

S-13A1シリーズは、CMOS技術を使用して開発した、低ドロップアウト電圧、高精度出力電圧、低消費電流の正電圧ボルテージレギュレータです。

2.2 μ Fの小さなセラミックコンデンサが使用可能です。また、低オン抵抗トランジスタでドロップアウト電圧が小さく、大きな出力電流を得ることができます。負荷電流が、出力トランジスタの電流容量を越えないようにするための過電流保護回路と、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。出力電圧がIC内部で設定されるタイプに加え、外部抵抗によって設定可能なタイプもラインナップしました。また、電源投入時またはON / OFF端子をONにするときに発生する過大な突入電流を制限するための突入電流制限回路を内蔵しています。高放熱のHSOP-8A、HSOP-6や小型のSOT-89-5パッケージのため、高密度実装が可能です。

■ 特長

- 出力電圧 (内部設定品) : 1.0 V ~ 3.5 V間において0.05 Vステップで選択可能
- 出力電圧 (外部設定品) : 1.05 V ~ 5.0 V間において外部抵抗により設定可能
- 入力電圧 : 1.5 V ~ 5.5 V
- 出力電圧精度 : $\pm 1.0\%$ (内部設定品、1.0 V ~ 1.45 V出力品 : ± 15 mV)
- ドロップアウト電圧 : 70 mV typ. (3.0 V出力品、 $I_{OUT} = 300$ mA)
- 消費電流 : 動作時 : 60 μ A typ., 90 μ A max.
パワーオフ時 : 0.1 μ A typ., 1.0 μ A max.
- 出力電流 : 1000 mA出力可能 ($V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 1.0$ V)^{*1}
- 入力、出力コンデンサ : 2.2 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 : 70 dB typ. (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
- 突入電流制限回路を内蔵 : 電源投入時またはON / OFF端子をONにするときに発生する過大な突入電流を制限
出力電圧内部設定品は、外付けコンデンサ (C_{SS}) により突入電流制限時間を変更可能
突入電流制限時間 0.7 ms typ.
(出力電圧内部設定品、 $C_{SS} = 1.0$ nF)
突入電流制限時間 0.4 ms typ.
(出力電圧内部設定品、SSC端子 = オープン)
突入電流制限時間 0.4 ms typ.
(出力電圧外部設定品)
- 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、ICの損失が許容損失を越えないように注意してください。

■ 用途

- バッテリー使用機器の定電圧電源
- テレビ、ノートPC、家庭用電気製品の定電圧電源
- 携帯機器用の定電圧電源

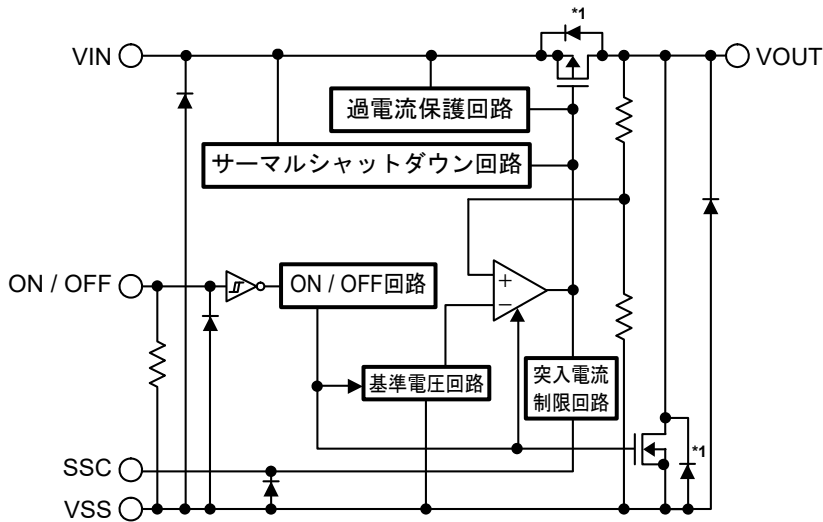
■ パッケージ

- HSOP-8A
- HSOP-6
- SOT-89-5

■ ブロック図

1. 出力電圧内部設定品

1.1 S-13A1シリーズAタイプ (S-13A1Axx)

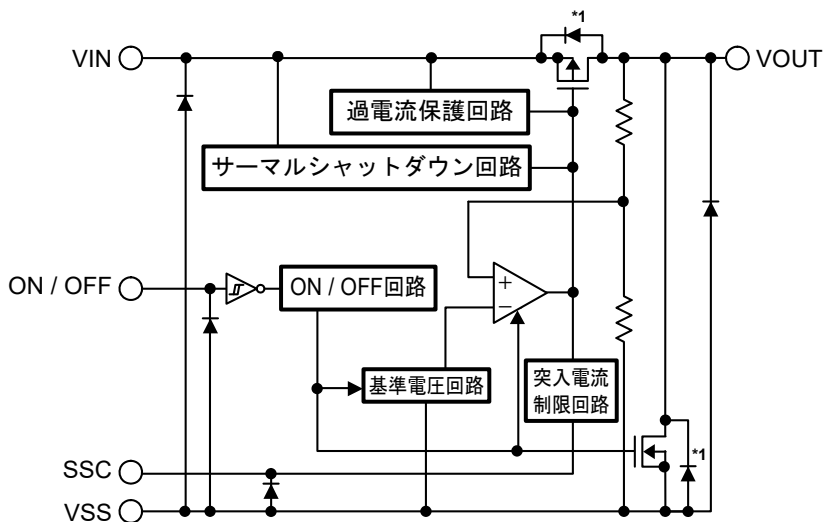


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図1

1.2 S-13A1シリーズBタイプ (S-13A1Bxx)

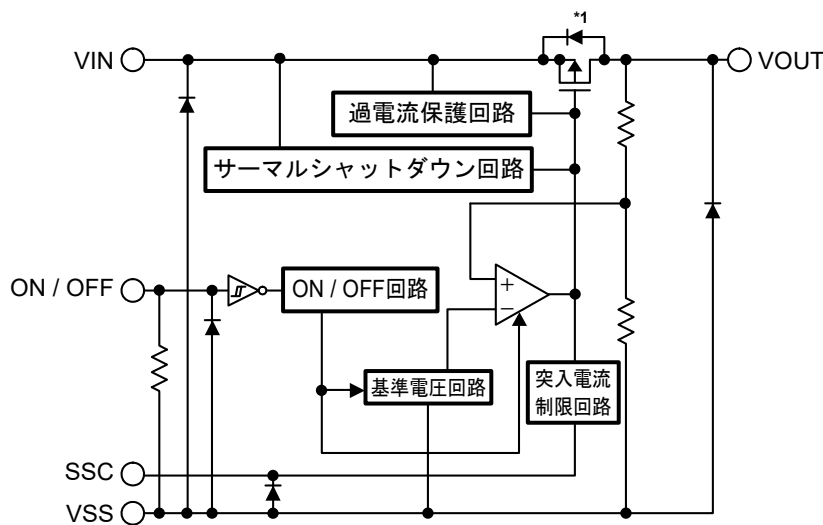


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	なし

*1. 寄生ダイオード

図2

1.3 S-13A1シリーズCタイプ (S-13A1Cxx)

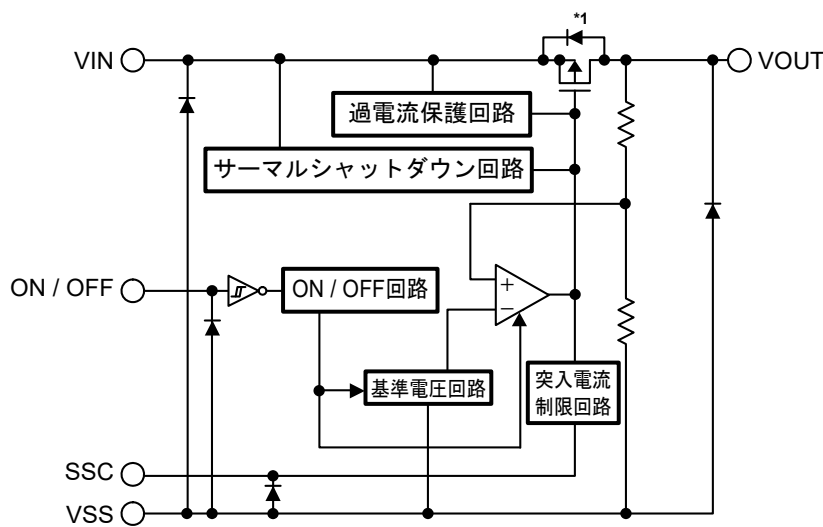


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	なし
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図3

1.4 S-13A1シリーズDタイプ (S-13A1Dxx)



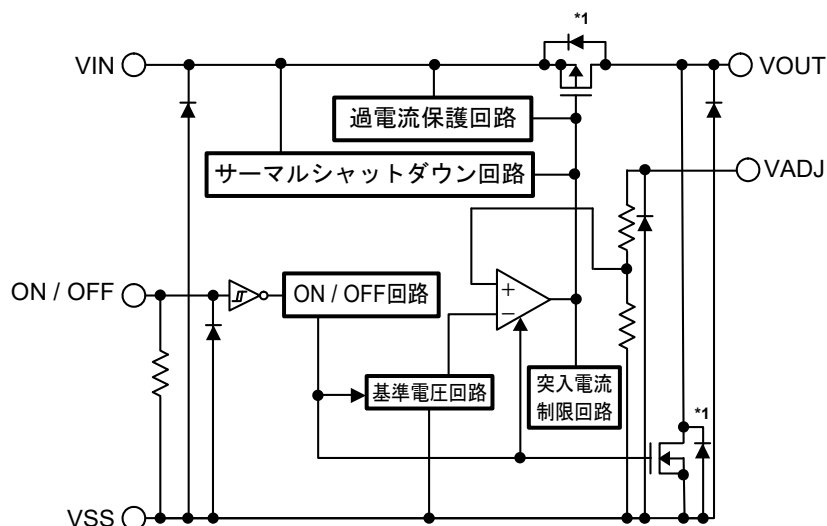
機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	なし
プルダウン抵抗	なし

*1. 寄生ダイオード

図4

2. 出力電圧外部設定品

2.1 S-13A1シリーズAタイプ (S-13A1A00)

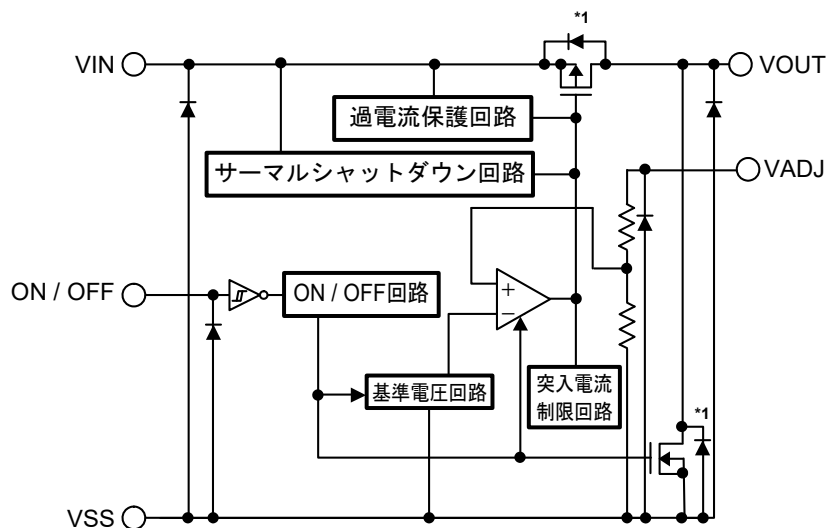


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図5

2.2 S-13A1シリーズBタイプ (S-13A1B00)

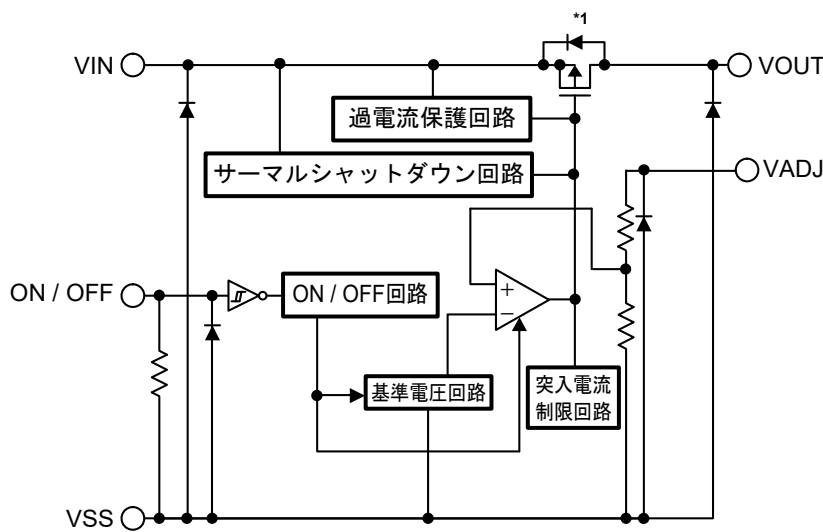


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	あり
プルダウン抵抗	なし

*1. 寄生ダイオード

図6

2.3 S-13A1シリーズCタイプ (S-13A1C00)

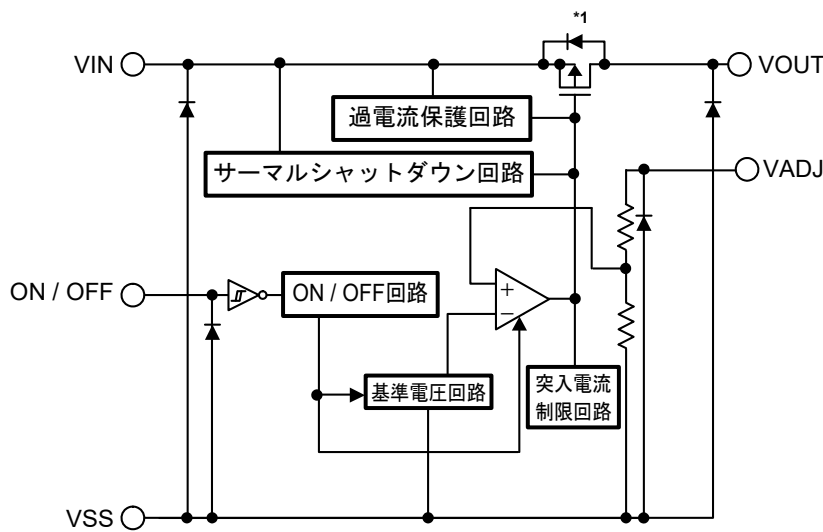


機能	状態
ON / OFF論理	アクティブ "H"
放電シャント機能	なし
プルダウン抵抗	あり

*1. 寄生ダイオード

図7

2.4 S-13A1シリーズDタイプ (S-13A1D00)



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

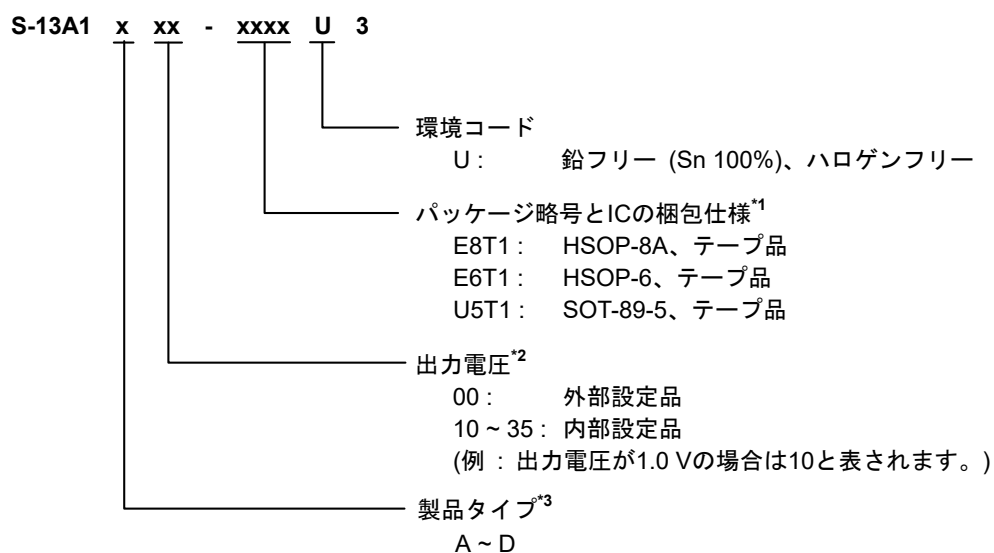
*1. 寄生ダイオード

図8

■ 品目コードの構成

S-13A1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	出力電圧	突入電流制限時間
A	アクティブ "H"	あり	あり	内部設定	外付けコンデンサ (C _{SS}) により変更可能
				外部設定	0.4 ms typ.固定*1
B	アクティブ "H"	あり	なし	内部設定	外付けコンデンサ (C _{SS}) により変更可能
				外部設定	0.4 ms typ.固定*1
C	アクティブ "H"	なし	あり	内部設定	外付けコンデンサ (C _{SS}) により変更可能
				外部設定	0.4 ms typ.固定*1
D	アクティブ "H"	なし	なし	内部設定	外付けコンデンサ (C _{SS}) により変更可能
				外部設定	0.4 ms typ.固定*1

*1. 突入電流制限時間は0.4 ms typ.に固定であり、変更できません。

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
HSOP-8A	FH008-Z-P-SD FH008-Z-P-S1	FH008-Z-C-SD FH008-Z-C-S1	FH008-Z-R-SD	FH008-Z-L-SD
HSOP-6	FH006-A-P-SD	FH006-A-C-SD	FH006-A-R-S1	FH006-A-L-SD
SOT-89-5	UP005-A-P-SD	UP005-A-C-SD	UP005-A-R-SD	-

4. 製品名リスト

4.1 S-13A1シリーズAタイプ

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

表3

出力電圧	HSOP-8A	HSOP-6	SOT-89-5
外部設定品	S-13A1A00-E8T1U3	S-13A1A00-E6T1U3	S-13A1A00-U5T1U3
1.2 V ± 15 mV	S-13A1A12-E8T1U3	S-13A1A12-E6T1U3	S-13A1A12-U5T1U3
1.8 V ± 1.0%	S-13A1A18-E8T1U3	S-13A1A18-E6T1U3	S-13A1A18-U5T1U3
2.5 V ± 1.0%	S-13A1A25-E8T1U3	S-13A1A25-E6T1U3	S-13A1A25-U5T1U3
3.3 V ± 1.0%	S-13A1A33-E8T1U3	S-13A1A33-E6T1U3	S-13A1A33-U5T1U3

備考 上記以外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。

4.2 S-13A1シリーズBタイプ

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

表4

出力電圧	HSOP-8A	HSOP-6	SOT-89-5
外部設定品	S-13A1B00-E8T1U3	S-13A1B00-E6T1U3	S-13A1B00-U5T1U3
1.2 V ± 15 mV	S-13A1B12-E8T1U3	S-13A1B12-E6T1U3	S-13A1B12-U5T1U3
1.8 V ± 1.0%	S-13A1B18-E8T1U3	S-13A1B18-E6T1U3	S-13A1B18-U5T1U3
2.5 V ± 1.0%	S-13A1B25-E8T1U3	S-13A1B25-E6T1U3	S-13A1B25-U5T1U3
3.3 V ± 1.0%	S-13A1B33-E8T1U3	S-13A1B33-E6T1U3	S-13A1B33-U5T1U3

備考 上記以外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。

4.3 S-13A1シリーズCタイプ

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

表5

出力電圧	HSOP-8A	HSOP-6	SOT-89-5
外部設定品	S-13A1C00-E8T1U3	S-13A1C00-E6T1U3	S-13A1C00-U5T1U3
1.2 V ± 15 mV	S-13A1C12-E8T1U3	S-13A1C12-E6T1U3	S-13A1C12-U5T1U3
1.8 V ± 1.0%	S-13A1C18-E8T1U3	S-13A1C18-E6T1U3	S-13A1C18-U5T1U3
2.5 V ± 1.0%	S-13A1C25-E8T1U3	S-13A1C25-E6T1U3	S-13A1C25-U5T1U3
3.3 V ± 1.0%	S-13A1C33-E8T1U3	S-13A1C33-E6T1U3	S-13A1C33-U5T1U3

備考 上記以外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。

4.4 S-13A1シリーズDタイプ

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

表6

出力電圧	HSOP-8A	HSOP-6	SOT-89-5
外部設定品	S-13A1D00-E8T1U3	S-13A1D00-E6T1U3	S-13A1D00-U5T1U3
1.2 V ± 15 mV	S-13A1D12-E8T1U3	S-13A1D12-E6T1U3	S-13A1D12-U5T1U3
1.8 V ± 1.0%	S-13A1D18-E8T1U3	S-13A1D18-E6T1U3	S-13A1D18-U5T1U3
2.5 V ± 1.0%	S-13A1D25-E8T1U3	S-13A1D25-E6T1U3	S-13A1D25-U5T1U3
3.3 V ± 1.0%	S-13A1D33-E8T1U3	S-13A1D33-E6T1U3	S-13A1D33-U5T1U3

備考 上記以外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。

■ ピン配置図

1. HSOP-8A

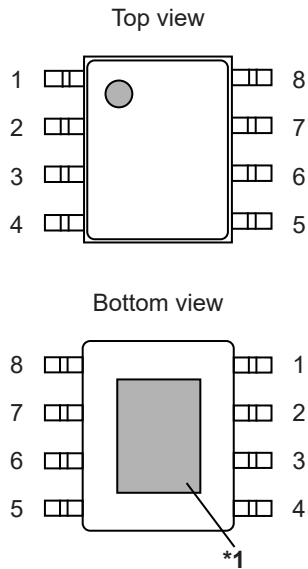


図9

表7 出力電圧内部設定品

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	ON / OFF	ON / OFF端子
3	NC*2	無接続
4	VSS	GND端子
5	SSC*3	突入電流制限端子
6	NC*2	無接続
7	NC*2	無接続
8	VIN	電圧入力端子

表8 出力電圧外部設定品

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	VADJ	出力電圧調整端子
3	NC*2	無接続
4	VSS	GND端子
5	ON / OFF	ON / OFF端子
6	NC*2	無接続
7	NC*2	無接続
8	VIN	電圧入力端子

- *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。
- *2. NCは電気的にオープンを示します。このため、VIN端子またはVSS端子に接続しても問題ありません。
- *3. SSC端子 - VSS端子間にコンデンサを接続します。
その容量により、電源投入時またはON / OFF端子をONにするときのVOUT端子の突入電流制限時間を調整できます。
また、SSC端子はオープンでも使用可能です。
詳細は "■ 突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) の選定 (出力電圧内部設定品)" を参照してください。

2. HSOP-6

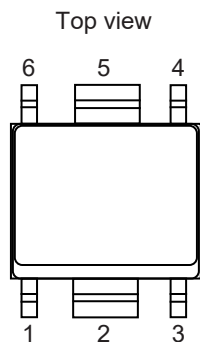


図10

表9 出力電圧内部設定品

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	SSC*1	突入電流制限端子
5	VSS	GND端子
6	VIN	電圧入力端子

表10 出力電圧外部設定品

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	VADJ	出力電圧調整端子
4	ON / OFF	ON / OFF端子
5	VSS	GND端子
6	VIN	電圧入力端子

- *1. SSC端子 – VSS端子間にコンデンサを接続します。
その容量により、電源投入時またはON / OFF端子をONにするときのVOUT端子の突入電流制限時間を調整できます。
また、SSC端子はオープンでも使用可能です。
詳細は "■ 突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) の選定 (出力電圧内部設定品)" を参照してください。

3. SOT-89-5

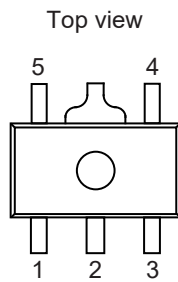


図11

表11 出力電圧内部設定品

端子番号	端子記号	端子内容
1	ON / OFF	ON / OFF端子
2	VSS	GND端子
3	SSC*1	突入電流制限端子
4	VIN	電圧入力端子
5	VOUT	電圧出力端子

表12 出力電圧外部設定品

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

- *1. SSC端子 – VSS端子間にコンデンサを接続します。
その容量により、電源投入時またはON / OFF端子をONにするときのVOUT端子の突入電流制限時間を調整できます。また、SSC端子はオープンでも使用可能です。
詳細は "■ 突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) の選定 (出力電圧内部設定品)" を参照してください。

■ 絶対最大定格

表13

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	絶対最大定格	単位
入力電圧	V _{IN}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 6.0	V
	V _{ON / OFF}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 6.0	V
	V _{SSC}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
	V _{VADJ}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 6.0	V
出力電圧	V _{OUT}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3	V
出力電流	I _{OUT}	1000	mA
動作周囲温度	T _{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +125	°C

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。

■ 熱抵抗値

表14

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	
ジャンクション温度 - 周囲温度間 熱抵抗値*1	θ _{JA}	HSOP-8A	Board A	-	104	-	°C/W
			Board B	-	74	-	°C/W
			Board C	-	39	-	°C/W
			Board D	-	37	-	°C/W
			Board E	-	31	-	°C/W
		HSOP-6	Board A	-	96	-	°C/W
			Board B	-	74	-	°C/W
			Board C	-	-	-	°C/W
			Board D	-	44	-	°C/W
			Board E	-	41	-	°C/W
		SOT-89-5	Board A	-	119	-	°C/W
			Board B	-	84	-	°C/W
			Board C	-	-	-	°C/W
			Board D	-	46	-	°C/W
			Board E	-	35	-	°C/W

*1. 測定環境 : JEDEC STANDARD JESD51-2A準拠

備考 詳細については、"■ Power Dissipation"、"Test Board" を参照してください。

■ 電気的特性

1. 出力電圧内部設定品 (S-13A1x10 ~ S-13A1x35)

表15 (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} = 100 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	1000 ⁵	-	-	mA	3	
ドロップアウト電圧 ³	V _{drop}	I _{OUT} = 300 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V	0.50	0.54	0.58	V	1
			1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	-	0.44	0.48	V	1
			1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V	-	0.34	0.38	V	1
			1.3 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.4 V	-	0.24	0.28	V	1
			1.4 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V	-	0.14	0.18	V	1
			1.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.6 V	-	0.10	0.15	V	1
			2.6 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	-	0.07	0.10	V	1
		I _{OUT} = 1000 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V	-	0.90	-	V	1
			1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	-	0.80	-	V	1
			1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V	-	0.70	-	V	1
			1.3 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.4 V	-	0.60	-	V	1
			1.4 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V	-	0.50	-	V	1
			1.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.0 V	-	0.40	-	V	1
			2.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.6 V	-	0.32	-	V	1
2.6 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	-	0.23	-	V	1			
入力安定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	V _{OUT(S)} + 0.5 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA	-	0.05	0.2	%/V	1	
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, 1 mA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA	-20	-3	20	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	-	±100	-	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	-	60	90	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	-	-	0.3	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 V _{rms} , I _{OUT} = 100 mA	1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V	-	70	-	dB	5
			1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 3.0 V	-	65	-	dB	5
			3.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.5 V	-	60	-	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	-	200	-	mA	3	
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	-	

表15 (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
突入電流制限時間	t _{RUSH}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, I _{OUT} = 1000 mA, C _{SS} = 1.0 nF	-	0.7	-	ms	6
		V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, I _{OUT} = 1000 mA, C _{SS} = 0 nF	-	0.4	-	ms	6
パワーオフ時放電シャント抵抗	R _{LOW}	V _{IN} = 5.5 V, V _{OUT} = 0.1 V	-	35	-	Ω	3
パワーオフプルダウン抵抗	R _{PD}	-	1.1	2.2	5.5	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} (= 100 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} = 300 mA, 1000 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。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} [\text{mV}/^\circ\text{C}]^4 = V_{OUT(S)} [\text{V}]^2 \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}} [\text{ppm}/^\circ\text{C}]^3 \div 1000$$

*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

*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。

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、許容損失に注意してください。
この規格は設計保証です。

2. 出力電圧外部設定品 (S-13A1x00)

表16

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路		
調整端子出力電圧 ^{*1}	V _{VADJ}	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 100 mA	0.985	1.0	1.015	V	7		
出力電圧範囲	V _{ROUT}	-	1.05	-	5.00	V	13		
調整端子内部抵抗	R _{VADJ}	-	-	400	-	kΩ	-		
出力電流 ^{*2}	I _{OUT}	V _{IN} ≥ V _{OUT(S)} + 1.0 V	1000 ^{*5}	-	-	mA	9		
ドロップアウト電圧 ^{*3}	V _{drop}	V _{VADJ} = V _{OUT} , I _{OUT} = 300 mA, V _{OUT(S)} = 1.0 V	0.50	0.54	0.58	V	7		
		V _{VADJ} = V _{OUT} , I _{OUT} = 1000 mA, V _{OUT(S)} = 1.0 V	-	0.90	-	V	7		
入力安定度	$\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{OUT(S)} + 0.5 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA	-	0.05	0.2	%/V	7		
負荷安定度	ΔV _{OUT2}	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, 1 mA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA	-20	-3	20	mV	7		
出力電圧温度係数 ^{*4}	$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 100 mA, -40°C ≤ Ta ≤ +85°C	-	±100	-	ppm/°C	7		
動作時消費電流	I _{SS1}	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, 無負荷	-	60	90	μA	8		
パワーオフ時消費電流	I _{SS2}	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がOFF, 無負荷	-	0.1	1.0	μA	8		
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	10		
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	-	-	0.3	V	10		
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	10
			A / Cタイプ (プルダウン抵抗あり)		1.0	2.5	5.0	μA	10
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	10		
リップル除去率	RR	V _{VADJ} = V _{OUT} , V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, f = 1.0 kHz, ΔV _{rip} = 0.5 Vrms, I _{OUT} = 100 mA, V _{OUT(S)} = 1.0 V	-	70	-	dB	11		
短絡電流	I _{short}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, V _{OUT} = 0 V	-	200	-	mA	9		
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	-		
突入電流制限時間	t _{RUSH}	V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON / OFF端子がON, I _{OUT} = 1000 mA	-	0.4	-	ms	12		
パワーオフ時放電シャント抵抗	R _{LOW}	V _{IN} = 5.5 V, V _{OUT} = 0.1 V	-	35	-	Ω	9		
パワーオフプルダウン抵抗	R _{PD}	-	1.1	2.2	5.5	MΩ	10		

- *1. $V_{OUT(S)}$: 設定出力電圧値 (= 1.0 V)
- *2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧が V_{VADJ} の95%になったときの出力電流値
- *3. $V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} \times 0.98)$
 V_{OUT3} : $V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0$ V, $I_{OUT} = 300$ mA, 1000 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。
$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} \text{ [mV/°C]}^4 = V_{OUT(S)} \text{ [V]}^2 \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}} \text{ [ppm/°C]}^3 \div 1000$$
 - *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
- *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。
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、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

1. 出力電圧内部設定品 (S-13A1x10 ~ S-13A1x35)

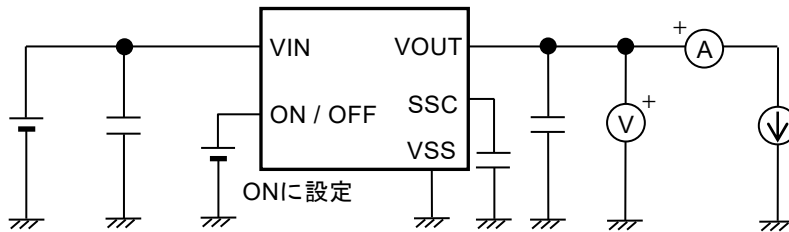


図12 測定回路1

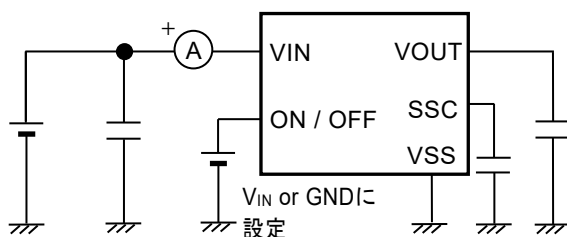


図13 測定回路2

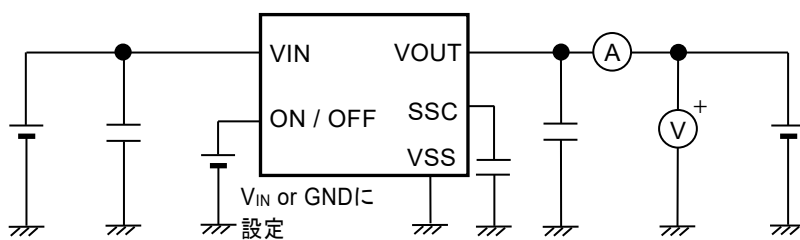


図14 測定回路3

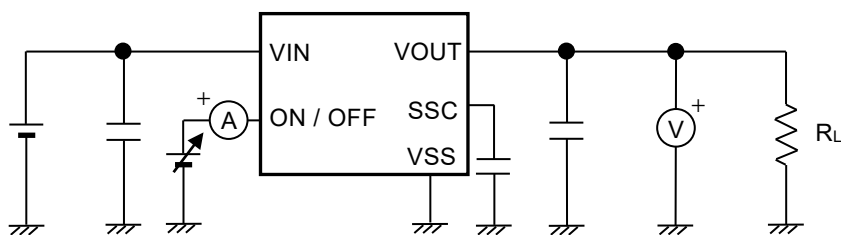


図15 測定回路4

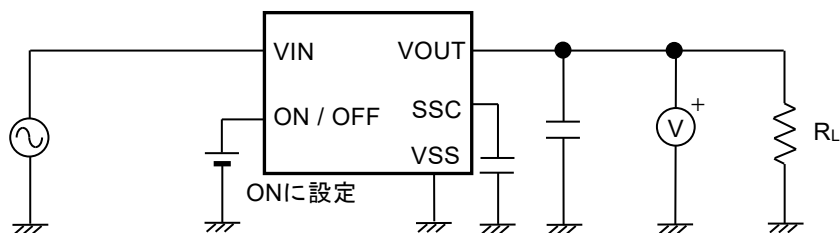


図16 測定回路5

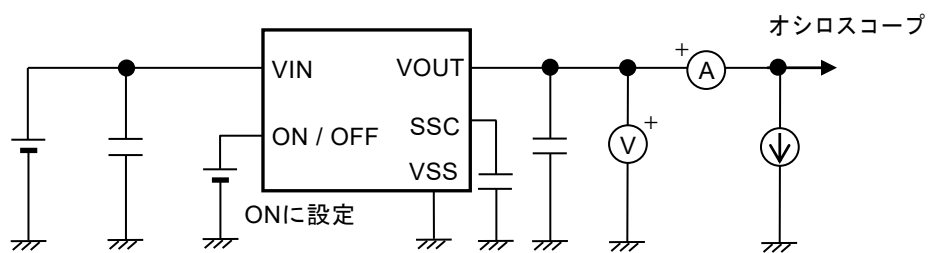


図17 測定回路6

2. 出力電圧外部設定品 (S-13A1x00)

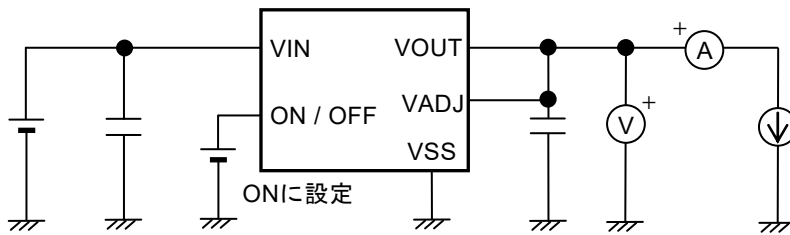


図18 測定回路7

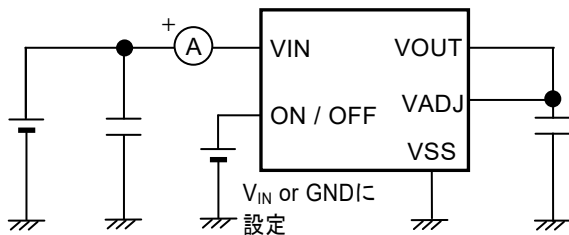


図19 測定回路8

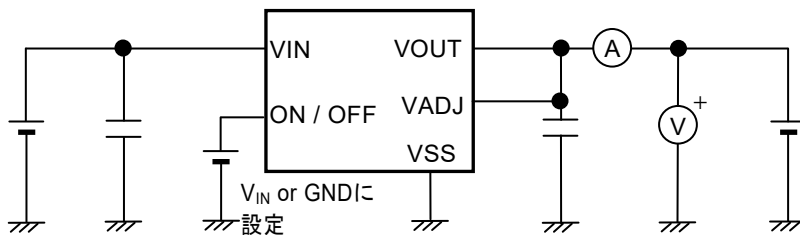


図20 測定回路9

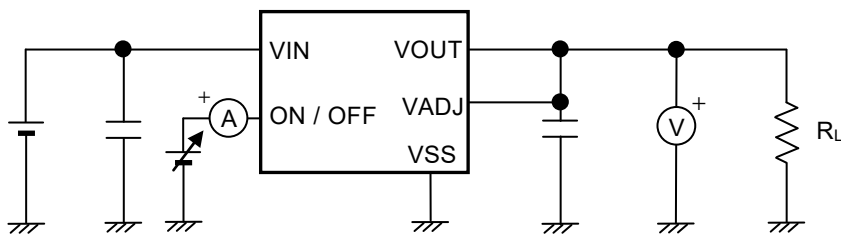


図21 測定回路10

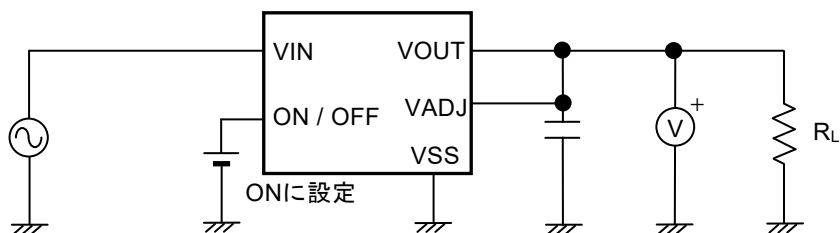


図22 測定回路11

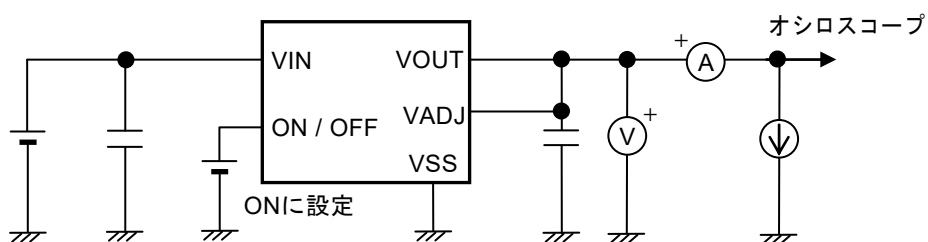


図23 測定回路12

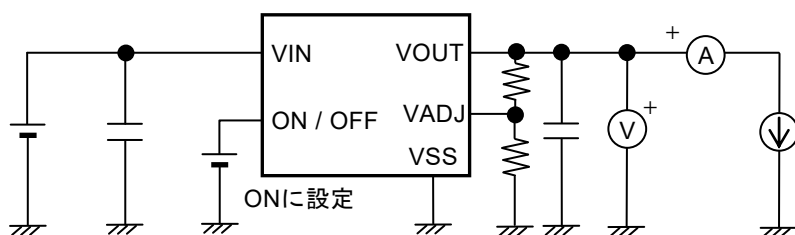
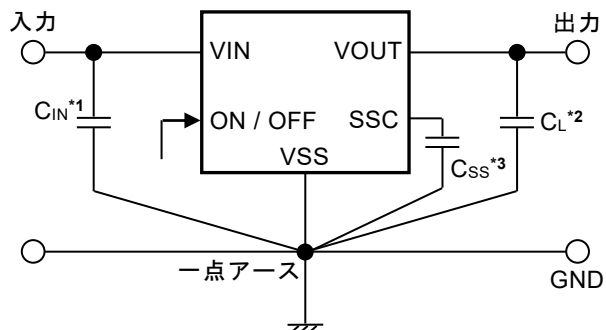


図24 測定回路13

■ 標準回路

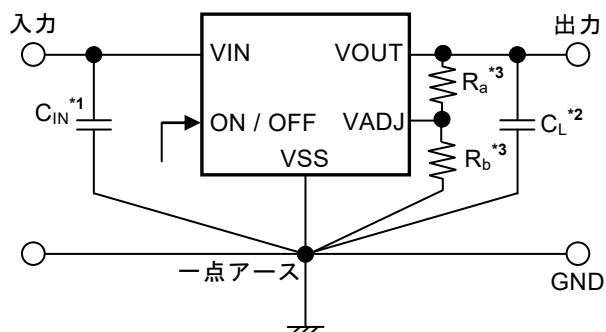
1. 出力電圧内部設定品 (S-13A1x10 ~ S-13A1x35)



- *1. C_{IN} は入力安定用コンデンサです。
- *2. C_L には2.2 μF 以上のセラミックコンデンサが使用できます。
- *3. C_{SS} には22 nF以下のセラミックコンデンサが使用できます。

図25

2. 出力電圧外部設定品 (S-13A1x00)



- *1. C_{IN} は入力安定用コンデンサです。
- *2. C_L には2.2 μF 以上のセラミックコンデンサが使用できます。
- *3. R_a には0.1 k Ω ~ 606 k Ω 、 R_b には2 k Ω ~ 200 k Ω の抵抗が使用できます。

図26

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})	: 2.2 μ F以上
出力コンデンサ (C_L)	: 2.2 μ F以上

- 注意1. 入力コンデンサ (C_{IN}) と出力コンデンサ (C_L) は、 $C_{IN} = C_L$ となるように設定してください。
2. 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-13A1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2.2 μ F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2.2 μ F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。

入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_L) の容量値は、以下のように設定してください。

- $C_{IN} \geq 2.2 \mu\text{F}$
- $C_L \geq 2.2 \mu\text{F}$
- $C_{IN} = C_L$

注意 $C_{IN} \geq 2.2 \mu\text{F}$, $C_L \geq 2.2 \mu\text{F}$ 、かつ $C_{IN} < C_L$ となる容量値を設定した場合は発振するおそれがあります。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。

■ 突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) の選定 (出力電圧内部設定品)

S-13A1シリーズでは、SSC端子 – VSS端子間に突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) をつけることにより、突入電流制限時間を変更できます。出力電圧が99%まで立ち上がるのにかかる時間は、 $C_{SS} = 1.0 \text{ nF}$ で0.7 ms typ.となります。

また、 C_{SS} を接続しなくても (SSC端子をオープン) 安定動作します。

C_{SS} の推奨値は、 $0 \text{ nF}^* \leq C_{SS} \leq 22 \text{ nF}$ 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。

*1. C_{SS} を接続しないで使用する場合 ($C_{SS} = 0 \text{ nF}$) は、SSC端子を必ずオープンにし、VIN端子やVSS端子に接続しないでください。

■ 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 "■ 電氣的特性"、"■ 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。

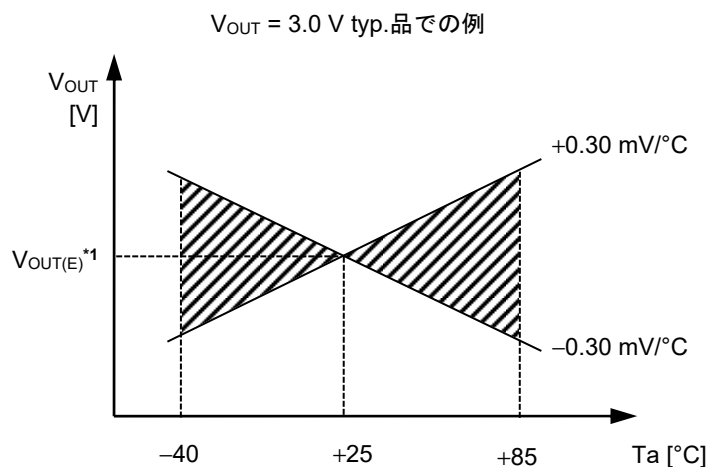
5. ドロップアウト電圧 (V_{drop})

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 $\left(\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}}\right)$

出力電圧温度係数が ± 100 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ のときの特性は、動作温度範囲内において図27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27

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

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

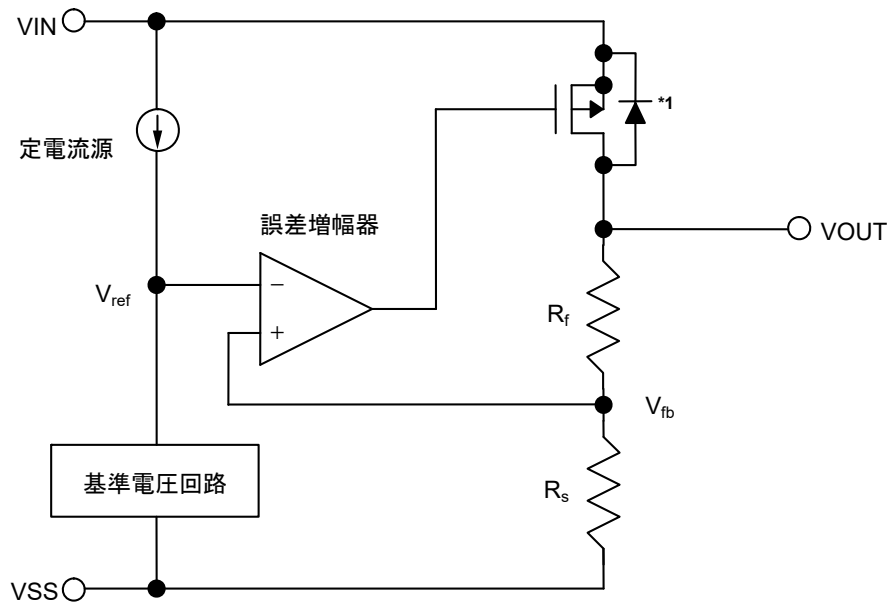
- *1. 出力電圧の温度変化
- *2. 設定出力電圧値
- *3. 上記の出力電圧温度係数

■ 動作説明

1. 基本動作

図28にS-13A1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28

2. 出力トランジスタ

S-13A1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0.3 V ~ $V_{IN} - 0.3$ 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29、図30になっています。

3.1 S-13A1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V_{ss}レベルとなります。

3.2 S-13A1シリーズB / Dタイプ

ON / OFF端子は内部でVSS端子にプルダウンされていないため、フローティング状態で使用しないでください。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17

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-13A1シリーズA / Cタイプの消費電流は、2.5 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(図29参照)。

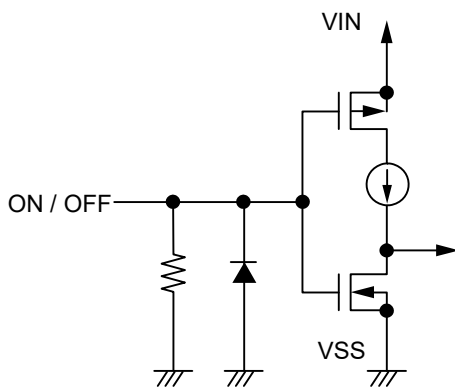


図29 S-13A1シリーズA / Cタイプ

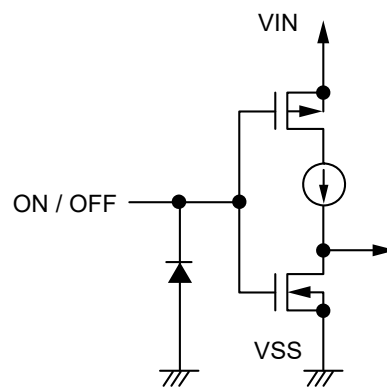


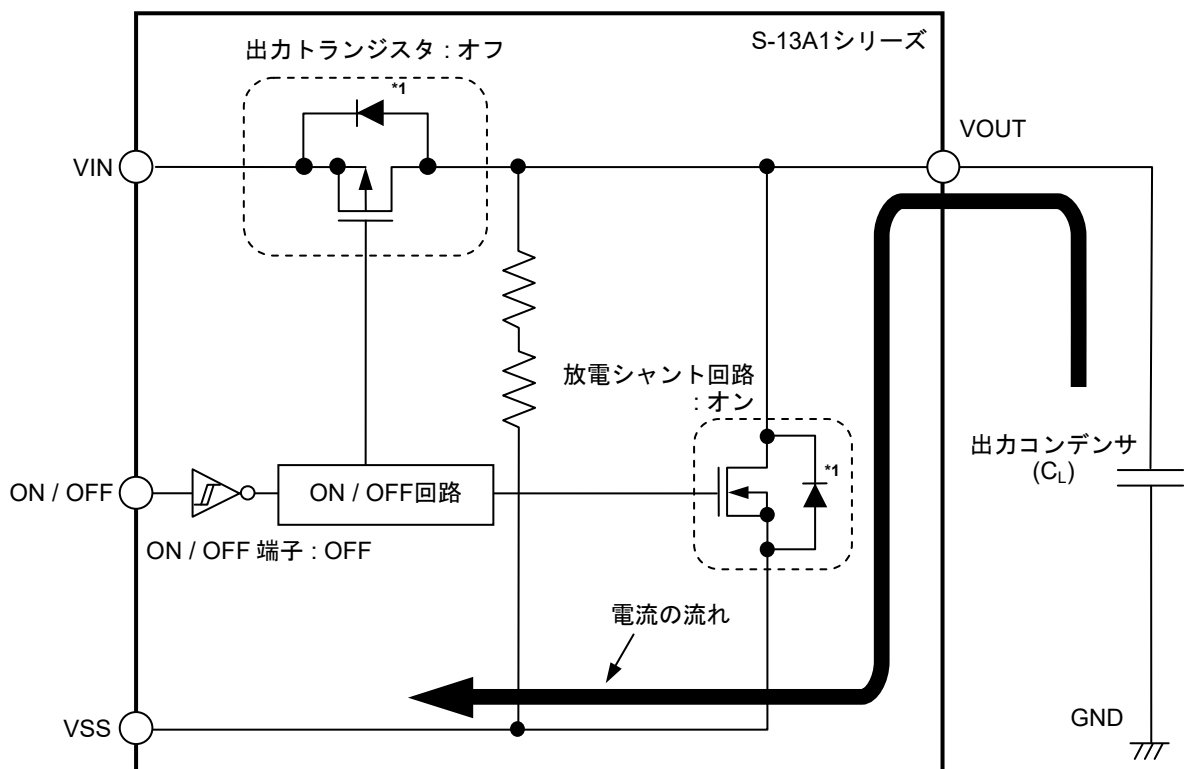
図30 S-13A1シリーズB / Dタイプ

4. 放電シャント機能 (S-13A1シリーズA/Bタイプ)

S-13A1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-13A1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-13A1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31

5. プルダウン抵抗 (S-13A1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、2.5 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-13A1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200 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、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-13A1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18

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

8. 突入電流制限回路

S-13A1シリーズは、突入電流制限回路を内蔵しています。電源投入時またはON / OFF端子をONにするときに発生する突入電流、および出力電圧のオーバーシュートを制限します。突入電流は500 mA typ.に制限されます。突入電流制限回路は以下のときに動作を開始します。

- ・電源投入直後
- ・ON / OFF端子をONにするとき

突入電流制限時間 (t_{RUSH}) と突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) の関係を図32に示します。

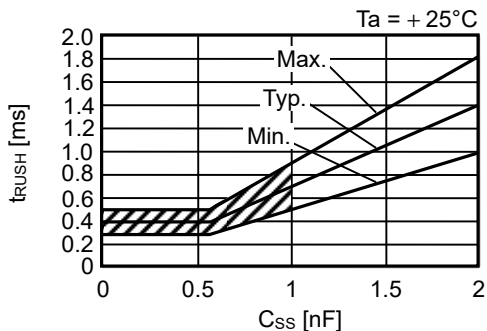


図32

(1) $C_{SS} = 0$ nF

t_{RUSH} は内部コンデンサ (約20 pF) と内蔵定電流 (約0.04 μ A) の時定数で決定されます。
 t_{RUSH} の値は、0.28 ms min., 0.40 ms typ., 0.52 ms max.になります。

(2) $C_{SS} \geq 1$ nF

t_{RUSH} はSSC端子 - VSS端子間に外付けで接続される C_{SS} によって調整することができます。内蔵定電流 (約1 μ A) と C_{SS} の時定数により、下式にて算出されます。

$T_a = +25^\circ\text{C}$ 時、突入電流制限係数は、0.49 min., 0.7 typ., 0.91 max.です。

$$t_{RUSH} [\text{ms}] = \text{突入電流制限係数} \times C_{SS} [\text{nF}]$$

(3) $0 \text{ nF} < C_{SS} < 1 \text{ nF}$

内部コンデンサ、内蔵定電流、 C_{SS} には、それぞればらつきがあるため、 t_{RUSH} は下記 (a), (b) のうち時間の長いほうになります。

- 内部コンデンサ (約20 pF) と内蔵定電流 (約0.04 μ A) の時定数で決定される時間。
- SSC端子 - VSS端子間に外付けで接続される C_{SS} と内蔵定電流 (約1 μ A) によって決定される時間。

$0 \text{ nF} < C_{SS} < 1 \text{ nF}$ 時の t_{RUSH} は、図32に示す斜線部の範囲となります。

9. 出力電圧外部設定タイプ

S-13A1シリーズでは、外部抵抗により出力電圧を設定できる出力電圧外部設定タイプを用意しています。VOUT端子 - VADJ端子間に抵抗 (Ra)、VADJ端子 - VSS端子間に抵抗 (Rb) を接続することにより出力電圧を設定することができます。

出力電圧は、下式にて算出されます。

$$V_{OUT} = 1.0 + R_a \times I_a \dots\dots\dots (1)$$

上式 (1) に、 $I_a = I_{VADJ} + 1.0 / R_b$ を代入して、

$$V_{OUT} = 1.0 + R_a \times (I_{VADJ} + 1.0 / R_b) = 1.0 \times (1.0 + R_a / R_b) + R_a \times I_{VADJ} \dots\dots\dots (2)$$

上式 (2) において、 $R_a \times I_{VADJ}$ が出力電圧誤差の原因となります。

なお、出力電圧の誤差が微小なものかどうかは、下記 (3) 式により判断します。

$R_a \times I_{VADJ}$ に、 $I_{VADJ} = 1.0 / R_{VADJ}$ を代入して、

$$V_{OUT} = 1.0 \times (1.0 + R_a / R_b) + 1.0 \times R_a / R_{VADJ} \dots\dots\dots (3)$$

したがって、 R_{VADJ} が R_a よりも十分大きければ誤差を微小なものとして判断することができます。

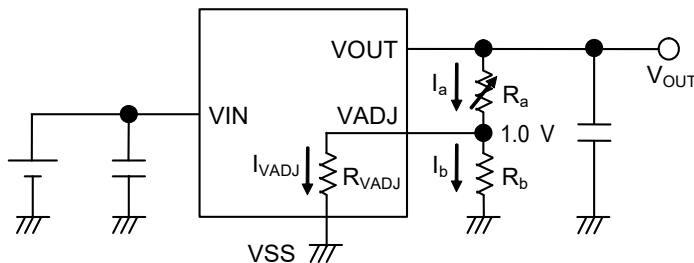


図33

出力電圧 $V_{OUT} = 3.0$ Vを設定する計算例は次式のようにになります。

抵抗 $R_b = 2$ k Ω の場合、 $R_{VADJ} = 400$ k Ω typ.を (3) 式に代入すると、

$$\text{抵抗 } R_a = (3.0 / 1.0 - 1) \times ((2 \text{ k} \times 400 \text{ k}) / (2 \text{ k} + 400 \text{ k})) \doteq 4.0 \text{ k}\Omega$$

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。

■ 注意事項

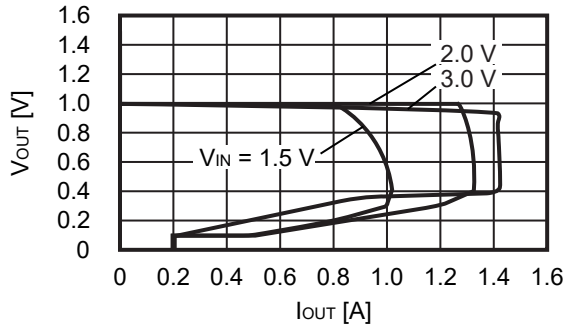
- ・ VIN端子、VOUT端子およびGNDの配線は、インピーダンスが低くなるように十分注意してパターン配線してください。またVOUT端子 - VSS端子間の出力コンデンサ (C_L)、VIN端子 - VSS端子間の入力安定用コンデンサ (C_{IN})、SSC端子 - VSS端子間の突入電流制限用コンデンサ (C_{SS}) は、それぞれの端子の近くに付加してください。
- ・ 一般にシリーズレギュレータを低負荷電流 (1.0 mA以下) 状態で使用すると、出力電圧が上昇する場合がありますので注意してください。
- ・ 一般にシリーズレギュレータは、高温時に出力ドライバのリーク電流により、出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。S-13A1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**"、"**6. 等価直列抵抗 - 出力電流特性例 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)**" を参照してください。

入力コンデンサ (C_{IN})	: 2.2 μF 以上
出力コンデンサ (C_L)	: 2.2 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15、表16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。

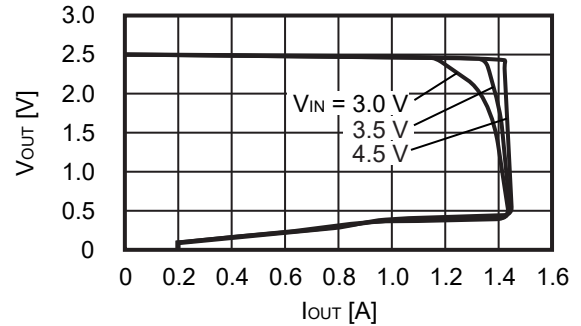
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

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

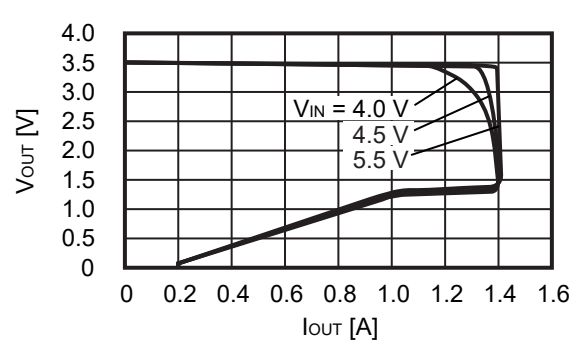
1.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



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



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

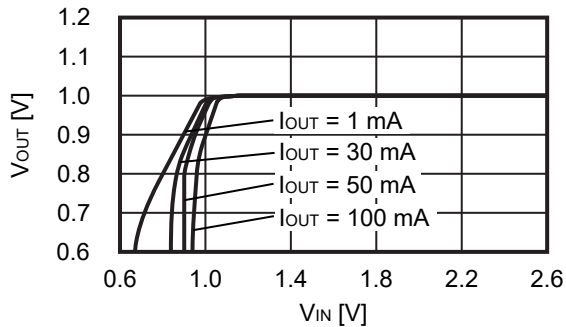


備考 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

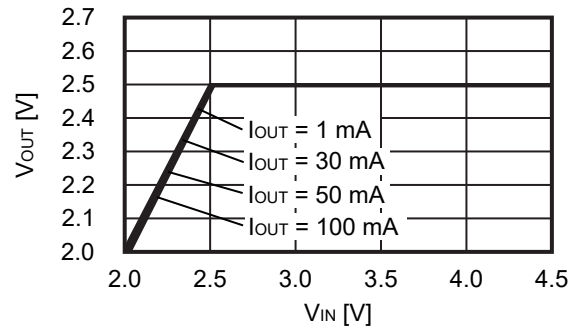
1. "■ 電気的特性" 表15、表16の出力電流min.値、および注意書き*5
2. 許容損失

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

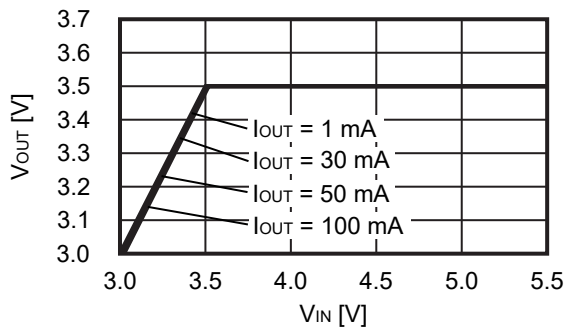
2.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



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

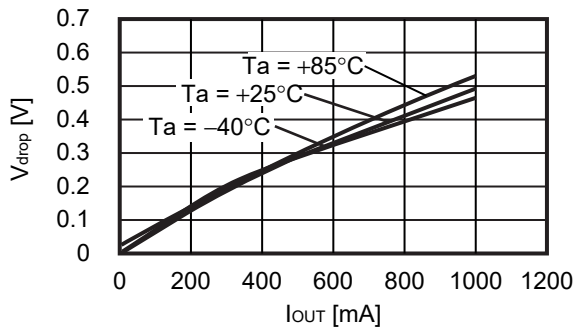


2.3 $V_{OUT} = 3.5\text{ V}$

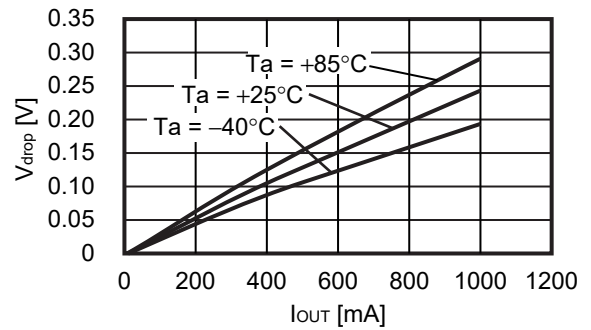


3. ドロップアウト電圧 - 出力電流

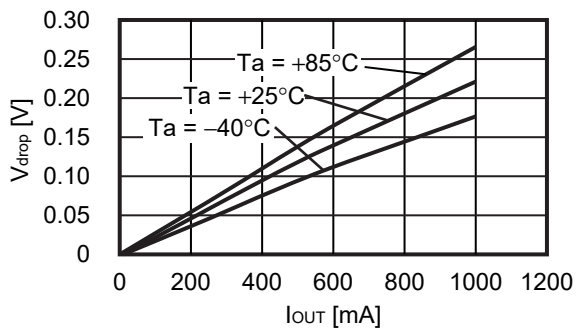
3.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



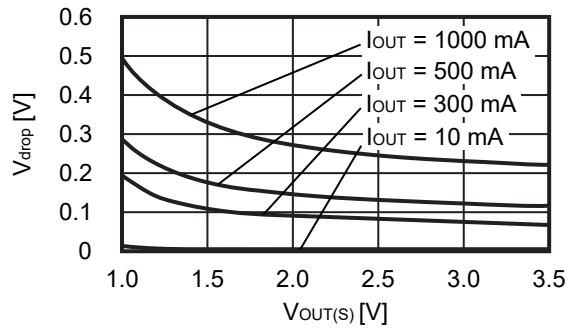
3.2 $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$



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

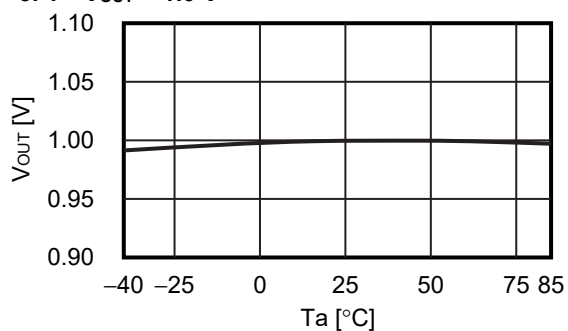


4. ドロップアウト電圧 - 設定出力電圧

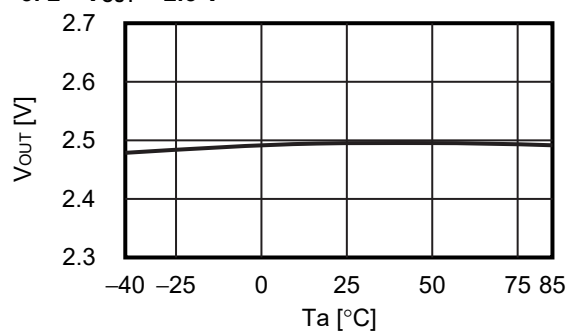


5. 出力電圧 - 周囲温度

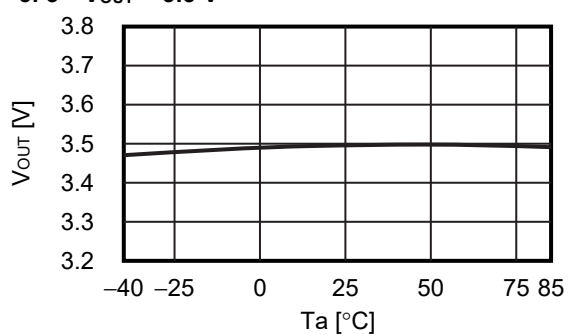
5.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$



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

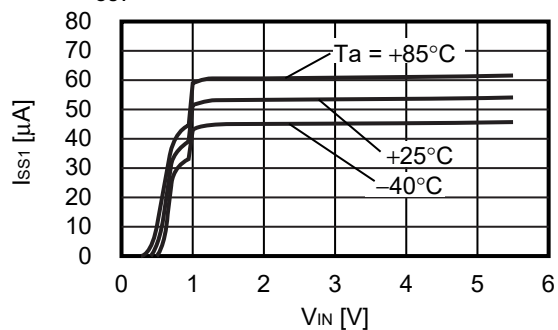


5.3 $V_{OUT} = 3.5\text{ V}$

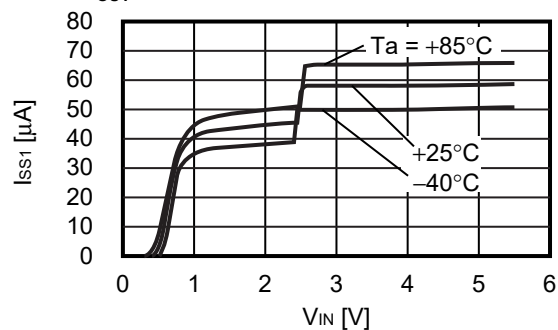


6. 消費電流 - 入力電圧

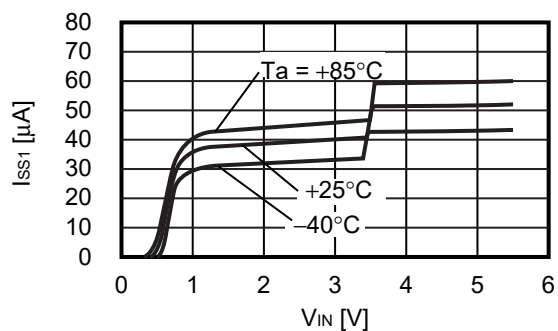
6.1 $V_{OUT} = 1.0\text{ V}$

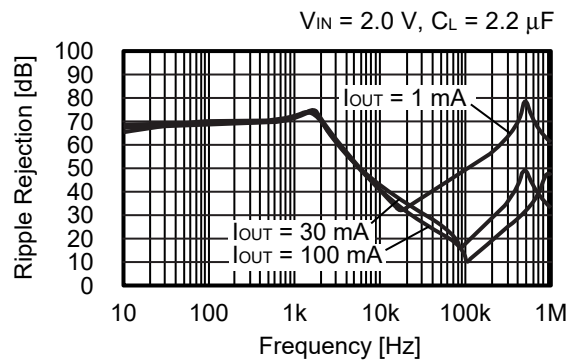
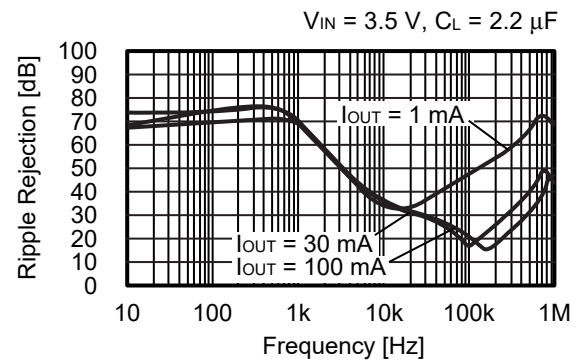
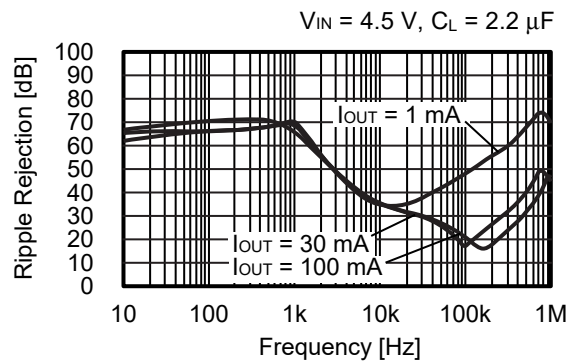


6.2 $V_{OUT} = 2.5\text{ V}$



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



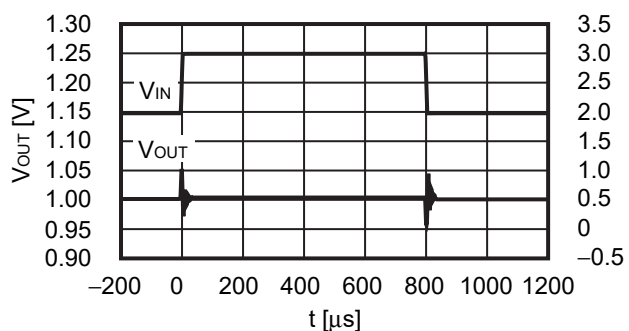
7. リップル除去率 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)7.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0 \text{ V}$ 7.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5 \text{ V}$ 7.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5 \text{ V}$ 

■ 参考データ

1. 入力過渡応答特性 (Ta = +25°C)

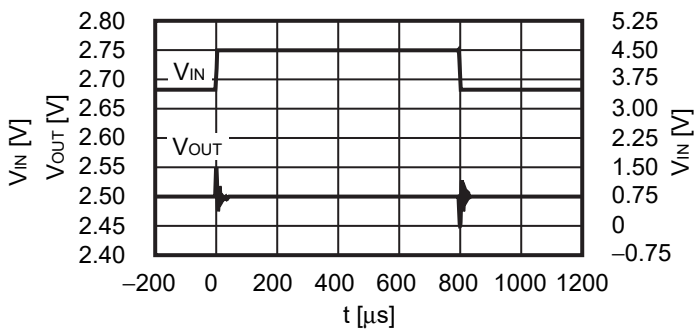
1.1 V_{OUT} = 1.0 V

I_{OUT} = 100 mA, C_{IN} = C_L = 2.2 μF,
V_{IN} = 2.0 V ↔ 3.0 V, t_r = t_f = 5.0 μs



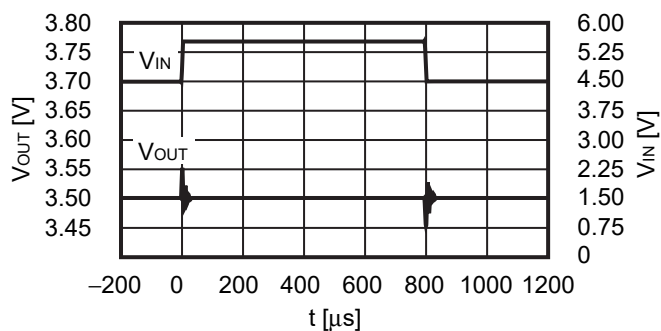
1.2 V_{OUT} = 2.5 V

I_{OUT} = 100 mA, C_{IN} = C_L = 2.2 μF,
V_{IN} = 3.5 V ↔ 4.5 V, t_r = t_f = 5.0 μs

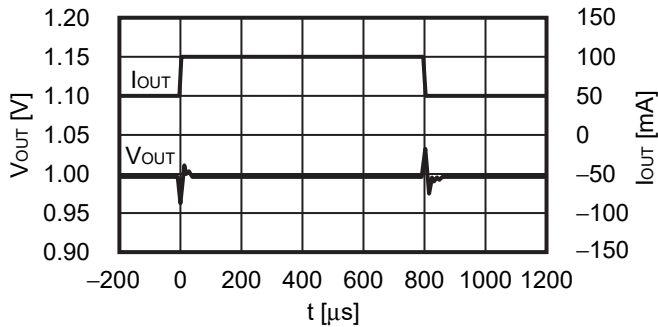
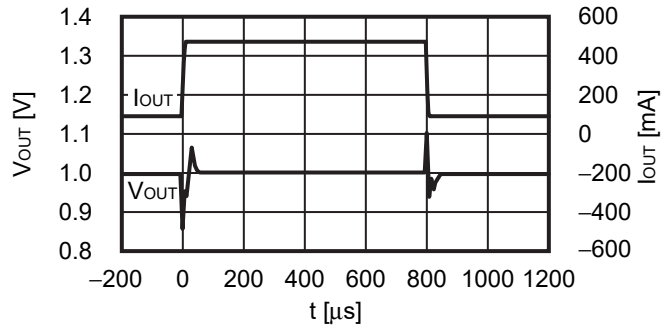
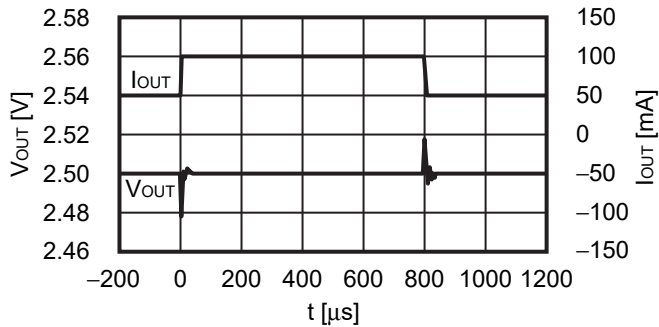
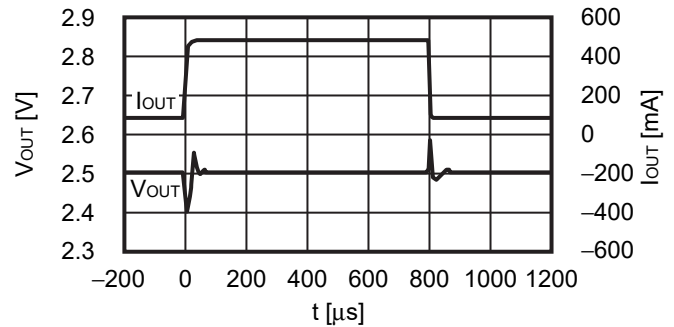
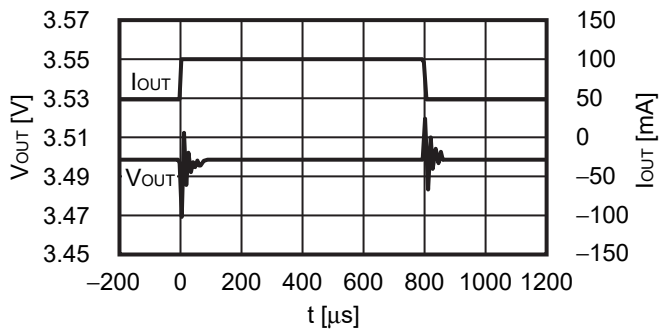
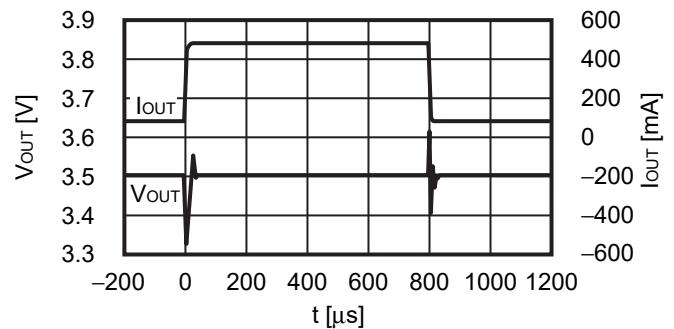


1.3 V_{OUT} = 3.5 V

I_{OUT} = 100 mA, C_{IN} = C_L = 2.2 μF,
V_{IN} = 4.5 V ↔ 5.5 V, t_r = t_f = 5.0 μs



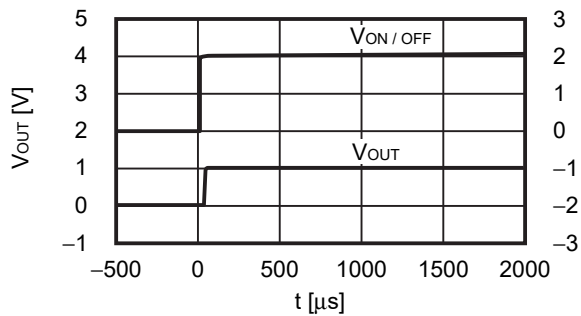
2. 負荷過渡応答特性 (Ta = +25°C)

2.1 V_{OUT} = 1.0 VV_{IN} = 2.0 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mAV_{IN} = 2.0 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA ↔ 500 mA2.2 V_{OUT} = 2.5 VV_{IN} = 3.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mAV_{IN} = 3.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA ↔ 500 mA2.3 V_{OUT} = 3.5 VV_{IN} = 4.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 50 mA ↔ 100 mAV_{IN} = 4.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA ↔ 500 mA

3. ON / OFF端子過渡応答特性 (Ta = +25°C)

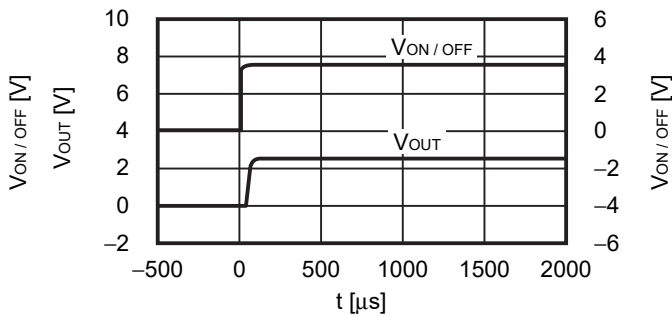
3.1 V_{OUT} = 1.0 V

V_{IN} = 2.0 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA,
V_{ON/OFF} = 0 V → 2.0 V, t_r = 1.0 μs



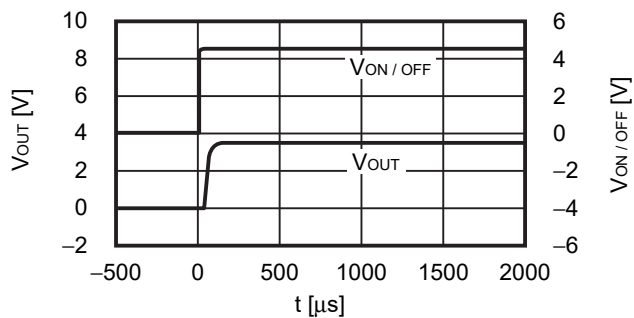
3.2 V_{OUT} = 2.5 V

V_{IN} = 3.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA,
V_{ON/OFF} = 0 V → 3.5 V, t_r = 1.0 μs



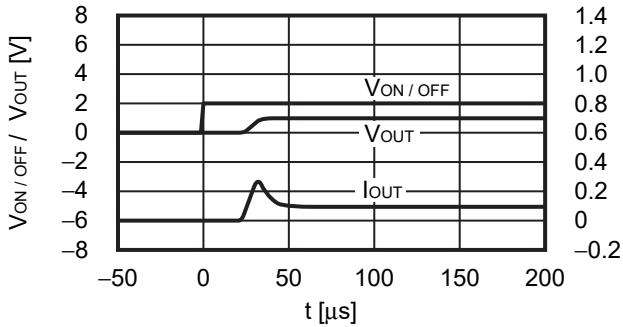
3.3 V_{OUT} = 3.5 V

V_{IN} = 4.5 V, C_{IN} = C_L = 2.2 μF, I_{OUT} = 100 mA,
V_{ON/OFF} = 0 V → 4.5 V, t_r = 1.0 μs

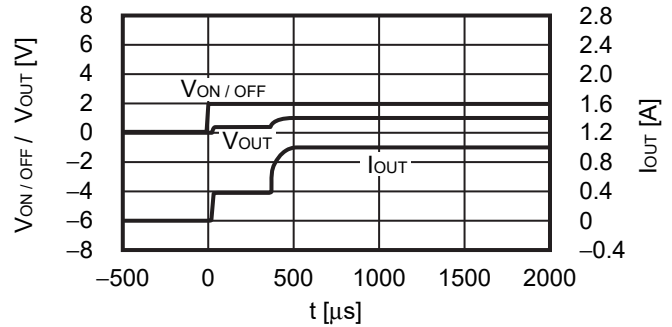


4. 突入電流特性 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)4.1 $V_{\text{OUT}} = 1.0\text{ V}$

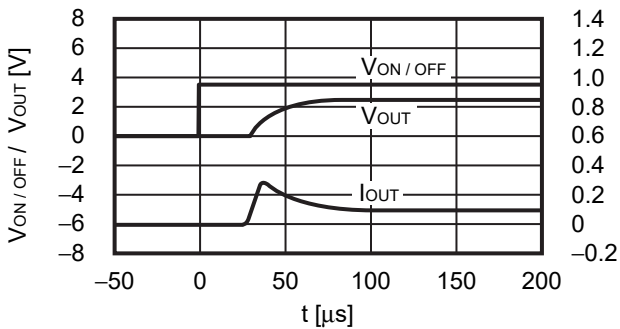
$V_{\text{IN}} = 2.0\text{ V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 100\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 2.0\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$



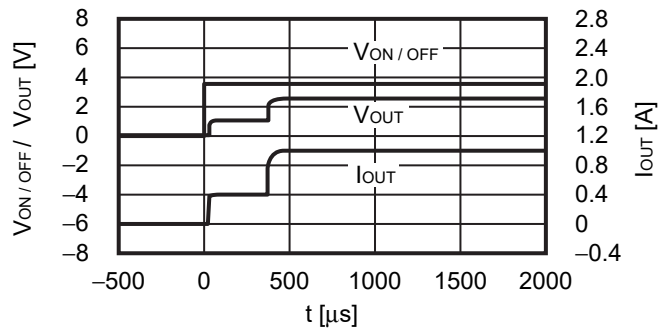
$V_{\text{IN}} = 2.0\ \text{V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 1000\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 2.0\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$

4.2 $V_{\text{OUT}} = 2.5\text{ V}$

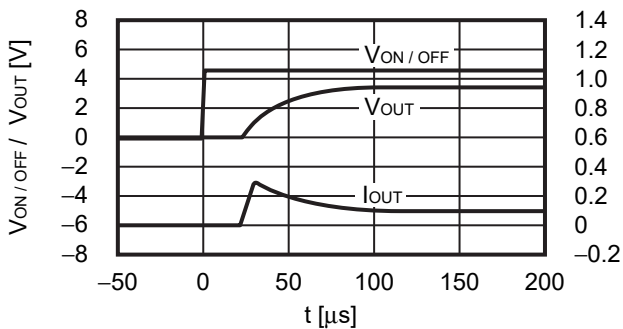
$V_{\text{IN}} = 3.5\ \text{V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 100\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 3.5\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$



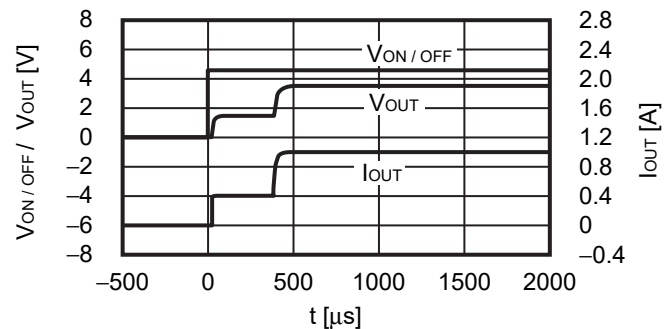
$V_{\text{IN}} = 3.5\ \text{V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 1000\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 3.5\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$

4.3 $V_{\text{OUT}} = 3.5\text{ V}$

$V_{\text{IN}} = 4.5\ \text{V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 100\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 4.5\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$



$V_{\text{IN}} = 4.5\ \text{V}$, $C_{\text{IN}} = C_{\text{L}} = 2.2\ \mu\text{F}$, $C_{\text{SS}} = 0\ \text{nF}$, $I_{\text{OUT}} = 1000\ \text{mA}$,
 $V_{\text{ON/OFF}} = 0\ \text{V} \rightarrow 4.5\ \text{V}$, $t_r = 1.0\ \mu\text{s}$



5. 出力容量 - 放電時間特性 (Ta = +25°C)

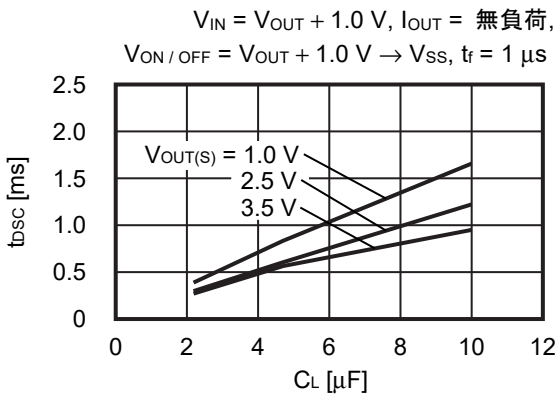


図34 S-13A1シリーズA/Bタイプ
(放電シャント機能あり)

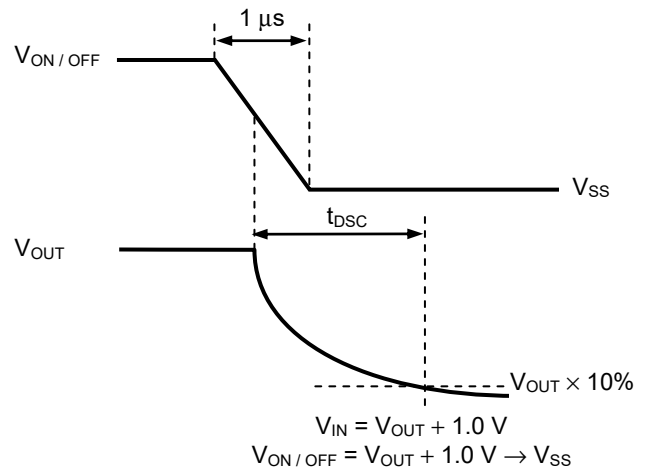


図35 放電時間の測定条件

6. 等価直列抵抗 - 出力電流特性例 (Ta = +25°C)

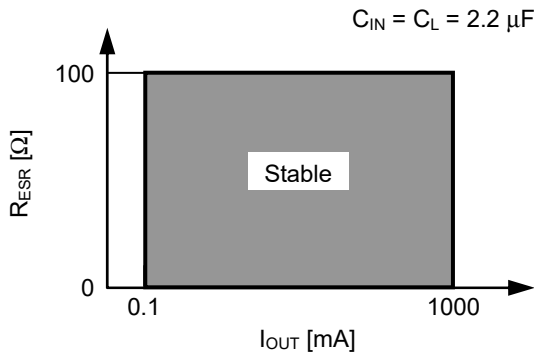
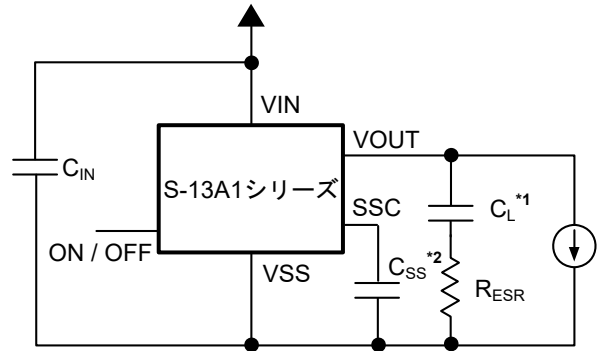


図36



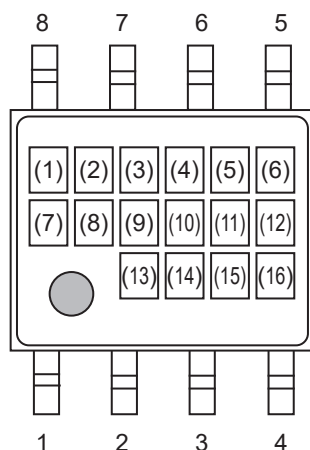
- *1. C_L : TDK株式会社 C3225X8R1E225K (2.2 μF)
- *2. C_{SS} : 村田製作所 GRM1882C1H102JA01 (1.0 nF)

図37

■ マーキング仕様

1. HSOP-8A

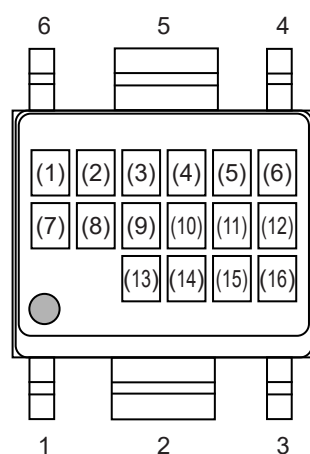
Top view



- (1) ~ (5) : 製品名 : S13A1 (固定)
- (6) : 製品タイプ
- (7) ~ (8) : 出力電圧値
- (9) ~ (16) : ロットナンバー

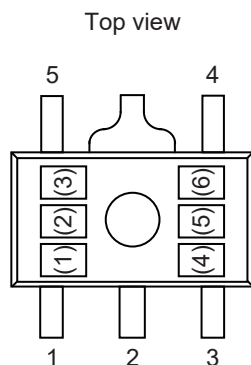
2. HSOP-6

Top view



- (1) ~ (5) : 製品名 : S13A1 (固定)
- (6) : 製品タイプ
- (7) ~ (8) : 出力電圧値
- (9) ~ (16) : ロットナンバー

3. SOT-89-5



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

製品名と製品略号の対照表

3.1 S-13A1シリーズAタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-13A1A00-U5T1U3	W	R	A
S-13A1A12-U5T1U3	W	R	D
S-13A1A18-U5T1U3	W	R	J
S-13A1A25-U5T1U3	W	R	R
S-13A1A33-U5T1U3	W	R	2

3.2 S-13A1シリーズBタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-13A1B00-U5T1U3	W	S	A
S-13A1B12-U5T1U3	W	S	D
S-13A1B18-U5T1U3	W	S	J
S-13A1B25-U5T1U3	W	S	R
S-13A1B33-U5T1U3	W	S	2

3.3 S-13A1シリーズCタイプ

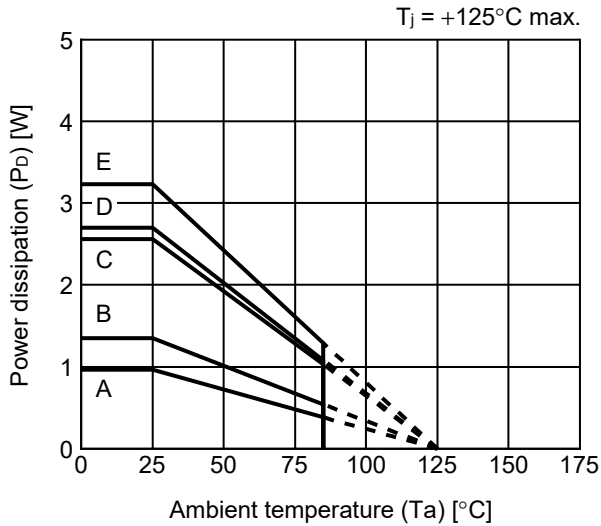
製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-13A1C00-U5T1U3	W	T	A
S-13A1C12-U5T1U3	W	T	D
S-13A1C18-U5T1U3	W	T	J
S-13A1C25-U5T1U3	W	T	R
S-13A1C33-U5T1U3	W	T	2

3.4 S-13A1シリーズDタイプ

製品名	製品略号		
	(1)	(2)	(3)
S-13A1D00-U5T1U3	W	U	A
S-13A1D12-U5T1U3	W	U	D
S-13A1D18-U5T1U3	W	U	J
S-13A1D25-U5T1U3	W	U	R
S-13A1D33-U5T1U3	W	U	2

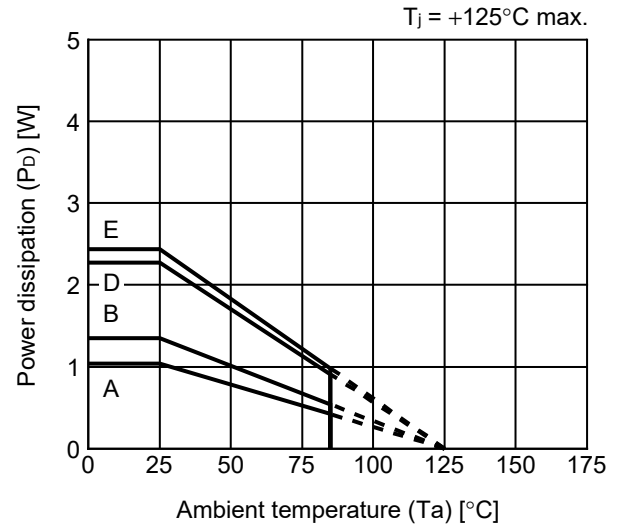
■ Power Dissipation

HSOP-8A



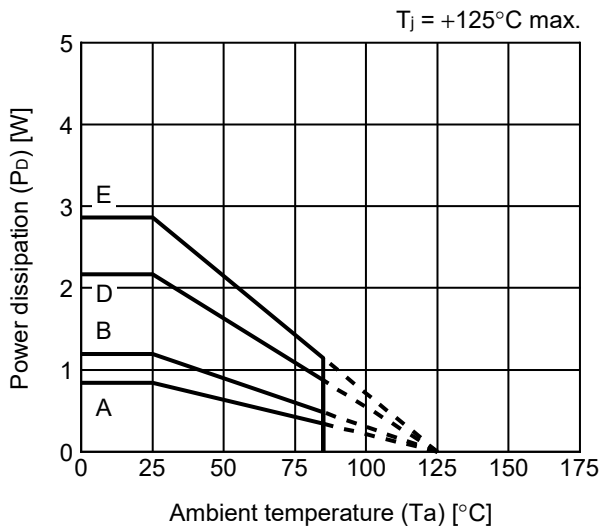
Board	Power Dissipation (Pd)
A	0.96 W
B	1.35 W
C	2.56 W
D	2.70 W
E	3.23 W

HSOP-6



Board	Power Dissipation (Pd)
A	1.04 W
B	1.35 W
C	-
D	2.27 W
E	2.44 W

SOT-89-5

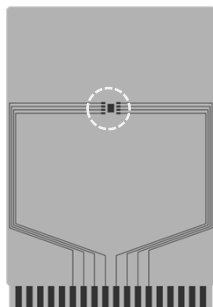


Board	Power Dissipation (Pd)
A	0.84 W
B	1.19 W
C	-
D	2.17 W
E	2.86 W

HSOP-8A Test Board

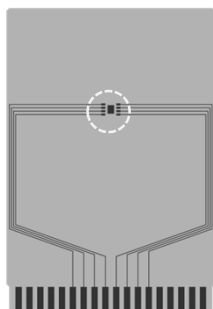
(1) Board A

 IC Mount Area



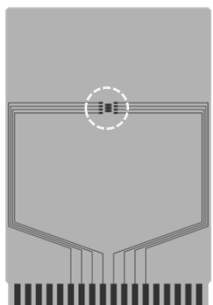
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(2) Board B

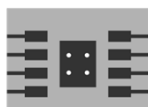


Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(3) Board C



Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm



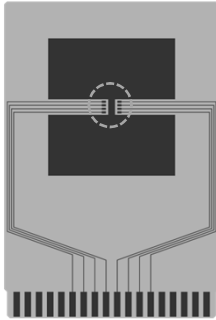
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

HSOP-8A Test Board

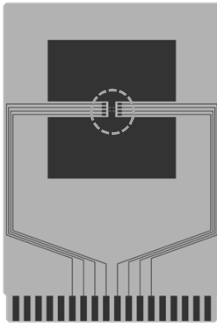
(4) Board D

 IC Mount Area



Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	-	

(5) Board E




Item	Specification	
Size [mm]	114.3 x 76.2 x t1.6	
Material	FR-4	
Number of copper foil layer	4	
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via	Number: 4 Diameter: 0.3 mm	



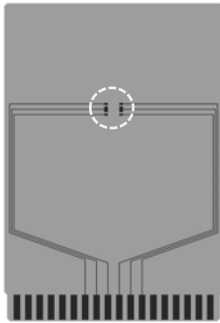
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

HSOP-6 Test Board

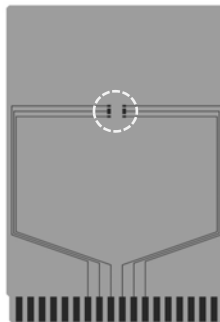
 IC Mount Area

(1) Board A



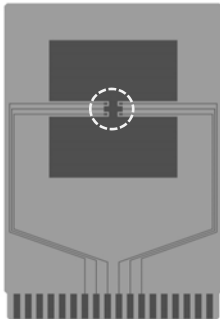
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(2) Board B



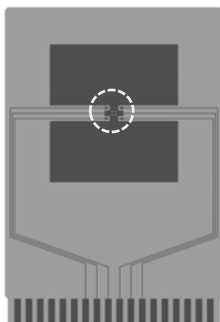
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(3) Board D



Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(4) Board E




Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm



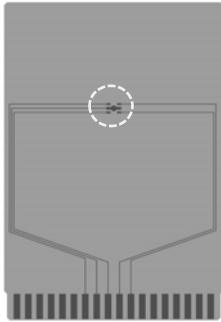
enlarged view

No. HSOP6-A-Board-SD-1.0

SOT-89-5 Test Board

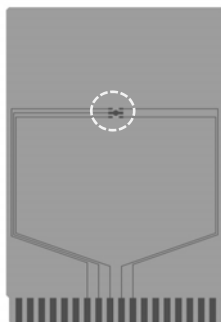
 IC Mount Area

(1) Board A



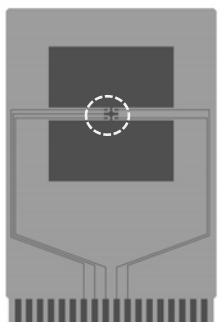
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(2) Board B



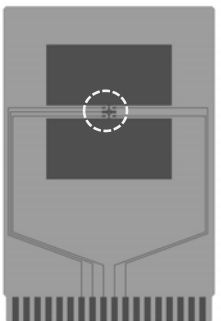
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(3) Board D



Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(4) Board E

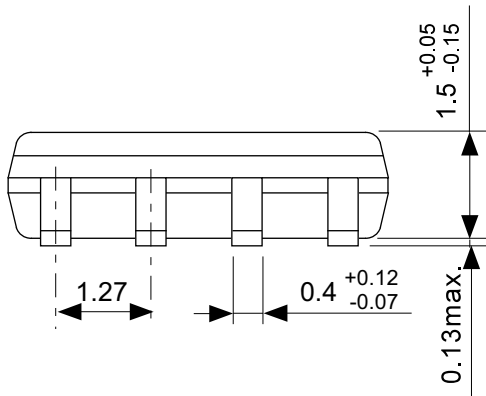
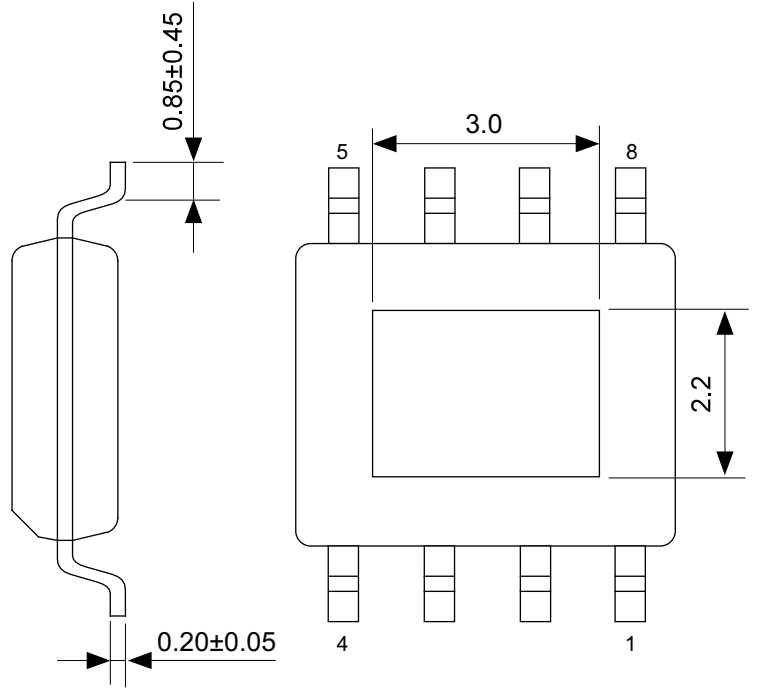
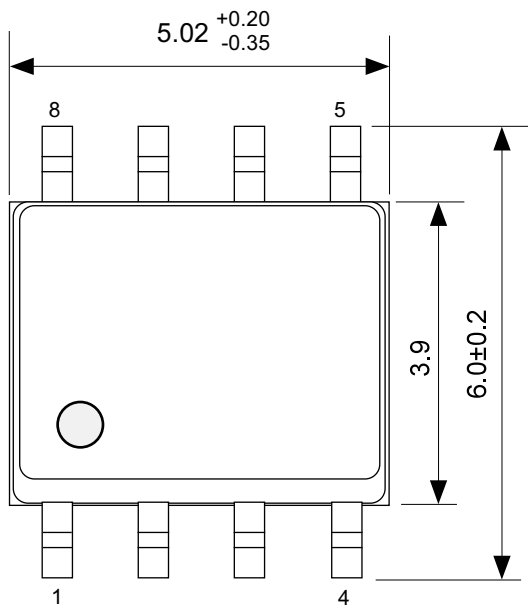


Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm




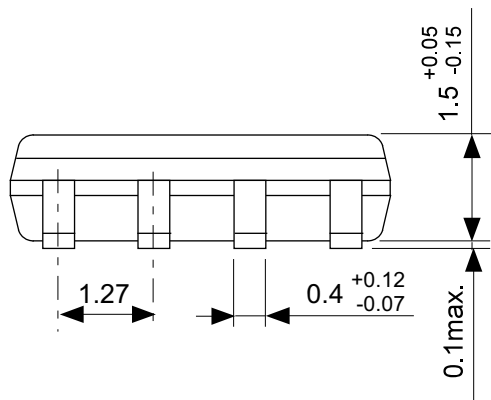
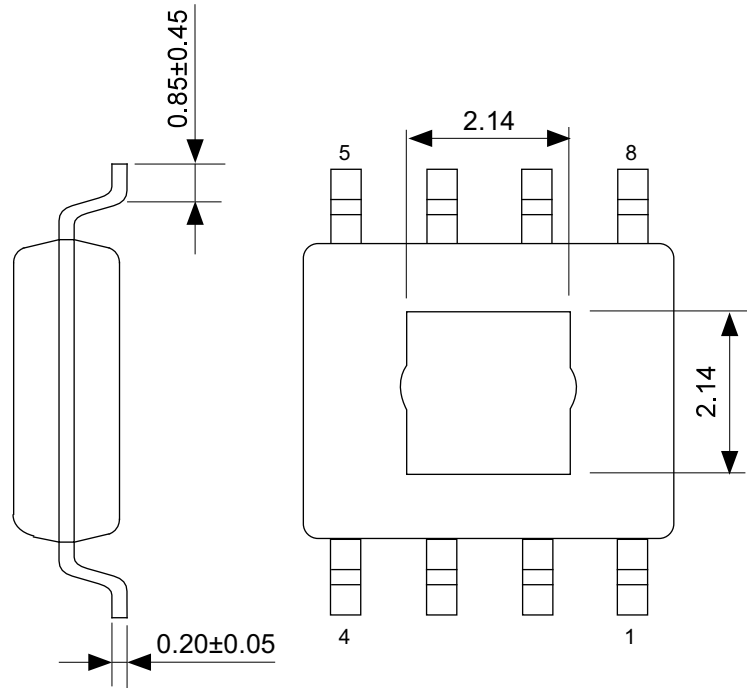
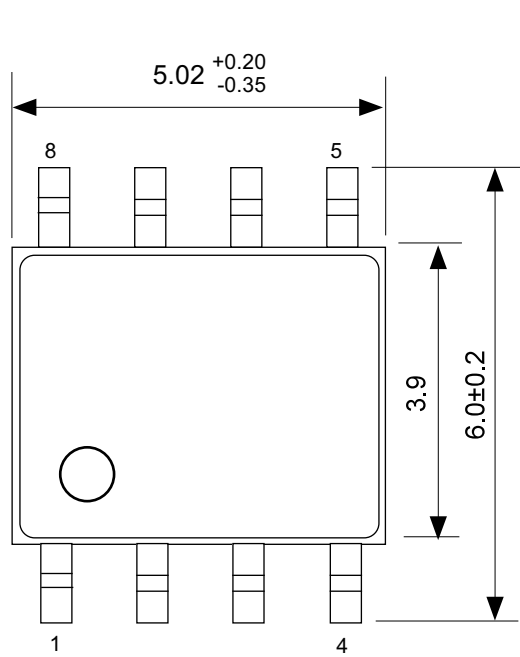
enlarged view

No. SOT895-A-Board-SD-1.0



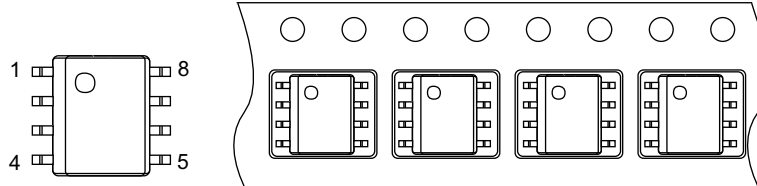
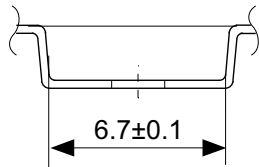
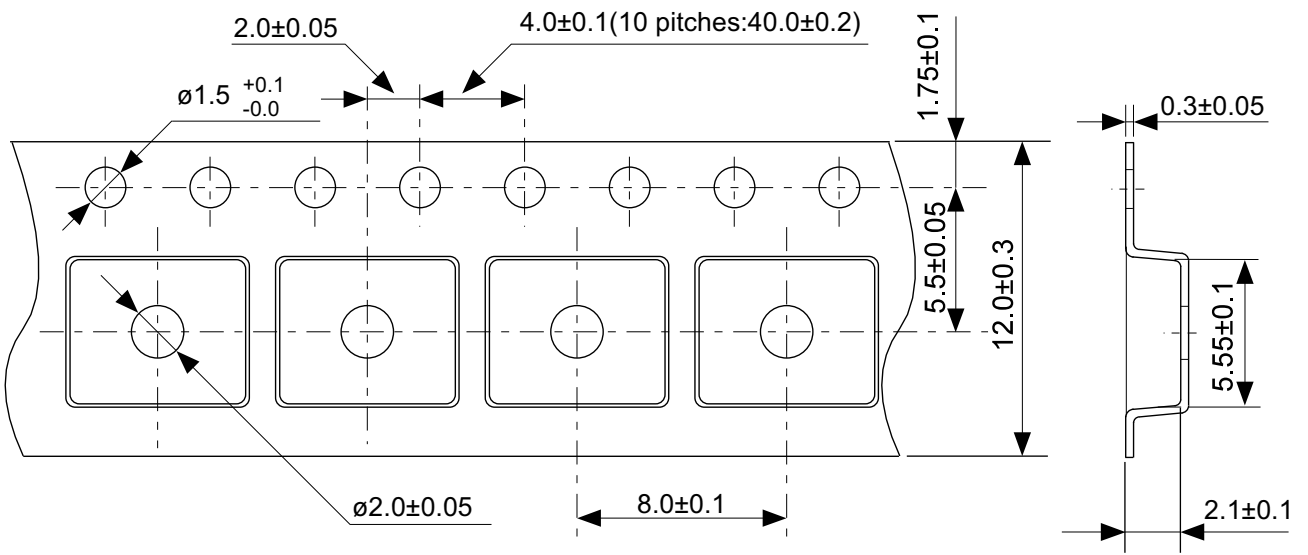
No. FH008-Z-P-SD-2.0

TITLE	HSOP8A-Z-PKG Dimensions
No.	FH008-Z-P-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



No. FH008-Z-P-S1-2.0

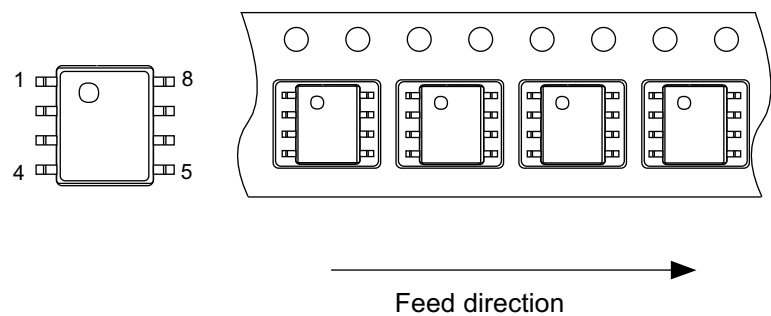
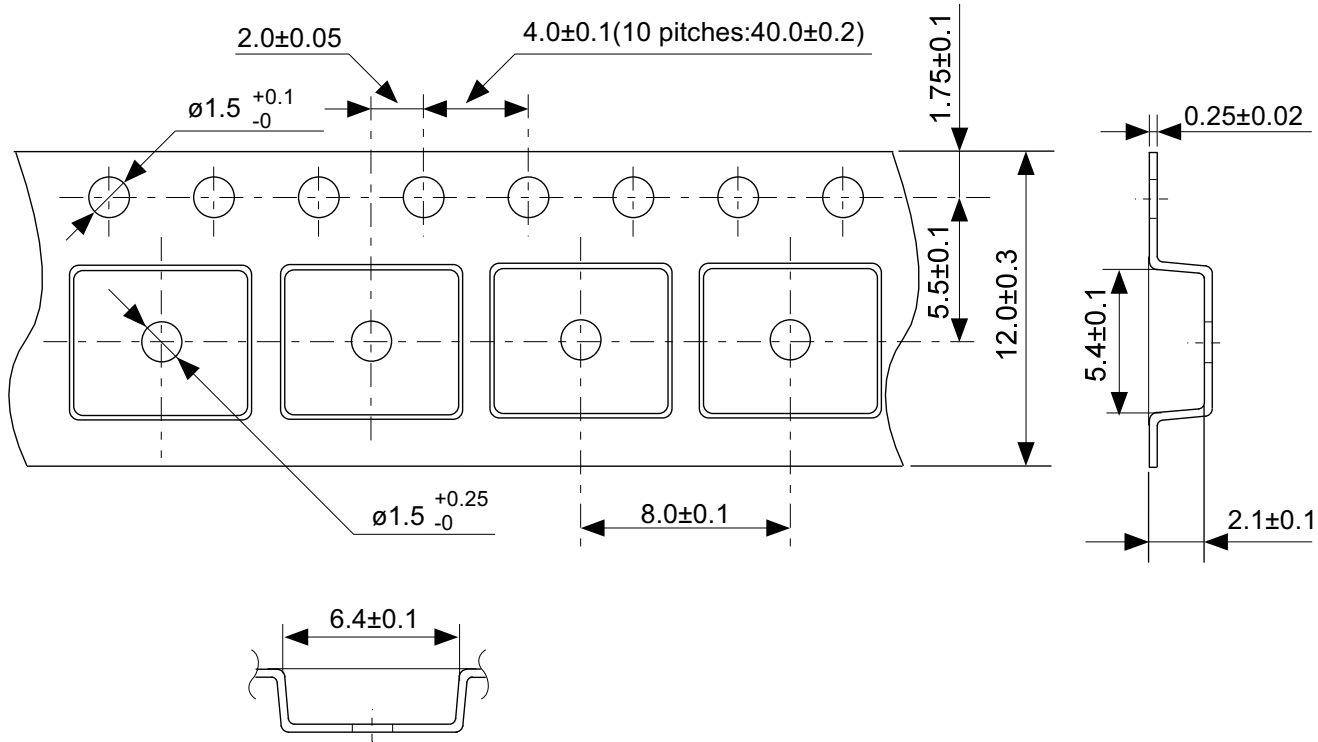
TITLE	HSOP8A-Z-PKG Dimensions
No.	FH008-Z-P-S1-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



→
Feed direction

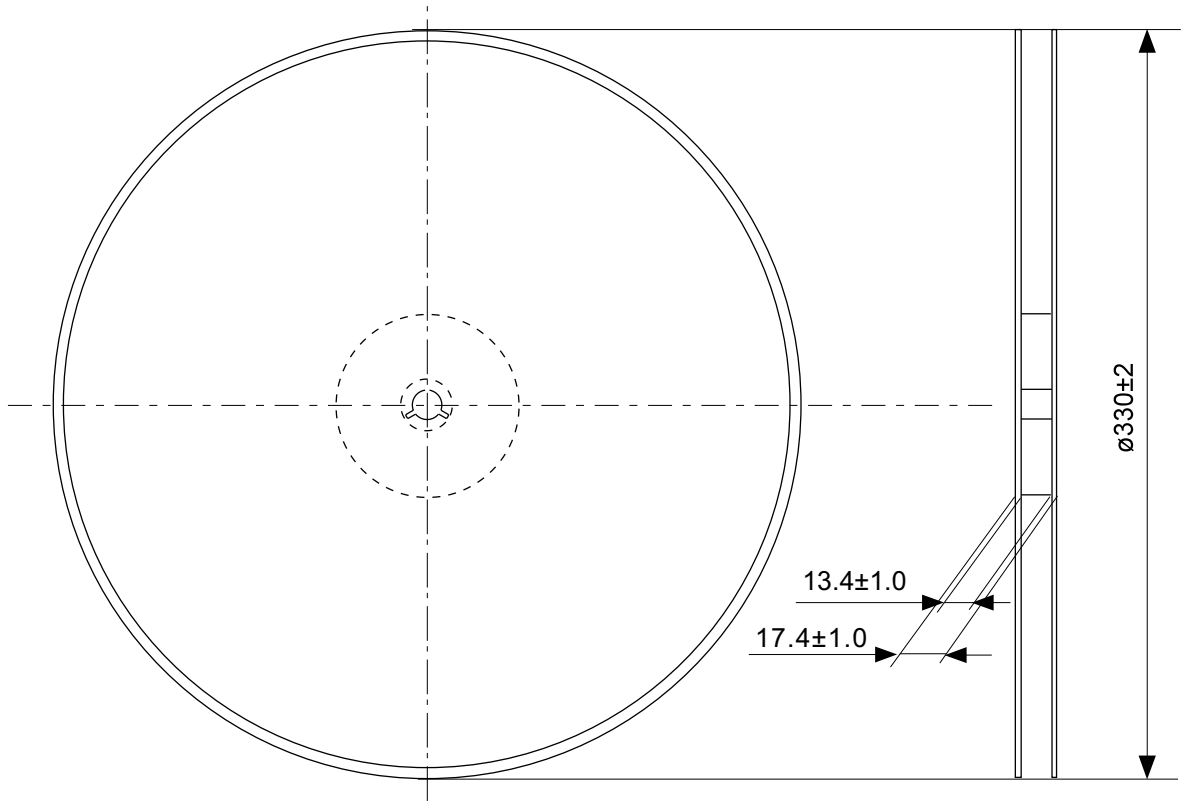
No. FH008-Z-C-SD-1.0

TITLE	HSOP8A-Z-Carrier Tape
No.	FH008-Z-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

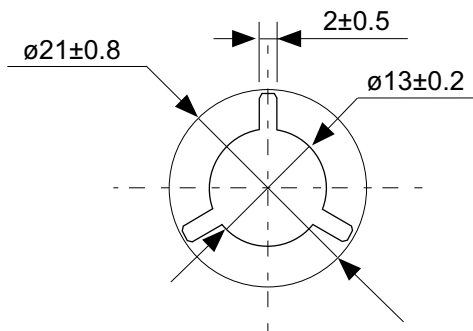


No. FH008-Z-C-S1-1.0

TITLE	HSOP8A-Z-Carrier Tape
No.	FH008-Z-C-S1-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

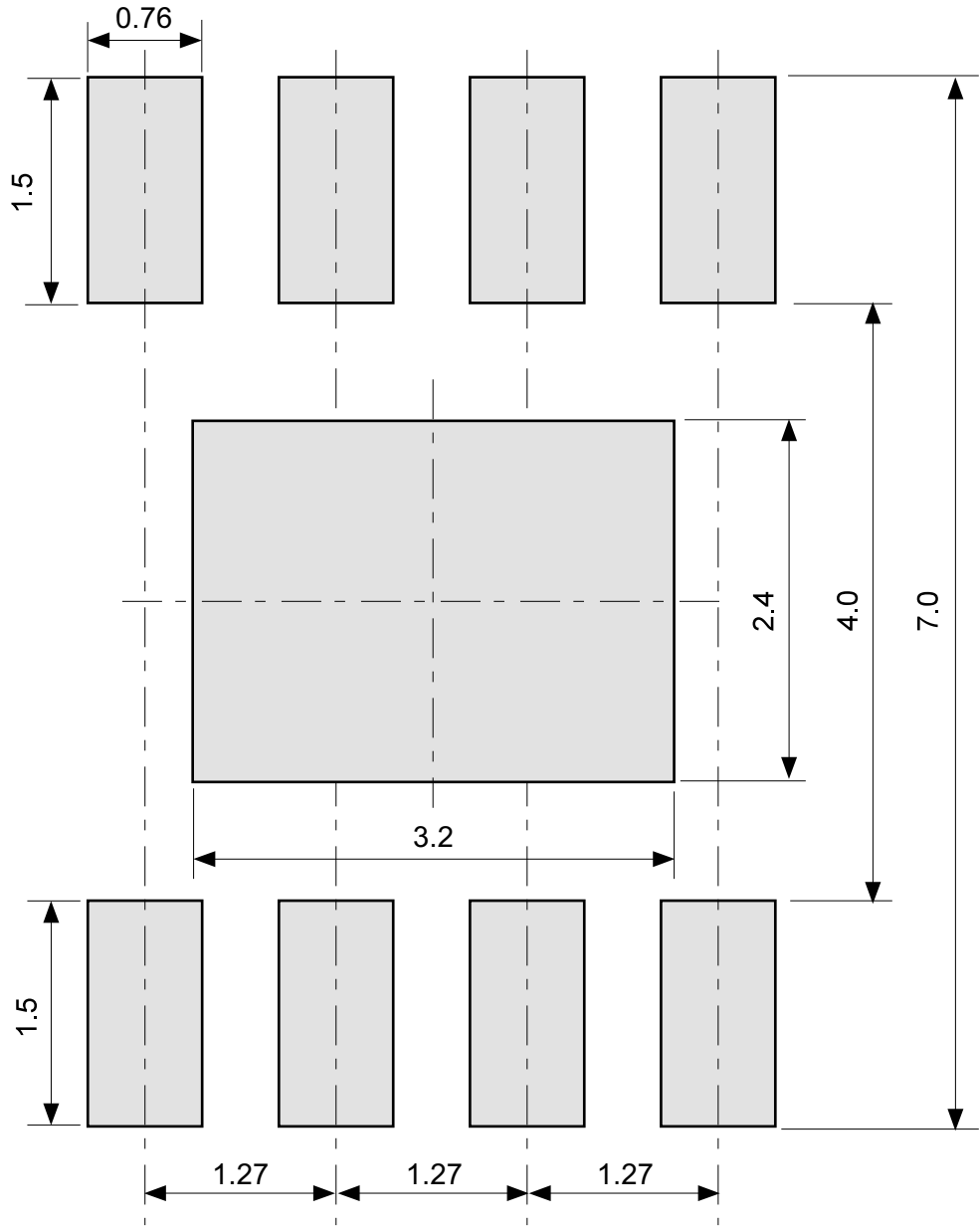


Enlarged drawing in the central part



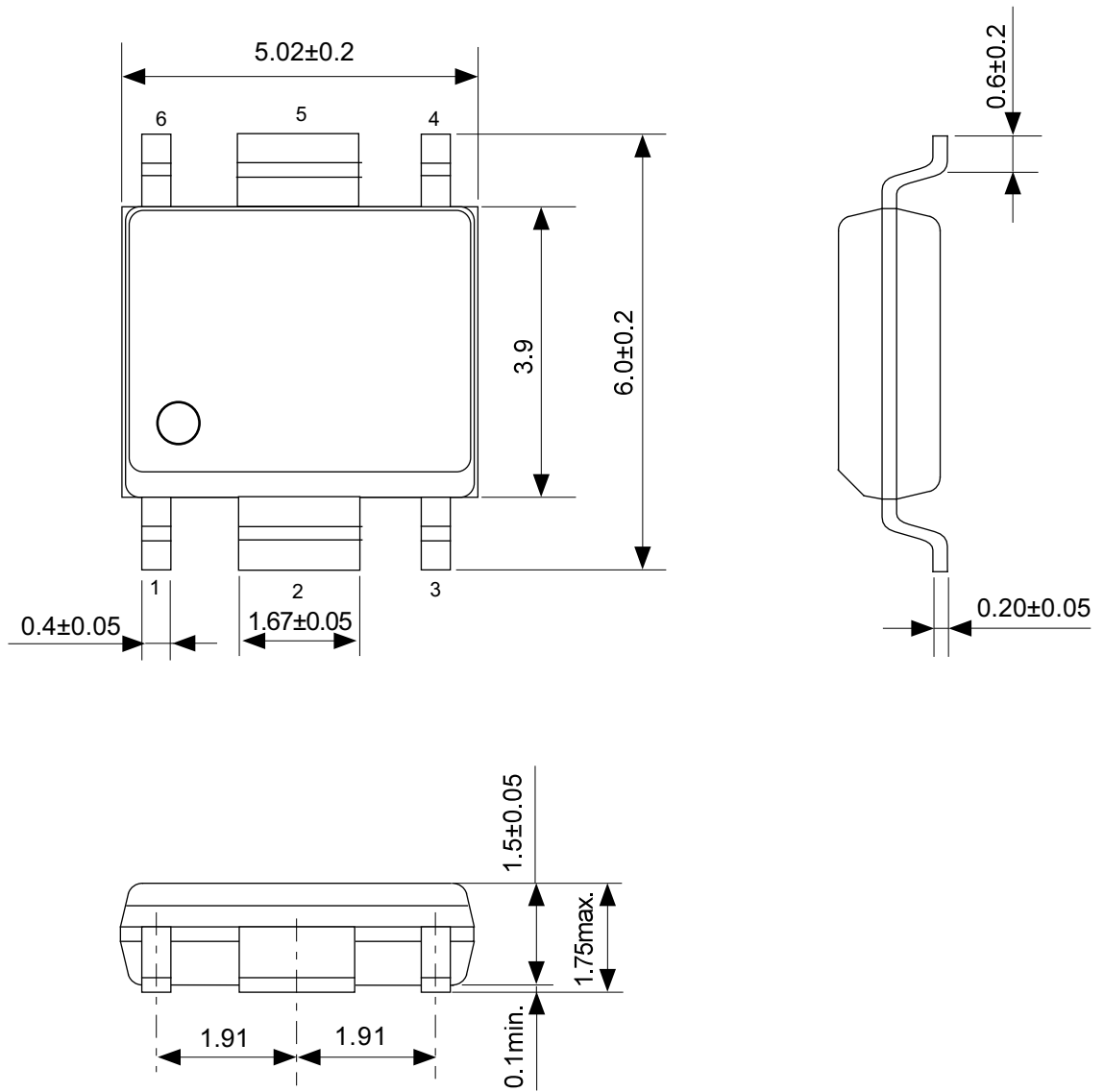
No. FH008-Z-R-SD-1.1

TITLE	HSOP8A-Z-Reel		
No.	FH008-Z-R-SD-1.1		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			




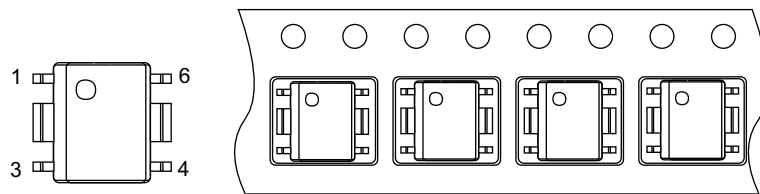
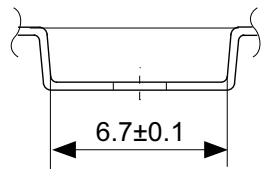
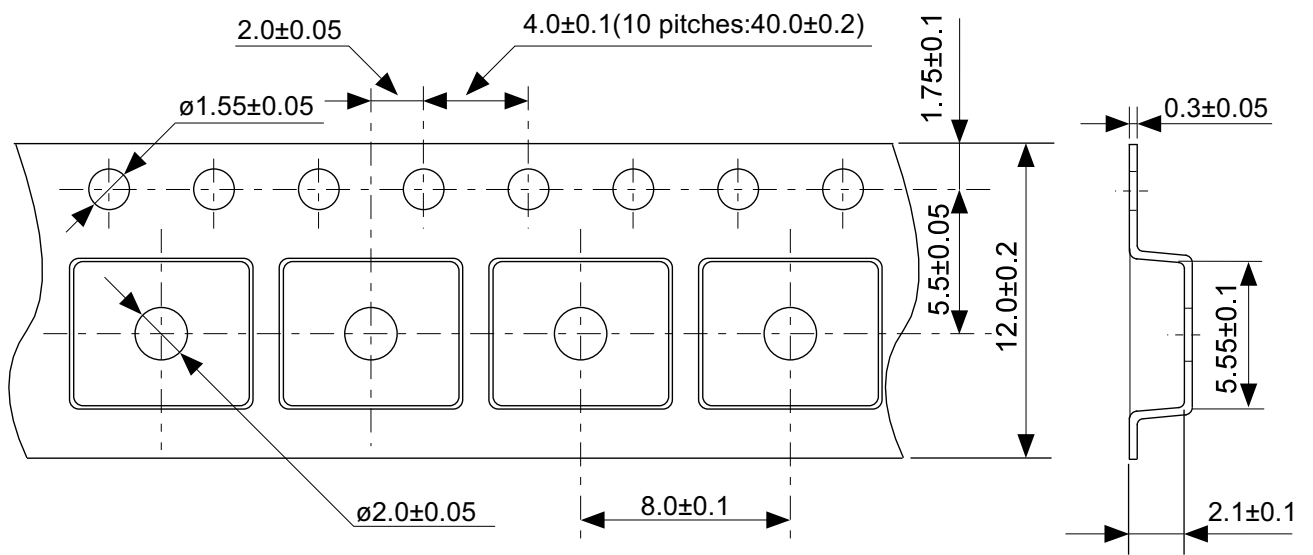
No. FH008-Z-L-SD-1.0

TITLE	HSOP8A-Z -Land Recommendation
No.	FH008-Z-L-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



No. FH006-A-P-SD-2.1

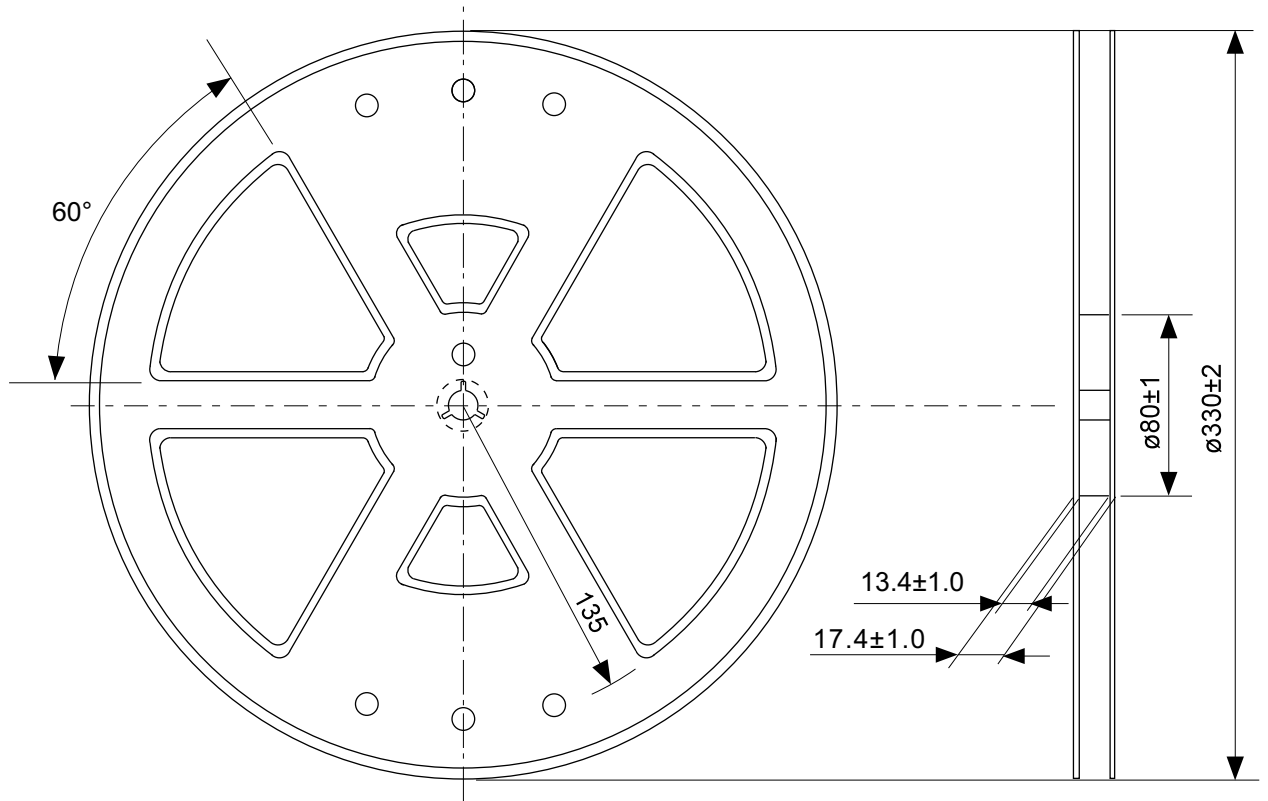
TITLE	HSOP6-A-PKG Dimensions
No.	FH006-A-P-SD-2.1
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



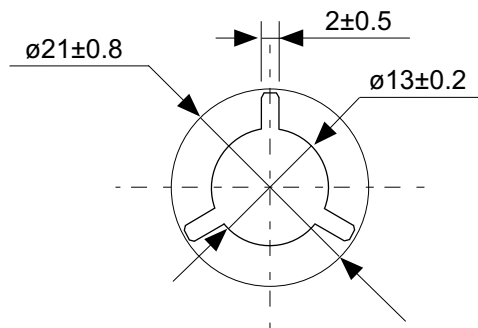
→
Feed direction

No. FH006-A-C-SD-2.0

TITLE	HSOP6-A-Carrier Tape
No.	FH006-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

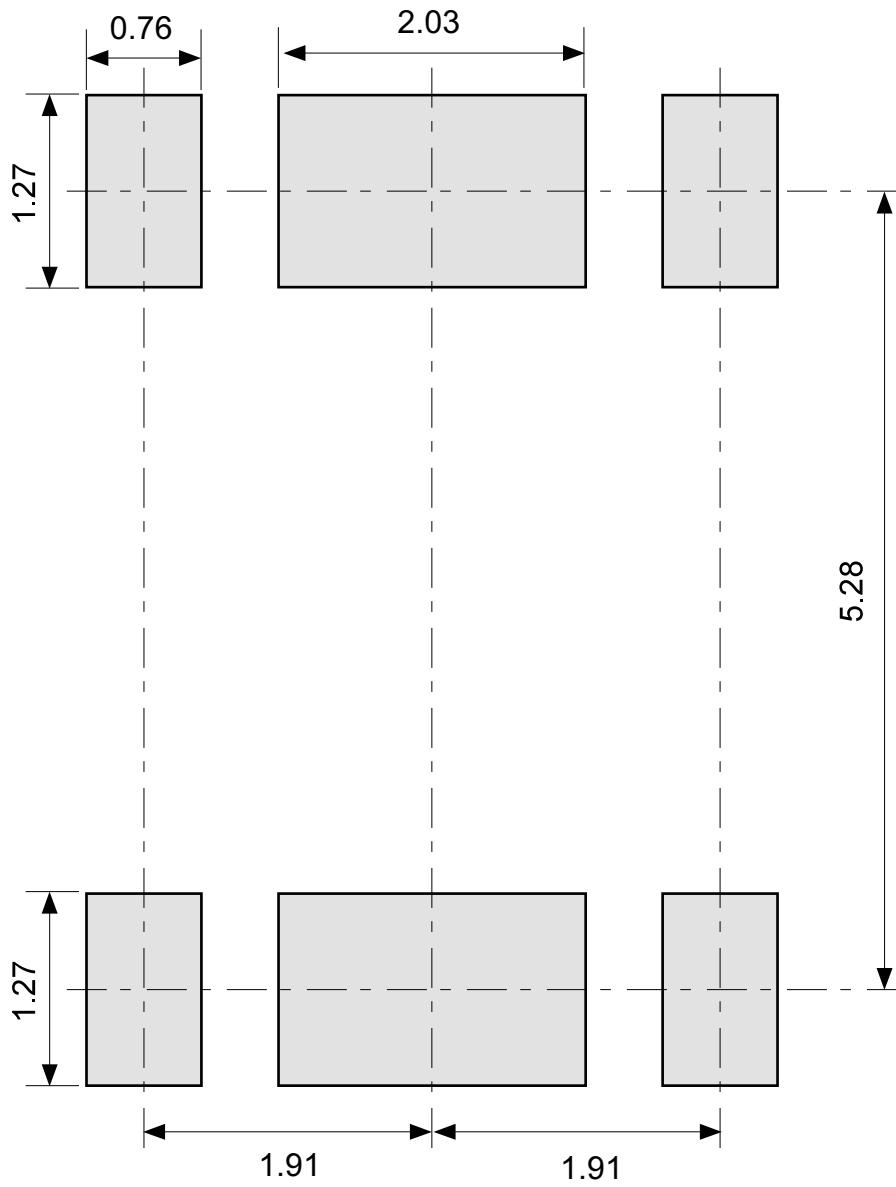


Enlarged drawing in the central part



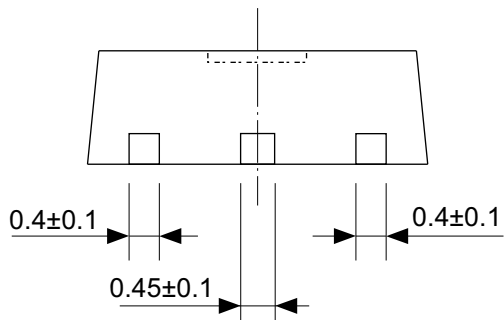
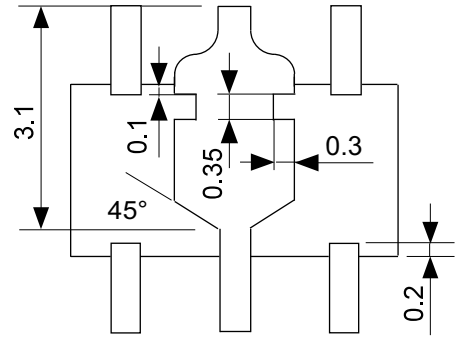
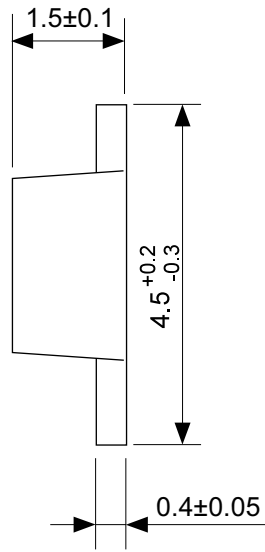
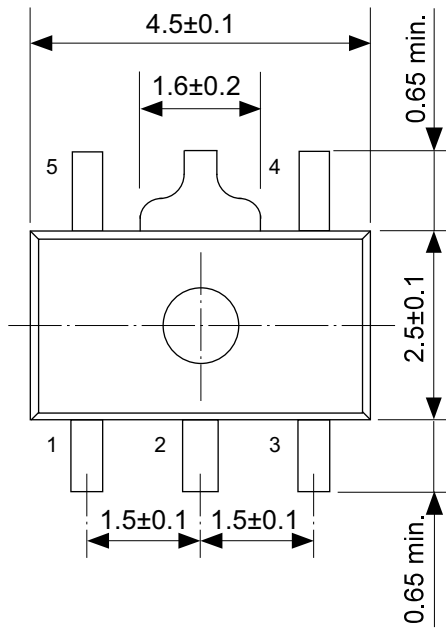
No. FH006-A-R-S1-2.0

TITLE	HSOP6-A-Reel		
No.	FH006-A-R-S1-2.0		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



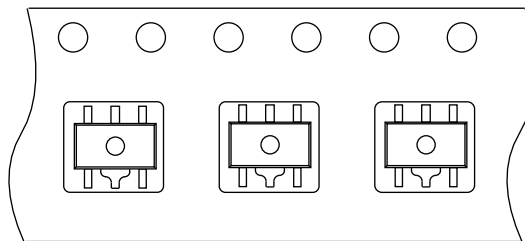
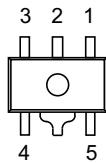
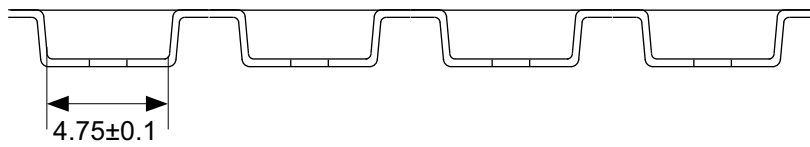
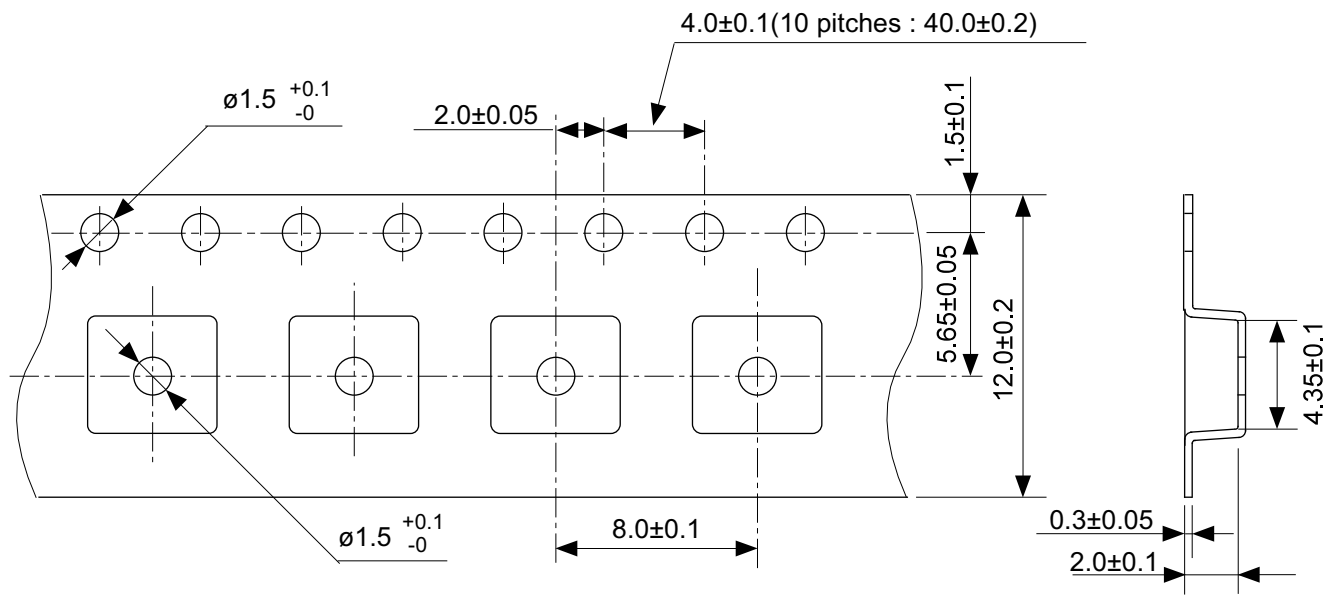
No. FH006-A-L-SD-2.0

TITLE	HSOP6-A -Land Recommendation
No.	FH006-A-L-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



No. UP005-A-P-SD-2.0

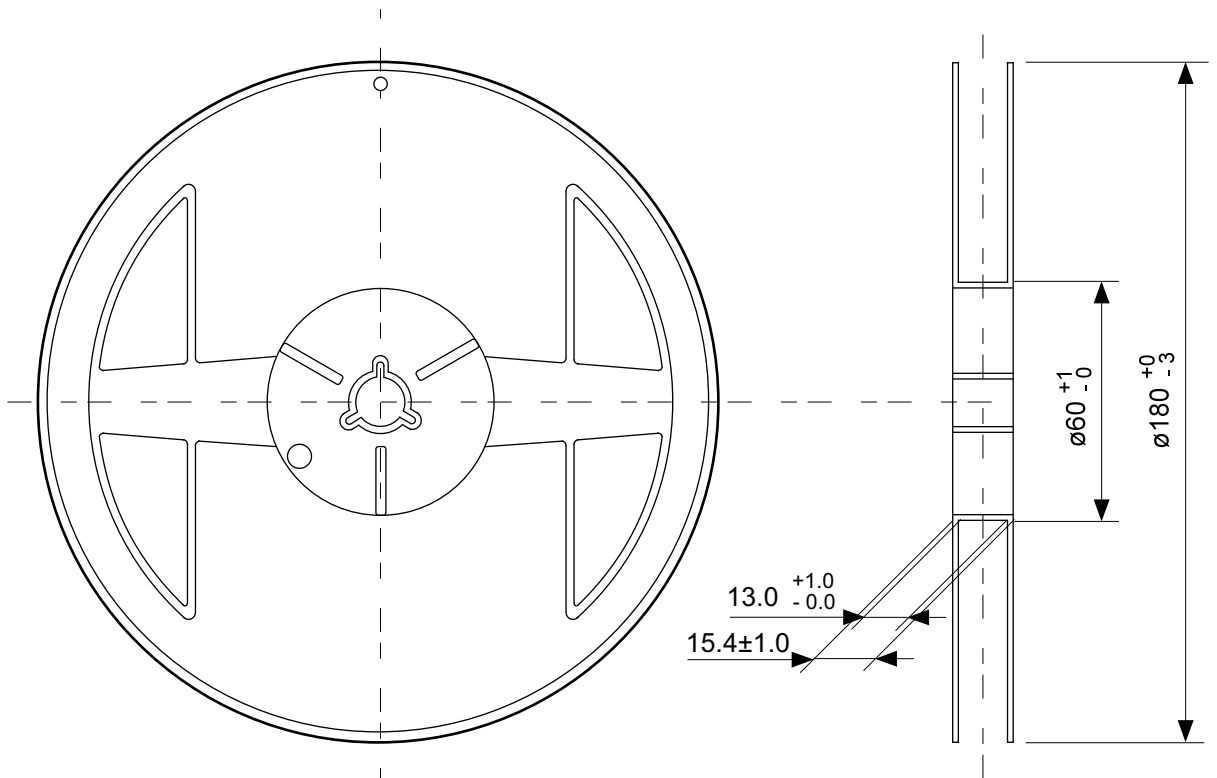
TITLE	SOT895-A-PKG Dimensions
No.	UP005-A-P-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



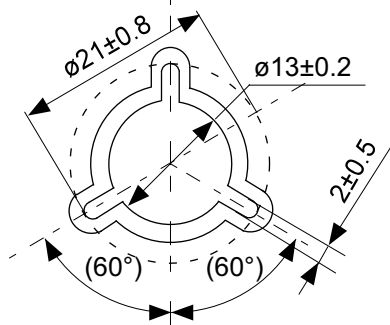
→
Feed direction

No. UP005-A-C-SD-2.0

TITLE	SOT895-A-Carrier Tape
No.	UP005-A-C-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Enlarged drawing in the central part



No. UP005-A-R-SD-2.0

TITLE	SOT895-A-Reel		
No.	UP005-A-R-SD-2.0		
ANGLE		QTY.	1,000
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