Pb Free ROHM Electronic Components　RoHS Directive Compliance

2 セルソーラー用
同期整流スイッチング充電 IC

BU1840AMUV

●概要

BU1840AMUV は 2 セル, 3 セル, 4 セルソーラーパネルで 1 セルリチウム電池と 3 セルニッケル水素を充電する製品に対して、最適なシステムを提供します。
低電圧入力を昇圧する機能内蔵により、2 セルパネルの電圧から昇圧可能です。
また、ピークパワートラック機能内蔵により、ソーラー電池の最大電力を引き出すことができます。SEL 端子によって、スイッチング周波数を選択する事が可能です。
I2C インターフェースによって、充電電流をモニタすることも可能です。
保護機能として熱暴走保護(サーマルシャットダウン)、減電圧保護、入力電流保護を内蔵しています。

●用途

- ■ ソーラー携帯
- ■ ソーラーAUDIO
- ■ ソーラー充電器
- ■ ソーラーLED 照明

●パッケージ

	W(Typ.) x D(Typ.) x H(Max.)
VQFN024V4040	4.00mm x 4.00mm x 1.00mm

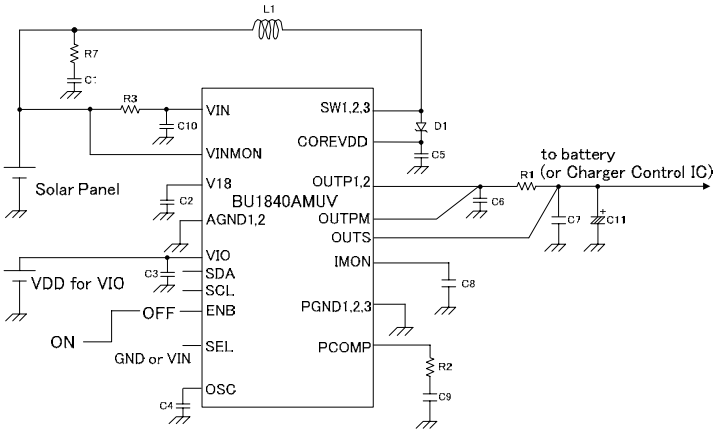
VQFN024V4040

●特長.

- ■ 2 セルソーラー用同期整流スイッチング充電 400mA@Battery=3.7V,VIN=1V
- ■ MPPT 制御電圧範囲　：0.7V～1.5V
- ■ 充電完了電圧：5.0V(hysterisys:0.075V)
- ■ MPPT 機能内蔵
- ■ スイッチング周波数 (160kHz,320kHz)
- ■ I2C インターフェイスによる充電電流モニタ
- ■ UVLO 検出電圧:0.625V
- ■ UVLO 解除電圧:0.700V
- ■ TSD
- ■ 24 pin VQFN024V4040 (4.1mm×4.1mm<MAX>).

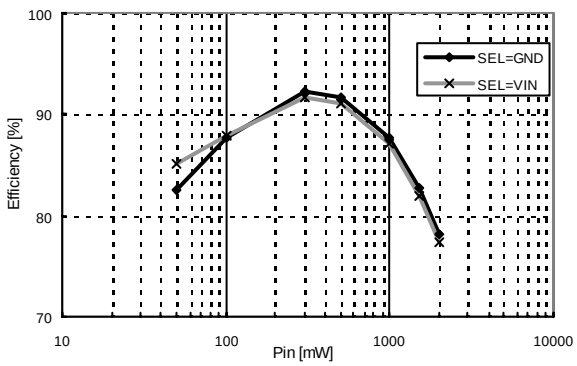
●基本アプリケーション回路

<2 セルソーラーパネル用アプリケーション>



●代表特性

効率　(2 セルソーラーパネル使用時)
(VINMON=1.0V, OUTS=3.7V, Pin = 50mW ～ 2W)



○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おりません

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●絶対最大定格（Ta=25℃）

Parameter	Symbol	Ratings	Unit	Conditions
Maximum applied voltage 1	Vmax1	7.0	V	VIO,SDA,SCL,SW1,2,3, ENB COREVDD,OUTP1,2,OUTPM,OUTS
Maximum applied voltage 2	Vmax2	2.5	V	VIN,VINMON,V18,IMON,PCOMP, SEL,OSC
Power dissipation1	Pd1	560	mW	1layer(74.2x74.2mm)boad (Surface heat radiation copper foil：6.28mm^2)
Power dissipation2	Pd2	1766	mW	4layer(74.2x74.2mm)boad (1,4layer heat radiation copper foil：6.28mm^2) (2,3layer heat radiation copper foil：5500mm^2)
Operating temperature range	Topr	-30～+85	℃	
Storage temperature range	Tstr	-55～+150	℃	

*1 Ta=25℃以上で使用する時は 5.6mW/℃で減じる。
*2 Ta=25℃以上で使用する時は 17.66mW/℃で減じる。.

●動作条件（Ta=25℃）

Parameter	Symbol	Ratings	Unit	Conditions
Power supply voltage range 1	VCC1	0.625～1.98	V	VIN terminal voltage
Power supply voltage range 2	VCC2	1.7～5.5	V	VIO terminal

●電気的特性（特に指定のない限り：Ta=25℃, VIN=1.0V）

Parameter	Symbol	Rating			Unit	Conditions
		Min.	Typ.	Max.		
MPPT control minimum voltage	MPPTL	-	-	0.7	V	VINMON-monitor
MPPT control maximum voltage	MPPTH	1.5	-	-	V	VINMON-monitor
MPPT-VIN control voltage resolution	PPTVT	12.5	25.0	37.5	mV	
UVLO Release Threshold	VuvloR	0.6	0.7	0.8	V	VIN-rising
UVLO Detect Threshold	VuvloD	0.575	0.625	0.675	V	VIN-falling
UVLO Hysteresis	Vuvlohys	30	80	130	mV	
MPPT start up voltage	Vst1	2.45	2.6	2.75	V	COREVDD-monitor (hys=0.3V)
Charging current completion voltage	Vch2	4.93	5.0	5.07	V	OUTS-monitor RISING. (hysterysis=0.075V)
Circuit current 1 (VIN-CURRENT)	ICC1	-	-	1.0	mA	ENB=1V, SW=VIN
Circuit current 2 (OUTS-CURRENT)	ICC2	-	-	2	uA	ENB=1V, OUTS,P=5.2V, COREVDD=3.7V
Circuit current 3 (OUTS-CURRENT) Not-Switching	ICC3	-	-	4	uA	ENB=0V, OUTS,P=5.2V COREVDD=3.7V
Nch-SW ON registor	Rnsw	-	60	-	mΩ	
Pch-SW ON registor	Rpsw	-	100	-	mΩ	
Input over current limiter	VIlim	3.0	4.0	5.0	A	
DCDC switching frequency 1 (SEL=VIN)	Fosc1	260	320	380	kHz	OSC2OUT
DCDC switching frequency 2 (SEL=GND)	Fosc2	130	160	190	kHz	OSC2OUT
Charging current voltage range	VImon	0		40	mV	V(OUTPM)-V(OUTS)
Charging current monitor accuracy 1	Imon1	0D	2B	49	Hex	V(OUTPM)-V(OUTS)=0mV
Charging current monitor accuracy 2	Imon2	88	A6	BF	Hex	V(OUTPM)-V(OUTS)=40mV
Logic operating clock	Logosc	-	30	-	kHz	C4=100pF
ENB ”H” level voltage	Venh	1.1	-	-	V	POWER-OFF
ENB ”L” level voltage	Venl	0	-	0.2	V	POWER-ON

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性（特に指定のない限り：Ta=25℃, VIO=1.8V

Item	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Unit	Conditions
【I²C input (SDA, SCL)】						
L level input voltage	VIL1	-0.3	-	0.25 × VIO	V	
H level input voltage	VIH1	0.75 × VIO	-	VIO +0.3	V	
Hysterisys width	Vhys1	0.05 × VIO	-	-	V	
L level output voltage (Sink current = 3mA)	VOL1	0	-	0.3	V	SDA pin
Input current	Iin1	-3	-	3	μA	Pin voltage=0～VIO

●I²C BUS フォーマット

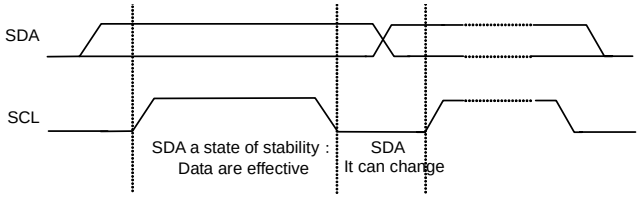
I²C のスレーブ規格に基づきレジスタへの書き込み、読み出しを行います。

・スレーブアドレス

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	R/W
1	1	1	0	0	0	1	1/0

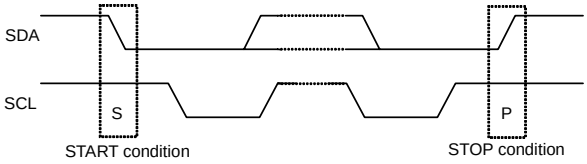
・ビット転送

SCL が H の間で 1 ビットのデータ転送をします。
ビット転送時、SCL が H の間では SDA の信号遷移は行えません。SCL が H で SDA が変化すると、START 条件もしくは STOP 条件が発生し、制御信号と解釈されます。



・START 条件/ STOP 条件

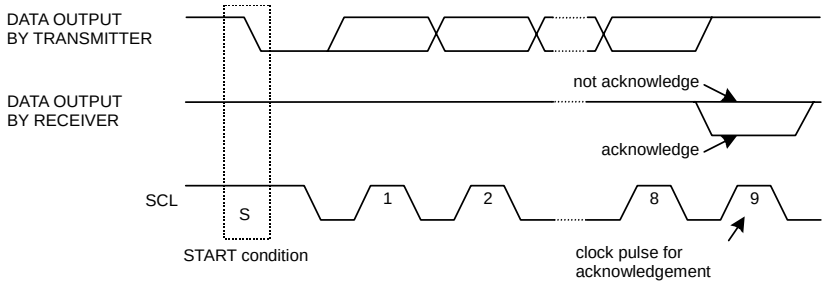
SDA と SCL が H の時、I²C バス上でデータ転送は行われていません。
この時、SCL が H のままで SDA が H から L へ遷移すると START 条件(S)となりアクセス開始を、SCL が H のままで SDA が L から H へ遷移すると STOP 条件(P)となりアクセス終了を示します。



・アクノリッジ

START 条件発生後、8 ビットずつデータ転送を行います。
8 ビット転送後、トランスミッタは SDA を開放し、レシーバは SDA を L とすることでアクノリッジ信号を返します。

・プロトコル



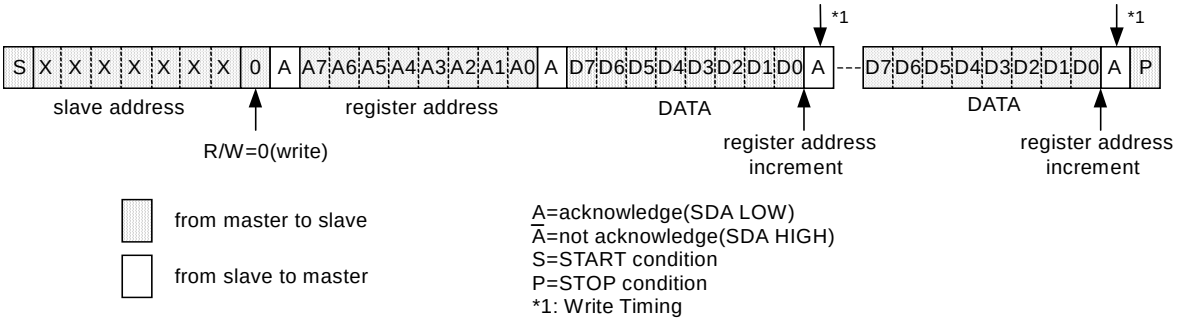
凡 例

マスター側がトランスミッタ スレーブ側がレシーバ	A アクノリッジ	S スタート条件	Sr 反復スタート条件
スレーブ側がトランスミッタ マスター側がレシーバ	$\overline{A}$ 非アクノリッジ	P ストップ条件	

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

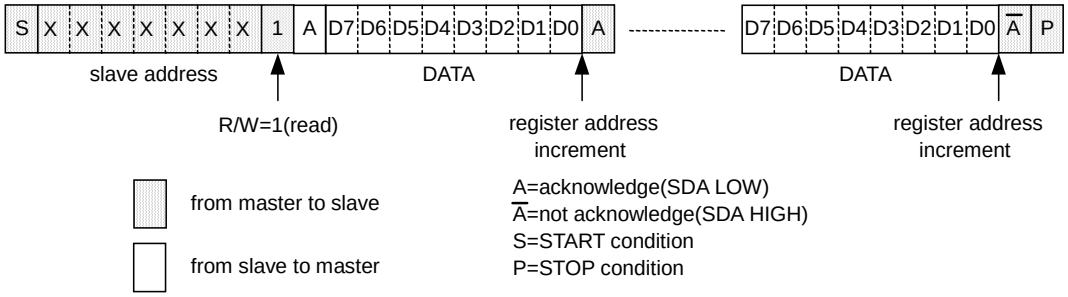
1. 書き込みプロトコル

書き込みプロトコルを以下に示します。スレーブアドレスと書き込み命令を転送した次の 1 バイトで転送します。3 バイト目は 2 バイト目で書き込んだ内部レジスタへデータを書き込み、4 バイト目以降は自動的にレジスタアドレスがインクリメントされます。ただし、レジスタアドレスが最終アドレスとなったときは次のバイトの転送で 00h となります。転送終了後アドレスはインクリメントされています。



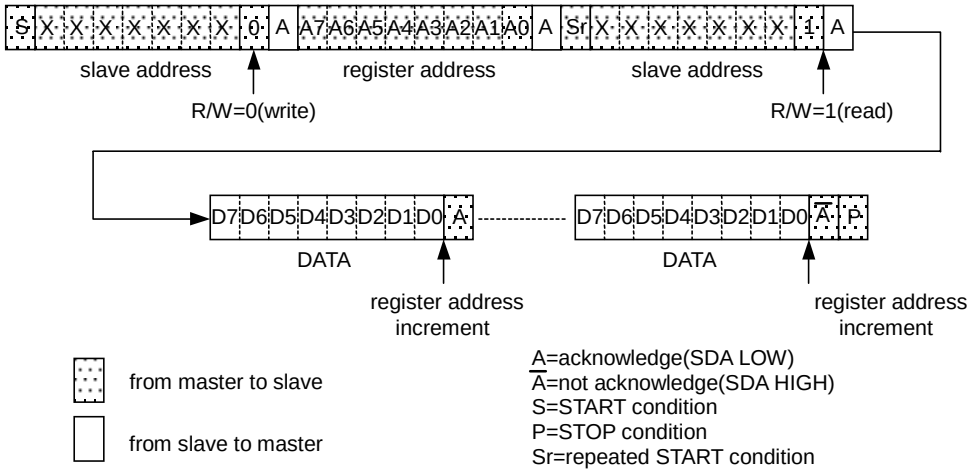
2. 読出しプロトコル

スレーブアドレスと R/W ビット書き込み後、次のバイトから読出します。読み出すレジスタは最後にアクセスした次のアドレスとし、それ以降はインクリメントしたアドレスのデータが読み出されます。アドレスが最終アドレスとなったら次のバイトの読出しは 00h のものが読み出されます。転送終了後アドレスはインクリメントされています。



3. 複合読出しプロトコル

内部アドレスを指定した後、反復 START 条件を発生させてデータ転送方向を変更し読出しを行います。それ以降はインクリメントしたアドレスのデータが読み出されます。アドレスが最終アドレスとなったら次のバイトの読出しは 00h のものが読み出されます。転送終了後アドレスはインクリメントされています。



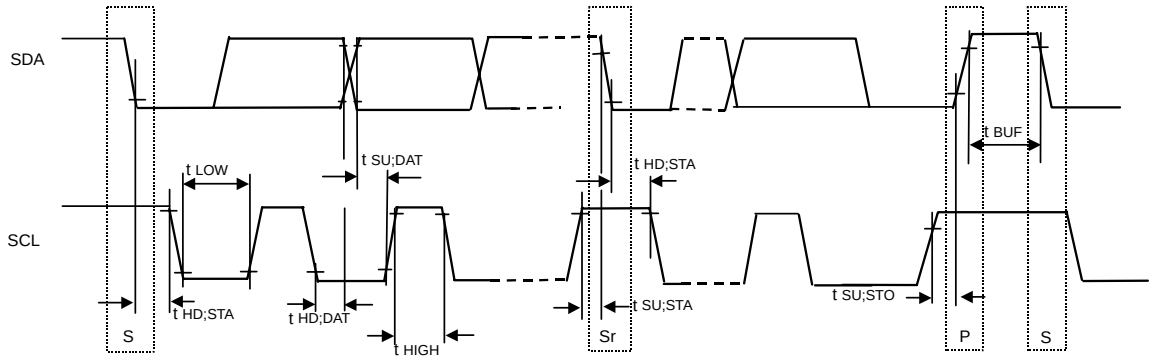
※ 読出しプロトコル、複合読出しプロトコルにおいて、最終の読出しを行った後は、必ず Ā（非アクノリッジ）を行って下さい。A（アクノリッジ）で終了すると、データ読出し状態で停止します。（そのときの読出しデータが 0 ならば、SDA が L レベル出力状態で止まります）ただし、この状態で SCL を動かしデータを読出し、Ā（非アクノリッジ）を行うと通常に復帰します。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●電気的特性（特に指定のない限り：Ta=25 ℃, VIO=1.8V）

Item	Symbol	Standard-mode			Fast-mode			Typ.
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
【I²C BUS format】								
SCL clock frequency	fSCL	0	-	100	0	-	400	kHz
LOW period of the SCL clock	tLOW	4.7	-	-	1.3	-	-	μs
HIGH period of the SCL clock	tHIGH	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
Hold time for a repeated START condition	tHD;STA	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
Set-up time for a repeated START condition	tSU;STA	4.7	-	-	0.6	-	-	μs
Data hold time	tHD;DAT	0	-	3.45	0	-	0.9	μs
Data set-up time	tSU;DAT	250	-	-	100	-	-	ns
Set-up time for STOP condition	tSU;STO	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
Bus free time between a STOP and START condition	tBUF	4.7	-	-	1.3	-	-	μs

●タイミング図



●レジスタマップ

Address	Symbol Name	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	INITIAL	Function
00h	SFTRST	W	-	-	-	-	-	-	-	SFT RST	00h	
01h	ADCDATA	R	ADC DATA7	ADC DATA6	ADC DATA5	ADC DATA4	ADC DATA3	ADC DATA2	ADC DATA1	ADC DATA0	00h	

"-"への入力は"0"としてください。
空きアドレスはテスト用レジスタにアサインする可能性があります。
未定義レジスタへのアクセスは禁止します。

外部からデータを読み出す場合、I²C 制御タイミングと IC 内部動作タイミングは非同期関係になります。
3 回一致シーケンスを導入するなど、アプリケーション上問題にならないように対策をお願いします。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●レジスタ説明

Address	Symbol Name	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	INITIAL	データ内容
00h	SFTRST	W	-	-	-	-	-	-	-	SFT RST	00h	ソフトウェア リセット制御入力

Bit name	Bit	Function	0	1
SFTRST	D0	RST (All resisters are initialized.)	Normal	Reset

SFTRST：D0=1をWRITEした場合この全レジスタを初期化した後、このレジスタの値も初期値に戻ります。

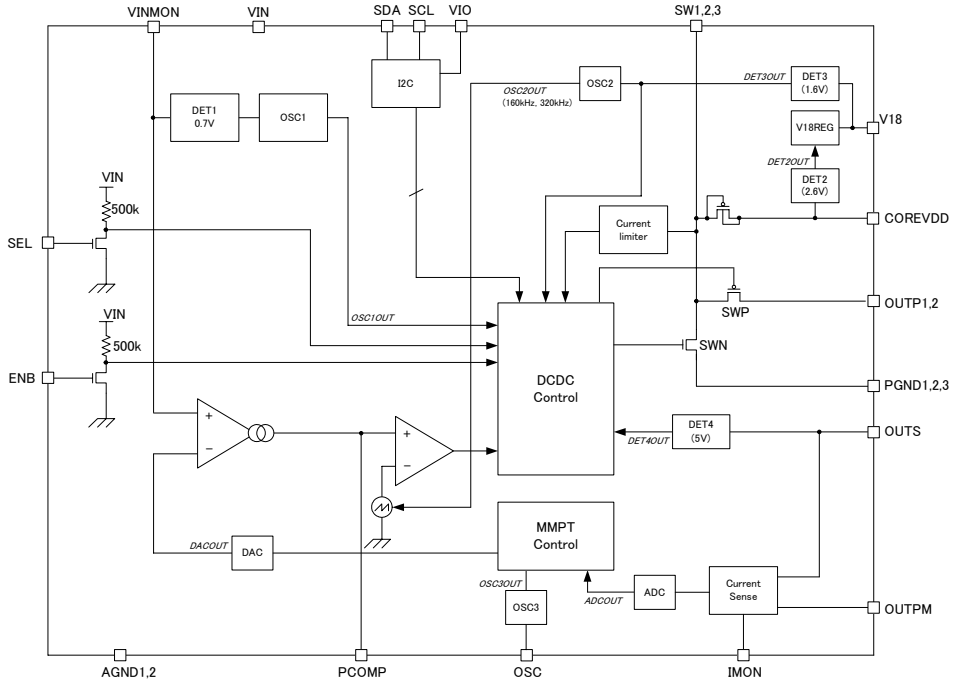
Address	Symbol Name	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	INITIAL	データ内容
01h	ADCDATA	R	ADC DATA7	ADC DATA6	ADC DATA5	ADC DATA4	ADC DATA3	ADC DATA2	ADC DATA 1	ADC DATA0	00h	

D7-D0: ADCDATA7-0
8bitADC data（Initial 00h）

注）充電していない時(V18<1.6V & DET4OUT=HI＜満充電時＞)は、アクノリッジ信号を返しません。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ブロック図



●各ブロック動作説明

DET1：VINMON の電圧を検出します。（ヒステリシス特性をもっています。）
0.700V-DETECT
0.625V-RELEASE
DET2：COREVDD の電圧(2.6V)を検出します。（ヒステリシス特性をもっています。）
2.6V-DETECT
2.3V-RELEASE
DET3：V18 の電圧を検出します。（ヒステリシス特性をもっています。）
1.6V-DETECT
1.5V-RELEASE
DET4：OUTS の電圧を検出します。（ヒステリシス特性をもっています。）
5.0V-DETECT
4.925V-RELEASE

OSC1：発振器です。自励昇圧時に動作します。

OSC2：発振器です。MPPT 動作中に動作します。
SEL=GND：frequency=160kHz
SEL=VIN　：frequency=320kHz

OSC3：発振器です。MPPT-CONTROL 部と A/D 部のクロックに使用します。

DAC　：D/A コンバータです。MPPT の基準電圧を出力します。

ADC　：A/D コンバータです。Current-Sense ブロックで増幅したアナログ信号をデジタル信号に変換します。

Current-Sense：OUTPM-OUTS 電圧を増幅します。

V18REG：COREVDD から内部電源 V18 を生成します。

Current-limiter：SW から PGND に流れる電流を検出します。

I2C：I2C インターフェイスブロックです。VIO を電源とします。

MPPT-Control：ソーラー電池の最大電力で充電するように制御します。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●充電電流センス抵抗（R1）

R1 の定数は最大充電電流に応じて決定する必要があります。
最大充電電流＝最大入力電力×効率÷電池電圧

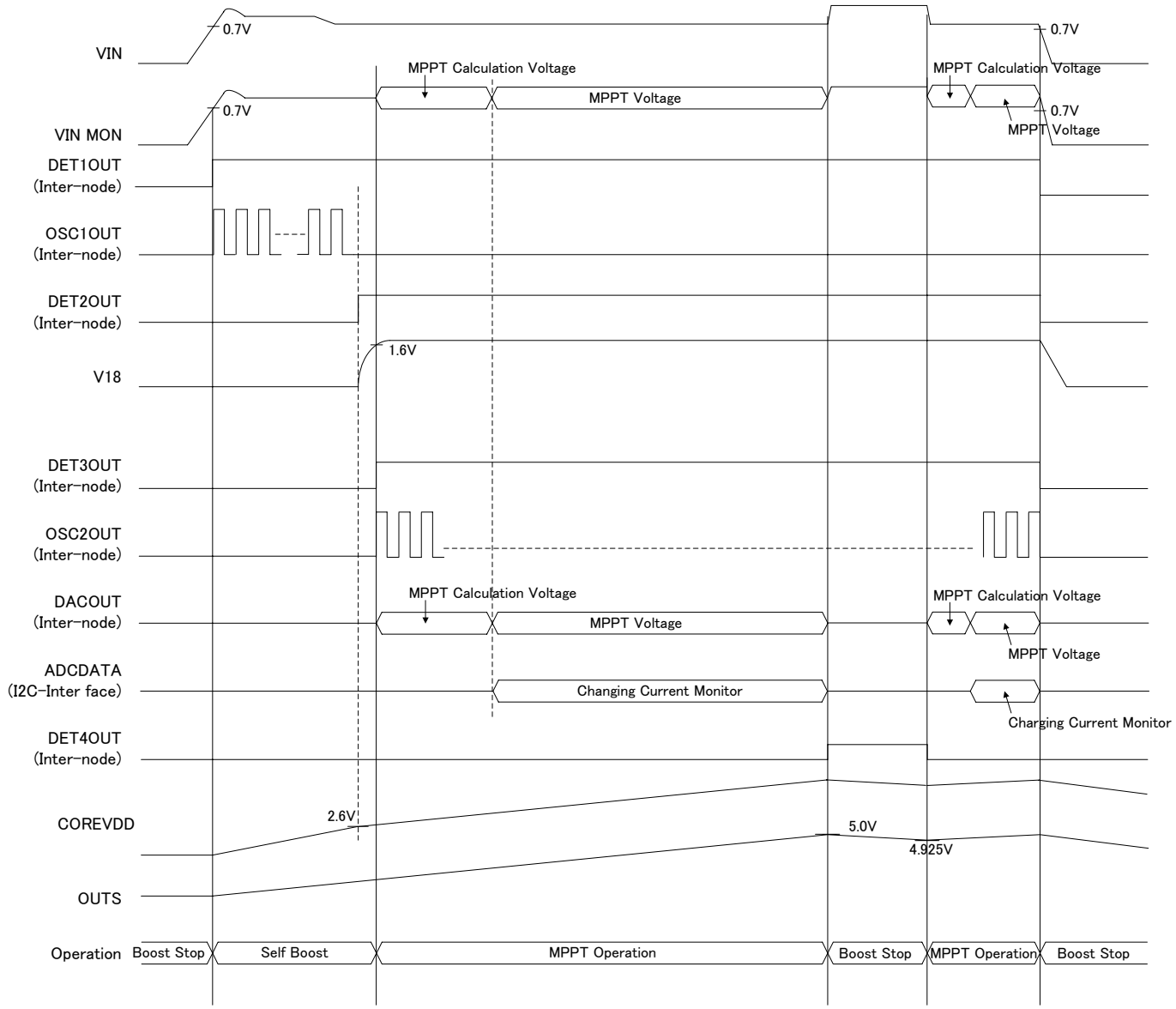
Maximum charging current [mA]	R1 [mΩ]	Maximum charging current [mA]	R1 [mΩ]
60	560	350	100
80	470	400	100
100	390	480	82
120	330	580	68
150	220	700	56
200	180	820	47
250	150	1000	39
300	120	1200	33

●充電電流データ
充電電流データの 1bit 当たりの電流量は、以下の計算式で決定します。
充電電流＝（充電電流データ[Hex] －2B[Hex]） × 充電電流量/1bit

R1 [mΩ]	Charging current/1bit [mA]	R1 [mΩ]	Charging current/1bit [mA]
33	9.685	150	2.131
39	8.195	180	1.776
47	6.800	220	1.453
56	5.707	270	1.184
68	4.700	330	0.9685
82	3.898	390	0.8195
100	3.196	470	0.6800
120	2.663	560	0.5707

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●動作シーケンス



注）MPPT 動作中、158mS に一回 MPP の計算を行います。(Logosc=30kHz 設定時)
　　一回につき MPP 電圧変動量は 25mV です。

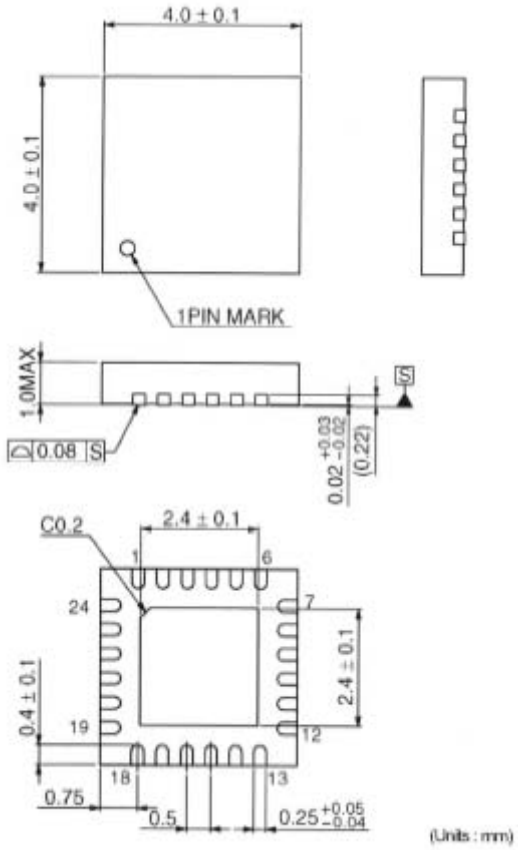
© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ピン配置図

No.	PIN Name	Function	ESD Diode	
			High side	GND side
1	SCL	I2C Interface clock input pin	VIO	AGND
2	SDA	I2C Interface data input and output pin	VIO	AGND
3	VINMON	VIN monitor pin	-	AGND
4	IMON	-	COREVDD	AGND
5	OUTS	Charging current sense pin 1	-	AGND
6	AGND1	GND pin	COREVDD	AGND
7	OUTP1	Output voltage pin	-	AGND
8	OUTP2	Output voltage pin	-	AGND
9	SW1	Inductor connect pin	-	-
10	SW2	Inductor connect pin	-	-
11	SW3	Inductor connect pin	-	-
12	OUTPM	Charging current sense pin 2	-	AGND
13	PGND1	GND pin	COREVDD	AGND
14	PGND2	GND pin	COREVDD	AGND
15	PGND3	GND pin	COREVDD	AGND
16	COREVDD	Internal power supply 1	COREVDD	AGND
17	V18	Internal power supply 2	V18	AGND
18	SEL	DCDC switching frequency changing pin SEL = GND : 160kHz SEL = VIN : 320kHz	VIN	AGND
19	VIN	Solar battery input pin	VIN	AGND
20	OSC	Logic frequency adjustment pin	V18	AGND
21	PCOMP	Phase compensation pin	V18	AGND
22	AGND2	GND pin	V18	AGND
23	ENB	Chip enable pin (ON:L、OFF:H)	-	AGND
24	VIO	Power supply pin for interface (When I2C Interface is not used, please connect VIO pin to COREVDD pin.)	VIO	AGND

●パッケージ図

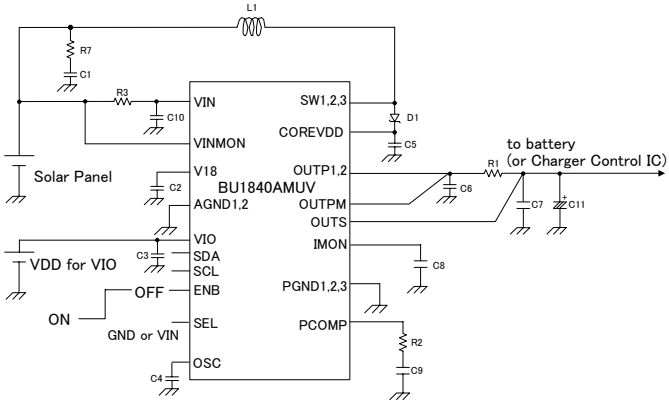
VQFN024V4040VQ



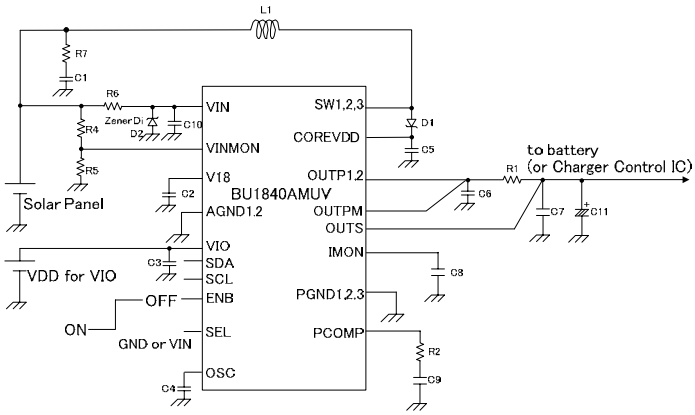
© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●アプリケーション部品

＜2 セルソーラーパネル用アプリケーション＞



＜4 セルソーラーパネル用アプリケーション＞



	Value	Maker	Parts
R1	※1	-	-
R2	24kΩ	-	-
R3	10Ω	-	-
R7	100mΩ	-	-
C1	200uF	-	-
C2	0.47uF	-	-
C3	0.1uF	-	-
C4	100pF	-	-
C5	22uF	-	-
C6	2.2uF	-	-
C7	100uF ※2	-	-
C8	22nF	-	-
C9	47nF	-	-
C10	10uF	-	-
C11	470uF ※2	-	-
L1	4.7uH～10uH	TOKO	D128C
D1*	SBD	-	-

	Value	Maker	Parts
R1	※1	-	-
R2	24kΩ	-	-
R3	10Ω	-	-
R4	100kΩ	-	-
R5	100kΩ	-	-
R6	1kΩ	-	-
R7	100mΩ	-	-
C1	200uF	-	-
C2	0.47uF	-	-
C3	0.1uF	-	-
C4	100pF	-	-
C5	22uF	-	-
C6	2.2uF	-	-
C7	100uF ※2	-	-
C8	22nF	-	-
C9	47nF	-	-
C10	10uF	-	-
C11	470uF ※2	-	-
L1	4.7uH～10uH	TOKO	D128C
D1*	SBD	-	-
D2	Zener Di	RENESAS	HZ2A1

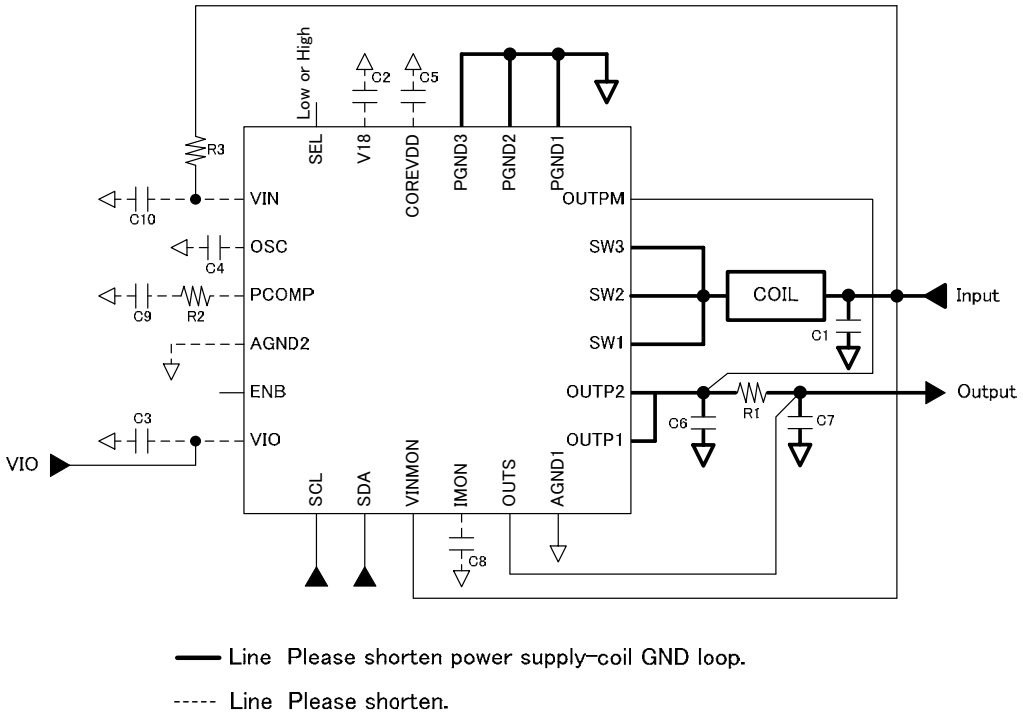
※1 R1 は最大充電電流に対して最適な定数を御使用下さい。（詳細は p.8 “充電電流センス抵抗（R1）”を参照下さい。）
※2 出力（OUTS 端子）のキャパシタンスは、C7：セラミックコンデンサ、C11：アルミ電解コンデンサ又はタンタルコンデンサの組み合わせで、キャパシタンスの合計値が 570uF 以上での使用を推奨します。
セラミックコンデンサは、DC バイアス効果等の影響を考慮して選定してください。（10V 耐圧以上推奨）
また、出力リップル電圧の影響に敏感なアプリケーションの場合、ESR 低減のため、セラミックコンデンサの割合を増やす、キャパシタンスの並列数を増やす等の対策を行ってください。

＊BU1840AMUV の出力電圧(OUTS 端子電圧)は最大で 5.07V（Charging current completion voltage の最大値）まで上昇します。
BU1840AMUV の出力と二次電池の間には、必要に応じて充電制御 IC を挿入してご使用下さい。
＊I2C インターフェイスを使用しない場合、VIO 端子を COREVDD 端子にショートしてご使用下さい。
＊電池電圧が 3.0V 以下で充電動作を行う場合、MPPT 動作/非動作を周期的に繰り返す領域が現れる場合があります。
使用アプリケーション上でノイズ等が問題となる場合は、SW 端子-COREVDD 間に SBD を挿入してご使用下さい。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

●ボードレイアウト注意点

BU1840AMUV はスイッチング DCDC コンバータですので、ボードレイアウトによってノイズ等の特性が変わります。
PCB 作成の際は一般的な基板レイアウト事項の他に次の点に注意してください。

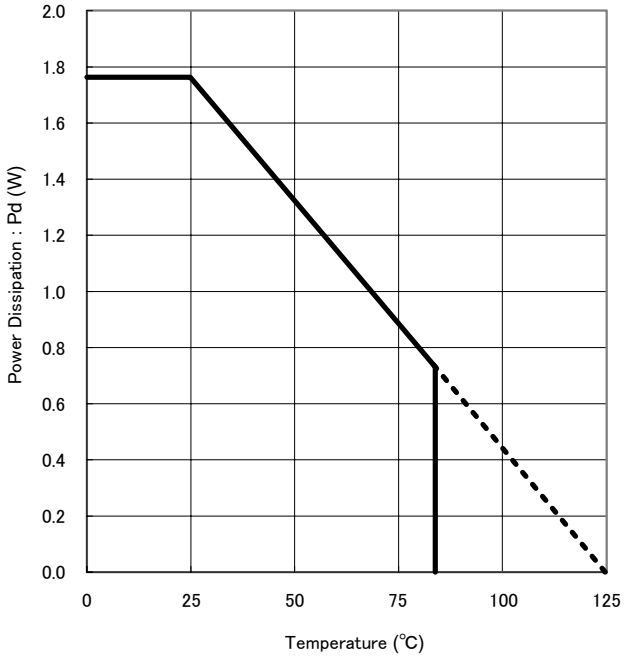


●熱損失について

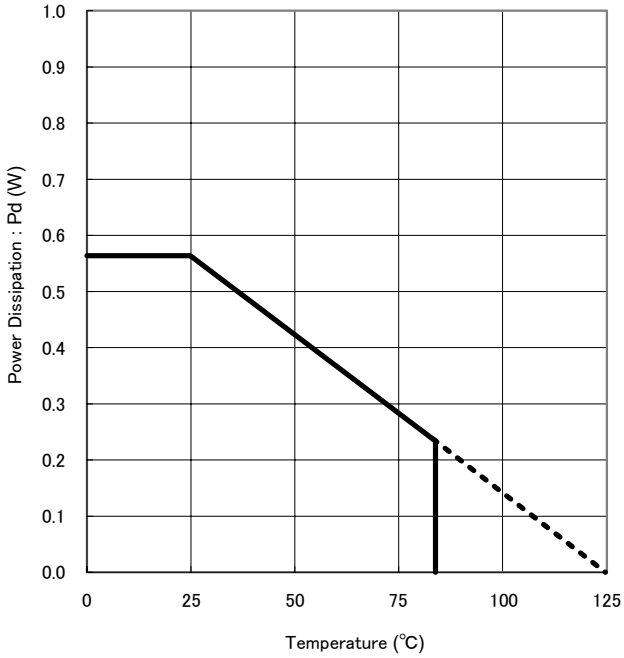
熱設計において、次の条件内で動作させてください。
(下記温度は保証温度ですので、必ずマージンなどを考慮してください。)

1. 周囲の温度 Ta が 85℃以下であること。
2. IC の損失が許容損失 Pd 以下であること。

熱軽減特性は次の通りです。



4 層(74.2×74.2mm) ボード
(1,4 層放熱銅箔：6.28mm^2)
(2,3 層放熱銅箔：5500mm^2)



1 層(74.2×74.2mm) ボード
(表層放熱銅箔：6.28mm^2)

© 2012 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、破壊する恐れがあり、ショートもしくはオープンなどの破壊モードが特定できませんので、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します。

(2) 電源及びグランドラインについて
基板パターンの設計においては、電源及びグラ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。複数の電源及びグランドがある場合は、配線パターンの共通インピーダンスによる干渉に気をつけてください。グランドラインについては特に、外付け回路も含めて大電流経路と小信号経路の分離について注意してください。また、LSI のすべての電源端子について電源-グランド端子間にコンデンサを挿入するとともに、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) グランド電位について
グラ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。

(4) 端子間ショートと誤装着について
セット基板に取り付ける際、LSI の向きや位置ずれに十分ご注意ください。誤って取り付けた場合、LSI が破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、グランド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。

(5) 強電磁界中の動作について
強電磁界中でのご使用は、誤動作をする可能性がありますのでご注意ください。

(6) 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とき、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。

(7) 外付けコンデンサについて
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、およ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。

(8) 熱設計について
実際の使用状態での許容損失(Pd)を考えて十分なマージンを持った熱設計を行ってください。
また、出力 Tr が定格電圧及び ASO を超えない範囲で使用してください。

(9) ラッシュカレントについて
CMOS IC では電源投入時に内部論理不定状態で、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、GND パターン配線の幅、引き回しにご注意ください。

(10) テスト用端子、未使用端子処理について
テスト用端子、未使用端子につきましては機能説明書やアプリケーションノートなどの説明に従って、実使用状態で問題ないように処理して下さい。また、特に説明のない端子については、弊社担当者へ問い合わせください。

(11) 資料の内容につきまして
アプリケーションノートなどはアプリケーション設計を行うための設計資料であり、その内容につきましては保障するものではありません。外付け部品を含めて十分な検討・評価をおこなった上でアプリケーションを決定してください。

この文書の扱いについて
この文書の日本語版が、正式な仕様書です。この文書の翻訳版は、正式な仕様書を読むための参考として下さい。
なお、相違が生じた場合は、正式な仕様書を優先してください。

© 2012 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

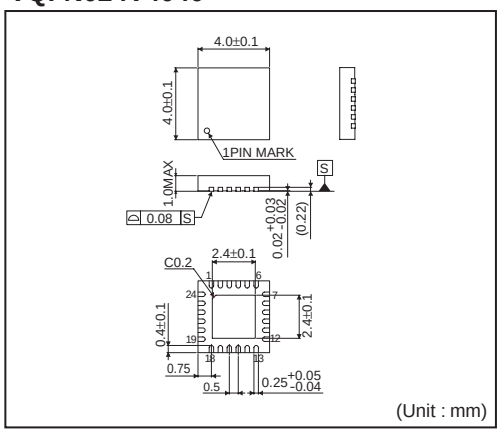
●発注形名情報

B	U	1	8	4	0	A	M	U	V	-	E	2

形名	パッケージ	包装、フォーミング仕様
	MUV : VQFN024V4040	E2: Reel emboss taping

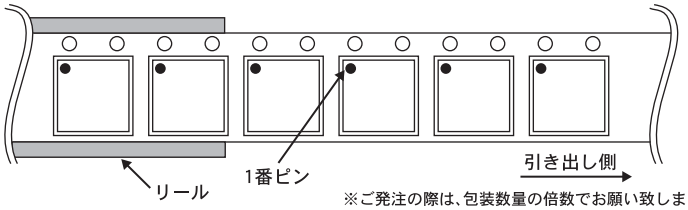
●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

VQFN024V4040



＜包装仕様＞

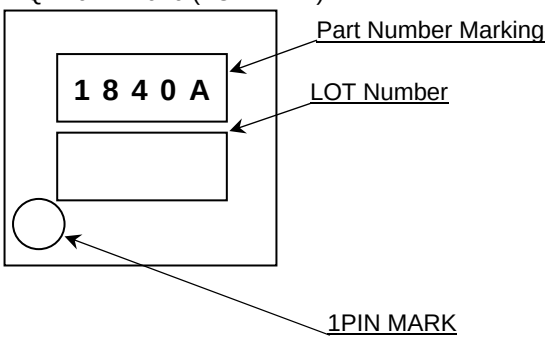
包装形態	エンボステーピング
包装数量	2500pcs
包装方向	E2 （リールを左手に持ち、右手でテープを引き出したときに製品の1番ピンが左上にくる方向）



※ご発注の際は、包装数量の倍数でお願い致します。

●標印図

VQFN024V4040 (TOP VIEW)



© 2012 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。従いまして、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、身体への危険若しくは損害、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。従いまして、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. 許容損失(Pd)は周囲温度(Ta)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、ディレーティングカーブ範囲内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. はんだ付けはリフローはんだを原則とさせて頂きます。なお、フロー方法でのご使用につきましては別途ロームまでお問い合わせください。
   詳細な実装及び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。

© 2014 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。従いまして、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上、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上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上でご使用ください。

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 QR コードが印字されていますが、QR 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。従いまして、上記第三者の知的財産権侵害の責任、及び本製品の使用により発生するその他の責任に関し、ロームは一切その責任を負いません。

2. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ローム若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。

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、ローム関係会社若しくは第三者の商標又は登録商標です。

© 2014 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。

© 2014 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.