

リセット IC シリーズ

カウンタタイマ内蔵 CMOS リセット IC

BU45Kxxxx, BU46Kxxxx, BU45Lxxxx シリーズ

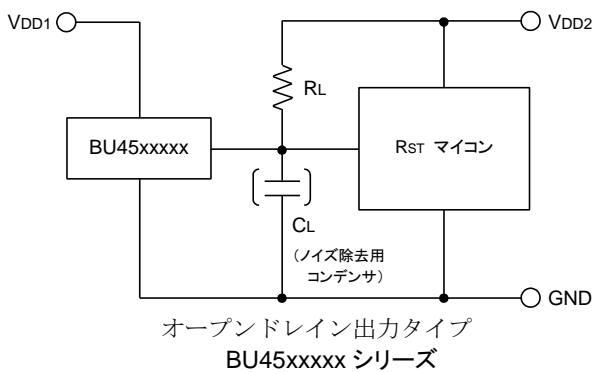
●概要

ロームの BU45xxxxx, BU46xxxxx シリーズは、CMOS プロセスを採用した高精度・低消費電流の RESET IC シリーズです。カウンタタイマ遅延回路内蔵により遅延時間設定用の外付けコンデンサが不要です。アプリケーションに合わせて選択いただけるよう Nch オープンドレイン出力の BU45xxxxx シリーズと CMOS 出力の BU46xxxxx シリーズの 2 シリーズをとり揃えました。検出電圧は 2.3V、2.4V、2.6V、2.9V、3.0V、3.3V、3.6V、4.0V、4.2V、固定遅延時間は 200ms、400ms で選択できます。

●特長

- カウンタタイマ内蔵
- 外付け CAPA 不要
- 低消費電流
- Nch オープンドレイン出力 CMOS 出力
- パッケージ SSOP3 は JEDEC 規格 SOT-23-3 と同等

●アプリケーション回路



●重要特性

- 検出電圧 2.3V, 2.4V, 2.6V, 2.9V, 3.0V, 3.3V, 3.6V, 4.0V, 4.2V (Typ.)
- 検出電圧精度 ±1.0%
- 低消費電力 2.3μA (Typ.)
- 動作温度範囲 -40°C to +105°C
- 内部固定遅延時間 200ms, 400ms

●パッケージ

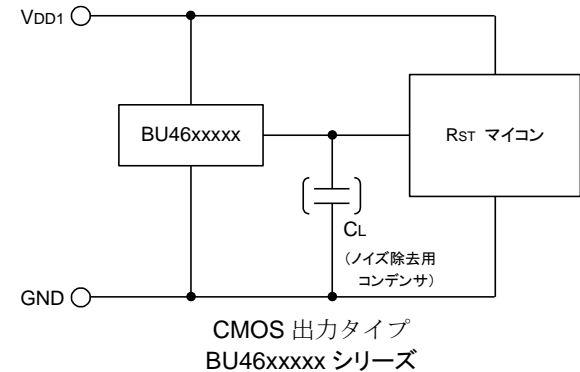
SSOP3



2.92mm x 2.80mm x 1.25mm

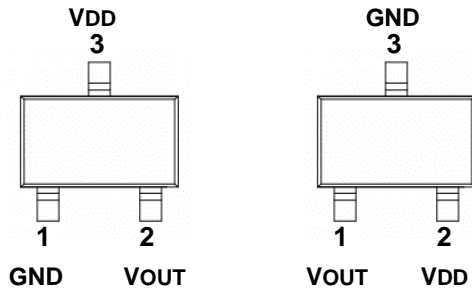
●用途

マイコン・DSP・ロジックを使用するすべての電子機器



●端子配置図

SSOP3



BU45KxxxG
BU46KxxxG

BU45LxxxG

●端子説明

BU45KxxxG / BU46KxxxG

PIN No.	Symbol	Function
1	GND	GND
2	VOUT	リセット出力
3	VDD	入力

BU45LxxxG

PIN No.	Symbol	Function
1	VOUT	リセット出力
2	VDD	入力
3	GND	GND

○製品構造：シリコンモノリシック集積回路 ○耐放射線設計はしていません

●発注情報

B										U										x										x										x										x										x										x										-										T										L																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Part Number										出カタイプ 45 : オープンドレイン 46 : CMOS										パッケージ 1										リセット電圧値 23 : 2.3V ↓ 42 : 4.2V										カウンタタイマ 遅延時間設定 2 : 200ms 4 : 400ms										パッケージ 2										テーピング仕様 エンボステーピング																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													

●絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目		記号	定格	単位
電源電圧		VDD—GND	-0.3 ~ +6.0	V
出力電圧	Nch オープンドレイン出力	VOUT	GND-0.3 ~ +6.0	V
	CMOS 出力		GND-0.3 ~ VDD+0.3	
出力電流		Io	70	mA
許容損失 SSOP3 (Note 1, Note 2)		Pd	700	mW
動作温度範囲		Topr	-40 ~ +105	°C
保存周囲温度		Tstg	-55 ~ +125	°C

(Note 1) Ta=25°C以上で使用する場合は、1°Cにつき7.0mWを減じる。

(Note 2) ローム標準基板(70mm×70mm×1.6mm, ガラスエポキシ基板)実装時。

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。

●電気的特性 (特に指定のない限り Ta=-40°C~105°C)

項目	記号	条件			規格値			単位
					最小	標準	最大	
動作範囲電圧	VOPL	VOL≤0.4V, RL=470kΩ, Ta=25~105°C			0.6	-	6.0	V
		VOL≤0.4V, RL=470kΩ, Ta=-40~25°C			0.9	-	6.0	
検出電圧	VDET	VDD=H→L, RL=470kΩ (Note 1)			VDET(T) ×0.99	VDET(T)	VDET(T) ×1.01	V
		VDET=3.0V	Ta=25°C	2.970	3.0	3.030		
			Ta=-40°C to 85°C	2.901	-	3.100		
			Ta=85°C to 105°C	2.885	-	3.117		
		VDET=3.3V	Ta=25°C	3.267	3.3	3.333		
			Ta=-40°C to 85°C	3.191	-	3.410		
			Ta=85°C to 105°C	3.173	-	3.428		
		VDET=4.2V	Ta=25°C	4.158	4.2	4.242		
			Ta=-40°C to 85°C	4.061	-	4.341		
			Ta=85°C to 105°C	4.039	-	4.364		
検出電圧温度係数	VDET/ΔT	-40°C~105°C			-	±50	±360	ppm/°C
ヒステリシス電圧	ΔVDET	VDD=L→H→L, RL=470kΩ			VDET(T) ×0.03	VDET(T) ×0.05	VDET(T) ×0.08	V
“H”伝達遅延時間	tPLH	CL=100pF, RL=100kΩ (Note 1, Note 2, Note 3)	BU4xxx2G	Ta=25°C	120	200	280	ms
				Ta=-40°C to 85°C	95	-	460	
				Ta=85°C to 105°C	85	-	235	
			BU4xxx4G	Ta=25°C	240	400	560	
				Ta=-40°C to 85°C	190	-	920	
				Ta=85°C to 105°C	170	-	470	
ON 時回路電流	IDD1	VDD=VDET-0.2V, VDET=2.3V~4.2V			0.60	2.30	7.00	μA
OFF 時回路電流	IDD2	VDD=VDET+1.0V VDET=2.3V~4.2V			1.10	2.80	8.00	μA
“L”出力電流 (N ch)	VOL	VDD=1.2V, ISINK = 2.0mA			-	-	0.3	V
		VDD=2.4V, ISINK = 8.5mA, VDET(2.9V to 4.2V)			-	-	0.3	V
出力リーク電流	Ileak	VDD=VDS=6V (Note 1)			-	-	1.0	μA

VDET (T) : 設定検出電圧値(2.3V、2.4V、2.6V、2.9V、3.0V、3.3V、3.6V、4.0V、4.2V)

CL : VOUT—GND 間に接続される容量

RL : VOUT—電源間のプルアップ抵抗

(Note 1) においては、Ta=25°Cの保証になります。

(Note 2) tPLH : VDD=(VDET(T)-0.5V)→(VDET(T)+0.5V)

(Note 3) VDD=VOPL→VDET(T)間の立ち上がり時間を 10μs 以上にしてください。

(この時間は電源の立ち上がり挙動によって変化しますので最終セットにて充分にご確認ください。)

●ブロック図

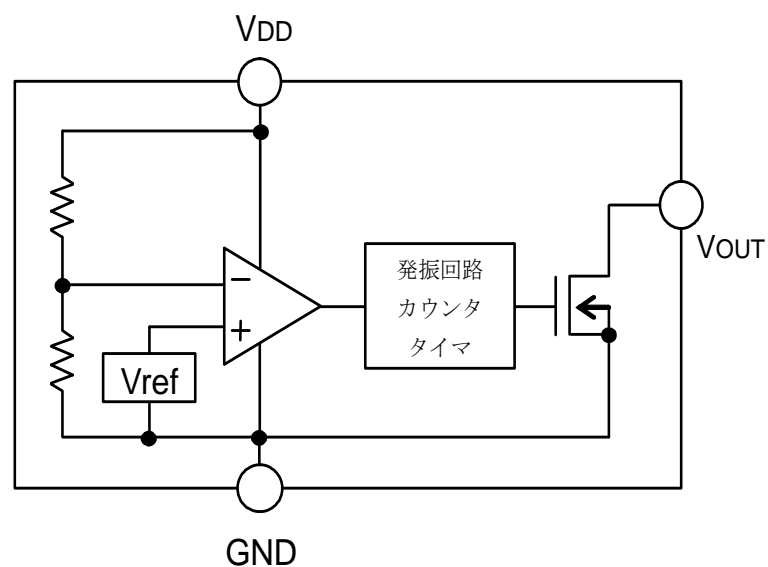


Fig.1 BU45xxxxx シリーズ

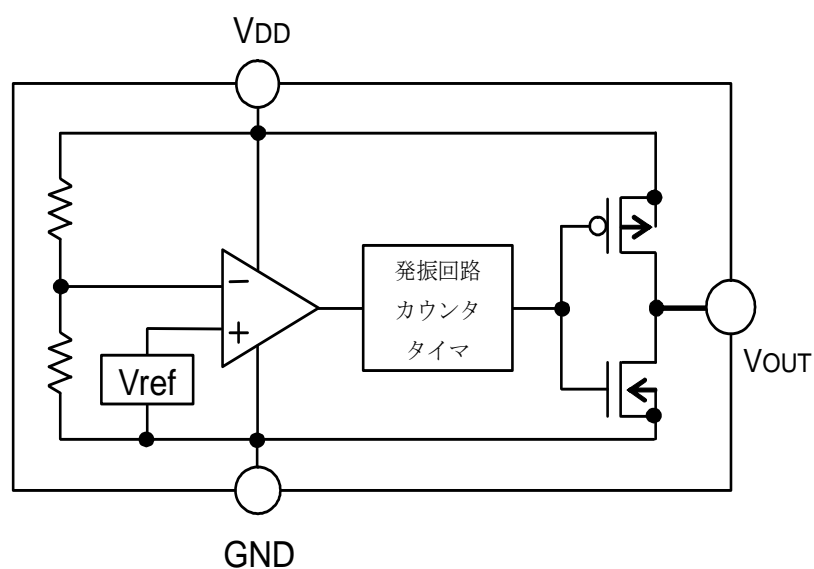


Fig.2 BU46xxxxx シリーズ

●特性データ

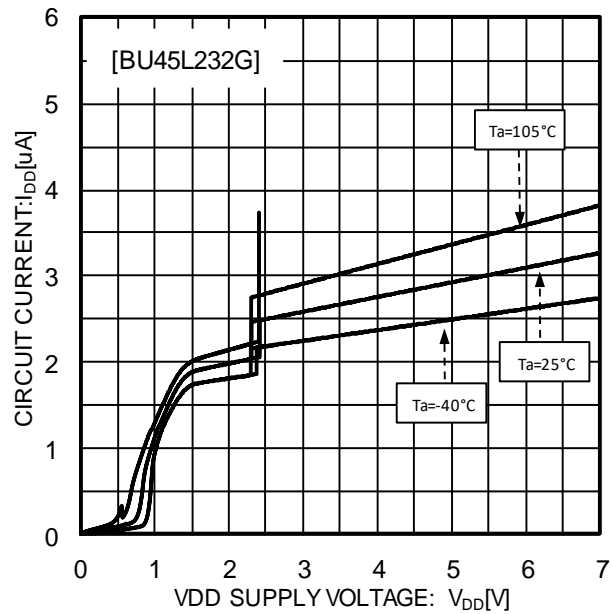


Fig.3 回路電流

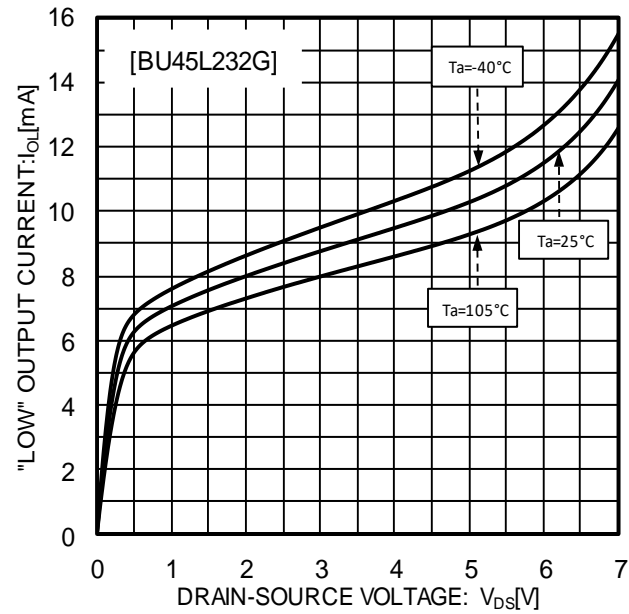


Fig.4 "L"出力電流
VDD=1.2V

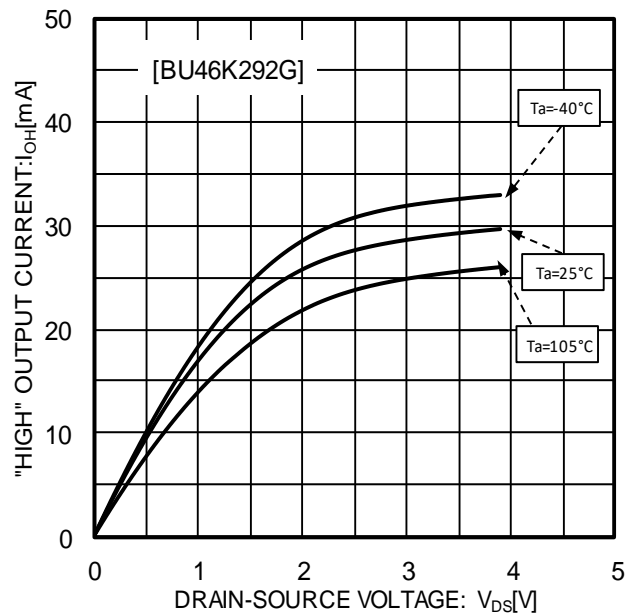


Fig.5 "H"出力電流
VDD=3.9V

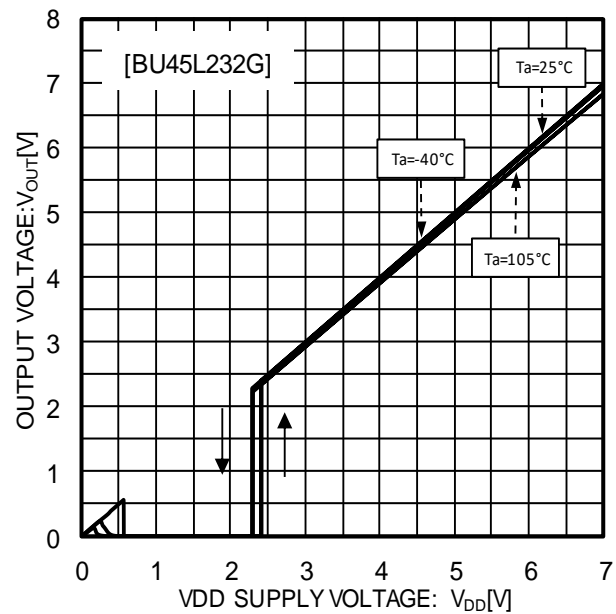


Fig.6 I/O 特性

●特性データ - Continued

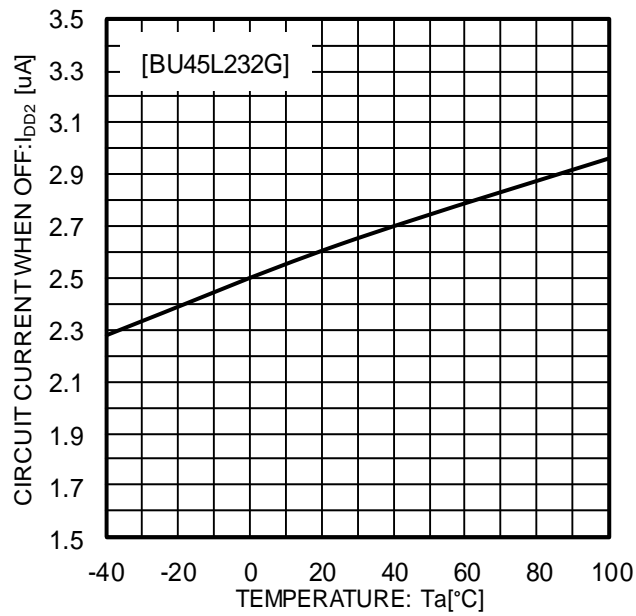
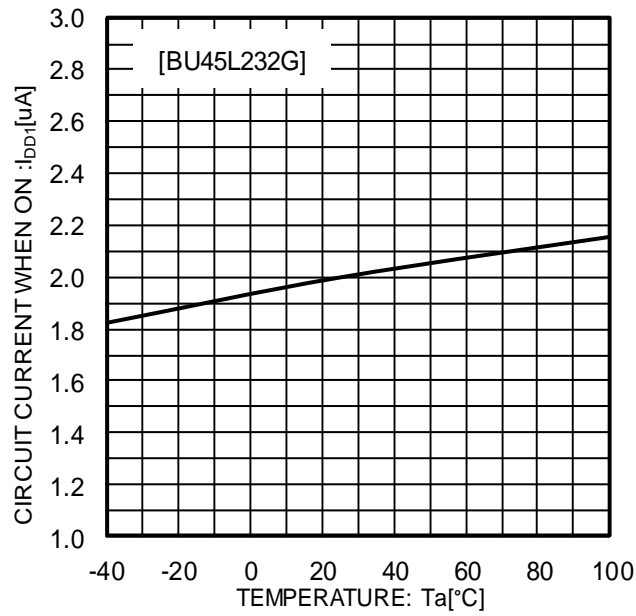
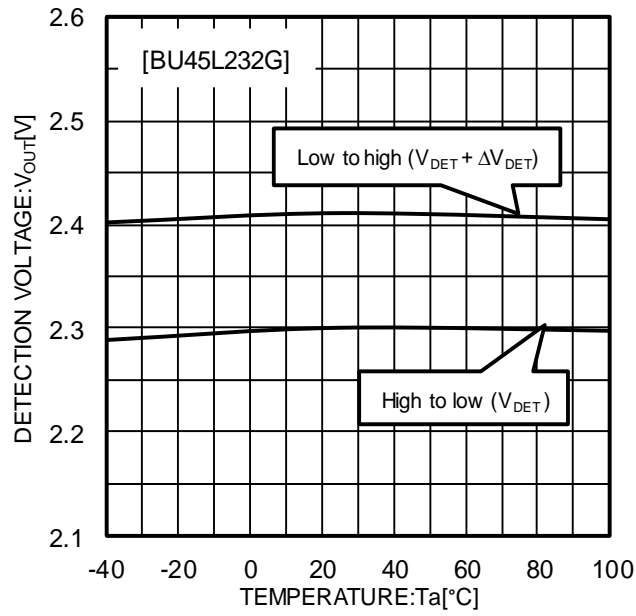


Fig.9 OFF 時回路電流
($V_{DD}=V_{DET}+1V$)
($V_{DD}=3.3V$)

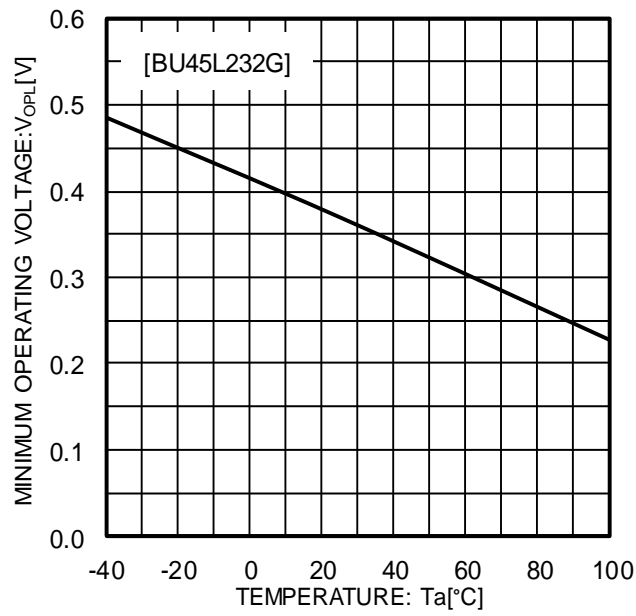


Fig.10 動作限界電圧

●特性データ - Continued

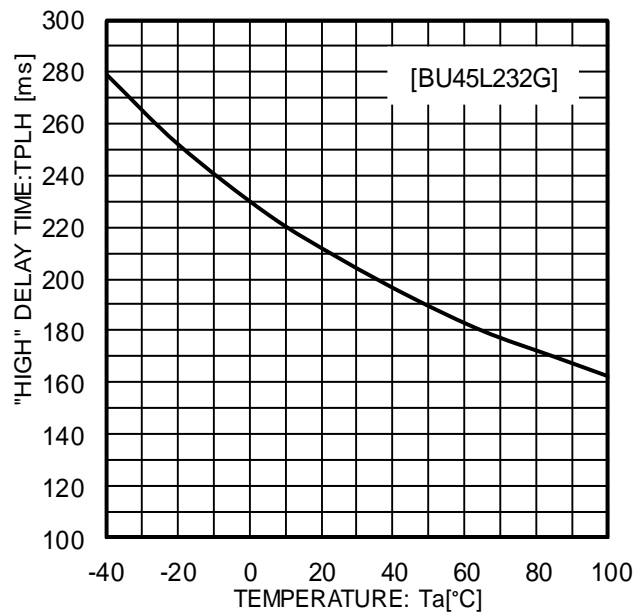


Fig.11 出力遅延時間 “L→H”

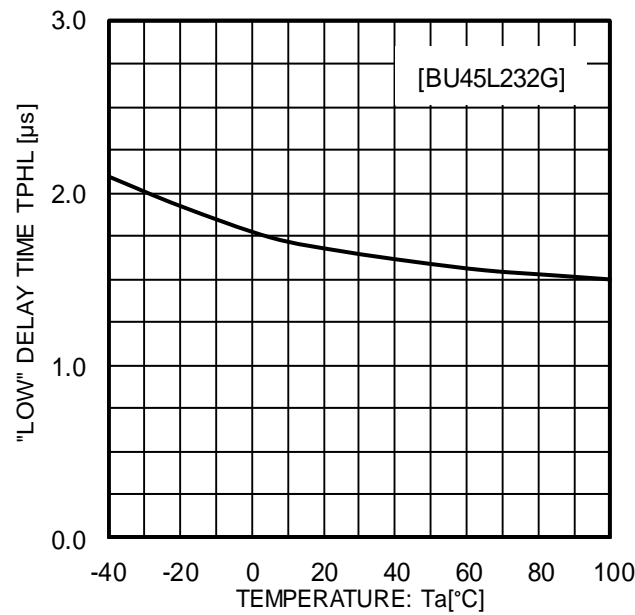


Fig.12 出力遅延時間 “H→L”

●アプリケーションヒント

動作説明

オープンドレインタイプ(Fig.13)と CMOS 出力タイプ(Fig.14)共に、検出電圧及び解除電圧をスレッショルド電圧とし、VDD Pin に印加された電圧が各々のスレッショルド電圧に達した時、VOUT 端子電圧は“H”→“L” または “L”→“H”に切り替わります。BU45xxxx シリーズ、BU46xxxx シリーズは遅延機能付のため、IC 内部で固定された遅延時間 t_{PLH} 後、出力が“L”→“H”に切り替わります。BU45xxxx シリーズでは出力形式がオープンドレイン方式であるため、プルアップ抵抗を VDD または他の電源との間に接続してください。

(この場合の出力(VOUT)H 電圧は VDD もしくは他の電源電圧になります。)

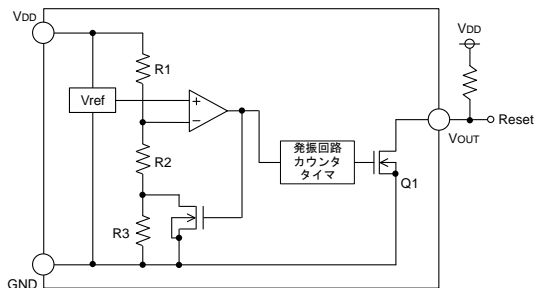


Fig.13(BU45xxxxx タイプ内部ブロック図)

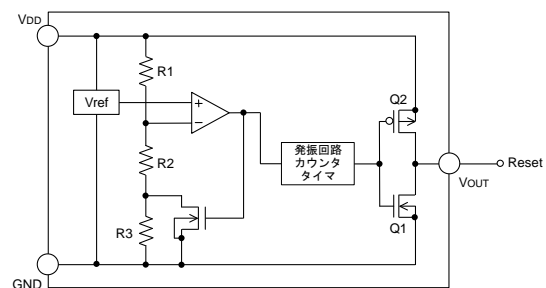


Fig.14(BU46xxxxx タイプ内部ブロック図)

参考データ

出力立ち上がり(t_{PLH})、立ち下がり(t_{PHL})特性例

形名	$t_{PLH}[\text{ms}]$	$t_{PHL}[\mu\text{s}]$
BU45L232G	208	1.4

VDD=1.8V→2.8V

VDD=2.8V→1.8V

※このデータは参考データです。

アプリケーションにより変動しますので実際の動作を十分確認のうえ、御使用ください。

タイミング波形

入力電源電圧 VDD を SWEEP UP 及び SWEEP DOWN させた時の入力電圧 VDD、出力電圧 VOUT の関係は以下のようになります。下図の①～⑤について説明します。

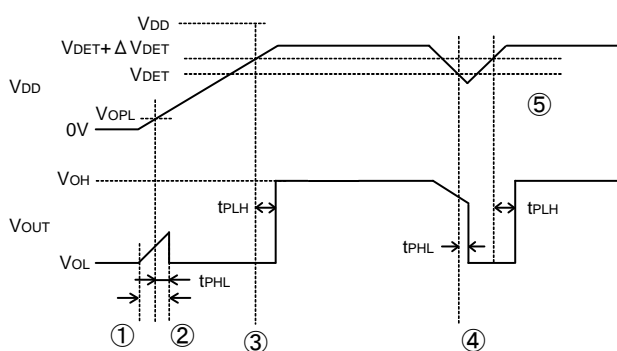


Fig.15 タイミングチャート

- ①電源投入時、VDD が動作限界電圧 (VOPL) を超え t_{PHL} 後までの間出力は不定です。よって t_{PHL} より VDD の立ち上がりスピードが速い場合 RESET 信号が出ない可能性があります。よって、VDD の 0→VDET 間の立ち上がり時間は約 10 μs 以上になるようにしてください。
- ②VDD が VOPL 以上でリセット解除電圧 (VDET+ΔVDET) 以下では、出力 (VOUT) は “L” です。
- ③VDD がリセット解除電圧 (VDET+ΔVDET) 以上になると、カウンタタイマが動作し、設定された遅延時間 t_{PLH} 遅れて VOUT が “L” から “H” に切り替わります。
- ④電源立ち下がり時や電源瞬断時において VDD が検出電圧 (VDET) 以下になると遅延時間 t_{PHL} 遅れて VOUT=L になります。
- ⑤検出電圧と解除電圧との電位差をヒステリシス幅 (ΔVDET) といいます。このヒステリシス幅以内の電源変動では出力がばたつかず、ノイズによる誤動作を防止できるよう設計されています。

これらの時間は、アプリケーションにより変動しますので実機での動作を充分確認のうえ、ご使用ください。

●応用回路例

1. 通常の電源検出リセットとしての応用回路例を以下に示します。

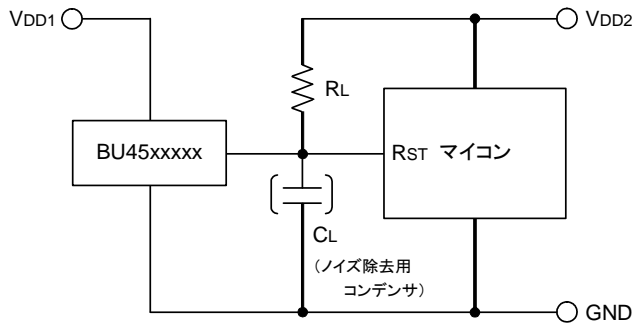


Fig.16 オープンドレイン出力タイプ

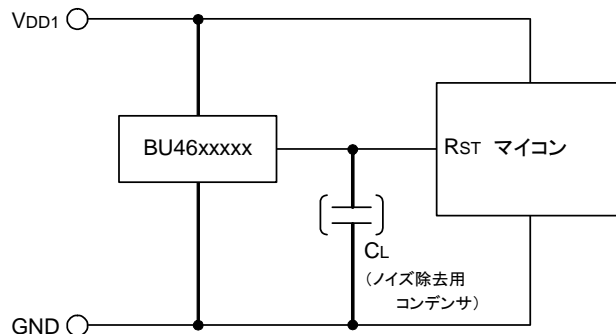


Fig.17 CMOS 出力タイプ

BU45xxxxx シリーズ(出力段がオープンドレイン)と BU46xxxxx シリーズ(出力段が CMOS タイプ)では出力端子の形式が異なります。使用方法の一例を次に示します。

- ①マイコンの電源 V_{DD2} とリセット検出用電源 V_{DD1} が異なる場合：

Fig.16 のようにオープンドレイン出力タイプ (BU45xxxxx シリーズ) の出力に負荷抵抗 R_L を V_{DD2} 側につけてお使いください。

- ②マイコンの電源とリセット電源が同一(V_{DD1})の場合：

CMOS 出力タイプ (BU46xxxxx シリーズ) で Fig.17 のようにお使いください。

もしくは、オープンドレイン出力タイプ (BU45xxxxx シリーズ) で R_L を V_{DD1} 側に接続してもお使いいただけます。

V_{OUT} 端子 (マイコンのリセット信号入力端子) にノイズ除去用コンデンサ C_L を接続する場合は、 V_{OUT} 端子の立ち上がり時、及び立ち下がり時に V_{OUT} 端子の波形がなまりますので、問題がないか確認のうえ使用してください。

- 2) 2種類の検出電圧の OR 接続でマイコンをリセットする場合の応用回路例を以下に示します。

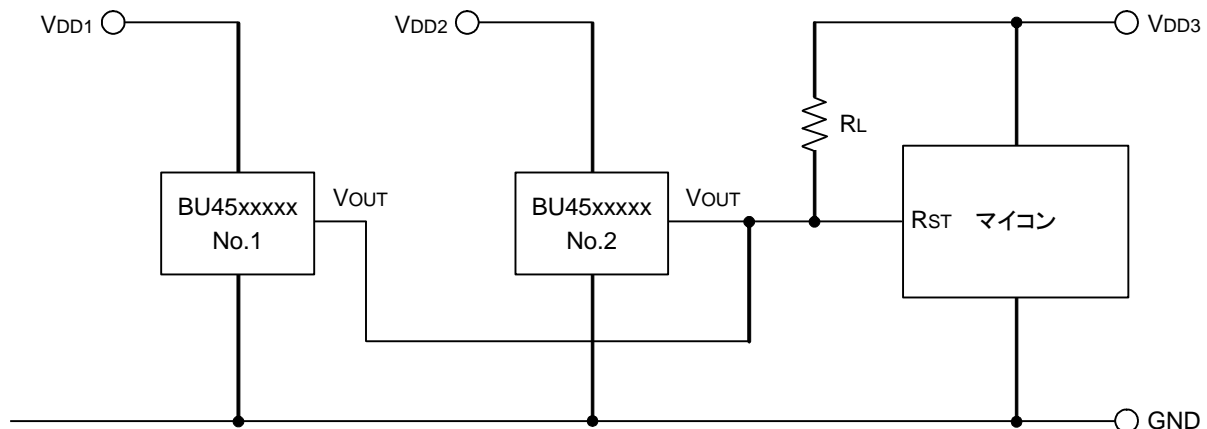


Fig.18

システムの電源が多数あり、それぞれの独立した電源 V_{DD1} 、 V_{DD2} を監視してマイコンをリセットする必要がある場合、オープンドレイン出力タイプの BU45xxxxx シリーズを Fig.18 のように OR 接続して任意の電圧 (V_{DD3}) にブルアップすることにより出力 H 電圧をマイコン電源 V_{DD3} とに合わせたアプリケーションが可能です。

IC の電源入力端子(V_{DD})に抵抗分割で電圧を入力するアプリケーションにおいて、出力の論理が切り替わる時、瞬時的に貫通電流が流れ、その電流により誤動作 (出力発振状態になるなど) をおこす可能性があります。
(貫通電流とは、出力段が H \leftrightarrow L に切り替わる時、瞬時的に電源 V_{DD} から GND に流れる電流です。)

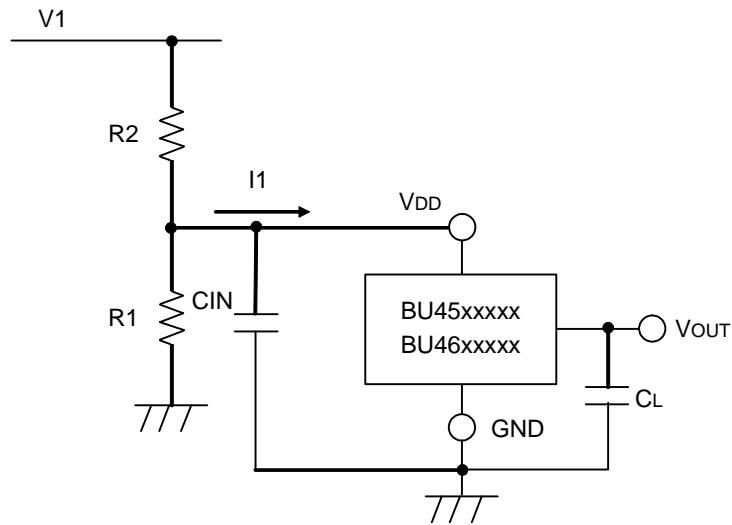


Fig.19

出力が L \rightarrow H に切り替わる時の貫通電流により[貫通電流 I_1]×[入力抵抗 R_2]分の電圧降下が生じ、入力電圧が下がります。入力電圧が下がり、検出電圧を下回ると出力が H \rightarrow L に切り替わります。この時、出力 L で貫通電流が流れなくなり、電圧降下分がなくなります。これにより、再び出力 L \rightarrow H に切り替わりますが、また貫通電流が流れ電圧降下を生じこれらの動作をくり返します。これが発振となります。

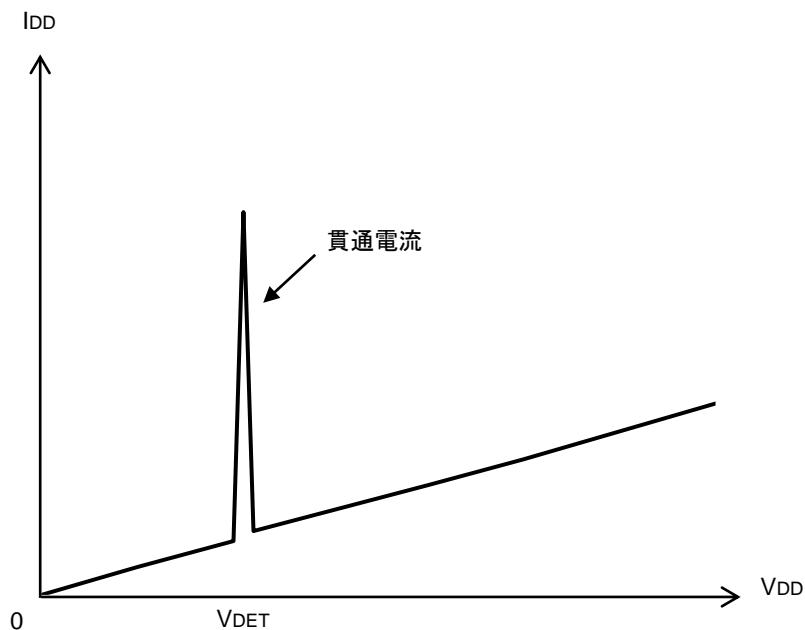


Fig.20 消費電流 対 電源電圧

●使用上の注意点

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等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、放熱板を使用する等の対策をして、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出来る範囲です。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。推奨動作範囲内であっても電圧、温度特性を示します。

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。誤って取り付けた場合、ICが破壊する恐れがあります。また、出力と電源およびグラウンド間、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。

11. 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。

12. 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。

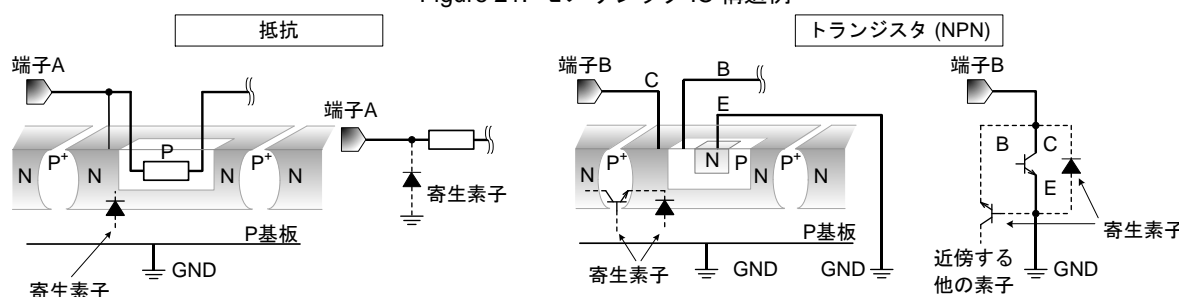
例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○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 21. モノリシック IC 構造例



13. 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上定数を決定してください。

14. ノイズ除去用バイパスコンデンサについて

IC の安定動作のため、電源端子と GND 間には $1\mu F$ 以上、出力端子と GND 間には $1000pF$ 程度のコンデンサを入れることを推奨します。ただし極端に大きなコンデンサを使用しますと、過渡応答速度が遅くなる恐れも考えられますので、十分な確認をお願いします。

15. 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、検出時の貫通電流により発振する場合があります。

16. 電源ラインのインピーダンスが高い場合は、 $V_{DD}-GND$ 間(できるだけ端子に近い場所)にコンデンサを接続してください。

17. 外付け定数について

プルアップ抵抗値は $50k\Omega \sim 470k\Omega$ の範囲を推奨しておりますが、基板のレイアウトなどにより変化しますので、実動作を充分ご確認のうえ、ご使用ください。

18. V_{DD} が低下し動作範囲電圧以下になると出力は不定となり、出力がプルアップされているとき、出力は V_{DD} になります。

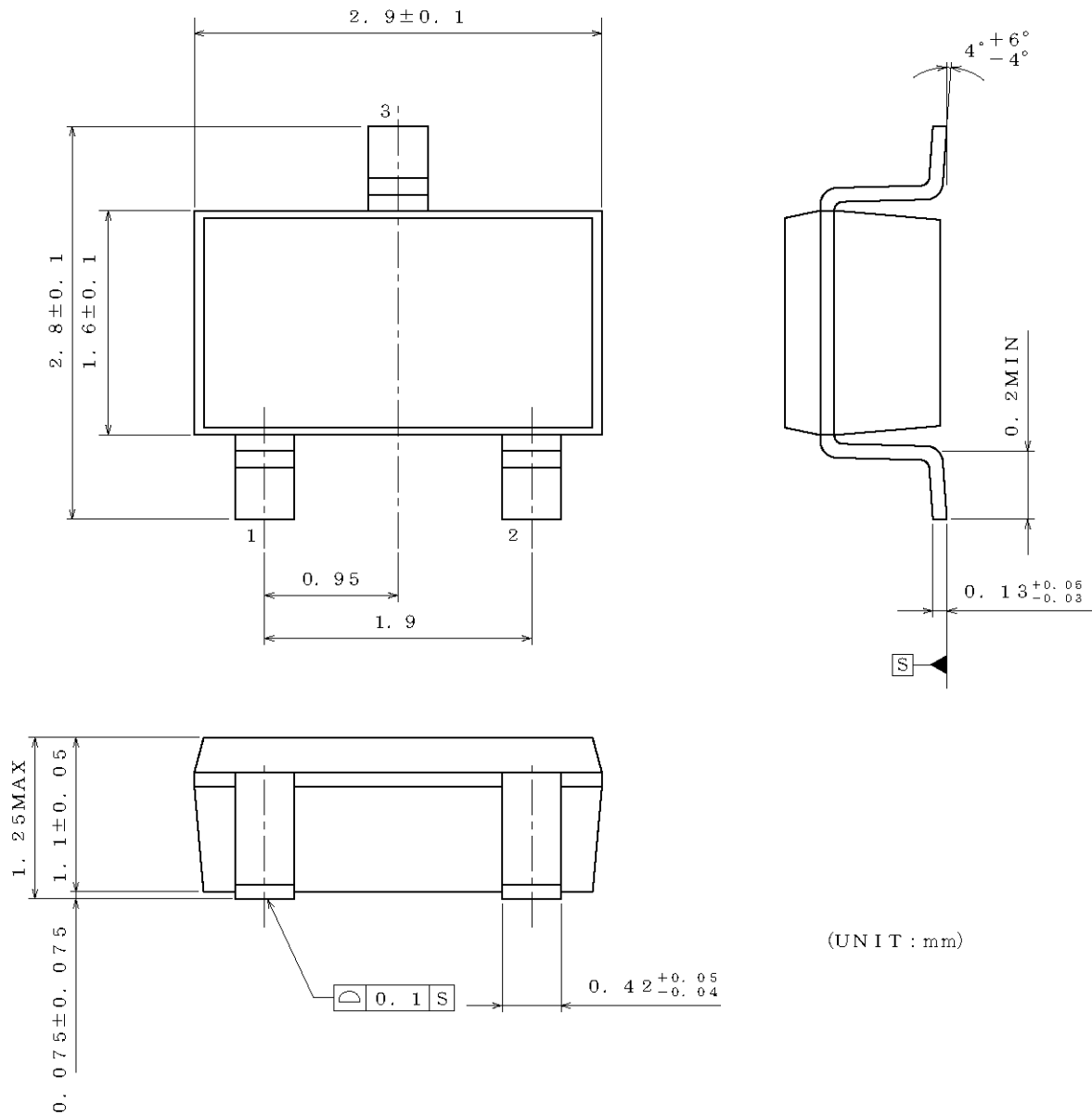
19. 電源起動時のリセット動作について

電源起動時のリセット出力については、立ち上がり時間に応じて変化致しますので、充分なご確認をお願いします。

20. 本 IC は、高インピーダンス設計になっているため、使用条件によっては、基板のよごれなどによる予期せぬリーク経路に影響を受ける可能性があります。よって、外付け定数に十分注意してください。例えば、出力- GND 間でリークが想定される場合、プルアップ抵抗値を想定されるリーク経路のインピーダンスの $1/10$ 以下とすることを推奨致します。

外形寸法図と包装・フォーミング仕様

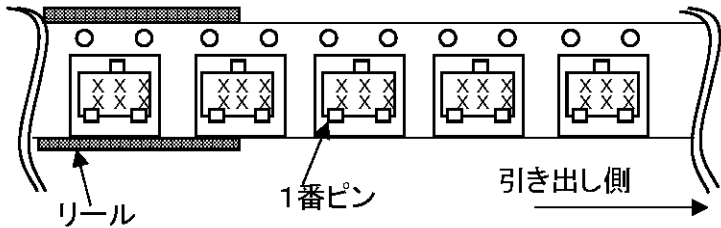
Package Name	SSOP3
--------------	-------



PKG:SSOP3
Drawing No. EX099-5001

<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	3000pcs
包装方向	TL (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。)



●変更履歴

日付	Revision	変更内容
2014.02.03	004	新規
2014.07.03	005	Fig.5 VDD 条件更新 使用上の注意更新
2021.09.02	006	保守品を削除

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。