

XQ1390 corresponds to 3211

24 AVRIL 1978

HEIMANN

XQ1391 " " 3212
XQ1392 " " 3213

XQ1395 " " 3216
XQ1396 " " 3217
XQ1397 " " 3218

Fernsehtechnik
Infrarot-Messtechnik
Optoelektronik

AL/1978/1
Annex PT
- 1 -

3210

Resistron® Fernsehaufnahmeröhren

Hochauflösende Resistrons mit Antimontrisulfidschicht der Typenbezeichnung 3210 sind 1" Bildaufnahmeröhren vom Vidicontyp mit magnetischer Fokussierung und magnetischer Ablenkung. Bei einem Seitenverhältnis von 3:4 beträgt die nutzbare Schirmfläche 9,6 mm x 12,8 mm.

Durch Verwendung einer neuartigen Elektronenoptik in Verbindung mit der Antimontrisulfidschicht wird eine besonders hohe Modulationstiefe und Signalgleichmäßigkeit erreicht. Röhren der Gruppe 3210 zeichnen sich auch durch besonders hohe Empfindlichkeit aus.

Es stehen folgende Typen zur Verfügung:

- 3211 (3216) Medizinisches Röntgenfernsehen / höchste Empfindlichkeit und Bildqualität
- XQ1390/1395
- 3212 (3217) Industriefernsehanwendungen/ Qualitätsklasse I
- XQ1391/1396
- 3213 (3218) Industriefernsehanwendungen/ Qualitätsklasse II
- XQ1392/1397

Hochauflösende Resistron-Bildaufnahmeröhren sind auf Anfrage ebenfalls mit Fiberoptikfrontscheibe lieferbar; sie bieten somit die Möglichkeit der Koppelung mit Bildverstärkerröhren bzw. Kathodenstrahlröhren.

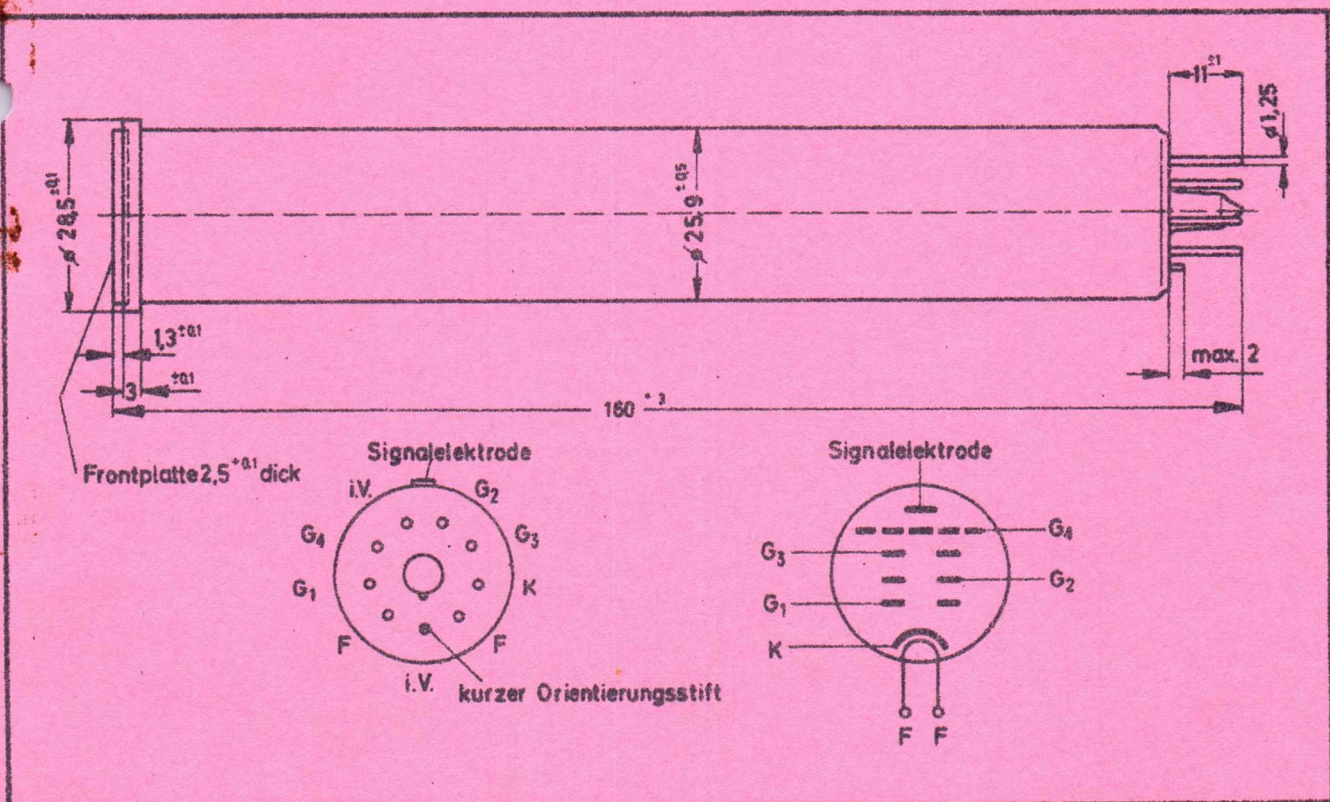
Hochauflösende Resistron-Bildaufnahmeröhren werden auf Wunsch mit internem Markierungsraster, z.B. mit Fadenkreuz oder Ringen geliefert.

Hochauflösende Resistron-Bildaufnahmeröhren sind ferner mit strahlungsresistenter Frontscheibe erhältlich, die in Kameras Verwendung finden, die z.B. in Kernkraftwerken hochenergetischer Strahlung ausgesetzt sind.

Die folgenden Daten und Kennwerte gelten für alle hochauflösende Resistrontypen.

Technische Daten

Maximale Länge:	163 mm
Maximaler Durchmesser:	28,6 mm
Gewicht:	etwa 60 g
Sockel:	8 pol spez
Fassung:	255 G (für gedruckte Schaltungen) 255 (mit Lötanschlüssen)
Ablenk- u. Fokussiereinheit:	BV 3210 oder äquivalent
Einbau- u. Transportlage:	beliebig



Heizung

Heizspannung:

U_F : 6,3 V⁽¹⁾

Heizstrom:

I_F : (f. Typen 3211 bis 3213): 300 mA

I_F : (f. Typen 3216 bis 3218): 95 mA

Heizart: indirekt durch Wechsel- oder Gleichstrom Serien- oder Parallelspeisung.

Austastspannung an G1:

mind. 75 V

Austastspannung an K:

mind. 25 V

Signalplattenspannung: U_p :

20 bis 65 V⁽⁴⁾

Signal-Rauschverhältnis:

300:1⁽⁵⁾

γ -Wert ($I_S = 20$ bis 200 nA):

$\approx 0,7$

Grenzauflösung in Bildmitte (horizontale Richtung):

1500 Zeilen⁽⁵⁾

Kenndaten

Kapazität der Signalelektrode gegen alle Elektroden:

C_{sig} /alle El.: 3,0 – 5 pF⁽²⁾

Spektrale Empfindlichkeit:

siehe Kurve

Maximum der spektralen Empfindlichkeit:

siehe Kurve

Fokussierung:

elektromagnetisch

Ablenkung:

elektromagnetisch

Nutzbarer Durchmesser der Fotoschicht:

etwa 17 mm

Nutzbare Schirmfläche bei einem Seitenverhältnis 3:4

9,6 mm x 12,8 mm

Betriebsdaten bezogen auf eine Temperatur von etwa 30 °C an der Frontplatte

Abgetastete Fläche:

9,6 mm x 12,8 mm

Gitter-1-Spannung: U_{G1} :

-25 bis -80 V

Gitter-1-Sperrspannung: U_{G1SP} :

-40 bis -100 V

Gitter-2-Spannung: U_{G2} :

300 V

Gitter-3-Spannung: U_{G3} :

550 bis 850 V⁽³⁾

Gitter-4-Spannung: U_{G4} :

650 bis 1.000 V⁽³⁾

Grenzdaten (absolute Werte)

Es soll stets die gesamte nutzbare Fläche von 9,6 mm x 12,8 mm abgetastet werden. Die Abtastung eines kleinen Ausschnittes kann zu bleibender Schädigung der Signalelektrode führen.

Gitter-1-Spannung

U_{G1} :

positiv: max. 0 V
negativ: max. -150 V

Gitter-2-Spannung

U_{G2} :

max. 450 V

Gitter-3-Spannung

U_{G3} :

max. 900 V

Gitter-4-Spannung

U_{G4} :

max. 1.000 V

Signalplattenspannung

U_S :

max. 70 V

aber nicht höher als für I_D max. erforderlich

Dunkelstrom

I_D :

max. 100 nA

Beleuchtungsstärke bei bewegten Objekten E:

max. 1000 Lx

Temperatur der Frontplatte

t:

max. +70 °C⁽¹²⁾
min. -40 °C

Signalstrom

I_S :

max. 1.000 nA

Typische Betriebswerte

	Dunkelstrom ⁽⁶⁾ I_D /nA	Beleuchtungsstärke ⁽⁷⁾ E/Lux	Signalstrom ⁽⁸⁾ I_S /nA	Signalstrom-Abweichung ⁽⁹⁾ ΔI_S /%	Modulationstiefe ⁽¹⁰⁾ bei 10 MHz/%	Restsignal ⁽¹¹⁾ nach 400 ms/%
XQ1390 3211 3216	20	8	≥ 300 =	± 10	40 - 50	≤ 9 =
3212 3217	20	8	≥ 270 =	± 10	$\geq 40 - 50$ =	≤ 10 =
3213 3218	20	8	≥ 230 =	± 15	$\geq 40 - 50$ =	≤ 10 =

Allgemeine Betriebsanweisung

Die Röhre soll im Spulensatz so angeordnet werden, daß eine Linie zwischen Längsachse der Röhre und dem kurzen Orientierungsstift parallel zur Horizontalablenkung verläuft.

Zur Vermeidung von Ungleichmäßigkeiten und Aufhellungen im Bildsignal sollen die Magnetfelder der Ablenk- und Fokussierspulen so ausgerichtet sein, daß die Elektronen über die gesamte Bildfläche hinweg möglichst senkrecht auf die Signalplatte auftreffen.

Beim Anschluß der Fokussierspule ist darauf zu achten, daß der Nordpol des magnetischen Fokussierfeldes am bildseitigen Ende der Spulenanordnung liegt. Über einen Federkontakt, der im allgemeinen im Spulensatz eingebaut ist, kann die Signalplatte angeschlossen werden. Das Anschlußkabel des Vorverstärkers sollte möglichst kapazitätsarm sein.

Bei erster Inbetriebnahme der Röhre sind folgende Hinweise zu beachten:

- a) Gitter-1-Spannung soweit negativ regeln, bis der Strahlstrom gesperrt ist, dabei sollte die Signalplattenspannung so klein wie möglich sein. Die Ablenkeenergie sollte zur Abstimmung eines großen Bereiches ausreichend sein.
- b) Nach Aufsetzen einer möglichst abgeblendeten Optik wird die Gitter-1-Spannung soweit vermindert, bis der Abtaststrahl auch die hellsten Stellen des Bildes umlädt. Dann Schärfe optisch und elektrisch wechselweise verbessern.
- c) Verbesserung der Schärfe des Bildes durch Einstellen des Korrekturfeldes, das durch einen justierbaren Permanentmagneten der Zentrierspule erzeugt wird, bis die Bildmitte sich bei Veränderung des Stromes in der Fokussierspule oder der Gitter-3-Spannung nur noch unwesentlich ändert.
- d) Die Signalplattenspannung so niedrig wie möglich halten, bei schlechter Beleuchtung sollte die Blende der Optik so weit geöffnet werden, wie es die erforderliche Tiefenschärfe noch zuläßt.
- e) Der Strahlstrom (Gitter-1-Spannung) ist so einzustellen, daß bei dem höchsten vorkommenden Signal noch eine Umladung erfolgt. Eine unnötige Erhöhung des Signalstroms geht auf Kosten der Bildqualität. Werden die hellsten Bildstellen durch Erhöhung des Strahlstroms nicht umgeladen, sollte die Signalplattenspannung verkleinert werden.

Die Betriebstemperatur der Signalplatte sollte möglichst auf 30 bis 35 °C konstant gehalten werden, da mit zunehmender Temperatur der Dunkelstrom ansteigt und durch zu hohen Dunkelstrom Ungleichmäßigkeiten im Schwarzpegel auftreten können.

Anmerkungen

- (1) Ein Überschreiten der zulässigen Heizspannungsschwankungen von $\pm 5\%$ (absolute Grenzen) beeinträchtigt das Betriebsverhalten und die Lebensdauer der Röhre. Bei Serienspeisung darf die Heizspannung beim Einschalten 9,5 V nicht überschreiten.
- (2) Diese Kapazität bildet im wesentlichen die Ausgangsimpedanz (ohmsche Komponente etwa 100 M Ω) der Röhre. Durch den Einbau in die Fokussier- und Ablenkeinheit erhöht sich diese Kapazität.
- (3) Die Schärfe des Elektronenstrahls kann entweder durch Variation des Stromes der Fokussierspule oder durch Änderung der Spannung am Gitter 3 geregelt werden. Die Spannung am Gitter 3 soll 60 - 90% der Spannung am Gitter 4 betragen. Die Gitter-4-Spannung muß immer größer als die Gitter-3-Spannung sein. Die beste Auflösung wird mit der höchsten Spannung am Gitter 4 erreicht.

Eine Spannungserhöhung am Gitter 4 erfordert eine Erhöhung der Ablenkamplitude. Bei Erhöhung der Spannung am Gitter 3 ist ein größerer Strom durch die Fokussierspule nötig.

Das beste Verhältnis der Spannungen Gitter 4 zu Gitter 3 ist von dem verwendeten Spulensatz abhängig. Ein ungünstiges Verhältnis kann eine Abdunkelung oder Aufhellung der Bildecken erzeugen.

- (4) Die Einstellung der Signalplattenspannung soll nach dem gewünschten Dunkelstrom vorgenommen werden. Aus Lebensdauergründen sollte der Dunkelstrom möglichst 20 nA nicht überschreiten.
- (5) Gemessen mit einem nachgeschalteten Videoverstärker mit einer entsprechenden Bandbreite.
- (6) Die Größe des Dunkelstroms und des Signals sind annähernd proportional der Abtastgeschwindigkeit. Die Abtastung sollte streng linear gehalten werden, damit keine Aufhellungen entstehen.
- (7) Bei einer Farbtemperatur von 2800 K.
- (8) Integral über die abgetastete Fläche bei einem Dunkelstrom von 20 nA gemessen.
- (9) Die Signalstromabweichung ist von der Strahlaustrichtung und der Ablenklinearität abhängig. Die Messung erfolgt mit Hilfe eines Testbildes. Der im mittleren Feld des Testbildes erhaltene Schwarz/Weiß-Sprung wird als 100% angesetzt. Die Abweichungen der auf einem Kreis von 10 mm Durchmesser liegenden Meßfelder gegenüber dem mittleren Feld werden gemessen und in Prozent angegeben.

(10) Die Modulationstiefe (square wave resp.) wird in Bildmitte gemessen. Sie ist der Prozentsatz der Amplitude, der bei der Abtastung eines Strichrasters im Bildsignal gemessen wird, - z.B. bei 42 Per./mm (das entspricht 800 Zeilen pro Bildhöhe oder 10 MHz bei einem 625-Zeilensystem) - bezogen auf 100%, die bei der Abtastung eines Schwarz-Weiß-Sprunges (1 Per./mm) entsteht. Das Testbild enthält Schwarz-Weiß-Balken senkrecht zur Abtastrichtung des Elektronenstrahls mit einer Periode pro mm und 42 Perioden pro mm deren Kontrastverhältnis größer als 95% beträgt.

Die Einflüsse von Optik und Verstärker sind eliminiert. Zur Fokussierung und Ablenkung wird der Spulensatz BV 3210 (oder ein ähnlicher Spulensatz) verwendet. Der Signalstrom beträgt dabei 250 nA. Die Modulationstiefe ist besonders bei mehr als 20 Perioden pro mm wesentlich vom verwendeten Spulensatz abhängig. Es wird daher ein Spulensatz vom Typ BV 3210 oder ein äquivalenter Spulensatz empfohlen.

(11) Dunkelimpuls 400 ms, Hellimpuls 200 ms.

(12) Gegebenenfalls ist Luftkühlung oder Wärmeschutzfilter zwischen Optik und Signalplatte vorzusehen.

Bildfehler-Spezifikation

1. Allgemeines

1.1. Die Vorschrift bezieht sich auf Fehler der Signalplatte von Vidicon-Bildaufnehmeröhren, die auf der abgetasteten Fläche sichtbar werden.

1.2. Frontglasfehler werden durch diese Vorschrift nicht erfaßt.

2. Meßbedingungen

2.1. Die Röhre wird entsprechend der Betriebsdaten und der Einstellanweisung optimal zentriert und fokussiert.

2.2. Die Beleuchtungsstärke (Farbtemperatur 2.854 K mit Infrarotfilter Schott KG 1/4 mm) wird so gewählt, daß sich ein Signalstrom von 200 nA (100% Weißsignal) einstellt.

2.3. Die Plattenspannung wird bei einer Temperatur der Frontplatte von 30 °C für einen Dunkelstrom von 20 nA eingestellt.

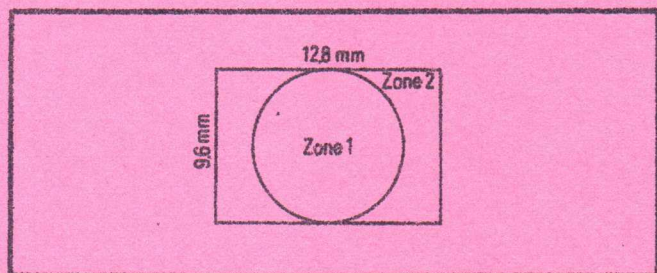
2.4. Auf dem Monitor wird ein nicht überstrahltes, weißes Bild eingestellt.

2.5. Der Vidoverstärker hat eine Bandbreite von 10 MHz (625-Zeilensystem).

3. Zoneneinteilung für die Bildfehler

3.1. Auf der Signalspeicherplatte der Vidicon-Bildaufnehmeröhre wird ein gleichmäßig beleuchtetes Feld mit den Abmessungen 9,6 mm x 12,8 mm abgetastet.

3.2. Die abgetastete Fläche ist in zwei Zonen I und II entsprechend nachstehender Abbildung unterteilt.



4. Beurteilung der Schichtfehler

4.1. Die Bildfehlergröße wird in der CCIR-Norm in Zeilen gemessen.

4.2. Schwarze und weiße Bildfehler werden gleichberechtigt gezählt.

4.3. Die Beurteilung der Bildfehler erfolgt bei beleuchteter und unbeleuchteter Signalspeicherplatte.

4.4. Der Abstand von zwei benachbarten Bildfehlern muß mindestens gleich dem Durchmesser des größten Bildfehlers sein, sonst wird die Kombination als Ganzes betrachtet.

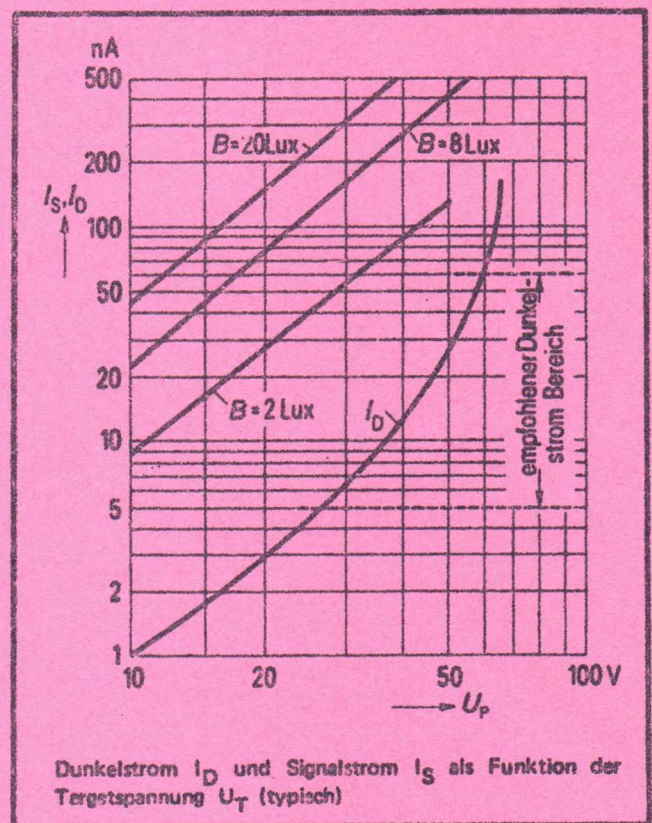
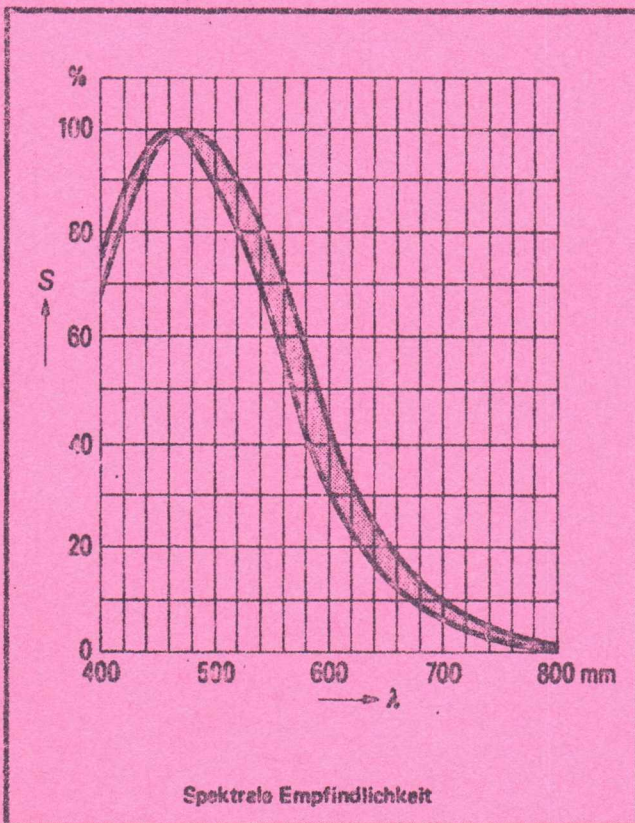
4.5. Bildfehler mit einer Störampplitude < 10% des Weißsignals bei 8 Lux werden nicht gezählt.

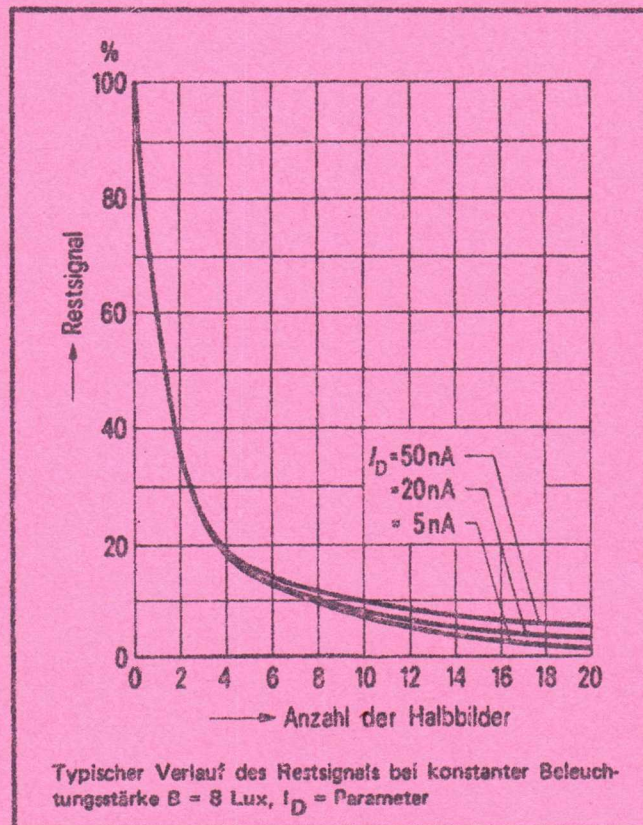
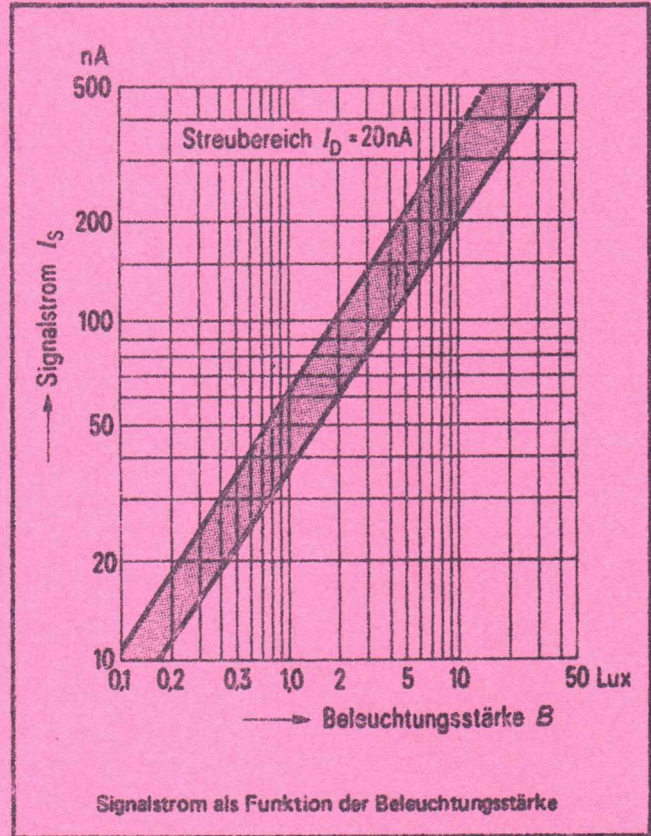
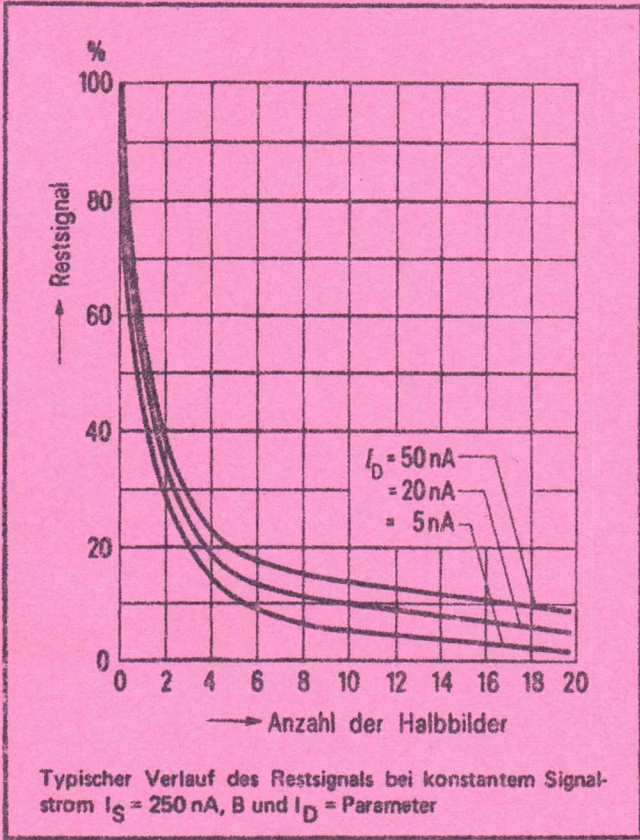
4.6. Unscharfe, begrenzte Flecken, Striche, Streifen, Netzfehler sowie schmutziger oder körniger Hintergrund sind nur bis zu einer Störampplitude von 10% des Weißsignals zulässig.

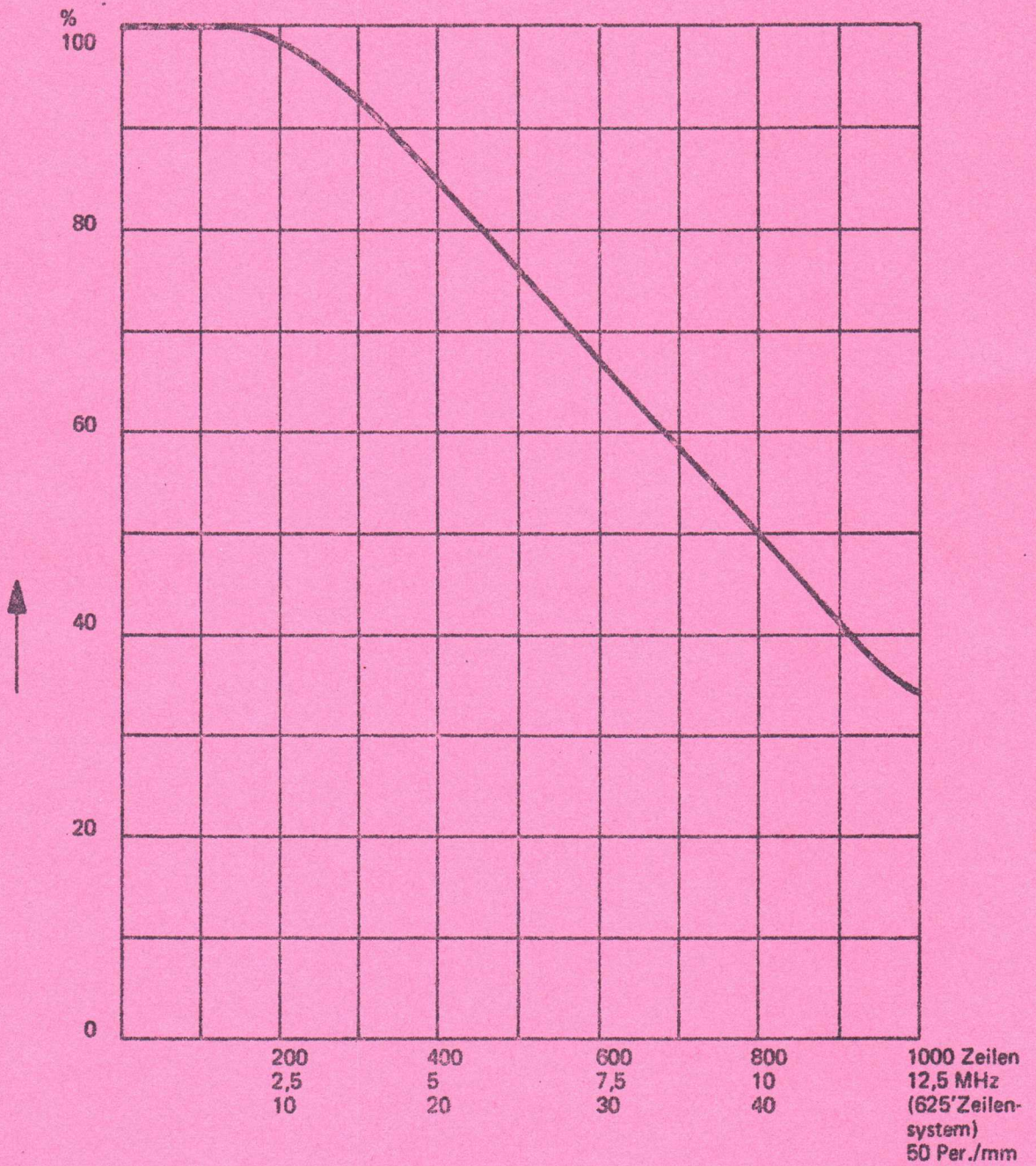
4.7. Zur Optimierung der Bildqualität oder zur Vermeidung von Moriéeffekten kann die Röhre gedreht werden.

5. Zulässige Anzahl, Größe und Lage von Bildfehlern

Röhrentyp	5241- 3216 <i>XQ 2390</i>		3212 3217		3213 3218	
	Max. zulässige Anzahl von Bildfehlern in Zone					
Bildfehlergröße in Zeilenbreiten 625-Zeilensystem	I	II	I	II	I	II
> 8	0	0	0	0	0	0
> 6 bis 8	0	0	0	0	0	0
> 3 bis 6	0	0	1	1	2	3
> 1 bis 3	1	2	2	4	3	6
< 1	werden nicht gezählt, sofern nicht eine Anhäufung zu unsauberen Bildern führt					
Max. zulässige Gesamtfehlerzahl	2		4		6	







Kurve der Modulationstiefe (square-wave resp.) in Bildmitte