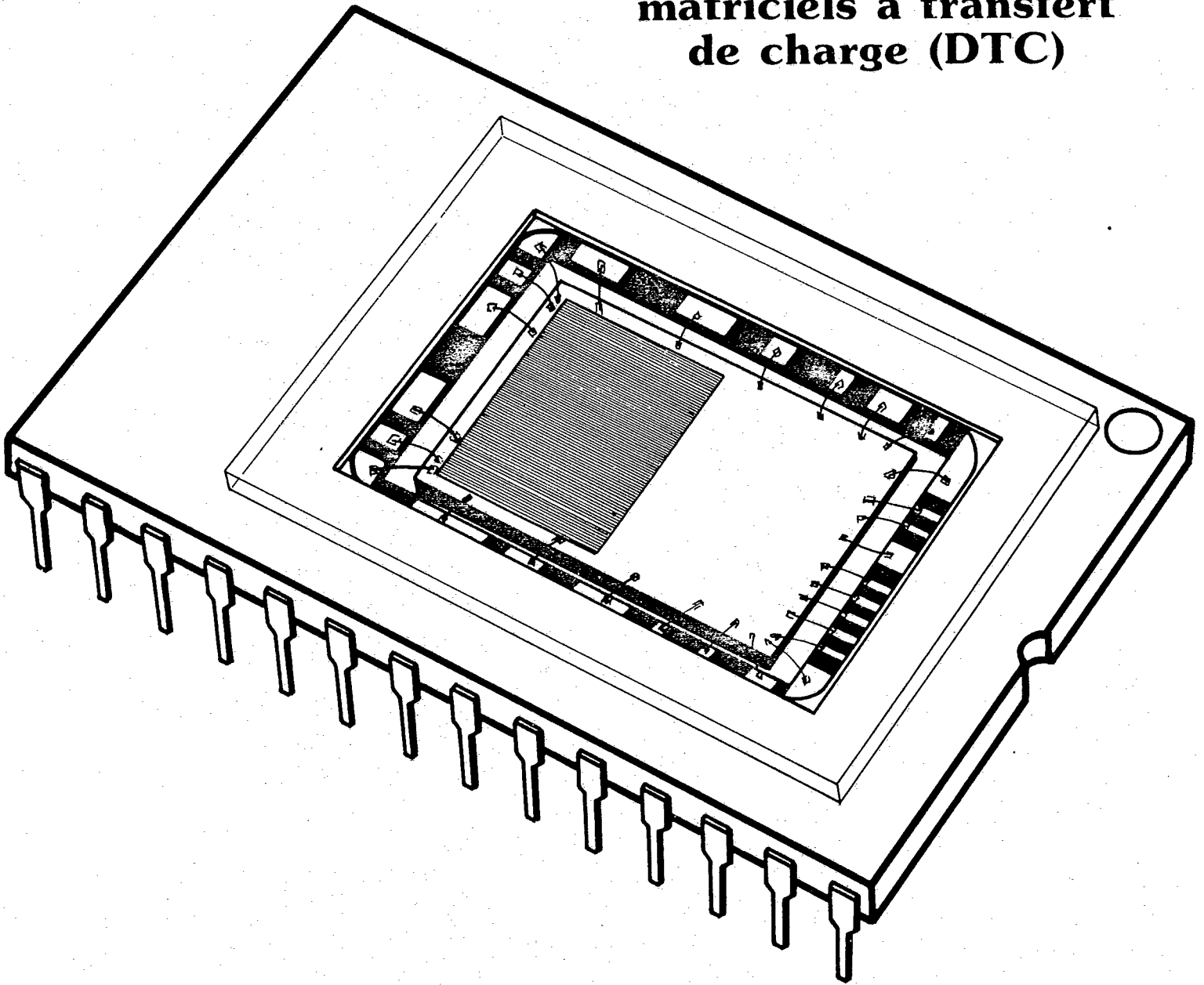


THOMSON-CSF
TUBES ELECTRONIQUES

**Dispositifs photosensibles
matriciels à transfert
de charge (DTC)**



**Area Array Charge-Coupled Device
(CCD)
Image Sensors**

DISPOSITIFS PHOTOSENSIBLES MATRICIELS DTC

DESCRIPTION

Les DTC matriciels THOMSON-CSF sont réalisés en technologie n-MOS à canal enterré, assurant ainsi un faible bruit et une efficacité de transfert maximum. Ils offrent l'avantage de la compacité, d'une durée de vie illimitée, d'une consommation réduite, d'une sensibilité élevée, d'un bon comportement en environnement sévère. Les images sont exemptes de distorsion et de marquage dû à un suréclairage; les sites photosensibles étant réalisés en structure MOS, les capteurs sont exempts de toute rémanence.

Tous les modèles sont réalisés sur un substrat spécifique, dans lequel la zone optiquement active est réduite à une couche superficielle d'épaisseur de 20 μm environ. Il en résulte :

- une grande uniformité du signal d'obscurité, et donc une très haute sensibilité sur tout le spectre (400-1100 nm);
- une fonction de transfert de modulation (FTM) et une uniformité de réponse dans le domaine infrarouge (700-1100 nm) proche de celle obtenue dans le visible. En effet, les photo-électrons générés en profondeur dans le substrat par les photons infrarouge sont piégés avant de pouvoir migrer vers les puits de potentiel avoisinants.

Les matrices TH 7852, TH 7861, TH 7862A et TH 7865 sont des capteurs à transfert de trame adaptés au standard TV. :

- TH 7852, TH 7861 et TH 7862A : normes CCIR.
- TH 7865 : normes US (EIA-RS170). (Nécessite une adaptation du moniteur au format de l'image fournie par le capteur).

Ils sont constitués d'une zone image pour l'intégration des charges et d'une zone mémoire adjacente pour le stockage de ces dernières. Cette organisation a l'avantage de présenter :

- un effet de moirage réduit (particulièrement sur les matrices TH 7861 et TH 7865), grâce à une zone image presque totalement photosensible,
- la possibilité d'utiliser des temps d'intégration et de lecture différents.

Les modèles TH 7852 et TH 7862A sont équipés d'un dispositif d'antiéblouissement intégré, qui permet de multiplier l'éclairement de saturation par un facteur allant jusqu'à 1000. Grâce à cette performance unique, ces modèles sont recommandés pour la prise de vue dans des conditions d'éclairement défavorables : contre-jour, suivi de soudure à l'arc...

Les matrices TH 7882 et TH 7884 (ex TH X31150A) sont des capteurs sans zone mémoire mais qui présentent une zone image double. De ce fait, ces capteurs sont conçus pour la prise de vue "monocoup" et la saisie d'image associée à une mémoire de trame annexe.

NIVEAUX DE QUALITÉ D'IMAGE

Les capteurs matriciels THOMSON-CSF sont de manière générale proposés en trois niveaux de qualité d'image, repérés par les lettres A, B ou C correspondant à un nombre maximum de défauts admis (voir page 6). Un niveau garantissant des images de très haute qualité (niveau H) peut également être fourni pour les modèles TH 7861, TH 7862A et TH 7865.

ASSURANCE QUALITÉ

Les capteurs photosensibles livrés satisfont à une classe d'assurance qualité standard. Sur demande, des dispositifs répondant à des spécifications particulières ou à des classes de qualité supérieures peuvent être fournis (applications spéciales, militaires, spatiales, etc.).

APPLICATIONS

- observation militaire et spatiale
- poursuite d'objectif
- suivi d'expériences ou de processus
- paramédical
- organe de vision d'un robot
- prise de vue informatisée
- surveillance
- caméras portatives
- Vidéophones

TABLEAU RÉSUMÉ DES DTC MATRICIELS

(Valeurs typiques)

96

DE

9027237 0000992 6

A

CHARACTERISTIQUES CHARACTERISTICS	Unités Units	CAPTEURS AUX STANDARDS TV TV MODE SENSORS			
		TH 7852 CD (A-B-C)	TH 7861 CD (H-A-B-C)	TH 7862A CD (H-A-B-C)	T
PHYSIQUE - PHYSICAL					
Nombre d'éléments Number of elements		2 x 144 x 208	2 x 288 x 384	2 x 288 x 384	2
Dimensions du pixel Pixel dimensions	µm x µm	30 x 19	23 x 23	23 x 15	
Pas du pixel Pixel pitch	µm x µm	30 x 28	23 x 23	23 x 23	
Surface photosensible Photosensitive area	mm x mm	4.32 x 5.82	6.62 x 8.83	6.62 x 8.83	
Boîtier (DIL) : largeur/broches Package (DIL): width/pins		0.6"/24	0.9"/28	0.9"/28	
ÉLECTRIQUE - ELECTRICAL					
Fréquence de sortie (max.) Data output rate (max.)	MHz	8.0	10.0	10.0	
Tension continue du signal vidéo Video signal DC level	V	9.0	7.5	7.5	
Impédance de sortie Output impedance	Ω	800	1500	1500	
Phases par zone : Image (I) ou Mémoire (M)	ΦI, ΦM,	2	4	4	
Registre de lecture (L) Clocks per zone: Image (I) or Memory (M) Readout register (L)	ΦL	2	4	4	
Consommation Power drain	mW	150	200	200	
Tension d'alimentation Power supply voltage	V	15	16	16	

ELECTROOPTIQUE :
ELECTROOPTICAL:
T = 25°C - Conditions de polarisation typiques - Source 2854 K + Filtre IR BC
T = 25°C - Typical bias voltages - 2854 K source + BG 38 IR filter

Tension vidéo à saturation Video voltage at saturation	mV	600	750	600	
Réponse Response	V/µJ/cm ²	3.5	3.5	2.5	
Non uniformité du signal d'obscurité Dark signal non-uniformity	mV/(c.c.) mV (p.p.)	0.2	0.1	0.1	
Dynamique : S/B (efficace) Dynamic range: S/N (r.m.s)		2000	2500	2000	
FTM à fréquence Nyquist MTF at Nyquist frequency	%	60	55	50	
Non-uniformité de réponse Response non-uniformity	%	4	3	4	
Résolution horizontale Horizontal resolution	Points/ligne Points/line	208	384	384	
Résolution verticale Vertical resolution	Lignes TV TV lines	150	300	300	
Antiéblouissement incorporé Built-in antiblooming		Oui Yes	Non No	Oui Yes	

(1) Nécessite une adaptation du moniteur au format de l'image fournie par le capteur.
 (2) Existe également en format 512 x 512 éléments - réf. TH 7863CD (nous consulter).

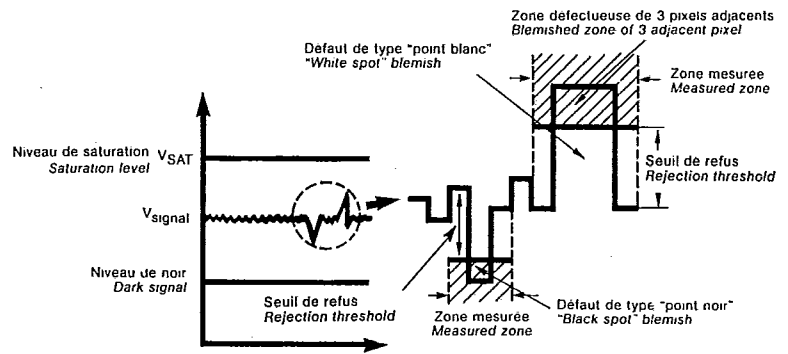
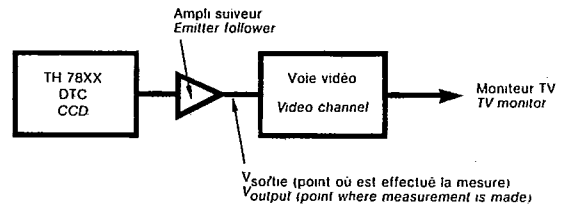
(1) Requires monitor to be matched to image shape.

(2) Also exists in a 512 x 512 element format - ref. TH 7863CD (please consult us)

THOMSON ELECTRON TUBES & 96 DE 9027237 0000993 B **F-41-55**
AREA CCD QUICK-REFERENCE TABLE
(Typical Values)

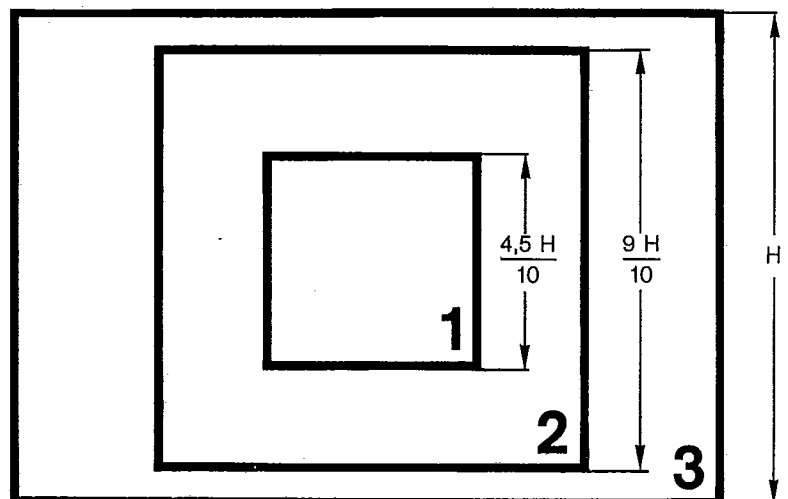
NIVEAUX DE QUALITÉ D'IMAGE
POUR DISPOSITIFS PHOTSENSIBLES

CAPTEUR "MONOCOUP" SINGLE-FIELD MODE SENSORS		
TH 7865 CD ⁽¹⁾ (H-A-B-C)	TH 7882 CD (A-B-C)	TH 7884 CD ⁽²⁾ (A-B-C)
244 x 500	576 x 384	512 x 500
23.5 x 18.5	23 x 23	23.5 x 18.5
23.5 x 18.5	23 x 23	23.5 x 18.5
5.73 x 9.25	13.24 x 8.83	12.03 x 9.25
0.7"/20	0.9"/28	0.7"/20
10.0	10.0	10.0
9.0	7.5	9.0
500	1500	500
4	4	4
2	4	2
150	200	150
15	16	15
2000	750	2000
9.0	3.5	9.0
0.3	0.1	0.3
3300	2500	3300
55	55	55
3	3	3
500	384	500
512	576	512
Non No	Non No	Non No



1001 '93

DEFINITION DES ZONES
DEFINITION OF ZONES



100119-02

MATRICIELS DTC

**IMAGE QUALITY GRADES
FOR AREA ARRAY CCD IMAGE SENSORS**

La taille d'une zone défectueuse est exprimée par sa plus grande dimension dans chacune des deux directions (X-Y) mesurée en nombre de points adjacents sur une trame.

The size of a blemish is expressed by the largest dimension in both directions (X-Y) and is measured in terms of adjacent pixels on a frame.

Les mesures de la tension de sortie, V_{sortie} , sont prises à la sortie d'un amplificateur suiveur, et avant la voie vidéo.

The output voltage, V_{out} , is measured at the output of an emitter follower, and before the video channel.

**Capteurs TH 7852CD, TH 7882CD, TH 7883CD et TH 7884CD
Sensors TH 7852CD, TH 7882CD, TH 7883CD and TH 7884CD**

Conditions de mesure : T = 25°C Measurement conditions: T = 25°C

SPÉCIFICATION DES DÉFAUTS ⁽¹⁾ (toutes zones confondues) <i>BLEMISH SPECIFICATIONS ⁽¹⁾</i> (all zones amalgamated)	NIVEAUX DE QUALITÉ D'IMAGE <i>IMAGE QUALITY GRADE</i>					
	TH 7852			TH 7882/TH 7883/TH 7884		
	A	B	C	A	B	C
Nombre, max. <i>Number, max.</i>	5	15	25	20	30	50
Surface en nombre de pixels, max. <i>Area in number of pixels, max.</i>	3 x 3	5 x 5	8 x 8	4 x 4	6 x 6	8 x 8
COLONNES ⁽²⁾ / <i>COLUMNS ⁽²⁾</i> Nbre de colonnes défectueuses, max. (largeur = 1 pixel) <i>Nb of defective columns, max. (width = 1 pixel)</i>	0	2	4	0	0	8
Nombre de colonnes défectueuses adjacentes, max. <i>Number of adjacent defective columns, max.</i>	0	1	2	0	0	2

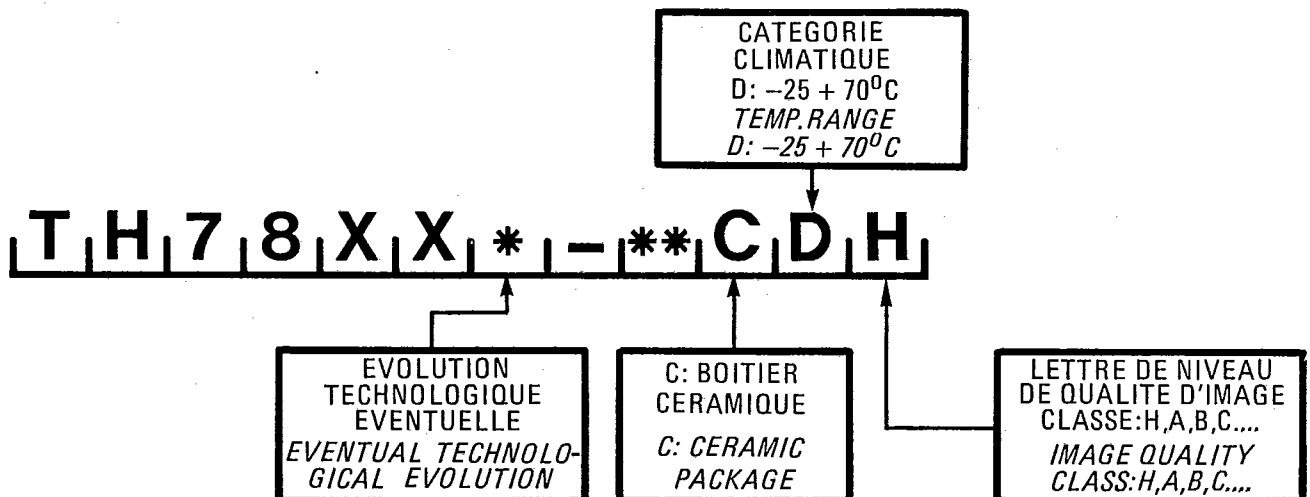
(1) La position des défauts est aléatoire. Un pixel est considéré comme défectueux si son niveau de tension est à plus de 10% de V_{SAT} au-dessus ou au-dessous des pixels voisins, la mesure étant effectuée à un niveau moyen de $V_{SAT}/2$.

Blemishes are randomly distributed. A pixel is considered blemished if its voltage level differs from that of its neighbors by more than 10% of V_{SAT} , the measurement being made at $V_{SAT}/2$.

(2) Est considéré comme colonne défectueuse tout défaut vertical d'une taille supérieure à celle de la zone défectueuse, définie ci-dessus, pour un niveau de qualité d'image et un produit donné.

A defective column is defined as a vertical blemish whose height exceeds that of the above-defined blemished zone for a corresponding image quality grade and model.

**DÉSIGNATION DU PRODUIT
PRODUCT DESIGNATION**



Capteurs TH 7861CD, TH 7862ACD et TH 7865CD Sensors TH 7861CD, TH 7862ACD and TH 7865CD

Niveau de qualité H / H Quality grade

Conditions de mesure : $T = 50^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{sortie}} = 50 \text{ mV}$
Measurement conditions: $T = 50^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{output}} = 50 \text{ mV}$

Sur toutes zones : pas de colonne visible.
On all zones: no visible column.

Spécification des défauts Blemish specifications	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Blanc White	Noir Black	Blanc White	Noir Black	Blanc White	Noir Black
Type (blanc ou noir) Type (black or white)						
Nombre, max. Number, max.	0	2	5 (N + B) 5 (B + W)		5 (N + B) 5 (B + W)	
Surface en nombre de pixels, max. Area in number of pixels, max.	-	1	1	4	4	4
Amplitude d'un pixel singulier rapporté aux pixels adjacents α (mV) Amplitude of single pixel w.r.t. adjacent pixels, α (mV)	$5 < \alpha$	$5 < \alpha$ < 10	$5 < \alpha$ < 15	$10 < \alpha$ < 20	$5 < \alpha$ < 20	$10 < \alpha$ < 20

Niveau de qualité A / A Quality grade

Conditions de mesure : $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{sortie}} = 100 \text{ mV}$
Measurement conditions: $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{output}} = 100 \text{ mV}$

Sur toutes zones : pas de colonne supérieure à 5 mV.
On all zones: no column exceeding 5 mV.

Spécification des défauts Blemish specifications	Zone 1		Zone 2		Zone 3	
	Blanc White	Noir Black	Blanc White	Noir Black	Blanc White	Noir Black
Type (blanc ou noir) Type (black or white)						
Nombre, max. Number, max.	2	3	5	8	8	10
Surface en nombre de pixels, max. Area in number of pixels, max.	1	2	2	4	4	4
Amplitude d'un pixel singulier rapporté aux pixels adjacents α (mV) Amplitude of single pixels w.r.t. adjacent pixels, α (mV)	$10 < \alpha$ < 20	$20 < \alpha$ < 50	$10 < \alpha$ < 50	$20 < \alpha$	$10 < \alpha$ < 150	$20 < \alpha$

Niveau de qualité B / B Quality grade

Conditions de mesure : $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{sortie}} = 100 \text{ mV}$
Measurement conditions: $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{output}} = 100 \text{ mV}$

Sur toutes zones : pas de colonne supérieure à 5 mV.
On all zones: no column exceeding 5 mV.

Spécification des défauts Blemish specifications	Zone 1		Zones 2 + 3	
	Blanc White	Noir Black	Blanc White	Noir Black
Type (blanc ou noir) Type (black or white)				
Nombre, max. Number, max.	5		10	20
Surface en nombre de pixels, max. Area in number of pixels, max.	2 x 2		4 (V) x 2 (H)	
Amplitude d'un pixel singulier rapporté aux pixels adjacents, α (mV) Amplitude of single pixel w.r.t. adjacent pixels, α (mV)	$10 < \alpha$	$20 < \alpha$	$10 < \alpha$	$20 < \alpha$

Niveau de qualité C / C Quality grade

Conditions de mesure : $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{sortie}} = 100 \text{ mV}$
Measurement conditions: $T = 25^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{output}} = 100 \text{ mV}$

Sur toutes zones : pas de colonne supérieure à 5 mV.
On all zones: no column exceeding 5 mV.

Spécification des défauts Blemish specifications	Zones 1, 2 et 3
Nombre de zones défectueuses, max. Number of defective zones, max.	80
Surface en nombre de pixels, max. Area in number of pixels, max.	6 x 6
Nombre de colonnes défectueuses, max. Number of defective columns, max.	8
Largeur des colonnes défectueuses en nombre de pixels, max. Width of defective columns in number of pixels, max.	2
Amplitude d'un pixel singulier rapporté aux pixels adjacents, α (mV) Amplitude of single pixel w.r.t. adjacent pixels, α (mV)	$\alpha > 5$

AREA CCD IMAGE SENSORS

DESCRIPTION

THOMSON-CSF area array CCD image sensors employ n-MOS buried-channel technology for low noise and maximum transfer efficiency. They feature compactness, unlimited lifetime, low power drain and good sensitivity, as well as excellent environmental characteristics. In operation, they are free from distortion and burn-in due to overillumination. And as the photosites use a MOS structure, these sensors are also free of lag.

All of our models are fabricated on a special substrate in which the optically active zone is reduced to surface of about 20 μm thickness. This results in:

- a very uniform dark signal, and hence high sensitivity throughout the spectrum (400-1100 nm),
- a modulation transfer function (MTF) and response uniformity in the infrared (700-1100 nm) closely matching that in the visible spectrum. Indeed, photo-electrons generated deep in the substrate by infrared photons are trapped before they can migrate towards neighboring potential wells.

CCD models TH 7852, TH 7861, TH 7862A and TH 7865 are TV mode frame transfer sensors:

- TH 7852, TH 7861 and TH 7862A: CCIR standard,
- TH 7865: US (EIA-RS170) standard. (Requires monitor to be natched to image shape).

They comprise an image zone for the integration and an adjacent memory zone for charge storage. The advantages of this organization are:

- reduced moiré (aliasing) effects - especially with the TH 7861 and TH 7865 - since the image zone is almost totally photosensitive,
- the flexibility to use different integration and readout periods.

The TH 7852 and TH 7862A have a built-in antiblooming device that enables the saturation illumination threshold to be raised by a factor of up to 1000. Thanks to this unique performance, these models are pre-eminently suited for imaging in unfavorable light conditions - around arc welding heads, strong front lighting etc.

CCD models TH 7882 and TH 7884 (ex TH X31150A) are without memory zone but have a double size image zone. They are thus intended for "one-shot" image pickup, or systems already incorporating their own frame memory.

IMAGE QUALITY GRADES

THOMSON CSF area array CCD sensors are currently available in three image quality grades - designated by the letters A, B or C - specified in terms of the maximum number of faults tolerated (see specification page 6). We can also supply a grade (H) guaranteeing a very high image quality for models TH 7861, TH 7862A and TH 7865. Please specify the quality required with the order.

QUALITY ASSURANCE

Image sensors are normally supplied in standard quality assurance classes. Upon request, THOMSON-CSF can also supply sensors to custom specifications, as well as models submitted to quality control tests conforming to superior quality classes (for special, military or space applications, etc.).

APPLICATIONS

- Space and military observation.
- Tracking.
- Experiment monitoring.
- Para-medical imaging.
- Machine vision.
- Computer imaging.
- Surveillance.
- Hand-held TV cameras.
- Picture phones.