

tubes de prise de vues de télévision Plumbicon*



séries XQ 1413 - XQ 1414
XQ 1415 - XQ 1416

documentation provisoire

Les tubes de prise de vues Plumbicon XQ 1413 1414 1415 1416 ont un diamètre de 30 mm, une couche photo conductrice à l'oxyde de plomb à haute résolution, une réponse spectrale étendue dans le rouge, une grille de champ séparée, une concentration et une déviation magnétiques.

Ces tubes sont conçus pour recevoir un diffuseur de lumière interne assurant la polarisation fixe ou variable de la cible pour réduire le trainage à bas niveau d'éclairément.

Les tubes de la série XQ 1413 sont interchangeables avec les tubes de la série XQ 1023. La réponse spectrale des tubes XQ 1413 est toutefois légèrement réduite pour diminuer le marquage.

La série XQ 1414 est électriquement interchangeable avec les tubes de la série XQ 1413. Ils s'en différencient par la spécification de qualité d'images.

La série XQ 1413 répond aux spécifications des tubes pour applications studio.

La série XQ 1414 répond aux spécifications pour applications industrielles.

La série XQ 1415 dispose en complément de la série XQ 1413 d'un filtre infra-rouge sur la fenêtre en verre anti halo. Celui-ci évite de rajouter un tel filtre dans les systèmes optiques de la caméra. Il diminue les dispersions de sensibilité d'un tube à l'autre dans le domaine des grandes longueurs d'ondes et garantit donc des différences minimales dans le rendu des couleurs entre caméras de fabrication identique. Pour des caméras noir et blanc, la réponse spectrale du tube étant très proche de celle de l'œil, on obtient un bien meilleur rendu des couleurs.

La série XQ 1415 correspond à la qualité « studio ».

La série XQ 1416 identique à la précédente correspond à la qualité « industrielle ».

L'utilisation spécifique de chaque tube est la suivante :

	AVEC GLACE ANTI HALO	AVEC GLACE ANTI HALO ET FILTRE INFRA ROUGE
Qualité « Studio » Caméras « noir et blanc » Caméras couleur Canal rouge Canal luminance	XQ 1413 XQ 1413 R XQ 1413 L	XQ 1415 XQ 1415 R XQ 1415 L
Qualité « Industrielle » Caméras « noir et blanc » Caméras couleur Canal rouge	XQ 1414 XQ 1414 R	XQ 1416 XQ 1416 R

* MARQUE DEPOSEE

COURBES DE REPONSE SPECTRALE

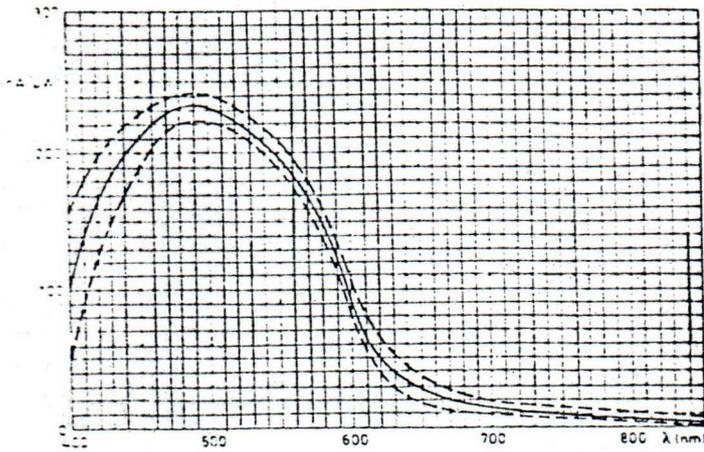


Fig. 1 - Série XQ 1413 XQ 1414

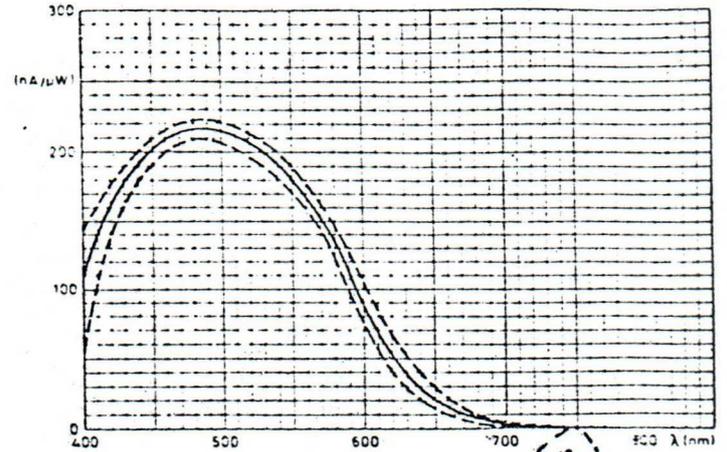


Fig. 2 - Série XQ 1415 - XQ 1416

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Concentration

Déviation

Diamètre

Longueur (non compris la fenêtre anti-halo)

Chauffage

Résolution

Limite de réponse spectrale XQ 1413

XQ 1414

XQ 1415

XQ 1416

magnétique

magnétique

environ 30 mm

environ 215 mm

6,3 V - 300 mA

≥ 750 lignes T.V.

850 à 950 nm

750 nm

CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

Diffuseur de lumière interne pour polarisation fixe ou variable de la cible.

Fenêtre en verre anti-halo, (avec filtre réfléchissant l'infrarouge dans le XQ 1415 et le XQ 1416).

Chargement arrière.

CARACTERISTIQUES OPTIQUES

Dimension de l'image (rapport 3/4)

12,8 · 17,1 mm² (note 1)

Orientation de l'image sur la cible photoconductrice

Pour obtenir une orientation correcte de l'image sur la couche photoconductrice, le balayage vertical doit être parallèle au plan passant par l'axe du tube et la ligne repère tracée sur le manchon à la base du tube.

Fenêtre d'entrée

· épaisseur

1,2 mm

· indice de réfraction

$n = 1,49$

· indice de réfraction du disque anti-halo

$n = 1,52$

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Chauffage, indirect en alternatif ou en continu, alimentation en parallèle.

· tension de chauffage

$V_f = 6,3 \text{ V}$

· courant de chauffage

$I_f = 300 \text{ mA}$

Il est recommandé dans les caméras couleur de stabiliser la tension de chauffage pour réduire au maximum les erreurs de superposition d'images.

CARACTERISTIQUES DU CANNON A ELECTRODES

Tension de blocage (cut-off) sur la grille n° 1 pour $V_{g2} = 300 \text{ V}$ (sans tension d'extinction)

$V_{g1} = -30 \text{ à } -100 \text{ V}$

Tension d'extinction crête à crête, sur la grille n° 1

$V_{g1} = 50 \pm 10 \text{ V}$

la cathode

$V_{kcc} = 25 \text{ V}$

Courant de grille n° 2 pour des courants de faisceau indiqués

$I_{g2} < 1 \text{ mA}$

Concentration (voir accessoires)

magnétique

Déviaton (voir Accessoires)

magnétique

Capacité

Electrode de signal par rapport aux autres électrodes

$C_{as} = 3 \text{ à } 6 \text{ pF}$

Cette capacité, représentant l'impédance de sortie du tube, augmente lorsque le tube est placé dans l'ensemble des bobines de déviation et concentration.

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT

(Surface balayée 12,8 × 17,1 mm²)

Tension de cathode

$V_k = 0 \text{ V}$

Tension crête d'extinction sur la grille n° 1, crête à crête

$V_{g1cc} = 50 \text{ V}$

Tension de la grille n° 2

$V_{g2} = 300 \text{ V}$

Tension de la grille n° 3

$V_{g3} = 500 \text{ V}$

Tension de la grille n° 4

$V_{g4} = 675 \text{ V}$

Tension de l'électrode de signal

$V_{as} = 45 \text{ V}$ (note 2)

Courant de faisceau

I_b (note 3)

Courant des bobines de déviation et concentration

(note 4)

Eclairage de la cible

(voir notes 5 & 6)

Température de la cible

20 à 45°C

VALEURS A NE PAS DEFASSLER (LIMITES ABSOLUES)

Toutes les tensions sont données par rapport à la cathode, sauf indication contraire.

Tension cathode/filament

. crête positive	V_{kf}	50 V max
. crête négative	$-V_{kf}$	50 V max

Temps de chauffage de la cathode avant déblocage du faisceau

T	1 mn min
---	----------

Tension de grille n°1 (grille de contrôle)

. positive	V_{g1}	0 V max
. négative	$-V_{g1}$	125 V max

Tension de grille n°2

V_{g2}	350 V max
----------	-----------

Dissipation de la grille n°2

W_{g2}	1 W max
----------	---------

Tension de grille n°3

V_{g3}	800 V max
----------	-----------

Tension entre la grille n°4 et la grille n°3

$V_{g4,3}$	350 V max
------------	-----------

Tension de grille n°4

V_{g4}	1100 V max
----------	------------

Tension de l'électrode de signal

V_{as}	50 V max
----------	----------

Température ambiante, en stockage et fonctionnement

t_{amb}	50 °C max
	-30 °C min

Température de la cible, en stockage et fonctionnement

t	50 °C max
	-30 °C min

Eclairage de la cible

E	100 lux max (note 7)
---	----------------------

PERFORMANCES

Courant d'obscurité (sans polarisation lumineuse de cible)

2 nA

Sensibilité (température de couleur de 2856 °K (notes 8a et 8b))

XQ 1413, 1413 L, XQ 1414, XQ 1415, 1415 L, XQ 1416

400 $\mu\text{A.lm}^{-1}$

XQ 1413 R, XQ 1414 R, XQ 1415 R, XQ 1416 R

115 $\mu\text{A.lm}^{-1}$

Gamma de la caractéristique de transfert

0,95 0,05 (note 9)

Réponse spectrale (voir courbes p. 2)

XQ 1413 . réponse maximale à

environ 500 nm

XQ 1414 . limite supérieure à

850 à 950 nm (note 10)

XQ 1415 . réponse maximale à

environ 500 nm

XQ 1416 . limite supérieure à

750 nm (note 10)

Résolution :

La profondeur de modulation est la réponse en amplitude non compensée à 400 lignes TV au centre de l'image. Les courbes représentent la réponse caractéristique mesurée avec un objectif ouvert à $f = 5,6$ (note 11).

	XQ 1413, 1413 L XQ 1414 XQ 1415, 1415 L XQ 1416	XQ 1413 R XQ 1414 R XQ 1415 R XQ 1416 R
Courant de signal I_{sc}	0,3 μA	0,15 μA
Courant de faisceau I_{bc}	0,6 μA	0,3 μA
Profondeur de modulation à 400 lignes TV en %	60	55

Limite de résolution

≥ 750 lignes TV

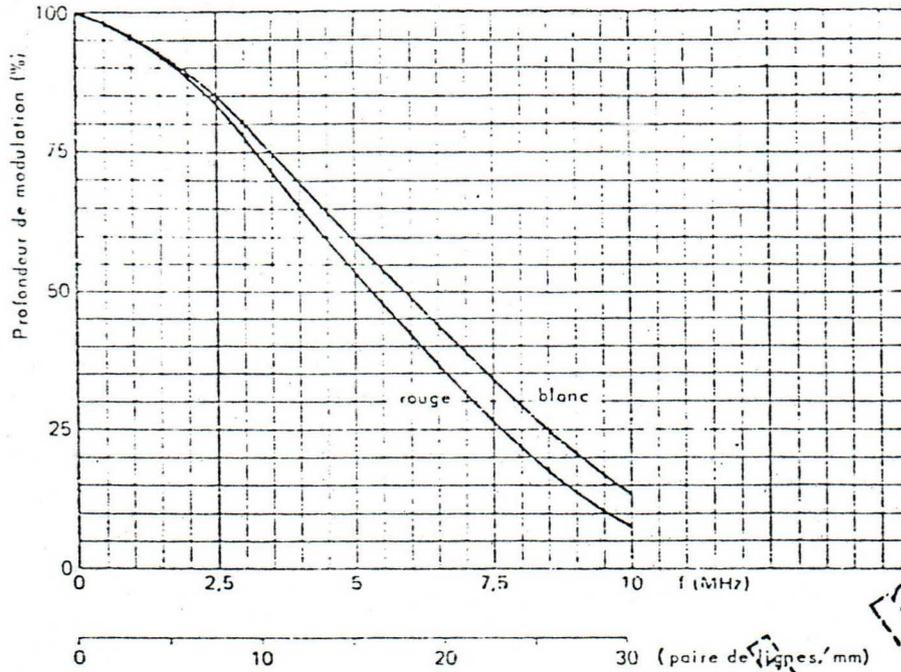


Fig. 3 - Caractéristique de transfert de modulation

Trainage (valeurs caractéristiques) :

Source lumineuse à la température de couleur de 2856 °K. Pour le tube de chrominance R, un filtre approprié est placé devant la source (notes 8a et 8b).

Emploi à fort éclairement avec ou sans polarisation de cible par éclairement arrière.

	TEMPS DE MONTEE (NOTE 12)				TEMPS DE DESCENTE (NOTE 13)			
	$I_s/I_b = 150/300 \text{ nA}$		$I_s/I_b = 300/600 \text{ nA}$		$I_s/I_b = 150/300 \text{ nA}$		$I_s/I_b = 300/600 \text{ nA}$	
	60 (ms)	200 (ms)						
XQ 1413, 1413 L XQ 1414 XQ 1415, 1415 L XQ 1416			98	100			3	1,5
XQ 1413 R XQ 1414 R XQ 1415 R XQ 1416 R	96	100			5	2		

Emploi à faible éclaircissement avec polarisation de cible par éclaircissement arrière (notes 12,13,14,15).

Les courbes fig. 4 à fig. 7 représentent l'influence de la polarisation lumineuse sur les temps de montée et de descente en fonction des réglages des courants de faisceau et de signal (I_s / I_b , voir note 3).

Temps de montée

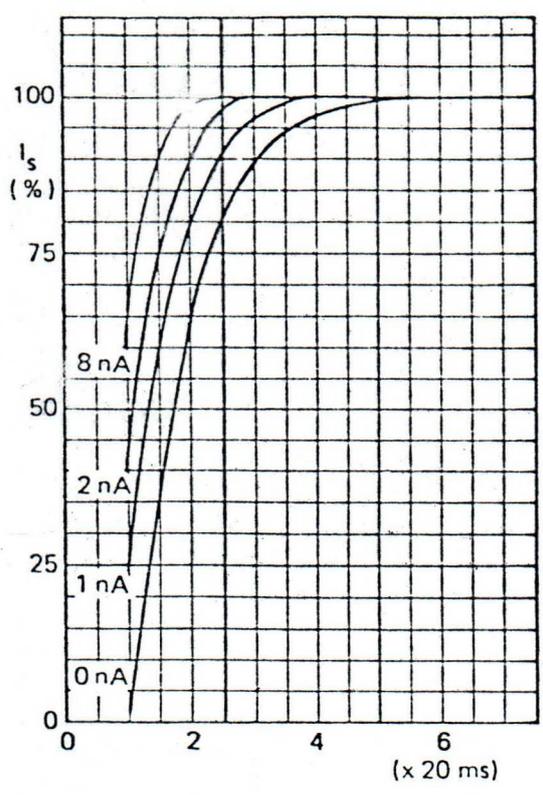


Fig. 4 - XQ 1413,L - XQ 1414
XQ 1415,L - XQ 1416
 $I_s / I_b = 40 / 600 \text{ nA}$

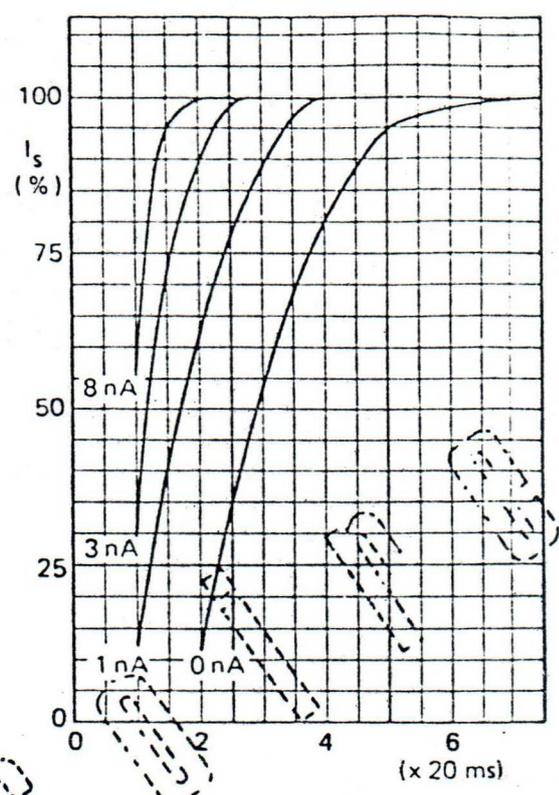


Fig. 5 - XQ 1413 R - XQ 1414 R
XQ 1415 R - XQ 1416 R
 $I_s / I_b = 20 / 300 \text{ nA}$

Temps de descente

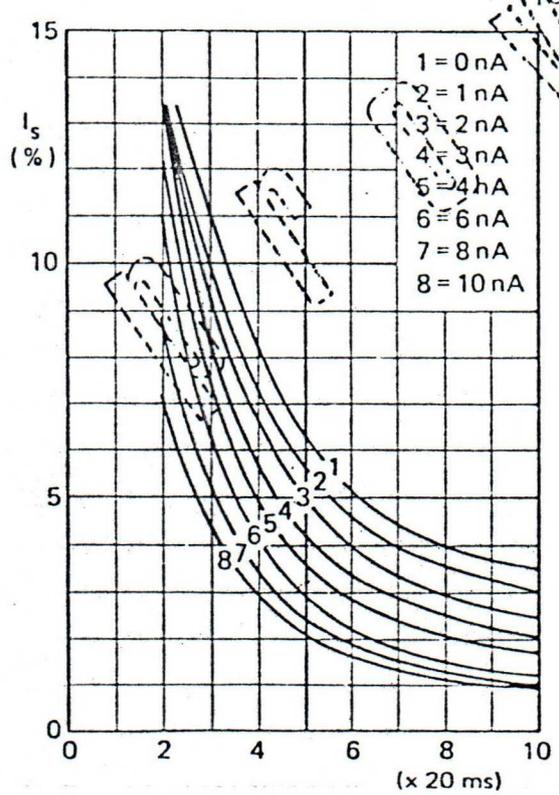


Fig. 6 - XQ 1413,L - XQ 1414
XQ 1415,L - XQ 1416
 $I_s / I_b = 40 / 600 \text{ nA}$

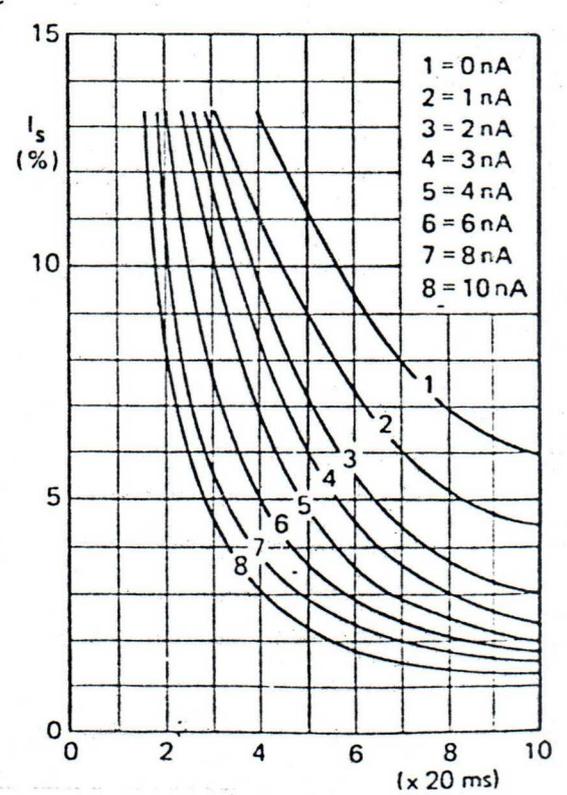


Fig. 7 - XQ 1413 R - XQ 1414 R
XQ 1415 R - XQ 1416 R
 $I_s / I_b = 20 / 300 \text{ nA}$

Variation du courant d'obscurité provoquée par la polarisation de cible

12,5 % (note 16).

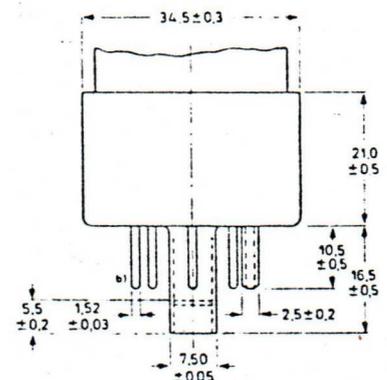
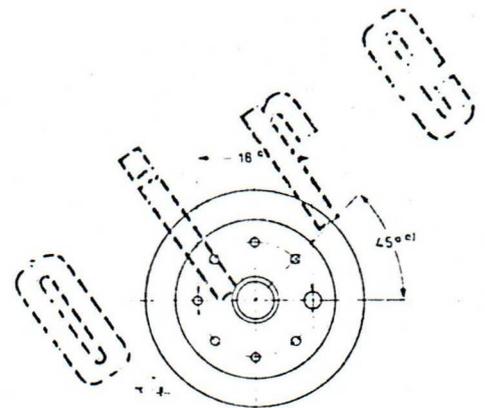
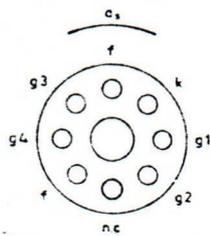
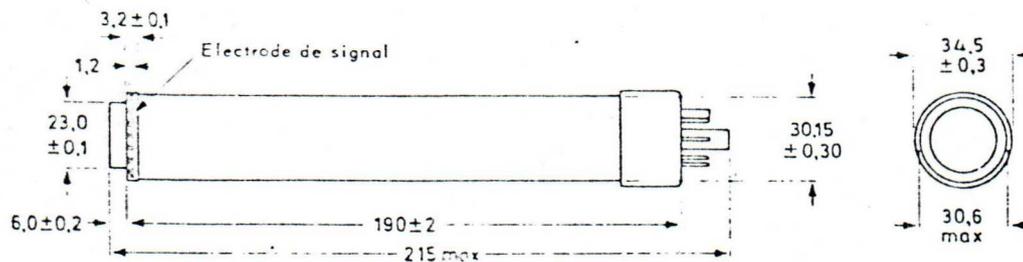
CARACTERISTIQUES MECANIQUEES

Position de montage : quelconque

Poids : environ 100 g.

Support : JEDEC-E-8-11 - IEC 67-1-33a.

Encombrement (dimensions en mm)



Distance entre l'axe de la fenêtre en verre anti-halo et le centre géométrique de la bague de l'électrode de signal, mesurée dans le plan de la face avant

0,2 mm max

Epaisseur totale de la fenêtre

$7,2 \pm 0,2$ mm

a) Le culot doit passer à travers un calibre étalon ayant en son centre un trou de $9 \pm 0,01$ mm de diamètre et sur la périphérie d'un cercle de 18 mm, pour le passage des broches, des trous espacés de 45° dont :

- 7 trous de diamètre $1,750 \pm 0,005$ mm
- 1 trou de diamètre $3,000 \pm 0,005$ mm.

Ces trous doivent être centrés à 0,01 mm près.

Le calibre a une épaisseur de 7 mm.

b) L'extrémité des broches est soit conique soit arrondie, mais ne présente en aucun cas d'éléments pointus.

ACCESSOIRES

Support : 56021

Lampe pour la polarisation variable de cible : 56106 (note 17 a)

Adaptateurs pour la polarisation fixe de cible : (note 17 b)

Bobines de concentration, déviation et alignement :

noir et blanc : AT 1132, AT 1132/01

couleur : AT 1113, AT 1113/01 ou équivalent

Pour le balayage optimum de la cible, les types AT 1132/01 et AT 1113/01 sont recommandés.

NOTES

- (1) Tout balayage inférieur aux dimensions spécifiées (12,8 mm × 17,1 mm) ou défaut de balayage, même de très courte durée, doit être évité car il risque de détériorer définitivement la couche photoconductrice.
- (2) La tension de l'électrode de signal doit être réglée à 45 V. Pour compenser les blancs excessifs d'une scène à téléviser, cette valeur peut être réduite jusqu'à un minimum de 25 V. Toutefois, ceci entraîne certaines diminutions des performances.
- (3) Le courant de faisceau I_b , obtenu en réglant la tension de la grille de contrôle (grille n° 1), doit être de 300 nA pour les tubes R et de 600 nA pour les tubes noir et blanc et les tubes de luminance L.

I_b n'est pas défini comme étant le courant disponible dans le faisceau de balayage mais comme la valeur maximale du courant de signal I_s pouvant être obtenu avec ce faisceau.

Les performances indiquées pour la résolution et le traînage correspondent à des valeurs des courants de signal et de faisceau de 20/300 nA. Ce qui signifie un courant de signal de 20 nA et un courant de faisceau juste suffisant pour stabiliser un courant de signal de 300 nA.

N.B. : Les courants de signal sont mesurés avec un instrument intégrateur connecté sur l'électrode de signal pour un éclairage uniforme sur la cible. Les courants à être mesurés sur l'oscilloscope devront avoir une valeur α fois supérieure ($\alpha = \frac{100}{100-\beta}$, β étant le temps d'extinction total exprimé en %). Pour le système

CCIR, α est de l'ordre de 1,33).

(4)

ENSEMBLES DE DEVIATION ET CONCENTRATION	COURANT DE CONCENTRATION* (mA)	COURANT DE LIGNES (mAcc)	COURANT DE TRAME (mAcc)
Noir et blanc AT 1132, AT 1132/01 $V_{g3} = 600 \text{ V}$, $V_{g4} = 650 \text{ V à } 700 \text{ V}$	~ 25	~ 235	~ 35
Couleur AT 1113, AT 1113/01 $V_{g3} = 600 \text{ V}$, $V_{g4} = 650 \text{ V à } 700 \text{ V}$	~ 100	~ 235	~ 35

* Régler pour une concentration électrique correcte.

Le sens du courant de focalisation sera tel que le pôle nord d'une aiguille aimantée sera attiré vers l'extrémité image de la bobine de concentration.

La différence de tension optimale entre les grilles n° 4 et n° 3 dépend du type de l'ensemble déviation/concentration utilisé. Pour les types indiqués ci-dessus, une différence de tension de 50 à 100 V est recommandée.

- (5) Le niveau d'éclairage de la cible des tubes XQ 1413 et XQ 1413 L pour un courant de signal de 0,3 μA est d'environ 4 lux.

Le courant de signal donné pour le tube de chrominance R est obtenu avec un éclairage incident blanc (2856°K) d'environ 10 lux avec les filtres mentionnés en note 8.

- (6) Dans le cas d'une caméra « noir et blanc » l'éclairement sur la couche photoconductrice B_{ph} est relié à l'éclairement B_{sc} de la scène par la relation :

$$B_{ph} = B_{sc} \frac{P.T}{4F^2 (m + 1)^2}$$

dans laquelle :

R = réflexion moyenne de la scène ou de l'objet considéré.

T = coefficient de transmission de l'objectif.

F = ouverture de l'objectif.

m = grandissement linéaire de la scène à la cible.

On peut utiliser une formule similaire pour déterminer le niveau d'éclairement sur les couches photoconductrices des tubes de chrominance R en introduisant les coefficients des systèmes optiques complémentaires.

- (7) Pour de courtes périodes, pendant le stockage, l'extrémité avant du tube doit être protégée par un capuchon en plastique; lorsque la caméra est au repos, l'objectif sera obturé.
- (8) a - Toutes les mesures sont faites avec un filtre infra-rouge placé entre la source lumineuse et la cible. On utilise ici le filtre Balzers Calflex B1/K1. Pour la bonne reproduction des couleurs, un filtre infra-rouge similaire devra être utilisé dans les caméras couleurs.
Voir courbe de transmission ci-dessous.
- (8) b - Avec un filtre supplémentaire placé entre la source lumineuse et la cible.
Filtre utilisé : Schott OG 570 - épaisseur : 3 mm.

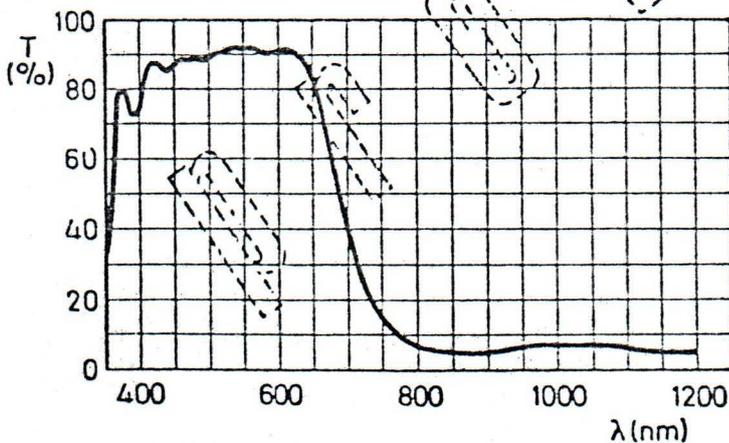


Fig. 8 - Courbe de transmission du filtre Balzers Calflex B1/K1

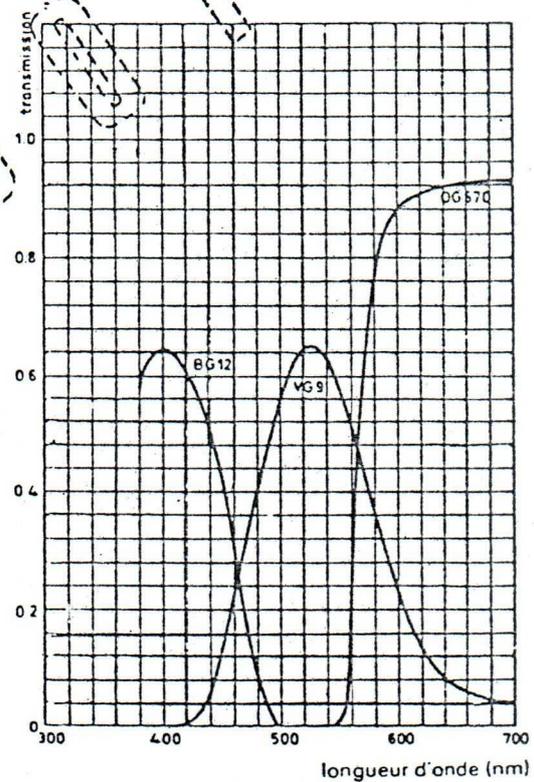


Fig. 9 - Courbe de transmission du filtre OG 570

- (9) Un circuit de correction de gamma est recommandé.
- (10) Elle représente la longueur d'onde à laquelle la réponse spectrale est égale à 1 % de sa valeur crête (500 nm environ).
- (11) La résolution horizontale peut être améliorée en utilisant un circuit de correction appropriée. Cette correction ne devra affecter ni la résolution verticale ni la résolution limite.

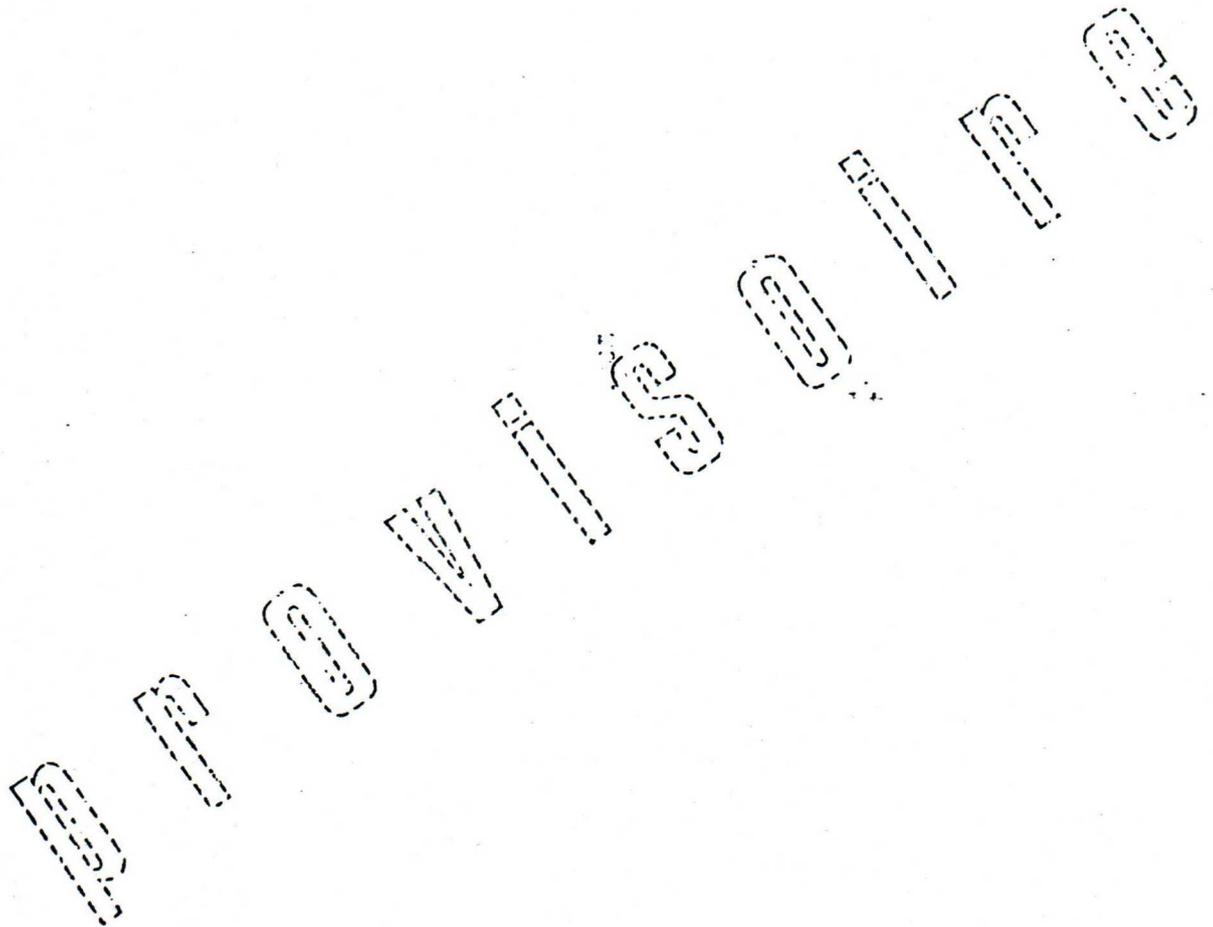
b) Polarisation lumineuse fixe

Un adaptateur fourni avec chaque tube permet de brancher sur les broches du filament une petite lampe montée en série avec une résistance.

L'alimentation de chauffage stabilisée à $6,3 \pm 0,1$ V devra pouvoir fournir un courant additionnel de 95 mA.

L'adaptateur est repéré par un code couleur désignant le tube qui lui correspond, par exemple, rouge pour le tube de chrominance rouge, blanc pour les tubes noir et blanc et de luminance.

Ces adaptateurs délivreront respectivement un courant d'obscurité additionnel de $3 \pm 0,5$ nA et $2 \pm 0,5$ nA.



- (12) Après 10 s d'obscurité totale. Les valeurs et les courbes représentent les courants de signal résiduels en pourcentage du courant final obtenu en fonction du temps après que l'éclaircissement ait été appliqué (l'unité est la durée d'une trame soit 20 ms dans le système CCIR).
- (13) Temps de descente après un éclaircissement de la cible de 5 s minimum. Les valeurs et les courbes représentent le signal résiduel en pourcentage du courant de signal d'origine en fonction du temps après suppression de l'éclaircissement (l'unité est la durée d'une trame soit 20 ms dans le système CCIR).
- (14) Les tubes sont conçus pour fonctionner avec polarisation lumineuse appliquée, soit sur la face avant par l'intermédiaire du système optique de la caméra, soit au queusot d'où des conduits de lumière la dirige vers la cible. Pour ce dernier mode de fonctionnement, des précautions particulières ont été prises comme le noircissement partiel de l'enveloppe de verre pour empêcher qu'elle ne transmette directement la lumière vers la cible. Cette transmission provoquerait une augmentation du courant d'obscurité induit par la polarisation lumineuse dans les coins de l'image. Le noircissement de l'enveloppe absorbe également la lumière émise par le filament de cathode ce qui entraîne, lorsque la polarisation n'est pas utilisée, un traînage statistiquement légèrement plus important que celui d'un tube sans polarisation (XQ 1023).

(15) Polarisation lumineuse réglable :

- a) Pour la prise de vues en noir et blanc, un fond lumineux sur la cible correspondant à un courant d'obscurité supplémentaire de 5 nA est généralement convenable pour obtenir une excellente vitesse de réponse.
- b) Dans une caméra couleur, la vitesse de réponse des différents tubes sera équilibrée en réglant le niveau du fond lumineux sur chaque tube.

Pour une caméra couleur à trois tubes, il est préconisé de régler tout d'abord les courants de signal et de faisceau, puis de diriger la caméra sur un métronome placé sur un fond sombre et dont le battant comporte un carré blanc.

L'éclaircissement de la scène sera tel que le carré blanc produit un signal crête d'environ 50 nA dans le canal de chrominance verte. Un courant d'obscurité d'environ 1,5 nA sera induit dans ce canal par la polarisation. La polarisation du tube de chrominance rouge et du tube de chrominance bleue sera réglée pour neutraliser le traînage des trois tubes.

Le réglage type d'une caméra à trois tubes pour des rapidités de réponse correctes correspond à environ 3 nA pour le tube de chrominance rouge, 1,5 nA pour le tube de chrominance verte et 5 nA pour le tube de chrominance bleue.

Polarisation lumineuse fixe :

- c) Une diminution notable des temps de montée et de descente s'obtient grâce à l'adaptateur prévu pour la polarisation lumineuse fixe (voir note 17 b).

- (16) Déviation maximale du courant mesurée en 4 points par rapport à sa valeur au centre de l'image. Ces points de mesure se situent sur les diagonales à 10 % des coins du rectangle de qualité.

Si on effectue les réglages mentionnés en note 15, le circuit de correction du noir dans l'amplificateur vidéo de la caméra ne sera pas utile. Le traînage peut encore être amélioré avec des niveaux de polarisation lumineuse plus élevés. Le circuit de compensation de l'amplificateur vidéo est alors nécessaire.

(17) a) Polarisation lumineuse réglable.

L'élément de polarisation type 56106, fourni avec chaque tube, est fixé sur le manchon métallique scellé au queusot de pompage du tube. Le tube et l'élément de polarisation s'adaptent parfaitement sur le support standard, type 56021.

Les fils sont reliés à une source pouvant délivrer 110 mA max à 5 V. Les observations et recommandations sur le choix de cette source en fonction de l'application sont fournies avec chaque tube.

La lumière émise par la lampe de polarisation traverse un filtre de transmission bleu-vert avant d'être projetée dans le queusot d'où elle est amenée sur la cible. La valeur de la polarisation lumineuse est fixée en réglant le courant du filament de la lampe.