

脈波センサ IC

光学式脈波センサ IC

BH1790GLC

概要

BH1790GLC は、LED ドライバと緑色検出用フォトダイオードを搭載した光学式脈波センサ IC です。LED を生体内に向けて照射した時の反射光の強度を測定します。LED の輝度は、LED の駆動電流と発光時間で調整可能です。高い感度と優れた波長選択性を備えた緑色検出用フォトダイオードを用いることで、精度よく脈波信号を得ることができます。

特長

- 波長選択性に優れた Green フィルタ搭載
- 赤外光除去フィルタ搭載
- 電流設定可能な LED ドライバ回路内蔵
- 1.8V I²C インタフェース対応

用途

- ウェアラブル機器、スマートフォン、タブレット PC など

重要特性

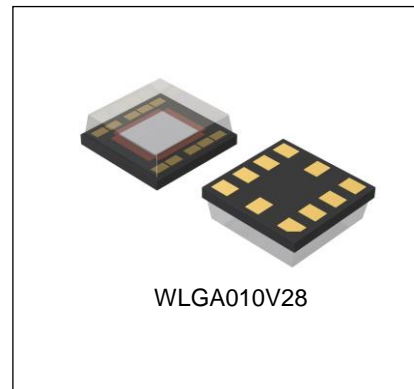
- VCC1 電源電圧範囲 : 2.5V ~ 3.6V
- VCC2 電源電圧範囲 : 1.7V ~ 3.6V
- 動作時消費電流 : 200μA (Typ)
- パワーダウン時消費電流 : 0.8μA (Typ)
- 動作温度範囲 : -20°C ~ +85°C

パッケージ

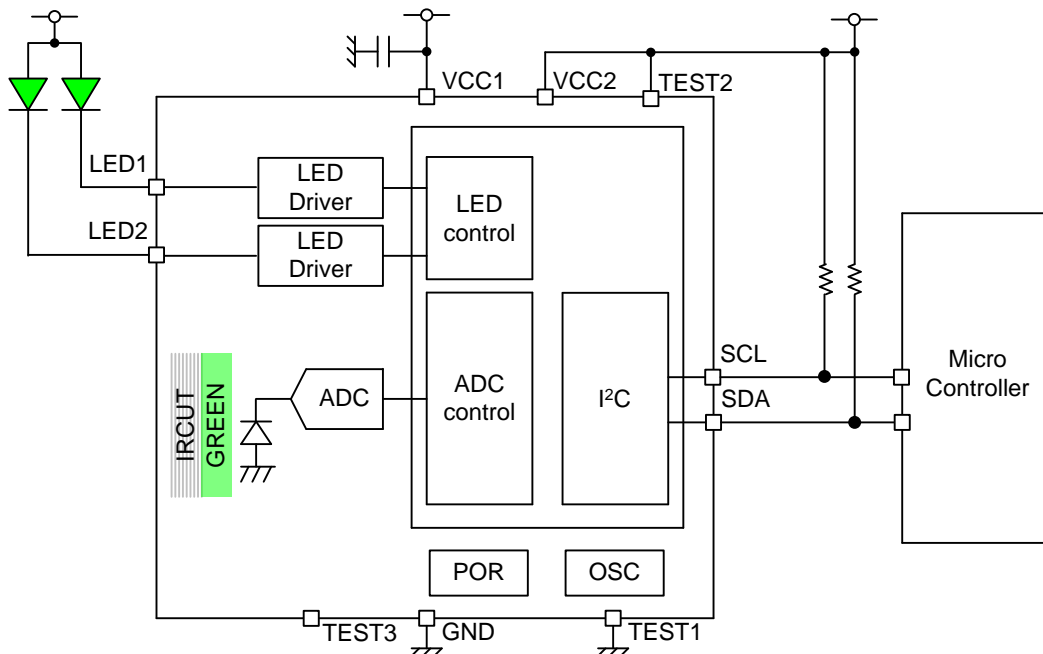
WLGA010V28

W(Typ) x D(Typ) x H(Max)

2.80mm x 2.80mm x 1.00mm



基本アプリケーション回路



○製品構造 : シリコンモノリシック集積回路

○本製品は内部にレーザ発振器は有しておりません

○内部に受光素子(フォトダイオード)を有しております

○耐放射線設計はしておりません

○本製品は内部に光導波路は有しておりません

www.rohm.co.jp

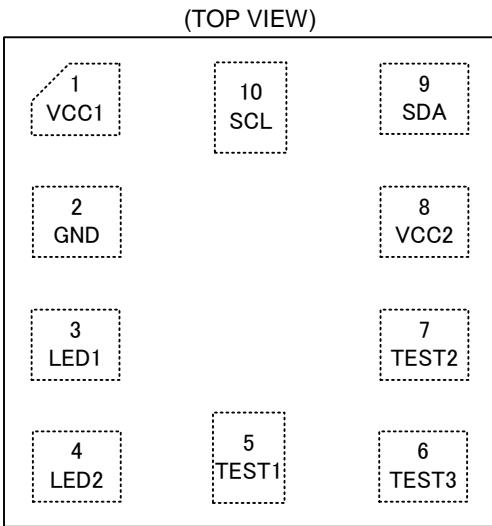
© 2015 ROHM Co., Ltd. All rights reserved.

TSZ22111・14・001

目 次

概要	1
特長	1
用途	1
重要特性	1
パッケージ	1
基本アプリケーション回路	1
目 次	2
端子配置図	3
端子説明	3
ブロック図	4
各ブロック動作説明	4
絶対最大定格	5
熱抵抗	5
推奨動作条件	6
電気的特性	6
I ² C bus タイミング特性	7
特性データ	8
Figure 1. Sensitivity Ratio vs Wavelength	8
Figure 2. Sensor out vs Temperature	8
Figure 3. Ratio vs Angle	8
Figure 4. Ratio vs Angle	8
測定手順	9
レジスタマップ	11
電源投入順序について	14
I ² C bus 仕様	15
応用回路例	16
入出力等価回路図	17
使用上の注意	18
発注形名情報	20
標印図	20
受光エリア配置	20
外形寸法図と包装・フォーミング仕様	21
改訂履歴	22

端子配置図

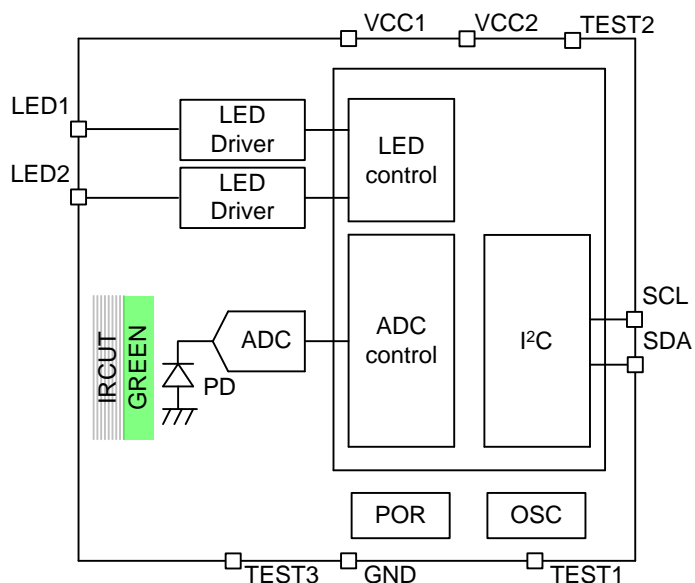


端子説明

端子番号	記 号	機 能
1	VCC1	電源端子
2	GND	GND 端子
3	LED1	LED1 ドライバ出力
4	LED2	LED2 ドライバ出力
5	TEST1	TEST1 端子 ^(Note1)
6	TEST3	TEST3 端子 ^(Note4)
7	TEST2	TEST2 端子 ^(Note3)
8	VCC2	IO 電源端子 ^(Note2)
9	SDA	I ² C bus インタフェース SDA 端子
10	SCL	I ² C bus インタフェース SCL 端子

(Note 1) TEST1 端子は GND に接続してください。
(Note 2) VCC2 端子は I²C ブルアップ電源に接続してください。
(Note 3) TEST2 端子は VCC2 に接続してください。
(Note 4) TEST3 端子は OPEN にしてください。

ブロック図



各ブロック動作説明

- ・ IRCUT
可視光を通過させ、赤外光を遮断するフィルタ
- ・ GREEN
Green 波長選択を行うフィルタ
- ・ PD
フォトダイオード
- ・ LED Driver
LED ドライバ回路
- ・ ADC
AD 変換回路
- ・ OSC
内部発振回路
- ・ POR
パワーオンリセット回路
- ・ I²C
I²C bus インタフェース部
- ・ ADC control
AD 変換回路制御部
- ・ LED control
LED ドライバ制御部

絶対最大定格(Ta = 25°C)

項 目	記号	定 格	単位
印加電圧	V _{CCMAX}	4.5	V
ロジック端子電圧	V _{IN}	-0.3 ~ +4.5	V
LED 端子電圧	V _{LED}	7	V
動作温度範囲	T _{OPR}	-20 ~ +85	°C
保存温度範囲	T _{STG}	-40 ~ +100	°C

注意：印加電圧及び動作温度範囲などの絶対最大定格を超えた場合は、劣化または破壊に至る可能性があります。また、ショートモードもしくはオープンモードなど、破壊状態を想定できません。絶対最大定格を超えるような特殊モードが想定される場合、ヒューズなど物理的な安全対策を施して頂けるようご検討をお願いします。

熱抵抗

項目	記号	熱抵抗(Typ)		単位
		1 層基板	4 層基板	
WLGA010V28				
ジャンクションー周囲温度間熱抵抗	θ_{JA}	398.4	218.3	°C/W

測定基板	基板材	基板寸法
1 層	FR-4	70.0mm x 70.0mm x 1.6mm

1 層目（表面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	35μm

測定基板	基板材	基板寸法
4 層	FR-4	70.0mm x 70.0mm x 1.6mm

1 層目（表面）銅箔		2 層目、3 層目（内層）銅箔		4 層目（裏面）銅箔	
銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚	銅箔パターン	銅箔厚
実装ランドパターン ＋電極引出し用配線	35μm	70mm□（正方形）	35μm	70mm□（正方形）	35μm

推奨動作条件(Ta= -20°C to +85°C)

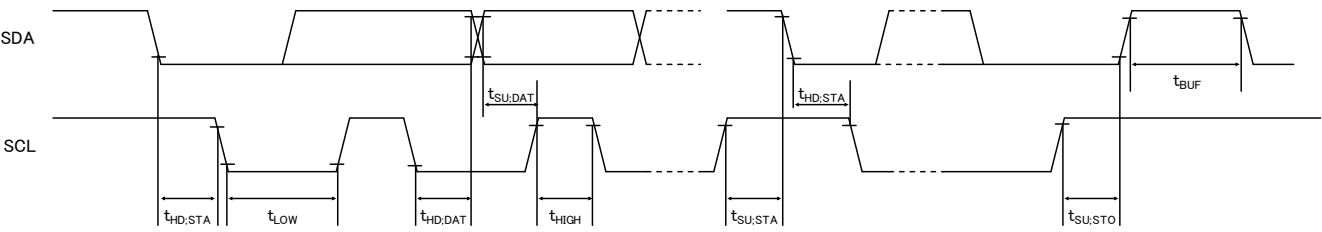
項 目	記号	最小	標準	最大	単位
VCC1 電源電圧	V _{CC1}	2.5	3.0	3.6	V
VCC2 電源電圧	V _{CC2}	1.7	3.0	3.6	V
LED1,LED2 端子電圧	V _{LED}	0.7	-	5.5	V

電気的特性(特に指定のない限り VCC1=3.0V, VCC2=3.0V, Ta=25°C, RCYCLE=32Hz モード)

項 目	記号	最小	標準	最大	単位	条 件
消費電流	I _{CC1}	-	200	400	μA	LED 無発光時
LED 駆動時消費電流	I _{CC2}	-	1.6	3.2	mA	LED 発光時 LED_CURRENT=10mA モード
スタンバイモード電流	I _{CC3}	-	0.8	1.5	μA	無入力光時
Green Data カウント値	D _{GREEN}	1750	2700	3650	count	EV=10μW/cm ² (Note 1)
暗状態(0lx)センサ出力	S _{0_0}	-	0	100	count	無入力光時
測定時間	T _{INT}	-	-	28	ms	
LED 発光時間	t _{WLED}	-	300	410	μs	
LED 出力電流	I _{LED}	5	10	15	mA	LED 端子電圧=1.0V LED_CURRENT=10mA モード
LED オフリーク電流	I _{OFF}	-	0	1	μA	LED 端子電圧=5.5V
OSC 発振周期	t _{OSC}	-	1.4	1.9	μs	
SCL SDA 入力 'H' 電圧	V _{IH}	1.26	-	-	V	
SCL SDA 入力 'L' 電圧	V _{IL}	-	-	0.54	V	
SCL SDA 入力 'H/L' 電流	I _{IHL}	-10	-	10	μA	
I ² C SDA 出力 'L' 電圧	V _{OL}	0	-	0.4	V	IOL=+3mA

(Note 1) 光源は緑色 LED(λ_p=527nm)を使用する

I²C bus タイミング特性(特に指定のない限り VCC1=3.0V, VCC2=3.0V, Ta=25°C)



項 目	記号	最小	標準	最大	単位	条 件
I ² C SCL クロック周波数	f _{SCL}	0	-	400	kHz	
I ² C SCL の'L'期間	t _{LOW}	1.3	-	-	μs	
I ² C SCL の'H'期間	t _{HIGH}	0.6	-	-	μs	
I ² C START 条件 Setup 時間	t _{SU,STA}	0.6	-	-	μs	
I ² C ホールド時間(反復) START 条件	t _{HD,STA}	0.6	-	-	μs	
I ² C データ Setup 時間	t _{SU,DAT}	100	-	-	ns	
I ² C データ Hold 時間	t _{HD,DAT}	0	-	-	μs	
I ² C STOP 条件 Setup 時間	t _{SU,STO}	0.6	-	-	μs	
I ² C STOP 条件 START 条件間のバスフリー時間	t _{BUF}	1.3	-	-	μs	

特性データ
(参考データ)

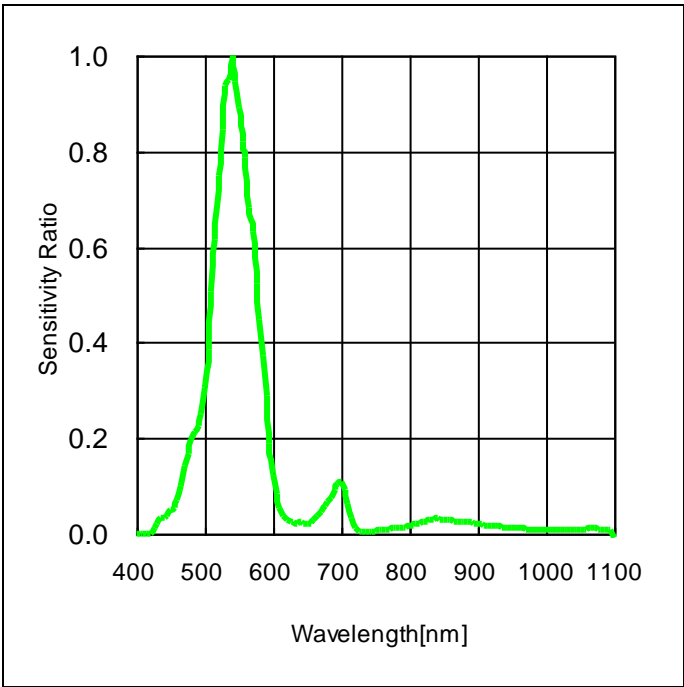


Figure 1. Sensitivity Ratio vs Wavelength
("Green Spectral Response")

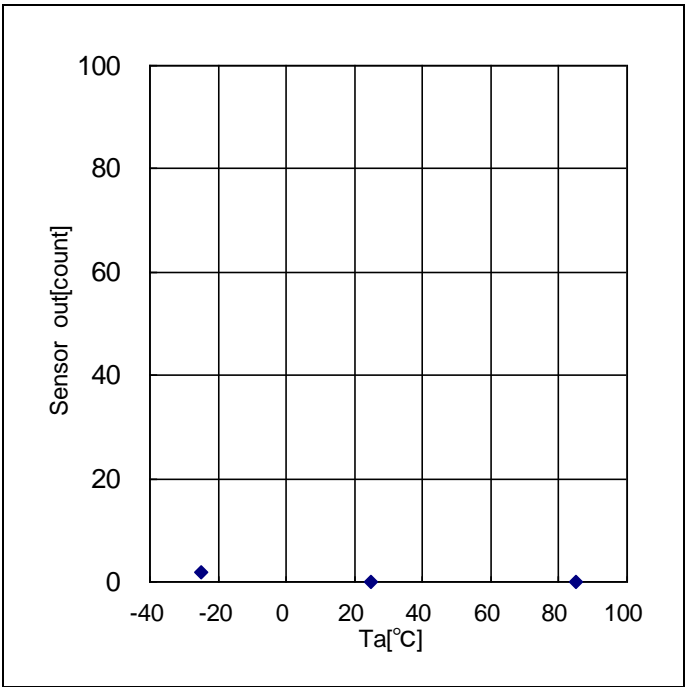


Figure 2. Sensor out vs Temperature
("Temperature Dependency of Dark (0lx) Sensor out ",
MEAS_CONTROL1(41h)=82h)

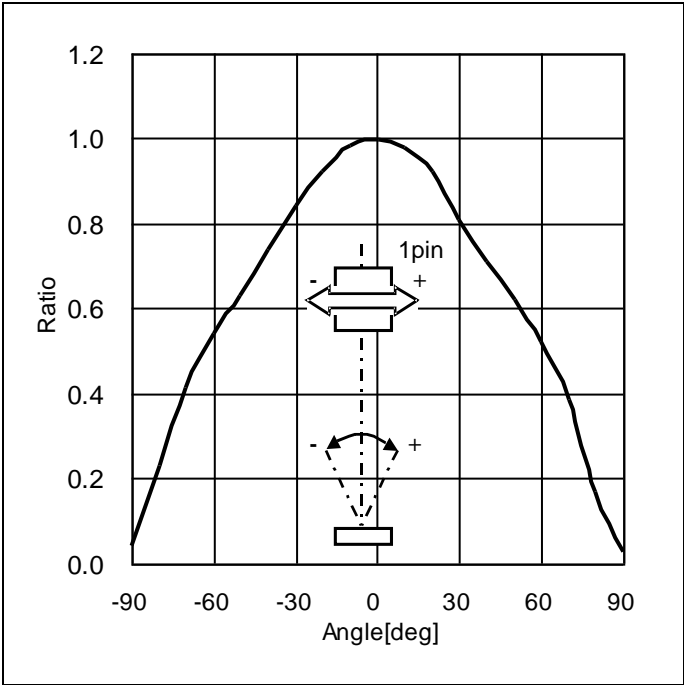


Figure 3. Ratio vs Angle
("Directional Characteristics 1")

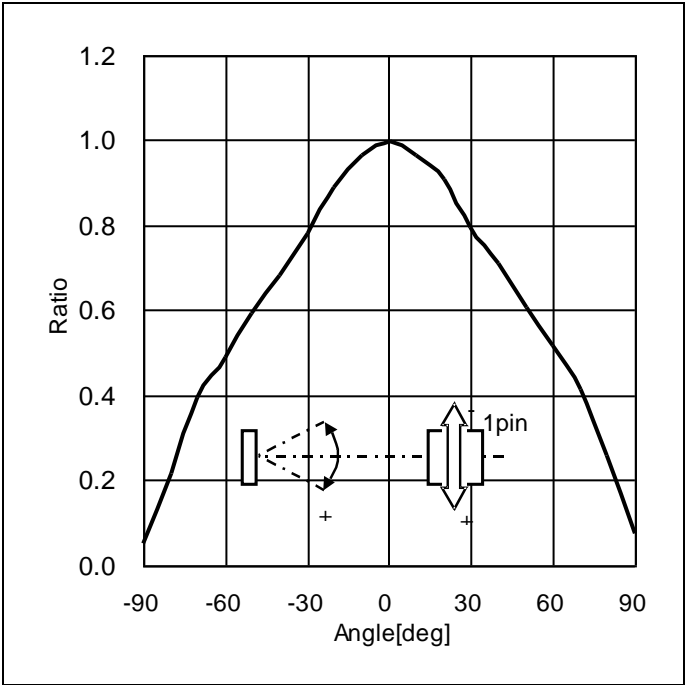
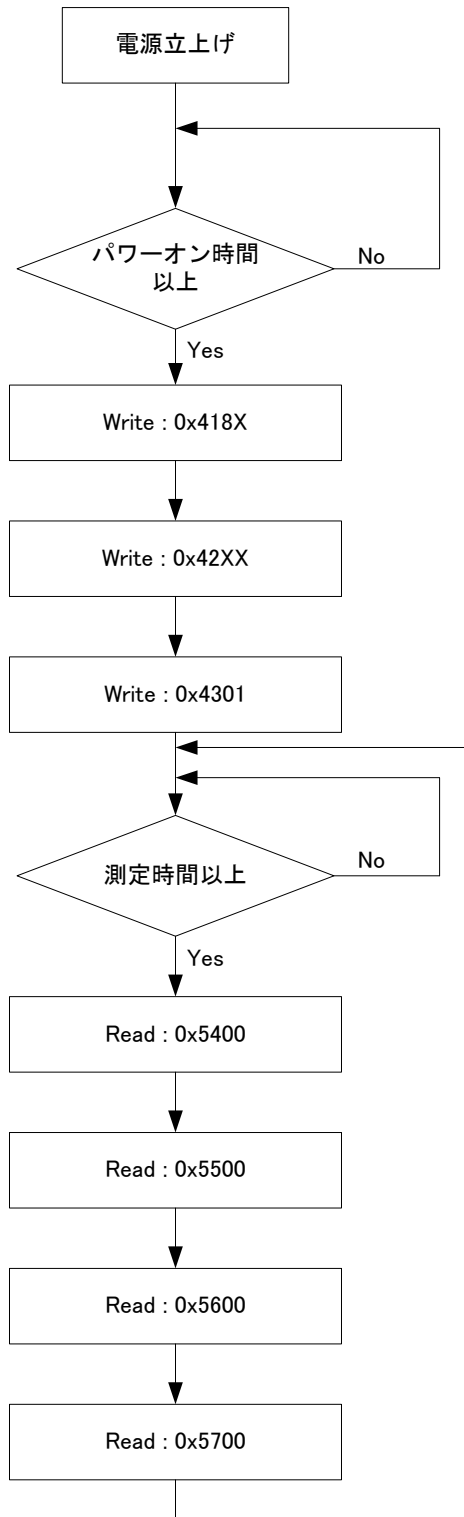


Figure 4. Ratio vs Angle
("Directional Characteristics 2")

測定手順

1. 電源を立ち上げてください。
2. Address 41h~43h の順にパラメータ設定することにより測定が開始されます。
3. 測定時間^(Note1)以内に測定を完了します。測定完了後、Address54~57h の順で測定値を読み出してください。Address57h を読み出すことにより測定が再開されます。
4. 測定再開後は、手順 3 を繰り返し実行することで測定値を読み出すことができます。
5. 測定を中止、又は、パラメータを変更する場合は、"SWRESET=1"(Address 40h)を書き込んでください。再び測定を開始する場合は手順 2 から実行してください。
6. パラメータリフレッシュを推奨しています。測定値読み出し後、定期的に Address41h~43h のパラメータを書き込んでください。

(Note1) RCYCLE(Address 41h)の設定によって測定時間が変わります。



電源立ち上げ後、パワーオン時間 t_2 ^(Note 2)以上待った後、
パラメータ設定をしてください

(Note 2) “電源投入順序について”を参照してください

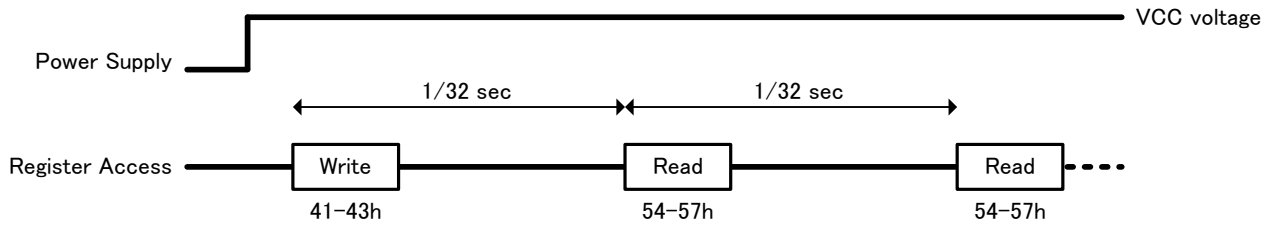
測定パラメータ設定

Address 41h, 42h, 43hの順に設定してください

測定完了まで待機

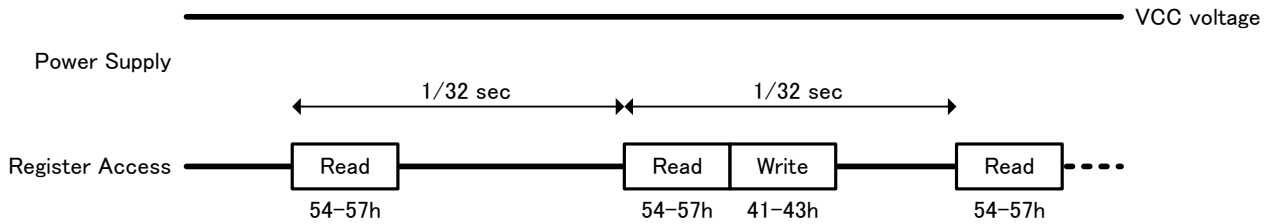
測定時間 T_{INT} 以上待った後、Address 54,55,56,57hの
順に読み出してください。

[測定シーケンス例] LED_LIGHT_FREQ=0, RCYCLE=0x2 DATA 読み出し 32Hz



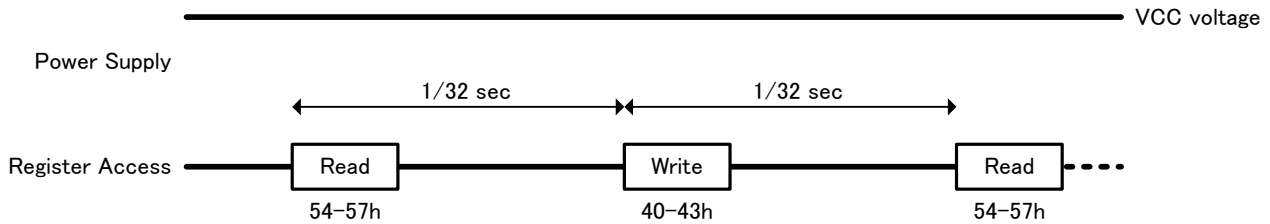
[パラメータリフレッシュ 動作例] レジスタ値の変更禁止

測定値読み出し後、レジスタ書き込みをしてください。



[パラメータ変更 動作例] レジスタ値の変更可能

“SWRESET=1”設定後、レジスタ書き込みをしてください。



レジスタマップ

Name	Address	R/W	Default	Function
MANUFACTURER ID	0x0F/0x92	R	0xE0	Manufacturer ID レジスタ
PART ID	0x10	R	0x0D	Part ID レジスタ
RESET	0x40	RW	0x00	SWRESET
MEAS_CONTROL1	0x41	RW	0x00	測定制御設定
MEAS_CONTROL2	0x42	RW	0x00	測定制御設定
MEAS_START	0x43	RW	0x00	測定開始
DATAOUT_LED OFF	0x54/0x55	R	0xFF	測定結果 LED OFF
DATAOUT_LED ON	0x56/0x57	R	0xFF	測定結果 LED ON

○ MANUFACTURER ID レジスタ (0x0Fh/0x92h)

Register	R/W	Address	Function
MANUFACTURER ID	R	0x0F/0x92	Manufacturer ID : 0xE0

○ PART ID レジスタ (0x10h)

Register	R/W	Address	Function
PART ID	R	0x10	Part ID : 0x0D

○ RESET レジスタ (0x40h)

Register	R/W	Address	Function
RESET	R/W	0x40	Reset

default value 0x00

Bit	Name	Function
7	SWRESET	1 : ソフトウェアリセット動作
6:0	Reserved	Write 時"0"書き込んでください。

<SWRESET>

1 書き込み時、Reset 処理が実行されます。

レジスタには 1 は書き込まれません。READ 時は常に 0 が読み出されます。

○ MEAS_CONTROL1 レジスタ (0x41h)

Register	R/W	Address	Function
MEAS_CONTROL1	R/W	0x41	System control setting

default value 0x00

Bit	Name	Function
7	RDY	0 : 設定禁止 1 : OSC ブロックパワーダウン解除
6:3	Reserved	Write 時"0"を書き込んでください。
2	LED_LIGHTING_FREQ	LED 発光周期 0 : 128Hz モード, 1 : 64Hz モード
1:0	RCYCLE	測定値読み出し周波数 00 : 設定禁止, 01 : 64Hz モード, 10 : 32Hz モード, 11 : 設定禁止

<RDY>

"RDY=1"を書き込むと、OSC ブロックのパワーダウンが解除され、内部ロジックにクロックが供給されます。

<LED_LIGHTING_FREQ>

LED 発光周期を設定します。

<RCYCLE>

測定値の読み出し周波数に合わせて測定時間を設定します。OSC 発振周期によって測定時間が変わります。

64Hz モード : $7370 \times t_{osc}$ ms

32Hz モード : $14740 \times t_{osc}$ ms

○ MEAS_CONTROL2 レジスタ (0x42h)

Register	R/W	Address	Function
MEAS_CONTROL2	R/W	0x42	Measurement control setting

default value 0x00

Bit	Name	Function
7:6	LED_EN	LED ドライバのモード選択を行います。
5	LED_ON_TIME	LED 発光時間 0: 0.3ms モード, 1 : 0.6ms モード
4	Reserved	Write 時"0"を書き込んでください。
3:0	LED_CURRENT	LED ドライバ電流設定

<LED_EN>

LED ドライバのモード選択を行います。

LED_EN[1:0]	LED1	LED2
00	(Note1)	(Note1)
01	常時発光	(Note1)
10	(Note1)	常時発光
11	常時発光	常時発光

(Note1) 測定開始 ("MEAS_ST=1"書き込み、又は、測定完了後"Address 57h"読み出し) 後に、一時的に発光します。測定完了後は発光しません。

<LED_ON_TIME>

LED 発光時間を設定します。

OSC 発振周期によって発光時間が変わります。

0.3ms モード : $216 \times t_{osc} \mu s$

0.6ms モード : $432 \times t_{osc} \mu s$

<LED_CURRENT>

LED ドライバの出力電流を調整します。

LED_CURRENT[3:0]	電流設定モード
0x0	0mA モード
0x1 ~ 0x7	設定禁止
0x8	1mA モード
0x9	2mA モード
0xA	3mA モード
0xB	6mA モード
0xC	10mA モード
0xD	20mA モード
0xE	30mA モード
0xF	60mA モード

○ MEAS_START レジスタ (0x43h)

Register	R/W	Address	Function
MEAS_START	R/W	0x43	Measurement start

default value 0x00

Bit	Name	Function
7:1	Reserved	Write 時"0"を書き込んでください。
0	MEAS_ST	測定開始フラグ 0: 設定禁止, 1: 測定開始

<MEAS_ST>

"RDY=1"設定後、"MEAS_ST=1"書き込みを行うと測定が開始されます。

測定開始後、"MEAS_ST=1"書き込みを行っても測定を再開しません。

測定を中止する場合、"MEAS_ST=0"書き込みをせず、"SWRESET=1"書き込みを行ってください。

○ DATAOUT レジスタ (0x54/0x55, 0x56/0x57h)

Register	R/W	Address	Function
DATAOUT_LEDOFF data	R	0x54	lower 8bit
		0x55	upper 8bit
DATAOUT_LEDON data	R	0x56	lower 8bit
		0x57	upper 8bit

default value 0xFFFF

DATAOUT_LEDOFF data : LED 無発光時の Green Data カウント値

DATAOUT_LEDON data : LED 発光時の Green Data カウント値

データは MSB first です。

"MEAS_ST=1"設定後、測定時間以上待ってから Address 54h 以降を読み出してください。

DATAOUT_LEDON data (0x57h)の読み出しにて測定を再開します。

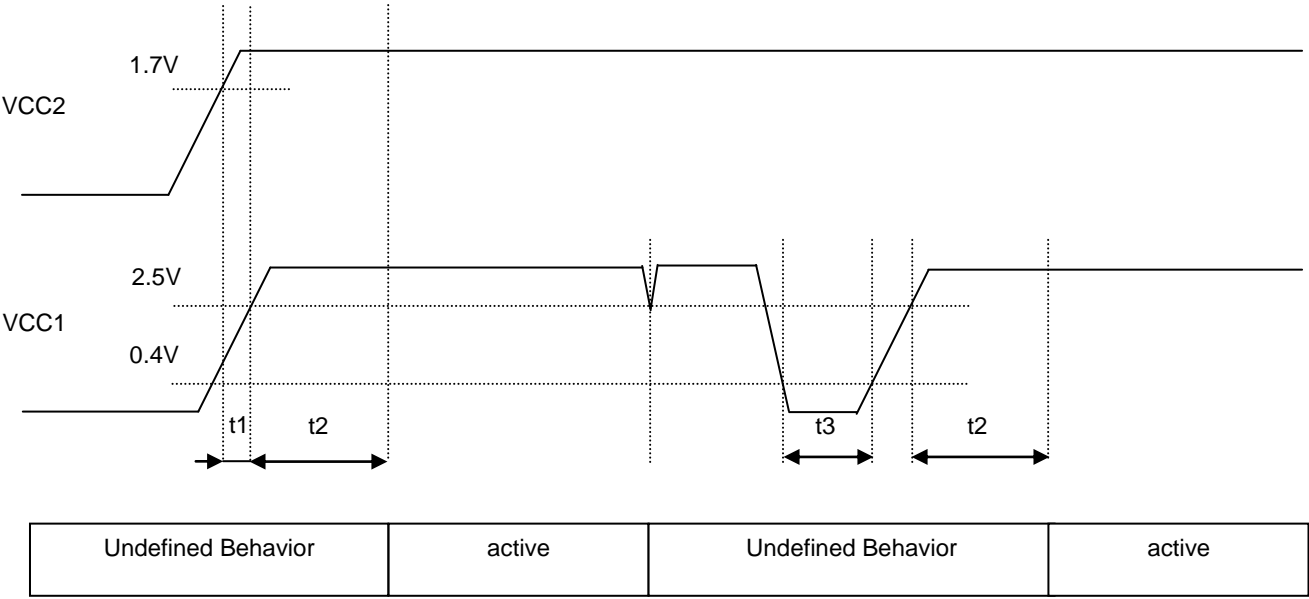
ソフトウェアリセットについて

ソフトウェアリセットを行うと、全レジスタがリセットされます。

電源投入順序について

VCC1 電源は、VCC2 電源と同時、もしくは VCC2 電源が立ち上がった後に立ち上げてください。
また、VCC1 電源をモニタするパワーオンリセット機能があります。パワーオンリセット機能により、電源投入時に全レジスタをリセットします。
下記の特性に注意してアプリケーション設計を行ってください。

- 1.VCC1 電源オン時間 : t1
t1 ≥ 0ms となるように設定する必要があります。
- 2.パワーオン時間 : t2
t2 > 2ms となるように設定する必要があります。
電源(VCC1)が 2.5V 以上となってから 2ms 後に、動作可能状態となります。
- 3.パワーオフ時間 : t3
t3 > 1ms となるように設定する必要があります。
電源(VCC1)投入前に VCC1 < 0.4V 未満の時間を少なくとも 1ms 以上設けてください。



* "active state" は、正常に動作できる状態を意味します。
VCC1 が 2.5V 以下になった時は、上記のシーケンスに従って電源を再投入してください。

I²C bus 仕様

1. スレーブアドレス "1011011"

2. 書き込みフォーマット

(1) レジスタアドレスの指定のみを行う場合

ST	Slave Address	W 0	ACK	Indicate register address	ACK	SP
----	---------------	--------	-----	---------------------------	-----	----

(2) レジスタアドレスを指定後、書き込みを行う場合

ST	Slave Address	W 0	ACK	Indicate register address	ACK	
Data specified at register address field	ACK	⋮ ⋮ ⋮	ACK	Data specified at register address field + N	ACK	SP

ストップ条件が発行されるまで、下記の順序でデータの取り込みを行います。

40h - 41h - 42h - 43h ... 55h - 56h - 57h ... FFh - 00h - 01h ... 3Fh - 40h.....

Ex) 例えば、レジスタアドレス 41h を指定された状態で書き込みを行うと下記の順序でデータの取り込みを行います。

41h - 42h - 43h 3Eh - 3Fh - 40h..... (マスタが STOP 条件を発行するまで継続)

*アドレス 00h - 0Eh, 11h - 3Fh, 44h - 53h, 58h - 91h 及び 93h - FFh にはレジスタが存在しません。しかしデータをアドレスインクリメントで書き込む場合には、これらのアドレスにも何らかのデータを書き込む必要があります。高速な書き込みを行いたい場合は 40h - 43h に個別に書き込みを行うことを推奨します。

3. 読み出しフォーマット

(1) レジスタアドレスを指定後、レジスタの読み出しを行う場合

ST	Slave Address	W 0	ACK	Indicate register address	ACK		
ST	Slave Address	R 1	ACK	Data specified at register address field	ACK		
Data specified at register address field + 1		ACK	ACK	Data specified at register address field + N	NACK	SP

(2) 既に指定されたアドレスからデータを読み出す場合

ST	Slave Address	R 1	ACK	Data specified at register address field	ACK		
Data specified at register address field + 1		ACK	ACK	Data specified at register address field + N	NACK	SP

ストップ条件が発行されるまで、下記の順序でデータを出力します。

40h - 41h - 42h - 43h ... 55h - 56h - 57h ... FFh - 00h - 01h ... 3Fh - 40h.....

Ex) 例えばアドレス 54h が指定されている場合、下記の順序でデータを出力します。

54h - 55h - 56h FFh - 00h - 01h ... 3Fh - 40h...(マスタが STOP 条件を発行するまで継続)

*アドレス 00h - 0Eh, 11h - 3Fh, 44h - 53h, 58h - 91h 及び 93h - FFh にはレジスタが存在しません。しかしデータをアドレスインクリメントで読み出す場合には、これらのアドレスにもアクセスする必要があります。高速な読み出しを行いたい場合は 41h - 43h, 54h - 57h, 0F - 10h 及び 92h に個別にアクセスすることを推奨します。



from master to slave

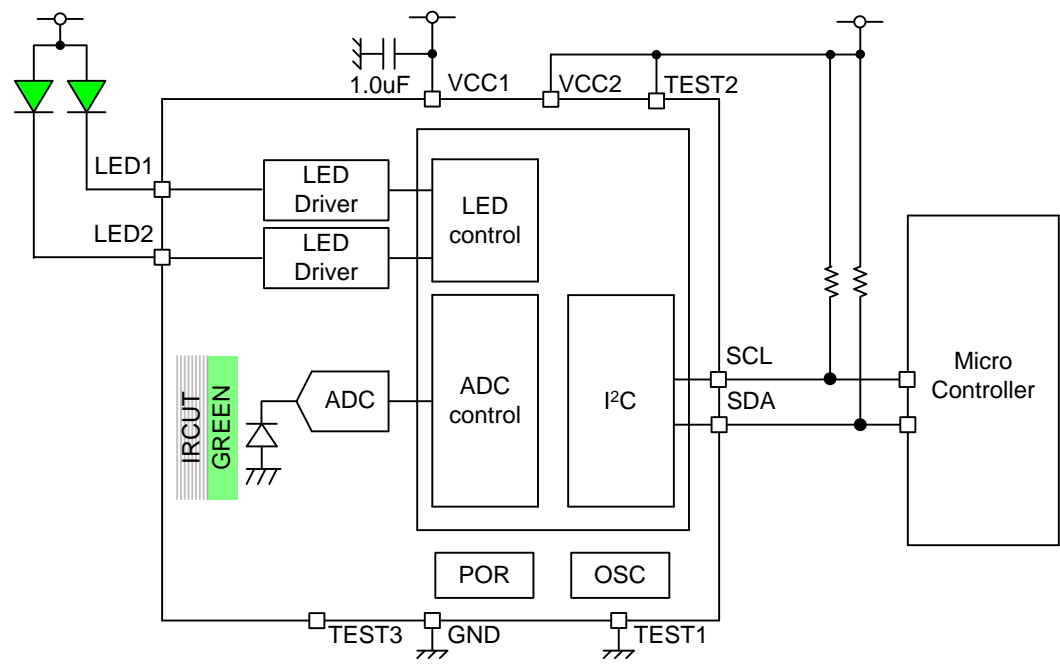


from slave to master

* 本 IC は I²C bus のスレーブデバイスとして動作します。

* I²C bus は、NXP semiconductors 社の登録商標です。正式な規格書を参照してください。

応用回路例



入出力等価回路図

PIN No.	Pin Name	等価回路
1	VCC1	
2	GND	
3	LED1	
4	LED2	
5	TEST1	
6	TEST3	
7	TEST2	
8	VCC2	
9	SDA	
10	SCL	

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などの対策を施してください。

2. 電源ラインについて

基板パターンの設計においては、電源ラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。その際、デジタル系電源とアナログ系電源は、それらが同電位であっても、デジタル系電源パターンとアナログ系電源パターンは分離し、配線パターンの共通インピーダンスによるアナログ電源へのデジタル・ノイズの回り込みを抑止してください。グラウンドラインについても、同様のパターン設計を考慮してください。

また、LSI のすべての電源端子について電源ーグラウンド端子間にコンデンサを挿入するとともに、電解コンデンサ使用の際は、低温で容量ぬけが起こることなど使用するコンデンサの諸特性に問題ないことを十分ご確認のうえ、定数を決定してください。

3. グラウンド電位について

グラウンド端子の電位はいかなる動作状態においても、最低電位になるようにしてください。また実際に過渡現象を含め、グラウンド端子以外のすべての端子がグラウンド以下の電圧にならないようにしてください。

4. グラウンド配線パターンについて

小信号グラウンドと大電流グラウンドがある場合、大電流グラウンドパターンと小信号グラウンドパターンは分離し、パターン配線の抵抗分と大電流による電圧変化が小信号グラウンドの電圧を変化させないように、セットの基準点で 1 点アースすることを推奨します。外付け部品のグラウンドの配線パターンも変動しないよう注意してください。グラウンドラインの配線は、低インピーダンスになるようにしてください。

5. 熱設計について

万一、最高接合部温度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最高接合部温度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、放熱板を使用するなどの対策をして、最高接合部温度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できる範囲です。電気特性については各項目の条件下において保証されるものです。推奨動作範囲内であっても電圧、温度特性を示します。

7. ラッシュカレントについて

IC 内部論理回路は、電源投入時に論理不定状態で、瞬間的にラッシュカレントが流れる場合がありますので、電源カップリング容量や電源、グラウンドパターン配線の幅、引き回しに注意してください。

8. 強電磁界中の動作について

強電磁界中でのご使用では、まれに誤動作する可能性がありますのでご注意ください。

9. セット基板での検査について

セット基板での検査時に、インピーダンスの低いピンにコンデンサを接続する場合は、IC にストレスがかかる恐れがあるので、1 工程ごとに必ず放電を行ってください。静電気対策として、組立工程にはアースを施し、運搬や保存の際には十分ご注意ください。また、検査工程での治具への接続をする際には必ず電源を OFF にしてから接続し、電源を OFF にしてから取り外してください。

10. 端子間ショートと誤装着について

プリント基板に取り付ける際、IC の向きや位置ずれに十分注意してください。誤って取り付けした場合、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 チャンネル、n チャン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られていない限り、適切な電源、もしくはグラウンドに接続するようにしてください。

12. 各入力端子について

本 IC はモノリシック IC であり、各素子間に素子分離のための P+アイソレーションと、P 基板を有しています。この P 層と各素子の N 層とで P-N 接合が形成され、各種の寄生素子が構成されます。

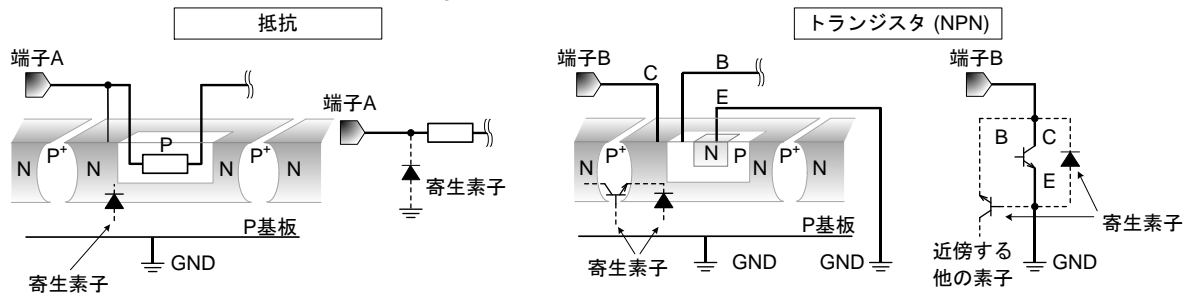
例えば、下図のように、抵抗とトランジスタが端子と接続されている場合、

○抵抗では、 $GND > (\text{端子 A})$ の時、トランジスタ (NPN) では $GND > (\text{端子 B})$ の時、P-N 接合が寄生ダイオードとして動作します。

○また、トランジスタ (NPN) では、 $GND > (\text{端子 B})$ の時、前述の寄生ダイオードと近接する他の素子の N 層によって寄生の NPN トランジスタが動作します。

IC の構造上、寄生素子は電位関係によって必然的にできます。寄生素子が動作することにより、回路動作の干渉を引き起こし、誤動作、ひいては破壊の原因ともなり得ます。したがって、入出力端子に GND (P 基板) より低い電圧を印加するなど、寄生素子が動作するような使い方をしないよう十分に注意してください。アプリケーションにおいて電源端子と各端子電圧が逆になった場合、内部回路または素子を損傷する可能性があります。例えば、外付けコンデンサに電荷がチャージされた状態で、電源端子が GND にショートされた場合などです。また、電源端子直列に逆流防止のダイオードもしくは各端子と電源端子間にバイパスのダイオードを挿入することを推奨します。

Figure xx. モノリシック IC 構造例



13. セラミック・コンデンサの特性変動について

外付けコンデンサに、セラミック・コンデンサを使用する場合、直流バイアスによる公称容量の低下、及び温度などによる容量の変化を考慮の上定数を決定してください。

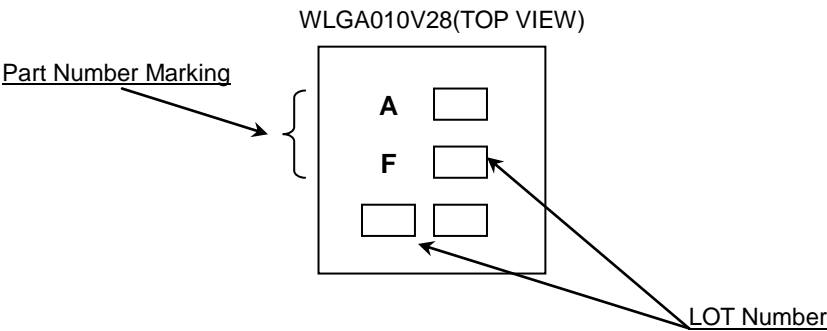
14. 安全動作領域について

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。

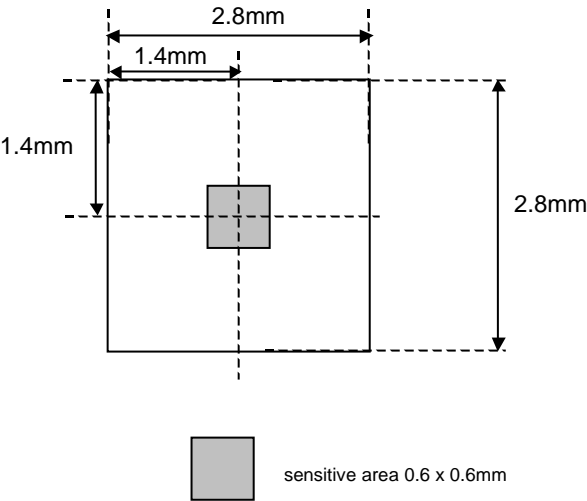
発注形名情報

B H 1 7 9 0 G L C							-	E 2	
品名							パッケージ GLC: WLGA010V28	包装、フォーミング仕様 E2: リール状エンボステーピング	

標印図

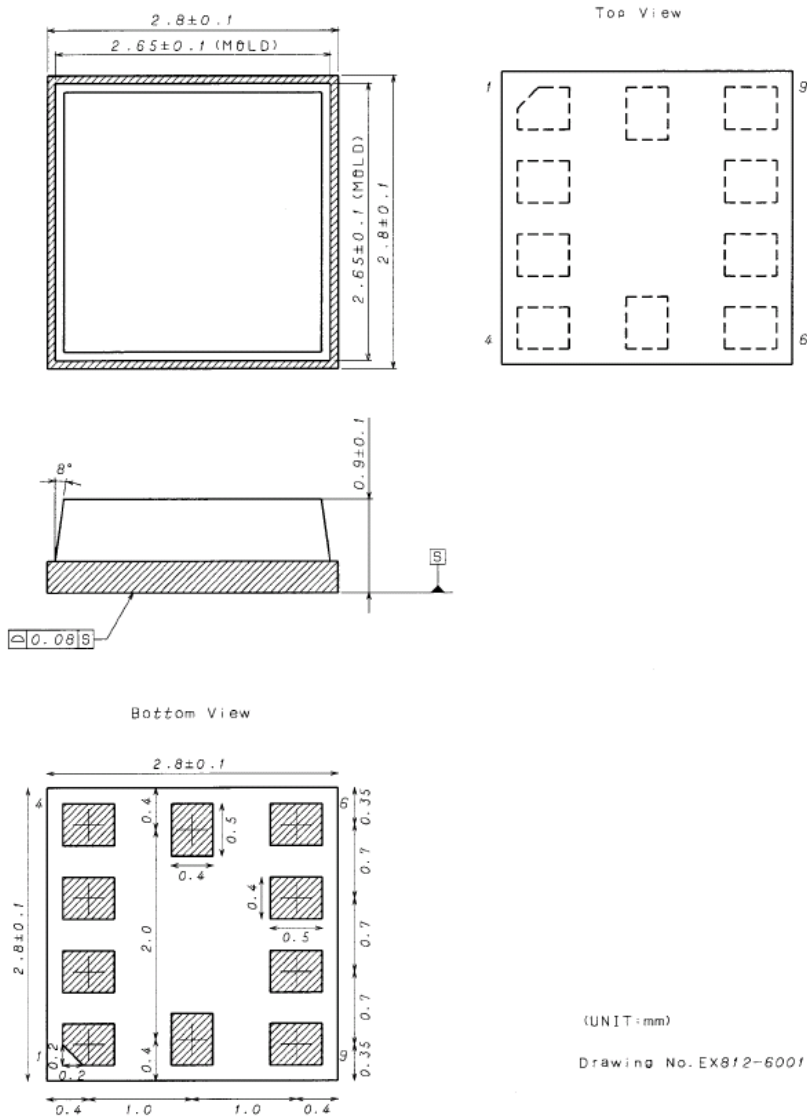


受光エリア配置



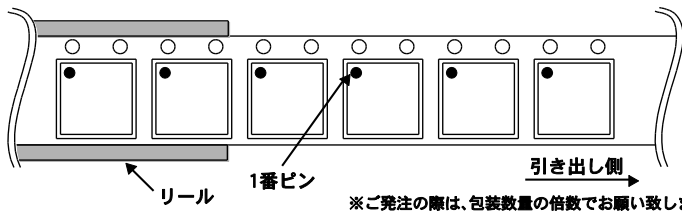
外形寸法図と包装・フォーミング仕様

Package Name	WLGA010V28
--------------	------------



<包装仕様>

包装形態	エンボステーピング(防湿仕様)
包装数量	3000pcs
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。

改訂履歴

日付	版	変更内容
01.Feb.2016	001	新規作成
14.Mar.2016	002	基本アプリケーション回路修正 端子説明修正 各ブロック動作説明修正 電気的特性修正 測定手順説明修正 応用回路例修正
9.June 2016	003	英文仕様書の更新に伴う Rev 変更
1.Feb.2017	004	電気的特性注釈部修正

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。