

イルミネーション機能付き 定電流 2ch RGB LED ドライバ



BD2802GU

●概要

装飾用途 RGB LED ドライバです。点灯パターンを内蔵しており、CPU 負荷なくイルミネーション点灯が可能です。RGB LED を使用したイルミネーションや、単色 LED を使用したデコレーション用途に最適です。VCSP85H2(2.8 mm x 2.8 mm 0.5mm ピッチ)チップサイズパッケージにより小型化を実現しています。

●特長

- LED ドライバ(2 系統)
 - スロープ制御を内蔵(2 系統独立制御可能)
 - スロープ制御は DC 電流で制御
 - イルミネーション連続モード、イルミネーション 1 周期モードを搭載
 - 外部 ON/OFF 同期端子は 2 系統独立
 - I²C アドレス変更機能/基準クロック入出力対応により、複数個同時使用が可能
- サーマルシャットダウン
- I²C BUS ファストモード(max 400kHz)対応
 - 外部ピンによるデバイスアドレス変更が可能

●重要特性

- 動作電源電圧範囲: 2.7V~5.5V
- LED 最大電流: 30.48mA (Max.)
- 発振周波数: 1.0 MHz(Typ.)
- 動作温度範囲: -40°C~+85°C

●パッケージ W(Typ.) x D(Typ.) x H(Max.)

VCSP85H2 2.80mm x 2.80mm x 1.00mm

●基本アプリケーション回路

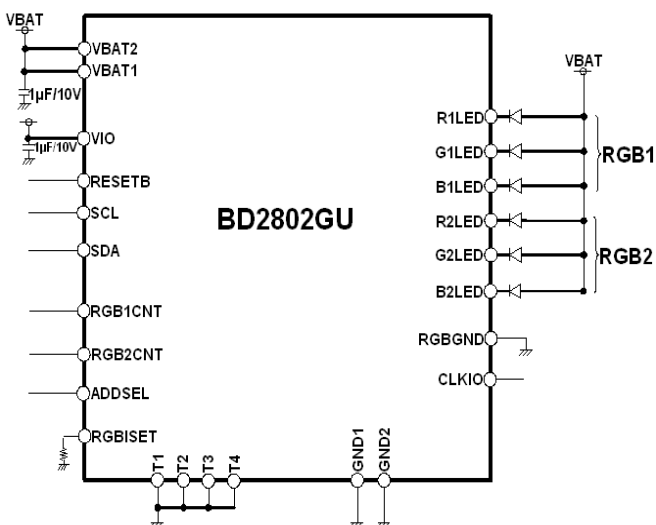


Figure 1. Application Circuit

●端子配置図 [Bottom View]

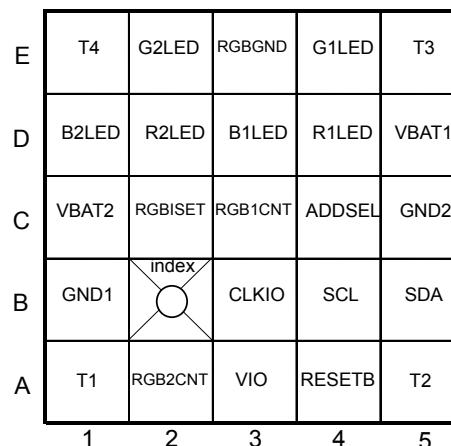


Figure 2. Pin Configuration

●絶対最大定格(Ta=25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
最大印加電圧	VMAX	7	V
許容損失	Pd	1250 注1)	mW
動作温度範囲	Topr	-40~+85	°C
保存温度範囲	Tstg	-55~+150	°C

注1) 許容損失は、ロームアプリケーション基板実装時の値です。25°C以上で使用する時は10.0mW/°Cで低減。
LSIでの損失がパッケージ許容損失を超えない範囲で使用してください。

●推奨動作範囲(VBAT≥VIO, Ta=-40~85°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
バッテリー電源電圧	VBAT	2.7~5.5	V
VIO 端子電圧	VIO	1.65~3.3	V

●電気的特性(特に指定のない限り、Ta=25°C, VBAT=3.6V, VIO=1.8V)

Parameter	Symbol	Limits			Unit	Condition
		Min.	Typ.	Max.		
【回路電流】						
VBAT 回路電流 1	IBAT1	-	0.1	3.0	μA	RESETB=0V, VIO =0V
VBAT 回路電流 2	IBAT2	-	0.5	3.0	μA	RESETB=0V, VIO=1.8V
VBAT 回路電流 3	IBAT3	-	0.8	1.2	mA	LED 6Ch ON 時, ILED=10mA 設定 LED 電流は除く, RGBISET =120kΩ
【LED ドライバ】						
LED 電流 step 数	ILEDSTP	128			step	RGB1 系, RGB2 系
LED 最大設定電流	IMAX	-	-	30.48	mA	RGB1 系, RGB2 系 RGBISET=100kΩ
LED 電流精度	ILED	18	20	22	mA	RGB1 系, RGB2 系, 端子電圧=1V ILED=20mA 設定時, RGBISET =120kΩ
LED 電流マッチング	ILEDMT	-	5	10	%	RGB1 系, RGB2 系間, 端子電圧=1V ILED=20mA 設定時
LED OFF 時リーク電流	ILKL	-	-	1.0	μA	
【OSC】						
OSC 発振周波数	fosc	0.8	1.0	1.2	MHz	
【SDA, SCL】(I²C インタフェース)						
L レベル入力電圧	VILI	-0.3	-	0.25×VIO	V	
H レベル入力電圧	VIHI	0.75×VIO	-	VBAT+0.3	V	
シュミット・トリガ入力のヒステリシス	Vhysl	0.05×VIO	-	-	V	
L レベル出力電圧	VOLI	0	-	0.3	V	SDA 端子、IOL=3 mA
入力電流	linl	-10	-	10	μA	入力電圧= 0.1×VIO~0.9×VIO
【RESETB】(CMOS 入力端子)						
L レベル入力電圧	VILR	-0.3	-	0.25×VIO	V	
H レベル入力電圧	VIHR	0.75×VIO	-	VBAT+0.3	V	
入力電流	linR	-10	-	10	μA	入力電圧= 0.1×VIO~0.9×VIO

●電気的特性 - 続き(特に指定のない限り、Ta=25°C, VBAT=3.6V, VIO=1.8V)

Parameter	Symbol	Limits			Unit	Condition
		Min.	Typ.	Max.		
【ADDSEL】(CMOS 入力端子)						
L レベル入力電圧	VILADD	-0.3	-	0.25×VBAT	V	
H レベル入力電圧	VIHADD	0.7 ×VBAT	-	VBAT+0.3	V	
入力電流	IinADD	-10	-	10	μA	入力電圧= 0.1×VBAT~0.9×VBAT
【RGB1CNT, RGB2CNT】(Pull-down 抵抗つき CMOS 入力端子)						
L レベル入力電圧	VILCNT	-0.3	-	0.25×VIO	V	
H レベル入力電圧	VIHCNT	0.75×VIO	-	VBAT+0.3	V	
入力電流	IinCNT	-	3.6	10	μA	入力電圧= 1.8V
【CLKIO(出力時)】(CMOS 出力端子)						
L レベル出力電圧	VOLCLK	-	-	0.2	V	IOL=1mA
H レベル出力電圧	VOHCLK	VIO-0.2	-	-	V	IOH=1mA
出力周波数	fclk	200	250	300	kHz	
【CLKIO (入力時)】(CMOS 入力端子)						
L レベル入力電圧	VILCLK	-0.3	-	0.25×VIO	V	
H レベル入力電圧	VIHCLK	0.75×VIO	-	VIO+0.3	V	
入力電流	IinCLK	-	3.6	10	μA	入力電圧= 1.8V

(特に指定のない限り、Ta=25°C, VBAT=3.6V, VIO=1.8V)

Parameter	Symbol	Standard-mode			Fast-mode			Unit
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
【I²C BUS フォーマット】								
SCL クロック周波数	fSCL	0	-	100	0	-	400	kHz
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』条件のホールド時間	tHD;STA	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時間	tSU;STO	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
『STOP』条件と『START』条件との間のバス・フリー時間	tBUF	4.7	-	-	1.3	-	-	μs

●端子説明

No	Pin No.	Pin Name	I/O	Input Level		ESD Diode	Functions
				For Power	For GND		
1	D5	VBAT1	-	-	GND	バッテリー接続端子	A
2	C1	VBAT2	-	-	GND	バッテリー接続端子	A
3	A1	T1	-	VBAT	GND	テスト端子(グラウンドヘシヨート)	S
4	A5	T2	-	VBAT	GND	テスト端子(グラウンドヘシヨート)	S
5	E5	T3	-	VBAT	GND	テスト端子(グラウンドヘシヨート)	S
6	E1	T4	-	VBAT	-	テスト端子(グラウンドヘシヨート)	B
7	A3	VIO	-	VBAT	GND	I/O 電源接続端子	C
8	A4	RESETB	I	VBAT	GND	リセット入力(L:リセット,H:リセット解除)	H
9	B5	SDA	I/O	VBAT	GND	I ² C データ入出力	I
10	B4	SCL	I	VBAT	GND	I ² C クロック入力	H
11	B1	GND1	-	VBAT	-	グラウンド端子	B
12	C5	GND2	-	VBAT	-	グラウンド端子	B
13	E3	RGBGND	-	VBAT	-	グラウンド端子	B
14	C2	RGBISET	I	VBAT	GND	RGB LED 基準電流設定端子	O
15	D4	R1LED	I	-	GND	Red LED1 接続端子	E
16	E4	G1LED	I	-	GND	Green LED1 接続端子	E
17	D3	B1LED	I	-	GND	Blue LED1 接続端子	E
18	D2	R2LED	I	-	GND	Red LED2 接続端子	E
19	E2	G2LED	I	-	GND	Green LED2 接続端子	E
20	D1	B2LED	I	-	GND	Blue LED2 接続端子	E
21	C3	RGB1CNT	I	VBAT	GND	RGB1 LED 外部 ON/OFF 同期端子(L:OFF, H:ON)*	J
22	A2	RGB2CNT	I	VBAT	GND	RGB2 LED 外部 ON/OFF 同期端子(L:OFF, H:ON)*	J
23	C4	ADDSEL	I	VBAT	GND	I ² C デバイスアドレス切替端子	R
24	B3	CLKIO	I/O	VBAT	GND	基準クロック入出力端子	V

* 有効にするには別途レジスタ設定が必要です。

●ESD 等価回路図

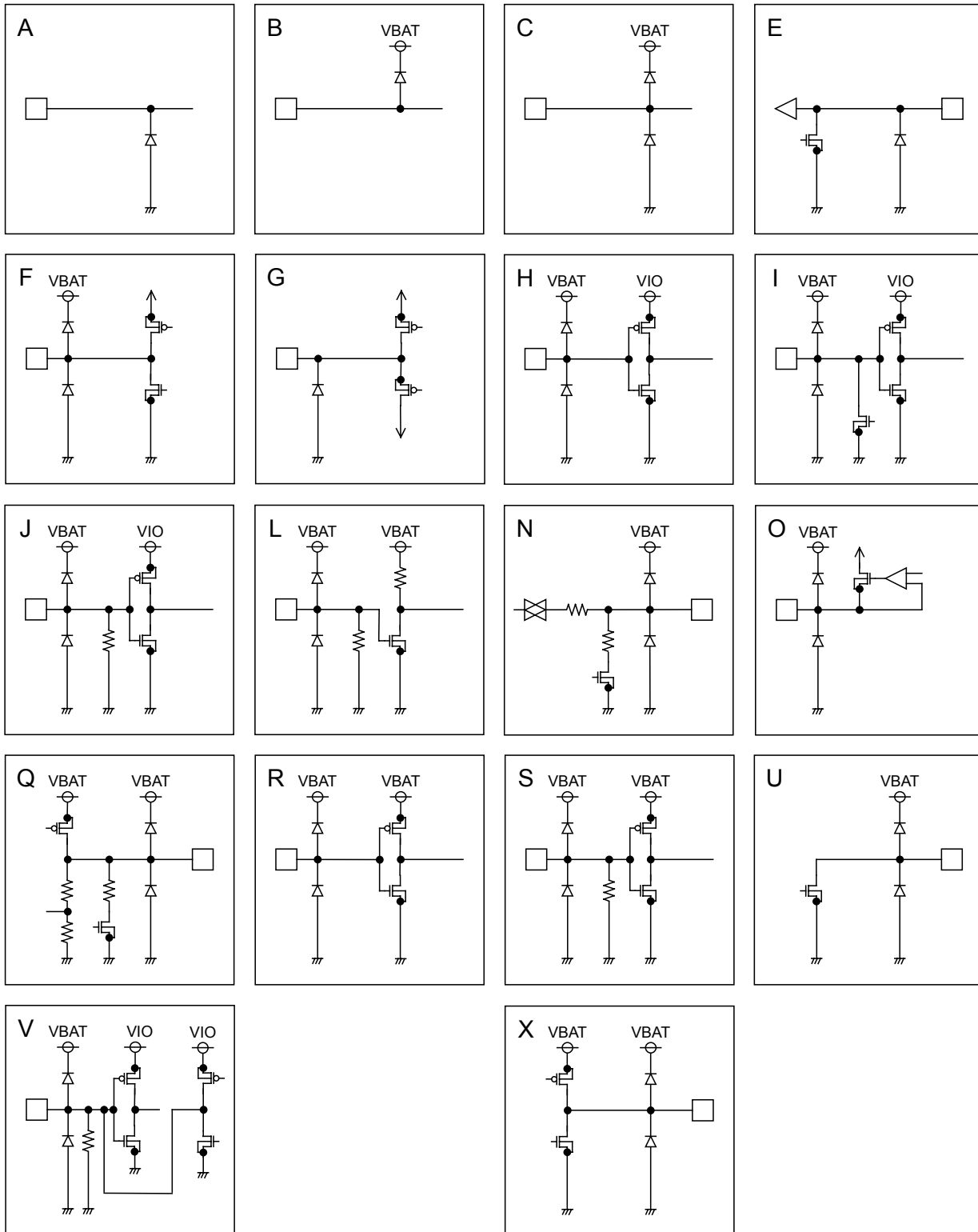


Figure 3. ESD Equivalent Circuit

●ブロック図

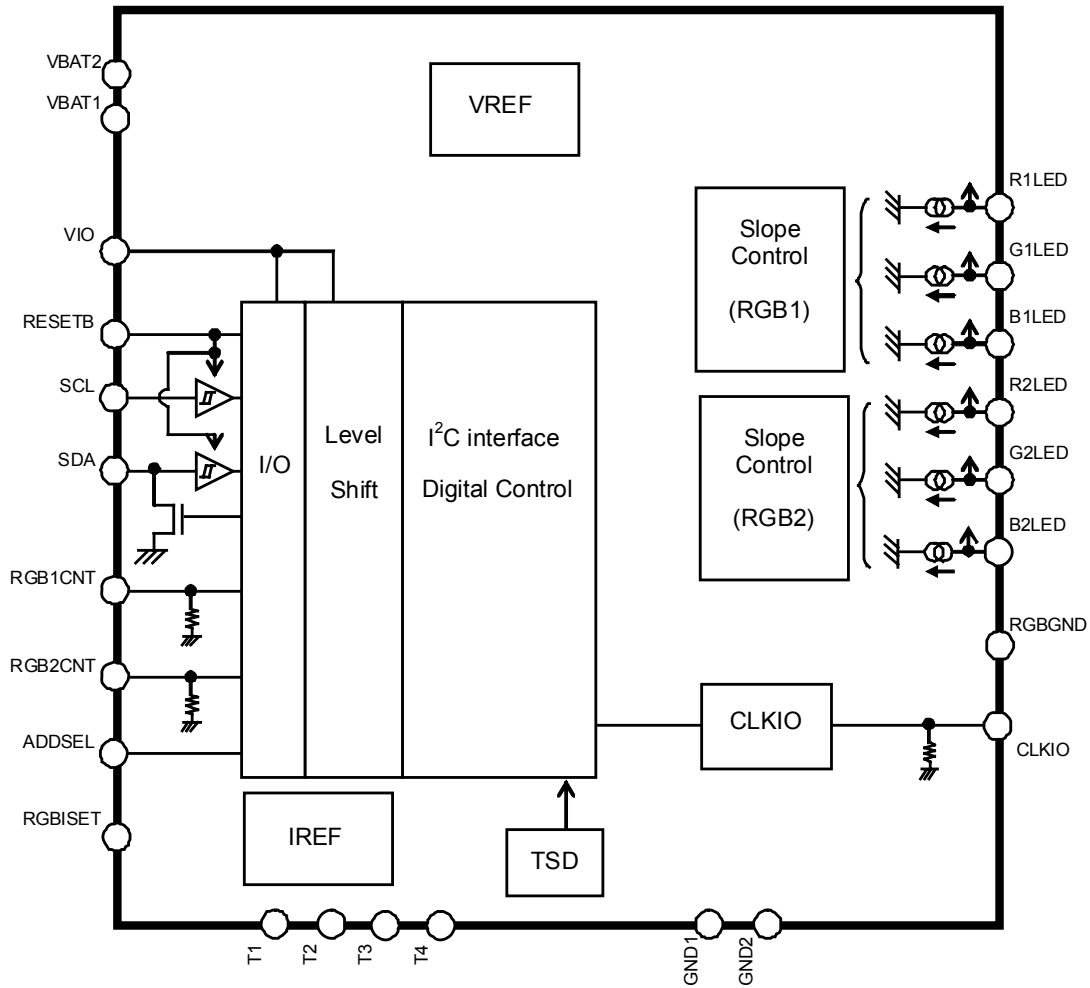


Figure 4. Block Diagram

●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や読出しを行います。

・スレーブアドレス

	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	R/W
ADDSEL=L	0	0	1	1	0	1	0	0
ADDSEL=H	0	0	1	1	0	1	1	0

外部端子 ADDSEL によってスレーブアドレスが変更できます。

・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。

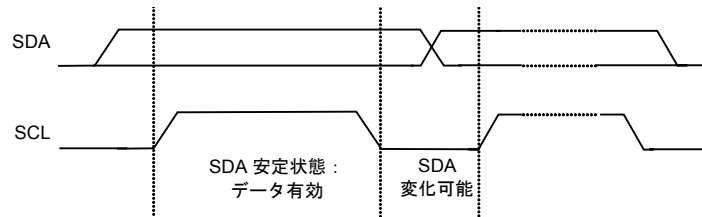


Figure 5. Bit Transfer

・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。

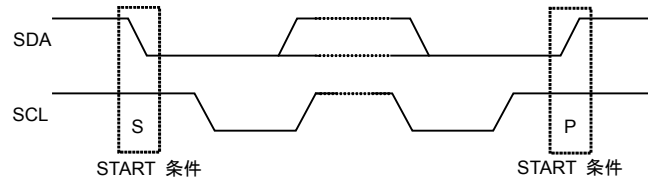


Figure 6. START and STOP condition

・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。

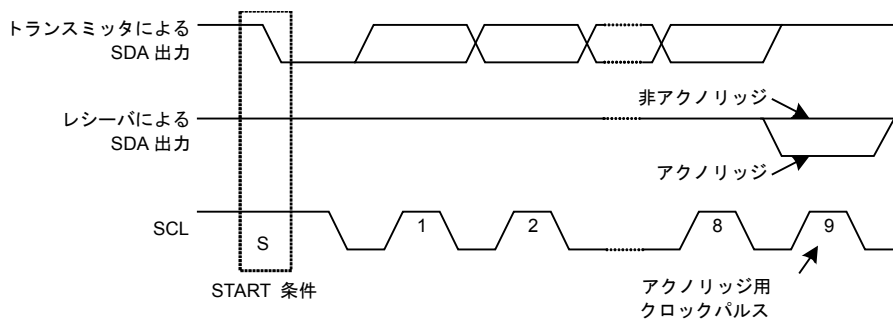


Figure 7. Acknowledge

・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時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。

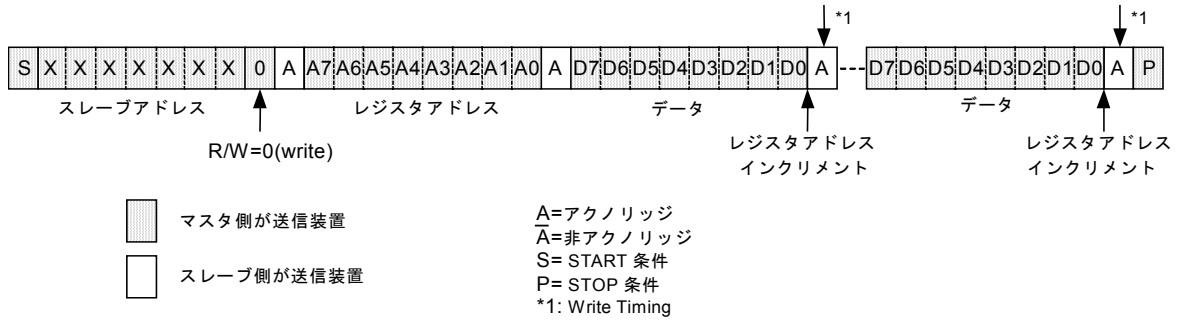


Figure 8. Writing Protocol

●タイミングダイアグラム

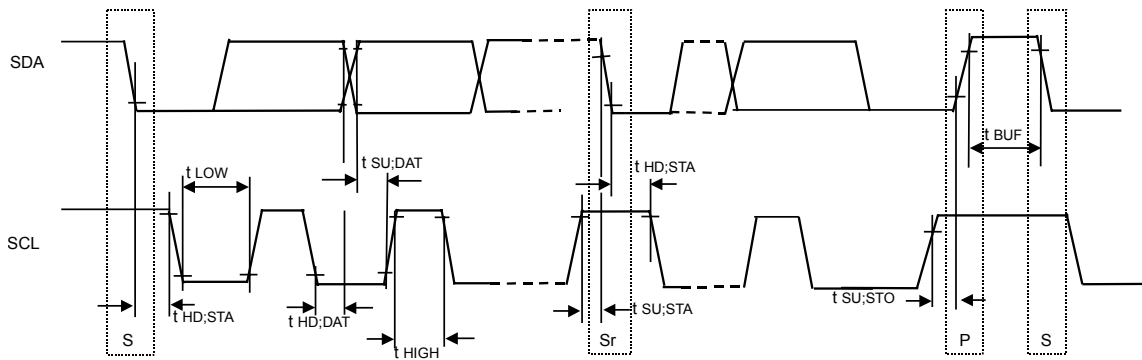


Figure 9. Timing Diagram

●レジスタマップ

Address	W/R	Resister data								Function
		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
00h	W	-	-	CLKMD	CLKEN	-	-	-	SFTRST	ソフトリセット 基準クロック設定
01h	W	-	RGB2MEL	RGB2OS	RGB2EN	-	RGB1MEL	RGB1OS	RGB1EN	RGB LED 制御
02h	W	SFRGB1(1)	SFRGB1(0)	SRRGB1(1)	SRRGB1(0)	-	TRGB1(2)	TRGB1(1)	TRGB1(0)	RGB1 時間設定
03h	W	-	IR11(6)	IR11(5)	IR11(4)	IR11(3)	IR11(2)	IR11(1)	IR11(0)	R1 電流 1 設定
04h	W	-	IR12(6)	IR12(5)	IR12(4)	IR12(3)	IR12(2)	IR12(1)	IR12(0)	R1 電流 2 設定
05h	W	-	-	-	-	PR1(3)	PR1(2)	PR1(1)	PR1(0)	R1 波形パターン設定
06h	W	-	IG11(6)	IG11(5)	IG11(4)	IG11(3)	IG11(2)	IG11(1)	IG11(0)	G1 電流 1 設定
07h	W	-	IG12(6)	IG12(5)	IG12(4)	IG12(3)	IG12(2)	IG12(1)	IG12(0)	G1 電流 2 設定
08h	W	-	-	-	-	PG1(3)	PG1(2)	PG1(1)	PG1(0)	G1 波形パターン設定
09h	W	-	IB11(6)	IB11(5)	IB11(4)	IB11(3)	IB11(2)	IB11(1)	IB11(0)	B1 電流 1 設定
0Ah	W	-	IB12(6)	IB12(5)	IB12(4)	IB12(3)	IB12(2)	IB12(1)	IB12(0)	B1 電流 2 設定
0Bh	W	-	-	-	-	PB1(3)	PB1(2)	PB1(1)	PB1(0)	B1 波形パターン設定
0Ch	W	SFRGB2(1)	SFRGB2(0)	SRRGB2(1)	SRRGB2(0)	-	TRGB2(2)	TRGB2(1)	TRGB2(0)	RGB2 時間設定
0Dh	W	-	IR21(6)	IR21(5)	IR21(4)	IR21(3)	IR21(2)	IR21(1)	IR21(0)	R2 電流 1 設定
0Eh	W	-	IR22(6)	IR22(5)	IR22(4)	IR22(3)	IR22(2)	IR22(1)	IR22(0)	R2 電流 2 設定
0Fh	W	-	-	-	-	PR2(3)	PR2(2)	PR2(1)	PR2(0)	R2 波形パターン設定
10h	W	-	IG21(6)	IG21(5)	IG21(4)	IG21(3)	IG21(2)	IG21(1)	IG21(0)	G2 電流 1 設定
11h	W	-	IG22(6)	IG22(5)	IG22(4)	IG22(3)	IG22(2)	IG22(1)	IG22(0)	G2 電流 2 設定
12h	W	-	-	-	-	PG2(3)	PG2(2)	PG2(1)	PG2(0)	G2 波形パターン設定
13h	W	-	IB21(6)	IB21(5)	IB21(4)	IB21(3)	IB21(2)	IB21(1)	IB21(0)	B2 電流 1 設定
14h	W	-	IB22(6)	IB22(5)	IB22(4)	IB22(3)	IB22(2)	IB22(1)	IB22(0)	B2 電流 2 設定
15h	W	-	-	-	-	PB2(3)	PB2(2)	PB2(1)	PB2(0)	B2 波形パターン設定

“-”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。

テスト用レジスタ及び未定義レジスタへのアクセスは禁止します。

●レジスタ説明

アドレス 00h <ソフトリセット>

BIT	Name	Initial	Function	
			0	1
D7	-	-	-	-
D6	-	-	-	-
D5	CLKMD	0	クロック入力モード	クロック出力モード
D4	CLKEN	0	クロック入出力無効	クロック入出力有効
D3	-	-	-	-
D2	-	-	-	-
D1	-	-	-	-
D0	SFTRST	0	リセット解除	リセット

アドレス 01h <RGB LED 制御>

BIT	Name	Init	Function	
			0	1
D7	-	-	-	-
D6	RGB2MEL	0	RGB2 外部制御無効	RGB2 外部制御有効
D5	RGB2OS	0	RGB2 停止	RGB2 1 周期動作
D4	RGB2EN	0	RGB2 停止	RGB2 連続動作
D3	-	-	-	-
D2	RGB1MEL	0	RGB1 外部制御無効	RGB1 外部制御有効
D1	RGB1OS	0	RGB1 停止	RGB1 1 周期動作
D0	RGB1EN	0	RGB1 停止	RGB1 連続動作

RGB*OS は、1 周期動作後、自動的に 0 に復帰します。

RGB*EN は RGB*OS に対して優先されます。1 周期動作で使用の場合は RGB*EN=0 の必要があります。

アドレス 02h <RGB1 時間設定>

BIT	Name	Init	Function				
			0		1		
D7	SFRGB1(1)	0	SFRGB1(1)		SFRGB1(0)	スロープ立下り時間	
			0	0	0	0	
			0	1	1	波形周期 / 16	
			1	0	0	波形周期 / 8	
D6	SFRGB1(0)	0	1	1	1	波形周期 / 4	
			ロジック制御上の理論値であり、アナログ部の反応時間は含んでいません。 「スロープ時間」は、スロープ開始からスロープ終了までの時間です。				
			SRRGB1(1)		SRRGB1(0)		スロープ立上り時間
			0	0	0	0	
D5	SRRGB1(1)	0	0	1	1	波形周期 / 16	
			1	0	0	波形周期 / 8	
			1	1	1	波形周期 / 4	
			ロジック制御上の理論値であり、アナログ部の反応時間は含んでいません。 「スロープ時間」は、スロープ開始からスロープ終了までの時間です				
D4	SRRGB1(0)	0	TRGB1(2)		TRGB1(1)	TRGB1(0)	波形周期
			0	0	0	0	0.131 s
			0	0	0	1	0.52 s
			0	1	0	0	1.05 s
D1	TRGB1(1)	0	0	1	1	2.10 s	
			1	0	0	4.19 s	
			1	0	1	8.39 s	
			1	1	0	12.6 s	
D0	TRGB1(0)	0	1	1	1	16.8 s	
			1	1	1	16.8 s	

設定時間は OSC の周波数を基にカウントされます。上記値は Typ(1MHz)時の値となります。

外部クロックで動作時は入力周波数が Typ(250kHz)時の値となります。

* 各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 03h <R1 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function						電流値		
			0			1					
D7	-	-	-						-		
D6	IR11(6)	0	IR11(6)	IR11(5)	IR11(4)	IR11(3)	IR11(2)	IR11(1)	IR11(0)	電流値	
D5	IR11(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D4	IR11(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA	
D3	IR11(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IR11(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA	
D1	IR11(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA	
D0	IR11(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時								

アドレス 04h <R1 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function						電流値		
			0			1					
D7	-	-	-						-		
D6	IR12(6)	0	IR12(6)	IR12(5)	IR12(4)	IR12(3)	IR12(2)	IR12(1)	IR12(0)	電流値	
D5	IR12(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D4	IR12(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA	
D3	IR12(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IR12(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA	
D1	IR12(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA	
D0	IR12(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時								

アドレス 05h <R1 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function				波形
			0		1		
D7	-	-	-				-
D6	-	-	-				-
D5	-	-	-				-
D4	-	-	-				-
D3	PR1(3)	0	PR1(3)	PR1(2)	PR1(1)	PR1(0)	波形
			0	0	0	0	パターン 1
			0	0	0	1	パターン 2
D2	PR1(2)	1	0	0	1	0	パターン 3
		
D1	PR1(1)	1	.	.	.	.	.
			1	1	0	1	パターン 14
D0	PR1(0)	1	1	1	1	0	パターン 15
			1	1	1	1	パターン 16

アドレス 06h <G1 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function						電流値		
			0			1					
D7	-	-	-						-		
D6	IG11(6)	0	IG11(6)	IG11(5)	IG11(4)	IG11(3)	IG11(2)	IG11(1)	IG11(0)	電流値	
D5	IG11(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
D4	IG11(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA	
D3	IG11(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IG11(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA	
D1	IG11(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA	
D0	IG11(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時								

*各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 07h <G1 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IG12(6)	0	IG12(6)	IG12(5)	IG12(4)	IG12(3)	IG12(2)	IG12(1)	IG12(0)	電流値
D5	IG12(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IG12(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IG12(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IG12(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IG12(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IG12(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

アドレス 08h <G1 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function					
			0		1			
D7	-	-	-					
D6	-	-	-					
D5	-	-	-					
D4	-	-	-					
D3	PG1(3)	0	PG1(3)	PG1(2)	PG1(1)	PG1(0)	波形	
			0	0	0	0	パターン 1	
			0	0	0	1	パターン 2	
D2	PG1(2)	1	0	0	1	0	パターン 3	
			
D1	PG1(1)	1	.	.	.	.	.
			1	1	0	1	パターン 14	
D0	PG1(0)	1	1	1	1	0	パターン 15	
			1	1	1	1	パターン 16	

アドレス 09h <B1 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IB11(6)	0	IB11(6)	IB11(5)	IB11(4)	IB11(3)	IB11(2)	IB11(1)	IB11(0)	電流値
D5	IB11(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IB11(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IB11(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IB11(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IB11(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IB11(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

アドレス 0Ah <B1 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IB12(6)	0	IB12(6)	IB12(5)	IB12(4)	IB12(3)	IB12(2)	IB12(1)	IB12(0)	電流値
D5	IB12(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IB12(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IB12(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IB12(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IB12(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IB12(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

*各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 0Bh <B1 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function				
			0		1		
D7	-	-	-	-	-	-	-
D6	-	-	-	-	-	-	-
D5	-	-	-	-	-	-	-
D4	-	-	-	-	-	-	-
D3	PB1(3)	0	PB1(3)	PB1(2)	PB1(1)	PB1(0)	波形
			0	0	0	0	パターン 1
D2	PB1(2)	1	0	0	0	1	パターン 2
			0	0	1	0	パターン 3
D1	PB1(1)	1	.	.	.	.	.
		
D0	PB1(0)	1	1	1	0	1	パターン 14
			1	1	1	0	パターン 15
			1	1	1	1	パターン 16

アドレス 0Ch <RGB2 時間設定>

BIT	Name	Init	Function			
			0		1	
D7	SFRGB2(1)	0	SFRGB2(1)	SFRGB2(0)	スロープ立下り時間	
			0	0	0	
			0	1	波形周期 / 16	
			1	0	波形周期 / 8	
D6	SFRGB2(0)	0	1	1	波形周期 / 4	
			ロジック制御上の理論値であり、アナログ部の反応時間は含んでいません。 「スロープ時間」は、スロープ開始からスロープ終了までの時間です。			
D5	SRRGB2(1)	0	SRRGB2(1)	SRRGB2(0)	スロープ立上り時間	
			0	0	0	
			0	1	波形周期 / 16	
			1	0	波形周期 / 8	
D4	SRRGB2(0)	0	1	1	波形周期 / 4	
			ロジック制御上の理論値であり、アナログ部の反応時間は含んでいません。 「スロープ時間」は、スロープ開始からスロープ終了までの時間です。			
D3	-	-	-	-	-	
D2	TRGB2(2)	0	TRGB2(2)	TRGB2(1)	TRGB2(0)	波形周期
			0	0	0	0.131 s
			0	0	1	0.52 s
D1	TRGB2(1)	0	0	1	0	1.05 s
			0	1	1	2.10 s
			1	0	0	4.19 s
D0	TRGB2(0)	0	1	0	1	8.39 s
			1	1	0	12.6 s
			1	1	1	16.8 s

設定時間は OSC の周波数を基にカウントされます。上記値は Typ(1MHz)時の値となります。

外部クロックで動作時は入力周波数が Typ(250kHz)時の値となります。

* 各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 0Dh <R2 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IR21(6)	0	IR21(6)	IR21(5)	IR21(4)	IR21(3)	IR21(2)	IR21(1)	IR21(0)	電流値
D5	IR21(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IR21(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IR21(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IR21(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IR21(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IR21(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時							

アドレス 0Eh <R2 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IR22(6)	0	IR22(6)	IR22(5)	IR22(4)	IR22(3)	IR22(2)	IR22(1)	IR22(0)	電流値
D5	IR22(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IR22(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IR22(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IR22(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IR22(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IR22(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時							

アドレス 0Fh <R2 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function				
			0		1		
D7	-	-	-				
D6	-	-	-				
D5	-	-	-				
D4	-	-	-				
D3	PR2(3)	0	PR2(3)	PR2(2)	PR2(1)	PR2(0)	波形
			0	0	0	0	パターン 1
			0	0	0	1	パターン 2
D2	PR2(2)	1	0	0	1	0	パターン 3
		
D1	PR2(1)	1	.	.	.	.	.
			1	1	0	1	パターン 14
D0	PR2(0)	1	1	1	1	0	パターン 15
			1	1	1	1	パターン 16

アドレス 10h <G2 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IG21(6)	0	IG21(6)	IG21(5)	IG21(4)	IG21(3)	IG21(2)	IG21(1)	IG21(0)	電流値
D5	IG21(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IG21(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IG21(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IG21(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IG21(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IG21(0)	0	RGBISET 端子に 120kΩ 接続時							

*各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 11h <G2 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IG22(6)	0	IG22(6)	IG22(5)	IG22(4)	IG22(3)	IG22(2)	IG22(1)	IG22(0)	電流値
D5	IG22(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IG22(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IG22(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IG22(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IG22(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IG22(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

アドレス 12h <G2 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function				
			0		1		
D7	-	-	-				
D6	-	-	-				
D5	-	-	-				
D4	-	-	-				
D3	PG2(3)	0	PG2(3)	PG2(2)	PG2(1)	PG2(0)	波形
			0	0	0	0	パターン 1
			0	0	0	1	パターン 2
D2	PG2(2)	1	0	0	1	0	パターン 3
		
D1	PG2(1)	1	.	.	.	.	.
			1	1	0	1	パターン 14
D0	PG2(0)	1	1	1	1	0	パターン 15
			1	1	1	1	パターン 16

アドレス 13h <B2 電流 1 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IB21(6)	0	IB21(6)	IB21(5)	IB21(4)	IB21(3)	IB21(2)	IB21(1)	IB21(0)	電流値
D5	IB21(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IB21(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IB21(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IB21(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IB21(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IB21(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

アドレス 14h <B2 電流 2 設定>

BIT	Name	Init	Function							
			0				1			
D7	-	-	-							
D6	IB22(6)	0	IB22(6)	IB22(5)	IB22(4)	IB22(3)	IB22(2)	IB22(1)	IB22(0)	電流値
D5	IB22(5)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D4	IB22(4)	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2mA
D3	IB22(3)	0	.	.	.	.	.	.	.	0.2mA step
D2	IB22(2)	0	1	1	1	1	1	1	0	25.2mA
D1	IB22(1)	0	1	1	1	1	1	1	1	25.4mA
D0	IB22(0)	0	RGBISET 端子に 120k Ω 接続時							

*各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

アドレス 15h <B2 波形パターン設定>

BIT	Name	Init	Function				
			0		1		
D7	-	-	-		-		
D6	-	-	-		-		
D5	-	-	-		-		
D4	-	-	-		-		
D3	PB2(3)	0	PB2(3)	PB2(2)	PB2(1)	PB2(0)	波形
			0	0	0	0	パターン 1
D2	PB2(2)	1	0	0	0	1	パターン 2
			0	0	1	0	パターン 3
D1	PB2(1)	1	.	.	.	.	.
		
D0	PB2(0)	1	1	1	0	1	パターン 14
			1	1	1	0	パターン 15
			1	1	1	1	パターン 16

*各レジスタの詳細な機能は、「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。

● RGB LED ドライバ部動作説明

- RGB1(R1LED,G1LED,B1LED), RGB2(R2LED,G2LED,B2LED)の 2 系統を搭載
- 系統毎の独立制御が可能なスロープ機能を内蔵
- 出力波形の設定方法については「●RGB 波形設定の方法」を参照してください。
- LED 電流は RGBISET 端子に接続する抵抗値 Riset で設定可能です。最大電流値は次式で求められます。

$$I_{LEDmax} [A] = 3.048 / R_{ISET} [k\Omega] (Typ)$$

ただし内部回路のダイナミックレンジ上、最大電流値は 30.48mA 以下となるよう設定してください。また RGBISET 端子には過電流保護機能が搭載されており、グラウンドに対して低インピーダンスになった場合の過大な LED 電流を防止します。

- 定電流回路の飽和電圧(0.2V)を下回らないように設定してください。LED の Vf が大きい場合、LED の吊り先を別の昇圧回路に接続する必要があります。

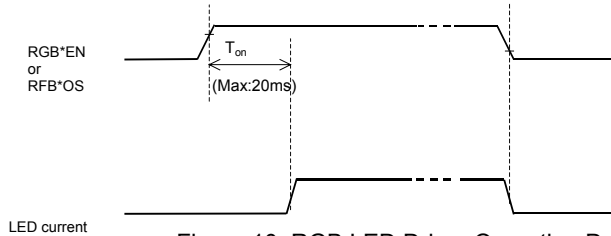


Figure 10. RGB LED Driver Operation Description 1

- LED の吊り先は定電流回路をオン (RGB*EN=Hi or RGB*OS=Hi)する前に電圧を印加しておいてください。

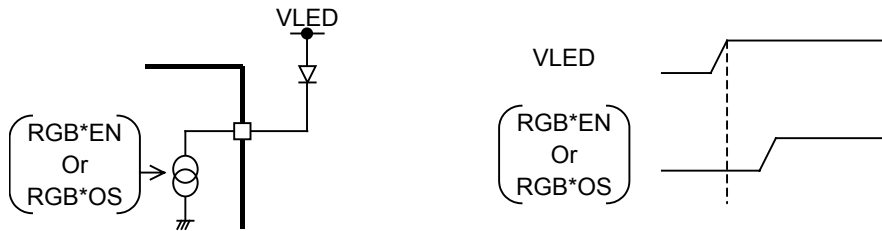


Figure 11. RGB LED Driver Operation Description 2

● RGB1/RGB2 の同期について

RGB1 と RGB2 の周期及びスタート・ストップタイミングは個別に設定可能です。

RGB1 と RGB2 を同期して動作させる場合には内部カウンタをリセットさせた状態で同時にスタートさせる必要があります。(内部カウンタは RGB1・RGB2 それぞれに用意されていますので両方をリセットする必要があります。)

<内部カウンタリセット方法>

次の内どれか 1 つを実行することで内部のカウンタをリセット可能です。

- ハードリセット(RSTB_IL)にてリセット入力を行う。(RGB1・RGB2 とともにリセットされます。)
- ソフトリセットにて内部レジスタをリセットする。(RGB1・RGB2 とともにリセットされます。)
- 電流設定(I1・I2)、スロープ設定、周期、パターンの設定レジスタに書き込みを行う。
 Address=02h から 0Bh に書き込みを行うと RGB1 の内部カウンタがリセットされます。
 Address=0Ch から 15h に書き込みを行うと RGB2 の内部カウンタがリセットされます。
 同じ値を上書きすることでもカウンタはリセットされます。

注)Address=01h の RGB1EN 及び RGB2EN を Low にしても内部カウンタはリセットされません。

RGB1EN・RGB2EN でストップすると内部のカウンタは保持され次回は続きから動作が再開します。

●RGB 波形設定の方法

波形周期、波形パターン、電流設定 1~2、立上り/立下りスロープ時間の設定によりさまざまな RGB 制御が実現できます。RGB 波形の起動は、RGB*EN による連続動作と、RGB*OS によるワンショット動作が選択できます。また RGB*MEL で外部端子 RGB*CNT による制御を有効にすれば、外部信号と同期した点灯が可能です。

1. 波形周期

- 波形パターンの 1 周期時間を設定します。
- RGB1, RGB2 系統毎に設定することができます。

2. 波形パターン

- 波形周期内でのパターンを設定します。
- 16 種類の波形パターンは端子毎に設定することができます。
- 具体的な波形パターンは次ページのタイミングダイアグラムを参照してください。

3. 電流設定 1~2(I1,I2)

- 波形パターンにおける 2 つの電流を設定します。
- 最大電流値が 25.4mA の場合、0~25.4mA で 0.2mA ステップ(128 段階)の設定が可能です。
- 電流設定の大小関係で波形の極性が決まります。
- 端子毎に設定することができます。

4. 立上り/立下りスロープ時間

- 電流設定 1~2 の相互の遷移においてその電流変化時間を設定します。
- 電流設定 I1,I2 の設定電流差とスロープ時間の設定から 1 ステップ(0.2mA)当たりの時間を計算します。
- 電流設定 I1,I2 の設定電流差とスロープ時間の設定から 1 ステップ(0.2mA)当たりの時間を計算します。1 ステップ(0.2mA)当たりの時間は長くなります。
- 電流設定 1~2 の設定にかかわらず、電流増加時は立上りスロープ時間、電流減少時は立下りスロープ時間が適用されます。具体的な波形イメージは次ページのタイミングダイアグラムを参照してください。

5. 外部端子同期制御

RGB*MEL で外部端子 RGB*CNT による制御を有効にすれば、入力される外部信号が H で点灯が Enable となり、L で Disenable します。これにより外部信号との同期がとれるので、着信メロディ等とリンクした点滅が可能となります。

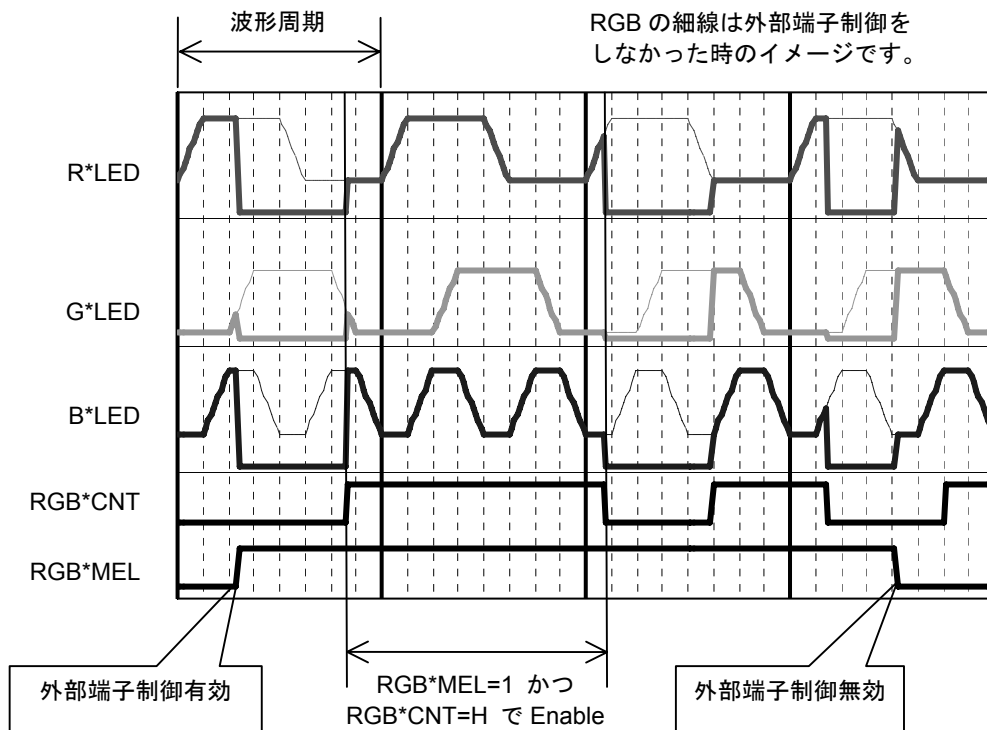


Figure 12. RGB Waveform Setting



Figure 13. RGB 波形設定タイミングダイアグラム

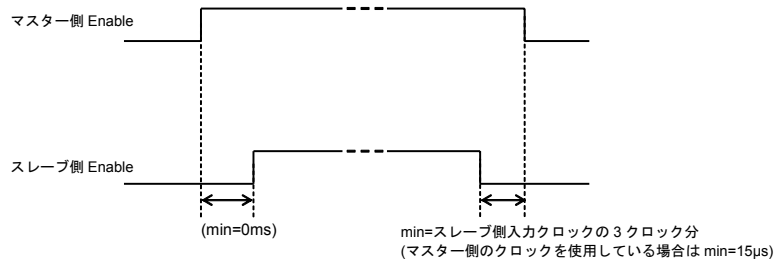
6. クロック入出力
基準クロックの入出力機能を搭載しています。イルミネーションの拡張として本 IC を 2pcs 使用するなど、他の RGB LED ドライバにクロックを供給し本 LSI と同期させることが可能です。設定は、レジスタで行います。

CLKEN=1, CLKMD=1 設定により、クロックが出力されます。

Register		CLKIO terminal state	Clock reception
CLKEN	CLKMD		
0	0/1	入力	外部クロックを受付けない
1	0	入力	外部クロックで動作
	1	出力	-

●BD2802GU を 2 個使用して CLKIO でクロックを共用する場合について

RGB の立ち下げには IC 内部でシーケンスが組まれているため外部クロックで動作させる場合は Enable を OFF してから最低 3 クロック以上クロックを供給してください。



マスター：CLKIO を出力として使用しているチップ

スレーブ：CLKIO を入力として使用しているチップ

Figure 14. Master/Slave Enable timing

* 単独でスレーブとして使用する場合でもスレーブの Enable を OFF した後 3 クロックを供給してください。

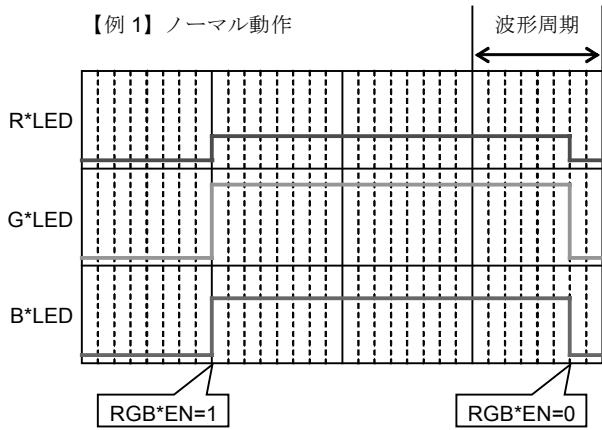
RGB の動作中にクロックの入出力を切り換えしないでください。

Enable: CLKEN, RGB1EN, RGB2EN, RGB1OS, RGB2OS

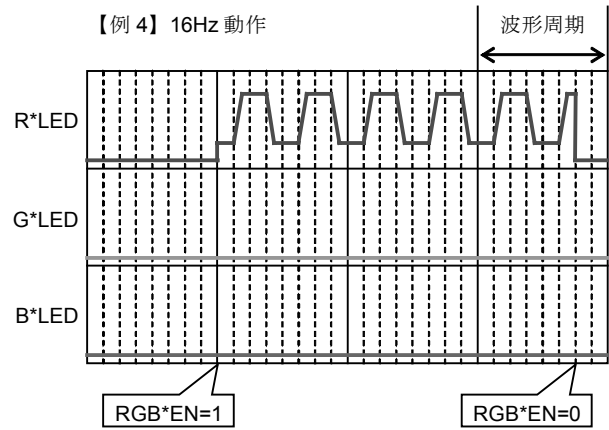
- 設定例

マスター側	(クロック出力側)	RGB 波形設定
↓		
スレーブ側	(クロック入力側)	RGB 波形設定
↓		
マスター側	クロック出力設定 CLKEN=1, CLKMD=1	・・・クロックが出力される。
↓		
スレーブ側	クロック入力設定 CLKEN=1, CLKMD=0	・・・クロックの受付が許可される
↓		
マスター側	RGB 点灯	
↓		
↓	この区間はできるだけ短時間に行う	
↓		
スレーブ側	RGB lighting	

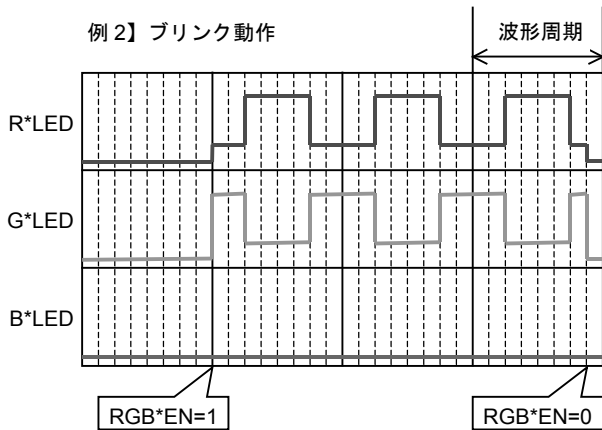
7. RGB 波形設定例



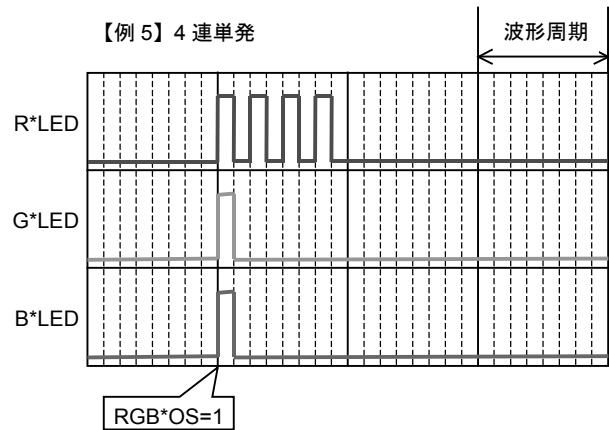
波形パターン 8 を選択すると設定電流 1 が連続するノーマル動作をします。



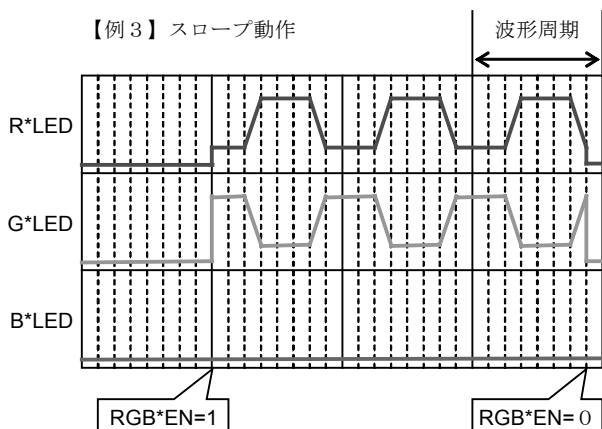
波形パターン 11 と波形周期 131ms の設定を組合せると 15.3Hz (約 16Hz) の点滅動作をします。



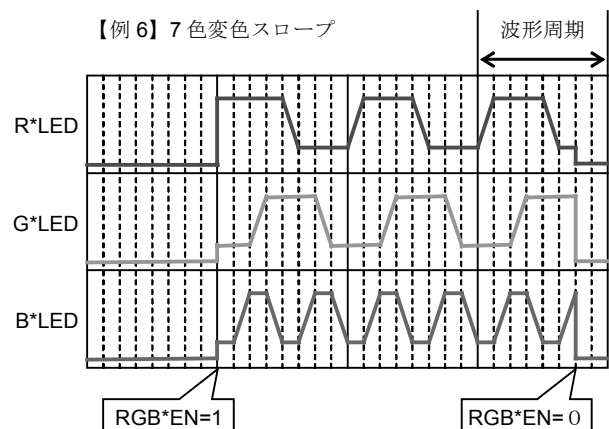
立上り/立下りスロープ時間を 0 にすると、ブリンク動作をします。R と G の設定電流により位相を変えています。



「白-赤-赤-赤」の点灯例です。波形パターン 16,1 と RGB*OS の 1 周期動作を組合せることで実現できます。



例 2 の設定から立上り/立下りスロープ時間を長くすると、スロープによる連続的な色変化が得られます。



常に RGB の何れかが変化するように、R,G,B の波形パターンを設定します。

Figure 15. RGB waveform setting examples

8. RGB スロープ波形

- 起動時波形例

電流設定 $I1 < I2$ の時

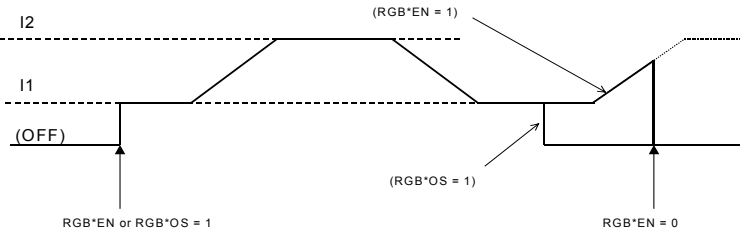


Figure 16. Wakeup waveform 1

電流設定 $I1 > I2$ の時

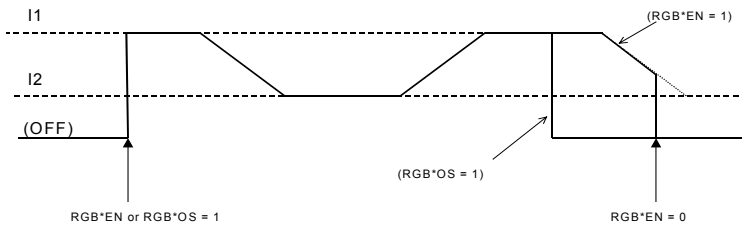


Figure 17. Wakeup waveform 2

- 各チャンネルの電流差の違い(例)

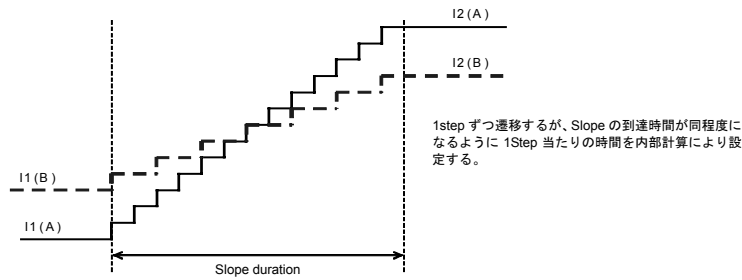


Figure 18. RGB slope waveforms

9. スロープ中の設定変更について

スロープ動作は内部シーケンサで動作しています。

スロープ途中に設定変更した場合は、動作中スロープがリセットされ、新規設定でのスロープ動作がリスタートします。内部クロックとの同期関係上、リスタートまで最大 16.4ms(OSC 周波数=typ 時)間点灯がストップします。

●その他の動作説明

1. リセット

リセットにはソフトリセットとハードリセットの2種類があります。

(1) ソフトリセット

- レジスタ(SFTRST)設定を“1”にすることより、全レジスタは初期化されます。
- ソフトリセットのレジスタは自動復帰(Auto Return 0)です。

(2) ハードリセット

- RESETB 端子を“H”→“L”にすることによりハードリセット状態へ移行します。
- ハードリセット状態ではすべてのレジスタ及び出力端子の状態は初期値に戻り、全アドレスの受け付けを停止。
- ハードリセット状態からの解除は RESETB 端子を“L”→“H”にする。
- RESETB 端子にはフィルタ回路を設けており、5 μ s 以下の“L”期間はハードリセットとして認識されません。

(3) リセットシーケンス

- ソフトリセット中にハードリセットを行った場合、ハードリセット解除時、ソフトリセットは解除されています。(ソフトリセットの初期値が“0”のため)。

2. サーマルシャットダウン

サーマルシャットダウン機能は LED 部及び OSC 部に有効になります。

サーマルシャットダウン機能が動作する検出温度は約 195°Cです。

検出温度はヒステリシスを持ち、検出解除温度は約 175°Cです。(設計参考値)

3. I/O 部

RESETB 端子=L 時は SDA 及び SCL の入力バッファの動作を止めるため、任意の入力信号が IC のロジック部に伝播することはありません。

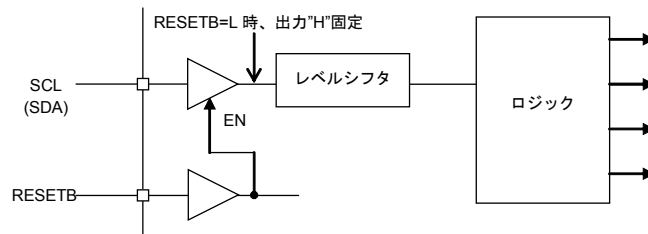


Figure 19. I/O

I/O 電源の立ち上げ順番や、入力レベルによって端子の保護 Diode を通じて電流経路が発生する場合がありますので、十分にご注意ください。

4. 電源 ON/OFF シーケンス

起動時は以下のように電源印加を行ってください。VIO 電源に遅延素子を接続して RESETB 端子へリセット解除信号を入力する場合、VIO 電圧の立ち上がり時間に十分注意し、RESETB 信号を確実に遅延させてください。

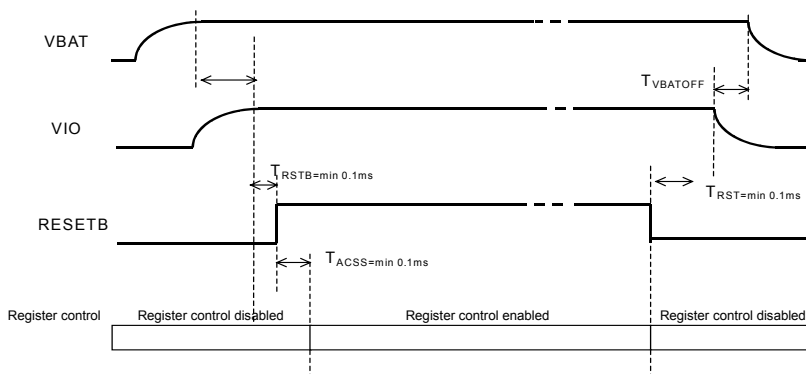


Figure 20. Power On/Off Sequence

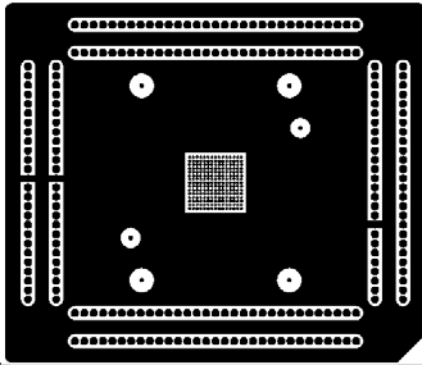
5. 使用しない機能の端子処理について

テスト端子及び使用しない端子は以下のように設定してください。

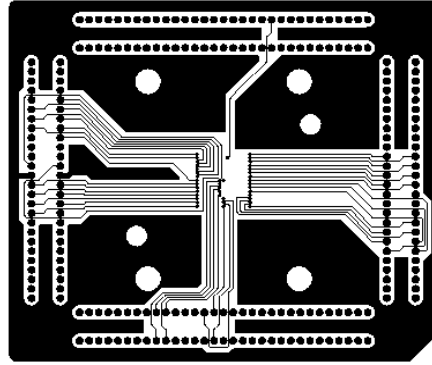
前出の等価回路を参考に、実使用状態で問題ないように端子処理を行ってください。

T1, T2, T3, T4	テスト入力端子のため、グランドヘシヨート
使用しない LED 端子	グランドヘシヨート 但し、使用しない LED にかかわるレジスタ設定は禁止します。
RGB1CNT, RGB2CNT	グランドヘシヨートしてください。(Pull-Down 抵抗内蔵)
CLKIO	グランドヘシヨートしてください。(Pull-Down 抵抗内蔵)
ADDSEL	必ず、VBAT またはグランドヘシヨートしてください。

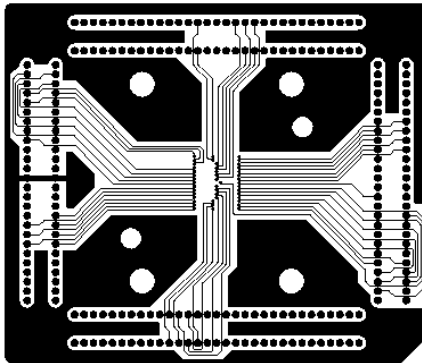
●許容損失測定基板 配線パターン図



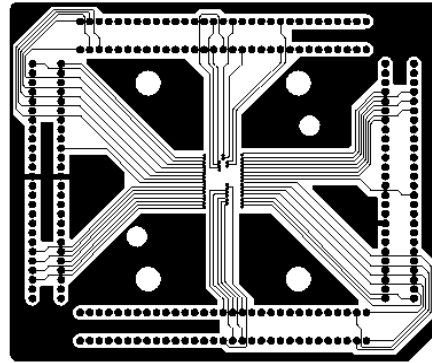
第一層(部品面)



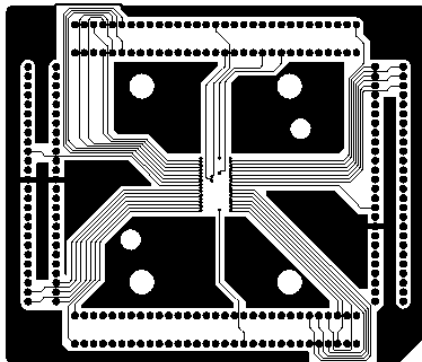
第二層



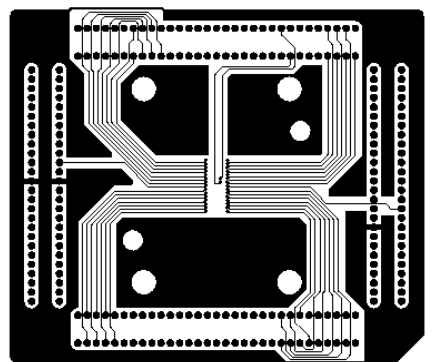
第三層



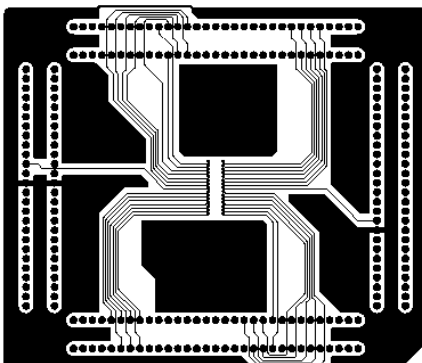
第四層



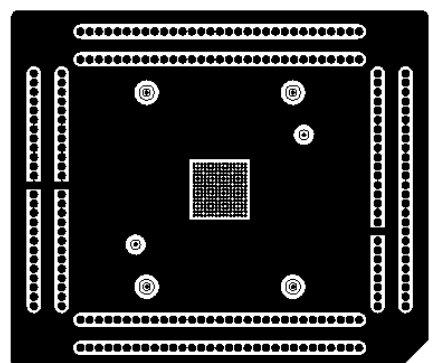
第五層



第六層



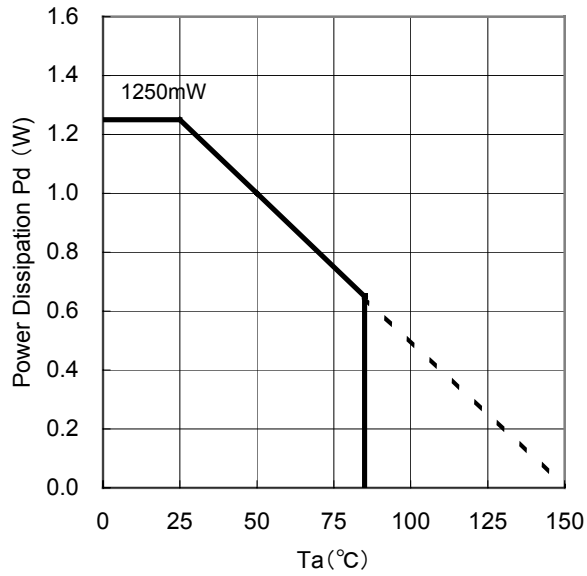
第七層



第八層(半田面)

Figure 21. PCB Pattern of the Power Dissipation Measuring Board

●許容損失(ロームアプリケーション基板実装時)



実装基板仕様
 材質 ガラスエポキシ
 寸法 50mm×58mm×1.75mm (8層)
 配線パターン図 Figure 28. 参照

Figure 22. Power Dissipation

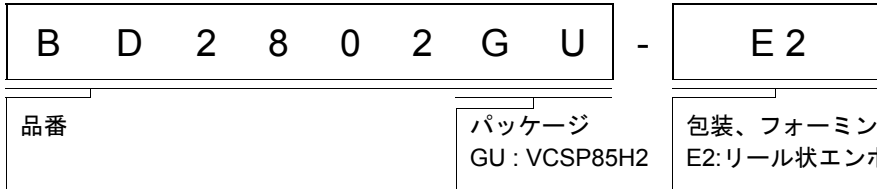
●使用上の注意

- 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をお願いします。
- 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。
- 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、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。
- 8) サーマルシャットダウン回路(TSD)について
本LSIは、サーマルシャットダウン(TSD)回路を内蔵しています。チップ温度が検出温度以上になるとサーマルシャットダウン回路が動作しLSIの一部または全部をOFF状態にします。サーマルシャットダウン回路はあくまでも熱的暴走からLSIを遮断することを目的とした回路であり、LSI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。
- 9) 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。
- 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ください。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) ラッシュカレントについて
電源投入順序や、遅れにより、内部論理不定状態で瞬時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、グランドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

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。

●発注形名情報



●標印図

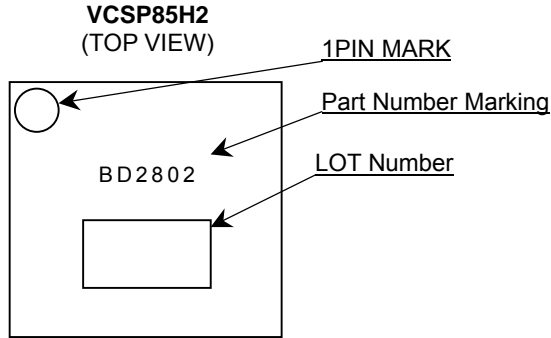


Figure 23. Marking Diagram

●外形寸法図と包装・フォーミング仕様

VCSP85H2 (BD2802GU)

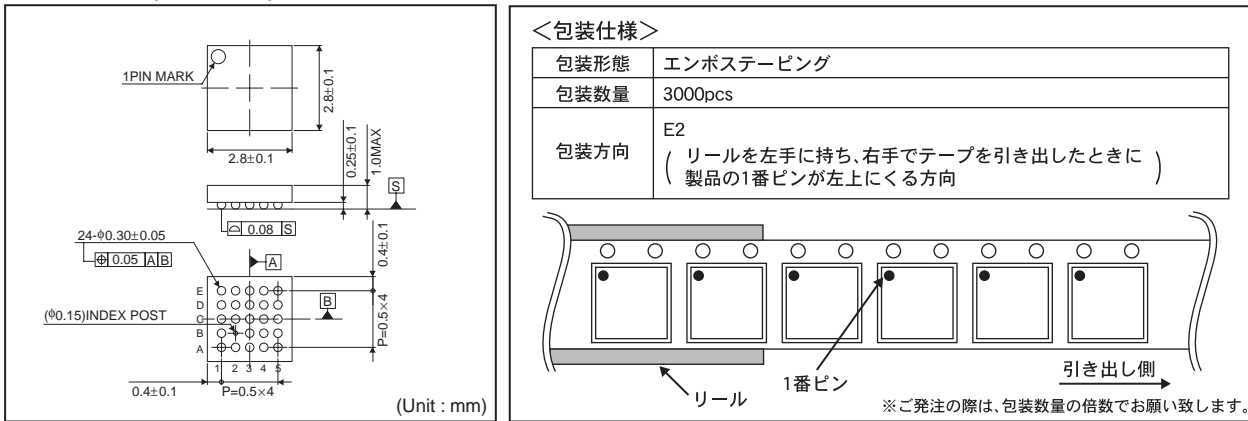


Figure 24. Physical Dimension Tape and Reel Information

●改訂記録

Date	Revision	Changes
2012.8.18	001	New Release

ご注意

ローム製品取扱い上の注意事項

1. 本製品は一般的な電子機器（AV 機器、OA 機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等）への使用を意図して設計・製造されております。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、又はその他の重大な損害の発生に関わるような機器又は装置（医療機器^(Note 1)、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリを含む車載機器、各種安全装置等）（以下「特定用途」という）への本製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願い致します。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途に本製品を使用したことによりお客様又は第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。

(Note 1) 特定用途となる医療機器分類

日本	USA	EU	中国
CLASS III	CLASS III	CLASS II b	Ⅲ類
CLASS IV		CLASS III	

2. 半導体製品は一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、かかる誤動作や故障が生じた場合であっても、本製品の不具合により、人の生命、身体、財産への危険又は損害が生じないように、お客様の責任において次の例に示すようなフェールセーフ設計など安全対策をお願い致します。
 - ①保護回路及び保護装置を設けてシステムとしての安全性を確保する。
 - ②冗長回路等を設けて単一故障では危険が生じないようにシステムとしての安全を確保する。
3. 本製品は、一般的な電子機器に標準的な用途で使用されることを意図して設計・製造されており、下記に例示するような特殊環境での使用を配慮した設計はなされておられません。したがって、下記のような特殊環境での本製品のご使用に関し、ロームは一切その責任を負いません。本製品を下記のような特殊環境でご使用される際は、お客様におかれまして十分に性能、信頼性等をご確認ください。
 - ①水・油・薬液・有機溶剤等の液体中でのご使用
 - ②直射日光・屋外暴露、塵埃中でのご使用
 - ③潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所でのご使用
 - ④静電気や電磁波の強い環境でのご使用
 - ⑤発熱部品に近接した取付け及び当製品に近接してビニール配線等、可燃物を配置する場合。
 - ⑥本製品を樹脂等で封止、コーティングしてのご使用。
 - ⑦はんだ付けの後に洗浄を行わない場合（無洗浄タイプのフラックスを使用された場合も、残渣の洗浄は確実に行うことをお勧め致します）、又ははんだ付け後のフラックス洗浄に水又は水溶性洗浄剤をご使用の場合。
 - ⑧本製品が結露するような場所でのご使用。
4. 本製品は耐放射線設計はなされておられません。
5. 本製品単体品の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、本製品のご使用にあたってはお客様製品に実装された状態での評価及び確認をお願い致します。
6. パルス等の過渡的な負荷（短時間での大きな負荷）が加わる場合は、お客様製品に本製品を実装した状態で必ずその評価及び確認の実施をお願い致します。また、定常時での負荷条件において定格電力以上の負荷を印加されますと、本製品の性能又は信頼性が損なわれるおそれがあるため必ず定格電力以下でご使用ください。
7. 電力損失は周囲温度に合わせてディレーティングしてください。また、密閉された環境下でご使用の場合は、必ず温度測定を行い、最高接合部温度を超えていない範囲であることをご確認ください。
8. 使用温度は納入仕様書に記載の温度範囲内であることをご確認ください。
9. 本資料の記載内容を逸脱して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いません。

実装及び基板設計上の注意事項

1. ハロゲン系（塩素系、臭素系等）の活性度の高いフラックスを使用する場合、フラックスの残渣により本製品の性能又は信頼性への影響が考えられますので、事前にお客様にてご確認ください。
2. はんだ付けは、表面実装製品の場合リフロー方式、挿入実装製品の場合フロー方式を原則とさせていただきます。なお、表面実装製品をフロー方式での使用をご検討の際は別途ロームまでお問い合わせください。その他、詳細な実装条件及び手はんだによる実装、基板設計上の注意事項につきましては別途、ロームの実装仕様書をご確認ください。

応用回路、外付け回路等に関する注意事項

1. 本製品の外付け回路定数を変更してご使用になる際は静特性のみならず、過渡特性も含め外付け部品及び本製品のバラツキ等を考慮して十分なマージンをみて決定してください。
2. 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、本製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様又は第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。

静電気に対する注意事項

本製品は静電気に対して敏感な製品であり、静電放電等により破壊することがあります。取り扱い時や工程での実装時、保管時において静電気対策を実施のうえ、絶対最大定格以上の過電圧等が印加されないようにご使用ください。特に乾燥環境下では静電気が発生しやすくなるため、十分な静電対策を実施ください。(人体及び設備のアース、帯電物からの隔離、イオナイザの設置、摩擦防止、温湿度管理、はんだごてのこて先のアース等)

保管・運搬上の注意事項

1. 本製品を下記の環境又は条件で保管されますと性能劣化やはんだ付け性等の性能に影響を与えるおそれがありますのでこのような環境及び条件での保管は避けてください。
 - ①潮風、Cl₂、H₂S、NH₃、SO₂、NO₂等の腐食性ガスの多い場所での保管
 - ②推奨温度、湿度以外での保管
 - ③直射日光や結露する場所での保管
 - ④強い静電気が発生している場所での保管
2. ロームの推奨保管条件下におきましても、推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性に影響を与える可能性があります。推奨保管期限を経過した製品は、はんだ付け性を確認したうえでご使用頂くことを推奨します。
3. 本製品の運搬、保管の際は梱包箱を正しい向き(梱包箱に表示されている天面方向)で取り扱ってください。天面方向が遵守されずに梱包箱を落下させた場合、製品端子に過度なストレスが印加され、端子曲がり等の不具合が発生する危険があります。
4. 防湿梱包を開封した後は、規定時間内にご使用ください。規定時間を経過した場合はベーク処置を行ったうえでご使用ください。

製品ラベルに関する注意事項

本製品に貼付されている製品ラベルに2次元バーコードが印字されていますが、2次元バーコードはロームの社内管理のみを目的としたものです。

製品廃棄上の注意事項

本製品を廃棄する際は、専門の産業廃棄物処理業者にて、適切な処置をしてください。

外国為替及び外国貿易法に関する注意事項

本製品は外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物等に該当するおそれがありますので輸出する場合には、ロームにお問い合わせください。

知的財産権に関する注意事項

1. 本資料に記載された本製品に関する応用回路例、情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。
2. ロームは、本製品とその他の外部素子、外部回路あるいは外部装置等(ソフトウェア含む)との組み合わせに起因して生じた紛争に関して、何ら義務を負うものではありません。
3. ロームは、本製品又は本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有又は管理している知的財産権その他の権利の実施又は利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。ただし、本製品を通常の用法にて使用される限りにおいて、ロームが所有又は管理する知的財産権を利用されることを妨げません。

その他の注意事項

1. 本資料の全部又は一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載又は複製することを固くお断り致します。
2. 本製品をロームの文書による事前の承諾を得ることなく、分解、改造、改変、複製等しないでください。
3. 本製品又は本資料に記載された技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用、あるいはその他軍事用途目的で使用しないでください。
4. 本資料に記載されている社名及び製品名等の固有名詞は、ローム、ローム関係会社もしくは第三者の商標又は登録商標です。

一般的な注意事項

1. 本製品をご使用になる前に、本資料をよく読み、その内容を十分に理解されるようお願い致します。本資料に記載される注意事項に反して本製品をご使用されたことによって生じた不具合、故障及び事故に関し、ロームは一切その責任を負いませんのでご注意願います。
2. 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。本製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
3. ロームは本資料に記載されている情報は誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様又は第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。