

CCDエリアイメージセンサ S7017シリーズ

4段電子冷却型、表面入射型FFT-CCD



S7017シリーズは微弱光検出用に開発されたFFT-CCDエリアイメージセンサです。ピニング動作を行うことにより、受光面の高さ方向に長いアパーチャをもつリニアイメージセンサとして使用することができるため、分光光度計の検出器に適しています。ピニング動作は、外部回路で信号をデジタル的に加算する従来の方法と比べると、S/Nや信号処理速度において非常に優れています。さらに、S7017シリーズは低雑音・低暗電流(MPPモード動作)を特長としており、微弱光レベルでも蓄積時間を長くすることができ、広いダイナミックレンジを達成しています。

S7017シリーズの画素サイズは $24 \times 24 \mu\text{m}$ で、受光面サイズは $24.576 \text{ (H)} \times 2.976 \text{ (V)} \text{ mm}$ と $24.576 \text{ (H)} \times 6.048 \text{ (V)} \text{ mm}$ が用意されています。4段電子冷却素子を同一パッケージに内蔵しており、効率のよい冷却動作が可能です。室温付近で使用した場合、強制空冷との併用により -70°C まで冷却することができます。また、CCDチップと電子冷却素子は気密封止され、ドライエアが不要なため、取り扱いが容易です。

特長

- 画素数: 1024 (H) \times 124 (V) , 1024 (H) \times 252 (V)
- 画素サイズ: $24 \times 24 \mu\text{m}$
- 開口率: 100 %
- 広いダイナミックレンジ
- 低暗電流
- 低読み出し雑音
- MPP動作
- 4 段電子冷却型

用途

- 天体観測
- 科学計測機器
- 蛍光分光測光
- ラマン分光測光
- 光スペクトラムアナライザ
- 微弱光検出

■ セレクションガイド

型名	冷却	画素数	有効画素数	受光面サイズ [mm (H) \times mm (V)]
S7017-1007	4段電子冷却	1044 \times 128	1024 \times 124	24.576 \times 2.976
S7017-1008		1044 \times 256	1024 \times 252	24.576 \times 6.048

S7017シリーズは、反射防止コーティングサファイア窓で気密封止パッケージです。

■ 仕様

項目	仕様
CCD構成	フルフレームトランスファー
開口率	100 %
有効画素数	S7017-1007: 1024 (H) \times 124 (V) S7017-1008: 1024 (H) \times 252 (V)
画素サイズ	24 (H) \times 24 (V) μm
受光面サイズ	S7017-1007: 24.576 (H) \times 2.976 (V) mm S7017-1008: 24.576 (H) \times 6.048 (V) mm
垂直クロック	2相
水平クロック	2相
出力回路	1段MOS FETソースフォロウ
パッケージ	28ピン メタルパッケージ
窓材	反射防止コーティング サファイア

CCDエリアイメージセンサ S7017シリーズ

■ 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
動作温度	Topr	-50	-	+30	°C
保存温度	Tstg	-100	-	+70	°C
OD電圧	VOD	-0.5	-	+25	V
RD電圧	VRD	-0.5	-	+18	V
ISV電圧	Visv	-0.5	-	+18	V
ISH電圧	VISH	-0.5	-	+18	V
IGV電圧	VIG1V, VIG2V	-10	-	+15	V
IGH電圧	VIG1H, VIG2H	-10	-	+15	V
SG電圧	VSG	-10	-	+15	V
OG電圧	VOG	-10	-	+15	V
RG電圧	VRG	-10	-	+15	V
TG電圧	VTG	-10	-	+15	V
垂直クロック電圧	VP1V, VP2V	-10	-	+15	V
水平クロック電圧	VP1H, VP2H	-10	-	+15	V

■ 動作条件 (MPPモード, Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位	
出力トランジスタドレイン電圧	VOD	18	20	22	V	
リセットドレイン電圧	VRD	11.5	12	12.5	V	
出力ゲート電圧	VOG	1	3	5	V	
基板電圧	VSS	-	0	-	V	
テストポイント (垂直入力ソース)	Visv	-	VRD	-	V	
テストポイント (水平入力ソース)	VISH	-	VRD	-	V	
テストポイント (垂直入力ゲート)	VIG1V, VIG2V	-8	0	-	V	
テストポイント (水平入力ゲート)	VIG1H, VIG2H	-8	0	-	V	
垂直シフトレジスタクロック電圧	High	VP1VH, VP2VH	4	6	8	V
	Low	VP1VL, VP2VL	-9	-8	-7	
水平シフトレジスタクロック電圧	High	VP1HH, VP2HH	4	6	8	V
	Low	VP1HL, VP2HL	-9	-8	-7	
サミングゲート電圧	High	VSGH	4	6	8	V
	Low	VSGL	-9	-8	-7	
リセットゲート電圧	High	VRGH	4	6	8	V
	Low	VRGL	-9	-8	-7	
トランスファージェート電圧	High	VTGH	4	6	8	V
	Low	VTGL	-9	-8	-7	

■ 電気的特性 (Ta=25 °C)

項目	記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位	
信号出力周波数	fc	-	-	80	2,000	kHz	
リセットクロック周波数	frg	-	-	80	2,000	kHz	
垂直シフトレジスタ容量	S7017-1007 S7017-1008	CP1V, CP2V	-	-	3,200	-	pF
			-	-	6,400	-	
水平シフトレジスタ容量		CP1H, CP2H	-	-	300	-	pF
サミングゲート容量		CSG	-	-	7	-	pF
リセットゲート容量		CRG	-	-	7	-	pF
トランスファージェート容量		CTG	-	-	150	-	pF
転送効率	CTE	*1	0.99995	0.99999	-	-	
DC出力レベル	Vout	*2	12	15	18	V	
出力インピーダンス	Zo	*2	-	3	-	kΩ	
消費電力	P	*2, *3	-	15	-	mW	

*1: 飽和出力の半分のときに測定した、1画素当たりの転送効率。

*2: VOD=20 V, 負荷抵抗=22 kΩ

*3: オンチップアンプの消費電力

■ 電気的および光学的特性 (指定のない場合はTa=25 °C)

項目		記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
飽和出力電圧		Vsat	-	-	Fw × Sv	-	V
飽和電荷量	垂直レジスタ	Fw	*4	150	300	-	ke ⁻
	水平レジスタ			300	600	-	
CCD変換効率		Sv	*5	1.8	2.2	-	μV/e ⁻
暗電流 (MPPモード)	+25 °C	DS	*6	-	400	3,000	e ⁻ /pixel/s
	0 °C			-	20	150	
	-70 °C			-	0.0015	0.01	
読み出し雑音		Nr	*7	-	6	12	e ⁻ rms
ダイナミック レンジ	ラインビニング	DR	*8	25,000	75,000	-	-
	エリアスキャン			12,500	37,500	-	
感度波長範囲		λ	-	-	400 ~ 1,100	-	nm
感度不均一性		PRNU	*9	-	-	±10	%
キズ	ポイント欠陥	-	*10	-	-	0	-
	クラスタ欠陥		*11	-	-	0	
	コラム欠陥		*12	-	-	0	

*4: ラインビニング動作のときは、水平レジスタの飽和電荷量が大きくなります。

*5: V_{OD}=20 V, 負荷抵抗=22 kΩ

*6: 暗電流は温度が5 ~ 7 °C上昇すると約2倍になります。

*7: -40 °C, 動作周波数 80 kHz

*8: ダイナミックレンジ DR = 飽和電荷量 / 読み出し雑音

*9: 飽和の半分の時に測定。感度ユニフォミティ (%) = $\frac{\text{固定パターン雑音 (peak to peak)}}{\text{信号}} \times 100$

*10: 白キズ: 飽和の3 %以上 (0 °C, T_s=1 s)、黒キズ: 隣接する画素の感度に対する低下が50 %以上。

*11: 2 ~ 9ポイントの連続した欠陥

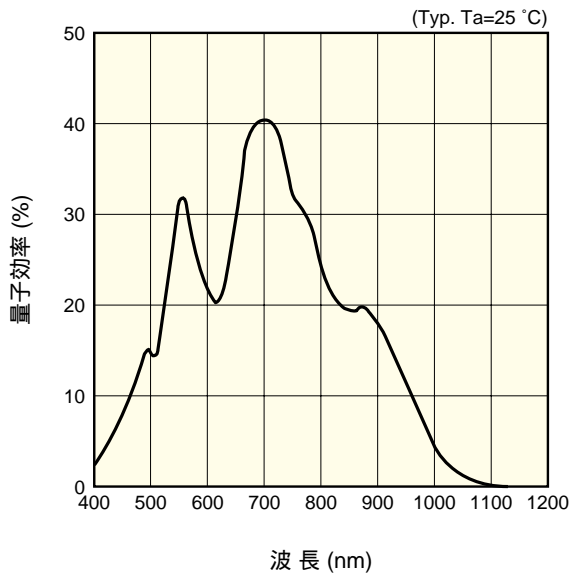
*12: 10ポイント以上の連続した欠陥

■ ピン接続

ピン No.	記号	内容	備考
1	P-	電子冷却素子 (-)	
2	NC		
3	SS	基板 (GND)	
4	NC		
5	ISV	テストポイント (垂直入力ソース)	RD に接続
6	IG2V	テストポイント (垂直入力ゲート-2)	0 V に接続
7	IG1V	テストポイント (垂直入力ゲート-1)	0 V に接続
8	RG	リセットゲート	
9	RD	リセットドレイン	
10	OS	出力トランジスタソース	
11	OD	出力トランジスタドレイン	
12	OG	出力ゲート	
13	SG	サミングゲート	P2H と同タイミング
14	P+	電子冷却素子 (+)	
15	TSH1	温度センサ (放熱側)	
16	TSC1	温度センサ (冷却側)	
17	TSC2	温度センサ (冷却側)	
18	P2H	CCD 水平レジスタ クロック-2	
19	P1H	CCD 水平レジスタ クロック-1	
20	IG2H	テストポイント(水平入力ゲート-2)	0 V に接続
21	IG1H	テストポイント(水平入力ゲート-1)	0 V に接続
22	ISH	テストポイント(水平入力ソース)	RD に接続
23	P2V	CCD 垂直レジスタ クロック-2	
24	P1V	CCD 垂直レジスタ クロック-1	
25	TG	トランスファーゲート	P2V と同タイミング ^{*13}
26	NC		
27	NC		
28	TSH2	温度センサ(放熱側)	

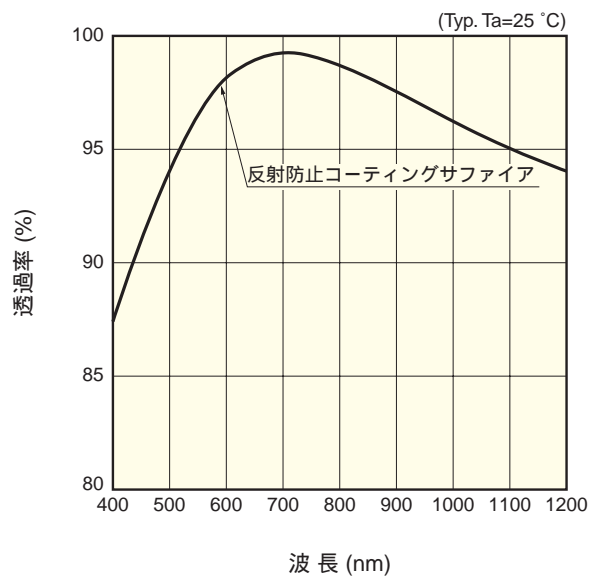
*13: TG:垂直レジスタと水平レジスタの間の分離ゲート。標準動作ではTGにP2Vと同じパルスを入力してください。

■ 分光感度特性 (窓なし時)



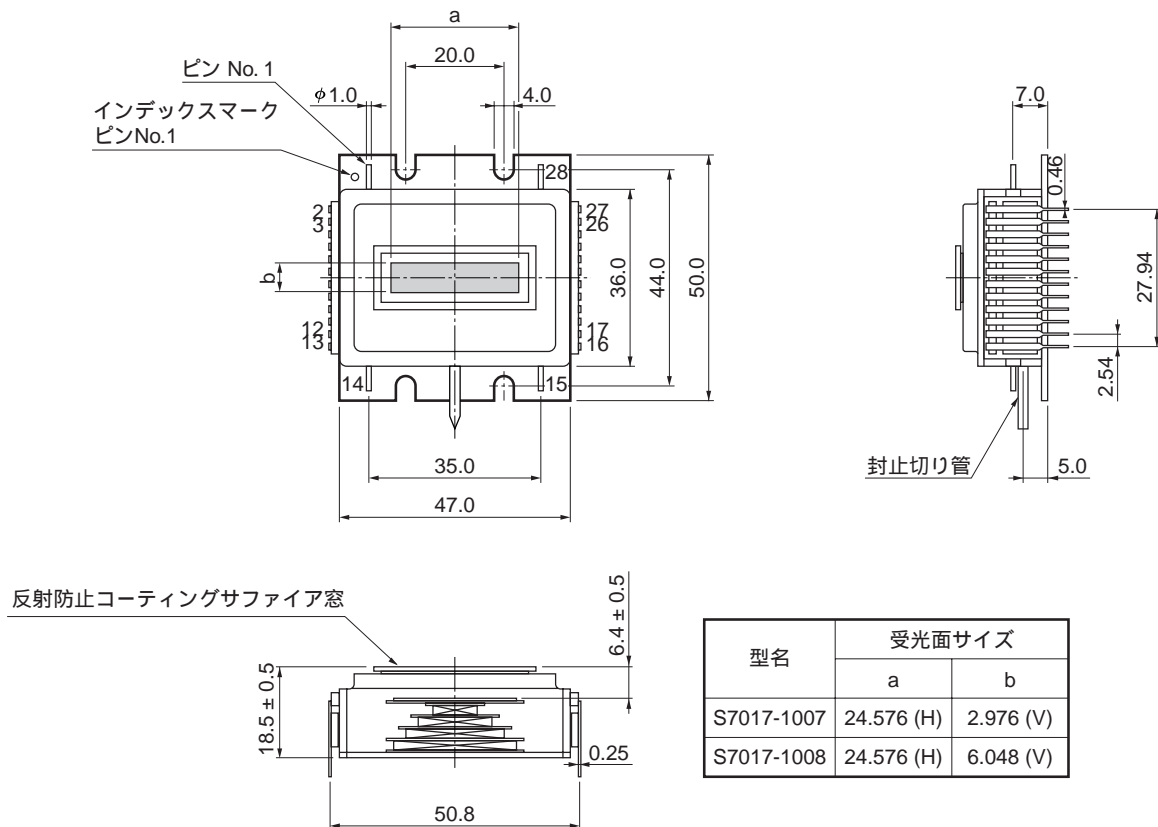
KMPDB0051JA

■ 窓材の分光透過特性



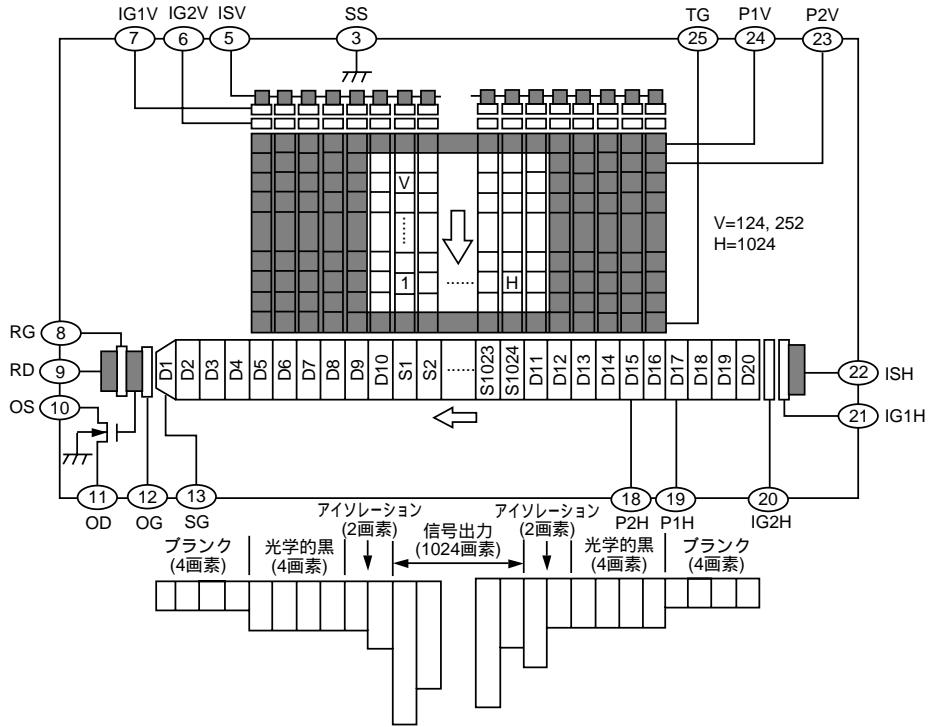
KMPDB0106JA

■ 外形寸法図 (単位: mm)



KMPDA0098JA

■ デバイス構造, ライン出力フォーマット



KMPDC0085JA

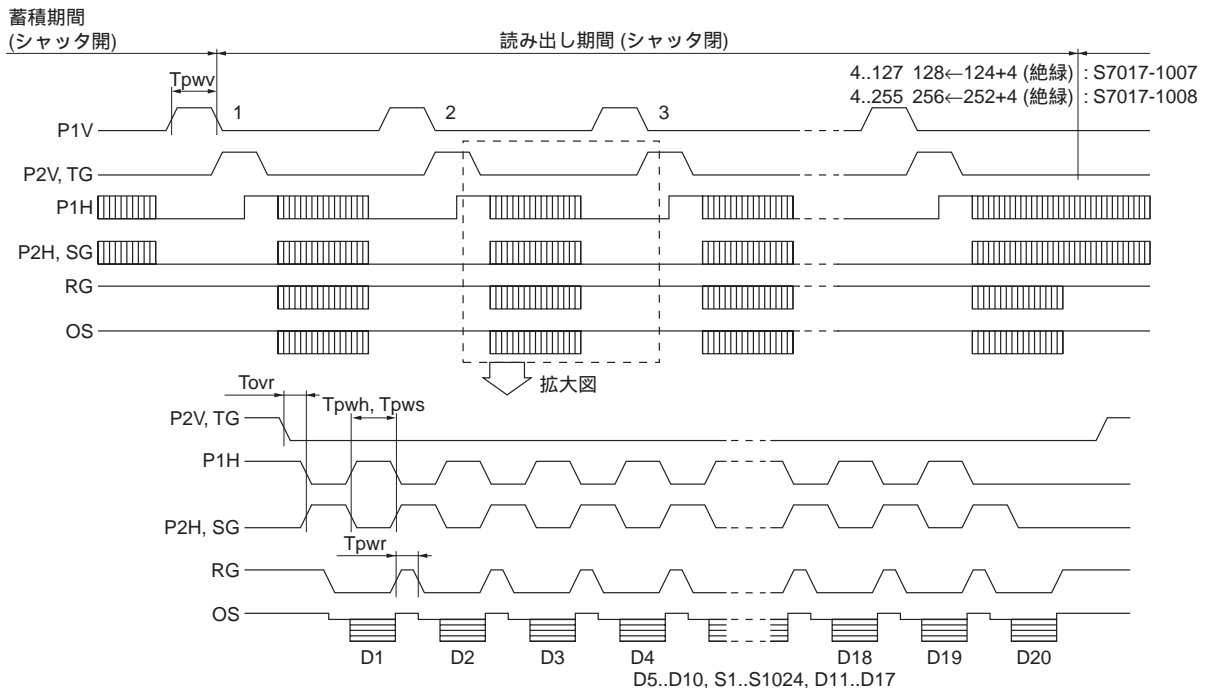
● ピクセルフォーマット

左 ← 水平方向 → 右						
Blank	光学的黑	絶縁	有効画素	絶縁	光学的黑	Blank
4	4	2	1024	2	4	4

上 ← 垂直方向 → 下		
絶縁	有効画素	絶縁
2	124 または 252	2

■ タイミングチャート

● エリアスキャンニング 1 (低暗電流モード)



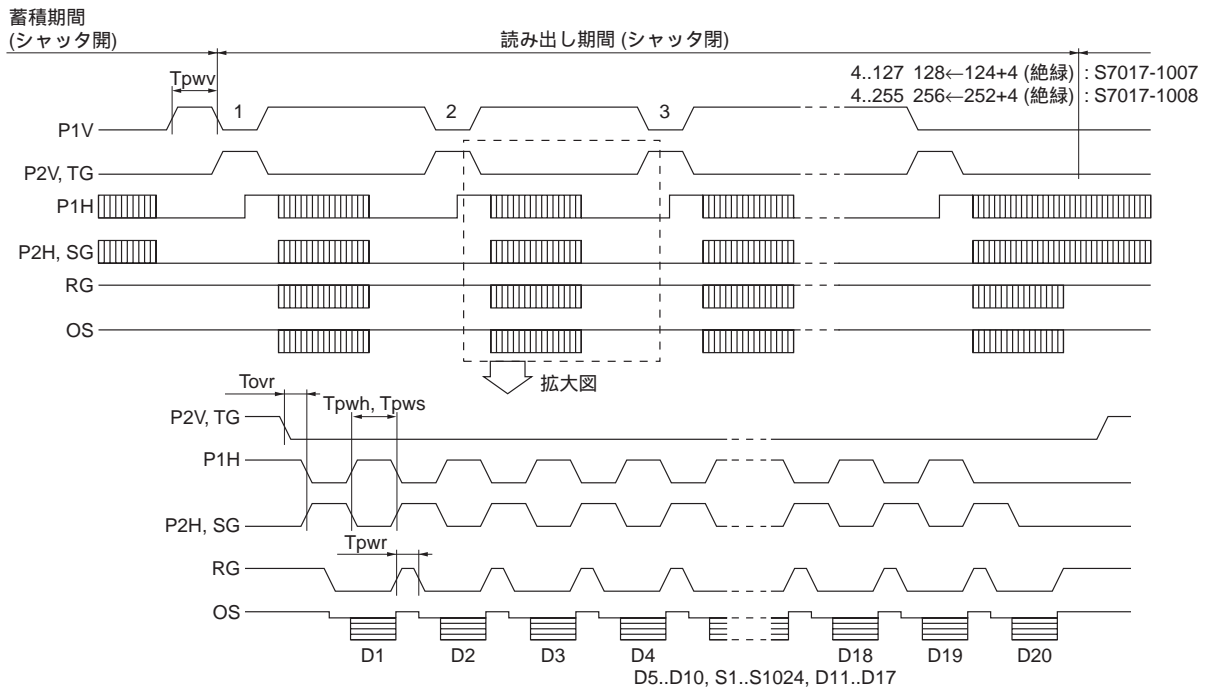
KMPDC0086JA

項目		記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
P1V, P2V, TG	パルス幅	Tpww	*14	6 ^{*15}	-	-	μs
	上昇/下降時間	Tprv, Tpfv		200	-	-	ns
P1H, P2H	パルス幅	Tpwh	*14	250	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprh, pfh		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
SG	パルス幅	Tpws	-	250	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprs, Tpfs		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
RG	パルス幅	Tpwr	-	100	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprr, Tprf		5	-	-	ns
TG - P1H	オーバーラップ時間	Tovr	-	3	-	-	μs

*14: 最大パルス振幅の50%のところに相補的のクロックパルスをオーバーラップさせてください。

*15: S7017-1007の場合。

● エリアスキャンニング2 (大飽和電荷量モード)

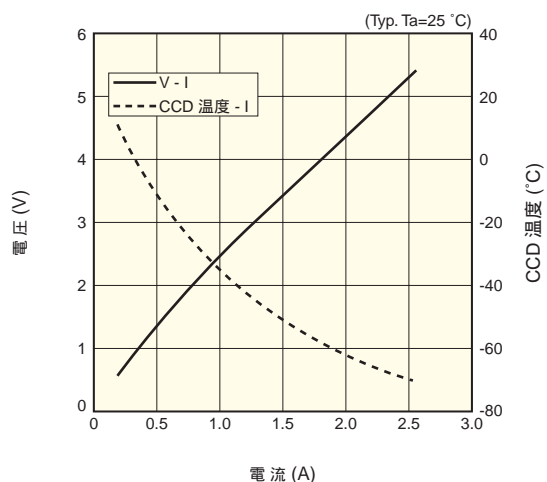


KMPDC0100JA

項目		記号	備考	Min.	Typ.	Max.	単位
P1V, P2V, TG	パルス幅	Tpww	*16	6 ^{*17}	-	-	μs
	上昇/下降時間	Tprv, Tpfv		200	-	-	ns
P1H, P2H	パルス幅	Tpwh	*16	250	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprh, Tpfh		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
SG	パルス幅	Tpws	-	250	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprs, Tpfs		10	-	-	ns
	デューティ比	-		-	50	-	%
RG	パルス幅	Tpwr	-	100	-	-	ns
	上昇/下降時間	Tprr, Tprf		5	-	-	ns
TG - P1H	オーバーラップ時間	Tovr	-	3	-	-	μs

*16: 最大パルス振幅の50%のところに相補的のクロックパルスをオーバーラップさせてください。

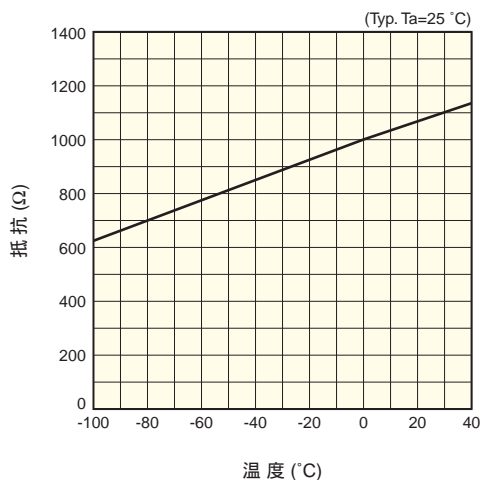
*17: S7017-1007の場合。



KMPDB0107JA

■ 内蔵温度センサの仕様

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
冷却側抵抗	Rc	T=0 °C	-	1,000	-	Ω
冷却側抵抗の温度係数	-	-	-	0.00375	-	Ω/Ω
放熱側抵抗	Rh	T=0 °C	-	1,000	-	Ω
放熱側抵抗の温度係数	-	-	-	0.00385	-	Ω/Ω



KMPDB0108JA

■ 使用上の注意 (静電対策)

- センサは、素手あるいは綿の手袋をはめて扱うようにしてください。さらに、摩擦で生じる静電気によるダメージを避けるため、静電防止服やアース付きリストバンドを身につけてセンサを取り扱ってください。
- 静電気を帯びる可能性のある作業台やフロアの上にセンサを直接置かないでください。
- 作業台や作業フロアには、静電気を放電させるためのアース線を接続してください。
- センサを取り扱うピンセットやはんだごてなどの道具にもアースをとるようにしてください。

上記の静電対策は必ずしもすべて行う必要はありません。発生する障害の程度に応じて対策を施してください。

■ 素子の冷却・昇温時の温度勾配速度

素子の冷却・昇温時の温度勾配速度は、5 K/分以下になるように設定してください。

浜松ホトニクス株式会社

本資料の記載内容は、平成17年4月現在のものです。製品の仕様は、改良のため予告なく変更することがあります。ご使用の際には、仕様書をご用命の上、最新の内容をご確認ください。

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(日本生命仙台台ビル)

(022)267-0121 FAX (022)267-0135

HAMAMATSU

jp.hamamatsu.com

Cat. No. KMPD1030J06

Apr. 2004 DN