

本ICは、高耐圧CMOSプロセス技術を使用して開発した、高耐圧、低消費電流、逆流電流防止機能付きのボルテージトラッカです。

最大動作電圧が36 Vと高く、消費電流が40 μA typ.と低消費電流で動作することができます。内部位相補償回路により安定して動作するので、出力コンデンサには低ESRのセラミックコンデンサが使用できます。

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、発熱を制限するためのサーマルシャットダウン回路を内蔵しています。また、出力端子に過電圧印加からICを保護する逆流電流防止機能を内蔵しており、VOUT端子からVIN端子に逆流する電流を $-5 \mu\text{A}$ min.と非常に少なく抑えられます。そのため、ICの保護ダイオードがありません。

弊社では、お客様のご使用条件と弊社電源ICを用いた際の熱設計をサポートするため、"熱シミュレーションサービス"を提供しております。この熱シミュレーションサービスをご活用いただくことで、お客様の開発段階での熱設計におけるリスクの低減に貢献いたします。

また弊社では、お客様の機能安全設計をサポートするため、ご使用条件に合わせて算出したFIT値を提供しております。詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

注意 本製品は、車両機器、車載機器へのご使用が可能です。これらの用途でご使用をお考えの際は、必ず販売窓口までご相談ください。

■ 特長

- | | |
|--------------------------|---|
| ・ 入力電圧 | : 4.0 V ~ 36.0 V |
| ・ 出力電圧 | : 2.0 V min.まで調整可能 |
| ・ オフセット電圧 | : $\pm 4.5 \text{ mV}$ |
| ・ ドロップアウト電圧 | : 330 mV typ. ($V_{\text{ADJ}} = 4.0 \text{ V}$, $I_{\text{OUT}} = 125 \text{ mA}$) |
| ・ 消費電流 | : 動作時 : 40 μA typ.
パワーオフ時 : 3.7 μA typ. |
| ・ 出力電流 | : 250 mA出力可能 ($V_{\text{IN}} = V_{\text{ADJ}} + 2.0 \text{ V}$)*1 |
| ・ 入力コンデンサ | : セラミックコンデンサが使用可能 (4.7 μF 以上) |
| ・ 出力コンデンサ | : セラミックコンデンサが使用可能 (4.7 μF ~ 1000 μF) |
| ・ 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 | : 検出温度175°C typ. |
| ・ 逆流電流防止機能 | : $I_{\text{REV}} = -5 \mu\text{A}$ min. ($V_{\text{IN}} = 0 \text{ V}$, $V_{\text{ADJ}} = 5.0 \text{ V}$, $V_{\text{OUT}} = 16.0 \text{ V}$) |
| ・ 動作温度範囲 | : $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$ |
| ・ 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー | |
| ・ 45 Vロードダンブ耐性あり | |
| ・ AEC-Q100対応*2 | |

*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。

*2. 詳細は、販売窓口までお問い合わせください。

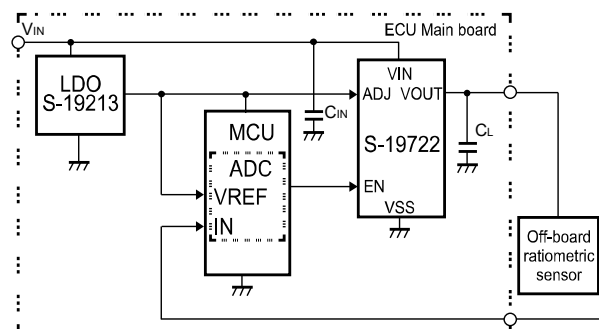
■ 用途

- ・ 車載用オフボードセンサの電源
- ・ 車載用 (エンジン、トランスミッション、サスペンション、ABS、EV / HEV / PHEV関連機器等)

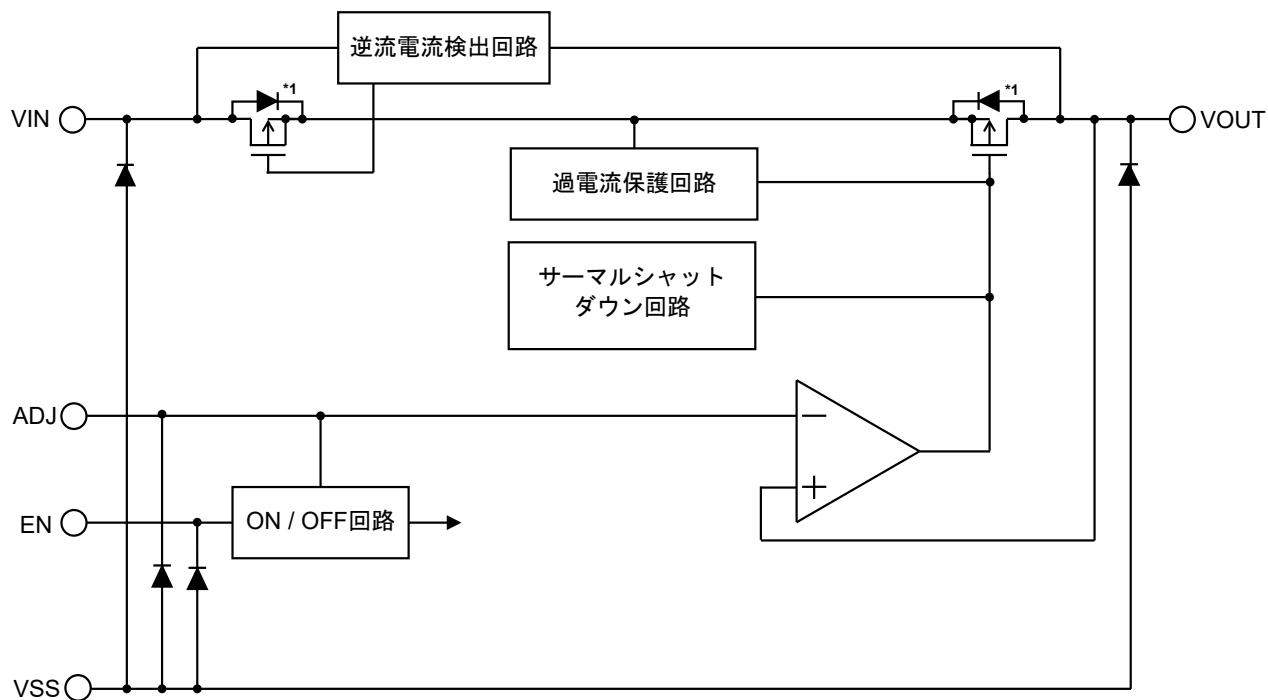
■ パッケージ

- ・ TO-252-9S
- ・ HSOP-8A
- ・ HSNT-8(2030)

■ 基本アプリケーション回路



■ ブロック図



*1. 寄生ダイオード

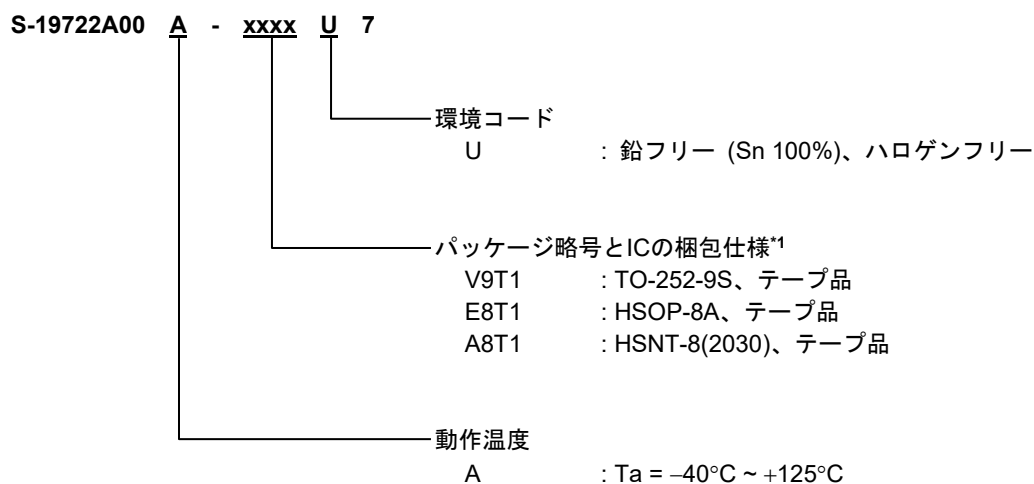
図1

■ AEC-Q100対応

本ICはAEC-Q100の動作温度グレード1に対応しています。
AEC-Q100の信頼性試験の詳細については、販売窓口までお問い合わせください。

■ 品目コードの構成

1. 製品名



*1. テープ図面を参照してください。

2. パッケージ

表1 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	マスク開口図面
TO-252-9S	VA009-A-P-SD	VA009-A-C-SD	VA009-A-R-SD	VA009-A-L-SD	—
HSOP-8A	FH008-A-P-SD	FH008-A-C-SD	FH008-A-R-SD	FH008-A-L-SD	—
HSNT-8(2030)	PP008-A-P-SD	PP008-A-C-SD	PP008-A-R-SD	PP008-A-L-SD	PP008-A-L-S1

■ ピン配置図

1. TO-252-9S

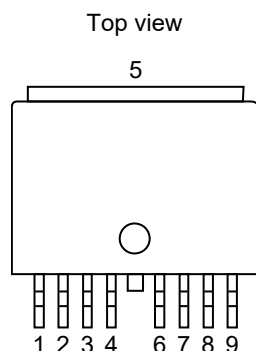


図2

表2

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	NC*1	無接続
3	NC*1	無接続
4	NC*1	無接続
5	VSS	GND端子
6	ADJ	出力電圧調整端子
7	EN	イネーブル端子
8	NC*1	無接続
9	VIN	電圧入力端子

*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。

2. HSOP-8A

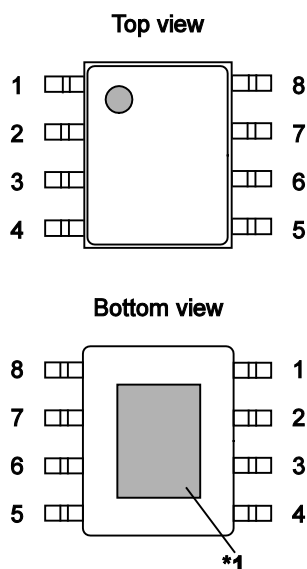


図3

表3

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	NC*2	無接続
3	VSS	GND端子
4	NC*2	無接続
5	ADJ	出力電圧調整端子
6	VSS	GND端子
7	EN	イネーブル端子
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。

3. HSNT-8(2030)

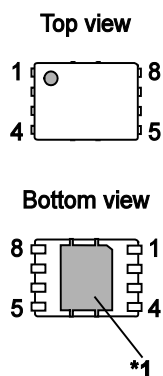


表4

端子番号	端子記号	端子内容
1	VOUT	電圧出力端子
2	NC*2	無接続
3	VSS	GND端子
4	NC*2	無接続
5	ADJ	出力電圧調整端子
6	VSS	GND端子
7	EN	イネーブル端子
8	VIN	電圧入力端子

図4

- *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。

■ 絶対最大定格

表5

(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} + 45.0	V
	V _{ADJ}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 45.0	V
	V _{EN}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 45.0	V
出力電圧	V _{OUT}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 45.0	V
出力電流	I _{OUT}	325	mA
ジャンクション温度	T _j	-40 ~ +150	°C
動作周囲温度	T _{opr}	-40 ~ +125	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +150	°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6

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	θJA	TO-252-9S	Board A	—	88	—	°C/W
			Board B	—	63	—	°C/W
			Board C	—	37	—	°C/W
			Board D	—	31	—	°C/W
			Board E	—	28	—	°C/W
		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
		HSNT-8(2030)	Board A	—	181	—	°C/W
			Board B	—	135	—	°C/W
			Board C	—	40	—	°C/W
			Board D	—	42	—	°C/W
			Board E	—	32	—	°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。

■ 推奨動作条件

表7

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
V _{IN} 端子電圧	V _{IN}	-	4.0	-	36	V
ADJ端子電圧*1	V _{ADJ}	-	2.0	-	8.0	V
EN端子電圧	V _{EN}	-	0.0	-	V _{IN}	V
出力電流*2	I _{OUT}	-	0.1	-	250	mA
入力コンデンサ	C _{IN}	-	4.7	-	-	μF
出力コンデンサ	C _L	-	4.7	-	1000	μF
	ESR	-	-	-	3	Ω

*1. V_{ADJ} > 8.0 Vでご使用の際は販売窓口までお問い合わせください。

*2. 許容損失の制限により、この値を満たさない場合があります。大電流出力時には、許容損失に注意してください。

■ 電気的特性

表8

(特記なき場合 : $V_{IN} = 13.5 \text{ V}$, $T_j = -40^\circ\text{C} \sim +150^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
オフセット電圧*1	ΔV_{OUT}	$V_{IN} = 6.0 \text{ V}$, $I_{OUT} = 150 \text{ mA}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$	-4.5	-	+4.5	mV	1
ドロップアウト電圧*2	V_{drop}	$V_{ADJ} \geq 4.0 \text{ V}$, $I_{OUT} = 125 \text{ mA}$	-	330	630	mV	2
入力安定度*3	ΔV_{OUT1}	$6.0 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 36.0 \text{ V}$, $I_{OUT} = 10 \text{ mA}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$	-	-	4.5	mV	2
負荷安定度*4	ΔV_{OUT2}	$0.1 \text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 250 \text{ mA}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$	-	-	4.5	mV	2
入力電圧	V_{IN}	-	4.0	-	36.0	V	-
動作時消費電流	I_{SS1}	$V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$, $I_{OUT} = 0.01 \text{ mA}$, $I_{SS1} = I_{IN} - I_{OUT}$	-	40	60	μA	3
逆流電流	I_{REV}	$V_{IN} = 0 \text{ V}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$, $V_{OUT} = 16.0 \text{ V}$	-5	0	-	μA	4
パワーオフ時消費電流	I_{SS2}	$V_{ADJ} = 0 \text{ V}$	-	3.7	9.9	μA	5
EN端子入力電圧 "H"	V_{ENH}	V_{OUT} 出力レベルで判定	2.0	-	-	V	6
EN端子入力電圧 "L"	V_{ENL}	V_{OUT} 出力レベルで判定	-	-	0.5	V	6
EN端子入力電流 "H"	I_{ENH}	$V_{EN} = 5.0 \text{ V}$	-0.1	-	0.5	μA	6
EN端子入力電流 "L"	I_{ENL}	$V_{EN} = 0 \text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	6
ADJ端子入力電圧 "H"	V_{ADJH}	V_{OUT} 出力レベルで判定	2.0	-	-	V	7
ADJ端子入力電圧 "L"	V_{ADJL}	V_{OUT} 出力レベルで判定	-	-	0.5	V	7
ADJ端子入力電流 "H"	I_{ADJH}	$V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$	-0.1	-	2.0	μA	7
ADJ端子入力電流 "L"	I_{ADJL}	$V_{ADJ} = 0 \text{ V}$	-0.1	-	0.1	μA	7
リップル除去率	$ RR $	$f = 100 \text{ Hz}$, $\Delta V_{rip} = 0.5 \text{ V}_{pp}$, $I_{OUT} = 5 \text{ mA}$	-	80	-	dB	8
制限電流	I_{LIM}	$V_{IN} = 7.0 \text{ V}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$, $V_{OUT} = V_{ADJ} \times 0.85$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	350	500	700	mA	9
短絡電流	I_{short}	$V_{IN} = 7.0 \text{ V}$, $V_{ADJ} = 5.0 \text{ V}$, $V_{OUT} = 0 \text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$	350	500	700	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	-	175	-	$^\circ\text{C}$	-
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	-	165	-	$^\circ\text{C}$	-

*1. 出力端子電圧 (V_{OUT}) とADJ端子電圧 (V_{ADJ}) の電圧差。

$$\Delta V_{OUT} = V_{OUT} - V_{ADJ}$$

*2. 入力電圧 (V_{IN}) を徐々に下げていき、出力電圧が V_{OUT3} の98%に低下した時点での入力電圧 (V_{IN1}) と出力電圧の差

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

$$V_{OUT3} : V_{IN} = V_{ADJ} + 2.0 \text{ V}, I_{OUT} = 125 \text{ mA時の出力電圧値}$$

*3. 出力電圧の入力電圧依存性。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ます。

*4. 出力電圧の出力電流依存性。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ます。

■ 測定回路

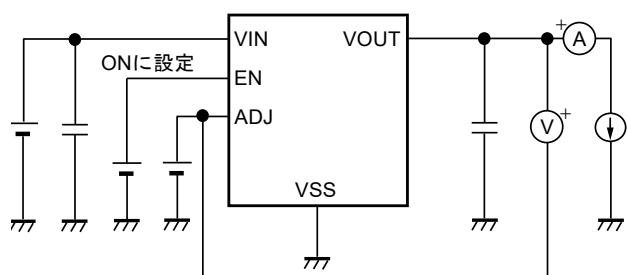


図5 測定回路1

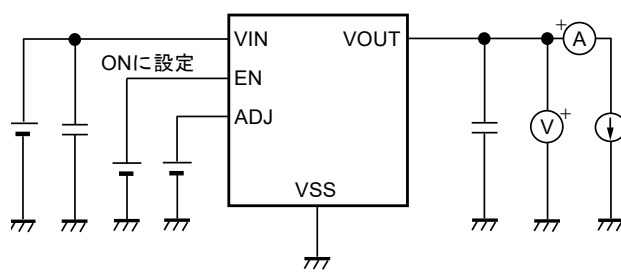


図6 測定回路2

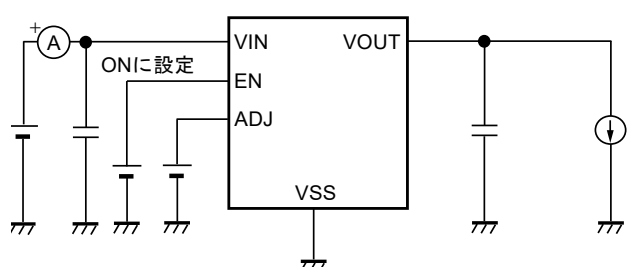


図7 測定回路3

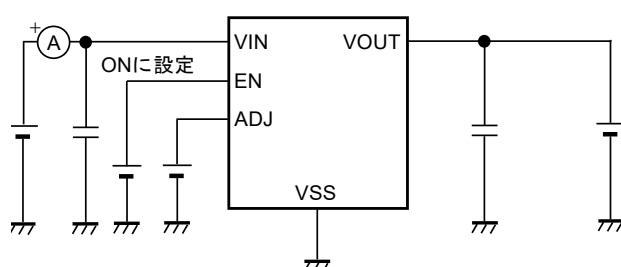


図8 測定回路4

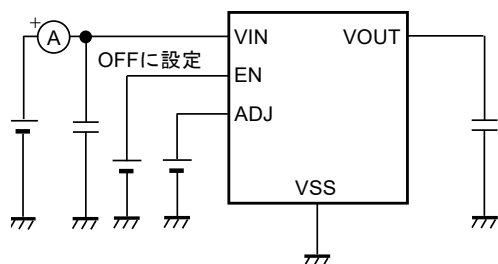


図9 測定回路5

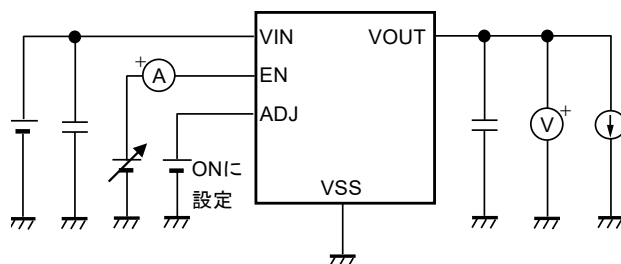


図10 測定回路6

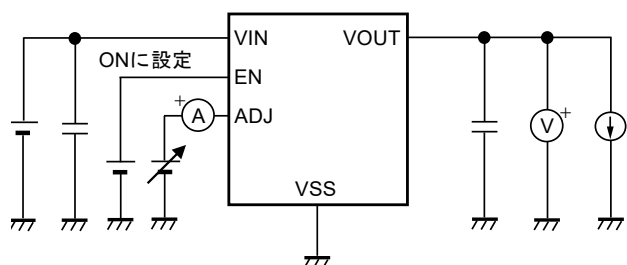


図11 測定回路7

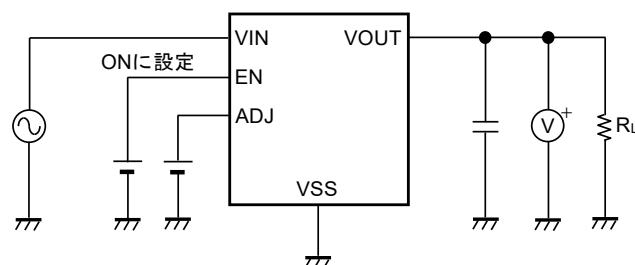


図12 測定回路8

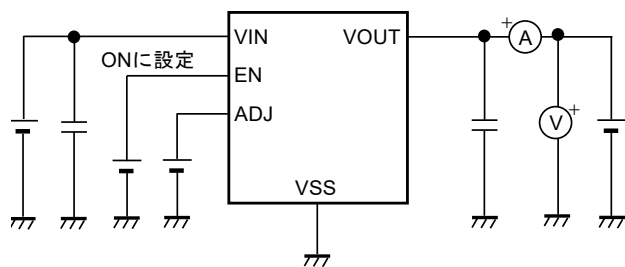
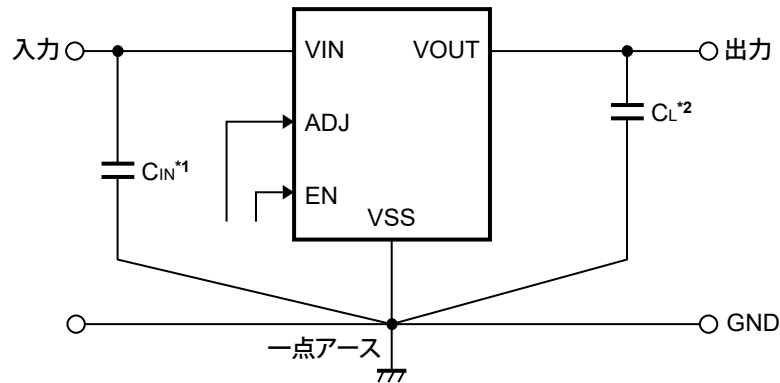


図13 測定回路9

■ 標準回路



*1. C_{IN} は入力安定用のコンデンサです。

*2. C_L は出力安定用のコンデンサです。

図14

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温度特性を含めた十分な評価を行い、定数を設定してください。

■ 使用条件

入力コンデンサ (C_{IN}) : 4.7 μF 以上のセラミックコンデンサを推奨

出力コンデンサ (C_L) : 4.7 μF ~ 1000 μF のセラミックコンデンサを推奨

注意 一般に、ボルテージトラッカでは、外付け部品の選択によっては発振が起こる可能性があります。上記コンデンサを使用した実際のアプリケーションで温度特性を含めた十分な評価を行い、発振が起こらないことを確認してください。

■ 入力コンデンサ (C_{IN})、出力コンデンサ (C_L) の選定

本ICでは、位相補償のためVOUT端子 - VSS端子間の C_L が必要です。全温度において、容量値4.7 μF ~ 1000 μF 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4.7 μF ~ 1000 μF であることが必要となります。

ただし、等価直列抵抗 (ESR) によっては発振が起こる可能性があります。

また、本ICでは、安定動作のためVIN端子 - VSS端子間に C_{IN} が必要です。

一般に、ボルテージトラッカを電源のインピーダンスが高い条件で使用すると、発振が起こることがあります。

なお、 C_{IN} 、 C_L の容量値およびESRの値によって出力電圧の過渡特性が異なりますので、注意してください。

注意 実際のアプリケーションで温度特性を含めた十分な評価を行い、 C_{IN} 、 C_L を選定してください。

■ 動作説明

1. 基本動作

図15に本ICの基本動作説明のため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 (V_{OUT}) とADJ端子電圧 (V_{ADJ}) を比較します。

誤差増幅器が出力トランジスタを制御することにより、入力電圧 (V_{IN}) の影響を受けることなく V_{OUT} を V_{ADJ} と等しく保つ動作、すなわちトラッキング動作をします。

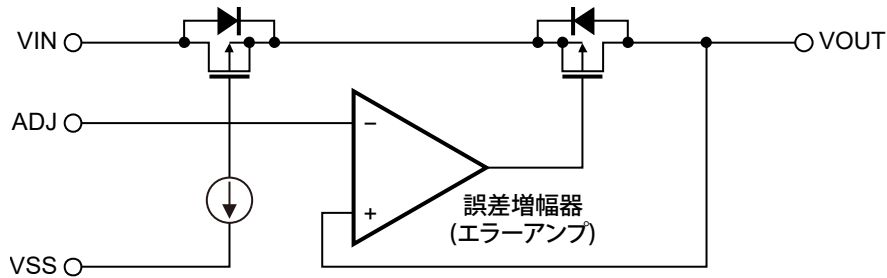


図15

2. 出力トランジスタ

本ICでは、VIN端子 – VOUT端子間に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。 V_{ADJ} と V_{OUT} のトラッキング動作を保つために、出力電流 (I_{OUT}) に応じて出力トランジスタのオン抵抗が適切に変化します。

また、逆流電流防止用トランジスタが出力トランジスタと直列に接続されています。

3. ADJ端子、EN端子

トラッキング動作の起動および停止を行うために、ADJ端子、EN端子は内部回路および出力トランジスタの制御をします。

ADJ端子、EN端子をONに設定 ($V_{ADJ} \geq V_{ADJH}$, $V_{EN} \geq V_{ENH}$) すると、トラッキング動作を開始し、 V_{ADJ} に等しくなるように V_{OUT} を調整します。

ADJ端子をOFFに設定 ($V_{ADJ} \leq V_{ADJL}$)、またはEN端子をOFFに設定 ($V_{EN} \leq V_{ENL}$) すると、内部回路は動作を停止し、VIN端子 – VOUT端子間の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 (パワーオフ状態)。

ADJ端子、EN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。

表9

ADJ端子	EN端子	内部回路	V_{OUT}	消費電流
"H" : ON	"H" : ON	動作	$\approx V_{ADJ}$	I_{SS1}
"H" : ON	"L" : OFF	停止	V_{SS}^{*1}	I_{SS2}
"L" : OFF	"H" : ON	停止	V_{SS}^{*1}	I_{SS2}
"L" : OFF	"L" : OFF	停止	V_{SS}^{*1}	I_{SS2}

*1. VOUT端子は内部でプルダウンされていません。VOUT端子に接続された負荷により、VSSレベルになります。

4. 過電流保護回路

本ICでは、過大な出力電流やVOUT端子 – VSS端子間の短絡による出力トランジスタの過電流を制限するために、**"■ 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を内蔵しています。

負荷電流が増加して制限電流 (I_{LIM}) に達すると、過電流保護回路が動作し、出力電流は I_{LIM} に基づいて制限されます。また、出力短絡 (VOUT端子がVSS端子に短絡) 時は短絡電流 (I_{short}) に制限されます。 I_{LIM} 、 I_{short} は、500 mA typ.に内部設定されています。

出力トランジスタが過電流状態から解放されると、VOUTとV_{ADJ}のトラッキング動作が再開されます。

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。

5. サーマルシャットダウン回路

本ICは、発熱を制限する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175°C typ.に上昇すると、サーマルシャットダウン回路が検出状態となり、トラッキング動作は停止されます。ジャンクション温度が165°C typ.に低下すると、サーマルシャットダウン回路が解除状態となり、トラッキング動作は再開されます。

自己発熱によりサーマルシャットダウン回路が検出状態になると、トラッキング動作は停止され、V_{OUT}が低下します。このことにより、自己発熱が制限されICの温度が低下します。ICの温度が低下すると、サーマルシャットダウン回路が解除状態となり、トラッキング動作は再開され、再び自己発熱が発生します。この繰り返し動作が行われることにより、V_{OUT}の波形がパルス状になります。V_{IN}かI_{OUT}のどちらか一方、または両方を低下させることによりIC内部の消費電力を小さくするか、あるいは周囲温度を低下させることを行わない限り、この現象を止めることができません。この現象が継続すると、製品の劣化などの物理的な損傷が起こる可能性がありますので、注意してください。

注意 サーマルシャットダウン回路が検出状態から解除状態になりトラッキング動作が再開される過程で大きな負荷電流が流れると、自己発熱によりサーマルシャットダウン回路は再び検出状態となり、トラッキング動作の再開に問題が生じる可能性があります。大きな負荷電流は、例えば、容量値が大きいC_Lへの充電の際に生じます。実際のアプリケーションで温度特性を含めた十分な評価を行い、C_Lを選定してください。

表10

サーマルシャットダウン回路	V _{OUT}
解除 : 165°C typ.*1	≒ V _{ADJ}
検出 : 175°C typ.*1	V _{SS} *2

*1. ジャンクション温度

*2. V_{OUT}端子は内部でプルダウンされていません。

V_{OUT}端子に接続された負荷により、V_{SS}レベルになります。

6. 逆流電流防止機能

逆流電流防止機能は、 V_{IN} と V_{OUT} の値を比較し、 V_{OUT} 端子から V_{IN} 端子に電流が流れ込むのを防止します。逆流電流防止モード時は、逆流電流検出回路によって V_{IN} 端子と出力トランジスタの間にある逆流電流防止用トランジスタがオフになり、 V_{OUT} 端子からの逆流電流を遮断します。

$V_{OUT} - V_{IN} < V_{REVD}$ の場合、通常動作モードです (図16参照)。 $V_{OUT} - V_{IN} \geq V_{REVD}$ になったときに、逆流電流防止モードを検出します (図17参照)。また、安定動作のため、逆流電流防止モードの検出と解除にヒステリシスを持たせています。そのため、 $V_{OUT} - V_{IN} \leq V_{REVR}$ になったときに逆流電流防止モードが解除されます。

ADJ端子、EN端子をOFFレベルにした際にも逆流電流防止機能は動作します。

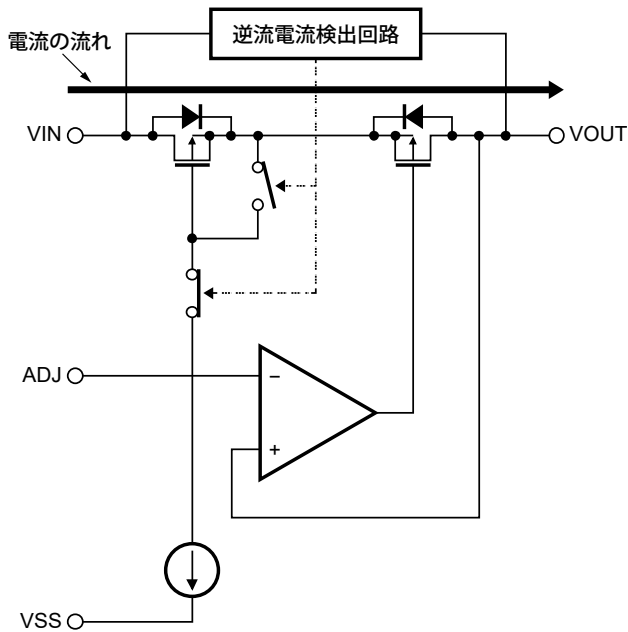


図16 通常動作モード

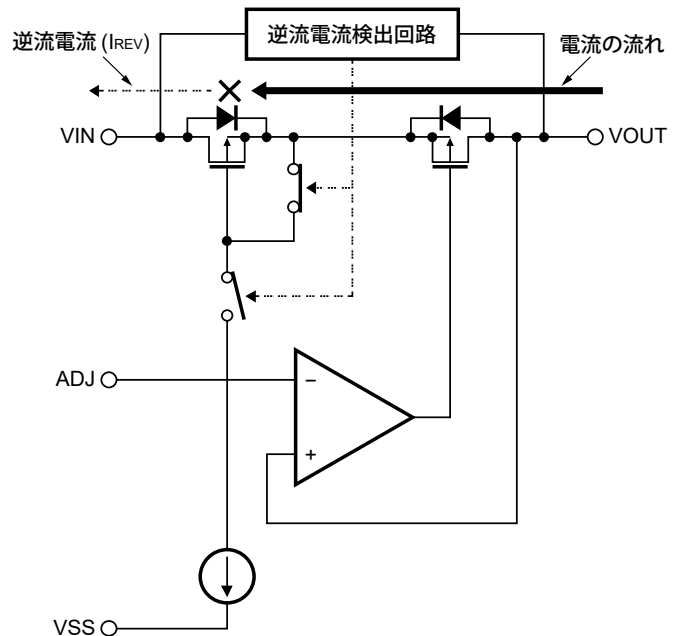


図17 逆流電流防止モード

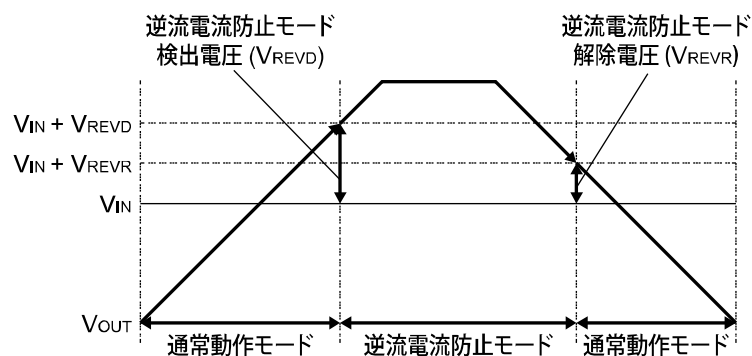


図18

表11

逆流電流防止モード検出電圧 (V_{REVD})	逆流電流防止モード解除電圧 (V_{REVR})
0.50 V typ.	0.33 V typ.

■ 注意事項

- ・ 一般に、ボルテージトラッカを負荷電流値が小さい条件 (0.1 mA以下) で使用すると、出力トランジスタのリーク電流のため、出力電圧が上昇する場合があります。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカを高い温度の条件で使用すると、出力トランジスタのリーク電流のため、出力電圧が上昇する場合があります。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカのADJ端子、EN端子をOFFの条件で使用すると、出力トランジスタのリーク電流のため、出力電圧が上昇する場合があります。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカを電源のインピーダンスが高い条件で使用すると、発振が起こる可能性があります。実際のアプリケーションで温度特性を含めて十分評価の上、 C_{IN} を選定してください。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカでは、外付け部品の選択によっては発振が起こる可能性があります。本ICでは以下の使用条件を推奨しておりますが、実際のアプリケーションで温度特性を含めて十分な評価を行い、 C_{IN} 、 C_L を選定してください。

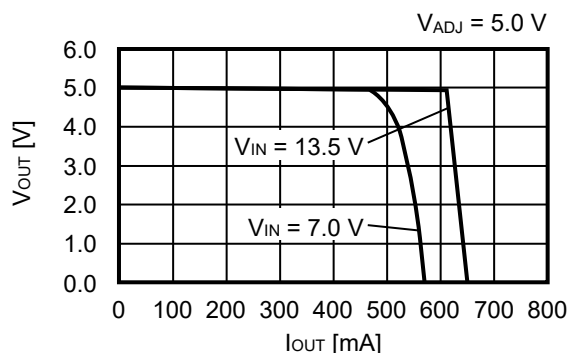
入力コンデンサ (C_{IN}) : 4.7 μ F以上のセラミックコンデンサを推奨

出力コンデンサ (C_L) : 4.7 μ F ~ 1000 μ Fのセラミックコンデンサを推奨

- ・ 一般に、ボルテージトラッカでは、入力電圧起動、入力電圧変動、負荷変動などの変動要因や C_{IN} 、 C_L の容量値および等価直列抵抗 (ESR) の値によって出力電圧のオーバーシュート、アンダーシュートの程度が異なり、安定動作に支障をきたす可能性があります。実際のアプリケーションで温度特性を含めて十分な評価を行い、 C_{IN} 、 C_L を選定してください。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカでは、入力電圧起動時、入力電圧変動時など、入力電圧が急峻に変化すると、出力電圧に瞬時オーバーシュートが生じることがありますので、実際のアプリケーションで温度特性を含めて十分な評価を行い、問題のないことを確認してください。
- ・ 一般に、ボルテージトラッカでは、VOUT端子が急峻にGNDに短絡されると、アプリケーション上のインダクタンスと C_L を含むキャパシタンスとの共振現象により、VOUT端子に絶対最大定格を越える負電圧が発生する可能性があります。共振経路に直列抵抗を挿入することにより共振現象の緩和が期待でき、VOUT端子 – VSS端子間に保護ダイオードを挿入することにより負電圧を制限する効果が期待できます。
- ・ C_L の容量値が大きい条件で入力電圧起動を急峻に行うと、 C_L への充電電流のため、自己発熱によりサーマルシャットダウン回路が検出状態になる可能性があります。
- ・ 内部の損失が許容損失を越えないように、入出力電圧、負荷電流の条件を確認してください。
- ・ 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。
- ・ 本ICで出力可能な出力電流値をご検討の際は、「■ 推奨動作条件」、表7の出力電流値および欄外の注意書き*1を確認してください。
- ・ VIN端子、VOUT端子、VSS端子に関係するアプリケーション上の配線は、インピーダンスが低くなるようにご注意ください。なお、VIN端子 – VSS端子間の C_{IN} とVOUT端子 – VSS端子間の C_L は、それぞれ本ICの接続先端子の直近に接続してください。
- ・ 裏面放熱板を備えたパッケージでは、裏面放熱板をしっかりと実装してください。放熱性はアプリケーションの条件によって異なるため、実際のアプリケーションで十分な評価を行い、問題のないことを確認してください。
- ・ 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)

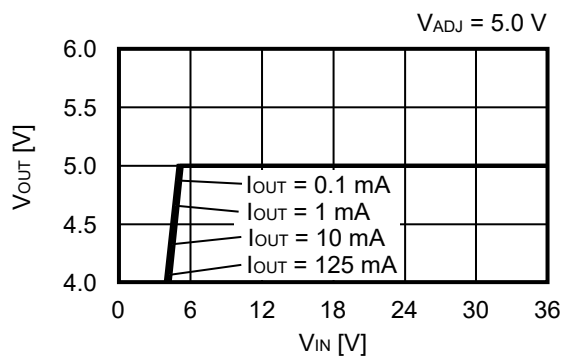
1. 出力電圧 – 出力電流 (負荷電流増加時) ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



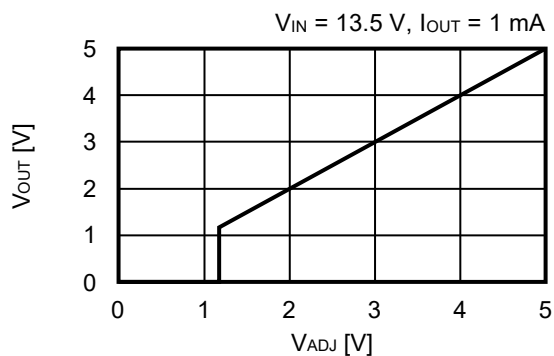
備考 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

1. "■ 推奨動作条件"、表7の出力電流値、および注意書き*1
2. 許容損失

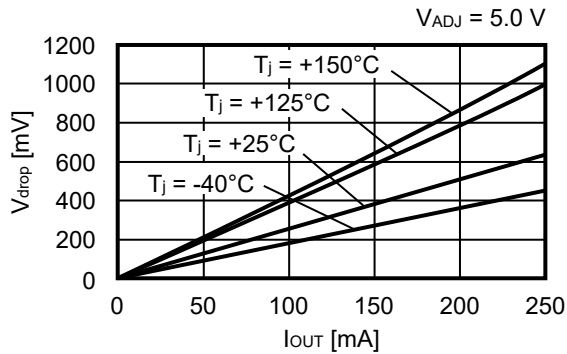
2. 出力電圧 – 入力電圧 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



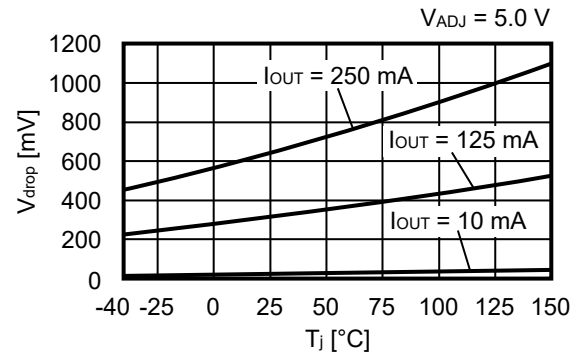
3. 出力電圧 – ADJ端子入力電圧 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



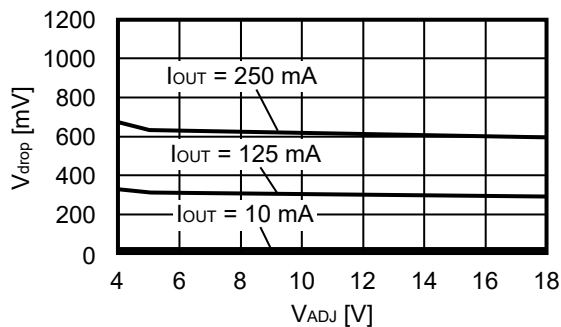
4. ドロップアウト電圧 – 出力電流



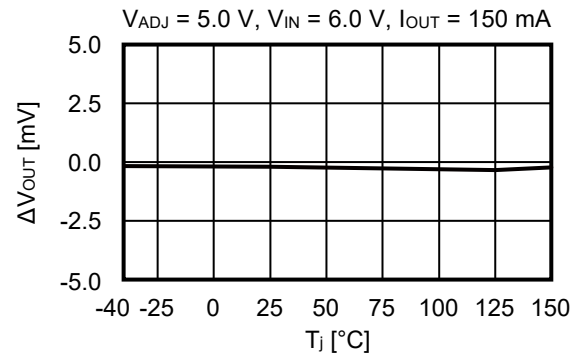
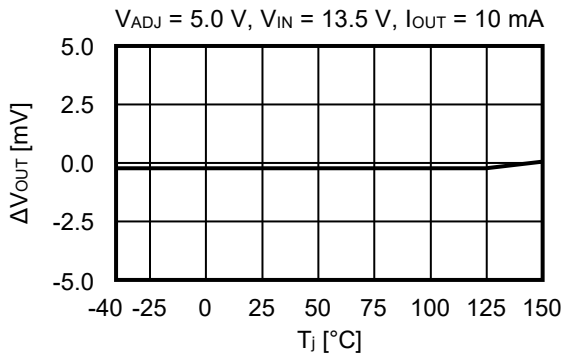
5. ドロップアウト電圧 – ジャンクション温度



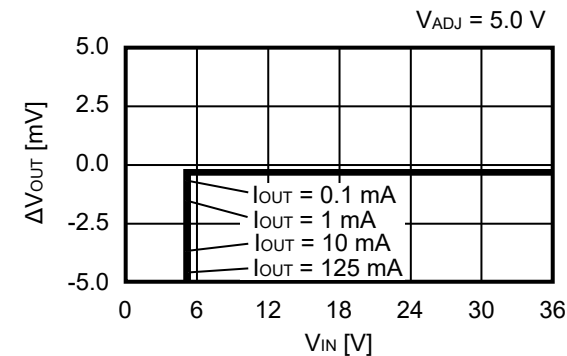
6. ドロップアウト電圧 – 設定出力電圧 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



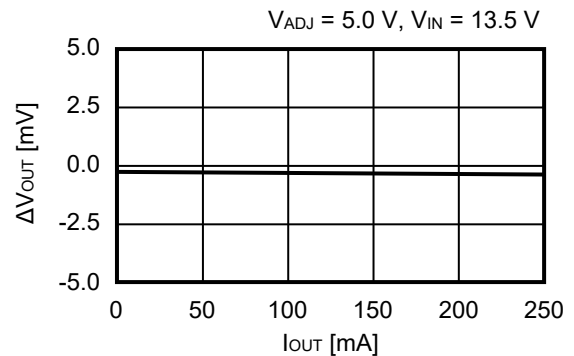
7. オフセット電圧 – ジャンクション温度



8. オフセット電圧 – 入力電圧 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

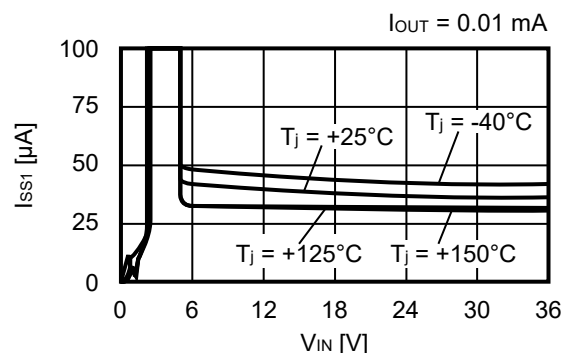
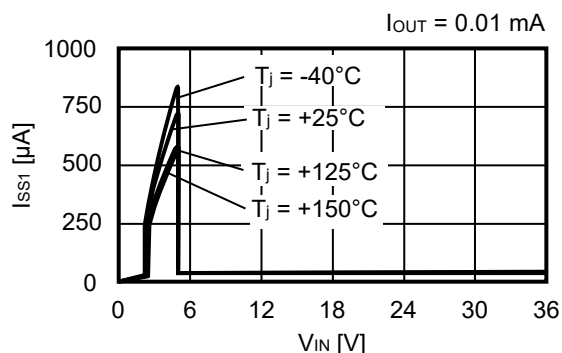


9. オフセット電圧 – 出力電流 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

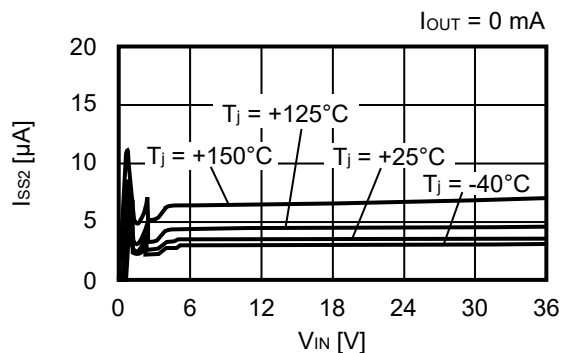


10. 消費電流 – 入力電圧

10.1 $V_{ADJ} = 5.0\text{ V}$ (動作時)

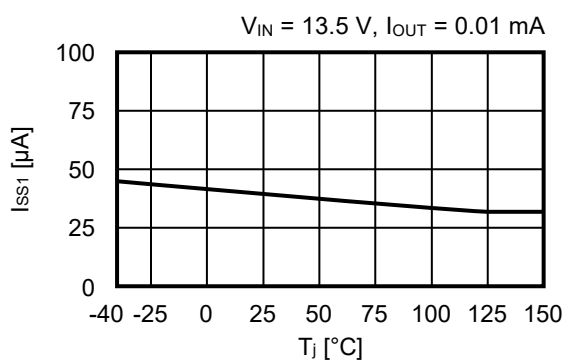


10.2 $V_{ADJ} = 0.0\text{ V}$ (パワーオフ時)

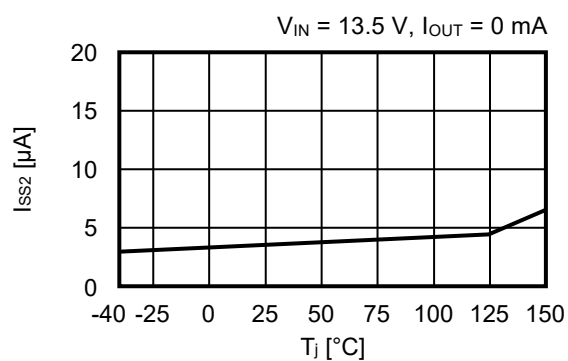


11. 消費電流 – ジャンクション温度

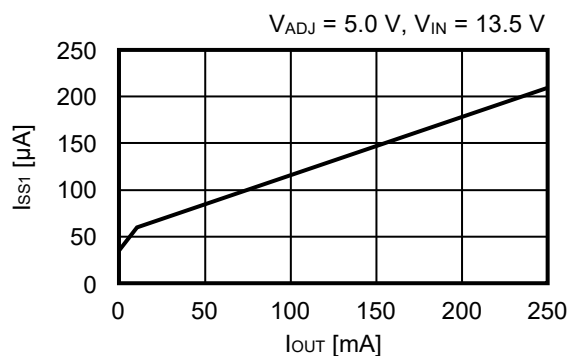
11.1 $V_{ADJ} = 5.0\text{ V}$ (動作時)



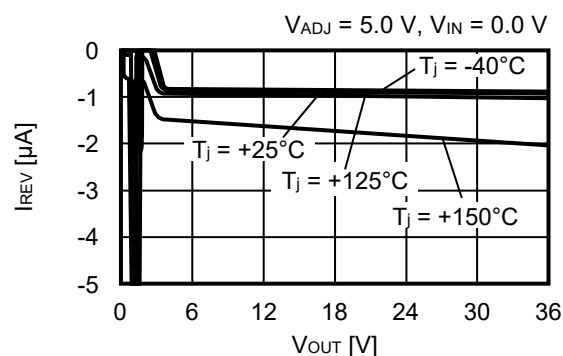
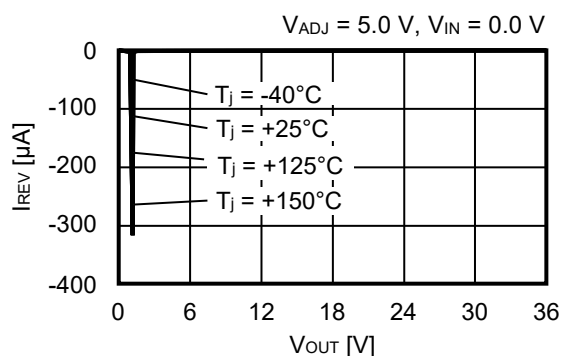
11.2 $V_{ADJ} = 0.0\text{ V}$ (パワーオフ時)



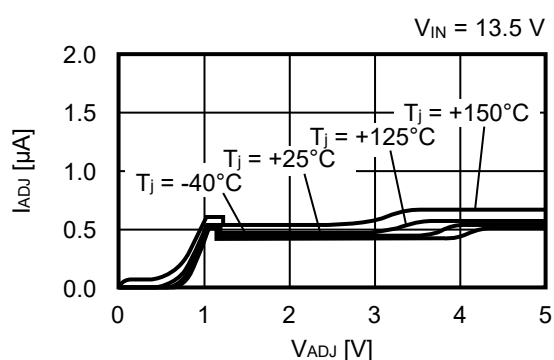
12. 消費電流 – 出力電流 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



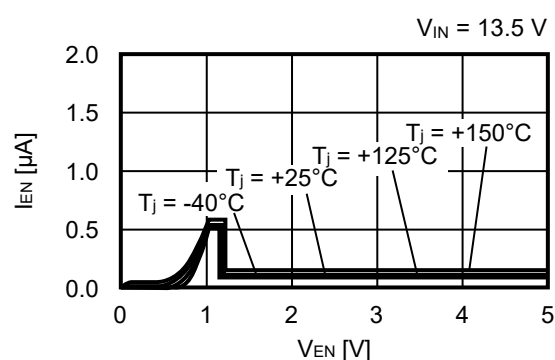
13. 逆流電流 – VOUT端子電圧



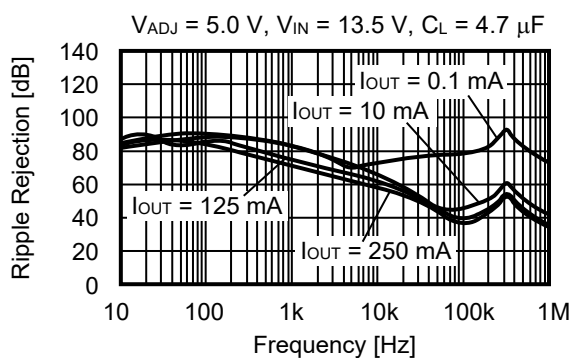
14. ADJ端子電流 – ADJ端子電圧



15. EN端子電流 – EN端子電圧

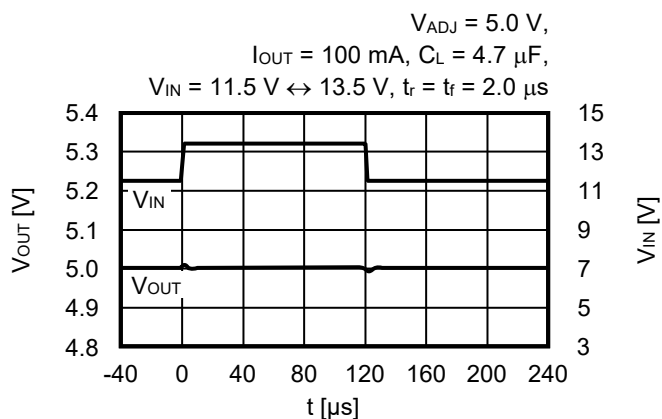


16. リップル除去率 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)

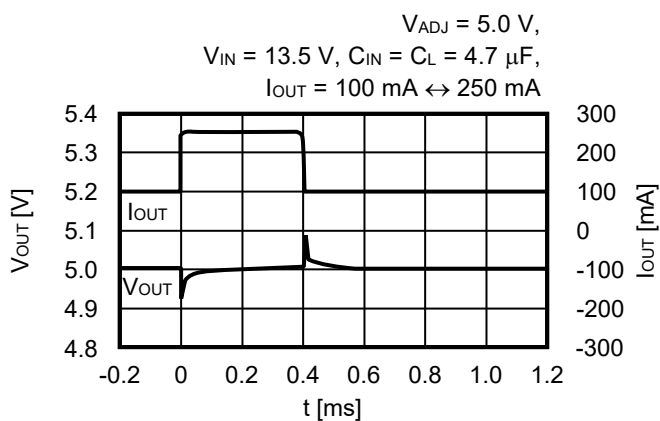
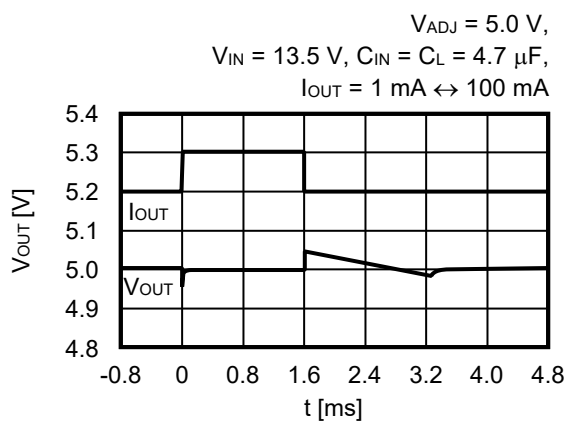


■ 参考データ

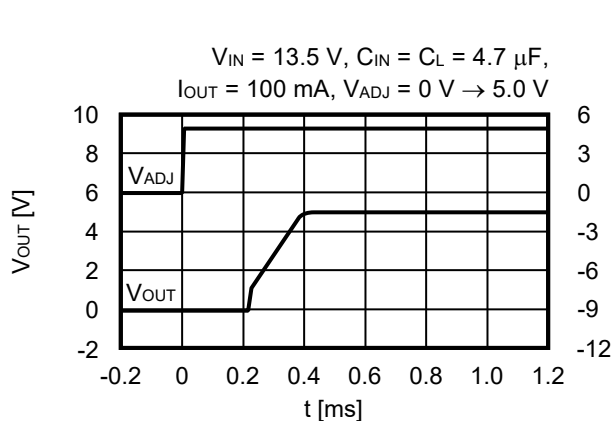
1. 入力過渡応答特性 (Ta = +25°C)



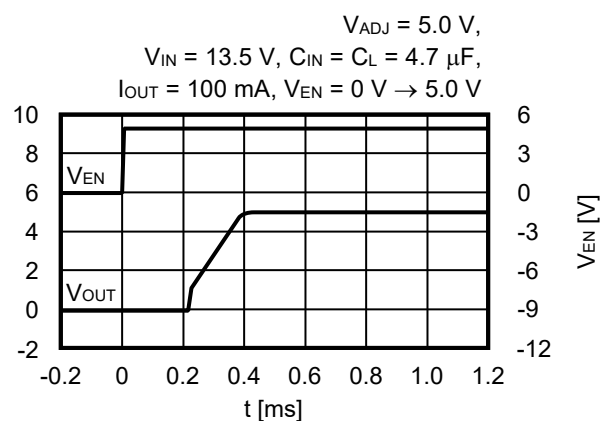
2. 負荷過渡応答特性 (Ta = +25°C)



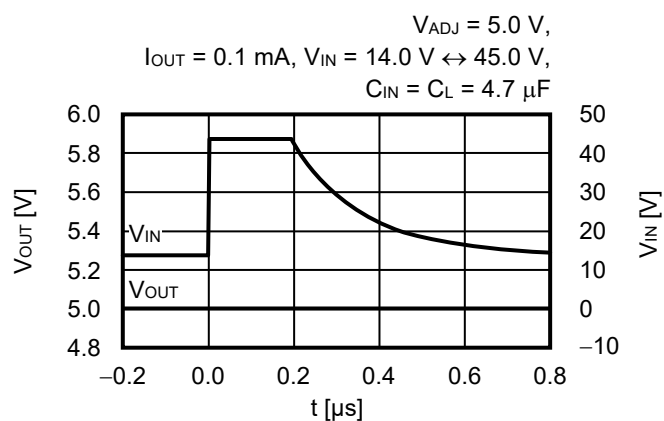
3. ADJ端子過渡応答特性 (Ta = +25°C)



4. EN端子過渡応答特性 (Ta = +25°C)



5. ロードダンプ特性 ($T_a = +25^\circ\text{C}$)



6. 等価直列抵抗 – 出力電流特性例 ($T_a = -40^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$)

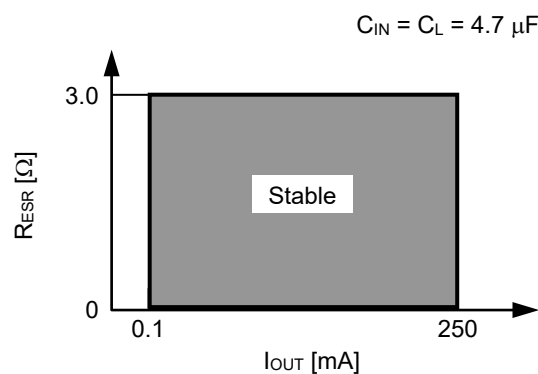
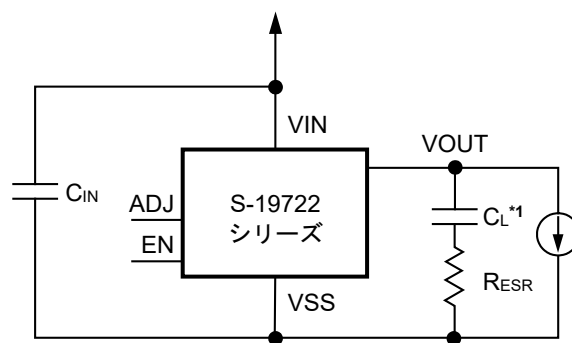


図19

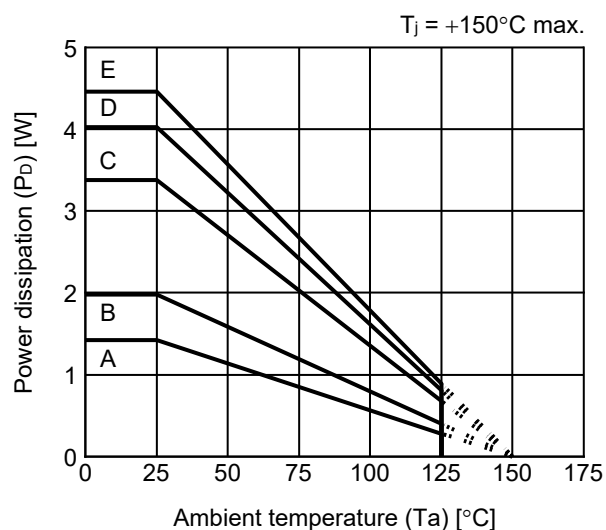


*1. C_{L} : TDK株式会社 CGA6M1X8L1H475K (4.7 μF)

図20

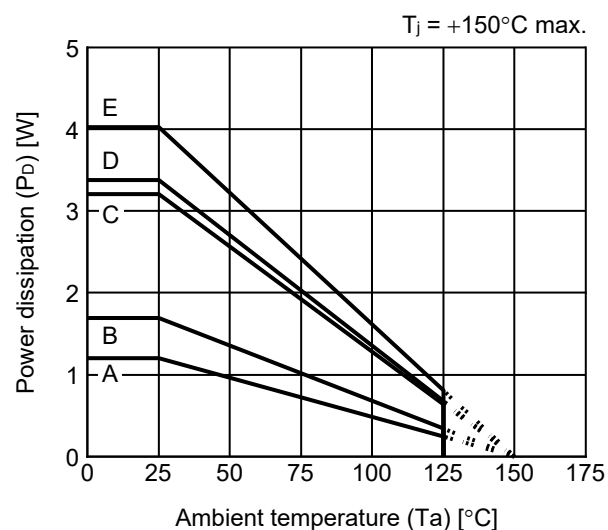
■ Power Dissipation

TO-252-9S



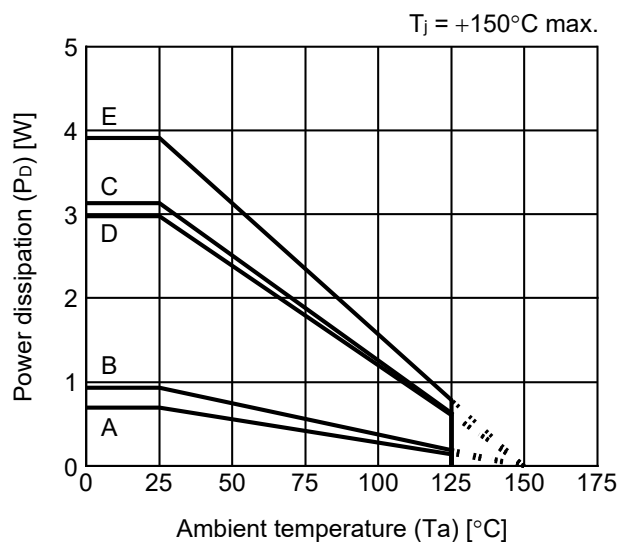
Board	Power Dissipation (P_D)
A	1.42 W
B	1.98 W
C	3.38 W
D	4.03 W
E	4.46 W

HSOP-8A



Board	Power Dissipation (P_D)
A	1.20 W
B	1.69 W
C	3.21 W
D	3.38 W
E	4.03 W

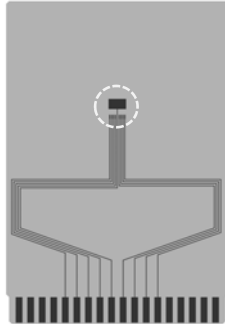
HSNT-8(2030)



Board	Power Dissipation (P_D)
A	0.69 W
B	0.93 W
C	3.13 W
D	2.98 W
E	3.91 W

TO-252-9S Test Board

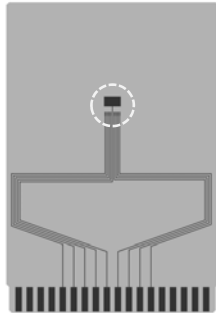
(1) Board A



 IC Mount Area

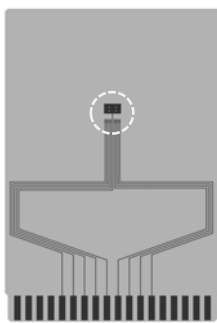
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(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



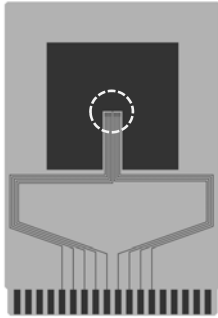
enlarged view

No. TO252-9S-A-Board-SD-1.0

TO-252-9S Test Board

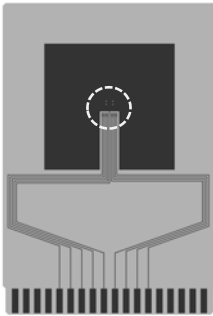
(4) Board D

 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

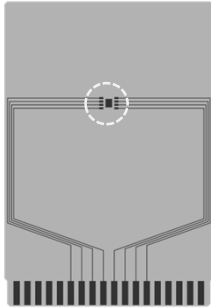


enlarged view

No. TO252-9S-A-Board-SD-1.0

HSOP-8A Test Board

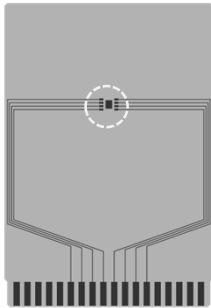
(1) Board A



 IC Mount Area

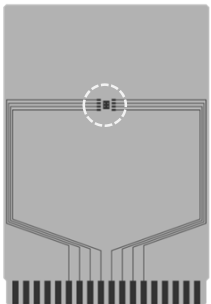
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(2) Board B

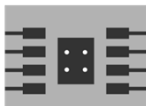


Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(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



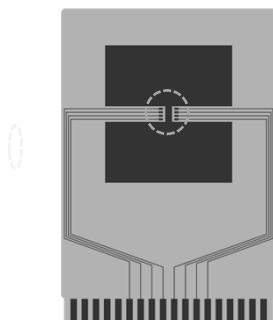
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

HSOP-8A Test Board

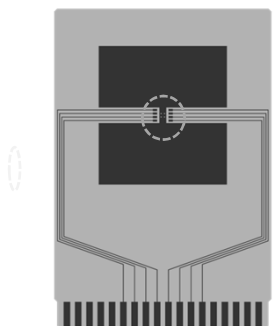
(4) Board D

 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



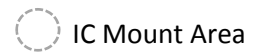
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm



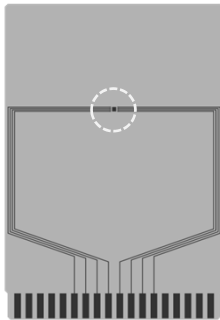
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

HSNT-8(2030) Test Board

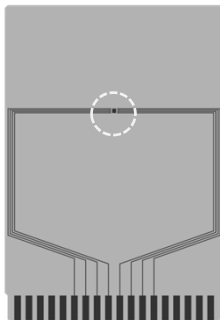


(1) Board A



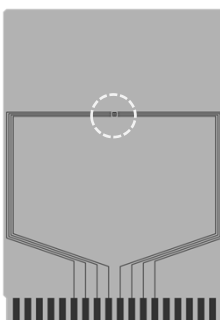
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		2
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	-
	3	-
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		-

(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 C



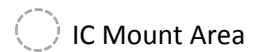
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Land pattern and wiring for testing: t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm



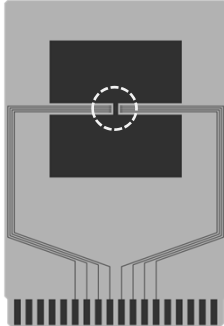
enlarged view

No. HSNT8-A-Board-SD-2.0

HSNT-8(2030) Test Board



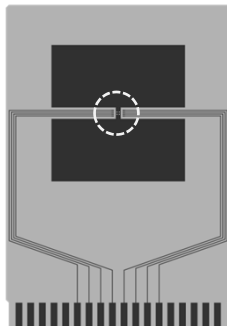
(4) Board D



enlarged view

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		-

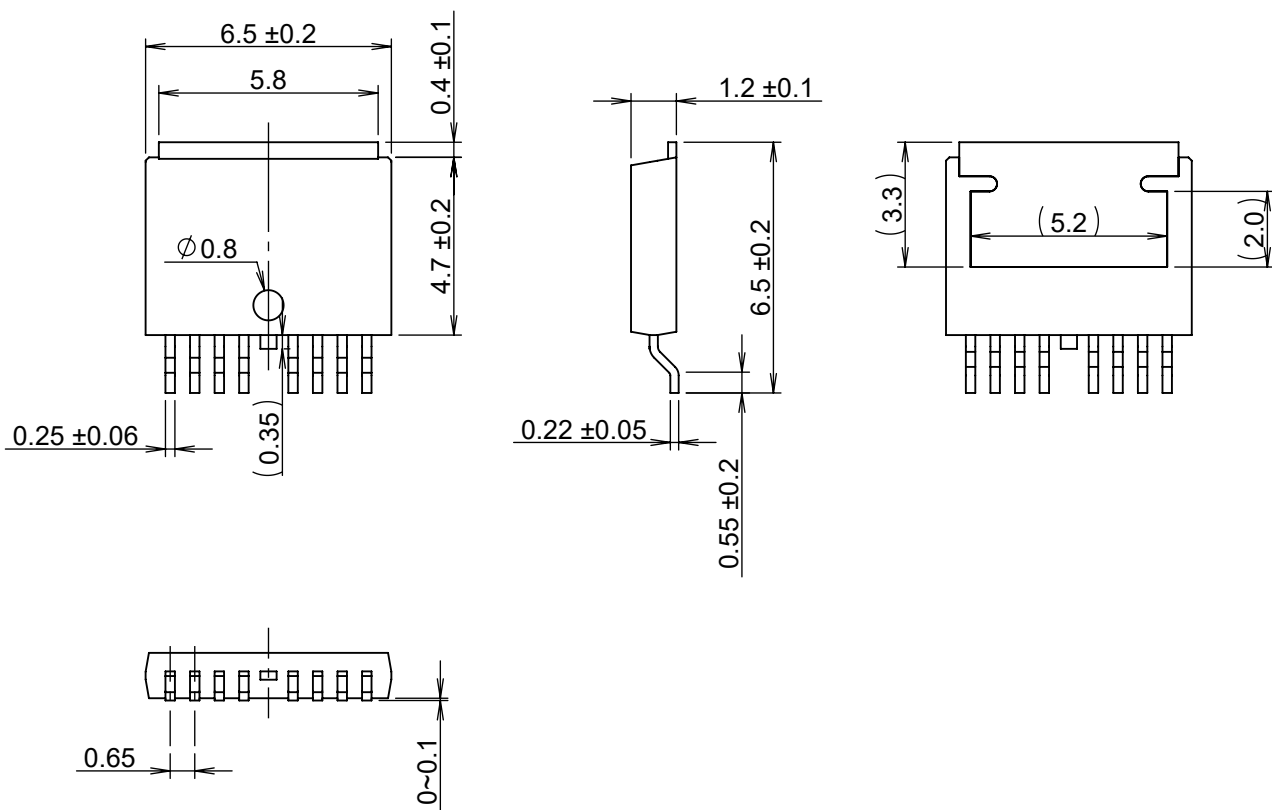
(5) Board E



enlarged view

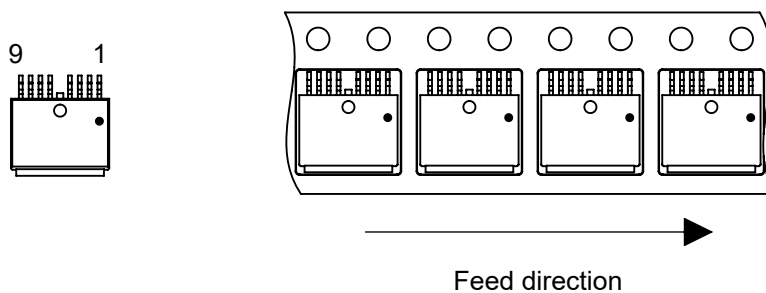
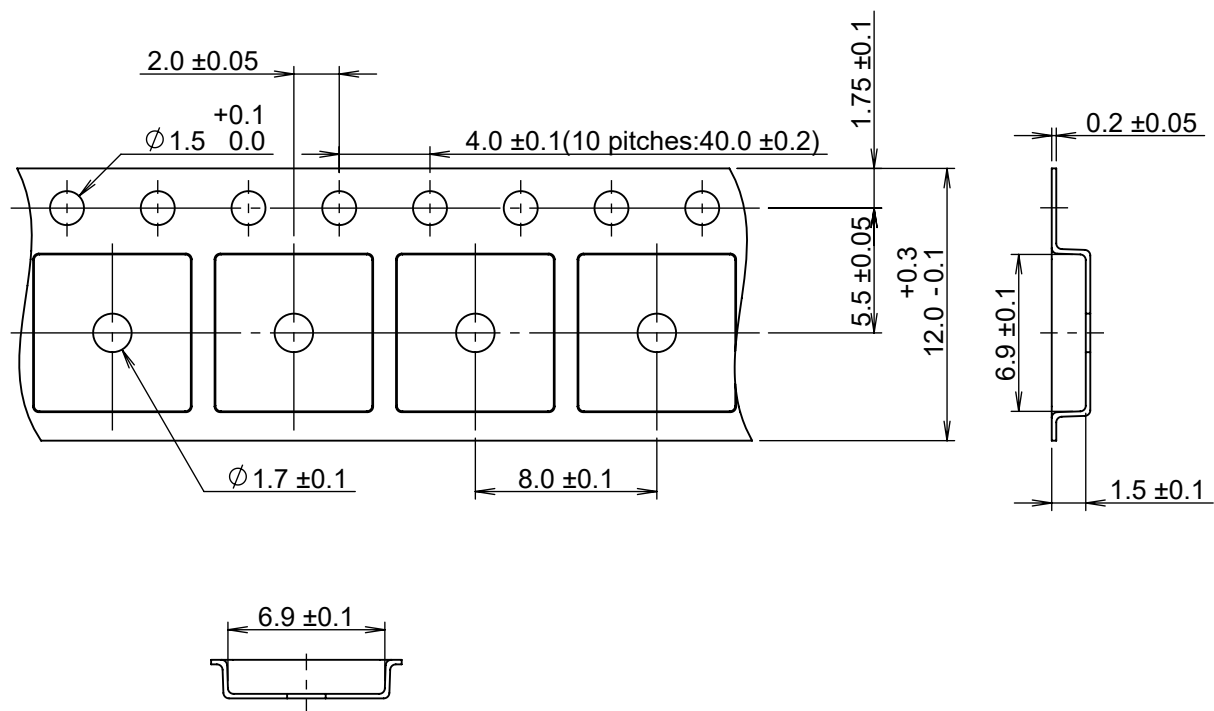
Item		Specification
Size [mm]		114.3 x 76.2 x t1.6
Material		FR-4
Number of copper foil layer		4
Copper foil layer [mm]	1	Pattern for heat radiation: 2000mm ² t0.070
	2	74.2 x 74.2 x t0.035
	3	74.2 x 74.2 x t0.035
	4	74.2 x 74.2 x t0.070
Thermal via		Number: 4 Diameter: 0.3 mm

No. HSNT8-A-Board-SD-2.0



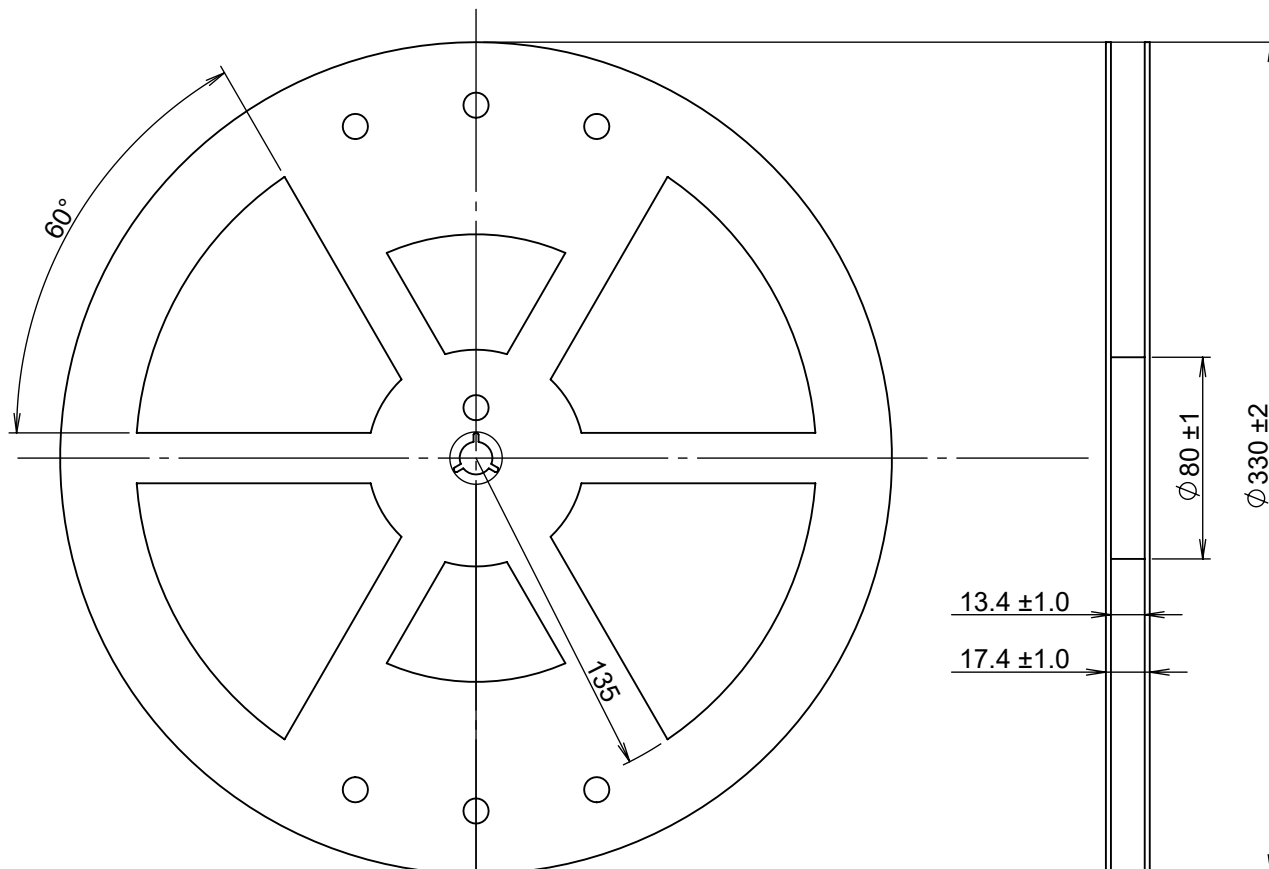
No. VA009-A-P-SD-2.0

TITLE	TO252-9S-A-PKG Dimensions
No.	VA009-A-P-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

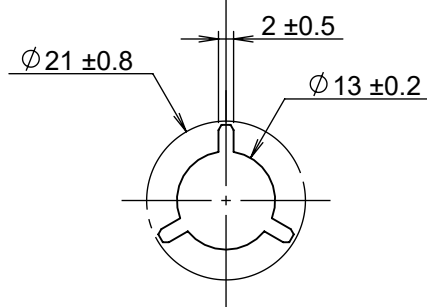


No. VA009-A-C-SD-1.0

TITLE	TO252-9S-A-Carrier Tape
No.	VA009-A-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

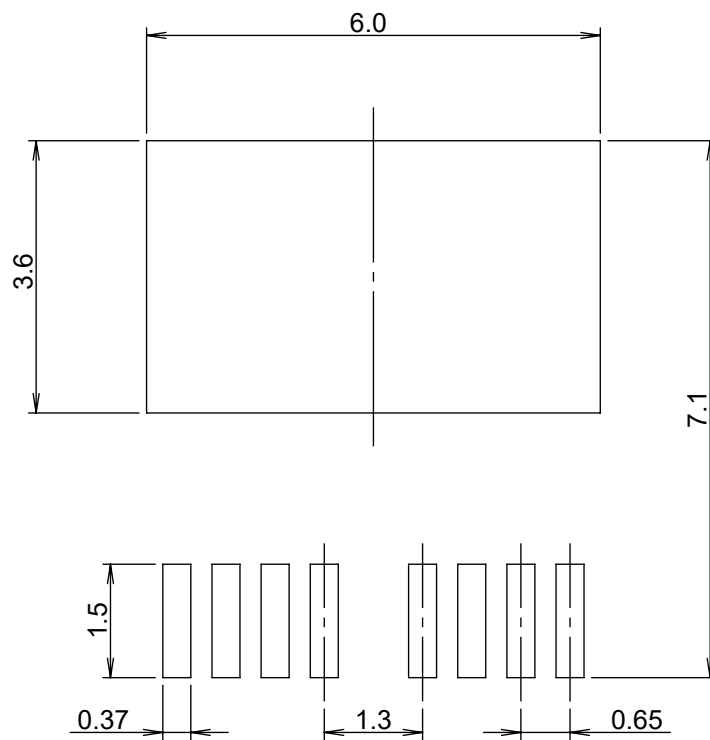


Enlarged drawing in the central part



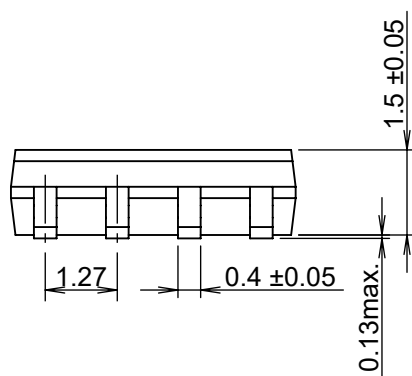
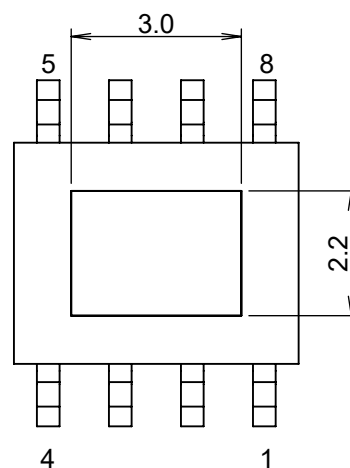
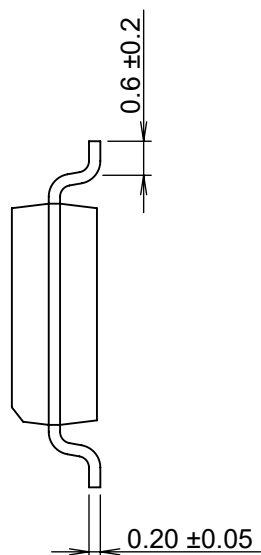
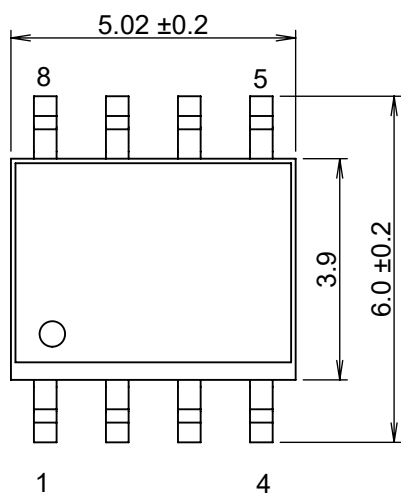
No. VA009-A-R-SD-1.1

TITLE	TO252-9S-A-Reel		
No.	VA009-A-R-SD-1.1		
ANGLE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



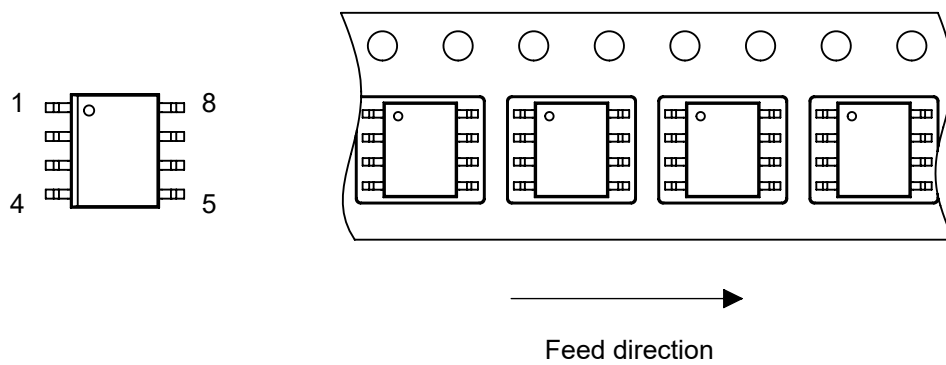
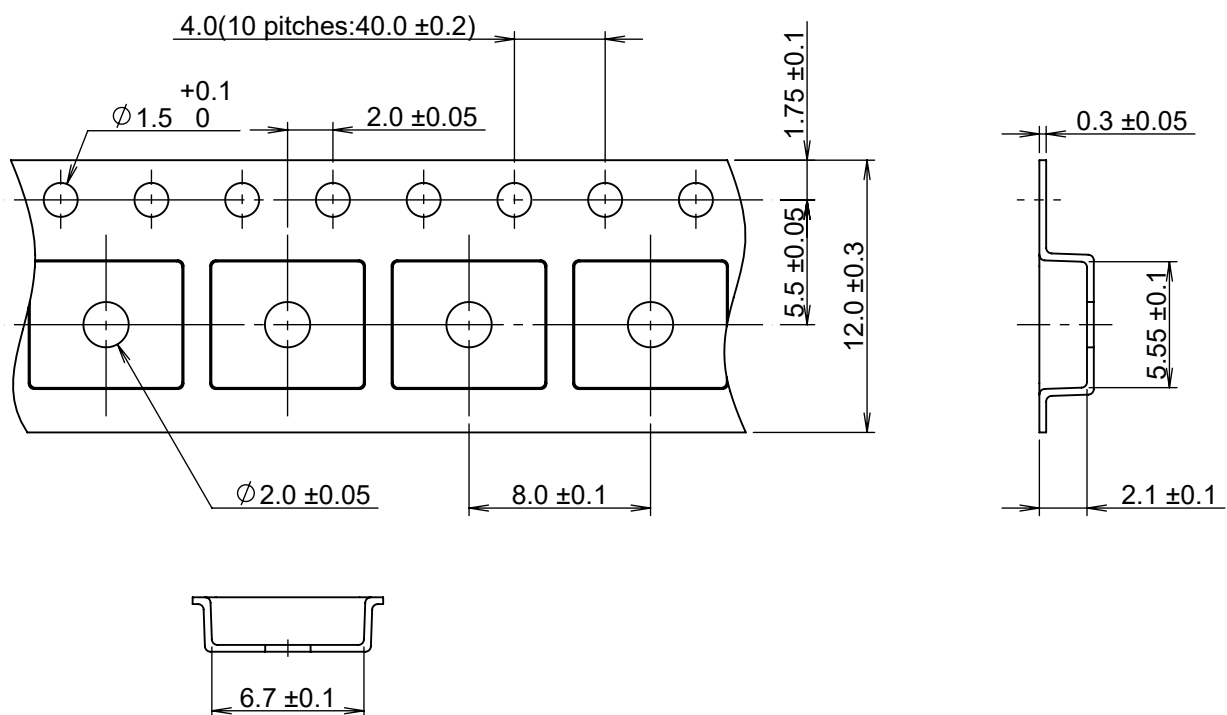
No. VA009-A-L-SD-1.0

TITLE	TO252-9S-A -Land Recommendation
No.	VA009-A-L-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



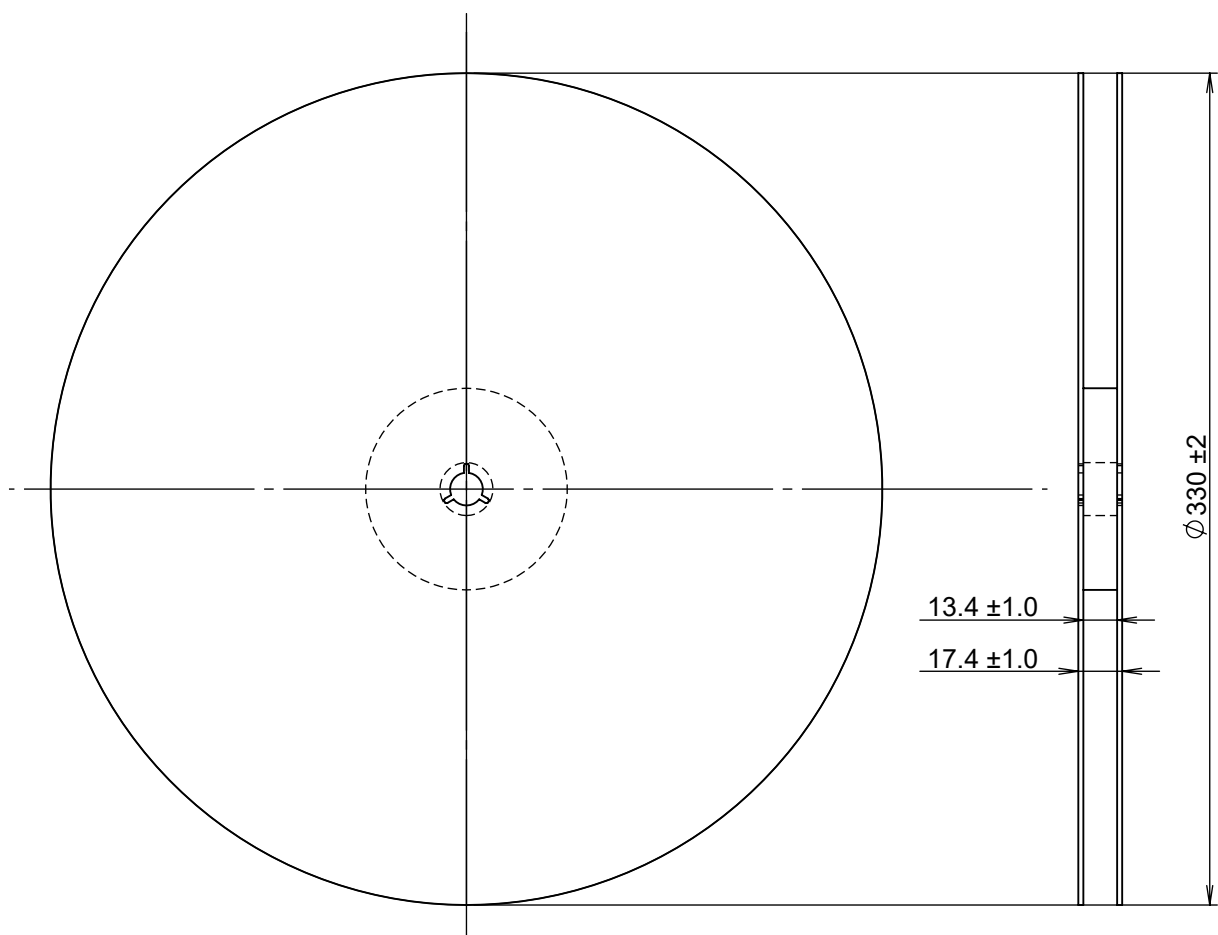
No.FH008-A-P-SD-2.0

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

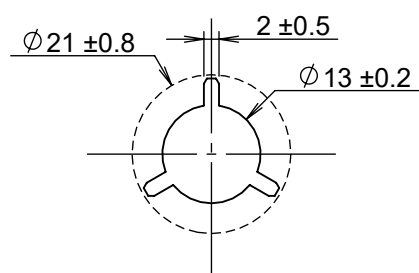


No. FH008-A-C-SD-1.0

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

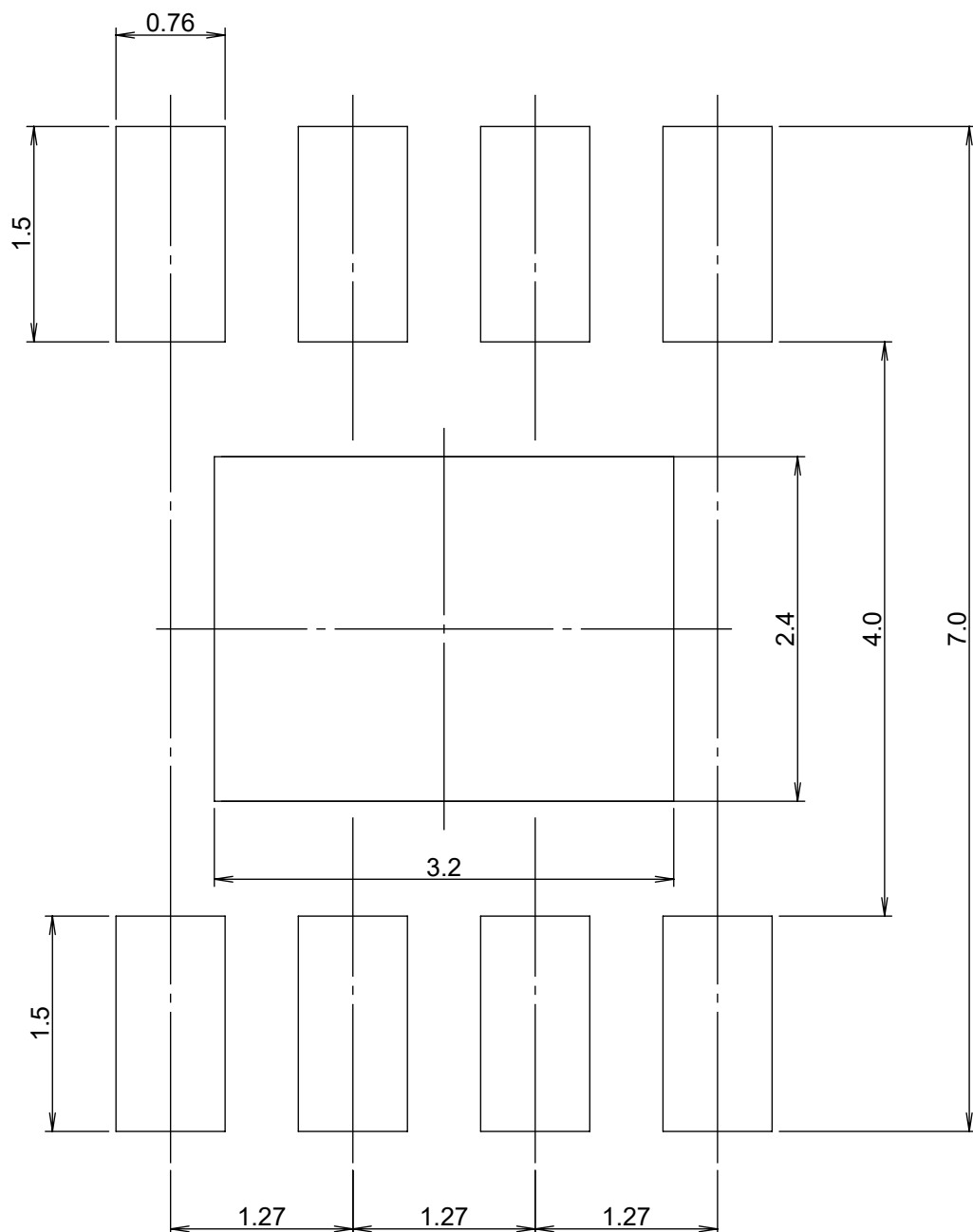


Enlarged drawing in the central part



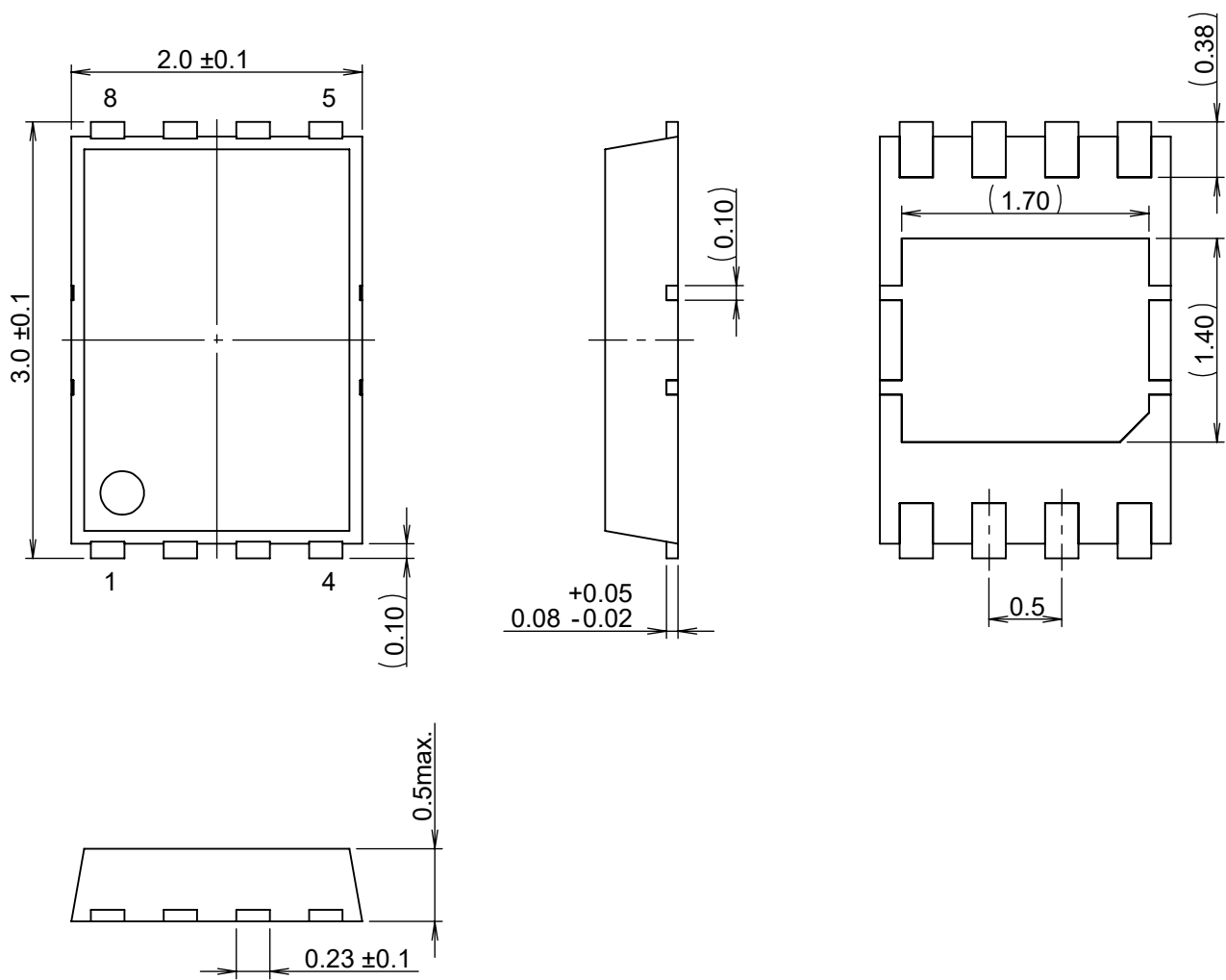
No. FH008-A-R-SD-1.1

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



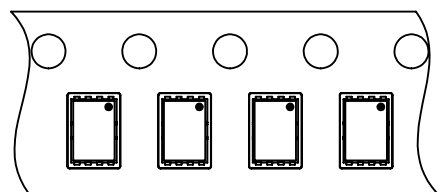
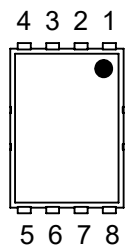
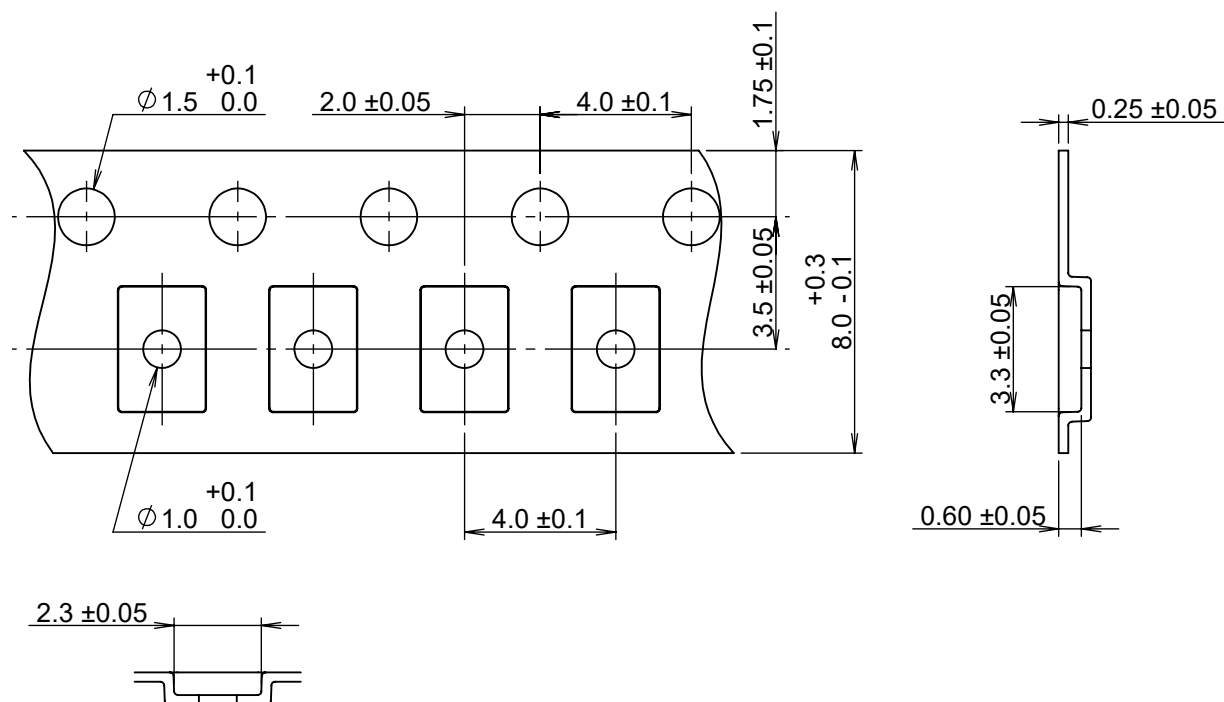
No. FH008-A-L-SD-1.0

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



No. PP008-A-P-SD-3.0

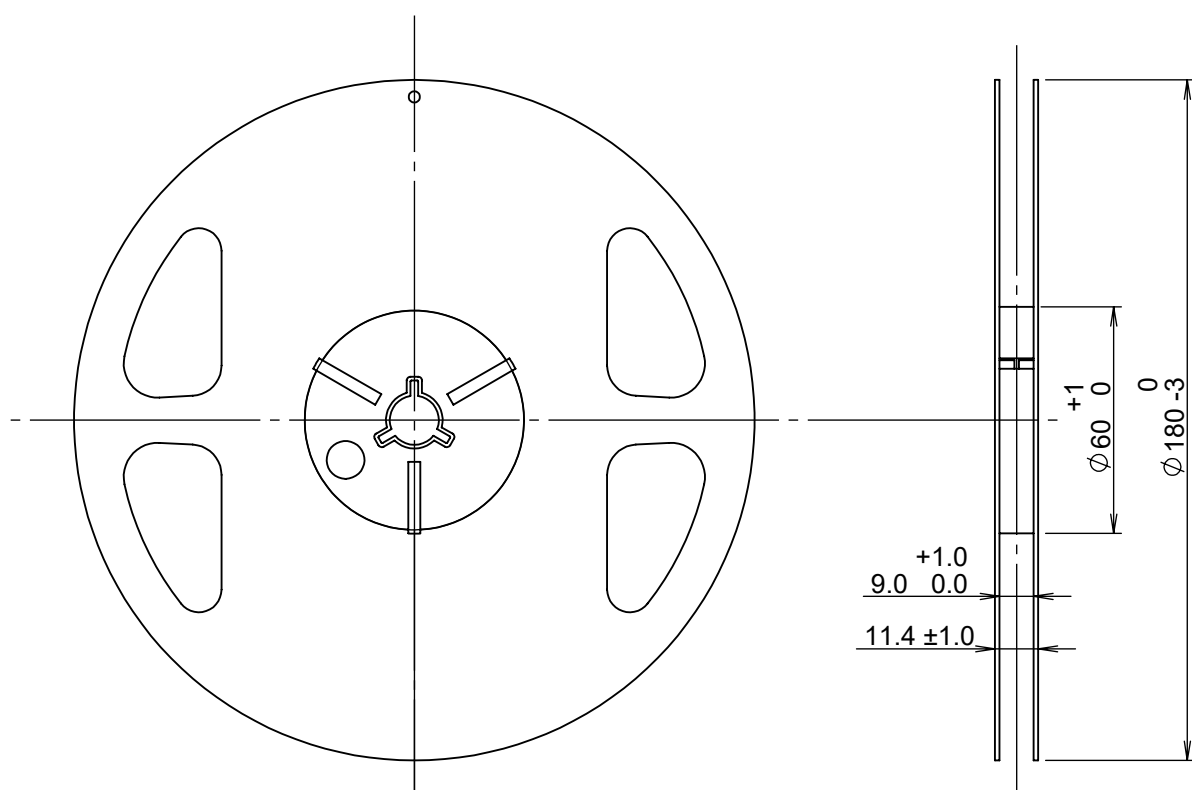
TITLE	HSNT-8-A-PKG Dimensions
No.	PP008-A-P-SD-3.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



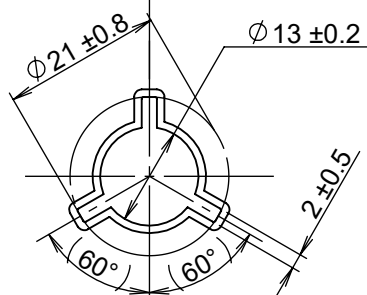
→
Feed direction

No. PP008-A-C-SD-1.0

TITLE	HSNT-8-A-Carrier Tape
No.	PP008-A-C-SD-1.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	

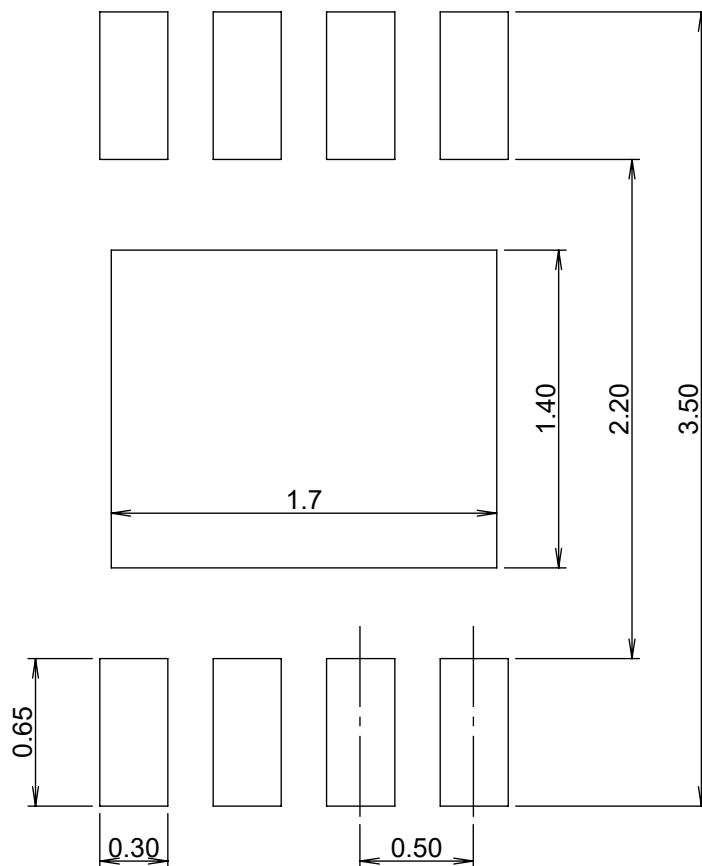


Enlarged drawing in the central part



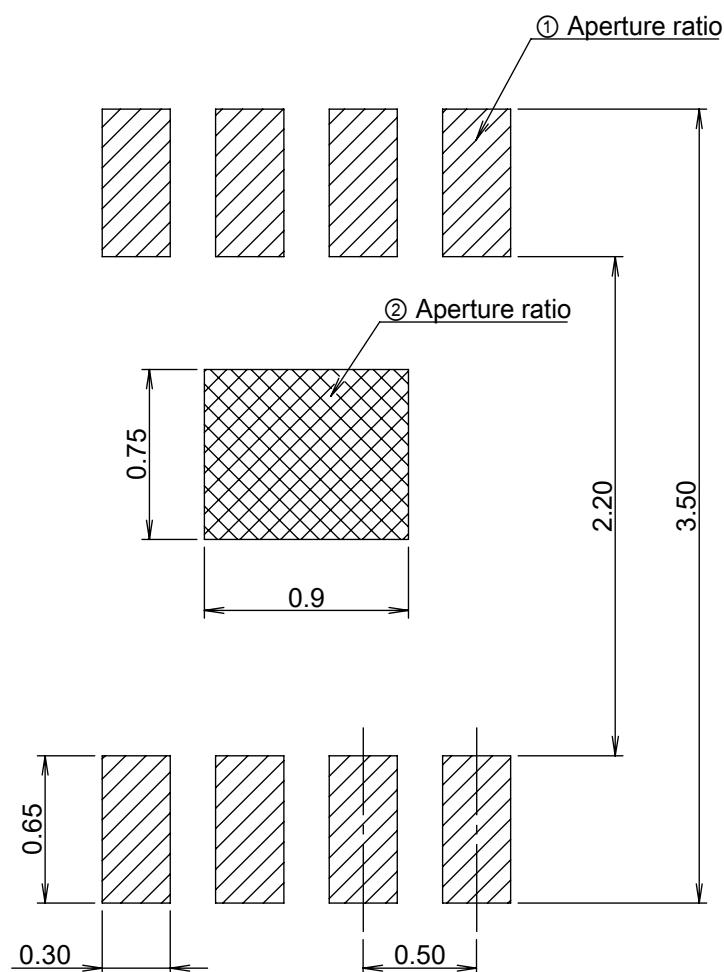
No. PP008-A-R-SD-2.0

TITLE	HSNT-8-A-Reel		
No.	PP008-A-R-SD-2.0		
ANGLE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
ABLIC Inc.			



No. PP008-A-L-SD-2.0

TITLE	HSNT-8-A -Land Recommendation
No.	PP008-A-L-SD-2.0
ANGLE	
UNIT	mm
ABLIC Inc.	



Caution

- ① Mask aperture ratio of the lead mounting part is 100%.
- ② Mask aperture ratio of the heat sink mounting part is approximately 30%.
- ③ Mask thickness: t0.12mm
- ④ Reflow atmosphere: Nitrogen atmosphere is recommended.
(Oxygen concentration: 1000ppm or less)

注意

- ① リード実装部のマスク開口率：100%
- ② 放熱板実装のマスク開口率：約30%
- ③ マスク厚み：t0.12mm
- ④ リフロー雰囲気：窒素雰囲気(酸素濃度1000ppm以下)推奨

No. PP008-A-L-S1-2.0

TITLE	HSNT-8-A-Stencil Opening
No.	PP008-A-L-S1-2.0
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是参考情報であり、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