

対角11mm (2/3型) EIA白黒用固体撮像素子

概要

ICX422ALは、EIA方式の対角11mm (2/3型) 白黒ビデオカメラに適したインタライン型CCD固体撮像素子です。従来品ICX082ALに対し、感度、スミアなどの基本特性を大幅に向上し、さらに高飽和特性を実現しました。

フィールド周期読み出し方式で、電荷蓄積時間の可変な電子シャッタ機能を有します。ICX082ALとピンコンパチビリティがあり、かつ同一駆動条件です。

特長

- 高感度 (+3dB 対ICX082AL比)
- 低スミア (-10dB 対ICX082AL比)
- 高飽和信号 (+2dB 対ICX082AL比)
- 高解像度, 低暗電流
- 高アンチブルーミング性
- 連続可変速シャッタ機能

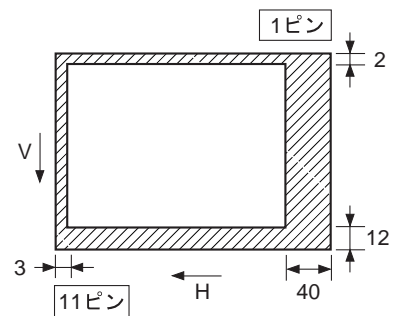
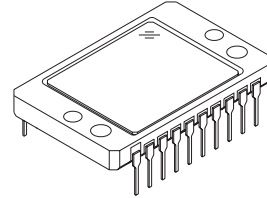
素子構造

- インタライン型CCDイメージセンサ
- イメージサイズ 対角11mm (2/3型)
- 有効画素数 768 (H) × 494 (V) 約38万画素
- 総画素数 811 (H) × 508 (V) 約41万画素
- チップサイズ 10.25mm (H) × 8.5mm (V)
- ユニットセルサイズ 11.6 μm (H) × 13.5 μm (V)
- オプティカルブラック

水平 (H) 方向	前 3画素	後40画素
垂直 (V) 方向	前12画素	後 2画素
- ダミービット数

水平	22
垂直	1 (偶数フィールドのみ)
- 基板材質 シリコン

20 pin DIP (Ceramic)

オプティカルブラック配置図
(Top View)

本資料に記載されております規格等は、改良のため予告なく変更することがありますので、ご了承ください。
また本資料によって、記載内容に関する工業所有権の実施許諾や、その他の権利に対する保証を認めたものではありません。
なお資料中に、回路例が記載されている場合、これらは使用上の参考として、代表的な応用例を示したものですので、これら回路の使用に起因する損害について、当社は一切責任を負いません。

本書に記載された製品のご使用にあたっての注意事項

本製品の用途について

- 本仕様書に掲載された製品（以下、「本製品」といいます。）は、一般電子機器（事務機器、通信機器、計測機器、家電機器など）に使用されることを意図しています。
- 本製品を生命、身体に危害を及ぼす、あるいは重大な物的損害を発生させる虞がある用途の機器にはご使用にならないようお願いします。万一このような用途の機器へのご使用を希望される場合、必ず事前に弊社営業窓口までご相談いただきますようお願い致します。
また、軍事用途へのご使用はお止めください。
- 本仕様書に掲載された使用条件からの逸脱、本製品を生命、身体に危害を及ぼす、あるいは重大な物的損害を発生させる虞がある用途の機器にご使用になった場合、あるいは本製品の誤った使用、不適切な使用、改造などに起因する損害に関しては、弊社は一切その責任を負いません。

安全設計に関するお願い

- 弊社は本製品の品質並びに信頼性の向上に努めておりますが、万一故障した場合にも、人身事故、火災事故その他社会的な損害などを生じさせないよう、本製品を用いて製造されたお客様の機器において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計など安全設計を施されますよう、十分なお配慮をお願いします。

輸出規制

- 本製品が、「外国為替及び外国貿易法」に定める規制物資に該当する場合、輸出する際には同法に基づく許可が必要になります。

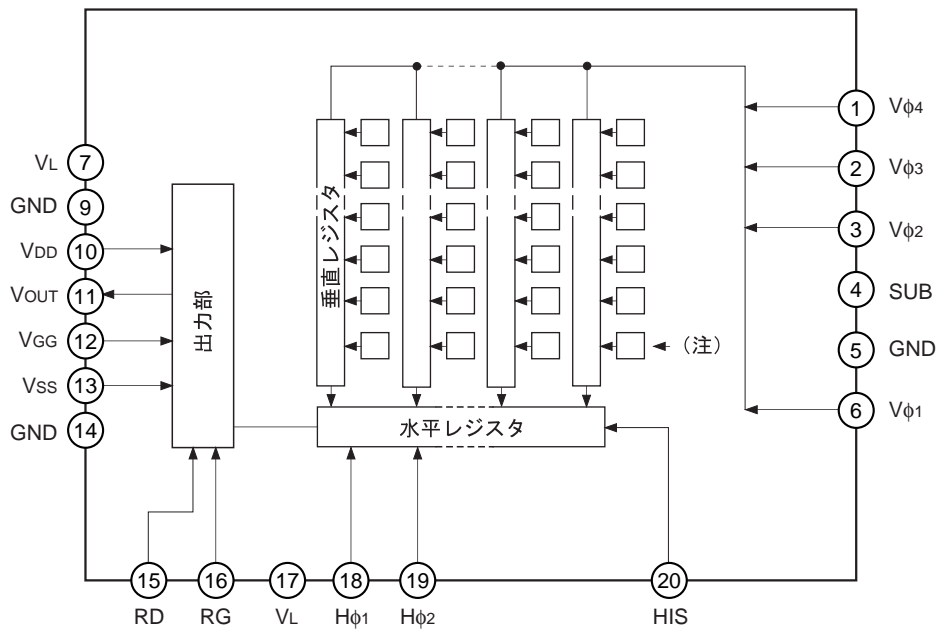
知的財産権等について

- 本仕様書に掲載した技術資料は、使用上の参考として示したものであり、ご使用に際し弊社及び第三者の知的財産権その他権利の実施あるいは、使用を許諾したものではありません。依って、その使用に起因する権利の侵害については、貴社にて解決頂きますようお願い致します。

その他

- 本製品のご購入・使用にあたっては、本仕様書の他、弊社の納入仕様書に記載の注意事項等も必ずご参照頂きますようお願い致します。

ブロック図および端子配列図 (Top View)



(注) □ : フォトセンサ

端子説明

端子番号	端子記号	端子説明	端子番号	端子記号	端子説明
1	V ₄	垂直レジスタ転送クロック	11	V _{OUT}	信号出力
2	V ₃	垂直レジスタ転送クロック	12	V _{GG}	出力増幅器ゲートバイアス
3	V ₂	垂直レジスタ転送クロック	13	V _{SS}	出力増幅器ソース
4	SUB	基板 (オーバフロードレイン)	14	GND	GND
5	GND	GND	15	RD	リセットドレイン
6	V ₁	垂直レジスタ転送クロック	16	RG	リセットゲートクロック
7	V _L	保護トランジスタバイアス	17	V _L	保護トランジスタバイアス
8	NC		18	H ₁	水平レジスタ転送クロック
9	GND	GND	19	H ₂	水平レジスタ転送クロック
10	V _{DD}	出力増幅器ドレイン電源	20	HIS	水平レジスタ入力ソースバイアス

絶対最大定格

項目	定格	単位	備考
基板電圧SUB - GND	- 0.3 ~ + 55	V	
電源電圧	HIS, V _{DD} , RD, V _{OUT} , V _{SS} - GND	- 0.3 ~ + 20	V
	HIS, V _{DD} , RD, V _{OUT} , V _{SS} - SUB	- 55 ~ + 10	V
垂直クロック入力電圧	垂直クロック入力端子 - GND	- 15 ~ + 20	V
	垂直クロック入力端子 - SUB	~ + 10	V
垂直クロック入力端子間電位差	~ + 15	V	*1
水平クロック入力端子間電位差	~ + 17	V	
H ₁ , H ₂ - V ₄	- 17 ~ + 17	V	
H ₁ , H ₂ , RG, V _{GG} - GND	- 10 ~ + 15	V	
H ₁ , H ₂ , RG, V _{GG} - SUB	- 55 ~ + 10	V	
V _L - SUB	- 65 ~ + 0.3	V	
V ₁ , V ₃ , HIS, V _{DD} , RD, V _{OUT} - V _L	- 0.3 ~ + 30	V	
RG - V _L	- 0.3 ~ + 24	V	
V ₂ , V ₄ , V _{GG} , V _{SS} , H ₁ , H ₂ - V _L	- 0.3 ~ + 20	V	
保存温度	- 30 ~ + 80		
動作温度	- 10 ~ + 60		

*1 クロック幅 < 10 μs , クロック Duty Factor < 0.1% の場合には , 27V まで保証します。

バイアス条件

項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	備考
出力増幅器ドレイン電圧	V _{DD}	14.7	15.0	15.3	V	
リセットドレイン電圧	V _{RD}	14.7	15.0	15.3	V	V _{RD} = V _{DD}
出力増幅器ゲート電圧	V _{GG}	3.8	4.2	4.6	V	
出力増幅器ソース	V _{SS}	750 の抵抗にて接地				± 5%
基板電圧調整範囲	V _{SUB}	9		19	V	*2
基板電圧調整精度	V _{SUB}	- 3		+ 3	%	
リセットゲートクロック電圧調整範囲	V _{RGL}	0		3.0	V	*2
リセットゲートクロック電圧調整精度	V _{RGL}	- 3		+ 3	%	
保護トランジスタバイアス	V _L	- 11	- 10.5	- 10	V	*3
水平レジスタ入力ソースバイアス	V _{HIS}	14.7	15.0	15.3	V	V _{HIS} = V _{DD}

直流特性

項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	備考
出力増幅器ドレイン電流	I _{DD}		6		mA	
入力電流	I _{IN1}			1	μA	*4
入力電流	I _{IN2}			10	μA	*5

*2 基板電圧 (V_{SUB})・リセットゲートクロック電圧 (V_{RGL}) 設定値の表示

撮像素子裏面に基板電圧設定値・リセットゲートクロック電圧設定値が略号で表示されています。基板電圧 (V_{SUB}) およびリセットゲートクロック電圧 (V_{RGL}) を表示電圧に調整して下さい。調整精度は±3%です。

V_{SUB}略号 - 1桁表示

V_{RGL}略号 - 1桁表示

V_{RGL}略号 V_{SUB}略号

略号と実際の数値は、以下の対応となります。

V _{RGL} 略号	1	2	3	4	5	6	7
実際の数値	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0

V _{SUB} 略号	D	E	f	G	h	J	K	L	m	N	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
実際の数値	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0

[例] “5K” V_{RGL} = 2.0V 設定となります。

V_{SUB} = 12.0V

*3 垂直クロック波形のV_{VL}電圧を最大値とします。

*4 (1) 被測定端子以外は全て接地とし、V_{DD}, RD, V_{OUT}, V_{SS}, HIS, SUB端子に20Vを印加した時の各端子に流れる電流です。

(2) 被測定端子以外は全て接地とし、V₁, V₂, V₃, V₄端子に順次20Vを印加した時の各端子に流れる電流です。ただし、SUB端子には20Vを印加します。

(3) 被測定端子以外は全て接地とし、H₁, H₂, RG, V_{GG}端子に順次15Vを印加した時の各端子に流れる電流です。ただし、SUB端子には15Vを印加します。

(4) V₁, V₃, HIS, V_{DD}, RD, V_{OUT}端子に30Vを、RG端子に24Vを、V₂, V₄, V_{GG}, V_{SS}, H₁, H₂端子に20Vを印加し、V_L端子を接地した時のV_L端子に流れる電流です。ただし、GND, SUB端子は開放にします。

*5 被測定端子以外は全て接地とし、SUB端子に55Vを印加した時のSUB端子に流れる電流です。

クロック電圧条件

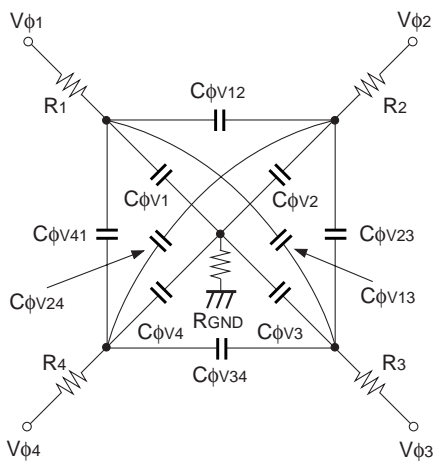
項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	波形図	備考
読み出しクロック電圧	V _{VT}	14.5	15.0	15.5	V	1	
垂直転送クロック電圧	V _{VH1} , V _{VH2} , V _{VH3} , V _{VH4}	- 0.6		0	V	2	$V_{VH} = (V_{VH1} + V_{VH2}) / 2$
	V _{VL1} , V _{VL2} , V _{VL3} , V _{VL4}		- 9.6		V	2	$V_{VL} = (V_{VL3} + V_{VL4}) / 2$
	V _v	8.9			V	2	$V_v = V_{VnH} - V_{VLn} (n = 1 \sim 4)$
	V _{VH1} - V _{VH2}			0.2	V	2	
	V _{VH3} - V _{VH}	- 0.5		0	V	2	
	V _{VH4} - V _{VH}	- 0.5		0	V	2	
	V _{VHH}			0.8	V	2	高レベルカップリング量
	V _{VHL}			1.0	V	2	高レベルカップリング量
	V _{VLH}			0.8	V	2	低レベルカップリング量
	V _{VLL}			0.8	V	2	低レベルカップリング量
水平転送クロック電圧	V _H	6.0		8.0	V	3	
	V _{HL}	- 3.5		- 3.0	V	3	
リセットゲート クロック電圧	V _{RG}	6.0		13.0	V	3	*1
	V _{RGL}	0		3.0	V	3	
基板クロック電圧	V _{SUB}	27.0		32.0	V	4	

*1 リセットゲートクロックを下記仕様にて駆動する場合は、リセットゲートクロック電圧の調整は不要です。
この場合、撮像素子裏面に表示されているリセットゲートクロック電圧設定値は意味を持ちません。

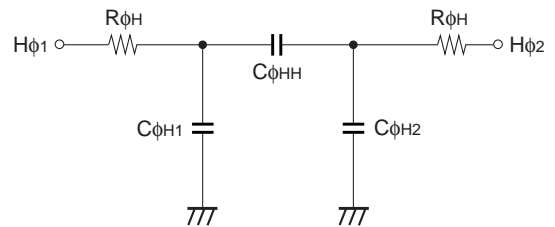
項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	波形図	備考
リセットゲート クロック電圧	V _{RGL}	- 0.2	0	0.2	V	3	
	V _{RG}	8.5	9.0	9.5	V	3	

クロック等価回路定数

項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	備考
垂直転送クロック - GND間容量	C _{V1} , C _{V3}		2700		pF	
	C _{V2} , C _{V4}		2700		pF	
垂直転送クロック間容量	C _{V12} , C _{V34}		2100		pF	
	C _{V23} , C _{V41}		900		pF	
	C _{V13}		1000		pF	
	C _{V24}		500		pF	
水平転送クロック - GND間容量	C _{H1} , C _{H2}		47		pF	
水平転送クロック間容量	C _{HH}		58		pF	
リセットゲートクロック - GND間容量	C _{RG}		7		pF	
基板クロック - GND間容量	C _{SUB}		800		pF	
垂直転送クロック直列抵抗	R ₁ , R ₂ , R ₃ , R ₄		22			
垂直転送クロック接地抵抗	R _{GND}		3			
水平転送クロック直列抵抗	R _H		10			



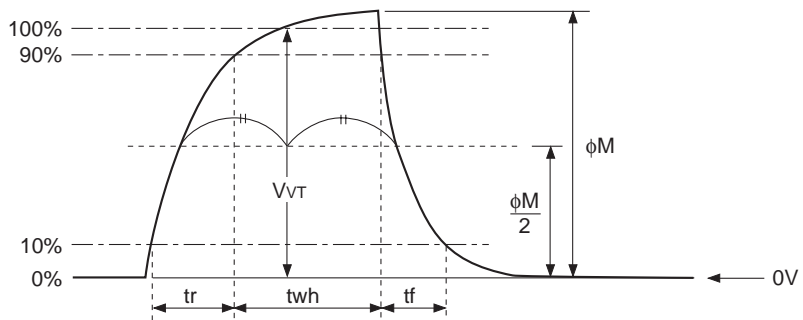
垂直転送クロック等価回路



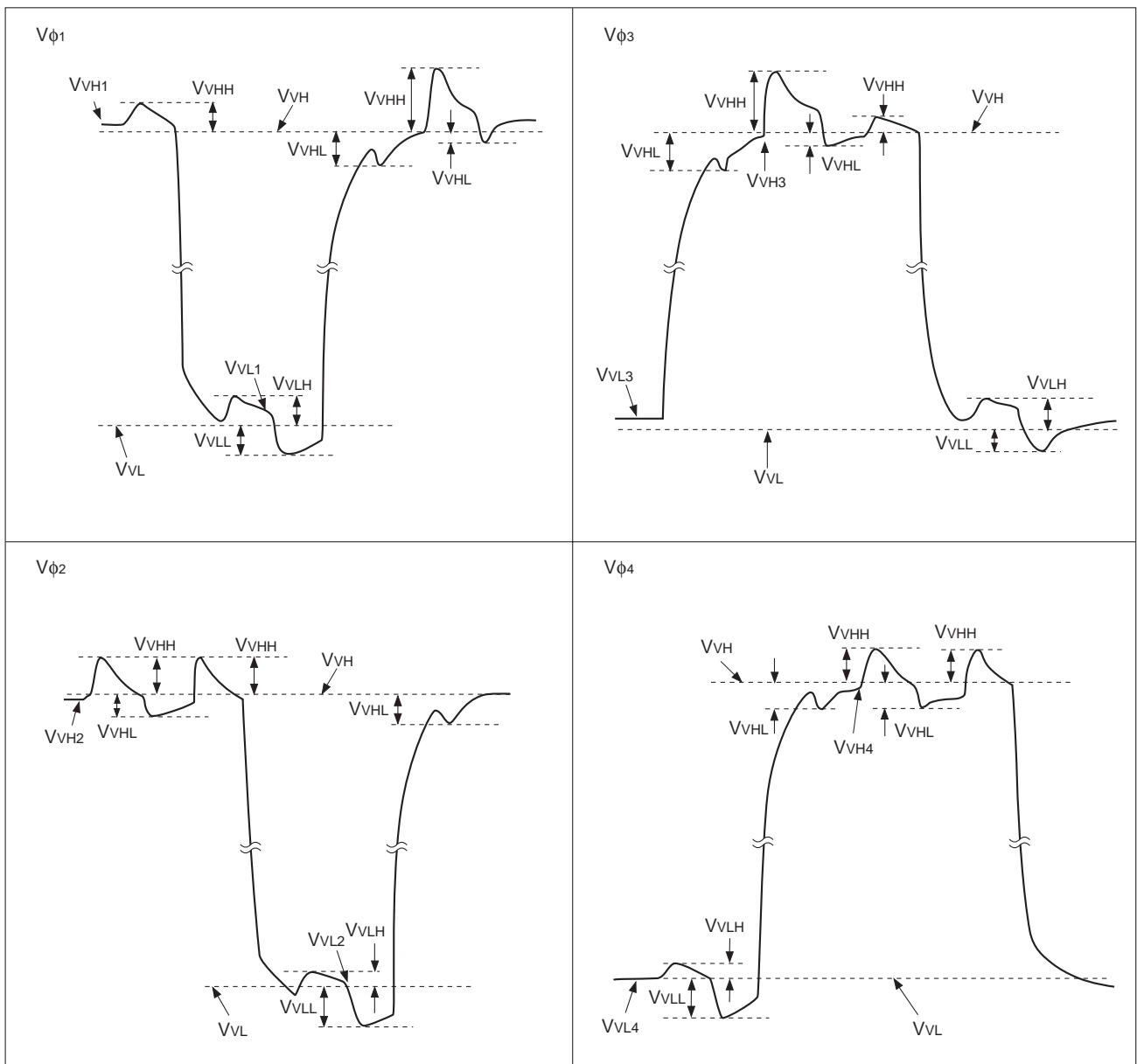
水平転送クロック等価回路

駆動クロック波形条件

(1) 読み出しクロック波形図



(2) 垂直転送クロック波形図

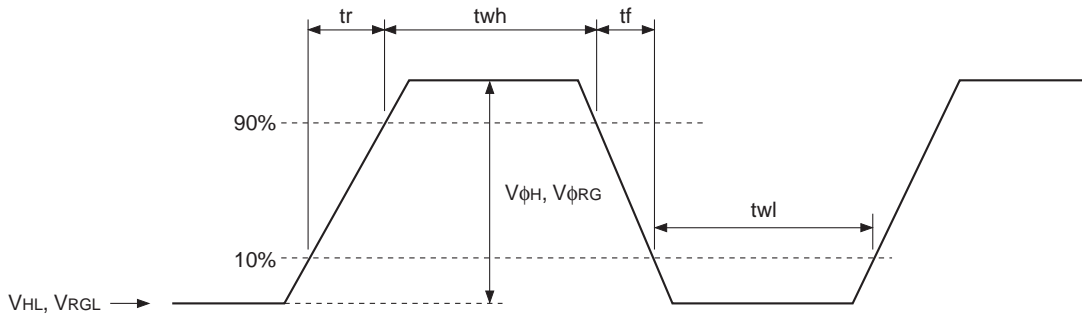


$$V_{VH} = (V_{VH1} + V_{VH2}) / 2$$

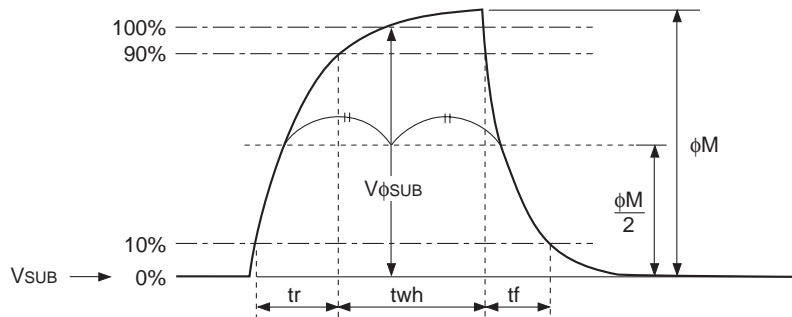
$$V_{VL} = (V_{VL3} + V_{VL4}) / 2$$

$$V_v = V_{VHn} - V_{VLn} \quad (n = 1 \sim 4)$$

(3) 水平転送クロック波形図・リセットゲートクロック波形図



(4) 基板クロック波形図



クロックスイッチング特性

項目	記号	twh			twl			tr			tf			単位	備考
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	最小	標準	最大	最小	標準	最大		
読み出しクロック	V _T	2.3	2.5						0.5			0.5		μs	読み出し時
垂直転送クロック	V ₁ , V ₂	62.6			0.74				0.1			0.1		μs	映像期間中
	V ₃ , V ₄	1.3			62.1				0.1			0.1		μs	
水平転送クロック	H		20			20			15	19		15	19	ns	映像期間中
	H ₁		5.38						0.01			0.01		μs	パラレル シリアル 変換時
	H ₂					5.38			0.01			0.01		μs	
リセットゲート クロック	RG	11	13			51			2.0			2.0		ns	
基板クロック	SUB	1.5	1.8									0.5		μs	電荷排出時

撮像特性

(Ta = 25)

項目	記号	最小値	標準値	最大値	単位	測定法	備考
感度	S	700	1000		mV	1	
飽和信号	Vsat	1000			mV	2	Ta = 60
スミア	Sm		- 130	- 120	dB	3	
映像信号シェーディング	SH			25	%	4	
暗信号	Vdt			2	mV	5	Ta = 60
暗信号シェーディング	Vdt			1	mV	6	Ta = 60
フリッカ	F			5	%	7	
残像	Lag			0.5	%	8	

撮像特性測定法

測定条件

- (1) 以下の測定において、基板電圧とリセットゲートクロック電圧を素子に表示された値に設定し、素子駆動条件は、バイアス条件、クロック電圧条件標準値とします。
- (2) 以下の測定において、点欠陥は除外し、信号出力は特にことわらない限りオプティカルブラック（以下OBと略します）のレベルを基準とし、測定系の[*A]点で測定した値を用います。

標準撮像状態の定義

- (1) 標準撮像状態I：輝度706cd / m²、色温度3200Kハロゲンランプ使用のパターンボックス（評価用パターンは装着しません）を被写体とします。赤外カットフィルタとしてCM500S（厚さ1.00mm）を装着した測定標準レンズを使用し、絞りF8で撮像します。この時の素子受光面への入射光量を標準感度測定光量と定義します。
- (2) 標準撮像状態II：明るさの均一度が全画角で2%以内の光源（色温度3200K）を撮像します。赤外カットフィルタとしてCM500S（厚さ1.00mm）を装着したレンズを使用し、光量はレンズの絞りにより各測定項目に示す光量値に調節します。

1. 感度

標準撮像状態Iに設定し、シャッタースピードを1 / 250秒とする電子シャッタモードに設定後、画面中央部の信号出力（Vs）を測定し、次式で算出します。

$$S = V_s \times \frac{250}{60} \text{ [mV]}$$

2. 飽和信号

標準撮像状態IIに設定し、信号出力平均値を350mVとする光量の10倍に調節後、信号出力の最小値を測定します。

3. スミア

標準撮像状態IIに設定し、レンズの絞り値をF5.6～F8の状態、信号出力平均値を350mVとする光量の500倍に調節後、読み出しクロックを停止し、各Hブランキングで電子シャッタによる電荷排出を行った時、信号出力の最大値 (VSm [mV]) を測定し、次式で算出します。

$$S_m = 20 \times \log \left(\frac{V_{Sm}}{350} \times \frac{1}{500} \times \frac{1}{10} \times 10 \right) \text{ [dB] (1 / 10V法換算値)}$$

4. 映像信号シェーディング

標準撮像状態IIに設定し、レンズの絞り値をF5.6～F8の状態、光量を信号出力平均値が350mVとなるように調節後、信号出力の最大値 (Vmax [mV]) と最小値 (Vmin [mV]) を測定し、次式で算出します。

$$SH = (V_{max} - V_{min}) / 350 \times 100 \text{ [\%]}$$

5. 暗信号

素子周囲温度を60 で、素子を遮光状態とし、水平空送りレベルを基準とした信号出力平均値 (Vd [mV]) を測定します。

6. 暗信号シェーディング

5に続き、暗信号出力の最大値 (Vdmax [mV]) と最小値 (Vdmin [mV]) を測定し、次式で算出します。

$$\Delta V_{dt} = V_{dmax} - V_{dmin} \text{ [mV]}$$

7. フリッカ

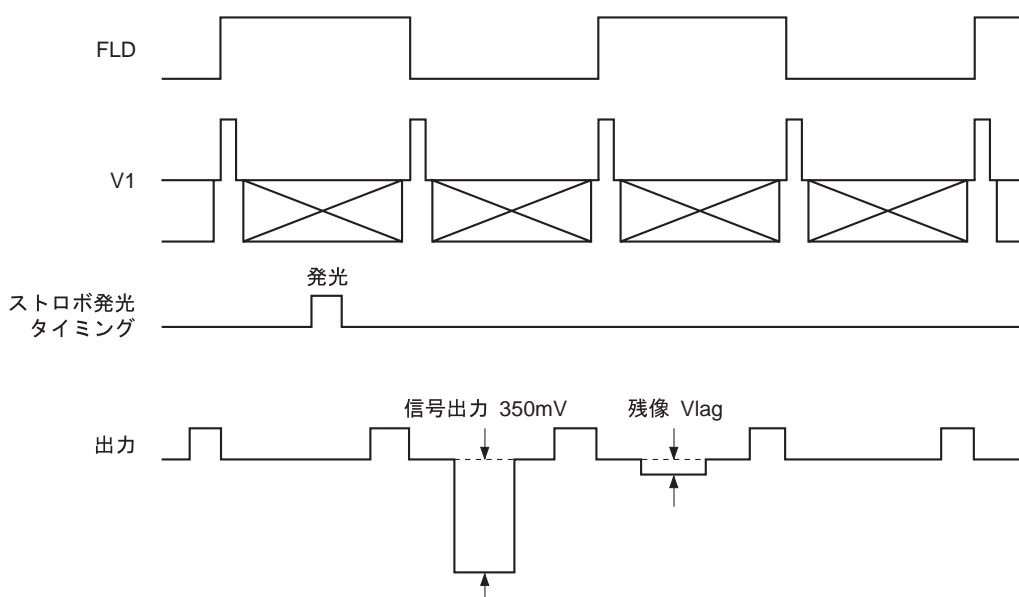
標準撮像状態IIに設定し、信号出力平均値を350mVに調節後、フィールド間の信号量の差 (ΔVf [mV]) を測定し、次式で算出します。

$$F = (\Delta V_f / 350) \times 100 \text{ [\%]}$$

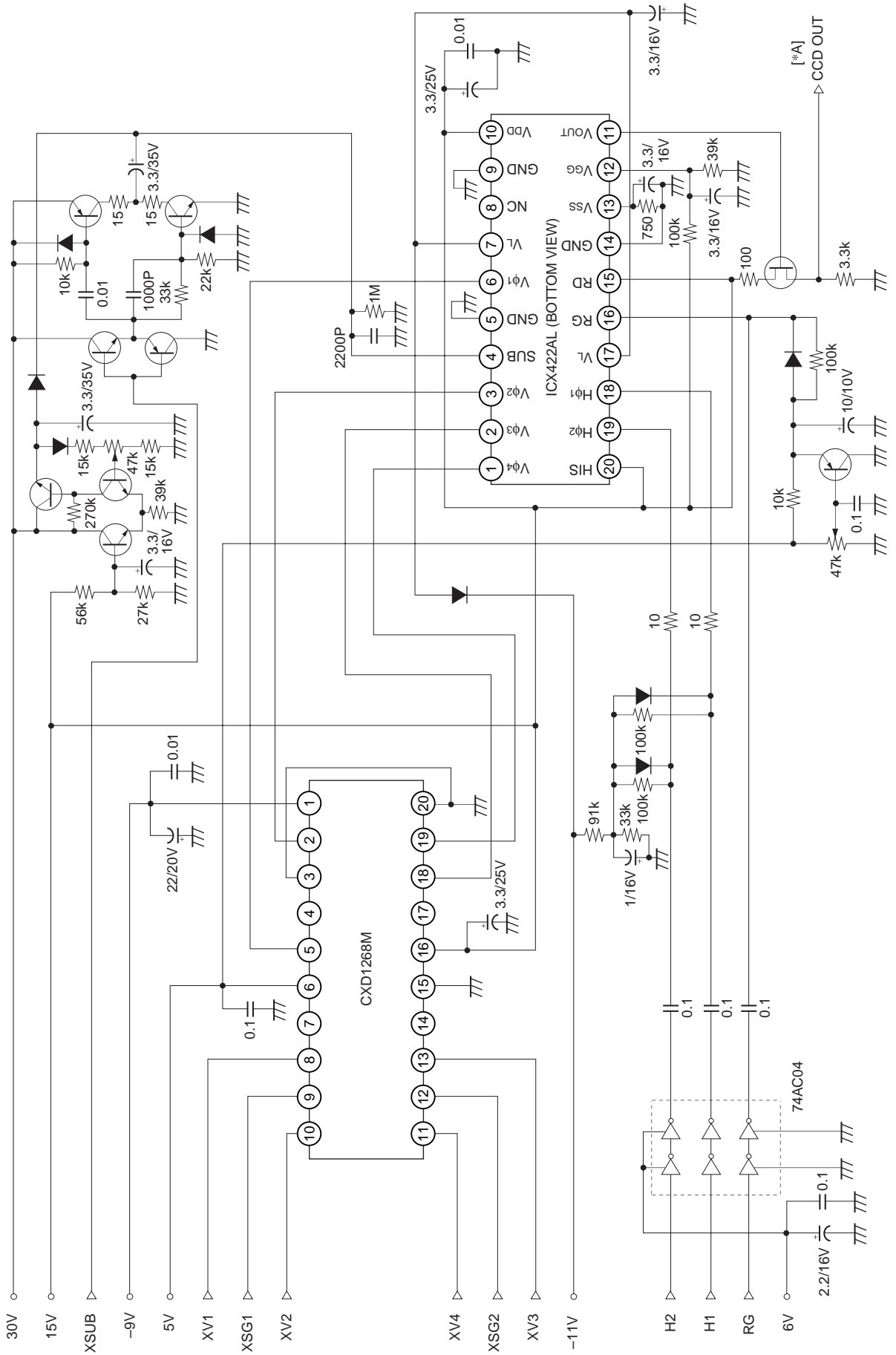
8. 残像

ストロボ光による信号出力値を350mVに調節後、ストロボを以下のタイミングで発光させて残信号量 (Vlag) を測定し、次式で算出します。

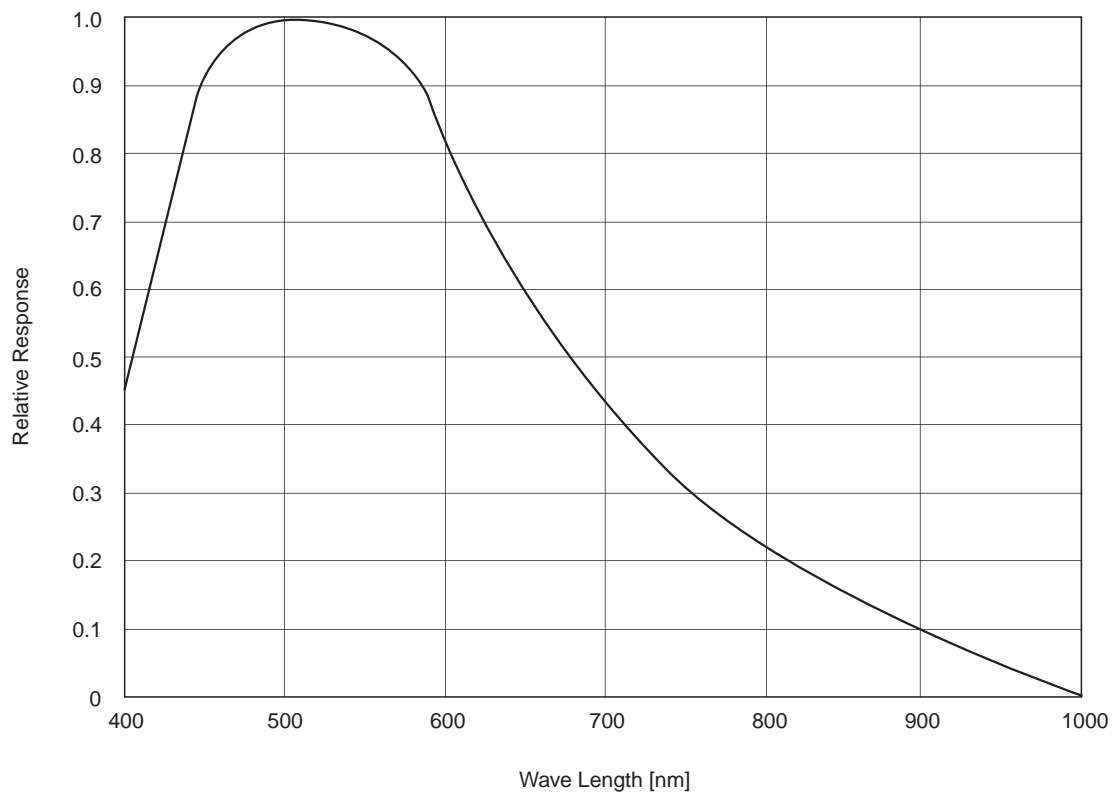
$$Lag = (V_{lag} / 350) \times 100 \text{ [\%]}$$



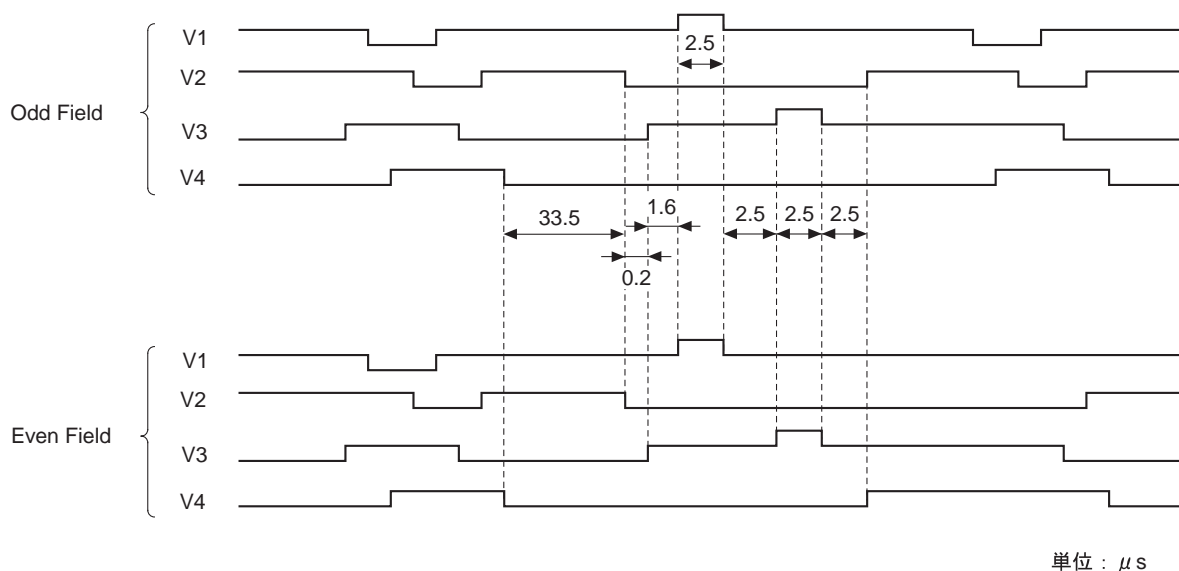
駆動回路例



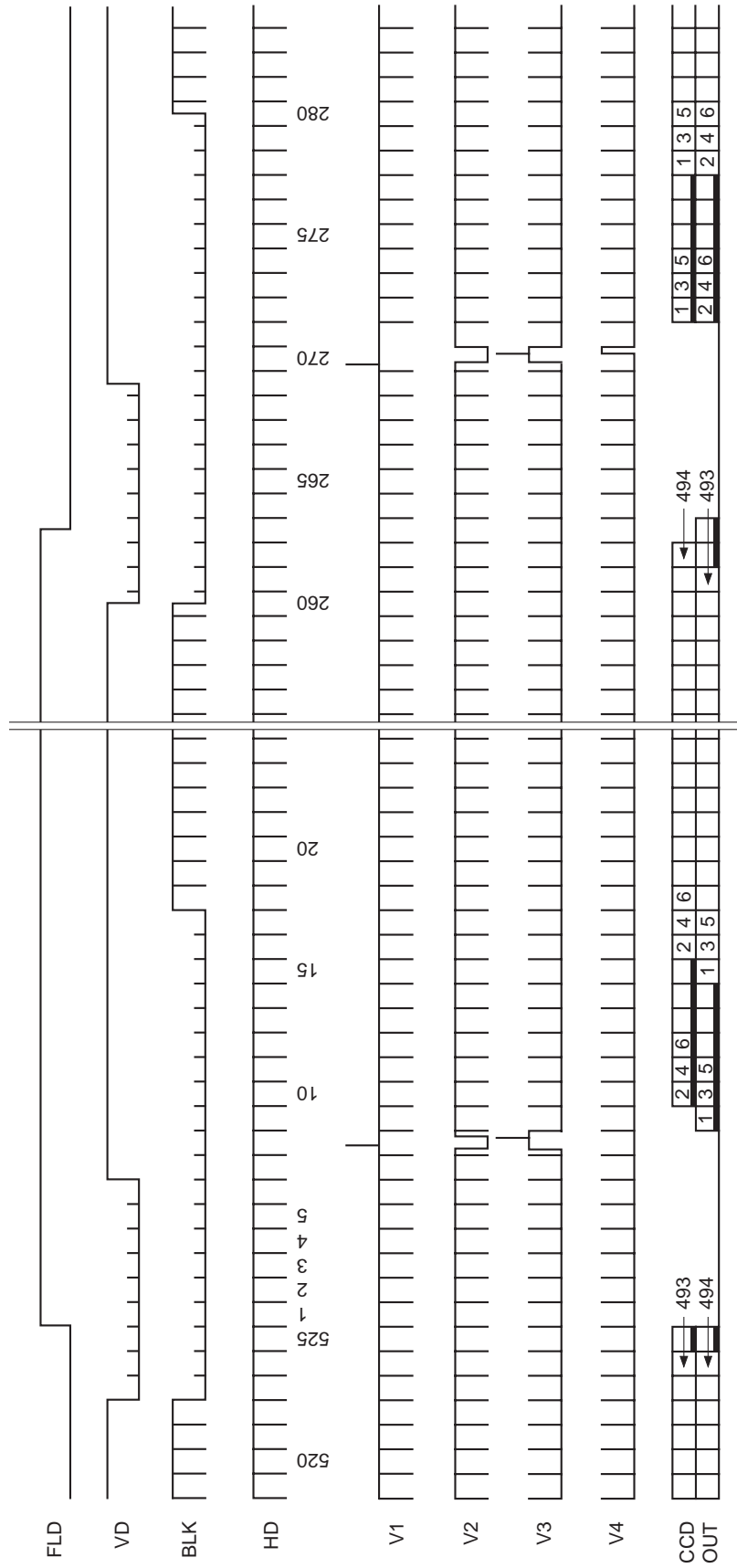
分光感度特性例（ただし、レンズ特性を含み光源特性を除く）



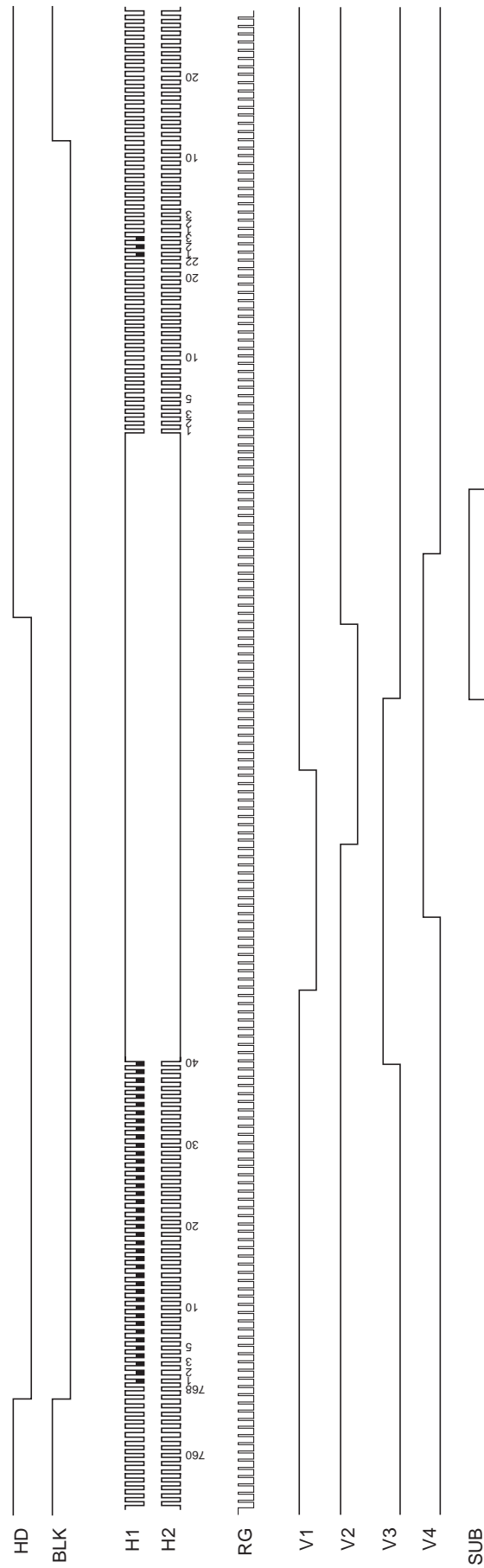
センサ読み出しクロックタイミングチャート



駆動タイミングチャート例（垂直同期）



駆動タイミングチャート例（水平同期）



取り扱い上の注意

1) 静電気対策

CCD撮像素子は静電破壊しやすいので、取り扱いに際しては次のような静電気防止対策をお願いします。

- a) 作業は素手または非常電性の手袋を使用し、作業着なども、非常電性の物を使用して下さい。
また、靴は導電靴を使用して下さい。
- b) 直接ハンドリングする場合は、アースバンドを使用して下さい。
- c) 作業場の床、作業台などは導電マット等を敷き、静電気を発生させないようにして下さい。
- d) CCD撮像素子の取扱いは、イオナイズドエア等で除電することを推奨します。
- e) マウント済の基板を運搬する場合の箱は、帯電防止処理されたものを使用して下さい。

2) 半田付け

- a) パッケージの温度が80℃を超えないようにして下さい。
- b) マウント炉による半田DIPはガラス割れ等の原因になりますので、接地した30Wの半田ゴテで各端子2秒以下で作業して下さい。手直しや取り外し時には充分冷却して下さい。
- c) 撮像素子の取り外しに半田吸引式の器具は使用しないで下さい。電動半田吸い取り器具を使用の際は、温度制御方式がゼロクロスON/OFF型を使用し、接地して下さい。

3) ゴミ・汚れ対策

素子のガラス面は、使用上有害なゴミ・汚れのないよう、配慮して梱包納入していますが、必要に応じて下記のクリーニング作業により清掃除去の上、使用して下さい。

- a) 作業環境は清浄な場所で行って下さい。(クラス1000程度が適当です。)
- b) ガラス面には手を触れないように、また、物を接触させないようにして下さい。
ゴミ等がガラス面に付着した場合は、エアブローで吹き飛ばして下さい。(静電気で付くゴミにはイオナイズドエアの使用を推奨します。)
- c) 油脂汚れはエチルアルコールをつけた綿棒等でガラス面にキズを付けないように拭き取って下さい。
- d) ゴミ・汚れ対策として専用のケースに保管し、結露対策として寒暖の差の激しい部屋の移動には徐熱徐冷するなどの注意をお願いします。
- e) 出荷時に保護テープが張り付けてある場合は、使用直前に静電気防止対策実施の上剥離して下さい。なお、保護テープの再使用は行わないで下さい。

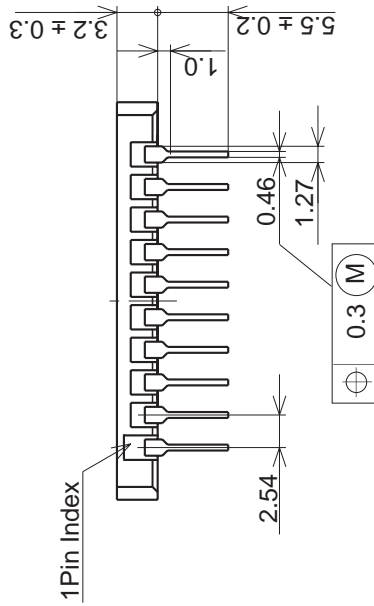
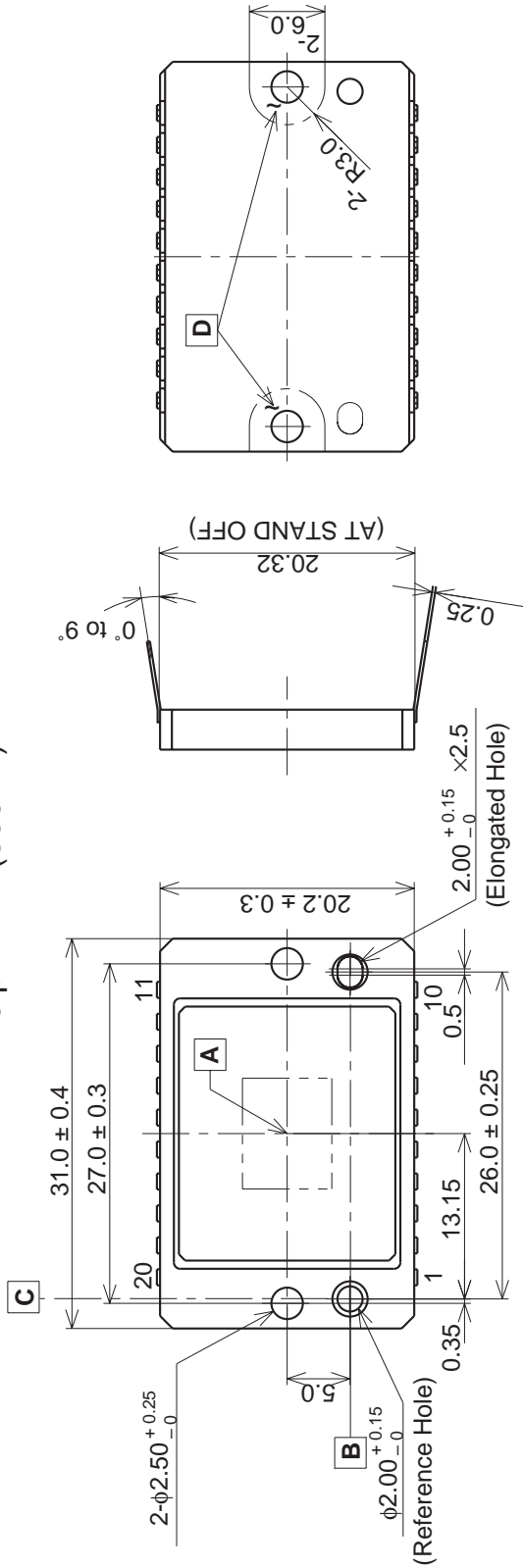
4) 強い光に長時間さらさないようにして下さい。通常の使用条件を超える過酷な条件下での連続使用に際しては、当社にご相談下さい。

5) 高温高湿での過酷な条件では特性に影響を与えますので、このような状態での保管および使用は避けて下さい。

6) CCD撮像素子は精密光学品のため、過度の機械的衝撃を与えないようにご注意下さい。

外形寸法図
単位：mm

20 pin DIP (800mil)



1. "A"は有効撮像エリアの中心
2. 垂直方向 (V)の基準は基準穴と長穴の中心を結ぶ直線B
3. 水平方向 (H)の基準は基準穴の中心を通り直線Bと直交する直線C
4. 高さ方向の基準はパッケージ底面D (2ヶ所指定)
5. 基準穴に対する有効撮像エリアの中心位置
: (H, V) = (13.15, 5.0) ± 0.15mm
6. 直線Bに対する有効撮像面の回転精度: ±1°
7. 底面Dより有効撮像エリアまでの高さ: 1.46 ± 0.15mm
8. 底面Dに対する有効撮像エリアのアオリ: 60μm以下
9. シールガラスの厚さは0.75mm (実寸)、屈折率は1.5

PACKAGE STRUCTURE

PACKAGE MATERIAL	Ceramic
LEAD TREATMENT	GOLD PLATING
LEAD MATERIAL	42 ALLOY
PACKAGE MASS	5.90g
DRAWING NUMBER	AS-A11(J)