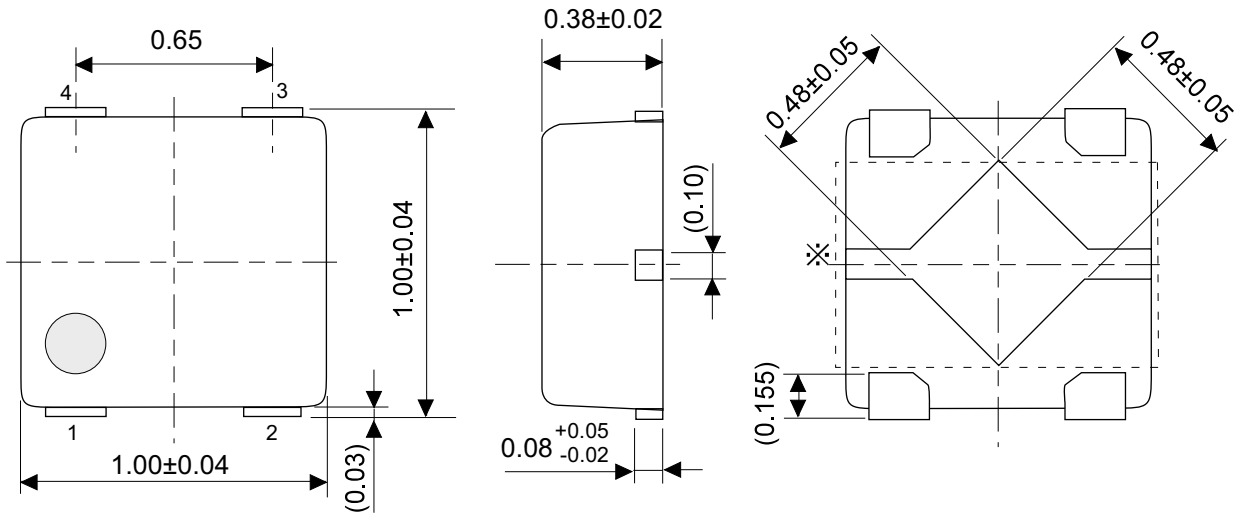


Enlarged drawing in the central part



No. MP005-A-R-SD-2.0

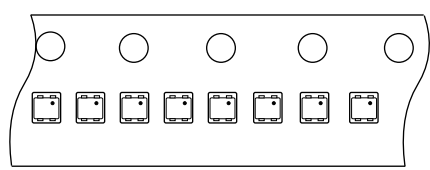
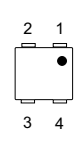
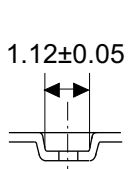
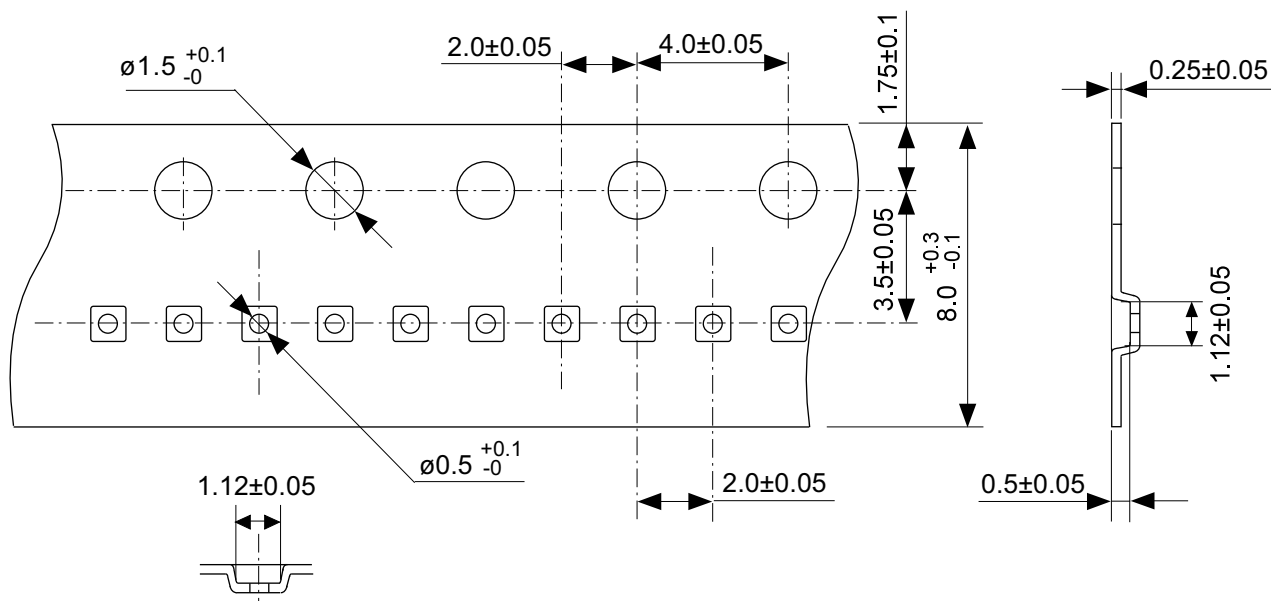
TITLE	SOT235-A-Reel		
No.	MP005-A-R-SD-2.0		
ANGLE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



※ The heat sink of back side has different electric potential depending on the product.
 Confirm specifications of each product.
 Do not use it as the function of electrode.

No. PL004-A-P-SD-1.1

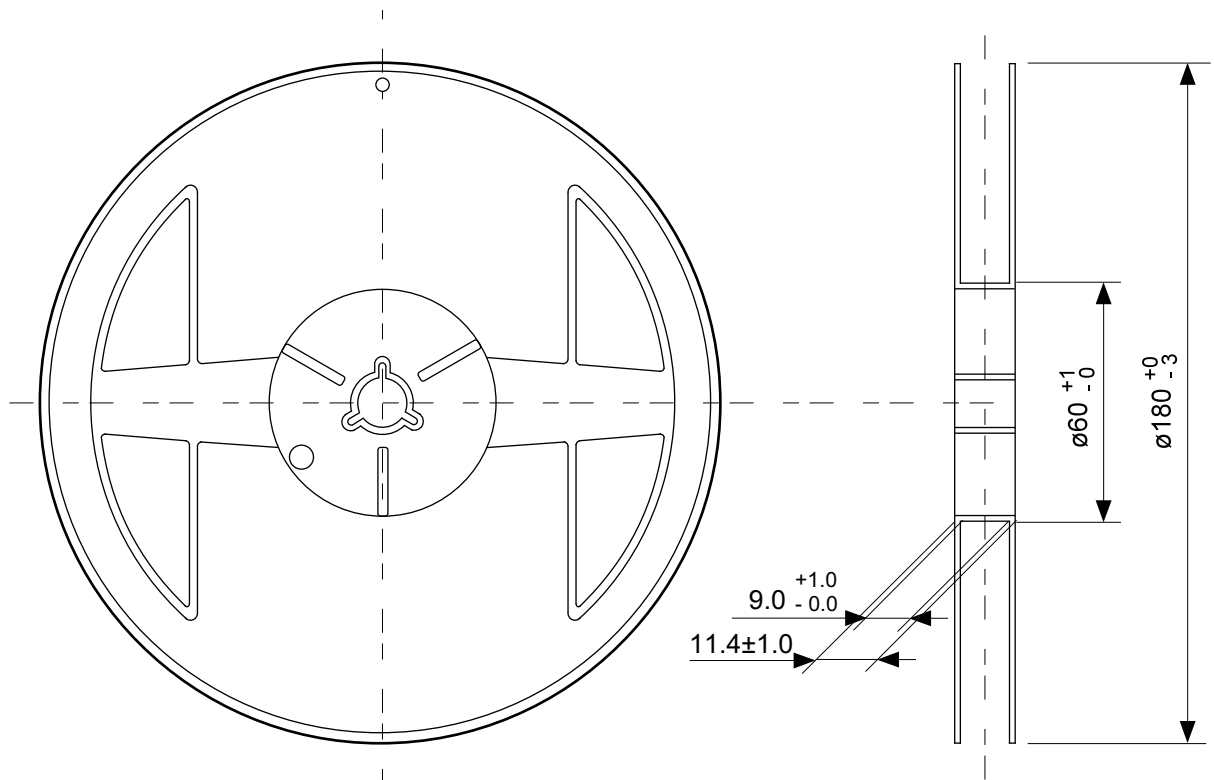
TITLE	HSNT-4-B-PKG Dimensions
No.	PL004-A-P-SD-1.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



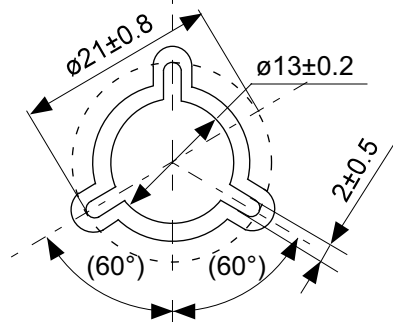
→
Feed direction

No. PL004-A-C-SD-2.0

TITLE	HSNT-4-B-Carrier Tape
No.	PL004-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



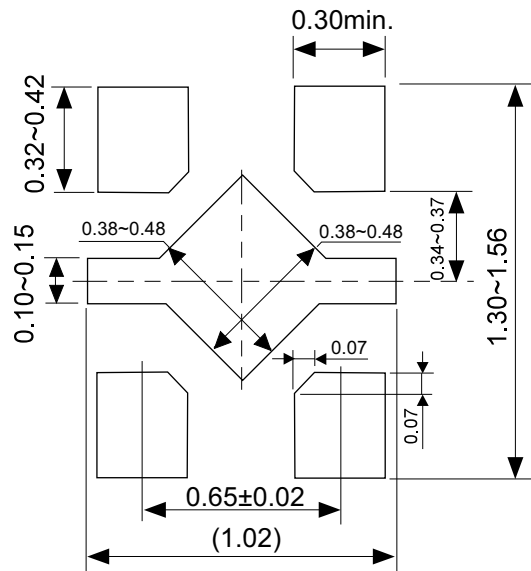
Enlarged drawing in the central part



No. PL004-A-R-SD-2.0

TITLE	HSNT-4-B-Reel		
No.	PL004-A-R-SD-2.0		
ANGLE		QTY.	10,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

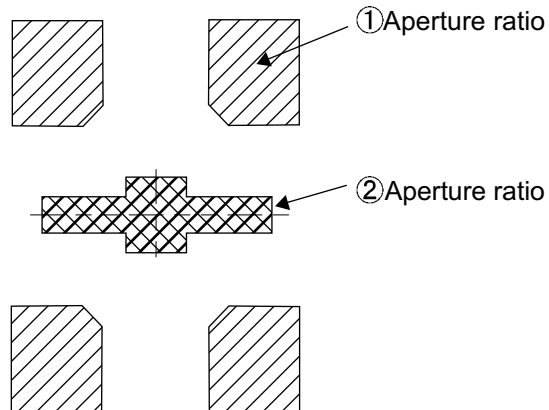
Land Pattern



Caution It is recommended to solder the heat sink to a board in order to ensure the heat radiation.

注意 放熱性を確保する為に、PKGの裏面放熱板(ヒートシンク)を基板に半田付けする事を推奨いたします。

Metal Mask Pattern

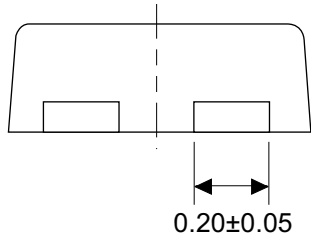
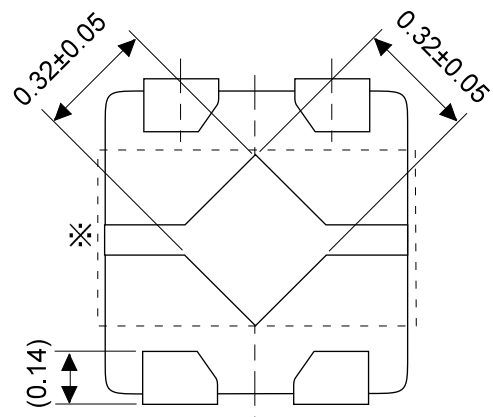
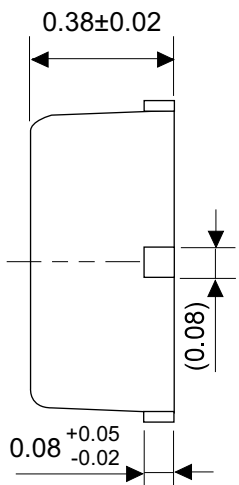
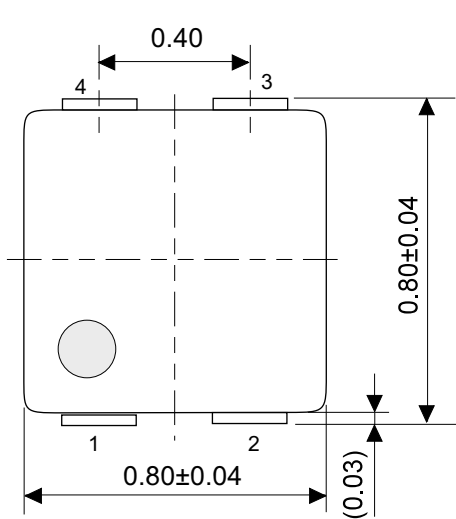


- Caution
- ① Mask aperture ratio of the lead mounting part is 100%.
 - ② Mask aperture ratio of the heat sink mounting part is 40%.
 - ③ Mask thickness: t0.10mm to 0.12 mm

- 注意
- ①リード実装部のマスク開口率は100%です。
 - ②放熱板実装のマスク開口率は40%です。
 - ③マスク厚み：t0.10mm～0.12mm

No. PL004-A-L-SD-2.0

TITLE	HSNT-4-B -Land Recommendation
No.	PL004-A-L-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

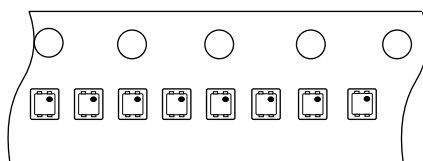
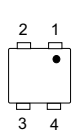
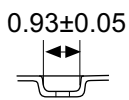
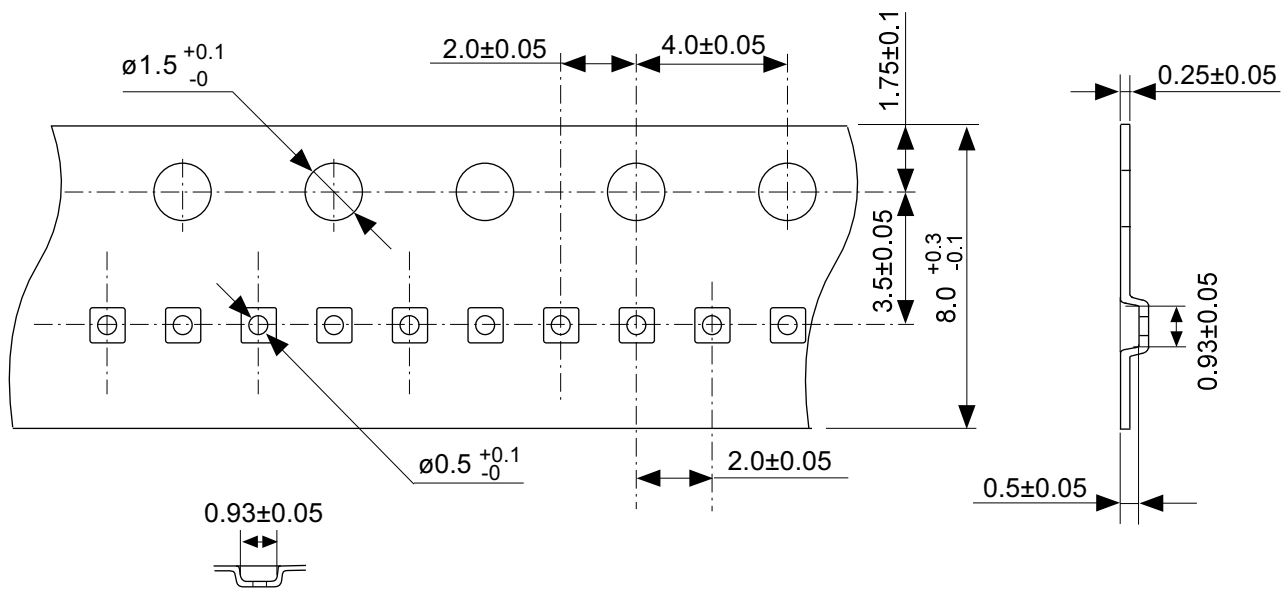


※ The heat sink of back side has different electric potential depending on the product. Confirm specifications of each product. Do not use it as the function of electrode.

No. PK004-A-P-SD-2.1

TITLE	HSNT-4-A-PKG Dimensions
No.	PK004-A-P-SD-2.1
ANGLE	
UNIT	mm

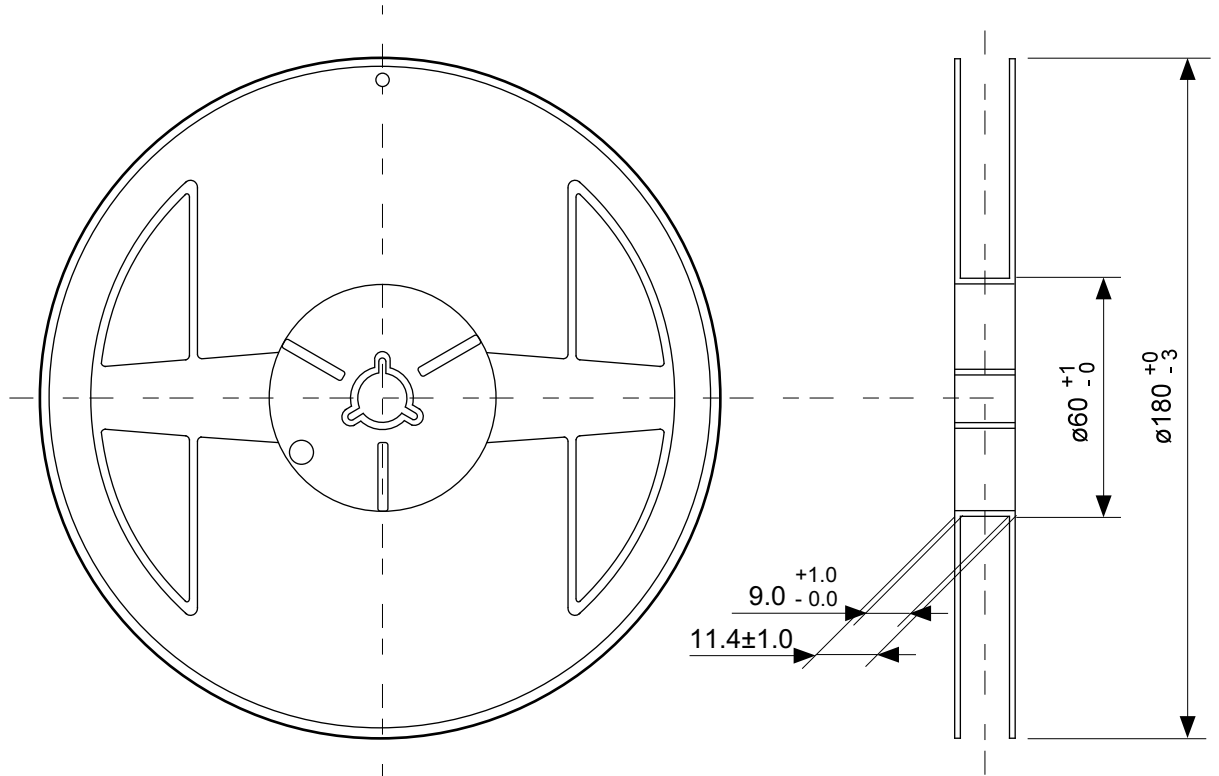
ABLIC Inc.



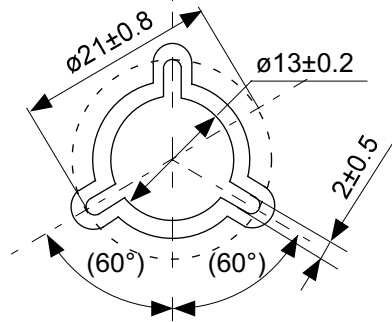
→
Feed direction

No. PK004-A-C-SD-3.0

TITLE	HSNT-4-A-Carrier Tape
No.	PK004-A-C-SD-3.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



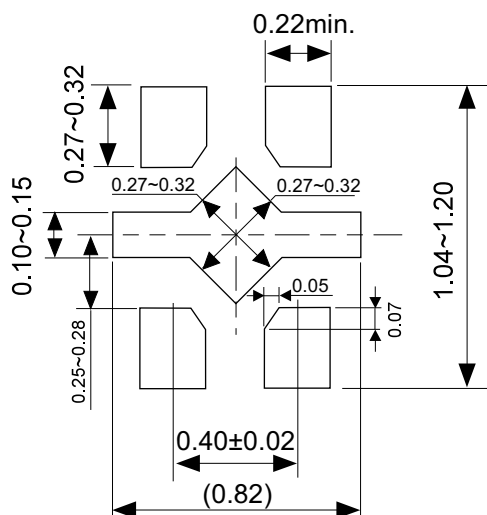
Enlarged drawing in the central part



No. PK004-A-R-SD-3.0

TITLE	HSNT-4-A-Reel		
No.	PK004-A-R-SD-3.0		
ANGLE		QTY.	10,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			

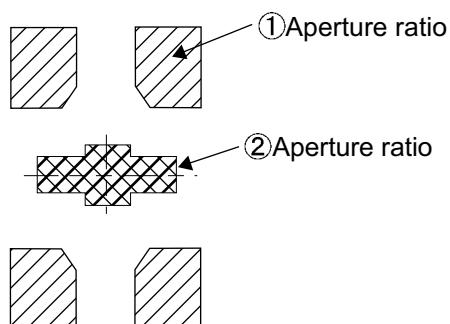
Land Pattern



Caution It is recommended to solder the heat sink to a board in order to ensure the heat radiation.

注意 放熱性を確保する為に、PKGの裏面放熱板(ヒートシンク)を基板に半田付けする事を推奨いたします。

Metal Mask Pattern



Caution ① Mask aperture ratio of the lead mounting part is 100%.
 ② Mask aperture ratio of the heat sink mounting part is 40%.
 ③ Mask thickness: t0.10mm to 0.12 mm

注意 ①リード実装部のマスク開口率は100%です。
 ②放熱板実装のマスク開口率は40%です。
 ③マスク厚み：t0.10mm～0.12 mm

No. PK004-A-L-SD-3.0

TITLE	HSNT-4-A -Land Recommendation
No.	PK004-A-L-SD-3.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

免責事項 (取り扱い上の注意)

1. 本資料に記載のすべての情報 (製品データ、仕様、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等) は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。
2. 本資料に記載の回路例および使用方法は参考情報であり、量産設計を保証するものではありません。本資料に記載の情報を使用したことによる、本資料に記載の製品 (以下、本製品といいます) に起因しない損害や第三者の知的財産権等の権利に対する侵害に関し、弊社はその責任を負いません。
3. 本資料の記載に誤りがあり、それに起因する損害が生じた場合において、弊社はその責任を負いません。
4. 本資料に記載の範囲内の条件、特に絶対最大定格、動作電圧範囲、電気的特性等に注意して製品を使用してください。本資料に記載の範囲外の条件での使用による故障や事故等に関する損害等について、弊社はその責任を負いません。
5. 本製品の使用にあたっては、用途および使用する地域、国に対応する法規制、および用途への適合性、安全性等を確認、試験してください。
6. 本製品を輸出する場合は、外国為替および外国貿易法、その他輸出関連法令を遵守し、関連する必要な手続きを行ってください。
7. 本製品を大量破壊兵器の開発や軍事利用の目的で使用および、提供 (輸出) することは固くお断りします。核兵器、生物兵器、化学兵器およびミサイルの開発、製造、使用もしくは貯蔵、またはその他の軍事用途を目的とする者へ提供 (輸出) した場合、弊社はその責任を負いません。
8. 本製品は、生命・身体に影響を与えるおそれのある機器または装置の部品および財産に損害を及ぼすおそれのある機器または装置の部品 (医療機器、防災機器、防犯機器、燃焼制御機器、インフラ制御機器、車両機器、交通機器、車載機器、航空機器、宇宙機器、および原子力機器等) として設計されたものではありません。上記の機器および装置には使用しないでください。ただし、弊社が車載用等の用途を事前に明示している場合を除きます。上記機器または装置の部品として本製品を使用された場合または弊社が事前明示した用途以外に本製品を使用された場合、これらにより発生した損害等について、弊社はその責任を負いません。
9. 半導体製品はある確率で故障、誤動作する場合があります。本製品の故障や誤動作が生じた場合でも人身事故、火災、社会的損害等発生しないように、お客様の責任において冗長設計、延焼対策、誤動作防止等の安全設計をしてください。また、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
10. 本製品は、耐放射線設計しておりません。お客様の用途に応じて、お客様の製品設計において放射線対策を行ってください。
11. 本製品は、通常使用における健康への影響はありませんが、化学物質、重金属を含有しているため、口中には入れないようにしてください。また、ウエハ、チップの破断面は鋭利な場合がありますので、素手で接触の際は怪我等に注意してください。
12. 本製品を廃棄する場合には、使用する地域、国に対応する法令を遵守し、適切に処理してください。
13. 本資料は、弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれております。本資料中の記載内容について、弊社または第三者の知的財産権、その他の権利の実施、使用を許諾または保証するものではありません。本資料の一部または全部を弊社の許可なく転載、複製し、第三者に開示することは固くお断りします。
14. 本資料の内容の詳細その他ご不明な点については、販売窓口までお問い合わせください。
15. この免責事項は、日本語を正本として示します。英語や中国語で翻訳したものがあっても、日本語の正本が優越します。

2.4-2019.07



ABLIC

エイブリック株式会社
www.ablic.com