

CMOSリニアイメージセンサ



S13014

S13014-10

高感度、縦長画素の受光部を採用

縦長画素 (14 × 200 μm)の受光部を採用した高感度CMOSリニアイメージセンサです。紫外域においても、高感度・高耐性を実現しています。5 V単一電源で動作するため、取り扱いが容易です。表面実装型 (S13014-10)も用意しており、エンコーダ・位置検出・分光器など、さまざまな応用が可能です。

特長

- 画素サイズ: 14 × 200 μm
- 512 画素
- 有効受光面長: 7.168 mm
- 高感度: 1300 V/(lx·s)
- 紫外～近赤外域で高感度 (感度波長範囲: 200～1000 nm)
- 全画素同時蓄積
- 蓄積時間の可変機能付き (電子シャッタ機能)
- 5 V単一電源動作
- タイミング発生回路を内蔵し、スタートパルスとクロックパルスだけで動作
- ビデオデータレート: 10 MHz max.
- 2種類のパッケージを用意
DIPタイプ: S13014
表面実装型: S13014-10

用途

- 分光測光
- 位置検出
- イメージ読み取り
- エンコーダ

構成

項目	仕様	単位
画素数	512	-
画素サイズ	14 × 200	μm
受光面長	7.168	mm
パッケージ	セラミック	-
窓材	石英	-

絶対最大定格

項目	記号	条件	S13014	S13014-10	単位
電源電圧	Vdd	Ta=25 °C	-0.3 ~ +6		V
クロックパルス電圧	V(CLK)	Ta=25 °C	-0.3 ~ +6		V
スタートパルス電圧	V(ST)	Ta=25 °C	-0.3 ~ +6		V
動作温度	Topr	結露なきこと*1	-40 ~ +65		°C
保存温度	Tstg	結露なきこと*1	-40 ~ +65		°C
はんだ付け温度	Tsol		*2	260 (3回)*3	°C

*1: 高温環境においては、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。

*2: 推奨はんだ付け条件 (P.9)を参照してください。

*3: リフローはんだ付け、IPC/JEDEC J-STD-020 MSL2a、P.9参照

注) 絶対最大定格を瞬でも超えると、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。

■ 推奨端子電圧 (Ta=25 °C)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	Vdd	4.75	5	5.25	V
クロックパルス電圧	Highレベル	3	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.3	V
スタートパルス電圧	Highレベル	3	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.3	V

■ 入力端子容量 (Ta=25 °C, Vdd=5 V)

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス入力端子容量	C(CLK)	-	5	-	pF
スタートパルス入力端子容量	C(ST)	-	5	-	pF

■ 電気的特性 [Ta=25 °C, Vdd=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
クロックパルス周波数	f(CLK)	200 k	5 M	10 M	Hz
データレート	DR	-	f(CLK)	-	Hz
出力インピーダンス	Zo	70	-	260	Ω
消費電流*4 *5	Ic	10	20	40	mA

*4: f(CLK)=10 MHz

*5: クロックパルス周波数が速くなると、消費電流は増加します。f(CLK)=200 kHzでは消費電流=10 mA typ.となります。

■ 電気的および光学的特性 [Ta=25 °C, Vdd=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V, f(CLK)=10 MHz]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
感度波長範囲	λ		200 ~ 1000		nm
最大感度波長	λp	-	700	-	nm
受光感度*6	Sw	-	1300	-	V/(lx·s)
変換効率*7	CE	-	20	-	μV/e ⁻
暗出力電圧*8	VD	0	0.2	2.0	mV
飽和出力電圧*9 *10	Vsat	1.5	2.0	2.5	V
読み出しノイズ	Nread	0.1	0.4	1.2	mV rms
ダイナミックレンジ1*11	Drange1	-	5000	-	倍
ダイナミックレンジ2*12	Drange2	-	10000	-	倍
出力オフセット電圧	Voffset	0.3	0.6	0.9	V
感度不均一性*6 *13	PRNU	-	±2	±10	%
読み残し*14	Lag	-	-	0.1	%

*6: 2856 K, タングステンランプ

*7: 1電子あたりに発生する出力電圧

*8: 蓄積時間=10 ms

*9: Voffsetとの電圧差

*10: ノイズを低減するため、イメージセンサ内部にてCDS (Correlated Double Sampling: 相関2重サンプリング)を行っています。受光部をリセット状態にしたときの出力と、受光部に蓄積された明出力の差が、最終出力となります。過飽和状態で使用すると、受光部をリセット状態にしたときの出力に明出力成分が混入してしまい、最終出力が低下する恐れがあります。

*11: Drange1= Vsat/Nread

*12: Drange2= Vsat/VD

蓄積時間=10 ms

暗出力電圧は蓄積時間に比例するため、蓄積時間が短い方がダイナミックレンジは広がります。

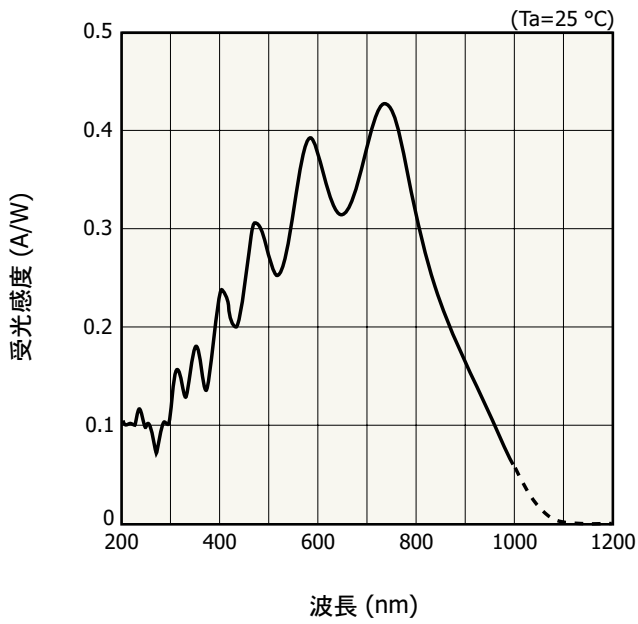
*13: 感度不均一性は、飽和の50%の露光量の均一光を受光部全体に入射した場合の出力不均一性で、両端の3画素を除いた506画素で次のように定義します。

$$PRNU = \Delta X / X \times 100 (\%)$$

X: 全画素の出力の平均, ΔX: 最大出力または最小出力とXとの差

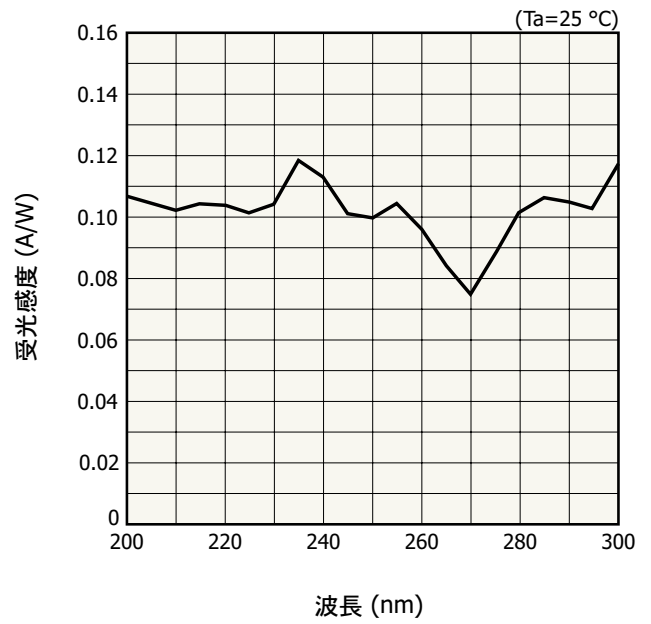
*14: 飽和出力状態で、データを読み出した後に残る、1つ前のデータの信号成分。出力が飽和出力電圧以上になると、読み残しは増加します。

■ 分光感度特性 (代表例)



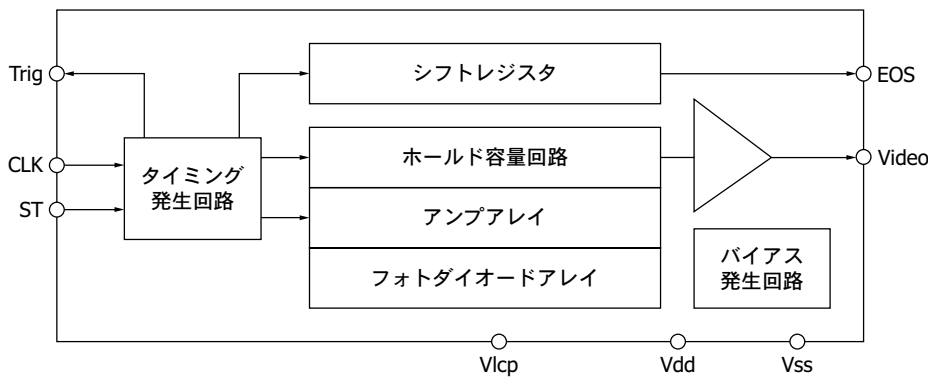
KMPDB04673B

■ 紫外域の分光感度特性 (代表例)



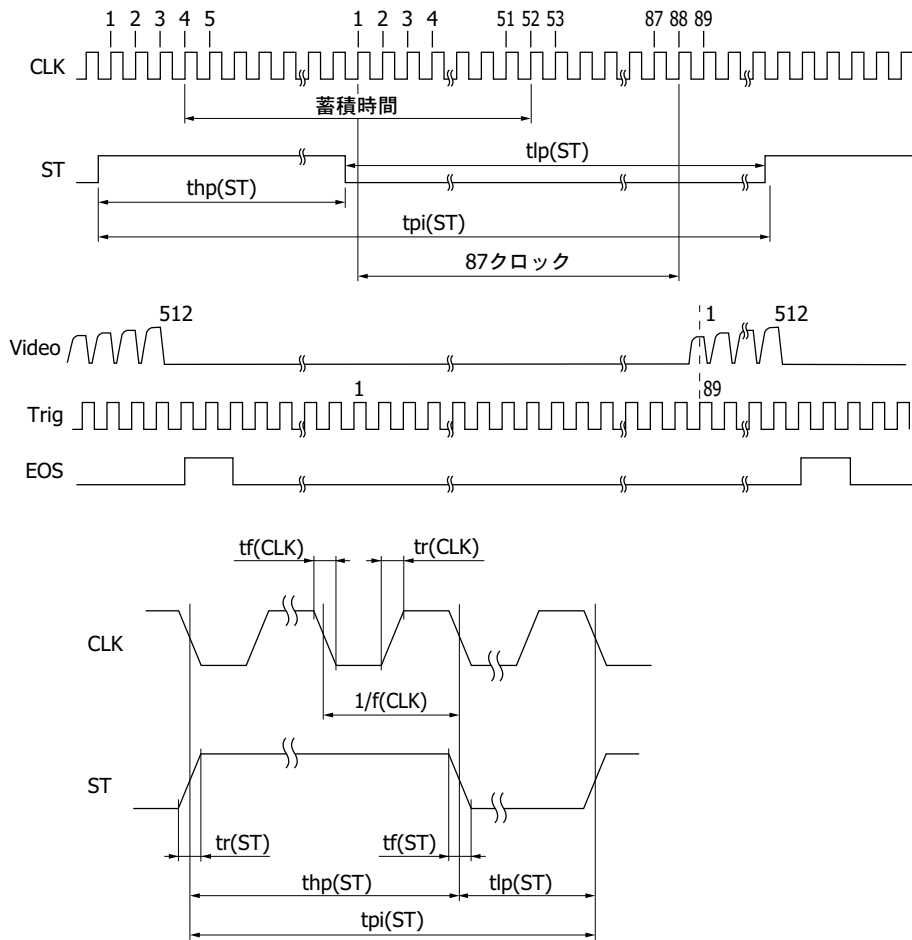
KMPDB04723A

■ ブロック図



KMPDC05923B

■ タイミングチャート



KMPDC0593JA

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
スタートパルス周期 ^{*15}	$t_{pi}(\text{ST})$	$106/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルスHigh期間 ^{*15 *16}	$t_{hp}(\text{ST})$	$6/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルスLow期間	$t_{lp}(\text{ST})$	$100/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルス上昇/下降時間	$t_r(\text{ST}), t_f(\text{ST})$	0	10	30	ns
クロックパルスデューティ	-	45	50	55	%
クロックパルス上昇/下降時間	$t_r(\text{CLK}), t_f(\text{CLK})$	0	10	30	ns

*15: スタートパルス周期、スタートパルスHigh期間を長くすると、暗出力が増加します。

*16: 蓄積時間はSTのHigh期間 + CLK48周期分に相当します。

STがLowになった直後のCLKの立ち上がりでシフトレジスタの動作が開始します。

STのHighとLowの比を変えることにより、蓄積時間を変えることができます。

STがLowになってから最初のTrigを1個目とすると、89個目のTrigの立ち上がりでVideoを取り込みます。

注) 電源投入後はSTとCLKの入力端子をフローティングせず、HighレベルまたはLowレベルにしてください。電源投入直後は、センサ内の信号が不定になります。1スキャン目の無効データは使用しないで、2スキャン目以降の有効データを使用してください。

動作例

■ 512画素すべてから出力させる場合

クロックパルス周波数を最大 (データレートも最大)、1回のスキャン時間を最小、蓄積時間を最大とした場合 (全512画素からの信号出力)。

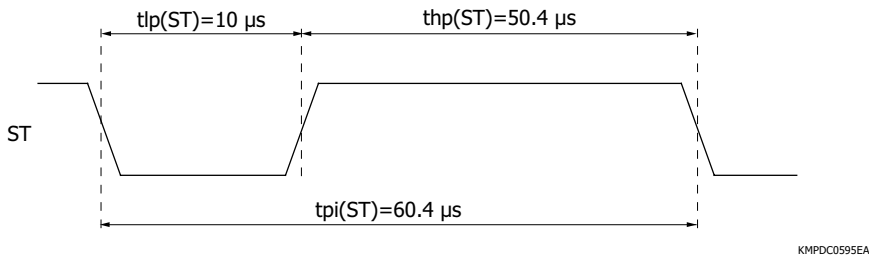
クロックパルス周波数=データレート=10 MHz

スタートパルス周期=604/f(CLK)=604/10 MHz=60.4 μs

スタートパルスHigh期間=スタートパルス周期 - スタートパルスLow期間の最小期間

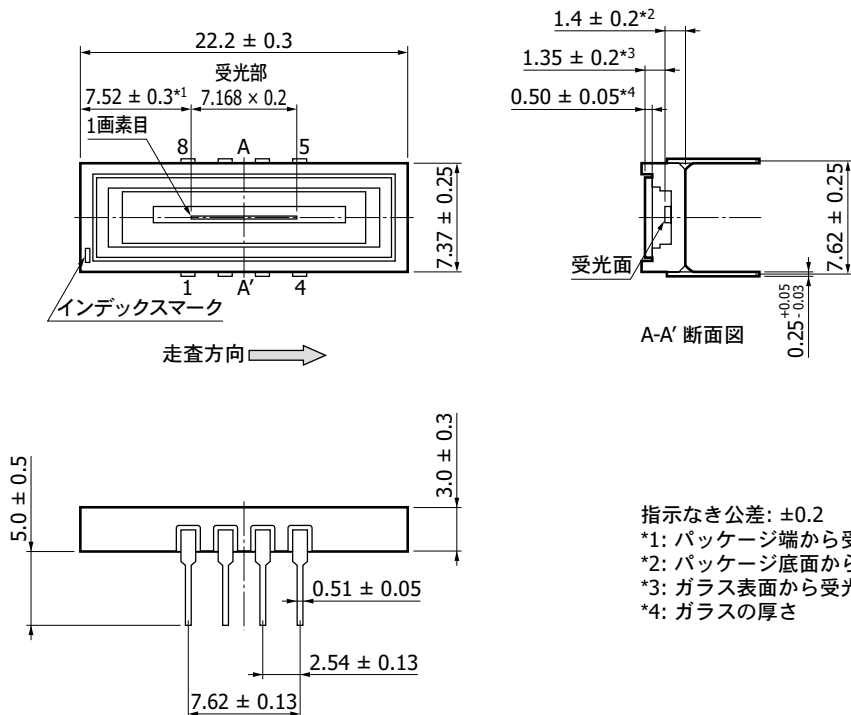
$$= 604/f(\text{CLK}) - 100/f(\text{CLK}) = 604/10 \text{ MHz} - 100/10 \text{ MHz} = 50.4 \mu\text{s}$$

蓄積時間は、スタートパルスのHigh期間 + クロックパルス48周期分に相当するため、50.4 + 4.8=55.2 μsとなります。



外形寸法図 (単位: mm)

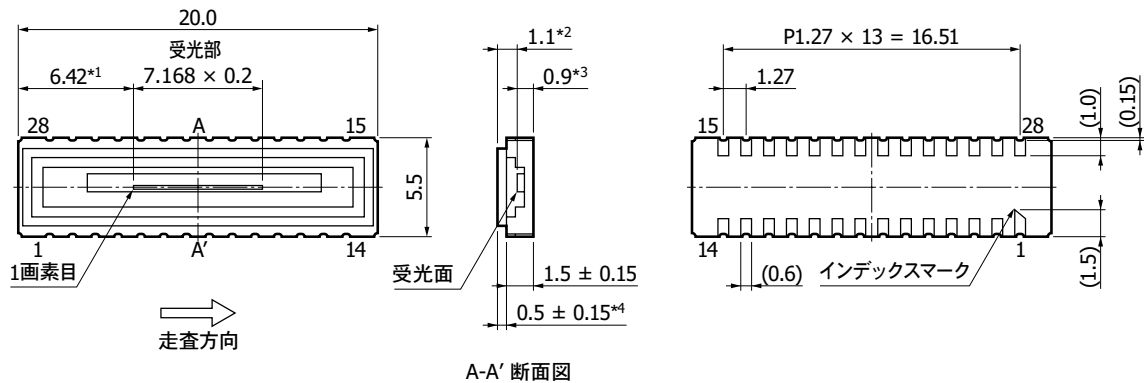
S13014



- 指示なき公差: ±0.2
 *1: パッケージ端から受光部端までの寸法
 *2: パッケージ底面から受光面までの寸法
 *3: ガラス表面から受光面までの寸法
 *4: ガラスの厚さ

KMPDA03313B

S13014-10



指示なき公差: ±0.2

*1: パッケージ端から受光部端までの寸法

*2: ガラス表面から受光面までの寸法

*3: パッケージ底面から受光面までの寸法

*4: ガラスの厚さ

KMPDA06243A

■ ピン接続

S13014

ピンNo.	記号	I/O	説明
1	Vlcp	-	負電圧回路用バイアス電圧*17
2	CLK	I	クロックパルス
3	Vdd	I	電源電圧
4	Vss	-	GND
5	Video	O	ビデオ信号*18
6	EOS	O	エンドオブスキャン
7	Trig	O	ビデオ信号取り込み用トリガパルス*19
8	ST	I	スタートパルス

S13014-10

ピンNo.	記号	I/O	説明	ピンNo.	記号	I/O	説明
1	NC	-	無接続	15	NC	-	無接続
2	Vdd	I	電源電圧	16	NC	-	無接続
3	ST	I	スタートパルス	17	NC	-	無接続
4	Vss	-	GND	18	NC	-	無接続
5	Trig	O	ビデオ信号取り込み用トリガパルス*19	19	NC	-	無接続
6	CLK	I	クロックパルス	20	Vss	-	GND
7	Vlcp	-	負電圧回路用バイアス電圧*17	21	NC	-	無接続
8	Vss	-	GND	22	Vss	-	GND
9	NC	-	無接続	23	EOS	O	エンドオブスキャン
10	NC	-	無接続	24	Vss	-	GND
11	NC	-	無接続	25	Vdd	I	電源電圧
12	NC	-	無接続	26	Video	O	ビデオ信号*18
13	NC	-	無接続	27	NC	-	無接続
14	NC	-	無接続	28	NC	-	無接続

*17: チップ内部の負電圧回路で発生した約-1.5 Vの電圧が端子に出力されます。電圧を保持するために、VlcpとGNDの間には1 μF程度のコンデンサを挿入してください。

*18: ビデオ出力端子にインピーダンス変換用のバッファアンプを接続して、できるだけ電流を流さないようにしてください。バッファアンプは、JFETまたはCMOS入力の高入力インピーダンスのオペアンプを使用してください。

*19: Trigから出力されるトリガパルスを使用して、ビデオ信号を取り込むことを推奨します。

注) 空き端子(NC)はオープンとして、GNDには接続しないでください。

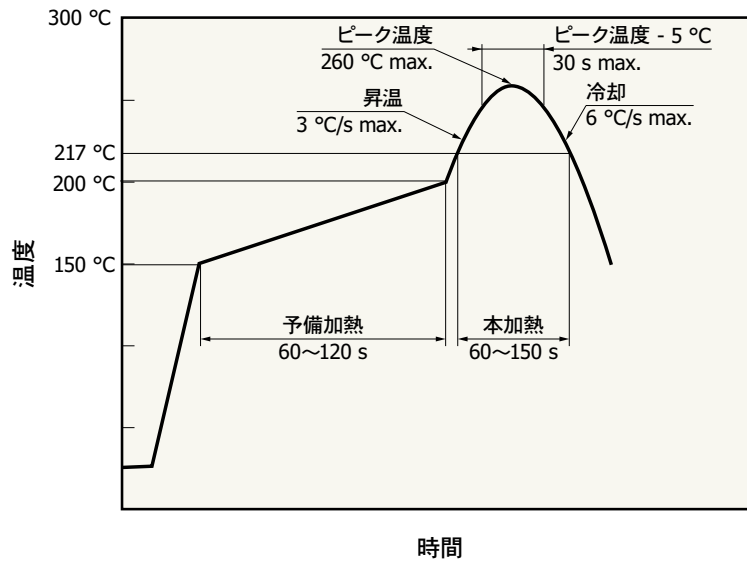
推奨はんだ付け条件

S13014

項目	仕様	備考
はんだ温度	260 °C max. (5秒以内)	

注) 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。

S13014-10



KMPDB0405JB

- 注)
- ・本製品は、鉛フリーはんだ付けに対応しています。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、4週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。なお、リフローはんだ付け後にセラミックベースとガラスの接着部分に変色が見られる場合がありますが、製品の気密性には影響ありません。

推奨ベーキング (S13014-10)

梱包開封品の保管期間を超えてリフローはんだ付けを行う場合、脱湿のためにベーキングを行う必要があります。

ベーキングを行う場合、次の点について注意してください。

- ・推奨ベーキング条件に従い、清浄な乾燥機を用いてベーキングを実施してください。
- ・製品梱包用のトレイは、一般的に耐熱性がありません。ベーキングを行う場合は、耐熱性の容器 (金属製トレイなど) に製品を移し替えてください。
- ・はんだ付け用端子の酸化を防止するため、乾燥機内に窒素ガスを満たした状態でベーキングを行うことを推奨します。

■ 推奨ベーキング条件

- ・温度: 120 °C、3時間、2回まで

■ 使用上の注意

(1) 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、作業中・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。

(2) 入射窓

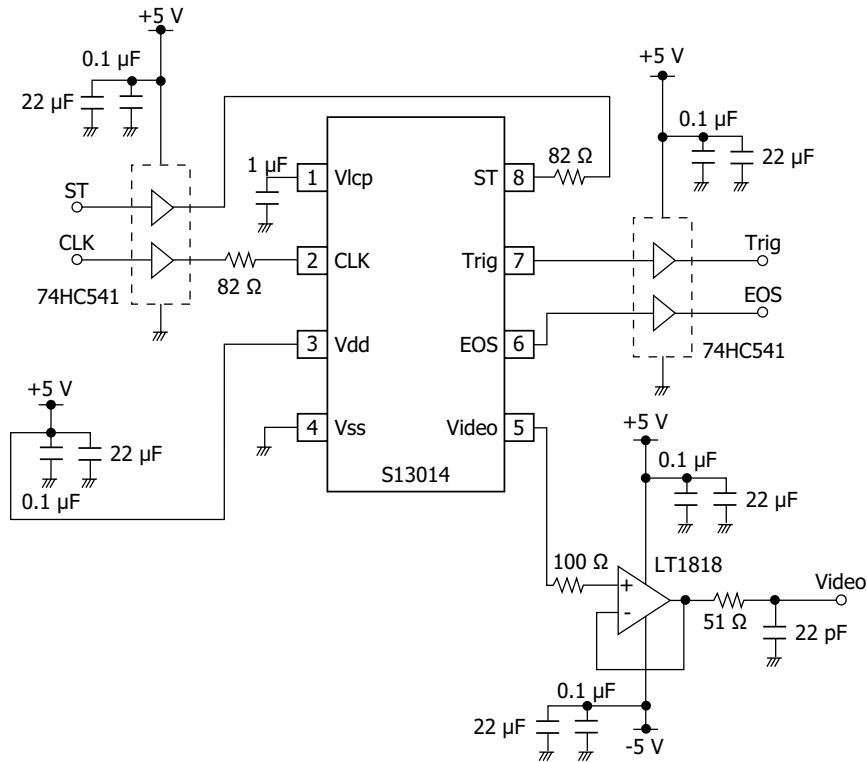
入射窓ガラスの表面にゴミや汚れが付着すると画像に黒キズとして現れます。ゴミや汚れを拭き取る場合、乾いた布や綿棒などでこすると静電気発生の原因となります。アルコール類を少量含ませた柔らかい布・紙・綿棒などでゴミや汚れを拭き取り、シミが残らないように圧搾気体を吹き付けてください。

(3) 紫外線照射

本製品は紫外線照射による特性劣化を抑えるように設計されていますが、不必要な照射は避けてください。また、ガラスの接着部分には紫外線が当たらないようにしてください。

■ 応用回路例

S13014



KMPDC0594EB

CMOSリニアイメージセンサ用駆動回路 C16605 [別売]

CMOSリニアイメージセンサ S13014、S13014-10用の駆動回路を用意しています (別売)。CMOSリニアイメージセンサと組み合わせて分光器などに使用できます。使用時には、変換基板が必要です。詳細は、当社営業までお問い合わせください。

**特長**

- 16ビットA/D変換器内蔵
- PCとのインターフェース: USB 2.0
- 電源: USBバスパワーで動作

本資料の記載内容は、令和6年4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