リニア定電流 VCM ドライバ

Pb Free ROHM Electronic Components
RoHS Directive Compliance

BU64243GWZ

●概要

BU64243GWZ はボイスコイルモータ（VCM）用のドライバです．本ドライバは ISRC (intelligent slew rate control) 機能を内蔵しており, VCM のリンギ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．

●特長

- 電源電圧 2.3 V (Min.) .
- 電流シンク出力.
- 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.
- 電流検出抵抗内蔵.

●用途

- 携帯電話カメラ向けオートフォーカス.
- VCM アクチュエータ.

●重要特性

■ 電源電圧:	2.3 to 4.8 V
■ スタンバイ電流:	0 µA (typ.)
■ 出力抵抗:	1.5 Ω (typ.)
■ Master clock:	400 kHz (typ.)
■ 出力最大電流:	130 mA (typ.)

●パッケージ

	W (Typ.) ×D (Typ.) ×H (Max.)
UCSP35L1	0.77 mm × 1.30 mm × 0.40 mm

●基本アプリケーション回路

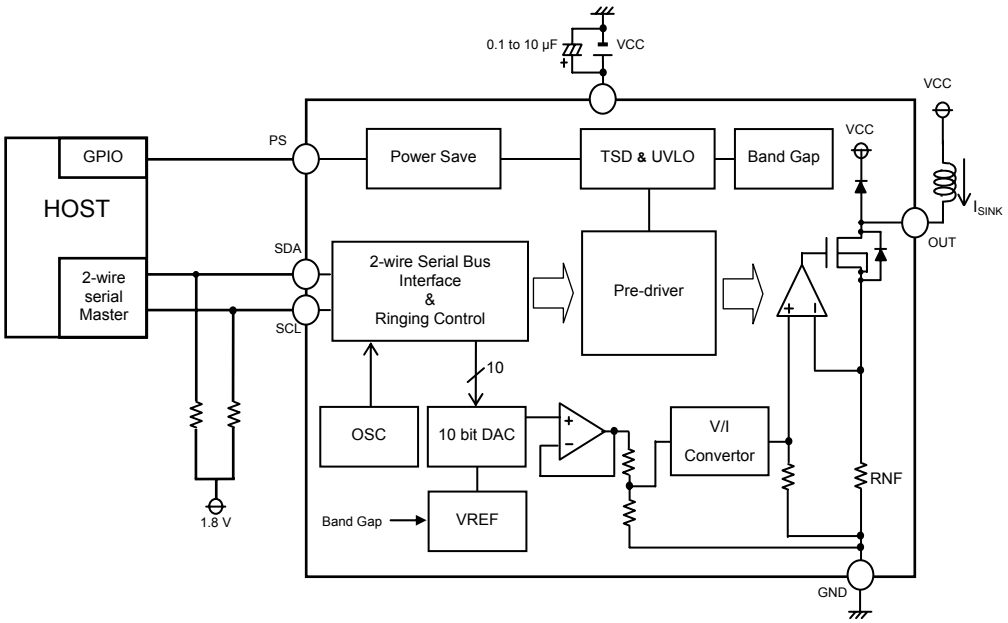


Figure 1. 基本アプリケーション回路

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●端子配置図

	1	2
A	OUT	PS
B	GND	SDA
C	VCC	SCL

Figure 2. 端子配置図 (TOP VIEW)

●端子説明

記号	機能
PS	パワーセーブ入力
SDA	2 線シリアルインタフェース データ入力
SCL	2 線シリアルインタフェース クロック入力
OUT	出力端子
GND	グランド端子
VCC	電源電圧端子

●ブロック図

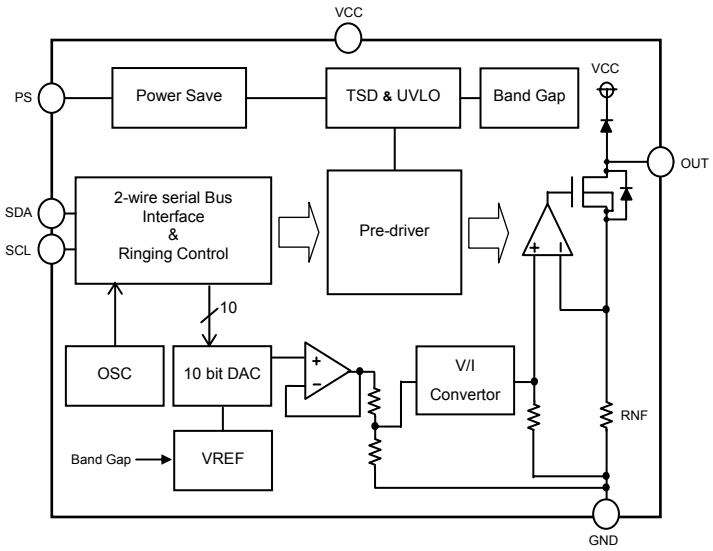


Figure 3. ブロック図

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●絶対最大定格

項　目	記号	定　格	単位
電源電圧	VCC	- 0.5 to + 5.5	V
パワーセーブ入力電圧	VPS	- 0.5 to + 5.5	V
制御入力電圧 (SCL, SDA) *1	VIN	- 0.5 to + 5.5	V
許容損失	Pd	330*2	mW
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*3	mA

*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.
*2 UCSP35L1 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. Ta = 25 °C 以上で使用する場合は, 1 °C につき 3.3 mW を減じる.
*3 Pd, ASO, 及び Tjmax = 125 °C を越えないこと.

●推奨動作範囲

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	VCC	2.3	3.0	4.8	V
パワーセーブ入力電圧	VPS	0	-	4.8	V
制御入力電圧 (SCL, SDA) *1	VIN	0	-	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	-	-	130*4	mA

*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.
*4 Pd, ASO を越えないこと.

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性 (特に指定のない限り Ta = 25 °C, VCC = 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	-	0	5	μA	PS = L = VPSL
回路電流	ICC	-	0.6	1.0	mA	PS = H = VPSH 2 線シリアル PS bit = 1, SCL = 400 kHz
パワーセーブ入力 (VPS = PS)						
H レベル入力電圧	VPSH	1.26	-	VCC	V	
L レベル入力電圧	VPSL	0	-	0.5	V	
Hレベル入力電流	IPSH	-10	-	10	μA	VPS = 3 V
Lレベル入力電流	IPSL	-10	-	10	μA	VPS = 0 V
制御入力(VIN = SCL, SDA)						
H レベル入力電圧	VINH	1.26	-	VCC	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 = + 3.0 mA (SDA)
H レベル入力電流	IINH	- 10	-	10	μA	Input voltage = 0.9 x VIN
L レベル入力電流	IINL	- 10	-	10	μA	Input voltage = 0.1 x VIN
Under Voltage Lock Out						
UVLO 電圧	VUVLO	1.6	-	2.2	V	
Master Clock						
MCLK 周波数	MCLK	- 5	-	5	%	MCLK = 400 kHz
10 bit D/A コンバータ （ 出力リミット電流設定用 ）						
分解能	DRES	-	10	-	bits	
微分直線性誤差	DNL	- 1	-	1	LSB	
非直線性誤差	INL	- 4	-	4	LSB	
定電流ドライバ						
出力電流分解能	IORES	-	126	-	μA	1 DAC_code
出力最大電流	IOMAX	117	130	143	mA	DAC_code = 0x3FF
ゼロコードオフセット電流	IOOFS	0	1	5	mA	DAC_code = 0x000
出力電圧	VOUT	-	150	200	mV	出力電流 100 mA
最大供給電圧	VOMAX	-	-	VCC	V	
出力抵抗	ROUT	-	1.5	2.0	Ω	

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●特性データ（参考データ）

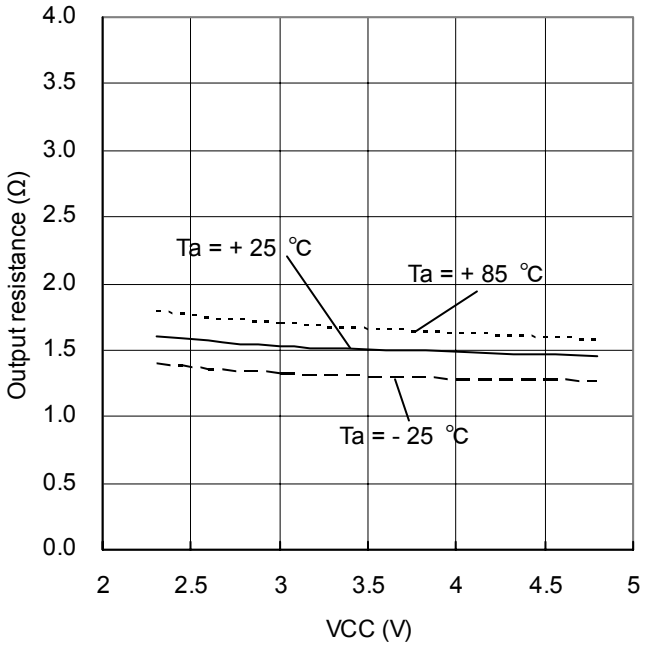


Figure 4. Output resistance

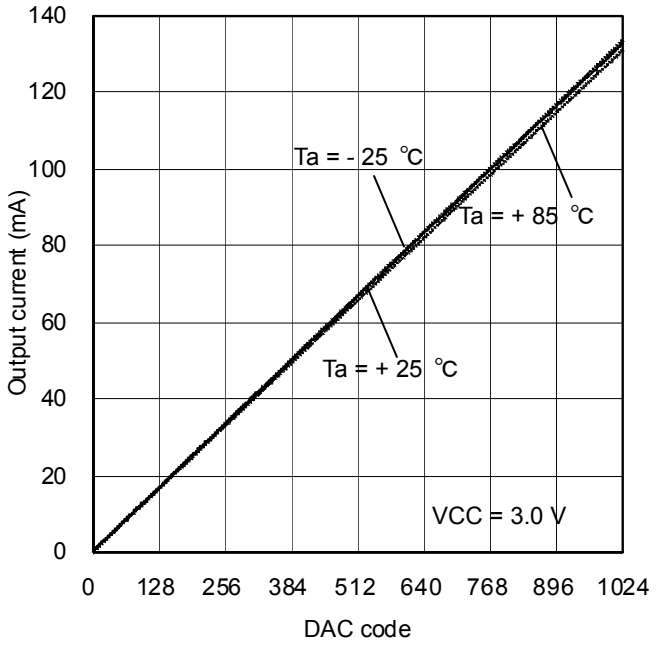


Figure 5. Output current vs. DAC code

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

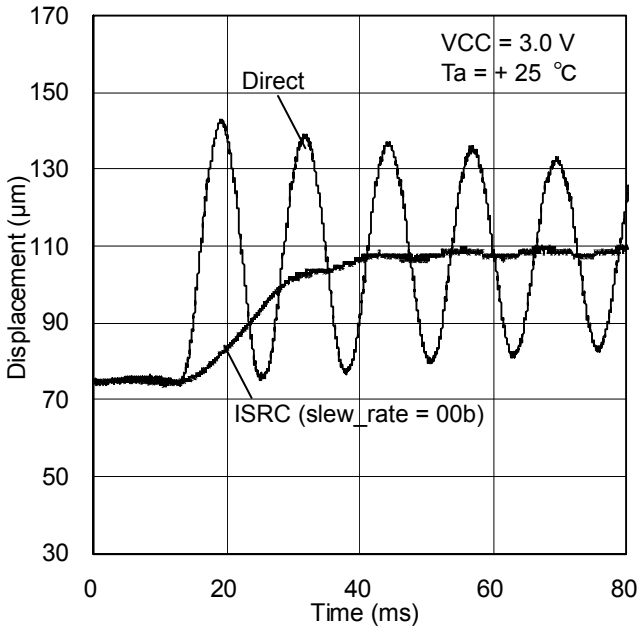


Figure 6. Displacement vs. settling time (slew_rate = 00b)

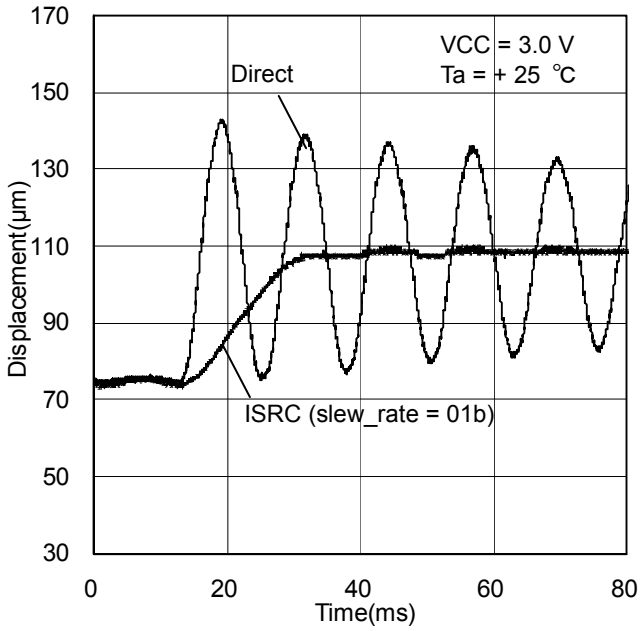


Figure 7. Displacement vs. settling time (slew_rate = 01b)

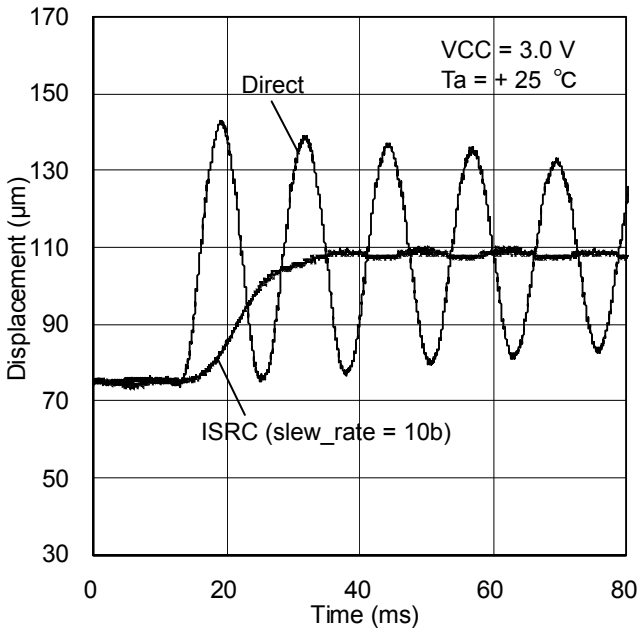


Figure 8. Displacement vs. settling time (slew_rate = 10b)

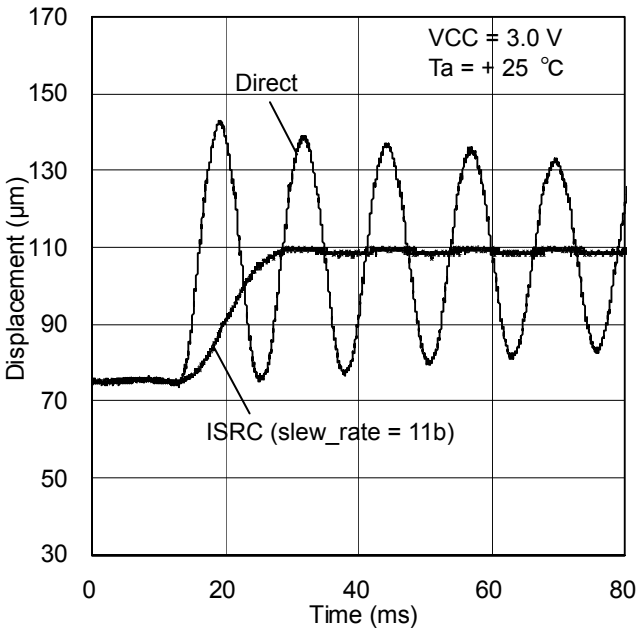
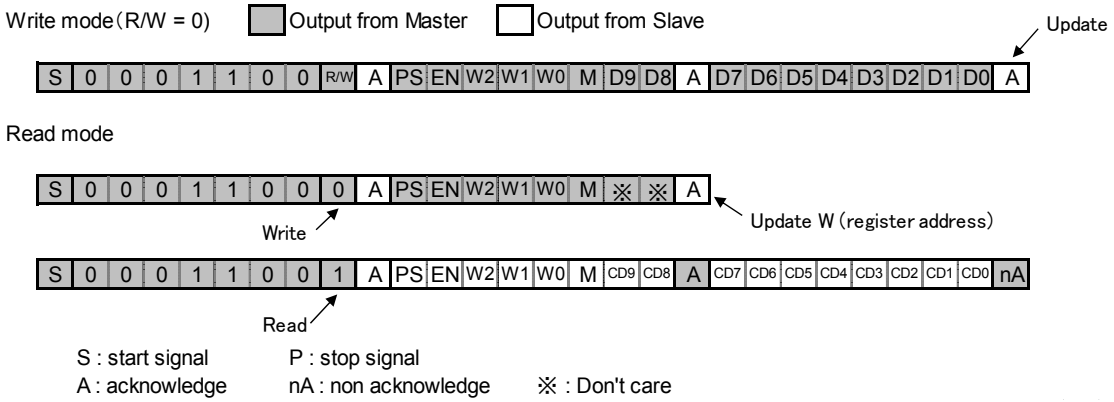


Figure 9. Displacement vs. settling time (slew_rate = 11b)

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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



レジスタ名	設定アイテム名	詳細
R/W	リード/ライト	0 = Write モード（0x18 address), 1 = Read モード（0x19 address)
PS	パワーセーブ	0 = スタンバイ（OUT = Hi-Z), 1 = 動作モード
EN	出力コントロール	0 = Hi-Z 1 = 出力電流シンクモード
M	モード設定	M = 0 = ISRC mode disabled M = 1 = ISRC mode enabled
W2W1W0	レジスタ アドレス設定	000b = 出力電流値設定
		001b = 動作パラメータ 1 設定
		010b = 動作パラメータ 2 設定
		011b = 動作パラメータ 3 設定
		100b = 動作パラメータ 4 設定
D9 to D0	レジスタデータ	レジスタデータ

●各レジスタ更新タイミング

PS : 3Byte 2 線シリアル通信の 2nd Ack でデータ更新します.
EN : 3Byte 2 線シリアル通信の 3rd Ack でデータ更新します.
Wx : 3Byte 2 線シリアル通信の 2nd Ack でデータ更新します.
M : 3Byte 2 線シリアル通信の 3rd Ack でデータ更新します.
Dx : 3Byte 2 線シリアル通信の 3rd Ack でデータ更新します.

*上記 PS を"L"としても各レジスタの値は保持され，リセットされるのは外部 PS 端子を"L"とした場合のみです.

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●レジスタマップ

Address W2W1W0	Bit	Bit 名	機能
000b	D[9:0]	C_DAC[9:0]	ターゲットポジション DAC code 設定 [9:0]
001b	D[9:8]		
	D[7:3]	rf[4:0]	共振周波数設定 [4:0]
	D2		
	D[1:0]	slew_rate[1:0]	ISRC スロープ速度設定 [1:0]
010b	D[9:0]	A_DAC[9:0]	A 点 DAC code 設定 [9:0]
011b	D[9:0]	B_DAC[9:0]	B 点 DAC code 設定 [9:0]
100b	D[9:8]		
	D[7:5]	str[2:0]	ステップモード分解能設定 [2:0]
	D[4:0]	stt[4:0]	ステップモード単位ステップ時間設定 [4:0]

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●2 線シリアルインタフェース動作タイミング特性（Ta = - 25 to + 85 °C, VCC = 2.3 to 4.8 V）

項目	記号	STANDARD-MODE*5		FAST-MODE*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

*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

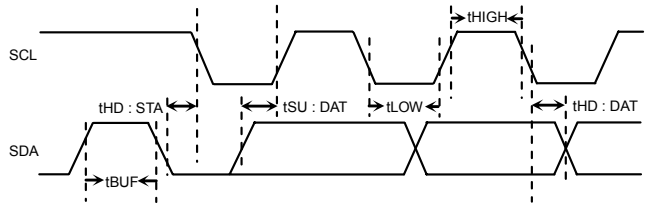


Figure 10. シリアルデータタイミング

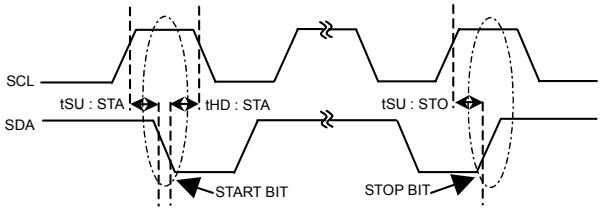


Figure 11. スタート，ストップコンディション

●タイミングチャート（Ta = 25 °C, VCC = 2.3 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	最小	標準	最大	単位
外部 PS 端子セットアップ時間	tPS;r	0	-	-	μs
外部 PS 端子ホールド時間	tPS;f	0	-	-	μs
シリアルデータスタート時間	ti2c;s	15	-	-	μs
シリアルデータストップ時間	ti2c;p	1.3	-	-	μs

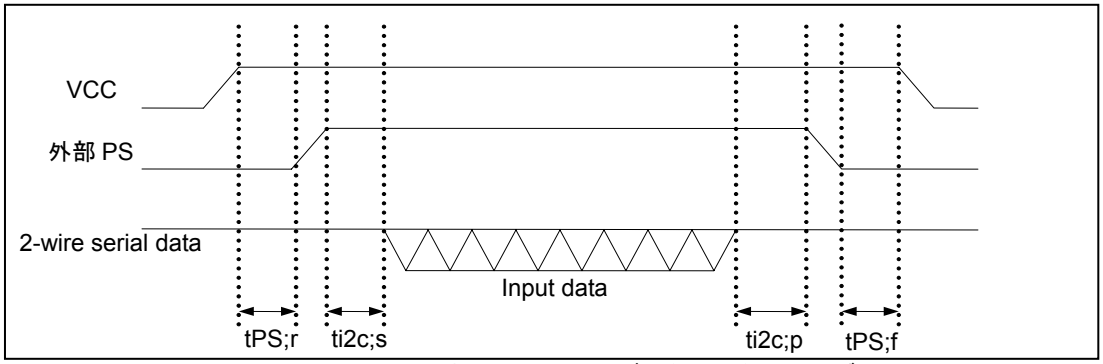


Figure 12. 電源（VCC）印加からシリアルデータ入力タイミングについて

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●熱損失について

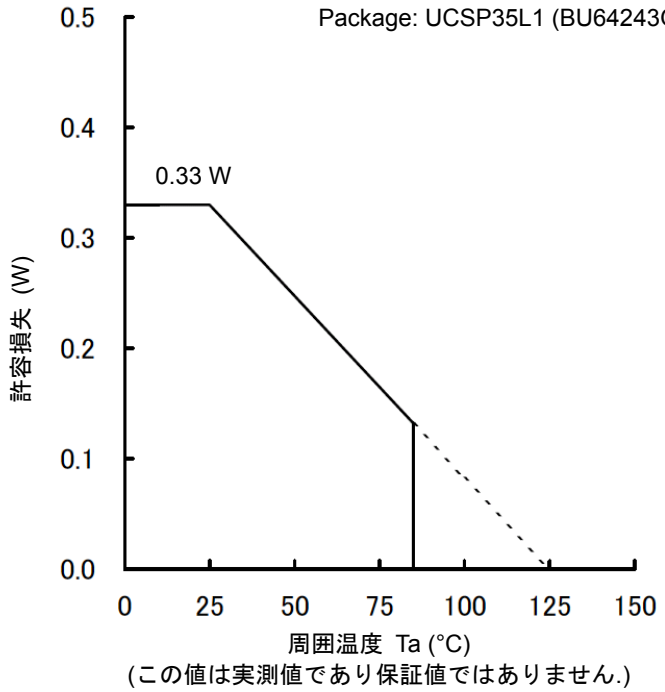
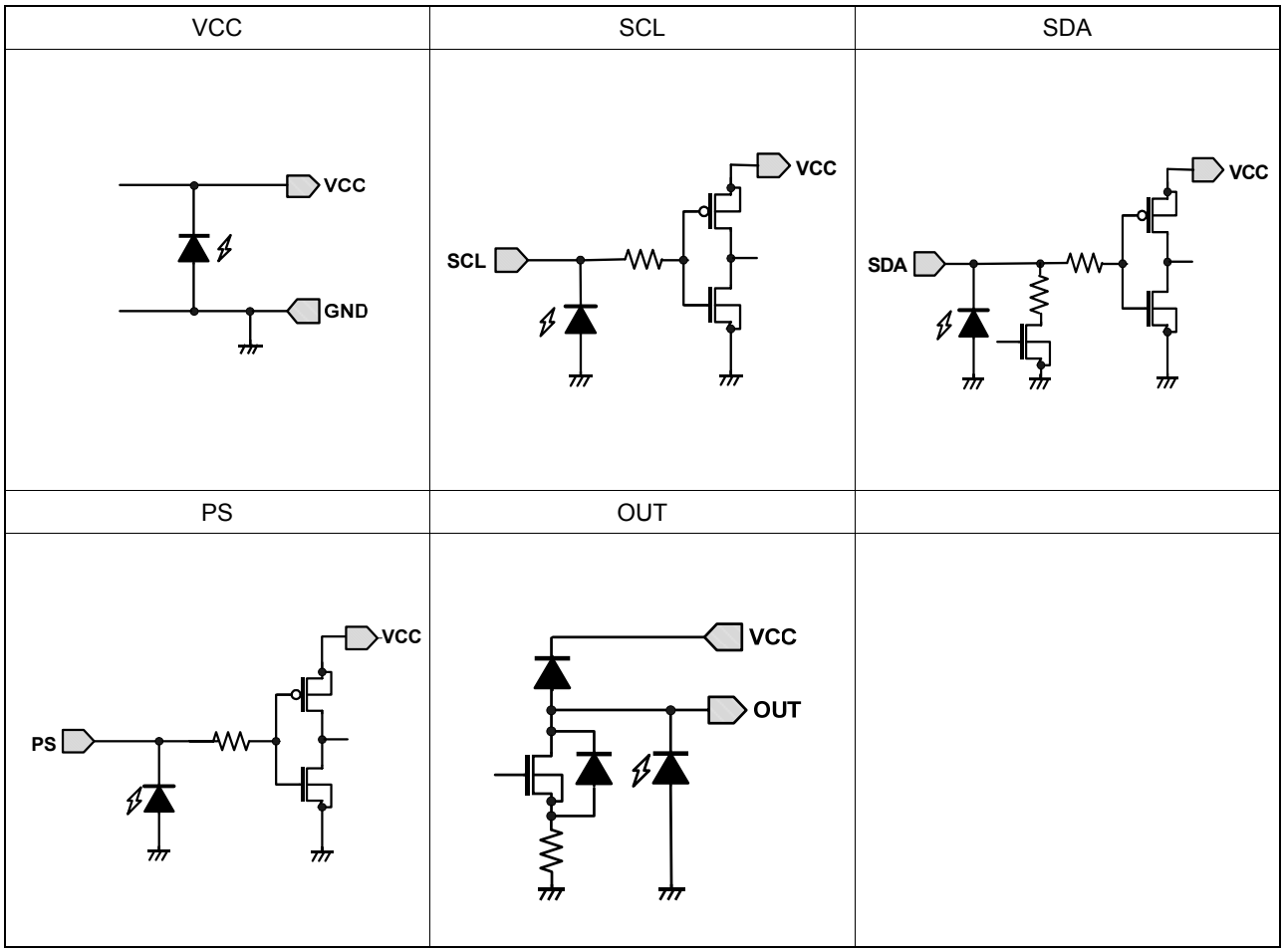


Figure 13. 許容損失 Pd (W)

●入出力等価回路図



© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●動作説明

1) ISRC 初期パラメータ

VCMは，コイルに電流を流すことにより生じる電磁力とバネの力が均衡した位置で静止します．しかし，バネを用いている性質上固有の共振周波数(f_0)によるリンギングが生じてしまいます．
そこで本ICは，リンギングを抑制するためにISRC機能を内蔵しています．以下にコントロールパラメータの設定方法を順に追って説明します．

・Step A1 – f_0 設定

VCM はメーカや寸法によって f_0 が異なります．そこで，rf[4:0]を設定するために，まずダイレクトモード(M = 0)でVCM のフルストロークの半分程度移動するような Target DAC code(C_DAC[9:0])を入力し動作させます(W2W1W0 = 000b).

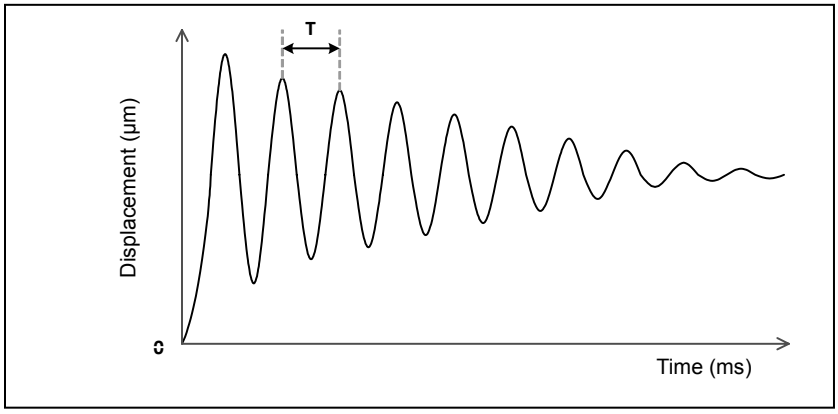


Figure 14. VCM リンギング波形（ISRC 機能 off）

すると, Figure 14 のような波形が得られ，周期 T より f_0 が式(1)で求まります.

$$f_0 = (T)^{-1} \ldots (1)$$

この f_0 を元に rf[4:0]を設定してください(W2W1W0 = 001b). rf[4:0]と f_0 の関係は Table 1 を参照してください.
f_0 を計算する際，異なる VCM では f_0 が変わる点に注意してください.
本 IC で, rf[4:0]で f_0 を設定した場合, ± 20 %までの f_0 のずれであれば ISRC は正常に機能することが可能です.

Table 1. f_0 設定（rf[4:0]）

rf[4:0]	f_0	rf[4:0]	f_0	rf[4:0]	f_0	rf[4:0]	f_0
00000	-	01000	85 Hz	10000	125 Hz	11000	-
00001	50 Hz	01001	90 Hz	10001	130 Hz	11001	-
00010	55 Hz	01010	95 Hz	10010	135 Hz	11010	-
00011	60 Hz	01011	100 Hz	10011	140 Hz	11011	-
00100	65 Hz	01100	105 Hz	10100	145 Hz	11100	-
00101	70 Hz	01101	110 Hz	10101	150 Hz	11101	-
00110	75 Hz	01110	115 Hz	10110	-	11110	-
00111	80 Hz	01111	120 Hz	10111	-	11111	-

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・Step A2 – ISRC A 点, B 点設定

ISRC で VCM のリンギングを抑制するためには，電磁力のエネルギーがすべてバネのエネルギーに変換される必要があります．すなわち，ISRC 機能は，レンズがメカ端から浮いている状態でなければ，前述の理論に当てはまらず振動を抑制することができません．

そこで，リンギング補正機能を最大限に発揮するためには, 3 つの領域を設定する必要があります.

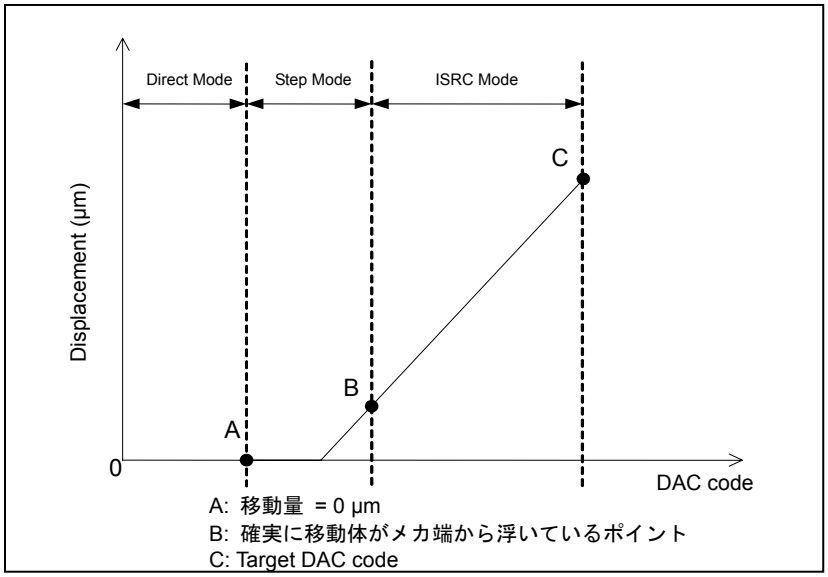


Figure 15. レンズ位置 vs. DAC Code

Figure 15 は VCM のリンギングを抑制しながらコントロールする 3 つの領域とそこでの動作モードを示しています.

ISRC 機能は，レンズがメカ端から浮いている必要があるため, A 点と B 点を設定する必要があります.

ここで, A 点は VCM のばらつき，及び姿勢差を含めても確実にレンズがメカ端に接している DAC code を設定してください．また, B 点は VCM のばらつき，及び姿勢差を含めても確実にレンズがメカ端から浮いている DAC code を設定してください．C 点は最終的なレンズの位置です.

A 点と B 点の電流量は，VCM の仕様の中で規格化されている場合もありますが，不明な場合は C_DAC[9:0]を徐々に増加させ，レンズの変位をレーザ変位計で測定することでも決定することが可能です.

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

2) ISRC 動作
Step_A1 と Step_A2 の設定が終わったら，続いて Step_B1 から Step_B6 の設定を行ってください.

・Step B1 – A, B, C 点設定
A, B, C 点は次のレジスタアドレスのそれぞれの 10 bit DAC で設定します.

ポイント	W2W1W0	DAC Code	機能
Point C	000b	C_DAC[9:0]	ターゲットポジション設定
Point A	010b	A_DAC[9:0]	レンズがメカ端に接している最大電流を設定
Point B	011b	B_DAC[9:0]	レンズがメカ端から浮いている最小電流を設定

・Step B2 – ダイレクトモード
ダイレクトモードは，モード設定が M = 0 の場合と，モード設定が M = 1 でかつメカ端から前述の A 点までの移動時に用いられます.
・M = 0 の場合
その時々の DAC_code から, T_DAC[9:0]に設定された DAC_code に更新します.
・M = 1 の場合
A 点より下の DAC_code から, A 点の DAC_code に更新します.

ダイレクトモードは C_DAC[9:0]が更新された瞬間に出力電流が変化します.

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・Step B3 – ステップモード

このモードは，モード設定が M = 1 かつ前述の A 点と B 点で設定された DAC_code の間を，単位ステップ時間(stt[4:0])で設定された時間ごとにステップ分解能(str[2:0])ずつ DAC_code を更新します.

ステップモードは設定された単位ステップ時間毎に設定されたステップ分解能で出力電流を変化させることによってリンギングを小さくすることが可能です.
ここで，下記 stt[4:0]が大きく，下記 str[2:0]が小さいほどリンギングは小さくなる傾向となりますが，それだけ B 点に到達するまでの時間が長くなりますので，リンギング及び時間が許容される設定としてください.
特殊な使い方としては A_DAC[9:0] = 0x001 及び B_DAC[9:0] = 0x3FF に設定すれば，全領域でステップ動作が可能となります.

Table 2. 単位ステップ時間設定

stt[4:0]	Step 時間	stt[4:0]	Step 時間	stt[4:0]	Step 時間	stt[4:0]	Step 時間
00000	-	01000	400 µs	10000	800 µs	11000	1200 µs
00001	50 µs	01001	450 µs	10001	850 µs	11001	1250 µs
00010	100 µs	01010	500 µs	10010	900 µs	11010	1300 µs
00011	150 µs	01011	550 µs	10011	950 µs	11011	1350 µs
00100	200 µs	01100	600 µs	10100	1000 µs	11100	1400 µs
00101	250 µs	01101	650 µs	10101	1050 µs	11101	1450 µs
00110	300 µs	01110	700 µs	10110	1100 µs	11110	1500 µs
00111	350 µs	01111	750 µs	10111	1150 µs	11111	1550 µs

Table 3. ステップ分解能設定

str[2:0]	Step 分解能	str[2:0]	Step 分解能	str[2:0]	Step 分解能	str[2:0]	Step 分解能
000	-	010	2 LSB	100	4 LSB	110	6 LSB
001	1 LSB	011	3 LSB	101	5 LSB	111	7 LSB

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・Step B4 –ISRC モード

前述の Step B3 まででレンズはメカ端から浮いているため, ISRC モードで動作が可能な状態となっています.
ここで ISRC モードとは, 現在の C_DAC[9:0]と新たに設定された C_DAC[9:0]との DAC code の差分を f_0 に応じた時間軸で, 内部で規定されたリンギングを抑制するための DAC code で出力電流を制御しています. (特許出願済み)
これにより, 設定されたターゲットポジションまでリンギングを抑制し高速で移動することが可能となります.
このモードは, モード設定が M = 1 かつ前述の B 点で設定された DAC code より, C_DAC[9:0]の設定が大きい場合に内部で規定されたリンギングを抑制するための DAC code に更新します.
ここで, 本 IC はモード設定が M = 1 かつメカ端からの移動の際には, 上記 3 モード(ステップモード未使用時は 2 モード)が一連のシーケンスとして動作します. 動作条件としては, C_DAC[9:0], A_DAC[9:0](ステップモード未使用時は設定不要です.), B_DAC[9:0], stt[4:0]及び str[2:0]がすべて'0'以外に設定(入力順不同)された場合にシーケンス動作がスタートします.

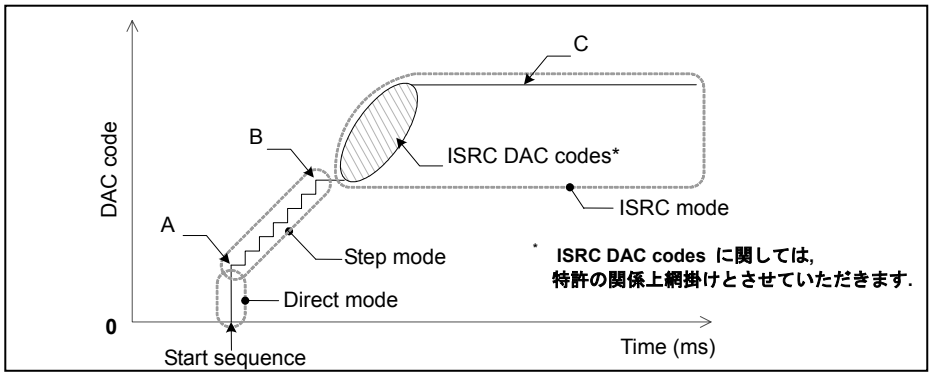


Figure 16. シーケンス動作イメージ図(DAC code)

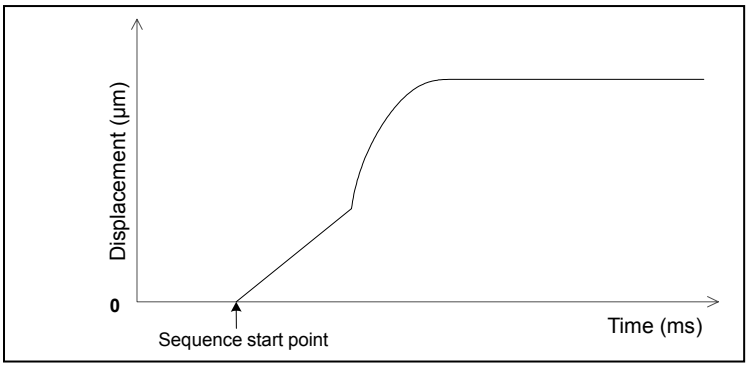


Figure 17. シーケンス動作イメージ図（レンズ位置）

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・Step B5 – ISRC セトリング時間

セトリング時間とは，ターゲットポジションに到達するまでの時間です．本 IC は, slew_rate[1:0]設定によりセトリング時間を調整することができます.

Figure 18 に slew_rate[1:0]を変更した場合の移動スピード変化のイメージ図を示します.

ここで, slew_rate[1:0] = 00b が一番遅く, slew_rate[1:0] = 11b が一番早くなります.

ただし，移動スピードを上げると振動抑制率が下がる傾向となりますので，設定の際にはご注意ください.

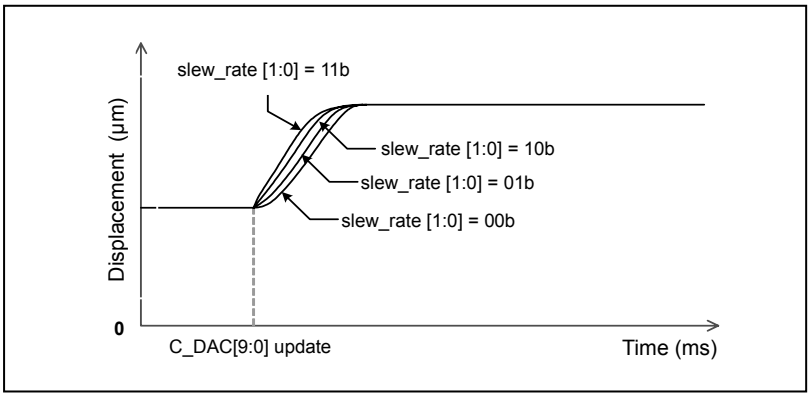


Figure 18. レンズ位置 vs. セトリング時間

Table 4. Slew Rate Speed 設定 (slew_rate[1:0])

slew_rate[1:0]	Slew Rate Speed	slew_rate[1:0]	Slew Rate Speed	slew_rate[1:0]	Slew Rate Speed	slew_rate[1:0]	Slew Rate Speed
00	Slowest	01	Slow	10	Fast	11	Fastest

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

・Step B6 – DAC code 変動時間 (ISRC)

本 IC は，スプリングリターン方式の AF 用 VCM のメカニカルリンギングを抑制するために ISRC 機能を内蔵しています．この ISRC 機能は, 2 線シリアル通信により 10 bit で与えられる C_DAC code と現在の C_DAC code の差分, slew_rate[1:0]，及び VCM 固有の f_0 を元に出力電流制御信号となる内蔵 DAC の吐き出しレートをコントロールし，メカニカルリンギングを抑制しています.

したがって，メカニカルリンギングを抑制するためには，内部演算により定められた吐き出しレートにて，与えられた C_DAC code まで内蔵 DAC 出力が到達することが条件となり，その前に C_DAC code を変更した場合には十分なメカニカルリンギング補正効果が得られない場合がありますのでご注意ください.

下表に，代表例として f_0 = 100 Hz の場合の内蔵 DAC 出力が C_DAC code まで到達する時間を示させていただきます.

Table 5. slew_rate[1:0]と内蔵 DAC code 変動時間

f_0	slew_rate[1:0]	DAC code 変動時間
100 Hz	00	52 ms
	01	42 ms
	10	26 ms
	11	18 ms

ここで，本 IC は内蔵発信器の周波数を± 5 %で管理しているため, DAC code 変動時間に関しても上記の値をセンターとして± 5 %となります.

また, DAC code 変動時間は f_0 に反比例する特性を持っていますので，任意の f_0'に対する DAC code 変動時間にご注意ください.

Table 6. 任意の f_0', slew_rate[1:0]と内蔵 DAC code 変動時間

f_0'	slew_rate[1:0]	DAC code 変動時間
f_0' Hz	00	52 * (100 / f_0') ms
	01	42 * (100 / f_0') ms
	10	26 * (100 / f_0') ms
	11	18 * (100 / f_0') ms

・Step C1 –パワーセーブ設定

外部 PS 端子= Low, 2 線シリアル通信で PS bit = 0 に設定することでパワーセーブモードになります.

また，外部 PS 端子を Low にすると IC 内部基準電圧が 0.0V となるため，消費電力を抑えることができます．ただし，外部 PS 端子= Low にすると, 2 線シリアルレジスタをすべて 0 になる点に注意してください.

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●使用上の注意

1) 絶対最大定格について
印加電圧，及び動作温度範囲などの絶対最大定格を越えた場合に破壊する恐れがあり，ショートまたはオープンなどの破壊モードが特定できません．絶対最大定格を越えるような特殊モードが想定される場合には，ヒューズなどの物理的な安全対策を施すよう検討お願い致します．

2) 電源ラインについて
モータの逆起電力により回生した電流の戻りが生じるため，回生電流の経路として電源-グランド間にコンデンサを入れるなどの対策をし，容量値は電解コンデンサには低温での容量ぬけが起こることなど諸特性に問題のないことを十分にご確認のうえ決定してください．なお，接続されている電源が十分な電流吸収能力を持たない場合，回生電流によって電源ラインの電圧が上昇し，本製品及びその周辺回路を含め，絶対最大定格を越える恐れがありますので，電圧クランプ用のダイオードを電源-グランド間に入れる等の物理的な安全対策を施すようお願い致します．

3) 熱設計について
実際の使用状態での許容損失を考え，十分マージンを持った熱設計を行ってください．

4) 強電磁界中の動作について
強電磁界中でのご使用では，誤動作をする可能性がありますのでご注意ください．

5) ASO について
本 IC を使用する際には，モータへの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．

6) 熱遮断回路について
本 IC は熱遮断回路(TSD 回路)を内蔵しています．接合部温度が下記の温度になるとモータへのコイル出力をオープン状態にします．熱遮断回路はあくまでも熱的暴走から IC を遮断することを目的とした回路であり, IC の保護，及び保証を目的とはしておりません．よって，この回路を動作させて以降の連続使用，及び動作を前提とした使用はしないでください．

TSD ON 温度 [°C] (標準)	ヒステリシス温度 [°C] (標準)
150	20

7) グランド端子及びグランド配線について
GND 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 GND 以下の電圧になっている端子がないかご確認ください．また外付け部品のグランド配線パターンも電圧変動しないようご注意ください．

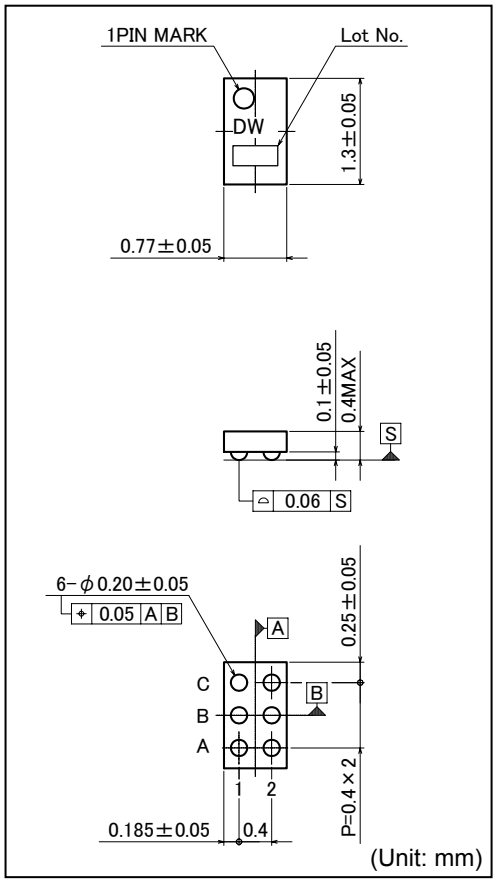
8) パワーセーブについて
パワーセーブはロジックのリセット機能を兼ねていますので，パワーセーブの解除を VCC の立ち上げ後に行ってください．万が一, PS を VCC に吊って使用した場合，リセットが正常に行われず誤動作を引き起こす恐れがあります．

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●発注形名情報

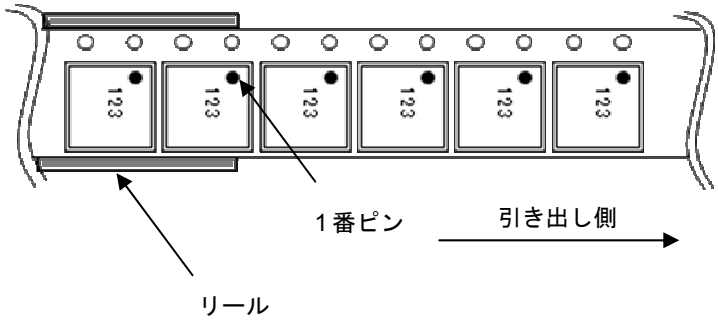
●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

UCSP35L1 (BU64243GWZ)



<Packing specification>

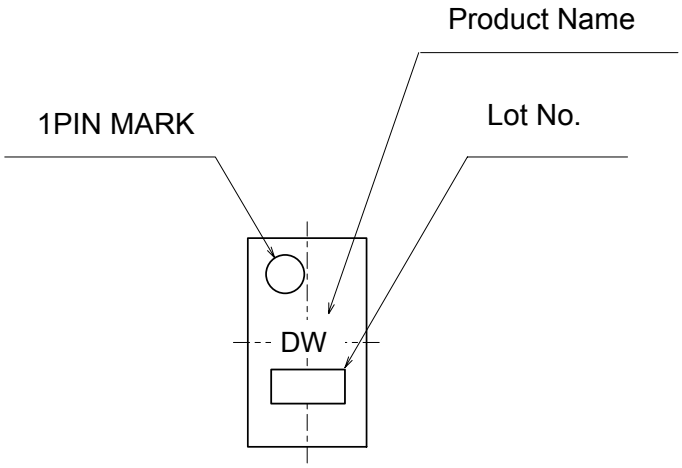
包装形態	エンボステーピング
包装数量	6,000 pcs / reel
包装方向	TR (リールを左手に持ち，右手でテープを引き出したときに，製品の１番ピンが右上に来る方向．下図参照願います．)



※ご発注の際は，包装数量の倍数でお願い致します．

●標印図 (TOP VIEW)

UCSP35L1 (BU64243GWZ)



© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●改訂履歴

Date	Revision	Changes
01.Jul.2013	001	New Release

© 2013 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

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。したがいまして、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
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、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た場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお薦め致します)、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。

© 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.