

ポルテージディテクタ

ウォッチドッグ タイマリセット IC

BD37Axx シリーズ BD87Axx シリーズ BD99A41F

概要

BD37A19FVM、BD37A41FVM、BD87A28FVM、BD87A29FVM、BD87A34FVM、BD87A41FVM、BD99A41F はウォッチドッグタイマリセット IC です。高検出電圧精度±1.5%、超低消費電流 5μA(Typ)を実現しました。あらゆる電子機器において電源電圧とシステムの動作を監視し、システムの暴走を防ぎます。

重要特性

- RESET 電源電圧範囲 1.0V~10V
- WDT 電源電圧範囲 2.5V~10V
- 高検出電圧精度
(Ta=25°C) ±1.5%
(Ta=-40°C~105°C) ±2.5%
- 超低消費電流 5μA(Typ)
- 動作温度範囲 -40°C~+105°C

特長

- ウォッチドッグタイマ内蔵
- CT 端子外付けコンデンサでリセット遅延時間を設定可能
- CTW 端子外付けコンデンサでウォッチドッグタイマ監視時間、リセット時間を設定可能
- 出力回路方式: Nch オープンドレイン

パッケージ

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

- MSOP8 2.90mm x 4.00mm x 0.90mm



用途

車載用(ボディ系機器)、ディスプレイ、サーバ、DVD、電話システムなどすべてのマイコンやDSPを使用した機器に使用可能

- SOP8 5.00mm x 6.20mm x 1.71mm



発注形名情報

B D 3 7 A 1 9 F V M			-	TR
ローム形名	検出電圧	パッケージ	包装、フォーミング仕様	
37A : WDT H アクティブ 87A : WDT L アクティブ 99A : WDT H アクティブ	19 : 1.9V 28 : 2.8V 29 : 2.9V 34 : 3.4V 41 : 4.1V	FVM : MSOP8 F : SOP8	TR: リール状エンボステーピング E2: リール状エンボステーピング	

ラインアップ

検出電圧 (Typ)	INH ロジック	パッケージ		発注可能形名
1.9V	H: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD37A19FVM-TR
4.1V	H: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD37A41FVM-TR
2.8V	L: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD87A28FVM-TR
2.9V	L: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD87A29FVM-TR
3.4V	L: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD87A34FVM-TR
4.1V	L: Active	MSOP8	Reel of 3000	BD87A41FVM-TR
4.1V	H: Active	SOP8	Reel of 2500	BD99A41F-E2

端子配置図

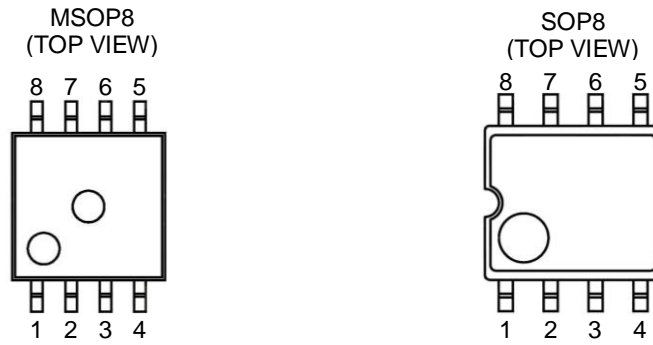
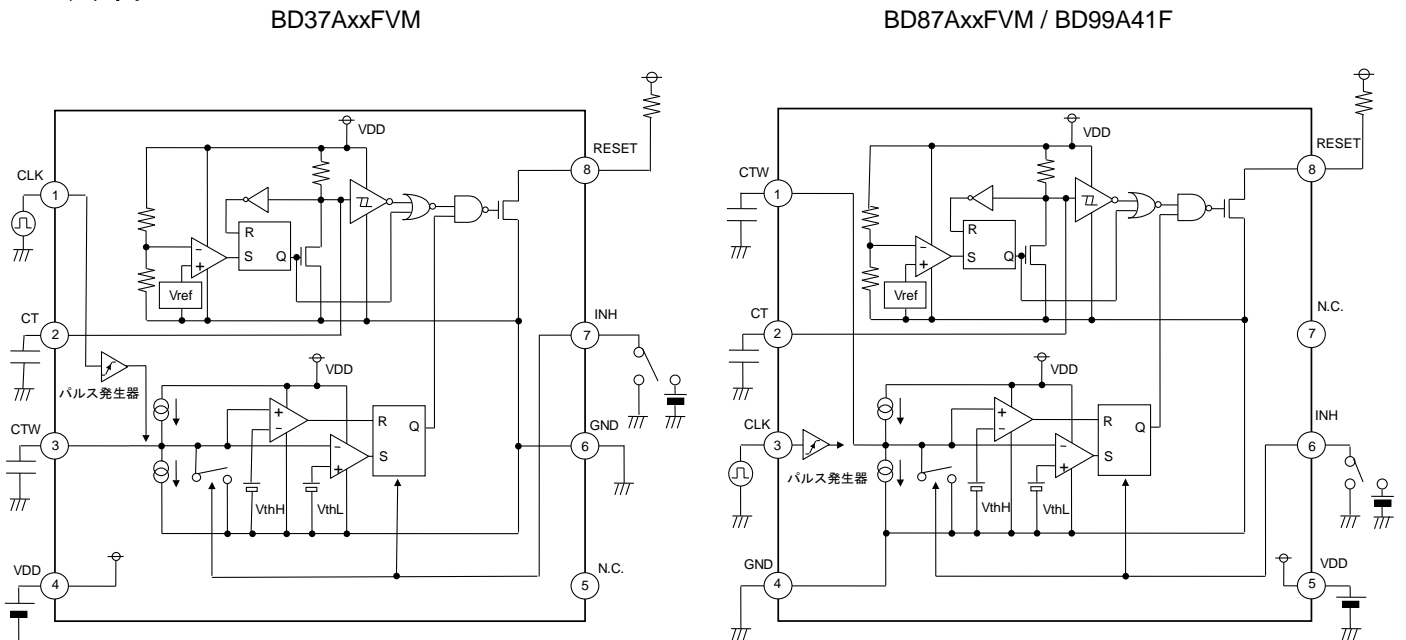


Figure 1. 端子配置図

端子説明

BD37AxxFVM			BD87AxxFVM/BD99A41F		
No.	Pin name	Function	No.	Pin name	Function
1	CLK	マイコン側からのクロック入力端子	1	CTW	WDT 時間設定用コンデンサ接続端子
2	CT	リセット遅延時間設定用コンデンサ接続端子	2	CT	リセット遅延時間設定用コンデンサ接続端子
3	CTW	WDT 時間設定用コンデンサ接続端子	3	CLK	マイコン側からのクロック入力端子
4	VDD	電源端子	4	GND	GND 端子
5	N.C.	未接続端子	5	VDD	電源端子
6	GND	GND 端子	6	INH	WDT オン/オフ設定端子 INH=H/L: WDT=オフ/オン(BD87AxxFVM) INH=H/L: WDT=オン/オフ(BD99A41F)
7	INH	WDT オン/オフ設定端子 INH=H/L: WDT=オン/オフ	7	N.C.	未接続端子
8	RESET	リセット出力端子	8	RESET	リセット出力端子

ブロック図



CT 端子コンデンサ: 470pF~3.3μF
 CTW 端子コンデンサ: 0.001μF~10μF

Figure 2. ブロック図

絶対最大定格(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Ratings	Unit
電源電圧 *1	V _{DD}	-0.3~10	V
CT 端子電圧	V _{CT}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
CTW 端子電圧	V _{CTW}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
RESET 端子電圧	V _{RESET}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
INH 端子電圧	V _{INH}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
CLK 端子電圧	V _{CLK}	-0.3~V _{DD} +0.3	V
許容損失	Pd	0.47 ^{*2}	W
		0.55 ^{*3}	
動作周囲温度	Topr	-40~+105	°C
保存温度	Tstg	-55~+125	°C
最高接合部温度	Tjmax	125	°C

*1 ただし Pd を超えないこと。

*2 MSOP8: 70mmx70mmx1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 4.70mW を減じる。

*3 SOP8: 70mmx70mmx1.6mm ガラスエポキシ基板実装時。Ta=25°C 以上で使用する場合は、1°C につき 5.50mW を減じる。

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。

推奨動作範囲(Ta=-40°C~105°C)

Parameter	Symbol	Min	Max	Unit
RESET 電源電圧	V _{DD RESET}	1.0	10	V
WDT 電源電圧	V _{DD WDT}	2.5	10	V

電気的特性

(特に指定のない限り、Ta=-40°C~105°C、V_{DD}=5V)

Parameter	Symbol	Limits			Unit	Conditions	
		Min	Typ	Max			
【全体】							
回路電流 1(WDT 動作時)	I _{DD1}	—	5	14	μA	INH:WDT オン論理入力 CTW=0.1μF	
回路電流 2(WDT 停止時)	I _{DD2}	—	5	14	μA	INH:WDT オフ論理入力	
出力リーク電流	I _{leak}	—	—	1	μA	V _{DD} = V _{DS} = 10V	
出力電流能力	I _{OL}	0.7	—	—	mA	V _{DD} = 1.2V, V _{DS} = 0.5V	
[RESET]							
検出電圧 1	1.9V 検出	V _{DET1}	1.871	1.900	1.929	V	Ta=25°C
	2.8V 検出	V _{DET1}	2.758	2.800	2.842	V	Ta=25°C
	2.9V 検出	V _{DET1}	2.886	2.930	2.974	V	Ta=25°C
	3.4V 検出	V _{DET1}	3.349	3.400	3.451	V	Ta=25°C
	4.1V 検出	V _{DET1}	4.039	4.100	4.162	V	Ta=25°C
検出電圧 2	1.9V 検出	V _{DET2}	1.852	1.900	1.948	V	Ta=-40°C~105°C
	2.8V 検出	V _{DET2}	2.730	2.800	2.870	V	Ta=-40°C~105°C
	2.9V 検出	V _{DET2}	2.857	2.930	3.003	V	Ta=-40°C~105°C
	3.4V 検出	V _{DET2}	3.315	3.400	3.485	V	Ta=-40°C~105°C
	4.1V 検出	V _{DET2}	4.007	4.100	4.202	V	Ta=-40°C~105°C
ヒステリシス幅	1.9V 検出	V _{rhys}	V _{DET} ×0.03	V _{DET} ×0.13	V _{DET} ×0.19	V	Ta=-40°C~105°C
	2.8V 検出	V _{rhys}	V _{DET} ×0.018	V _{DET} ×0.045	V _{DET} ×0.060	V	Ta=-40°C~105°C
	2.9V 検出	V _{rhys}	V _{DET} ×0.02	V _{DET} ×0.05	V _{DET} ×0.06	V	Ta=-40°C~105°C
	3.4V 検出	V _{rhys}	V _{DET} ×0.02	V _{DET} ×0.05	V _{DET} ×0.07	V	Ta=-40°C~105°C
	4.1V 検出	V _{rhys}	V _{DET} ×0.018	V _{DET} ×0.035	V _{DET} ×0.050	V	Ta=-40°C~105°C

電気的特性 - 続き

(特に指定のない限り、Ta=-40°C~105°C、V_{DD}=5V)

Parameter	Symbol	Limits			Unit	Conditions
		Min	Typ	Max		
RESET 伝達遅延時間 L→H	t _{PLH}	3.9	6.9	10.1	ms	CT=0.001μF *1 V _{DD} =V _{DET} ±0.5V 時
遅延回路抵抗	R _{rst}	5.8	10.0	14.5	MΩ	V _{CT} = GND
遅延端子しきい値電圧	V _{CTH}	V _{DD} ×0.3	V _{DD} ×0.45	V _{DD} ×0.6	V	R _L = 470KΩ
遅延端子出力電流	I _{CT}	150	—	—	μA	V _{DD} = 1.50V, V _{CT} = 0.5V
最小動作電圧	V _{OPL}	1.0	—	—	V	V _{OL} ≤ 0.4V, R _L = 470KΩ
【WDT】						
WDT 監視時間	t _{wH}	7.0	10.0	20.0	ms	C _{CTW} = 0.01μF *2
WDT リセット時間	t _{wL}	2.4	3.3	7.0	ms	C _{CTW} = 0.01μF *3
クロック入力パルス幅	t _{wCLK}	500	—	—	ns	
CLK"H"スレッシュホールド電圧	V _{CLKH}	V _{DD} × 0.8	—	V _{DD}	V	
CLK"L"スレッシュホールド電圧	V _{CLKL}	0	—	V _{DD} × 0.3	V	
INH"H"スレッシュホールド電圧	V _{INHH}	V _{DD} × 0.8	—	V _{DD}	V	
INH"L"スレッシュホールド電圧	V _{INHL}	0	—	V _{DD} × 0.3	V	
CTW 充電電流	I _{CTWC}	0.25	0.50	0.75	μA	V _{CTW} =0.2V
CTW 放電電流	I _{CTWO}	0.75	1.50	2.00	μA	V _{CTW} =0.8V

*1 CT の容量値により t_{PLH} は可変できます。

$$t_{PLH}(s) \approx 0.69 \times R_{rst}(M\Omega) \times C_{CT}(\mu F) \quad R_{rst}=10M\Omega \text{ (Typ)}$$

*2 CTW の容量値により t_{wH} は可変できます。

$$t_{wH}(s) \approx (0.5 \times C_{CTW}(\mu F)) / I_{CTWC}(\mu A) \quad I_{CTWC}=0.5\mu A \text{ (Typ)}$$

*3 CTW の容量値により t_{wL} は可変できます。

$$t_{wL}(s) \approx (0.5 \times C_{CTW}(\mu F)) / I_{CTWO}(\mu A) \quad I_{CTWO}=1.5\mu A \text{ (Typ)}$$

特性データ(参考データ)

(特に指定のない限り、Ta=25°C): 4.1V 検出

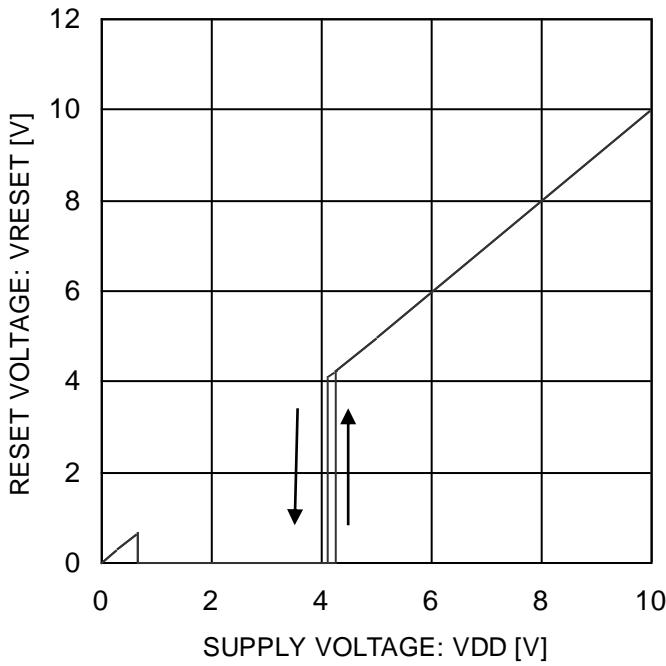


Figure 3. 検出電圧

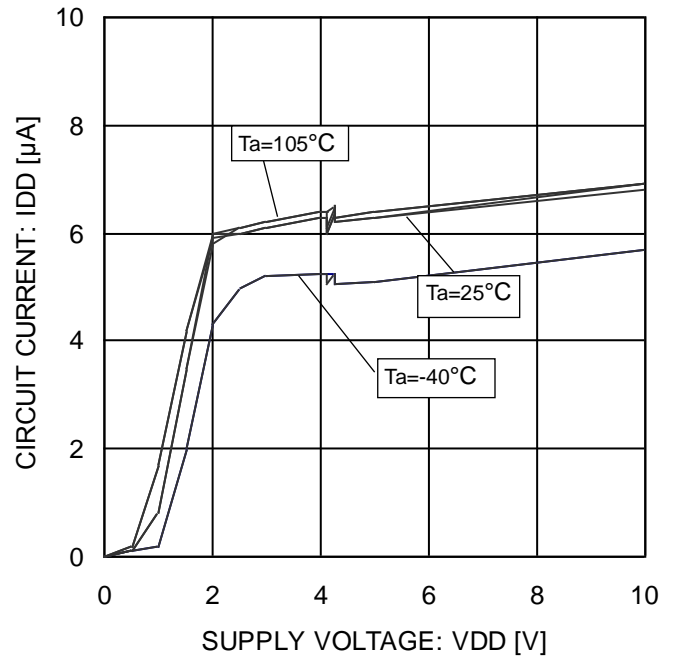


Figure 4. 回路電流

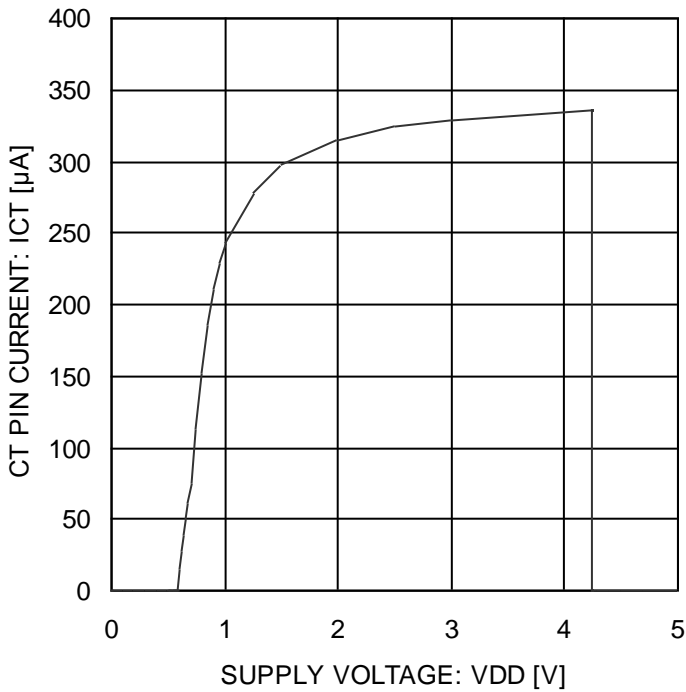


Figure 5. 遅延端子出力電流
電源電圧特性

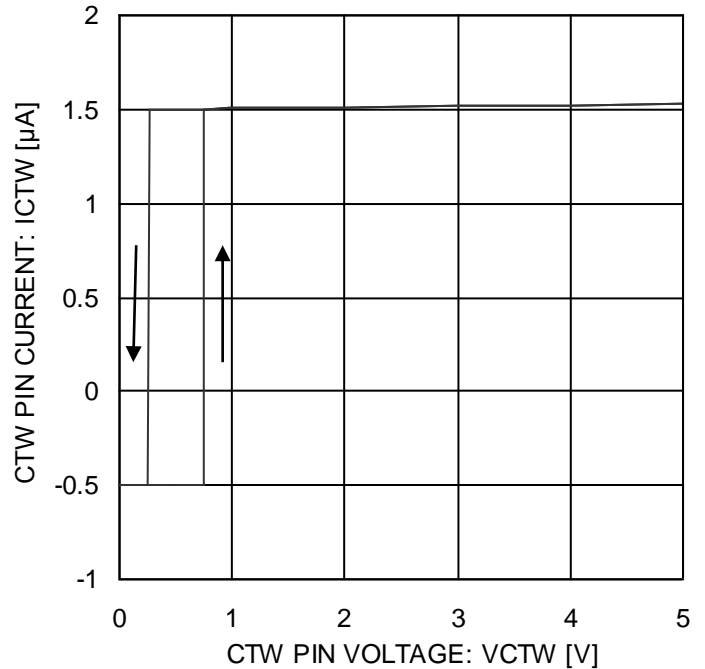


Figure 6. CTW 充放電電流

特性データ - 続き

(特に指定のない限り、 $T_a=25^\circ\text{C}$): 4.1V 検出

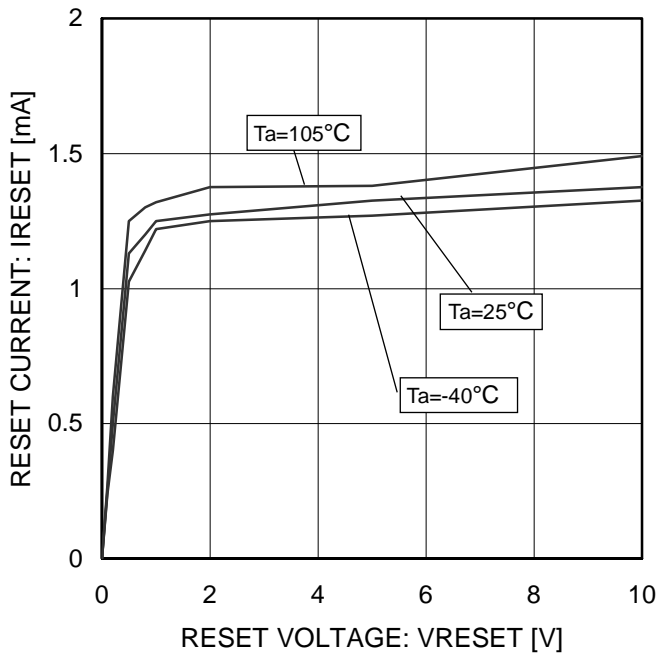


Figure 7. 出力電流

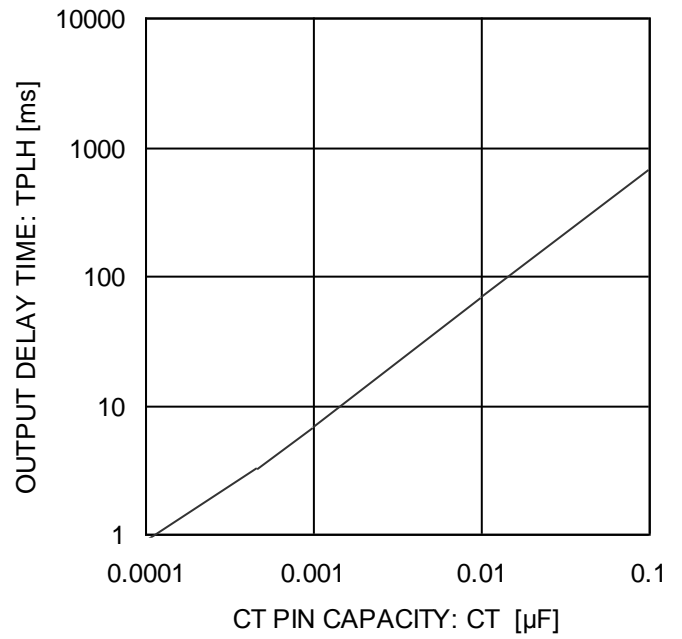


Figure 8. RESET 伝達遅延時間容量特性

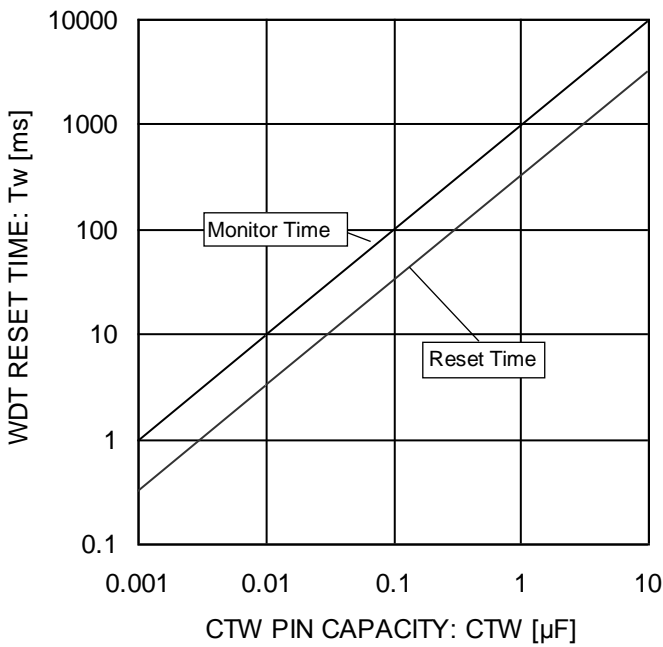


Figure 9. WDT 時間容量特性

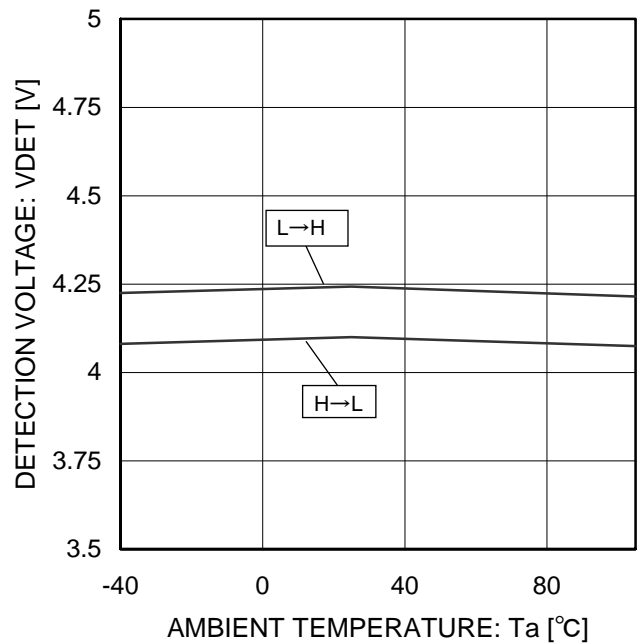


Figure 10. 検出電圧温度特性

特性データ - 続き

(特に指定のない限り、Ta=25°C): 4.1V 検出

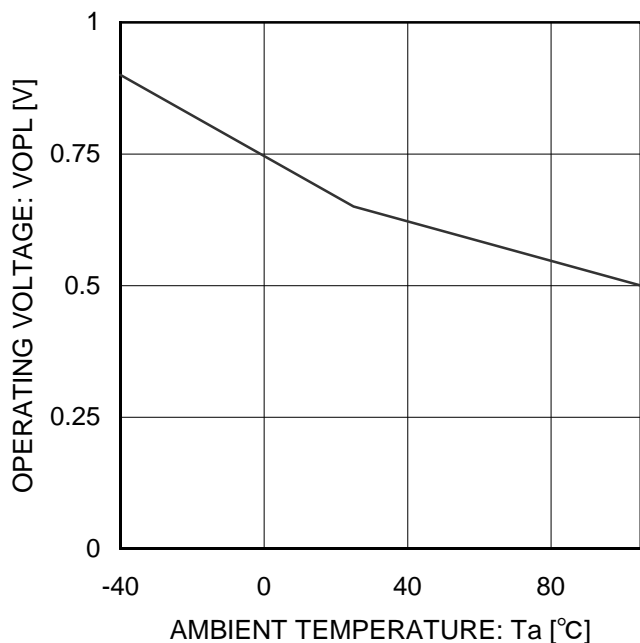


Figure 11. 動作限界電圧温度特性

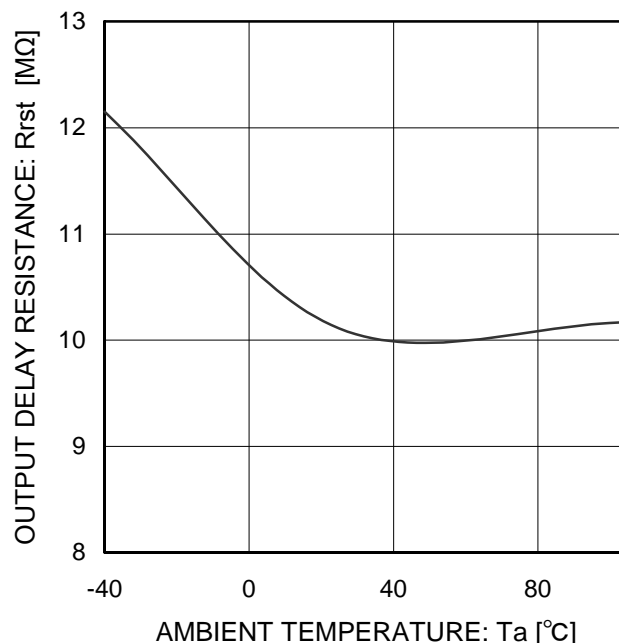


Figure 12. CT 端子回路抵抗温度特性

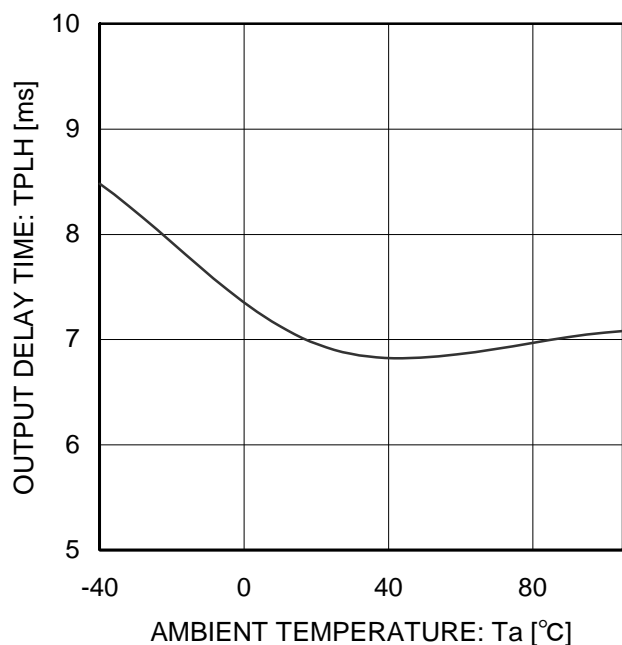


Figure 13. RESET 伝達遅延時間温度特性

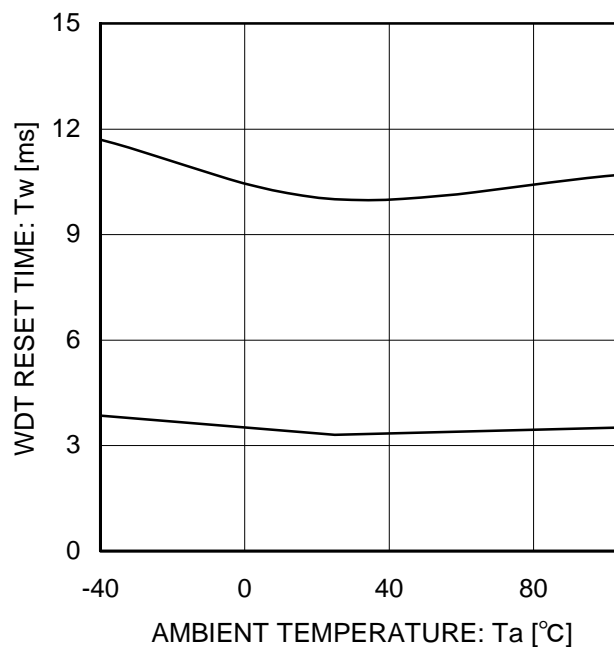


Figure 14. WDT 時間温度特性

タイミングチャート

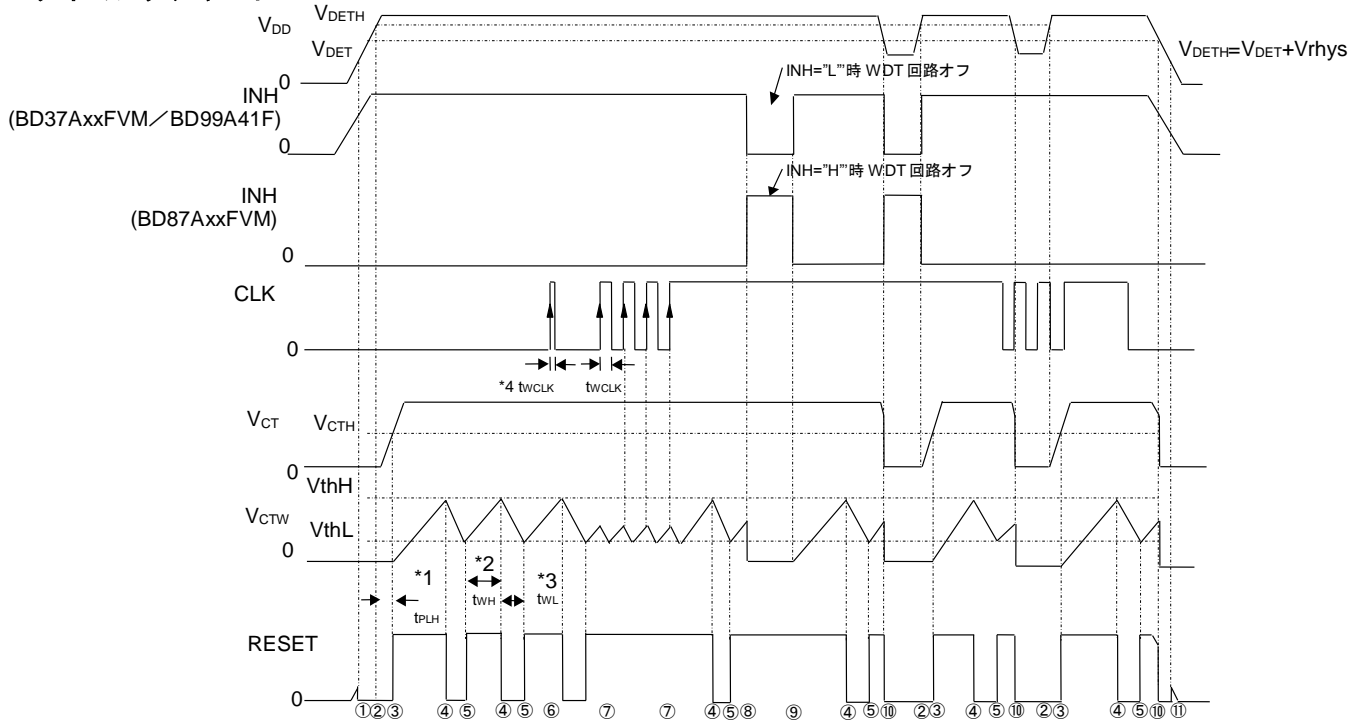


Figure 15. タイミングチャート

動作説明

- ① 電源電圧(V_{DD})が、0.8V程度になるとリセット端子電圧(RESET)がLレベルになります。
- ② V_{DD}がリセット検出電圧(V_{DETH})以上になると、CT端子の外付けコンデンサに充電を開始します。V_{DD}がV_{DETH}電圧に達するまでは、RESETはLレベルを保持し、V_{DETH}電圧以上になるとRESETはLレベルからHレベルになります。RESETがLレベルからHレベルになるまでのRESET伝達遅延時間:t_{PLH}は次式のようにになります。

$$t_{PLH}(s) \approx 0.69 \times R_{rst}(M\Omega) \times C_{CT}(\mu F) \quad \cdot \cdot [1]$$
R_{rst}はIC内蔵の抵抗で10MΩ(Typ)に設計されております。C_{CT}はCT端子の外付けコンデンサです。
- ③ RESETが立ち上がるとCTW端子の外付けコンデンサに充電を開始し、ウォッチドッグタイマが動作します。
- ④ CTW端子電圧(V_{CTW})がV_{thH}に達すると、CTW端子は充電から放電に変わり、RESETはHレベルからLレベルになります。ウォッチドッグタイマの監視時間:t_{WH}は次式のようにになります。

$$t_{WH}(s) \approx (0.5 \times C_{CTW}(\mu F)) / (I_{CTWC}(\mu A)) \quad \cdot \cdot [2]$$
I_{CTWC}はCTW充電電流で0.50μA(Typ)に設計されております。C_{CTW}はCTW端子の外付けコンデンサです。
- ⑤ V_{CTW}がV_{thL}に達するとCTW端子は放電から充電に変わり、RESETはLレベルからHレベルになります。ウォッチドッグタイマのリセット時間:t_{WL}は次式のようにになります。

$$t_{WL}(s) \approx (0.5 \times C_{CTW}(\mu F)) / (I_{CTWO}(\mu A)) \quad \cdot \cdot [3]$$
I_{CTWO}はCTWの放電電流で1.50μA(Typ)に設計されております。
- ⑥ CLKの入カパルス幅:t_{wCLK}が短いパルスの時CTW端子は充電から放電に変わらないことがあります。t_{wCLK}の入カパルス幅は500ns以上で使用してください。

$$t_{wCLK} \geq 500ns(\text{Min})(C_{CTW}=0.01\mu F \text{ 時}) \quad \cdot \cdot [4]$$
- ⑦ CTW端子が充電中にCLK端子にパルス(正エッジトリガ)が500ns以上で入力されると、CTW端子は充電から放電に変わりV_{thL}まで放電されたら再び充電します。
- ⑧ INH端子がLレベル(L: BD37Axxシリーズ、BD99A41F、H: BD87Axxシリーズ)になると、ウォッチドッグタイマの動作を強制的にオフします。この時、ウォッチドッグタイマのみがオフになり、リセット検出は正常に動作します。
- ⑨ INH端子がHレベル(H: BD37Axxシリーズ、BD99A41F、L: BD87Axxシリーズ)になると、ウォッチドッグタイマの機能がオンします。この時、CTW端子の外付けコンデンサに充電を開始します。
- ⑩ V_{DD}がリセット検出電圧(V_{DET})以下になると、RESETはHレベルからLレベルになります。
- ⑪ V_{DD}が0Vに下がる時、V_{DD}が0.8V程度になるまでRESETをLレベルに保持します。

熱軽減曲線

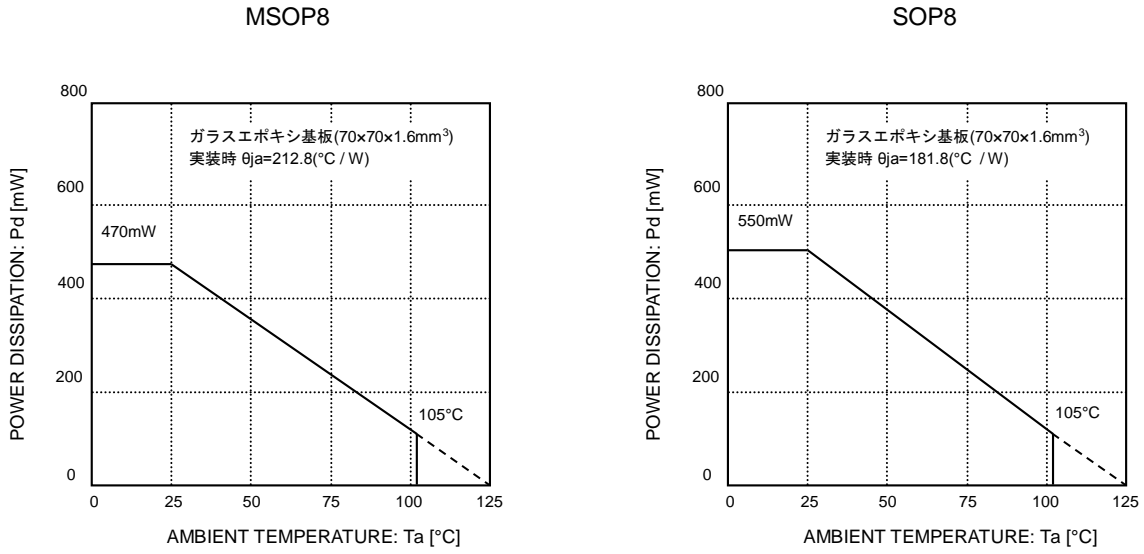


Figure 16. 熱軽減曲線

入出力等価回路図

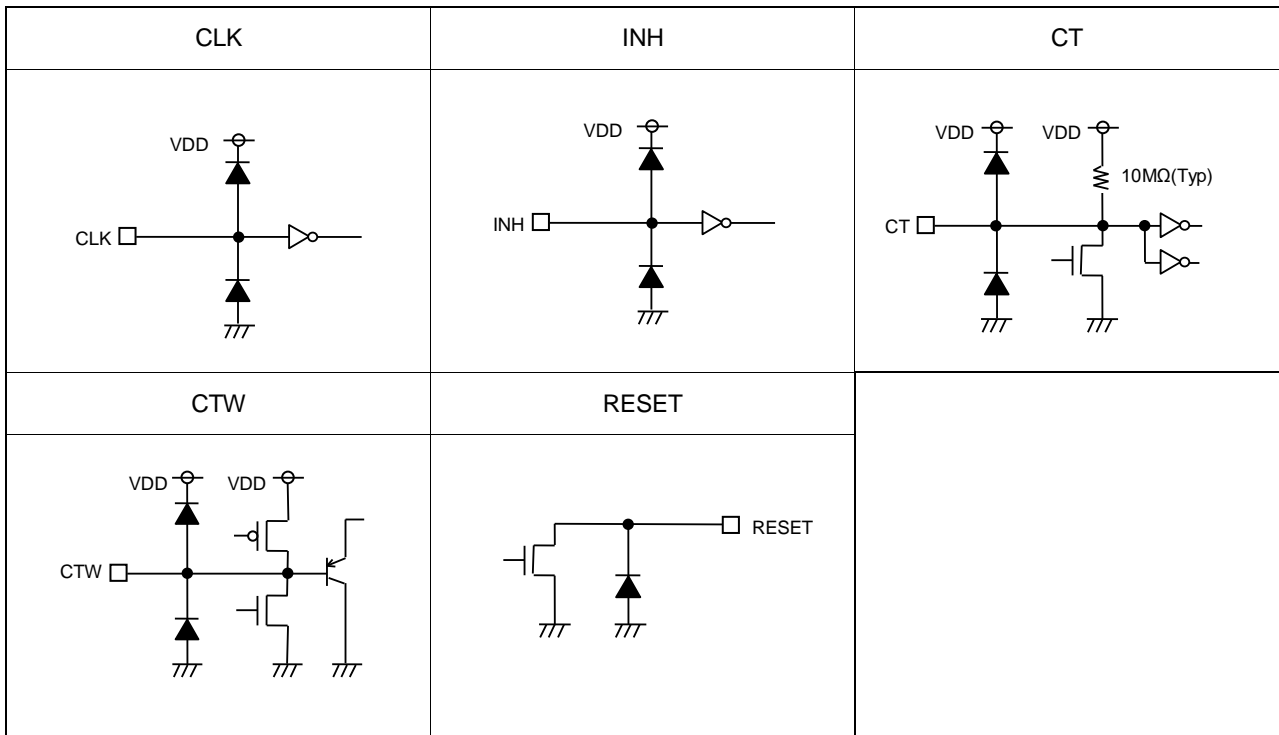


Figure 17. 入出力等価回路図

端子周辺の設定と注意点

- 1) 電源ラインのインピーダンスが高い場合は VDD-GND 間に容量(0.001 μ F~1000 μ F)を接続してください。電源ラインのインピーダンスが高い状態で使用する場合、発振する場合がありますので注意してください。
- 2) 外付け容量について
CTW 端子には必ず容量を接続してください。1 μ F 等大きな容量を接続される時は、INH による CTW 放電時間が 2ms 以上必要となります。パワーオンリセット(リセット伝達遅延)時間は 8 ページの式[1]より求められます。WDT 時間は 8 ページの式[2]、[3]より求められます。それぞれ設定時間は式より容量値に比例しますので、設定時間の最大/最小値は電気的特性の値より容量値に応じて算出してください。ただし、電気的特性値には外付け容量の温度特性は含みません。

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制してください。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、低温で容量ぬげ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. 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

9. 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。

10. 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。誤って取り付けられた場合、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。

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。

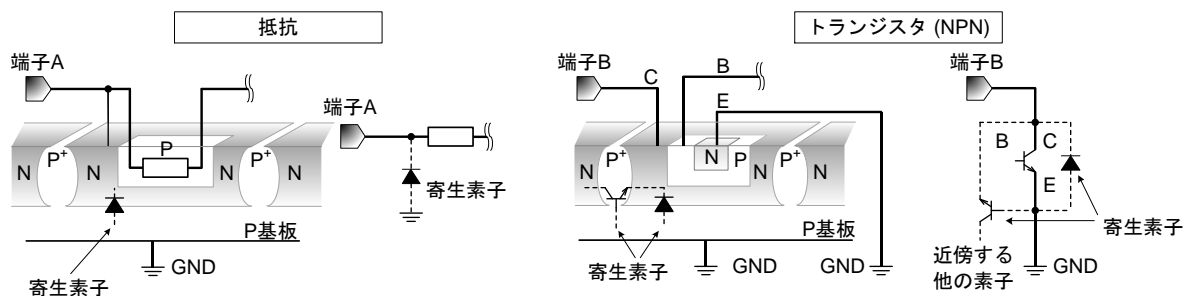


Figure 18. モノリシック IC 構造例

12. 各入力端子について

アプリケーションや工程などでの検査時において VDD 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。例えば外付け容量に電荷がチャージされた状態で VDD が GND にショートされた場合など、出力端子の容量は $1000\mu F$ 以下でご御使用ください。また VDD 直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子- VDD 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。

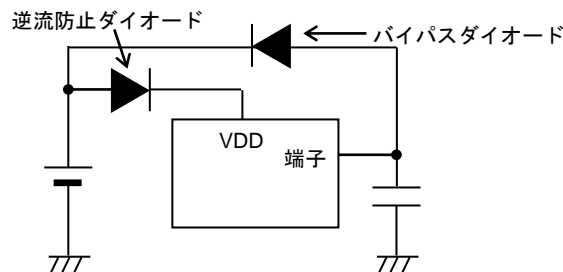


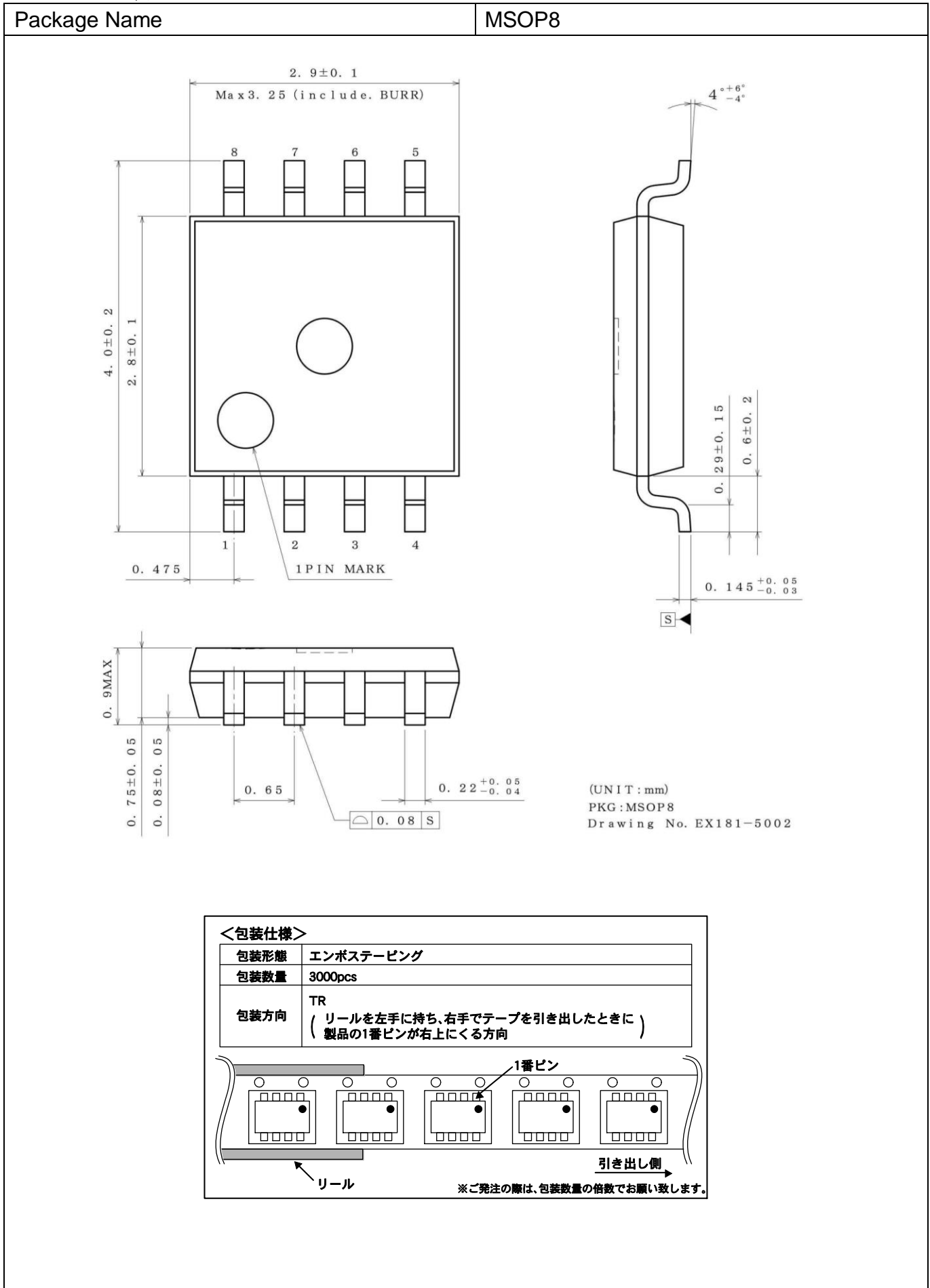
Figure 19.

13. VDD が低下し動作限界電圧以下になると出力はオープンとなり、出力が入力にプルアップされている時、出力は VDD になります。

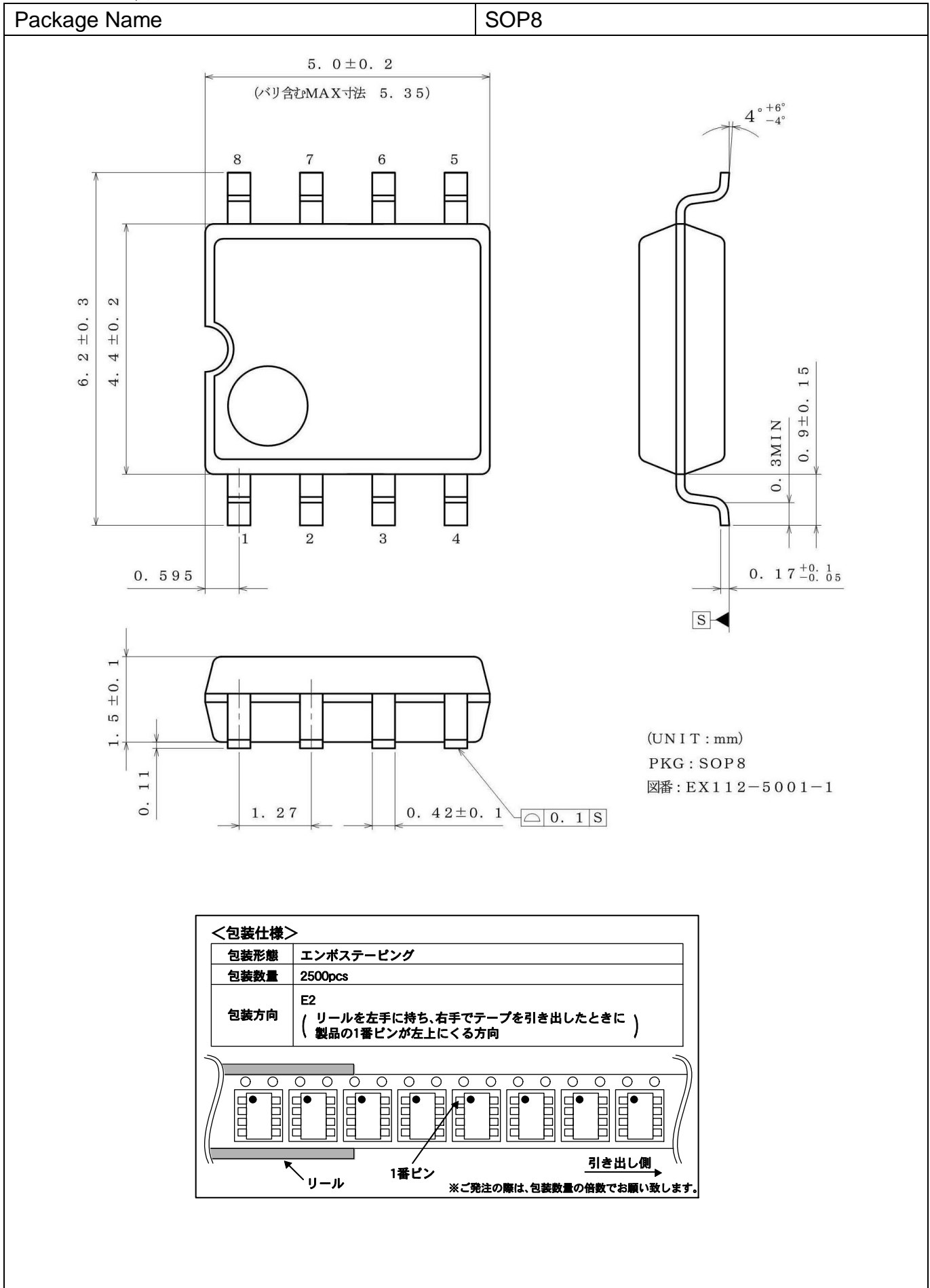
14. CLK 端子及び INH 端子について

CLK 端子及び INH 端子はインバータゲートになっておりますので、オープンにしないでください(プルアップもしくはプルダウンをお願いします)。CLK 端子への入力には正エッジトリガをひろいますので、CLK 信号の Duty には関係しません。 t_{WH} の時間内に CLK 端子へトリガを入力してください。

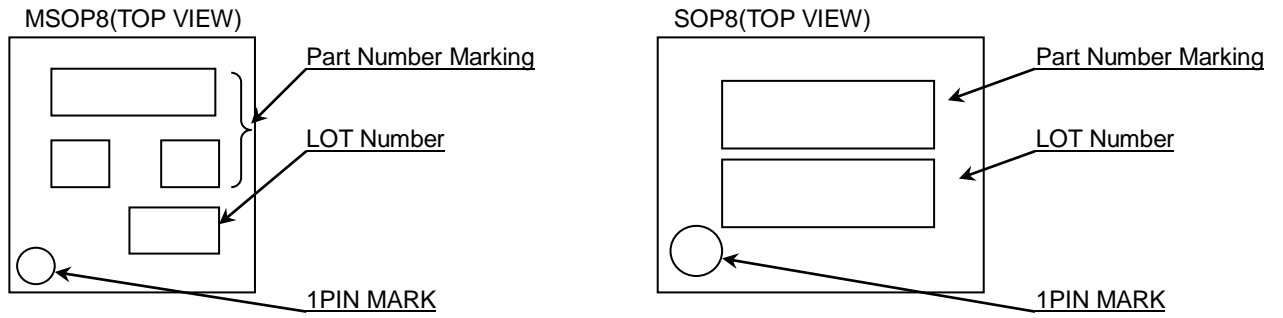
外形寸法図と包装・フォーミング仕様



外形寸法図と包装・フォーミング仕様 - 続き



標印図



標印	パッケージ		発注可能形名
D3719	MSOP8	Reel of 3000	BD37A19FVM-TR
D3741	MSOP8	Reel of 3000	BD37A41FVM-TR
D8728	MSOP8	Reel of 3000	BD87A28FVM-TR
D8729	MSOP8	Reel of 3000	BD87A29FVM-TR
D8734	MSOP8	Reel of 3000	BD87A34FVM-TR
D8741	MSOP8	Reel of 3000	BD87A41FVM-TR
99A41	SOP8	Reel of 2500	BD99A41F-E2

改訂履歴

日付	リビジョン	改訂内容
2013.04.12	001	新規作成
2013.04.25	002	P. 8 動作説明 ⑨ 修正 P. 9 Figure 17. 入出力等価回路図 CLK 部誤記修正
2014.09.05	003	ROHM 標準スタイルの適用
2018.07.05	004	P. 1 ラインアップ SOP8 Reel 個数 誤記修正 P. 6 特性データ Figure 9 単位誤記修正 P. 8 動作説明 ②、④、⑤ 単位追記 動作説明 ⑥ 式番号追記 P. 9 入出力等価回路図 誤記修正 P.10 端子周辺の設定と注意点 2) 誤記修正 P.10 使用上の注意 フォント修正 P.11 使用上の注意 フォント修正 Figure 番号誤記修正 P.14 標印図 SOP8 Reel 個数 誤記修正

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、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)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（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	

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、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。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、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。したがって、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本製品が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られません。
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。したがって、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、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。
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。

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。