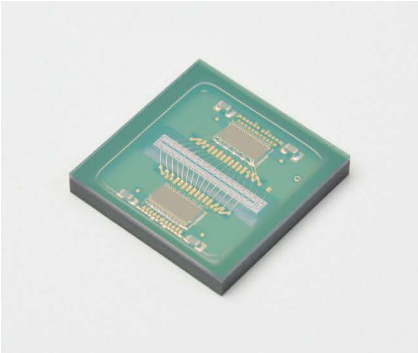
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

フロントエンドIC付光センサ



S16430-01CR

短パルス光の検出に適した16素子増倍率安定型 APDアレイを内蔵 (パラレル出力)

16 ch Si APDアレイ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 (300 MHz)、高速応答を実現しています。

特長

- 16 chパラレル出力
- 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: 300 MHz
- 低ノイズ
- リンギングレス
- 低クロストーク

用途

- 距離計測
- 物体の有無検出

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 (1 素子当たり)	A	0.15 × 0.45	mm
素子ピッチ	-	0.5	mm
素子数	-	16	-
出力数	-	16	-
パッケージ	-	ガラスエポキシ	-
窓材	-	ガラス	-

*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
デジタル入力電圧	Vdig		-0.5 ～ Vcc+0.5	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*4	Tj		150	°C
はんだ付け温度*5	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: トランスインピーダンスアンプチップが150 °C以下になるように、PCBの放熱をしてください。トランスインピーダンスアンプチップとパッケージ間の熱抵抗は6 °C/Wです。
*5: リフローはんだ付け、JEDEC J-STD-020 MSL 3、P.12参照
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, Power save=High, ACカップリング + 50 Ω負荷, 暗状態, 1素子当たり]

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
感度波長範囲	λ			400 ～ 1100		nm
最大感度波長	λp		-	840	-	nm
受光感度	S	λ=905 nm, M=1	-	0.5	-	A/W
降伏電圧*6	V_{BR}	Vcc=0 V, I_D=10 μA Gain_APD端子: オープン*7 *9	180	200	220	V
動作逆電圧	Vop	増倍率安定モード動作*8 *9	185 + 1.1 × (Ta opr - 25)*10	-	-	V
動作逆電圧の温度係数	ΔTVop	*9	0.95	1.1	1.25	V/°C
感度均一性	-	M=50 (全画素平均), トランスインピーダンスアンプを含む Ianode=100 μA max.	-	±5	±15	%
APD増倍率*6	M	増倍率安定モード動作*8 λ=905 nm	35	50	65	-
トランスインピーダンスアンプゲイン	G	差動	-	30	-	kV/A
消費電流	Icc	Power save=High	-	750	900	mA
		Power save=Low	-	300	-	
高域遮断周波数	fch		200	300	-	MHz
入力換算雑音電流*6	e_n	f=100 MHz	-	6	9	$pA/Hz^{1/2}$
出力インピーダンス*6	Zo	f=100 MHz	-	50	80	Ω
最大出力電圧振幅	Vp-p max	差動	0.4	0.7	-	V
電源電圧	Vcc		3.135	3.3	3.465	V
クロストーク*6 *11	-	FWHM=1 ns, 1 mW	-	-60	-	dB
DC電流除去*6	Idc		1	-	-	mA
起動時間*6	Tset	Power save=Low→High	-	100	-	ns
デジタル電圧*6	V_H	High	0.8Vcc	-	-	V
	V_L	Low	-	-	0.2Vcc	

*6: シミュレーションまたは特性評価により定めた参考値
*7: 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
*8: アノードにバイアス電圧印加 I_R anode limit=10 μA
*9: APDのみの特性
*10: Ta opr=想定最大使用温度 (°C)
*11: クロストーク [dB] = 20 $\mathrm{Log}_{10}\left(\frac{\text{クロストーク [V]/ トランスインピーダンスアンプゲイン [V/W]}}{\text{入射パルス光量 [W]}}\right)$

待機／動作モード選択

Power saveによって、待機モードまたは動作モードを選択します。

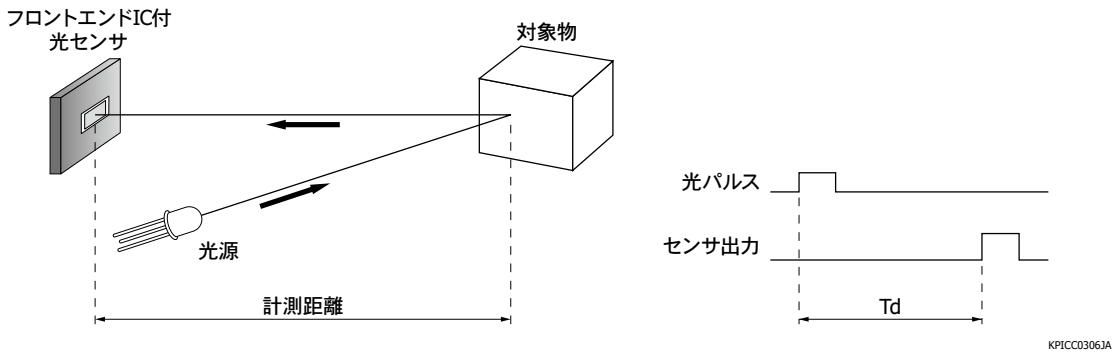
Power save	モード
Low	待機モード
High	動作モード

デジタル入力端子のプルアップ抵抗=100 kΩ

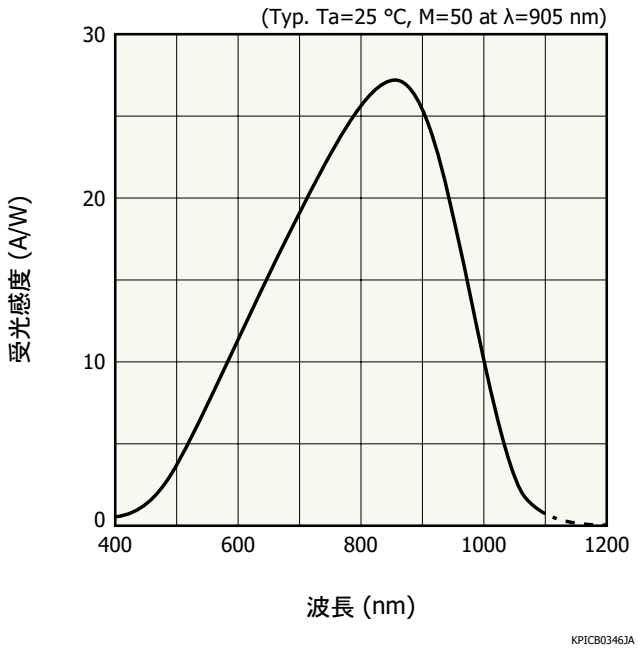
距離測定方法

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。

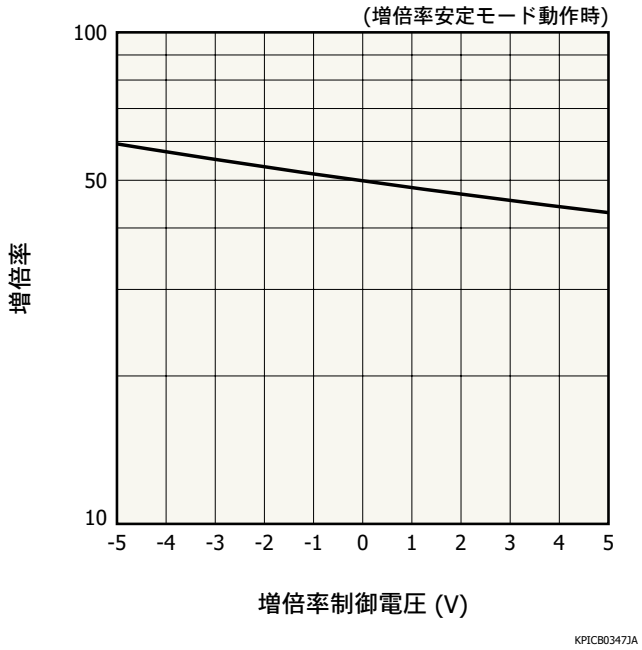
L = (1/2) × c × Td



分光感度特性

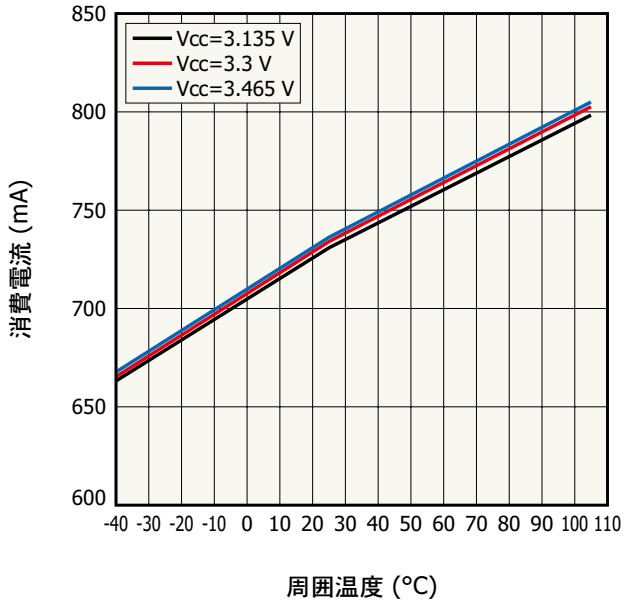


増倍率－増倍率制御電圧 (代表例)



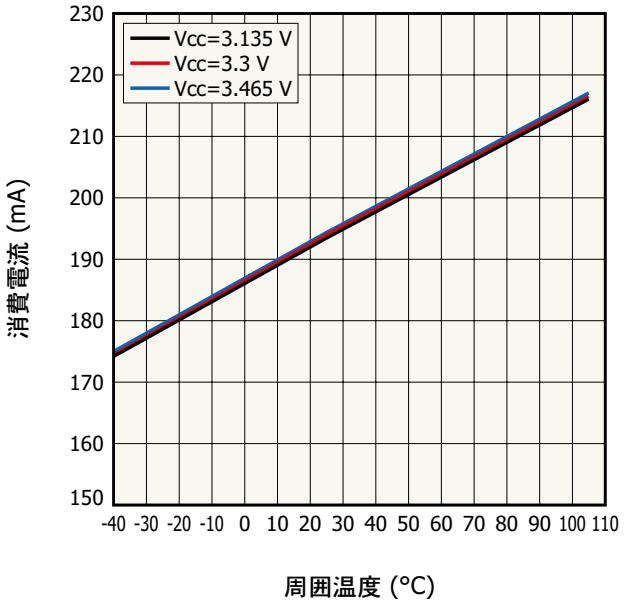
消費電流－周囲温度 (代表例)

Power save=High



KPICB0348JA

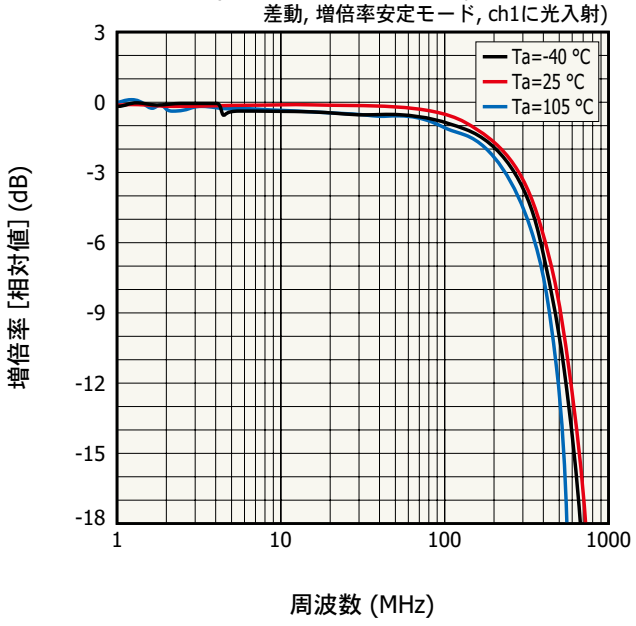
Power save=Low



KPICB0349JA

周波数特性 (代表例)

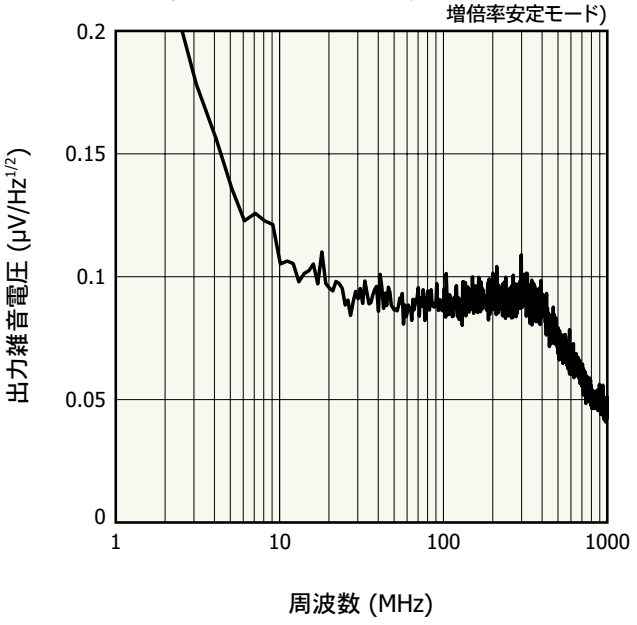
(λ=905 nm, Vcc=3.3 V, 0.1 μF + 50 Ω負荷, 差動, 増倍率安定モード, ch1に光入射)



KPICB0350JA

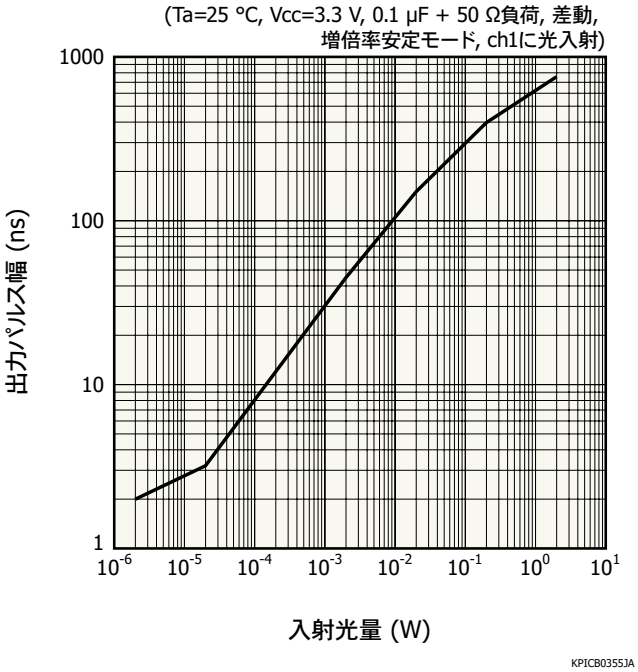
出力雑音電圧－周波数 (代表例)

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

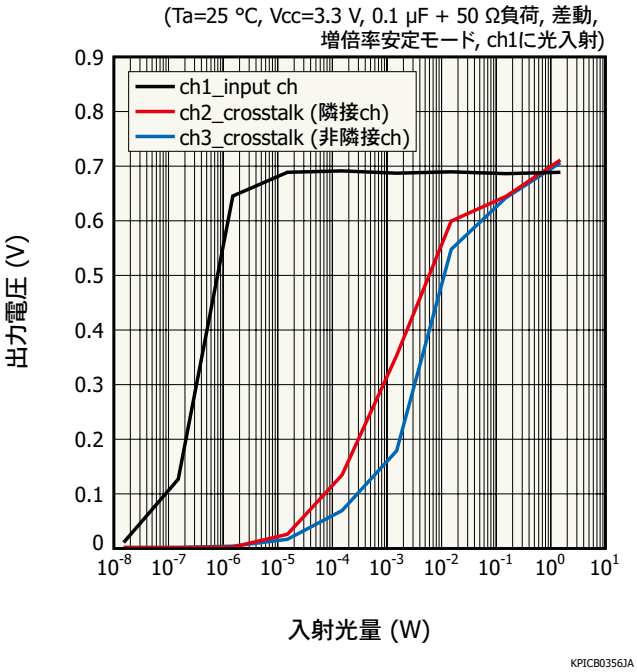


KPICB0351JA

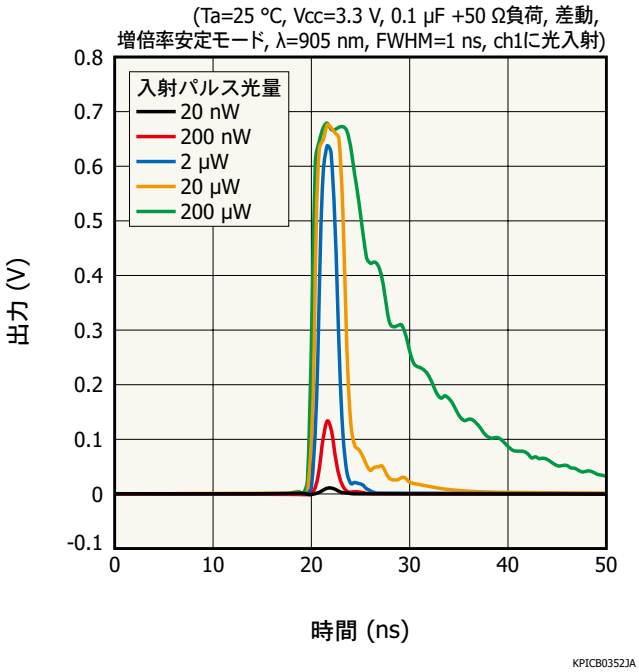
出力パルス幅－入射光量 (代表例)

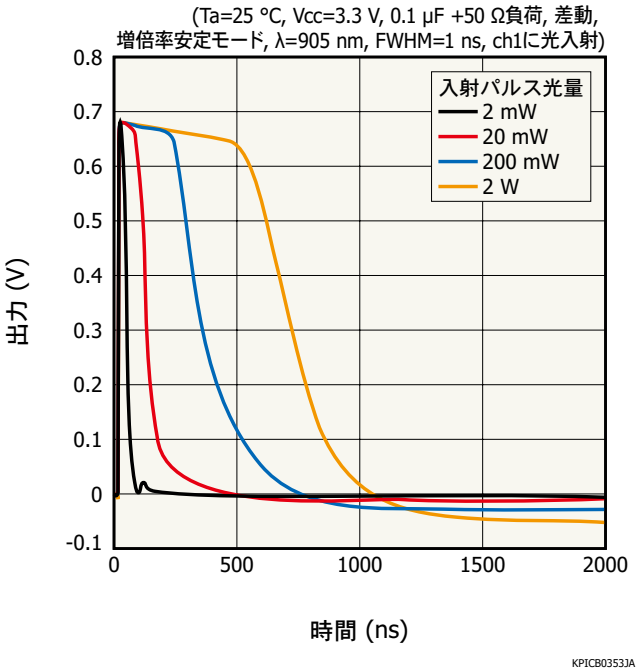


出力電圧－入射光量 (代表例)

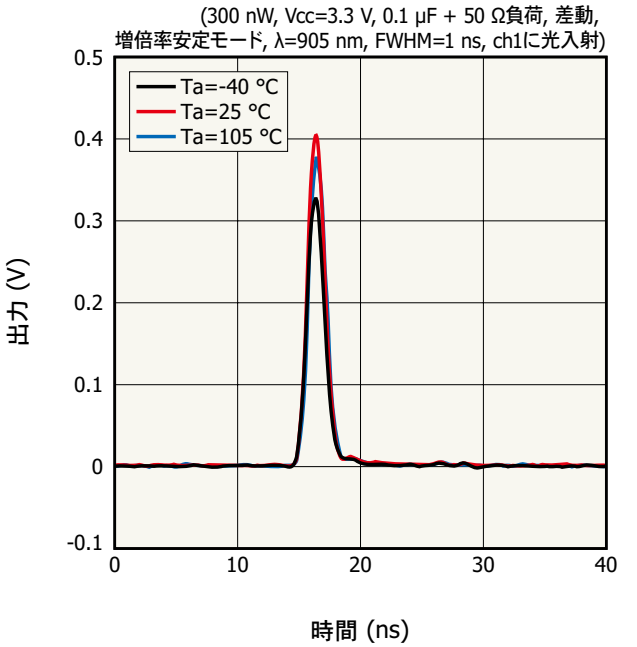


出力波形 (代表例)

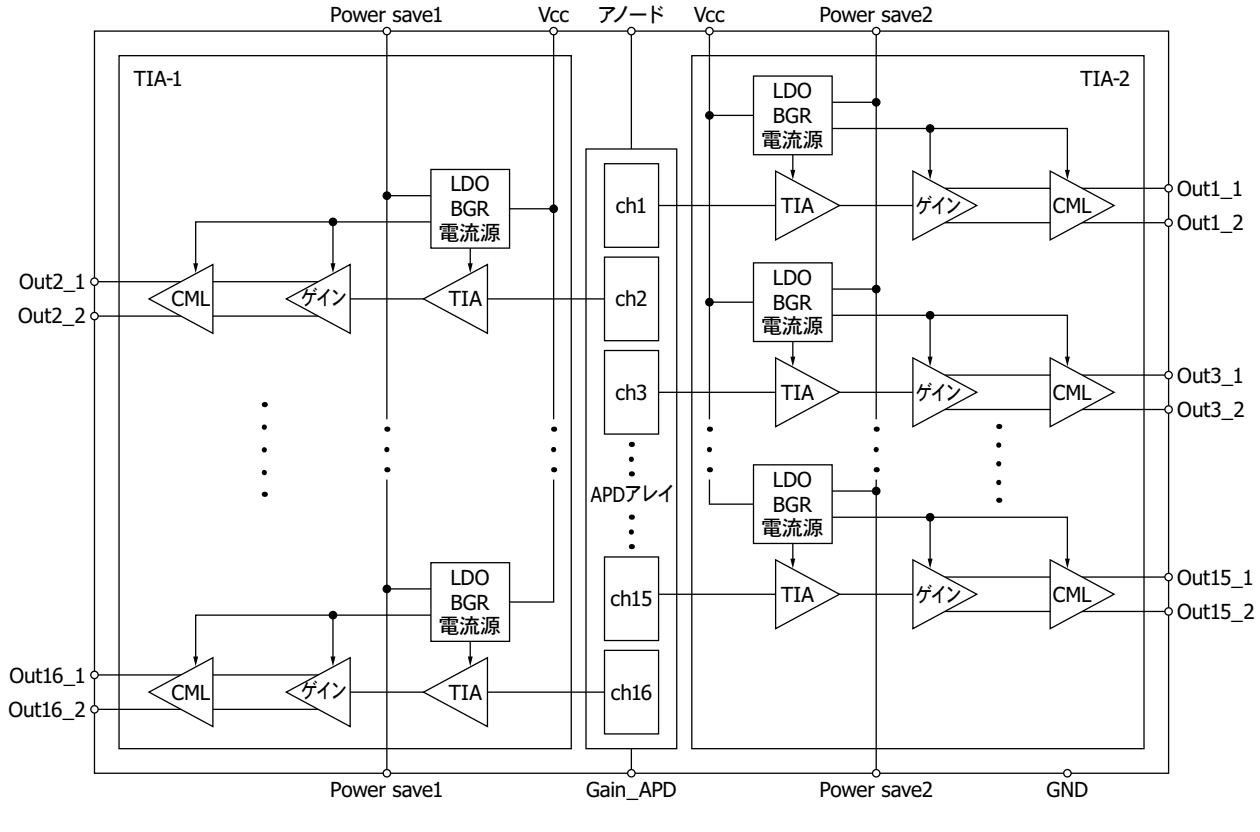




出力波形の温度特性 (代表例)

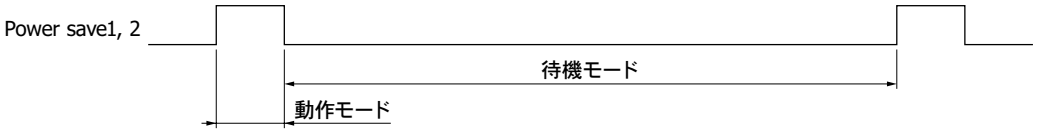


ブロック図



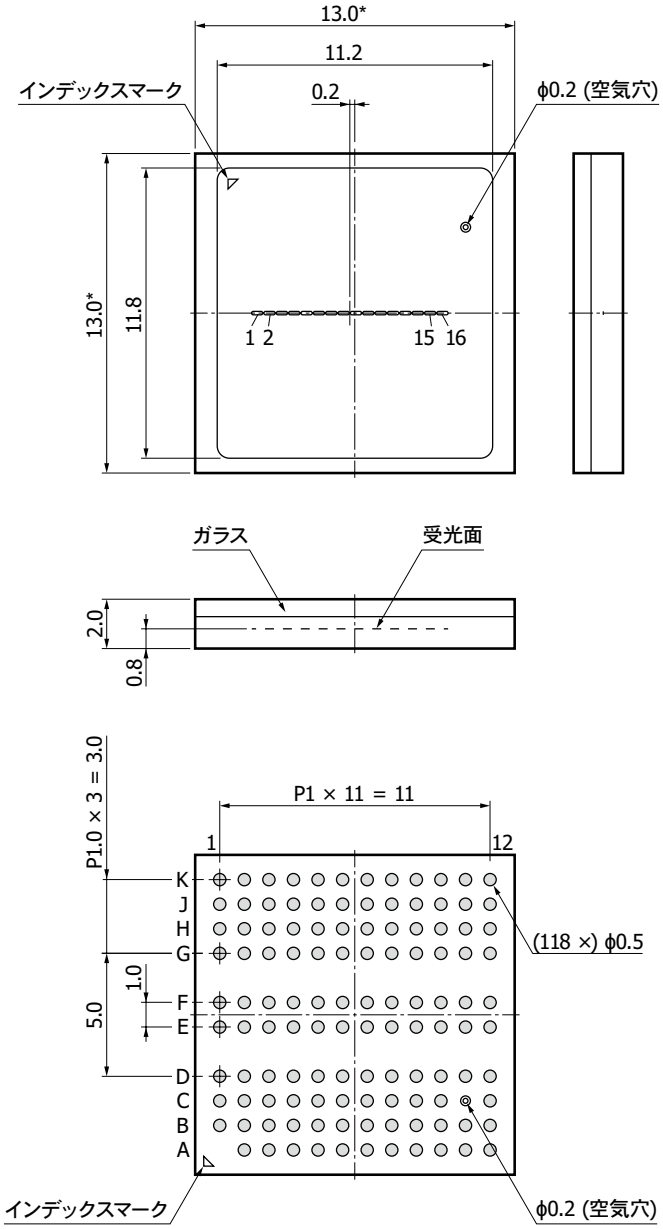
タイミングチャート (代表例)

トランスインピーダンスアンプチップ温度が150 °C以下になるように、動作モードと待機モードのデューティ比を設定してください。



KPICC0382JA

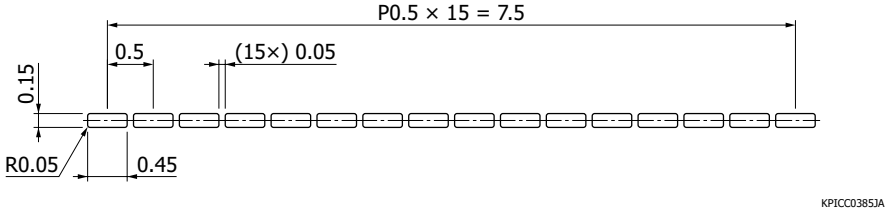
外形寸法図 (単位: mm)



指示なき公差: ±0.25, ±2.5°
*印を位置基準としたチップ位置精度:
X, Y≦±0.3, θ≦±2.5°
Auメッキ
梱包形態: トレイ (60個／枚)

KPICA0117JA

受光部拡大図 (単位: mm)

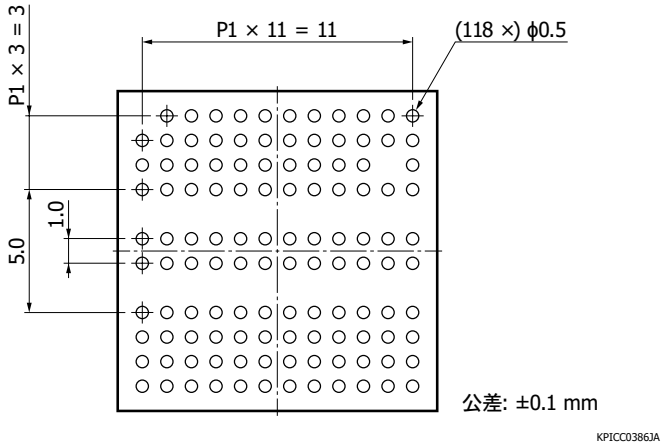


ピン接続

ピンNo.	機能	ピンNo.	機能	ピンNo.	機能	ピンNo.	機能	ピンNo.	機能
A1	-	C1	GND	E1	アノード	G1	GND	J1	Power save2
A2	Vcc	C2	GND	E2	アノード	G2	GND	J2	Vcc
A3	Out2_1*12	C3	GND	E3	アノード	G3	GND	J3	Out1_2*13
A4	Out4_2*13	C4	GND	E4	アノード	G4	GND	J4	Out3_1*12
A5	Out6_1*12	C5	GND	E5	アノード	G5	GND	J5	Out5_2*13
A6	Out8_2*13	C6	GND	E6	アノード	G6	GND	J6	Out7_1*12
A7	Out10_2*13	C7	GND	E7	アノード	G7	GND	J7	Out9_1*12
A8	Out12_1*12	C8	GND	E8	アノード	G8	GND	J8	Out11_2*13
A9	Out14_2*13	C9	GND	E9	アノード	G9	GND	J9	Out13_1*12
A10	Out16_1*12	C10	GND	E10	アノード	G10	GND	J10	Out15_2*13
A11	Vcc	C11	-	E11	アノード	G11	GND	J11	Vcc
A12	NC	C12	GND	E12	アノード	G12	GND	J12	Power save2
B1	Power save1	D1	GND	F1	アノード	H1	GND	K1	NC
B2	Vcc	D2	GND	F2	アノード	H2	GND	K2	Vcc
B3	Out2_2*13	D3	GND	F3	アノード	H3	GND	K3	Out1_1*12
B4	Out4_1*12	D4	GND	F4	アノード	H4	GND	K4	Out3_2*13
B5	Out6_2*13	D5	GND	F5	アノード	H5	GND	K5	Out5_1*12
B6	Out8_1*12	D6	GND	F6	アノード	H6	GND	K6	Out7_2*13
B7	Out10_1*12	D7	GND	F7	アノード	H7	GND	K7	Out9_2*13
B8	Out12_2*13	D8	GND	F8	アノード	H8	GND	K8	Out11_1*12
B9	Out14_1*12	D9	GND	F9	アノード	H9	GND	K9	Out13_2*13
B10	Out16_2*13	D10	GND	F10	アノード	H10	GND	K10	Out15_1*12
B11	Vcc	D11	GND	F11	アノード	H11	GND	K11	Vcc
B12	Power save1	D12	Gain_APD	F12	アノード	H12	GND	K12	NC

*12: positive
*13: negative

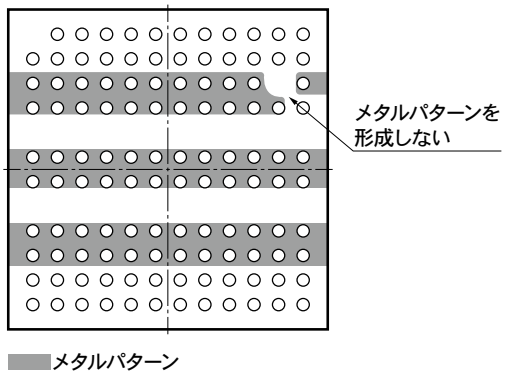
推奨ランドパターン (単位: mm)



はんだリフロー時の注意

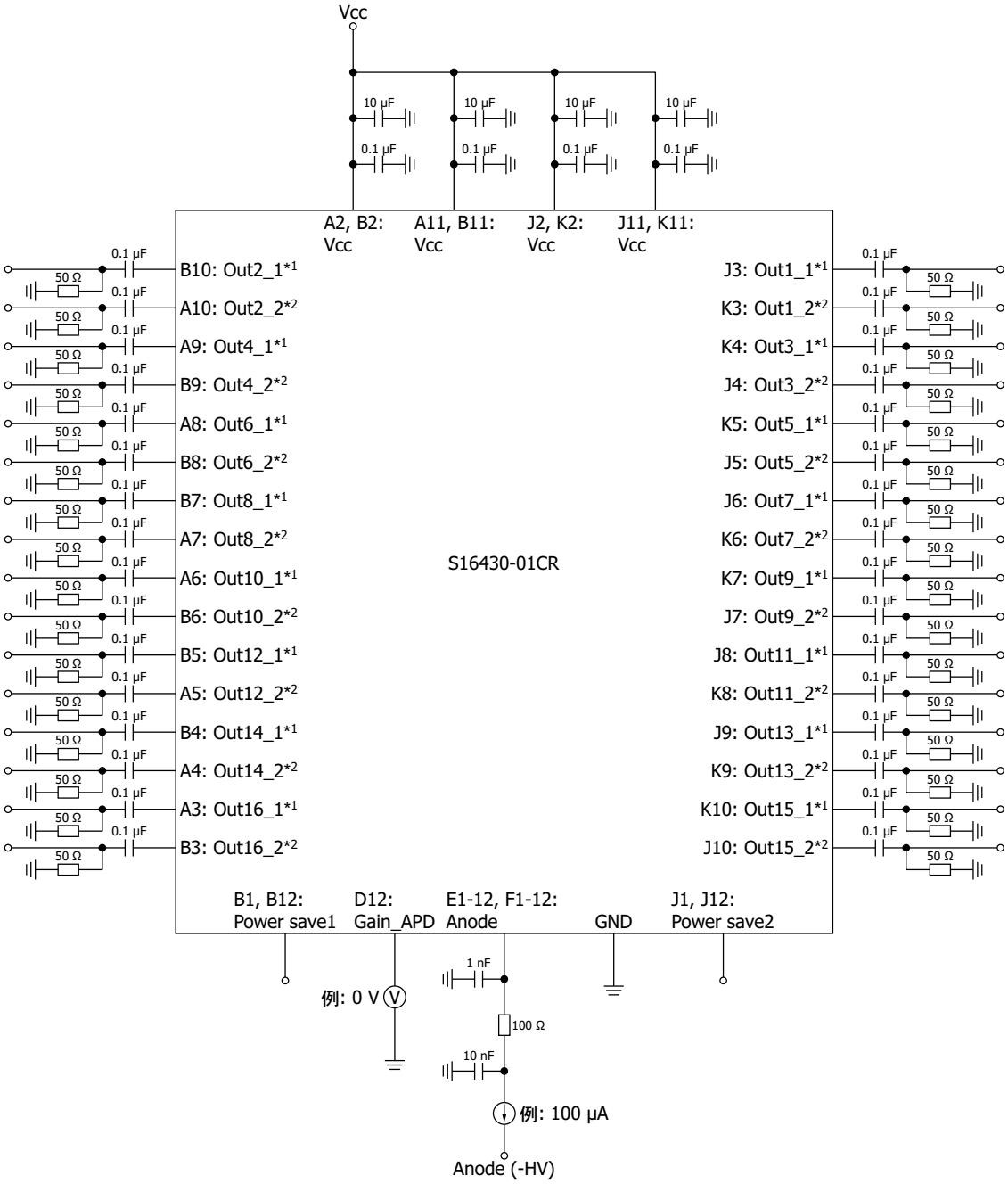
フラックスの量が多すぎないようにしてください。フラックスが多い場合には、フラックスが空気穴から本製品内に侵入する恐れがあります。
右図のようにメタルパターンを形成することを推奨します。放熱のために、GNDとアノードのメタルパターンは横長に形成してください。空気穴からフラックスが侵入しないように、ランドパターンの3行目・4行目の一部にはメタルパターンを形成しないでください。

■ 推奨メタルパターン



動作回路例

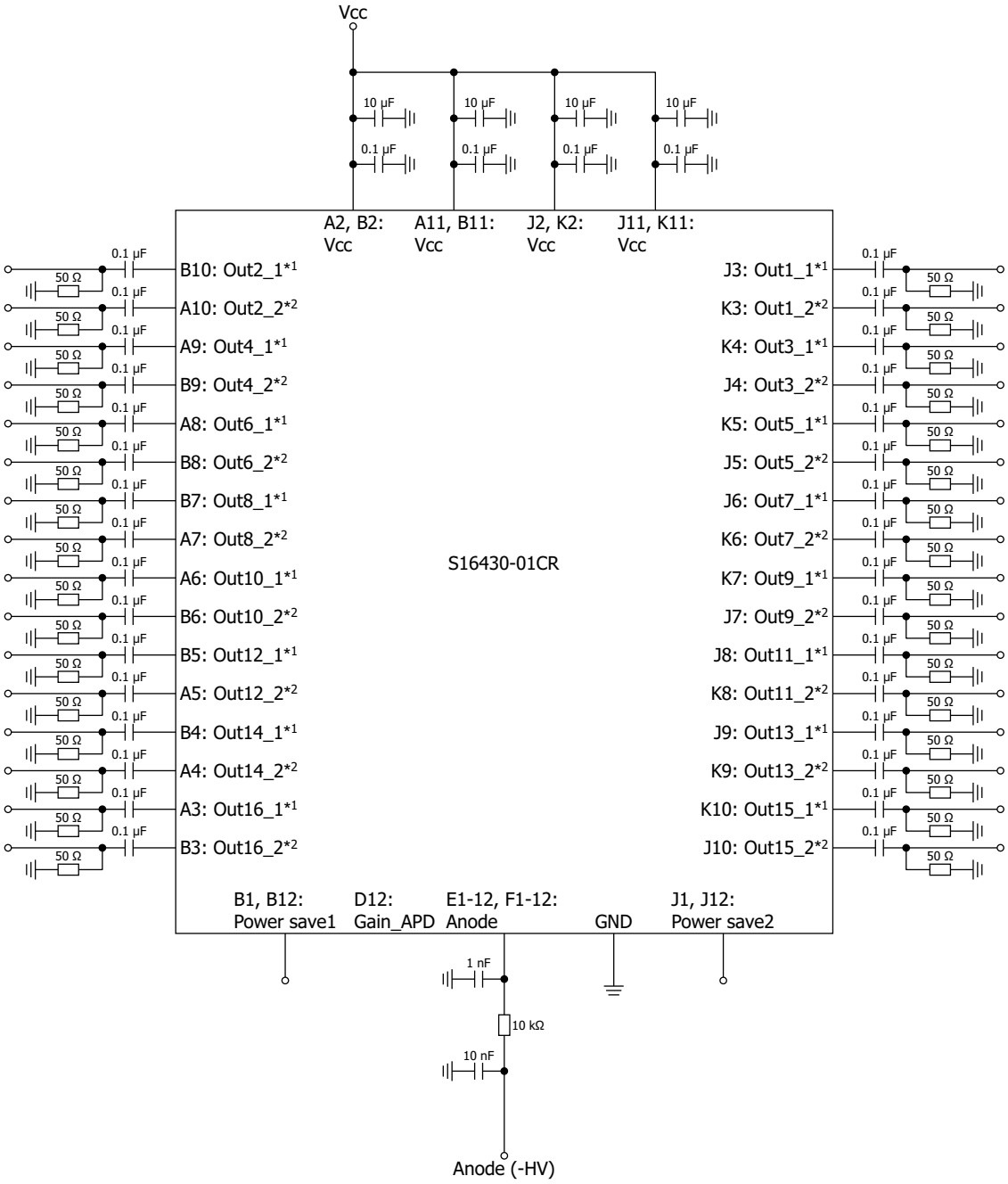
増倍率安定モード



*1: positive
*2: negative

KPICC0383JB

通常APDモード



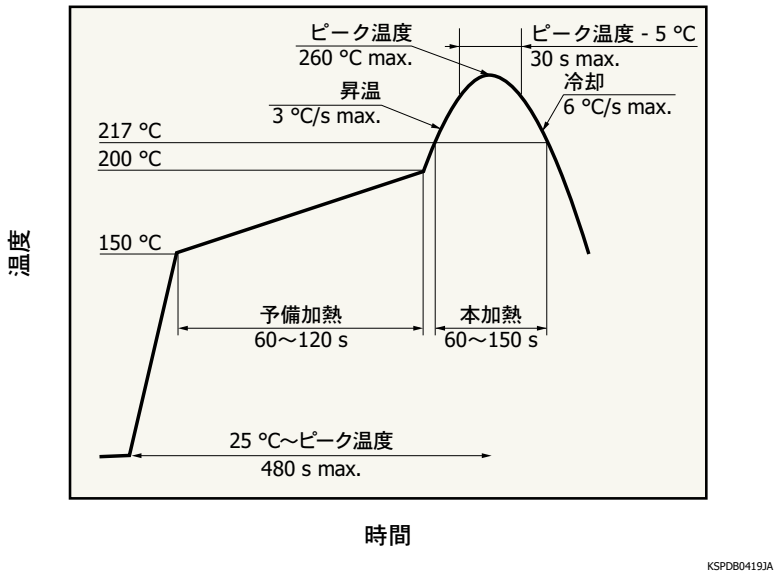
*1: positive
*2: negative

KPICC0384JB

使用上の注意

・パッケージ底面の空気穴から洗浄液や水分がパッケージ内部に入る恐れがあるため、洗浄や気相はんだ付けを行わないでください。
・アノード端子には高電圧が印加されます。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。
・パッケージ上面はガラスです。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。

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168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

■ 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6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	宮城県仙台市青葉区中央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	静岡県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	大阪府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	福岡県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

光半導体営業推進部　〒435-8558　静岡県浜松市中央区市野町1126-1　TEL (053) 434-3311　FAX (053) 434-5184