車載向け 45 V 耐圧 500 mA 固定出力 LDO レギュレータ

BD4xxS5-C シリーズ

概要

BD4xxS5-C シリーズは 45 V 耐圧、出力電圧精度 ±2 %、出力電流 500 mA、消費電流 38 µA (Typ) の低暗電流レギュレータで出力電圧は 3.3 V または 5.0 V の固定型です。本 IC はバッテリ直結システムの低消費電流化に最適です。出力シャットダウンスイッチ機能の有無が選べ、対応品のみ CTL 端子に HIGH 電圧印加時、デバイスの出力が ON し、LOW 電圧印加時、デバイスの出力が OFF します。出力の位相補償コンデンサにはセラミック・コンデンサが使用可能です。
また、本 IC は出力短絡などによる IC 破壊を防止する過電流保護、IC を過負荷状態などによる熱破壊から防ぐ過熱保護回路を内蔵しています。

特長

- 車載対応品
- 広温度範囲 (Tj) : -40 °C ~ +150 °C
- 広動作電圧範囲 : 3.0 V ~ 42 V
- 低暗電流 : 38 µA (Typ)
- 出力電流 : 500 mA
- 高出力電圧精度 : ±2 %
- 出力電圧 : 3.3 V / 5.0 V (Typ)
- 出力シャットダウンスイッチ機能 (対応品のみ)
- 過電流保護回路内蔵 (OCP)
- 過熱保護回路 (TSD)
- AEC-Q100 対応*(Note 1)*
- 機能安全をサポート
  (Note 1) Grade1

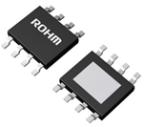
パッケージ

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

- FP: TO252-3 6.5 mm × 9.5 mm × 2.5 mm

- FP: TO252-5 6.5 mm × 9.5 mm × 2.5 mm

- EFJ: HTSOP-J8 4.9 mm × 6.0 mm × 1.0 mm



- FP2: TO263-3 10.16 mm × 15.10 mm × 4.70 mm

- FP2: TO263-5 10.16 mm × 15.10 mm × 4.70 mm

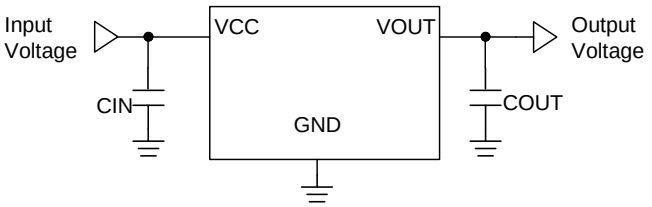
Figure 1. パッケージ外形図

用途

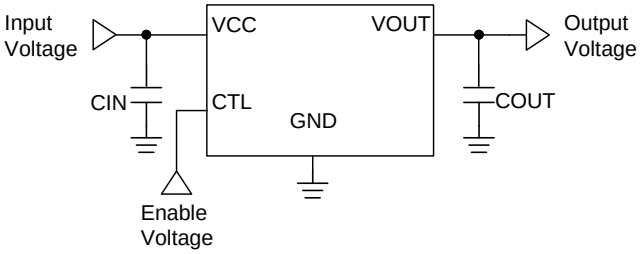
- ボディ系機器
- カーステレオ
- カーナビゲーション 等

基本アプリケーション回路

■外付け部品 : 0.1 µF ≤ CIN、10 µF ≤ COUT (Typ)
※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



出力シャットダウンスイッチ機能無し



出力シャットダウンスイッチ機能有り

Figure 2. 基本アプリケーション

○製品構造 : シリコンを主原料とした半導体集積回路 ○耐放射線設計はしておりません

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

発注品形名

B D 4 x x S 5 W x x x - C E 2

- 品名
- 出力電圧
  33: 3.3 V
  50: 5.0 V
- 出力電流
  5: 500 mA
- 出力シャットダウンスイッチ機能
  W 有り: スイッチ有り
  W 無し: スイッチ無し
- パッケージ
  FP :TO252-3
  TO252-5
  FP2 :TO263-3
  TO263-5
  EFJ : HTSOP-J8
- 製品ランク
  C: 車載ランク製品
- 包装 フォーミング仕様
  E2: リール状エンボステーピング

ラインアップ

出力電流	出力電圧 (Typ)	出力シャットダウンスイッチ機能(Note 1)	パッケージ	発注形名
500 mA	3.3 V	無	TO252-3	BD433S5FP-CE2
			TO263-3	BD433S5FP2-CE2
			HTSOP-J8	BD433S5EFJ-CE2
		有	TO252-5	BD433S5WFP-CE2
			TO263-5	BD433S5WFP2-CE2
			HTSOP-J8	BD433S5WEFJ-CE2
	5.0 V	無	TO252-3	BD450S5FP-CE2
			TO263-3	BD450S5FP2-CE2
			HTSOP-J8	BD450S5EFJ-CE2
		有	TO252-5	BD450S5WFP-CE2
			TO263-5	BD450S5WFP2-CE2
			HTSOP-J8	BD450S5WEFJ-CE2

(Note 1) 有: 出力シャットダウンスイッチ機能付き
無: 出力シャットダウンスイッチ機能無し

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

端子配置図

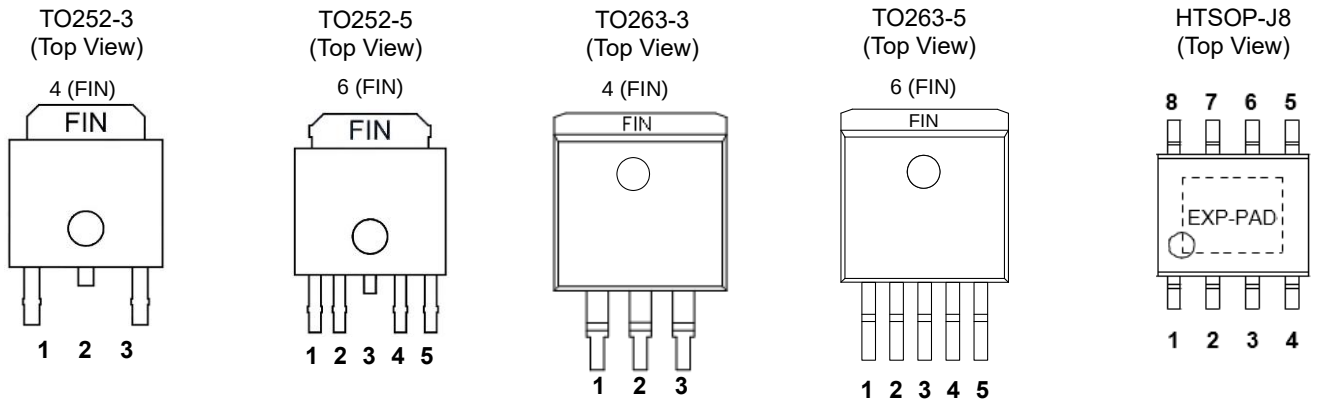


Figure 3. 端子配置図

端子説明

■BD433S5FP-C / BD450S5FP-C

端子番号	記号	機能
1	VCC	電源電圧入力端子
2	N.C.	未接続端子
3	VOUT	電圧出力端子
4 (FIN)	GND	GND 端子

■BD433S5WFP-C / BD450S5WFP-C

端子番号	記号	機能
1	VCC	電源電圧入力端子
2	CTL	出力電圧 ON / OFF 制御端子
3	N.C.	未接続端子
4	N.C.	未接続端子
5	VOUT	電圧出力端子
6 (FIN)	GND	GND 端子

■BD433S5FP2-C / BD450S5FP2-C

端子番号	記号	機能
1	VCC	電源電圧入力端子
2	GND	GND 端子
3	VOUT	電圧出力端子
4 (FIN)	GND	GND 端子

■BD433S5WFP2-C / BD450S5WFP2-C

端子番号	記号	機能
1	VCC	電源電圧入力端子
2	CTL	出力電圧 ON / OFF 制御端子
3	GND	GND 端子
4	N.C.	未接続端子
5	VOUT	電圧出力端子
6 (FIN)	GND	GND 端子

■BD433S5EFJ-C / BD450S5EFJ-C

端子番号	記号	機能
1	VOUT	電圧出力端子
2	N.C.	未接続端子
3	N.C.	未接続端子
4	N.C.	未接続端子
5	GND	GND 端子
6	N.C.	未接続端子
7	N.C.	未接続端子
8	VCC	電源電圧入力端子
-	EXP-PAD	放熱用 PAD

■BD433S5WEFJ-C / BD450S5WEFJ-C

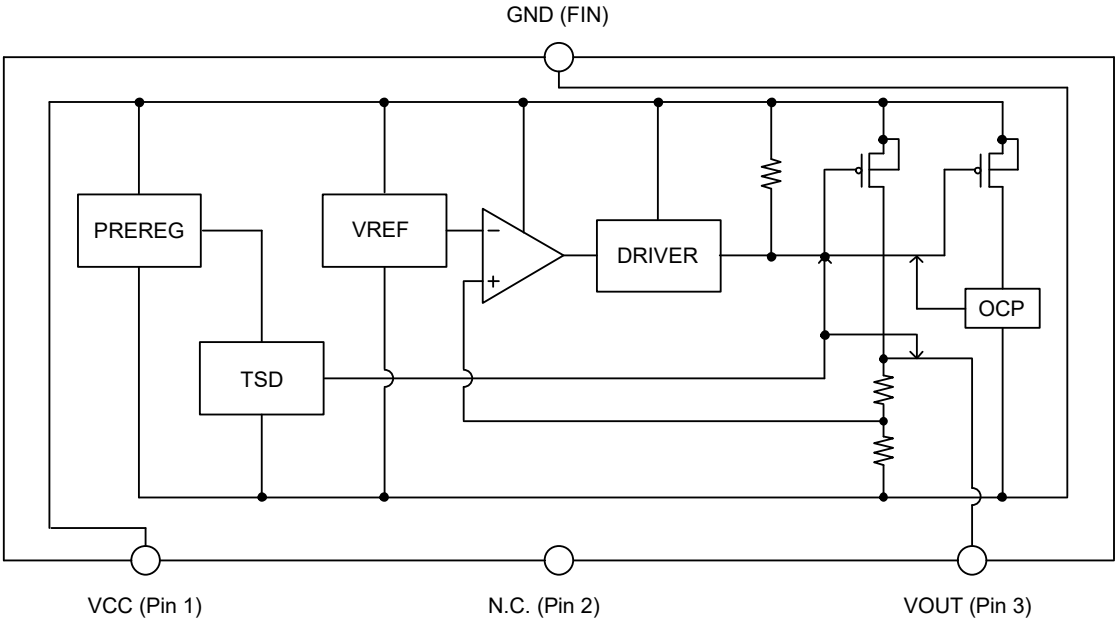
端子番号	記号	機能
1	VOUT	電圧出力端子
2	N.C.	未接続端子
3	N.C.	未接続端子
4	N.C.	未接続端子
5	GND	GND 端子
6	N.C.	未接続端子
7	CTL	出力電圧 ON / OFF 制御端子
8	VCC	電源電圧入力端子
-	EXP-PAD	放熱用 PAD

※N.C.端子は GND ショート接続を推奨致します。
※N.C.端子は IC 内部への接続をしておりませんので、オープンでも構いません。
※EXP-PAD は IC の基板(サブストレート)に接続されていますので、外部 GND 電位に接続してください。

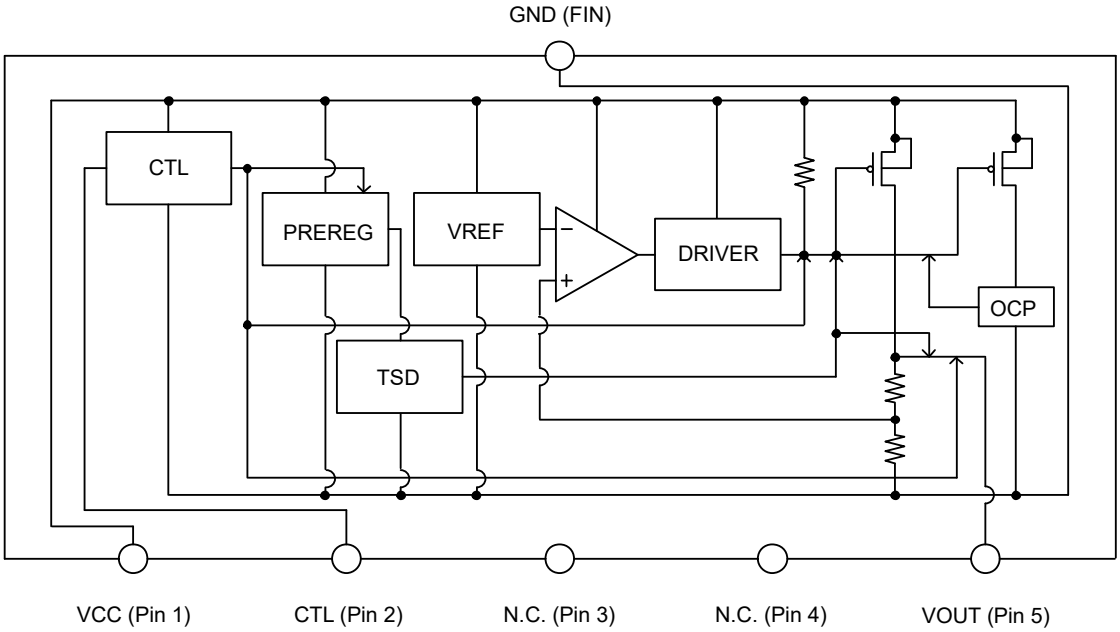
© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ブロック図

■ BD4xxS5FP-C



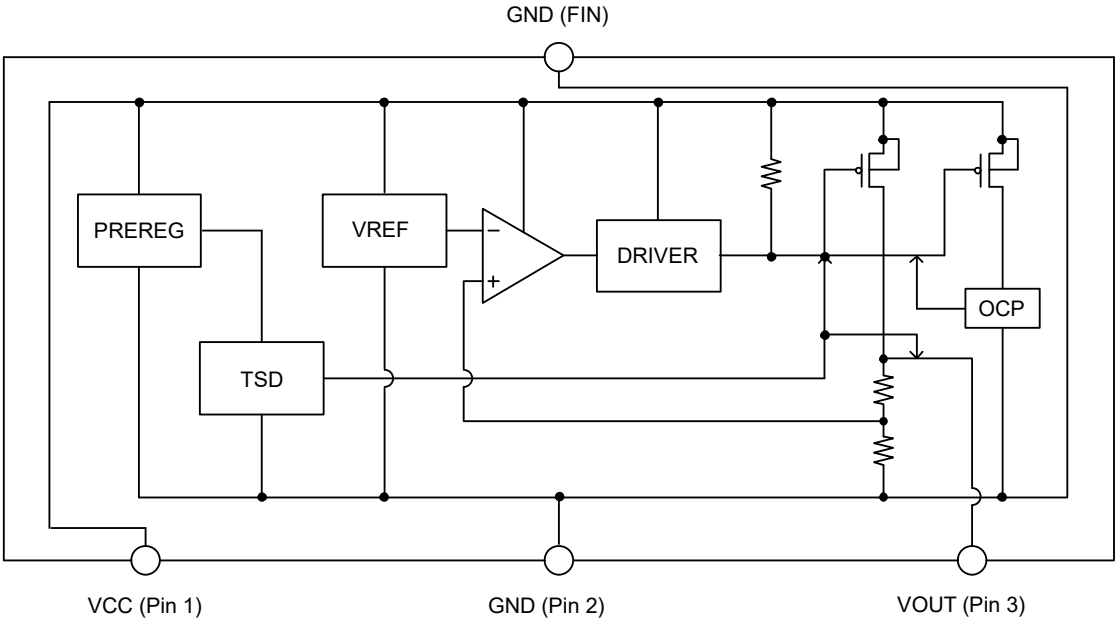
■ BD4xxS5WFP-C



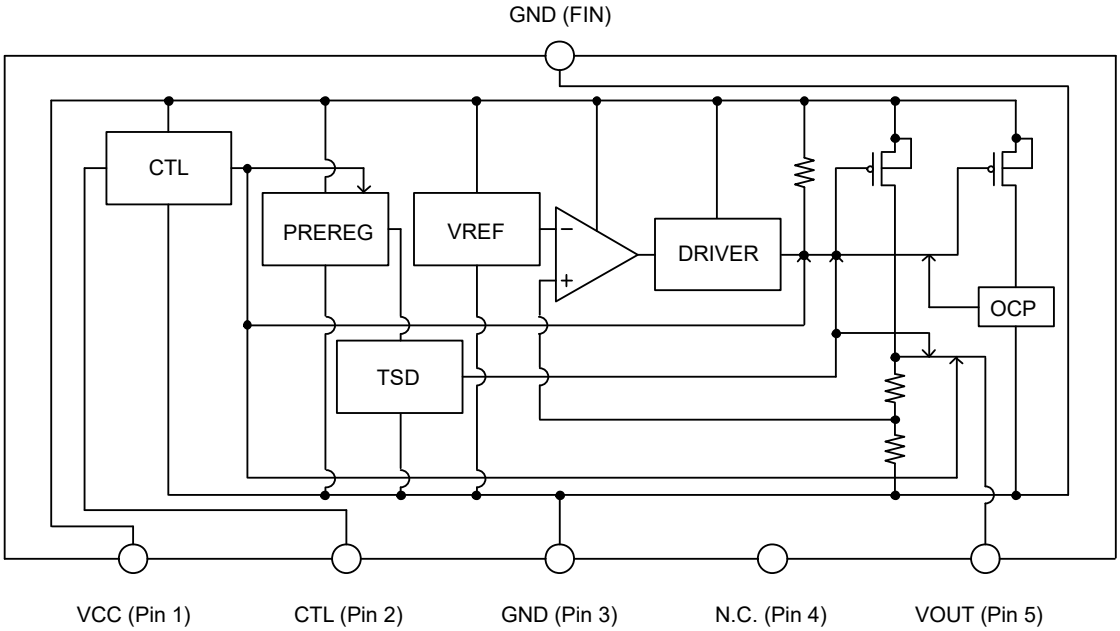
© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ブロック図 — 続き

■ BD4xxS5FP2-C



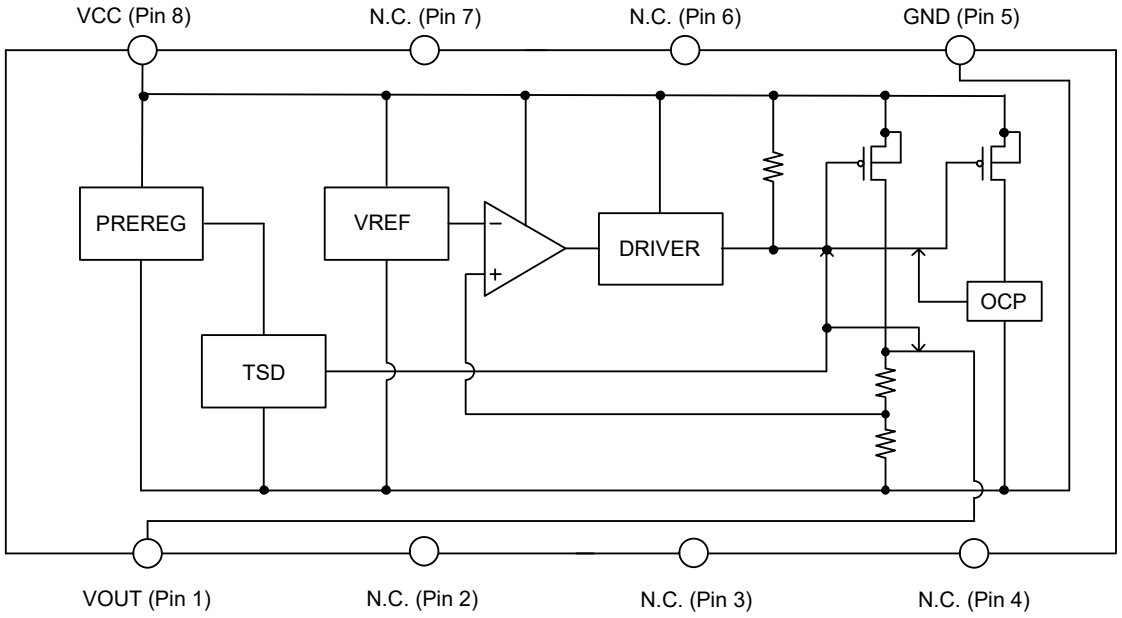
■ BD4xxS5WFP2-C



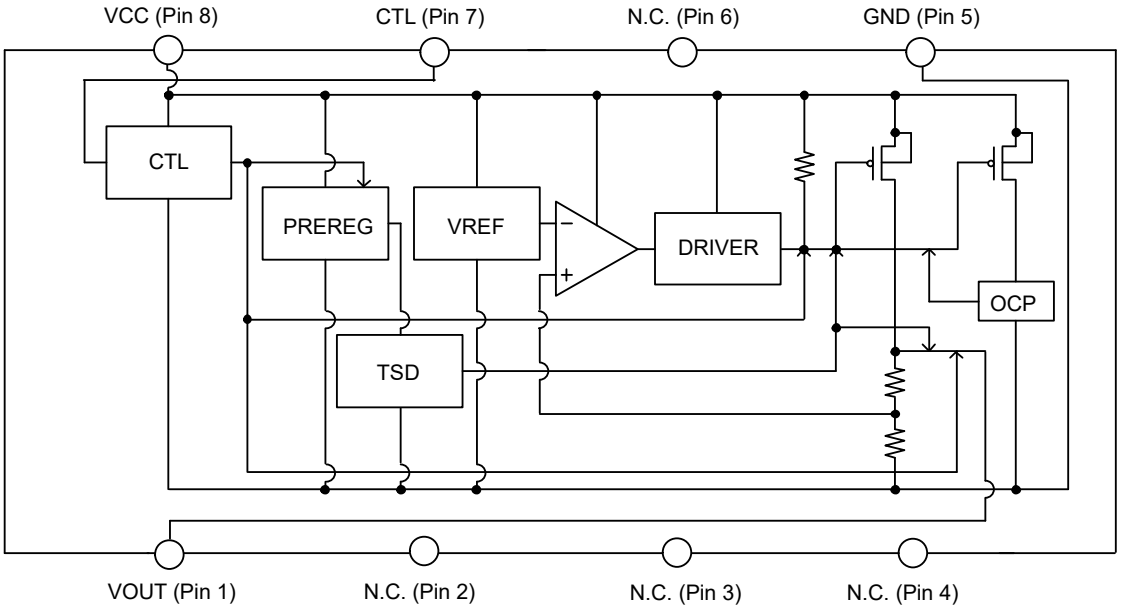
© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ブロック図 — 続き

■ BD4xxS5EFJ-C



■ BD4xxS5WEFJ-C



© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

各ブロック動作説明

ブロック名	機　能	動　作
CTL *(Note 1)*	出力電圧 ON / OFF 制御	CTL 端子電圧が HIGH (≥ 2.8 V) のとき出力を ON し、 LOW (≤ 0.8 V) のとき出力を OFF する
PREREG	内部定電圧源	内部回路に電源供給する
TSD	過熱保護	許容損失を超えた状態が継続したときなどに、 チップ温度 Tj が上昇し、 TSD が動作して出力を OFF する(Typ: 175 °C)
VREF	内部基準電圧	基準電圧を生成する
DRIVER	出力 MOS FET ドライバ	出力パワートランジスタを駆動する
OCP	過電流保護	出力短絡などで、電流能力を超えた過負荷時に OCP が動作して出力を OFF する (Typ: 900 mA)

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

絶対最大定格

項　目	記号	定格	単位
入力電源電圧(Note 1)	VCC	-0.3 ~ +45.0	V
出力電圧 ON / OFF 制御端子電圧(Note 2)	CTL	-0.3 ~ +45.0	V
出力電圧	VOUT	-0.3 ~ +8.0	V
接合部温度範囲	Tj	-40 ~ +150	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 ~ +150	°C
最高接合部温度	Tjmax	+150	°C
ESD 耐量 (HBM)(Note 3)	$V_{ESD, HBM}$	±2000	V

注意 1 :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いただけるようご検討お願いします。

注意 2 :最高接合部温度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。最高接合部温度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、最高接合部温度を超えないよう許容損失及び熱抵抗にご配慮ください。

(Note 1) ただし最高接合部温度を超えないこと。

(Note 2) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。
動作電源電圧範囲内であれば、電源 (VCC) と CTL 端子の立ち上げの順序は、どちらが先でも問題ありません。

(Note 3) HBM：Human Body Model

動作範囲 (-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C)

項　目	記号	最小	最大	単位
入力電源電圧 (IOUT ≤ 500 mA) (Note 1)	VCC	5.9	42.0	V
入力電源電圧 (IOUT ≤ 250 mA) (Note 1)	VCC	5.5	42.0	V
入力電源電圧 (IOUT ≤ 500 mA) (Note 2)	VCC	4.6	42.0	V
入力電源電圧 (IOUT ≤ 250 mA) (Note 2)	VCC	4.0	42.0	V
出力電圧 ON / OFF 制御端子電圧(Note 3)	CTL	0	42.0	V
始動電圧(Note 4)	VCC	3.0	–	V
出力電流	IOUT	0	500	mA
接合部温度	Tj	-40	+150	°C

(Note 1) 対応品：出力電圧 5.0 V 品（BD450S5FP-C / BD450S5WFP-C / BD450S5FP2-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5EFJ-C / BD450S5WEFJ-C）

(Note 2) 対応品：出力電圧 3.3 V 品（BD433S5FP-C / BD433S5WFP-C / BD433S5FP2-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5EFJ-C / BD433S5WEFJ-C）

(Note 3) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

(Note 4) IOUT = 0 mA 時。

ただし、出力電圧につきましては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。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱抵抗(Note 1)

項　目	記号	標準	単位	条件	
TO252-3 / TO252-5					
ジャンクション-周囲温度間　熱抵抗	θ_{JA}	136	°C/W	1s	(Note 2)
		23	°C/W	2s2p	(Note 3)
ジャンクション-パッケージ上面中心間(Note 4) 特性パラメータ	Ψ_{JT}	17	°C/W	1s	(Note 2)
		3	°C/W	2s2p	(Note 3)
TO263-3 / TO263-5					
ジャンクション-周囲温度間　熱抵抗	θ_{JA}	81	°C/W	1s	(Note 2)
		21	°C/W	2s2p	(Note 3)
ジャンクション-パッケージ上面中心間(Note 4) 特性パラメータ	Ψ_{JT}	8	°C/W	1s	(Note 2)
		2	°C/W	2s2p	(Note 3)
HTSOP-J8					
ジャンクション-周囲温度間　熱抵抗	θ_{JA}	126	°C/W	1s	(Note 2)
		27	°C/W	2s2p	(Note 3)
ジャンクション-パッケージ上面中心間(Note 4) 特性パラメータ	Ψ_{JT}	9	°C/W	1s	(Note 2)
		2	°C/W	2s2p	(Note 3)

(Note 1) JESD51 - 2A (Still-Air)に準拠した環境下でのデータになります。

(Note 2) JESD51 - 3 準拠 FR4 114.3 mm × 76.2 mm × 1.57 mm　1 層（1s）
(表層銅箔：ローム推奨ランドパターン ＋ 測定用配線、銅箔厚 2oz)

(Note 3) JESD51 -5 / -7 準拠 FR4 114.3 mm × 76.2 mm × 1.60 mm　4 層（2s2p）
(表層銅箔：ローム推奨ランドパターン ＋ 測定用配線 / 2 層、3 層、裏層銅箔面積：74.2 mm × 74.2 mm、
銅箔厚(表裏層 / 内層)　2oz / 1oz)

(Note 4) パッケージ(モールド部分)上面中心温度を T_T としております。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

電気的特性

(特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA、標準値は Tj = 25 °C 時)

項　目	記号	規　格　値			単位	条　件
		最小	標準	最大		
シャットダウン時回路電流	Ishut(Note 1)	–	2.0	5.0	μA	CTL = 0 V Tj ≤ 125 °C
回路電流	Icc	–	38	95	μA	IOUT = 0 mA Tj ≤ 125 °C
		–	38	175	μA	IOUT ≤ 500 mA Tj ≤ 150 °C
出力電圧	VOUT(Note 2)	4.90	5.00	5.10	V	6 V ≤ VCC ≤ 42 V, 0 mA ≤ IOUT ≤ 400 mA
		4.80	5.00	5.10	V	6 V ≤ VCC ≤ 42V 0 mA ≤ IOUT ≤ 500 mA
	VOUT(Note 3)	3.23	3.30	3.37	V	6 V ≤ VCC ≤ 42 V 0 mA ≤ IOUT ≤ 400 mA
		3.20	3.30	3.37	V	6 V ≤ VCC ≤ 42 V 0 mA ≤ IOUT ≤ 500 mA
最小入出力電圧差	ΔVd(Note 2)	–	0.20	0.50	V	VCC = VOUT × 0.95 (Typ 4.75 V) IOUT = 300 mA
	ΔVd(Note 3)	–	0.25	0.75	V	VCC = VOUT × 0.95 (Typ 3.135 V) IOUT = 300 mA
リップルリジェクション	R.R.	55	60	–	dB	f = 120 Hz, ein = 1 Vrms IOUT = 100 mA
ラインレギュレーション	Reg.I	–	10	30	mV	8 V ≤ VCC ≤ 16 V
ロードレギュレーション	Reg.L	–	10	30	mV	10 mA ≤ IOUT ≤ 400 mA
温度保護回路	TSD	–	175	–	°C	Tj at TSD ON

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

(Note 2) 対応品：出力電圧:5.0 V 品（BD450S5FP-C / BD450S5WFP-C / BD450S5FP2-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5EFJ-C / BD450S5WEFJ-C）

(Note 3) 対応品：出力電圧:3.3 V 品（BD433S5FP-C / BD433S5WFP-C / BD433S5FP2-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5EFJ-C / BD433S5WEFJ-C）

電気的特性（出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ）

(特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、IOUT = 0 mA、標準値は Tj = 25 °C 時)

項　目	記号	規　格　値			単位	条　件
		最小	標準	最大		
CTL 端子 ON モード電圧	VthH	2.8	–	–	V	Active Mode
CTL 端子 OFF モード電圧	VthL	–	–	0.8	V	Off Mode
CTL バイアス電流	ICTL	–	15	30	μA	CTL = 5 V

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）

■対応品：出力電圧 3.3 V 品

■対応機種：BD433S5FP-C / BD433S5WFP-C / BD433S5FP2-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5EFJ-C / BD433S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

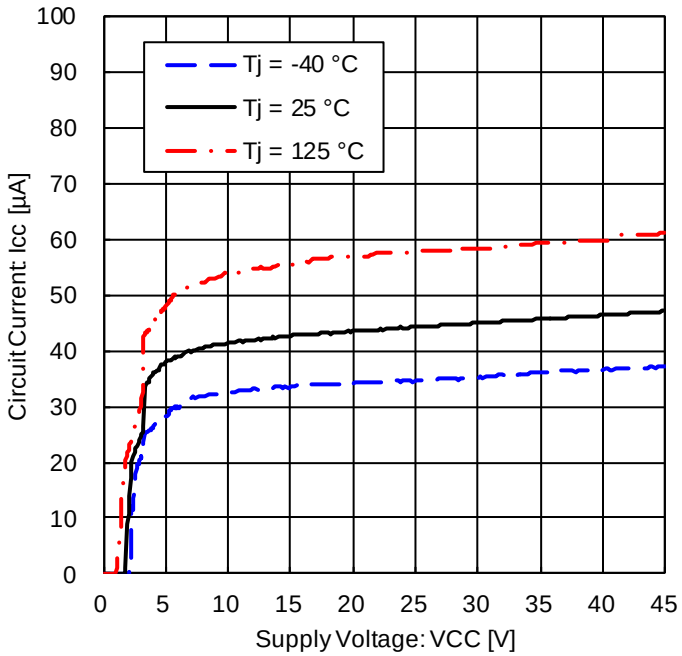


Figure 4. 回路電流

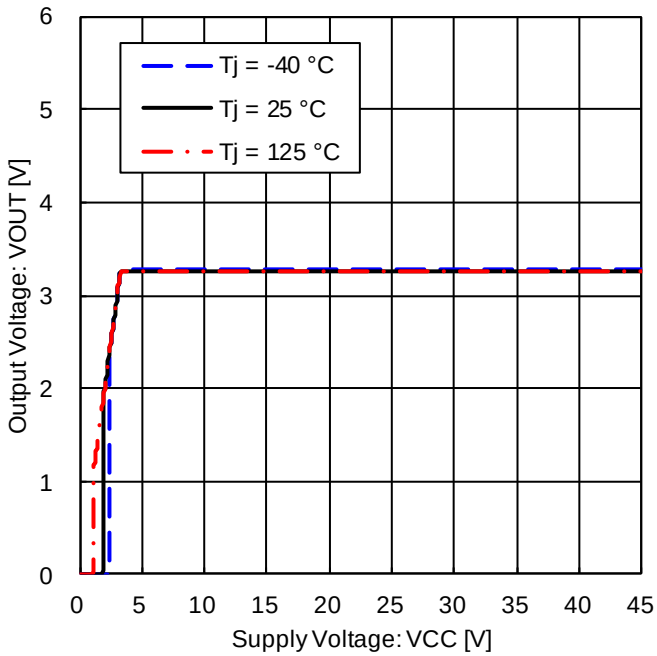


Figure 5. 出力電圧電源特性
(IOUT = 0 mA)

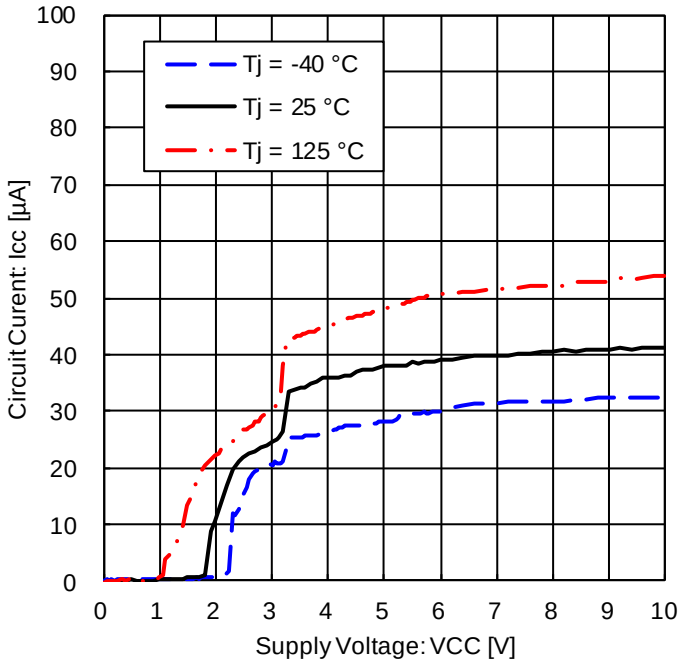


Figure 6. 回路電流
-Figure 4.の拡大図

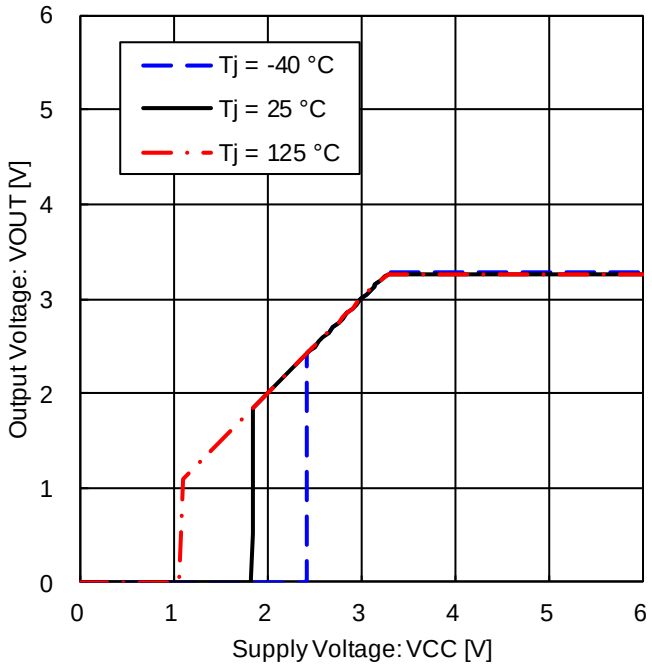


Figure 7. 出力電圧電源特性
(IOUT = 0 mA)
-Figure 5.の拡大図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ） — 続き

■対応品：出力電圧 3.3 V 品

■対応機種：BD433S5FP-C / BD433S5WFP-C / BD433S5FP2-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5EFJ-C / BD433S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

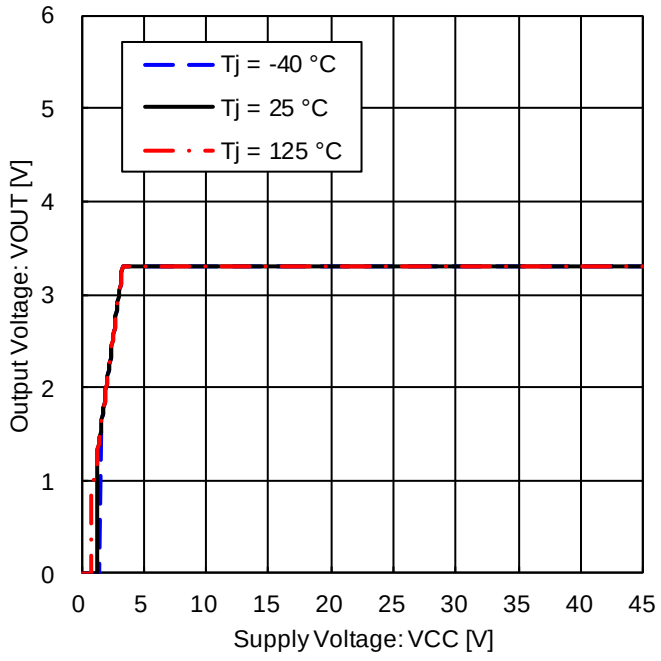


Figure 8. 出力電圧電源特性
(IOUT = 10 mA)

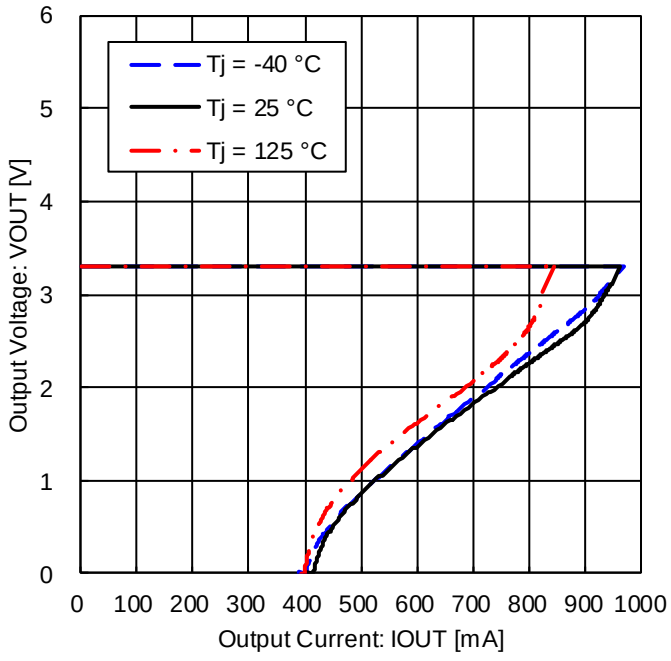


Figure 9. 出力電圧負荷特性
(過電流保護特性)

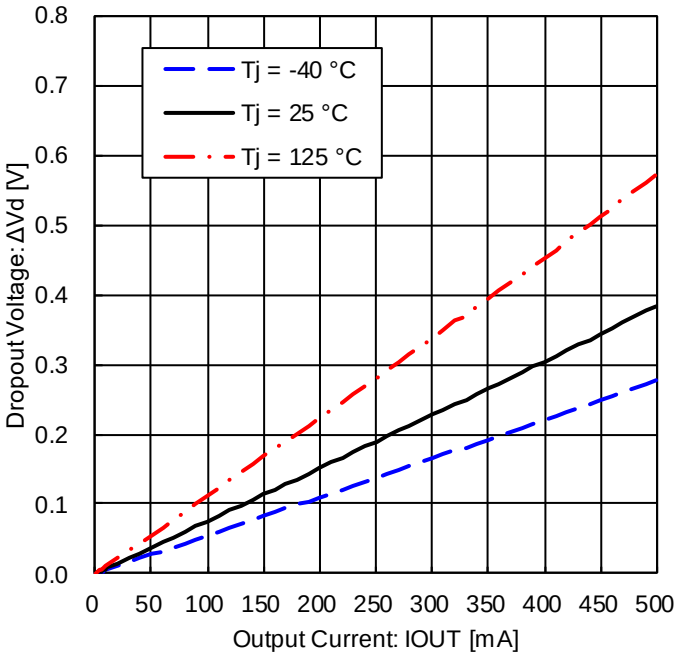


Figure 10. 最小入出力電圧差
(VCC = 3.135 V)

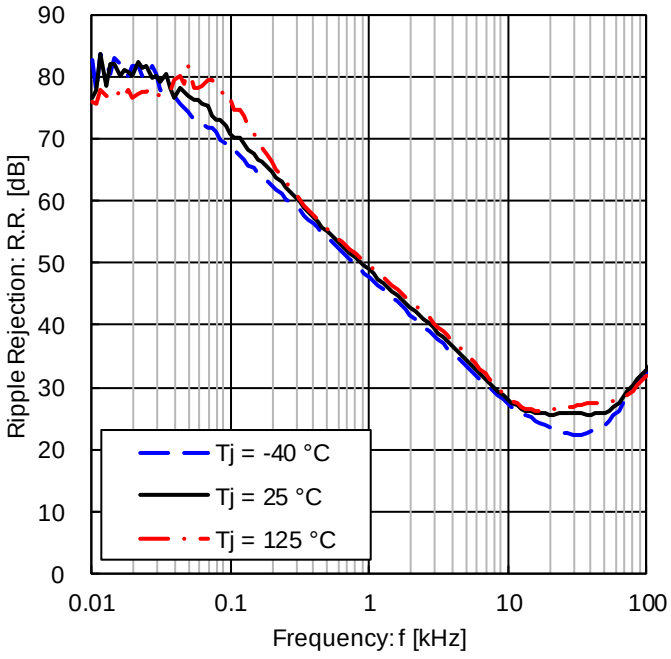


Figure 11. リップルリジェクション
(ein = 1 Vrms、IOUT = 100 mA)

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）　―　続き

■対応品：出力電圧 3.3 V 品

■対応機種：BD433S5FP-C / BD433S5WFP-C / BD433S5FP2-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5EFJ-C / BD433S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

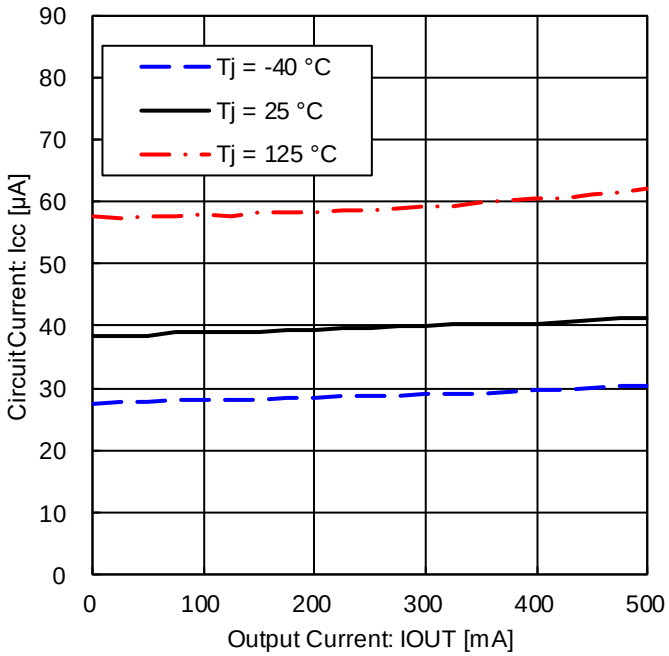


Figure 12. 負荷別回路電流

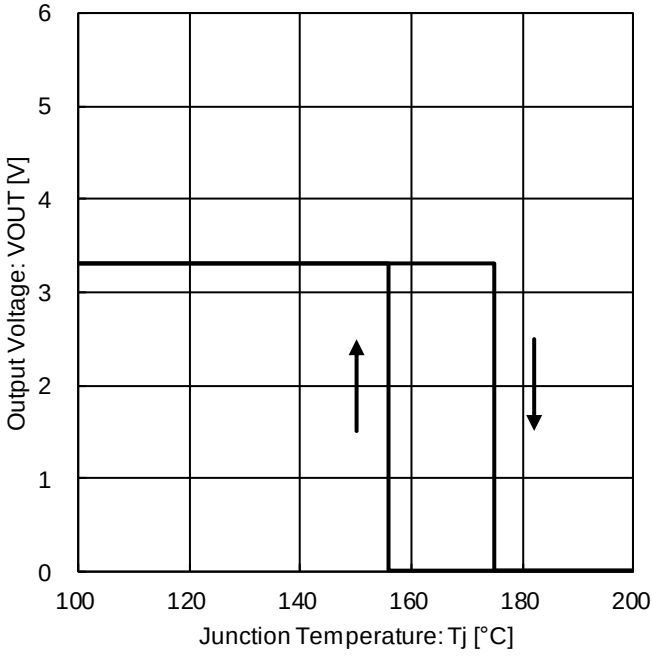


Figure 13. 温度保護回路特性

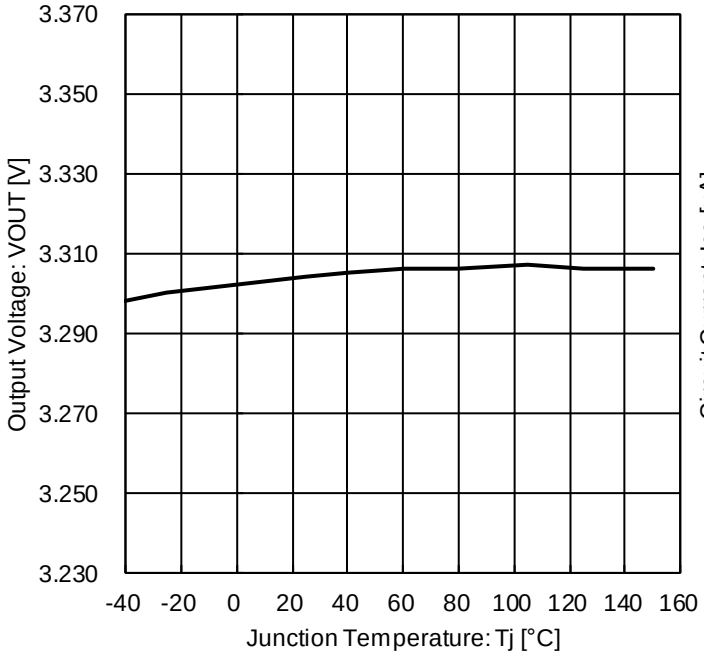


Figure 14. 出力電圧温度特性

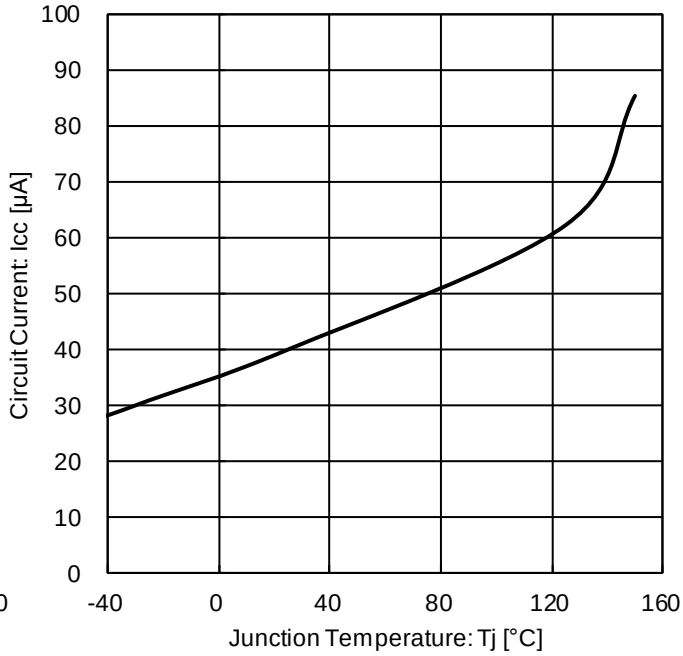


Figure 15. 回路電流温度特性

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）　―　続き

■対応品：出力電圧 3.3 V、出力シャットダウンスイッチ機能付き機種
■対応機種：BD433S5WFP-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5WEFJ-C
特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、IOUT = 0 mA

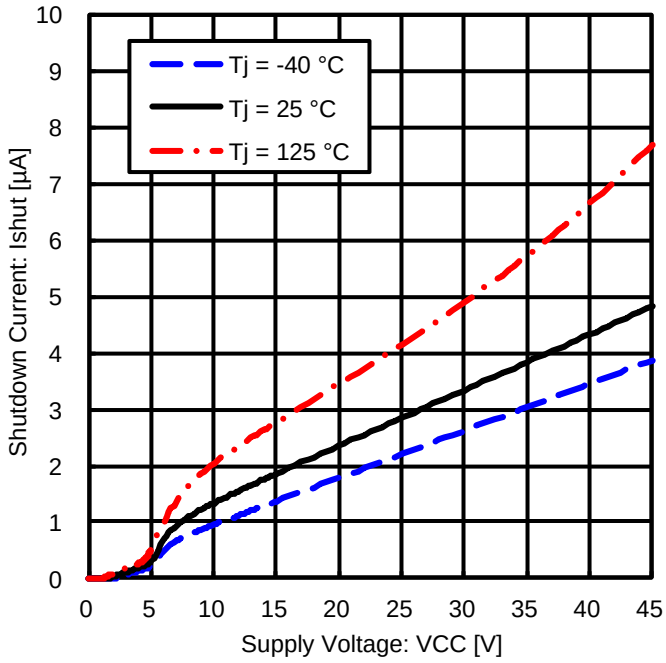


Figure 16. シャットダウン時回路電流
(CTL = 0 V)

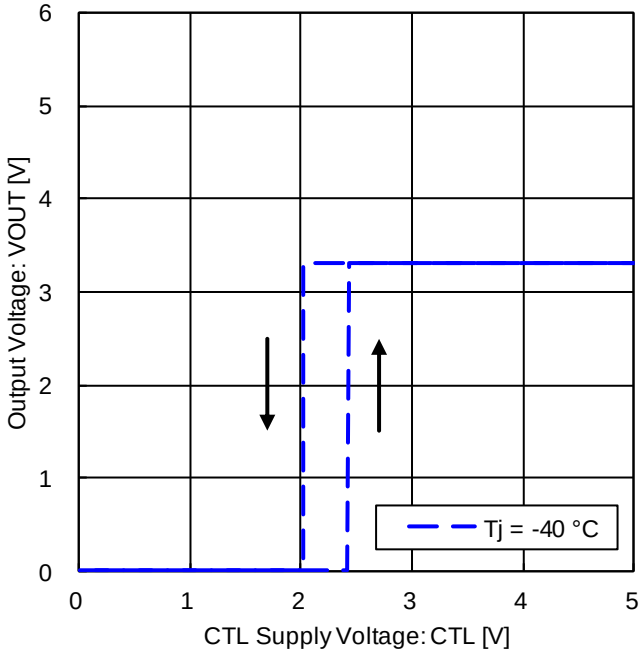


Figure 17. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = -40 °C)

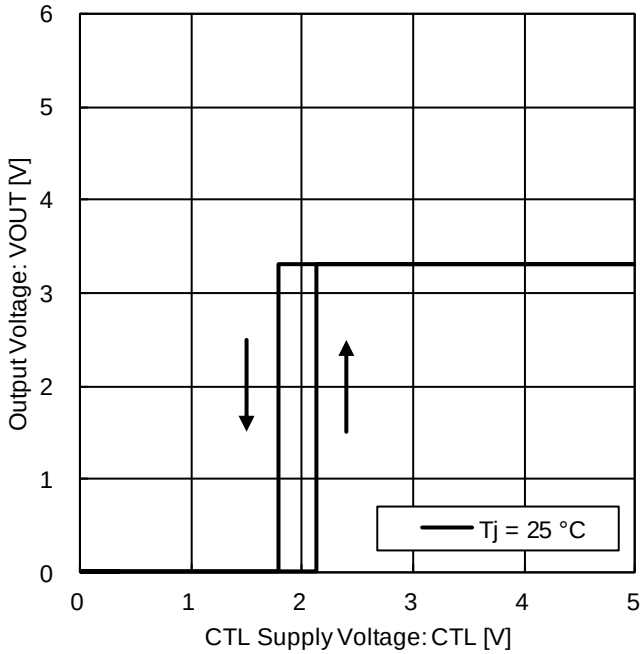


Figure 18. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = 25 °C)

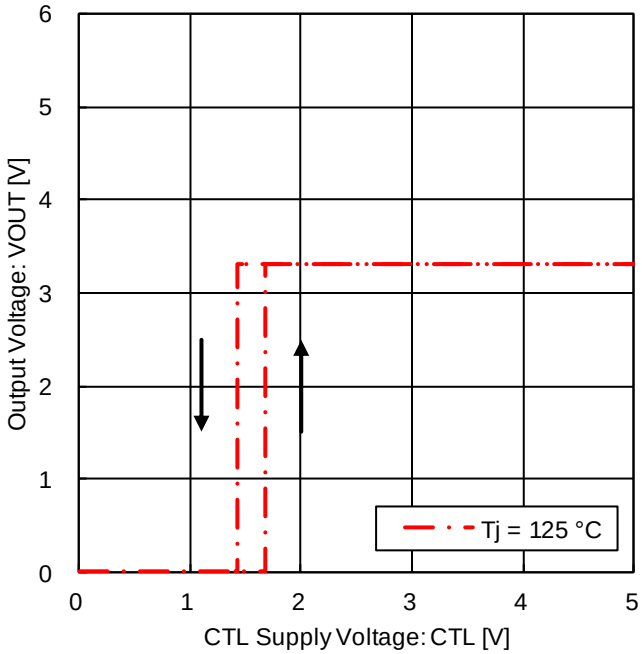


Figure 19. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = 125 °C)

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）　―　続き

■対応品：出力電圧 3.3 V、出力シャットダウンスイッチ機能付き機種
■対応機種：BD433S5WFP-C / BD433S5WFP2-C / BD433S5WEFJ-C
特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、IOUT = 0 mA

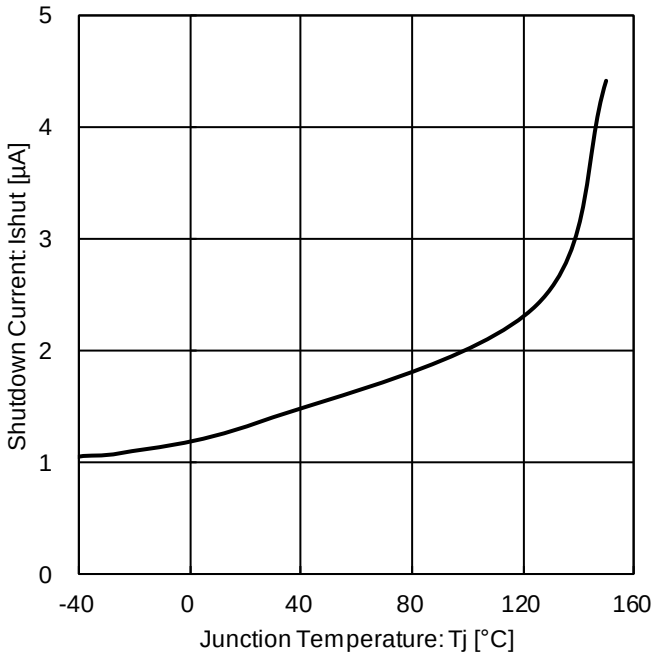


Figure 20. シャットダウン時回路電流温度特性
(CTL = 0 V)

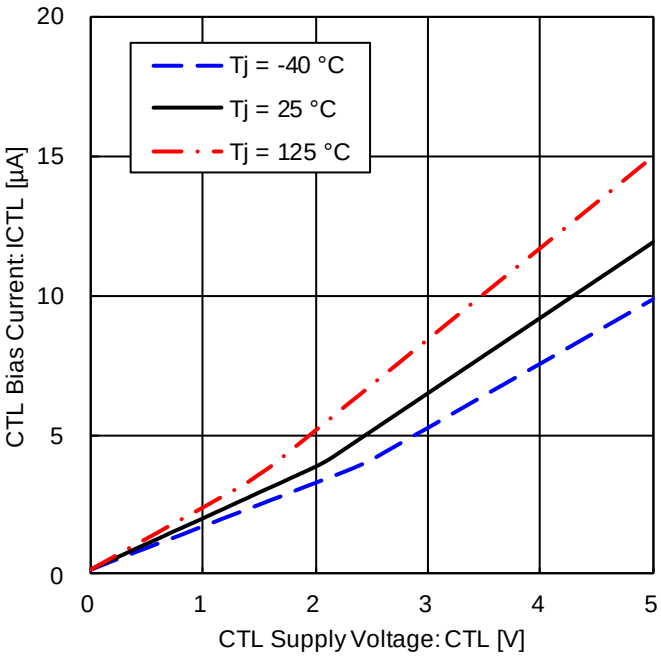


Figure 21. CTL バイアス電流 vs CTL 電圧

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ） — 続き

■対応品：出力電圧 5.0 V 品

■対応機種：BD450S5FP-C / BD450S5WFP-C / BD450S5FP2-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5EFJ-C / BD450S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

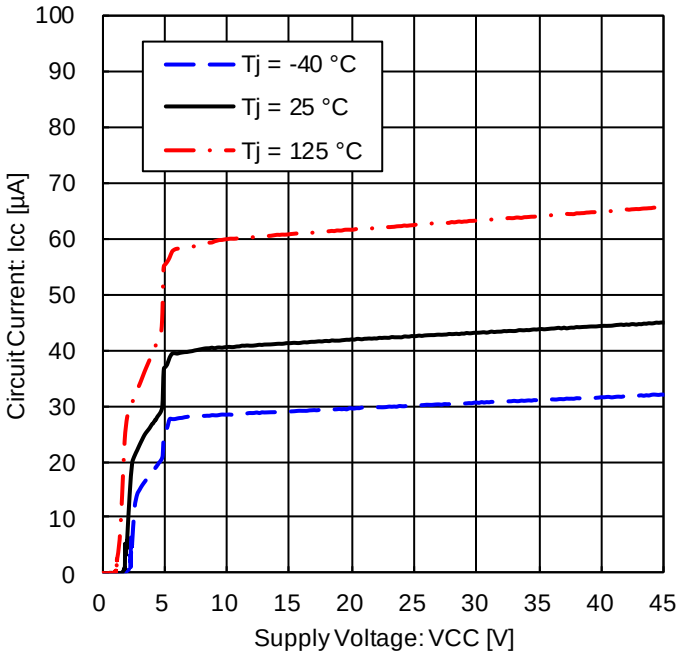


Figure 22. 回路電流

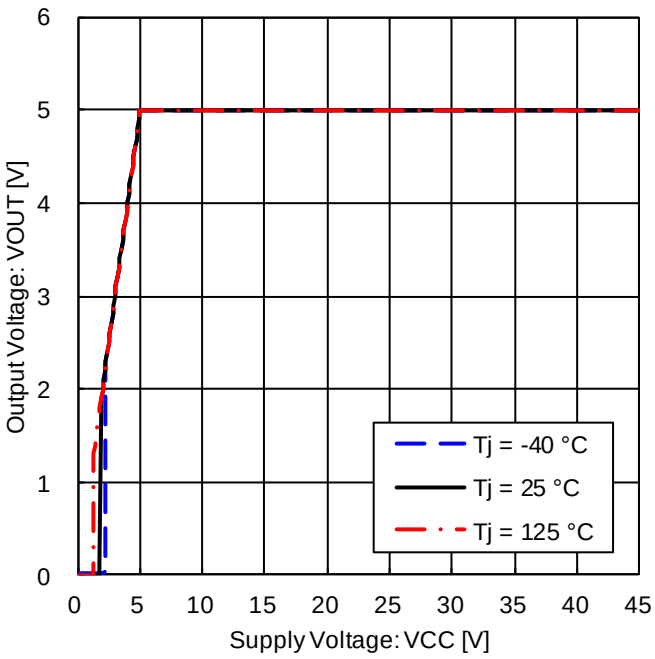


Figure 23. 出力電圧電源特性
(IOUT = 0 mA)

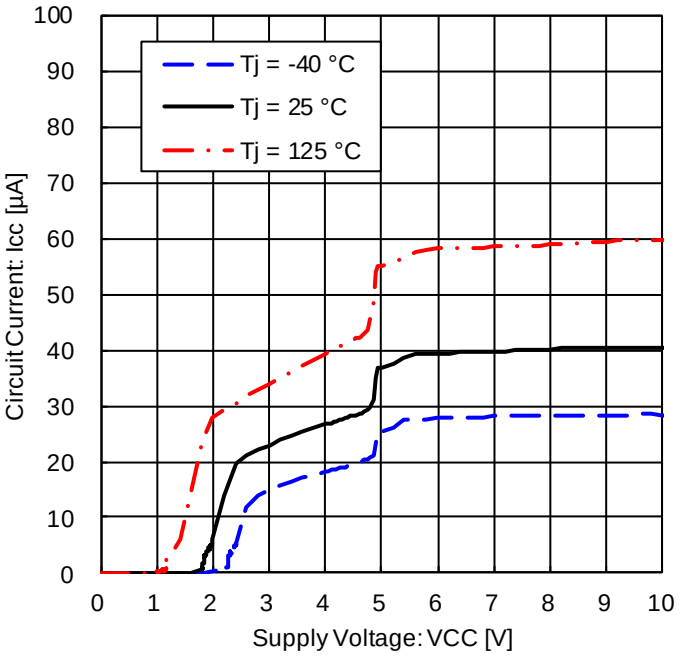


Figure 24. 回路電流
※Figure 22 の拡大図

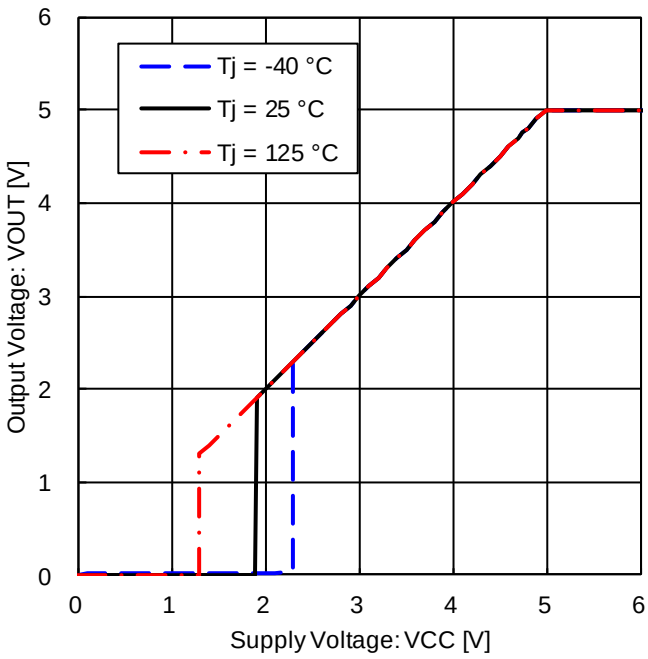


Figure 25. 出力電圧電源特性
(IOUT = 0 mA)
※Figure 23 の拡大図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ） — 続き

■対応品：出力電圧 5.0 V 品

■対応機種：BD450S5FP-C / BD450S5WFP-C / BD450S5FP2-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5EFJ-C / BD450S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

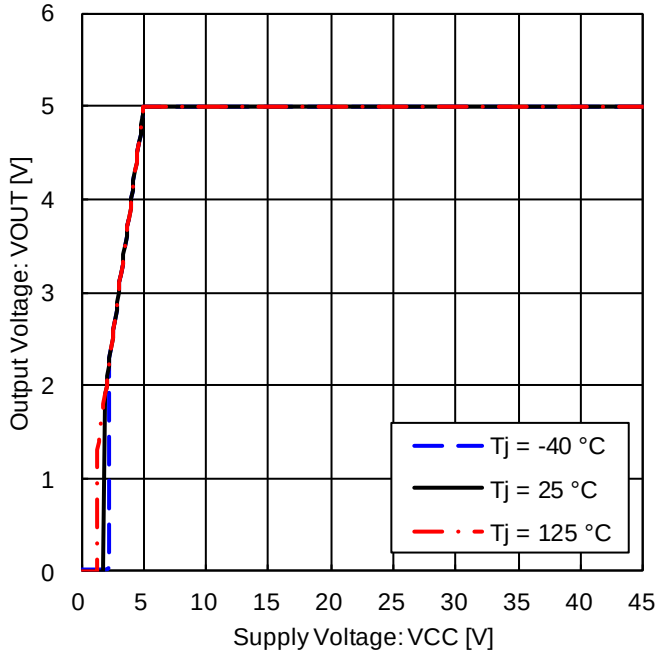


Figure 26. 出力電圧電源特性
(IOUT = 10 mA)

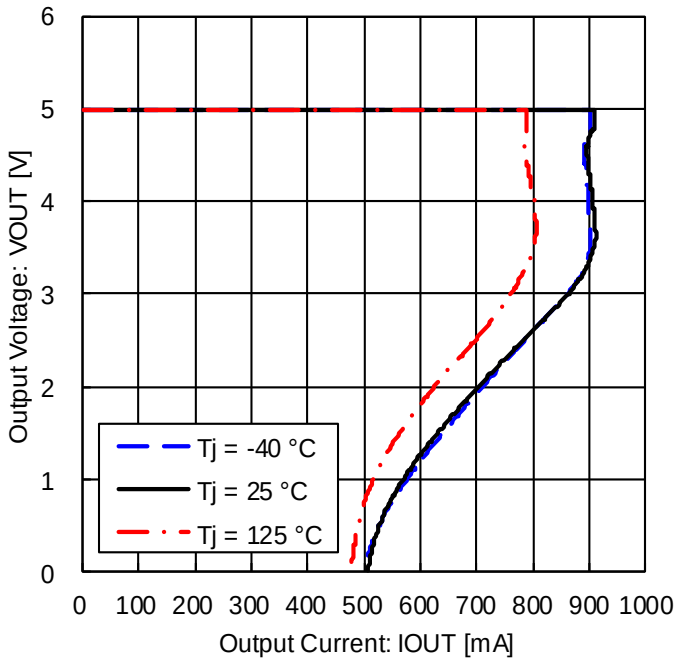


Figure 27. 出力電圧負荷特性
(過電流保護特性)

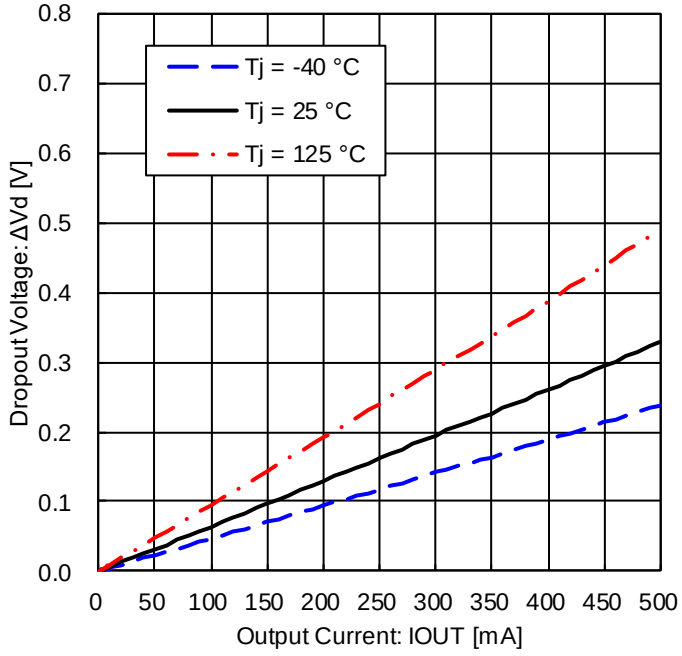


Figure 28. 最小入出力電圧差
(VCC = 4.75 V)

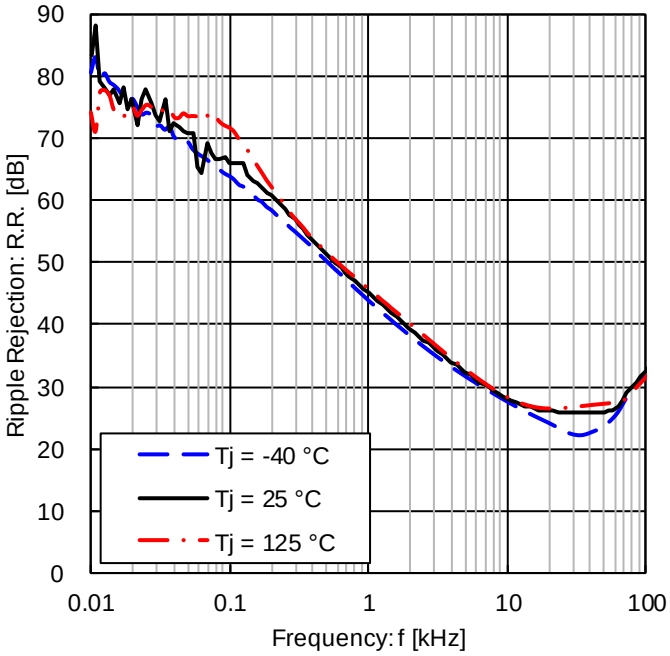


Figure 29. リップルリジェクション
(ein = 1 Vrms、IOUT = 100 mA)

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ） — 続き

■対応品：出力電圧 5.0 V 品

■対応機種：BD450S5FP-C / BD450S5WFP-C / BD450S5FP2-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5EFJ-C / BD450S5WEFJ-C

特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、CTL = 5 V(Note 1)、IOUT = 0 mA

(Note 1) 出力シャットダウンスイッチ機能付き製品のみ。

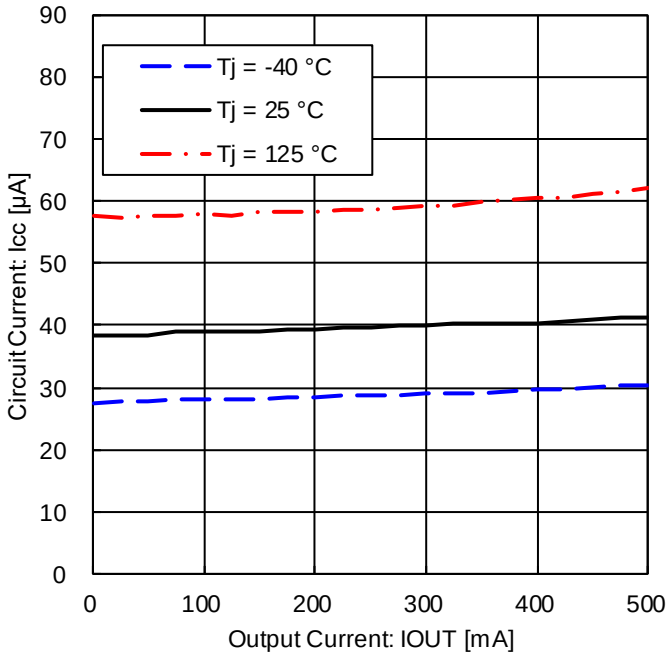


Figure 30. 負荷別回路電流

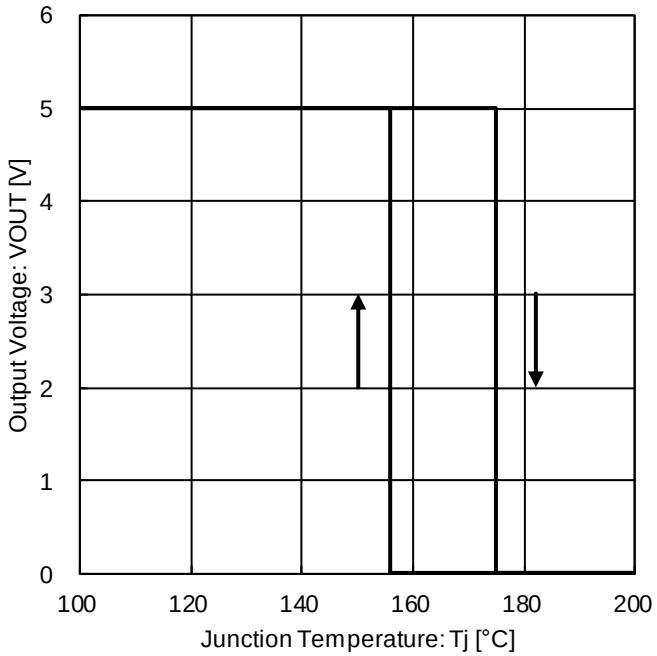


Figure 31. 温度保護回路特性

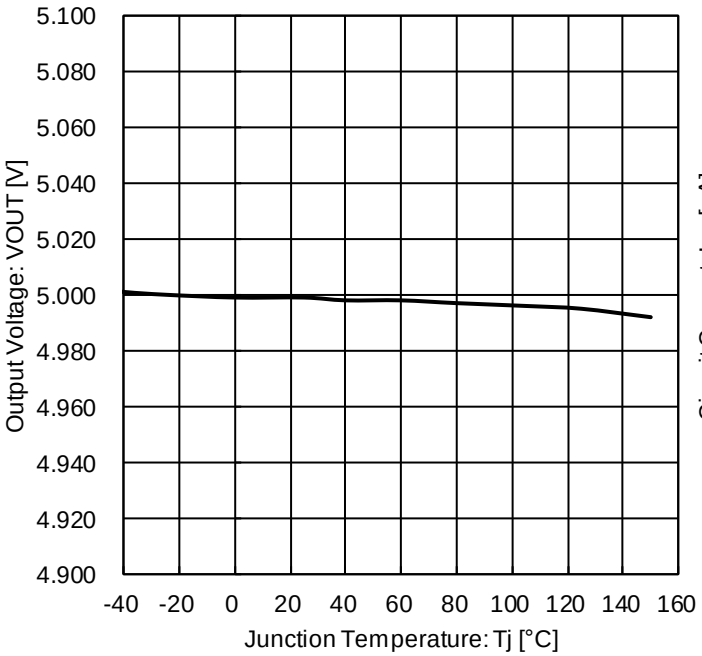


Figure 32. 出力電圧温度特性

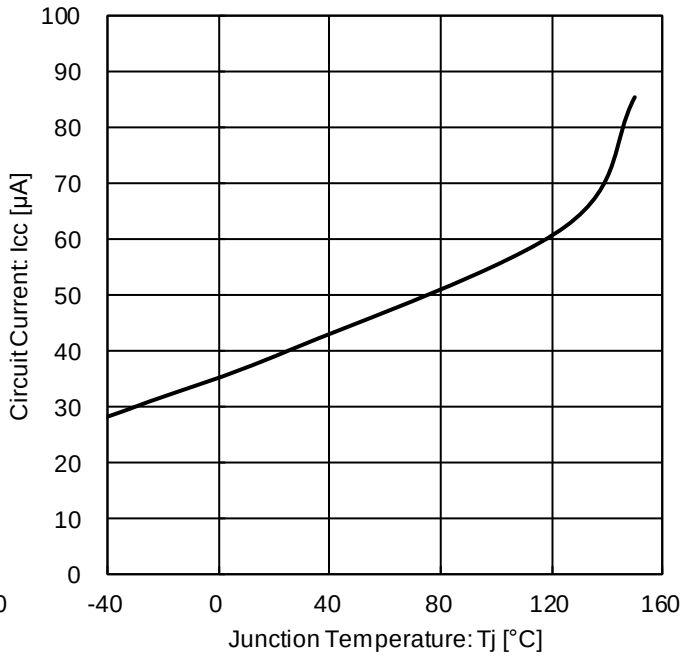


Figure 33. 回路電流温度特性

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）　―　続き

■対応品：出力電圧 5.0 V、出力シャットダウンスイッチ機能付き機種
■対応機種：BD450S5WFP-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5WEFJ-C
特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、IOUT = 0 mA

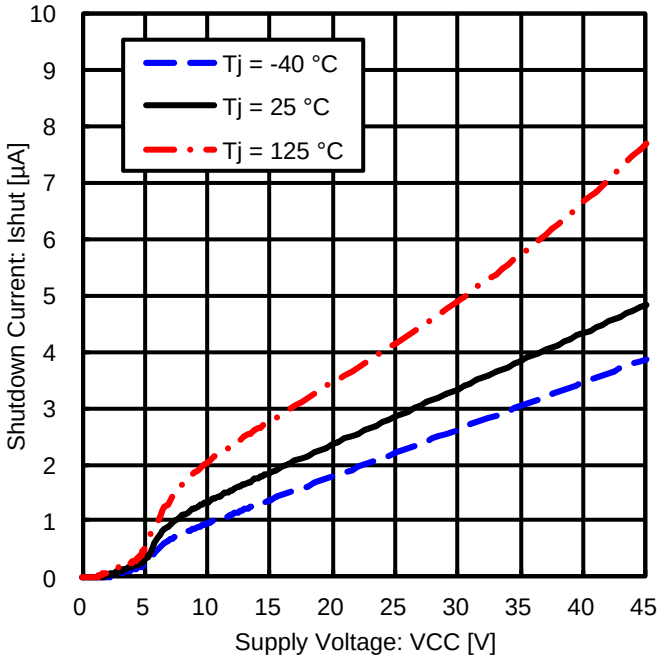


Figure 34. シャットダウン時回路電流
(CTL = 0 V)

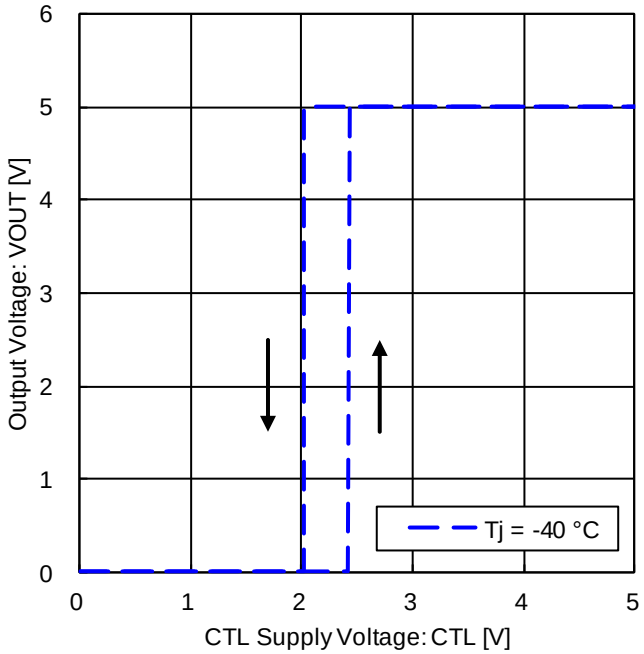


Figure 35. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = -40 °C)

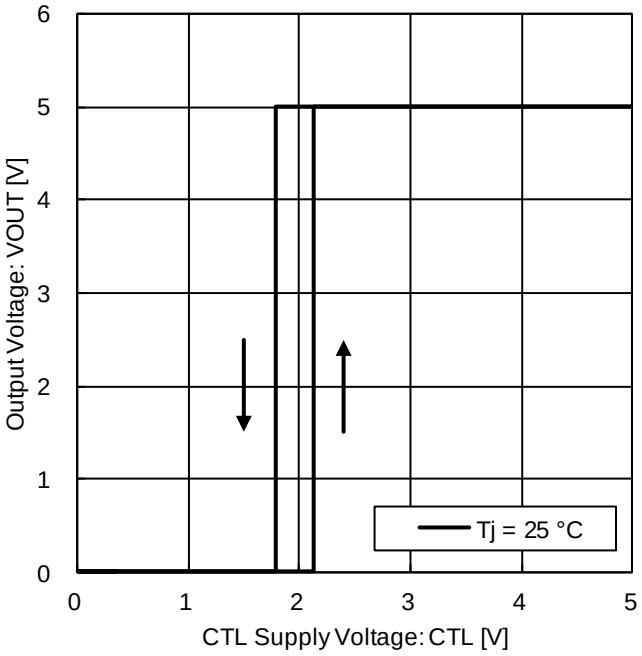


Figure 36. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = 25 °C)

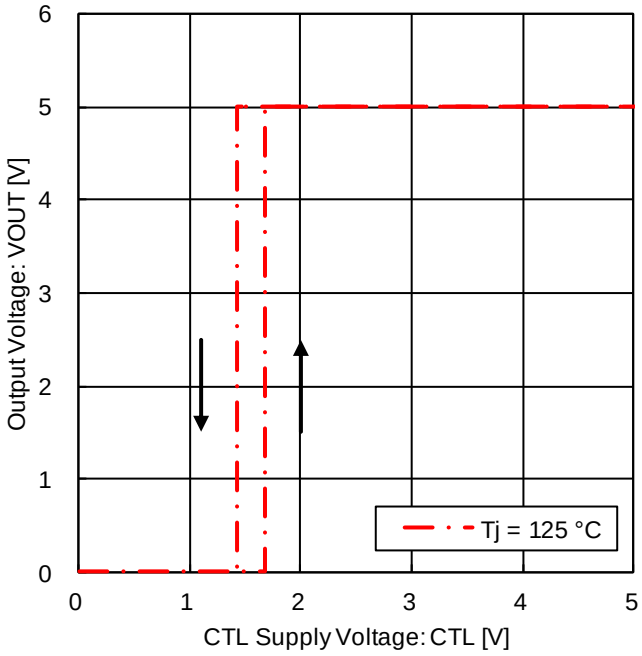


Figure 37. CTL 端子 ON / OFF モード電圧
(Tj = 125 °C)

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

特性データ（参考データ）　―　続き

■対応品：出力電圧 5.0 V、出力シャットダウンスイッチ機能付き機種
■対応機種：BD450S5WFP-C / BD450S5WFP2-C / BD450S5WEFJ-C
特に指定のない限り、-40 °C ≤ Tj ≤ +150 °C、VCC = 13.5 V、IOUT = 0 mA

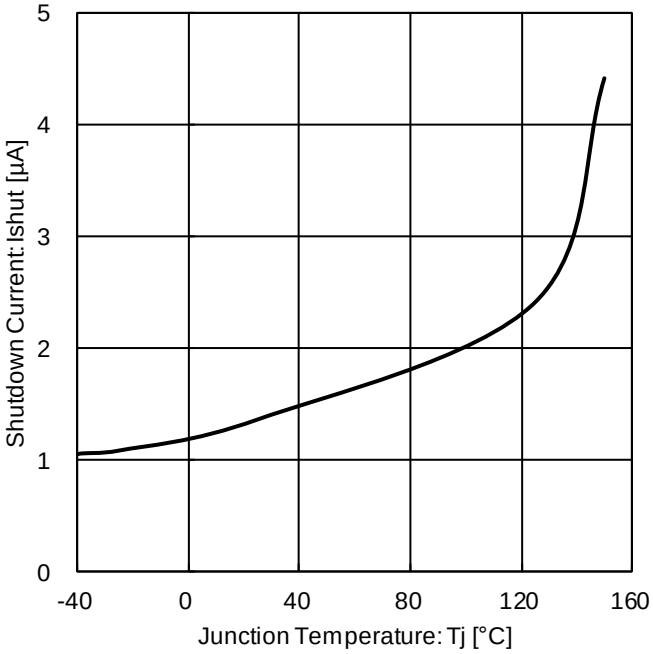


Figure 38. シャットダウン時回路電流温度特性
(CTL = 0 V)

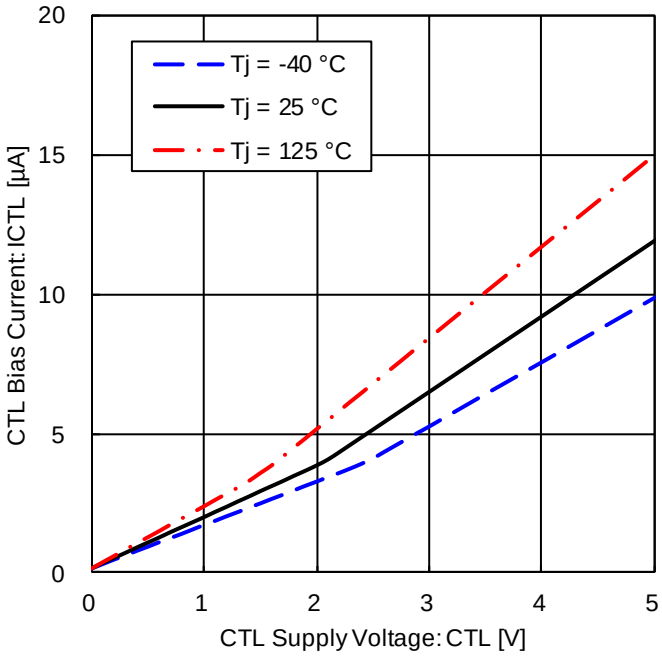


Figure 39. CTL バイアス電流 vs CTL 電圧

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5FP-C)

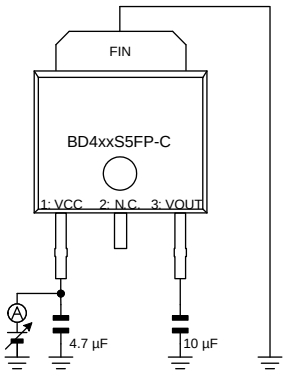


Figure 4、6、15,
Figure 22、24、33
の測定回路図

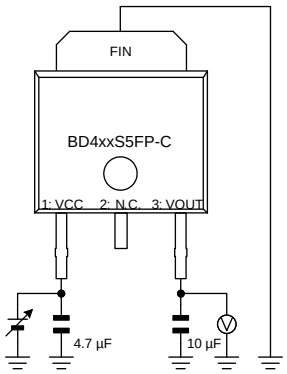


Figure 5、7、13、14,
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

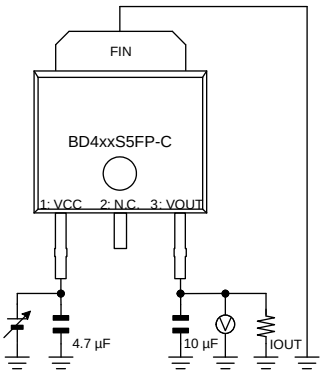


Figure 8、26
の測定回路図

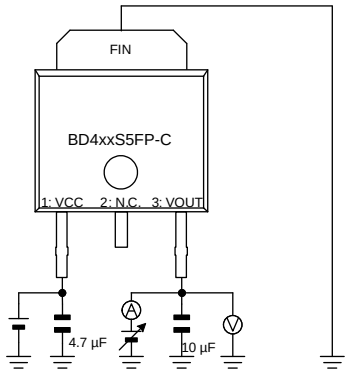


Figure 9、27
の測定回路図

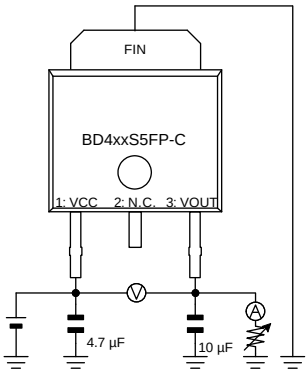


Figure 10、28
の測定回路図

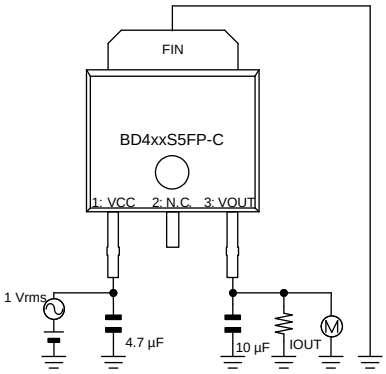


Figure 11、29
の測定回路図

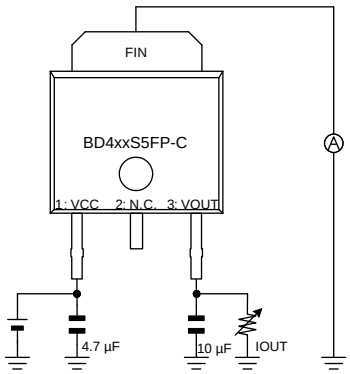


Figure 12、30
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5WFP-C) — 続き

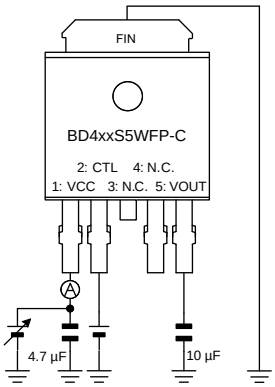


Figure 4、6、15、16、20、
Figure 22、24、33、34、38
の測定回路図

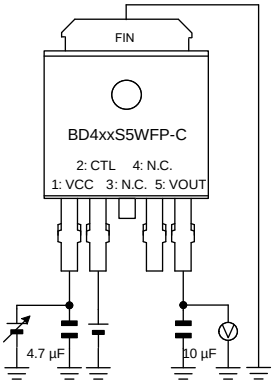


Figure 5、7、13、14、
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

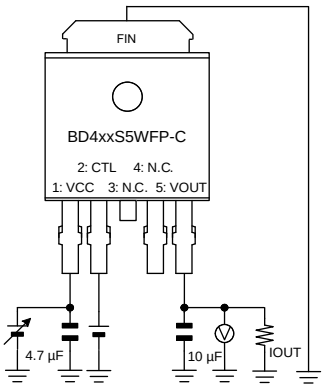


Figure 8、26
の測定回路図

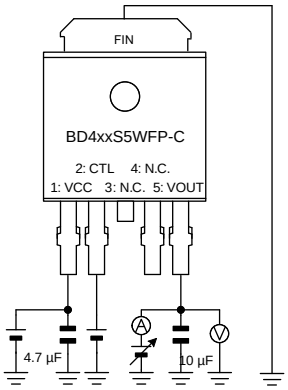


Figure 9、27
の測定回路図

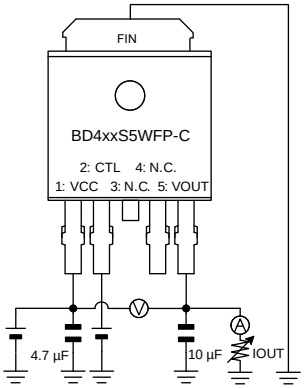


Figure 10、28
の測定回路図

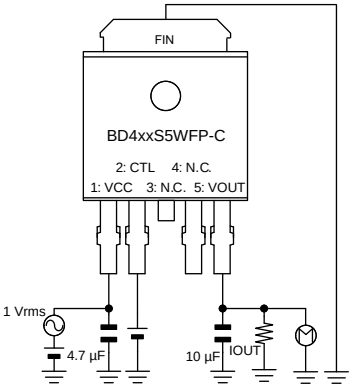


Figure 11、29
の測定回路図

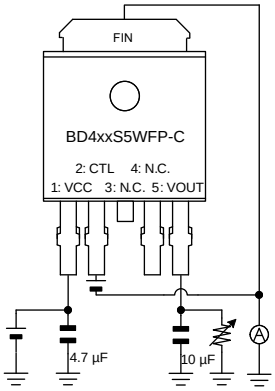


Figure 12、30
の測定回路図

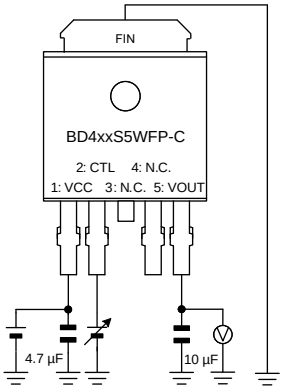


Figure 17、18、19、
Figure 35、36、37
の測定回路図

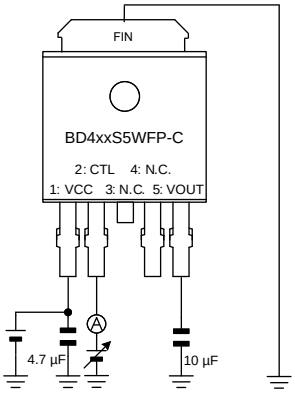


Figure 21、39
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5FP2-C) — 続き

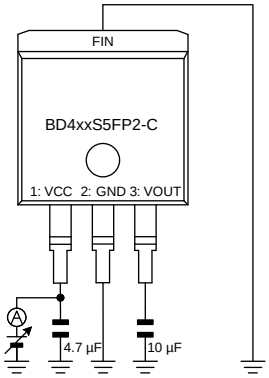


Figure 4、6、15,
Figure 22、24、33
の測定回路図

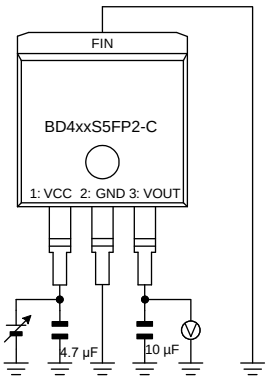


Figure 5、7、13、14,
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

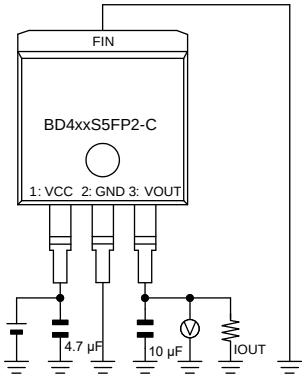


Figure 8、26
の測定回路図

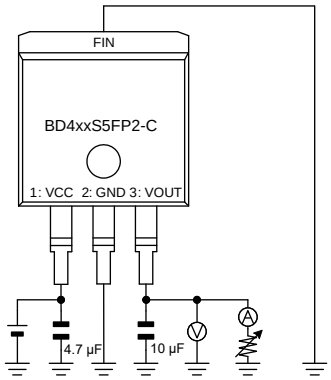


Figure 9、27
の測定回路図

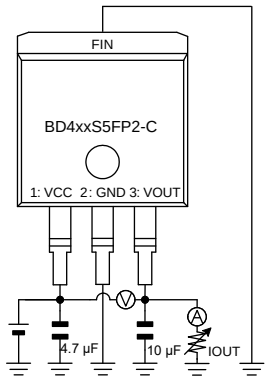


Figure 10、28
の測定回路図

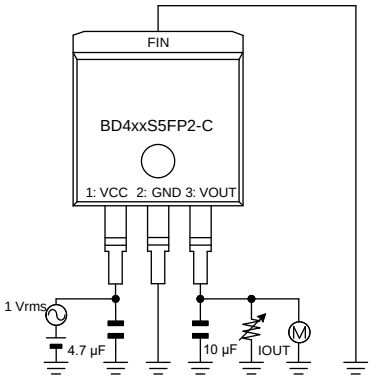


Figure 11、29
の測定回路図

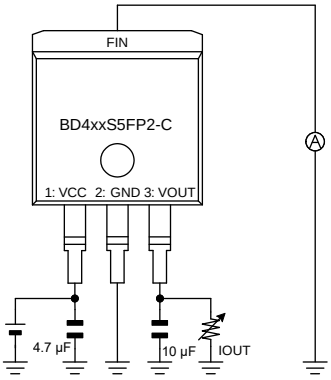


Figure 12、30
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5WFP2-C) — 続き

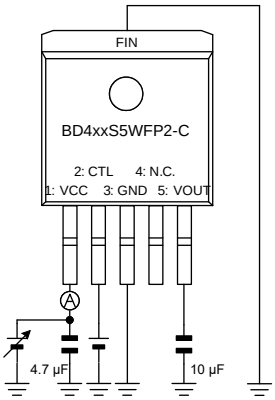


Figure 4、6、15、16、20、
Figure 22、24、33、34、38
の測定回路図

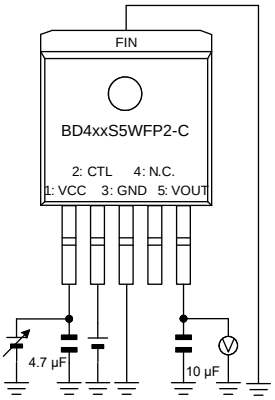


Figure 5、7、13、14、
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

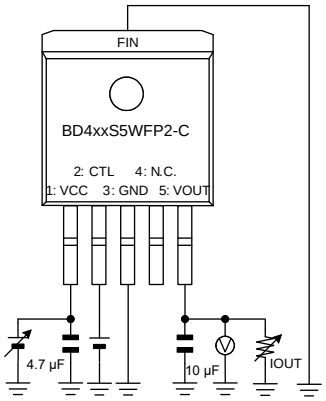


Figure 8、26
の測定回路図

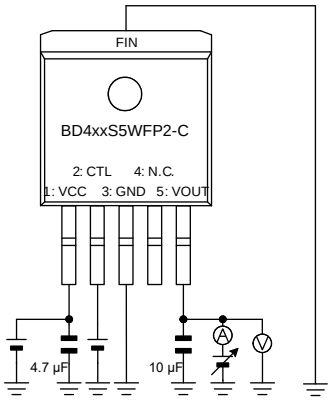


Figure 9、27
の測定回路図

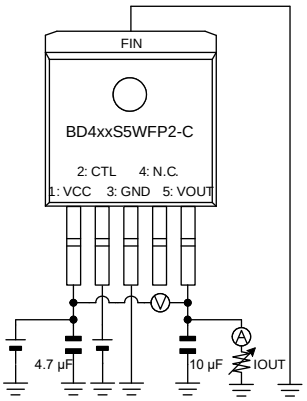


Figure 10、28
の測定回路図

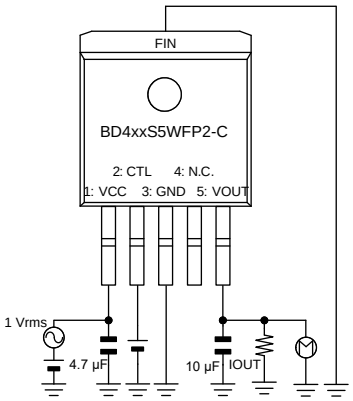


Figure 11、29
の測定回路図

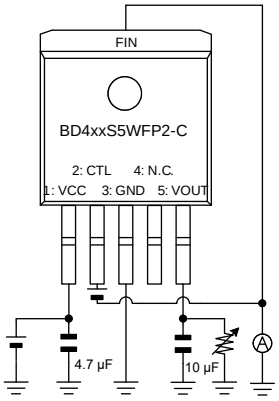


Figure 12、30
の測定回路図

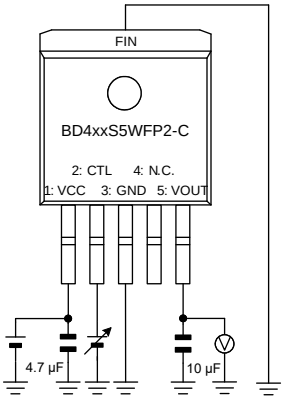


Figure 17、18、19、
Figure 35、36、37
の測定回路図

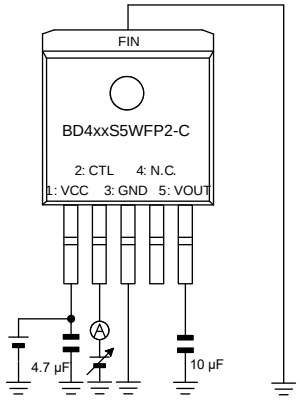


Figure 21、39
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5EFJ-C) — 続き

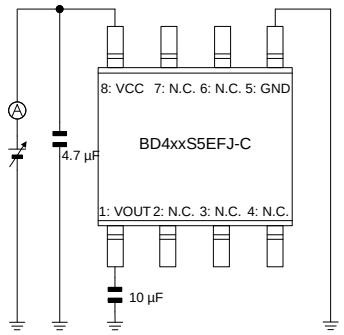


Figure 4、6、15,
Figure 22、24、33
の測定回路図

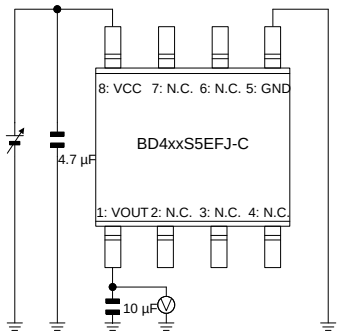


Figure 5、7、13、14,
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

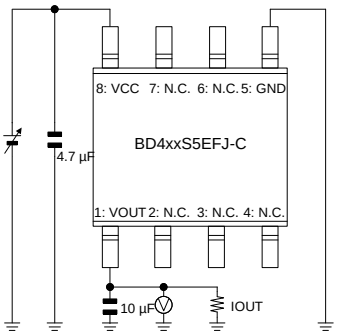


Figure 8、26
の測定回路図

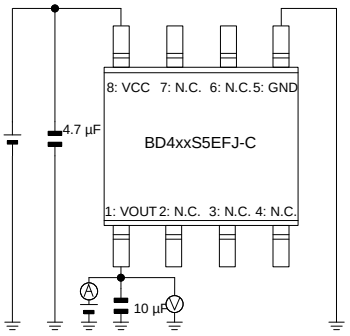


Figure 9、27
の測定回路図

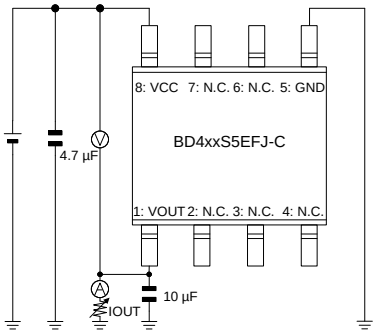


Figure 10、28
の測定回路図

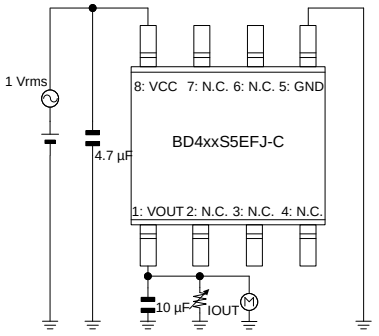


Figure 11、29
の測定回路図

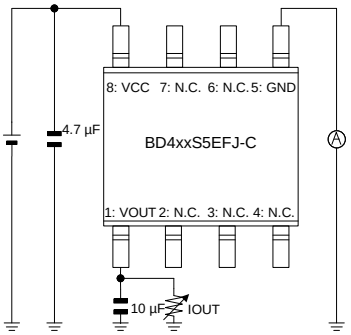


Figure 12、30
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

参考データ測定回路図 (BD4xxS5WEFJ-C) — 続き

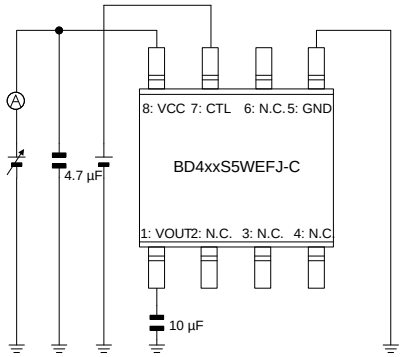


Figure 4、6、15、16、20、
Figure 22、24、33、34、38
の測定回路図

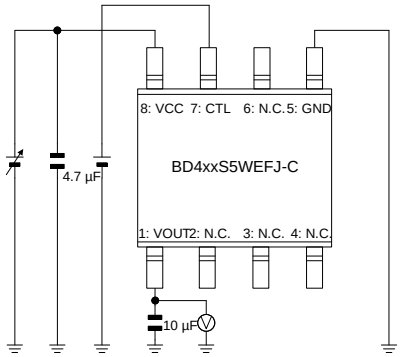


Figure 5、7、13、14、
Figure 23、25、31、32
の測定回路図

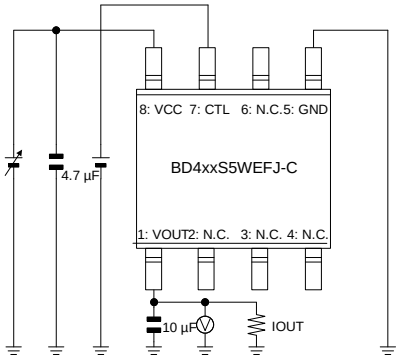


Figure 8、26
の測定回路図

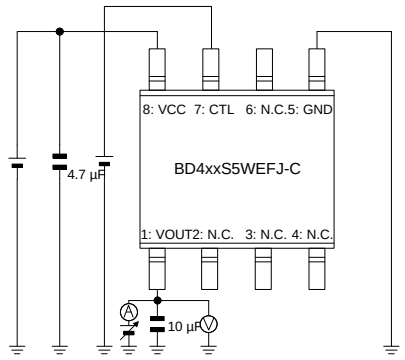


Figure 9、27
の測定回路図

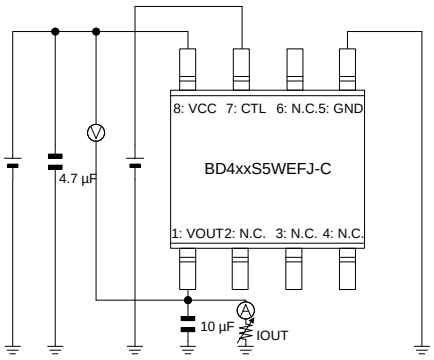


Figure 10、28
の測定回路図

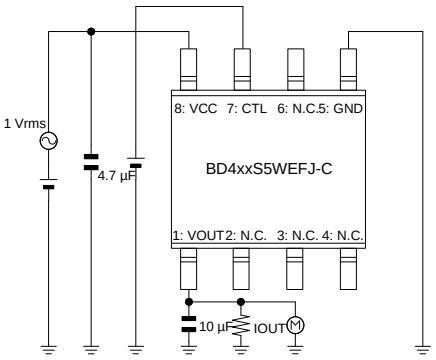


Figure 11、29
の測定回路図

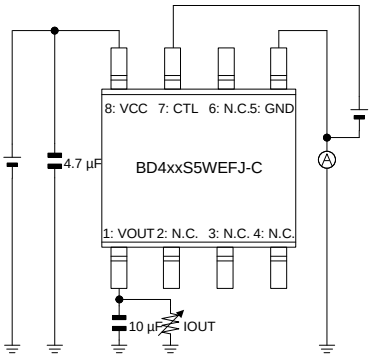


Figure 12、30
の測定回路図

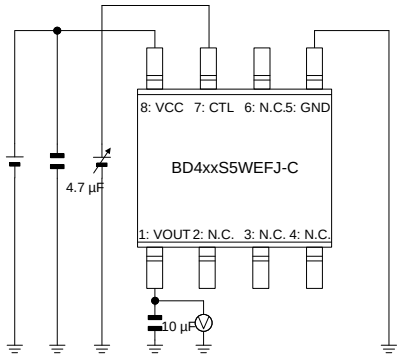


Figure 17、18、19、
Figure 35、36、37
の測定回路図

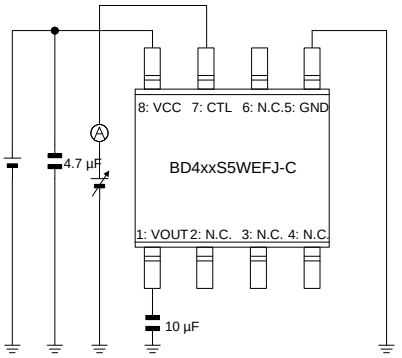


Figure 21、39
の測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

アプリケーション部品選定方法

・入力コンデンサ CIN について

VCC - GND 間にコンデンサ 0.1 µF 以上を付加することで安定動作することができます。このコンデンサには、一般的に高周波特性に優れる、セラミック・コンデンサを推奨します。ご使用になるセラミック・コンデンサの DC バイアス特性、温度特性に十分注意して選定してください。なお、セラミック・コンデンサをレイアウトする際は、高周波特性を最大限に発揮するために、VCC – GND 端子にできる限り近くにレイアウトしてください。

バッテリからの距離が離れているときのように入力側のインピーダンスが高い場合は、大容量コンデンサを使用してライン電圧の低下を防ぐ必要がございます。電源平滑回路と入力端子とのラインインピーダンスに応じて選定してください。容量値設定はアプリケーションにより異なるため実機にて確認のうえ、マージンを持って設計してください。

・出力コンデンサ VOUT について

VOUT 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 10 µF(Typ) 以上を推奨致します。この発振止めのコンデンサにはセラミック・コンデンサ、電解コンデンサ、導電性高分子コンデンサ、タンタルコンデンサなどあらゆる種類のコンデンサをご使用になれます。コンデンサ選定に際して、使用する電圧、温度範囲で 6 µF 以上の容量を必ず確保してください。温度変化などによりコンデンサの容量が変化し、この範囲を下回ると発振の可能性があります。

出力コンデンサの ESR も制御ループの安定性に影響します。選定には、下図の「出力コンデンサ ESR vs 出力電流」を合わせてご参照ください。このグラフの安定領域は、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・コンデンサ選定の際には、温度特性のよい X7R 以上で、DC バイアス特性の影響を抑えるために高耐圧品を推奨します。電解コンデンサをご使用になる場合、低温時の ESR 増加、容量低下にご注意ください。

なお、制御ループの応答性には限界があるため、入力電圧変動、負荷変動に対するさらなる応答が必要となる場合は容量を増やして対応する必要があります。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。レイアウトの際、コンデンサはできる限り VOUT 端子の近くに配置することを推奨します。

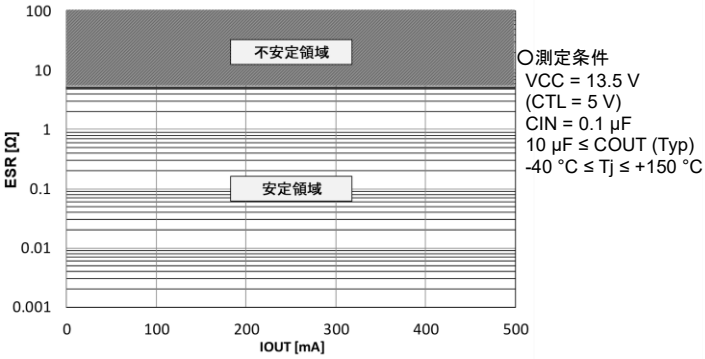


Figure 40. ESR vs 出力電流 (IOUT)

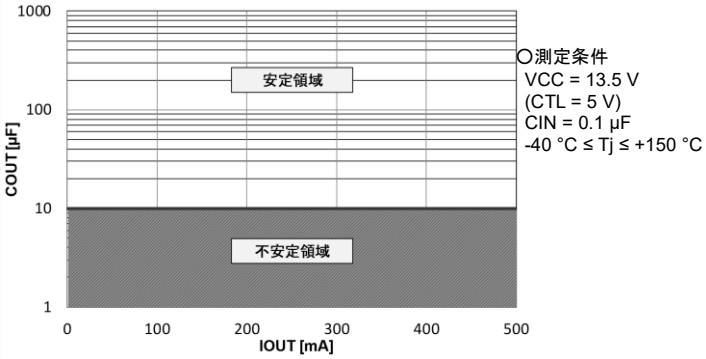


Figure 41. COUT (Typ) vs 出力電流 (IOUT)

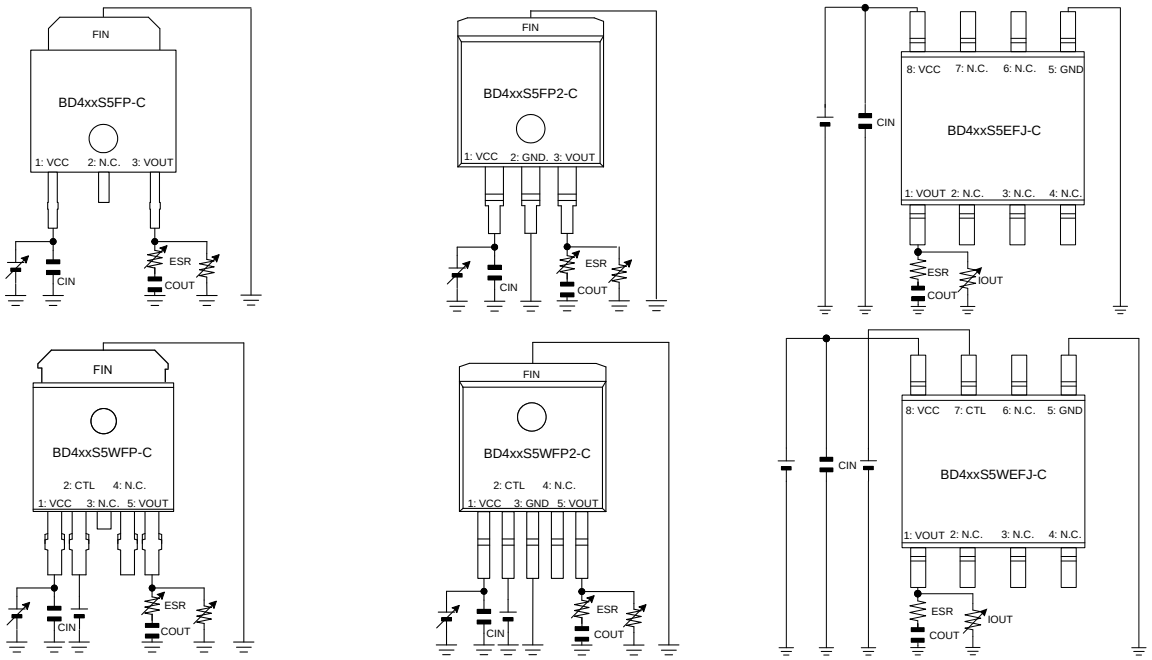


Figure 42. 出力端子接続コンデンサ特性 測定回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

アプリケーション部品選定方法 — 続き

リニアレギュレータの入力にサージ印加時の保護

以下では入力に絶対最大定格を超えるサージが印加される可能性がある場合の IC の保護方法について説明します。

入力への正サージ印加について

入力に本 IC の絶対最大定格 45 V を超える正サージが印加される可能性がある場合は、下記 Figure 43 のように VCC と GND 間にパワーツェナーの挿入をお願いいたします。

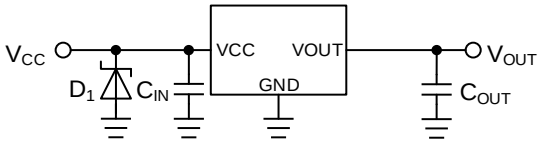


Figure 43. 入力に 45 V を超えるサージが印加される場合

入力への負サージ印加について

入力に本 IC の絶対最大定格-0.3 V を超える負サージが印加される可能性がある場合は、下記 Figure 44 のように VCC と GND 間にショットキーダイオードの挿入をお願いいたします。

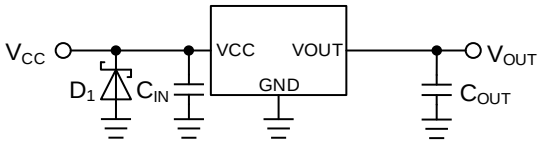


Figure 44. 入力に-0.3 V を超える負サージが印加される場合

リニアレギュレータの逆電圧保護

リニアレギュレータ IC は通常、入力電圧が出力電圧よりも高い状態で使用します。しかし、実際のアプリケーションでは、出力電圧が入力電圧よりも高くなるような状況が発生する可能性はあります。また、入力、出力端子においても、逆接続やインダクタ成分等により、電圧、電流条件が逆転する場合が考えられます。これらの状況が発生する可能性がある場合、IC に対して、対策を施していなければ、IC の損傷、破壊につながる可能性があります。これらの場合に内部回路または素子の損傷を減らすために VOUT 端子の外付けコンデンサは 1000 µF 以下でご使用ください。また、以下では電圧、電流条件が逆転する場合の IC の保護方法について説明します。

入出力電圧の条件が逆転する場合について

MOS 型リニアレギュレータでは、出力 MOSFET のドレイン-ソース間に寄生素子としてボディダイオードが存在します。出力電圧が入力電圧よりも高くなり、その電圧差がボディダイオードの V_F を超えると、ボディダイオードを通じて電流が出力から入力へ流れます。このボディダイオードは寄生素子のため保護回路で制限することができず、過電流が流れた場合、素子の劣化や破壊につながる可能性があります (Figure 45 を参照)。

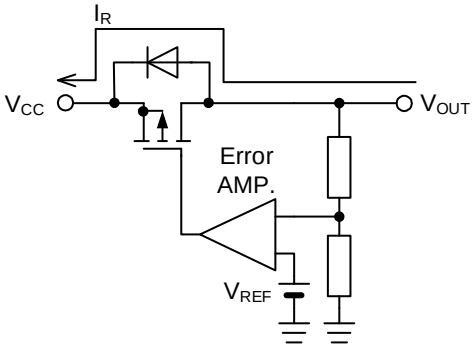


Figure 45. MOS 型の逆電流経路

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力電圧の条件が逆転する場合について　—　続き

対策として、逆電流が IC 内部を通らないようにするため、Figure 46 のように IC 外部にバイパスダイオードを接続します。特に出力電圧設定が高く、かつ大容量の出力コンデンサが接続されるアプリケーションにおいては、逆電流の値が大きくなるので、必ず対策を検討してください。バイパスダイオードは IC 内部のボディダイオードよりも先にオンする必要があるため、順方向電圧 V_F の低い製品が必要になります。ダイオードの逆方向定格電圧は、IC の入力定格電圧よりも大きいものを選択します。また、ダイオードの順方向定格電流は、想定される逆流電流値よりも大きいものを選択します。

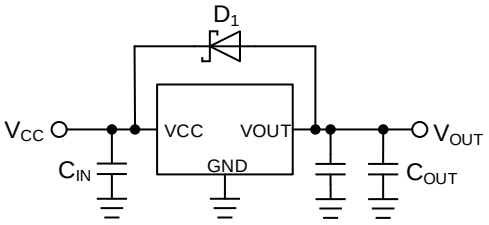


Figure 46. 逆電流バイパスダイオード

ショットキーバリアダイオードは順方向電圧 V_F が低く、バイパスダイオードとして使用可能ですが、逆バイアスリーク電流 I_R が大きくなる傾向があります。ダイオードの逆バイアスリーク電流が大きい場合、消費電流の増加や軽負荷時の出力電圧の持ち上がりにつながる可能性があるので、注意が必要です。また逆バイアスリーク電流の温度特性は高温で増加しますので、各メーカーのデータシートで詳細を確認し、実アプリケーションで動作を確認してください。

入出力電圧の条件が逆転する場合でも、下記 Figure 47 のように VCC がオープンになる場合や、インピーダンスが高い状態になる場合は、電流量が小さいため寄生素子の劣化や破壊は起こらず、逆電流バイパスダイオードは不要です。

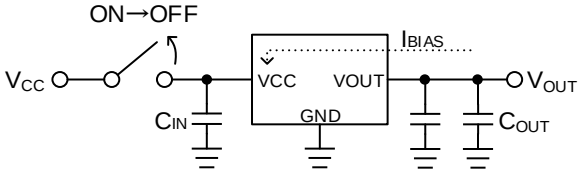


Figure 47. 入力をオープンにした場合

入力の逆電圧保護

入力に電源を接続する時、不注意によりプラスとマイナスを逆接続した場合、もしくは入力が GND 端子より低い電圧になる可能性がある場合は、IC 内部の VCC-GND 間の静電破壊防止ダイオードに大電流が流れるため IC が破壊する場合があります (Figure 48 を参照)。

逆接続対策として最も簡単な方法は Figure 49 のようにショットキーバリアダイオードか整流ダイオードを電源と直列に接続します。ただし、ダイオードの順方向電圧 V_F により、通常時の入力電圧に電圧降下が発生します。通常、整流ダイオードよりもショットキーバリアダイオードの方が V_F が低いため、電圧降下は小さくなります。負荷がある場合、IC への入力電流も増加し、ダイオードは発熱しますので許容損失にマージンがあるものを選択してください。逆接続時はダイオードの逆方向電流が流れますがこれは僅かな値です。

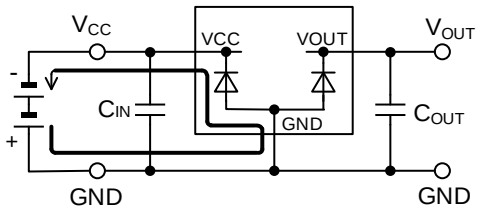


Figure 48. 入力を逆接続したときの電流経路

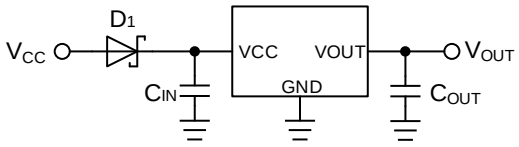


Figure 49. 逆接続対策 1

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入力の逆電圧保護 — 続き

Figure 50 は Pch MOSFET を電源に対して直列に接続する方法です。MOSFET のドレイン-ソース間にあるダイオードは、ボディダイオード (寄生素子) です。正しい接続では Pch MOSFET が ON するため、ここでの電圧降下は MOSFET の ON 抵抗と出力電流 I_O から求められ、ダイオードによる電圧降下 (Figure 49 を参照) より小さいため、電力損失が小さくなります。逆接続時は Figure 50 の MOSFET は ON しないため電流は流れません。

MOSFET のゲート-ソース間 (ディレーティングを考慮した) 定格電圧を超える場合は、Figure 51 のようにゲート-ソース間を抵抗分割してゲート-ソース間電圧を下げてください。

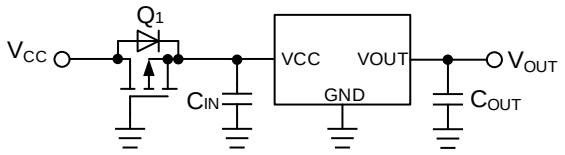


Figure 50. 逆接続対策 2

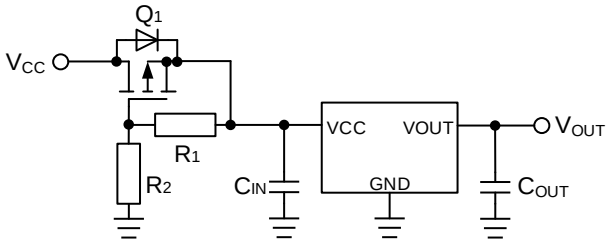


Figure 51. 逆接続対策 3

出力にインダクタを接続する場合の逆電圧保護

出力負荷が誘導性負荷の場合は、出力電圧が OFF になった瞬間に誘導性負荷に蓄積されたエネルギーがグラウンドへ放出されます。IC の出力ピンと GND ピン間には静電破壊防止ダイオードがあり、このダイオードに大電流が流れるため IC が破壊する場合があります。これを防止するため、静電破壊防止ダイオードに並列にショットキーバリアダイオードを接続してください (Figure 52 を参照)。

また、IC の出力ピンと負荷が長いワイヤーで接続されている場合は、ワイヤーが誘導負荷になっている可能性がありますのでオシロスコープで波形を観測し、出力停止時に VOUT 端子に負電圧が発生していないか確認してください。その他にも、負荷がモータの場合は、モータの逆起電力により同様の電流が流れますのでダイオードが必要です。

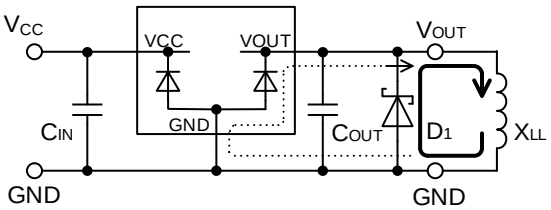


Figure 52. 誘導性負荷の電流経路 (出力 OFF 時)

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱軽減曲線

■TO252-3 / TO252-5

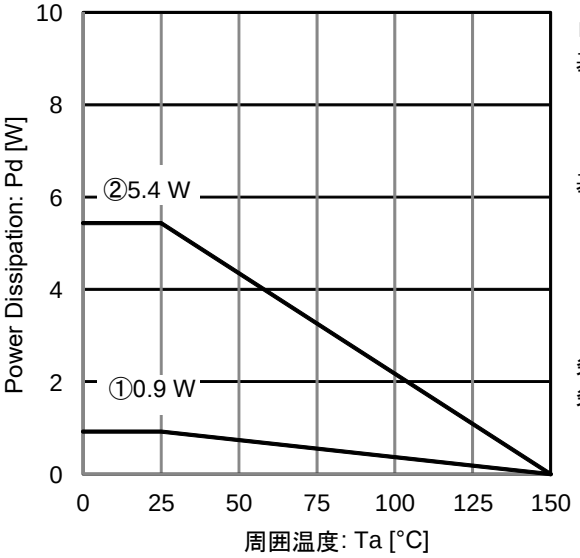


Figure 53. 熱低減曲線グラフ
(TO252-3 / TO252-5)

ローム標準 JEDEC 基板実装
基板①: 1 層基板 (裏層銅箔 0 mm × 0 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.57 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz

基板②: 4 層基板(2、3 層銅箔、裏層銅箔 74.2 mm × 74.2 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.60 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz
2 / 3 層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 1oz
裏層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 2oz

条件①: θ_{JA} = 136 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 17 °C/W
条件②: θ_{JA} = 23 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 3 °C/W

■TO263-3 / TO263-5

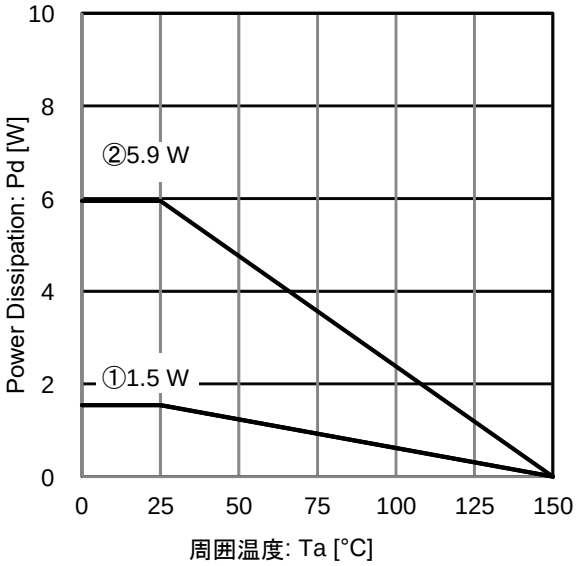


Figure 54. 熱低減曲線グラフ
(TO263-3 / TO263-5)

ローム標準 JEDEC 基板実装
基板①: 1 層基板 (裏層銅箔 0 mm × 0 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.57 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz

基板②: 4 層基板(2、3 層銅箔、裏層銅箔 74.2 mm × 74.2 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.60 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz
2 / 3 層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 1oz
裏層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 2oz

条件①: θ_{JA} = 81 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 8 °C/W
条件②: θ_{JA} = 21 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 2 °C/W

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱軽減曲線 — 続き

■HTSOP-J8

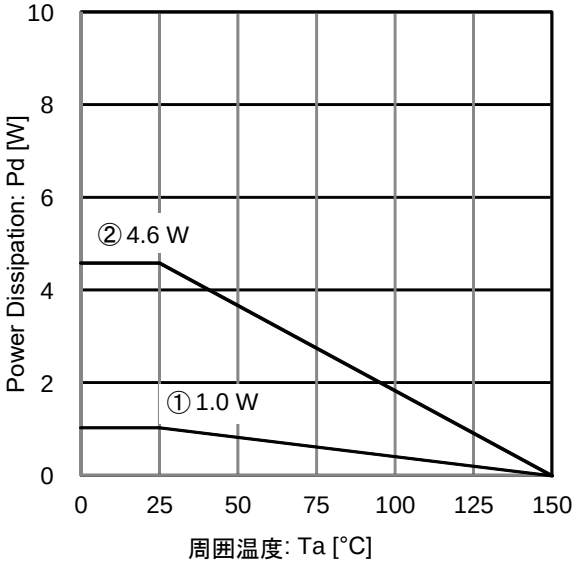


Figure 55. 熱低減曲線グラフ
(HTSOP-J8)

ローム標準 JEDEC 基板実装
基板①: 1 層基板 (裏層銅箔 0 mm × 0 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.57 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz

基板②: 4 層基板(2、3 層銅箔、裏層銅箔 74.2 mm × 74.2 mm)
FR4(ガラエポ)基板 114.3 mm × 76.2 mm × 1.60 mmt
表層銅箔: ローム推奨ランドパターン + 測定用配線、銅箔厚 2oz
2 / 3 層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 1oz
裏層銅箔: 74.2 mm × 74.2 mm、銅箔厚 2oz

条件①: θ_{JA} = 126 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 9 °C/W
条件②: θ_{JA} = 27 °C/W、Ψ_{JT} (上面中心) = 2 °C/W

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

熱設計

本製品はパッケージの裏面にフレームを露出させており、この部分に放熱処理を施し放熱効率をあげて使用することを想定しております。本製品は使用される入出力電圧差と負荷電流量、回路電流で消費電力が決定されます。周囲温度 Ta = 25 °C 以上でご使用になる場合は Figure 53、54、55 の熱低減曲線グラフを参考にしてください。また周囲温度 Ta = 25 °C でも、入力電圧と負荷電流の値によっては、チップ（接合部）温度 Tj がかなり高温になっていることがありますので動作温度範囲内すべてにおいて Tj ≤ Tjmax = 150 ℃となるように設計してください。
万一、Tjmax = 150 ℃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。本仕様書に記載されております熱抵抗値は、JEDEC で推奨されている基板条件、環境での測定になるため、実使用環境とは異なる可能性があり注意が必要です。以下式にて Tj を算出していただき、十分にマージンを持った形で放熱性能を確保してください。Tj は以下の 2 通りで考えることができます。

1. 周囲温度 Ta から Tj を求める場合

$$Tj = Ta + P_C \times \theta_{JA} \text{ [°C]}$$

Tj : チップ（接合部）温度
Ta : 周囲温度
P_C : 消費電力
θ_{JA} : 熱抵抗
(ジャンクション - 周囲温度間)

2. パッケージ上面中心温度 T_T から Tj を求める場合

$$Tj = T_T + P_C \times \Psi_{JT} \text{ [°C]}$$

Tj : チップ（接合部）温度
T_T : パッケージ（モールド部分）上面中心温度
P_C : 消費電力
Ψ_{JT} : 熱特性パラメータ
(ジャンクション – パッケージ上面中心間)

消費電力 Pc は入出力の電圧差と負荷電流、回路電流より求めることができます。

$$Pc = (VCC - VOUT) \times IOUT + VCC \times I_{CC} \text{ [W]}$$

P_C : 消費電力
VCC : 入力電圧
VOUT : 出力電圧
IOUT : 出力電流
Icc : 回路電流

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

計算例（TO252-3 / TO252-5）

VCC = 13.5 V、VOUT = 5.0 V、IOUT = 200 mA、Icc = 38 μA のとき消費電力 P_C は、

$$\begin{aligned} Pc &= (VCC - VOUT) \times IOUT + VCC \times I_{CC} \\ &= (13.5\,V - 5.0\,V) \times 200\,mA + 13.5\,V \times 38\,\mu A \\ &= 1.7\,W \end{aligned}$$

となります。

この時、周囲温度 Ta = 85 °C、θ_{JA} = 23 °C/W (4 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= Ta + P_C \times \theta_{JA} \\ &= 85\,°C + 1.7\,W \times 23\,°C/W \\ &= 124.1\,°C \end{aligned}$$

となります。

次に、実動作時のパッケージ（モールド部分）上面中心温度 T_T = 100 ℃、Ψ_{JT} = 17 °C/W (1 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= T_T + P_C \times \Psi_{JT} \\ &= 100\,°C + 1.7\,W \times 17\,°C/W \\ &= 128.9\,°C \end{aligned}$$

となります。

上記計算にてマージンを確保できない場合は、基板の銅箔面積を広げる、基板層数を増やす、サーマル Via の本数を増やすなど、放熱性能を向上させることができます。

計算例（TO263-3 / TO263-5）

VCC = 13.5 V、VOUT = 5.0 V、IOUT = 200 mA、Icc = 38 μA のとき消費電力 P_C は、

$$\begin{aligned} Pc &= (VCC - VOUT) \times IOUT + VCC \times I_{CC} \\ &= (13.5\,V - 5.0\,V) \times 200\,mA + 13.5\,V \times 38\,\mu A \\ &= 1.7\,W \end{aligned}$$

となります。

この時、周囲温度 Ta = 85 °C、θ_{JA} = 21 °C/W (4 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= Ta + P_C \times \theta_{JA} \\ &= 85\,°C + 1.7\,W \times 21\,°C/W \\ &= 120.7\,°C \end{aligned}$$

となります。

次に、実動作時のパッケージ（モールド部分）上面中心温度 T_T = 100 ℃、Ψ_{JT} = 8 °C/W (1 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= T_T + P_C \times \Psi_{JT} \\ &= 100\,°C + 1.7\,W \times 8\,°C/W \\ &= 113.6\,°C \end{aligned}$$

となります。

上記計算にてマージンを確保できない場合は、基板の銅箔面積を広げる、基板層数を増やす、サーマル Via の本数を増やすなど、放熱性能を向上させることができます。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

計算例（HTSOP-J8）

VCC = 13.5 V、VOUT = 5.0 V、IOUT = 200 mA、Icc = 38 μA のとき消費電力 P_C は、

$$\begin{aligned} Pc &= (VCC - VOUT) \times IOUT + VCC \times I_{CC} \\ &= (13.5\,V - 5.0\,V) \times 200\,mA + 13.5\,V \times 38\,\mu A \\ &= 1.7\,W \end{aligned}$$

となります。

この時、周囲温度 Ta = 85 °C、θ_{JA} = 27 °C/W (4 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= Ta + P_C \times \theta_{JA} \\ &= 85\,°C + 1.7\,W \times 27\,°C/W \\ &= 130.9\,°C \end{aligned}$$

となります。

次に、実動作時のパッケージ（モールド部分）上面中心温度 T_T = 100 ℃、Ψ_{JT} = 9 °C/W (1 層基板実装時)とすると、

$$\begin{aligned} Tj &= T_T + P_C \times \Psi_{JT} \\ &= 100\,°C + 1.7\,W \times 9\,°C/W \\ &= 115.3\,°C \end{aligned}$$

となります。

上記計算にてマージンを確保できない場合は、基板の銅箔面積を広げる、基板層数を増やす、サーマル Via の本数を増やすなど、放熱性能を向上させることができます。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

入出力等価回路図

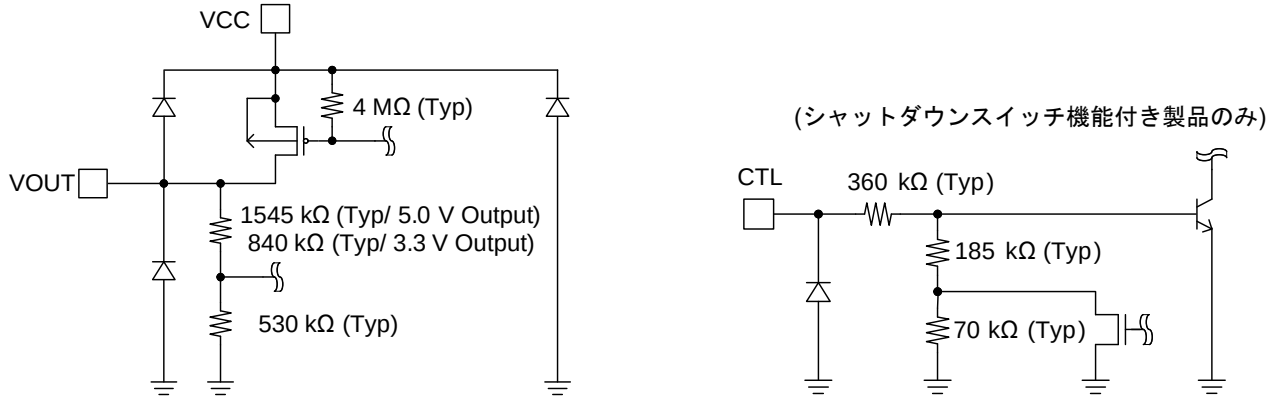


Figure 56. 入出力等価回路図

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。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、低温で容量低下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. 動作条件について

動作条件で規定される範囲で IC の機能・動作を保証します。また、特性値は電気的特性で規定される各項目の条件下においてのみ保証されます。

6. 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。

7. 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端子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。

8. 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。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

使用上の注意 — 続き

9. 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 > (端子 A)の時、トランジスタ(NPN)では GND > (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 > (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。

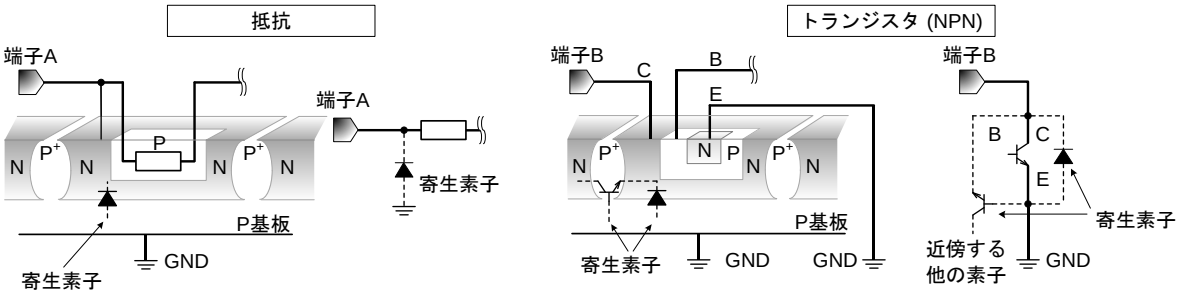


Figure 57. モノリシック IC 構造例

10. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮のうえ、定数を決定してください。

11. 過熱保護回路について

IC を熱破壊から防ぐための過熱保護回路を内蔵しております。最高接合部温度内でご使用いただきますが、万が一最高接合部温度を超えた状態が継続すると、過熱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 Tj が低下すると回路は自動で復帰します。なお、過熱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、過熱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。

12. 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。

13. 熱設計について

実際の使用状態での許容損失 (Pd) を考え、十分マージンを持った熱設計を行ってください。本製品は使用されます入出力電圧差と負荷の量、回路電流で発生する熱量が決定されます。そのため実際に使用した時の発生する熱量が Pd を超えないように注意してください。万一、Tjmax = 150 °C 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。本仕様書に記載されております熱抵抗値は、JEDEC で推奨されている基板条件、環境での測定になるため、実使用環境とは異なる可能性があり注意が必要です。

14. CTL 端子について

CTL 端子は出力電圧 ON/OFF 制御端子であり、VthH と VthL でスイッチとして動作しますが、CTL 端子を ON/OFF 切り替えの中点電位で固定しないでください。回路動作が不安定になる可能性があります。

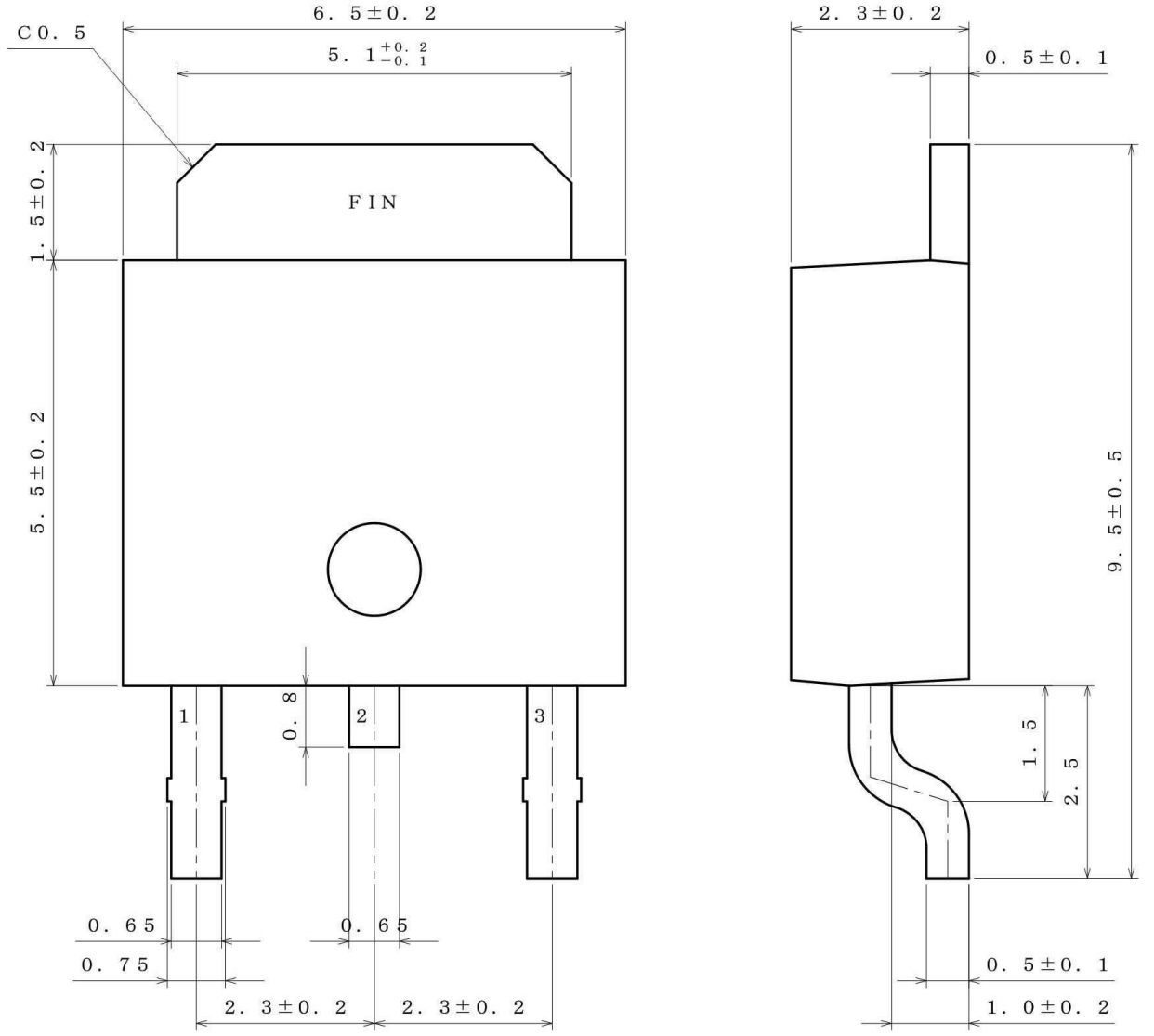
15. 機能安全について

「ISO 26262 ASIL-x に準拠したプロセスで開発」とは、記載した ASIL レベルに準拠した ISO 26262 対応プロセスで開発した LSI であることを示します。
「機能安全をサポートする安全機構を搭載(ASIL-x)」とは、記載している ASIL レベルに必要な安全機構を搭載した LSI であることを示します。
「機能安全をサポート」とは、車載向けに開発した LSI で、機能安全に関する安全分析のサポートをすることが可能であることを示します。
※「ASIL-x」の「x」は、「A」、「B」、「C」、「D」のいずれかを表します。

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

外形寸法図と包装・フォーミング仕様

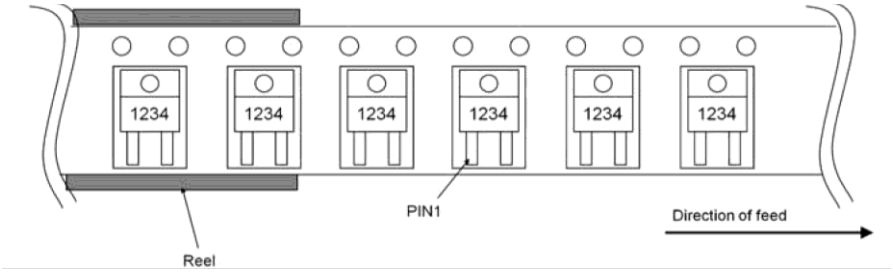
Package Name	TO252-3



(UNITS ; mm)
PKG : TO252−3
Drawing No. EX535−5001−1

＜包装形態、包装数量、包装方向＞

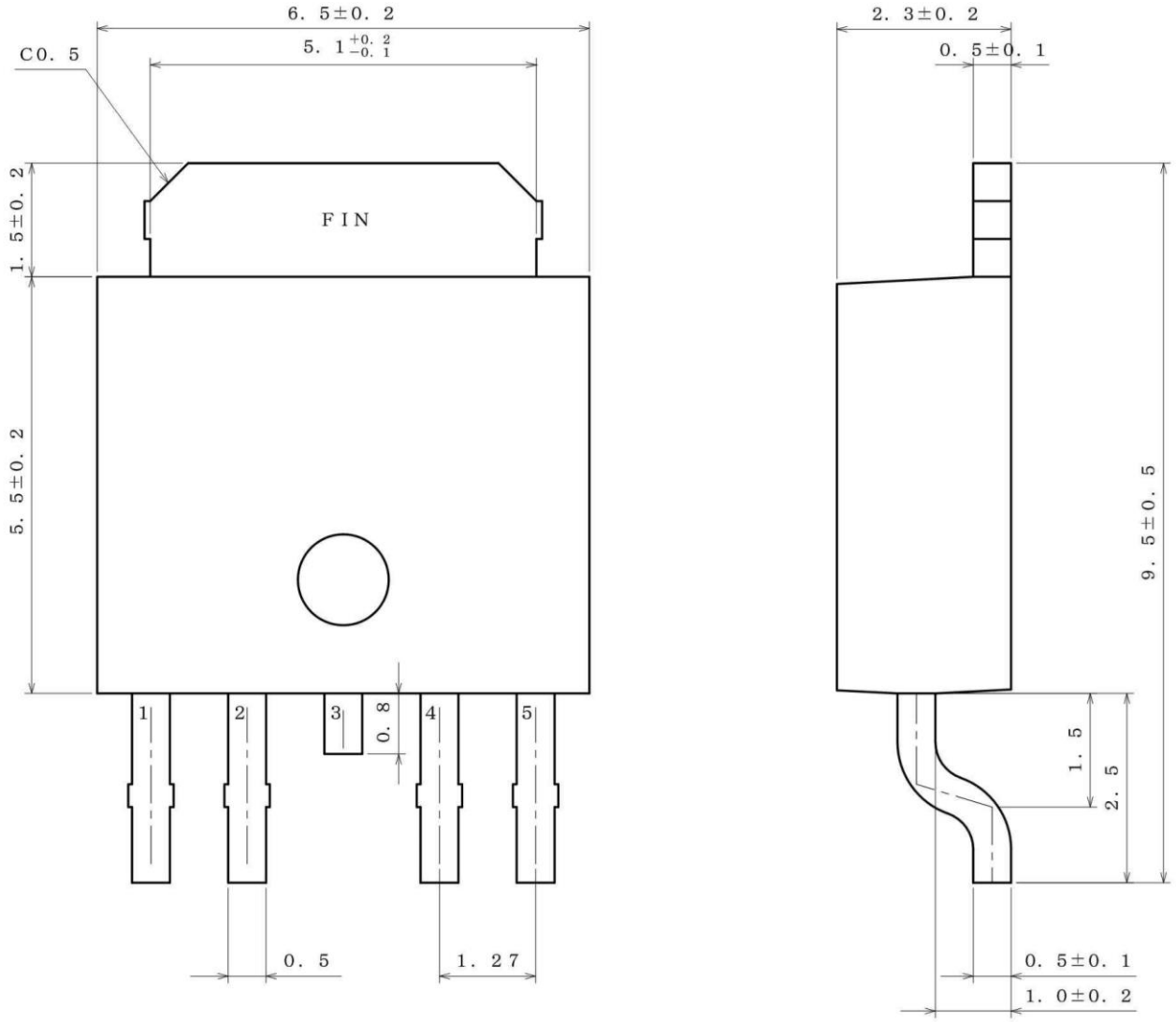
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	E2



© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

外形寸法図と包装・フォーミング仕様 — 続き

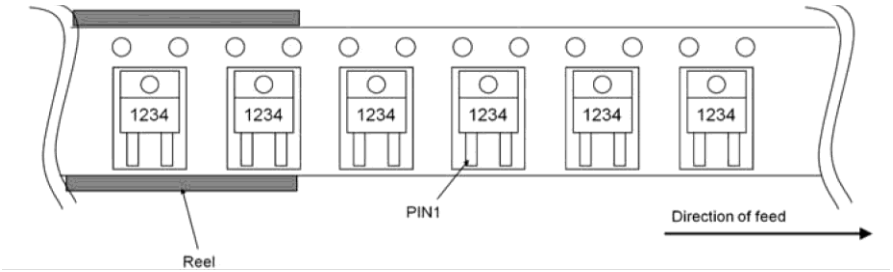
Package Name	TO252-5



(UNIT : mm)
PKG : TO252−5
Drawing No. EX536−5001−1

＜包装形態、包装数量、包装方向＞

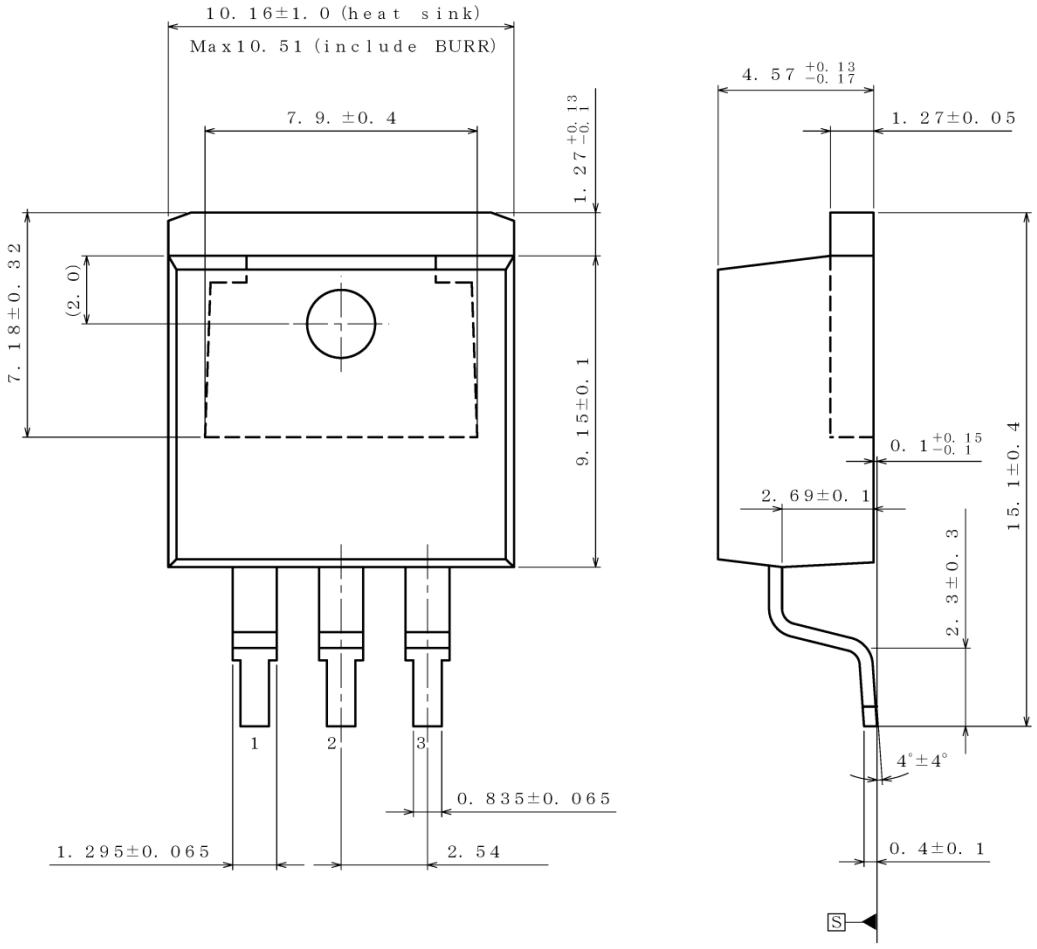
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2000pcs
包装方向	E2

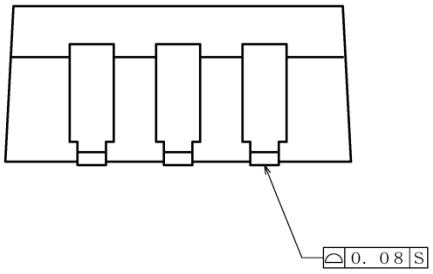


© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

外形寸法図と包装・フォーミング仕様 — 続き

Package Name	TO263-3

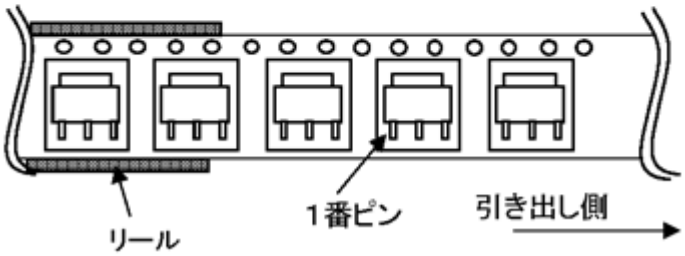




(UNIT : mm)
PKG : TO263−3
Drawing No. EX572−5002

<包装形態、包装数量、包装方向>

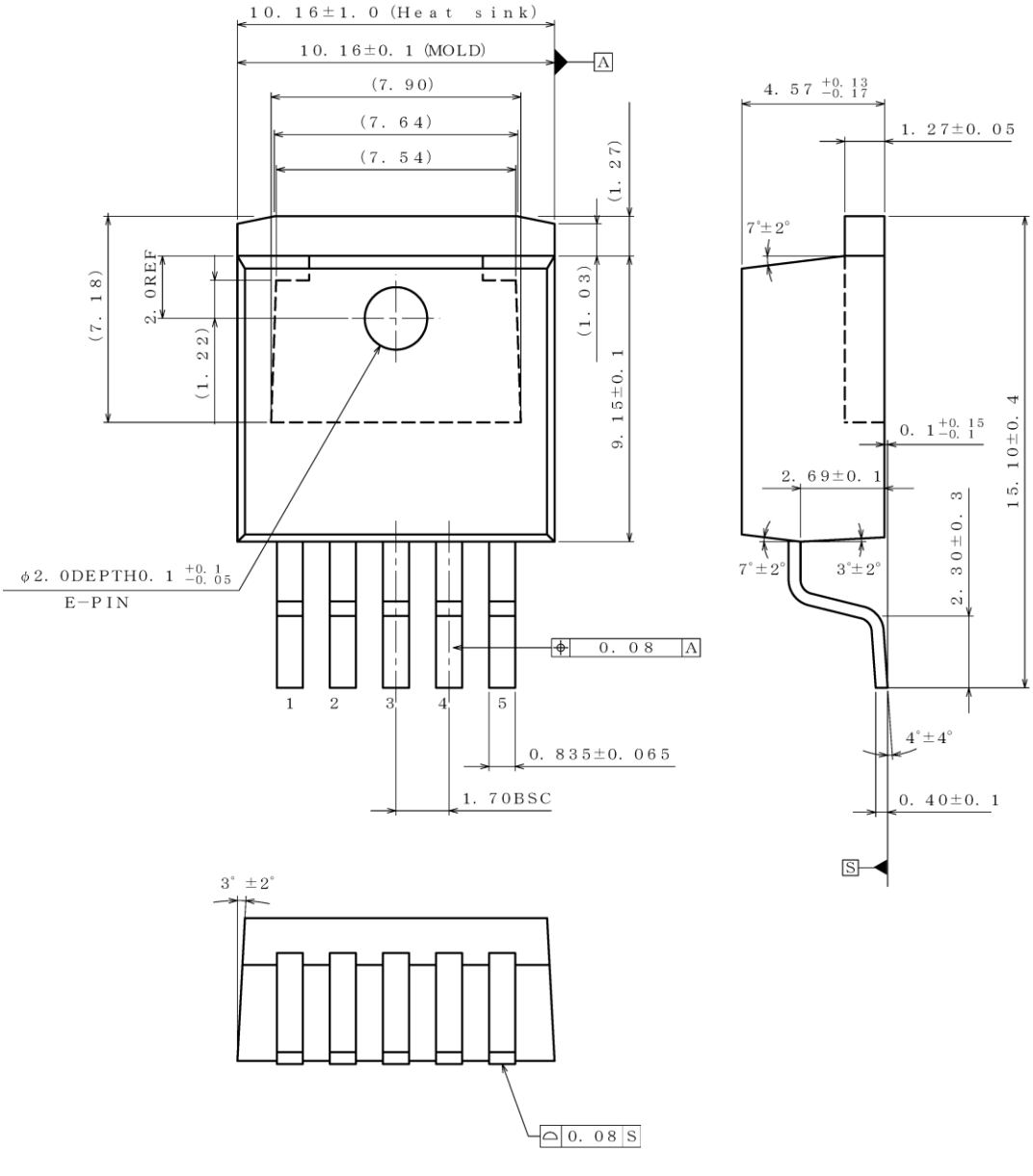
包装形態	エンボステーピング
包装数量	500pcs
包装方向	E2 (リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の1番ピンが左下にくる方向。)



© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

外形寸法図と包装・フォーミング仕様 — 続き

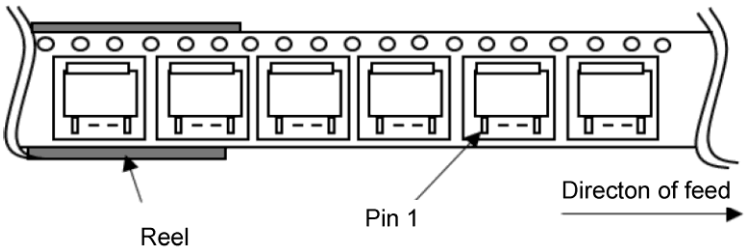
Package Name	TO263-5



(UNIT : mm)
PKG : TO263−5
Drawing No. EX573−5002

＜包装形態、包装数量、包装方向＞

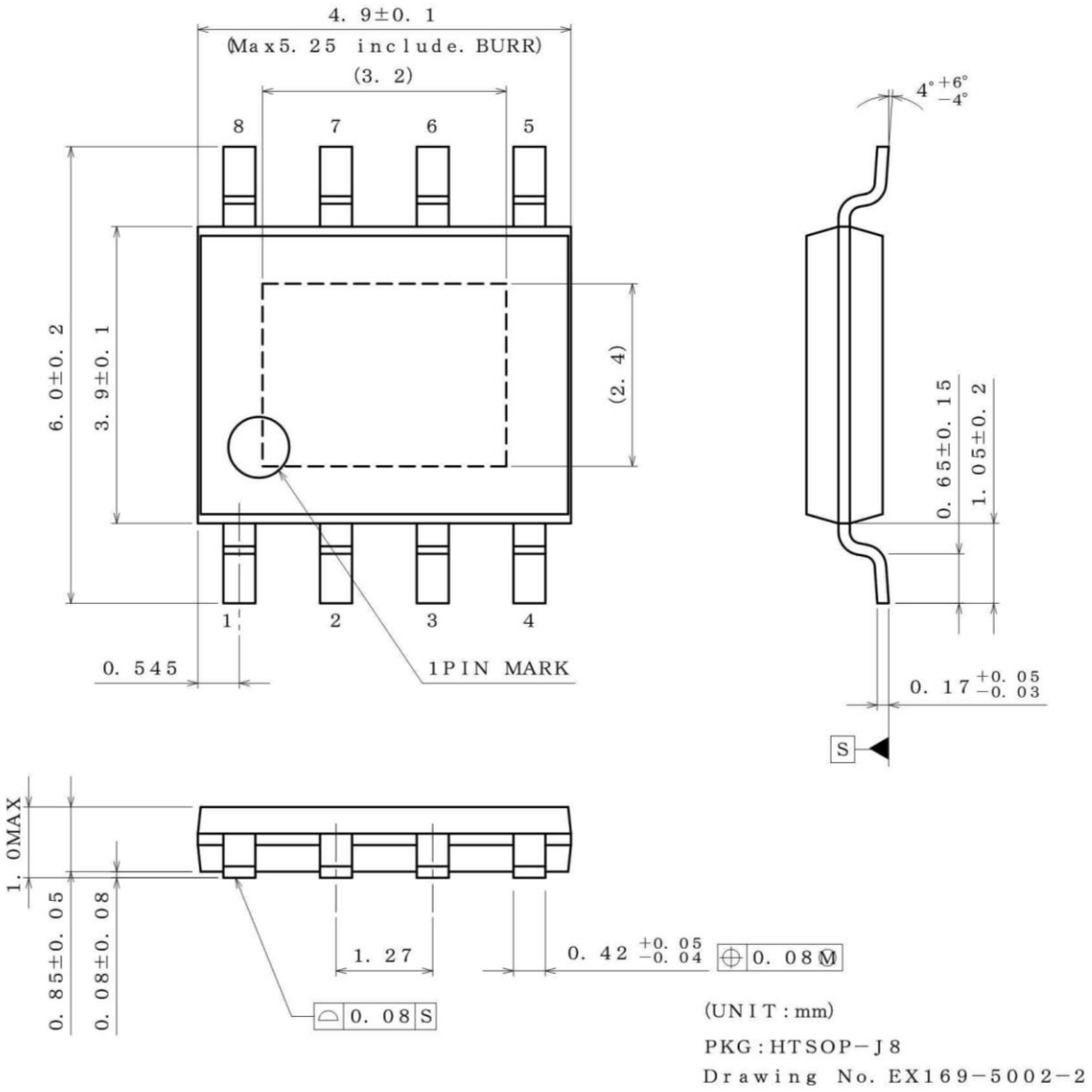
包装形態	エンボステーピング
包装数量	500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが左下にくる方向



© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

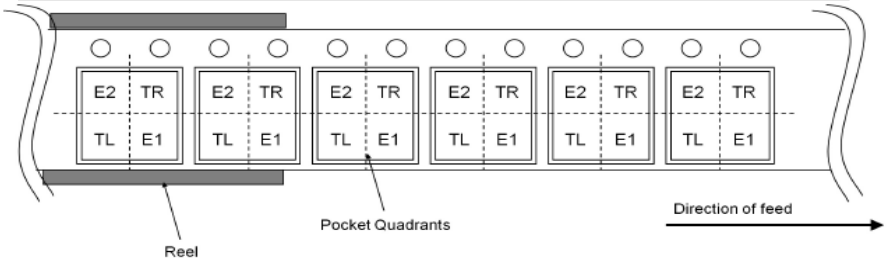
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 — 続き

Package Name	HTSOP-J8



＜包装形態、包装数量、包装方向＞

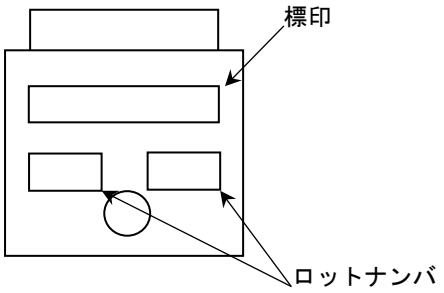
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに、製品の１番ピンが 左上にくる方向。）



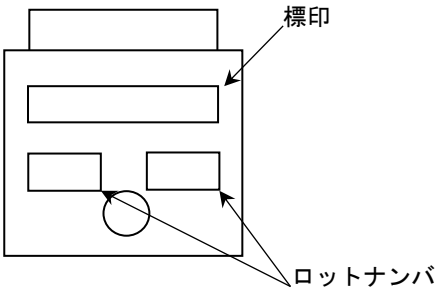
© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

標印図

TO252-3 (Top View)



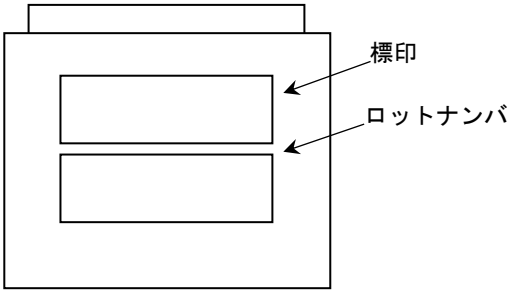
TO252-5 (Top View)



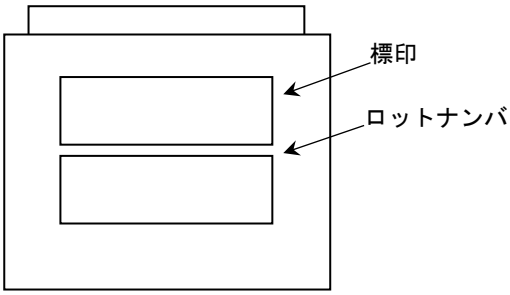
標印	出力電圧 [V]	出力シャットダウンスイッチ機能 (Note 1)	発注形名
433S5	3.3	無	BD433S5FP-CE2
450S5	5.0	無	BD450S5FP-CE2
433S5W	3.3	有	BD433S5WFP-CE2
450S5W	5.0	有	BD450S5WFP-CE2

(Note 1) 有: 出力シャットダウンスイッチ機能付き
無: 出力シャットダウンスイッチ機能無し

TO263-3 (Top View)



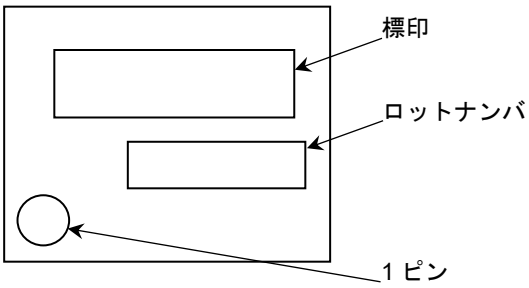
TO263-5 (Top View)



標印	出力電圧 [V]	出力シャットダウンスイッチ機能 (Note 1)	発注形名
433S5	3.3	無	BD433S5FP2-CE2
450S5	5.0	無	BD450S5FP2-CE2
433S5W	3.3	有	BD433S5WFP2-CE2
450S5W	5.0	有	BD450S5WFP2-CE2

(Note 1) 有: 出力シャットダウンスイッチ機能付き
無: 出力シャットダウンスイッチ機能無し

HTSOP-J8 (Top View)



標印	出力電圧 [V]	出力シャットダウンスイッチ機能 (Note 1)	発注形名
433S5	3.3	無	BD433S5EFJ-CE2
450S5	5.0	無	BD450S5EFJ-CE2
433S5W	3.3	有	BD433S5WEFJ-CE2
450S5W	5.0	有	BD450S5WEFJ-CE2

(Note 1) 有: 出力シャットダウンスイッチ機能付き
無: 出力シャットダウンスイッチ機能無し

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

改訂履歴

日付	版	変更内容
2022.06.24	001	新規作成
2022.10.26	002	ラインアップの追加
2023.05.30	003	ラインアップの追加
2025.05.22	004	P.27 Figure 41. タイトル修正

© 2022 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 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、身体への危険もしくは損害、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
CLASSⅢ	CLASSⅢ	CLASSⅡb	Ⅲ類
CLASSⅣ		CLASSⅢ	

2. 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、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。

3. 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りません。したがいまして、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、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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る場合は除く。ただし、残渣については十分に確認をお願いします。)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

4. 本製品は耐放射線設計はなされておりません。

5. 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。

6. 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。

7. 電力損失は周囲温度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、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。

8. 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。

9. 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

1. 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。

2. 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頂きます。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。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。したがいまして、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うえ、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、Cl_2、H_2S、NH_3、SO_2、NO_2 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うえ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）で取り扱いください。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うえでご使用ください。

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２次元バーコードが印字されていますが、２次元バー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リスト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、ロームへ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。

2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等（ソフトウェア含む）との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。

3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームも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。 ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

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。

4. 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、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。

© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.