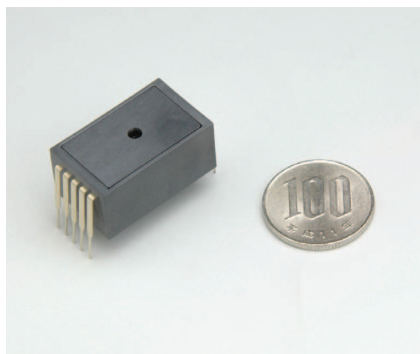


[MSシリーズ]

C10988MA-01 C11708MA



MEMS技術とイメージセンサ技術を融合した 超小型のミニ分光器

ミニ分光器 MSシリーズは、MEMS技術とイメージセンサ技術を融合し、親指大の超小型サイズ (27.6 × 16.8 × 13 mm) を実現したモバイル測定機器組み込み用の分光器ヘッドです。

入射スリットと一体のCMOSイメージセンサを使用し、光学系として凸面レンズにナノインプリントでグレーティングを形成することで従来のRCシリーズに比べて1/3以下の体積を実現しています。

特長

- ➔ 親指大サイズ: 27.6 × 16.8 × 13 mm
- ➔ 質量: 9 g
- ➔ 感度波長範囲: 340 ~ 750 nm (C10988MA-01)
640 ~ 1050 nm (C11708MA)
- ➔ 波長分解能: 14 nm (C10988MA-01)
20 nm (C11708MA)
- ➔ モバイル測定機器への組み込み用
- ➔ 波長変換係数*1を検査成績書に添付

用途

- | |
|-------------------------------|
| C10988MA-01 |
| ➔ プリンタ、印刷機などの色モニタ |
| ➔ 各種大型ディスプレイへの組み込み (色管理用デバイス) |
| C11708MA |
| ➔ 果物の糖度測定 / 穀物のうまみ評価 |
| ➔ 成分分析 |

*1: イメージセンサの画素 No. を波長に変換する係数。A/D変換後のカウント値を入力光量に比例する値に変換する係数は用意していません。

光学的特性

項目	C10988MA-01	C11708MA	単位
感度波長範囲	340 ~ 750	640 ~ 1050	nm
波長分解能 (半値幅)*2	14 max.	20 max.	nm
波長再現性*3	-0.5 ~ +0.5		nm
波長温度依存性	-0.05 ~ +0.05		nm/°C
輝線迷光*2 *4	-25 max.		dB

*2: 「構成 / 絶対最大定格」の表中のスリット使用時。波長分解能はスリットに依存します。

*3: 入光条件などが一定の場合

*4: 以下の波長の光を入射したときに測定されるカウントと、その波長の±40 nmにて測定されるカウントの比
C10988MA-01: 550 nm, C11708MA: 850 nm

電気的特性

項目	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	4.75	5	5.25	V
消費電力	-	30	-	mW
ビデオレート	0.25	-	200	kHz
出力インピーダンス	-	150*5	-	Ω

*5: ビデオ出力端子の消費電流の増大は、チップ温度の上昇によって暗電流の増加をもたらします。そのため、ビデオ出力端子にはインピーダンス変換用のバッファアンプを接続して、できるだけ消費電流を流さないようにしてください。バッファアンプには、JFETまたはCMOS入力の光入カインピーダンスのオペアンプを使用してください。

■ 構成／絶対最大定格

項目	定格値	単位
外形寸法 (W × D × H)	27.6 × 16.8 × 13	mm
質量	9	g
画素数	256	画素
画素サイズ (H × V)	12.5 × 1000	μm
イメージセンサ (H × V)	CMOSリニアイメージセンサ	-
スリット*6	75 × 750	μm
NA*7	0.22	-
動作温度*8	+5 ~ +50	°C
保存温度*8	-20 ~ +70	°C

*6: 入射開口部の大きさ

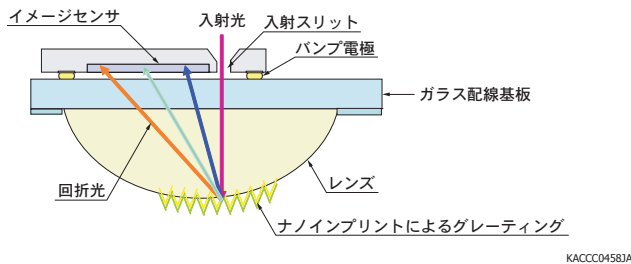
*7: 開口数 (立体角)

*8: 結露なきこと

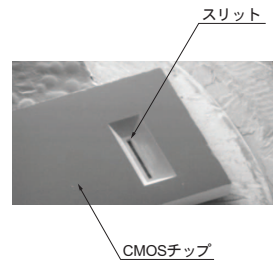
高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。
注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

光学系配置図 (C10988MA-01)

エッチング技術によりスリットを一体化したCMOSイメージセンサに加えて、ナノインプリントで凸面レンズに形成したグレーティングを採用しました。これにより小型化を実現しています。

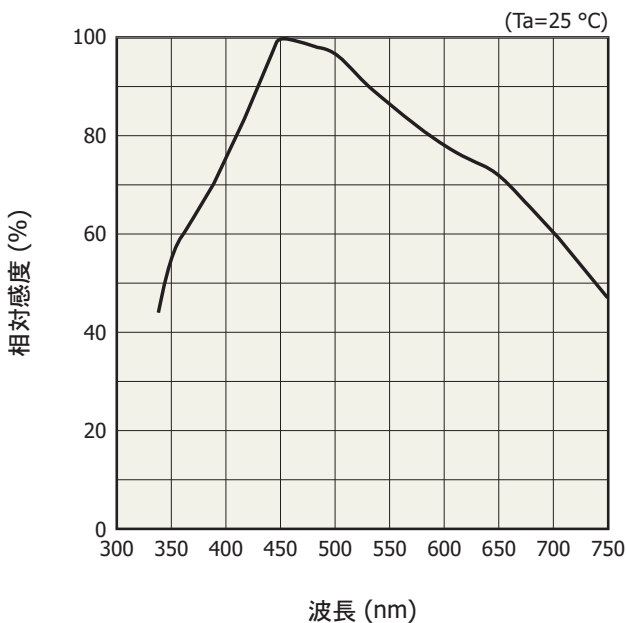


☒ CMOSチップ裏面



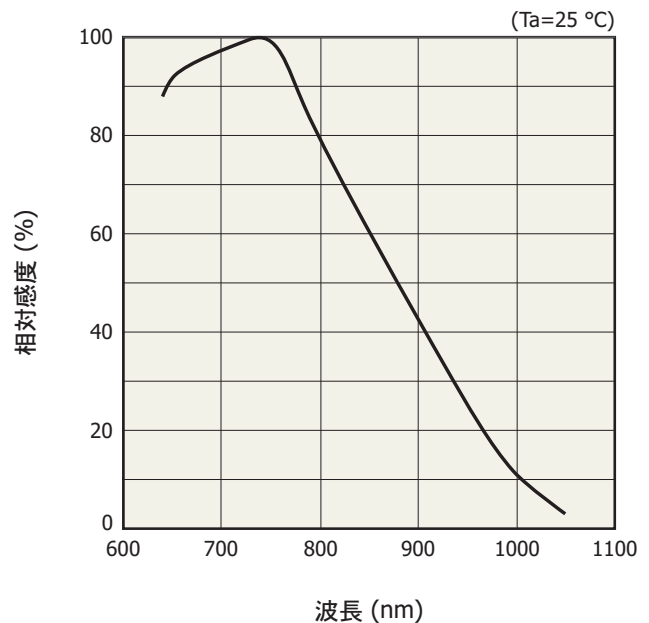
■ 分光感度特性 (代表例)

C10988MA-01



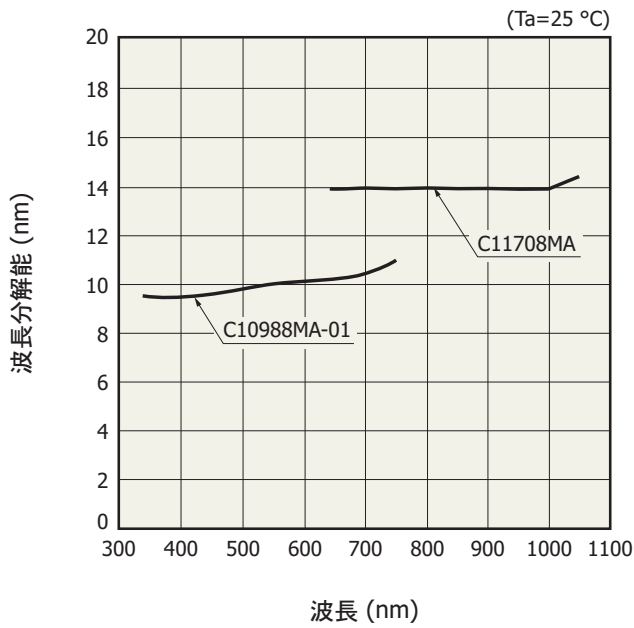
KACCB02093C

C11708MA



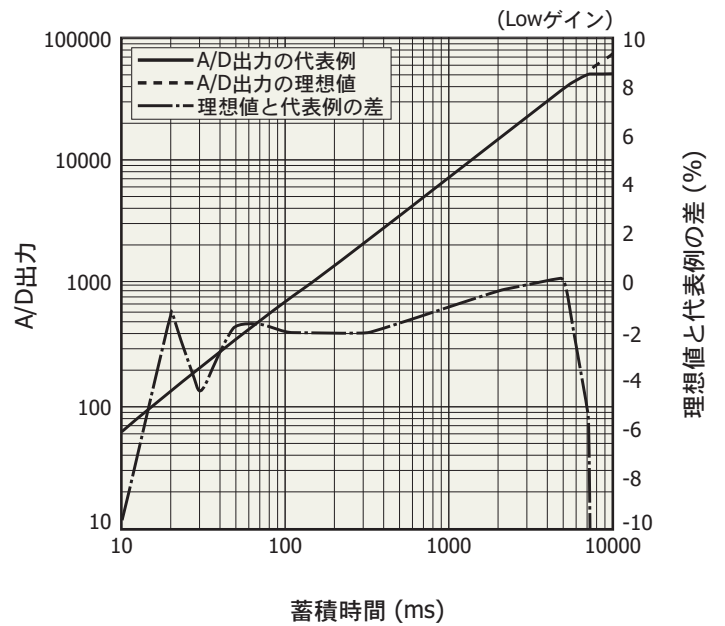
KACCB02253B

波長分解能－波長 (代表例)



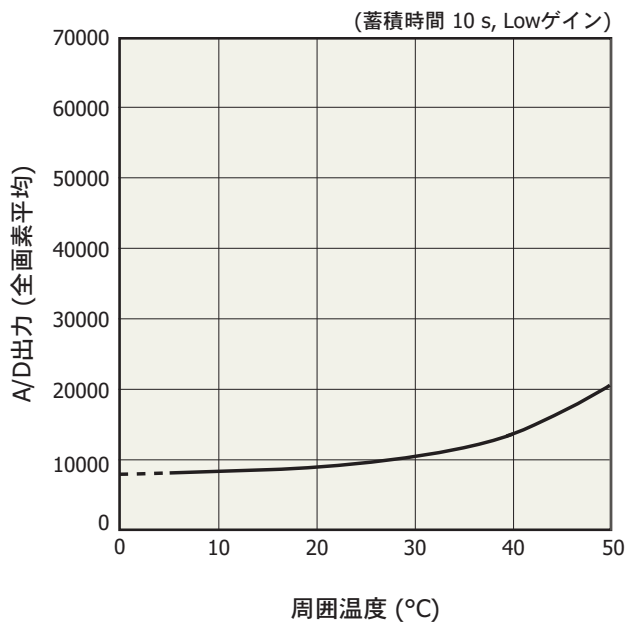
KACCB0211JD

直線性 (C14465使用, 代表例)



KACCB0230JA

暗出力－周囲温度 (C14465使用, 代表例)

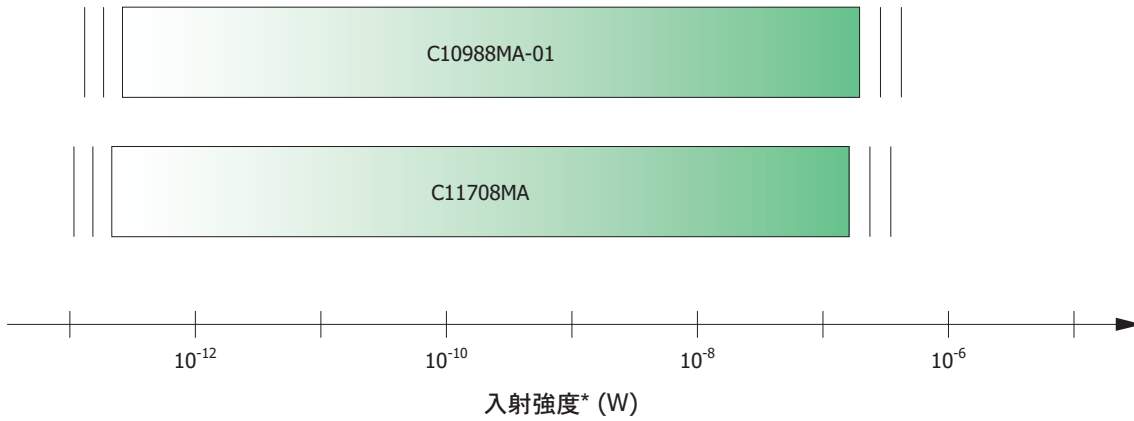


KACCB0233JB

A/D出力は、光入射時の出力から暗出力を減算したものです。理想値と代表例の差には、測定誤差が含まれます。A/D出力が小さいときは、測定誤差が大きくなります。

A/D出力は、センサおよび回路のオフセット出力とセンサ暗出力が加算されたものです。

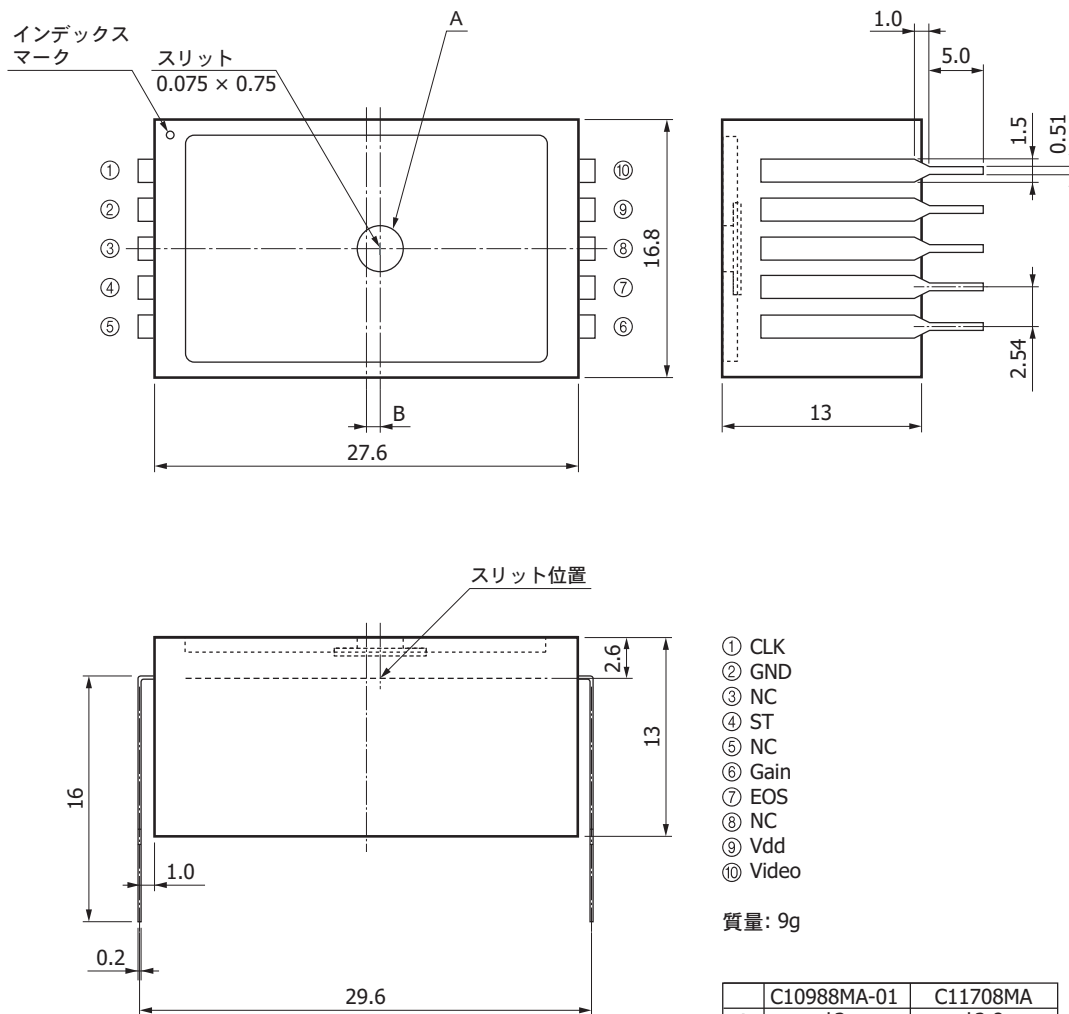
測定可能な入射強度



* 入射スポット径を800 μmとした場合 (C10988MA-01: λ=550 nm, C11708MA: λ=850 nm)

KACC802103D

外形寸法図 (単位: mm, 指示なき公差: ±0.2)



KACCA02573C

外部回路との電氣的接続

リードピンを用いて外部回路への電氣的接続を行います。

ピンNo.	記号	ピン名称	I/O	説明
1	CLK	クロックパルス	I	センサスキャン同期信号
2	GND	グラウンド		センサGND
3	NC			無接続
4	ST	スタートパルス	I	スタートパルス
5	NC			無接続
6	Gain	ゲイン	I	イメージセンサ: ゲイン設定
7	EOS	エンドオブスキャン	O	センサスキャン終了信号
8	NC			無接続
9	Vdd	電源電圧	I	イメージセンサ用電源: 5 V
10	Video	ビデオ出力	O	ビデオ出力信号

使用上の注意

- ・リードピンへ外力が繰り返し加わると、損傷の原因になります。
振動が発生する場所に設置する場合には、本製品を樹脂またはホルダなどで固定した上で取り付けてください。
[推奨樹脂: 信越化学工業 (株)製 KE347Bなど]
- ・はんだ付けにより損傷する可能性があるため、はんだ温度、はんだ付け時間にご注意ください。
目安として、手はんだの場合は370 °C以下、3.5秒以内、はんだ槽の場合は、260 °C以下、10秒以内で行ってください。

CMOSイメージセンサ

推奨端子電圧

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	Vdd	4.75	5	5.25	V
ゲイン選択端子電圧	Highゲイン	0	-	0.4	V
	Lowゲイン	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
クロックパルス電圧	Highレベル	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.4	V
スタートパルス電圧	Highレベル	Vdd - 0.25	Vdd	Vdd + 0.25	V
	Lowレベル	0	-	0.4	V

電氣的特性 [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)	1	-	800	kHz
消費電力	Highゲイン	-	-	60	mW
	Lowゲイン	-	-	60	

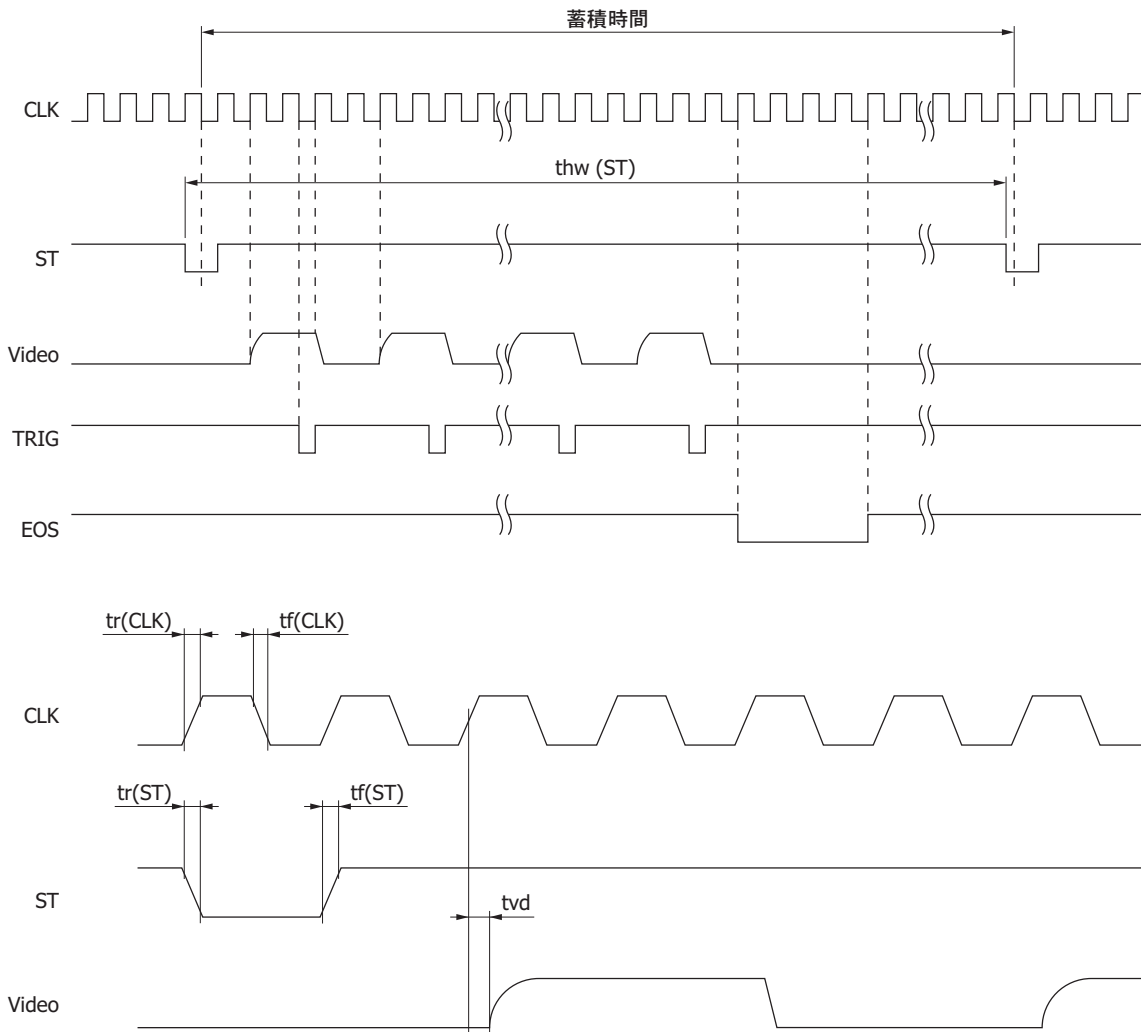
電氣的および光学的特性 [Ta=25 °C, Vdd=5 V, V(CLK)=V(ST)=5 V]

項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
暗電流	Highゲイン	-	0.02	0.08	pA
	Lowゲイン	-	0.02	0.08	
出力オフセット電圧	Highゲイン	0.15	0.35	0.55	V
	Lowゲイン	0.15	0.35	0.55	
チャージアンプ帰還容量*9	Highゲイン	-	1.4	-	pF
	Lowゲイン	-	4.8	-	
飽和出力電圧*10	Highゲイン	2.3	2.8	3.3	V
	Lowゲイン	1.4	1.7	2.0	
読み出しノイズ	Highゲイン	-	0.3	0.5	mV rms
	Lowゲイン	-	0.2	0.4	

*9: Gain=5 V (Lowゲイン), Vg=0 V (Highゲイン)

*10: Voとの電圧差

■ タイミングチャート



KACCCD493JB

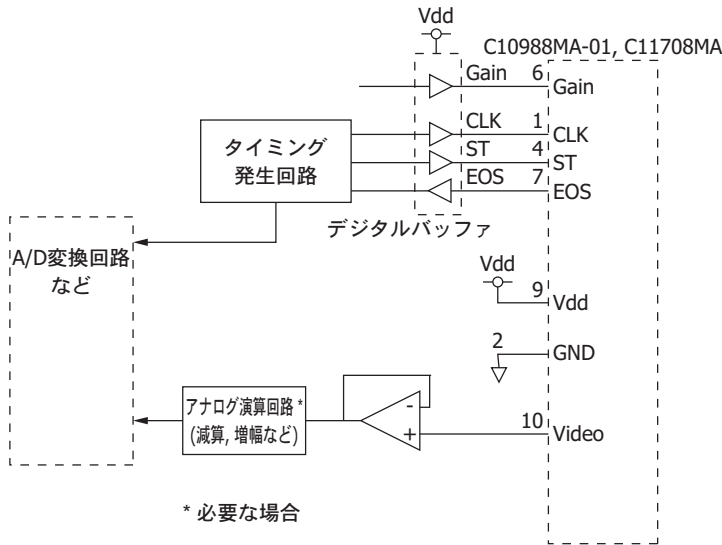
項目	記号	Min.	Typ.	Max.	単位
スタートパルスHigh期間	thw(ST)	$1030/f(\text{CLK})$	-	-	s
スタートパルス上昇/下降時間	tr(ST), tf(ST)	0	20	30	ns
クロックパルスデューティ比	-	45	50	55	%
クロックパルス上昇/下降時間	tr(CLK), tf(CLK)	0	20	30	ns
ビデオ遅延時間	tvd	-	20	-	ns

注) スタートパルスがLowの期間中にクロックパルスを一度だけHighからLowに下げてください。このタイミングで内部シフトレジスタの動作が開始します。

蓄積時間はスタートパルス間隔で決まりますが、各画素の電荷蓄積はその画素の信号が読み出されてから次に信号が読み出されるまでの間に行われるため、蓄積開始時間は画素ごとに異なります。また、全画素の読み出しが終了するまで次のスタートパルスを入力することはできません。

ビデオ出力はクロックパルス周波数の1/4です。

推奨駆動回路例



KACCC05021D

ミニ分光器MSシリーズ評価回路 C14465

C14465はミニ分光器 C10988MA-01、C11708MAの特性を簡易的に評価するための回路です。分光器MSシリーズ (別売)とUSBケーブル A9160 (ABタイプ, 別売)を合わせて使用することによって、MSシリーズの特性を評価用ソフトウェアで評価することが可能です*11。



特長

- ➡ ミニ分光器MSシリーズの初期評価回路
- ➡ ミニ分光器MSシリーズの波長換算係数をPCから入力可能*12
- ➡ 高A/D分解能 (16 ビット)
- ➡ USBからの供給電源のみで駆動

*11: 対応OS:

Microsoft® Windows® 7 Professional SP1 (32-bit, 64-bit)

Microsoft Windows 8 Professional (32-bit, 64-bit)

Microsoft Windows 10 Professional (32-bit, 64-bit)

*12: C14465出荷時には、代表的な波長換算係数が入力されています。高い波長精度で測定するためにはC10988MA-01またはC11708MAに添付されている検査成績書に記載された製品ごとの波長換算係数を入力する必要があります。

注) Microsoft、Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標です。

電気的特性

項目	仕様	単位
インターフェース	USB 2.0	-
A/D変換	16	ビット
クロックパルス周波数	800	kHz
ビデオレート	200	kHz
蓄積時間	5 ~ 10000	ms

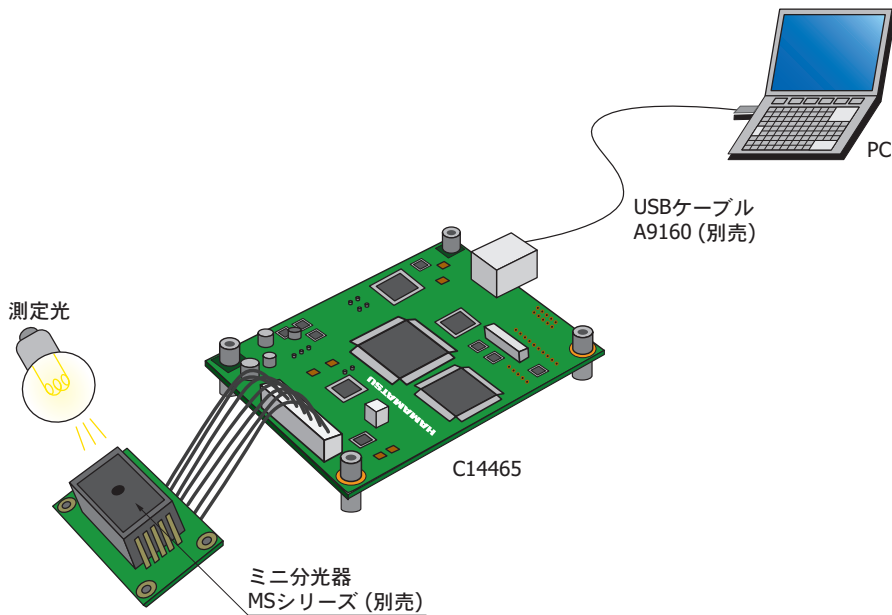
■ 構成／絶対最大定格

項目	仕様	単位
対応分光器	C10988MA-01, C11708MA	-
外形寸法	コントロール基板	80 × 60
	センサ基板	30 × 44
動作温度*13	+5 ~ +40	°C
保存温度*13	-20 ~ +70	°C

*13: 結露なきこと

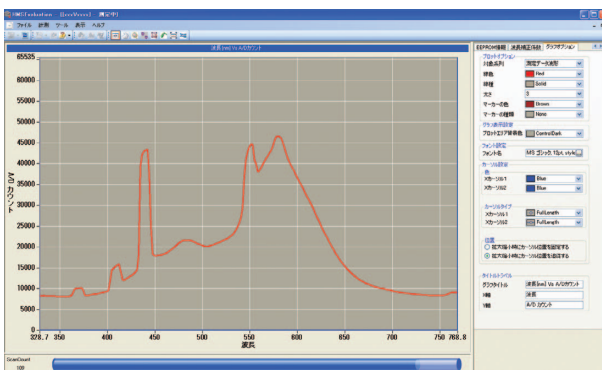
高温環境においては、製品とその周囲で温度差があると製品表面が結露しやすく、特性や信頼性に影響が及ぶことがあります。
注) 絶対最大定格を一瞬でも超えると、製品の品質を損なう恐れがあります。必ず絶対最大定格の範囲内で使用してください。

■ 接続例



KACCC04943D

■ 評価用ソフトウェア



ミニ分光器のラインアップ

型名	タイプ	感度波長範囲 (nm)													波長分解能 max. (nm)	イメージセンサ			
		200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600					
C10082CA	TM-UV/VIS-CCD 高感度																	6	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10082CAH	TM-UV/VIS-CCD 高分解能		200~800															1*	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10082MD	TM-UV/VIS-MOS 広ダイナミックレンジ																	6	CMOSリニア イメージセンサ
C10083CA	TM-VIS/NIR-CCD 高感度																	8 (波長 320~900 nm)	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10083CAH	TM-VIS/NIR-CCD 高分解能																	1* (波長 320~900 nm)	裏面入射型CCD イメージセンサ
C10083MD	TM-VIS/NIR-MOS 広ダイナミックレンジ																	8	CMOSリニア イメージセンサ
C11697MB	TM-VIS/NIR-MOS-II トリガ対応																	8	高感度CMOSリニア イメージセンサ
C9404CA	TG-UV-CCD 高感度		200~400															3	裏面入射型CCD イメージセンサ
C9404CAH	TG-UV-CCD 高分解能		200~400															1*	裏面入射型CCD イメージセンサ
C9405CB	TG-SWIR-CCD-II 赤外高感度																	5 (波長 550~900 nm)	赤外高感度 裏面入射型CCD イメージセンサ
C11713CA	TG-RAMAN-I 高分解能																	0.3*	裏面入射型CCD イメージセンサ
C11714CB	TG-RAMAN-II 高分解能																	0.3*	赤外高感度 裏面入射型CCD イメージセンサ
C11482GA	TG2-NIR 非冷却型																	7	InGaAsリニア イメージセンサ
C9913GC	TG-cooled NIR-I 低ノイズ (冷却型)																	7	
C9914GB	TG-cooled NIR-II 低ノイズ (冷却型)																	8	
C11118GA	TG-cooled NIR-III 低ノイズ (冷却型)																	20	
C13053MA	TF-SWIR-MOS-II 小型・薄型																	3.5	高感度 CMOSリニア イメージセンサ
C13054MA	TF-RAMAN 小型・薄型																	0.4*	
C13555MA	TF-VIS-MOS-II 小型・薄型																	3	
C11007MA	RC-VIS-MOS 分光器モジュール																	9	CMOSリニア イメージセンサ
C11008MA	RC-SWIR-MOS 分光器モジュール																	8	赤外高感度 CMOSリニア イメージセンサ

* Typ.値

モバイル測定機器への組み込み用

型名	タイプ	感度波長範囲 (nm)													波長分解能 max. (nm)	イメージセンサ			
		200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600					
C11009MA	RC-VIS-MOS 分光器ヘッド																	9	CMOSリニア イメージセンサ
C11010MA	RC-SWIR-MOS 分光器ヘッド																	8	赤外高感度 CMOSリニア イメージセンサ

モバイル測定機器への組み込み用 (超小型)

型名	タイプ	感度波長範囲 (nm)													波長分解能 max. (nm)	イメージセンサ			
		200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600					
C11708MA	MS-SWIR-MOS 分光器ヘッド																	20	CMOSリニア イメージセンサ
C12666MA	分光器ヘッド																	15	CMOSリニア イメージセンサ
C12880MA	分光器ヘッド																	15	高感度CMOSリニア イメージセンサ

■ 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

■ 技術情報

- ・ ミニ分光器／技術資料

本資料の記載内容は、平成29年11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	茨城県つくば市研究学園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 (竹山博多ビル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