

オートフォーカス向け双方向 VCM ドライバ

BU64295GWZ BU64296GWX

概要

BU64295GWZ, BU64296GWX は双方向ボイスコイルモータ(VCM)用のドライバです。本ドライバは、方向制御信号の必要無しで出力電流を流すことができます。また、本ドライバは ISRC (intelligent slew rate control) 機能を内蔵しており、VCM のリングングを抑制しオートフォーカス機能を最大限に引き出します。

重要特性

- 電源電圧範囲: 2.3V to 4.8V
- スタンバイ電流: 70 μ A (Typ)
- 出力抵抗: 2.0 Ω (Typ)
- Master clock: 2MHz(Typ)
- 最大出力電流: +100mA, -100mA(Typ)
- 動作温度範囲: -25 $^{\circ}$ C to +85 $^{\circ}$ C

特長

- 双方向定電流ドライバ
- 出力電流 10 ビット制御
- ISRC 機能内蔵
- 2 線シリアルインタフェース (I²C compatible)
- 電流検出抵抗内蔵

パッケージ

- BU64295GWZ
UCSP30L1
W (Typ) x D (Typ) x H (Max)
0.77mm x 1.2mm x 0.33mm
- BU64296GWX
UCSP16X1
W (Typ) x D (Typ) x H (Max)
0.77mm x 1.2mm x 0.20mm

用途

- モバイルカメラモジュール
- 双方向 VCM アクチュエータ

基本アプリケーション回路

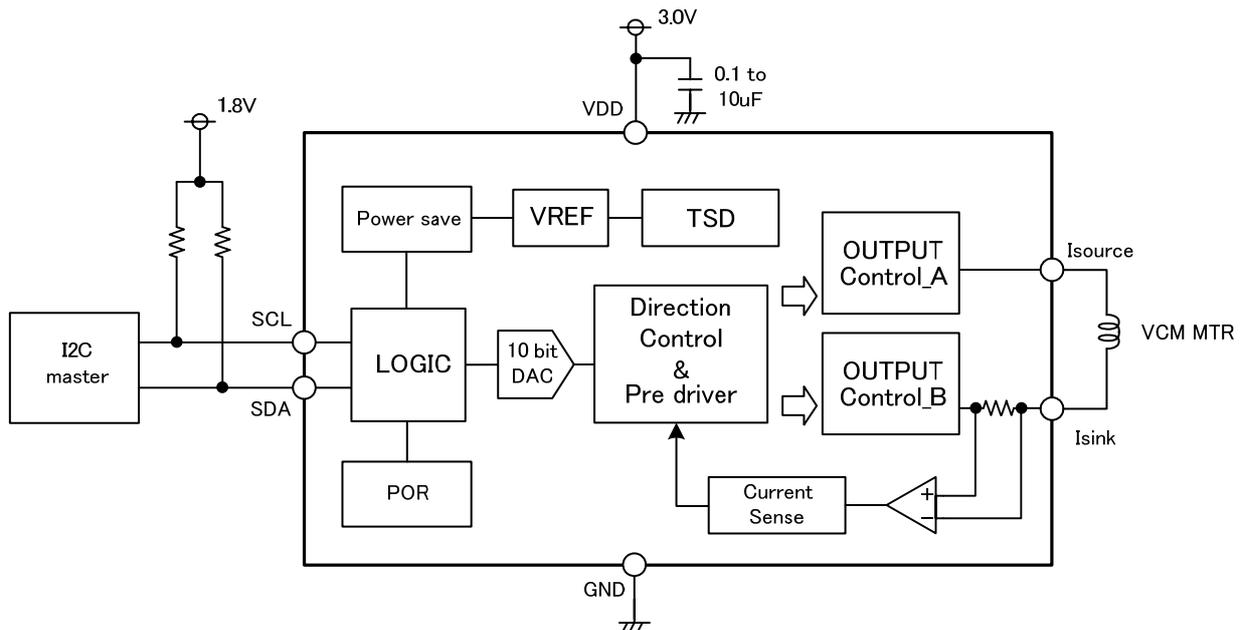


Figure 1. 基本アプリケーション回路

端子配置図

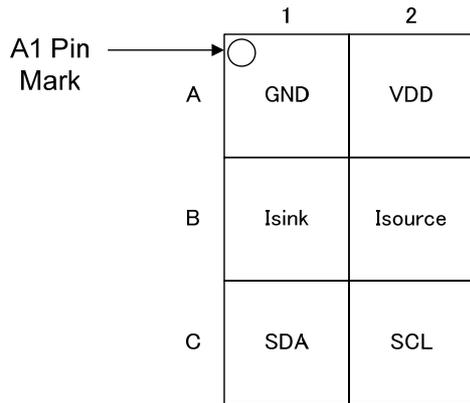


Figure 2. 端子配置図 (Top View)

端子説明

端子番号	記号	機能
A1	GND	グラウンド端子
A2	VDD	電源電圧端子
B1	Isink	Sink 側出力端子
B2	Isource	Source 側出力端子
C1	SDA	データ入力端子
C2	SCL	クロック入力端子

ブロック図

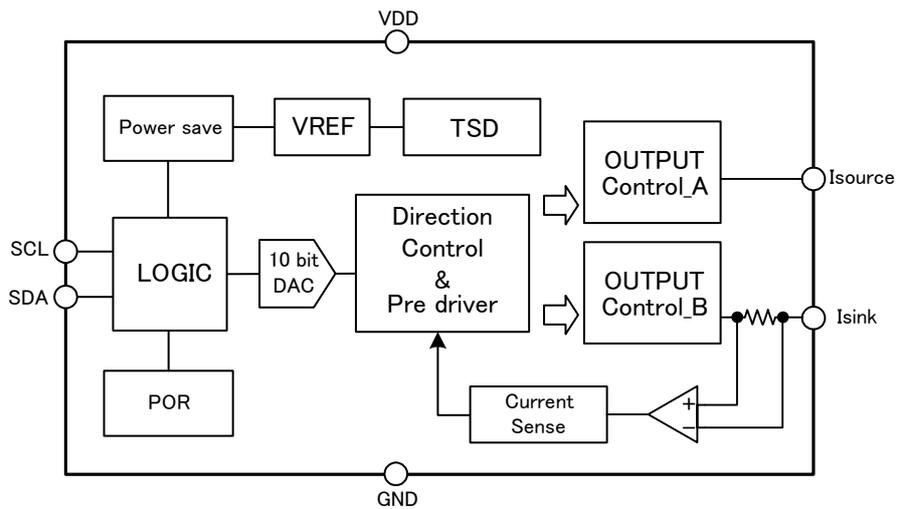


Figure 3. ブロック図

絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VDD	-0.5 to +5.5	V
制御入力電圧(SCL, SDA) ^(Note 1)	VIN	-0.5 to +5.5	V
許容損失	Pd	0.32 ^(Note 2) , 0.23 ^(Note 3)	W
動作温度範囲	Topr	-25 to +85	°C
接合部温度	Tjmax	125	°C
保存温度範囲	Tstg	-55 to +125	°C
出力電流	IOUT	+200, -200 ^(Note 4)	mA

(Note 1) VINは2線シリアルインタフェースの入力端子 (SCL, SDA)の電圧です。

(Note 2) UCSP30L1パッケージ: 50 mm × 58 mm × 1.75 mm (8層) ガラスエポキシ基板実装時 Ta ≥ 25 °C の場合は, 3.2 mW/°Cで軽減。

(Note 3) UCSP16X1パッケージ: 50 mm × 58 mm × 1.75 mm (8層) ガラスエポキシ基板実装時 Ta ≥ 25 °C の場合は, 2.3 mW/°Cで軽減。

(Note 4) Pd, ASO, 及び Tjmax = 125 °C を越えないこと。

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と幸いです。

推奨動作範囲

項目	記号	定格	単位
電源電圧	VDD	+2.3 to +4.8	V
制御入力電圧(SCL, SDA) ^(Note 1)	VIN	0.0 to +4.8	V
2線シリアルインタフェース周波数	FCLK	400	kHz
出力電流	IOUT	+100, -100 ^(Note 4)	mA

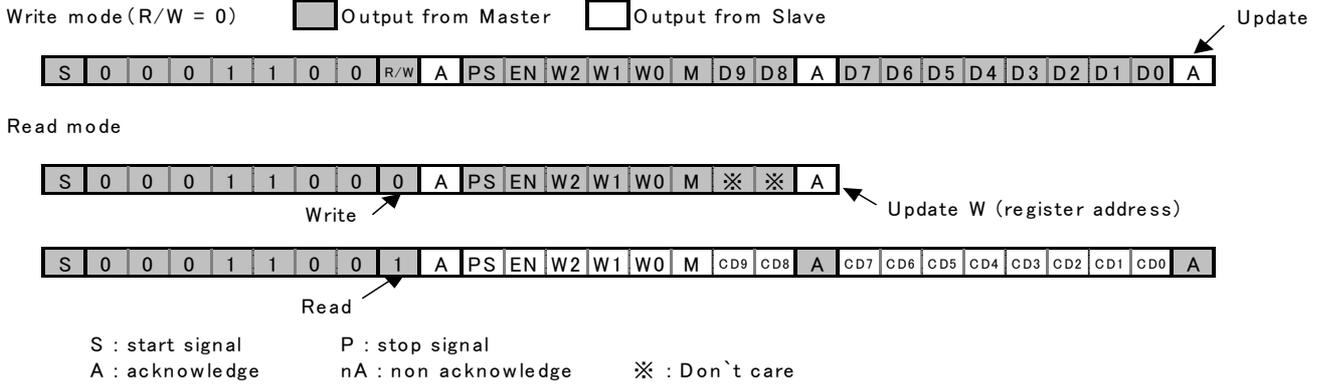
(Note 1) VINは2線シリアルインタフェースの入力端子 (SCL, SDA)の電圧です。

(Note 4) Pd, ASO, 及び Tjmax = 125 °C を越えないこと。

電氣的特性 (特に指定のない限り Ta = 25 °C, VDD = 3.0 V)

項目	記号	規格値			単位	条件
		最小	標準	最大		
全体						
スタンバイ電流	ICCST	-	70	120	μA	PS bit = 0
回路電流	ICC	-	1.0	1.5	mA	EN bit = 0
制御入力(VIN = SCL, SDA)						
H レベル入力電圧	VINH	1.2	-	4.8	V	
L レベル入力電圧	VINL	0	-	0.5	V	
L レベル出力電圧	VINOL	-	-	0.4	V	IIN = +3mA (SDA)
H レベル入力電流	IINH	-10	-	+10	μA	入力電圧 = 0.9 x VIN
L レベル入力電流	IINL	-10	-	+10	μA	入力電圧 = 0.1 x VIN
Master Clock						
MCLK 周波数	MCLK	-3	-	+3	%	T _{CLK} = 500nsec 2MHz (Typ)
リミット電圧設定用 10 Bit DAC						
分解能	DRES	-	10	-	bits	
微分直線性誤差	DDNL	-1	-	+1	LSB	
非直線性誤差	DINL	-4	-	+4	LSB	
定電流ドライバ						
出力電流 1	IOREF1	-3	0	+3	mA	DAC_code=0x200
出力電流 2	IOREF2	95	100	105	mA	DAC_code=0x3FF
出力電流 3	IOREF3	-105	-100	-95	mA	DAC_code=0x000
出力抵抗	ROUT	-	2.0	3.0	Ω	Ron_P + RNF + Ron_N

2 線シリアル通信フォーマット (Fast mode SCL = 400 kHz)



レジスタ名	設定アイテム名	詳細	初期値
R/W	リード/ライト	0 = Write モード (0x18 address), 1 = Read モード (0x19 address)	0
PS	パワーセーブ	0 = スタンバイ, 1 = 動作モード	0
EN	出力コントロール	0 = Output current set to zero & idling current set to zero, 1 = Constant current drive	0
W2W1W0	レジスタアドレス設定	000 = リミット電流 001 = ISRC モード/ステップモード設定 010 = 共振周波数設定 011 = ステップモード単位ステップ時間設定(ステップモード時) 100 = ステップモード分解能設定(ステップモード時) 101 = テストモード 110 = テストモード	0x0
M	モード設定	0 = ダイレクトモード, 1 = ISRC モード/ステップモード	0
D9 to D0	リミット電流	ターゲットポジション DAC code 設定 [D9:D0]	0x200
	ISRC/ステップモード	ISRC スルーレート/ステップモード設定[D2:D0] [D2:D0] = 0x00: ISRC mode ((1/f ₀) x 0.5) [D2:D0] = 0x01: ISRC mode ((1/f ₀) x 0.8) [D2:D0] = 0x02: ISRC mode ((1/f ₀) x 1.0) [D2:D0] = 0x03: Step mode	0x00
	共振周波数	共振周波数設定 [D7:D0], 0.4Hz/LSB(0x01 to 0xFF) [D7:D0] = 0x00: 30Hz [D7:D0] = 0xFF: 132Hz	0x7D
	単位ステップ時間	単位ステップ時間 [D7:D0], 50us/LSB (0x01 to 0xFF) [D7:D0] = 0x00: 50us [D7:D0] = 0x01: 50us [D7:D0] = 0xFF: 12.75ms	0x00
	ステップモード分解能	ステップモード分解能[D2:D0] (Step resolution = 1LSB @ 10bit DAC) [D2:D0] = 0x0: 1LSB [D2:D0] = 0x1: 1LSB [D2:D0] = 0x7: 7LSB	0x0

*各レジスタ設定において、機能動作中における設定変更をしないでください。

ISRC モードにおけるデータ更新タイミングについて(Typ)

ISRC スルーレートの各設定を下記のように示す。

レジスタアドレス W[2:0]	ISRC スルーレート設定 D[2:0]	セトリング時間	機能名
0x1	0x0	$(1/f_0) \times 0.5$	0.5 倍モード
0x1	0x1	$(1/f_0) \times 0.8$	0.8 倍モード
0x1	0x2	$(1/f_0) \times 1.0$	1.0 倍モード

1. 0.5 倍モード設定の場合

1.1 リミット電流(W[2:0]=0x0)のデータ更新タイミングについて

VCM モータのリングング補正を正常に行うためには下記の式(1.1)に基づいて算出される時間が経過してからリミット電流のデータを更新する必要があります。

もし、下記の時間より速いタイミングで更新した場合リングング補正機能が最大限に引き出せませんのでご注意ください。

式(1.1) $0.7 \times T_0$

f_0 : VCM モータ共振周波数

$T_0 = 1/f_0$

例(1.1) $f_0 = 100[\text{Hz}]$ のとき, $0.7 \times 10[\text{ms}] = 7[\text{ms}]$

1.2 スルーレートモード設定を 0.8 倍モードもしくは 1.0 倍モードに切り替える場合

データ更新のタイミングは式(1.1)と同じ算出時間となります。

式(1.1)から算出された時間より速いタイミングで ISRC モード間の変更を行った場合に意図せぬ電流が出力されることがあります。ただし、最大定格電流を上回るような異常電流が出力されることはありません。

1.3 Step モードに切り替える場合

ISRC モードから Step モードに変更する場合は、式(1.1)で算出された時間を経過してから変更してください。

また Step モードから ISRC モードに変更する場合には、Step 動作が終了してから ISRC モードに変更してください。

2. 0.8 倍モード設定の場合

2.1 リミット電流(W[2:0]=0x0)のデータ更新タイミングについて

VCM モータのリングング補正を正常に行うためには下記の式(2.1)に基づいて算出される時間が経過してからリミット電流のデータを更新する必要があります。

もし、下記の時間より速いタイミングで更新した場合リングング補正機能が最大限に引き出せませんのでご注意ください。

式(2.1) $1.4 \times T_0$

例(2.1) $f_0 = 100[\text{Hz}]$ のとき, $1.4 \times 10[\text{ms}] = 14[\text{ms}]$

2.2 スルーレートモード設定を 0.5 倍モードもしくは 1.0 倍モードに切り替える場合

スルーレートモードを変更する場合、下記の式(2.2)から算出される時間が経過してから設定の更新をする必要があります。

M="1"設定時に下記から算出された時間より速いタイミングで ISRC モード間の変更を行った場合に意図せぬ電流が出力されることがあります。ただし、定格最大電流を上回るような異常電流が出力されることはありません。

式(2.2) $4.2 \times T_0$

例(2.2) $f_0 = 100\text{Hz}$ のとき, $4.2 \times 10[\text{ms}] = 42[\text{ms}]$

また、式(2.1)から算出される時間が経過してからスルーレートモード設定を変更する場合は M="1"設定(スルーレート)状態から M="0"設定(ダイレクト)状態にモードを遷移させる必要があります。このとき同時にスルーレート設定を行った後、再びモードを M="1"設定状態に遷移させると同時にリミット電流のデータを更新してください。

2.3 Step モードに切り替える場合

ISRC モードから Step モードに変更する場合は、式(2.1)で算出された時間を経過してから変更してください。

また Step モードから ISRC モードに変更する場合には、Step 動作が終了してから ISRC モードに変更してください。

3. 1.0 倍モード設定の場合

0.8 倍モード設定と同様のため上記参照。

2 線シリアルインタフェース動作タイミング特性 (Ta = 25 °C, VDD = 2.3V to 4.8 V)

項目	記号	STANDARD-MODE ^(Note 5)		FAST-MODE ^(Note 5)		単位
		最小	最大	最小	最大	
入力フィルタによって抑圧されるスパイクのパルス幅	tSP	0	50	0	50	ns
ホールド時間(反復)『START』条件	tHD;STA	4.0	-	0.6	-	μs
SCL クロックの L 期間	tLOW	4.7	-	1.3	-	μs
SCL クロックの H 期間	tHIGH	4.0	-	0.6	-	μs
反復『START』条件のセットアップ時間	tSU;STA	4.7	-	0.6	-	μs
データホールド時間	tHD;DAT	0	3.45	0	0.9	μs
データセットアップ時間	tSU;DAT	250	-	100	-	ns
『STOP』条件のセットアップ	tSU;STO	4.0	-	0.6	-	μs
バス開放時間	tBUF	4.7	-	1.3	-	μs

(Note 5) FAST-MODE と STANDARD-MODE は動作スピードによる区分になります。
 100 kHz 動作を STANDARD-MODE, 400 kHz 動作を FAST-MODE と呼んでいます。
 この動作周波数は、最大の周波数を規定しているため、例えば FAST-MODE で 100 kHz のクロックでも動作可能です。

2 線シリアルインタフェース データタイミング

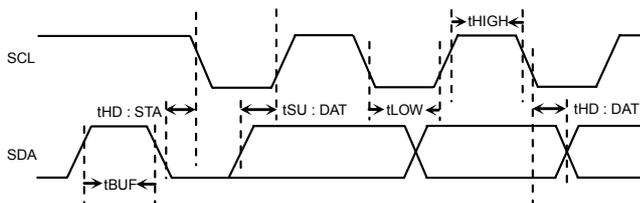


Figure 4. シリアルデータタイミング

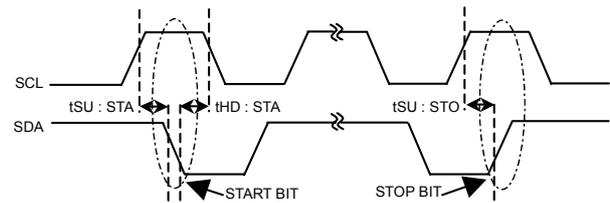


Figure 5. スタートストップビットタイミング

出力電流特性図

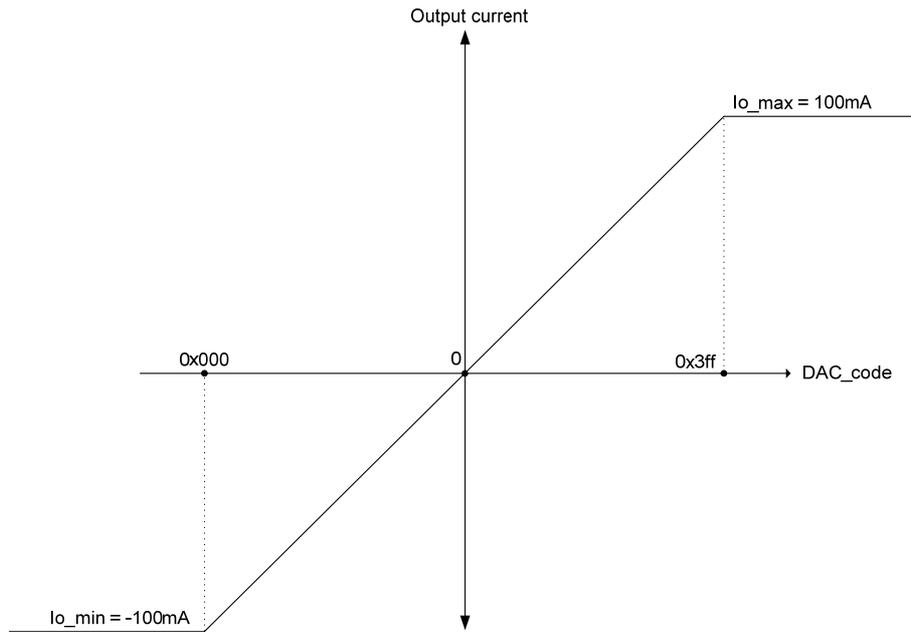
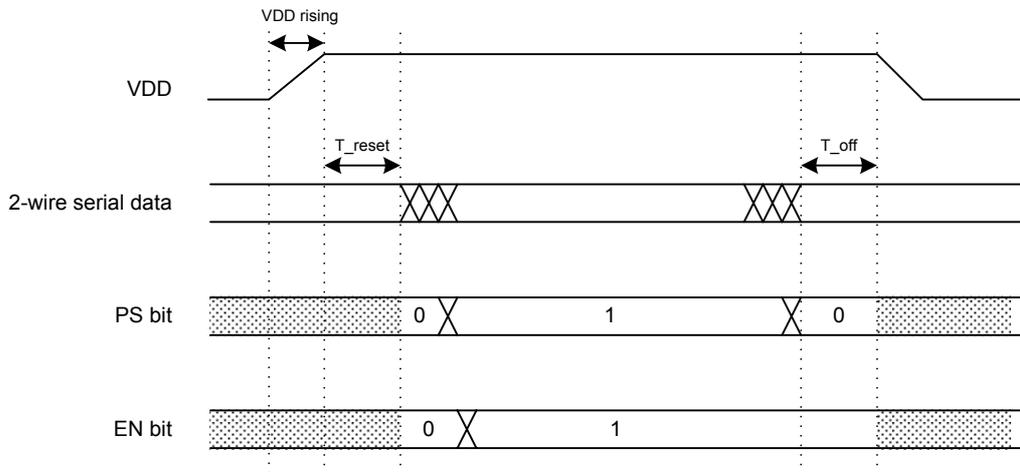


Figure 6. 出力電流特性図

タイミングチャート (Ta = 25 °C, VDD = 2.3V to 4.8 V)

以下に電源、入力端子のタイミングチャートを示します。



項目	記号	Target			単位
		最少	標準	最大	
VDD 立ち上り時間	VDD_rising	0	-	-	μs
2線シリアル信号スタート時間	T_reset	20	-	-	μs
2線シリアル信号ストップ時間	T_off	1.3	-	-	μs

熱損失について

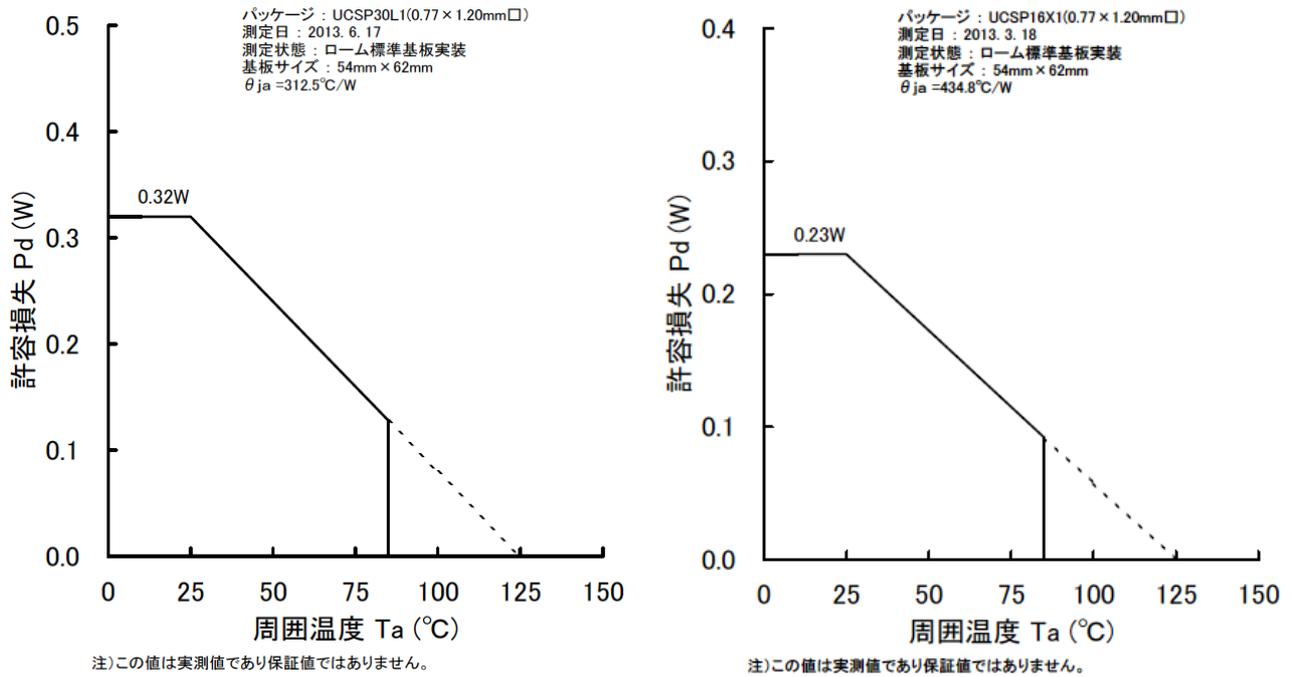
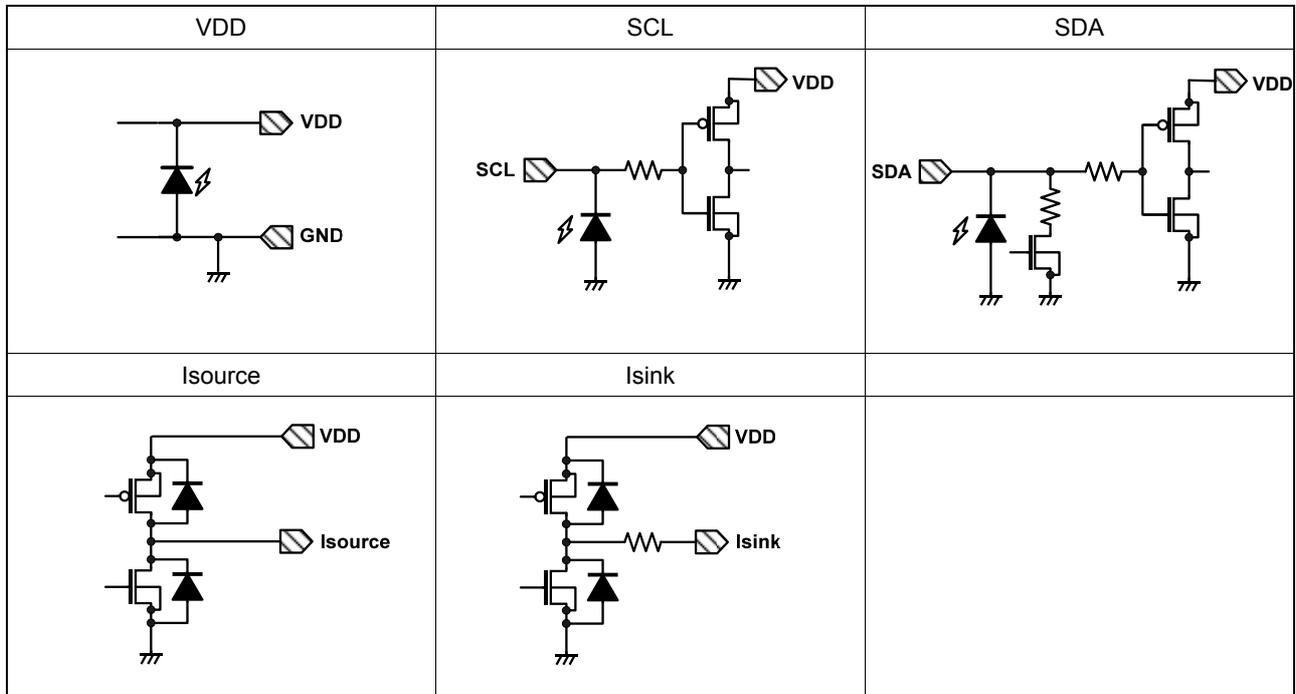


Figure 7. 許容損失 Pd (W)

入出力等価回路図



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は、50mm x 58mm x 1.75mm 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。

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. 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

LSI の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的に形成されます。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なり得ます。したがって、入力端子にグラウンド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注意してください。また、LSI に電源電圧を印加していない時、入力端子に電圧を印加しないでください。さらに、電源電圧を印加している場合にも、各入力端子は電源電圧以下の電圧もしくは電気的特性の保証値内としてください。

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. 安全動作領域について

本製品を使用する際には、出力トランジスタが絶対最大定格及び ASO を越えないよう設定してください。

15. 温度保護回路について

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

発注形名情報 BU64295GWZ

B U 6 4 2 9 5 G W Z

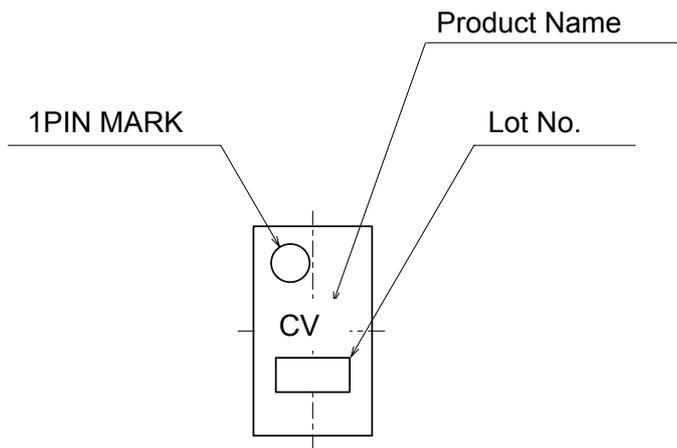
TR

形名

パッケージ
GWZ: UCSP30L1

包装, フォーミング仕様
TR: リール状エンボステーパーピング

標印図 BU64295GWZ (TOP VIEW)



発注形名情報 BU64296GWX

B U 6 4 2 9 6 G W X

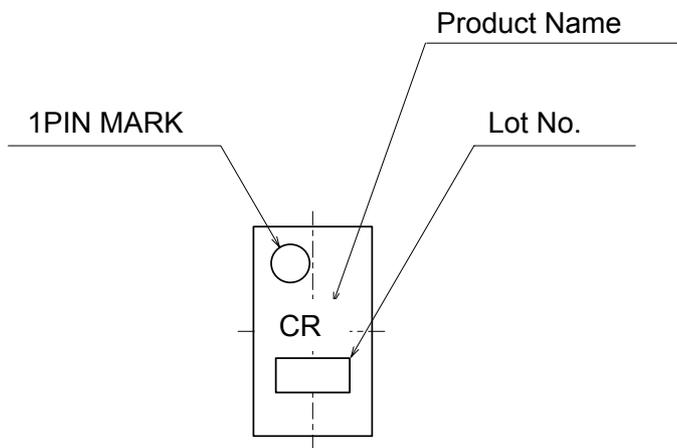
TR

形名

パッケージ
GWX: UCSP16X1

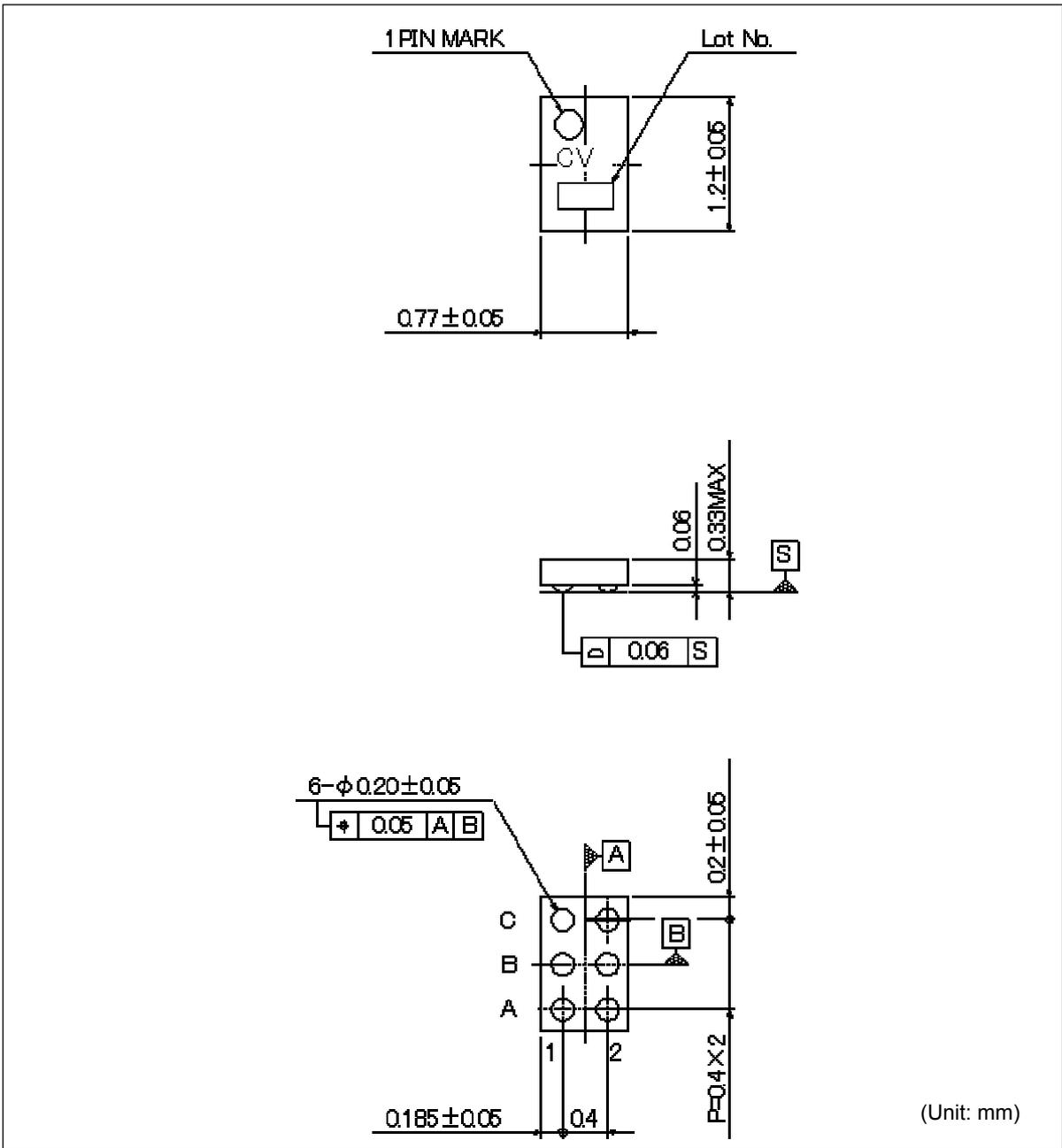
包装, フォーミング仕様
TR: リール状エンボステーパーピング

標印図 BU64296GWX (TOP VIEW)



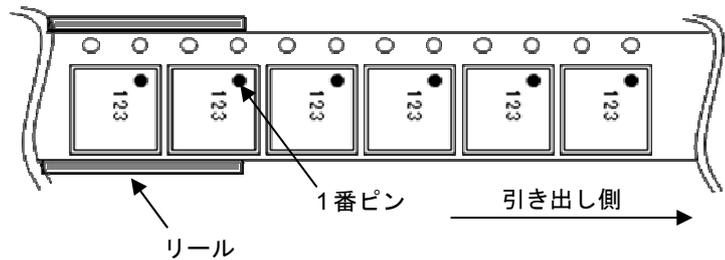
外形寸法図と包装・フォーミング仕様 BU64295GWZ

Package Name	UCSP30L1(BU64295GWZ)
--------------	----------------------



< 包装形態, 包装数量, 包装方向 >

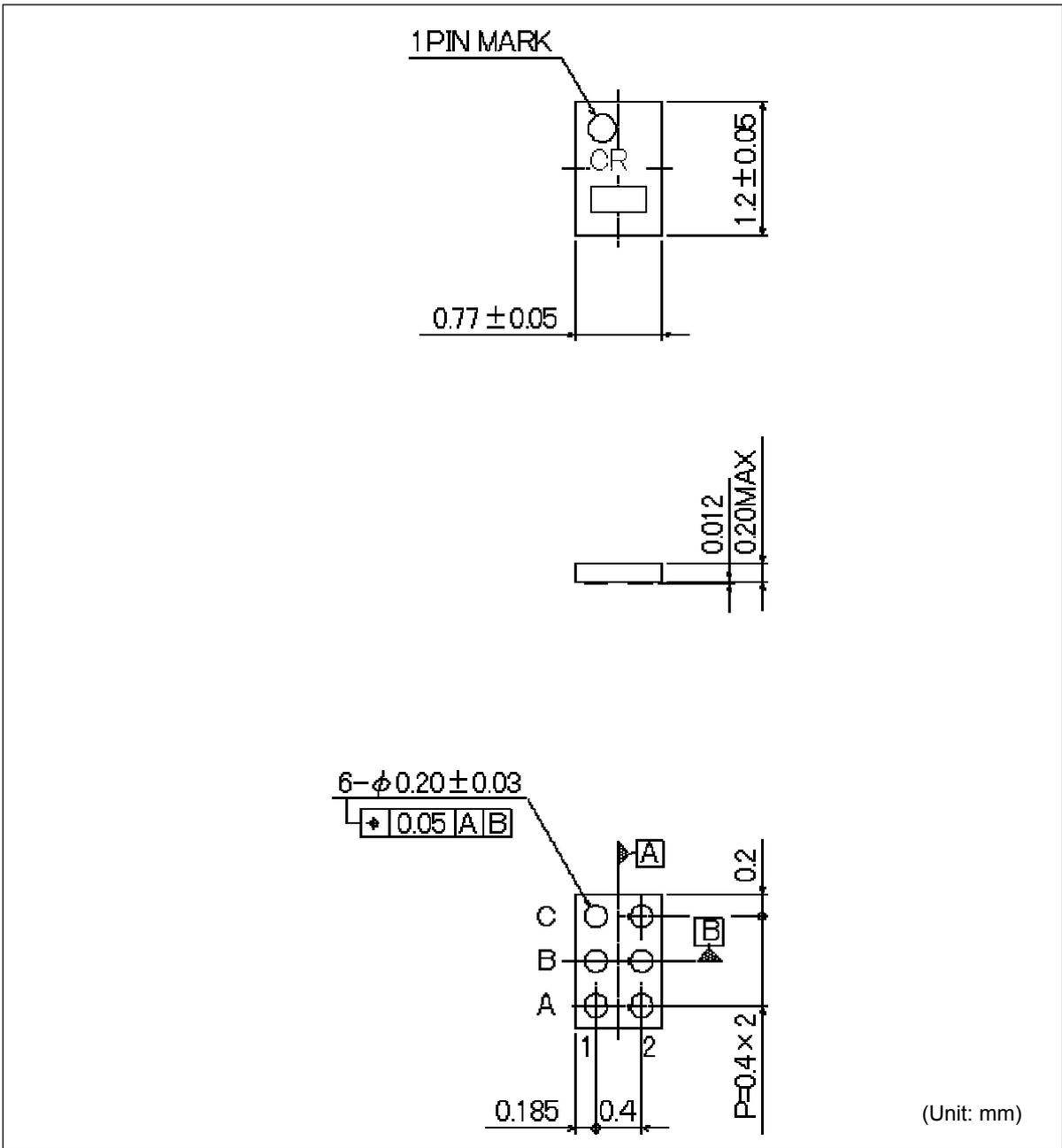
包装形態	エンボステーピング
包装数量	6,000pcs
包装方向	TR リールを左手に持ち, 右手でテープを引き出したときに, 製品の1番ピンが右上にくる方向



※ご発注の際は, 包装数量の倍数でお願い致します。

外形寸法図と包装・フォーミング仕様 BU64296GWX

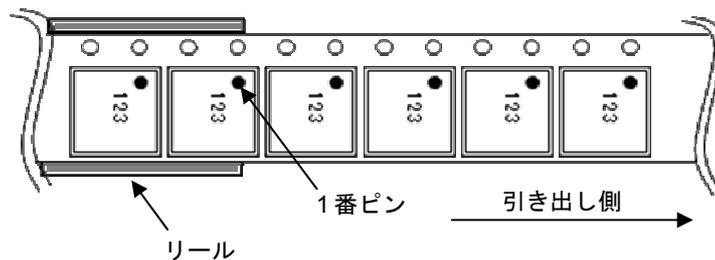
Package Name	UCSP16X1(BU64296GWX)
--------------	----------------------



(Unit: mm)

< 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	6,000pcs
包装方向	TR 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番ピンが右上にくる方向



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

改訂履歴

Date	Revision	Changes
15. Apr.2014	001	New Release
26. Jun.2014	002	P.16 包装数量 3000pcs から 6000pcs に変更.
13. Nov.2014	003	BU64297GWZ 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た場合も、残渣の洗浄は確実にを行うことをお勧め致します）、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧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。