

S13645-01CR

## 各種光量の検出に適した小型16素子APDアレイ (シリアル出力)

16素子APDアレイとプリアンプを一体化した小型光デバイスです。外乱光の影響を低減するためのDCフィードバック回路を内蔵しています。また、優れたノイズ特性・周波数特性を実現しています。S13645-01CRは、選択ロジックで指定した任意の1つのチャンネルから出力が得られます。

### 特長

- 高速応答: 180 MHz
- 増倍率2段階切替機能  
(Lowゲイン: シングル出力, Highゲイン: 差動出力)
- 外乱光の影響を低減
- 過大光入射時に波形の乱れが小さい

### 用途

- 距離計測

### 構成

項目	記号	仕様	単位
検出素子	-	Si APDアレイ	-
受光面サイズ (1 素子当たり)	A	1.0 × 0.4	mm
素子ピッチ	-	0.5	mm
素子数	-	16	-
パッケージ	-	プラスチック	-

### 絶対最大定格

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧 (プリアンプ用)	V <sub>cc max</sub>		4.5	V
逆電圧 (APD用)	V <sub>APD</sub>		0 ~ V <sub>BR</sub>	V
逆電流 (DC)	I <sub>R max</sub>		0.2	mA
DCFB端子電圧	-		V <sub>cc</sub> + 0.7	V
Gain端子電圧	-		V <sub>cc</sub> + 0.7	V
チャンネル選択端子電圧	-		V <sub>cc</sub> + 0.7	V
動作温度	T <sub>opr</sub>	結露なきこと*1	-40 ~ +105	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	結露なきこと*1	-40 ~ +125	°C
はんだ付け温度*2	T <sub>sol</sub>		260 (2回)	°C

\*1: 高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。

\*2: リフローはんだ付け、IPC/JEDEC J-STD-020 MSL 3、P.8参照

注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

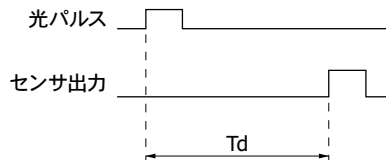
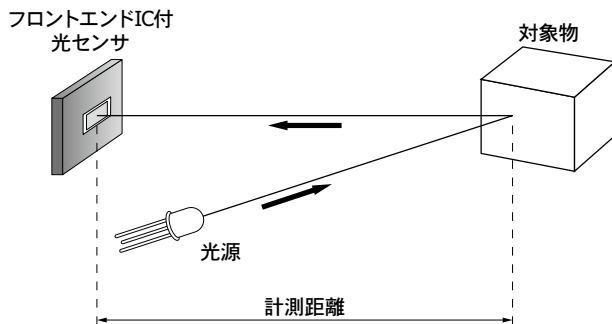
■ 電気的および光学的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
感度波長範囲	$\lambda$		400 ~ 1150			nm
最大感度波長	$\lambda_p$	M=100	-	840	-	nm
受光感度	S	$\lambda=905$ nm, M=50, Lowゲイン	31.5	45	58.5	kV/W
		$\lambda=905$ nm, M=50, Highゲイン	630	900	1170	
降伏電圧	VBR	ID=100 $\mu$ A	120	160	200	V
降伏電圧の温度係数	$\Delta$ TVBR		-	1.1	-	V/°C
暗電流	ID	M=50	-	0.4	4	nA
暗電流の温度係数	$\Delta$ TID	M=50	-	1.1	-	倍/°C
端子間容量	Ct	M=50, f=1 MHz	-	1.6	-	pF
過剰雑音指数	x	M=50, $\lambda=905$ nm	-	0.3	-	-
増倍率	M	$\lambda=905$ nm	40	50	60	-
消費電流	Icc	Lowゲイン	45	65	85	mA
		Highゲイン	45	65	85	
低域遮断周波数	fcl	Lowゲイン	-	0.01	0.1	MHz
		Highゲイン	-	0.5	5	
高域遮断周波数	fch	Lowゲイン	120	180	240	MHz
		Highゲイン	100	160	220	
入力換算雑音電力	en	f=10 MHz, M=50	-	160	220	fW/Hz <sup>1/2</sup>
		f=100 MHz, M=50	-	240	330	
出力電圧レベル	-	Lowゲイン	0.65	1.15	1.65	V
		Highゲイン	0.5	1	1.5	
出力オフセット電圧	Voffset	Highゲイン	-	-	$\pm$ 100	mV
最大出力電圧振幅	Vp-p max	Lowゲイン	0.3	-0.6	-	V
		Highゲイン	0.4	$\pm$ 0.8	-	
電源電圧	Vcc1, Vcc2		3.135	3.3	3.465	V
クロストーク	-		-	-25	-20	dB

■ 距離測定方法

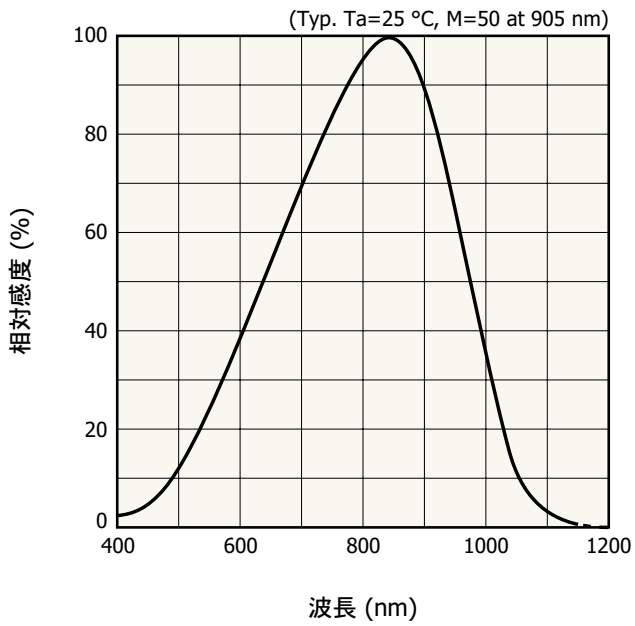
光源の発光タイミングとセンサ出力の時間差 Tdと光速 cによって、距離 Lを算出します。

$$L = (1/2) \times c \times Td$$

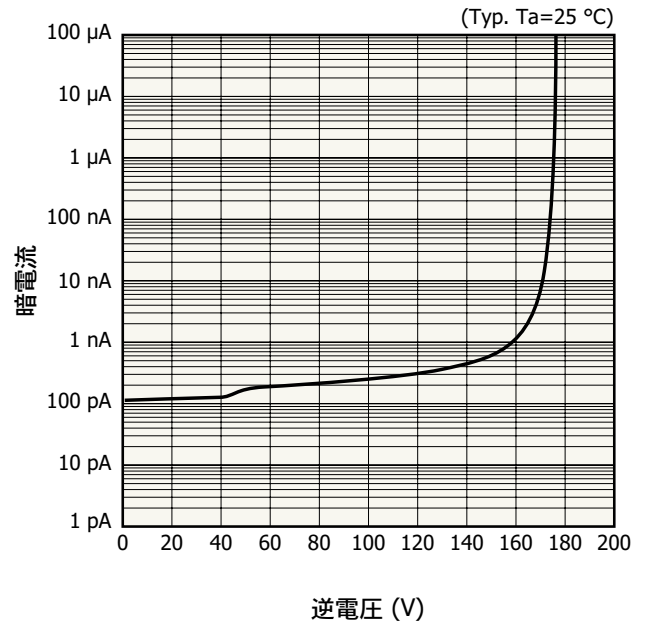


KPIC03063A

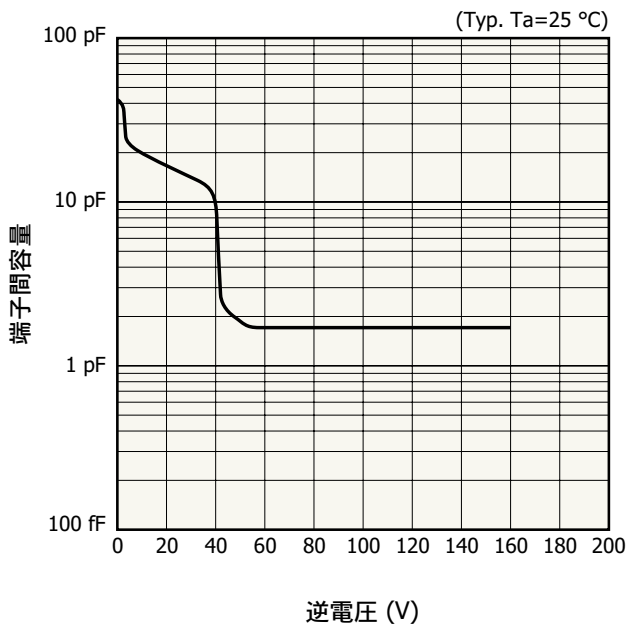
分光感度特性



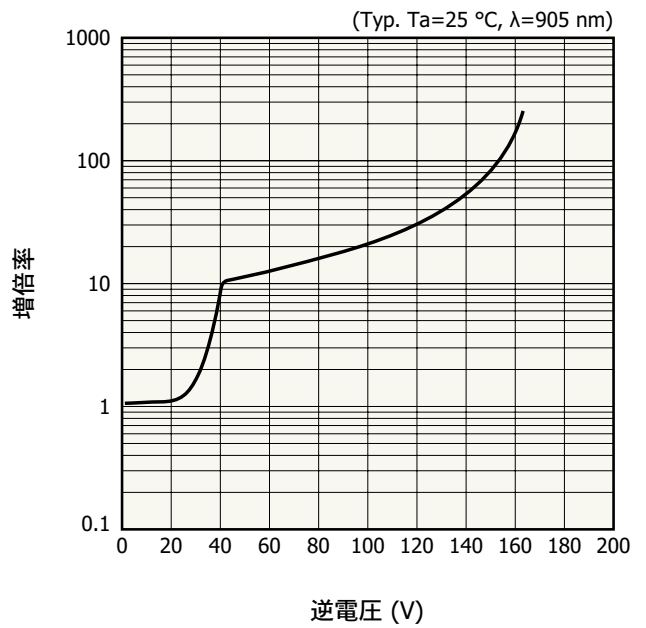
暗電流－逆電圧



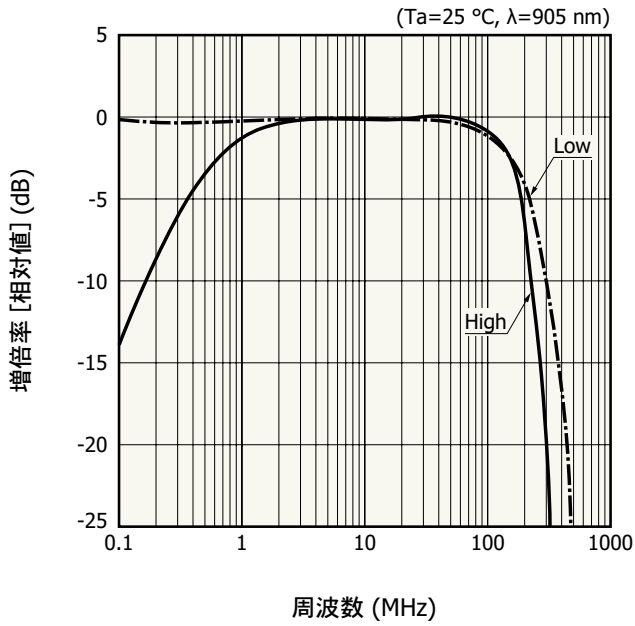
端子間容量－逆電圧



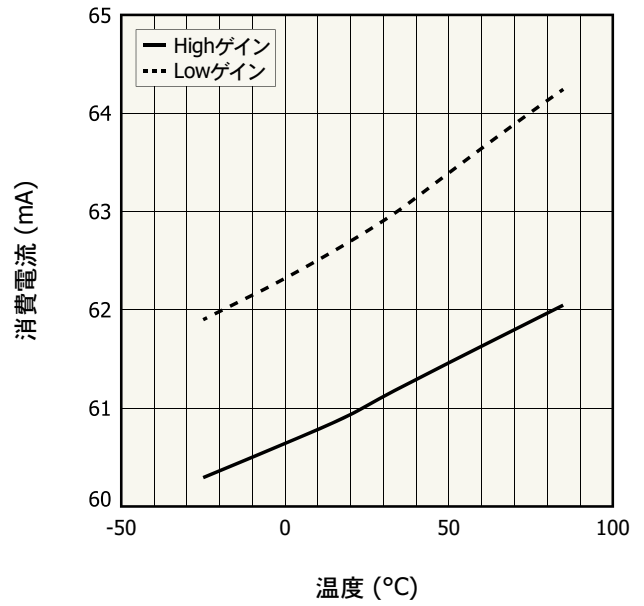
増倍率－逆電圧



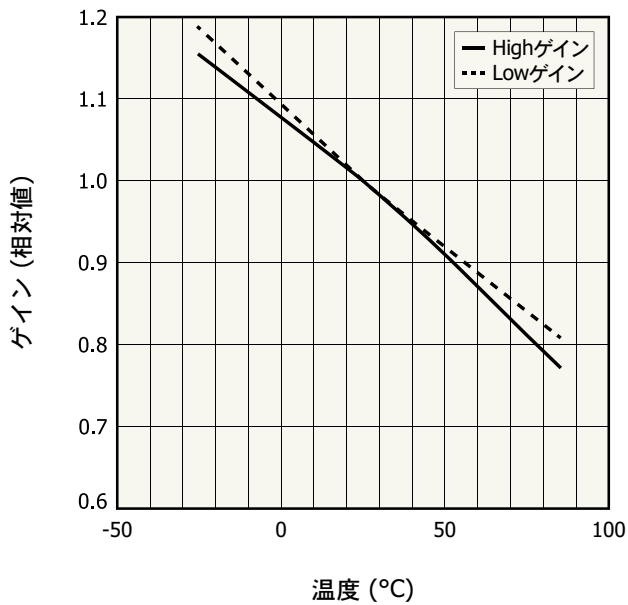
■ 周波数特性 (代表例)



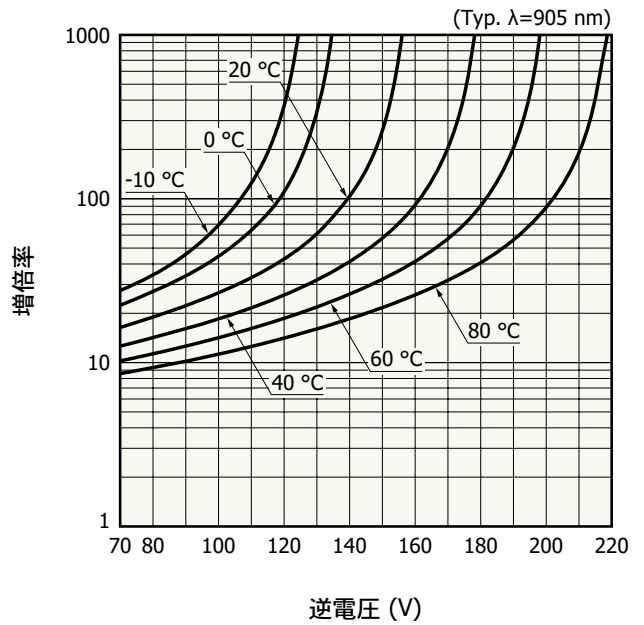
■ 消費電流 - 温度 (代表例)



■ 増倍率 - 温度 (代表例)



■ 増倍率 - 逆電圧



■ 真理値表

■ チャンネル

D3	D2	D1	D0	出力
0	0	0	0	ch1
0	0	0	1	ch2
0	0	1	0	ch3
0	0	1	1	ch4
0	1	0	0	ch5
0	1	0	1	ch6
0	1	1	0	ch7
0	1	1	1	ch8
1	0	0	0	ch9
1	0	0	1	ch10
1	0	1	0	ch11
1	0	1	1	ch12
1	1	0	0	ch13
1	1	0	1	ch14
1	1	1	0	ch15
1	1	1	1	ch16

■ ゲイン

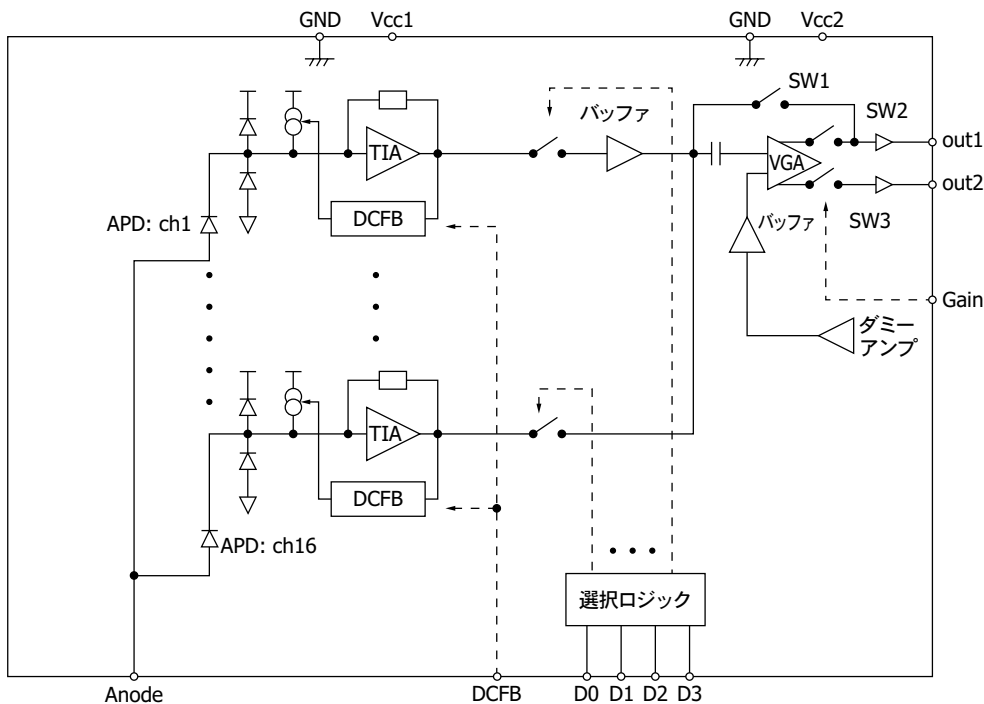
設定	ゲイン
0	Lowゲイン (× 1)
1	Highゲイン (× 20)

■ DCフィードバック回路

設定	外乱光除去機能
0	ON
1	OFF

注) 0:  $V_{cc} \times 0.2 V$ 以下, 1:  $V_{cc} \times 0.8 V$ 以上  
デジタル入力端子は、IC内蔵の10 kΩにてプルダウンされています。

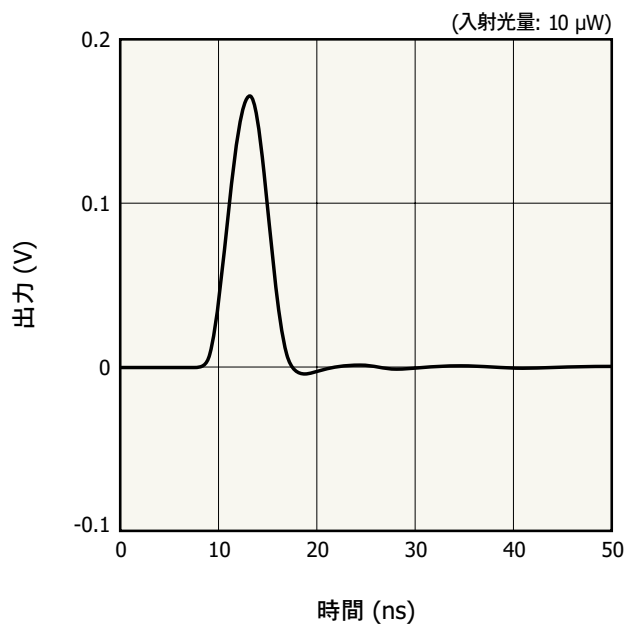
■ ブロック図



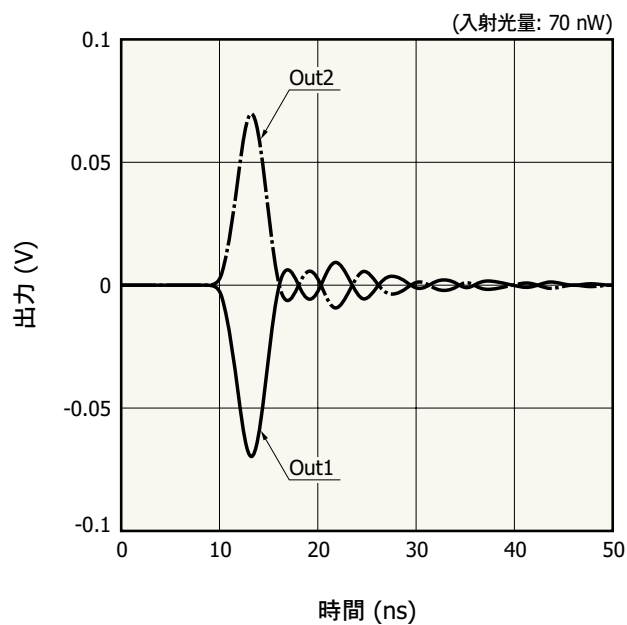
KP1CC02873F

出力波形例 (Ta=25 °C, M=50, リニア領域, 入力パルス幅=5 ns)

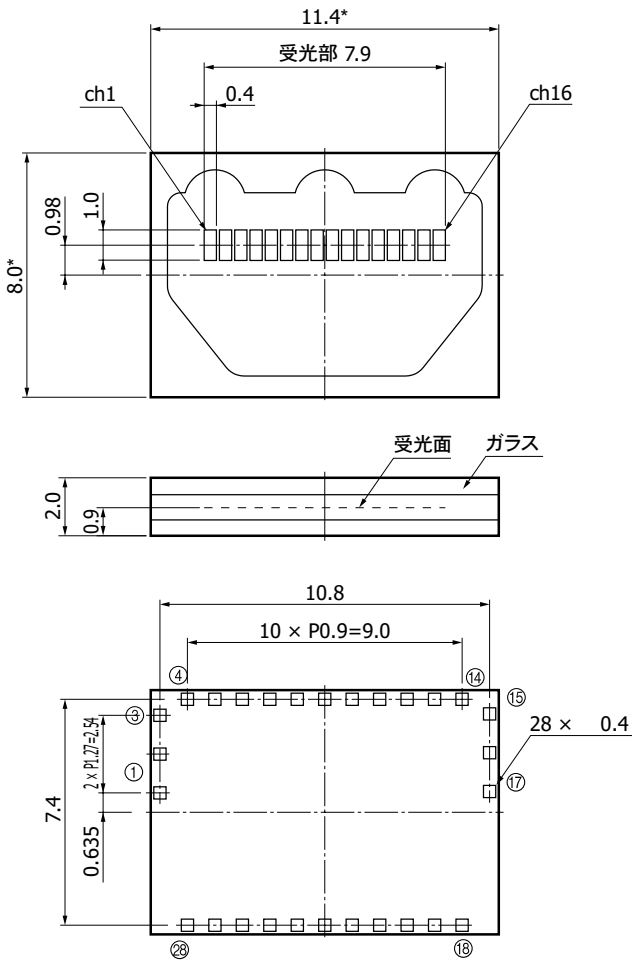
Lowゲイン



Highゲイン



外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差:  $\pm 0.2$   
 チップ位置精度:  
 \* 印を位置基準として  
 $X, Y \leq \pm 0.2, \theta \leq \pm 2^\circ$

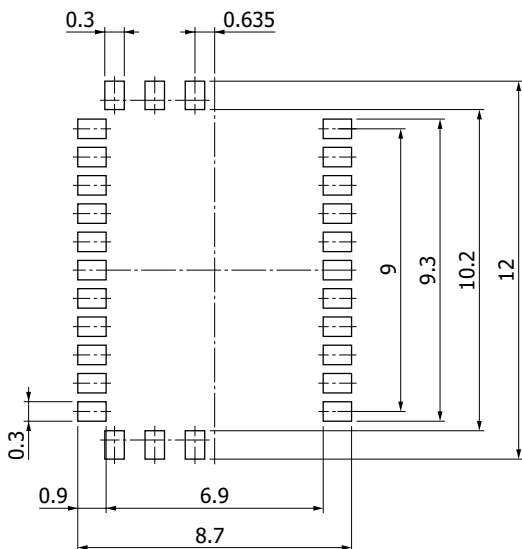
KPICA0101JF

ピン接続

ピンNo.	機能	ピンNo.	機能
1	NC	15	GND
2	NC	16	DCFB_dis
3	GND	17	NC
4	Vcc1	18	Anode
5	Vcc2	19	Anode
6	out2	20	Anode
7	out1	21	Anode
8	GND	22	Anode
9	Gain	23	Anode
10	D3	24	Anode
11	D2	25	Anode
12	D1	26	Anode
13	D0	27	Anode
14	Vcc1	28	Anode

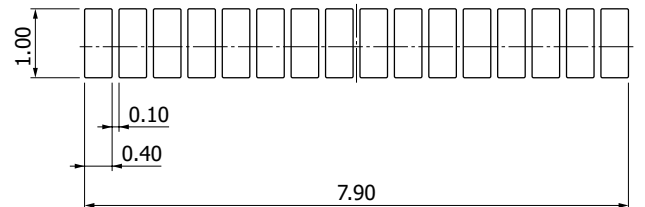
1, 2, 17端子は開放とし、Vcc1、Vcc2、GNDに接続しないでください。

推奨ランドパターン (単位: mm)



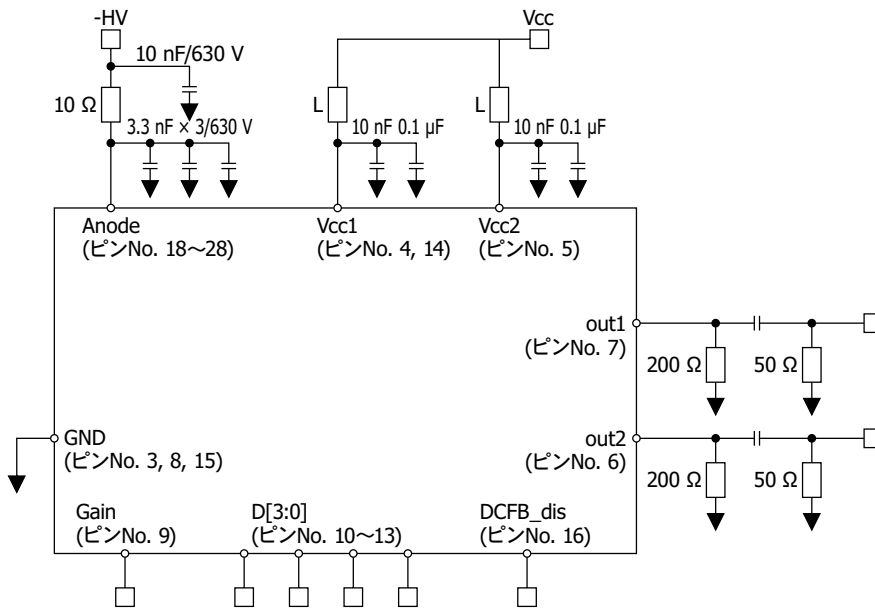
KPIC02893B

受光部拡大図 (単位: mm)



KPIC02903B

■ 接続例 (50 Ω系)



フロントエンドIC付光センサを50 Ω系にて使用する場合、出力負荷 Out1、Out2には同じ値の抵抗 (上図では200 Ω)を接続してください。出力負荷に同じ値の抵抗を接続していないと、波形が乱れたり、出力が発振したりする恐れがあります。

■ APD増倍率の温度特性の対策

フロントエンドIC付光センサに内蔵されているAPDの増倍率は、温度によって変化します。広い温度範囲で使用する場合の対策としては、以下の2つの方式があります。

①温度変化に合わせて逆電圧を制御する温度補正方式

APDの近くにサーミスタなどの温度センサを配置し、APDの温度を測定します。APDの温度補正後の逆電圧は、APDの温度 Tを用いて以下の式で表されます。

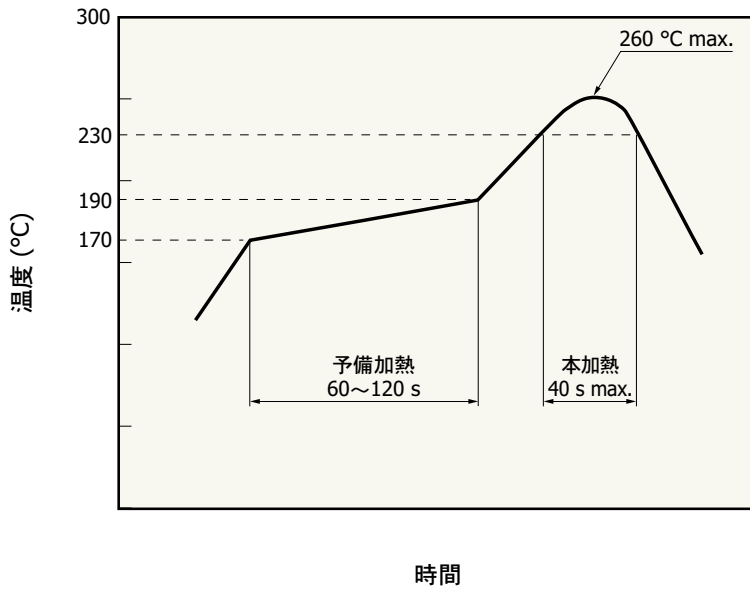
$$V_R (\text{温度補正後}) = V_R (25 \text{ °C時}) + (T - 25) \times \Delta TV_{BR}$$

②APDの温度を一定に保つ温度制御方式

電気冷却素子などを用いて、APDの温度を一定に制御します。



## ■ 推奨はんだ付け条件



KPIC03463A

- ・本製品は、鉛フリーはんだ付けに対応しています。なお、梱包開封後は、温度 30 °C 以下、湿度 60% 以下の環境で保管して 24 時間以内にはんだ付けをしてください。
- ・使用する基板・リフロー炉によって、リフローはんだ付け時に製品が受ける影響が異なります。リフローはんだ条件の設定時には、あらかじめ実験を行って、製品に問題が発生しないことを確認してください。

## ■ 関連情報

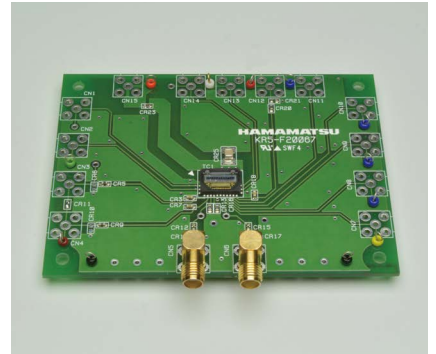
[www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc\\_ja.html](http://www.hamamatsu.com/sp/ssd/doc_ja.html)

## ■ 注意事項

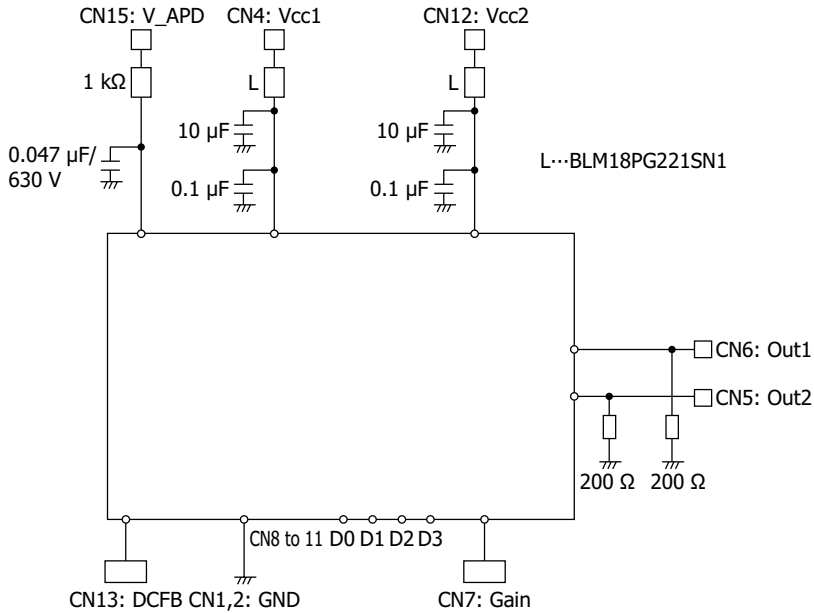
- ・製品に関する注意事項とお願い
- ・メタル・セラミック・プラスチックパッケージ製品／使用上の注意
- ・表面実装型製品／使用上の注意

フロントエンドIC付光センサ評価キット C13666-03

フロントエンドIC付光センサ S13645-01CRを搭載した評価キットを用意しています。詳細は、当社営業までお問い合わせください。



■ 等価回路



KPIC0310EA

本資料の記載内容は、令和6年7月現在のものです。

製品の仕様は、改良などのため予告なく変更することがあります。本資料は正確を期するため慎重に作成されたものですが、まれに誤記などによる誤りがある場合があります。本製品を使用する際には、必ず納入仕様書をご用命の上、最新の仕様をご確認ください。

本製品の保証は、納入後1年以内に瑕疵が発見され、かつ弊社に通知された場合、本製品の修理または代品の納入を限度とします。ただし、保証期間内であっても、天災および不適切な使用に起因する損害については、弊社はその責を負いません。

本資料の記載内容について、弊社の許諾なしに転載または複製することを禁じます。

浜松ホトニクス株式会社

www.hamamatsu.com

仙台営業所 〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)  
 東京営業所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)  
 中部営業所 〒430-8587 浜松市中央区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)  
 大阪営業所 〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)  
 西日本営業所 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)

TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135  
 TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997  
 TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114  
 TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450  
 TEL (092) 482-0390 FAX (092) 482-0550

固体営業推進部 〒435-8558 浜松市中央区市野町1126-1 TEL (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184