

高リップル除去率 低飽和型 高出力電流
CMOSボルテージレギュレータwww.sii-ic.com

© Seiko Instruments Inc., 2007-2010

Rev.2.0_00

S-1172 シリーズは、CMOS 技術を使用して開発した、超低ドロップアウト電圧、高精度出力電圧、低消費電流の正電圧ボルテージレギュレータです。

また、低オン抵抗トランジスタを内蔵しているため、ドロップアウト電圧が非常に小さく、大きな出力電流を得ることができます。負荷電流が、出力トランジスタの電流容量を越えないようにするための過電流保護回路と、発熱による破壊を防ぐためのサーマルシャットダウン回路と、起動時の過大な突入電流を制限するための突入電流制御回路を内蔵しています。

また、パワー・オン/オフ回路により電池の長寿命化に対応できます。従来の CMOS プロセスによるボルテージレギュレータに比べ、使えるコンデンサの種類が多く、小型のセラミックコンデンサも使用可能です。

パッケージは、高放熱の HSOP-6 や小型の SOT-89-5 を採用しているため、高密度実装が可能です。

■ 特長

- 出力電圧の細かい選択が可能。 1.0 V~5.0 V 間において 0.05 V ステップで選択可能
- 低等価直列抵抗コンデンサが使用可能。 入出力コンデンサに、4.7 μ F 以上のセラミックコンデンサが使用可能
- 入力電圧 1.5 V~5.5 V
- 出力電圧精度が高い。 $\pm 1.0\%$ 精度 (1.0 V~1.45 V 出力品 : ± 15 mV)
- ドロップアウト電圧が小さい。 70 mV typ. (3.0 V 出力品、 $I_{OUT} = 300$ mA 時)
- 消費電流が少ない。 動作時 : 70 μ A typ.、90 μ A max. (3.0 V 出力品)
パワー・オフ時 : 0.1 μ A typ.、1.0 μ A max.
- 出力電流 1000 mA 出力可能 (3.0 V 出力品、 $V_{IN} \geq V_{OUT(S)} + 1.0$ V 時) *1
- リップル除去率が高い。 70 dB typ. (1.0 kHz、 $V_{OUT} = 1.0$ V 時)
- 過電流保護回路を内蔵。 出力トランジスタの過電流を制限
- サーマルシャットダウン回路を内蔵。 発熱による破壊を防止
- 突入電流制御回路を内蔵。 電源起動時の過大な突入電流を制限
- パワー・オン/オフ回路を内蔵。 電池の長寿命化に対応可能
- 鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー*2

*1. 大電流出力時には、パッケージの許容損失に注意してください。

*2. 詳細は「**■ 品目コードの構成**」を参照してください。

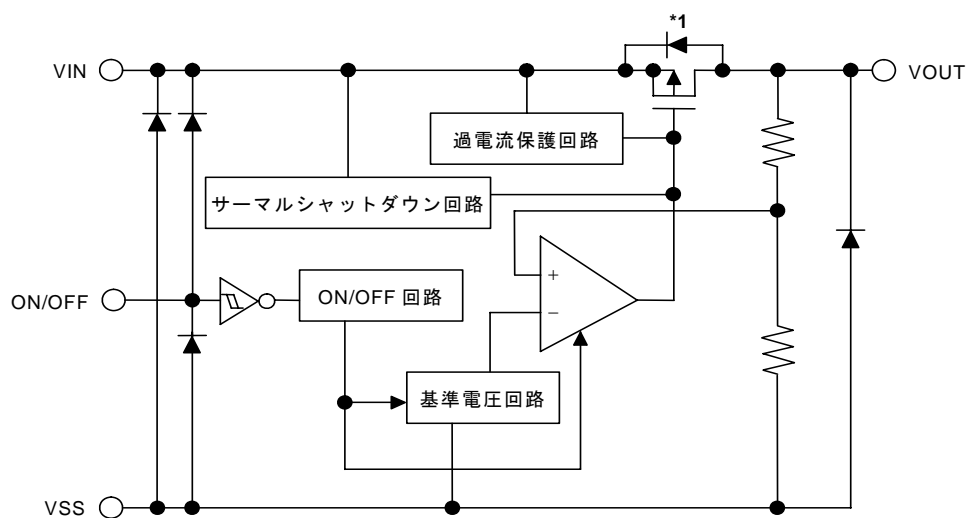
■ 用途

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

■ パッケージ

- SOT-89-5
- HSOP-6

■ ブロック図



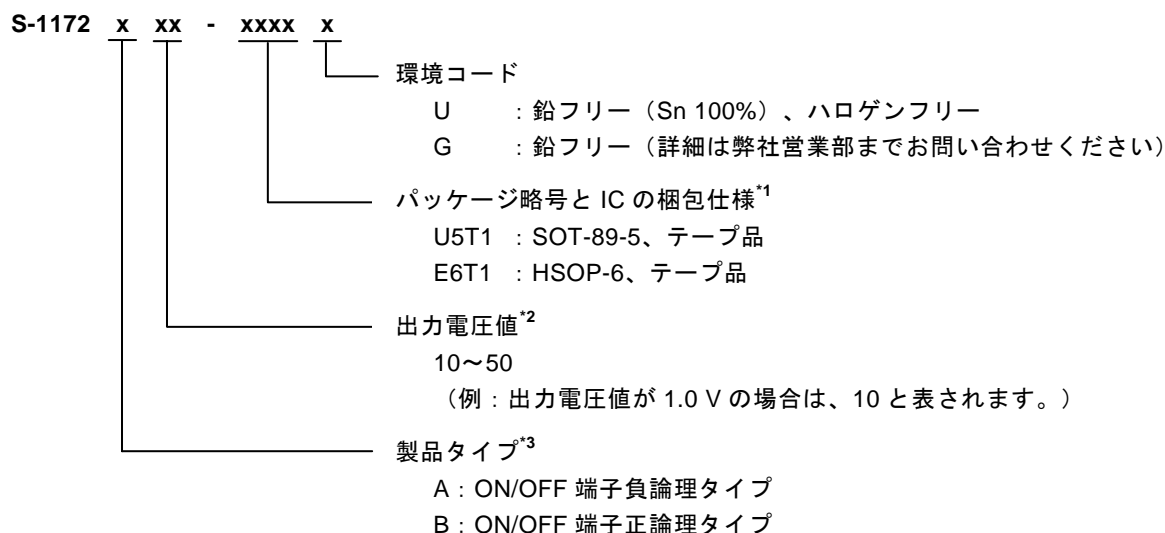
*1. 寄生ダイオード

図1

■ 品目コードの構成

S-1172シリーズは、製品タイプ、出力電圧値、パッケージ種別を用途により選択指定することができます。製品名における文字列が示す内容は「1. 製品名」を、パッケージ図面は「2. パッケージ」を、詳しい製品名は「3. 製品名リスト」を参照してください。

1. 製品名



*1. テープ図面を参照してください。

*2. 0.05 Vステップの製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

*3. 「■ 動作説明」の「3. パワー・オフ端子 (ON/OFF端子)」を参照してください。

2. パッケージ

| パッケージ名 | 図面コード | | | | |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | パッケージ図面 | テープ図面 | リール図面 | ランド図面 | |
| SOT-89-5 | UP005-A-P-SD | UP005-A-C-SD | UP005-A-R-SD | — | |
| HSOP-6 | 環境コード = G | FH006-A-P-SD | FH006-A-C-SD | FH006-A-R-SD | FH006-A-L-SD |
| | 環境コード = U | FH006-A-P-SD | FH006-A-C-SD | FH006-A-R-S1 | FH006-A-L-SD |

3. 製品名リスト

表1

| 出力電圧 | SOT-89-5 | HSOP-6 |
|--------------|-----------------|-----------------|
| 1.0 V±15 mV | S-1172B10-U5T1x | S-1172B10-E6T1x |
| 1.1 V±15 mV | S-1172B11-U5T1x | S-1172B11-E6T1x |
| 1.15 V±15 mV | — | S-1172B1B-E6T1x |
| 1.2 V±15 mV | S-1172B12-U5T1x | S-1172B12-E6T1x |
| 1.25 V±15 mV | S-1172B1C-U5T1x | S-1172B1C-E6T1x |
| 1.3 V±15 mV | S-1172B13-U5T1x | S-1172B13-E6T1x |
| 1.4 V±15 mV | S-1172B14-U5T1x | S-1172B14-E6T1x |
| 1.5 V±1.0% | S-1172B15-U5T1x | S-1172B15-E6T1x |
| 1.6 V±1.0% | S-1172B16-U5T1x | S-1172B16-E6T1x |
| 1.7 V±1.0% | S-1172B17-U5T1x | S-1172B17-E6T1x |
| 1.8 V±1.0% | S-1172B18-U5T1x | S-1172B18-E6T1x |
| 1.85 V±1.0% | S-1172B1J-U5T1x | S-1172B1J-E6T1x |
| 1.9 V±1.0% | S-1172B19-U5T1x | S-1172B19-E6T1x |
| 2.0 V±1.0% | S-1172B20-U5T1x | S-1172B20-E6T1x |
| 2.1 V±1.0% | S-1172B21-U5T1x | S-1172B21-E6T1x |
| 2.2 V±1.0% | S-1172B22-U5T1x | S-1172B22-E6T1x |
| 2.3 V±1.0% | S-1172B23-U5T1x | S-1172B23-E6T1x |
| 2.4 V±1.0% | S-1172B24-U5T1x | S-1172B24-E6T1x |
| 2.5 V±1.0% | S-1172B25-U5T1x | S-1172B25-E6T1x |
| 2.6 V±1.0% | S-1172B26-U5T1x | S-1172B26-E6T1x |
| 2.7 V±1.0% | S-1172B27-U5T1x | S-1172B27-E6T1x |
| 2.8 V±1.0% | S-1172B28-U5T1x | S-1172B28-E6T1x |
| 2.85 V±1.0% | S-1172B2J-U5T1x | S-1172B2J-E6T1x |
| 2.9 V±1.0% | S-1172B29-U5T1x | S-1172B29-E6T1x |
| 3.0 V±1.0% | S-1172B30-U5T1x | S-1172B30-E6T1x |
| 3.1 V±1.0% | S-1172B31-U5T1x | S-1172B31-E6T1x |
| 3.2 V±1.0% | S-1172B32-U5T1x | S-1172B32-E6T1x |
| 3.3 V±1.0% | S-1172B33-U5T1x | S-1172B33-E6T1x |
| 3.4 V±1.0% | S-1172B34-U5T1x | S-1172B34-E6T1x |
| 3.5 V±1.0% | S-1172B35-U5T1x | S-1172B35-E6T1x |
| 3.6 V±1.0% | S-1172B36-U5T1x | S-1172B36-E6T1x |
| 3.7 V±1.0% | S-1172B37-U5T1x | S-1172B37-E6T1x |
| 3.8 V±1.0% | S-1172B38-U5T1x | S-1172B38-E6T1x |
| 3.9 V±1.0% | S-1172B39-U5T1x | S-1172B39-E6T1x |
| 4.0 V±1.0% | S-1172B40-U5T1x | S-1172B40-E6T1x |
| 4.1 V±1.0% | S-1172B41-U5T1x | S-1172B41-E6T1x |
| 4.2 V±1.0% | S-1172B42-U5T1x | S-1172B42-E6T1x |
| 4.3 V±1.0% | S-1172B43-U5T1x | S-1172B43-E6T1x |
| 4.4 V±1.0% | S-1172B44-U5T1x | S-1172B44-E6T1x |
| 4.5 V±1.0% | S-1172B45-U5T1x | S-1172B45-E6T1x |
| 4.6 V±1.0% | S-1172B46-U5T1x | S-1172B46-E6T1x |
| 4.7 V±1.0% | S-1172B47-U5T1x | S-1172B47-E6T1x |
| 4.8 V±1.0% | S-1172B48-U5T1x | S-1172B48-E6T1x |
| 4.9 V±1.0% | S-1172B49-U5T1x | S-1172B49-E6T1x |
| 5.0 V±1.0% | S-1172B50-U5T1x | S-1172B50-E6T1x |

備考1. 上記出力電圧値以外の製品および製品タイプAの製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

2. x : GまたはU

3. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。

■ ピン配置図

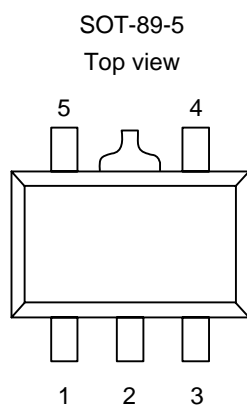


図2

表2

| 端子番号 | 端子記号 | 端子内容 |
|------|------------------|----------|
| 1 | ON/OFF | パワー・オフ端子 |
| 2 | VSS | GND端子 |
| 3 | NC ^{*1} | 無接続 |
| 4 | VIN | 電圧入力端子 |
| 5 | VOUT | 電圧出力端子 |

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

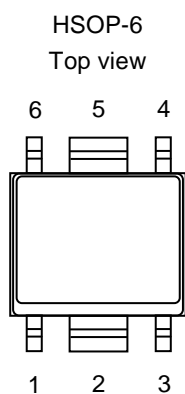


図3

表3

| 端子番号 | 端子記号 | 端子内容 |
|------|------------------|----------|
| 1 | VOUT | 電圧出力端子 |
| 2 | VSS | GND端子 |
| 3 | ON/OFF | パワー・オフ端子 |
| 4 | NC ^{*1} | 無接続 |
| 5 | VSS | GND端子 |
| 6 | 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またはVSSに接続しても問題ありません。

■ 絶対最大定格

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。

表4

(特記なき場合：Ta = 25°C)

| 項目 | 記号 | 絶対最大定格 | 単位 |
|--------|---------------------|---|----|
| 入力電圧 | V _{IN} | V _{SS} -0.3~V _{SS} +6 | V |
| | V _{ON/OFF} | V _{SS} -0.3~V _{IN} +0.3 | V |
| 出力電圧 | V _{OUT} | V _{SS} -0.3~V _{IN} +0.3 | V |
| 許容損失 | P _D | 1000 ^{*1} | mW |
| | | 1900 ^{*2} | mW |
| 動作周囲温度 | T _{opr} | -40~+85 | °C |
| 保存温度 | T _{stg} | -40~+125 | °C |

*1. 基板実装時

[実装基板]

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

*2. 基板実装時

[実装基板]

- (1) 基板サイズ：50 mm × 50 mm × t1.6 mm
- (2) 基板材質：ガラスエポキシ樹脂（2層）
- (3) 配線率：50%
- (4) 測定条件：基板実装状態（風速0 m/s）
- (5) ランド図面：推奨ランド図を参照（図面コード：FH006-A-L-SD）

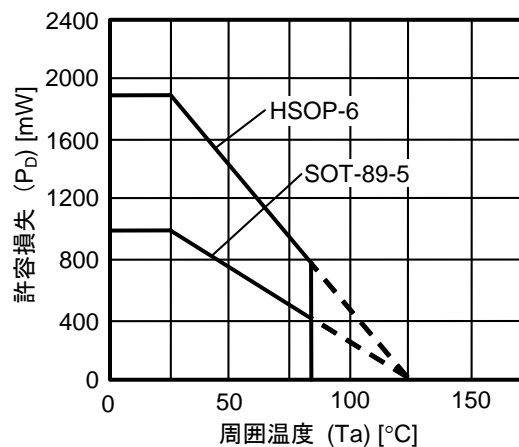


図4 パッケージ許容損失（基板実装時）

表5

| 条件 | 許容損失 | 熱抵抗値 (θj-a) |
|-----------------|---------|-------------|
| HSOP-6（基板実装時） | 1900 mW | 53°C / W |
| SOT-89-5（基板実装時） | 1000 mW | 100°C / W |

HSOP-6の許容損失（参考）

パッケージ許容損失は実装条件によって異なります。

下記の測定条件での許容損失は、参考データとしてお考えください。

[実装基板]

- (1) 基板サイズ：50 mm × 50 mm × t1.6 mm
- (2) 基板材質：ガラスエポキシ樹脂（2層）
- (3) 配線率：90%
- (4) 測定条件：基板実装状態（風速0 m/s）
- (5) ランド図面：推奨ランド図を参照（図面コード：FH006-A-L-SD）

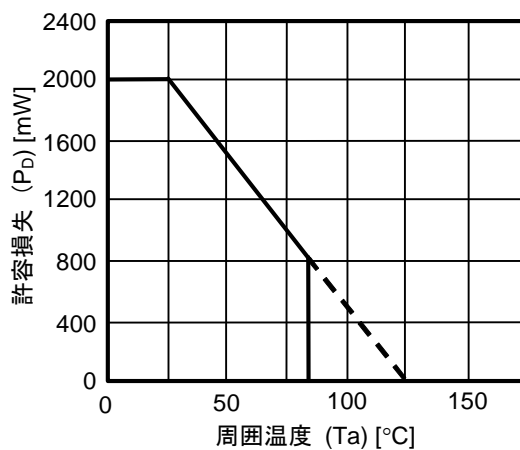


図5 パッケージ許容損失（基板実装時）

表6

| 条件 | 許容損失（参考値） | 熱抵抗値 (θj-a) |
|---------------|-----------|-------------|
| HSOP-6（基板実装時） | 2000 mW | 50°C / W |

■ 電気的特性

表7 (1/2)

(特記なき場合 : Ta = 25°C)

| 項目 | 記号 | 条件 | Min. | Typ. | Max. | 単位 | 測定回路 | |
|-------------------------|---|---|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------|---|
| 出力電圧 ^{*1} | V _{OUT(E)} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 100 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V | V _{OUT(S)} −0.015 | V _{OUT(S)} | V _{OUT(S)} +0.015 | V | 1 |
| | | | 1.5 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | V _{OUT(S)} × 0.99 | V _{OUT(S)} | V _{OUT(S)} × 1.01 | V | 1 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | V _{OUT(S)} × 0.99 | V _{OUT(S)} | V _{OUT(S)} × 1.01 | V | 1 |
| 出力電流 ^{*2} | I _{OUT} | V _{IN} ≥ V _{OUT(S)} + 1.0 V | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | 1000 ^{*5} | — | — | mA | 3 |
| | | V _{IN} = 5.5 V | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | 1000 ^{*5} | — | — | mA | 3 |
| ドロップアウト電圧 ^{*3} | V _{drop} | I _{OUT} = 300 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V | 0.5 | 0.54 | 0.58 | V | 1 |
| | | | 1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V | — | 0.44 | 0.48 | V | 1 |
| | | | 1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V | — | 0.34 | 0.38 | V | 1 |
| | | | 1.3 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.4 V | — | 0.24 | 0.28 | V | 1 |
| | | | 1.4 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V | — | 0.14 | 0.18 | V | 1 |
| | | | 1.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.6 V | — | 0.10 | 0.15 | V | 1 |
| | | | 2.6 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | 0.07 | 0.10 | V | 1 |
| | | I _{OUT} = 1000 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.1 V | — | 0.9 | — | V | 1 |
| | | | 1.1 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V | — | 0.8 | — | V | 1 |
| | | | 1.2 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.3 V | — | 0.7 | — | V | 1 |
| | | | 1.3 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.4 V | — | 0.6 | — | V | 1 |
| | | | 1.4 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.5 V | — | 0.5 | — | V | 1 |
| | | | 1.5 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.0 V | — | 0.4 | — | V | 1 |
| | | | 2.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 2.6 V | — | 0.32 | — | V | 1 |
| 入力安定度 | $\frac{\Delta V_{OUT1}}{\Delta V_{IN} \cdot V_{OUT}}$ | V _{OUT(S)} + 0.5 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 3.6 V | — | 0.05 | 0.2 | %/V | 1 |
| | | 5.3 V ≤ V _{IN} ≤ 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA | 3.6 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.8 V | — | 2.5 | 10 | mV | 1 |
| 負荷安定度 | ΔV _{OUT2} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, 1 mA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | 15 | 30 | mV | 1 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, 1 mA ≤ I _{OUT} ≤ 300 mA | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | 15 | 30 | mV | 1 |
| 出力電圧温度係数 ^{*4} | $\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta Ta \cdot V_{OUT}}$ | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, I _{OUT} = 100 mA, −40 ≤ Ta ≤ 85°C | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | ±130 | — | ppm/°C | 1 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, I _{OUT} = 100 mA, −40 ≤ Ta ≤ 85°C | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | ±130 | — | ppm/°C | 1 |
| 動作時消費電流 | I _{SS1} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON/OFF端子がON, 無負荷, 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.8 V | | — | 90 | 110 | μA | 2 |
| | | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON/OFF端子がON, 無負荷, 1.8 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | | — | 70 | 90 | μA | 2 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, ON/OFF端子がON, 無負荷, 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | | — | 70 | 90 | μA | 2 |
| パワー・オフ時消費電流 | I _{SS2} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON/OFF端子がOFF, 無負荷 | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | 0.1 | 1.0 | μA | 2 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, ON/OFF端子がOFF, 無負荷 | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | 0.1 | 1.0 | μA | 2 |
| 入力電圧 | V _{IN} | — | 1.5 | — | 5.5 | V | — | |

表7 (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 | |
|----------------------|--------------------|---|-------------------------------------|------|------|-----|------|---|
| パワー・オフ端子 入力電圧 “H” | V _{SH} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, R _L = 1.0 kΩ, V _{OUT} 出力レベルで判定 | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | 1.0 | — | — | V | 4 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, R _L = 1.0 kΩ, V _{OUT} 出力レベルで判定 | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | 1.0 | — | — | V | 4 |
| パワー・オフ端子 入力電圧 “L” | V _{SL} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, R _L = 1.0 kΩ, V _{OUT} 出力レベルで判定 | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | — | 0.3 | V | 4 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, R _L = 1.0 kΩ, V _{OUT} 出力レベルで判定 | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | — | 0.3 | V | 4 |
| パワー・オフ端子 入力電流 “H” | I _{SH} | V _{IN} = 5.5 V, V _{ON/OFF} = 5.5 V | | -0.1 | — | 0.1 | μA | 4 |
| パワー・オフ端子 入力電流 “L” | I _{SL} | V _{IN} = 5.5 V, V _{ON/OFF} = 0 V | | -0.1 | — | 0.1 | μA | 4 |
| リップル除去率 | RR | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, f = 1 kHz, ΔV _{rip} = 0.5 Vrms, I _{OUT} = 100 mA | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} < 1.2 V | — | 70 | — | dB | 5 |
| | | | 1.2 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 3.0 V | — | 65 | — | dB | 5 |
| | | | 3.0 V < V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | 60 | — | dB | 5 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, f = 1 kHz, ΔV _{rip} = 0.5 Vrms, I _{OUT} = 100 mA | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | 60 | — | dB | 5 |
| 短絡電流 | I _{SHORT} | V _{IN} = V _{OUT(S)} + 1.0 V, ON/OFF端子がON, V _{OUT} = 0 V | 1.0 V ≤ V _{OUT(S)} ≤ 4.5 V | — | 200 | — | mA | 3 |
| | | V _{IN} = 5.5 V, ON/OFF端子がON, V _{OUT} = 0 V | 4.5 V < V _{OUT(S)} ≤ 5.0 V | — | 200 | — | mA | 3 |
| サーマルシャット ダウン検出温度 | T _{SD} | ジャンクション温度 | | — | 150 | — | °C | — |
| サーマルシャット ダウン解除温度 | T _{SR} | ジャンクション温度 | | — | 120 | — | °C | — |

- *1. V_{OUT(S)} : 設定出力電圧値
V_{OUT(E)} : 実際の出力電圧値
I_{OUT} (= 100 mA) を固定し、V_{OUT(S)}+1.0 Vまたは5.5 Vを入力した時の出力電圧値
- *2. 出力電流を徐々に増やしていき、出力電圧がV_{OUT(E)}の95%になった時の出力電流値
- *3. V_{drop} = V_{IN1} - (V_{OUT3} × 0.98)
V_{OUT3} : V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0 Vまたは5.5 V, I_{OUT} = 300 mA, 1000 mAの時の出力電圧値
V_{IN1} : 入力電圧を徐々に下げていき、出力電圧がV_{OUT3}の98%に降下した時点での入力電圧
- *4. 出力電圧の温度変化[mV / °C]は下式にて算出されます。

$$\frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a} \text{ [mV / °C]}^{\ast 1} = V_{OUT(S)} \text{ [V]}^{\ast 2} \times \frac{\Delta V_{OUT}}{\Delta T_a \cdot V_{OUT}} \text{ [ppm / °C]}^{\ast 3} \div 1000$$
 - *1. 出力電圧の温度変化
 - *2. 設定出力電圧値
 - *3. 上記の出力電圧温度係数
- *5. この値までは出力電流を流すことができる、という意味です。
パッケージの許容損失の制限により、この値を満たさない場合もあります。大電流出力時には、パッケージの許容損失にご注意ください。
この規格は設計保証です。

■ 測定回路

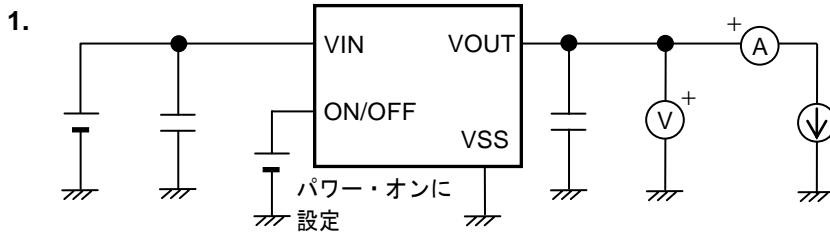


図6

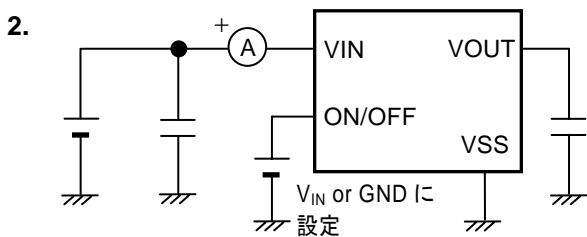


図7

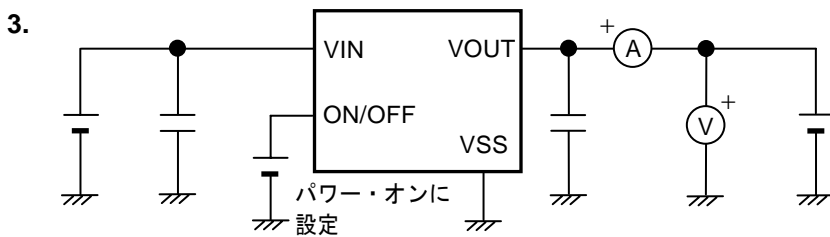


図8

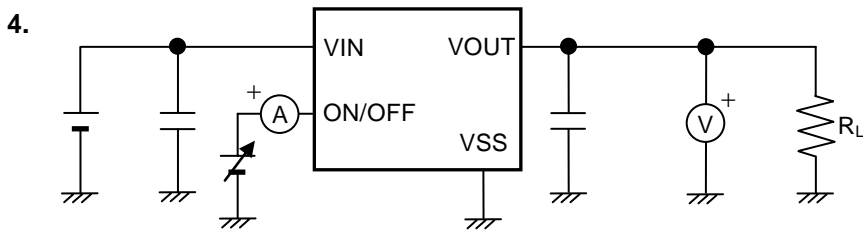


図9

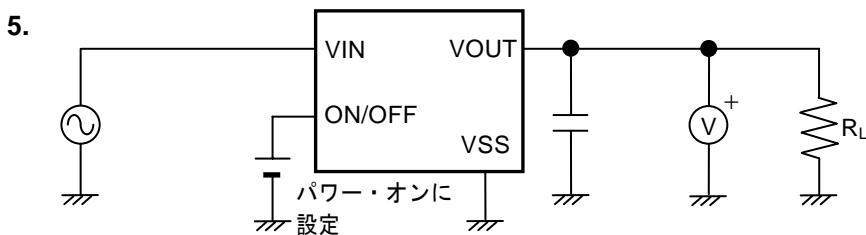
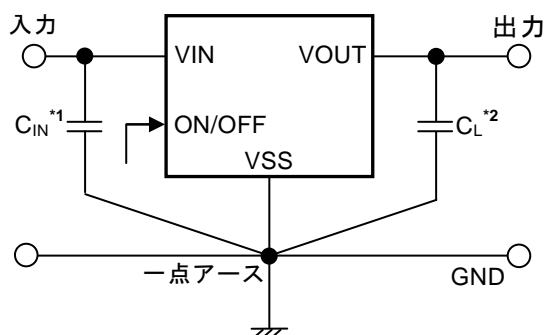


図10

■ 標準回路



*1. C_{IN} は入力安定用コンデンサです。

*2. C_L には4.7 μF 以上のセラミックコンデンサが使用できます。

図11

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

■ 使用条件

入力コンデンサ (C_{IN}) : 4.7 μF 以上

出力コンデンサ (C_L) : 4.7 μF 以上 (セラミックコンデンサ)

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

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

■ 入力、出力コンデンサ (C_{IN} 、 C_L) の選定

S-1172シリーズでは、位相補償のためにVOUT端子-VSS端子間の出力コンデンサが必要です。全温度範囲において、容量値が4.7 μF 以上のセラミックコンデンサで安定動作します。また、OSコンデンサ、タンタルコンデンサ、アルミ電解コンデンサを使用する場合も、容量値4.7 μF 以上であることが必要です。

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

また、入力コンデンサもアプリケーションによって、必要な容量値が異なります。

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

$$C_{IN} \geq 4.7 \mu\text{F}$$

$$C_L \geq 4.7 \mu\text{F}$$

$$C_{IN} = C_L$$

注意 $C_{IN} \geq 4.7 \mu\text{F}$ 、 $C_L \geq 4.7 \mu\text{F}$ 、かつ $C_{IN} < C_L$ となる容量値を設定した場合は発振するおそれがあります。実際の使用条件において、温度特性を含めた十分な評価を行い決定してください。

■ 用語の説明

1. 低飽和型ボルテージレギュレータ

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

2. 出力電圧 (V_{OUT})

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

*1. 各製品により異なります。

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

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

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

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

4. 負荷安定度 (ΔV_{OUT2})

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

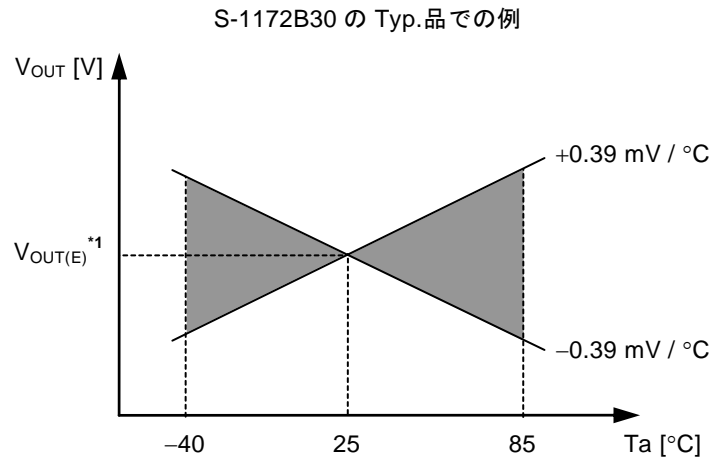
5. ドロップアウト電圧 (V_{drop})

入力電圧 (V_{IN}) を徐々に下げていき、出力電圧が $V_{IN} = V_{OUT(S)} + 1.0 \text{ V}$ または 5.5 V の時の出力電圧値 (V_{OUT3}) の98%に降下した時点での入力電圧 (V_{IN1}) と出力電圧の差を示します。

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

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

出力電圧の温度係数が ± 130 ppm/ $^{\circ}\text{C}$ の時の特性は、動作温度範囲内において図12に示す傾斜部の範囲をとることを意味します。



*1. $V_{OUT(E)}$ は 25°C での出力電圧測定値です。

図12

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

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

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

■ 動作説明

1. 基本動作

図13にS-1172シリーズのブロック図を示します。

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

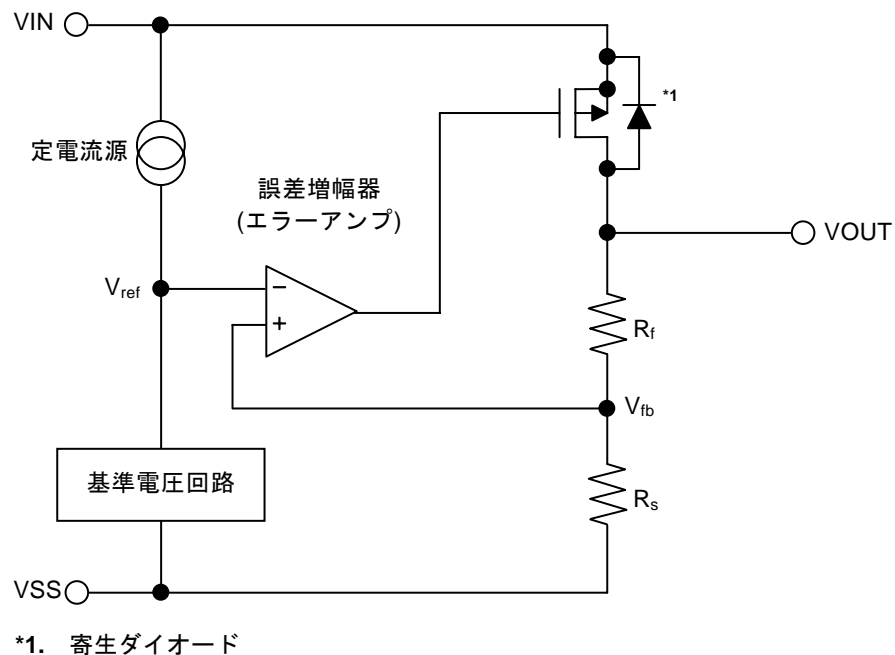


図13

2. 出力トランジスタ

S-1172シリーズでは、出力トランジスタとして低オン抵抗のPch MOS FETトランジスタを用いています。

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

3. パワー・オフ端子 (ON/OFF端子)

レギュレート動作の起動および停止を行います。

ON/OFF端子をパワー・オフレベルにすると、内部回路は全て動作を停止し、VIN端子-VOUT端子間内蔵Pch MOS FET出力トランジスタをオフさせ、消費電流を大幅に抑えます。VOUT端子は数百kΩのVOUT端子-VSS端子間内蔵分割抵抗によってV_{SS}レベルとなります。

なお、0.3V~1.0V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14の構造になっており、内部でプルアップもプルダウンもされていないのでフローティング状態で使用しないでください。ON/OFF端子を使用しない場合には、製品タイプが“A”の場合はVSS端子に接続し、“B”の場合はVIN端子に接続しておいてください。

表8

| 製品タイプ | ON/OFF端子 | 内部回路 | VOUT端子電圧 | 消費電流 |
|-------|------------|------|--------------------|------------------|
| A | “L”：パワー・オン | 動作 | 設定値 | I _{SS1} |
| A | “H”：パワー・オフ | 停止 | V _{SS} 電位 | I _{SS2} |
| B | “L”：パワー・オフ | 停止 | V _{SS} 電位 | I _{SS2} |
| B | “H”：パワー・オン | 動作 | 設定値 | I _{SS1} |

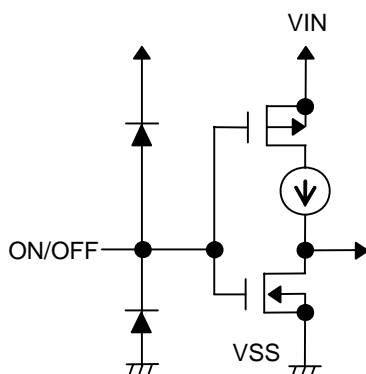


図14

4. 過電流保護回路

S-1172シリーズでは、過大な出力電流やVOUT端子-VSS端子間の短絡から出力トランジスタを保護するために、「■ 諸特性データ (Typicalデータ)」の「(1) 出力電圧-出力電流 (負荷電流増加時) (Ta = 25°C)」に示すような特性の過電流保護回路が内蔵されています。出力短絡時の電流 (I_{SHORT}) は、約200 mA (typ.) に内部設定されており、短絡が解除されれば出力電圧は正常値に戻ります。

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

5. サーマルシャットダウン回路

S-1172シリーズでは、発熱による破壊を防ぐためのサーマルシャットダウン回路を内蔵しています。ジャンクション温度が150°C (typ.) に上昇すると、サーマルシャットダウン回路が動作し、レギュレート動作を停止します。ジャンクション温度が120°C (typ.) に下がると、サーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開します。

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

表9

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

*1. ジャンクション温度

6. 突入電流制御回路

S-1172シリーズでは、電源投入時、もしくはON/OFF端子のオン時に発生する突入電流を制御するための突入電流制御回路を内蔵しています。電源投入直後、もしくはON/OFF端子のオン時から内部設定された所定時間 (100 μs min.) の間、突入電流 (500 mA typ.) を制限します。

注意 サーマルシャットダウン回路が動作して、レギュレート動作を停止した後にジャンクション温度が120°C (typ.) に下がると、サーマルシャットダウン回路が解除され、レギュレート動作を再開しますが、この場合、突入電流制限時間が短くなる (10 μs min.) 場合がありますので注意してください。

■ 注意事項

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

入力コンデンサ (CIN) : 4.7 μ F以上
出力コンデンサ (CL) : 4.7 μ F以上

- ・ 電源のインピーダンスが高い場合には、ICの入力部の容量が小さいかあるいはまったく接続されていない時に発振することがありますので注意してください。また、入力コンデンサの容量値よりも出力コンデンサの容量値が大きい場合も発振するおそれがありますので注意してください。
- ・ 以下の3つの条件をすべて満たした場合、リングングが発生することがあります。入力コンデンサの選択は、実際の使用条件において、温度特性を含めた十分な評価を行い決定してください。

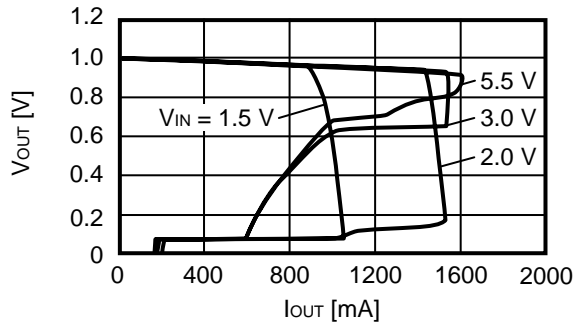
電源のインダクタンスが高い
負荷電流が100 mA以上
入力電圧と出力電圧の差がドロップアウト電圧付近

- ・ IC出力部の容量が小さい場合には、電源変動、負荷変動の特性が悪くなります。出力電圧の変動は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ IC出力部の容量が小さい場合に、電源投入を急激に立ち上げると、出力に一瞬オーバーシュートが出る場合があります。電源投入時の出力電圧は、実機にて十分な評価を行ってください。
- ・ IC内での損失がパッケージの許容損失を越えないように、入出力電圧、負荷電流の使用条件に注意してください。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を越える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 必要とする出力電流の設定においては、「■ 電氣的特性」表7の出力電流値および欄外の注意書き*5に留意してください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での当ICの使い方や製品の仕様また、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。

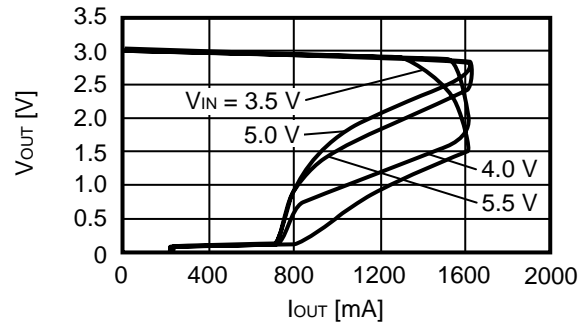
■ 諸特性データ (Typicalデータ)

(1) 出力電圧—出力電流 (負荷電流増加時) (Ta = 25°C)

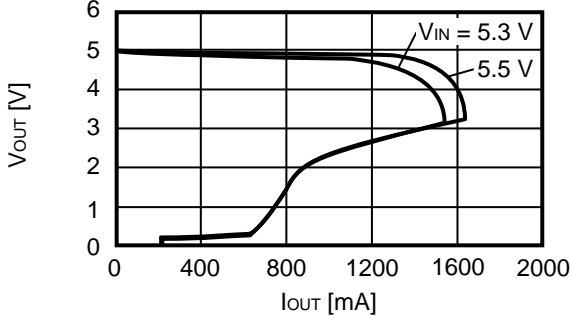
S-1172B10



S-1172B30



S-1172B50

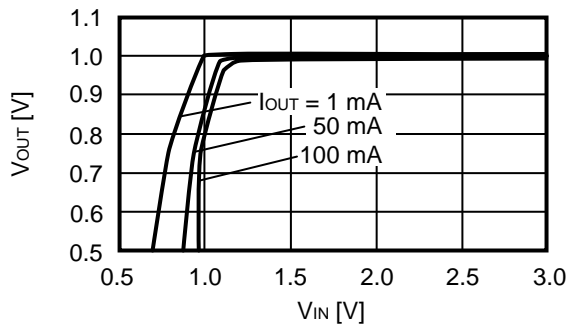


備考 必要とする出力電流の設定においては、次の点に注意してください。

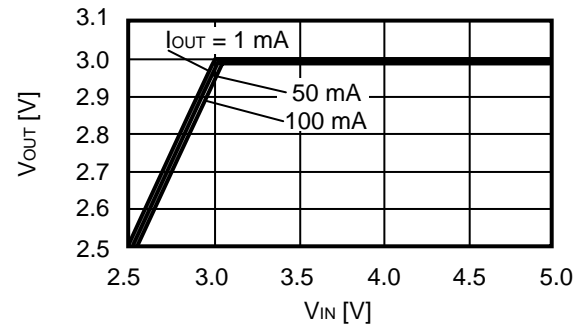
1. 「■ 電気的特性」表7の出力電流Min.値、および注意書き*5
2. パッケージの許容損失

(2) 出力電圧—入力電圧 (Ta = 25°C)

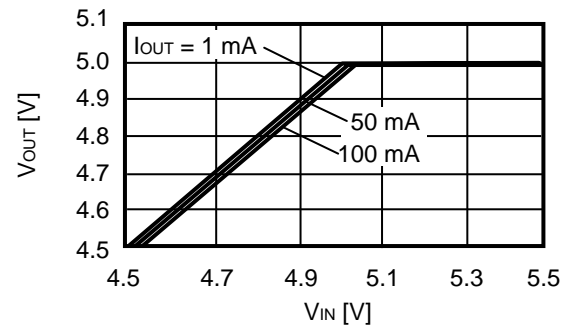
S-1172B10



S-1172B30

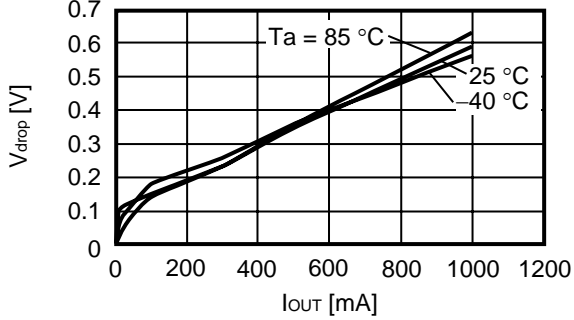


S-1172B50

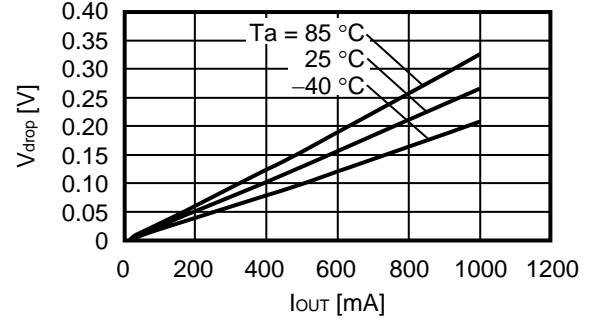


(3) ドロップアウト電圧－出力電流

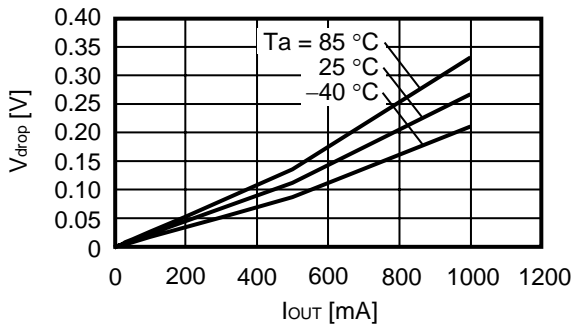
S-1172B10



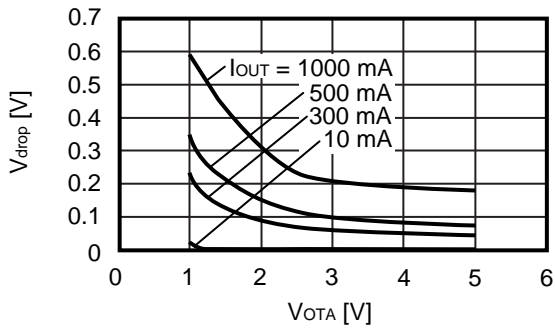
S-1172B30



S-1172B50

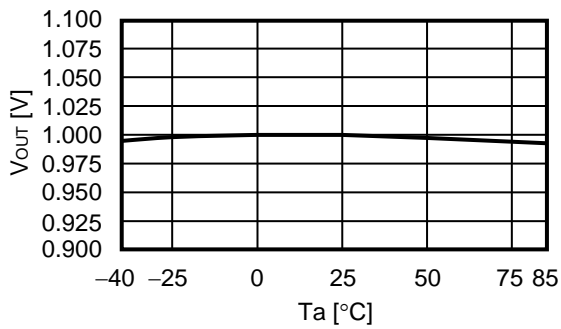


(4) ドロップアウト電圧－設定出力電圧

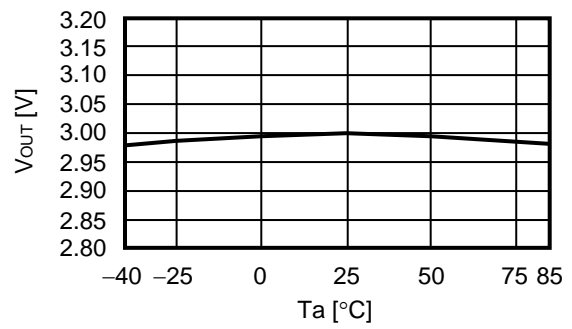


(5) 出力電圧—周囲温度

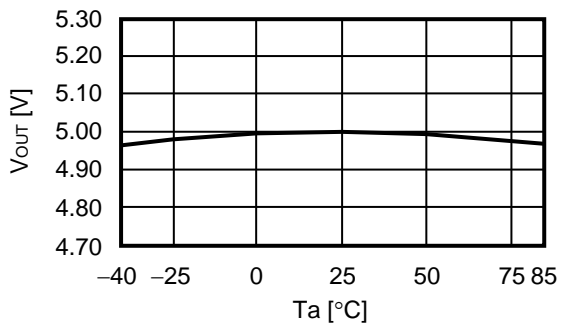
S-1172B10



S-1172B30

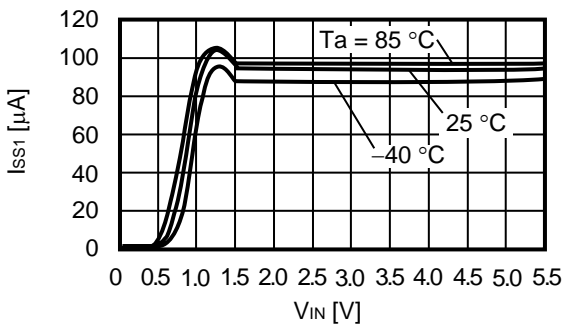


S-1172B50

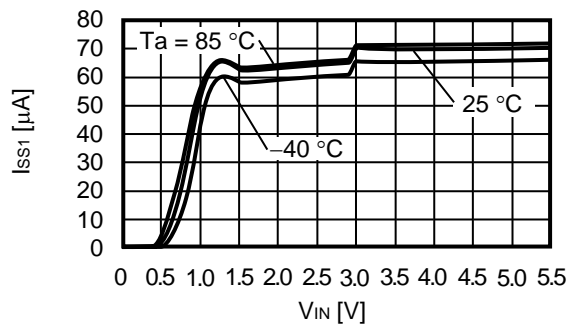


(6) 消費電流—入力電圧

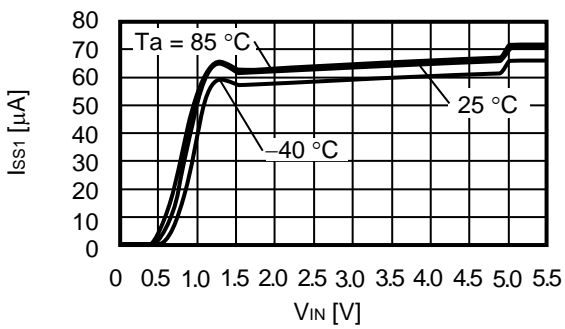
S-1172B10



S-1172B30

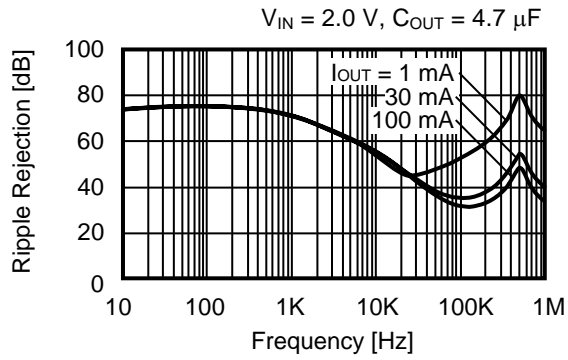


S-1172B50

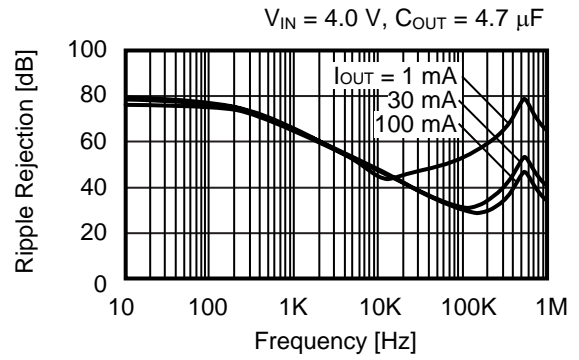


(7) リップル除去率 (Ta = 25°C)

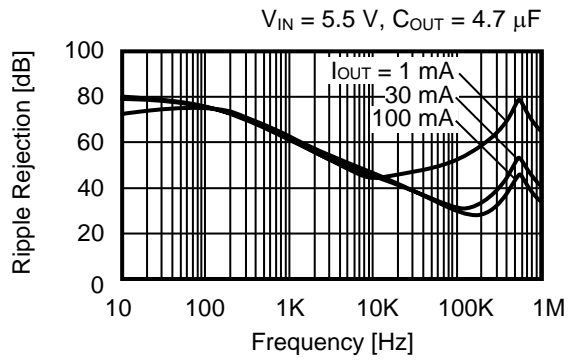
S-1172B10



S-1172B30



S-1172B50

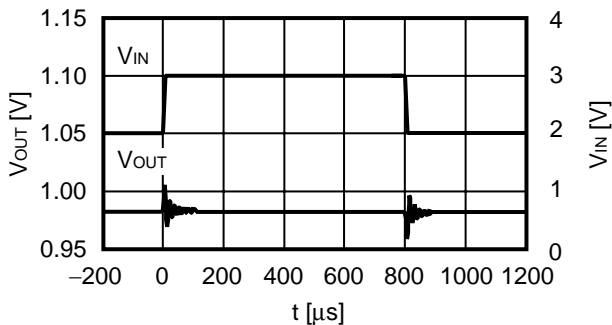


■ 参考データ

(1) 入力過渡応答特性 (Ta = 25°C)

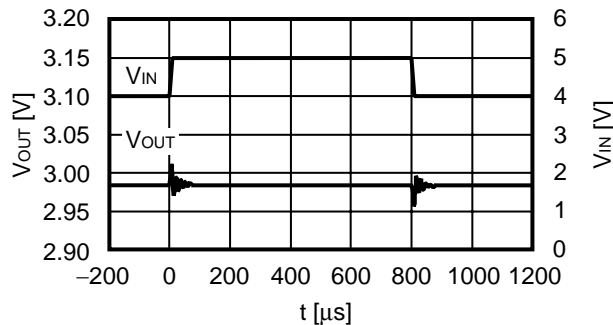
S-1172B10

$I_{OUT} = 100 \text{ mA}$, $t_r = t_f = 5.0 \text{ } \mu\text{s}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$



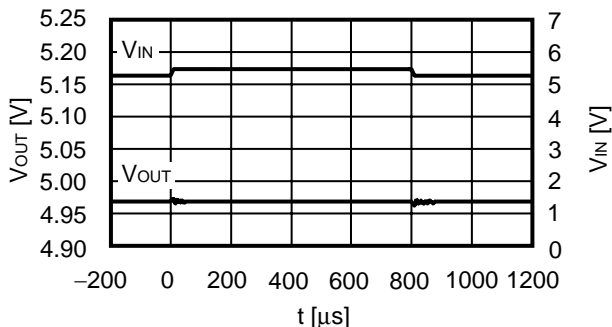
S-1172B30

$I_{OUT} = 100 \text{ mA}$, $t_r = t_f = 5.0 \text{ } \mu\text{s}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$



S-1172B50

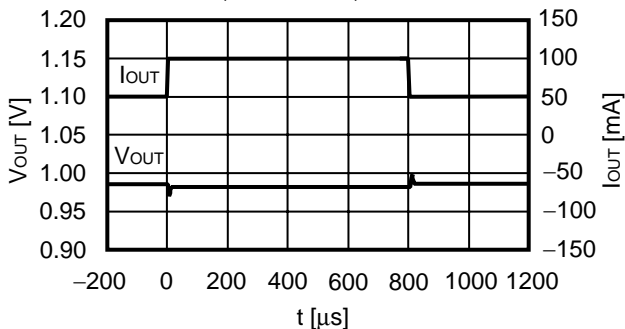
$I_{OUT} = 100 \text{ mA}$, $t_r = t_f = 5.0 \text{ } \mu\text{s}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$



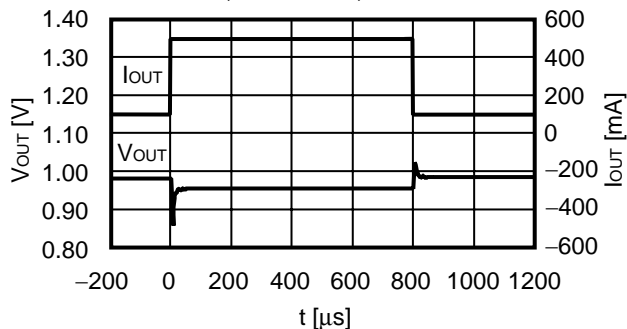
(2) 負荷過渡応答特性 (Ta = 25°C)

S-1172B10

$V_{IN} = 2.0 \text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 50 \leftrightarrow 100 \text{ mA}$

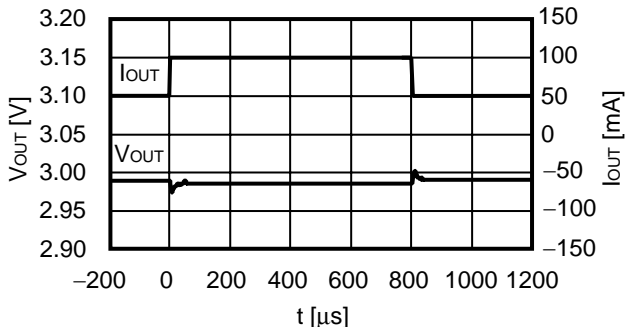


$V_{IN} = 2.0 \text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100 \leftrightarrow 500 \text{ mA}$

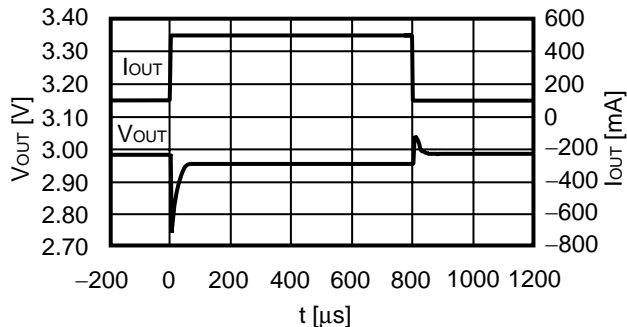


S-1172B30

$V_{IN} = 4.0 \text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 50 \leftrightarrow 100 \text{ mA}$

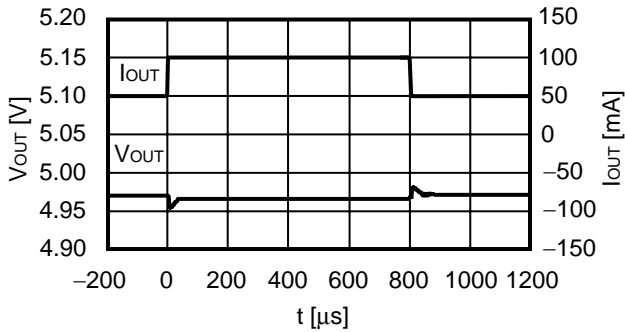


$V_{IN} = 4.0 \text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7 \text{ } \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100 \leftrightarrow 500 \text{ mA}$

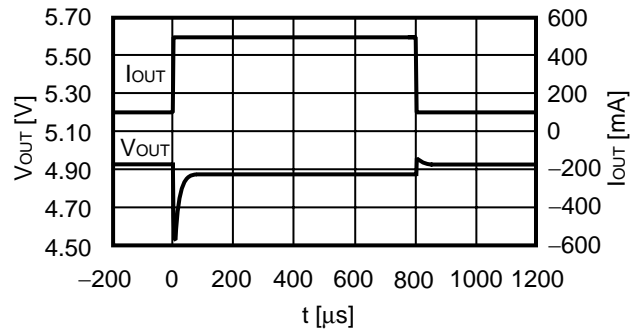


S-1172B50

$V_{IN} = 5.5\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\ \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 50 \leftrightarrow 100\ \text{mA}$



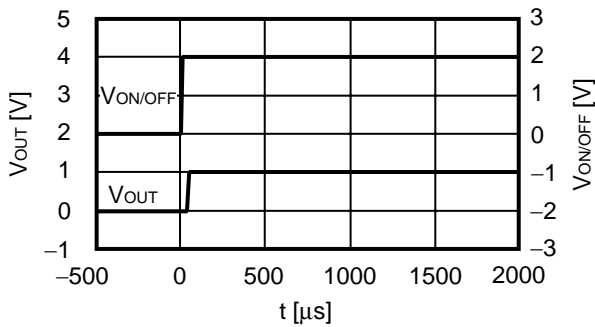
$V_{IN} = 5.5\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\ \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100 \leftrightarrow 500\ \text{mA}$



(3) ON/OFF端子過渡応答特性 ($T_a = 25^\circ\text{C}$)

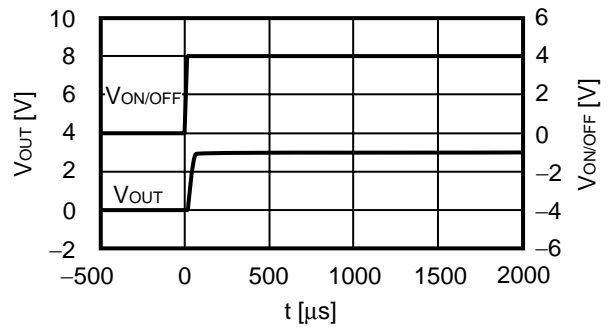
S-1172B10

$V_{IN} = 2.0\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\ \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100\ \text{mA}$



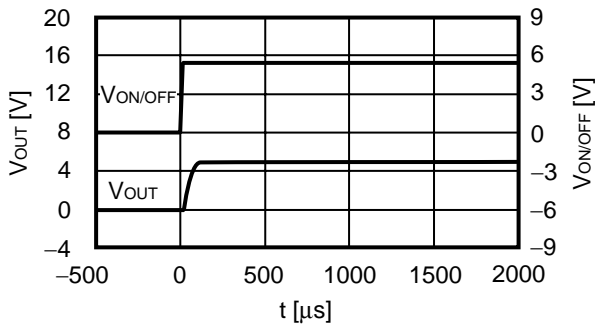
S-1172B30

$V_{IN} = 4.0\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\ \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100\ \text{mA}$



S-1172B50

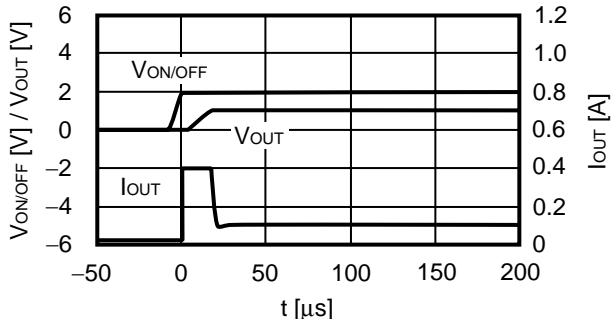
$V_{IN} = 5.5\text{ V}$, $C_{OUT} = 4.7\ \mu\text{F}$, $C_{IN} = 4.7\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 100\ \text{mA}$



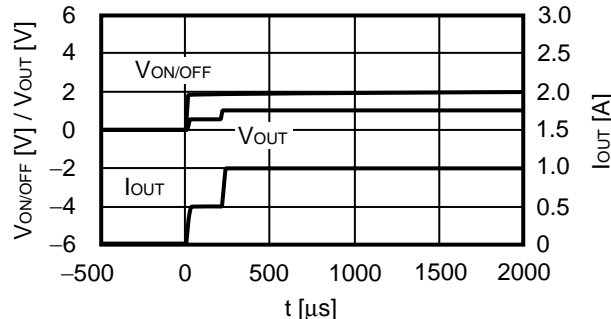
(4) 突入電流特性 (Ta = 25°C)

S-1172B10

V_{IN} = 2.0 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 100 mA

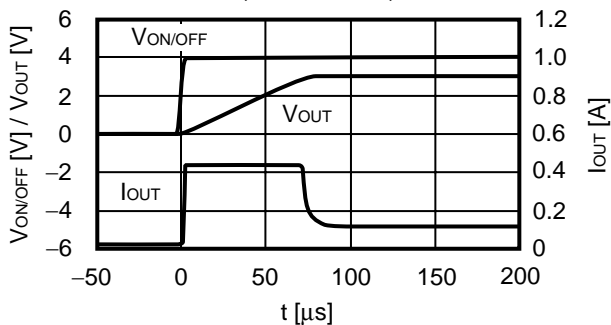


V_{IN} = 2.0 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 1000 mA

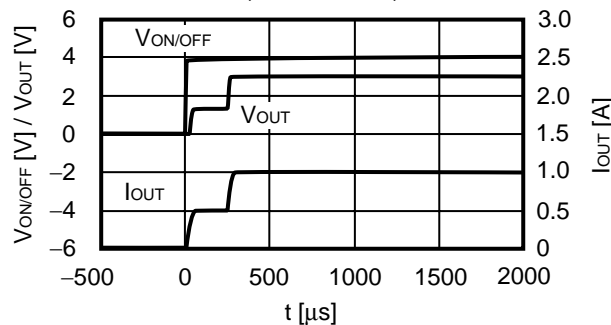


S-1172B30

V_{IN} = 4.0 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 100 mA

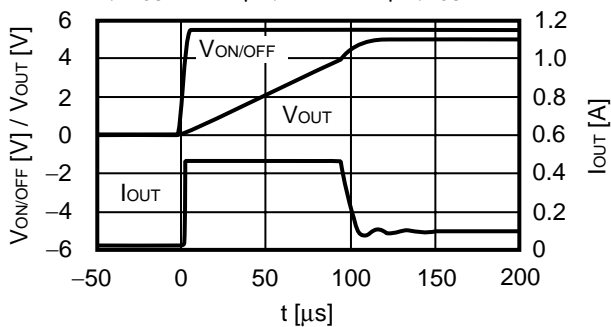


V_{IN} = 4.0 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 1000 mA

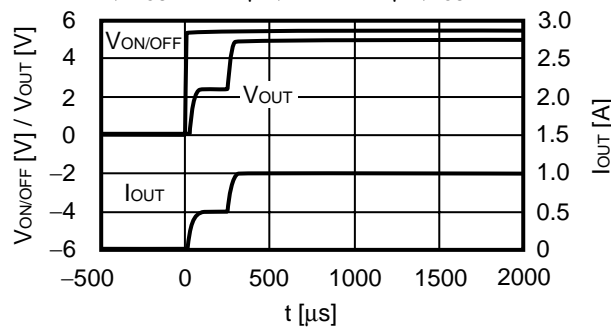


S-1172B50

V_{IN} = 5.5 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 100 mA

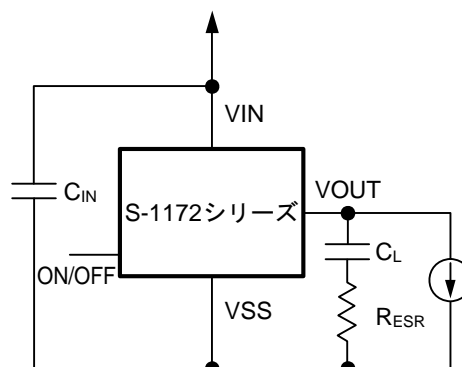
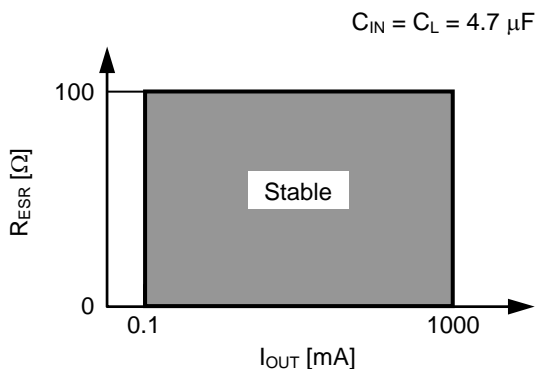


V_{IN} = 5.5 V, C_{OUT} = 4.7 μF, C_{IN} = 4.7 μF, I_{OUT} = 1000 mA



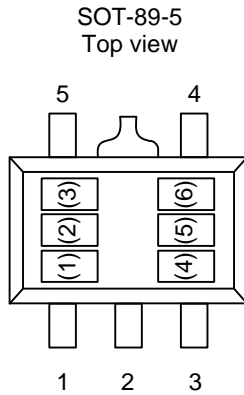
(5) 等価直列抵抗-出力電流特性例 (Ta = 25°C)

C_L: 太陽誘電製 LMK316BJ475ML (4.7 μF)



■ マーキング仕様

(1) SOT-89-5



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

製品名と製品略号の対照表

| 製品名 | 製品略号 | | |
|-----------------|------|-----|-----|
| | (1) | (2) | (3) |
| S-1172B10-U5T1x | S | O | A |
| S-1172B11-U5T1x | S | O | B |
| S-1172B12-U5T1x | S | O | C |
| S-1172B1C-U5T1x | S | P | S |
| S-1172B13-U5T1x | S | O | D |
| S-1172B14-U5T1x | S | O | E |
| S-1172B15-U5T1x | S | O | F |
| S-1172B16-U5T1x | S | O | G |
| S-1172B17-U5T1x | S | O | H |
| S-1172B18-U5T1x | S | O | I |
| S-1172B1J-U5T1x | S | O | J |
| S-1172B19-U5T1x | S | O | K |
| S-1172B20-U5T1x | S | O | L |
| S-1172B21-U5T1x | S | O | M |
| S-1172B22-U5T1x | S | O | N |
| S-1172B23-U5T1x | S | O | O |
| S-1172B24-U5T1x | S | O | P |
| S-1172B25-U5T1x | S | O | Q |
| S-1172B26-U5T1x | S | O | R |
| S-1172B27-U5T1x | S | O | S |
| S-1172B28-U5T1x | S | O | T |
| S-1172B2J-U5T1x | S | O | U |

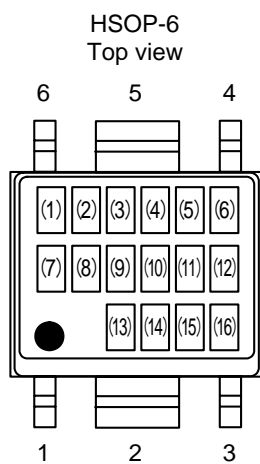
| 製品名 | 製品略号 | | |
|-----------------|------|-----|-----|
| | (1) | (2) | (3) |
| S-1172B29-U5T1x | S | O | V |
| S-1172B30-U5T1x | S | O | W |
| S-1172B31-U5T1x | S | O | X |
| S-1172B32-U5T1x | S | O | Y |
| S-1172B33-U5T1x | S | O | Z |
| S-1172B34-U5T1x | S | P | A |
| S-1172B35-U5T1x | S | P | B |
| S-1172B36-U5T1x | S | P | C |
| S-1172B37-U5T1x | S | P | D |
| S-1172B38-U5T1x | S | P | E |
| S-1172B39-U5T1x | S | P | F |
| S-1172B40-U5T1x | S | P | G |
| S-1172B41-U5T1x | S | P | H |
| S-1172B42-U5T1x | S | P | I |
| S-1172B43-U5T1x | S | P | J |
| S-1172B44-U5T1x | S | P | K |
| S-1172B45-U5T1x | S | P | L |
| S-1172B46-U5T1x | S | P | M |
| S-1172B47-U5T1x | S | P | N |
| S-1172B48-U5T1x | S | P | O |
| S-1172B49-U5T1x | S | P | P |
| S-1172B50-U5T1x | S | P | Q |

備考1. 上記出力電圧値以外の製品および製品タイプAの製品をご希望の場合は、弊社営業部までお問い合わせください。

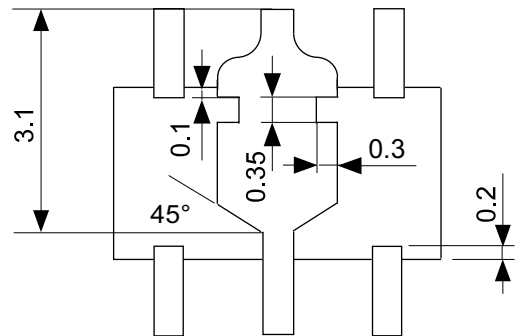
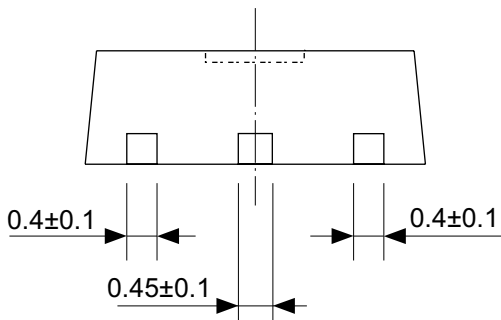
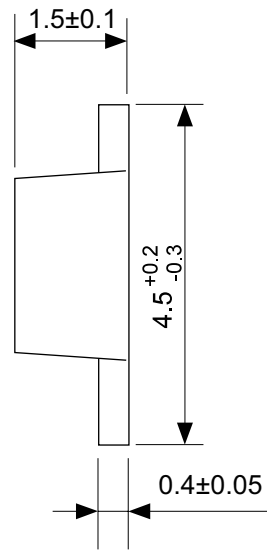
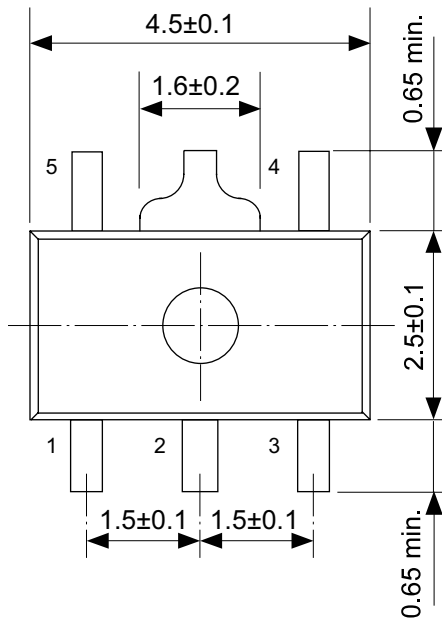
2. x : GまたはU

3. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。

(2) HSOP-6

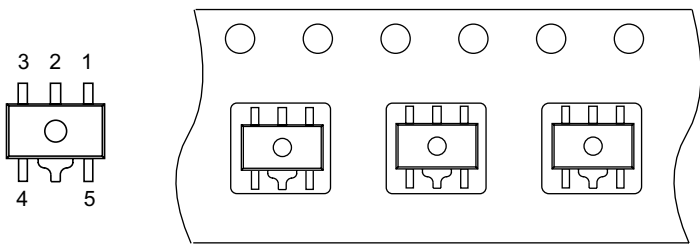
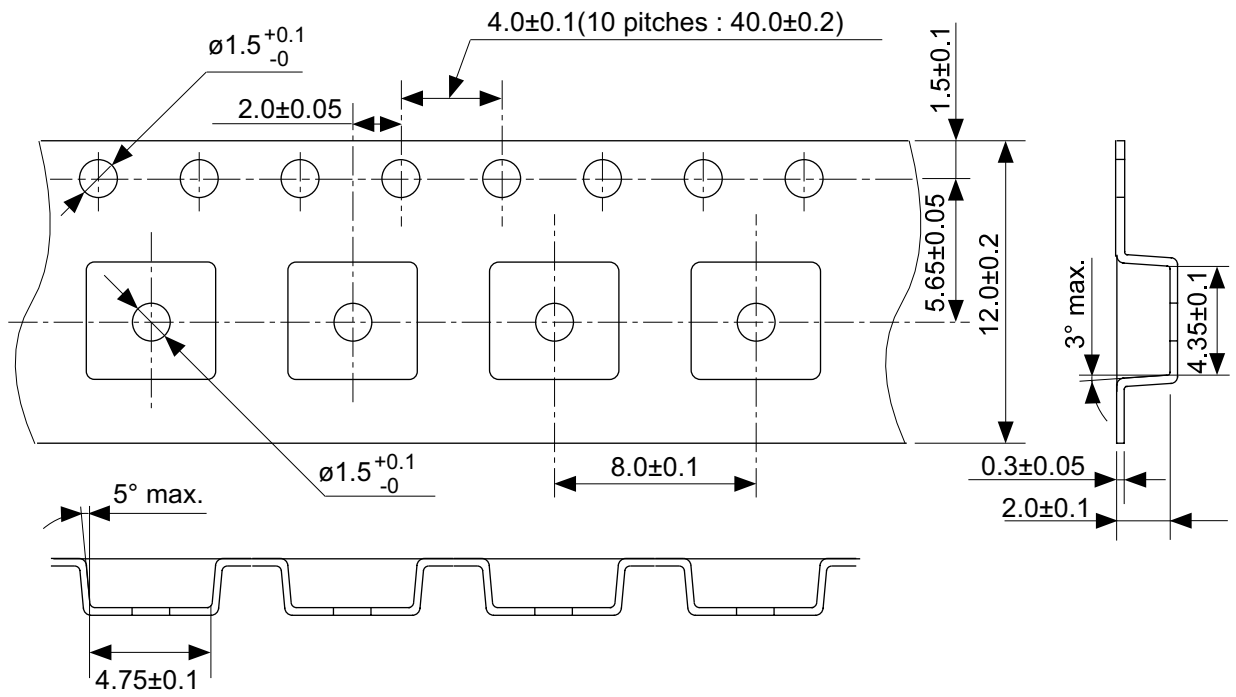


- (1) ~ (5) : 製品名 : S1172 (固定)
- (6) : 製品タイプ
- (7) ~ (8) : 出力電圧値
- (9) : ブランク
- (10) ~ (16) : ロットナンバー



No. UP005-A-P-SD-1.1

| | |
|------------------------|-------------------------|
| TITLE | SOT895-A-PKG Dimensions |
| No. | UP005-A-P-SD-1.1 |
| SCALE | |
| UNIT | mm |
| | |
| Seiko Instruments Inc. | |

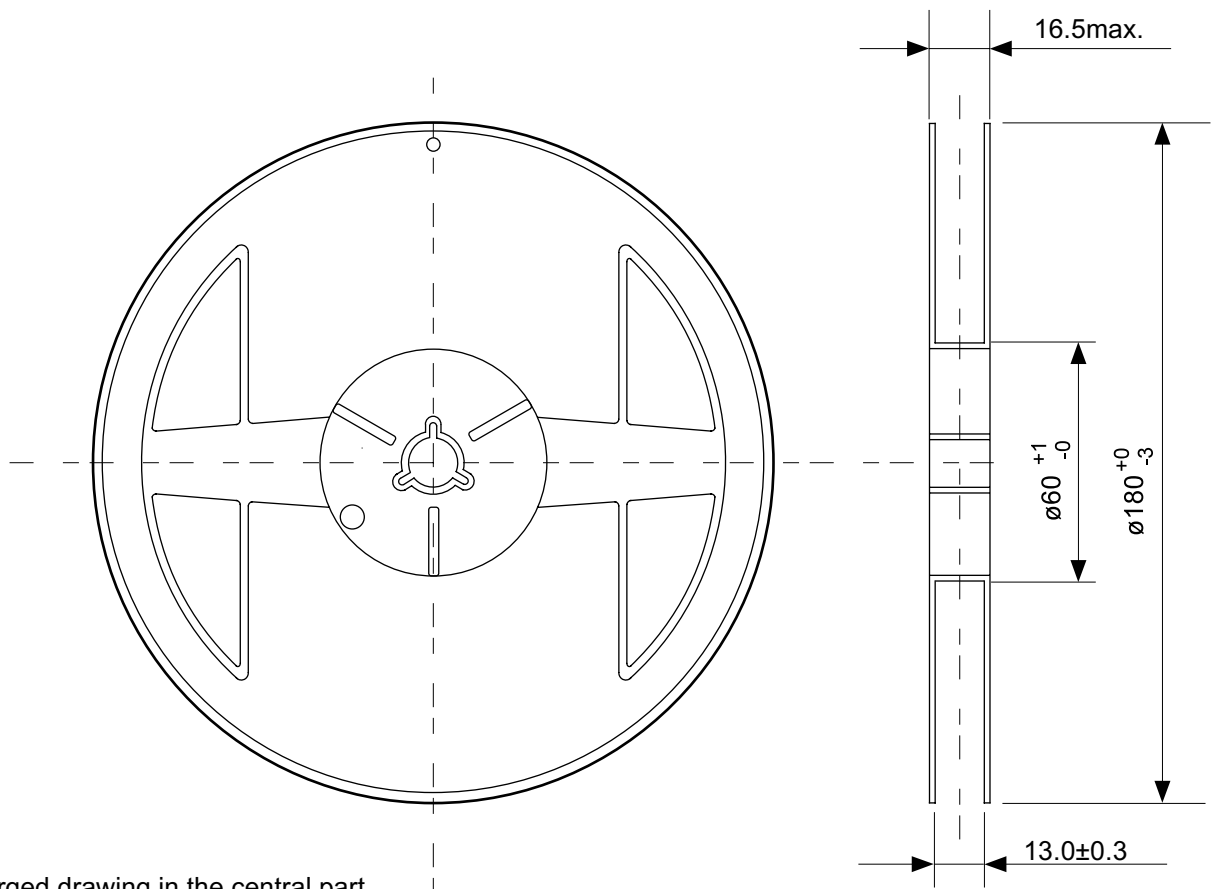


→
Feed direction

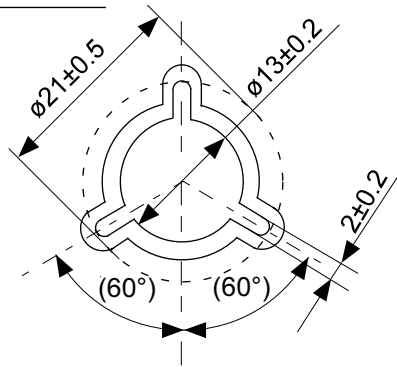
No. UP005-A-C-SD-1.1

| | |
|-------|-----------------------|
| TITLE | SOT895-A-Carrier Tape |
| No. | UP005-A-C-SD-1.1 |
| SCALE | |
| UNIT | mm |
| | |

Seiko Instruments Inc.

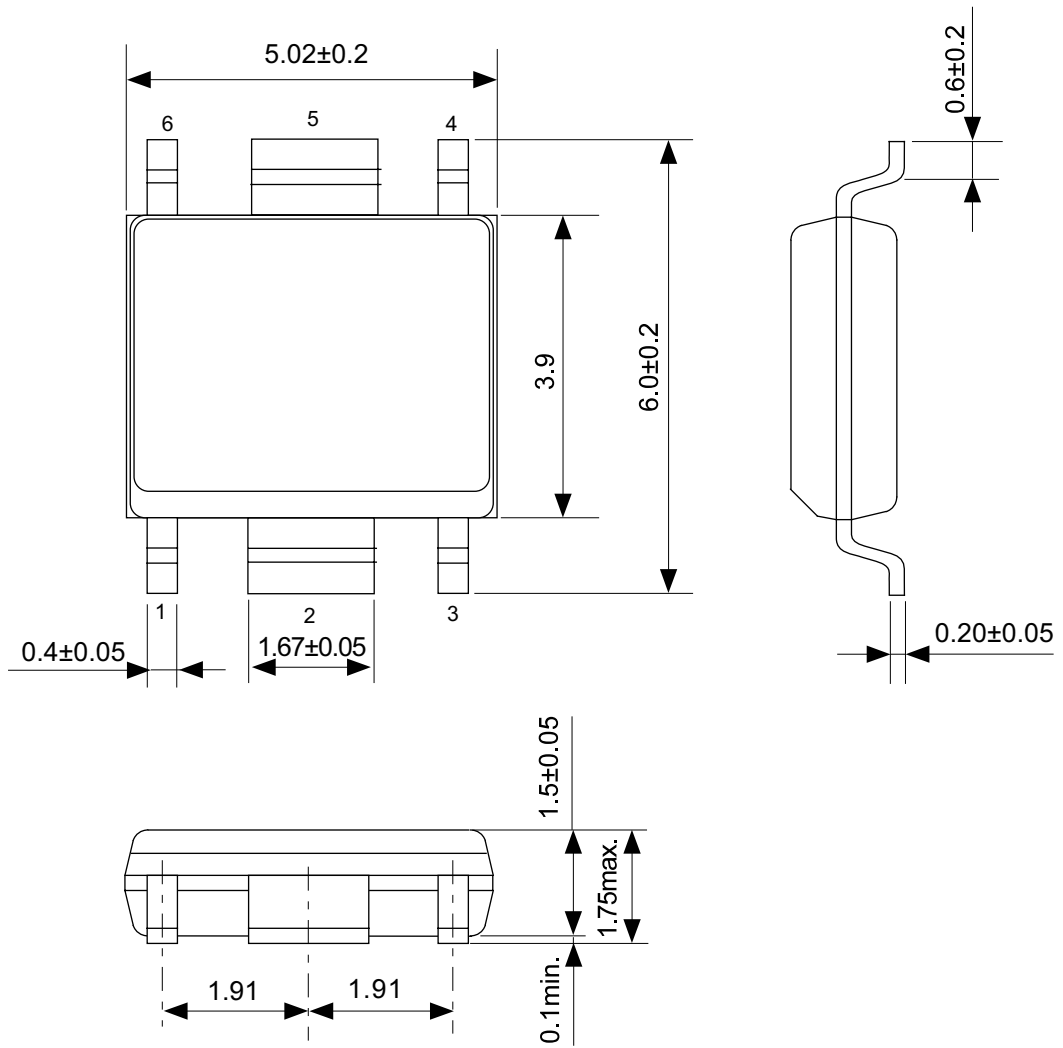


Enlarged drawing in the central part



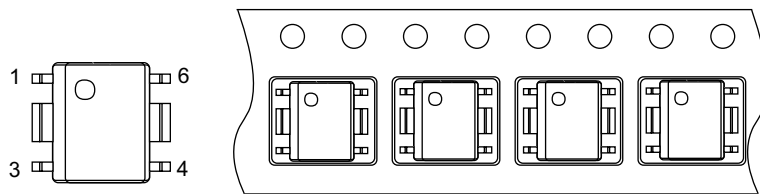
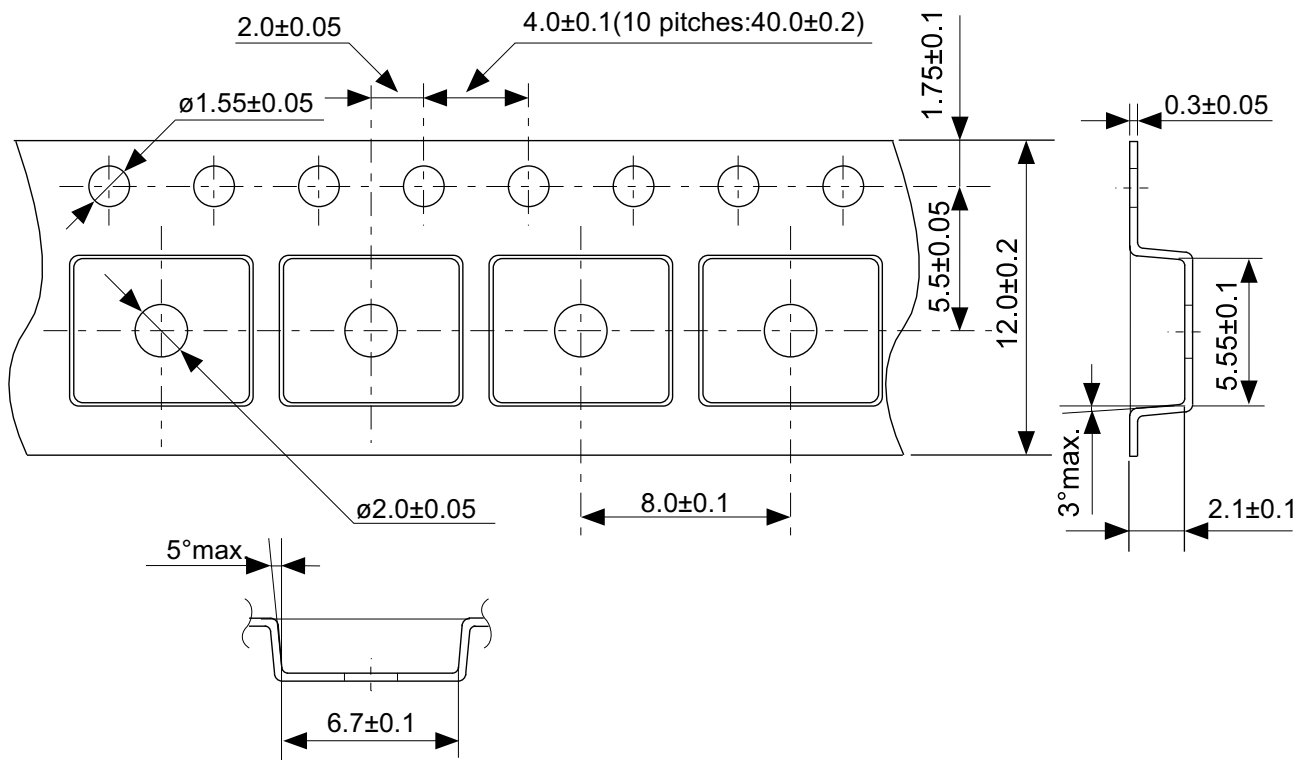
No. UP005-A-R-SD-1.1

| | | | |
|------------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | SOT895-A-Reel | | |
| No. | UP005-A-R-SD-1.1 | | |
| SCALE | | QTY. | 1,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| Seiko Instruments Inc. | | | |



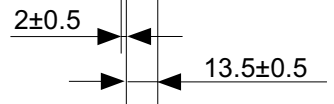
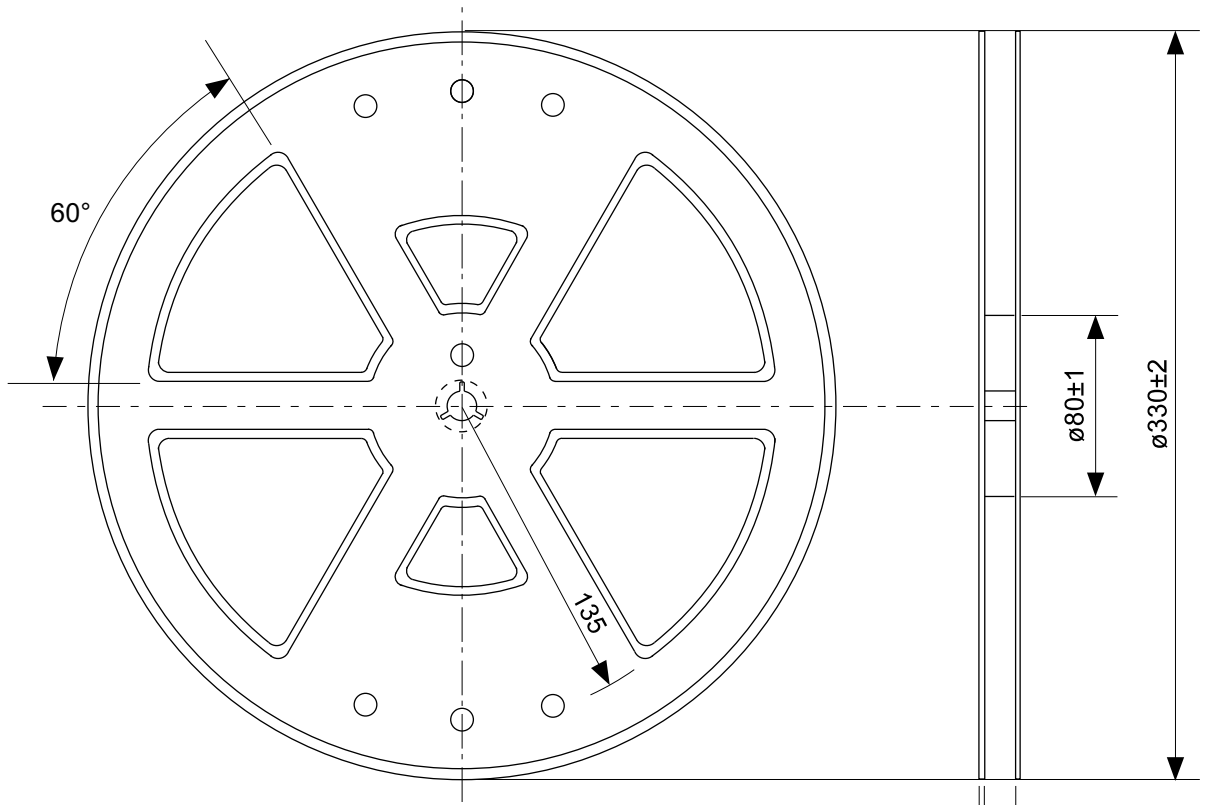
No. FH006-A-P-SD-2.0

| | |
|------------------------|------------------------|
| TITLE | HSOP6-A-PKG Dimensions |
| No. | FH006-A-P-SD-2.0 |
| SCALE | |
| UNIT | mm |
| | |
| Seiko Instruments Inc. | |

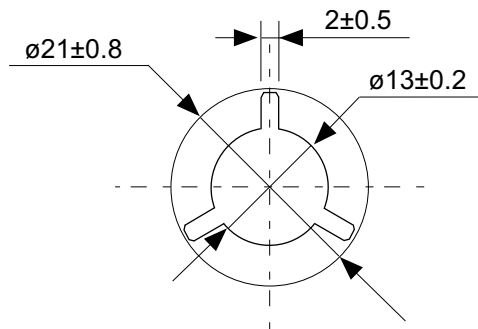


No. FH006-A-C-SD-1.0

| | |
|------------------------|----------------------|
| TITLE | HSOP6-A-Carrier Tape |
| No. | FH006-A-C-SD-1.0 |
| SCALE | |
| UNIT | mm |
| | |
| Seiko Instruments Inc. | |

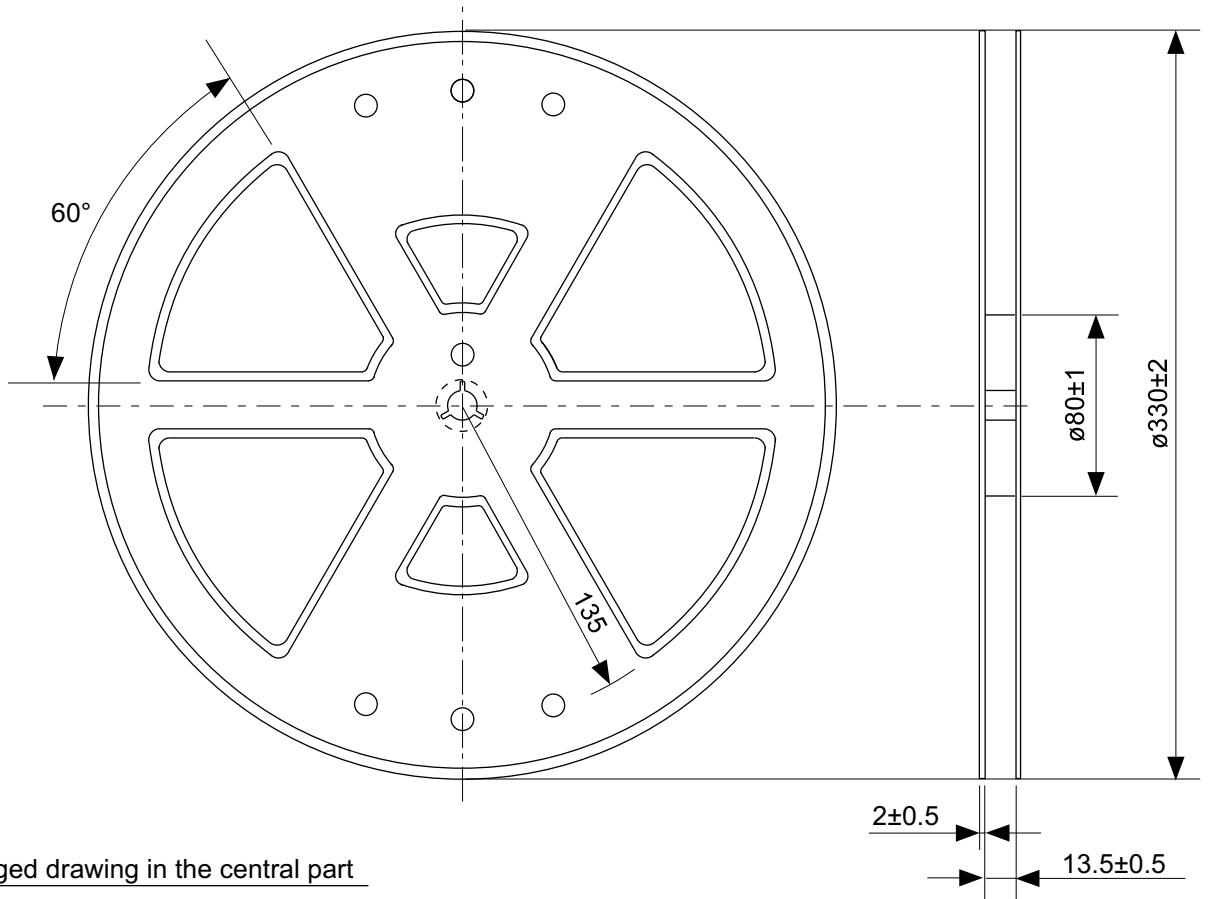


Enlarged drawing in the central part

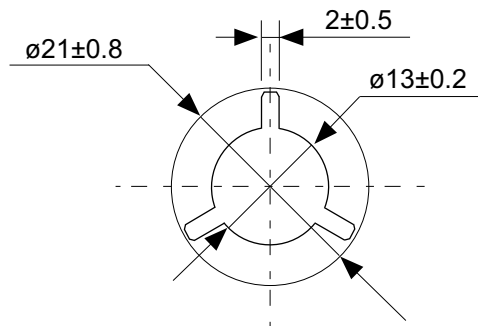


No. FH006-A-R-SD-1.0

| | | | |
|------------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | HSOP6-A-Reel | | |
| No. | FH006-A-R-SD-1.0 | | |
| SCALE | | QTY. | 2,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| Seiko Instruments Inc. | | | |

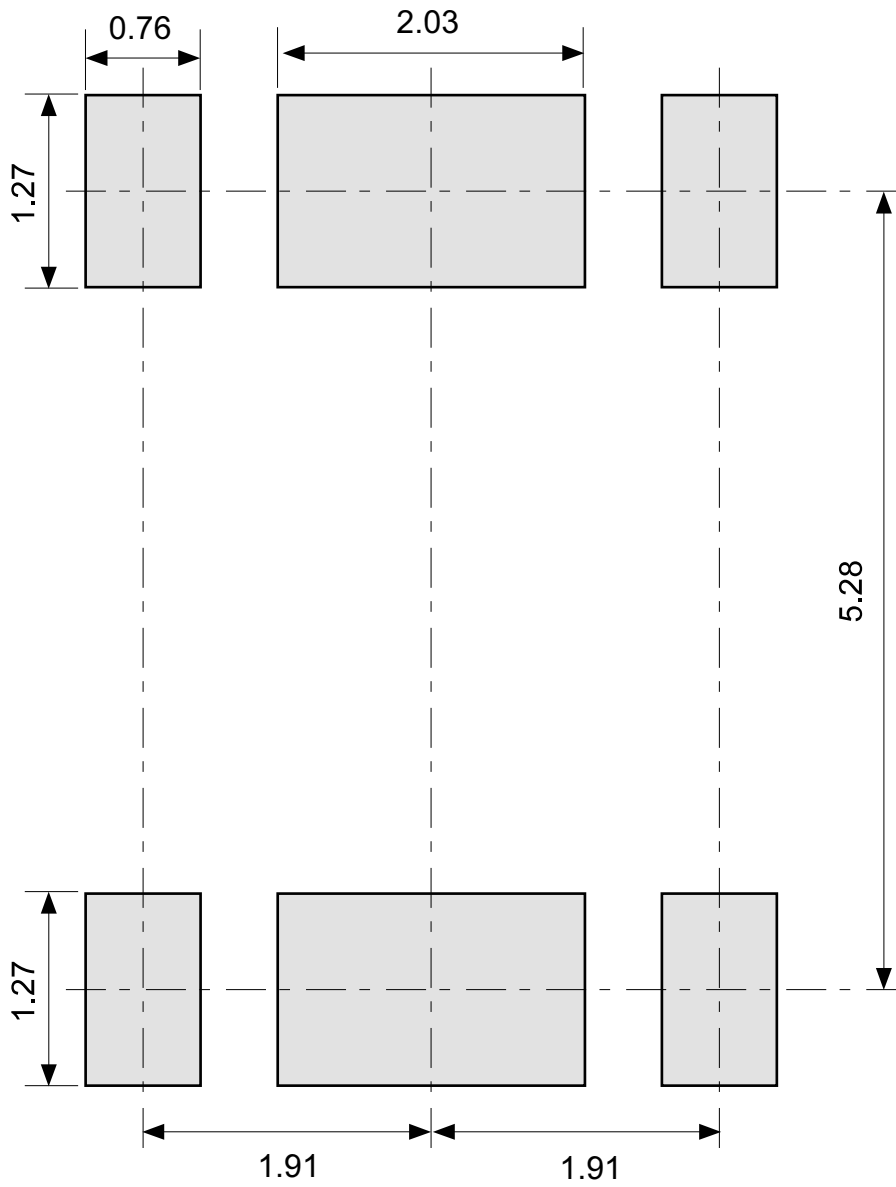


Enlarged drawing in the central part



No. FH006-A-R-S1-1.0

| | | | |
|------------------------|------------------|------|-------|
| TITLE | HSOP6-A-Reel | | |
| No. | FH006-A-R-S1-1.0 | | |
| SCALE | | QTY. | 4,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| Seiko Instruments Inc. | | | |



No. FH006-A-L-SD-2.0

| | |
|------------------------|-----------------------------|
| TITLE | HSOP6-A-Land Recommendation |
| No. | FH006-A-L-SD-2.0 |
| SCALE | |
| UNIT | mm |
| | |
| Seiko Instruments Inc. | |



セイコーインスツル株式会社
www.sii-ic.com

- 本資料の内容は、製品の改良に伴い、予告なく変更することがあります。
- 本資料に記載されている図面等の第三者の工業所有権に起因する諸問題については弊社はその責任を負いかねます。また、応用回路例は製品の代表的な応用を説明するものであり、量産設計を保証するものではありません。
- 本資料に掲載されている製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。
- 本資料の内容を弊社に断ることなしに、記載または、複製など他の目的で使用することは堅くお断りします。
- 本資料に記載されている製品は、弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器、及び車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または装置の部品として使用することはできません。
- 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障や誤動作する場合があります。故障や誤動作により、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。