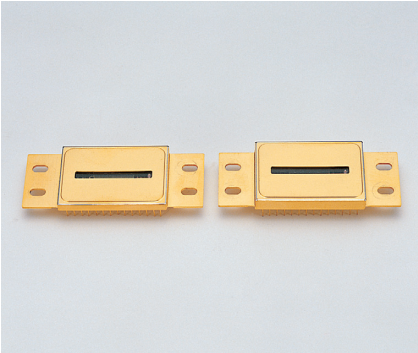
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

InGaAsリニアイメージセンサ



G11508シリーズ
G11475～G11478シリーズ

近赤外イメージセンサ (0.9～1.67 μm/2.55 μm)

G11508/G11475～G11478シリーズは、近赤外マルチチャンネル分光測光用に設計されたInGaAsリニアイメージセンサです。これらのリニアイメージセンサは、InGaAsフォトダイオードアレイとCMOSチップ上に形成されたチャージアンプ、オフセット補償回路、シフトレジスタ、およびタイミング発生回路で構成されています。チャージアンプはCMOSトランジスタアレイで構成され、InGaAsフォトダイオードアレイの各画素に接続されています。各画素からの信号は電荷蓄積モードで読み出されるため、近赤外域で高い感度と安定した動作が得られます。従来品に比べてデータレートが上がり、高ゲイン時のリニアリティ特性も向上しています。パッケージは気密封止されており信頼性に優れています。
CMOSチップ上の信号処理回路は、外部電圧によって2種類の変換効率 (CE: conversion efficiency)から選択できます。

特長

- 低ノイズ、低暗電流
- 2種類の変換効率から選択可能
- 飽和対策回路を内蔵
- CDS回路*1を内蔵
- サーミスタ内蔵
- 簡単動作 (タイミング発生回路を内蔵*2)
- 高分解能: 25 μmピッチ (G11508-512SA, G11475～G11478-512WB)

用途

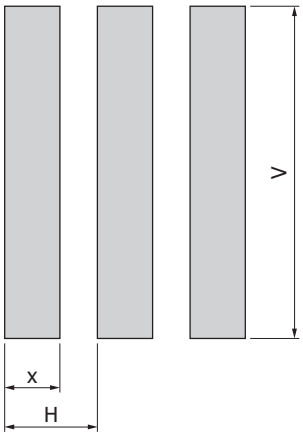
- 近赤外マルチチャンネル分光測光
- 放射温度計
- 非破壊検査装置

*1: チャージアンプでは、積分容量をリセットする際に発生するリセットノイズが支配的になります。しかし、蓄積時間終了後の信号とリセット直後の信号の差をとるCDS回路により、リセットノイズを大幅に低減しています。
*2: シフトレジスタを動作させる際に、従来はイメージセンサの外部からPLD (Programmable Logic Device)などにより、複数のタイミングを入力していました。本イメージセンサは、タイミング発生用のCMOS回路を内蔵しています。CLKとResetを入力するだけで、すべてのタイミングをイメージセンサ内部で発生します。

構成

型名	冷却	イメージサイズ (mm)	画素サイズ (H) × (V) (μm)	画素ピッチ (μm)	総画素数	有効画素数	開口率 (%)	パッケージ	窓材
G11508-256SA	1段電子冷却	12.8 × 0.5	50 × 500	50	256	256	100	28ピンメタル	ARコート付サファイア
G11508-512SA			25 × 500	25	512	512			
G11475-256WB	2段電子冷却	12.8 × 0.25	50 × 250	50	256	256			
G11475-512WB			25 × 250	25	512	512			
G11476-256WB			50 × 250	50	256	256			
G11477-256WB			50 × 250	50	256	256			
G11477-512WB			25 × 250	25	512	512			
G11478-256WB			50 × 250	50	256	256			
G11478-512WB			25 × 250	25	512	512			

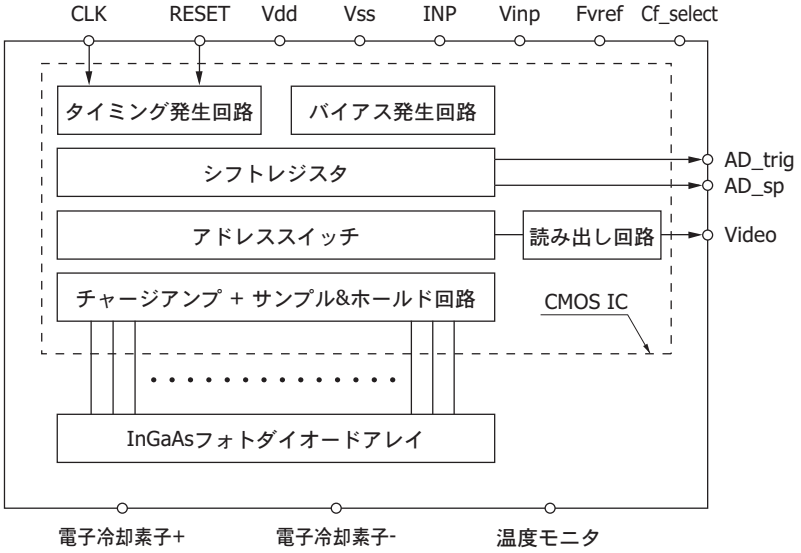
受光部拡大図



画素数	x	H	V
256	30	50	250
			500
512	10	25	250
			500

KMIRC0111JA

ブロック図



KMIRC0103JA

絶対最大定格

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
供給電圧	Vdd, INP, Fvref Vinp, PDN	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
クロックパルス電圧	Vclk	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
リセットパルス電圧	V(res)	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
ゲイン選択端子電圧	Vcfsel	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
動作温度*3	Topr	結露なきこと*4	-20	-	+70	°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*4	-40	-	+85	°C

*3: チップ温度およびパッケージ温度
*4: 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。
注) 絶対最大定格は、絶対に超えてはならない値を示します。絶対最大定格を超えると、たとえ1項目だけで瞬時であっても製品の品質を損なうおそれがあります。絶対最大定格の範囲内で必ず使用してください。

推奨端子電圧 (Ta=25 °C)

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧		Vdd	4.7	5.0	5.3	V
差動リファレンス電圧		Fvref	1.1	1.2	1.3	V
ビデオラインリセット電圧		Vinp	3.9	4.0	4.1	V
入力段アンプリファレンス電圧		INP	3.9	4.0	4.1	V
フォトダイオードカソード電圧		PDN	3.9	4.0	4.1	V
グランド		Vss	-	0	-	V
クロックパルス電圧	High	Vclk	4.7	5.0	5.3	V
	Low		0	0	0.4	
リセットパルス電圧	High	V(res)	4.7	5.0	5.3	V
	Low		0	0	0.3	

電気的特性 (Ta=25 °C)

項目		記号		Min.	Typ.	Max.	単位
消費電流		I(Vdd)	256 ch	-	45	80	mA
			512 ch	-	85	120	
		Ifvref		-	-	1	
		Ivinp		-	-	1	
		Iinp		-	-	1	
		Ipdn		-	-	1	
クロック周波数		fop		0.1	1	5	MHz
ビデオデータレート		DR		0.1	fop	5	MHz
ビデオ出力電圧	High	V_H		-	4.0	-	V
	Low	V_L		-	1.2	-	
出力オフセット電圧		Vos		-	Fvref	-	V
出力インピーダンス		Zo		-	5	-	kΩ
AD_trig, AD_sp パルス電圧	High	Vtrig, Vsp		-	Vdd	-	V
	Low			-	GND	-	

電気的および光学的特性 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=Vinp=PDN=4 V, Fref=1.2 V, Vclk=5 V, fop=1 MHz, CE=16 nV/e⁻)

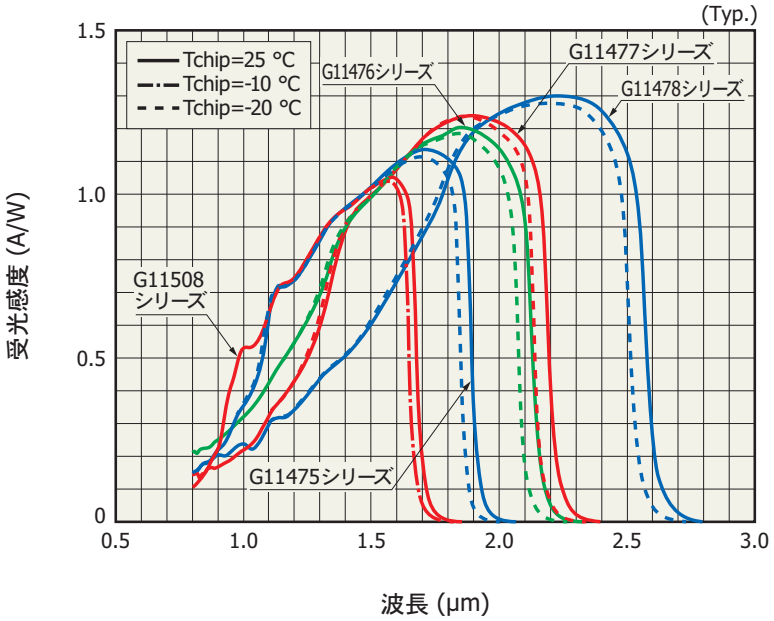
項目	記号	条件	G11508シリーズ*5			G11475～G11478シリーズ*6				単位
			Min.	Typ.	Max.	型名	Min.	Typ.	Max.	
感度波長範囲	λ		-	0.9 ~ 1.67	-	G11475	-	0.9 ～ 1.85	-	μm
						G11476	-	0.9 ～ 2.05	-	
						G11477	-	0.9 ～ 2.15	-	
						G11478	-	0.9 ～ 2.55	-	
最大感度波長	λp		-	1.55	-	G11475	-	1.75	-	μm
						G11476	-	1.95	-	
						G11477	-	1.95	-	
						G11478	-	2.3	-	
受光感度	S	λ=λp	0.9	1.0	-	G11475	0.9	1.1	-	A/W
						G11476	0.9	1.2	-	
						G11477	0.9	1.2	-	
						G11478	0.9	1.3	-	
変換効率*7	CE	Cf=10 pF	-	16	-		-	16	-	nV/e-
		Cf=1 pF	-	160	-		-	160	-	nV/e-
感度不均一性*8	PRNU		-	±3	±5		-	±5	±10	%
飽和出力電圧	Vsat		2.7	2.8	-		2.7	2.8	-	V
飽和電荷量	Csat	CE=16 nV/e⁻	-	175	-		-	175	-	Me-
		CE=160 nV/e⁻	-	17.5	-		-	17.5	-	
読み出しノイズ*9	Nread	CE=16n V/e⁻	-	200	400		-	200	400	μV rms
		CE=160 nV/e⁻	-	300	500		-	400	500	
読み出しノイズ*10	Nread	CE=16 nV/e⁻	-	-	-		-	220	500	μV rms
		CE=160 nV/e⁻	-	-	-		-	400	1000	
ダイナミックレンジ	Drange	*11	6750	14000	-		6750	14000	-	-
		*12	-	-	-		5400	12700	-	-
不良画素*13	-		-	-	0		-	-	5	%

*5: 感度波長範囲: Tchip=-10 °C, それ以外の特性: Tchip=25 °C
*6: Tchip=-20 °C
*7: 変換効率の切り替えについてはピン接続を参照
*8: 飽和の約50%, 積分時間=10 ms, 暗出力を減算後の画素ばらつき (先頭画素と最終画素を除く)
*9: G11508シリーズ: CE=16 nV/e⁻のとき積分時間=10 ms, CE=160 nV/e⁻のとき積分時間=1 ms
G11475～G11477シリーズ: CE=16 nV/e⁻のとき積分時間 1 ms, CE=160 nV/e⁻のとき積分時間 0.1ms
*10: G11478シリーズ: CE=16 nV/e⁻のとき積分時間=1 ms, CE=160 nV/e⁻のとき積分時間=0.1 ms
*11: G11508/G11475～G11477シリーズ
*12: G11478シリーズ
*13: 感度不均一性・読み出しノイズ・暗電流が規格外の画素

暗出力特性 (CE=16 nV/e⁻, G11508シリーズ: Tchip=25 °C, G11475～G11478シリーズ: Tchip=-20 °C)

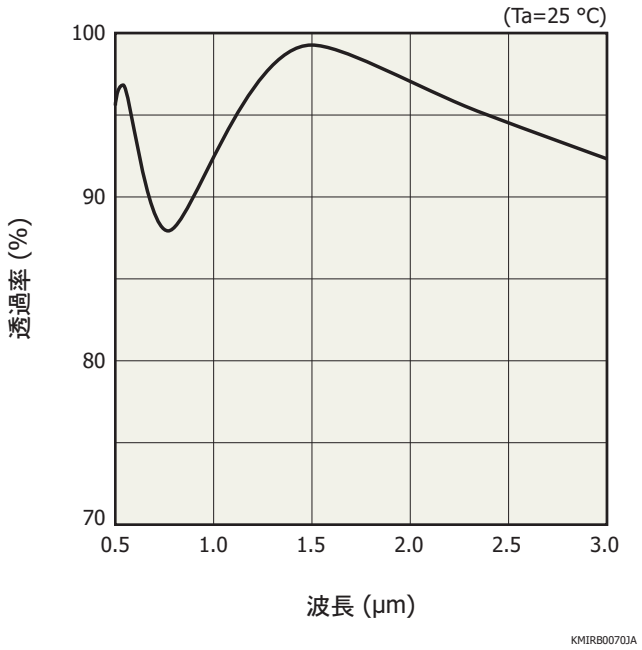
項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
暗出力 (暗出力不均一性)	G11508-256SA	V_D	-1	±0.1	1	V/s
	G11508-512SA		-0.5	±0.05	0.5	
	G11475-256WB		-2	±0.2	2	
	G11475-512WB		-2	±0.2	2	
	G11476-256WB		-4	±0.4	4	
	G11477-256WB		-5	±0.5	5	
	G11477-512WB		-5	±0.5	5	
	G11478-256WB		-100	±10	100	
	G11478-512WB		-100	±10	100	
暗電流	G11508-256SA	I_D	-10	±1	10	pA
	G11508-512SA		-5	±0.5	5	
	G11475-256WB		-20	±2	20	
	G11475-512WB		-20	±2	20	
	G11476-256WB		-40	±4	40	
	G11477-256WB		-50	±5	50	
	G11477-512WB		-50	±5	50	
	G11478-256WB		-1000	±100	1000	
	G11478-512WB		-1000	±100	1000	

分光感度特性

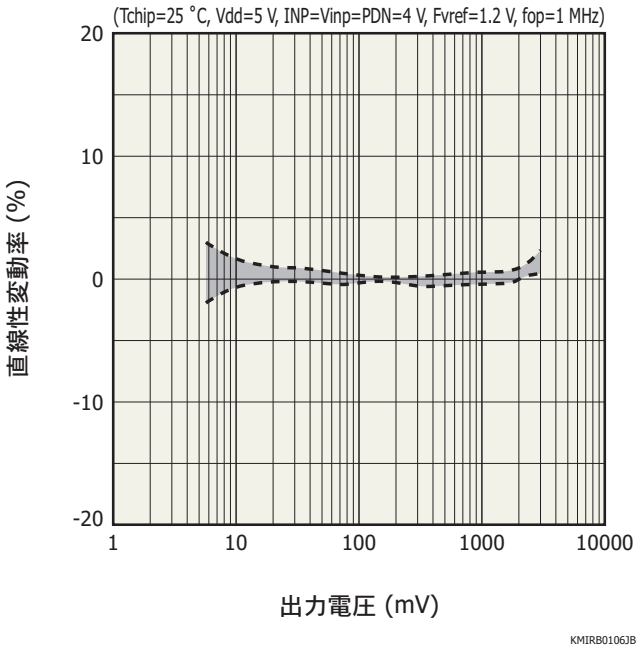


KMIRB0105JA

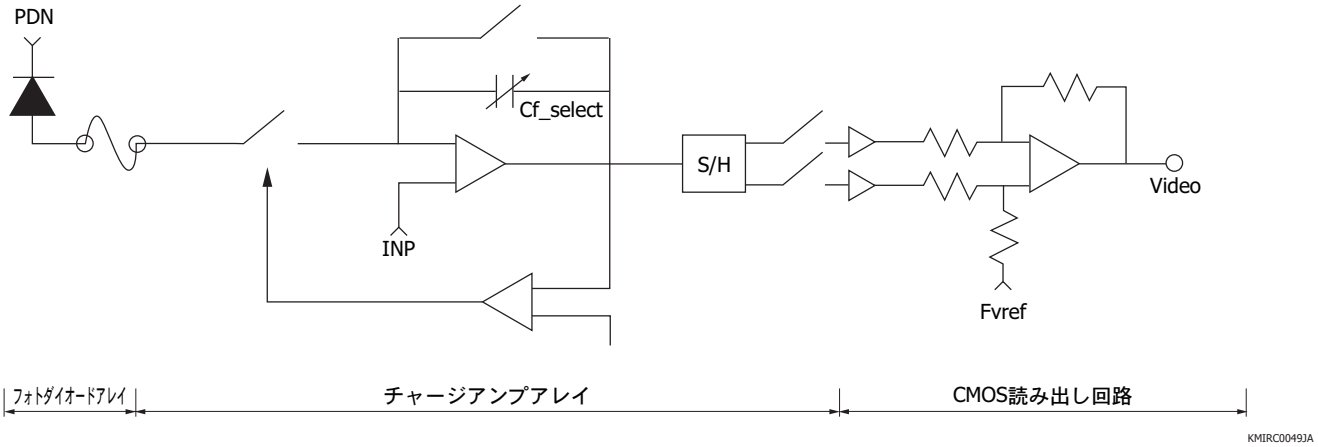
窓材の分光透過特性 (代表例)



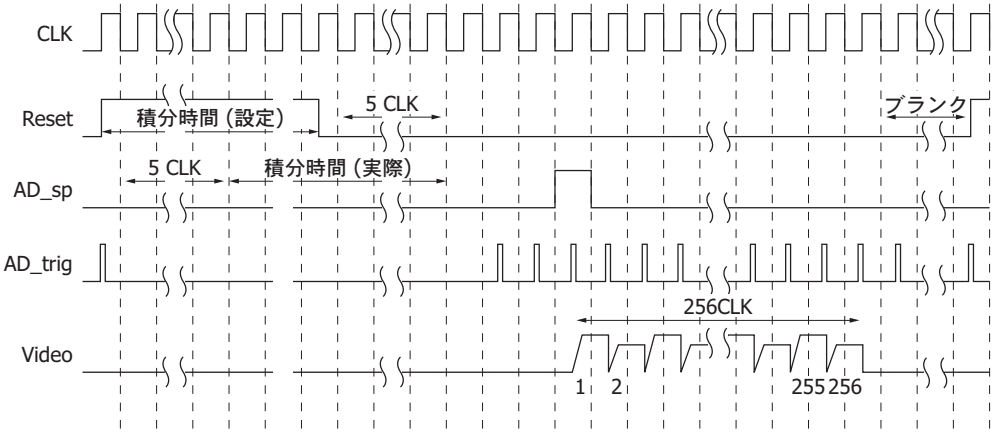
直線性変動率 (G11508シリーズ, 代表例)

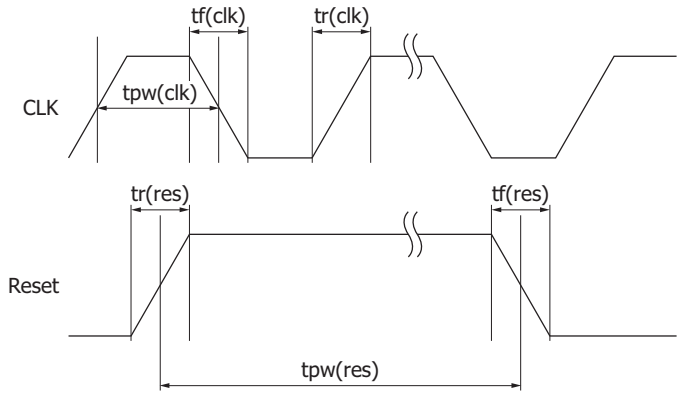


等価回路



タイミングチャート (各ビデオライン)

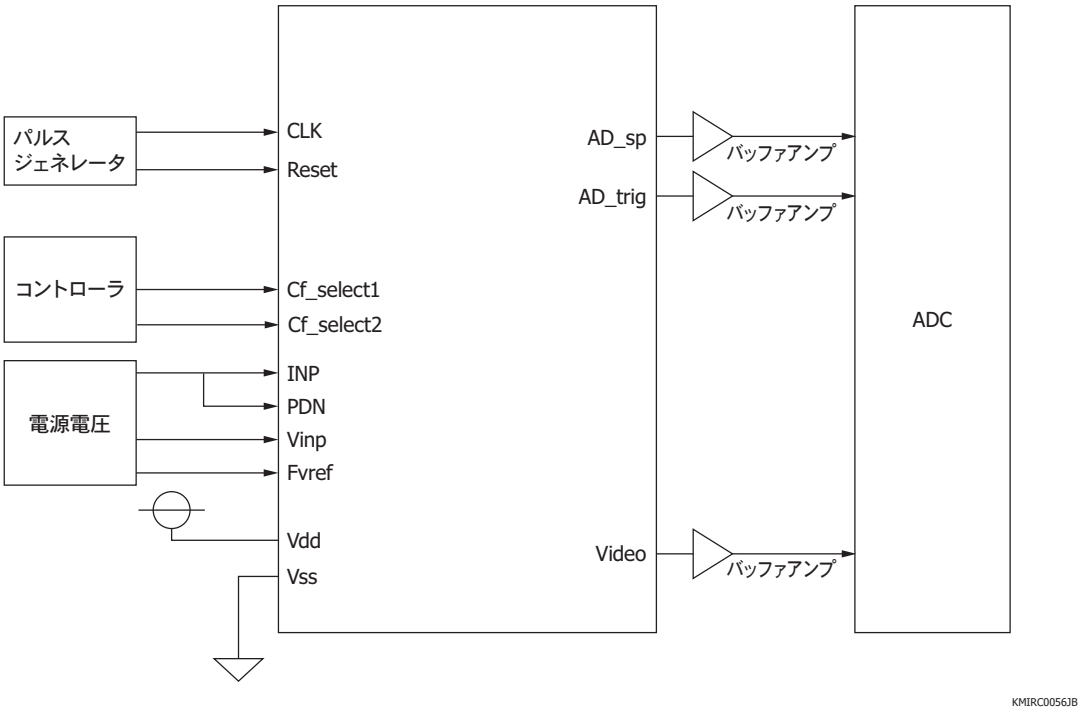




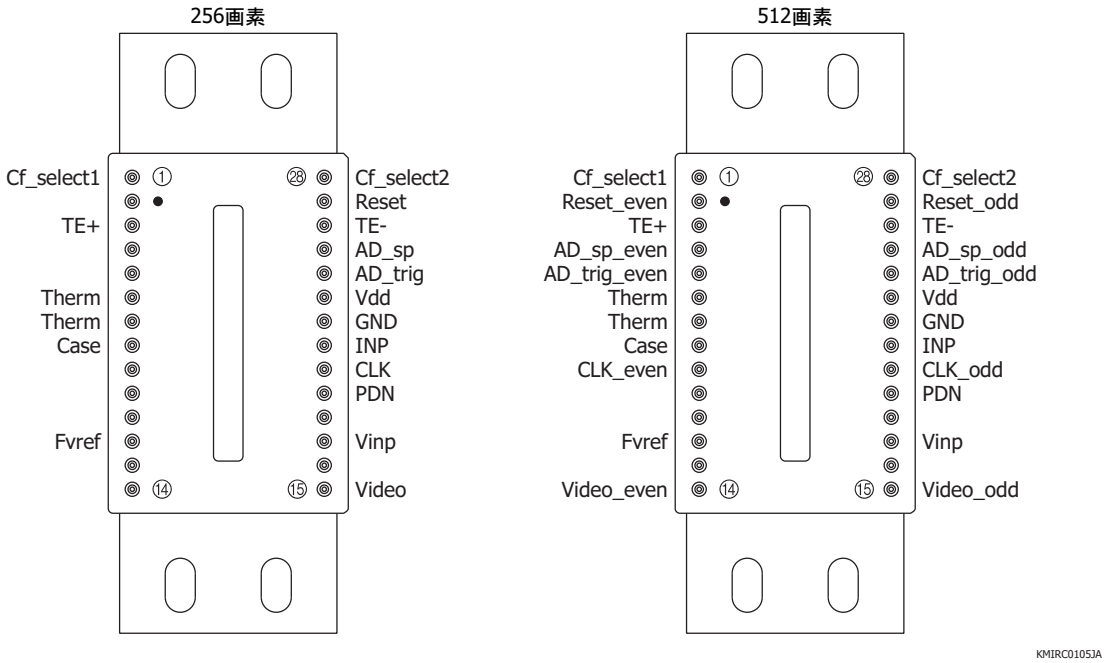
KMIRC0104JA

項目		記号	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス周波数		fop	0.1	1	5	MHz
クロックパルス幅		tpw(clk)	60	500	5000	ns
クロックパルス上昇／下降時間		tr(clk), tf(clk)	0	20	30	ns
リセットパルス幅	High	tpw(res)	6	-	-	clocks
	Low		284	-	-	
リセットパルス上昇／下降時間		tr(res), tf(res)	0	20	30	ns

接続例


パルス
ジェネレータ
コントローラ
電源電圧
CLK
Reset
Cf_select1
Cf_select2
INP
PDN
Vinp
Fvref
Vdd
Vss
AD_sp
AD_trig
Video
バッファアンプ
バッファアンプ
バッファアンプ
ADC
KMIRC0056JB

ピン接続 (上面図)



端子名	入出力	機能および推奨接続	備考
PDN	入力	InGaAsフォトダイオードのカソードバイアス端子。INPと同電位にしてください。	4.0 V
AD_sp	出力	A/D変換用のデジタルスタート信号	0～5 V
Cf_select1, 2	入力*14	CMOSチップ上のフィードバック容量 (積分容量)を選択する信号	0 Vまたは5 V
サーミスタ	出力	パッケージ内部の温度モニタ用サーミスタ	-
AD_trig	出力	A/D変換用のサンプリング同期信号	0～5 V
Reset	入力	CMOSチップ上のチャージアンプのフィードバック容量を初期化するためのリセットパルス。このパルスのHigh期間によって蓄積時間が決まります。	0～5 V
CLK	入力	CMOSシフトレジスタを動作させるためのクロックパルス	0～5 V
INP	入力	入力段アンプリファレンス電圧。CMOSチップ上の信号処理回路を動作させるための供給電源です。PDNと同電位にしてください。	4.0 V
Vinp	入力	ビデオラインリセット電圧。CMOSチップ上の信号処理回路を動作させるための供給電源です。	4.0 V
Fvref	入力	差動アンプリファレンス電圧。CMOSチップ上の信号処理回路を動作させるための供給電源です。	1.2 V
Video	出力	差動アンプ出力。アナログビデオ信号です。	1.2～4.0 V
Vdd	入力	CMOSチップ上の信号処理回路を動作させるための供給電源 (+5 V)	5 V
GND	入力	CMOSチップ上の信号処理回路用グランド (0 V)	0 V
Case	-	この端子はパッケージに接続されています。	-
TE+, TE-	入力	フォトダイオードアレイを冷却するための電子冷却素子用電源端子	-

*14: 変換効率はCf_select端子への供給電圧によって以下のように決定されます。

変換効率	Cf_select1	Cf_select2
16 nV/e⁻ (Lowゲイン)	High	High
160 nV/e⁻ (Highゲイン)	High	Low

Low: 0 V (GND), High: 5 V (Vdd)

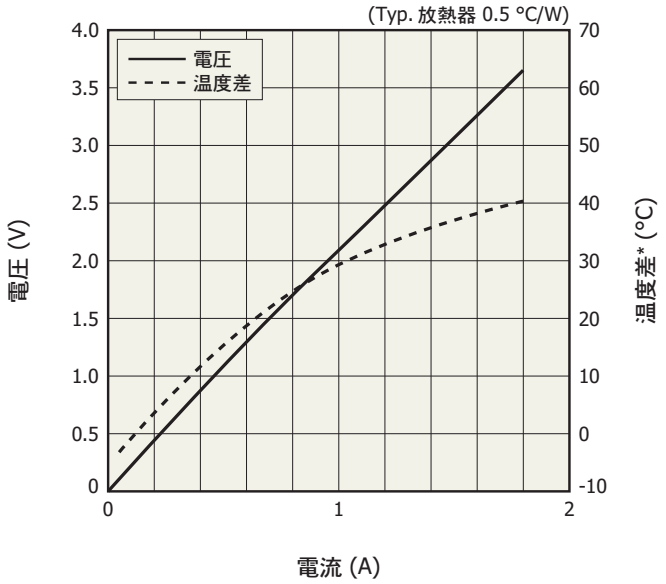
電子冷却素子の仕様 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=Vinp=PDN=4 V, Fvref=1.2 V, Vclk=5 V, fop=1 MHz)

項目	条件	記号	G11508シリーズ			G11475～G11478シリーズ			単位
			Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
電子冷却素子／許容電流		Ic max.	-	-	1.8	-	-	2.8	A
電子冷却素子／許容電圧		Vc max.	-	-	5.0	-	-	4.0	V
温度差*15	*16	ΔT	40	-	-	50	-	-	°C
サーミスタ抵抗		Rth	9	10	11	9	10	11	kΩ
サーミスタB定数	T_1=25 °C, T_2=-20 °C	B	-	3660	-	-	3660	-	K
サーミスタ許容損失		Pth	-	-	400	-	-	400	mW

*15: 受光部とパッケージ放熱部分の温度差
*16: 1段電子冷却素子: Ic=1.7 A, 2段電子冷却素子: Ic=2.6 A

電子冷却素子の温度特性 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=Vinp=PDN=4 V, Fvref=1.2 V, Vclk=5 V, fop=1 MHz)

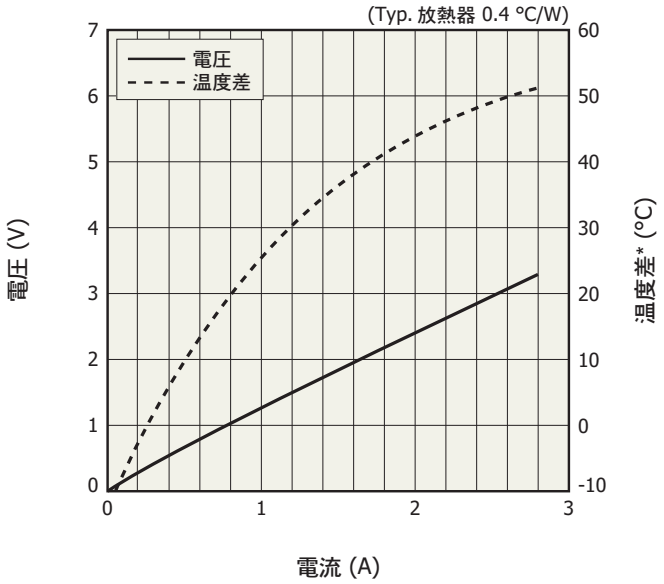
G11508シリーズ



* 受光部とパッケージ放熱部分の温度差

KMIRB0031JD

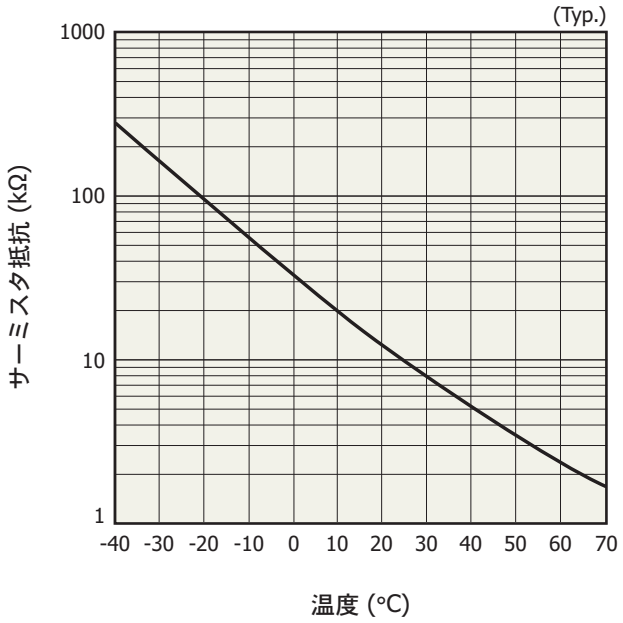
G11475～G11478シリーズ



* 受光部とパッケージ放熱部分の温度差

KMIRB0032JD

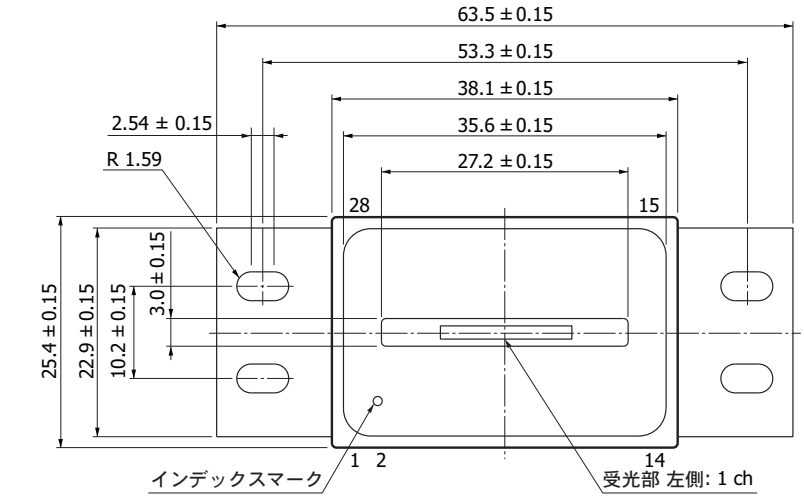
サーミスタの温度特性

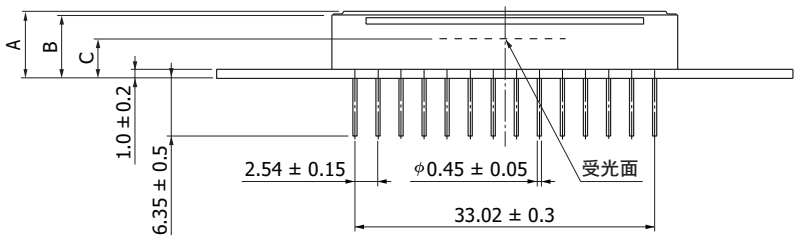


温度 (°C)	サーミスタ抵抗 (kΩ)	温度 (°C)	サーミスタ抵抗 (kΩ)
-40	281	20	12.5
-35	208	25	10.0
-30	155	30	8.06
-25	117	35	6.53
-20	88.8	40	5.32
-15	68.4	45	4.36
-10	53.0	50	3.59
-5	41.2	55	2.97
0	32.1	60	2.47
5	25.1	65	2.07
10	19.8	70	1.74
15	15.7		

KMIRB0061JA

外形寸法図 (単位: mm)





受光部中心精度: ±0.3以下 (パッケージ中心を基準)
受光部回転精度: ±2°以下 (パッケージ中心を基準)
チップ材質: InGaAs
パッケージ材質: FeNi合金
リード処理: Ni/Auメッキ
リード材質: FeNiCo合金
窓材材質: サファイア
窓材屈折率: 1.76
窓材厚さ: 0.66
ARコート: 1.55 μmピーク
窓材封止法: ろう付け
キャップ封止: 溶接

型名	A	B	C
G11508シリーズ	6.15 ± 0.2	5.8 ± 0.2	3.4 ± 0.3
G11475～G11478シリーズ	7.25 ± 0.2	6.85 ± 0.2	4.3 ± 0.3

KMIRA0037JA

推奨はんだ付け条件

・はんだ温度: 260 ° C max. (10秒以内、1回)
　パッケージ本体から1 mm以上離した位置でリードをはんだ付けする。
注) はんだ付け条件の設定時は、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。

静電気対策

本製品は静電気に対する保護回路を内蔵していますが、静電気による破壊を未然に防ぐために、作業者・作業台・作業工具の接地などの静電気対策を実施してください。また、周辺機器からのサージ電圧を防ぐようにしてください。

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
・安全上の注意
・イメージセンサ／使用上の注意

■ 技術情報
・InGaAsリニアイメージセンサ／技術資料
・イメージセンサ／用語の説明

本資料の記載内容は、令和3年10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
筑波営業所	〒305-0817	つくば市研究学園5-12-10 (研究学園スクウェアビル7階)	TEL (029) 848-5080	FAX (029) 855-1135
東京営業所	〒105-0001	東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03) 3436-0491	FAX (03) 3433-6997
中部営業所	〒430-8587	浜松市中区砂山町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　浜松市東区市野町1126-1　TEL (053) 434-3311　FAX (053) 434-5184

Cat. No. KMIR1032J06 Oct. 2021 DN