



G9211～G9214シリーズ
G9205～G9208シリーズ

近赤外イメージセンサ (0.9 ～ 1.67 μm /2.55 μm)

G9211～G9214/G9205～G9208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。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。イメージセンサをCE=16 nV/e⁻で動作させたときは広いダイナミックレンジが得られ、CE=320 nV/e⁻のときは高いゲインが得られます。

特長

- 広いダイナミックレンジ
- 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
- オフセット補償回路を内蔵
- 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 (512画素の場合)
- 低クロストーク
- 256画素: 1ビデオライン
512画素: 2ビデオライン

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

関連製品

- InGaAsマルチチャンネル検出ヘッド C8061-01, C8062-01
- マルチチャンネル検出器ヘッド用コントローラ C7557

*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、リセット直後の信号をホールドして差をとるCDS回路により、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。

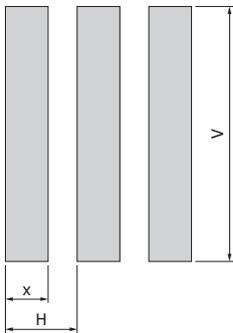
セクションガイド

型名	冷却	イメージサイズ (mm)	総画素数	有効画素数	適合マルチチャンネル検出器ヘッド
G9211-256S	1段電子冷却	12.8 × 0.25	256	256	C8061-01
G9212-512S			512	512	
G9213-256S		12.8 × 0.50	256	256	
G9214-512S			512	512	
G9205-256W	2段電子冷却	12.8 × 0.25	256	256	C8062-01
G9206-256W					
G9207-256W					
G9208-256W					

形状仕様

型名	画素サイズ [μm (H) × μm (V)]	画素間ピッチ (μm)	パッケージ	窓材
G9211-256S	50 × 250	50	28ピンメタル (外形寸法図を参照)	反射防止コーティング サファイア
G9212-512S	25 × 250	25		
G9213-256S	50 × 500	50		
G9214-512S	25 × 500	25		
G9205-256W	50 × 250	50		
G9206-256W				
G9207-256W				
G9208-256W				

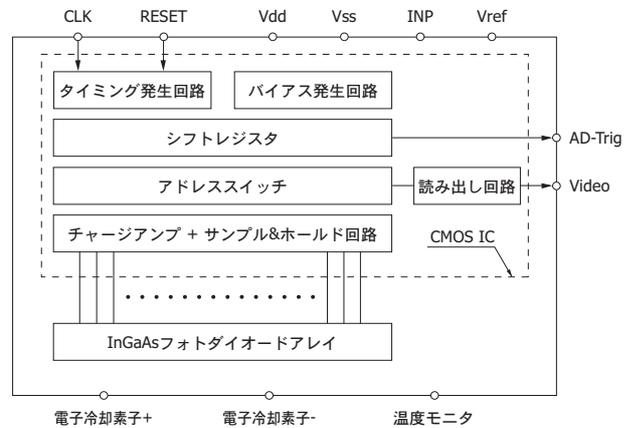
受光部拡大図



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

KMIRC0040JA

ブロック図



KMIRC0033JA

絶対最大定格

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度*3	Topr	チップ温度	-40	-	+70	°C
保存温度*3	Tstg	チップ温度	-40	-	+85	°C
供給電圧	Vdd, INP, Vref	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
クロックパルス電圧	V ϕ	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
リセットパルス電圧	V(RESET)	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V
ゲイン選択端子電圧	Vcsel	Ta=25 °C	-0.3	-	+6	V

*3: 結露なきこと

注) 絶対最大定格の範囲内で必ず使用してください。絶対最大定格を超えると、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。

推奨端子電圧

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	
電源電圧	Vdd	4.9	5.0	5.1	V	
	Vref	-	1.26	-	V	
素子バイアス	INP	3.5	4.5	4.6	V	
グラウンド	Vss	-	0	-	V	
クロックパルス電圧	High	V ϕ	Vdd - 0.5	Vdd	Vdd + 0.5	V
	Low		0	0	0.4	
リセットパルス電圧	High	V(RESET)	Vdd - 0.5	Vdd	Vdd + 0.5	V
	Low		0	0	0.4	

電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	
消費電流	I(Vdd)	256画素	-	45	50	mA
		512画素	-	90	100	
	I(Vref)	-	-	1	mA	
	I(INP)	-	-	1	mA	
クロック周波数	f	0.1	-	4	MHz	
ビデオデータレート	fV	0.0125	f/8	0.5	MHz	
ビデオ出力電圧	High	VH	-	INP	V	
	Low	VL	Vref	-	V	
出力オフセット電圧	Vos	-	Vref	-	V	

電気および光学的特性 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=4.5 V, Vref=1.26 V, Vf=5 V, CE=16 nV/e-, f=250 kHz)

項目	記号	G9211~G9214 シリーズ*4			G9205~G9208 シリーズ*5			単位	
		Min.	Typ.	Max.	型名	Min.	Typ.		Max.
感度波長範囲	λ	0.9	-	1.7	G9205	0.9	-	1.85	μm
					G9206	0.9	-	2.05	
					G9207	0.9	-	2.25	
					G9208	0.9	-	2.55	
最大感度波長	λ_p	-	1.55	-	G9205	-	1.75	-	μm
					G9206	-	1.95	-	
					G9207	-	2.05	-	
					G9208	-	2.3	-	
受光感度 ($\lambda=\lambda_p$)	S	0.85	0.95	-	G9205	0.9	1.1	-	A/W
					G9206	1.0	1.2	-	
					G9207	1.0	1.2	-	
					G9208	0.9	1.3	-	
変換効率	CE	-	16	-		-	16	-	nV/e-
感度不均一性*6	PRNU	-	± 3	± 5		-	± 5	± 10	%
飽和出力電圧	Vsat	-	3	-		-	3	-	V
飽和電荷量	Qsat	-	187.5	-		-	187.5	-	Me-
読み出しノイズ*7	N	-	180	300		-	180	300	$\mu\text{V rms}$
ダイナミックレンジ	D	-	16666	-		-	16666	-	-
不良画素*8	-	-	-	1		-	-	5	%

*4: T=25 °C

*5: T=-20 °C

*6: 飽和の50%, ダーク出力を減算後に測定, 先頭画素と最終画素は除く

G9211~G9214シリーズ: 積分時間 10 ms, G9205~G9208シリーズ: 積分時間 3 ms

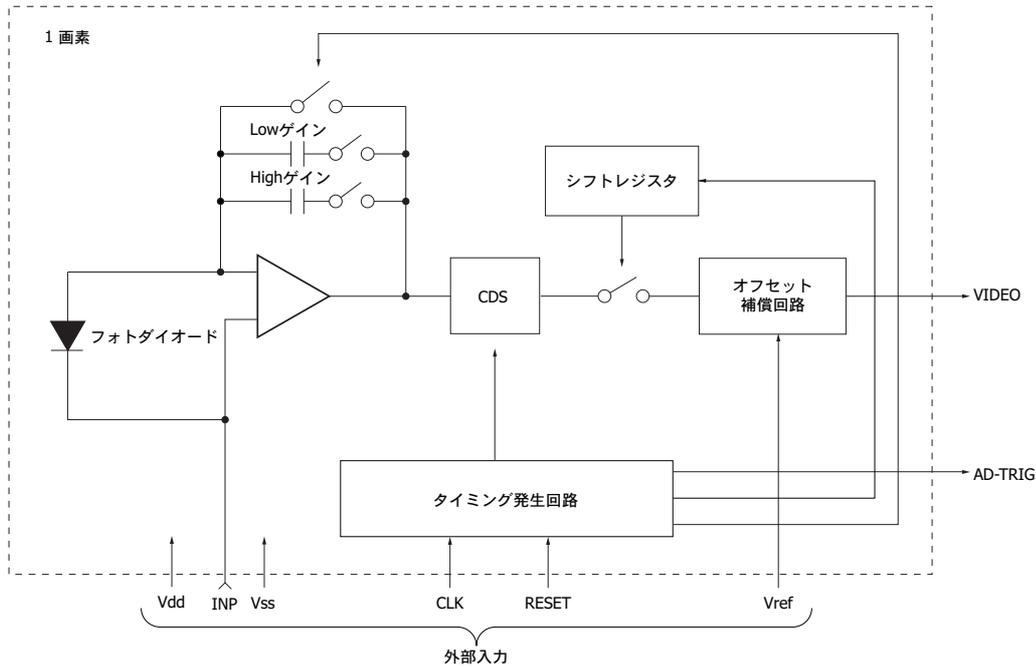
*7: G9211~G9214シリーズ: 積分時間 10 ms, G9205~G9208シリーズ: 積分時間 0.8 ms

*8: 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 (G9211~G9214シリーズ: T=25 °C, G9205~G9208シリーズ: T=-20 °C)

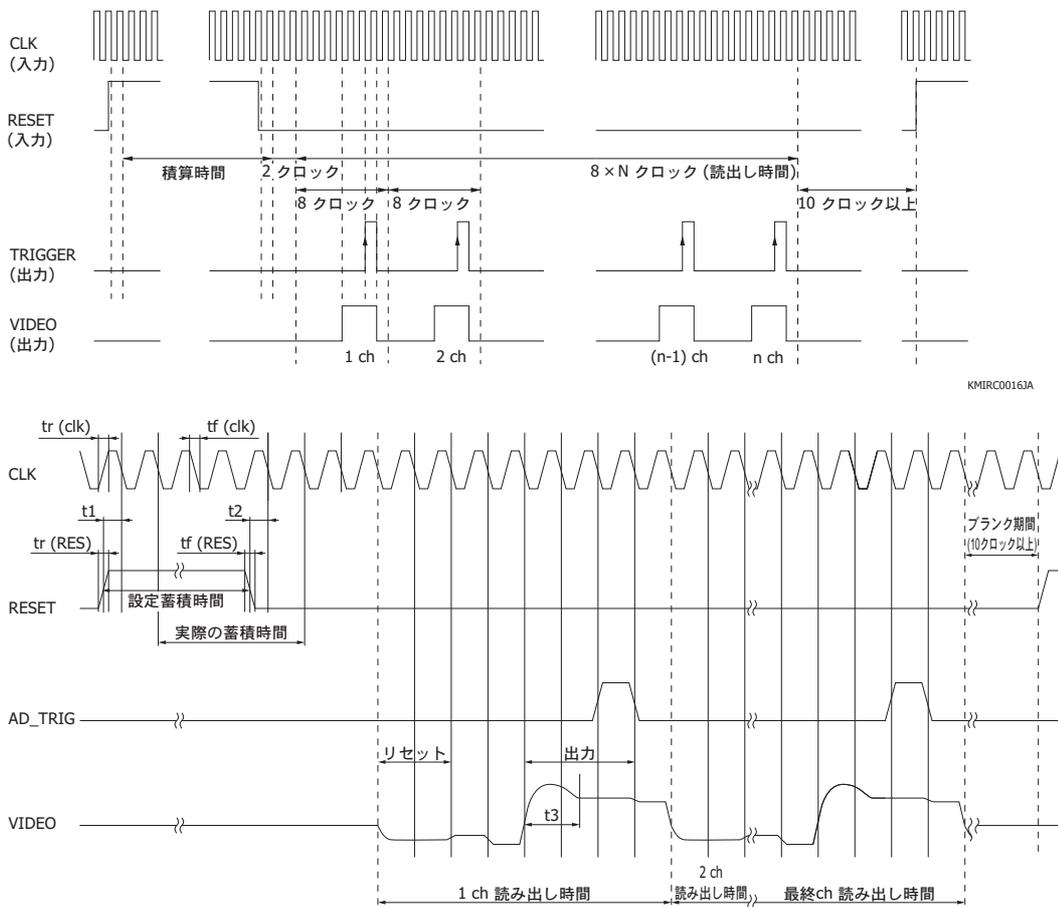
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
暗出力 (暗出力不均一性)	G9211-256S	-1	0.2	1	V/s
	G9212-512S	-0.5	0.1	0.5	
	G9213-256S	-2	0.4	2	
	G9214-512S	-0.5	0.1	0.5	
	G9205-256W	-6	1.5	6	
	G9206-256W	-12	3	12	
	G9207-256W	-80	20	80	
	G9208-256W	-200	50	200	
暗電流	G9211-256S	-10	2	10	pA
	G9212-512S	-5	1	5	
	G9213-256S	-20	4	20	
	G9214-512S	-5	1	5	
	G9205-256W	-60	15	60	
	G9206-256W	-120	30	120	
	G9207-256W	-800	200	800	
	G9208-256W	-2000	500	2000	

■ 等価回路



KMIRC0010JC

■ タイミングチャート

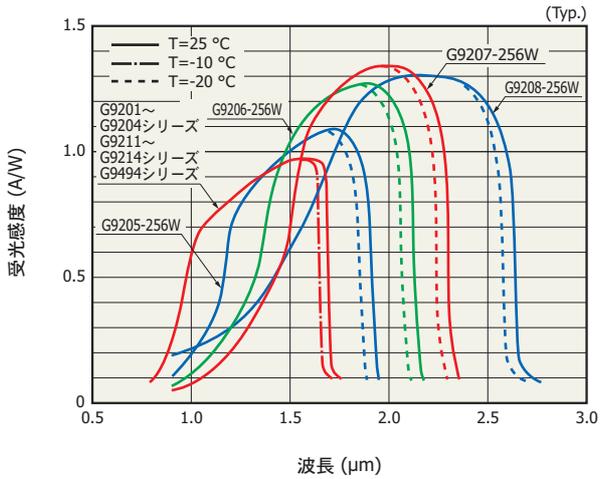


KMIRC0016JA

KACCC0224JB

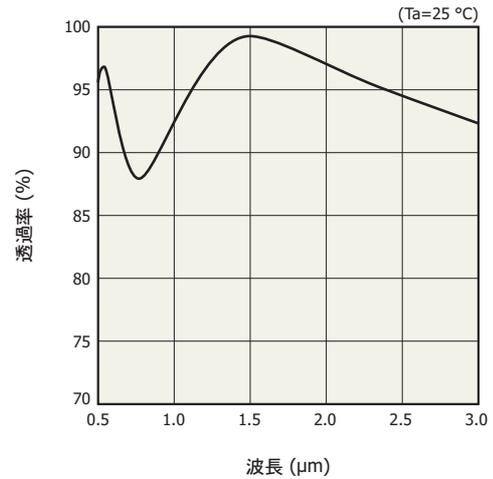
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス周波数	-	0.1	-	4	MHz
クロックパルス幅	tpw(clk)	100	-	-	ns
クロックパルス上昇/下降時間	tr(clk), tf(clk)	0	20	100	ns
リセットパルス幅	tpw(RES)	6000	-	-	ns
リセットパルス上昇/下降時間	tr(RES), tf(RES)	0	20	100	ns
リセット (上昇) タイミング	t1	50	-	-	ns
リセット (下降) タイミング	t2	50	-	-	ns
出力セトリング時間	t3	-	-	600	ns

■ 分光感度特性



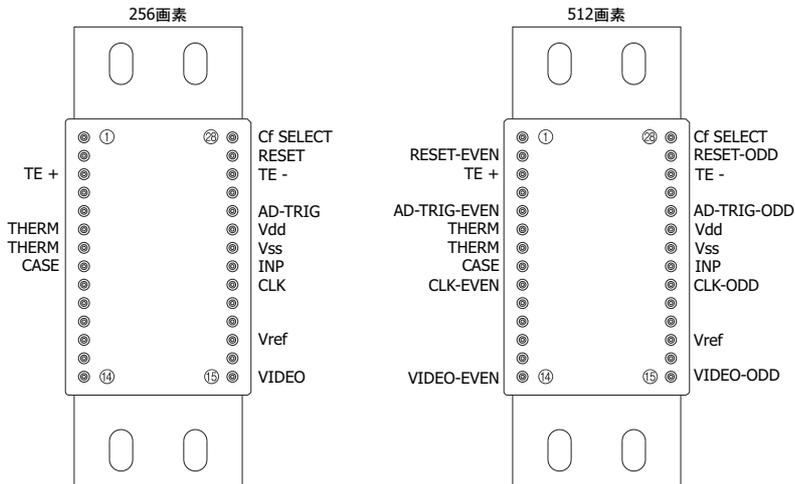
KMIRB00333C

■ 窓材の分光透過特性 (代表例)



KMIRB00493A

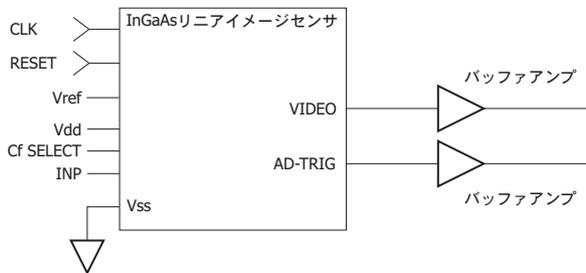
■ ピン接続 (上面図)



KMIRC00133A

端子名	入力/出力	機能と推奨接続
CLK	入力 (CMOSロジック)	CMOSシフトレジスタを動作するためのクロックパルス
RESET	入力 (CMOSロジック)	CMOSチップ内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。パルス幅によって積分時間が決まります。
Vdd	入力	CMOSチップ内の信号処理回路を動作するための供給電圧
Vss	入力	CMOSチップ内の信号処理回路用グラウンド
INP	入力	CMOSチップ内のチャージアンプアレイ用のリセット電圧
Cf SELECT	入力	CMOSチップ内の変換効率を決める電圧。0 VのときはLowゲイン (CE=16 nV/e ⁻)、5 VのときはHighゲイン (CE=320 nV/e ⁻)となります。
CASE	-	この端子はパッケージに接続されています。
THERM	出力	パッケージ内の温度をモニタするためのサーミスタ用端子
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
AD-TRIG	出力	A/D変換用のデジタル信号。正極性
VIDEO	出力	アナログビデオ信号。正極性
Vref	入力	CMOSチップ内のオフセット補償回路用のリセット電圧

接続例



KMIRC00123A

電子冷却素子の仕様 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=4.5 V)

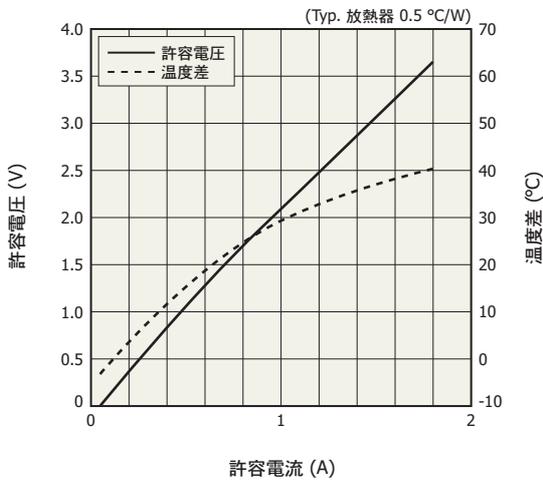
項目	条件	記号	G9211~G9214シリーズ			G9205~G9208シリーズ			単位
			Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
電子冷却素子/許容電流		Ic max.	-	-	1.8	-	-	2.8	A
電子冷却素子/許容電圧		Vc max.	-	-	5.0	-	-	4.0	V
温度差*9	*10	ΔT	40	-	-	50	-	-	°C
サーミスタ抵抗		Rth	4.85	5.00	5.15	4.85	5.00	5.15	kΩ
サーミスタ許容損失		Pth	-	-	0.2	-	-	0.2	mW

*9: 受光部とパッケージ放熱部分の温度差

*10: 1段電子冷却素子: Ic=1.4 A, 2段電子冷却素子: Ic=2.6 A

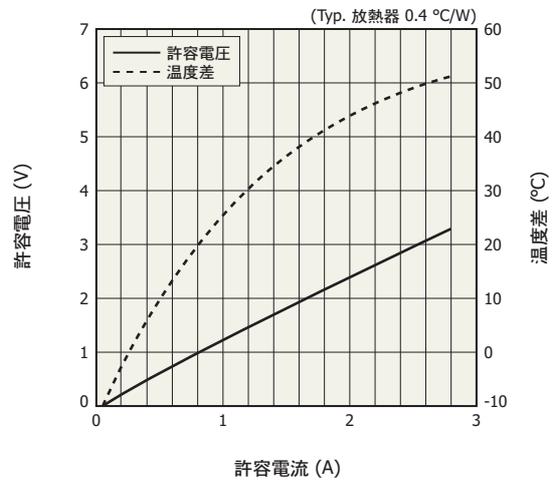
電子冷却素子の温度特性 (Ta=25 °C, Vdd=5 V, INP=4.5 V)

G9211~G9214シリーズ



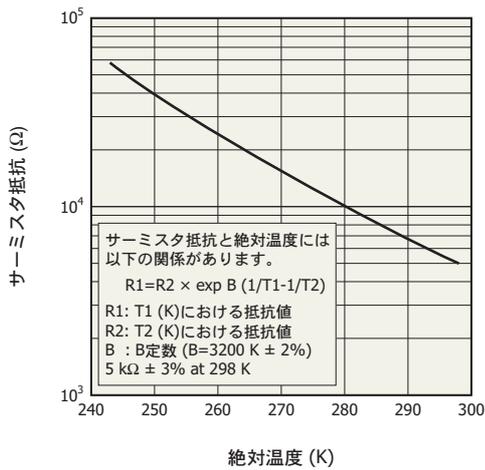
KMIRB00313B

G9205~G9208シリーズ



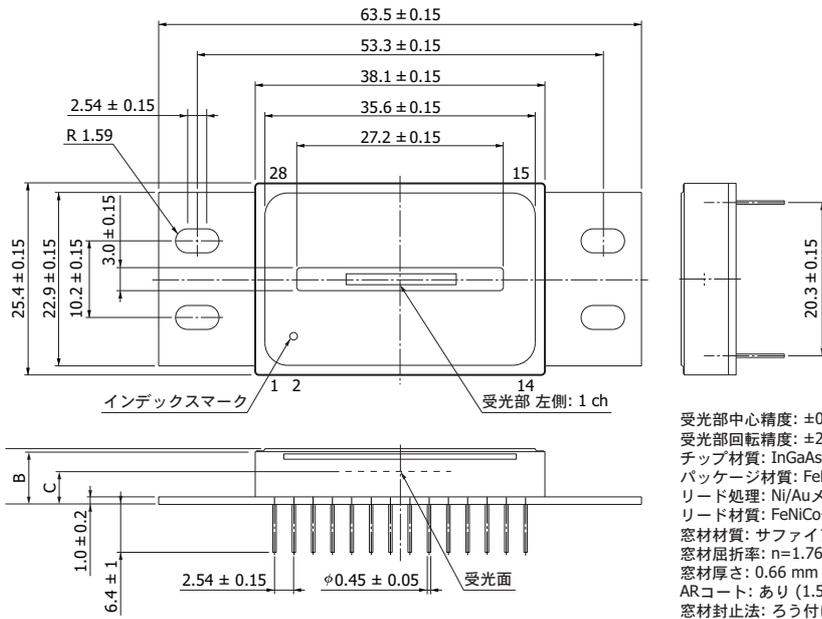
KMIRB00323B

サーミスタの温度特性



KMIRB00411A

外形寸法図 (単位: mm)



受光部中心精度: ± 0.3 mm以下 (パッケージ中心を基準)
 受光部回転精度: $\pm 2^\circ$ 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: FeNiCo合金
 リード処理: Ni/Auメッキ
 リード材質: FeNiCo合金
 窓材質: サファイア
 窓材屈折率: $n=1.76$
 窓材厚さ: 0.66 mm
 ARコート: あり (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
G9211~G9214シリーズ	6.15 ± 0.2	5.8 ± 0.2	3.4 ± 0.3
G9205~G9208シリーズ	7.25 ± 0.2	6.85 ± 0.2	4.3 ± 0.3

KMIRA0011JB

マルチチャンネル検出ヘッド C8061-01, C8062-01 (別売)

C8061/C8062-01は、従来のイメージセンサでは測定困難だった近赤外光領域での分光測光用として開発された高感度マルチチャンネル検出器ヘッドです。受光部にはInGaAsフォトダイオードアレイとCMOS信号処理回路を1パッケージに内蔵したInGaAsリニアイメージセンサを使用しています。1段電子冷却型InGaAsイメージセンサに対応するC8061-01、および2段電子冷却型に対応するC8062-01の2タイプを用意しています。いずれも低ノイズ駆動回路を内蔵しており、外部から簡単な信号を入力するだけで動作させることができます。

C8061/C8062-01には高安定温度制御回路が内蔵されており、電源を入力すると同時にセンサはあらかじめ設定された温度 (C8061-01: $T_s = -10^\circ\text{C}$, C8062-01: $T_s = -20^\circ\text{C}$)まで冷却されます。なお、冷却器の故障により万一過熱した場合でも保護回路により自動的に電源をオフする安全設計が施されています。

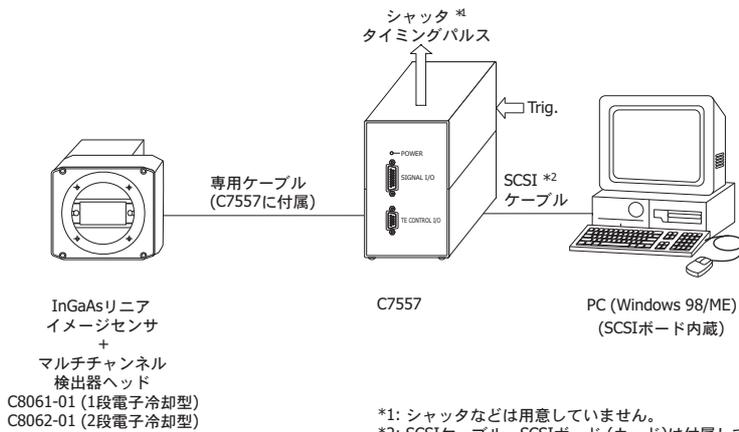
本体は、コンパクトな外形でありながら優れた放熱効果をもった構造となっており、本体正面には分光器やそのほかの装置の取り付け用の止め穴が付いています。なお、マルチチャンネル検出器ヘッド用コントローラ C7557を別途用意しています。専用ソフトウェアを用いることによって、パソコンからマルチチャンネル検出器ヘッドの制御とデータ収集を行うことができます。

特長

- ➔ InGaAsリニアイメージセンサを使用するためのヘッド
 - C8061-01: 1段電子冷却型
 - C8062-01: 2段電子冷却型
- ➔ 専用駆動回路を内蔵
- ➔ 高感度制御方式を採用
 - 制御温度 C8061-01: $T_s = -10 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 固定 ($T_a = 10 \sim 30^\circ\text{C}$)
 - C8062-01: $T_s = -20 \pm 0.1^\circ\text{C}$ 固定 ($T_a = 10 \sim 30^\circ\text{C}$)
- ➔ 簡単な信号入力で動作
- ➔ コンパクトな外形



関連製品との接続図



KACCC04013A

関連情報

<http://jp.hamamatsu.com/sp/ssd/InGaAs.html>

- InGaAs リニアイメージセンサ 技術資料
- イメージセンサ 用語説明
- イメージセンサ 使用上の注意
- 注意事項とお願い

本資料の記載内容は、平成21年12月現在のものです。製品の仕様は、改良等のため予告なく変更することがあります。製品を使用する際には、製品ごとの仕様書を必ずご確認ください。仕様書がお手元にはない場合には、製品を特定の上ご用命ください。仕様書およびサンプル提供の際、型名の末尾に暫定仕様を意味する(X)、開発仕様を意味する(Z)が付く場合があります。

浜松ホトニクス株式会社

jp.hamamatsu.com

固体営業部 〒435-8558 静岡県浜松市東区市野町1126-1 (053) 434-3311 FAX (053) 434-5184
 東京支店 〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-8-21 (虎ノ門33森ビル)..... (03) 3436-0491 FAX (03) 3433-6997
 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)..... (06) 6271-0441 FAX (06) 6271-0450
 仙台営業所 〒980-0011 宮城県仙台市青葉区上杉1-6-11 (日本生命仙台勾当台ビル)--- (022) 267-0121 FAX (022) 267-0135