

● 概要

RPR-0521RS は、光学式近接センサと赤外 LED (IrLED)、デジタル照度センサを 1chip 化したモジュールです。近接センサ (PS) は IrLED から放射された光の近接物による反射光により、人や物体が近づいたことを検出します。また、照度センサ (ALS) は、暗がりから直射日光までの幅広い範囲の照度を測定できます。照度データに応じて、LCD ディスプレイやキーパッドの輝度を調整することにより、セットの低消費電力化や画面の視認性を向上させることができます。

● 特徴

- 1) I²C バスインターフェース対応 (f/s mode support)
- 2) 1.8V ロジック入力インターフェース対応
- 3) パワーダウン機能により低電流化が可能。
- 4) 照度センサの波長感度ピークは可視光領域(Data0)と赤外光領域(Data1)の 2 出力対応
- 5) 照度センサは広い入力光範囲に対応
- 6) 照度センサは 50Hz / 60Hz 光ノイズ除去機能搭載
- 7) 広い近接検出レンジに対応 1 - 100mm (I²C により調整可能)
- 8) 可変設定可能な IrLED 用電流ドライバ回路内蔵

● アプリケーション

スマートフォン、携帯電話、デジタルカメラ、携帯ゲーム、ビデオカメラ、PDA、LCD ディスプレイ など

● 絶対最大定格 (Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Limits	Unit
VDD 端子電圧	Vddmax	4.5	V
SDA, SCL 端子電圧	Vsdamax, Vsclmax	4.5	V
LED, LDR, INT 端子電圧	Vledamax, Vldrmax, Vintmax	7	V
動作温度範囲	Topr	-25~85	°C
保存温度範囲	Tstg	-30~85	°C
INT, SDA 流入電流	I _{max}	7	mA

● 動作条件

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units
VDD 端子電圧	Vdd	2.5	3.0	3.6	V
LED 端子電圧	Vleda	2.8	3.0	5.5	V
INT 端子電圧	Vint	—	—	5.5	V

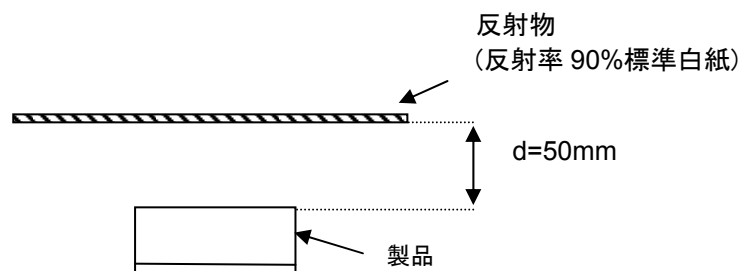
● 電気特性

(特に指定のない限り VDD 3.0V, Ta = 25°C レジスタは default 状態)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
ALS 消費電流	Icc1	10	90	300	uA	EV = 10lx ^{※1} MODE_CONTROL(41h) = 89h
PS 消費電流	Icc2	10	90	200	uA	MODE_CONTROL(41h) = 49h
スタンバイモード電流	Icc3	0.1	1.0	2.0	uA	MODE_CONTROL(41h) = 00h, 無入力光時
照度算出値	Lx	6	10	14	lx	EV = 10lx ^{※1} MODE_CONTROL(41h) = 89h ALS_PS_CONTROL(42h) = 2h
暗状態 (0 lx) センサ出力 (Data0)	S0_0	—	—	5	count	無入力光時 MODE_CONTROL(41h) = 89h ALS_PS_CONTROL(42h) = 02h
暗状態 (0 lx) センサ出力 (Data1)	S0_1	—	—	5	count	無入力光時 MODE_CONTROL(41h) = 89h ALS_PS_CONTROL(42h) = 02h
PS センサ出力 (d=50mm ^{※2})	PS50	48	80	112	count	MODE_CONTROL(41h) = 49h LED CURRENT = 100mA
PS センサ出力 (近接物がないとき)	PS0	—	—	10	count	周囲光の放射照度 = 0uW/cm ² MODE_CONTROL(41h) = 49h LED CURRENT = 100mA
ILED パルス幅 1	twILED ₁	80	200	300	us	MODE_CONTROL(41h)=49h
ILED パルス幅 2	twILED ₂	110	330	500	us	MODE_CONTROL(41h)=69h
LDR 端子流入電流 (LDR 端子電圧 = 1.3V 時)	ILED	22	25	28	mA	ALS_PS_CONTROL (42h) <1:0> = "00"
INT 出力'L'電圧	VINTL	0	—	0.4	V	Iint=3mA
SCL SDA 入力'H'電圧	VIH	1.26	—	—	V	
SCL SDA 入力'L'電圧	VIL	—	—	0.54	V	
SCL SDA 入力'H'/L'電流	IIHL	-10	—	10	uA	
I ² C SDA 出力'L'電圧	VOL	0	—	0.4	V	Iol=3mA

※1 光源として白色 LED を使用。“Lx”値は ADC カウント値より算出。

※2 測定条件



反射物：反射率 90% 標準白紙 (50×50 mm Kodak Gray Card Plus)

近接物と製品との距離 d=50mm とし、製品上にガラスや遮蔽物がないこととする。

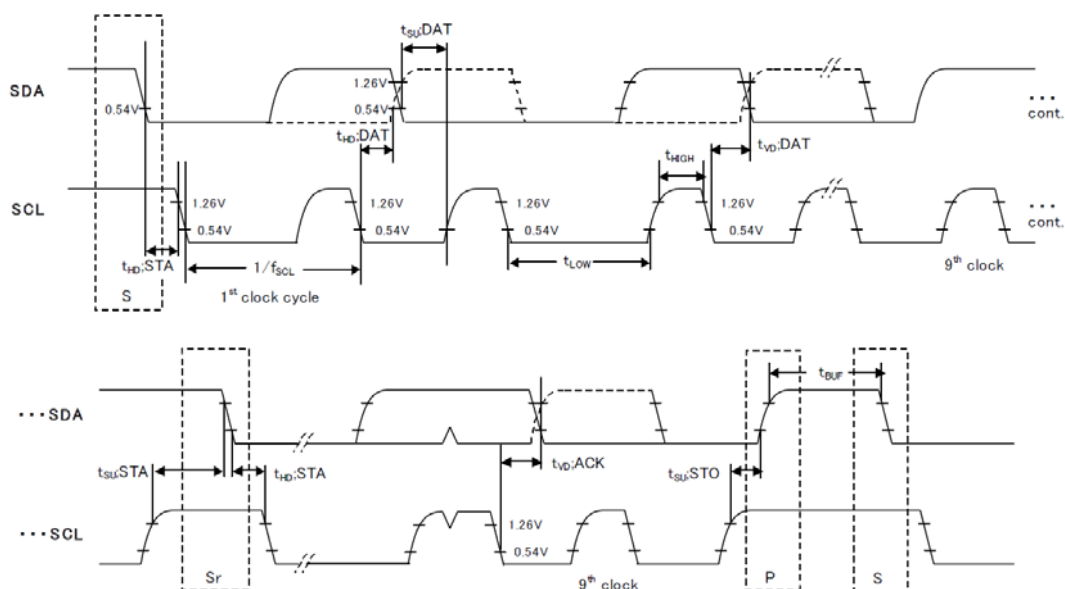
●伝達特性 (特に指定のない限り Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
LED 順電圧	VF	—	1.6	1.95	V	LED current =100mA
LED 発光ピーク波長	λ_p	—	940	—	nm	

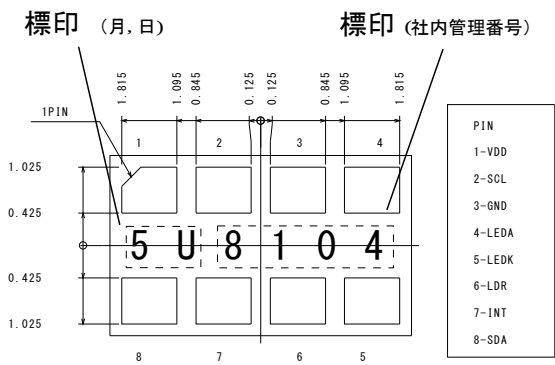
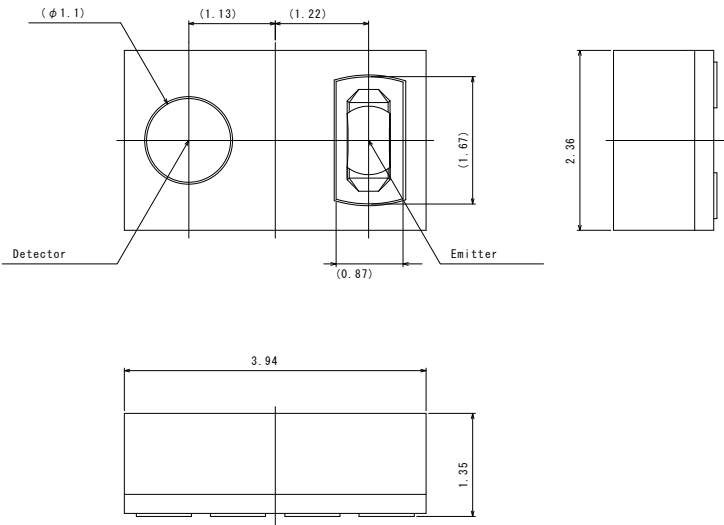
● I²C bus タイミング (特に指定のない限り VDD 3.0V, Ta = 25°C)

Parameter	Symbol	Min.	Typ.	Max.	Units	Conditions
I ² C SCL クロック周波数	f _{SCL}	0	—	400	kHz	
I ² C スタート条件ホールドタイム	t _{HD;STA}	0.6	—	—	us	
I ² C SCL 'L' 区間	t _{LOW}	1.3	—	—	us	
I ² C SCL 'H' 区間	t _{HIGH}	0.6	—	—	us	
I ² C スタート条件セットアップタイム	t _{SU;STA}	0.6	—	—	us	
I ² C データホールドタイム	t _{HD;DAT}	0	—	—	us	
I ² C データセットアップタイム	t _{SU;DAT}	100	—	—	ns	
I ² C ストップ条件セットアップタイム	t _{SU;STO}	0.6	—	—	us	
I ² C バスフリータイム	t _{BUF}	1.3	—	—	us	
I ² C データヴァリッドタイム	t _{VD;DAT}	—	—	0.9	us	
I ² C データヴァリッドアクノリッジタイム	t _{VD;ACK}	—	—	0.9	us	

I²C bus F/S-mode タイミングチャート



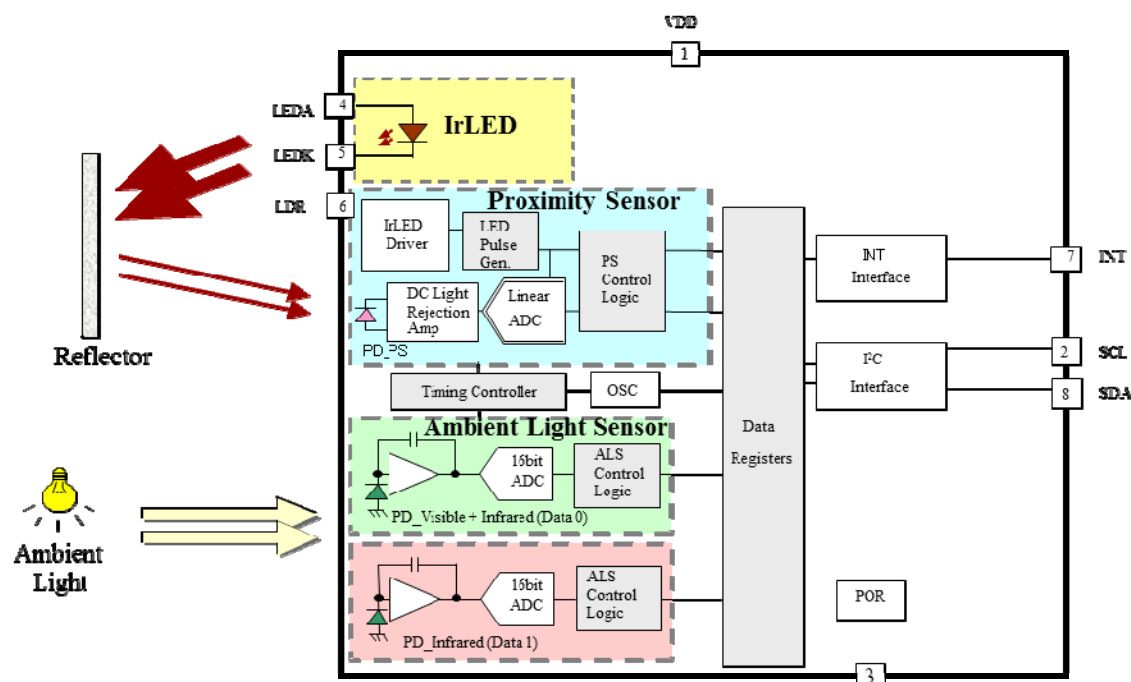
● 外形寸法図



- 1) 単位: mm
2) 指示無き寸法公差は ± 0.2 mm とする。

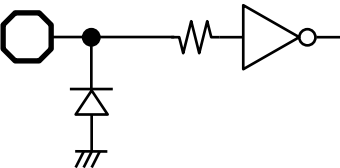
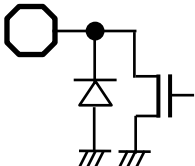
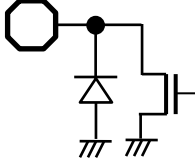
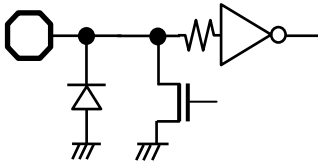
PIN Number	Symbol	Description
1	VDD	電源電圧端子
2	SCL	I ² C シリアルクロック入力端子
3	GND	グラウンド端子
4	LEDA	LED 電源電圧端子
5	LEDK	LED カソード端子
6	LDR	LED ドライバ端子
7	INT	近接または照度インタラプト出力端子, オープンドレイン
8	SDA	I ² C シリアルデータ入出力端子

● ブロック図、及びブロック動作説明

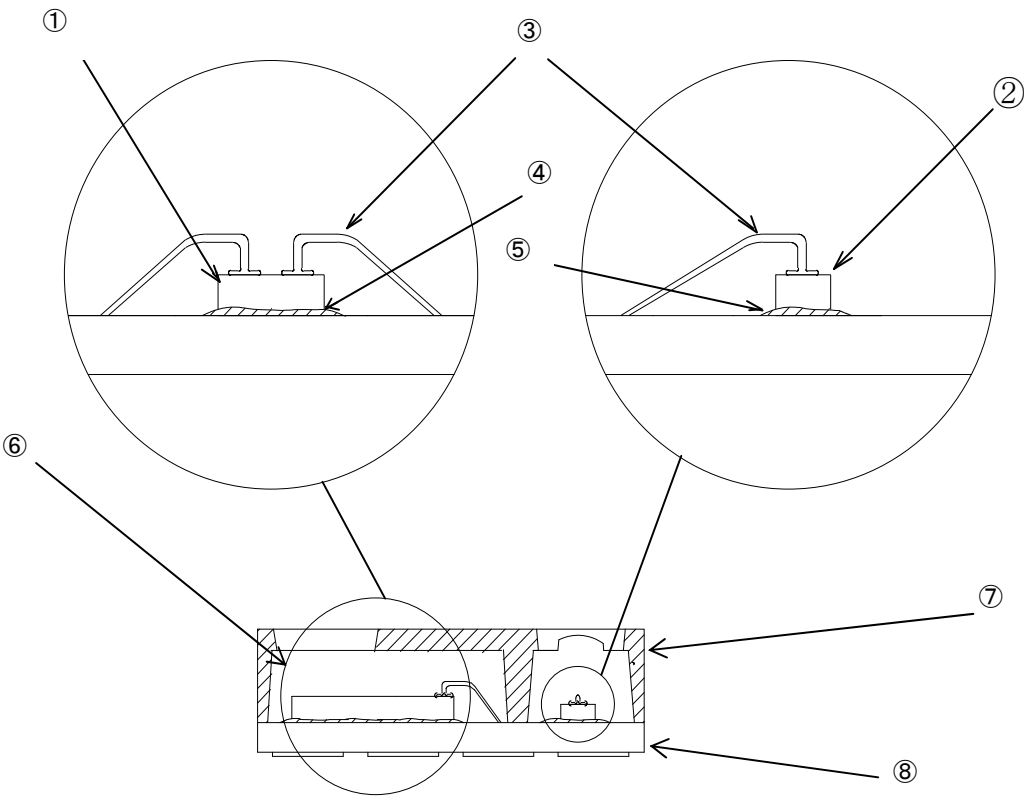


- I²C Interface
I²C bus インターフェース部。f/s-mode 対応。1.8V インターフェース対応。
- POR
パワーオンリセット回路
- OSC
内部発振回路
- Timing Controller
近接センサと照度センサの測定タイミングを制御しているブロック
- PS Control Logic
近接センサの AD 変換回路を制御するブロック
- LED Pulse Gen
LED ドライブ電流生成回路。ALS_PS_CONTROL レジスタ(42h) で電流値を決定する。
- IrLED Driver.
LED ドライバ回路
- PD_Visible + Infrared, PD_Infrared
可視光に波長感度ピークを持つフォトダイオードと赤外光に波長感度ピークを持つフォトダイオード
- 16bit ADC
照度センサ用 AD 変換回路。
- ALS Control Logic
照度センサの AD 変換回路を制御するブロック
- PD_PS
近接センサ用受光部
- DC Light Rejection Amp
太陽光などの DC 光をリジェクトするブロック
- Linear ADC
近接センサ部 AD 変換回路

● 入出力等価回路図

PIN No.	端子名	入出力等価回路	機能
1	VDD		電源電圧端子
2	SCL		I ² C bus インターフェース SCL 端子
3	GND		GND 端子
4	LEDA		LED 電源電圧端子
5	LEDK		LED カソード端子。通常、内部 LED を使用する場合は LDR 端子と接続してください。
6	LDR		Nch オープンドレイン外部 LED 用端子。I ² C bus により内部レジスタを変更する事で LED の電流値及び発光パルス幅を設定できます。通常、内部 LED を使用する場合は LEDK 端子と接続してください。
7	INT		Nch オープンドレイン出力端子。I ² C bus により内部レジスタを変更する事でインタラプトの設定ができます。
8	SDA		I ² C bus インターフェース SDA 端子

構造図



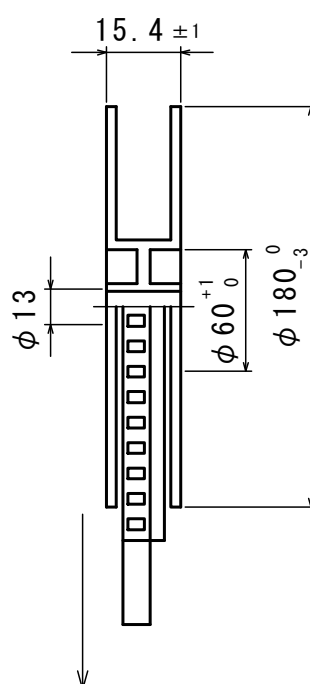
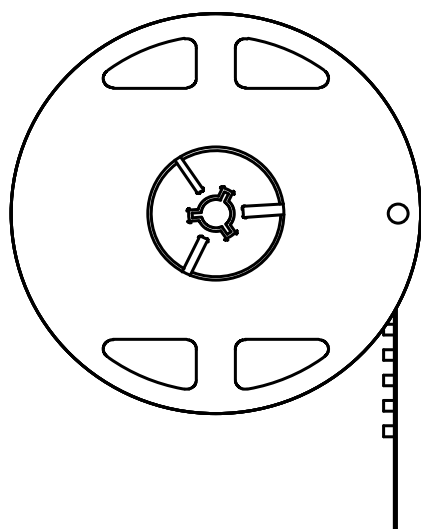
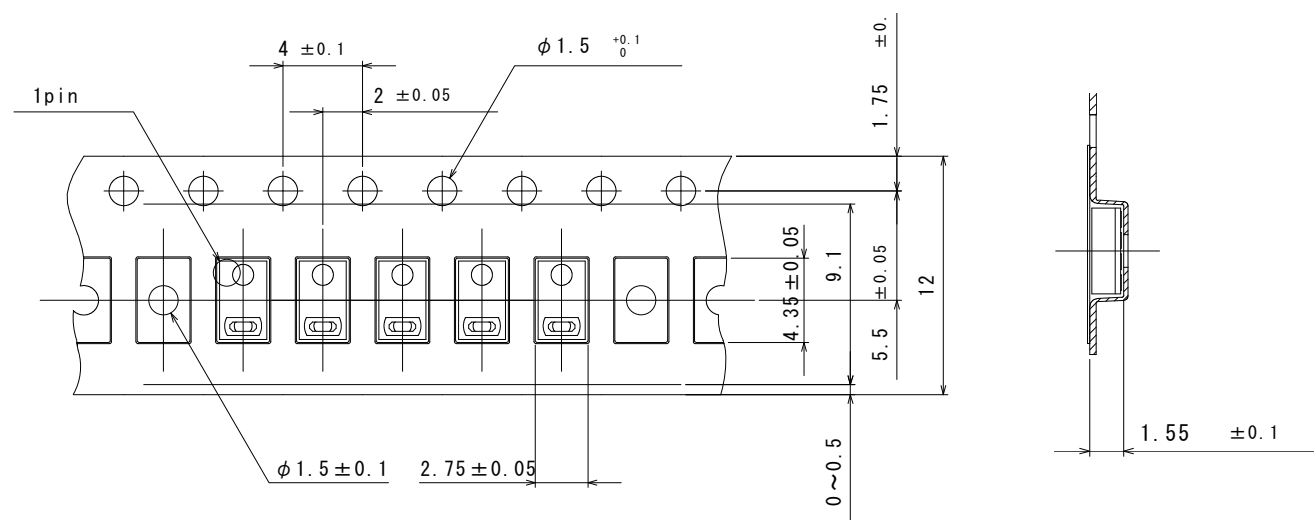
NO.	Name	Material
①	集積回路	Si
②	赤外 LED	GaAlAs
③	金線	Au
④	絶縁ペースト	エポキシ樹脂
⑤	銀ペースト	Ag + エポキシ樹脂
⑥	透明モールド樹脂	エポキシ樹脂
⑦	遮光モールド樹脂	エポキシ樹脂
⑧	基板	エポキシ樹脂 Cu,Ni,Au(電極)

テーピング仕様

注) 1. 指示無き寸法公差は ± 0.2 とする。

单位：mm

2. リール形状及び寸法は JEITA 規格 ET-7103A に準拠する。



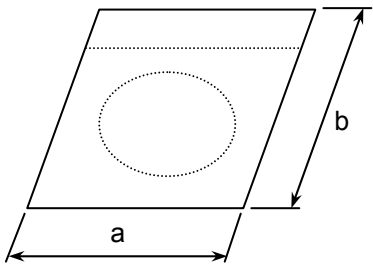
引き出し方向

包装数量: 2500 個/リール

包装方法

1. 包 装

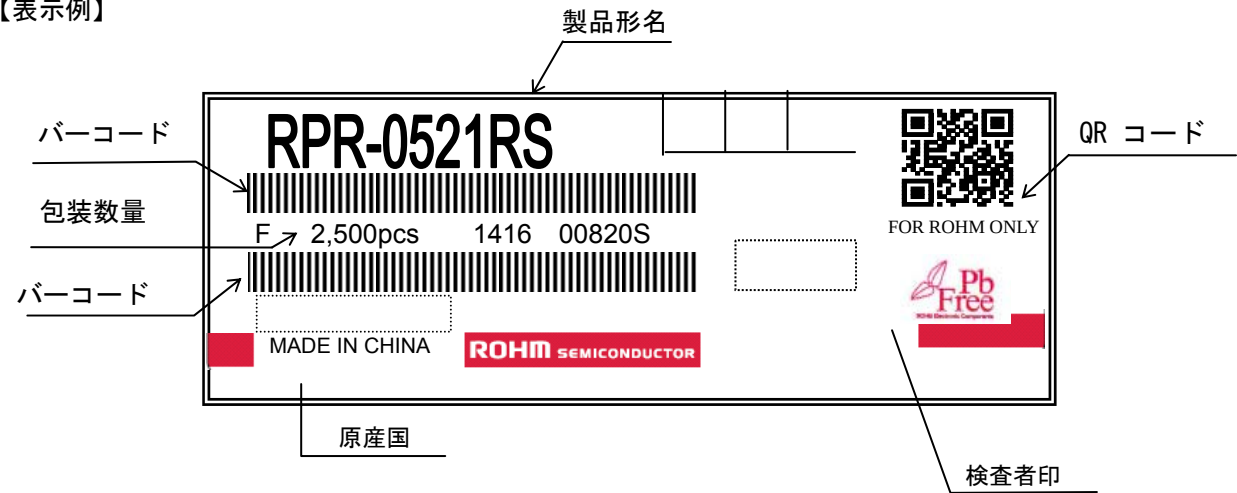
- (1) 1リールに 2500 個を包装する。
- (2) 1リールを、アルミパック袋に包装する。
アルミパックは、240(a)×240(b)mm とする。
- (3) アルミパック袋は全方向圧着する。



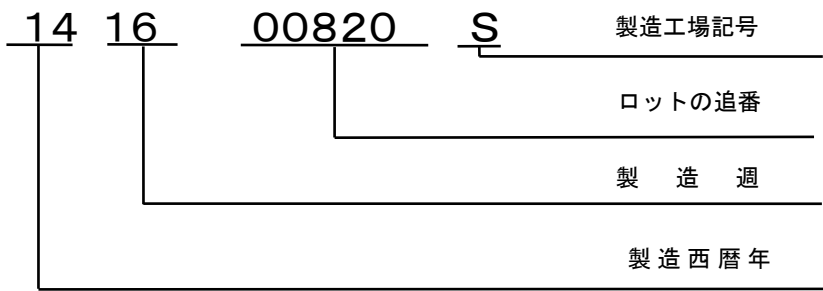
2. 表 示

アルミパック袋に製品形名 包装数量 製造ロット番号を表示します。

【表示例】



【ロット番号表示例】



製造工場（原産国）

- ・ ローム電子大連有限公司（中国）

取り扱いの注意事項（必ずお読み下さい）

本製品は、照度・近接一体型センサとして開発された製品です。

本製品のご使用に際しては、下記の事項についてご注意くださいようお願い致します。

1. 保管

本製品は、吸湿によりリフロー半田時信頼性に影響を及ぼす場合があります。

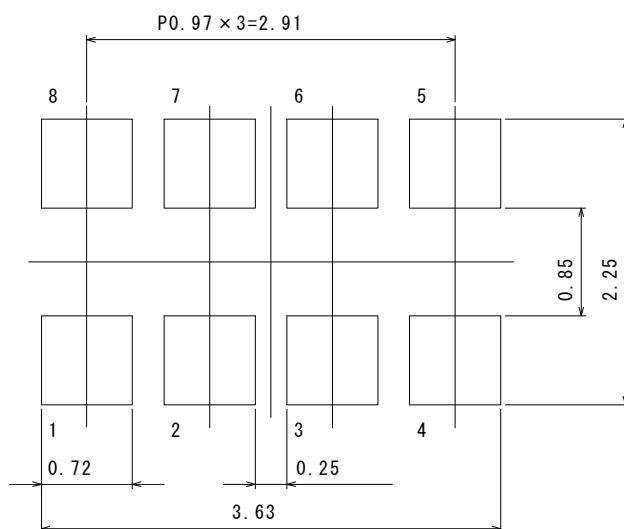
この為弊社では防湿対策を施した包装を行っております。ご使用の際は以下の条件で行って下さい。

- ① 保管条件 保管温度 : 5~30℃
保管湿度 : 70%RH 以下
- ② 開封後の処理 開封後は温度 5~30℃、湿度 70%RH 以下の条件で、168 時間以内にご使用下さい。
- ③ ベーキング（乾燥）処理 上記の処理が実施出来なかった場合は、
ベーキング（脱湿乾燥）処理をお願いします。
ベーキングはリール状態で 60℃±5℃、
12~24 時間で実施下さい。ベーキング時は
リール及びエンボステープが変形しやすくなりますので、ご注意下さい。

2. 基板設計

半田付けパターンは下図を推奨いたしますが、実装状態・条件等により異なります。

基板設計時には十分ご確認ください



3. リフロー半田付け

リフロー回数は2回までとします。2回目の作業を行う際は吸湿を避ける為、

作業間隔を短くして下さい。又、常温まで冷却してから2回目を行って下さい。

リフロー温度プロファイルにつきましては、次頁の条件を推奨致します。

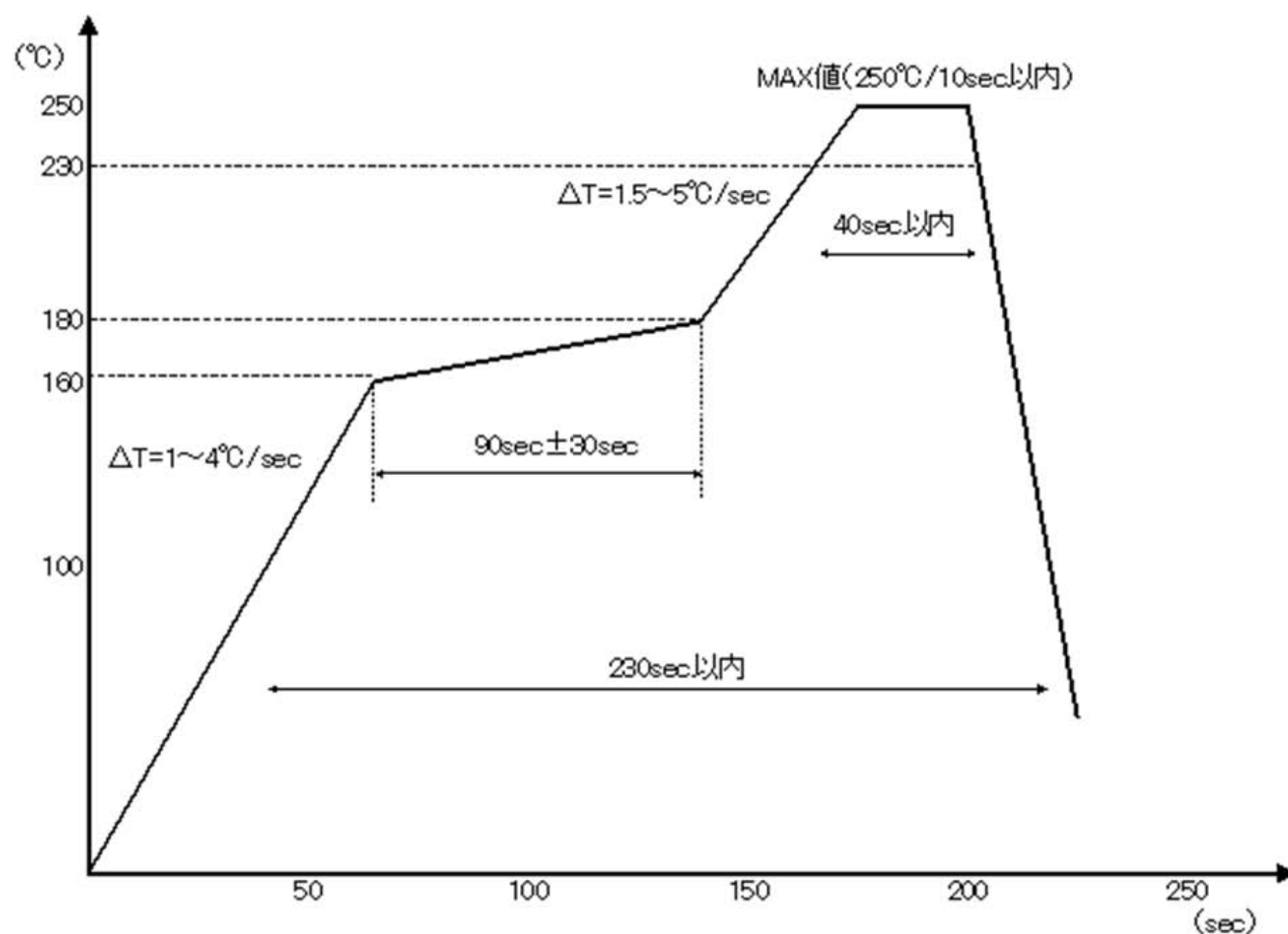
リフロー条件は、基板形状やサイズ、部品の種類・量・実装密度等により異なる為、

十分にご確認下さい。

<リフロー温度プロファイル>

(下プロファイル参照)

プロファイルの温度はパッケージ表面の温度(°C)
を想定しております



● レジスタセット

Address	TYPE	default	レジスタ名	レジスタ機能
40h	RW	0Ah	SYSTEM_CONTROL	システムコントロール
41h	RW	00h	MODE_CONTROL	ALS, PS 測定モード選択
42h	RW	02h	ALS_PS_CONTROL	ALS ゲイン、LED ドライブ電流設定
43h	RW	01h	PS_CONTROL	PS ゲイン、INT 端子のパーシスタンス設定
44h	R	00h	PS_DATA_LSBs	PS 測定結果(low byte)
45h	R	00h	PS_DATA_MSBs	PS 測定結果(high byte)
46h	R	00h	ALS_DATA0_LSBs	ALS DATA0 測定結果(low byte)
47h	R	00h	ALS_DATA0_MSBs	ALS DATA0 測定結果(high byte)
48h	R	00h	ALS_DATA1_LSBs	ALS DATA1 測定結果(low byte)
49h	R	00h	ALS_DATA1_MSBs	ALS DATA1 測定結果(high byte)
4Ah	RW	00h	INTERRUPT	インタラプト機能設定
4Bh	RW	FFh	PS_TH_LSBs	PS インタラプト上限設定(low byte)
4Ch	RW	0Fh	PS_TH_MSBs	PS インタラプト上限設定(high byte)
4Dh	RW	00h	PS_TL_LSBs	PS インタラプト下限設定(low byte)
4Eh	RW	00h	PS_TL_MSBs	PS インタラプト下限設定(high byte)
4Fh	RW	FFh	ALS_DATA0_TH_LSBs	ALS DATA0 インタラプト上限設定 low byte
50h	RW	FFh	ALS_DATA0_TH_MSBs	ALS DATA0 インタラプト上限設定 high byte
51h	RW	00h	ALS_DATA0_TL_LSBs	ALS DATA0 インタラプト下限設定 low byte
52h	RW	00h	ALS_DATA0_TL_MSBs	ALS DATA0 インタラプト下限設定 high byte
53h	RW	00h	PS_OFFSET_LSBs	PS オフセット設定(low byte)
54h	RW	00h	PS_OFFSET_MSBs	PS オフセット設定(high byte)
92h	R	E0h	MANUFACT_ID	MANUFACT ID

● SYSTEM_CONTROL (40h)

Field	Bit	TYPE	Description
SW reset	7	RW	0 : ソフトウェアリセットを行わない 1 : ソフトウェアリセットを行う
INT reset	6	RW	0 : INT 端子は初期化されない. 1 : INT 端子は初期化される (INT 端子は high impedance になる)
Part ID	5 : 0	R	001010

default value 0Ah

● MODE_CONTROL (41h)

Field	Bit	TYPE	Description
ALS_EN	7	RW	0 : ALS スタンバイ 1 : ALS 測定オン
PS_EN	6	RW	0 : PS スタンバイ 1 : PS 測定オン
PS_PULSE	5	RW	0 : PS LED パルス幅 typ:200us 1 : PS LED パルス幅 typ:330us (PS 感度2倍)
PS Operating mode	4	RW	0 : ノーマルモード 1 : 2回測定モード
Measurement time	3 : 0	RW	下表参照

default value 00h

Value	ALS	PS	Value	ALS	PS
0000	standby	standby	1000	400ms ^{*1}	50ms
0001	standby	10ms	1001	400ms ^{*1}	100ms
0010	standby	40ms	1010	400ms ^{*2}	standby
0011	standby	100ms	1011	400ms ^{*2}	400ms
0100	standby	400ms	1100	50ms ^{*3}	50ms
0101	100ms	50ms	1101	Forbidden	
0110	100ms	100ms	1110	Forbidden	
0111	100ms	400ms	1111	Forbidden	

*₁ 400ms のうち、100ms で測定を行い、300ms はスリープ状態になります。*₂ 高感度モードです。測定時間は 400ms になります。

(ADC カウント値は 4 倍になります。)

*₃ ソフトウェア処理の追加が必要です。(P.18 参照)

● ALS_PS_CONTROL (42h)

default value 02h

Field	Bit	TYPE	Description
Reserved	7 : 6	RW	常に 00 としてください
ALS DATA0 GAIN	5 : 4	RW	ALS DATA 0 の Gain 設定 00 : ALS Gain x1 01 : ALS Gain x2 10 : ALS Gain x64 11 : ALS Gain x128
ALS DATA1 GAIN	3 : 2	RW	ALS DATA 1 の Gain 設定 00 : ALS Gain x1 01 : ALS Gain x2 10 : ALS Gain x64 11 : ALS Gain x128
LED CURRENT	1 : 0	RW	00 : 25mA 01 : 50mA 10 : 100mA 11 : 200mA

● PS_CONTROL (43h)

Field	Bit	TYPE	Description
Ambient_Ir_Flag	7 : 6	R	00: 周囲赤外光が弱い 01: 周囲赤外光が強い 11: 周囲赤外光が非常に強い。
PS_GAIN	5 : 4	RW	00: PS Gain x1 01: PS Gain x2 10: PS Gain x4 11: 設定禁止
PERSISTENCE	3 : 0	RW	インタラプトのパーシスタンス設定。 0000 : インタラプトは毎測定終了ごとにアクティブになります。 0001 : インタラプトは毎測定終了ごとに更新されます。 0010 : インタラプトは測定結果の閾値判定結果が 2 回連続で同一であったとき、更新されます。 0011 以上 : インタラプトは測定結果の閾値判定結果が設定回数分連続で同一であったとき、更新されます。

default value 01h

● PS_DATA_LSBs (44h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_DATA_LSBs	R	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value 00h

● PS_DATA_MSBs (45h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_DATA_MSBs	R	0	0	0	0	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

default value 00h

● ALS_DATA0_LSBs(46h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_LSBs	R	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value 00h

● ALS_DATA0_MSBs(47h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_MSBs	R	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

default value 00h

● ALS_DATA1_LSBs(48h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA1_LSBs	R	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value 00h

● ALS_DATA1_MSBs(49h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA1_MSBs	R	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

default value 00h

● INTERRUPT (4Ah)

Field	Bit	TYPE	Description
PS INT STAUTS	7	R	0 : PS インタラプトインアクティブ 1 : PS インタラプトアクティブ
ALS INT STATUS	6	R	0 : ALS インタラプトインアクティブ 1 : ALS インタラプトアクティブ
INT MODE	5 : 4	RW	00 : PS_TH スレッシュホールドのみ使用 01 : PS H/L スレッシュホールドを使用(ヒステリシス) 10 : PS H/L スレッシュホールドを使用(範囲外検出) 11 : 設定禁止.
INT ASSERT	3	RW	0 : インタラプトアクティブ状態において新しい測定結果がインタラプトアクティブであったとき、インタラプトはアクティブ状態を続ける。 1 : インタラプトは測定開始するとディアサートされ、新しい測定結果がインタラプトアクティブであったとき、再アサートされる
INT LATCH	2	RW	0 : INT 端子は INTERRUPT レジスタ Read、または INT リセットされるまでラッチされる 1 : INT 端子は各測定毎に更新される.
INT TRIG	1 : 0	RW	00 : INT 端子は常にインアクティブ。 01 : INT 端子は PS 測定をトリガとして動作する 10 : INT 端子は ALS 測定をトリガとして動作する 11 : INT 端子は PS,ALS 両測定をトリガとして動作する

default value 00h

近接測定の範囲外検出モード、および ALS 測定では、測定結果が2つのスレッシュホールド値の間にある場合はインアクティブ、外側にある場合はアクティブになります。

PS 測定のヒステリシスモードでは、一度インタラプトがアクティブになると、測定結果が PS_TL レジスタ値を下回るまでアクティブ状態は保持されます。

Persistence 設定は、PS に対して設定することができます。

INT 端子は、INTERRUPTレジスタの読み出しを行うか、またはINTリセットを実行するか、またはソフトウェアリセットを実行するとインアクティブ(ハイインピーダンス状態)になります。

● PS_TH_LSBs (4Bh)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_TH_LSBs	RW	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

default value FFh

● PS_TH_MSBs (4Ch)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_TH_MSBs	RW	0	0	0	0	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸

default value 0Fh

● PS_TL_LSBs (4Dh)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_TL_LSBs	RW	2 ⁷	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰

default value 00h

● PS_TL_MSBs (4Eh)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_TL_MSBs	RW	0	0	0	0	2 ¹¹	2 ¹⁰	2 ⁹	2 ⁸

default value 00h

● ALS_DATA0_TH_LSBs (4Fh)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_TH_LSBs	RW	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value FFh

● ALS_DATA0_TH_MSBs (50h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_TH_MSBs	RW	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

default value FFh

● ALS_DATA0_TL_LSBs (51h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_TL_LSBs	RW	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value 00h

● ALS_DATA0_TL_MSBs (52h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
ALS_DATA0_TL_MSBs	RW	2^{15}	2^{14}	2^{13}	2^{12}	2^{11}	2^{10}	2^9	2^8

default value 00h

● PS_OFFSET_LSBs (53h)

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_OFFSET_LSBs	RW	2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0

default value 00h

● PS_OFFSET_MSBs (54h)

Field	Bit	TYPE	Description
Resereved	7 : 2	R	Ignored
PS_OFFSET_MSBs	1 : 0	RW	下表参照

default value 00h

Register	TYPE	7	6	5	4	3	2	1	0
PS_OFFSET_MSBs	RW	-	-	-	-	-	-	2^9	2^8

default value 00h

PS_OFFSET レジスタに値を設定すると、PS_DATA レジスタ(44h, 45h)には近接測定結果から PS_OFFSET の設定値を引いた値が格納されます。

● MANUFACT_ID (92h)

Field	Bit	TYPE	Description
MANUFACT_ID	7 : 0	R	11100000

default value E0h

● I²C バス仕様

- 1) スレーブアドレス “0111000”(38h)
- 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 0111000	W 0	ACK	Indicate register address 010XXXXX	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 0111000	W 0	ACK	Indicate register address 010XXXXX	ACK
----	--------------------------	--------	-----	---------------------------------------	-----

Data specified at register address field	ACK	ACK	Data specified at register address field + N	ACK	SP
---	-----	-----	---	-----	----

RPR-0521RS は、ストップ条件が発行されるまで、下記の順序で書き込みを行います。

40h - 41h - 42h - 43h - 44h - 45h - 46h 53h - 54h - 40h

例) レジスタアドレス 42h を指定された状態で書き込みを行うと RPR-0521RS は下記の順序で書き込みを行います。

42h - 43h - 44h - 45h - 46h 53h - 54h - 40h..... マスターによってストップ条件が発行されるまで書き込みを続けます。

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 0111000	W 0	ACK	Indicate register address 010XXXXX	ACK
----	--------------------------	--------	-----	---------------------------------------	-----

ST	Slave Address 0111000	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 0111000	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
---	-----	-----	---	------	----

RPR-0521RS は、ストップ条件が発行されるまで、下記の順序で読み出しを行います。

40h - 41h - 42h - 43h - 44h - 45h - 46h 53h - 54h - 40h

例) レジスタアドレス 51h を指定された状態で読み出しを行うと RPR-0521RS は下記の順序で読み出しを行います。

53h - 54h - 40h マスターによってストップ条件が発行されるまで書き込みを続けます。



from master to slave



from slave to master

※ RPR-0521RS は、I²C バスのスレーブデバイスとして動作します。

※ I²C バスは、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。

● ALS 50ms 測定モードの注意事項

ALS 50ms 測定モード(MODE_CONTROL レジスタ(41h)<3:0>:"1100")では、DATA0(46h,47h)と DATA1(48h,49h)の最大出力値が他のモードの半分になります。そのため、DATA0<15> と DATA1<15>をオーバーフローのフラグとする必要があり、ソフトウェアで以下のような処理が必要になります。

<Necessary software function>

```
if (DATA0<15>==1){DATA0<15:0>=7FFFh}
```

```
if (DATA1<15>==1){DATA1<15:0>=7FFFh}
```

*この処理を必要とするのは、ALS 50ms 測定モードのみです。

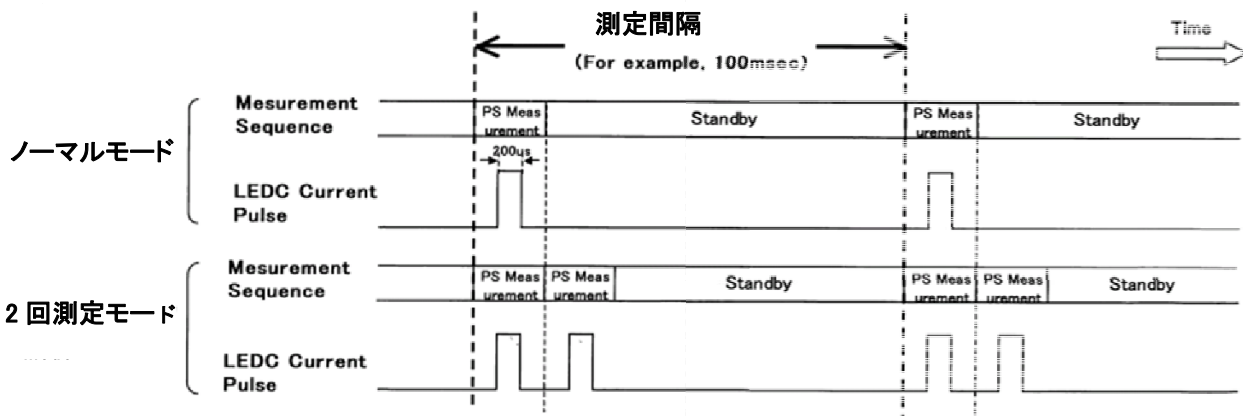
*この処理は DATA0 と DATA1 の値から照度値を算出する前に実行してください。

● PS 2 回測定モードについて

RPR-0521RS では、MODE_CONTROL レジスタ(41h) <4>で 2 つの PS 動作モード(ノーマルモード、2 回測定モード)を選択できます。ノーマルモードでは 1 回の測定間隔で 1 回の測定を行います。

2 回測定モードでは、1 回測定間隔で 2 回測定を行います。(下図は ALS= standby, PS= 100msec 間隔時の例です。)

PS の感度としては、ノーマルモードと 2 回測定モードで違いはありません。これらのモードの違いは測定回数です。PS の測定結果やインタラプトの状態、パーススタンスの回数は測定ごとに更新されるため、2 回測定モードではパーススタンスの応答がノーマルモードより 2 倍速くなります。



● レジスタ書き換え時の注意事項

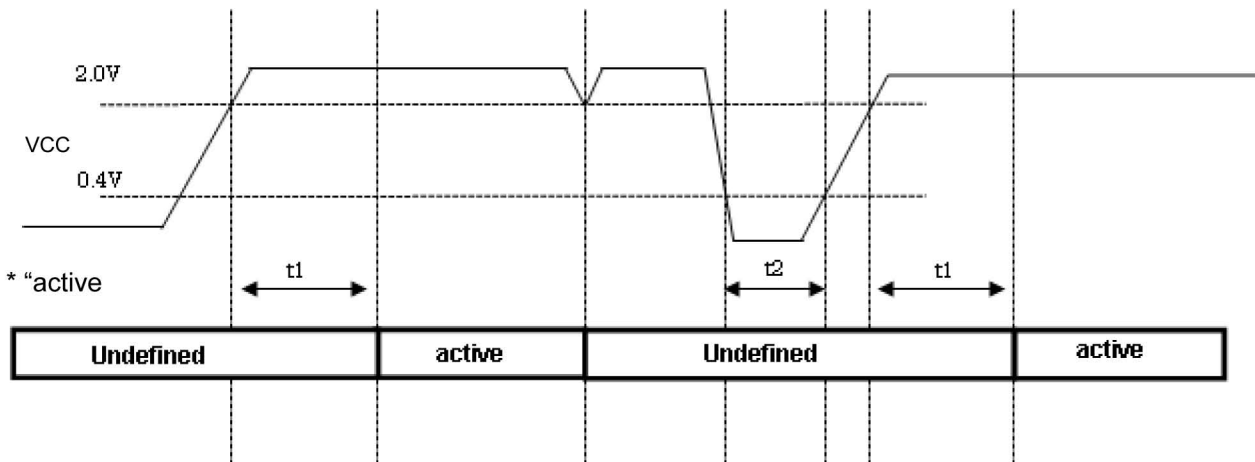
マスターによって、ALS_PS_CONTROL レジスタ(42h)を書き換えるときには("ALS gain"など)、実行中の ALS/PS 測定は一度中断し、改めて再度測定を開始する必要があります。("Interrupt & Re-start"処理)

"Interrupt & Re-start"処理は、MODE_CONTROL レジスタ(41h)に何らかのデータを書き込むことで行うことができます。レジスタアドレスの順序に従って、MODE_CONTROL レジスタ(41h)⇒ALS_PS_CONTROL レジスタ(42h)の順で書き換えを行うことによって、レジスタの書き換えと"Interrupt & Re-start"処理を同時に行うことが可能です。

● 電源投入について

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 パワーオン時間 : t_1
 $t_1 > 2\text{ms}$ となるように設定する必要があります。
電源(VCC)が 0.4V 以下から 2.0V 以上となってから 2ms 後に動作可能状態となります。
- ② パワーオフ時間 : t_2
 $t_2 > 1\text{ms}$ となるように設定する必要があります。
電源(VCC)投入前に $VCC < 0.4\text{V}$ 未満の時間少なくとも 1ms 以上設けてください。



* "active state" は、RPR-0521RS series が正常に動作できる状態を意味します。

電源投入時、INT 端子は、ハイインピーダンス状態となっています。

VCC が 2.0V 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。

● インタラプト機能

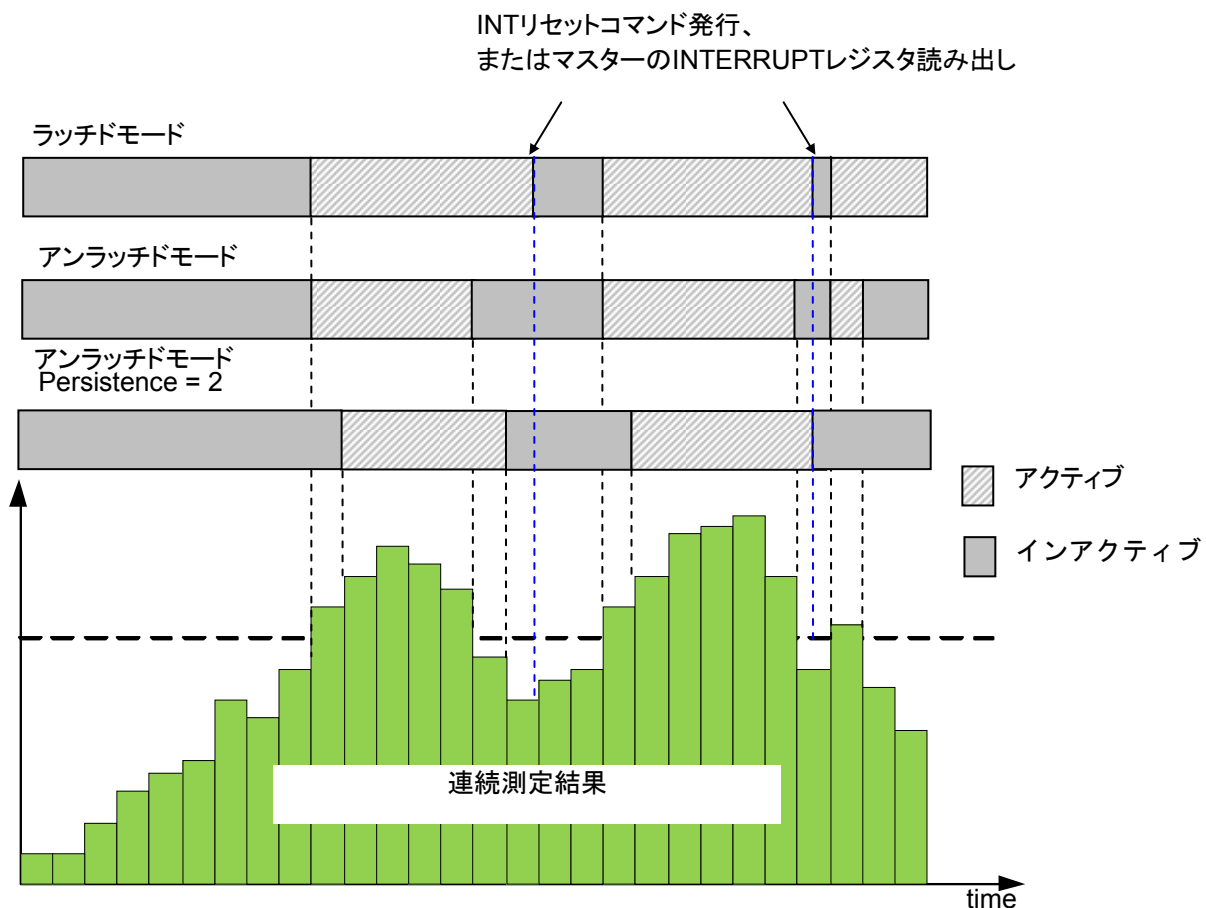
インタラプト機能は、ALS 又は PS 測定結果と事前に設定された閾値とを比較して出力する機能です。出力結果は INT 端子を通じてモニタすることができます。インタラプト機能設定は、INTERRUPT レジスタ(4Ah)により行います。Persistence 設定は PERSIST レジスタ(43h)により行います。Persistence 機能は PS 測定に対してのみ有効です。また、インタラプト機能にはラッチドモードとアンラッチドモードの 2 つの出力モードがあります。

INT 端子は Nch オープンドレインであり、外部抵抗により電源にプルアップする必要があります。電源投入時、INT 端子は、インアクティブ(ハインピーダンス状態)となっています。

パワーダウンモード時、INT 端子は、パワーダウンになる直前の状態を保持しますので、パワーダウンモードに移行する前に INT 端子をハインピーダンスとすることを推奨します。INT 端子が L 出力となっている場合は、VCC 端子電流として約 25uA(VCC=2.5V 時)を消費します。INT 端子は、INT リセットコマンドを発行する、または INTERRUPT レジスタ(4Ah)の読み出しを行う、またはソフトウェアリセットコマンドを発行することで、ハインピーダンス状態にすることができます。

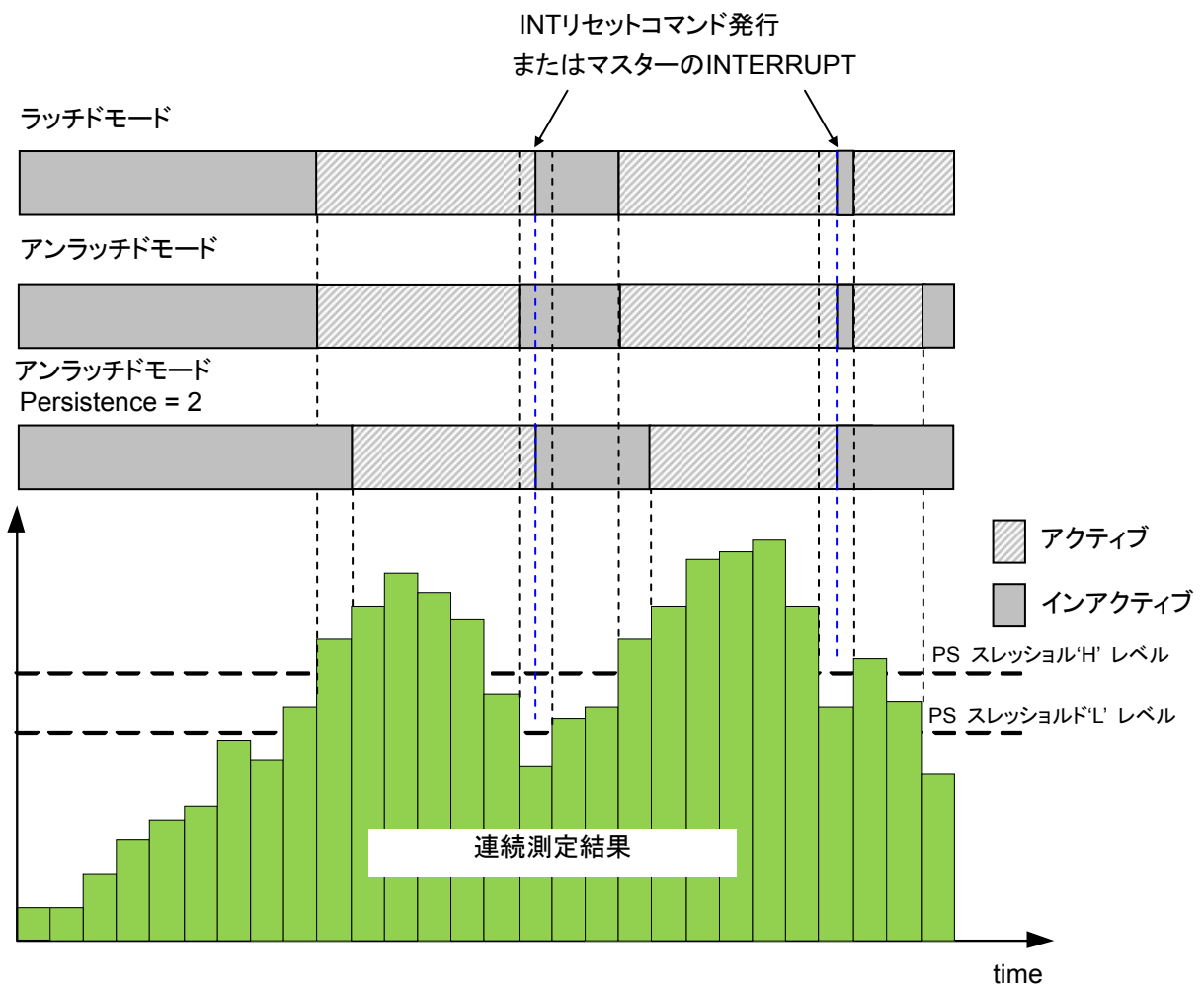
ex1) PS 'H'スレッシュホールドを使用する場合(INTERRUPT レジスタ 4Ah<5:4>:"00")

アンラッチドモードでは、PS インタラプトスレッシュホールド 'H'レベルを測定結果が上回るとインタラプトがアクティブの状態となり、下回るとインアクティブ状態となります。ラッチドモードでは、一度インタラプトがアクティブ状態になると、INT リセットコマンドが発行されるか、INTERRUPT レジスタの読み出しが行われるまで、アクティブ状態を保持します。また、persistence 機能を使用すると、インアクティブ状態の場合は、測定結果が連続でスレッシュホールド'H'レベルを上回るまで、インアクティブ状態を保持します。また、アクティブ状態の場合は、INT リセットコマンドが発行されるか、INTERRUPT レジスタの読み出しが行われるか、または測定結果が連続でスレッシュホールド'H'レベルを下回るまでアクティブ状態を保持します(アンラッチドモードの場合)。



ex2) PS H/L スレッシュホールド(ヒステリシス)を使用する場合(INTERRUPT レジスタ 4Ah<5:4>:"01")

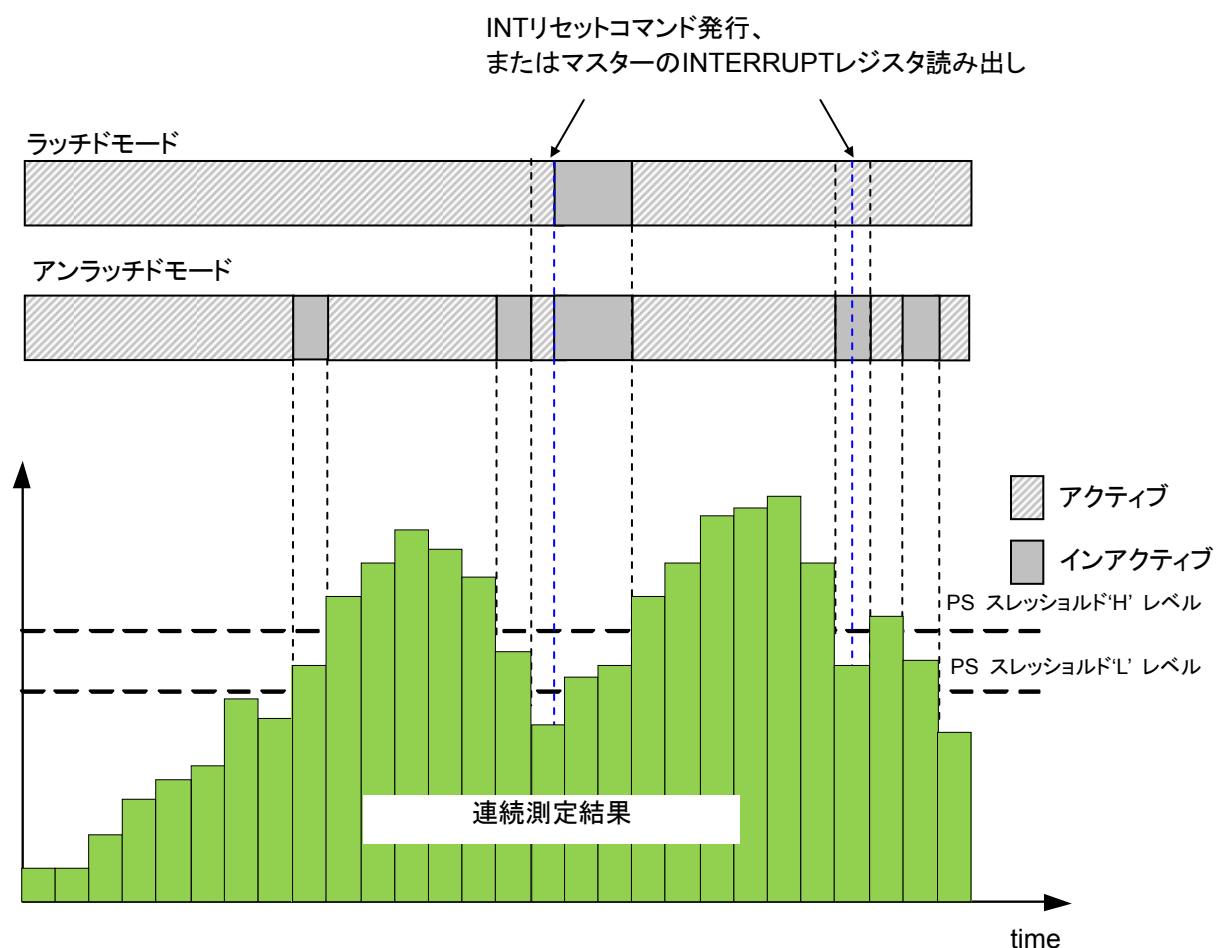
アンラッチドモードでは、PS インタラプトスレッシュホールド 'H'レベルを測定結果が上回るとインタラプトがアクティブの状態となり、PS インタラプトスレッシュホールド 'L'レベルを測定結果が下回るとインタラプトがインアクティブの状態となります。ラッチドモードでは、一度インタラプトがアクティブ状態になると、INT リセットコマンドが発行されるか、INTERRUPT レジスタの読み出しが行われるまで、アクティブ状態を保持します。また、persistence 機能を使用すると、インアクティブ状態の場合は、測定結果が連続でスレッシュホールド'H'レベルを上回るまで、インアクティブ状態を保持します。また、アクティブ状態の場合は、INT リセットコマンドが発行されるか、INTERRUPT レジスタの読み出しが行われるか、または、測定結果が連続でスレッシュホールド'L'レベルを下回るまでアクティブ状態を保持します。



ex3) PS H/L スレッシュホールド(範囲外検出)を使用する場合(INTERRUPT レジスタ 4Ah<5:4>:"10")

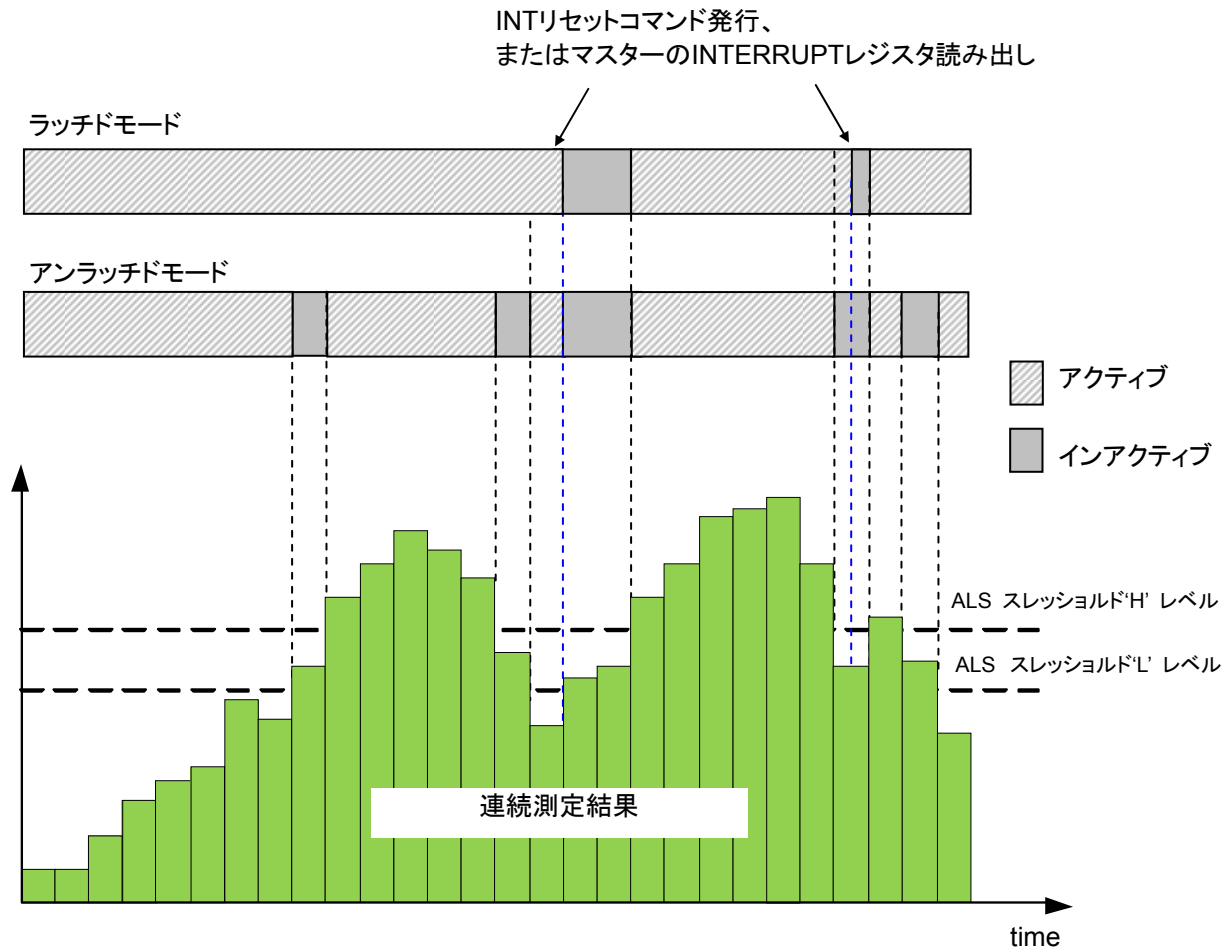
アンラッチドモードでは、測定結果が2つのスレッシュホールド値の間にある場合はインアクティブ、外側にある場合はアクティブになります。

ラッチドモードでは、一度インタラプトがアクティブ状態になると、INT リセットコマンドが発行されるか、INTERRUPT レジスタの読み出しが行われるまで、アクティブ状態を保持します。



ex4) 照度センサのインタラプト機能

アンラッチドモードでは、Data0 測定結果が ALS インタラプトスレッシュホールド'H'レベルと ALS インタラプトスレッシュホールド'L'レベルの間のときは、インアクティブ状態となり、それ以外のときアクティブ状態となります。ラッチドモードでは、一度インタラプトがアクティブ状態になると、INTリセットコマンドが発行されるか、INTERRUPTレジスタの読み出しが行われるまで、アクティブ状態を保持します。



●使用上の注意点

1) 絶対最大定格について

印加電圧、及び動作温度範囲 (Topr) などの絶対最大定格を超えた場合、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、絶対最大定格を超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お願いします。

2) GND 電圧について

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 以下の電位になっている端子がないかご確認ください。

3) 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。誤って取り付けした場合、LSI が破壊する恐れがあります。また、端子間や端子と電源、GND 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。

4) 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。

5) 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 LSI 端子にコンデンサを接続する場合は、LSI にストレスがかかる恐れがあるので、工程毎に必ず放電を行ってください。また、検査工程での治具への着脱時には必ず電源をオフにしてから接続し、検査を行い、電源をオフにしてから取り外してください。さらに静電気対策として、組み立て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。

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 GND 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、電源電圧を印加している場合であっても、各入力端子は電気的特性の保証値内としてください。

7) 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。

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 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など）および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 7) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 8) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 9) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 10) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 12) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。
お客様がかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 13) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 14) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>



RPR-0521RS - Web Page

[Distribution Inventory](#)

Part Number	RPR-0521RS
Package	RPR-0521RS
Unit Quantity	2500
Minimum Package Quantity	2500
Packing Type	Taping
Constitution Materials List	inquiry
RoHS	Yes