HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

フロントエンドIC付光センサ

S16429シリーズ

短パルス光の検出に適した増倍率安定型APDを内蔵

Si APDとトランスインピーダンスアンプを一体化した直接TOF (Time-of-Flight)方式の距離計測用デバイスです。増倍率安定型APD (GS APD: Gain-Stabilized APD)を採用し、温度変動に対して安定した増倍率を実現しているため、温度センサやマイコンが不要です。従来品よりもトランスインピーダンスアンプの高域遮断周波数が上がり (S16429-01CT: 300 MHz)、高速応答を実現しています。

特長

- 温度変動に対して安定した増倍率
- 個体差による増倍率調整が不要
- 高速トランスインピーダンスアンプを内蔵
  S16429-01CT: 300 MHz
  S16429-02CT: 280 MHz
- 低ノイズ
- リンギングレス

用途

- 距離計測
- 物体の有無検出

構成

項目	記号	S16429-01CT	S16429-02CT	単位
検出素子	-	Si APD S15415-02	Si APD S15415-05	-
受光面サイズ*1	A	ϕ0.2	ϕ0.5	mm
パッケージ	-	ガラスエポキシ		-
封止材	-	シリコーン樹脂		-

*1: 増倍作用が得られる範囲

絶対最大定格

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧 (トランスインピーダンスアンプ用)	Vcc max		4.0	V
逆電圧 (APD用)	V_APD		0 ～ V_{BR}	V
光電流 (DC)	I_L max		0.2	mA
入射パルス光量*2	Ppulse		5	W
動作温度	Topr	結露なきこと*3	-40 ～ +105	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*3	-40 ～ +125	°C
トランスインピーダンスアンプチップ温度	Tj		150	°C
はんだ付け温度*4	Tsol		260 (2回)	°C

*2: FWHM=1 ns (繰り返し周波数: 1 kHz)
*3: 高湿環境においては、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。
*4: リフローはんだ付け、JEDEC J-STD-020 MSL 4、P.7参照
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, Vcc=3.3 V, ACカップリング + 50 Ω負荷, 暗状態]

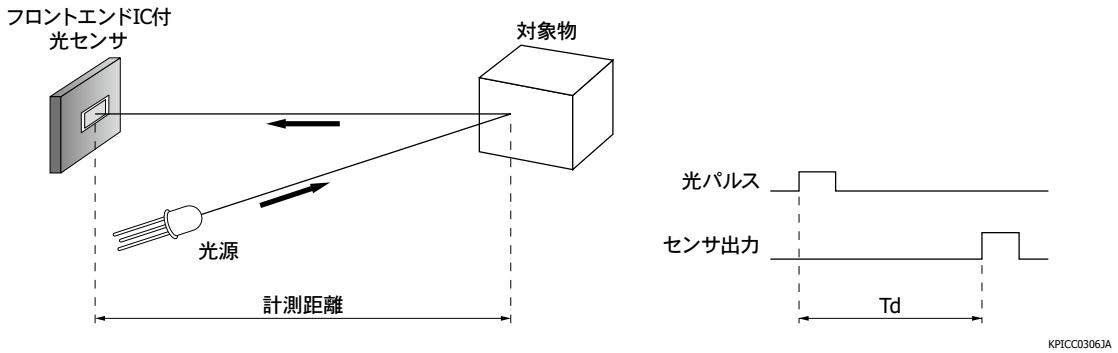
項目	記号	条件	S16429-01CT			S16429-02CT			単位
			Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
感度波長範囲	λ		400 ～ 1100			400 ～ 1100			nm
最大感度波長	λp		-	840	-	-	840	-	nm
受光感度	S	λ=905 nm, M=1	-	0.5	-	-	0.5	-	A/W
降伏電圧*5	VBR	Vcc=0 V, ID=10 μA Gain_APD端子: オープン*6 *8	180	200	220	180	200	220	V
動作逆電圧	Vop	増倍率安定モード動作*7 *8	185 + 1.1 × (Ta opr - 25)*9	-	-	185 + 1.1 × (Ta opr - 25)*9	-	-	V
動作逆電圧の温度係数	ΔTVop	*8	0.95	1.1	1.25	0.95	1.1	1.25	V/°C
暗電流*5	ID	増倍率安定モード動作*7	-	20	200	-	40	400	pA
APD増倍率*5	M	増倍率安定モード動作*7 λ=905 nm	40	50	60	40	50	60	-
トランスインピーダンスアンプゲイン	G	差動	-	30	-	-	30	-	kV/A
消費電流	Icc		-	45	65	-	45	65	mA
高域遮断周波数	fch		200	300	-	180	280	-	MHz
入力換算雑音電流*5	en	f=100 MHz	-	6	9	-	6	9	pA/Hz$^{1/2}$
出力インピーダンス*5	Zo	f=100 MHz	-	50	80	-	50	80	Ω
最大出力電圧振幅	Vp-p max	差動	0.4	0.7	-	0.4	0.7	-	V
電源電圧	Vcc		3.135	3.3	3.465	3.135	3.3	3.465	V
DC電流除去*5	Idc		1	-	-	1	-	-	mA

*5: シミュレーションまたは特性評価により定めた参考値
*6: Gain_APD端子をオープンにすることで、GS-APDではなく一般的なAPDとしての動作が可能
*7: アノードにバイアス電圧印加 IR anode limit=10 μA
*8: APDのみの特性
*9: Ta opr=想定最高使用温度 (°C)

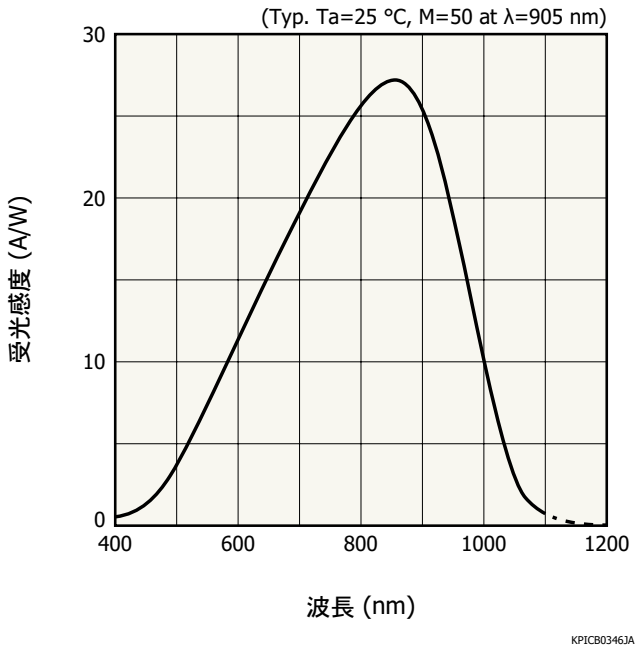
距離測定方法

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。

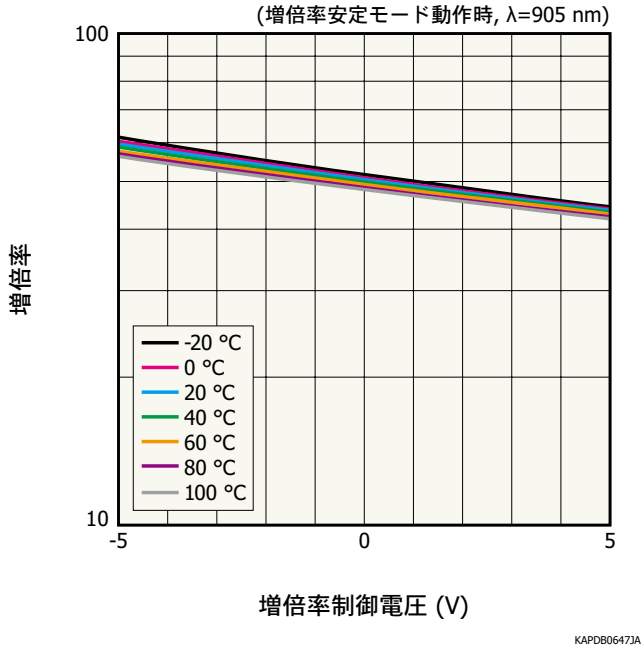
L = (1/2) × c × Td



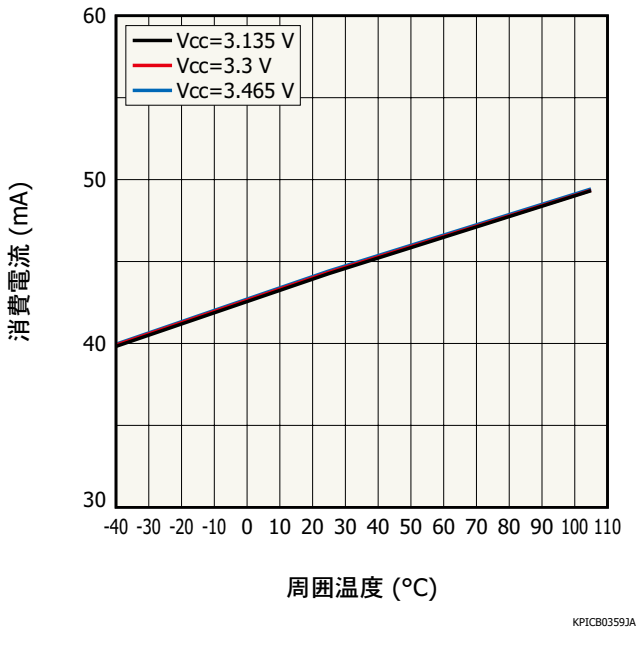
分光感度特性



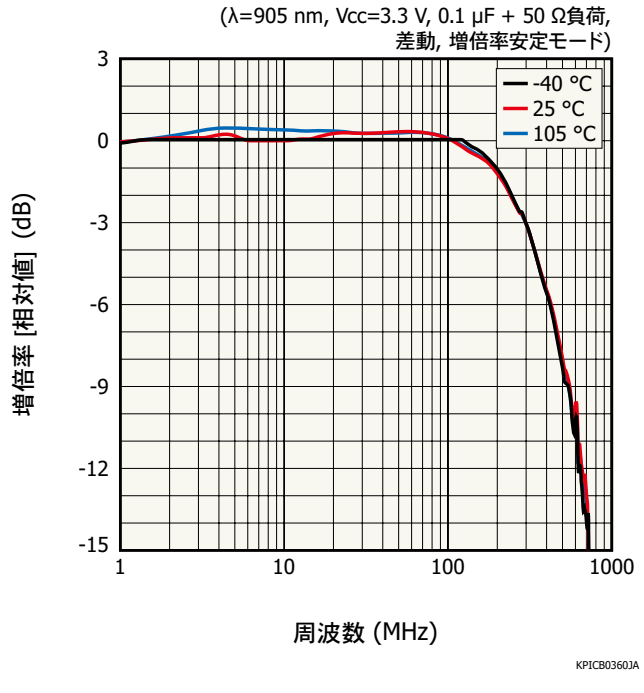
増倍率－増倍率制御電圧 (代表例)



消費電流－周囲温度 (代表例)

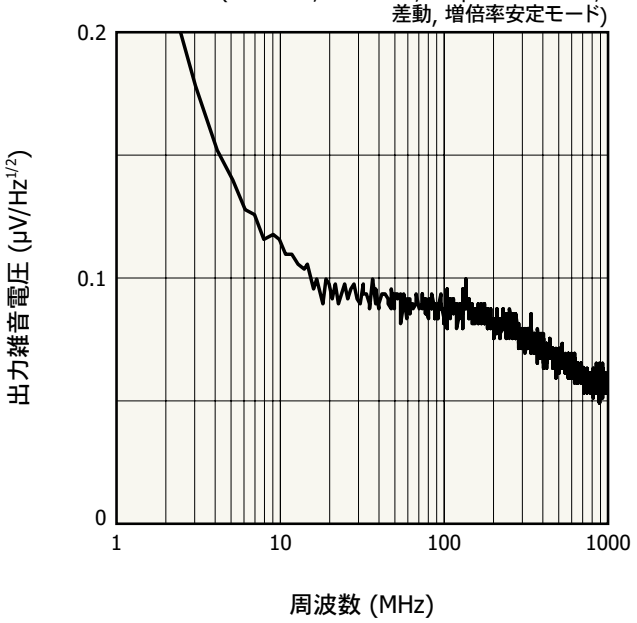


周波数特性 (S16429-01CT, 代表例)



出力雑音電圧－周波数 (S16429-01CT, 代表例)

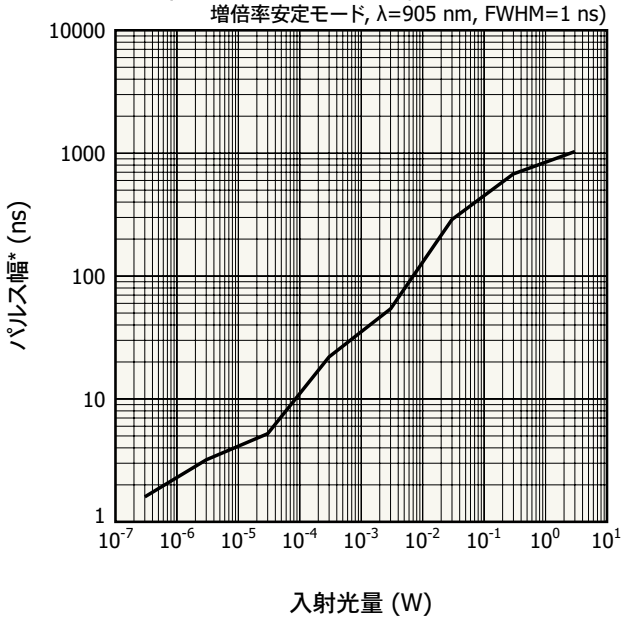
(Ta=25 °C, Vcc=3.3 V, 0.1 μF + 50 Ω負荷, 差動, 増倍率安定モード)



KPICB0361JA

出力パルス幅－入射光量 (代表例)

(Ta=25 °C, Vcc=3.3 V, 0.1 μF + 50 Ω負荷, 差動, 増倍率安定モード, λ=905 nm, FWHM=1 ns)

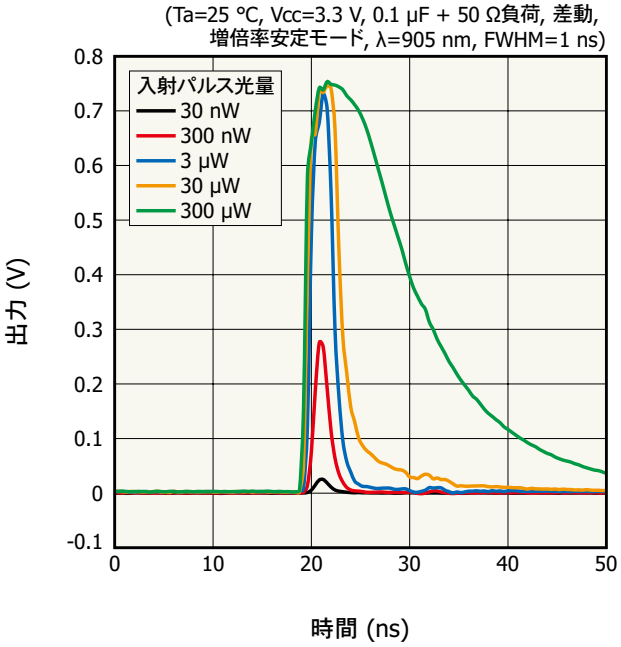


* 出力電圧 200 mVを閾値として測定

KPICB0362JA

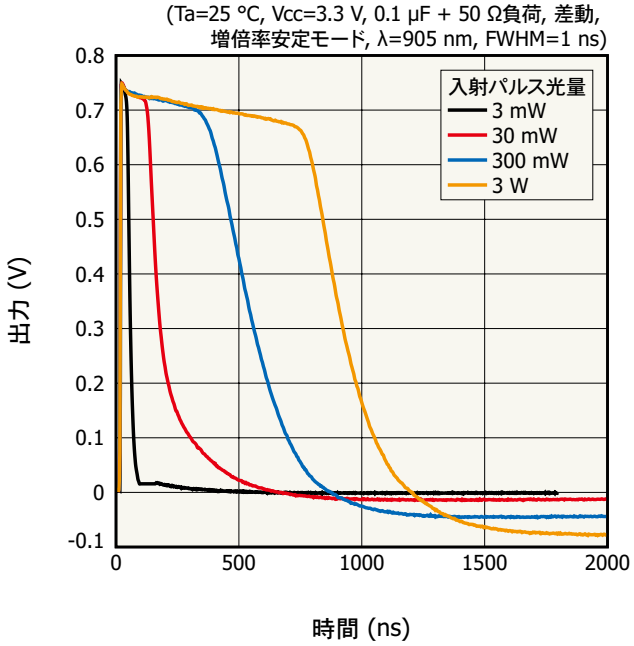
出力波形 (S16429-01CT, 代表例)

(Ta=25 °C, Vcc=3.3 V, 0.1 μF + 50 Ω負荷, 差動, 増倍率安定モード, λ=905 nm, FWHM=1 ns)



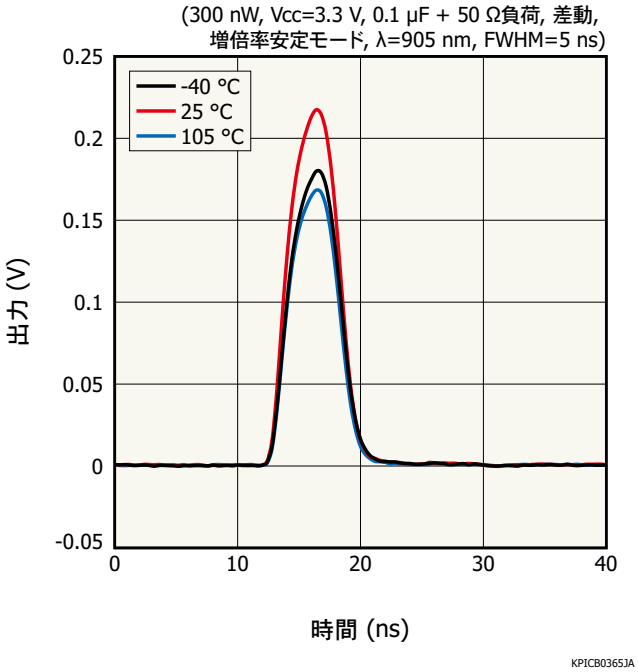
KPICB0363JA

(Ta=25 °C, Vcc=3.3 V, 0.1 μF + 50 Ω負荷, 差動, 増倍率安定モード, λ=905 nm, FWHM=1 ns)

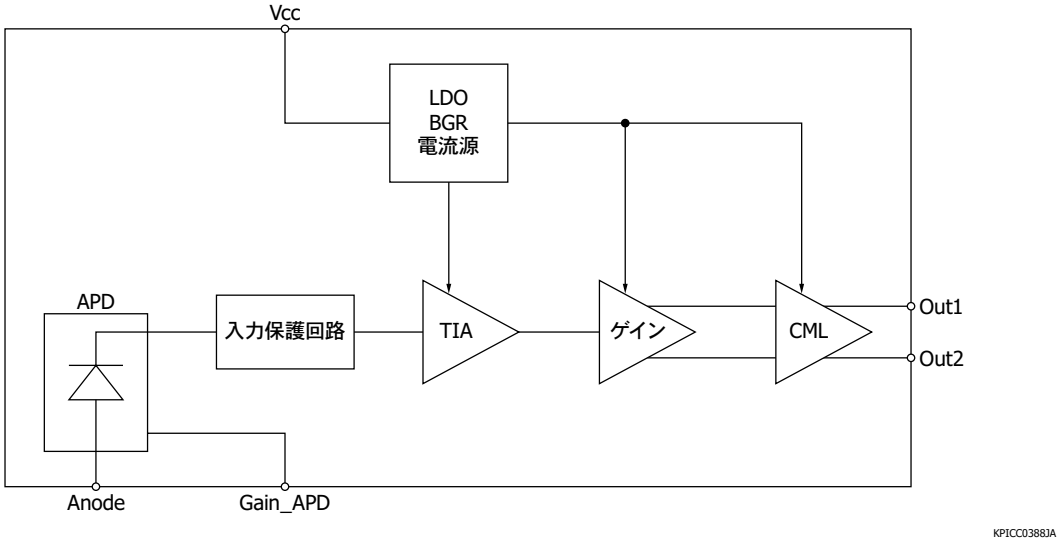


KPICB0364JA

出力波形の温度特性 (代表例)

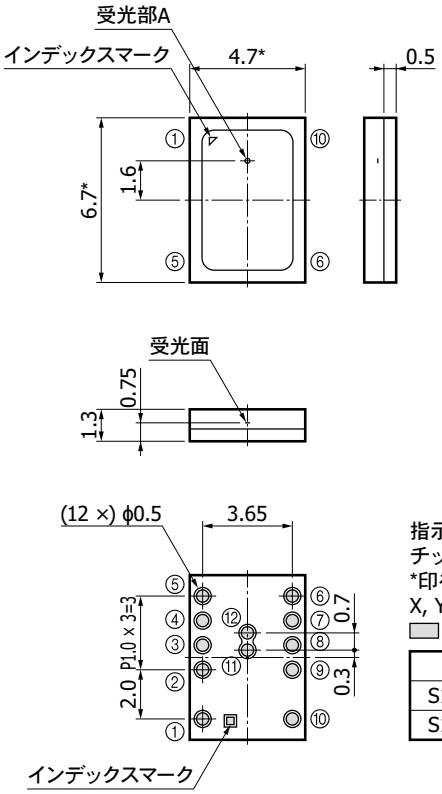


ブロック図



TIA (トランスインピーダンスアンプ)にはDCFB (DCフィードバック)回路が内蔵されています。DCFB回路は、光電流のDC成分を検出し、減算します。

外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差: ±0.2
チップ位置精度:
*印を基準として
X, Y≦±0.2
Au電極

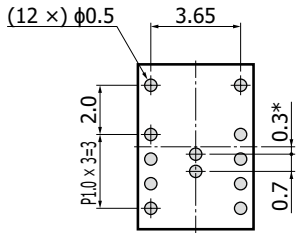
型名	A
S16429-01CT	ϕ0.2
S16429-02CT	ϕ0.5

KPICA0118JA

ピン接続

ピンNo.	機能
1	Gain_APD
2	NC
3	NC
4	NC
5	Out2 (negative)
6	Out1 (positive)
7	GND
8	Vcc
9	NC
10	アノード
11	GND
12	GND

推奨ランドパターン (単位: mm)



指示なき公差: ±0.1
* パッケージ中央からパッド中央までの寸法

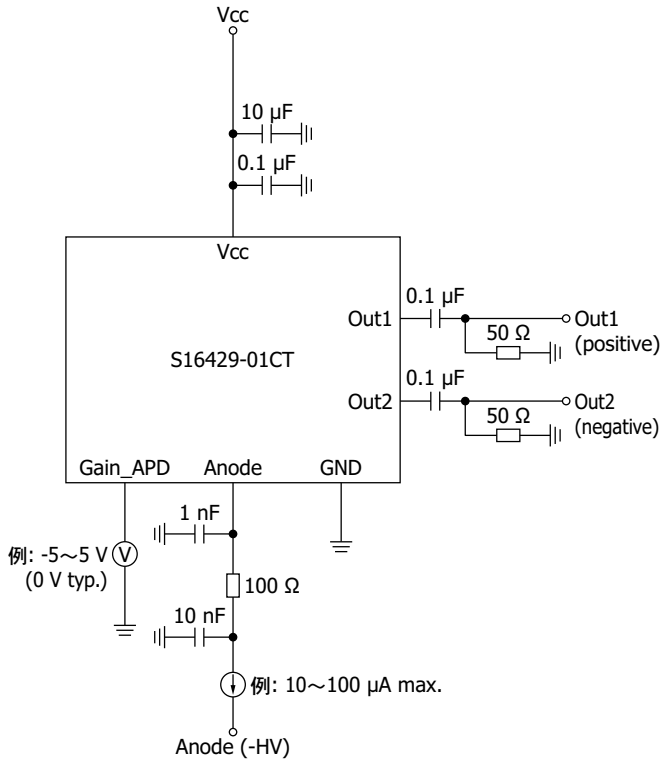
KPICC0389JB

使用上の注意

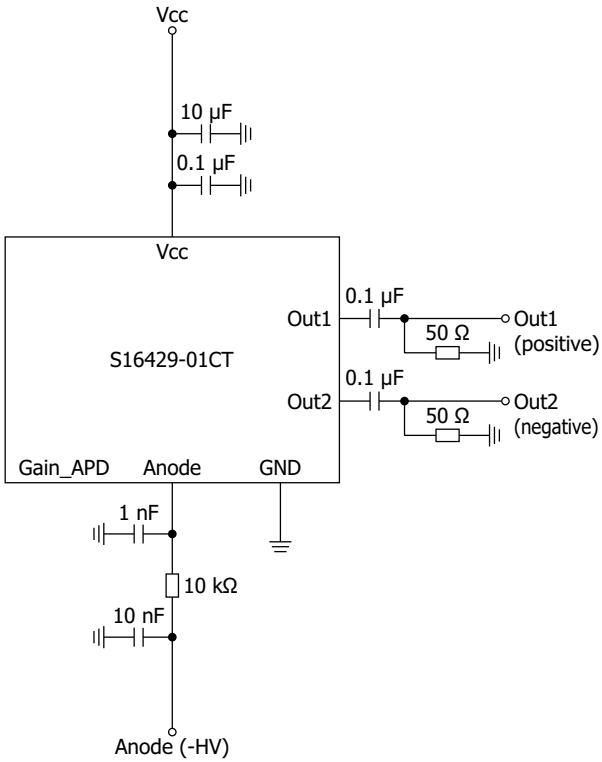
・アノード端子に高電圧を印加します。感電に注意してください。
・アノード端子には、GNDに対して負の電圧 (-165 Vなど)を印加してください。
・パッケージ上面はシリコーン樹脂です。金属ピンセットで強くはさむと、割れやかけが発生することがありますので注意してください。

動作回路例

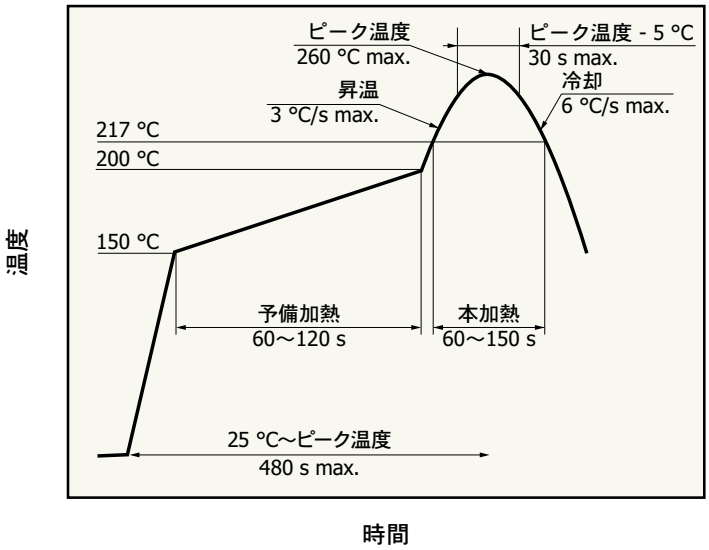
増倍率安定モード



通常APDモード



推奨リフローはんだ付け条件



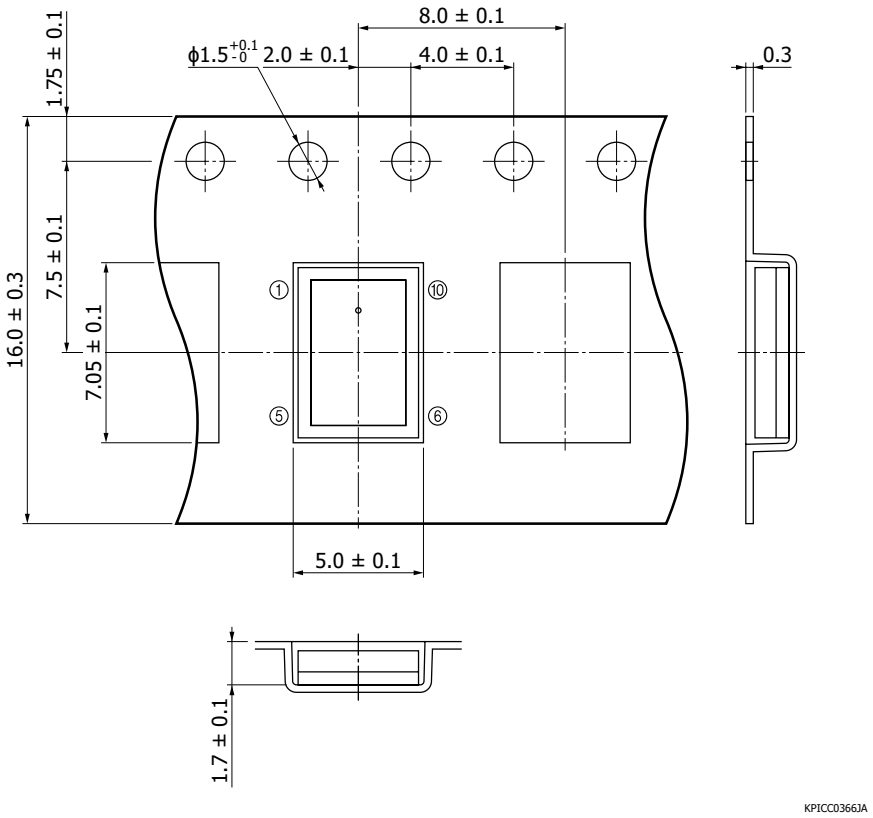
・本製品は、鉛フリーはんだ付けに対応しています。なお、梱包開封後は、温度30 °C以下、湿度60%以下の環境で保管して72時間以内にはんだ付けをしてください。
・使用する基板・リフロー炉によって、リフローはんだ付け時に製品が受ける影響が異なります。リフローはんだ条件の設定時には、あらかじめ実験を行って、製品に問題が発生しないことを確認してください。

リール梱包仕様

■ リール (JEITA ET-7200準処)

外径	ハブ径	テープ幅	材質	静電気特性
ϕ254 mm	ϕ100 mm	16 mm	PS	導電性

■ エンボステープ (単位: mm, 材質: PS, 導電性)



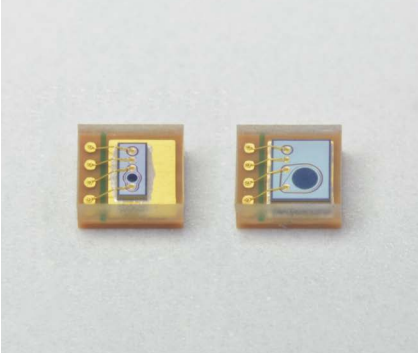
■ 梱包数量
1000個／リール

■ 梱包形態
リールと乾燥剤を防湿梱包 (脱気密封)

関連製品

Si APD S15415シリーズ

S16429シリーズに内蔵されている受光部チップをシリコーンCOBパッケージに搭載した表面実装型Si APDです。温度調整が不要で、一定の増倍率を実現します。



特長

- **温度補償機能を内蔵**
- **小型パッケージ: 2.0 × 1.8 × 0.85^{t} mm**
- **高速応答: 遮断周波数=500 MHz typ.**

型名	受光面サイズ	対応フロントエンドIC付光センサ
S15415-02	ϕ0.2 mm	S16429-01CT
S15415-05	ϕ0.5 mm	S16429-02CT

関連情報

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
・使用上の注意／表面実装型製品

本資料の記載内容は、令和7年1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) TEL (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135
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) TEL (03) 6757-4994 FAX (03) 6757-4997
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) TEL (053) 459-1112 FAX (053) 459-1114
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) TEL (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
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 (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

Cat. No. KPIC1112J02 Jan. 2025 DN