

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、高精度出力電圧の正電圧ボルテージレギュレータです。

最大動作電圧が66 Vと高いため12 V、24 V、48 Vバッテリーシステムのいずれにも対応、消費電流も2.0  $\mu$ A typ.と低消費電流で動作することができます。また、出力トランジスタの過電流を制限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、出力電圧の過電圧を抑制するためのオープンループ保護回路を内蔵しています。

## ■ 特長

- |                                   |                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ・ 出力電圧 (内部設定)                     | : 1.8 V, 3.0 V, 3.3 V, 5.0 V                                                                                                                          |
| ・ 出力電圧 (外部設定)                     | : 1.8 V ~ 15.0 V <sup>*1</sup> 間において外部抵抗により設定可能                                                                                                       |
| ・ 入力電圧                            | : 6.0 V ~ 66.0 V                                                                                                                                      |
| ・ 出力電圧精度                          | : $\pm 1.5\%$ ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )                                                                                                           |
| ・ 消費電流                            | : 動作時 : 2.0 $\mu$ A typ., 5.0 $\mu$ A max. ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )<br>パワーオフ時 : 0.1 $\mu$ A typ., 2.0 $\mu$ A max. ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ ) |
| ・ 出力電流                            | : 200 mA出力可能 ( $V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 5.0 \text{ V}$ ) <sup>*2</sup>                                                                               |
| ・ 入力コンデンサ                         | : セラミックコンデンサが使用可能 (0.1 $\mu$ F以上)                                                                                                                     |
| ・ 出力コンデンサ                         | : セラミックコンデンサが使用可能 (1.0 $\mu$ F以上)                                                                                                                     |
| ・ 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170°C typ.                                                                                                                                      |
| ・ オープンループ保護回路を内蔵<br>(出力電圧外部設定品のみ) | : VADJ端子のオープン、ショート時の $V_{OUT}$ の過電圧を抑制                                                                                                                |
| ・ ON / OFF回路を内蔵                   | : 電池の長寿命化に対応可能                                                                                                                                        |
| ・ 動作温度範囲                          | : $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$                                                                                                   |
| ・ 鉛フリー (Sn 100%)、ハロゲンフリー          |                                                                                                                                                       |

\*1. 15.0 V越えて使用の際は販売窓口までお問い合わせください。

\*2. 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。

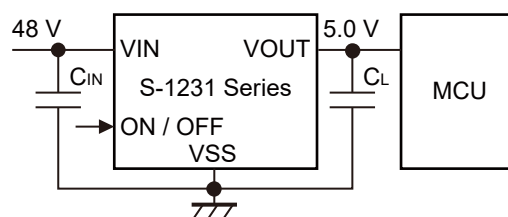
## ■ 用途

- ・ 産業機器の定電圧電源
- ・ 家庭用電気製品の定電圧電源

## ■ パッケージ

- ・ TO-252-5S(A)
- ・ HSOP-8A
- ・ HTMSOP-8

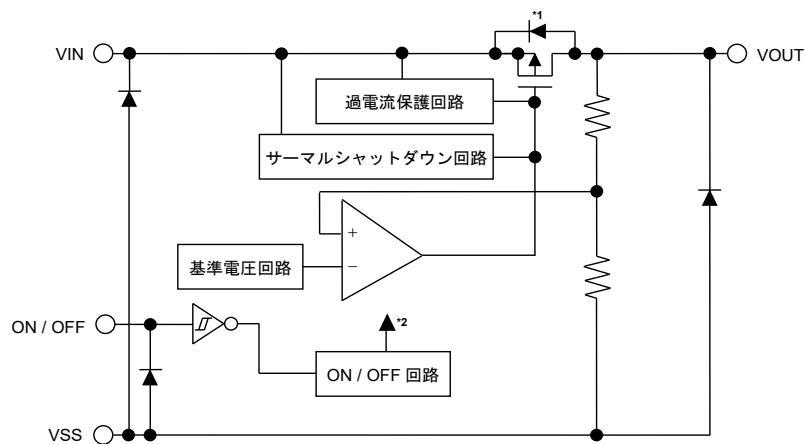
## ■ 基本アプリケーション回路



## ■ ブロック図

### 1. 出力電圧内部設定品

#### 1.1 S-1231シリーズDタイプ



\*1. 寄生ダイオード

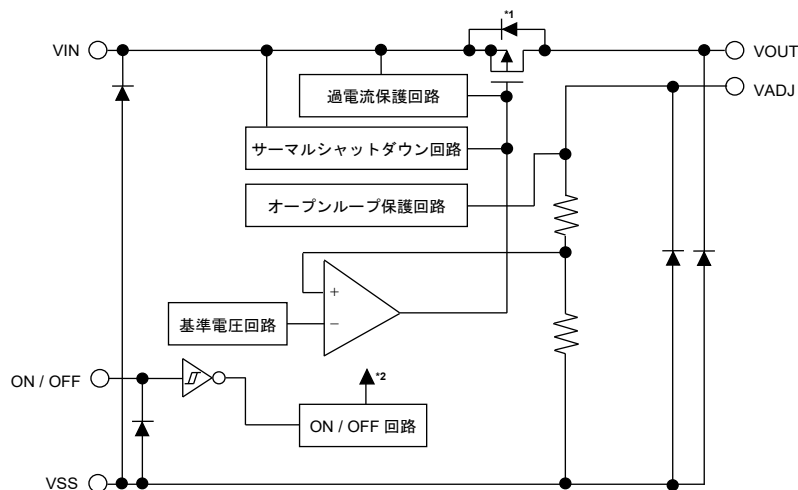
\*2. ON / OFF回路は内部回路および出力トランジスタを制御します。

| 機能         | 状態        |
|------------|-----------|
| ON / OFF論理 | アクティブ "H" |

図1

### 2. 出力電圧外部設定品

#### 2.1 S-1231シリーズDタイプ



\*1. 寄生ダイオード

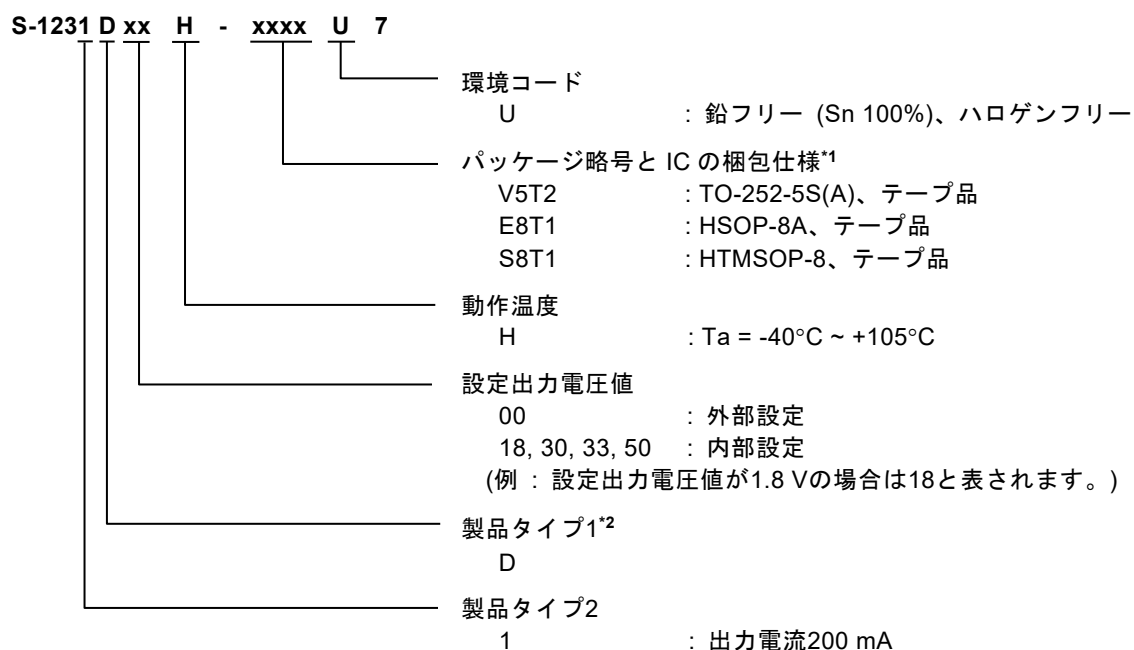
\*2. ON / OFF回路は内部回路および出力トランジスタを制御します。

| 機能         | 状態        |
|------------|-----------|
| ON / OFF論理 | アクティブ "H" |

図2

## ■ 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. "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 |
|-------|-------------|
| D     | アクティブ "H"   |

## 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        |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| TO-252-5S(A) | VA005-A-P-SD | VA005-A-C-SD | VA005-A-R-SD | VA005-A-L-SD |
| HSOP-8A      | FH008-A-P-SD | FH008-A-C-SD | FH008-A-R-SD | FH008-A-L-SD |
| HTMSOP-8     | FP008-A-P-SD | FP008-A-C-SD | FP008-A-R-SD | FP008-A-L-SD |

## 4. 製品名リスト

### 4.1 S-1231シリーズDタイプ

表3

| 出力電圧             | TO-252-5S(A)      | HSOP-8A           | HTMSOP-8A         |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 外部設定品            | S-1231D00H-V5T2U7 | S-1231D00H-E8T1U7 | S-1231D00H-S8T1U7 |
| 1.8 V $\pm$ 1.5% | S-1231D18H-V5T2U7 | S-1231D18H-E8T1U7 | S-1231D18H-S8T1U7 |
| 3.0 V $\pm$ 1.5% | S-1231D30H-V5T2U7 | S-1231D30H-E8T1U7 | S-1231D30H-S8T1U7 |
| 3.3 V $\pm$ 1.5% | S-1231D33H-V5T2U7 | S-1231D33H-E8T1U7 | S-1231D33H-S8T1U7 |
| 5.0 V $\pm$ 1.5% | S-1231D50H-V5T2U7 | S-1231D50H-E8T1U7 | S-1231D50H-S8T1U7 |

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. TO-252-5S(A)

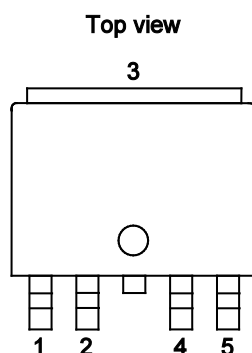


図3

表4 出力電圧内部設定品

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

表5 出力電圧外部設定品

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

- \*1. NCは電氣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。

## 2. HSOP-8A

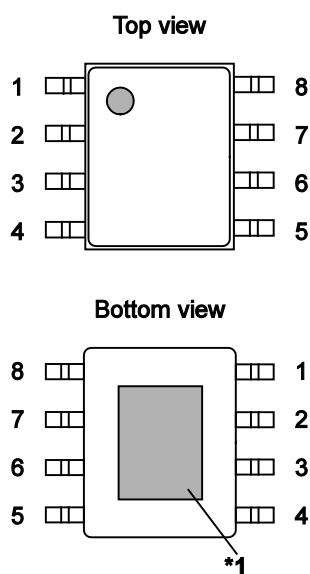


図4

表6 出力電圧内部設定品

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

表7 出力電圧外部設定品

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

- \*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。  
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. HTMSOP-8

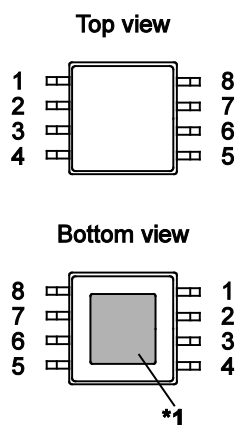


図5

表8 出力電圧内部設定品

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

表9 出力電圧外部設定品

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

\*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。  
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。

## ■ 絶対最大定格

表10

(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 <sub>IN</sub>       | V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>SS</sub> + 80                         | V  |
|           | V <sub>ON / OFF</sub> | V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>SS</sub> + 80                         | V  |
|           | V <sub>VADJ</sub>     | V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>SS</sub> + 45                         | V  |
| 出力電圧      | V <sub>OUT</sub>      | V <sub>SS</sub> - 0.3 ~ V <sub>IN</sub> + 0.3 ≤ V <sub>SS</sub> + 45 | V  |
| 出力電流      | I <sub>OUT</sub>      | 260                                                                  | mA |
| ジャンクション温度 | T <sub>J</sub>        | -40 ~ +150                                                           | °C |
| 動作周囲温度    | T <sub>opr</sub>      | -40 ~ +105                                                           | °C |
| 保存温度      | T <sub>stg</sub>      | -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11

| 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<br>熱抵抗値*1,*2 | θJA | TO-252-5S(A) | Board A | -    | 86   | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board B | -    | 60   | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board C | -    | 38   | -    | °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 |
|                                |     | HTMSOP-8     | Board A | -    | 159  | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board B | -    | 113  | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board C | -    | 39   | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board D | -    | 40   | -    | °C/W |
|                                |     |              | Board E | -    | 30   | -    | °C/W |

\*1. 測定環境 : JEDEC STANDARD JESD51-2A準拠

\*2. 本ICを各Boardに実装して測定した値

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12

| 項目                                              | 記号               | Min. | Typ. | Max. | 単位 |
|-------------------------------------------------|------------------|------|------|------|----|
| V <sub>IN</sub> 端子電圧                            | V <sub>IN</sub>  | 6.0  | -    | 66.0 | V  |
| V <sub>IN</sub> 端子電圧 (I <sub>OUT</sub> ≤ 10 mA) | V <sub>IN</sub>  | 3.0  | -    | 66.0 | V  |
| 入力容量                                            | C <sub>IN</sub>  | 0.1  | -    | -    | μF |
| 出力容量                                            | C <sub>L</sub>   | 1.0  | -    | -    | μF |
| 等価直列抵抗                                          | R <sub>ESR</sub> | -    | -    | 30   | Ω  |

## ■ 電気的特性

### 1. 出力電圧内部設定品

表13 (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 <sub>OUT(E)</sub>                                   | 6.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 64.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 30 mA                                                              | V <sub>OUT(S)</sub> × 0.985 | V <sub>OUT(S)</sub> | V <sub>OUT(S)</sub> × 1.015 | V   | 1    |
|                    |                                                       | V <sub>OUT(S)</sub> + 3.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 64.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 30 mA                                        | V <sub>OUT(S)</sub> × 0.985 | V <sub>OUT(S)</sub> | V <sub>OUT(S)</sub> × 1.015 | V   | 1    |
| 出力電流*2             | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> ≥ 6.8 V                                                                                                             | 200*7                       | -                   | -                           | mA  | 3    |
|                    |                                                       | V <sub>IN</sub> ≥ V <sub>OUT(S)</sub> + 5.0 V                                                                                       | 200*7                       | -                   | -                           | mA  | 3    |
| ドロップアウト電圧*3        | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> = 200 mA                                                                                                           | V <sub>OUT(S)</sub> = 1.8 V | *8                  | -                           | V   | 1    |
|                    |                                                       |                                                                                                                                     | V <sub>OUT(S)</sub> = 3.0 V | *8                  | -                           | V   | 1    |
|                    |                                                       |                                                                                                                                     | V <sub>OUT(S)</sub> = 3.3 V | *8                  | -                           | V   | 1    |
|                    |                                                       |                                                                                                                                     | V <sub>OUT(S)</sub> = 5.0 V | *8                  | -                           | V   | 1    |
| 入力安定度*4            | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 6.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 66.0 V,<br>I <sub>OUT</sub> = 0.1 mA                                                                      | -                           | 0.01                | 0.03                        | %/V | 1    |
|                    |                                                       | V <sub>OUT(S)</sub> + 3.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 66.0 V,<br>I <sub>OUT</sub> = 0.1 mA                                                | -                           | 0.01                | 0.03                        | %/V | 1    |
| 負荷安定度*5            | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> = 6.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100 mA                                                                      | -                           | 20.0                | 40.0                        | mV  | 1    |
|                    |                                                       | V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> + 3.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100 mA                                                | -                           | 20.0                | 40.0                        | mV  | 1    |
|                    |                                                       | V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> + 3.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100 mA                                                | -                           | 20.0                | 50.0                        | mV  | 1    |
| 動作時消費電流            | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, ON / OFF端子がON, 無負荷                                                                                        | -                           | 2.0                 | 5.0                         | μA  | 2    |
| パワーオフ時消費電流         | I <sub>SS2</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, ON / OFF端子がOFF, 無負荷                                                                                       | -                           | 0.1                 | 2.0                         | μA  | 2    |
| 入力電圧               | V <sub>IN</sub>                                       | -                                                                                                                                   | 6.0                         | -                   | 66.0                        | V   | -    |
| ON / OFF端子入力電圧 "H" | V <sub>SH</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, R <sub>L</sub> = 1.0 kΩ, V <sub>OUT</sub> 出力レベルで判定                                                        | 2.0                         | -                   | -                           | V   | 4    |
| ON / OFF端子入力電圧 "L" | V <sub>SL</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, R <sub>L</sub> = 1.0 kΩ, V <sub>OUT</sub> 出力レベルで判定                                                        | -                           | -                   | 0.8                         | V   | 4    |
| ON / OFF端子入力電流 "H" | I <sub>SH</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, V <sub>ON / OFF</sub> = V <sub>IN</sub>                                                                   | -0.1                        | -                   | 0.1                         | μA  | 4    |
| ON / OFF端子入力電流 "L" | I <sub>SL</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, V <sub>ON / OFF</sub> = 0 V                                                                               | -0.1                        | -                   | 0.1                         | μA  | 4    |
| リップル除去率            | RR                                                    | V <sub>IN</sub> = 6.0 V,<br>f = 100 Hz, V <sub>rip</sub> = 1.0 V <sub>p-p</sub> ,<br>I <sub>OUT</sub> = 10 mA                       | -                           | 60                  | -                           | dB  | 5    |
|                    |                                                       | V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> + 3.0 V,<br>f = 100 Hz, V <sub>rip</sub> = 1.0 V <sub>p-p</sub> ,<br>I <sub>OUT</sub> = 10 mA | -                           | 60                  | -                           | dB  | 5    |



表13 (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 |
|---------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------|------|------|----|------|
| 制限電流*6              | I <sub>LIM</sub>   | V <sub>IN</sub> = 6.8 V,<br>ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> × 0.9                       | V <sub>OUT(S)</sub> = 1.8 V                  | 250  | 350  | 525  | mA | 3    |
|                     |                    | V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> + 5.0 V,<br>ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> × 0.9 | V <sub>OUT(S)</sub> = 3.0 V, 3.3 V,<br>5.0 V | 250  | 350  | 525  | mA | 3    |
| 短絡電流                | I <sub>short</sub> | V <sub>IN</sub> = 6.8 V,<br>ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = 0 V                                             | V <sub>OUT(S)</sub> = 1.8 V                  | 25   | 50   | 130  | mA | 3    |
|                     |                    | V <sub>IN</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> + 5.0 V,<br>ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = 0 V                       | V <sub>OUT(S)</sub> = 3.0 V, 3.3 V,<br>5.0 V | 25   | 50   | 130  | mA | 3    |
| サーマルシャット<br>ダウン検出温度 | T <sub>SD</sub>    | ジャンクション温度                                                                                                        |                                              | -    | 170  | -    | °C | -    |
| サーマルシャット<br>ダウン解除温度 | T <sub>SR</sub>    | ジャンクション温度                                                                                                        |                                              | -    | 135  | -    | °C | -    |

- \*1. 入力電圧、出力電流、温度が上記に記載された条件を満たしている場合、精度が保証されます。  
V<sub>OUT(S)</sub> : 設定出力電圧値  
V<sub>OUT(E)</sub> : 実際の出力電圧値
- \*2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧がV<sub>OUT(E)</sub>の95%になったときの出力電流値
- \*3. 入力電圧 (V<sub>IN</sub>) を徐々に下げていき、出力電圧がV<sub>OUT3</sub>の98%に降下した時点での入力電圧 (V<sub>IN1</sub>) と出力電圧の差  
V<sub>drop</sub> : V<sub>IN1</sub> - (V<sub>OUT3</sub> × 0.98)  
V<sub>OUT3</sub> : V<sub>IN</sub> = V<sub>OUT(S)</sub> + 5.0 V、I<sub>OUT</sub> = 200 mAのときの出力電圧値
- \*4. 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。
- \*5. 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。
- \*6. 過電流保護回路によって制限される電流値
- \*7. 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。  
この規格は設計保証です。
- \*8. ドロップアウト電圧は、入力電圧値 (Min.) と設定出力電圧値の差によって制限されます。  
V<sub>OUT(S)</sub> = 1.8 Vの場合 : 6.8 V - V<sub>OUT(S)</sub> = V<sub>drop</sub>

## 2. 出力電圧外部設定品

表14

(特記なき場合 : Ta = +25°C, V<sub>OUT</sub> = V<sub>VADJ</sub>)

| 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 <sub>VADJ</sub>                                     | 6.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 64.0 V,<br>0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 30 mA                                     | 1.773 | 1.8   | 1.827  | V   | 6    |
| 出力電圧範囲                 | V <sub>ROUT</sub>                                     | -                                                                                                          | 1.8   | -     | 15.0*9 | V   | 11   |
| 調整端子入力電流               | I <sub>VADJ</sub>                                     | V <sub>ADJ</sub> = 1.8 V                                                                                   | -     | 0.074 | -      | μA  | -    |
| 出力電流*2                 | I <sub>OUT</sub>                                      | V <sub>IN</sub> ≥ 6.8 V                                                                                    | 200*7 | -     | -      | mA  | 8    |
| ドロップアウト電圧*3            | V <sub>drop</sub>                                     | I <sub>OUT</sub> = 200 mA                                                                                  | -     | *8    | -      | V   | 6    |
| 入力安定度*4                | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | 6.0 V ≤ V <sub>IN</sub> ≤ 66.0 V, I <sub>OUT</sub> = 0.1 mA                                                | -     | 0.01  | 0.03   | %/V | 6    |
| 負荷安定度*5                | ΔV <sub>OUT2</sub>                                    | V <sub>IN</sub> = 6.0 V, 0.1 mA ≤ I <sub>OUT</sub> ≤ 100 mA                                                | -     | 20    | 40     | mV  | 6    |
| 動作時消費電流                | I <sub>SS1</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, ON / OFF端子がON, 無負荷                                                               | -     | 2.0   | 5.0    | μA  | 7    |
| パワーオフ時消費電流             | I <sub>SS2</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, ON / OFF端子がOFF, 無負荷                                                              | -     | 0.1   | 2.0    | μA  | 7    |
| 入力電圧                   | V <sub>IN</sub>                                       | -                                                                                                          | 6.0   | -     | 66.0   | V   | -    |
| ON / OFF端子<br>入力電圧 "H" | V <sub>SH</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, R <sub>L</sub> = 1.0 kΩ,<br>V <sub>OUT</sub> 出力レベルで判定                            | 2.0   | -     | -      | V   | 9    |
| ON / OFF端子<br>入力電圧 "L" | V <sub>SL</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, R <sub>L</sub> = 1.0 kΩ,<br>V <sub>OUT</sub> 出力レベルで判定                            | -     | -     | 0.8    | V   | 9    |
| ON / OFF端子<br>入力電流 "H" | I <sub>SH</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, V <sub>ON / OFF</sub> = V <sub>IN</sub>                                          | -0.1  | -     | 0.1    | μA  | 9    |
| ON / OFF端子<br>入力電流 "L" | I <sub>SL</sub>                                       | V <sub>IN</sub> = 48.0 V, V <sub>ON / OFF</sub> = 0 V                                                      | -0.1  | -     | 0.1    | μA  | 9    |
| リップル除去率                | RR                                                    | V <sub>IN</sub> = 6.0 V, f = 100 Hz, V <sub>rip</sub> = 1.0 V <sub>p-p</sub> ,<br>I <sub>OUT</sub> = 10 mA | -     | 60    | -      | dB  | 10   |
| 制限電流*6                 | I <sub>LIM</sub>                                      | V <sub>IN</sub> = 6.8 V, ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = V <sub>OUT(S)</sub> × 0.9                    | 260   | 350   | 525    | mA  | 8    |
| 短絡電流                   | I <sub>short</sub>                                    | V <sub>IN</sub> = 6.8 V, ON / OFF端子がON,<br>V <sub>OUT</sub> = 0 V                                          | 25    | 50    | 130    | mA  | 8    |
| サーマルシャット<br>ダウン検出温度    | T <sub>SD</sub>                                       | ジャンクション温度                                                                                                  | -     | 170   | -      | °C  | -    |
| サーマルシャット<br>ダウン解除温度    | T <sub>SR</sub>                                       | ジャンクション温度                                                                                                  | -     | 135   | -      | °C  | -    |

\*1. 入力電圧、出力電流、温度が上記に記載された条件を満たしている場合、精度が保証されます。

V<sub>OUT(S)</sub> : 設定出力電圧 = 1.8 V

\*2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧がV<sub>OUT(E)</sub>の95%になったときの出力電流値

\*3. 入力電圧 (V<sub>IN</sub>) を徐々に下げていき、出力電圧がV<sub>OUT3</sub>の98%に降下した時点での入力電圧 (V<sub>IN1</sub>) と出力電圧の差

V<sub>drop</sub> : V<sub>IN1</sub> - (V<sub>OUT3</sub> × 0.98)

V<sub>OUT3</sub> : V<sub>IN</sub> = V<sub>OUT(S)</sub> + 5.0 V, I<sub>OUT</sub> = 200 mAのときの出力電圧値

\*4. 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。

\*5. 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。

\*6. 過電流保護回路によって制限される電流値

\*7. 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。  
この規格は設計保証です。

\*8. ドロップアウト電圧は、入力電圧値 (Min.) と設定出力電圧値の差によって制限されます。

V<sub>OUT(S)</sub> = 1.8 Vの場合 : 6.8 V - V<sub>OUT(S)</sub> = V<sub>drop</sub>

\*9. V<sub>OUT(S)</sub> > 15.0 Vでご使用の際は販売窓口までお問い合わせください。

## ■ 測定回路

## 1. 出力電圧内部設定品

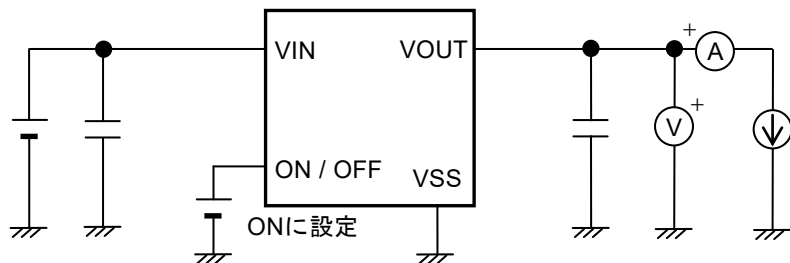


図6 測定回路1

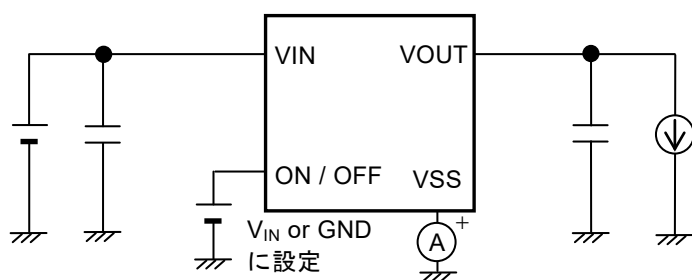


図7 測定回路2

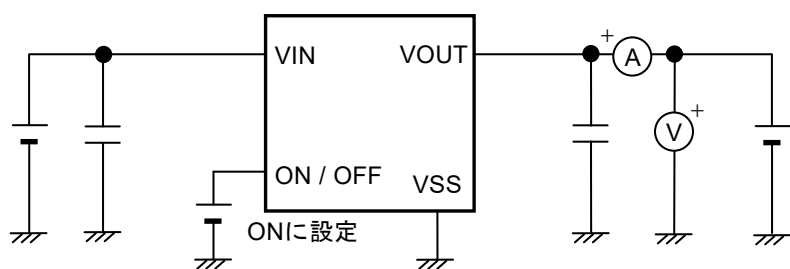


図8 測定回路3

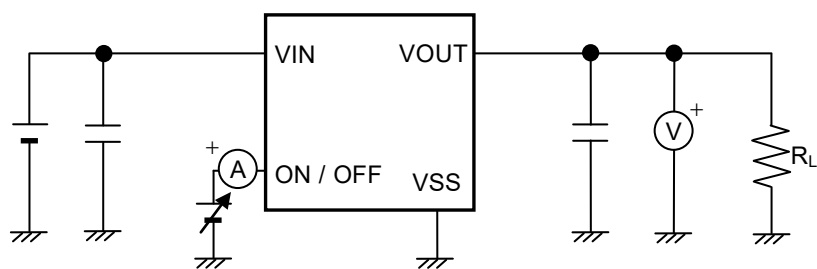


図9 測定回路4

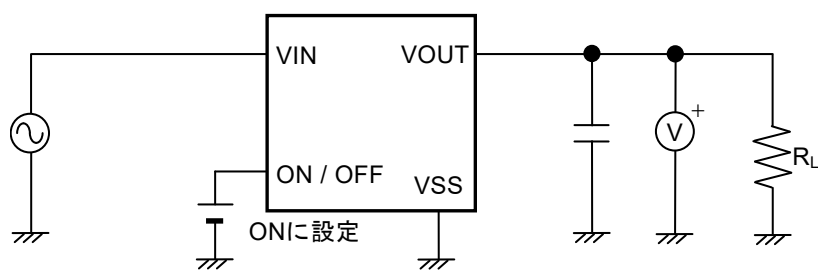


図10 測定回路5

## 2. 出力電圧外部設定品

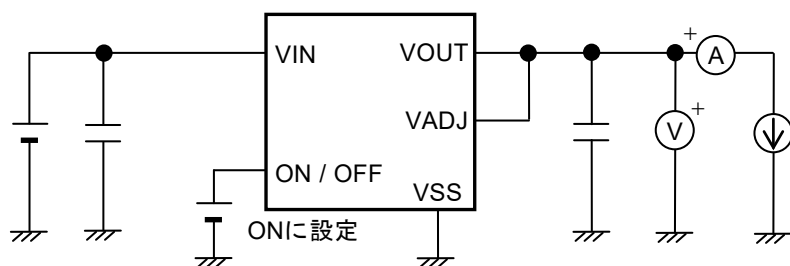


図11 測定回路6

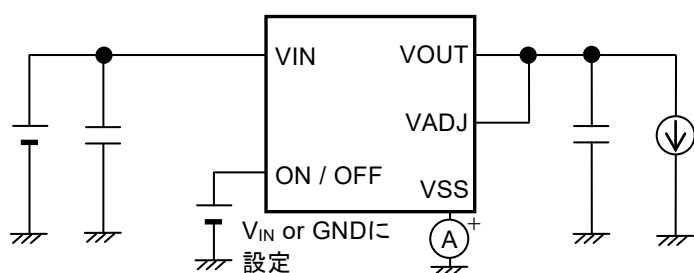


図12 測定回路7

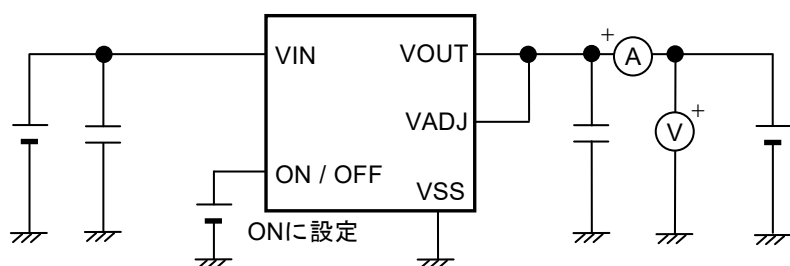


図13 測定回路8

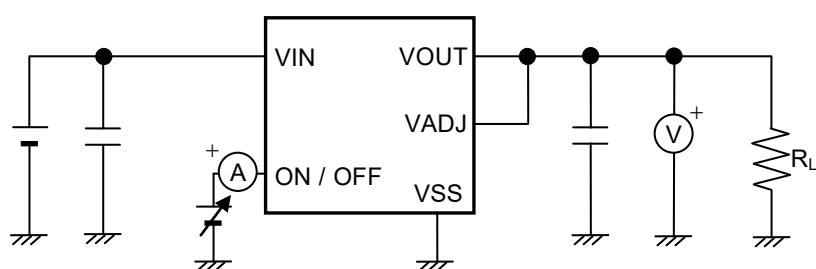


図14 測定回路9

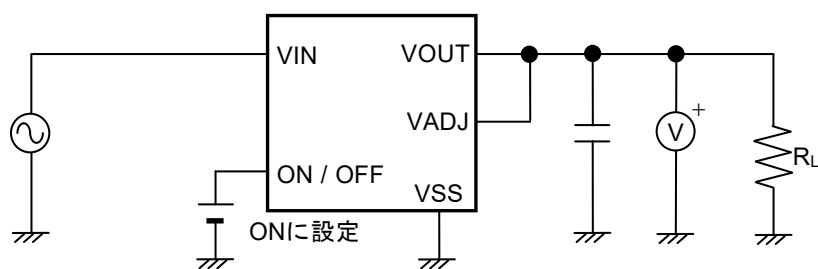


図15 測定回路10

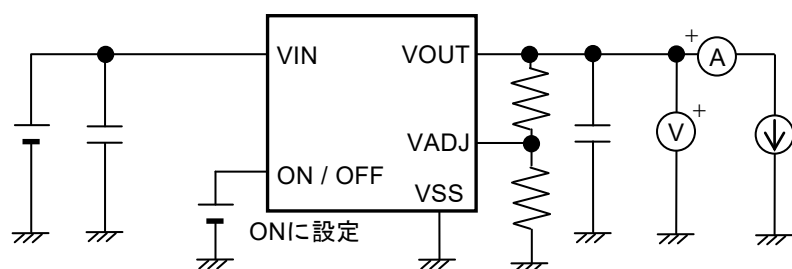


図16 測定回路11

## ■ 標準回路

## 1. 出力電圧内部設定品

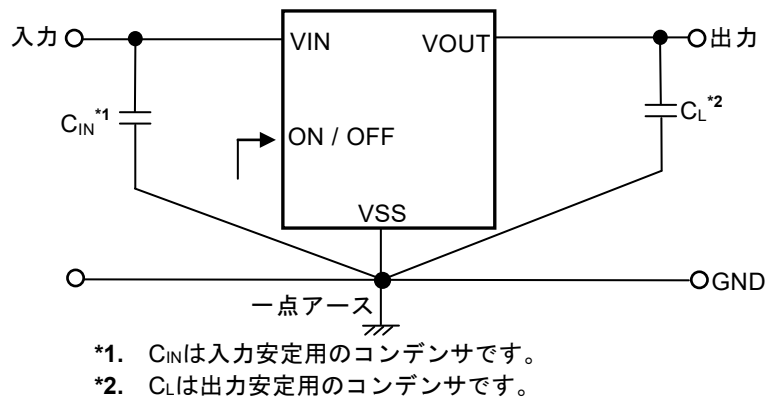


図17

## 2. 出力電圧外部設定品

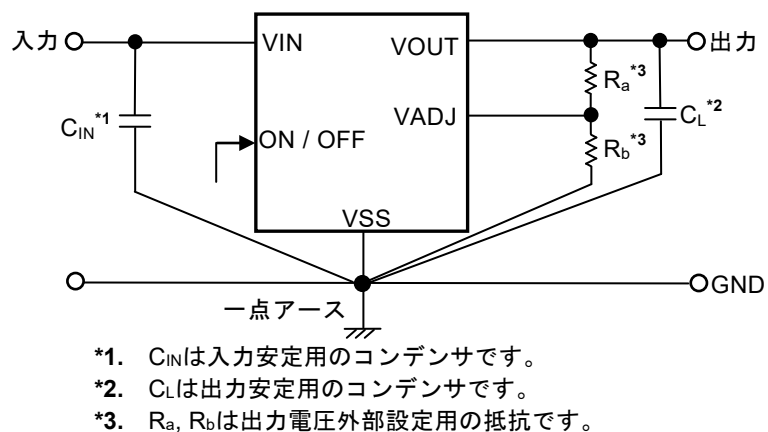


図18

**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<sub>IN</sub>) : 0.1 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<sub>L</sub>) : 1.0 μF以上のセラミックコンデンサを推奨  
出力コンデンサのESR : 30 Ω以下のセラミックコンデンサを推奨

**注意** 一般に、ボルテージレギュレータでは、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<sub>IN</sub>)、出力コンデンサ (C<sub>L</sub>) の選定

本ICでは、位相補償のためVOUT端子 - VSS端子間にC<sub>L</sub>が必要です。容量値1.0 μF以上のセラミックコンデンサで安定動作します。OSコンデンサ、タンタルコンデンサ、アルミ電解コンデンサを使用する場合も、容量値は1.0 μF以上であることが必要です。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0.1 μF以上のC<sub>IN</sub>が必要です。

一般に、ボルテージレギュレータ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<sub>IN</sub>、C<sub>L</sub>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<sub>IN</sub>、C<sub>L</sub>を選定してください。

## ■ 出力電圧外部設定用抵抗 (R<sub>a</sub>, R<sub>b</sub>) の選定

本IC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品を用意しています。VOUT端子 - VADJ端子間に抵抗 (R<sub>a</sub>)、VADJ端子 - VSS端子間に抵抗 (R<sub>b</sub>) 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。

所望の出力電圧に応じて、表15に示した範囲からR<sub>a</sub>、R<sub>b</sub>を選択してください。

**注意** VADJ端子のインピーダンスは比較的高く、ノイズの影響を受けやすいため、配線パターンには十分注意してください。

表15

| V <sub>OUT(S)</sub> | R <sub>a</sub>    | R <sub>b</sub> |
|---------------------|-------------------|----------------|
| 1.8 V               | VOUT端子と接続         | 不要             |
| 1.85 V ~ 15.0 V*1   | 0.25 kΩ ~ 2.55 MΩ | 10 kΩ ~ 200 kΩ |

\*1. V<sub>OUT(S)</sub> > 15.0 Vでご使用の際は販売窓口までお問い合わせください。



## ■ 用語の説明

### 1. 出力電圧 ( $V_{OUT}$ )

入力電圧、出力電流、温度がある一定の条件\*1において、精度 $\pm 1.5\%$ で出力される電圧です。

\*1. 各製品により異なります。

**注意** ある一定の条件が満たされないと、出力電圧が精度 $\pm 1.5\%$ の範囲外になる可能性があります。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。

### 2. 入力安定度 $\left( \frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \bullet V_{OUT}} \right)$

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。

### 3. 負荷安定度 ( $\Delta V_{OUT2}$ )

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。

## ■ 動作説明

### 1. 出力電圧外部設定品

本IC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品を用意しています。VOUT端子 - VADJ端子間に抵抗 ( $R_a$ )、VADJ端子 - VSS端子間に抵抗 ( $R_b$ ) 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。

$$V_{OUT} = 1.8 + R_a \times I_a \dots\dots\dots (1)$$

上式 (1) に、 $I_a = I_{VADJ} + 1.8 / R_b$ を代入して、

$$V_{OUT} = 1.8 + R_a \times (I_{VADJ} + 1.8 / R_b) = 1.8 \times (1.0 + R_a / R_b) + R_a \times I_{VADJ} \dots\dots\dots (2)$$

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。

$R_a \times I_{VADJ}$ が、 $1.8 \times (1.0 + R_a / R_b)$ よりも十分小さければ誤差を微小なものと判断することができます。

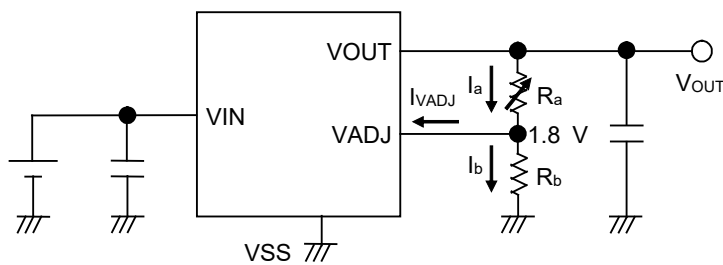


図19

$V_{OUT} = 12.0 \text{ V}$ を設定する計算例は次式のようにになります。

$R_b = 10 \text{ k}\Omega$ の場合、 $I_{VADJ} = 0.074 \text{ }\mu\text{A typ.}$ を (2) 式に代入すると、

$$R_a = (12.0 - 1.8) / (I_{VADJ} + 1.8 / 10 \text{ k}) \approx 56.6 \text{ k}\Omega$$

**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。

## 2. VADJオープンループ保護回路 (出力電圧外部設定品)

本ICは、VOUT端子とVADJ端子間の接続に異常が発生して回路がオープンループとなったときに出力電圧が過電圧となるのを抑制するためのオープンループ保護回路を内蔵しています。

VADJ端子がオープン状態または、ショート状態、または抵抗 $R_a$ のオープン状態となったとき、出力電圧を抑制するようにオープンループ保護回路は内部回路を制御します。

図20に示すようにVADJ端子がオープン状態となったとき、出力電圧を0.0 V typ.に抑制するようにオープンループ保護回路は内部回路を制御します。

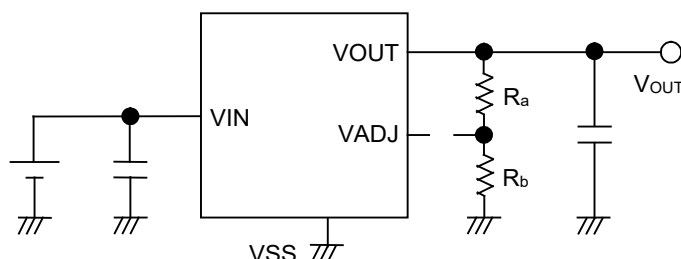


図20 VADJ端子がオープン状態となった場合

図21に示すようにVADJ端子がVssにショート状態となったとき、出力電圧を1.6 V typ.に抑制するようにオープンループ保護回路は内部回路を制御します。

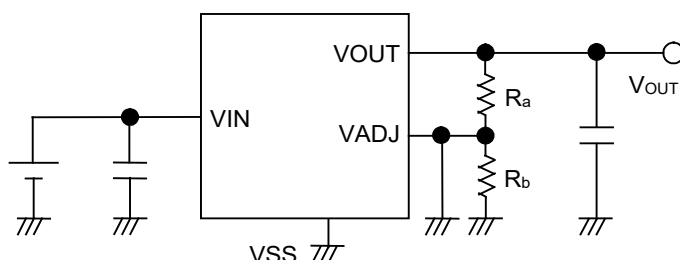


図21 VADJ端子がVssにショート状態となった場合

図22に示すようにVADJ端子が抵抗 $R_b$ を介してVss側にのみ接続されているとき、出力電圧を1.6 V typ.に抑制するようにオープンループ保護回路は内部回路を制御します。

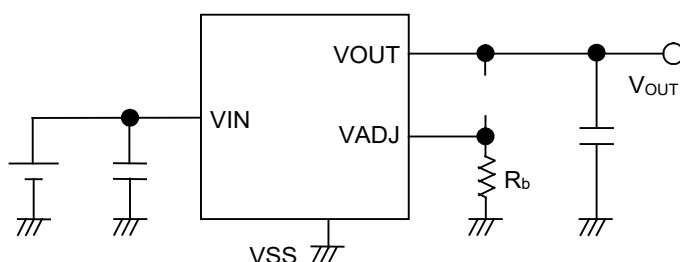


図22 抵抗 $R_a$ がオープン状態となった場合

抵抗 $R_b$ に200 kΩを選択すると、出力電圧に0 V ~ 6 Vの範囲でリングングが発生する場合があります。

VADJ端子のオープン状態、または、ショート状態、または抵抗 $R_a$ のオープン状態等の接続異常が解消すると、設定出力電圧がVOUT端子に再び出力されます。

### 3. 基本動作

図23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 ( $V_{OUT}$ ) を帰還抵抗 ( $R_s$ と $R_f$ ) によって分圧した帰還電圧 ( $V_{fb}$ ) と基準電圧 ( $V_{ref}$ ) 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  $V_{OUT}$  を一定に保つ動作、すなわちレギュレート動作をします。

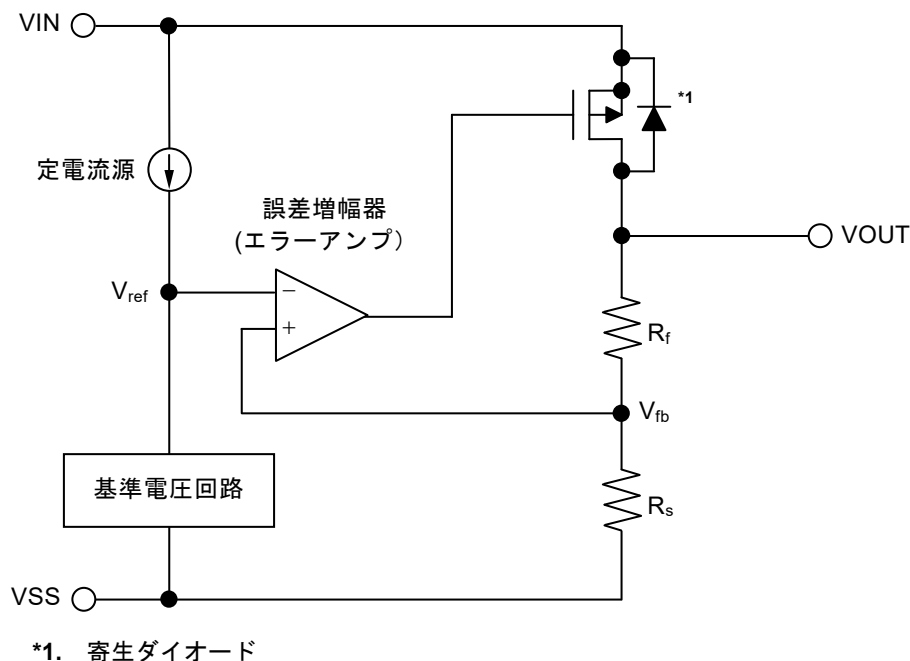


図23

### 4. 出力トランジスタ

本ICでは、VIN端子 - VOUT端子間に出カトランジスタとして、低オン抵抗のPch MOS FETを用いています。  $V_{OUT}$  を一定に保つために、出力電流 ( $I_{OUT}$ ) に応じて出カトランジスタのオン抵抗が適切に変化します。

**注意** 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するため、 $V_{IN}$ より $V_{OUT}$ 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。このため、 $V_{OUT}$ は $V_{IN} + 0.3\text{ V}$ を越えないように注意してください。

## 5. ON / OFF端子

レギュレート動作の起動および停止を行うために、ON / OFF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。ON / OFF端子をOFFに設定すると、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。

なお、ON / OFF端子に0.8 V ~  $V_{IN} - 0.3$  Vの電圧を印加すると消費電流が増加しますので、注意してください。

ON / OFF端子は図24の構造になっています。

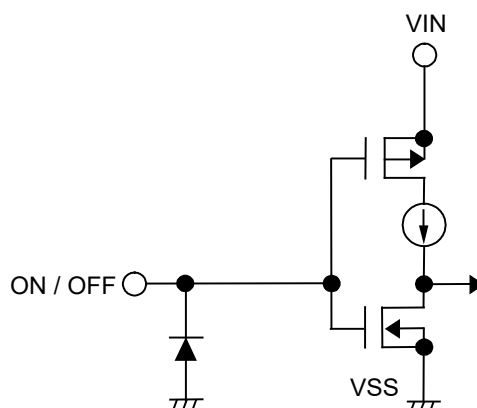


図24

## 6. 過電流保護回路

本ICは、出力トランジスタの過電流を制限するための過電流保護回路を内蔵しています。VOUT端子がVSS端子と短絡されたとき、すなわち出力短絡時には、過電流保護回路が動作することにより出力電流は50 mA typ.に制限されます。出力トランジスタが過電流状態から解放されると、レギュレート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。例えば、出力短絡時等により出力トランジスタの過電流状態が長時間続くような場合には、許容損失を越えないように、入力電圧、負荷電流の条件に注意してください。

## 7. 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170°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、レギュレート動作は停止されます。ジャンクション温度が135°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、レギュレート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、レギュレート動作は停止され、 $V_{OUT}$ 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、レギュレート動作は再開され、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レギュレート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、レギュレート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16

| サーマルシャットダウン回路     | $V_{OUT}$ 端子電圧    |
|-------------------|-------------------|
| 解除 : 135°C typ.*1 | 一定値*2             |
| 検出 : 170°C typ.*1 | $V_{SS}$ にプルダウン*3 |

\*1. ジャンクション温度

\*2. 設定出力電圧値に基づいてレギュレート動作をすることにより、一定値が出力されます。

\*3. 帰還抵抗 ( $R_S$ と $R_f$ )、負荷により、 $V_{SS}$ にプルダウンされます。

## ■ 注意事項

- ・ 一般に、ボルテージレギュレータ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、ボルテージレギュレータ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、ボルテージレギュレータのON / OFF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、ボルテージレギュレータ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、ボルテージレギュレータでは、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 ( $C_{IN}$ ) : 0.1  $\mu$ F以上のセラミックコンデンサを推奨

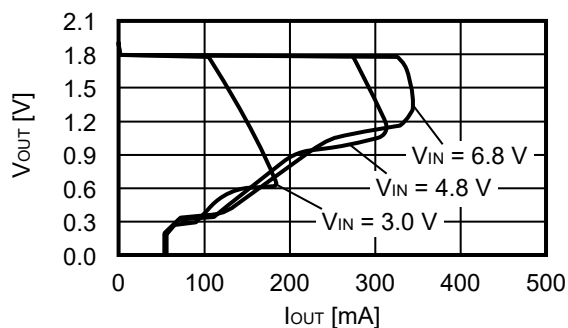
出力コンデンサ ( $C_L$ ) : 1.0  $\mu$ F以上のセラミックコンデンサを推奨

- ・ 一般に、ボルテージレギュレータでは、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、ボルテージレギュレータでは、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、ボルテージレギュレータでは、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くと、 $C_L$ 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、「■ 電氣的特性」、表13、表14の出力電流値および欄外の注意書き\*7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。
- ・ 外部抵抗を用いて出力電圧を設定する場合、VOUT端子 - VADJ端子間の抵抗 ( $R_a$ )、VADJ端子 - VSS端子間の抵抗 ( $R_b$ ) は、それぞれの端子の近くに付加してください。
- ・ 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。

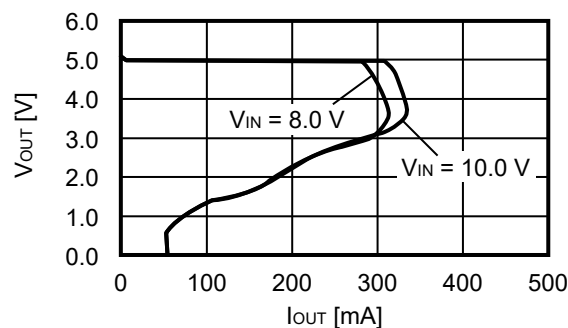
## ■ 諸特性データ (Typicalデータ)

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

#### 1.1 $V_{\text{OUT}} = 1.8 \text{ V}$



#### 1.2 $V_{\text{OUT}} = 5.0 \text{ V}$

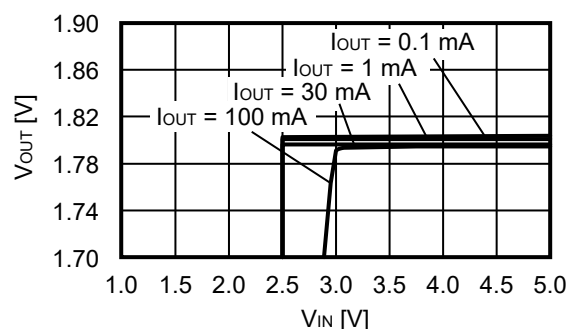
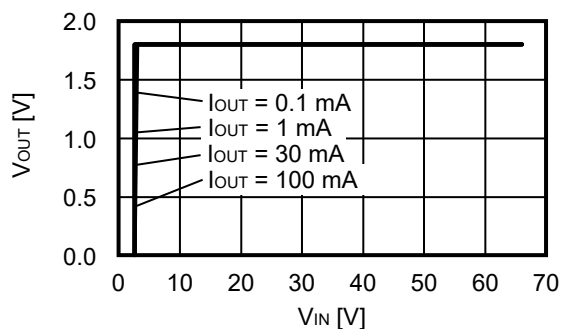


**備考** 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

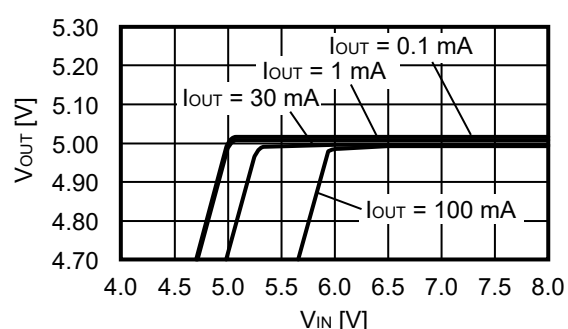
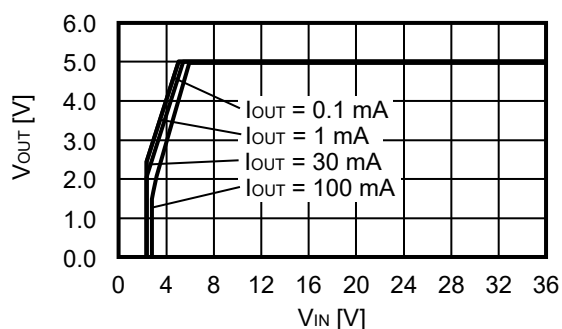
1. "■ 電氣的特性"、表13、表14の出力電流値、および注意書き\*7
2. 許容損失

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

#### 2.1 $V_{\text{OUT}} = 1.8 \text{ V}$

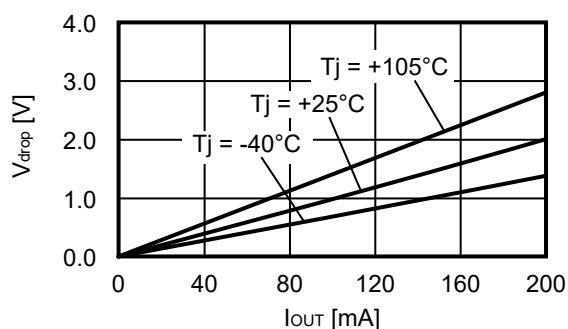
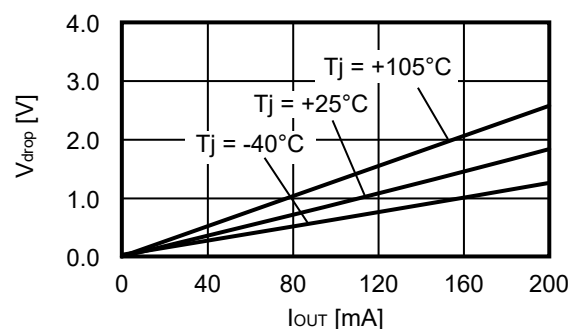


#### 2.2 $V_{\text{OUT}} = 5.0 \text{ V}$

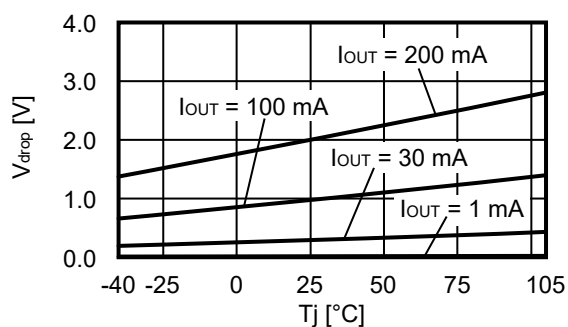
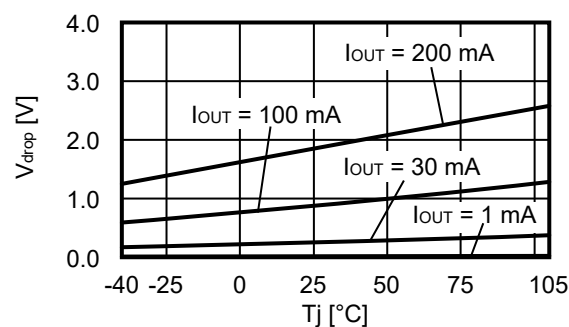
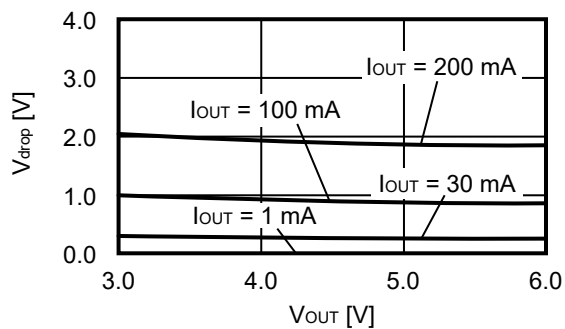




## 3. ドロップアウト電圧 - 出力電流

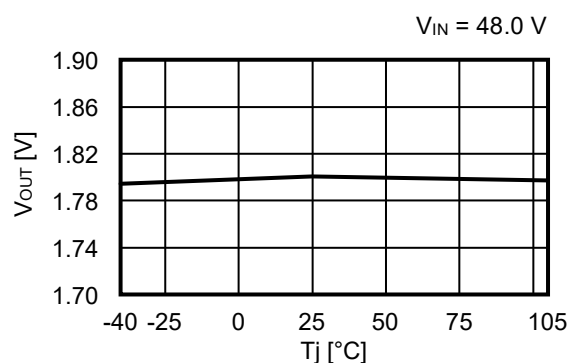
3.1  $V_{OUT} = 3.3\text{ V}$ 3.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 

## 4. ドロップアウト電圧 - ジャンクション温度

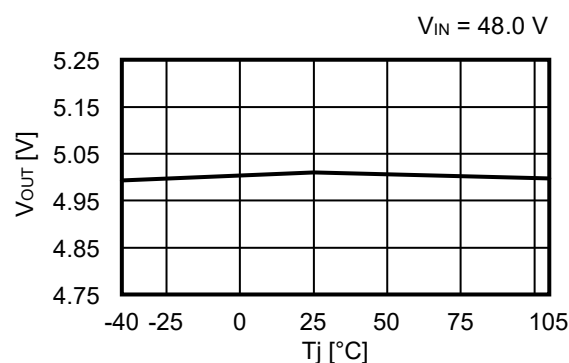
4.1  $V_{OUT} = 3.3\text{ V}$ 4.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 5. ドロップアウト電圧 - 設定出力電圧 ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )

## 6. 出力電圧 - ジャンクション温度

### 6.1 $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$

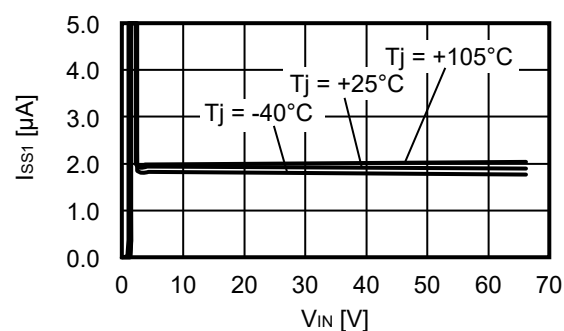
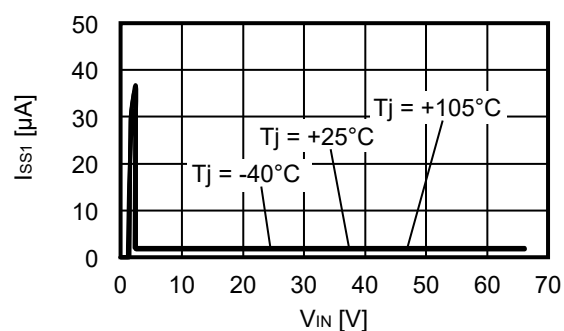


### 6.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$

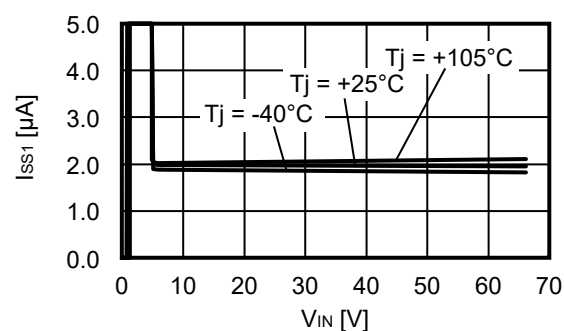
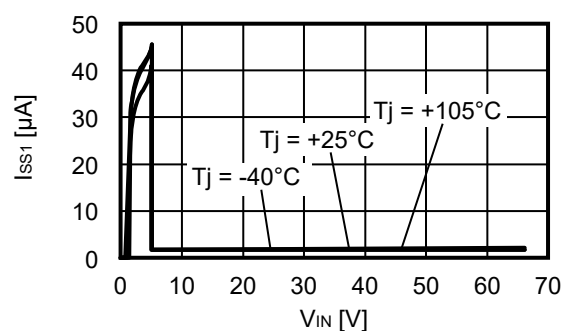


## 7. 動作時消費電流 - 入力電圧 (ON / OFF端子がON、無負荷)

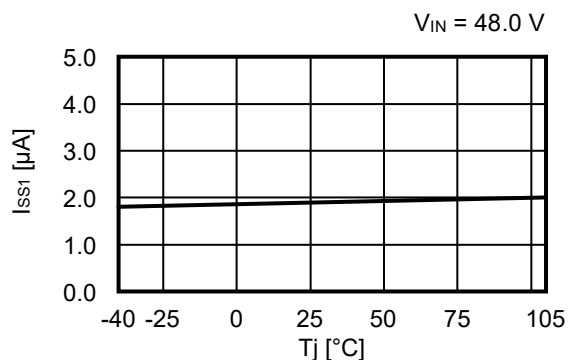
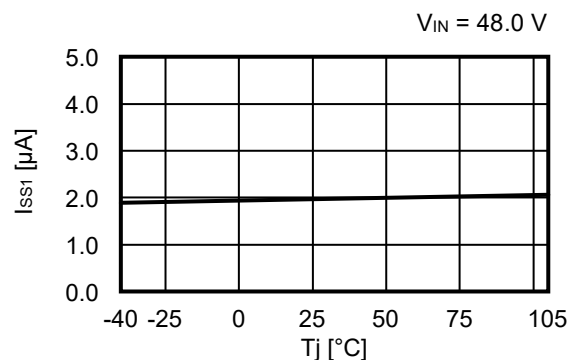
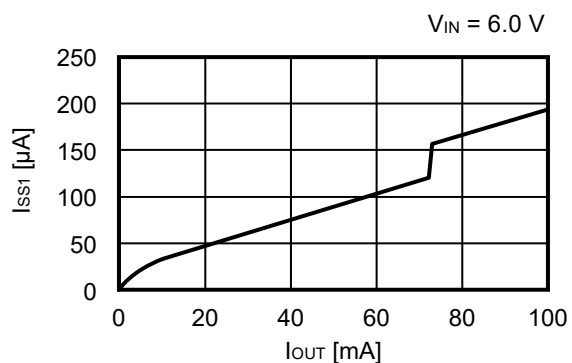
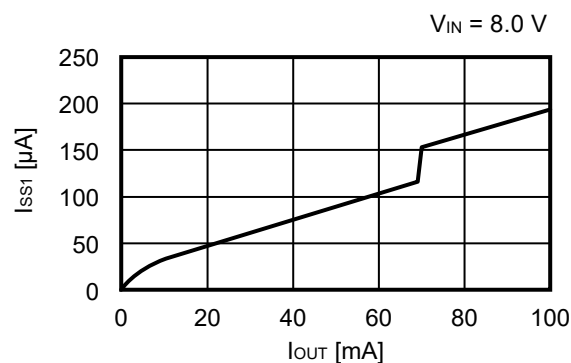
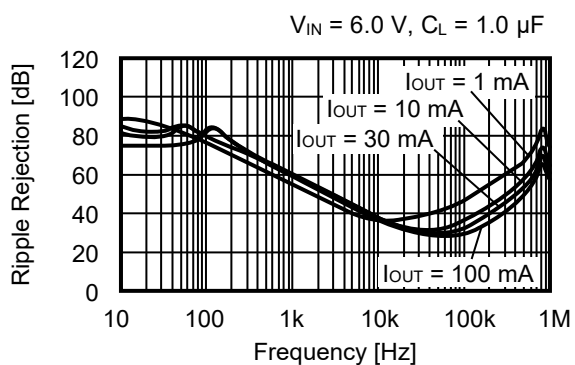
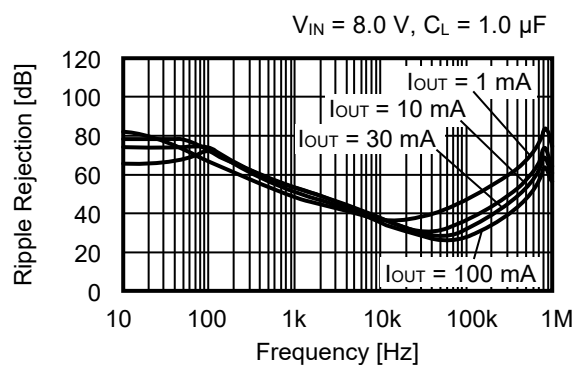
### 7.1 $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$



### 7.2 $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$



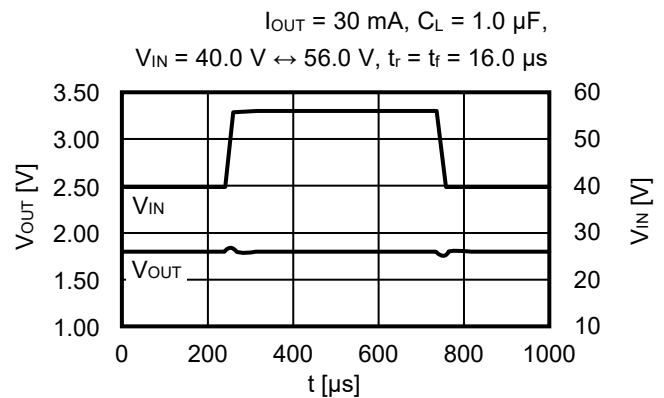
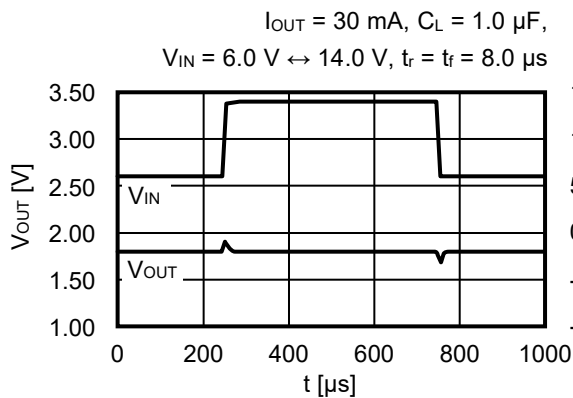
## 8. 動作時消費電流 - ジャンクション温度

8.1  $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$ 8.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 9. 動作時消費電流 - 出力電流 ( $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ )9.1  $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$ 9.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 10. リップル除去率 ( $T_a = +25^{\circ}\text{C}$ )10.1  $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$ 10.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 

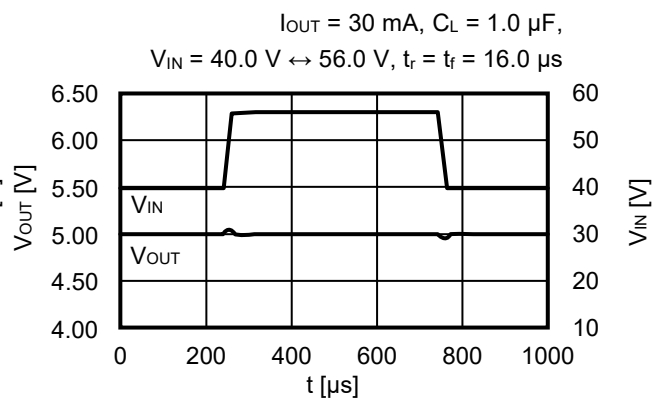
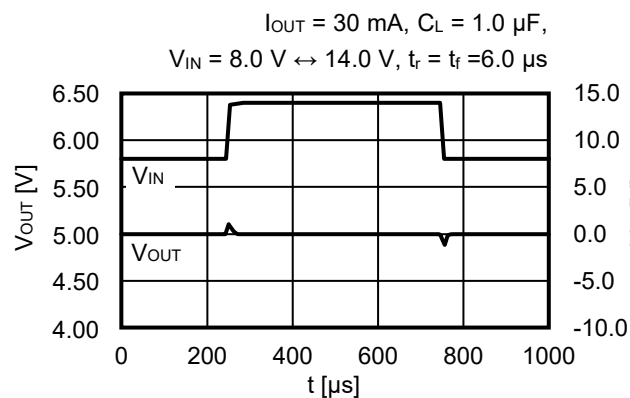
## ■ 参考データ

### 1. 入力過渡応答特性 (Ta = +25°C)

#### 1.1 V<sub>OUT</sub> = 1.8 V

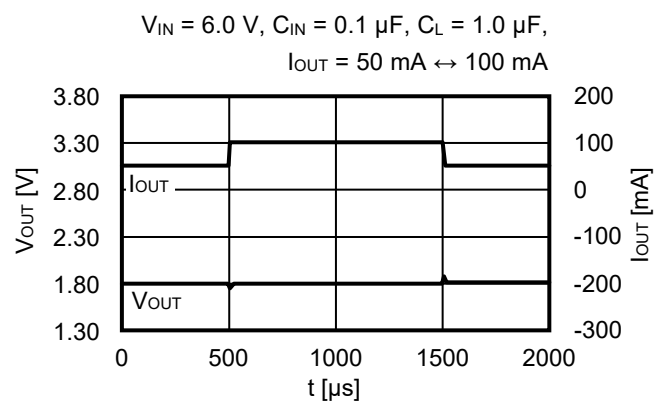
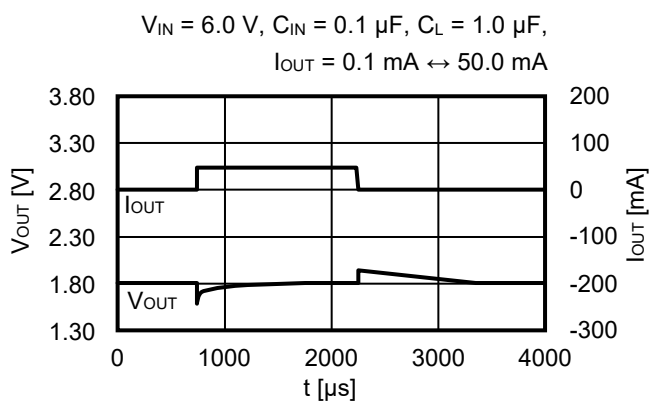


#### 1.2 V<sub>OUT</sub> = 5.0 V



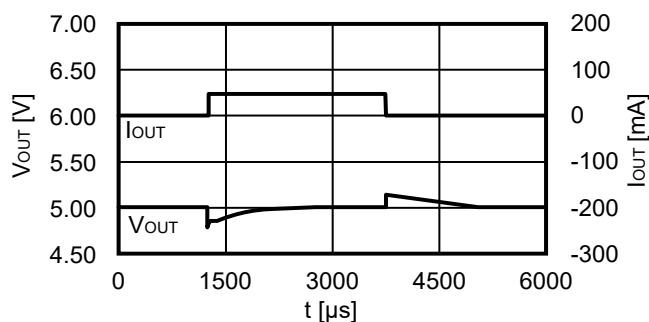
### 2. 負荷過渡応答特性 (Ta = +25°C)

#### 2.1 V<sub>OUT</sub> = 1.8 V

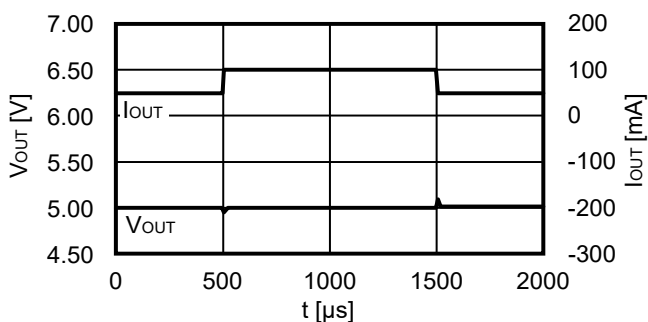


2.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 

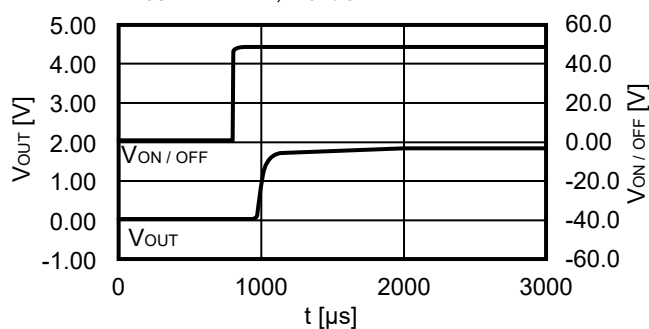
$V_{IN} = 8.0\text{ V}$ ,  $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_L = 1.0\text{ }\mu\text{F}$ ,  
 $I_{OUT} = 0.1\text{ mA} \leftrightarrow 50.0\text{ mA}$



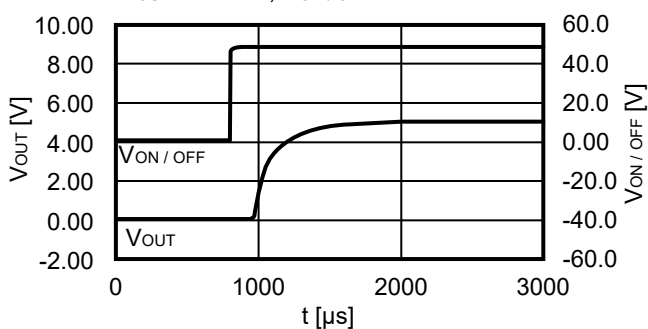
$V_{IN} = 8.0\text{ V}$ ,  $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_L = 1.0\text{ }\mu\text{F}$ ,  
 $I_{OUT} = 50\text{ mA} \leftrightarrow 100\text{ mA}$

3. ON / OFF端子過渡応答特性 ( $T_a = +25^\circ\text{C}$ )3.1  $V_{OUT} = 1.8\text{ V}$ 

$V_{IN} = 48.0\text{ V}$ ,  $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_L = 1.0\text{ }\mu\text{F}$ ,  
 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ ,  $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 48.0\text{ V}$

3.2  $V_{OUT} = 5.0\text{ V}$ 

$V_{IN} = 48.0\text{ V}$ ,  $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_L = 1.0\text{ }\mu\text{F}$ ,  
 $I_{OUT} = 30\text{ mA}$ ,  $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 48.0\text{ V}$

4. 等価直列抵抗 - 出力電流特性例 ( $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$ )

$C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$ ,  $C_L = 1.0\text{ }\mu\text{F}$

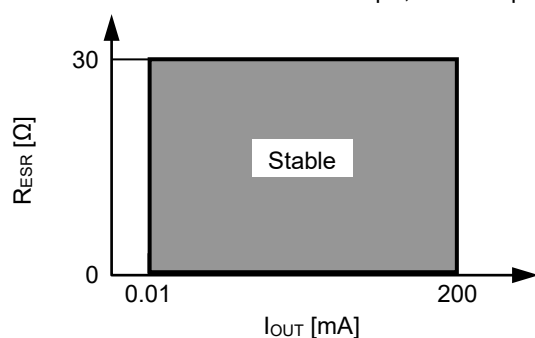
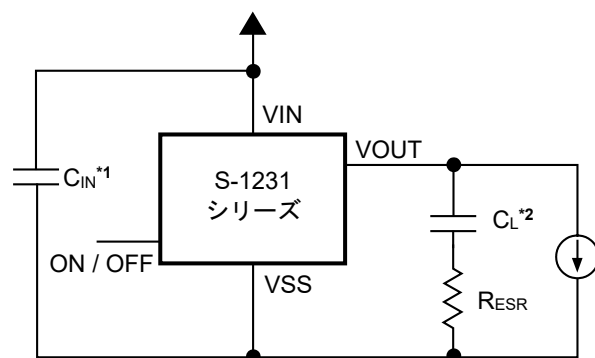


図25



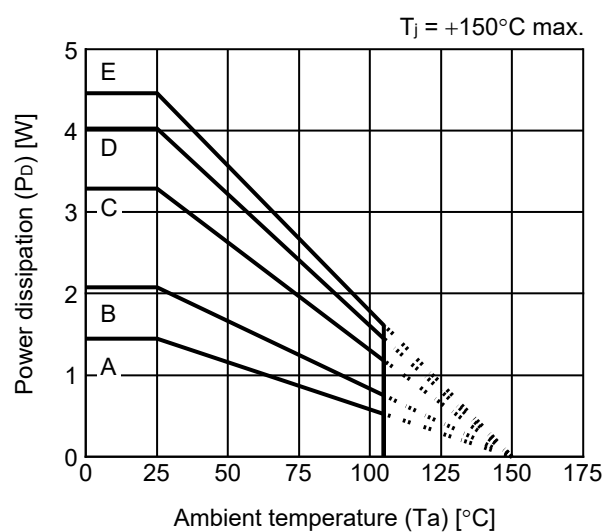
\*1.  $C_{IN}$ : TDK株式会社 CGA4J2X8R1H104K (0.1  $\mu\text{F}$ )

\*2.  $C_L$ : TDK株式会社 CGA5L2X7R2A105K (1.0  $\mu\text{F}$ )

図26

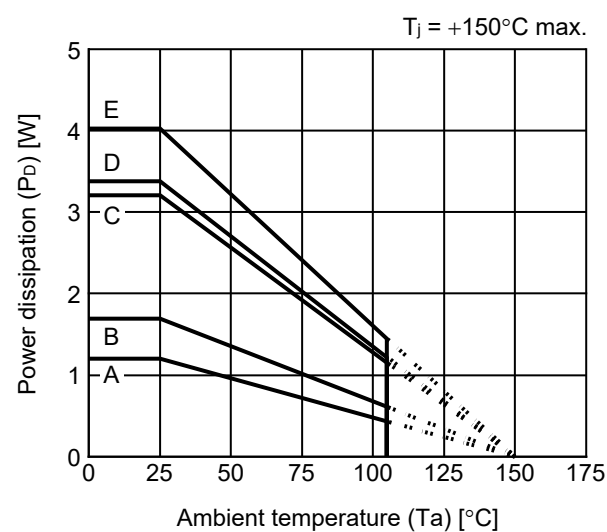
## ■ Power Dissipation

### TO-252-5S(A)



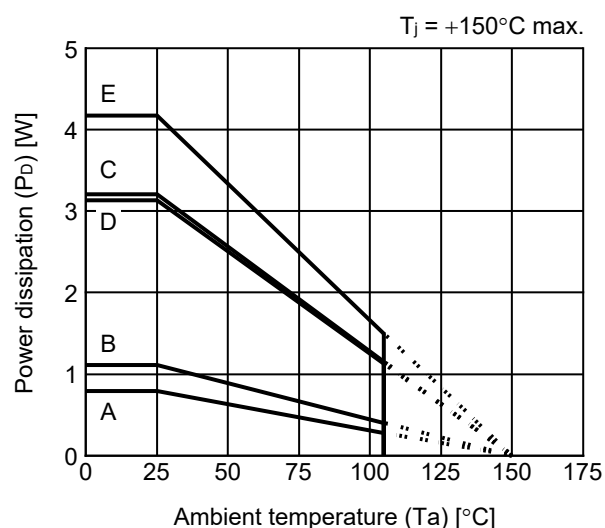
| Board | Power Dissipation ( $P_D$ ) |
|-------|-----------------------------|
| A     | 1.45 W                      |
| B     | 2.08 W                      |
| C     | 3.29 W                      |
| D     | 4.03 W                      |
| E     | 4.46 W                      |

### 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                      |

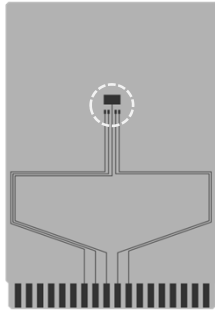
### HTMSOP-8



| Board | Power Dissipation ( $P_D$ ) |
|-------|-----------------------------|
| A     | 0.79 W                      |
| B     | 1.11 W                      |
| C     | 3.21 W                      |
| D     | 3.13 W                      |
| E     | 4.17 W                      |

# TO-252-5S Test Board

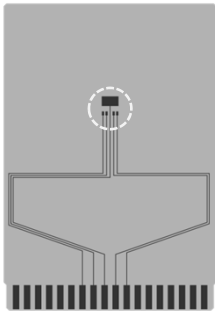
(1) Board A



 IC Mount Area

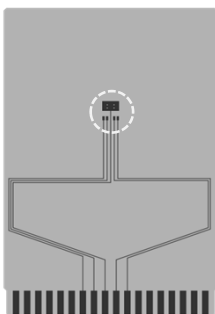
| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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

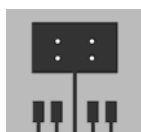


| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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<br>Diameter: 0.3 mm               |



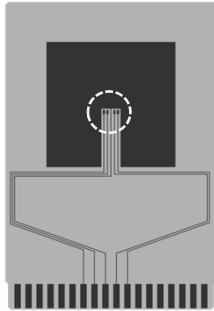
enlarged view

No. TO252-5S-A-Board-SD-1.0

# TO-252-5S Test Board

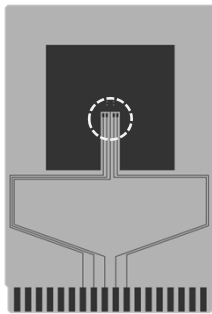
## (4) Board D

 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 <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> 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<br>Diameter: 0.3 mm                          |



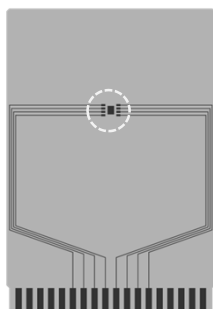
enlarged view

No. TO252-5S-A-Board-SD-1.0



# HSOP-8A Test Board

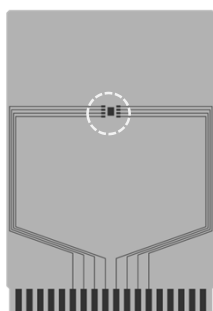
(1) Board A



 IC Mount Area

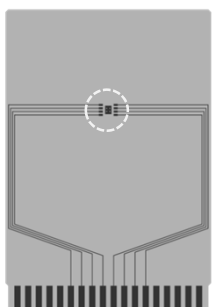
| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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

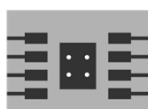


| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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<br>Diameter: 0.3 mm               |



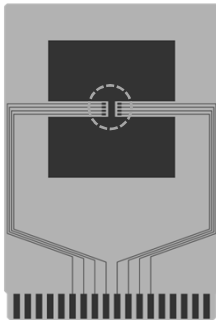
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

# HSOP-8A Test Board

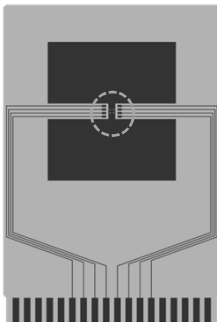
(4) Board D

 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 <sup>2</sup> 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



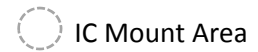
| Item                        |   | Specification                                          |
|-----------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                                    |
| Material                    |   | FR-4                                                   |
| Number of copper foil layer |   | 4                                                      |
| Copper foil layer [mm]      | 1 | Pattern for heat radiation: 2000mm <sup>2</sup> 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<br>Diameter: 0.3 mm                          |



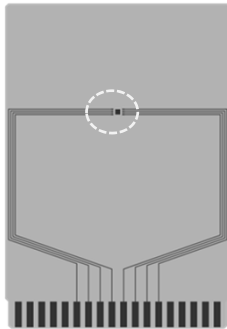
enlarged view

No. HSOP8A-A-Board-SD-1.0

# HTMSOP-8 Test Board

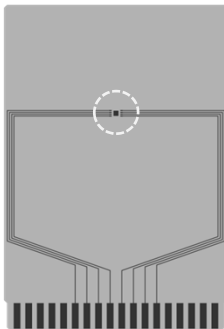


(1) Board A



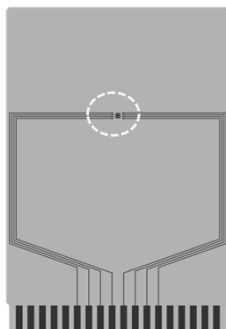
| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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



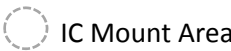
| Item                        |   | Specification                               |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                         |
| Material                    |   | FR-4                                        |
| 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<br>Diameter: 0.3 mm               |



enlarged view

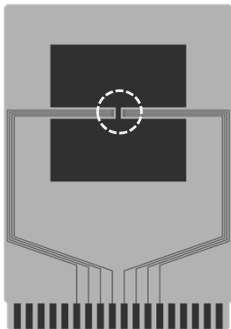
No. HTMSOP8-A-Board-SD-1.0

# HTMSOP-8 Test Board



IC Mount Area

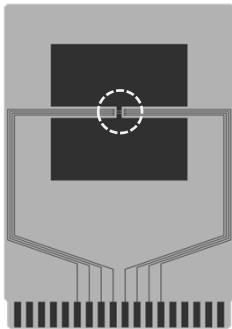
## (4) Board D



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 <sup>2</sup> 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                 |   | -                                                      |

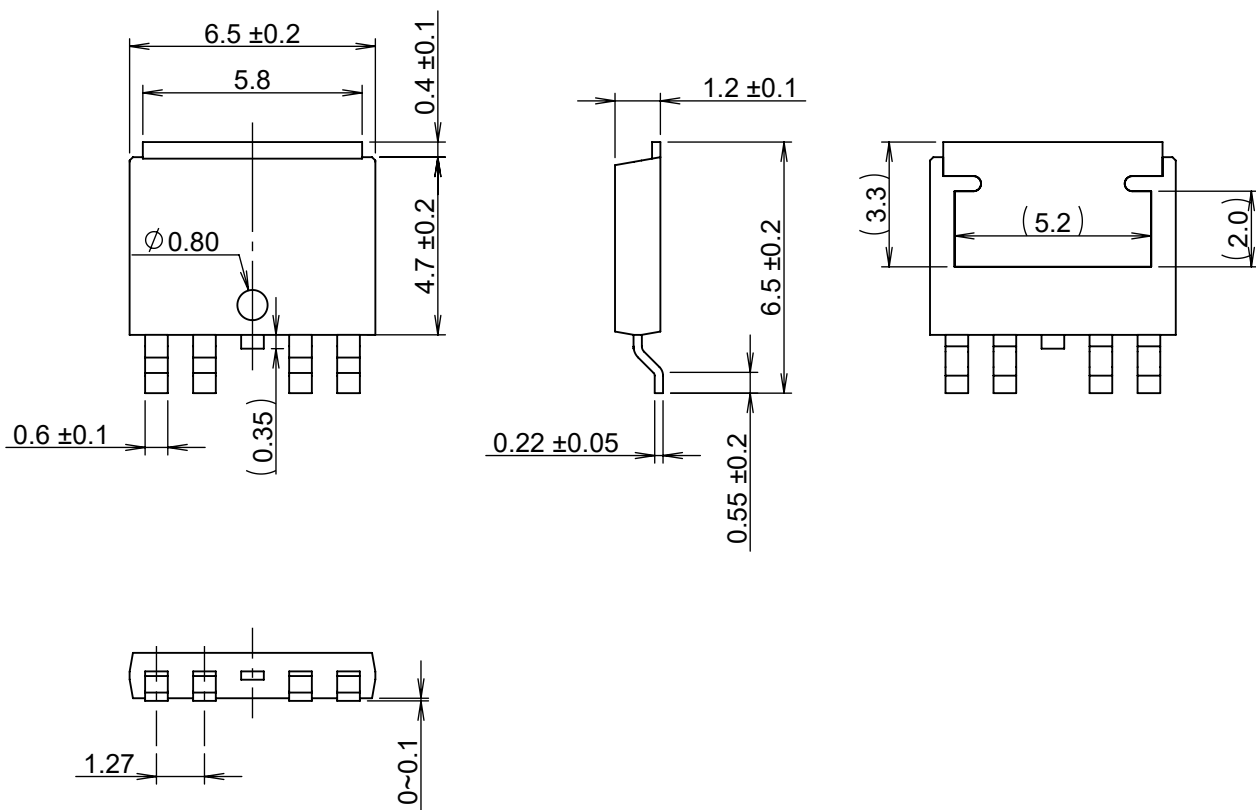
## (5) Board E



enlarged view

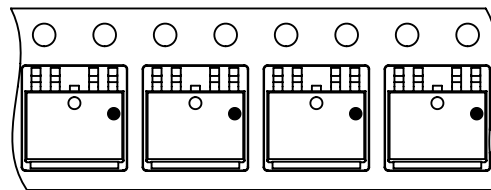
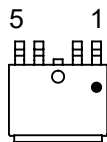
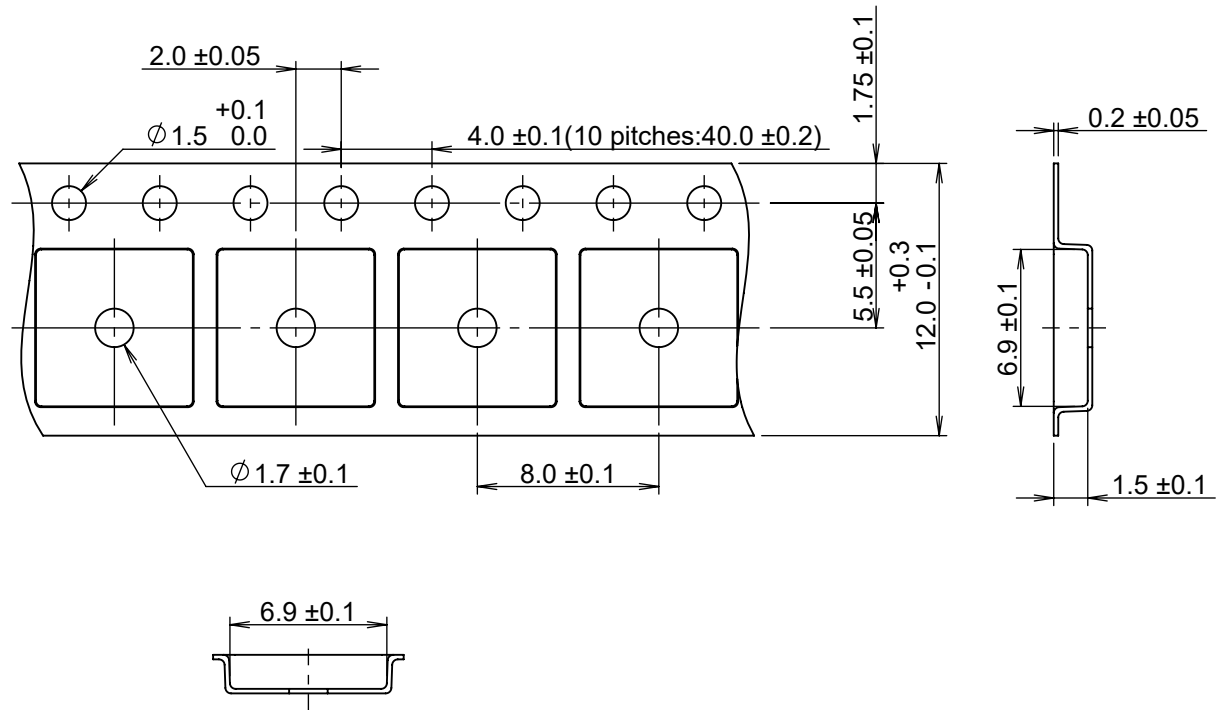
| Item                        |   | Specification                                          |
|-----------------------------|---|--------------------------------------------------------|
| Size [mm]                   |   | 114.3 x 76.2 x t1.6                                    |
| Material                    |   | FR-4                                                   |
| Number of copper foil layer |   | 4                                                      |
| Copper foil layer [mm]      | 1 | Pattern for heat radiation: 2000mm <sup>2</sup> 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<br>Diameter: 0.3 mm                          |

No. HTMSOP8-A-Board-SD-1.0



No. VA005-A-P-SD-2.0

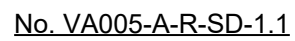
|            |                            |
|------------|----------------------------|
| TITLE      | TO-252-5S-A-PKG Dimensions |
| No.        | VA005-A-P-SD-2.0           |
| ANGLE      |                            |
| UNIT       | mm                         |
|            |                            |
| ABLIC Inc. |                            |



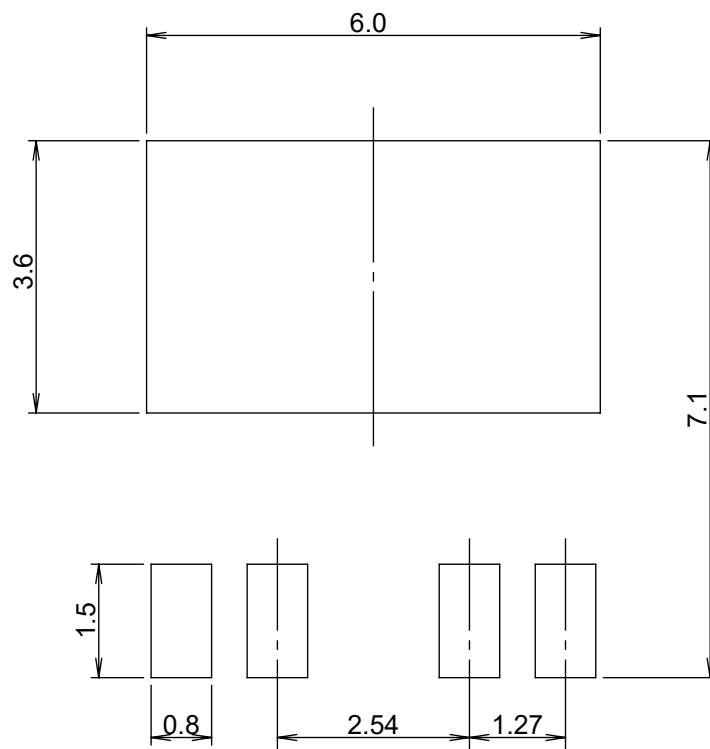
Feed direction

No. VA005-A-C-SD-1.0

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| TITLE      | TO-252-5S-A-Carrier Tape |
| No.        | VA005-A-C-SD-1.0         |
| ANGLE      |                          |
| UNIT       | mm                       |
|            |                          |
| ABLIC Inc. |                          |



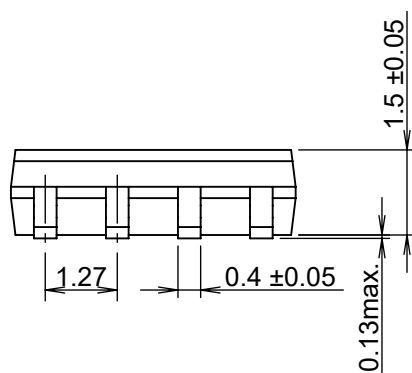
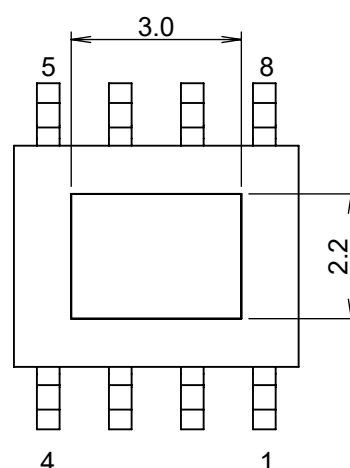
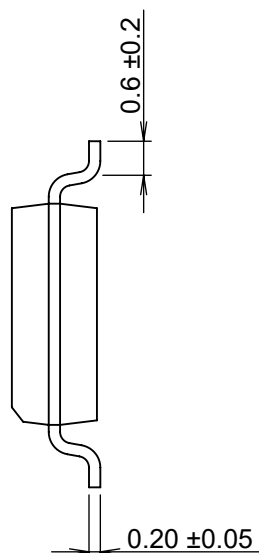
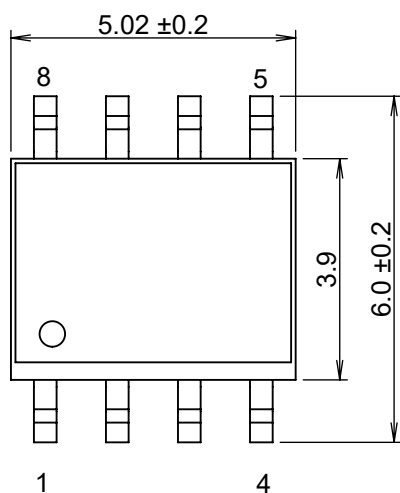
|            |                  |      |       |
|------------|------------------|------|-------|
| TITLE      | TO-252-5S-A-Reel |      |       |
| No.        | VA005-A-R-SD-1.1 |      |       |
| ANGLE      |                  | QTY. | 4,000 |
| UNIT       | mm               |      |       |
|            |                  |      |       |
| ABLIC Inc. |                  |      |       |



No. VA005-A-L-SD-1.0

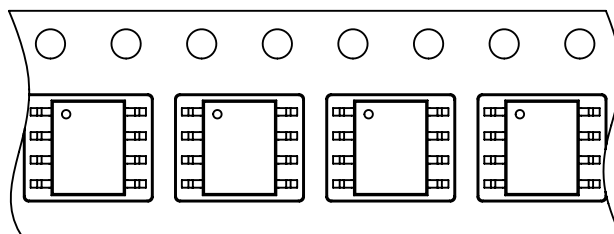
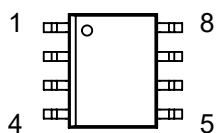
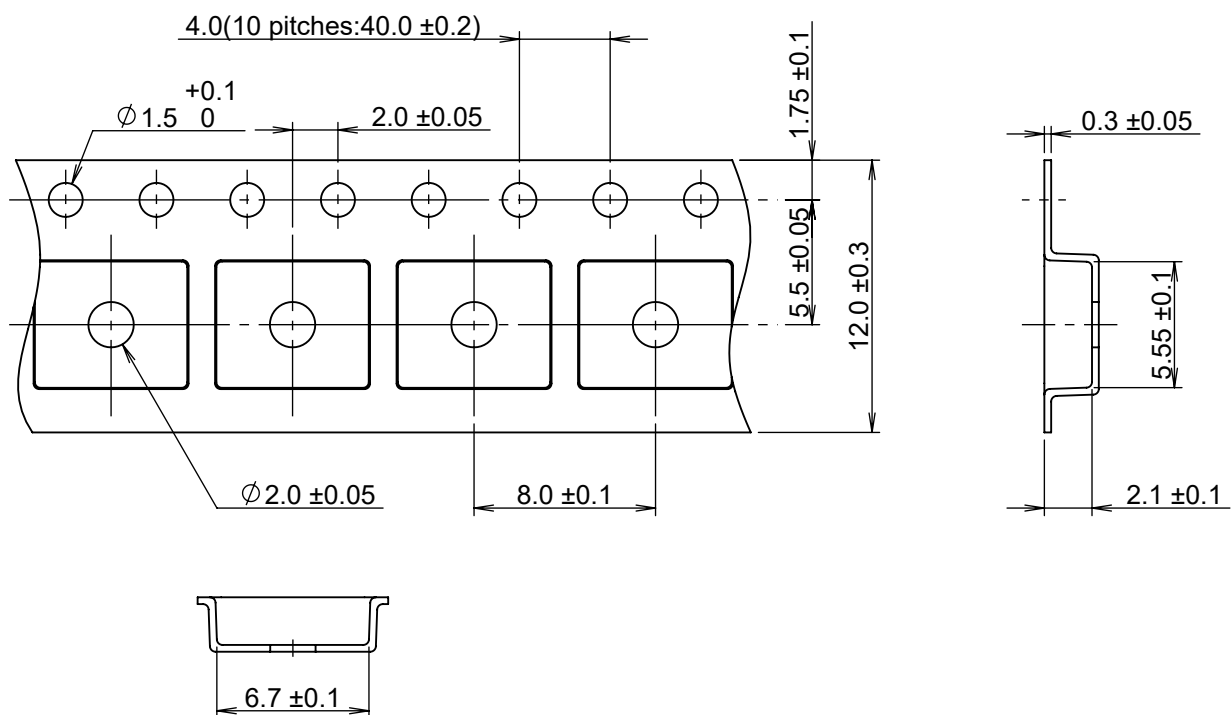
|            |                                     |
|------------|-------------------------------------|
| TITLE      | TO-252-5S-A<br>-Land Recommendation |
| No.        | VA005-A-L-SD-1.0                    |
| ANGLE      |                                     |
| UNIT       | mm                                  |
|            |                                     |
| ABLIC Inc. |                                     |





No.FH008-A-P-SD-2.0

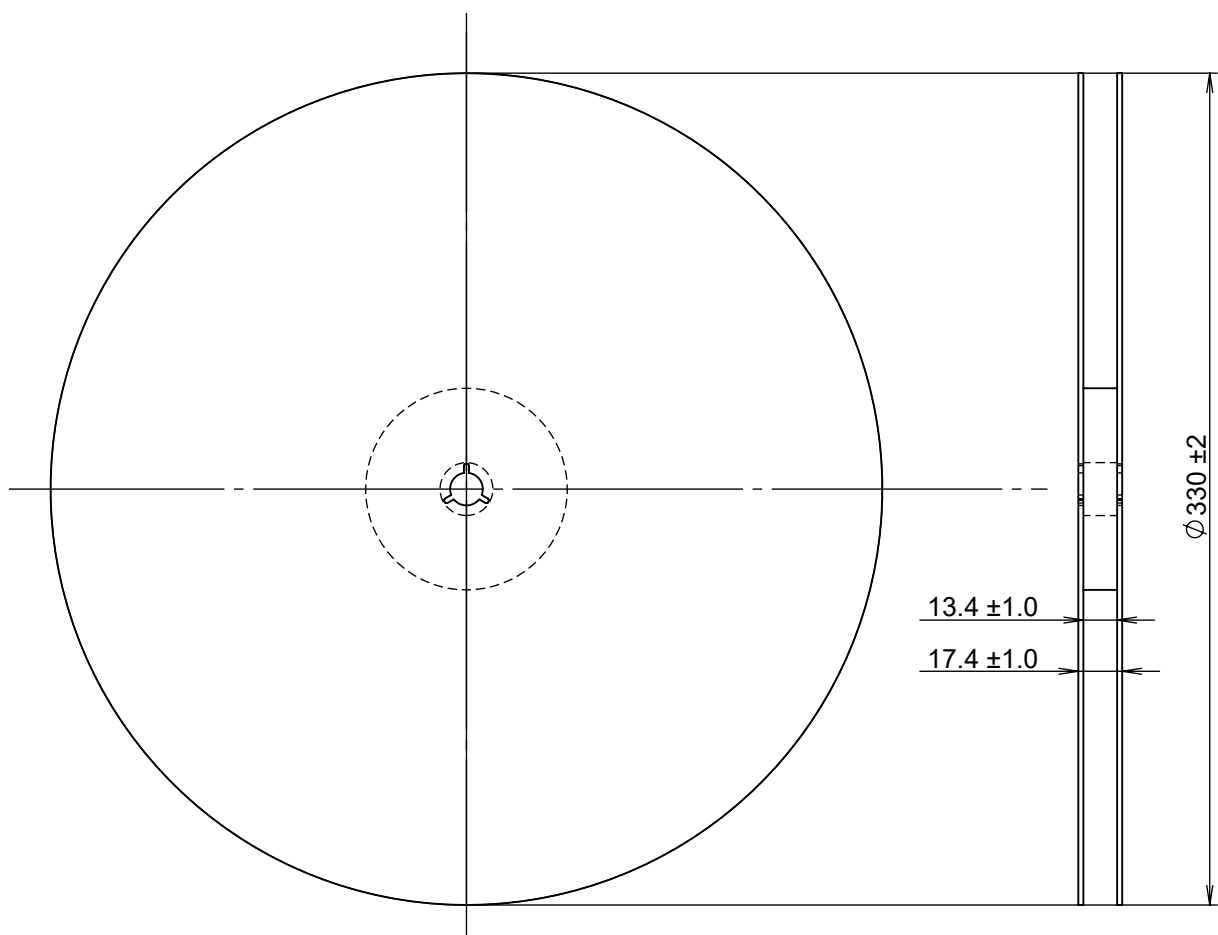
|            |                         |
|------------|-------------------------|
| TITLE      | HSOP8A-A-PKG Dimensions |
| No.        | FH008-A-P-SD-2.0        |
| ANGLE      |                         |
| UNIT       | mm                      |
|            |                         |
| ABLIC Inc. |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



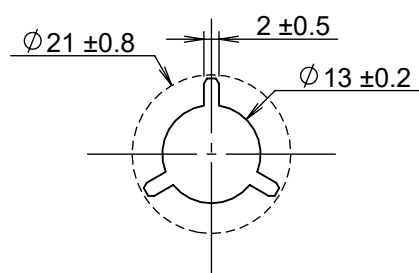
→  
Feed direction

No. FH008-A-C-SD-1.0

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

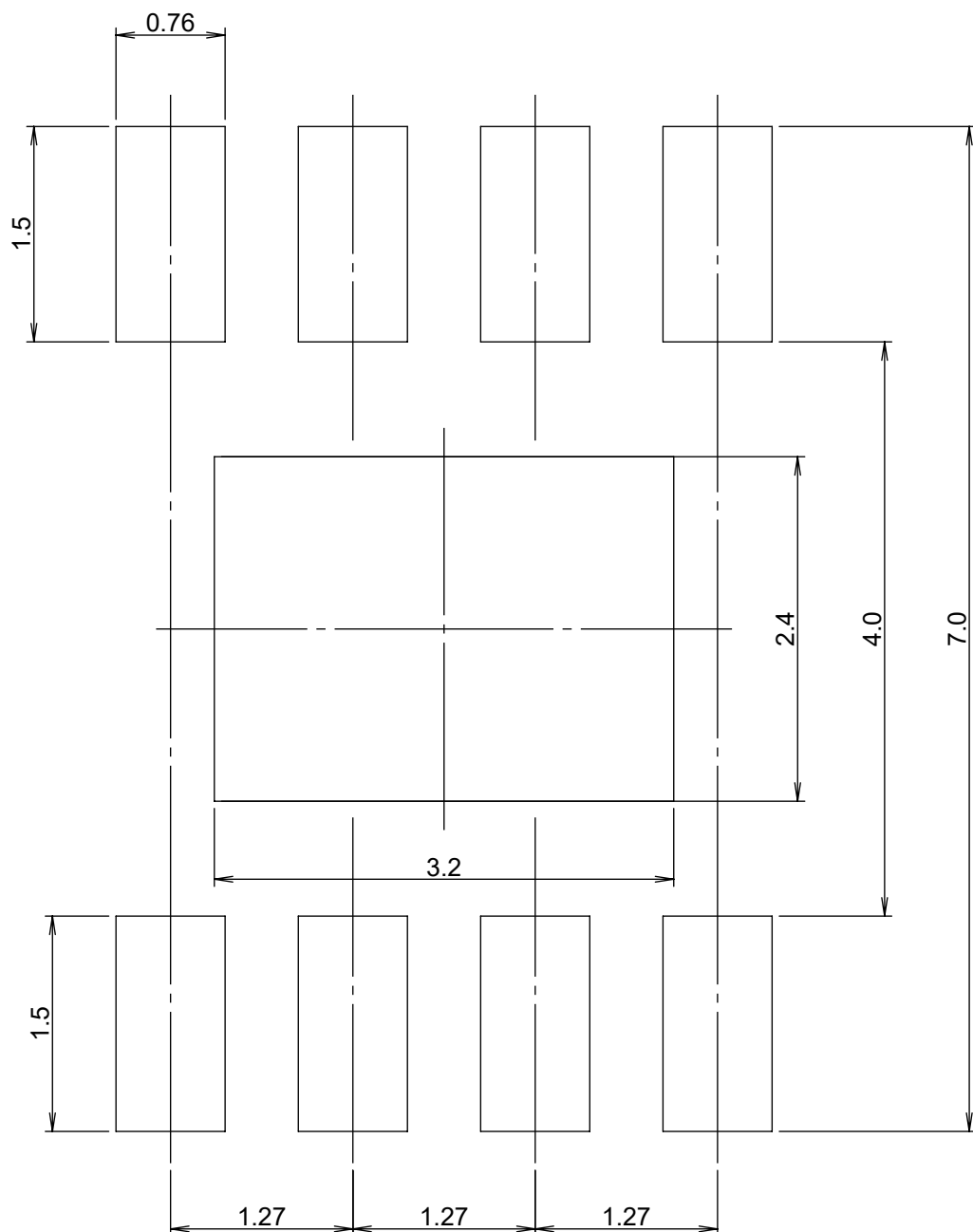


Enlarged drawing in the central part



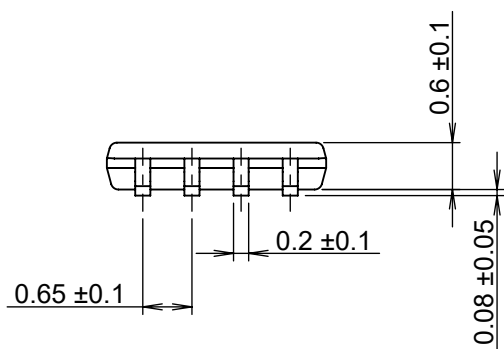
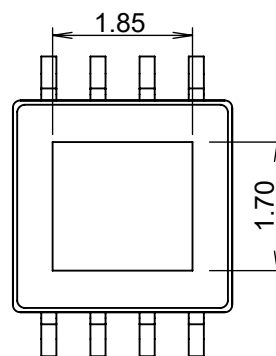
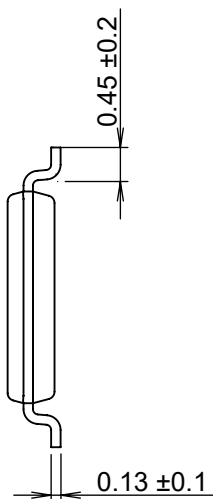
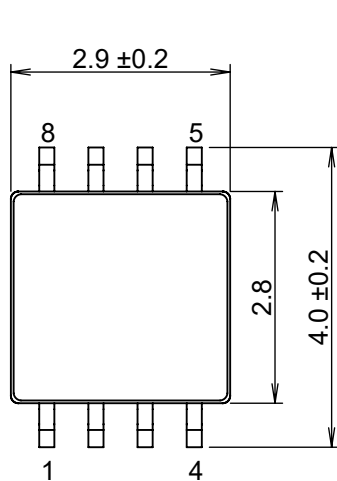
No. FH008-A-R-SD-1.1

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



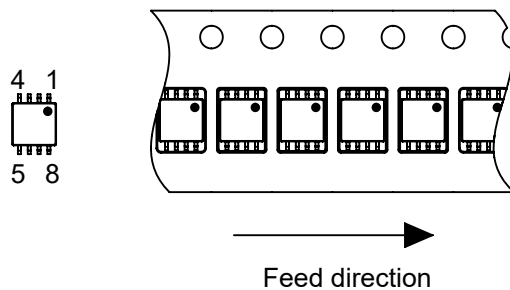
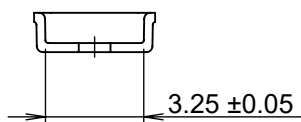
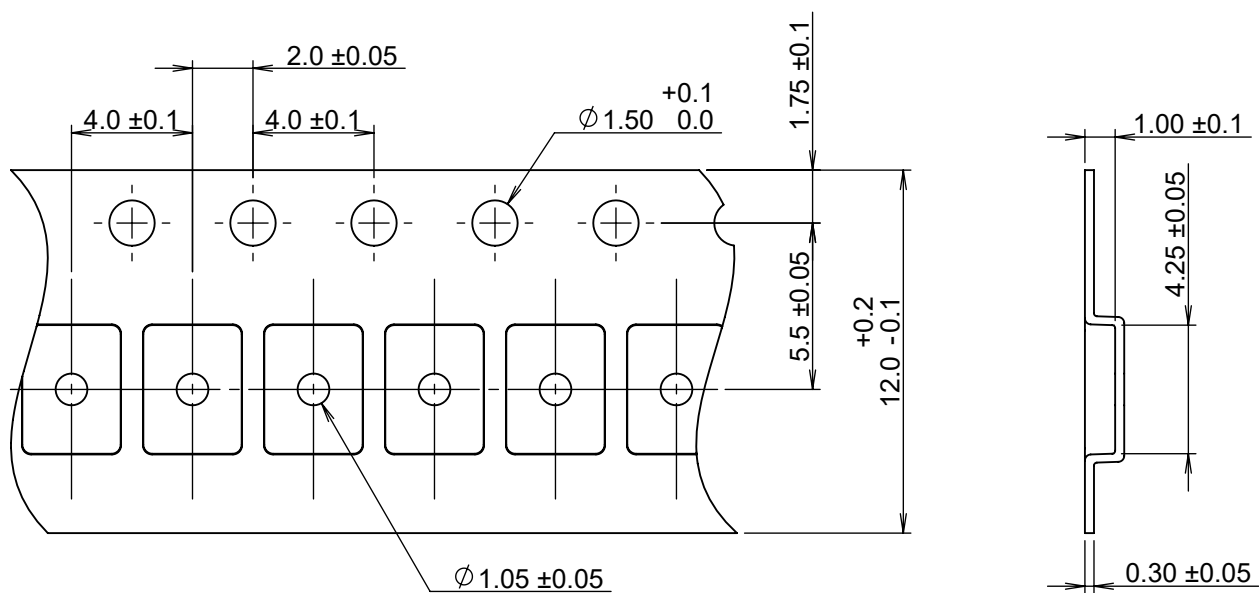
No. FH008-A-L-SD-1.0

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



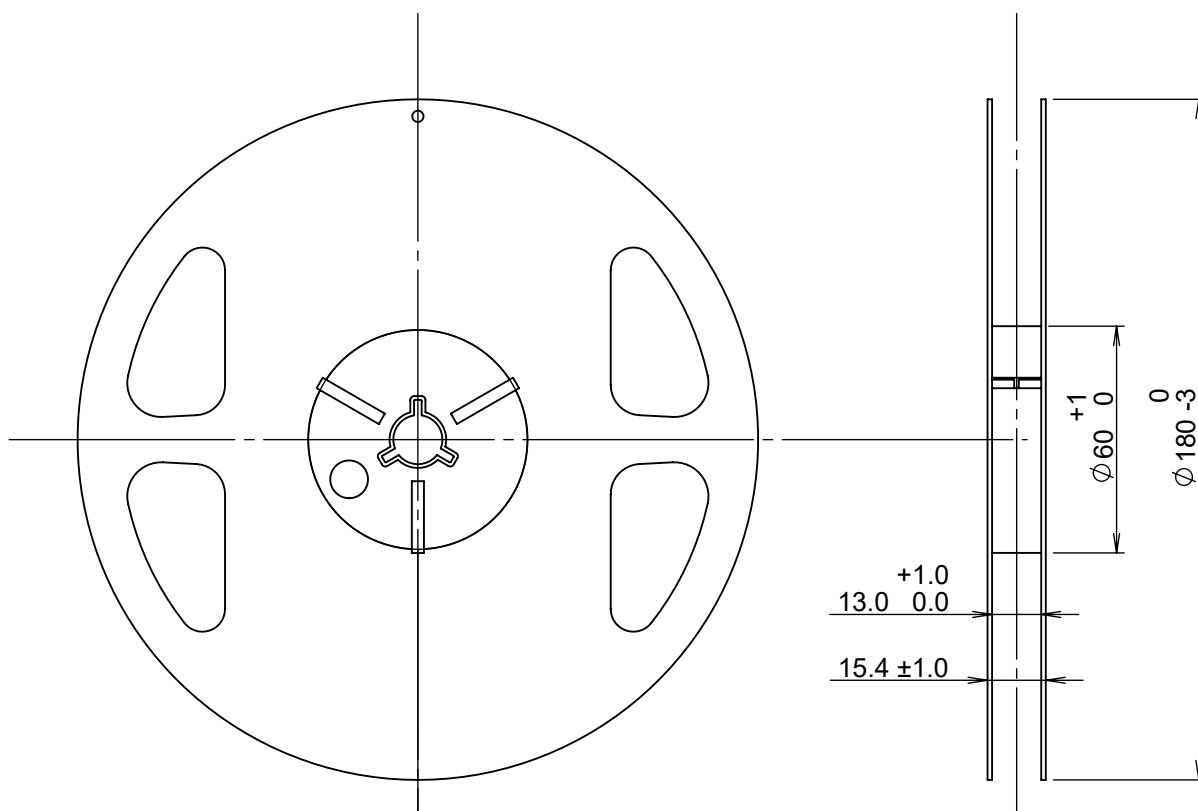
No. FP008-A-P-SD-2.0

|            |                          |
|------------|--------------------------|
| TITLE      | HTMSOP8-A-PKG Dimensions |
| No.        | FP008-A-P-SD-2.0         |
| ANGLE      |                          |
| UNIT       | mm                       |
|            |                          |
| ABLIC Inc. |                          |

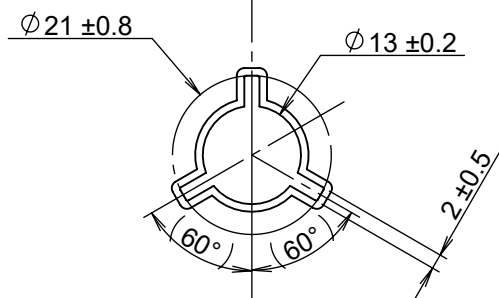


No. FP008-A-C-SD-1.0

|            |                        |
|------------|------------------------|
| TITLE      | HTMSOP8-A-Carrier Tape |
| No.        | FP008-A-C-SD-1.0       |
| ANGLE      |                        |
| UNIT       | mm                     |
|            |                        |
| ABLIC Inc. |                        |

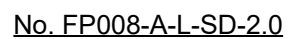


Enlarged drawing in the central part



No. FP008-A-R-SD-2.0

|            |                  |      |       |
|------------|------------------|------|-------|
| TITLE      | HTMSOP8-A-Reel   |      |       |
| No.        | FP008-A-R-SD-2.0 |      |       |
| ANGLE      |                  | QTY. | 4,000 |
| UNIT       | mm               |      |       |
|            |                  |      |       |
| ABLIC Inc. |                  |      |       |



|                                         |                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------|
| TITLE                                   | HTMSOP8-A<br>-Land Recommendation |
| No.                                     | FP008-A-L-SD-2.0                  |
| ANGLE                                   |                                   |
| UNIT                                    | mm                                |
|                                         |                                   |
| <p align="center"><b>ABLIC Inc.</b></p> |                                   |



## 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た場合、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