

ボルテージトラッカ

BD3925FP-C BD3925HFP-C

概要

BD3925FP-C/HFP-C は、50V 高耐圧の車載向けボルテージトラッカです。出力電流 500mA でありながら消費電流を 45 μ A(Typ)に抑え、バッテリー直結システムの低消費電流化に最適です。オフセット電圧が ± 10 mV(出力 5V、6V $< V_{CC} < 36$ V、5mA $< I_{OUT} < 200$ mA)で、万一のショート時にも発熱を抑えるフの字型過電流保護回路の採用により、厳しい環境下で使用される車の電源回路で高い信頼性を実現することができます。

特長

- 出力トランジスタが Pch DMOS による、低飽和電圧型
- 低オフセット電圧: ± 10 mV
(出力 5V、6V $< V_{CC} < 36$ V、5mA $< I_{OUT} < 200$ mA)
- VCC 電源電圧=50V
- 過電流保護回路、温度保護回路を内蔵

用途

車載用
(ボディ系機器、カーステレオ、カーナビゲーション、etc.)

重要特性

- 入力電源電圧範囲 4.5V \sim 36V
- 超少暗電流 45 μ A (Typ)
- 動作温度範囲 -40 $^{\circ}$ C \sim +125 $^{\circ}$ C

パッケージ

W (Typ) x D (Typ) x H (Max)



TO252-5

6.50mm x 9.50mm x 2.50mm



HRP5

9.395mm x 10.540mm x 2.005mm

発注形名情報

B D 3 9 2 5 x x x	-	C x x
ローム形名	パッケージ HFP:HRP5 FP :TO252-5	包装、フォーミング仕様 TR:リール状エンボステーピング (HRP5) E2:リール状エンボステーピング (TO252-5)

ラインアップ

Package	Orderable Part Number
TO252-5 Reel of 2000	BD3925FP-CE2
HRP5 Reel of 2000	BD3925HFP-CTR

ブロック図

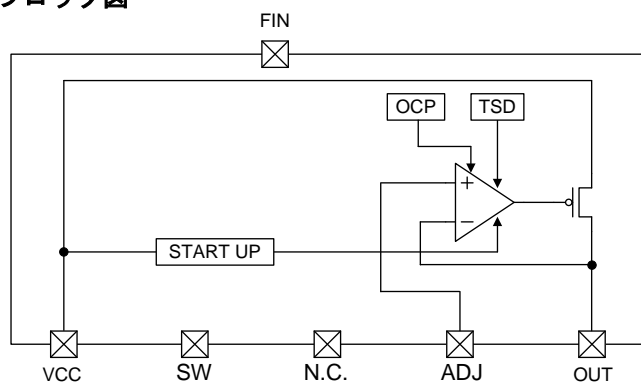


Figure 1. (FP)

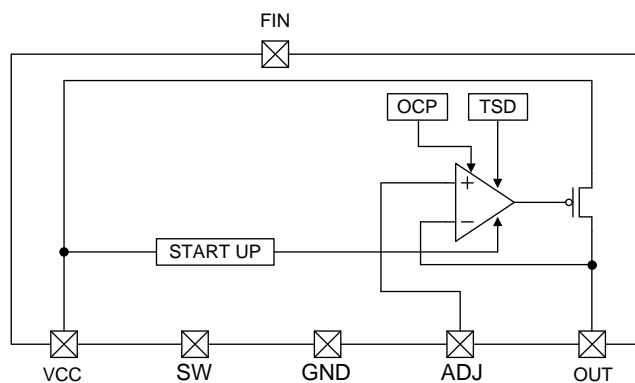
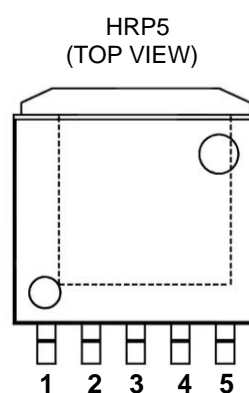
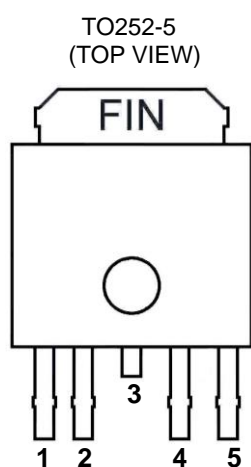


Figure 2. (HFP)

端子配置图



端子説明

TO252-5

Pin No.	Pin Name	Function
1	VCC	電源端子
2	SW	OUT オン/オフ機能端子
3	N.C.	未接続端子
4	ADJ	入力電圧端子
5	OUT	電圧出力端子
FIN	GND	GND 端子

HRP5

Pin No.	Pin Name	Function
1	VCC	電源端子
2	SW	OUT オン/オフ機能端子
3	GND	GND 端子
4	ADJ	入力電圧端子
5	OUT	電圧出力端子
FIN	GND	GND 端子

絶対最大定格(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limit	Unit
電源電圧	V _{CC}	50 (Note 1)	V
スイッチ印加電圧	V _{SW}	50	V
V _{ADJ} 端子印加電圧	V _{ADJ}	28	V
OUT 端子電圧	V _{OUT}	28	V
出力電流	I _{OUT}	500	mA
許容損失	P _d	1.3 (TO252-5) (Note 2)	W
		1.6 (HRP5) (Note 3)	
動作温度範囲	T _{opr}	-40~+125	°C
保存温度範囲	T _{stg}	-55~+150	°C
最高接合部温度	T _{jmax}	150	°C

(Note 1) ただし、P_d を超えないこと。(Note 2) TO252-5 : 70x70x1.6mm³ ガラスエポキシ基板実装時。Ta ≥ 25°C の場合、10.4mW/°C で軽減。(Note 3) HRP5 : 70x70x1.6mm³ ガラスエポキシ基板実装時。Ta ≥ 25°C の場合、12.8mW/°C で軽減。**注意:** 印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。

また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。

絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討をお願いします。

推奨動作条件

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
電源電圧	V _{CC}	4.5 (Note 4)	36.0	V
入力電圧 (Note 5)	V _{ADJ}	2.5	14	V
出力電流	I _{OUT}	—	500	mA

(Note 4) ただし、出力電流に応じた電圧降下(最小入出力電圧差)をご考慮ください。

(Note 5) ただし、ADJ 端子電圧につきましては、V_{CC}-0.5V を超えないこと。

電気的特性

(特に指定のない限り、Ta=-40~125°C, V_{CC}=13.2 V, V_{SW}=3V, V_{ADJ}=5V)

Parameter	Symbol	Min	Typ	Max	Unit	Conditions
スタンバイ時回路電流	I _{STBY}	—	—	10	μA	SW=GND
回路電流	I _{CC}	—	45	90	μA	I _{OUT} =0mA
オフセット電圧	ΔV _{OUT}	-10	—	+10	mV	6V<V _{CC} <36V、 5mA<I _{OUT} <200mA
出力電流能力	I _{OUT}	0.5	—	—	A	
最小入出力電圧差	ΔV _D	—	0.25	0.48	V	V _{CC} =5V, V _{ADJ} =5V, I _{OUT} =200mA
リップルリジェクション	R.R.	45	55	—	dB	f=120Hz, e _{in} =1V _{RMS} , I _{OUT} =100mA
SW 入力 High 電圧	V _{SWH}	2.0	—	—	V	Active Mode
SW 入力 Low 電圧	V _{SWL}	—	—	0.5	V	OFF Mode
SW バイアス電流	I _{SWI}	—	22	60	μA	V _{SW} =5V
ADJ バイアス電流	I _{ADJ}	—	5	12	μA	V _{ADJ} =5V

特性データ(参考データ)

BD3925FP-C (特に指定のない限り、 $V_{CC}=13.2V$, $V_{ADJ}=5V$, $V_{SW}=3V$, $T_a=25^{\circ}C$)

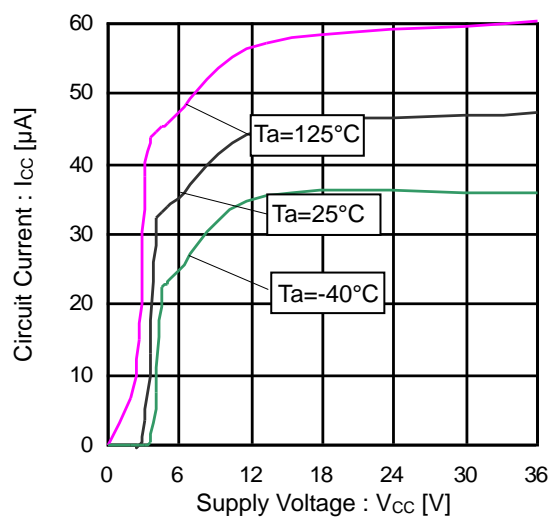


Figure 3. Circuit Current vs Supply Voltage

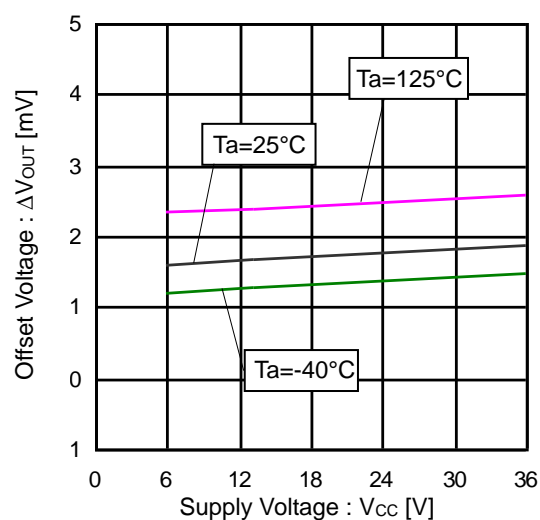
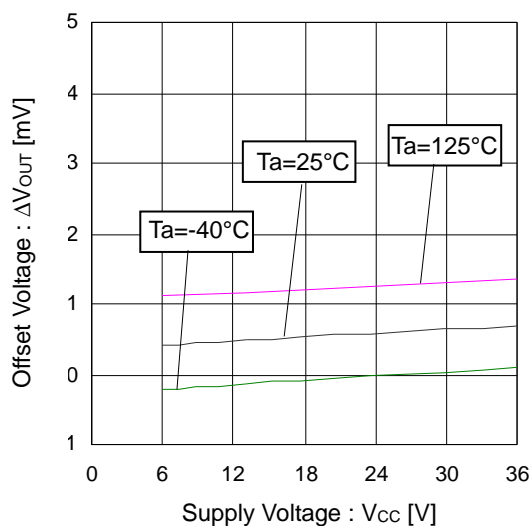
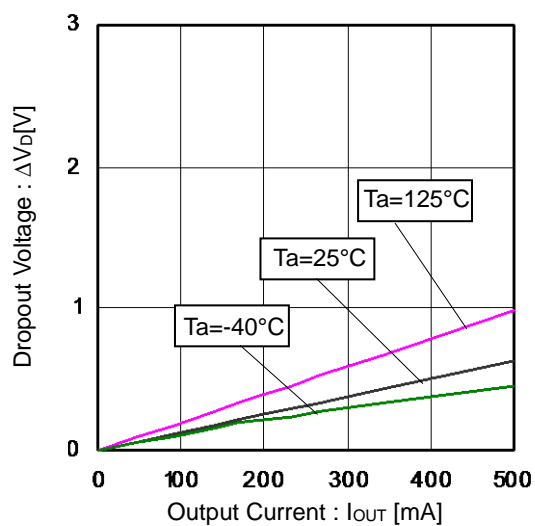
Figure 4. Offset Voltage vs Supply Voltage1
($I_{OUT}=5mA$)Figure 5. Offset Voltage vs Supply Voltage 2
($I_{OUT}=200mA$)

Figure 6. Dropout Voltage vs Output Current

特性データ(参考データ) – 続く

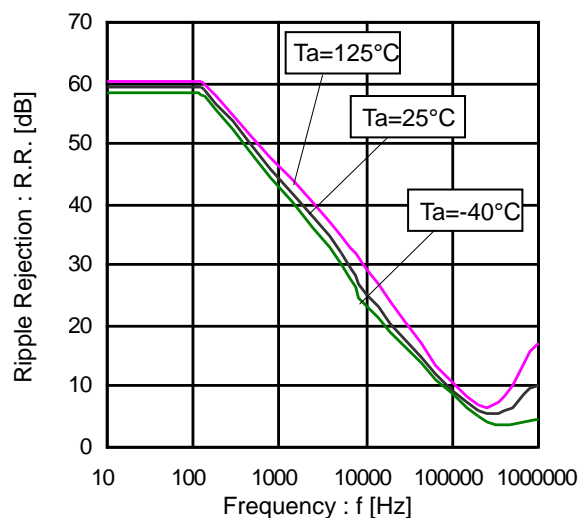
(特に指定のない限り、 $V_{CC}=13.2V$, $V_{ADJ}=5V$, $V_{SW}=3V$, $T_a=25^{\circ}C$)

Figure 7. Ripple Rejection vs Frequency

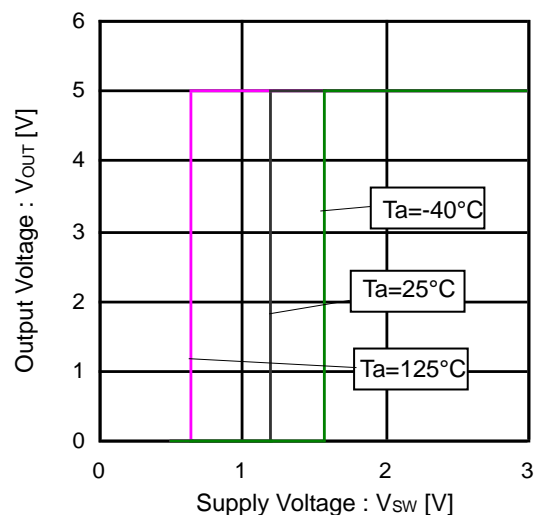
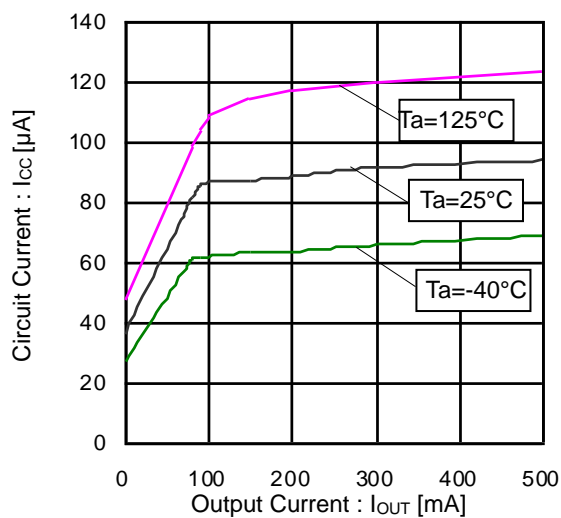
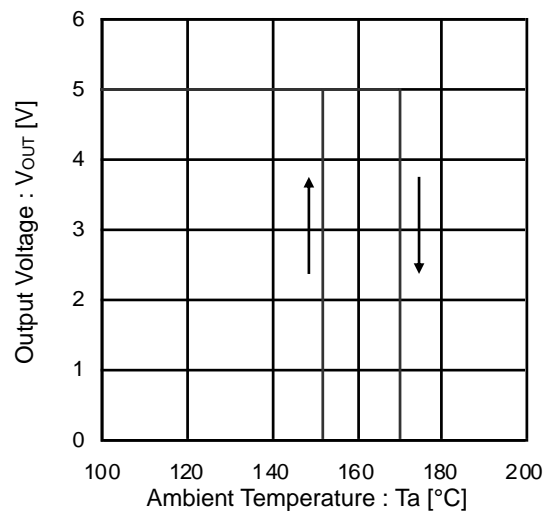


Figure 8. Output Voltage vs SW Input Voltage

Figure 9. Circuit Current vs Output Current
(Circuit Current Classified by Load)Figure 10. Output Voltage vs Ambient Temperature
(Thermal Shutdown Circuit)

特性データ(参考データ) - 続く

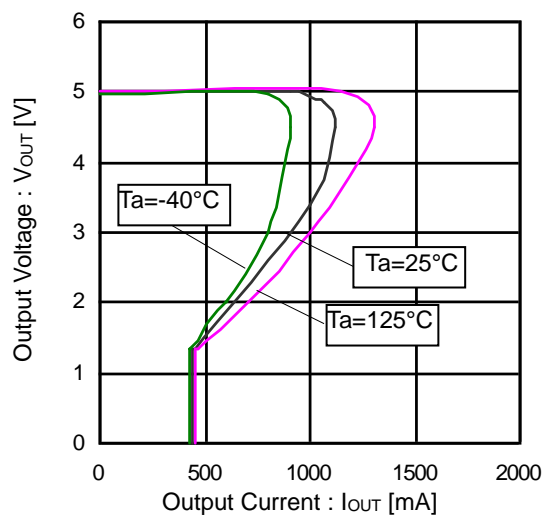
(特に指定のない限り、 $V_{CC}=13.2V$, $V_{ADJ}=5V$, $V_{SW}=3V$, $T_a=25^{\circ}C$)

Figure 11. Output Voltage vs Output Current

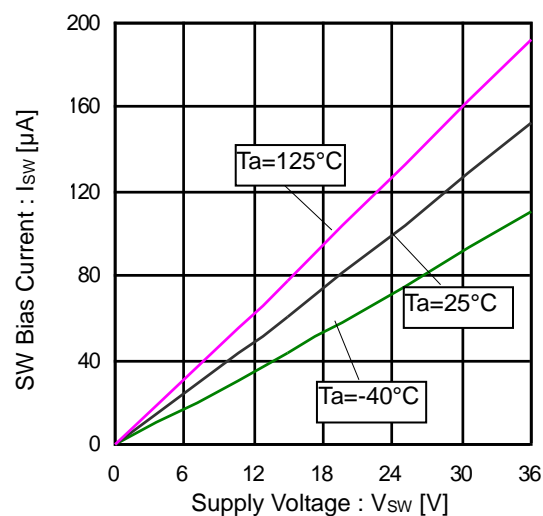


Figure 12. SW Bias Current vs Supply Voltage

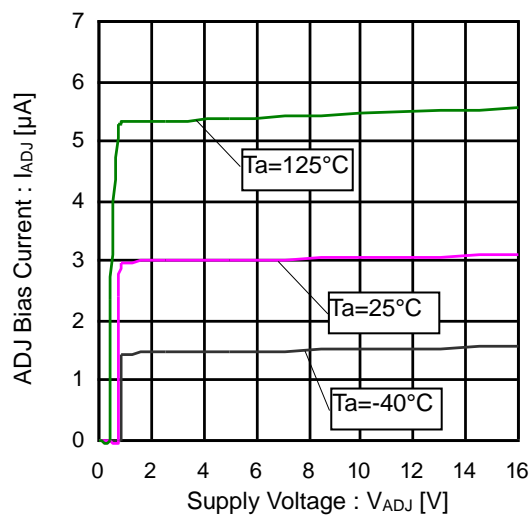


Figure 13. ADJ Bias Current vs Supply Voltage

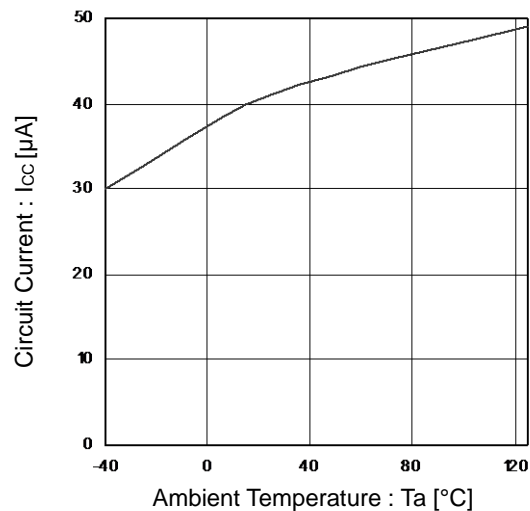


Figure 14. Circuit Current vs Temperature

端子周辺の設定と注意点

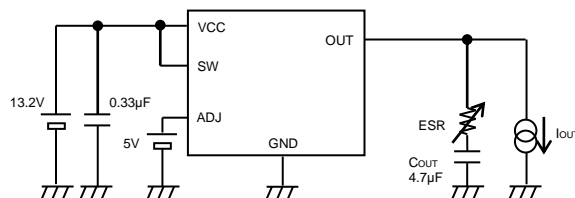
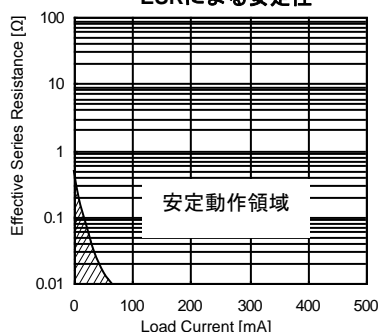
1. VCC 端子について

VCC-GND 間にコンデンサ($0.33\mu\text{F}$ ~ $1000\mu\text{F}$)を付加してください。容量値については、アプリケーションにより異なるため確認のうえ十分マージンを持って設計してください。

2. 出力端子接続コンデンサについて

出力端子と GND 間には発振止めのコンデンサを必ず入れてください。発振止めのコンデンサには容量 $4.7\mu\text{F}$ 以上を推奨致します。電解コンデンサ、タンタルコンデンサ、セラミックコンデンサなどがご使用になれます。コンデンサ選定に際して、使用する電圧、温度範囲で $4.7\mu\text{F}$ 以上の容量を確保してください。温度変化などによりコンデンサの容量が変化しますと発振の可能性があります。選定には、下図の出力コンデンサ vs 出力負荷(I_{OUT})特性などをご参照ください。参考データの安定領域は、IC 単品及び抵抗負荷によるものであり、実際には基板の配線インピーダンス、入力電源のインピーダンス、負荷のインピーダンスによって変化するため、必ずご使用になる最終状態での十分なご確認をお願い致します。セラミックコンデンサの選定の際には、温度特性のよい X5R もしくは X7R 以上で、直流バイアス特性の優れた高耐圧品をお勧めします。また、入力電圧変動、負荷変動が速い場合などは、仕様に応じて実アプリケーションにて十分ご確認のうえ、容量値の決定をお願いします。

$V_{\text{CC}}=13.2\text{V}$ 、 $V_{\text{OUT}}=5\text{V}$ 、 $T_a=25^\circ\text{C}$ 、
 $C_{\text{IN}}=0.33\mu\text{F}$ 、 $C_{\text{OUT}}=4.7\mu\text{F}$
ESRによる安定性



注意: 参考データ測定回路図

出力コンデンサ ESR VS 出力負荷(I_{OUT})特性 (参考データ)

熱損失について

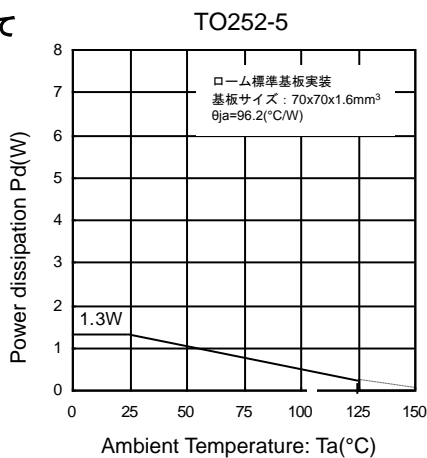


Figure 15

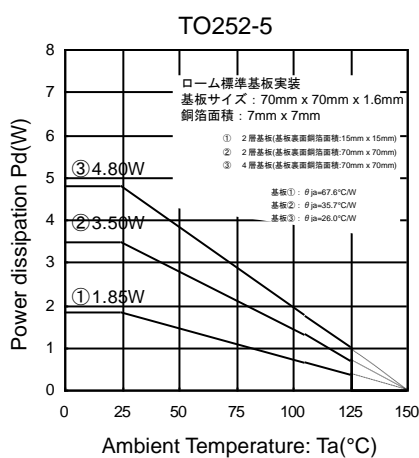


Figure 16

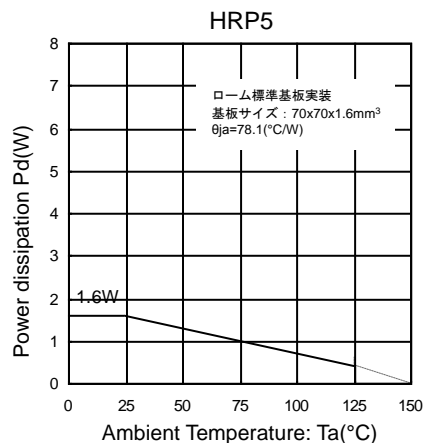


Figure 17

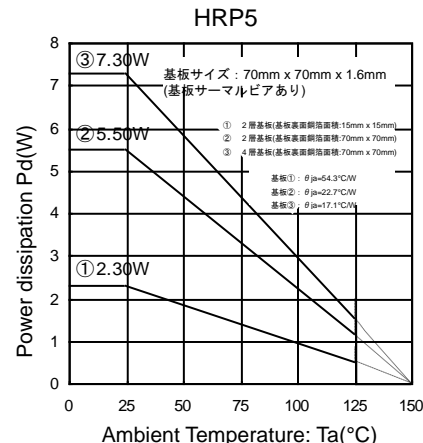


Figure 18

Ta=25°C 以上でご使用になる場合は Figure15~18 の熱軽減特性を参考にしてください。IC の特性は使用される温度に大きく関係し、最高接合部温度(Tjmax)を超えると、素子が劣化したり破壊したりすることがあります。瞬時破壊及び長時間動作の信頼性といった 2 つの立場から、IC の熱に対する配慮は十分に行う必要があります。

IC を熱破壊から守るためには、IC の最高接合部温度(Tjmax)以下で動作させる必要があります。Figure 15、16 はパッケージ TO252 の許容損失熱軽減特性です。ご使用の際は許容損失 Pd 内で IC を動作させてください。消費電力 Pc の計算方法は次のようになります。

$$Pc = (V_{CC} - V_{OUT}) \times I_{OUT} + V_{CC} \times I_{CC}$$

許容損失 $Pd \geq Pc$

V_{CC} : 入力電圧

V_{OUT} : 出力電圧

I_{OUT} : 負荷電流

I_{CC} : 回路電流

これを許容損失内で動作させるように負荷電流 I_{OUT} について解くと

$$I_{OUT} \leq \frac{Pd - V_{CC} \times I_{CC}}{V_{CC} - V_{OUT}} \quad (I_{CC} \text{ は Figure 9、Figure 14 を参照してください。})$$

となり、熱設計時の印加電圧 V_{CC} に対しての最大負荷電流 I_{OMax} を求めることができます。

計算例) Ta=85°C の時、 $V_{CC}=12V$ 、 $V_{OUT}=5V$ 、BD3925FP-C

$$I_{OUT} \leq \frac{2.496 - 12 \times I_{CC}}{12 - 5} \quad \left(\begin{array}{l} \text{Figure 16 ③ : } \theta_{ja} = 26.0^\circ\text{C/W} \rightarrow -38.4\text{mAW/}^\circ\text{C} \\ 25^\circ\text{C} = 4.80\text{W} \rightarrow 85^\circ\text{C} = 2.496\text{W} \end{array} \right)$$

$$I_{OUT} \leq 356\text{mA} \quad (I_{CC}=100\mu\text{A})$$

熱設計は以上のことを参考に動作温度範囲内すべてにおいて許容損失内に収めるようにしてください。

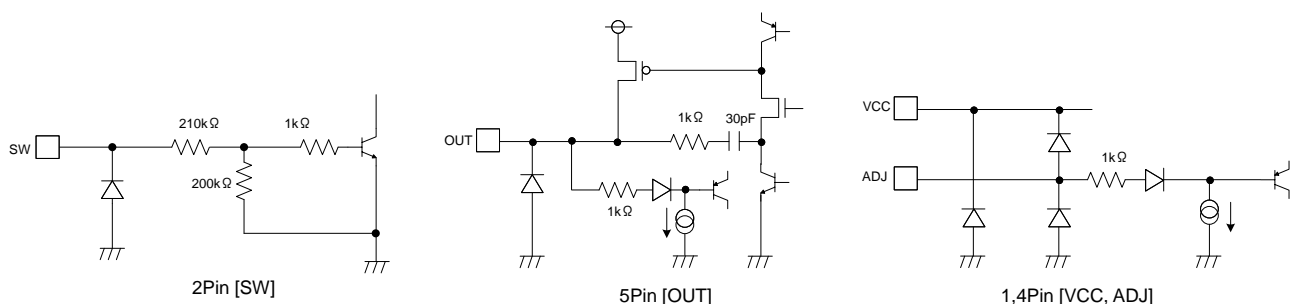
なお、短絡(OUT-GND 間ショート)時の IC の消費電力 Pc は以下のようになります。

$$Pc = V_{CC} \times (I_{CC} + I_{short})$$

I_{short} : 短絡電流

(I_{short} は Figure 11 を参照してください。)

入出力等価回路図(抵抗値はすべて TYP 値)



使用上の注意

1. 電源の逆接続について

電源コネクタの逆接続により LSI が破壊する恐れがあります。逆接続破壊保護用として外部に電源と LSI の電源端子間にダイオードを入れるなどの対策を施してください。

2. 電源ラインについて

基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑止してください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。

また、LSI のすべての電源端子について電源－グラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. グラウンド配線パターンについて

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. 熱設計について

万一、許容損失を超えるようなご使用をされますと、チップ温度上昇により、IC 本来の性質を悪化させることにつながります。本仕様書の絶対最大定格に記載しています許容損失は、70mm x 70mm x 1.6mm ガラスエポキシ基板実装時、放熱板なし時の値であり、これを超える場合は基板サイズを大きくする、放熱用銅箔面積を大きくする、放熱板を使用するなどの対策をして、許容損失を超えないようにしてください。

6. 推奨動作条件について

この範囲であればほぼ期待通りの特性を得ることができる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。

7. ラッシュカレントについて

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

8. セット基板での検査について

セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

9. 端子間ショートと誤装着について

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けした場合、IC が破壊する恐れがあります。また、出力と電源及びグラウンド間、出力間に異物が入るなどしてショートした場合についても破壊の恐れがあります。

10. 未使用の入力端子の処理について

CMOS トランジスタの入力は非常にインピーダンスが高く、入力端子をオープンにすることで論理不定の状態になります。これにより内部の論理ゲートの p チャネル、n チャネルトランジスタが導通状態となり、不要な電源電流が流れます。また 論理不定により、想定外の動作をすることがあります。よって、未使用の端子は特に仕様書上でうたわれていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

使用上の注意 — 続き

11. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○抵抗では、 $GND > (\text{端子 A})$ の時、トランジスタ (NPN) では $GND > (\text{端子 B})$ の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

○また、トランジスタ (NPN) では、 $GND > (\text{端子 B})$ の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子に GND (P 基板) より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子が GND にショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

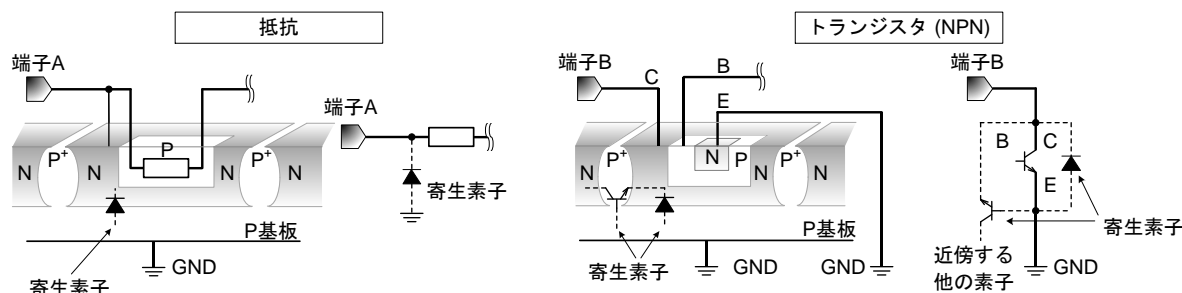


Figure 19. モノリシック IC 構造例

12. 温度保護回路について

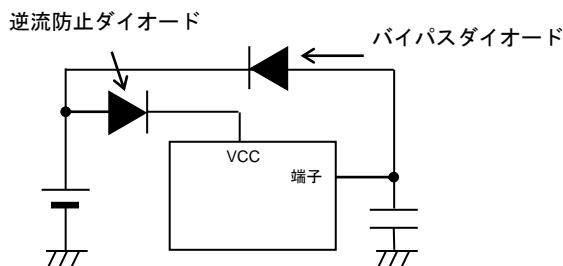
IC を熱破壊から防ぐための温度保護回路を内蔵しております。許容損失範囲内でご使用いただきますが、万が一許容損失を超えた状態が継続すると、チップ温度 T_j が上昇し温度保護回路が動作し出力パワー素子が OFF します。その後チップ温度 T_j が低下すると回路は自動で復帰します。なお、温度保護回路は絶対最大定格を超えた状態での動作となりますので、温度保護回路を使用したセット設計などは、絶対に避けてください。

TSD ON temperature [°C] (typ)	Hysteresis temperature [°C] (typ)
175	25

13. 過電流保護回路について

出力には電流能力に応じた過電流保護回路が内部に内蔵されているため、負荷ショート時には IC 破壊を防止しますが、この保護回路は突発的な事故による破壊防止に有効なもので、連続的な保護回路動作、過渡時でのご使用に対応するものではありません。

14. アプリケーションや工程などでの検査時において VCC と各端子電位が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば外付け容量に電荷がチャージされた状態で VCC が GND にショートされた場合など、出力端子の容量は $470\mu F$ 以下で御使用ください。また VCC 直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子-VCC 間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。



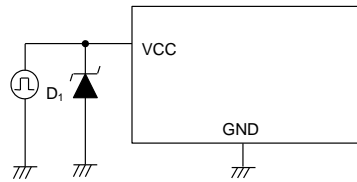
15. SW 端子、ADJ 端子について

IC に VCC を印加しない時、SW 端子、ADJ 端子に電圧を加えないでください。また、同様に VCC 電圧を印加している場合にも、SW 端子、ADJ 端子の電圧は VCC 以下の電圧、または電気的特性の保証範囲としてください。

使用上の注意 — 続き

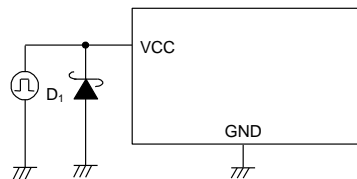
16. VCC への正サージ印加について

VCC に 50V を超えるサージが印加される場合には、下図のように VCC-GND 間にパワーツェナー(D₁)の挿入をお願い致します。



17. VCC 端子への負サージ印加について

VCC 端子が GND 端子より低い電圧になる可能性がある場合には、下図のように VCC-GND 間にショットキーダイオード(D₁)の挿入をお願い致します。

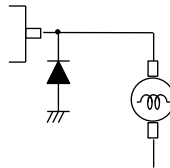


18. 出力電圧の微少変動について

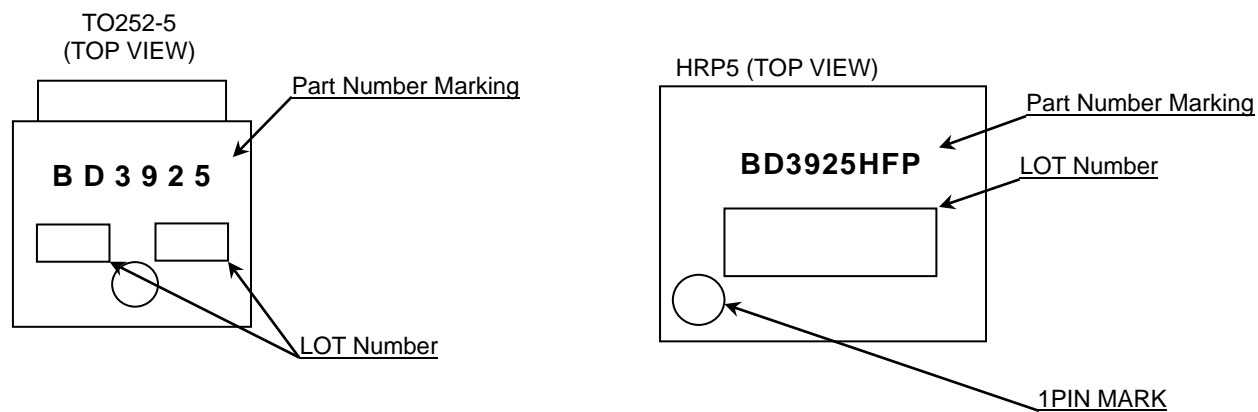
外乱ノイズ、入力電圧変動、負荷変動等、何らかの要因によって出力電圧の微少変動の影響を受ける恐れのあるアプリケーションをご使用の際は、フィルタを挿入する等、十分な対策をお願いします。

19. 保護ダイオード

出力端子に大きなインダクタンス成分を含む負荷が接続され、起動時及び出力オフ時に逆起電流の発生が考えられる場合には、保護ダイオードの挿入をお願い致します。

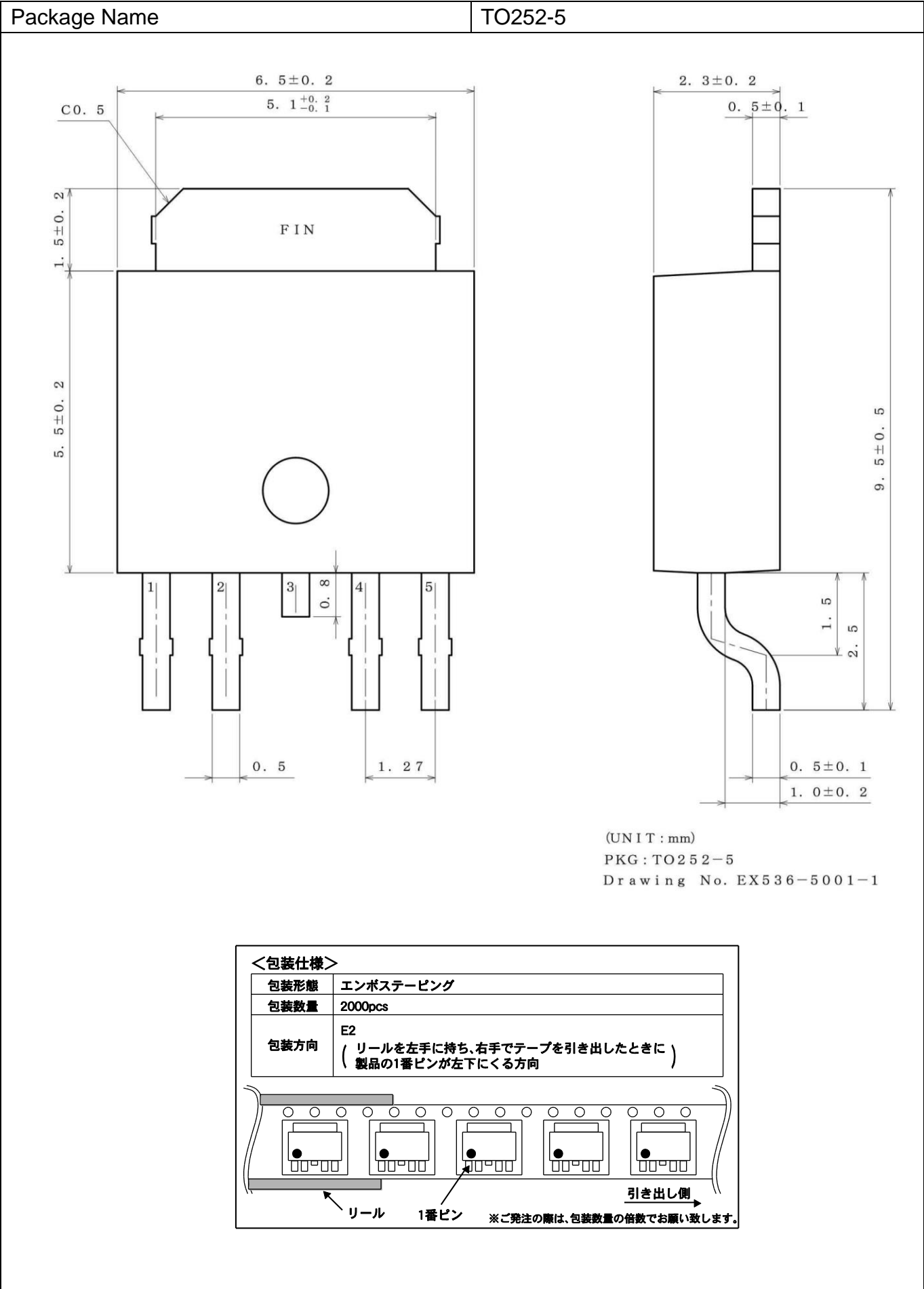


標印図

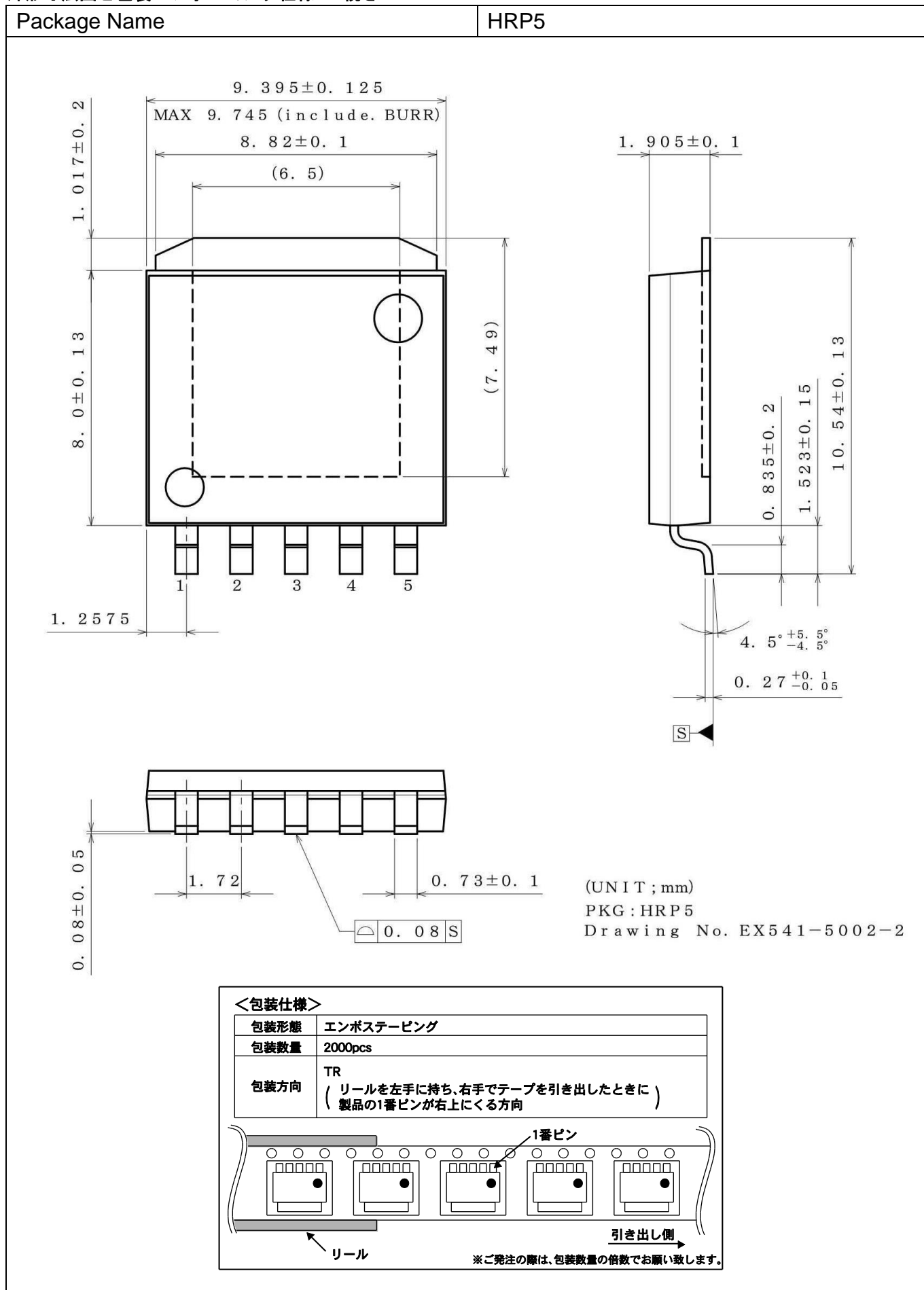


Part Number Marking	Package		Part Number
BD3925	TO252-5	Reel of 2000	BD3925FP-CE2
BD3925HFP	HRP5	Reel of 2000	BD3925HFP-CTR

外形寸法図と包装・フォーミング仕様



外形寸法図と包装・フォーミング仕様 - 続き



改訂履歴

日付	Revision	改定内容
2014.10.20	001	新規作成

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

- 極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険若しくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、航空宇宙機器、原子力制御装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

- 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
- 本製品は、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。従いまして、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合(無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します)、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧結露するような場所でのご使用。
- 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
- 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
- パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
- 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、ディレーティングカーブ範囲内であることをご確認ください。
- 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
- 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

- ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
- はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。従いまして、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施の上、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。（人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等）

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認した上でご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き（梱包箱に表示されている天面方向）で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行った上でご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに QR コードが印字されていますが、QR コードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。
2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若しくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
3. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、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。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。