



Technische Daten

**FERNSEH-
BILDRÖHREN**
und Verzögerungsleitungen
1971

Allgemeines ▶
General

Farb-FS-Bildröhren ▶
Colour TV picture tubes

Schwarz/Weiß-FS-Bildröhren ▶
Monochrome TV picture tubes

Verzögerungsleitungen ▶
Delay lines



Technische Daten

**FERNSEH-
BILDRÖHREN**
und Verzögerungsleitungen
1971

AEG-TELEFUNKEN

GO

Herausgeber:

**ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT
AEG-TELEFUNKEN**

FACHBEREICH RÖHREN

Vertrieb

7900 Ulm, Söflinger Straße 100

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet

Copyright 1971 by AEG-TELEFUNKEN, 7900 Ulm

Für Lieferung unverbindlich

Druck: Brüder Hartmann, Berlin

Printed in Western Germany



INHALT · CONTENTS

Allgemeines · General

Hinweise für den Umgang mit Fernseh-Bildröhren	7
Instructions on the use and handling of TV picture tubes	15
Richtlinien zum Betrieb von Fernseh-Bildröhren	9
Directions for the use of TV picture tubes	16
Spezielle Richtlinien zum Betrieb von Farb-Bildröhren	11
Special directions for the use of colour TV picture tubes	18
Einstellhinweise für Farb-Bildröhren	12
Instructions for adjusting colour TV picture tubes	19
Relative spektrale Energieverteilung für Schwarz-Weiß-Fernsehbildröhren	21
Relative spectral energy distribution for black and white TV picture tubes	21
Relative spektrale Energieverteilung für Farb-Fernsehbildröhren	22
Relative spectral energy distribution for colour TV picture tubes	22
Kurzzeichen · Symbols	23

Typen-Verzeichnis · Summary of the types

A 31-20W	107	A 66-140X	85
A 31-120W	115	VL 10	171
A 44-120W/2	123	VL 10 (M)	173
A 50-120W/2	135	VL 11	175
A 56-120X	27	VL 11 (M)	177
A 56-140X	47	VL 14	179
A 61-120W/2	145	VL 1400	181
A 65-11W	157	VL 1401	183
A 66-120X	67		

Hinweise für den Umgang mit Fernseh-Bildröhren

Diese Hinweise sind besonders beim Einbau von Fernseh-Bildröhren in Geräten zu beachten.

A. Die Behandlung der Bildröhren

Jede Fernseh-Bildröhre unterliegt vor Verlassen des Werkes schärfsten Prüfungen. Ein nachträgliches Auftreten von Glasbruch (z. B. durch Implosion) ist nahezu ausgeschlossen. Ein Bruch des Kolbens kann aber z. B. durch äußere Einflüsse infolge unsachgemäßer Behandlung, wie Schlag, Stoß, Erschütterung, plötzlicher Temperaturwechsel, Beschädigungen der Glashaut oder auch durch unsachgemäßen Einbau usw., entstehen.

Der Einbau bzw. das Auswechseln von Bildröhren ist nur durch geschultes Fachpersonal vorzunehmen. Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

1. Falls unverpackte Bildröhren auf ihrer Schirmfläche abgestellt werden, ist auf eine weiche, nachgiebige Unterlage, wie Filz, Kork oder besser aber Gummiring, zu achten, um Beschädigungen der Schirmfläche zu vermeiden.
2. Besonders gefährdet für mechanische Beanspruchungen ist der Grat der Preßnaht, der sich etwa je nach Type 30...75 mm vom Schirmscheitel entfernt auf dem Kolbenumfang befindet. Diese Stelle ist jedoch nicht zu verwechseln mit der ebenfalls deutlich sichtbaren Schmelznaht zwischen der Schirmwanne und dem Konus. Bei metallarmierten Bildröhren können diese Stellen durch den Metallrahmen verdeckt sein.
3. Jedes mechanische Beanspruchungen des Kolbenhalses ist zu vermeiden. Bildröhren dürfen daher nie so abgelegt werden, daß sie auf Schirmrand und Kolbenhals ruhen. Das Tragen der Röhre soll in der Art geschehen, daß – Bildschirm nach unten gerichtet – die eine Hand unter der Bildröhren-Frontplatte liegt und so das Gewicht der Röhre aufnimmt, während die andere Hand den Kolbenhals zum Abstützen leicht umschließt.
4. Der Transport der Bildröhren soll nur in der Original-Verpackung vorgenommen werden. Beim Herausnehmen aus der Verpackung darf die Bildröhre nur am Rand der Frontplatte angefaßt werden.
5. Beim Einbau oder Wechsel von Bildröhren im Fernsehgerät ist darauf zu achten, daß keine mechanischen Spannungen (z. B. durch die Ablenkeinheit) auf den Röhrenhals einwirken und sonstige durch die Halterung der Röhre bedingten Druckbeanspruchungen auftreten. Bildröhren mit Metallarmierung sollen an den dafür vorgesehenen Befestigungswinkeln gehalten werden.

Es ist darauf zu achten, daß Bildröhren keinen starken mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden, wie sie z. B. durch Verwendung ungeeigneter Drehmomentschrauber beim Einbau auftreten können. Diese Vorsichtsmaßnahme gilt besonders bei Farbbildröhren.

B. Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Bildröhren

Folgende Empfehlungen über das Anwenden von Schutzmaßnahmen für Personen, die mit Bildröhren umgehen, werden – vorbehaltlich betrieblicher oder berufsgenossenschaftlicher Schutzvorschriften – gegeben. Sie lehnen sich eng an das »Merkblatt der

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik über den Schutz gegen Implosionen an.

1. Alle mit unverpackten Bildröhren hantierenden oder sich in deren Umgebung aufhaltenden Personen sollten sich in geeigneter Weise gegen Verletzungen der besonders gefährdeten Körperstellen schützen. Der Arbeitsplatz sollte durch feste Wände, durch Sicherheitsglas oder durch Vorhänge aus festem Stoff gegen den übrigen Arbeitsraum abgeschirmt sein.

2. Bildröhren sollen in ihren Verpackungen oder im Tuch- oder Kunststoffbeutel gelagert und transportiert werden.

3. Durch den Betrieb warm gewordene Bildröhren sollen keiner zu plötzlichen Abkühlung ausgesetzt werden. Ungleichmäßiges Erwärmen ist ebenfalls zu vermeiden.

4. Noch lange nach dem Ausschalten eines Fernsehgerätes kann zwischen Anode und Außenbelag der Bildröhre eine hohe elektrische Aufladung stehen. Es ist deshalb notwendig, vor dem Berühren einer in Betrieb gewesenen Bildröhre diese Ladung über einen Widerstand (etwa 10 k Ω) auszugleichen. Des dielektrischen Nachwirkens wegen ist dieses Entladen auf etwa $\frac{1}{2}$... 1 Minute auszudehnen. Andernfalls wäre es möglich, daß bei unvorsichtigem Berühren des Anodenkontaktes und durch die dann ausgelöste Schockwirkung die Röhre fallen gelassen wird, wodurch Glasbruch und damit unter Umständen ernstliche Verletzungen möglich sind.

5. Die im Gerät eingebaute Bildröhre ist durch eine splittersichere Schutzscheibe nach vorn hin zum Schutze des Betrachters abzuschirmen, sofern es sich um eine nicht implosionsgeschützte Ausführung handelt.

Das Geltendmachen jeglicher Ansprüche aus Kolbenbruch, insbesondere von Schadenersatzansprüchen, ist auch bei Einhaltung der vorstehenden Hinweise ausgeschlossen.

C. Verdrahtung der Fassung

1. Die Fassung darf nicht zum Halten der Röhre dienen, sie darf auch nicht starr, sondern muß mittels flexibler Leitungen angeschlossen werden.

2. Wenn die Fassung in gedruckter Schaltungstechnik beschaltet wird oder wenn die Fassungsfedern auf andere Weise festgelegt werden, müssen Phantome verwendet werden. Durch diese Maßnahme wird die Fassung vorgelehrt und es werden übermäßig große Eindruckkräfte beim ersten Aufstecken der Fassung auf die Bildröhre vermieden. Außerdem wird zur sicheren Kontaktgabe die Lage der Federn in den Federkammern und im Teilkreis festgelegt.

3. Freie Sockelstifte bzw. freie Fassungskontakte dürfen nicht als Stützpunkte für Schaltmittel benutzt und nicht geerdet werden.

4. Wenn Stützpunkte für die Verdrahtung unumgänglich notwendig sind, muß der Tatsache Rechnung getragen werden, daß in Hochspannungsgeräten, zu denen auch die Fernsehbildröhre gerechnet werden muß, kurzzeitige Überschläge auftreten können. Die Stützpunkte müssen daher in einem ausreichenden Sicherheitsabstand von den Fassungskontakten, z. B. auf einer zusätzlichen Montageplatte, angebracht werden.



5. Bei der Verdrahtung der Fassung bzw. der zusätzlichen Fassungsplatte ist außerdem darauf zu achten, daß ausreichende Sicherheitsabstände zwischen den einzelnen Leitungen eingehalten werden.
6. Eventuell notwendige Schutzfunkenstrecken sollen so nahe wie möglich an den Fassungsanschlüssen angebracht sein.
7. Das Gewicht der Fassung einschließlich der an ihr befestigten Bauelemente darf höchstens 80 g betragen.

Richtlinien zum Betrieb von Fernseh-Bildröhren

1. Allgemeines

- 1.1. Die in den Datenblättern angegebenen Daten sind Mittelwerte von neuen Röhren. Sämtliche Elektrodenspannungen sind auf die Kathode bezogen.
- 1.2. Bei der Konstruktion von Geräten sind die in den Datenblättern angegebenen elektrischen Daten und mechanischen Abmessungen zugrunde zu legen.
- 1.3. Um eine Schädigung des Schirmes zu vermeiden, sollen die Röhren nicht mit stehendem oder nur langsam bewegtem Bildpunkt betrieben werden.
- 1.4. Es wird empfohlen, die Zeitkonstanten der Spannungsversorgung so zu wählen, daß einerseits die Ablenkung bereits erfolgt, bevor der Strahlstrom der Röhre einsetzt, und andererseits beim Ausschalten des Gerätes kein Punkt stehen bleibt, der zum Einbrennen des Schirmes führen kann.
- 1.5. Die Werte der Widerstände in den Elektrodenzuleitungen sollen (sofern nicht anders angegeben) so klein wie möglich sein, keinesfalls dürfen sie die angegebenen Grenzwerte überschreiten.

2. Grenzdaten

2.1. Nennwert-Grenzdaten

In den Datenblättern werden im allgemeinen Nennwert-Grenzdaten angegeben. Diese dürfen bei einer Mittelröhre in keiner Betriebsart überschritten werden, wenn auch alle übrigen Bauelemente und Versorgungsspannungen eines Gerätes Nennwerte haben.

Wird ein Gerät, dessen sämtliche Schalteile Nennwert haben, mit einem Röhrensatz und einer Bildröhre bestückt, die den Nenndaten entsprechen, und wird dieses Gerät an Nennspannung angeschlossen, dann dürfen die in den Datenblättern angegebenen Grenzwerte nicht überschritten werden.

Ist diese Bedingung erfüllt,

- a) dann dürfen beliebige Exemplare des vorgesehenen Bildröhrentyps im Gerät verwendet werden,
- b) dann dürfen die Toleranzen der Schaltelemente so gewählt werden, daß hierdurch die Grenzwerte der Elektrodenspannungen um maximal 5 % überschritten werden können,
- c) dann darf bei Störung der Synchronisation der Zeilenablenkung die Spannung an der Bildröhrenanode den Grenzwert um maximal 10 % überschreiten,

d) dann darf das Gerät an die vorgesehene Netzspannung angeschlossen werden, wenn diese um nicht mehr als $\pm 10\%$ schwankt.

2.2. Absolute Grenzdaten

Sind die Grenzwerte als absolute Grenzwerte gekennzeichnet, so dürfen sie unter keinen Umständen überschritten werden. Die Schaltung muß daher so ausgelegt werden, daß während der Lebensdauer der betrachteten Röhre und des Gerätes unter den ungünstigsten Arbeitsbedingungen im Hinblick auf Schwankungen der Versorgungsspannungen, der Einstellung und Streuwerte der übrigen Bauelemente, der Belastung, des Signals, der Umgebungsbedingungen und der Röhrendaten kein absoluter Grenzwert überschritten wird.

2.3. Heizung

a) Parallelspeisung

Die an der Röhre gemessene Heizspannung soll möglichst wenig von dem in den Datenblättern angegebenen Wert abweichen. Transformator- und Einzelteile-Streuungen dürfen beim Nennwert der Netzspannung eine Abweichung der Heizspannung vom Nennwert um max. 7% bewirken. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, dürfen beliebige Exemplare der vorgesehenen Röhrentypen im Gerät verwendet werden und die Netzspannung darf um $\pm 10\%$ schwanken.

b) Serienspeisung

Der Heizkreis ist so auszulegen, daß bei Verwendung von Röhren mit dem Nennwert entsprechenden Heizdaten, sowie Schaltelementen und Netzspannung mit Nennwerten der Heizstrom dem angegebenen Wert entspricht.

Zusätzlich muß dafür Sorge getragen werden, daß im Augenblick des Einschaltens die Heizspannung jeder Röhre den 1,5fachen Nennwert nicht überschreitet.

Sind die genannten Bedingungen erfüllt, dann dürfen beliebige Exemplare der vorgesehenen Röhrentypen im Gerät verwendet werden und die Netzspannung darf um maximal $\pm 10\%$ schwanken.

Bei Verwendung eines Kondensators als Vorwiderstand muß dessen Toleranz so gewählt werden, daß der Effektivstrom im angeschlossenen Heizkreis nicht mehr abweicht als bei einem ohmschen Vorwiderstand.

Wird eine Diode in den Heizkreis geschaltet (Halbwellenheizung), soll diese so gepolt sein, daß die Heizfäden mit gegenüber Chassis positiven Halbwellen gespeist werden. Die Heizkreisdioden soll zwischen den Heizfäden möglichst weit chassisseitig angeordnet werden, wobei die bezüglich $U_{f/k}$ und Brummstörungen empfindlichen Röhren unterhalb der Diode (also chassisseitig) liegen sollen.

2.4. Spannung zwischen Heizfaden und Kathode

Die in den Datenblättern angegebenen Grenzwerte beziehen sich auf Gleichspannung oder auf den Effektivwert der Wechselfspannung oder auf die Summe beider und auf dasjenige Heizfadenende, das die höhere Spannung gegen Kathode führt. Werden Spitzenwerte für die Spannung Heizfaden-Kathode angegeben, so gilt die Summe aus Gleichspannung und überlagerter Wechselfspannungsamplitude.

3. Strahlzentrierung

Zur Strahlzentrierung bei Schwarz-Weiß-Bildröhren soll direkt hinter den Ablenkspulen ein Magnetfeld vorgesehen werden, das um die Röhrenachse drehbar angeordnet ist und in seiner Stärke variiert werden kann (Feldstärke senkrecht zur Röhrenachse veränderbar von 0 bis ca. 10 Oe). Statt durch einen Permanentmagneten kann die Strahlzentrierung auch durch einen die Ablenkspulen durchfließenden Gleichstrom vorgenommen werden. Der Abstand des Zentriermittelpunktes von der Bezugslinie ist in den Datenblättern angegeben.

Die Verwendung von Zentriermagneten wie bei Schwarz-Weiß-Bildröhren würde bei Farb-Bildröhren die Farbreinheit der drei Raster stören. Deshalb ist eine Zentrierung des Rasters nur mit entsprechenden Strömen durch jedes Paar der Ablenkspulen möglich. Der in den Daten angegebene Wert der maximalen Verschiebung gilt bei vorheriger Einstellung von Farbreinheit und Konvergenz.

4. Bezugslinienlehren

Die Bezugslinienlehre dient zur Bestimmung der Bezugslinie, auf die die Anordnung der Zubehörteile bezogen wird, sowie der Bezugslinienfläche. Die Bezugslinienlehre gibt die Innenbegrenzung des Ablenksystems derart an, daß die innere Mantelfläche der Ablenkspulen nicht in das Innere der Lehre hineinragen darf.

Da die Konusformen oberhalb der Bezugslinienlehre verschieden sein können, empfiehlt es sich, die Spulen nicht weiter nach vorn über die Bezugslinienlehre hinausragen zu lassen, als dem Abstand Bezugslinie – Oberkante Bezugslinienlehre entspricht.

Die Zeichnungen der Bezugslinienlehren sind bei den einzelnen Bildröhrentypen angegeben.

Spezielle Richtlinien zum Betrieb von Farb-Bildröhren

1. Magnetische Abschirmung

Es wird empfohlen, die Röhre mit einer magnetischen Abschirmung um den Konus zu versehen, um die Wirkung äußerer magnetischer Störfelder, besonders der axialen Komponente des Erdfeldes, klein zu halten. Diese Abschirmung sollte aus min. 0,5 mm kaltgewalztem Stahl hergestellt sein. Der Luftspalt zwischen Abschirmung und Metallrahmenverstärkung soll möglichst klein und nicht größer als 10 mm sein. Die Abschirmung ist mit der Außenaquadratur zu verbinden und zu erden. Das in den Datenblättern angegebene Maß Schirmvorderkante–Hinterkante Abschirmung stellt einen optimalen Wert dar; ein kleinerer Wert ergibt eine Verschlechterung der Farbreinheit.

Bei 110°-Farb-Bildröhren ist die Abschirmung im Röhreninnern angebracht. Eine zusätzliche Abschirmung kann daher entfallen.

2. Farbreinheit

Zur Vermeidung von Landungsfehlern ist die Verwendung eines Farbreinheitsmagneten erforderlich, um magnetische Störfelder und Herstellungstoleranzen auszugleichen. Der Magnet muß ein Feld besitzen, das nach Größe und Richtung eingestellt werden kann,

um zu gewährleisten, daß der Elektronenstrahl z. B. des roten Systems durch die Lochmaske auf einen roten Farbpunkt des Schirms trifft. Mit dem Farbreinheitsmagneten werden die Ablenkmittelpunkte der drei Elektronenstrahlen in einer Ebene senkrecht zur Röhrenachse zum Erreichen besserer Farbreinheit in Schirmmitte verschoben. Die Verschiebung der Ablenkmittelpunkte in Richtung der Röhrenachse zur Einstellung der Farbreinheit am Schirmrand wird durch Verschieben der Ablenkeinheit auf dem Hals der Röhre bewirkt. Hierzu muß die Ablenkeinheit min. 12 mm frei beweglich sein.

3. Konvergenz

Bei einer Farb-Bildröhre ergeben sich systembedingte, für die drei Farben unterschiedliche Rasterverzeichnungen, weil die drei Elektronenstrahlerzeuger nicht zentral liegen und zur Bildröhrenachse geneigt angeordnet sind. Die Konvergenz der drei Elektronenstrahlen muß deshalb durch eine zusätzliche magnetische Vorablenkung bewirkt werden. Über Polschuhe im sog. Konvergenztopf können die einzelnen Strahlen in radialer Richtung durch magnetische Gleich- und Wechselfelder (bild- und zeilenfrequent) beeinflußt werden. Für die seitliche Verschiebung des blauen Strahls muß über der Fokussierelektrode ein geeignetes Magnetfeld angebracht sein (System für seitliche Konvergenz).

4. Schutzmaßnahmen gegen Überschläge

Infolge der hohen Spannungen können in der Röhre Überschläge auftreten, die die Kathoden zerstören können. Es ist deshalb notwendig, in den entsprechenden Kreisen Schutzmaßnahmen vorzusehen, z. B. Funkenstrecken. Diese sollen möglichst von allen Elektroden zur Außenaquadrung gelegt werden. Auf kurze Leitungen und guten Kontakt zur Außenaquadrung ist zu achten.

5. Einbau der Bildröhrenfassung

Das Gewicht der Fassung einschließlich Verdrahtung und evtl. Schaltelemente darf max. 80 g betragen. Die Gewichtsverteilung ist so vorzunehmen, daß möglichst keine Drehmomente auftreten.

Einstellhinweise für Farb-Bildröhren

1. Vorbemerkungen

Die nachfolgenden Anweisungen gelten – unbeschadet der Hinweise in den einzelnen Datenblättern – für die Einstellung der Farb-Bildröhre im Gerät. Vor der eigentlichen Einstellung sollten folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

Einwandfreie Montage von Röhre und Ablenkeinheit im Gerät. Wenn erforderlich Verwendung der handelsüblichen geglühten Abschirmkappe. Einlaufvorgang des Gerätes beendet, d. h. ca. 15...30 min Betrieb mit mittlerem Strahlstrom erfolgt. Bildröhrenachse für den Einstellvorgang in Ost-West-Richtung ausgerichtet.

Vor dem ersten Einschalten ist darauf zu achten, daß die Bildröhre während des Einstellvorganges nicht unzulässigen elektrischen Belastungen ausgesetzt wird, die z. B. dadurch entstehen können, daß infolge extremer Einstellungen der Ablenkspulen, der Farbrein-

heits- und Konvergenzmagnete, sowie der verschiedenen Einstellregler ein erheblicher Anteil des Strahlstromes auf Teilen des Elektronenstrahlerzeugers oder auf der Kolbenwandung landet.

2. Entmagnetisierung

Nach dem Einschalten des Farb-Fernsehgerätes ist die Bildröhre samt Abschirmkappe gründlich zu entmagnetisieren. Dies kann durch die eingebauten Spulen für automatische Entmagnetisierung erfolgen, wobei als Richtwert bei 90°-Bildröhren 700 AW und bei 110°-Bildröhren 1400 AW für die Anfangs-Entmagnetisierungsstärke zu verwenden sind. Es kann auch eine entsprechend dimensionierte Handspule benutzt werden, die nach Anschluß an Wechselspannung in kreisenden Bewegungen an der Röhrenfront vorbei – sowie um das Farb-Fernsehgerät herumgeführt und nach Entfernung auf mindestens 3 m vom Farb-Fernsehgerät abgeschaltet wird.

Nach der Entmagnetisierung darf das Farb-Fernsehgerät nicht bewegt oder gedreht werden, andernfalls ist erneut zu entmagnetisieren.

Anmerkung: Bei Verwendung einer Handspule zur Entmagnetisierung ist darauf zu achten, daß die damit erzeugte Durchflutung der Eisenteile von Röhre und Kappe nicht wesentlich über der mit den eingebauten Spulen erreichbaren liegt, um zu verhindern, daß die mit einer zu starken Handspule erzeugte Magnetisierung nach Standortwechsel des Farb-Fernsehgerätes und Entmagnetisierung mit den eingebauten Vorrichtungen nicht wieder völlig abgebaut werden kann.

3. Konvergenzeinstellung

Als nächster Arbeitsgang ist die Einstellung der Konvergenz durchzuführen, wobei erst statisch in Röhrenmitte, danach dynamisch in den Randzonen konvergiert wird. Da die angewendeten Konvergenzkorrekturen die Lage des Elektronenspots auf dem Leuchtstoffpunkt und damit die Farbreinheit beeinflussen, ist die Konvergenzeinstellung möglichst exakt durchzuführen.

4. Farbreinheitseinstellung

Die Einstellung erfolgt mit einem weißen Raster mittlerer Leuchtdichte ($I_{\text{str}} \approx 600 \mu\text{A.}$)

Nach der Konvergenzeinstellung wird die Farbreinheit zunächst statisch in Schirmmitte durch Betätigung der beiden Farbreinheits-Ringmagnete am hinteren Ende der Ablenk-einheit eingestellt. Das Feld dieser Magnete verschiebt alle drei Elektronenstrahlen, wobei durch Verdrehen der Magnete gegeneinander Feldstärkeänderungen und durch Verdrehen miteinander Richtungsänderungen hervorgerufen werden. Die Farbreinheitsmagnete sind so einzustellen, daß sich in Schirmmitte die Schwerpunkte der durch die Leuchtstoffpunkte und die Elektronenspots eines Tripels gebildeten Dreiecke decken.

Zu dieser Einstellung wird am besten ein Mikroskop mit 40...50facher Vergrößerung benutzt, bei dessen Verwendung die dargestellte Lage allerdings kopfstehend und seitenverkehrt sichtbar wird (Bild 1). Die Leuchtstoffpunkte werden mit einer Taschenlampe o.ä. aufgeleht.

Anmerkung: Die bei Betrachtung im Mikroskop erfolgende Verschiebung der Elektronenshots bei Betätigung der Farbreinheitsmagnete hat die gleiche Richtung wie die dadurch hervorgerufene Rasterverschiebung.

Anstatt eines Mikroskops, bei dessen Benutzung zwei Personen zur Einstellung nötig sind, kann auch ein Umlenkmikroskop oder eine Kamera mit Monitor entsprechender Vergrößerung verwendet werden.

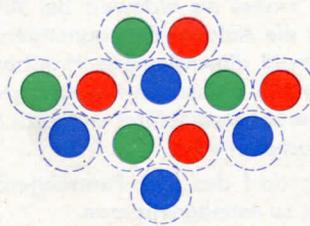


Bild 1. Landungsgeometrie in Bildschirmmitte

Nach der Farbreinheitseinstellung ist die Konvergenz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen. Danach ist die Farbreinheit erneut zu korrigieren.

Nach Umschaltung auf rotes Raster ist die Farbreinheit in den Randzonen einzustellen. Dazu wird die Ablenkeinheit in ihrem Korb gelöst und solange verschoben, bis eine gleichmäßige rote Schirmfläche entsteht. Danach sind das blaue, das grüne sowie das weiße Raster auf Gleichmäßigkeit zu prüfen.

Gegebenenfalls ist die Lage der Ablenkeinheit auf einen Kompromißwert der für die einzelnen Farben optimalen Lagen einzustellen.

Ist die erzielbare Gleichmäßigkeit nicht akzeptabel, so ist nach Kontrolle auf etwaige Einstellfehler sowie Fremdeinflüsse (z. B. starke Magnete in der Nachbarschaft) zunächst die Ablenkeinheit zu wechseln und der Einstellvorgang zu wiederholen.

5. Weitere Einstellungen

Nach Einstellung der Konvergenz und der Farbreinheit ist zu überprüfen:

- Bildlage (Zentrierung)
- Linearität
- Rasterkorrektur (Kissenentzerrung)
- Bildbreite
- Bildhöhe

Dann ist der Weißton- und Graustufenabgleich durchzuführen und die Fokussierung bei hoher Leuchtdichte einzustellen (Universal-Testbild ca. 1,2 mA Strahlstrom).

Da eine gewisse Abhängigkeit zwischen Fokussierspannung und statischer Konvergenz besteht, ist letztere zum Schluß nochmals zu kontrollieren.



Instructions on the use and handling of TV picture tubes

These instructions must be observed particularly on fitting TV picture tubes in sets.

A. Handling the picture tubes

Each TV picture tube is subjected to stringent tests before it leaves the factory. The subsequent occurrence of glass breakage (by implosion for example) is almost impossible.

However, envelope breakage may be caused, for example, in consequence of external influences such as impact, shock, vibrations, sudden temperature change, damage of the glass surface or also by improper fitting in sets, etcetera.

Fitting and changing picture tubes should invariably be undertaken by trained and qualified staff. The following points must be observed:

1. If unpacked picture tubes are placed on their screen, a soft, yielding base must be provided such as felt, cork or preferably a rubber ring in order to prevent damage to the screen surface.
2. The seam of the pressed joint, which is situated on the envelope circumference approx. 30 to 75 mm from the screen apex depending on type, is particularly susceptible to mechanical loads. This point must not be confused with the fused joint between the screen trough and the cone, which is likewise clearly visible. In tubes provided with a metal frame these points may be covered by the frame.
3. Mechanical loads on the envelope neck must be avoided. Picture tubes must therefore never be placed so that they rest on the screen edge and tube neck. Picture tubes should be carried with the screen pointing downwards, one hand underneath the picture tube faceplate to take the weight of the tube, the other hand lightly surrounding the neck in support.
4. Picture tubes should be transported only in the original packing. On removing picture tubes from the packing, only the edge of the faceplate may be touched.
5. On fitting or changing the picture tubes in TV sets care must be taken that no strain is applied to the tube neck (by the deflection unit for example) and no other pressure loads occur which are caused by the tube mount. Picture tubes provided with a metal shielding should be held by the brackets supplied for the purpose.

Care must be taken that picture tubes are not exposed to strong mechanical loads such as may arise on fitting when unsuitable tension wrenches are used. This precaution applies in particular for colour TV picture tubes.

B. Protective measures on handling picture tubes

The following recommendations are given for the use of protective measures for staff handling picture tubes – reserving company or trade protection specifications. They are patterned on the German trade specifications regarding protection against implosions.

1. All persons handling unpacked picture tubes or present in their vicinity should protect themselves in suitable manner against injury to exposed parts of the body. Work benches should be separated from the rest of the workshop by solid walls, by safety glass or by curtains made from tough material.
2. Picture tubes should be stored and carried in their packings or cloth or plastic bags.
3. Picture tubes which have become warm in operation must not be exposed to too quick cooling. Irregular heating up should also be avoided.
4. Even long after the disconnection of a TV set there may be a high electrical charge between the anode and outer coating. It is therefore necessary to compensate this charge before touching a picture tube which has been in operation, by means of a resistor (approx. 10 kΩ). Due to the electrical after-effect this discharging should be performed for approx. 1/2-1 minute. Otherwise it would be possible that – if the anode contacts were inadvertently touched – the person handling the tube would drop it due to the shock, whereby glass breakage and even serious injuries in some cases, are possible.



5. The picture tube fitted in the set must be provided with a splinter-proof plate at the front to protect the viewer insofar as a type is concerned, which is not protected against implosion.

Irrespective of adherence to the foregoing instructions, no claims can be entertained which result from envelope breakage, particularly claims for compensation.

C. Socket wiring

1. The socket must not be used to hold the tube, and it must also not be rigidly connected but by means of flexible cables.

2. If the socket is designed in printed circuit technology or if the socket springs are fixed in a different manner, phantoms must be used. By this measure the socket is pre-gauged and excessive pressing forces will be avoided on fitting the socket on the picture tube for the first time.

In addition, the position of the springs in the spring chambers and in the divided circle is fixed to ensure good contact.

3. Fre pins and contacts must not be used to support components and not be grounded.

4. If supports for the wiring are absolutely essential, the fact must be borne in mind that short-term arcing may occur in HT equipment, to which the television picture tube also belongs. The supports must therefore be fitted at an adequate distance from the socket contacts, on an additional mounting plate for example.

5. On wiring the socket or the additional mounting plate, care must be taken that an adequate safety spacing is adhered to between the various wires.

6. Any necessary protective gaps must be fitted as near to the socket connections as possible.

7. The weight of the socket, including the components fixed to it, may be max. 80 g.

Directions for the use of TV picture tubes

1. General items

1.1. The data indicated in the data sheets are the mean ratings of new tubes. All electrode voltages are referred to the cathode.

1.2. The design of sets must be based on the electrical data and dimensions stated in the data sheets.

1.3. In order to prevent damage to the screen, the tubes must not be operated with a motionless or slowly moving picture point.

1.4. It is recommended to select the time constants of the supply voltage so that, on the one hand, deflection has already taken place before the beam current of the tube starts and on the other hand, when the set is disconnected no spot remains standing, which could cause screen poisoning.

1.5. The resistances in the electrode leads must be as small as possible (unless stated to the contrary), and in no case may they exceed the maximum ratings stated in the data sheet.

2. Maximum ratings

2.1. Nominal maximum ratings

As a rule nominal maximum ratings are indicated in the data sheets. In a tube featuring mean ratings these maximum ratings may be exceeded in no type of operation, even though all the other components and supply voltages are at nominal rating.

If a set, all of whose components have nominal ratings, is fitted with a set of tubes and a picture tube which comply with the nominal ratings, and the set is connected to nominal voltage, the maximum ratings shown in the data sheets must not be exceeded.



If this condition is satisfied

- (a) then arbitrary tubes of the particular type may be used in the set
- (b) then the tolerances of the components may be chosen so high that in this way the maximum electrode voltages may be exceeded by maximum 5%.
- (c) then, in the event of synchronisation disturbances of the line deflection, the voltage across the picture tube anode may exceed the maximum rating by max. 10%.
- (d) then the TV set may be connected to the intended mains voltage if it does not fluctuate by more than $\pm 10\%$.

2.2. Absolute maximum ratings

If the maximum ratings are identified as absolute maximum ratings, they may be exceeded in no circumstances whatsoever. The circuit must therefore be designed in such manner that no absolute maximum ratings are exceeded during the life of the viewed tube and set under the worst operating conditions in respect of fluctuations of supply voltage, the adjustment and spread ratings of the other components, the load, the signal, the ambient conditions and the tube data.

2.3. Heating

(a) Parallel feed

The heating voltage measured on the tube should deviate as little as possible from the rating stated in the data sheets. Deviations of transformer and component ratings may cause, at nominal mains voltage, a heating voltage variation from the nominal rating of max. 7%. If this condition is satisfied arbitrary tubes of the particular type may be used in the set and the mains voltage may fluctuate by $\pm 10\%$.

(b) Series feed

The heating circuit must be so designed that the heating current corresponds to the stated ratings when tubes are used whose heating data correspond to the nominal ratings and components and mains voltage are at nominal ratings. In addition care must be taken that the heating voltage of each tube does not exceed 1.5 times the nominal rating at the moment the set is switched on.

If the foregoing conditions are satisfied arbitrary tubes of the particular type may be used in the set and the mains voltage may fluctuate by $\pm 10\%$.

If a capacitor is used as an input resistance its tolerance must be so selected that the effective current in the connected heating circuit does not deviate from the nominal rating more than would be the case with an ohmic resistance. If a diode is connected to the heating circuit (half-wave heating) it must be polarised so that the filaments are fed with the positive half-waves in respect of chassis. The heating circuit diode must be arranged as near chassis as possible, the tubes which are sensitive as regards $U_{f/k}$ and hum interference being connected below the diode (i. e. at chassis end).

2.4. Voltage between filament and cathode

The maximum ratings indicated in the data sheets refer to DC voltage or to the effective rating of the AC voltage or to the sum of the two and to that end of the filament which carries the higher voltage in respect of cathode. If peak ratings are stated for the filament-cathode voltage, the sum applies from DC voltage and superposed AC voltage amplitude.

3. Beam centering

For beam centering monochrome picture tubes should be provided with a magnetic field directly behind the deflection coils, that is arranged for turning round the tube axis and whose strength may be varied (field strength perpendicular to tube axis variable from 0 to approx. 10 Oe). Instead of by means of a permanent magnet, beam centering may be effected by means of a DC current flowing through the deflection coils. The spacing between the centering middle point and the reference line is indicated in the data sheets.

If centering magnets would be used with colour tubes as with monochrome tubes, the colour purity of the three rasters would be disturbed. Therefore, centering of the raster is possible only with appropriate

currents through each pair of deflection coils. The rating of the maximum shift shown in the data sheets applies only after prior adjustment of colour purity and convergence.

4. Reference line gauges

The reference line gauge is used to determine the reference line to which the arrangement of the accessories is referred, as well as the reference line surface. The reference line gauge indicates the internal limit of the deflection system in such manner that the internal sheath surface of the deflection coils must not protrude into the inside of the gauge.

Since the cone shape above the reference line gauge can vary, it is recommended not to let the coils protrude further forwards across the reference line than corresponding to the spacing between reference line – upper edge of the reference line gauge.

The drawings of the reference line gauge are shown with the various types of tubes.

Special directions for the use of colour TV picture tubes

1. Magnetic shielding

It is recommended to provide the tube with a magnetic shielding round the cone in order to reduce to a minimum the effect of external interfering magnetic fields, particularly of the axial components of the earth's magnetic field. This shielding should be made from cold-rolled steel min. 0.5 mm thick. The air gap between shielding and metal frame reinforcement should be as small as possible and not greater than 10 mm. The shielding must be connected to the external carbon coating and grounded through it. The spacing between front edge and rear edge of the screen, which is stated in the data sheets, constitutes an optimum rating; a smaller spacing causes an impairment of the colour purity.

The shielding of 110° colour TV tubes is fitted inside the tube. An additional external shielding may therefore be omitted.

2. Colour purity

In order to prevent impingement errors the use of a colour purity magnet is necessary to compensate for interfering magnetic fields and manufacturing tolerances. The magnet field must be adjustable in strength and direction to ensure that the electron beam of the red system, for example, passes through the mask and impinges on a red colour dot. By means of the colour purity magnet the deflection centre points of the three electron beams are shifted in one plane perpendicular to the tube axis to obtain better colour purity in the screen centre. The shifting of the deflection centre points towards the tube axis for the adjustment of the colour purity at the edge of the screen is effected by moving the deflection unit on the tube neck. For this purpose the deflection unit must be readily movable by min. 12 mm.

3. Convergence

In a colour TV picture tube different frame distortions arise for the three colours due to the system because the three electrode systems are not situated in the centre and arranged tilted towards the tube axis. Convergence of the three electron beams must therefore be effected by means of an additional magnetic preliminary deflection. By means of pole shoes in the so-called convergence can the various beams may be influenced in radial direction through DC magnetic and alternating magnetic fields (at picture and line frequency). For the lateral shift of the blue beam a suitable magnetic field must be provided above the focussing electrode (system for lateral convergence).

4. Measures for protection against arcing

In consequence of the high voltages arcing may occur in the tube, which could destroy the cathodes. It is therefore necessary to provide protective measures in the corresponding circuits, e.g. spark gaps. As far as possible they should be connected between all electrodes and the external carbon coating. Attention must be paid to short wires and good contact with the external coating.



5. Fitting the picture tube socket

The weight of the socket, including wiring and any other components, may be 80 g maximum. The weight must be distributed in such manner that no torque arises if possible.

Instructions for adjusting colour TV picture tubes

1. Preliminary remarks

Without prejudice to the instructions given in the various data sheets, the following instructions apply for the adjustment of colour TV picture tubes in the set. Prior to the actual adjustment the following conditions must be satisfied:

Proper mounting of tube and deflection unit in the set. If necessary use of the commercial-type annealed shielding cap. Initial operation of set terminated, i. e. approx. 15 to 30 min. operation at a mean beam current. Picture tube axis set in East-West direction for adjustment procedure.

Prior to switching on for the first time care must be taken that the picture is not exposed to inadmissible electrical loads during the adjustment procedure that could occur, for example, in consequence of extreme adjustments of the deflection coils, the colour purity and convergence magnets as well as of the various adjustment controls, allowing a substantial part of the beam current to impinge on sections of the beam generating system or on the envelope wall.

2. Demagnetisation

After switching on the colour TV set the picture tube, including shielding cap, must be thoroughly demagnetised. This may be effected by means of the incorporated coils for automatic demagnetisation, the preliminary demagnetisation force being approx. 700 AW for 90° picture tubes and approx. 1400 AW for 110° picture tubes. An appropriately rated manual coil may also be used, which after connection to AC voltage is moved across the front of the tube in circular motion as well as round the colour TV set and is afterwards switched off at a distance of at least 3 m from the colour TV set.

After demagnetisation the colour TV set must not be moved or turned, otherwise it must be demagnetised once more.

N.B. When manual coil is used for demagnetisation care must be taken that the magnetic flux of the iron parts of the tube and cap produced in this way is not substantially higher than the flux obtainable with the incorporated coils to prevent that the magnetisation produced by a too strong manual coil cannot be eliminated completely with the incorporated devices when the TV set has been moved to a different place.

3. Convergence adjustment

The next procedure is the adjustment of the convergence, convergence being effected first at the tube centre statically and afterwards dynamically in the edge zones. Since the applied convergence corrections influence the position of the electron spot on the phosphor dot and thus the colour purity, the convergence must be adjusted as accurately as possible.

4. Colour purity adjustment

Adjustment takes place with a white raster of mean brightness ($I_{str} \approx 600 \mu A$).

Following convergence adjustment the colour purity is statically adjusted at screen centre first of all by means of the toroidal colour purity magnets situated at the rear end of the deflection unit. The field of these magnets shifts all three electron beams, whereby moving the magnets in opposite direction causes changes of the field strength and moving them in the same direction causes changes of direction. The colour purity magnets must be set in such manner that in the middle of the screen the center points of triangles drawn through the centers of the phosphor dots and electron spots coincide.

For this adjustment we suggest using a microscope with a magnification of 40 to 50 times, though the position shown will then be visible upside down and side-inverted (**Fig. 1**). The phosphor dots must be brightened up with a flashlamp or similar unit.

N. B. The shift of the electron spot observed in the microscope on moving the colour purity magnets is in the same direction as the raster shift produced in this way.

Instead of a microscope, where two persons are needed for the adjustment, a microscope with deviating prism may be used or a camera with monitor featuring appropriate magnification.

Following colour purity adjustment the convergence must be checked and readjusted if necessary. Afterwards the colour purity must be corrected once more.

On switching to the red raster the colour purity must be adjusted in the edge zones. To this end the deflection unit must be loosened in its cage and shifted until a uniform red screen surface is obtained. Subsequently the blue, the green and the white rasters must be checked in respect of uniform surface.

If necessary the position of the deflection unit must be adjusted to a compromise of the optimum positions for the various colours.

If the obtained uniform surface is not acceptable, a check must be made for any adjustment errors or external influences (e.g. strong magnets in the vicinity) and the deflection unit changed if necessary. The adjustment procedure must then be repeated.

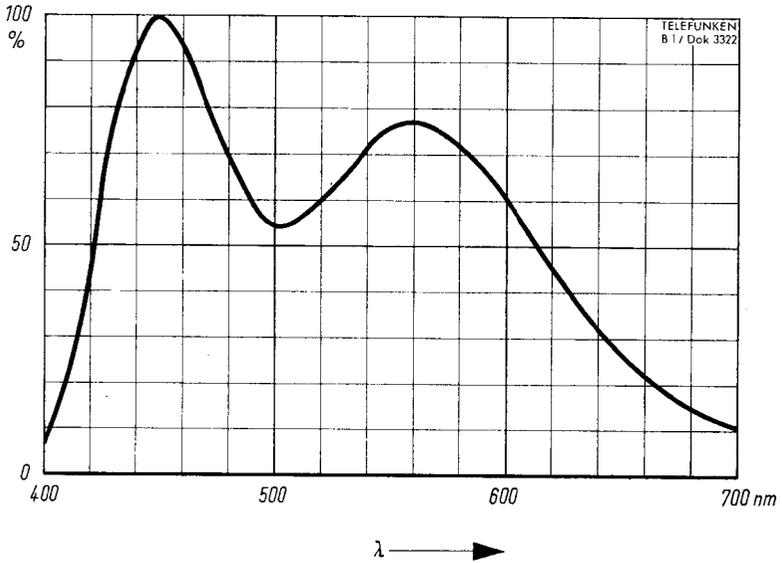
5. Further adjustments

Following adjustment of the convergence and the colour purity, the following must be checked:

- picture position (centering)
- linearity
- raster correction (pincushion distortions)
- picture width
- picture height

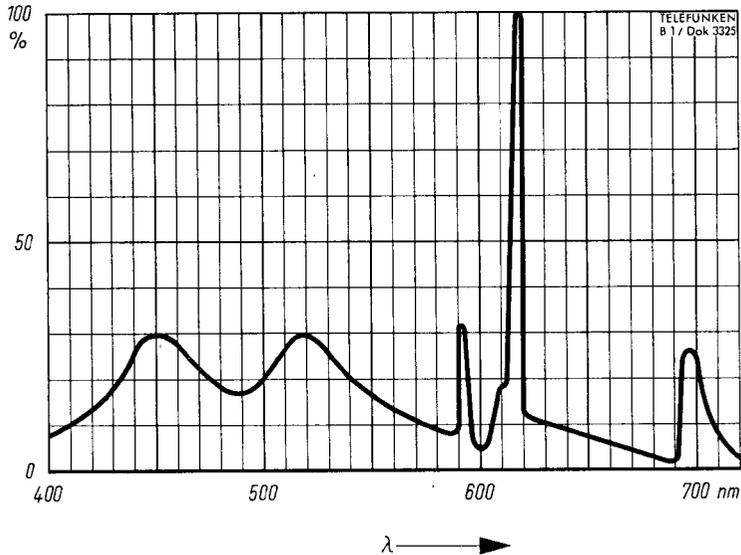
Then the white tone and the picture half-tone adjustment must be performed and the focussing set at high brightness (general test picture approx. 1.2 mA beam current).

Since the focussing voltage and static convergence depend on each other to a certain extent, the latter must be checked once more in conclusion.



Relative spektrale Energieverteilung für Schwarz-Weiß-Fernsehbiröhren

Relative spectral energy distribution for black and white TV picture tubes



Relative spektrale Energieverteilung für Farb-Fernsehbildröhren

Relative spectral energy distribution for colour TV picture tubes

Gleichzeitige Anregung des roten, grünen und blauen Leuchtstoffs zum Erreichen des Weißpunktes $x = 0,281$, $y = 0,311$

Simultaneous excitation of red, green and blue phosphors to obtain white spot $x = 0,281$, $y = 0,311$



Kurzzeichen · Symbols

	Elektroden	Electrodes
f	Heizfaden	Filament
k	Kathode	Cathode
g	Gitter (Wehneltzylinder) Schirmgitter (1. Beschleunigungselektrode) Fokussierelektrode	Grid (Wehnelt cylinder) Screen-grid (1. acceleration electrode) Focusing electrode
a	Anode (2. Beschleunigungselektrode)	Anode (2. acceleration electrode)
b	Leitender Außenbelag	External conductive coating
m	Metallarmierung	Metal shielding
	Spannungen	Voltages
U_f	Heizspannung	Filament voltage
$U_{f/k}$	Spannung zwischen Faden und Kathode	Voltage between filament and cathode
U_g	Spannung der entsprechenden Elektrode bezogen auf Kathode	Voltage of appropriate electrode referred to cathode
U_k	Kathodenspannung	Cathode voltage
U_{sp}	Spitzenwert einer Spannung	Peak value of voltage
	Ströme	Currents
I_f	Heizstrom	Filament current
I_g	Strom zur entsprechenden Elektrode	Current to appropriate electrode
I_k	Kathodenstrom	Cathode current
	Widerstände	Resistances
R_{g1}	Gitterwiderstand	Grid resistance
Z_{g1}	Impedanz der Strecke Steuergitter-Kathode	Impedance path control grid-cathode
$R_{f/k}$	Widerstand zwischen Heizfaden und Kathode	Resistance between filament and cathode
$Z_{f/k}$	Impedanz der Strecke Heizfaden-Kathode	Impedance path filament-cathode

Kapazitäten

- $C_{g1/alles}$ Kapazität des Gitter 1 gegen alle übrigen Elektroden und die Umgebung
- $C_{k/alles}$ Kapazität der Kathode gegen alle übrigen Elektroden und die Umgebung
- $C_{g3/alles}$ Kapazität der Fokussierelektrode gegen alle übrigen Elektroden und die Umgebung
- $C_{a/b}$ Kapazität der Anode gegen die Metallarmierung
- $C_{a/m}$ Kapazität der Anode gegen den leitenden Außenbelag

Capacitances

- Capacitance of grid 1 in respect of all other electrodes and environment
- Capacitance of cathode in respect of all other electrodes and environment
- Capacitance of focusing electrode in respect of all other electrodes and environment
- Capacitance of anode in respect of metal shielding
- Capacitance of anode in respect of external conductive coating

Farb-FS-Bildröhren 
Colour TV picture tubes

Rechteckige Farb-Fernsehbildröhre.

Farbmischung mittels 3 Elektronenstrahlen durch eine Lochmaske auf 3 zugehörige Luminophorpunkte »Blau«, »Grün«, »Rot« fallend.

Aluminisierter Schirm aus Sulfiden und seltenen Erden.

Elektrostatische Fokussierung.

Magnetische Ablenkung: 90°-Ablenkwinkel.

Magnetische laterale und radiale Strahlkonvergenz.

Magnetische Farbreinheitseinstellung.

Allglasausführung mit Grauglasschirm.

Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau.

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular colour TV picture tube.

Colour mixing by means of three electron beams impinging on three associated luminescent phosphor dots "blue", "green", "red" through a shadow-mask.

Aluminized screen.

Electrostatic focusing.

Magnetic deflection: 90° deflection angle.

Magnetic lateral and radial beam convergence.

Magnetic colour purification.

All-glass type with grey glass screen.

Metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement.

The tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · Light transmission	ca. 53 %
Schirm Screen	Dreipunktanordnung von blauen, grünen, roten Punkten Three-dot arrangement of blue, green and red dots	
	Farbkoordinaten · Colour coordinates	(Nominal)
	Blau · Blue	x = 0,150 y = 0,065
	Grün · Green	x = 0,315 y = 0,600
	Rot · Red	x = 0,630 y = 0,340
	Phosphoreszenzdauer · Persistence	kurz · short
	nutzbare · useful	
	Schirmdiagonale · screen diagonal	min. 533 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 447 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 337 mm
	Schirmfläche · screen area	ca. 1600 cm ²
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic	
	Ablenkwinkel · deflection angle	
	diagonal · diagonal	90°
	horizontal · horizontal	79°
	vertikal · vertical	62°
Elektronenstrahlerzeugung Beam generation	3 zur Röhrenachse geneigte Systeme 3 guns tilted towards tube axis	
Farbeinheit Colour purity	magnetisch · magnetic	
Strahlkonvergenz Convergence	radial: magnetisch · magnetic lateral: magnetisch · magnetic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic	

**Rasterzentrierung in Schirmmitte** · Raster centering at screen centre

**Abweichung der nicht abgelenkten konvergierten Leuchtflecke
in beliebiger Richtung von der Schirmmitte aus**

Deviation of non-deflected converged spots from screen centre
in arbitrary direction

max. 15 mm**Farbreinheit** · Colour purity

**Notwendige Landungskorrektur in beliebiger Richtung
bezogen auf die Leuchtstoffpunkte**

Necessary impingement correction in arbitrary direction
referred to luminous spots

max. 0,125 mm**Statische Strahlkonvergenz** · Static beam convergence

Ausschließlich Einflüssen der dynamischen Konvergenz
Excluding influences of dynamic convergence

Radial: Notwendige Verschiebung für jeden Leuchtfleck
Necessary shift for each beam

max. ± 9,4 mm

Lateral: Notwendige Verschiebung des blauen Leuchtflecks
bezogen auf den konvergierten
roten und grünen Leuchtfleck

Necessary shift of the blue spot referred to the
converged red and green spot

max. ± 6,4 mm**Röntgenstrahlung** · X-rays

**beim Betrieb innerhalb der Grenzdaten bleibt die Dosisleistung
unter dem zulässigen Wert von**

at operation within the maximum ratings the dose rate
remains below the permissible amount of

0,5 mr/h**Betriebslage**

Mounting position

beliebig · any**Gewicht**

Weight

ca. 15 kg**Sockel**

Base

JEDEC B 12-246



Heizung · Heating

$U_f^{1)}$	6,3	V
I_f	ca. 900	mA

Netzröhre für GW-Heizung · DC-AC-Heating
indirekt geheizt · indirectly heated

1) Optimale Lebensdauer der Kathoden ergibt sich bei Stabilisierung der Heizspannung auf 6,3 V.

Optimum cathode life is obtained on stabilization of filament voltage to 6.3 V.

2) Für Allgemeinschärfe:

Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenksystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig. Die relative Schärfe des Leuchtflecks ist bei elektrostatischer Fokussierung weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen.

Für optimale Fokussierung wird empfohlen, der Fokussierspannung eine parabelförmige zeilenfrequente Wechselspannung von ca. 400 V(ss) zu überlagern.

For focus of the whole screen:

The voltage to be adjusted to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection system used and the operating conditions. Other focus values may be set within the maximum ratings. The relative definition of the luminous spot is substantially independent of mains voltage fluctuations on electrostatic focussing.

For optimum focussing it is recommended to superpose a parabola shaped AC voltage of approx. 400 V(p-p) at line frequency on the focussing voltage.

3) Im Diagramm 1 ist U_{g2} als Funktion der Sperrspannung für Raster (der fokussierte unabgelenkte Leuchtfleck verschwindet bei einer um ca. 5 V höheren Spannung am Steuergitter) und in den Diagrammen 2 und 3 der Anodenstrom als Funktion der Steuerspannung für verschiedene Sperrspannungen dargestellt.

Diese Diagramme sollen zur Schaltungsauslegung unter Berücksichtigung der notwendigen Stromanteile für die verschiedenen Farben dienen.

In diagram 1 the voltage U_{g2} is shown as a function of cut off voltage for raster extinction (the focused undeflected spot is extinguished at a voltage approx. 5 V higher across the grid No. 1) and in diagrams 2 and 3 the anode current is shown as a function of drive voltage for various cut off voltages.

These diagrams shall be used for circuit design under consideration of the portions of the current required for the various colours.

Betriebswerte · Typical operation

(Spannungsangaben sind auf die Kathode bezogen)
(Voltage data are referred to cathode)

U_a	=	25	kV
$U_{g3}^{2)}$	=	4200...5000	V
$-U_{g1sperr}^{3)}$	=	70... 140	V
(bei $U_{g2} = 300$ V)			
oder			
$U_{g2}^{3)}$	=	210... 495	V
(bei $-U_{g1sperr} = 105$ V)			

Toleranz-Grenzdaten

Design maximum ratings

je System			
$U_a^{4)}$	max.	27,5	kV
$U_a^{5)}$	min.	20	kV
U_{g3}	max.	6	kV
U_{g2sp}	max.	1	kV
U_{g1}	max.	0	V
$-U_{g1sperr}$	max.	200	V
U_{g1sp}	max.	2	V
$-U_{g1sp}$	max.	400	V
$I_a^{6)}$	max.	1	mA
U_f	max.	9,5	V

während der Anheizzeit

during heating-up period

$U_{f/k}^{7)}$

a) während der Anheizzeit **410** V

max. 45 s

during heating-up period

b) im Dauerbetrieb max. **250** V

during drive service

$U_{f/k+sp}^{7)}$ max. **300** V

$U_{f/k-}^{7)}$ max. **135** V

$U_{f/k-sp}^{7)}$ max. **180** V

Werte zur Schaltungsberechnung · Ratings for circuit design
Fehlströme · Insulation currents

$I_{g3}^8)$	$\leq \pm 15$	μA
$I_{g2}^8)$ (jedes System)	$\leq \pm 5$	μA
$I_{g1}^8)$ ($-U_{g1} = 150 \text{ V}$)	$\leq \pm 5$	μA

Fokussierspannung · Focusing voltage

16% ... 20% der Anodenspannung
of anode voltage

Verhältnis der Kathodenströme · Ratio of cathode currents

Weißpunkt White point		I_k -Anteil für I_k portion for			I_k -Verhältnis für ¹²⁾ I_k ratio for						Leucht- dichte ¹³⁾ brightness
X	Y	Rot red	Grün green	Blau blue	Rot/Grün red/green			Rot/Blau red/blue			cd/m ²
		%	%	%	min.	nom.	max.	min.	nom.	max.	
0,313	0,329 ⁹⁾	41	31,5	27,5	0,9	1,3	1,8	1,2	1,5	2	100
0,281	0,311 ¹⁰⁾	30	34	36	0,65	0,9	1,25	0,65	0,85	1,15	103
0,265	0,290 ¹¹⁾	26,5	33	40,5	0,55	0,8	1,1	0,5	0,65	0,85	100

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1} /alles (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	ca. 7	pF
C_k /alles (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	5	pF
C_{g3} /alles	7	pF
$C_{a/m}$ ¹⁴⁾	1700 ... 2300	pF
$C_{a/b}$	ca. 400	pF



4) Absoluter Grenzwert.

In der Röhre können wegen der hohen Spannungen Überschläge auftreten, die die Kathodenqualität beeinträchtigen können. Deshalb ist es erforderlich, die Schaltung entsprechend zu dimensionieren und Funkenstrecken vorzusehen, damit Überschläge von der Anode zur Kathode verhindert werden.

Schaltungsbedingt kann die Geräte-Hochspannung größer als dieser Grenzwert sein. Die Bildröhre darf deshalb erst angeschlossen werden, wenn die Hochspannung so eingestellt worden ist, daß sie den Grenzwert nicht überschreitet.

Absolute maximum rating.

Due to the high voltages internal arcs may occur inside the tube which could impair cathode quality. It is therefore necessary to design the circuit appropriately and provide spark gaps to prevent arcing from anode to cathode.

The set HT may be higher than this maximum rating due to circuit design. In consequence the picture tube must not be connected until the HT has been so adjusted that it does not exceed the maximum rating.

5) Wenn die Röhre mit niedrigeren Spannungen betrieben wird, werden Helligkeit, Schärfe und Farbreinheit nachteilig beeinflusst.

If the tube is operated with lower voltages brightness, resolution and color purity are impaired.

6) Mittelwert für längere Betriebszeiten. Wenn eine Schaltung zur Strahlstrombegrenzung für einen Mittelwert von 1,5 mA vorgesehen wird, dann wird dieser Grenzwert in der Praxis nicht überschritten.

Mean rating for lengthy operating periods. If a circuit is provided for beam current limitation at a mean rating of 1.5 mA, this maximum rating is not exceeded in practice.

7) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.

To prevent excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ must be kept as low as possible but not higher than 20 V r.m.s.

8) Diese Werte geben an, innerhalb welcher Grenzen Fehlströme auftreten und im Laufe der Lebensdauer der Röhre variieren können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These rating indicate the limits within which fault currents may arise and vary during tube life. The circuit must be designed in such a manner that the voltages applied are not substantially altered by these currents.

9) Normlichtart D. Falls auf der Senderseite mit diesem Weißpunkt gearbeitet wird, sollte für bestmögliche Farbbildwiedergabe der Empfänger auf Weiß D abgeglichen werden.

Standard light type D. If this white dot is used at the transmitter, the TV set must be adjusted for the best possible colour reproduction of white D.

10) Dieser Weißpunkt liegt zwischen Normlichtart D und dem Weiß der Schwarz/Weiß-FS-Bildröhre und gibt einen guten Wirkungsgrad von farbigen und Schwarz/Weiß-Bildern mit nur einem Weißpunkt.

This white point is between standard light class D and the white of a monochrome picture tube, and provides a good effect of colour and monochrome pictures with only one white point.

11) Entspricht etwa dem Weiß der gegenwärtigen Schwarz/Weiß-FS-Bildröhren.

Corresponds approximately to the white of present monochrome TV picture tubes.

12) Beim Schaltungsentwurf ist der gesamte Bereich zu berücksichtigen.

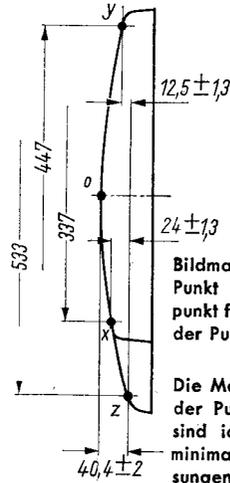
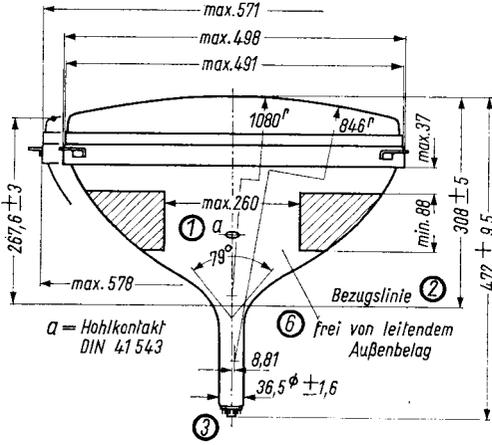
The entire range must be taken into consideration in circuit designs.

13) Bei $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A Rastergröße 337 x 447 mm, gemessen in Bildschirmmitte.

At $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A raster dimension 337 x 447 mm, measured at screen centre.

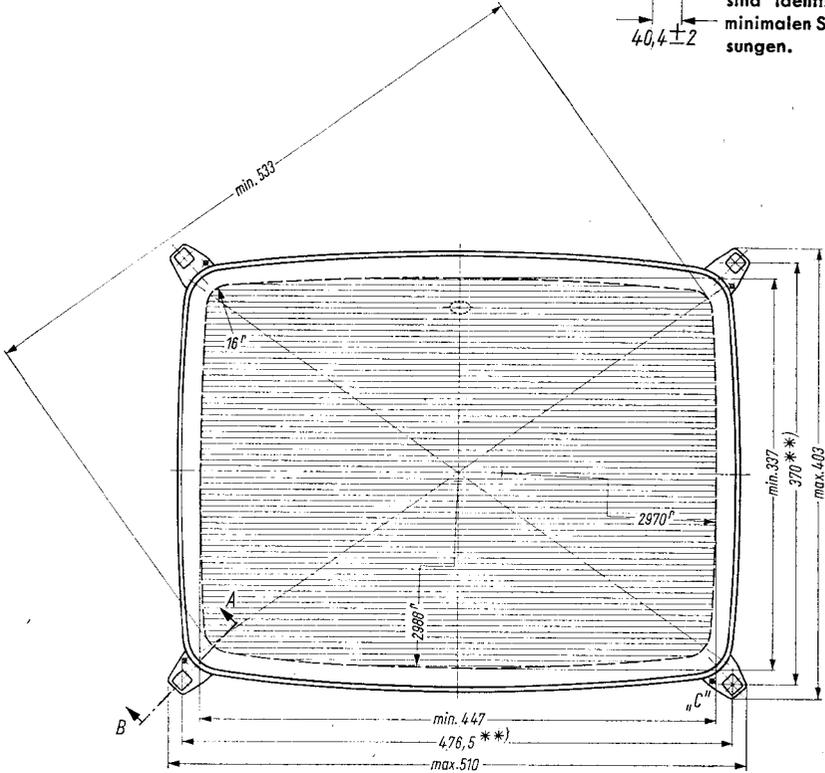
14) Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelags $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

The metal rim and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal rim $c_{a/b}$ may be connected in parallel to the capacity of the external coating $c_{a/m}$

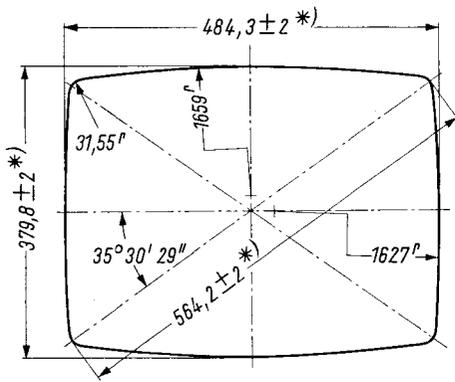
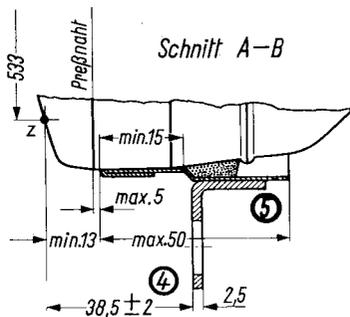
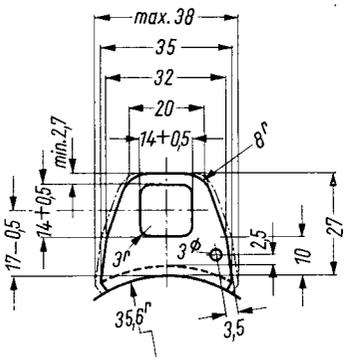
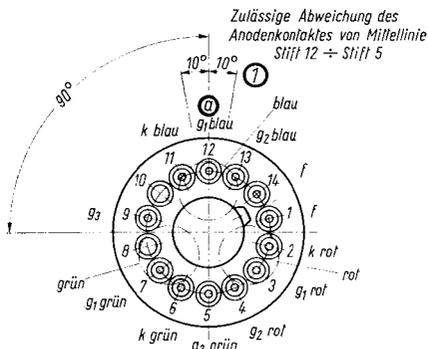
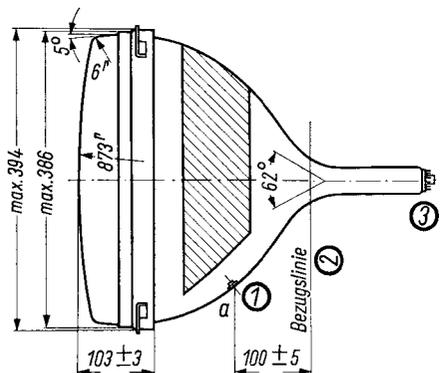


Bildmasken-Paßfläche
 Punkt „z“ ist Bezugs-
 punkt für die Höhenlage
 der Punkte „x“ und „y“.

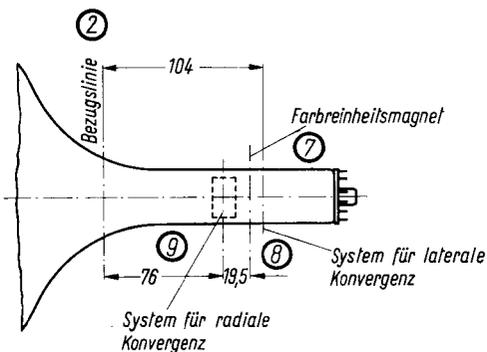
Die Maße für die Lage
 der Punkte x, y und z
 sind identisch mit den
 minimalen Schirmabmes-
 sungen.



** *) Um diese Nominallage wird ein freier
 Bereich von 4,75 mm Radius garantiert



*) Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 12 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 55 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Wenn die Fassung in gedruckter Schaltungstechnik beschaltet wird oder wenn die Fassungsfedern auf andere Weise festgelegt werden, müssen Phantome verwendet werden.

Maximalgewicht der Fassung einschließlich der an ihr befestigten Bauelemente 80 g.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Diese Fläche ist sauber zu halten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

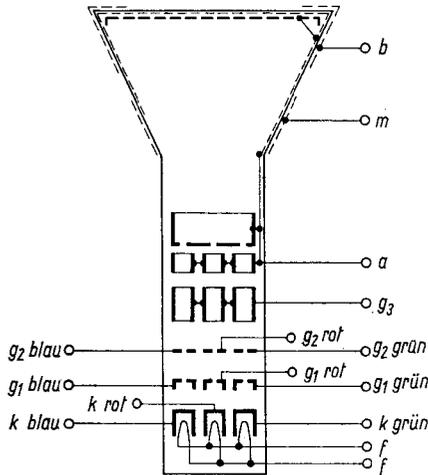
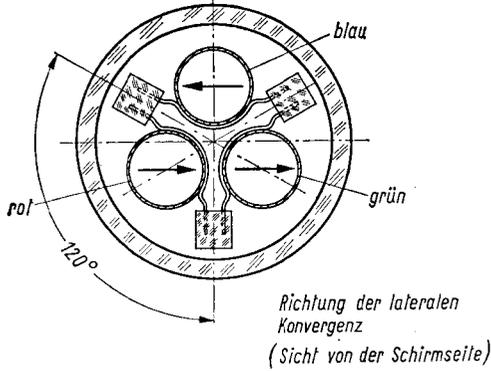
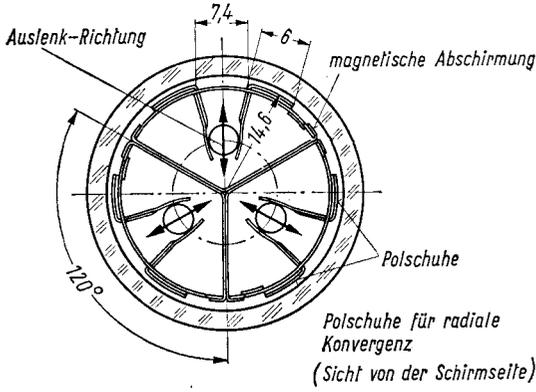
Empfohlene Lage des Farbreinheitsmagneten.

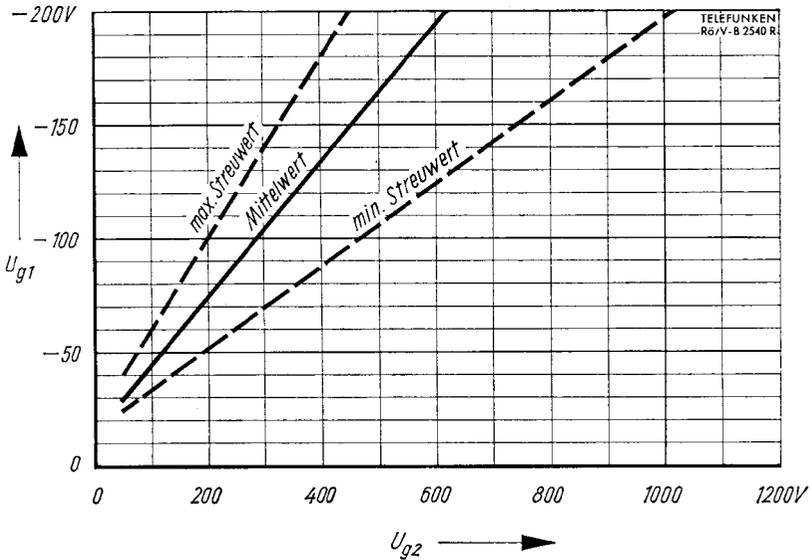
Empfohlene Lage der Lateralkonvergenzeinheit.

Lage der Radialkonvergenzeinheit.

Explanation of the diagrams

- ① The position of the anode cap can deviate $\pm 10^\circ$ from the plane given by pin 12 and the tube axis.
- ② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge and with the tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.
- ③ Socket for this base should not be mounted rigidly but with flexible leads. Bottom circumference of base will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of max. 55 mm. If the socket is connected by means of a printed circuit or if the springs for the different pins are fixed rigidly by any other means phantoms must be used. The maximum weight of the socket including all components attached to it may not exceed 80 g.
- ④ The maximum deviation of mounting bracket amounts to 2 mm referred to the plane thought to be running through the other three brackets.
- ⑤ The metal frame has a conductive connection to the mounting brackets.
- ⑥ To clean this area wipe only with soft, dry, lintless cloth.
- ⑦ Recommended position of colour purifying magnet.
- ⑧ Recommended position of lateral converging device.
- ⑨ Position of radial converging assembly.



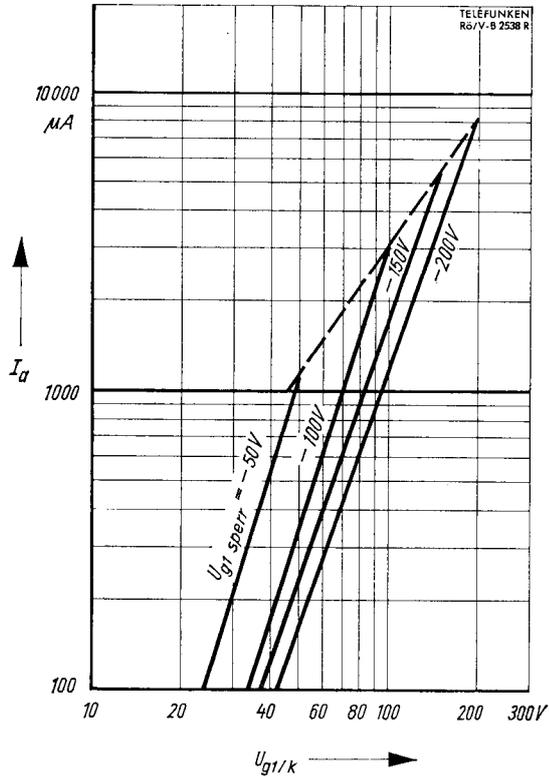


$$U_{g1} = f(U_{g2})$$

$$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$$

$$U_{g3} = \text{fokussiert}$$

Diagramm 1



Gittersteuerung · Grid control

$$I_a = f(U_{g1/k})$$

Diagramm 2

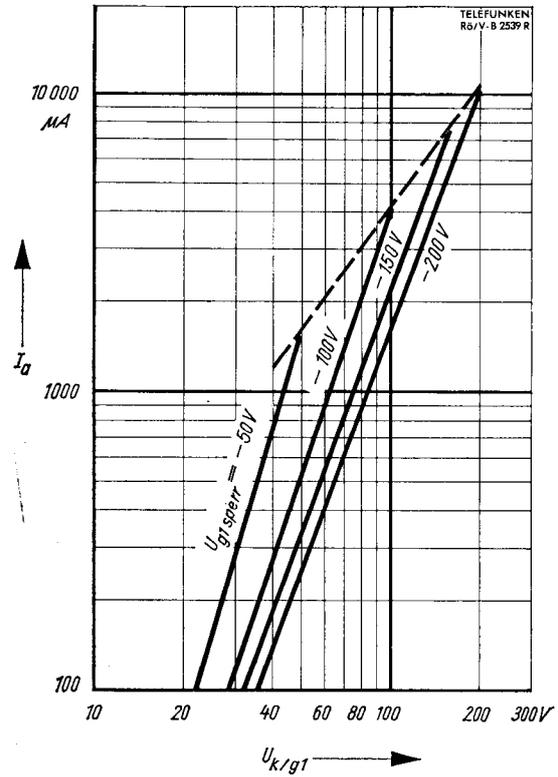
je System

$$U_a = 20 \dots 27\ kV$$

U_{g3} = fokussiert

U_{g2} für jedes System auf entsprechende $-U_{g1\ sperr}$ eingestellt.

U_{g2} adjusted for each gun to the corresponding $-U_{g1\ sperr}$.



Kathodensteuerung · Cathode control

$$I_a = f(U_{k/g1})$$

Diagramm 3



Inbetriebnahme und Justieren

Bei der Einstellung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

Ablenkeinheit, Konvergenzeinheit, Lateralkonvergenzmagnet und Farbreinheitsmagnet werden auf dem Röhrenhals in die vorgeschriebene Lage gebracht.

Magnetische Abschirmung anbringen.

Die Betriebsspannungen werden angelegt und die Fokussierung optimal eingestellt.

Röhre einige Sekunden lang entmagnetisieren.

Dadurch werden lokal begrenzte Farbunreinheitsbezirke infolge von Magnetisierung der Metallummantelung und der Maske beseitigt.

Achtung bei magnetisierten Chassis oder anderen Eisenteilen!

Statische Konvergenz einstellen. (Ablenkströme für dynamische Konvergenz möglichst gering.) Unter Verwendung eines Kreuzlinien- oder Punktrasters müssen die Elektronenstrahlen in der Bildschirmmitte in einem Punkt zusammentreffen. Diese Einstellung wird mit Hilfe der Radial-Permanent- bzw. Elektromagnete an der Konvergenzeinheit sowie der Lateralkonvergenzeinheit bewirkt. Wenn der blaue Strahl gesperrt ist, liegt optimale Konvergenz vor, sobald das Raster bzw. die Punkte in Bildschirmmitte gelb sind. Anschließend wird der geöffnete blaue Strahl mit dem zugehörigen Radialmagneten horizontal neben den gelben Punkt und mittels dem Lateralmagneten mit diesem zur Deckung gebracht.

Farbreinheit einstellen. Bei eingeschaltetem roten Flächenraster und möglichst weit hinten sitzender Ablenkeinheit (12 mm) wird das Magnetfeld des Farb-

Assembly and adjustments

The following sequence must be followed in the adjustments:

- a) Deflection unit, radial converging assembly, lateral converging device and purifying magnet must be fitted on the tube neck in the prescribed position. Place on magnetic shield.
- b) Apply supply voltages and adjust focusing to optimum.
- c) Demagnetise the tube for several seconds. Thus local colour impurity zones will be eliminated, which are due to magnetisation of the metal shield and the mask. Take care with magnetised chassis or other iron parts.
- d) Adjust the static convergence. (Deflection currents for dynamic convergence as low as possible.) Using a cross-hatch or dot pattern the electron beams must converge in a dot at screen centre. This adjustment is performed with the aid of radial permanent- or electromagnets on the radial converging assembly and the lateral converging device. If the blue beam is blocked, optimum convergence is obtained once the pattern or dots in the screen centre are yellow. Subsequently the blue beam must be applied and brought horizontally to the side of the yellow dot using the corresponding radial magnet, and then brought to coincidence with it adjusting the lateral converging magnet.
- e) Adjust colour purity. With a red area raster switched on and the deflection unit placed as far back as possible (12mm) the field of the colour purifying



reinheitsmagneten nach Größe und Richtung eingestellt, bis eine möglichst gleichmäßig rote Fläche in der Mitte des Bildschirmes zu sehen ist. (Beste Zentrierung des Strahles auf die roten Luminophorpunkte in der Schirmmitte.) Ablenkeinheit nach vorne verschieben, bis der gesamte Bildschirm gleichmäßig rot ausgeschrieben ist. Anschließend wird die Farbreinheit des grünen und blauen Rasters auf dem gesamten Bildschirm kontrolliert und falls erforderlich ein Kompromiß in der Einstellung für alle Farben geschlossen. Vor und nach jeder Farbreinheitseinstellung sollte die statische Konvergenz nachgeprüft werden.

Zentrieren des Strahls mittels Gleichstromvorablenkung mit Punkt- oder Kreuzlinienraster. Die statische Konvergenz sowie Farbreinheit nachprüfen und falls erforderlich nachstellen.

Dynamische Konvergenz einstellen. Hierzu verwendet man ein helles Kreuz- oder Punktraster. Durch Regeln der Wechselströme in den Konvergenzspulen müssen die drei farbigen Raster über den gesamten Schirm so zur Deckung gebracht werden, daß weiße Punkte oder Rasterlinien entstehen. Nach Sperung des blauen Strahles werden zunächst das rote und grüne Raster deckungsgleich eingestellt. Anschließend wird das blaue Raster auf das gelbe abgestimmt. Dabei muß mehrere Male die statische Konvergenz sowie die Farbreinheit nachgeprüft werden.

Zum Schluß führt man die Kissenentzerrung durch.

magnet must be adjusted as to intensity and direction until as uniform as possible a red area appears at screen centre. (Optimum beam centering to red phosphor dots in screen centre.) Push the deflection unit forwards until the entire screen is illuminated with a uniform red. Subsequently the colour purity of the green and blue rasters must be checked over the whole screen and, if necessary, a compromise must be found in the adjustment for all colours. Prior to, and following, each colour purity adjustment the static convergence must be checked.

- f) Centre the beam by means of DC pre-deflection using dot or cross-hatch pattern. Check static convergence as well as colour purity and readjust if necessary.
- g) Adjustment of dynamic convergence. Use a bright cross-hatch or dot pattern for this purpose. By adjusting the alternating currents in the converging coils the three coloured pattern must be brought to coincidence over the entire screen in such a manner that white dots or pattern lines are produced. After blocking the blue beam adjust the red and green raster to coincidence. During this procedure the static convergence must be readjusted and the colour purity checked several times.

In conclusion pincushion distortion must be eliminated.

Zubehör

Farbreinheitsmagnet

Permanentmagnet mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse. Das Feld muß nach Größe und Richtung einstellbar sein.

Lateralkonvergenzmagnet

Permanent- oder Elektromagnet, mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse, dessen Richtung eine horizontale Verschiebung des blauen Leuchtflecks entgegengesetzt zum roten und grünen bewirkt. Die Felddichte muß einstellbar sein.

Radialkonvergenzeinheit

Permanentmagnete oder mit Gleichstrom gespeiste Elektromagnete mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse dienen zur Einstellung der statischen Konvergenz. Die Felddichte muß einstellbar sein.

Die dynamische Konvergenz wird durch Wechselfelder erzielt, die durch Überlagerung von Wechselströmen in auf den Permanent- oder Elektromagneten befestigten Spulen erzeugt werden.

Ablenkeinheit

Die Achsen der Ablenkeinheit und der Röhre müssen übereinstimmen. Sie muß um max. 12 mm nach hinten frei auf dem Hals verschiebbar und geringfügig verdrehbar sein.

Strahlzentrierung wird ausschließlich durch Gleichstrom bewirkt, Kissenentzerrung ausschließlich durch Überlagerung entsprechender Wechselströme.

Abschirmung

Gegen magnetische Störfelder muß eine Metallabschirmung aus mind. 0,5 mm kaltgewalztem Stahl über dem Konus vorgesehen werden, deren sockelseitige Kante von Schirmmitte einen Abstand von 240 mm hat. Der Luftspalt zwischen Metallarmierung der Röhre und Abschirmung soll möglichst klein und nicht größer als 10 mm sein.

Die Außenquadratur kann mit der Abschirmung kontaktiert und über diese geerdet werden.

Accessories

⑦ Purifying magnet

Permanent magnet with field perpendicular to tube axis. The intensity and direction of the field must be adjustable.

⑧ Lateral converging device

Permanent- or electromagnet with field perpendicular to tube axis, whose direction causes a horizontal movement of the blue beam in opposite direction to red and green beams. The field intensity must be adjustable.

⑨ Radial converging assembly

Permanent magnets or electromagnets fed with DC having a field perpendicular to tube axis are used to adjust static convergence. The field intensity must be adjustable. The dynamic convergence is achieved by alternating magnetic fields, which are obtained through superposed AC currents in the coils attached to the permanent- or electromagnets.

Deflection unit

The axes of the deflection unit and tube must coincide. The deflection unit has to be moveable along the neck for a distance of max. 12 mm and a slight turning has to be allowed.

Beam centering is effected by DC exclusively, pincushion distortion correction exclusively by superposing AC.

Shielding

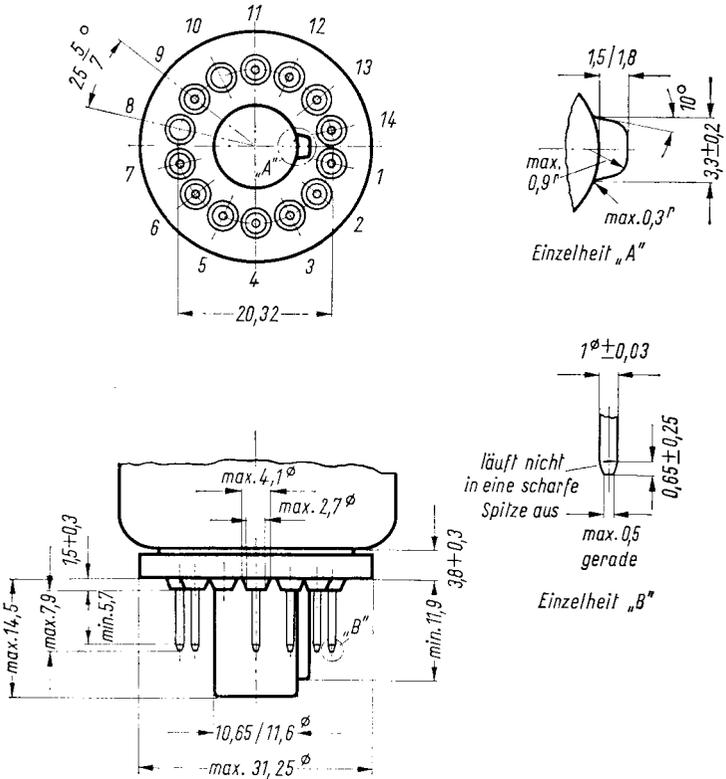
For protection against magnetic distortions a metal shield made of coldrolled steel mind 0.5 mm thick must be fitted on the cone, the shield edge on the base side being spaced 240 mm from the screen centre.

The air gap between the metal rim of the tube and the shield must be as small as possible and not exceed 10 mm.

The external conductive coating may have contact with the shield and be grounded through it.

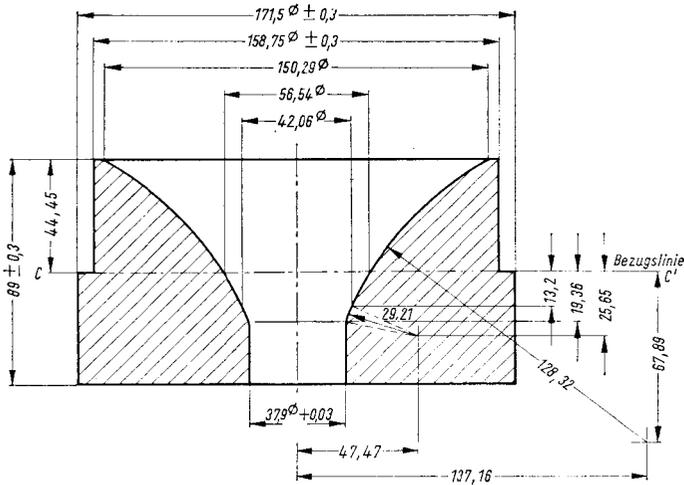
12-Stift-Sockel JEDEC B 12-246

12 pin base



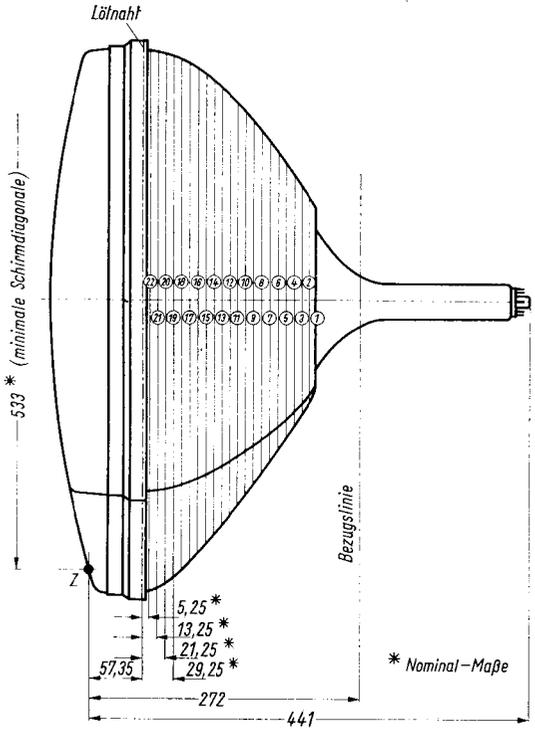
Bezugslinienlehre für 90° Farb-Fernsehbildröhren

Reference line gauge for 90° colour TV tubes



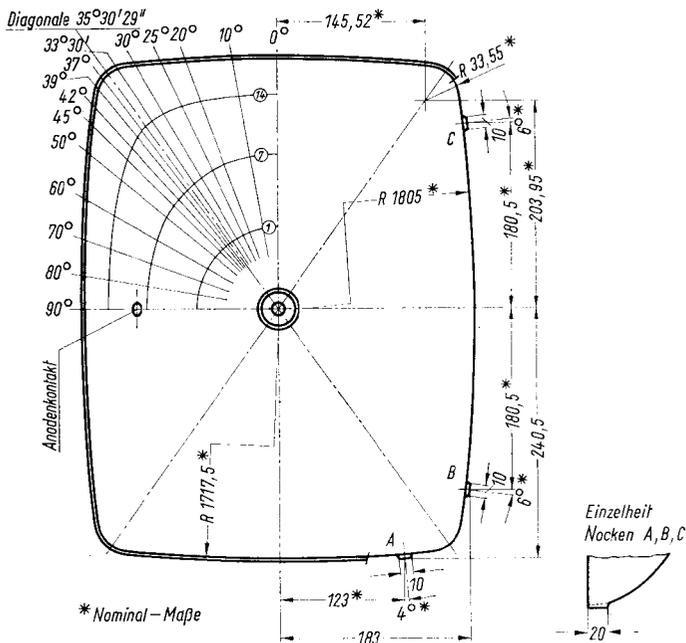
Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an.

The reference line gauge, which is used for determining the reference line C-C' indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively.

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement

Abstand von der Röhrenachse

Abstand von Lötnaht nom.	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	33°30'	35°30'	37°	39°	42°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse
1	169,85	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
2	165,25	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,0	87,0	87,0	87,0
3	157,25	103,5	103,0	102,0	101,5	101,0	100,5	100,0	100,0	99,5	99,5	99,0	98,0	97,5	97,5	97,5
4	149,25	118,0	117,5	116,0	115,0	114,0	113,5	113,0	112,0	111,5	111,0	110,0	108,5	107,0	106,5	106,0
5	141,25	131,0	130,5	129,0	128,0	126,5	125,5	125,0	124,5	124,0	123,0	122,5	121,0	118,5	116,0	115,0
6	133,25	142,5	142,5	141,0	140,0	138,5	137,5	137,0	136,5	135,5	134,5	133,5	131,5	128,0	125,0	122,5
7	125,25	153,5	153,5	152,5	151,5	150,5	149,5	148,5	148,0	147,0	146,0	144,5	142,0	137,0	133,0	130,0
8	117,25	163,0	163,5	163,5	163,0	162,0	160,5	160,0	159,0	158,5	156,5	155,0	152,0	145,5	140,5	137,5
9	109,25	172,0	172,5	173,5	173,5	173,0	171,5	171,0	170,0	169,0	167,5	165,5	161,5	154,0	147,5	144,0
10	101,25	180,5	181,5	183,5	184,0	183,5	182,5	181,5	181,0	179,5	177,5	175,5	171,0	161,5	154,0	149,5
11	93,25	188,5	190,0	192,5	193,5	193,0	192,0	191,5	190,0	187,5	185,0	179,5	188,0	175,5	166,0	158,0
12	85,25	196,0	198,0	201,5	203,0	204,0	203,0	202,5	201,5	200,0	197,5	194,0	188,0	176,0	160,0	153,0
13	77,25	203,5	205,0	210,0	212,0	213,5	213,0	212,5	211,5	210,0	207,0	203,0	196,0	182,0	171,5	162,5
14	69,25	210,0	212,0	218,0	221,0	223,0	223,0	222,5	221,5	219,5	216,0	211,5	203,5	188,0	176,0	167,0
15	61,25	216,5	219,0	225,0	229,0	232,0	232,5	232,0	231,0	229,0	224,5	219,5	210,5	193,0	180,5	171,0
16	53,25	222,5	225,0	232,5	236,5	240,5	242,0	241,5	240,5	238,0	233,0	227,0	216,5	198,0	185,0	177,5
17	45,25	228,0	231,0	239,0	244,0	249,0	251,0	250,5	249,5	247,0	241,0	234,0	222,5	202,5	188,5	181,0
18	37,25	233,5	236,5	245,0	251,0	257,0	260,0	259,5	258,5	255,5	248,5	240,5	227,5	206,5	192,0	184,5
19	29,25	237,5	240,5	249,5	256,5	264,0	268,5	268,5	267,0	264,0	255,5	246,5	232,5	210,0	195,5	187,5
20	21,25	240,0	243,5	253,0	260,5	270,0	276,0	277,0	276,0	272,5	262,5	251,5	236,0	213,0	198,0	187,5
21	13,25	242,0	245,5	255,5	263,0	273,0	280,5	281,5	281,0	277,5	266,5	255,0	238,5	215,0	200,0	189,5
22	5,25	243,5	246,5	256,5	264,5	274,5	282,5	283,5	283,0	279,5	268,0	256,5	240,0	216,0	201,0	193,0

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement



Abstand von der Röhrenachse

	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	33°30'	35°30'29" Diagonale	37°	39°	42°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse
1	169,85	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0	80,0
2	165,25	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,5	87,0	87,0	87,0
3	157,25	103,5	103,0	102,0	101,5	101,0	100,5	100,5	100,0	100,0	99,5	99,5	99,0	98,0	97,5	97,5
4	149,25	118,0	117,5	116,0	115,0	114,0	113,5	113,0	112,5	112,0	111,5	110,0	108,5	107,0	106,5	106,0
5	141,25	131,0	130,5	129,0	128,0	126,5	125,5	125,0	124,5	124,0	123,0	122,5	121,0	118,5	116,0	114,5
6	133,25	142,5	142,5	141,0	140,0	138,5	137,5	137,0	136,5	135,5	134,5	133,5	131,5	128,0	125,0	122,5
7	125,25	153,5	153,5	152,5	151,5	150,5	149,5	148,5	148,0	147,0	146,0	144,5	142,0	137,0	133,0	129,0
8	117,25	163,0	163,0	163,5	163,0	162,0	160,5	160,0	159,0	158,5	156,5	155,0	152,0	145,5	140,5	135,5
9	109,25	172,0	172,5	173,5	173,5	173,0	171,5	171,0	170,0	169,0	167,5	165,5	161,5	154,0	143,5	142,0
10	101,25	180,5	181,5	183,5	184,0	183,5	182,5	181,5	181,0	179,5	177,5	175,5	171,0	161,5	154,0	149,5
11	93,25	188,5	190,0	192,5	193,5	193,0	192,0	191,5	190,0	187,5	185,0	182,5	179,5	169,0	160,5	153,0
12	85,25	196,0	198,0	201,5	203,0	204,0	203,0	202,5	201,5	200,0	197,5	194,0	188,0	175,5	166,0	158,0
13	77,25	203,5	205,0	210,0	212,0	213,5	213,0	212,5	211,5	210,0	207,0	203,0	196,0	182,0	171,5	165,5
14	69,25	210,0	212,0	218,0	221,0	223,0	223,0	222,5	221,5	219,5	216,0	211,5	203,5	188,0	176,0	167,0
15	61,25	216,5	219,0	225,0	229,0	232,0	232,5	232,0	231,0	229,0	224,5	219,5	210,5	193,0	180,5	173,5
16	53,25	222,5	225,0	232,5	236,5	240,5	242,0	241,5	240,5	238,0	233,0	227,0	216,5	198,0	185,0	177,5
17	45,25	228,0	231,0	239,0	244,0	249,0	251,0	250,5	249,5	247,0	241,0	234,0	222,5	202,5	188,5	181,0
18	37,25	233,5	236,5	245,0	251,0	257,0	260,0	259,5	258,5	255,5	248,5	240,5	227,5	206,5	192,0	184,0
19	29,25	237,5	240,5	249,5	256,5	264,0	268,5	268,5	267,0	264,0	255,5	246,5	232,5	210,0	195,5	187,5
20	21,25	240,0	243,5	253,0	260,5	270,0	276,0	277,0	276,0	272,5	262,5	251,5	236,0	213,0	198,0	187,5
21	13,25	242,0	245,5	255,5	263,0	273,0	280,5	281,5	281,0	277,5	266,5	255,0	238,5	215,0	200,0	189,5
22	5,25	243,5	246,5	256,5	264,5	274,5	282,5	283,5	283,0	279,5	268,0	256,5	240,0	216,0	201,0	193,0



Rechteckige Farb-Fernsehbildröhre, Seitenverhältnis 3 : 4.

Farbmischung mittels 3 Elektronenstrahlen durch eine Lochmaske auf 3 zugehörige Luminophorpunkte »Blau«, »Grün«, »Rot« fallend.

Aluminisierter Schirm aus Sulfiden und seltenen Erden.

Temperaturkompensierte, den europäischen Zeilennormen angepaßte Lochmaske. Für minimales Moiré ausgelegt.

Elektrostatistische Fokussierung.

Magnetische Ablenkung: 110°-Ablenkwinkel.

Magnetische laterale und radiale Strahlkonvergenz.

Magnetische Farbreinheitseinstellung.

Allglasausführung mit Grauglasschirm.

Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau.

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular colour picture tube, screen ratio 3 : 4.

Colour mixing by means of three electron beams impinging on three associated luminescent phosphor dots "blue", "green", "red" through a shadow-mask.

Aluminized screen.

Temperature compensated shadow mask complying with European line standards.

Designed for minimal moiré.

Electrostatic focusing.

Magnetic deflection: 110° deflection angle.

Magnetic lateral and radial beam convergence.

Magnetic colour purification.

All-glass type with grey glass screen.

Metal shielding including picture tube mount. For push-through arrangement.

The tube may be used without safety plate.



Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · Light transmission	ca. 53 %
Schirm Screen	Dreipunktanordnung von blauen, grünen, roten Punkten Three-dot arrangement of blue, green and red dots	
	Farbkoordinaten · Colour coordinates (Nominal)	
	Blau · Blue	x = 0,150 y = 0,065
	Grün · Green	x = 0,315 y = 0,600
	Rot · Red	x = 0,630 y = 0,340
	Phosphoreszenzdauer · Persistence	kurz · short
	nutzbare · useful	
	Schirmdiagonale · screen diagonal	min. 533 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 447 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 337 mm
	Schirmfläche · screen area	ca. 1600 cm²
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic	
	Ablenkwinkel · deflection angle	
	diagonal · diagonal	110°
	horizontal · horizontal	97°
	vertikal · vertical	77°
Elektronenstrahlerzeugung Beam generation	3 zur Röhrenachse geneigte Systeme 3 guns tilted towards tube axis	
Farbreinheit Colour purity	magnetisch · magnetic	
Strahlkonvergenz Convergence	radial: magnetisch · magnetic lateral: magnetisch · magnetic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic	
Rasterzentrierung in Schirmmitte · Raster centering at screen centre	Abweichung der nicht abgelenkten konvergierten Leuchtflecke in beliebiger Richtung von der Schirmmitte aus Deviation of non-deflected converged spots from screen centre in arbitrary direction	max. 12 mm

Farbreinheit · Colour purity

Notwendige Landungskorrektur in beliebiger Richtung bezogen auf die Leuchtstoffpunkte

max. 0,1 mm

Necessary impingement correction in arbitrary direction referred to luminous spots

Statische Strahlkonvergenz · Static beam convergence

Ausschließlich Einflüssen der dynamischen Konvergenz
Excluding influences of dynamic convergence

Radial: Notwendige Verschiebung für jeden Leuchtfleck
Necessary shift for each beam

max. ± 7 mm

Lateral: Notwendige Verschiebung des blauen Leuchtflecks bezogen auf den konvergierten roten und grünen Leuchtfleck

max. ± 4 mm

Necessary shift of the blue spot referred to the converged red and green spot

Dynamische Strahlkonvergenz · Dynamic beam convergence

Diese wird mit Strömen annähernd parabolischer Form durch die Konvergenzspulen und mit Strömen unterschiedlicher Stromformen durch die beiden Hälften der Zeilenablenkspulen erreicht, jeweils synchronisiert von der Ablenkung.

Dynamic beam convergence is obtained by means of currents having an approximately parabolic shape through the convergence coils and by means of currents having different shapes through the two halves of the line deflection coils, both synchronised by the deflection.

Röntgenstrahlung · X-rays

beim Betrieb innerhalb der Grenzdaten bleibt die Dosisleistung unter dem zulässigen Wert von

0,5 mr/h

at operation within the maximum ratings the dose rate remains below the permissible amount of

Betriebslage · Mounting position beliebig · any

Gewicht · Weight ca. 14,5 kg

Sockel · Base 14-20/1 nach DIN 40 439 · JEDEC B 12-246

Abschirmung · Shielding

Gegen magnetische Störfelder ist im Innern der Röhre eine Metallabschirmung angebracht. Bei Transport und Handhabung dürfen keine größeren Beschleunigungen als 35 g in beliebiger Richtung an der Röhre auftreten.

A metal shielding is provided inside the tube for protection against interfering magnetic fields.

During transportation and handling accelerations in excess of 35 g in arbitrary direction must not arise.



Heizung · Heating

$U_f^1)$ **6,3** V
 I_f ca. **900** mA

GW-Heizung · DC-AC-Heating
 indirekt geheizt · indirectly heated
 Parallelspeisung · connected in parallel

Betriebswerte · Typical operation

je System

(Spannungsangaben sind auf die Kathode bezogen)
 (Voltage data are referred to cathode)

U_a = **25** kV
 $U_{g3}^2)$ = **4200...5000** V
 $-U_{g1sperr}^3)$ = **70... 140** V
 (bei $U_{g2} = 300$ V)
 oder
 $U_{g2}^3)$ = **210... 495** V
 (bei $U_{g1sperr} = -105$ V)

Toleranz-Grenzdaten

Design maximum ratings

$U_a^4)$ max. **27,5** kV
 $U_a^5)$ min. **20** kV
 U_{g3} max. **6** kV
 U_{g2sp} max. **1** kV
 U_{g1} max. **0** V
 $-U_{g1sperr}$ max. **200** V
 U_{g1sp} max. **2** V
 $-U_{g1sp}$ max. **400** V
 $I_a^6)$ max. **1** mA
 U_f max. **9,5** V

während der Anheizzeit
 during heating-up period

$U_{f/k+}^7)$

a) während der Anheizzeit
 max. **45** s **410** V
 during heating-up period

b) im Dauerbetrieb max. **250** V
 during drive service

$U_{f/k+sp}^7)$ max. **300** V
 $U_{f/k-}^7)$ max. **135** V
 $U_{f/k-sp}^7)$ max. **180** V

1) Optimale Lebensdauer der Kathode ergibt sich bei Stabilisierung der Heizspannung auf 6,3 V.

To obtain optimum cathodes life the filament voltage must be stabilised at 6.3 V.

2) Für Allgemeinschärfe: Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenssystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

For focus of the whole screen: The voltage to be adjusted to ensure focus over the whole screen is dependent on the special deflecting yoke used and the operating conditions. Other focus values may be set within the maximum ratings.

3) Im Diagramm 1 ist U_{g2} als Funktion der Sperrspannung für Raster (der fokussierte unabgelenkte Leuchtfleck verschwindet bei einer um ca. 5 V höheren Spannung am Steuergitter) und in den Diagrammen 2 und 3 der Anodenstrom als Funktion der Steuerungspannung für verschiedene Sperrspannungen dargestellt.

Diese Diagramme sollen zur Schaltungsauslegung unter Berücksichtigung der notwendigen Stromanteile für die verschiedenen Farben dienen.

In diagram 1 the voltage U_{g2} is shown as a function of cut off voltage for raster extinction (the focused undeflected spot is extinguished at a voltage approx. 5 V higher across the grid No. 1) and in diagrams 2 and 3 the anode current is shown as a function of drive voltage for various cut off voltages.

These diagrams shall be used for circuit design under consideration of the portions of the current required for the various colours.

4) Absoluter Grenzwert.

In der Röhre können wegen der hohen Spannungen Überschläge auftreten, die die Kathodenqualität beeinträchtigen können. Deshalb ist es erforderlich, die Schaltung entsprechend zu dimensionieren und Funkenstrecken vorzusehen, damit Überschläge von der Anode zur Kathode verhindert werden. Schaltungsbedingt kann die Geräte-Hochspannung größer als dieser Grenzwert sein. Die Bildröhre darf deshalb erst angeschlossen werden, wenn die Hochspannung so eingestellt worden ist, daß sie den Grenzwert nicht überschreitet.

Absolute maximum rating. Due to the high voltages internal arcs may occur inside the tube which could impair cathode quality. It is therefore necessary to design the circuit appropriately and provide spark gaps to prevent arcing from anode to cathode.

The set HT may be higher than this maximum rating due to circuit design. In consequence the picture tube must not be connected until the HT has been so adjusted that it does not exceed the maximum rating.



Werte für Schaltungsberechnung · Ratings for circuit design

Fehlströme · Insulation currents

$I_{g3}^{(8)}$	\leq	± 15	μA
$I_{g2}^{(8)}$ (jedes System)	\leq	± 5	μA
$I_{g1}^{(8)}$ ($-U_{g1} = 150 V$)	\leq	± 5	μA

Fokussierspannung · Focusing voltage

16 % ... 20 % der Anodenspannung
of anode voltage

Verhältnis der Kathodenströme · Ratio of cathode currents

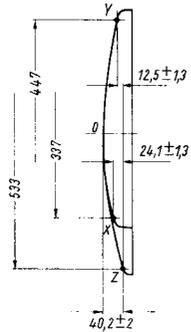
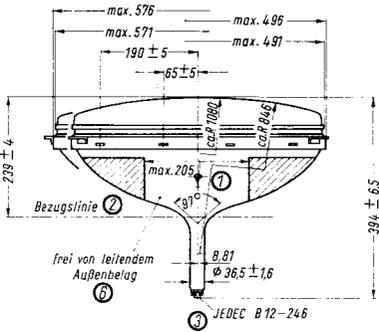
Weißpunkt White point		I_k -Anteil für I_k portion für			I_k -Verhältnis ¹²⁾ I_k ratio for						Leuchtdichte ¹³⁾ brightness
X	Y	Rot	Grün	Blau	Rot/Grün red/green			Rot/Blau red/blue			cd/m ²
		%	%	%	min.	nom.	max.	min.	nom.	max.	
0,313	0,329 ⁹⁾	41	31,5	27,5	0,9	1,3	1,8	1,2	1,5	2	100
0,281	0,311 ¹⁰⁾	30	34	36	0,65	0,9	1,25	0,65	0,85	1,15	103
0,265	0,290 ¹¹⁾	26,5	33	40,5	0,55	0,8	1,1	0,5	0,65	0,85	100

Kapazitäten · Capacitances

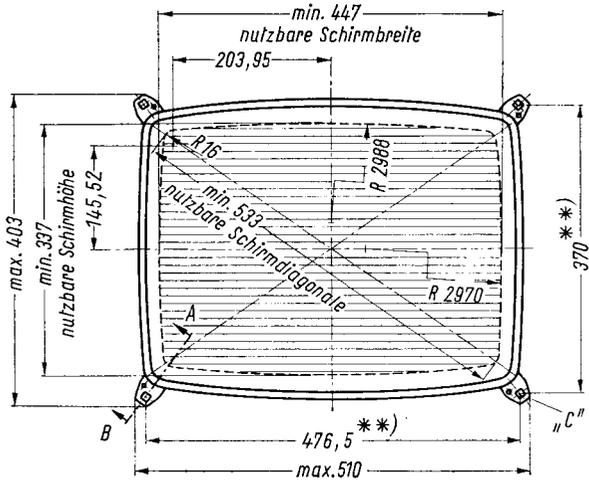
$C_{g1/alles}$ (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	ca. 7	pF
$C_k/alles$ (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	5	pF
$C_{g3/alles}$	7	pF
$C_{a/m}^{14)}$	1300 ... 1800	pF
$C_{a/b}$	ca. 400	pF

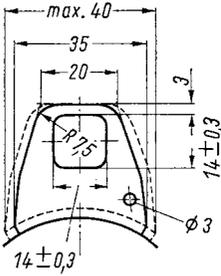
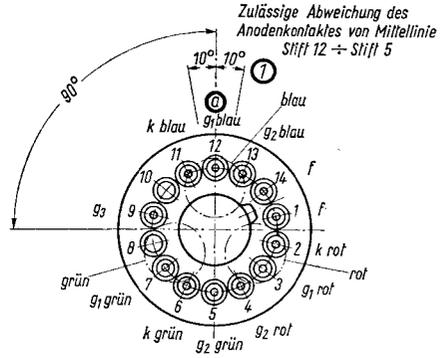
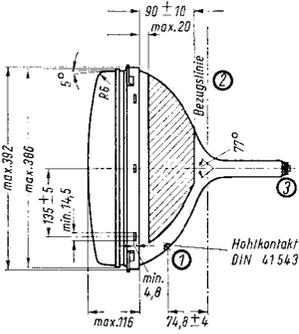


- 5) Wenn die Röhre mit niedrigeren Spannungen betrieben wird, werden Helligkeit, Schärfe und Farbreinheit nachteilig beeinflußt.
If the tube is operated with lower voltages brightness, resolution and colour purity are impaired.
- 6) Mittelwert für längere Betriebszeiten. In der Praxis wird dieser Grenzwert nicht überschritten, wenn eine Strahlstrombegrenzung vorgesehen wird, die bewirkt, daß der mittlere Strahlstrom 1,5 mA nicht überschreitet.
Mean rating for lengthy operating periods. In practice this maximum rating is not exceeded if beam current limitation is provided, which ensures that the mean beam current 1.5 mA is not exceeded.
- 7) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungskomponente von U_{ffk} so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.
To prevent excessive hum the AC component of U_{ffk} must be kept as low as possible but not higher than 20 V r.m.s.
- 8) Diese Werte geben an, innerhalb welcher Grenzen Fehlströme auftreten und im Laufe der Lebensdauer der Röhre variieren können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.
These rating indicate the limits within which fault currents may arise and vary during tube life. The circuit must be designed in such a manner that the voltages applied are not substantially altered by these currents.
- 9) Normlichtart D. Falls auf der Senderseite mit diesem Weißpunkt gearbeitet wird, sollte für bestmögliche Farbbildwiedergabe der Empfänger auf Weiß D abgeglichen werden.
Standard light type D. If this white dot is used at the transmitter, the TV set must be adjusted for the best possible colour reproduction of white D.
- 10) Dieser Weißpunkt liegt zwischen Normlichtart D und dem Weiß der Schwarz/Weiß-FS-Bildröhre und gibt einen guten Wirkungsgrad von farbigen und Schwarz/Weiß-Bildern mit nur einem Weißpunkt.
This white point is between standard light class D and the white of a monochrome picture tube, and provides a good effect of colour and monochrome pictures with only one white point.
- 11) Entspricht etwa dem Weiß der gegenwärtigen Schwarz/Weiß-Bildröhren.
Corresponds approximately to the white of present monochrome TV picture tubes.
- 12) Beim Schaltungsentwurf ist der gesamte Bereich zu berücksichtigen.
The entire range must be taken into consideration in circuit designs.
- 13) Bei $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A
Rastergröße 396 x 504 mm, gemessen in Schirmmitte.
At $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A
raster dimension 396 x 504 mm, measured in screen centre.
- 14) Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelags $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.
The metal rim and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal rim $c_{a/b}$ may be connected in parallel to the capacity of the external coating $c_{a/m}$

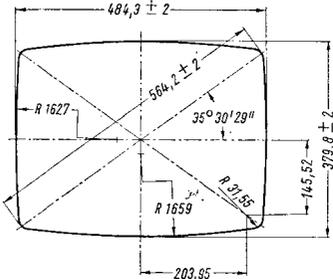
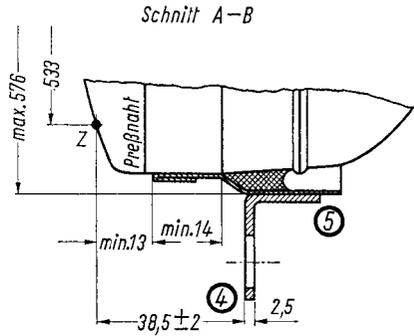


Bildmasken-Paßfläche
Punkt „z“ ist Bezugs-
punkt für die Höhenlage
der Punkte „x“ und „y“.
Die Maße für die Lage
der Punkte x, y und z
sind identisch mit den
minimalen Schirmabmes-
sungen.

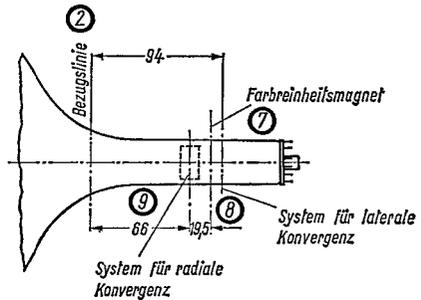




Einzelheit „C“



Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 12 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 55 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Wenn die Fassung in gedruckter Schaltungstechnik beschaltet wird oder wenn die Fassungsfedern auf andere Weise festgelegt werden, müssen Phantome verwendet werden.

Maximalgewicht der Fassung einschließlich der an ihr befestigten Bauelemente 80 g.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Empfohlene Lage des Farbreinheitsmagneten.

Empfohlene Lage der Lateralkonvergenzeinheit.

Lage der Radialkonvergenzeinheit.

Explanation of the diagrams

① The position of the anode cap can deviate $\pm 10^\circ$ from the plane given by pin 12 and the tube axis.

② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge and with the tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.

③ Socket for this base should not be mounted rigidly but with flexible leads. Bottom circumference of base will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of max. 55 mm.

If the socket is connected by means of a printed circuit or if the springs for the different pins are fixed rigidly by any other means phantoms must be used.

The maximum weight of the socket including all components attached to it may not surpass 80 g.

④ The maximum deviation of mounting bracket amounts to 2 mm referred to the plane thought to be running through the other three brackets.

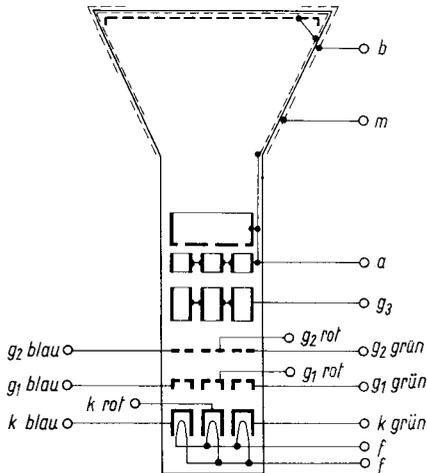
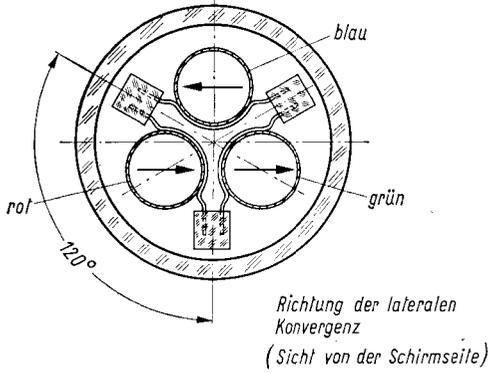
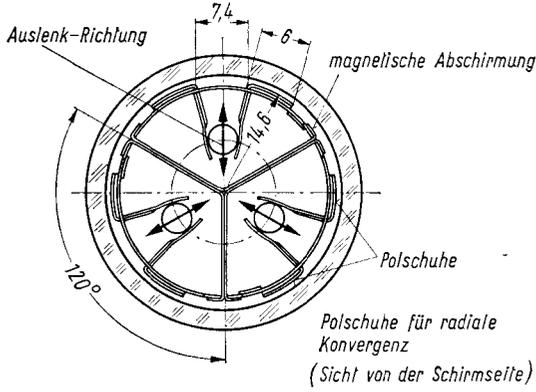
⑤ The mounting frame has a conductive connection to the brackets.

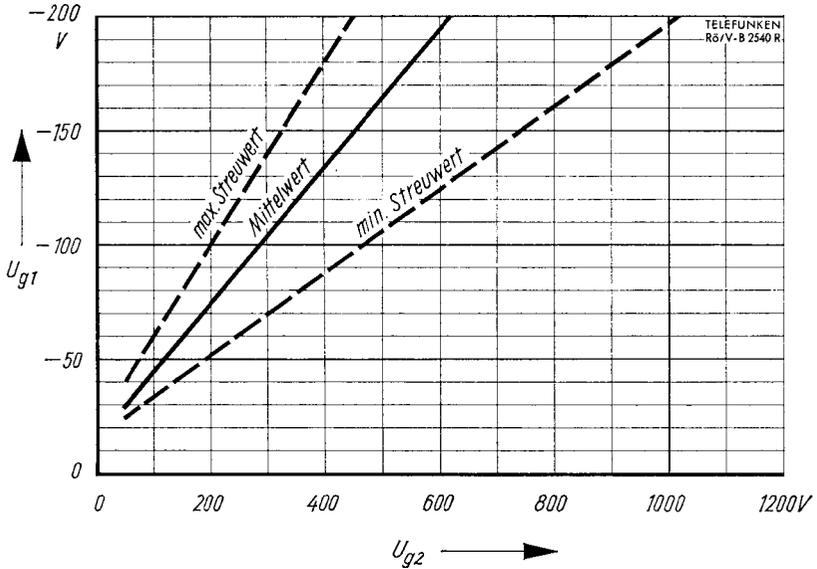
⑥ To clean this area wipe only with soft, dry, lintless cloth.

⑦ Recommended position of colour purifying magnet.

⑧ Recommended position of lateral converging device.

⑨ Position of radial converging assembly.



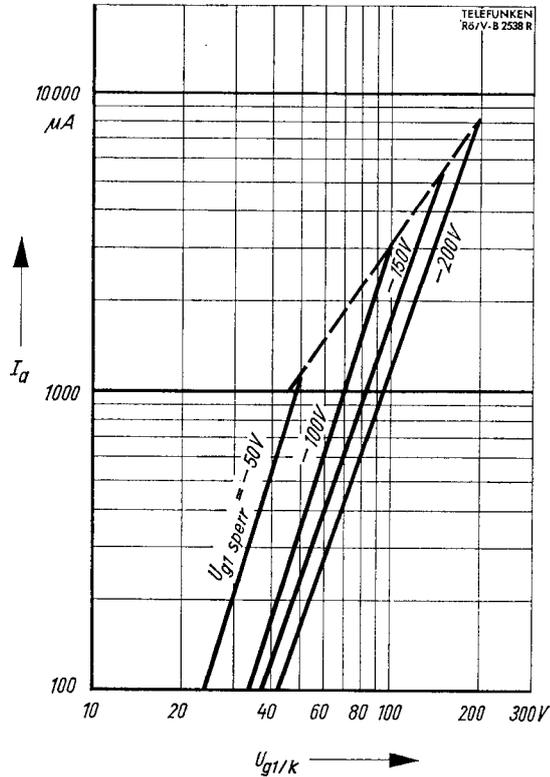


$$U_{g1} = f(U_{g2})$$

$$U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$$

$$U_{g3} = \text{fokussiert}$$

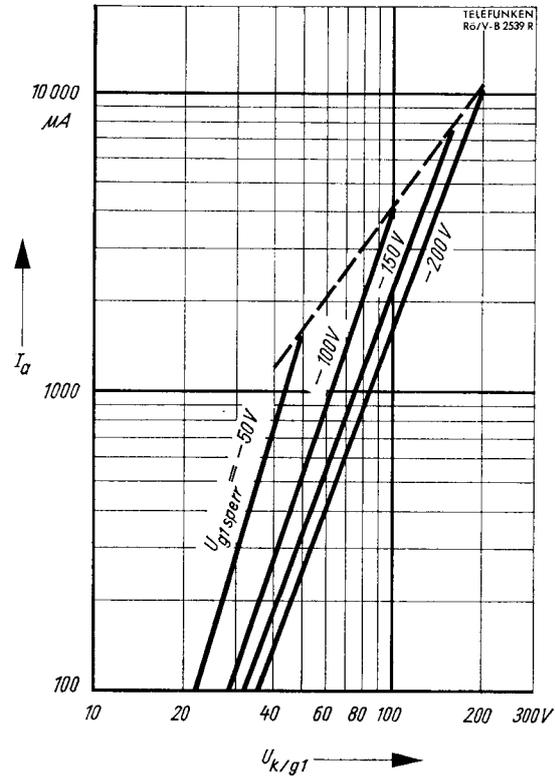
Diagramm 1



Gittersteuerung · Grid control

$$I_a = f(U_{g1/k})$$

Diagramm 2



Kathodensteuerung · Cathode control

$$I_a = f(U_{k/g1})$$

Diagramm 3

je System

$U_a = 20 \dots 27 \text{ kV}$

$U_{g3} = \text{fokussiert}$

U_{g2} für jedes System auf entsprechende $-U_{g1\text{sperr}}$ eingestellt.

U_{g2} adjusted for each gun to the corresponding $-U_{g1\text{sperr}}$.



Inbetriebnahme und Justieren

Bei der Einstellung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

Ablenkeinheit, Konvergenzeinheit, Lateral-konvergenzmagnet und Farbreinheitsmagnet werden auf dem Röhrenhals in die vorgeschriebene Lage gebracht.

Die Betriebsspannungen werden angelegt und die Fokussierung optimal eingestellt. Röhre einige Sekunden lang entmagnetisieren.

Dadurch werden lokal begrenzte Farbunreinheitsbezirke infolge von Magnetisierung der Metallummantelung und der Maske beseitigt.

Achtung bei magnetisierten Chassis oder anderen Eisenteilen!

Statische Konvergenz einstellen. Unter Verwendung eines Kreuzlinien- oder Punktrasters müssen die Elektronenstrahlen in der Bildschirmmitte in einem Punkt zusammentreffen. Diese Einstellung wird mit Hilfe der Radial-Permanent- bzw. Elektromagnete an der Konvergenzeinheit sowie der Lateralkonvergenzeinheit bewirkt. Wenn der blaue Strahl gesperrt ist, liegt optimale Konvergenz vor, sobald das Raster bzw. die Punkte in Bildschirmmitte gelb sind. Anschließend wird der geöffnete blaue Strahl mit dem zugehörigen Radialmagneten horizontal neben den gelben Punkt und mittels des Lateralmagneten mit diesem zur Deckung gebracht.

Farbreinheit einstellen. Bei eingeschaltetem roten Flächenraster und möglichst weit hinten sitzender Ablenkeinheit (12 mm) wird das Magnetfeld des Farbreinheitsmagneten nach Größe und Richtung eingestellt, bis eine möglichst gleichmäßig rote Fläche in der Mitte des Bildschirms zu sehen ist. (Beste Zentrierung des Strahles auf die roten Luminophorpunkte in der Schirmmitte.)

Assembly and adjustments

The following sequence must be followed in the adjustments.

- a) Deflection yoke, radial converging assembly, lateral converging device and purifying magnet must be fitted on the tube neck in the prescribed position.
- b) Apply supply voltages and adjust focusing to optimum.
- c) Demagnetise the tube for several seconds. Thus local colour impurity zones will be eliminated, which are due to magnetisation of the metal shield and the mask. Take care with magnetised chassis or other iron parts.
- d) Adjust the static convergence. Using a cross-hatch or dot pattern the electron beams must converge in a dot at screen centre. This adjustment is performed with the aid of radial permanent- or electro-magnets on the radial converging assembly and the lateral converging device. If the blue beam is blocked, optimum convergence is obtained once the pattern or dots in the screen centre are yellow. Subsequently the blue beam must be applied and brought horizontally to the side of the yellow dot using the corresponding radial magnet, and then brought to coincidence with it adjusting the lateral converging magnet.
- e) Adjust colour purity. With a red area raster switched on and the deflection unit placed as far back as possible (12 mm) the field of the colour purifying magnet must be adjusted as to intensity and direction until as uniform as possible a red area appears at screen centre. (Optimum beam centering to red phosphor dots in screen centre.)

Ablenkeinheit nach vorne verschieben, bis der gesamte Bildschirm gleichmäßig rot ausgeschrieben ist. Anschließend wird die Farbreinheit des grünen und blauen Rasters auf dem gesamten Bildschirm kontrolliert und, falls erforderlich, ein Kompromiß in der Einstellung für alle Farben geschlossen. Vor und nach jeder Farbreinheitseinstellung sollte die statische Konvergenz nachgeprüft werden.

Zentrieren eines Testbildes mittels Gleichstromvorablenkung. Die statische Konvergenz sowie Farbreinheit nachprüfen und, falls erforderlich, nachstellen.

Dynamische Konvergenz einstellen.

Hierzu verwendet man ein helles Kreuz- oder Punktraster. Durch Regeln der Wechselströme in den Konvergenzspulen müssen die drei farbigen Raster über den gesamten Schirm (ohne die Ecken) so zur Deckung gebracht werden, daß weiße Punkte oder Rasterlinien entstehen. Nach Sperrung des blauen Strahles werden zunächst das rote und grüne Raster deckungsgleich eingestellt. Anschließend wird das blaue Raster auf das gelbe abgestimmt. Dabei muß mehrere Male die statische Konvergenz sowie die Farbreinheit nachgeprüft werden.

Als nächstes wird durch Regeln der Eckenkonvergenzströme in den Ablenkspulen eine Rasterdeckung in den Ecken herbeigeführt.

Zum Schluß führt man die Kissenentzerrung durch.

Es ist darauf zu achten, daß die Bildröhre während des Einstellvorganges nicht unzulässigen elektrischen Belastungen ausgesetzt wird, die z. B. dadurch entstehen können, daß infolge extremer Einstellungen ein erheblicher Anteil des Strahlstromes auf Teilen des Elektronenstrahlerzeugers oder auf der Kolbenwandung landet.

Push the deflection unit forwards until the entire screen is illuminated with a uniform red. Subsequently the colour purity of the green and blue rasters must be checked over the whole screen and, if necessary, a compromise must be found in the adjustment for all colours. Prior to, and following, each colour purity adjustment the static convergence must be checked.

f) Centre a test pattern by means of DC predeflection. Check static convergence as well as colour purity and readjust if necessary.

g) Adjustment to dynamic convergence. Use a bright cross-hatch or dot pattern for this purpose. By adjusting the alternating currents in the converging coils the three coloured pattern must be brought to coincidence over the entire screen (without the corners) in such a manner that white dots or pattern lines are produced. After blocking the blue beam adjust the red and green raster to coincidence. During this procedure the static convergence must be readjusted and the colour purity checked several times.

By regulating the corner convergence currents in the deflection coils raster coverage is performed in the corners as next step.

In conclusion pincushion distortion must be eliminated.

Care must be taken that at no time a considerable amount of beam current reaches the walls of the tube or parts of the electron gun.

Einstellung der Farbreinheit mit dem Mikroskop

Adjusting colour purity with a microscope

Für exakte Farbreinheitseinstellung wird die Beobachtung der Landung mit einem etwa 40fach vergrößernden Mikroskop empfohlen.

Dazu wird ein weißes Flächenraster verwendet. Die Phosphorpunkte werden durch seitliche Beleuchtung mit einer Lichtquelle (z. B. Taschenlampe) aufgehellt.

In Schirmmitte wird mit Hilfe des Farbreinheitsmagneten die Strahlage so beeinflusst, daß die Schwerpunkte der beiden Dreiecke, die von einem Leuchtstoffpunkttripler und von den angeregten Leuchtflächen gebildet werden, übereinander liegen.

Danach ist die Konvergenz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen, wobei die Farbreinheit ebenfalls wieder zu korrigieren ist. Nach Umschaltung auf rotes Raster ist wie unter e) beschrieben, durch Verschieben der Ablenkeinheit eine gleichmäßig rote Schirmfläche einzustellen.

Observation of register through a microscope (magnification approx. 40) is recommended for accurate colour purity adjustment.

For this purpose a white raster is used. The phosphor dots must be illuminated from the side with a light source (e. g. lamp).

In the screen centre the beam position is influenced by means of the purifying magnet in such manner that the centres of the two triangles, which are formed by a phosphor triplet and the excited surfaces, are in coincidence.

Afterwards the convergence must be checked and readjusted if necessary, the colour purity likewise being corrected once more. After switching to red raster a uniform red screen surface must be adjusted as described in e) by sliding the deflecting yoke axially.

Zubehör**Accessories****Farbreinheitsmagnet**

⑦

Purifying magnet

Permanentmagnet mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse. Das Feld muß nach Größe und Richtung einstellbar sein.

Permanent magnet with field perpendicular to tube axis. The intensity and direction of the field must be adjustable.

Lateralkonvergenzmagnet

⑧

Lateral converging device

Permanent- oder Elektromagnet, mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse, dessen Richtung eine horizontale Verschiebung des blauen Leuchtflecks entgegengesetzt zum roten und grünen bewirkt. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Permanent- or electromagnet with field perpendicular to tube axis, whose direction causes a horizontal movement of the blue beam in opposite direction to red and green beams. The field intensity must be adjustable.

Radialkonvergenzeinheit

⑨

Radial converging assembly

Permanentmagnete oder mit Gleichstrom gespeiste Elektromagnete mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse dienen zur Einstellung der statischen Konvergenz. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Permanent magnets or electromagnets fed with DC having a field perpendicular to tube axis are used to adjust static convergence. The field intensity must be adjustable.

Die dynamische Konvergenz wird durch Wechselfelder erzielt, die durch Überlagerung von Wechselströmen in auf den Permanent- oder Elektromagneten befestigten Spulen erzeugt werden.

The dynamic convergence is achieved by alternating magnetic fields, which are obtained through superposed AC currents in the coils attached to the permanent- or electromagnets.

Ablenkeinheit**Deflection unit**

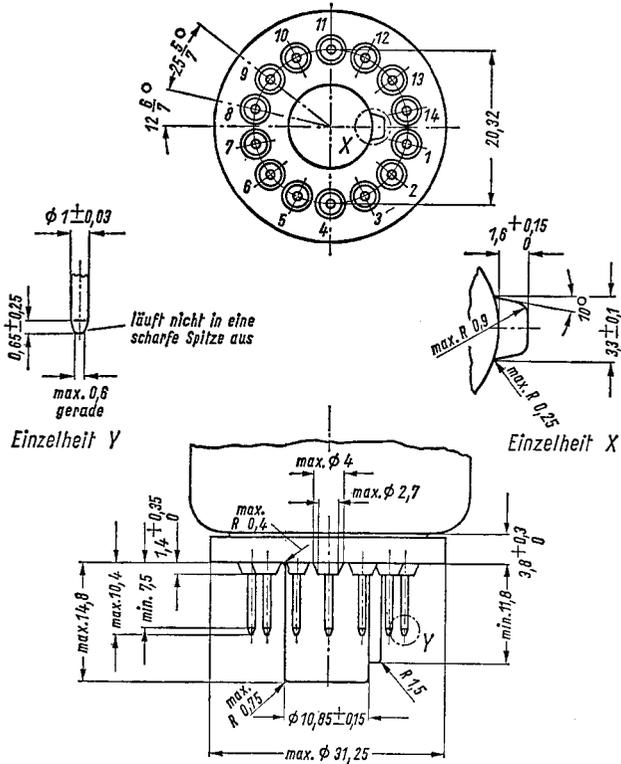
Die Achse der Ablenkeinheit und der Röhre müssen übereinstimmen. Sie muß um min. 12 mm nach hinten frei auf dem Hals verschiebbar und geringfügig verdrehbar sein. Strahlzentrierung wird ausschließlich durch Gleichstrom bewirkt, Kissenentzerrung ausschließlich durch Überlagerung entsprechender Wechselströme.

The axes of the deflection unit and tube must coincide. The deflection unit has to be moveable along the neck for a distance of min. 12 mm and a slight turning has to be allowed.

Beam centering is effected by DC exclusively, pincushion distortion correction exclusively by superposing AC.

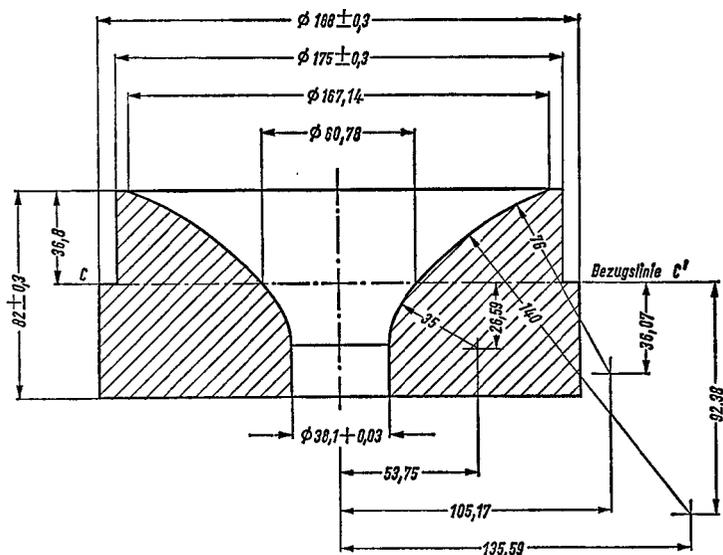
12-Stift-Sockel 14-20/1 nach DIN 44439

12 pin base JEDEC B 12-246



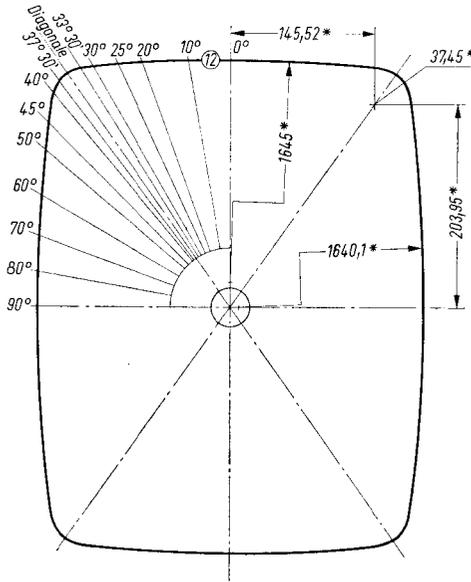
Bezugslinienlehre für 110° Farb-Fernsehbildröhren

Reference line gauge for 110° colour TV tubes



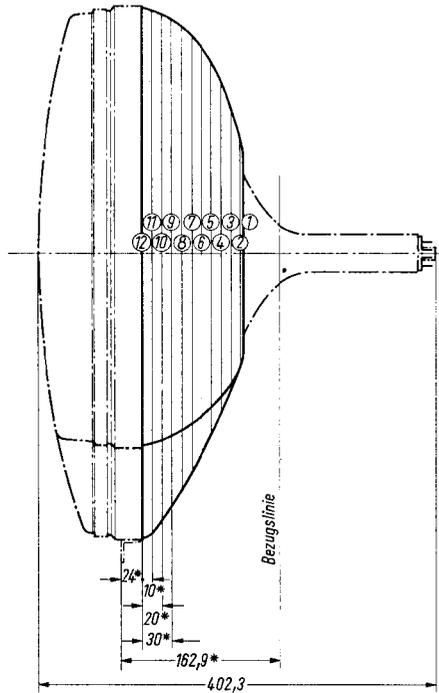
Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an.

The reference-line gauge, which is used for determining the reference-line C-C', indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively.

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement

Abstand von der Röhrenachse

Abstand von Ebene 12 nom.	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	33°30'	35° 30°29' Diagonale	37°30'	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse	
1	102,1	100,62	100,40	99,95	99,72	99,49	99,35	99,28	99,22	99,15	99,05	99,02	99,09	99,34	99,63	99,78
2	100	109,33	108,97	108,19	107,78	107,39	107,15	107,03	106,92	106,81	106,64	106,58	106,71	107,14	107,64	107,9
3	90	147,04	144,83	140,54	138,33	136,26	134,96	134,27	133,64	132,91	131,70	130,82	130,02	130,34	131,32	132,0
4	80	172,54	170,85	166,83	164,39	161,88	160,13	159,14	158,19	157,02	154,83	152,86	149,68	147,57	146,47	146,17
5	70	191,59	190,94	188,53	186,57	184,13	182,19	181,0	179,79	178,21	174,97	171,72	165,66	160,82	157,68	156,59
6	60	206,38	206,83	206,77	205,85	204,03	202,17	200,89	199,47	197,52	193,15	188,43	179,17	171,64	166,82	165,15
7	50	218,15	219,58	222,24	222,88	222,28	220,84	219,59	218,06	215,75	210,09	203,64	190,89	180,85	174,66	172,57
8	40	227,67	229,90	235,21	237,81	239,14	238,67	237,61	236,01	233,26	225,81	217,30	200,98	188,80	181,58	179,19
9	30	235,0	237,80	245,45	250,23	254,36	255,71	255,03	253,34	249,90	239,45	228,32	208,56	194,76	186,87	184,3
10	20	240,5	243,61	252,86	259,56	267,02	271,24	271,32	269,70	265,33	250,56	236,56	214,22	199,60	191,43	188,8
11	10	244,38	247,58	257,54	265,35	275,29	282,26	283,32	282,03	276,82	257,76	241,59	218,01	203,20	195,02	192,4
12	0	248,0	251,24	261,33	269,29	279,51	286,80	288,0	286,82	281,68	262,31	245,90	221,98	206,95	198,66	196,0

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement



Abstand von der Röhrenachse

	0°	10°	20°	25°	30°	33°30'	35°	37°30'	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90°	
Abstand von Ebene 12 nom.	große Achse						30°29' Dia-gonale								kleine Achse	
1	102,1	100,62	100,40	99,95	99,72	99,49	99,35	99,28	99,22	99,15	99,05	99,02	99,09	99,34	99,63	99,78
2	100	109,33	108,97	108,19	107,78	107,39	107,15	107,03	106,92	106,81	106,64	106,58	106,71	107,14	107,64	107,9
3	90	147,04	144,83	140,54	138,33	136,26	134,96	134,27	133,64	132,91	131,70	130,82	130,02	130,34	131,32	132,0
4	80	172,54	170,85	166,83	164,39	161,88	160,13	159,14	158,19	157,02	154,83	152,86	149,68	147,57	146,47	146,17
5	70	191,59	190,94	188,53	186,57	184,13	182,19	181,0	179,79	178,21	174,97	171,72	165,66	160,82	157,68	156,59
6	60	206,38	206,83	206,77	205,85	204,03	202,17	200,89	199,47	197,52	193,15	188,43	179,17	171,64	166,82	165,15
7	50	218,15	219,58	222,24	222,88	222,28	220,84	219,59	218,06	215,75	210,09	203,64	190,89	180,85	174,66	172,57
8	40	227,67	229,90	235,21	237,81	239,14	238,67	237,61	236,01	233,26	225,81	217,30	200,98	188,80	181,58	179,19
9	30	235,0	237,80	245,45	250,23	254,36	255,71	255,03	253,34	249,90	239,45	228,32	208,56	194,76	186,87	184,3
10	20	240,5	243,61	252,86	259,56	267,02	271,24	271,32	269,70	265,33	250,56	236,56	214,22	199,60	191,43	188,8
11	10	244,38	247,58	257,54	265,35	275,29	282,26	283,32	282,03	276,82	257,76	241,59	218,01	203,20	195,02	192,4
12	0	248,0	251,24	261,33	269,29	279,51	286,80	288,0	286,82	281,68	262,31	245,90	221,98	206,95	198,66	196,0

Rechteckige Farb-Fernsehbildröhre, Seitenverhältnis 3 : 4.

Farbmischung mittels 3 Elektronenstrahlen durch eine Lochmaske auf 3 zugehörige Luminophorpunkte »Blau«, »Grün«, »Rot« fallend.

Aluminisierter Schirm aus Sulfiden und seltenen Erden.

Temperaturkompensierte, den europäischen Zeilennormen angepaßte Lochmaske.

Elektrostatische Fokussierung.

Magnetische Ablenkung: 90°-Ablenkwinkel.

Magnetische laterale und radiale Strahlkonvergenz.

Magnetische Farbreinheitseinstellung.

Allglasausführung mit Grauglasschirm.

Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau.

Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular colour picture tube, screen ratio 3 : 4.

Colour mixing by means of three electron beams impinging on three associated luminescent phosphor dots "blue", "green", "red" through a shadow-mask.

Aluminized screen.

Temperature compensated shadow-mask complying with European line standards.

Electrostatic focusing.

Magnetic deflection: 90° deflection angle.

Magnetic lateral and radial beam convergence.

Magnetic colour purification.

All-glas type with grey glass screen.

Metal shielding including picture tube mount. For push-through arrangement.

The tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · Light transmission	ca. 52,5 %
Schirm Screen	Dreipunktanordnung von blauen, grünen, roten Punkten Three-dot arrangement of blue, green and red dots	
	Farbkoordinaten · Colour coordinates (Nominal)	
	Blau · Blue	x = 0,150 y = 0,065
	Grün · Green	x = 0,315 y = 0,600
	Rot · Red	x = 0,630 y = 0,340
	Phosphoreszenzdauer · Persistence	kurz · short
	nutzbare · useful	
	Schirmdiagonale · screen diagonal	min. 618 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 518 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 390 mm
	Schirmfläche · screen area	ca. 2000 cm ²
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic	
	Ablenkwinkel · deflection angle	
	diagonal · diagonal	90°
	horizontal · horizontal	79°
	vertikal · vertical	62°
Elektronenstrahlerzeugung Beam generation	3 zur Röhrenachse geneigte Systeme 3 guns tilted towards tube axis	
Farbreinheit Colour purity	magnetisch · magnetic	
Strahlkonvergenz Convergence	radial: magnetisch · magnetic lateral: magnetisch · magnetic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic	

**Rasterzentrierung in Schirmmitte** · Raster centering at screen centre

Abweichung der nicht abgelenkten konvergierten Leuchtflecke in beliebiger Richtung von der Schirmmitte aus max. 15 mm
Deviation of non-deflected converged spots from screen centre in arbitrary direction

Farbreinheit · Colour purity

Notwendige Landungskorrektur in beliebiger Richtung bezogen auf die Leuchtstoffpunkte max. 0,13 mm
Necessary impingement correction in arbitrary direction referred to luminous spots

Statische Strahlkonvergenz · Static beam convergence

Ausschließlich Einflüssen der dynamischen Konvergenz
Excluding influences of dynamic convergence

Radial: Notwendige Verschiebung für jeden Leuchtfleck max. $\pm 9,5$ mm
Necessary shift for each beam

Lateral: Notwendige Verschiebung des blauen Leuchtflecks bezogen auf den konvergierten roten und grünen Leuchtfleck max. $\pm 6,5$ mm
Necessary shift of the blue spot referred to the converged red and green spot

Röntgenstrahlung · X-rays

beim Betrieb innerhalb der Grenzdaten bleibt die Dosisleistung unter dem zulässigen Wert von 0,5 mr/h
at operation within the maximum ratings the dose rate remains below the permissible amount of

Betriebslage beliebig · any
Mounting position

Gewicht ca. 20 kg
Weight

Sockel 14-20/1 nach DIN 44439
Base JEDEC B 12-246



Heizung · Heating

U_f ¹⁾	6,3	V
I_f	ca. 900	mA

Netzröhre für GW-Heizung · DC-AC-Heating
indirekt geheizt · indirectly heated
Parallelspeisung · connected in parallel

Betriebswerte · Typical operation

je System

(Spannungsangaben sind auf die Kathode bezogen)
(Voltage data are referred to cathode)

U_a	=	25	kV
U_{g3} ²⁾	=	4200...5000	V
$-U_{g1sperr}$ ³⁾	=	70... 140	V
(bei $U_{g2} = 300$ V)			
oder			
U_{g2} ³⁾	=	210... 495	V
bei $U_{g1sperr} = -105$ V)			

Toleranz-Grenzdaten

Design maximum ratings

U_a ⁴⁾	max.	27,5	kV
U_a ⁵⁾	min.	20	kV
U_{g3}	max.	6	kV
U_{g2sp}	max.	1	kV
U_{g1}	max.	0	V
$-U_{g1sperr}$	max.	200	V
U_{g1sp}	max.	2	V
$-U_{g1sp}$	max.	400	V
I_a ⁶⁾	max.	1	mA
U_f	max.	9,5	V

während der Anheizzeit
during heating-up period

$U_{f/k+}$ ⁷⁾

a) während der Anheizzeit max. 45 s	max.	410	V
during heating-up period			
b) im Dauerbetrieb	max.	250	V
during drive service			

$U_{f/k+sp}$ ⁷⁾	max.	300	V
$U_{f/k-}$ ⁷⁾	max.	135	V
$U_{f/k-sp}$ ⁷⁾	max.	180	V

1) Optimale Lebensdauer der Kathoden ergibt sich bei Stabilisierung der Heizspannung auf 6,3 V.

To obtain optimum cathodes life the filament voltage must be stabilised at 6.3 V.

2) Für Allgemeinschärfe:
Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablensystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

For focus of the whole screen:

The voltage to be adjusted to ensure focus over the whole screen is dependent on the special deflecting yoke used and the operating conditions. Other focus values may be set within the maximum ratings.

3) Im Diagramm 1 ist U_{g2} als Funktion der Sperrspannung für Raster (der fokussierte unabgelenkte Leuchtfleck verschwindet bei einer um ca. 5 V höheren Spannung am Steuergitter) und in den Diagrammen 2 und 3 der Anodenstrom als Funktion der Steuerungspannung für verschiedene Sperrspannungen dargestellt.

Diese Diagramme sollen zur Schaltungsauslegung unter Berücksichtigung der notwendigen Stromanteile für die verschiedenen Farben dienen.

In diagram 1 the voltage U_{g2} is shown as a function of cut off voltage for raster extinction (the focused undeflected spot is extinguished at a voltage approx. 5 V higher across the grid No. 1) and in diagrams 2 and 3 the anode current is shown as a function of drive voltage for various cut off voltages. These diagrams shall be used for circuit design under consideration of the portions of the current required for the various colours.

4) Absoluter Grenzwert.

In der Röhre können wegen der hohen Spannungen Überschläge auftreten, die die Kathodenqualität beeinträchtigen können. Deshalb ist es erforderlich, die Schaltung entsprechend zu dimensionieren und Funkenstrecken vorzusehen, damit Überschläge von der Anode zur Kathode verhindert werden. Schaltungsbedingt kann die Geräte-Hochspannung größer als dieser Grenzwert sein. Die Bildröhre darf deshalb erst angeschlossen werden, wenn die Hochspannung so eingestellt worden ist, daß sie den Grenzwert nicht überschreitet.

Absolute maximum rating.

Due to the high voltages internal arcs may occur inside the tube which could impair cathode quality. It is therefore necessary to design the circuit appropriately and provide spark gaps to prevent arcing from anode to cathode.

The set HT may be higher than this maximum rating due to circuit design. In consequence the picture tube must not be connected until the HT has been so adjusted that it does not exceed the maximum rating.

Werte für Schaltungsberechnung · Ratings for circuit design
Fehlströme · Insulation currents

$I_{g3}^{(8)}$	\leq	± 15	μA
$I_{g2}^{(8)}$ (jedes System)	\leq	± 5	μA
$I_{g1}^{(8)}$ ($-U_{g1} = 150 V$)	\leq	± 5	μA

Fokussierspannung · Focusing voltage

16 % ... 20 % der Anodenspannung
of anode voltage

Verhältnis der Kathodenströme · Ratio of cathode currents

Weißpunkt White point		I_k -Anteil für I_k portion for			I_k -Verhältnis ¹²⁾ I_k ratio for						Leucht- dichte ¹³⁾ brightness
X	Y	Rot red	Grün green	Blau blue	Rot/Grün red/green			Rot/Blau red/blue			cd/m ²
		%	%	%	min.	nom.	max.	min.	nom.	max.	
0,313	0,329 ⁹⁾	41	31,5	27,5	0,9	1,3	1,8	1,2	1,5	2	100
0,281	0,311 ¹⁰⁾	30	34	36	0,65	0,9	1,25	0,65	0,85	1,15	103
0,265	0,290 ¹¹⁾	26,5	33	40,5	0,55	0,8	1,1	0,5	0,65	0,85	100

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/alles}$ ca. 7 pF
(jeweils rotes, grünes und blaues System)
(each red, green and blue gun)

$C_k/alles$ 5 pF
(jeweils rotes, grünes und blaues System)
(each red, green and blue gun)

$C_{g3/alles}$ 7 pF
 $C_{a/m}$ ¹⁴⁾ 2000 ... 2500 pF
 $C_{a/b}$ ca. 500 pF



- 5) Wenn die Röhre mit niedrigeren Spannungen betrieben wird, werden Helligkeit, Schärfe und Farbreinheit nachteilig beeinträchtigt.

If the tube is operated with lower voltages brightness, resolution and colour purity are impaired.

- 6) Mittelwert für längere Betriebszeiten. In der Praxis wird dieser Grenzwert nicht überschritten, wenn eine Strahlstrombegrenzung vorgesehen wird, die bewirkt, daß der mittlere Strahlstrom 1,5 mA nicht überschreitet.

Mean rating for lengthy operating periods. In practice this maximum rating is not exceeded if beam current limitation is provided, which ensures that the mean beam current 1.5 mA is not exceeded.

- 7) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechsellspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.

To prevent excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ must be kept as low as possible but not higher than 20 V r.m.s.

- 8) Diese Werte geben an, innerhalb welcher Grenzen Fehlströme auftreten und im Laufe der Lebensdauer der Röhre variieren können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These rating indicate the limits within which fault currents may arise and vary during tube life. The circuit must be designed in such a manner that the voltages applied are not substantially altered by these currents.

- 9) Normlichtart D. Falls auf der Senderseite mit diesem Weißpunkt gearbeitet wird, sollte für bestmögliche Farbbildwiedergabe der Empfänger auf Weiß D abgeglichen werden.

Standard light type D. If this white dot is used at the transmitter, the TV set must be adjusted for the best possible colour reproduction of white D.

- 10) Dieser Weißpunkt liegt zwischen Normlichtart D und dem Weiß der Schwarz/Weiß-FS-Bildröhre und gibt einen guten Wirkungsgrad von farbigen und Schwarz/Weiß-Bildern mit nur einem Weißpunkt.

This white point is between standard light class D and the white of a monochrome picture tube, and provides a good effect of colour and monochrome pictures with only one white point.

- 11) Entspricht etwa dem Weiß der gegenwärtigen Schwarz/Weiß-FS-Bildröhren.

Corresponds approximately to the white of present monochrome TV picture tubes.

- 12) Beim Schaltungsentwurf ist der gesamte Bereich zu berücksichtigen.

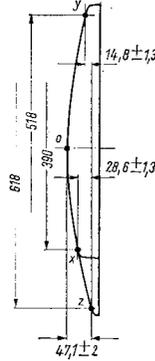
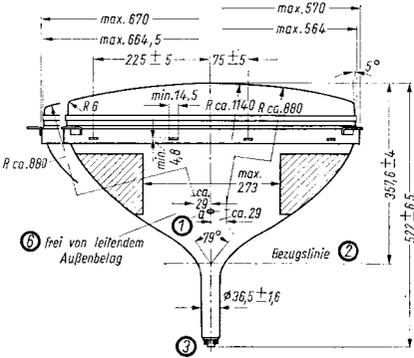
The entire range must be taken into consideration in circuit designs.

- 13) Bei $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A Rastergröße 396 x 504 mm, gemessen in Schirmmitte.

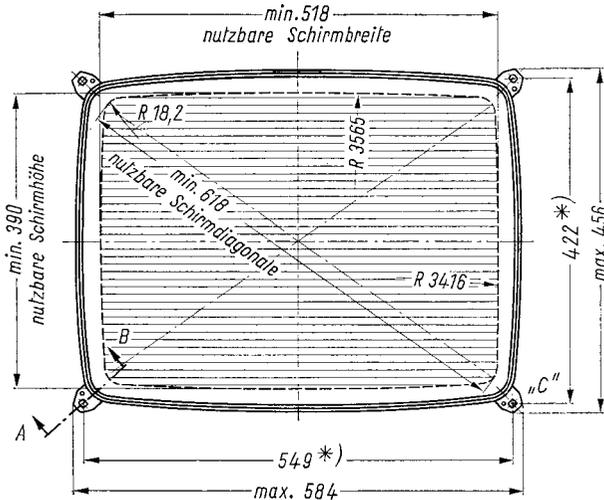
At $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A, raster dimension 396 x 504 mm, measured in screen centre.

- 14) Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelags $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

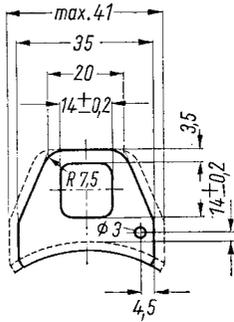
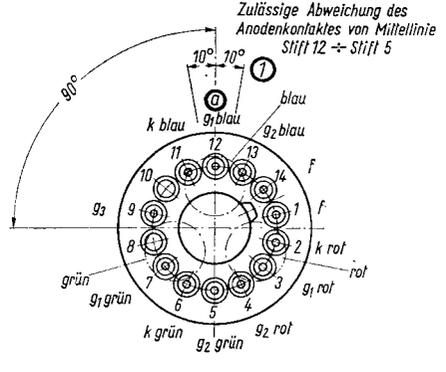
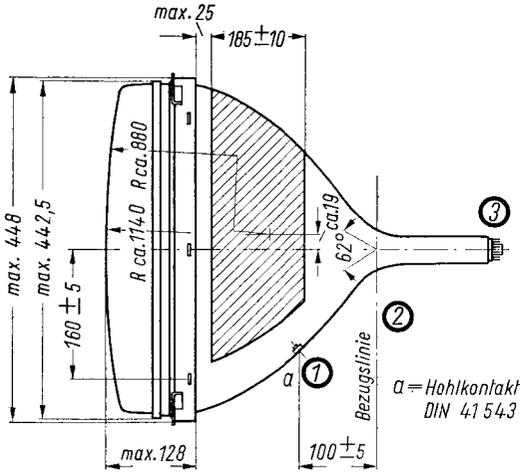
The metal rim and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal rim $c_{a/b}$ may be connected in parallel to the capacity of the external coating $c_{a/m}$



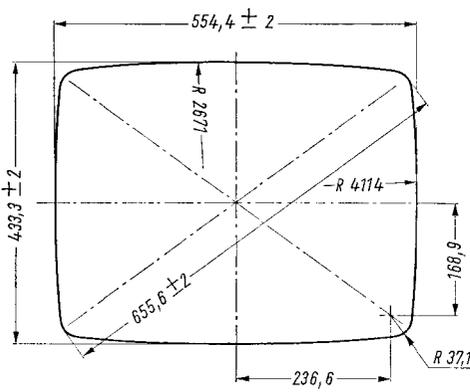
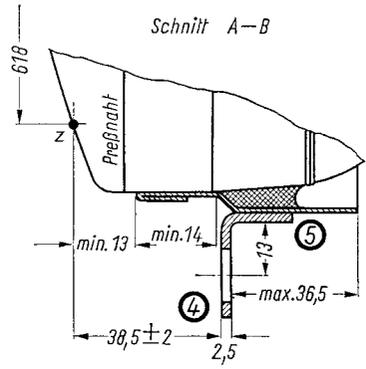
Bildmasken-Paßfläche
 Punkt „z“ ist Bezugspunkt für die Höhenlage der Punkte „x“ und „y“. Die Maße für die Lage der Punkte x, y und z sind identisch mit den minimalen Schirmabmessungen.



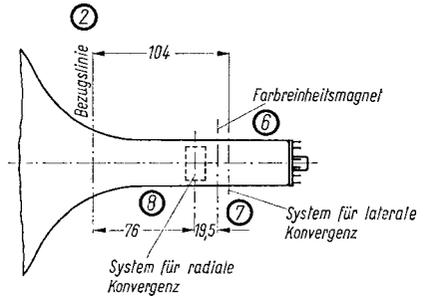
*) Um diese Nominallage wird ein freier Bereich von 4,75 mm Radius garantiert



Einzelheit „C“



Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 12 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 55 mm, bezogen auf die Röhrenachse. Wenn die Fassung in gedruckter Schaltungstechnik beschaltet wird, oder wenn die Fassungsfedern auf andere Weise festgelegt werden, müssen Phantome verwendet werden.

Maximalgewicht der Fassung einschließlich der an ihr befestigten Bauelemente 80 g.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Empfohlene Lage des Farbreinheitsmagneten.

Empfohlene Lage der Lateralkonvergenzeinheit.

Lage der Radialkonvergenzeinheit.

Explanation of the diagrams

① The position of the anode cap can deviate $\pm 10^\circ$ from the plane given by pin 12 and the tube axis.

② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge and with the tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.

③ Socket for this base should not be mounted rigidly but with flexible leads. Bottom circumference of base will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of max. 55 mm.

If the socket is connected by means of a printed circuit or if the springs for the different pins are fixed rigidly by any other means phantoms must be used.

The maximum weight of the socket including all components attached to it may not surpass 80 g.

④ The maximum deviation of mounting bracket amounts to 2 mm referred to the plane thought to be running through the other three brackets.

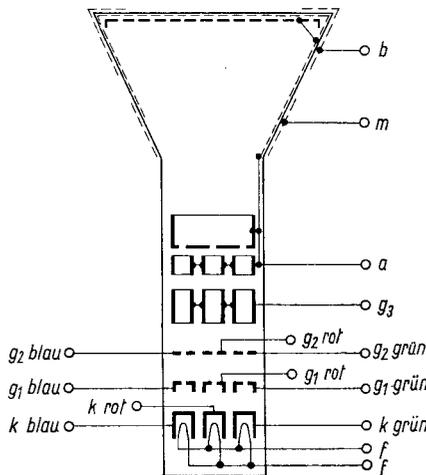
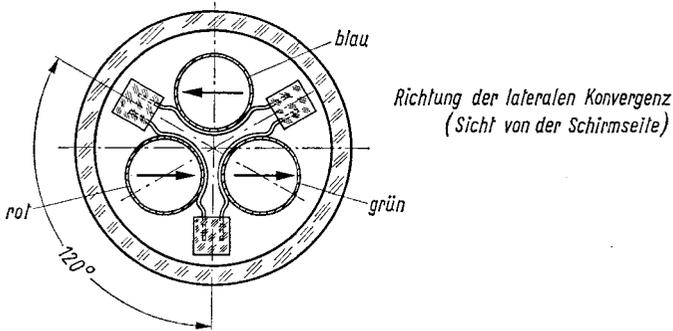
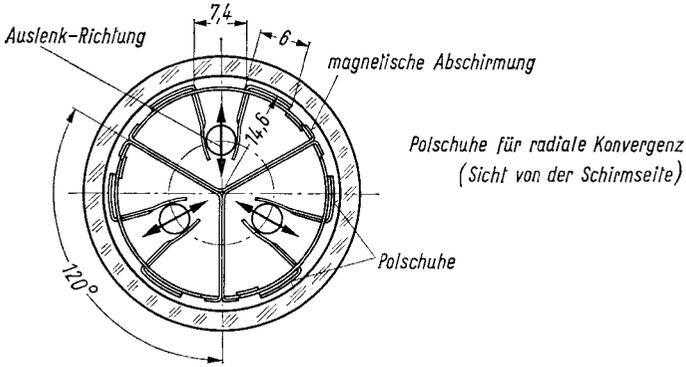
⑤ The mounting frame has a conductive connection to the brackets.

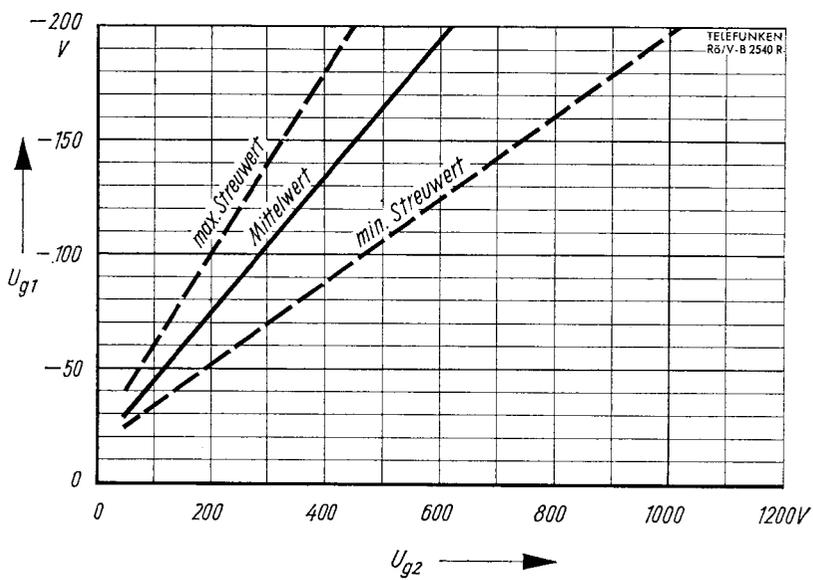
⑥ To clean this area wipe only with soft, dry, lintless cloth.

⑦ Recommended position of colour purifying magnet.

⑧ Recommended position of lateral converging device.

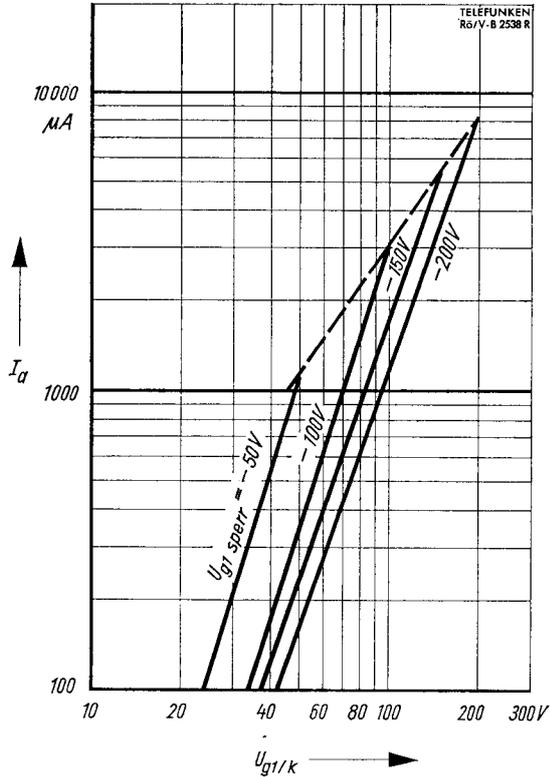
⑨ Position of radial converging assembly.





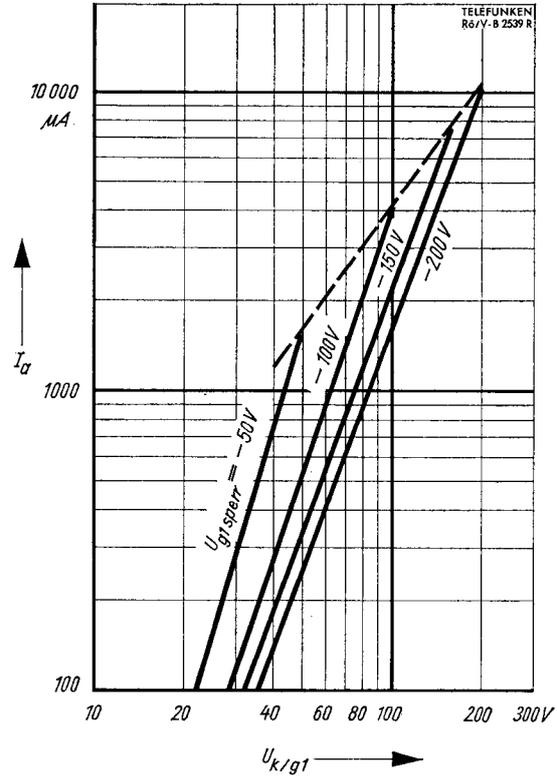
$U_{g1} = f(U_{g2})$
 $U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$
 $U_{g3} = \text{fokussiert}$

Diagramm 1



Gittersteuerung · Grid control
 $I_a = f(U_{g1/k})$

Diagram 2



Kathodensteuerung · Cathode control
 $I_a = f(U_{k/g1})$

Diagram 3

je System

 $U_a = 20 \dots 27 \text{ kV}$ $U_{g3} = \text{fokussiert}$ U_{g2} für jedes System auf entsprechende $-U_{g1sperr}$ eingestellt. U_{g2} adjusted for each gun to the corresponding $-U_{g1sperr}$.

Inbetriebnahme und Justieren

Bei der Einstellung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

Ablenkeinheit, Konvergenzeinheit, Lateral-konvergenzmagnet und Farbreinheitsmagnet werden auf dem Röhrenhals in die vorgeschriebene Lage gebracht.
Magnetische Abschirmung anbringen.

Die Betriebsspannungen werden angelegt und die Fokussierung optimal eingestellt.

Röhre einige Sekunden lang entmagnetisieren.

Dadurch werden lokal begrenzte Farbreinheitsbezirke infolge von Magnetisierung der Metallummantelung und der Maske beseitigt.

Achtung bei magnetisierten Chassis oder anderen Eisenteilen!

Statische Konvergenz einstellen. Unter Verwendung eines Kreuzlinien- oder Punktrasters müssen die Elektronenstrahlen in der Bildschirmmitte in einem Punkt zusammentreffen. Diese Einstellung wird mit Hilfe der Radial-Permanent- bzw. Elektromagnete an der Konvergenzeinheit sowie der Lateralkonvergenzeinheit bewirkt. Wenn der blaue Strahl gesperrt ist, liegt optimale Konvergenz vor, sobald das Raster bzw. die Punkte in Bildschirmmitte gelb sind. Anschließend wird der geöffnete blaue Strahl mit dem zugehörigen Radialmagneten horizontal neben den gelben Punkt und mittels des Lateralmagneten mit diesem zur Deckung gebracht.

Farbreinheit einstellen. Bei eingeschaltetem roten Flächenraster und möglichst weit hinten sitzender Ablenkeinheit (12 mm) wird das Magnetfeld des Farbreinheitsmagneten nach Größe und Richtung eingestellt, bis eine möglichst gleichmäßige rote Fläche

Assembly and adjustments

The following sequence must be followed in the adjustments.

- a) Deflection yoke, radial converging assembly, lateral converging device and purifying magnet must be fitted on the tube neck in the prescribed position. Place magnetic shield.
- b) Apply supply voltages and adjust focusing to optimum.
- c) Demagnetise the tube for several seconds. Thus local colour impurity zones will be eliminated, which are due to magnetisation of the metal shield and the mask. Take care with magnetised chassis or other iron parts.
- d) Adjust the static convergence. Using a cross-hatch or dot pattern the electron beams must converge in a dot at screen centre. This adjustment is performed with the aid of radial permanent- or electromagnets on the radial converging assembly and the lateral converging device. If the blue beam is blocked, optimum convergence is obtained once the pattern or dots in the screen centre are yellow. Subsequently the blue beam must be applied and brought horizontally to the side of the yellow dot using the corresponding radial magnet, and then brought to coincidence with it adjusting the lateral converging magnet.
- e) Adjust colour purity. With a red area raster switched on and the deflection unit placed as far back as possible (12 mm) the field of the colour purifying magnet must be adjusted as to intensity and direction until as uniform as possible a red area appears





in der Mitte des Bildschirmes zu sehen ist. (Beste Zentrierung des Strahles auf die roten Luminophorpunkte in der Schirmmitte.)

Ablenkeinheit nach vorne verschieben, bis der gesamte Bildschirm gleichmäßig rot ausgeschrieben ist. Anschließend wird die Farbreinheit des grünen und blauen Rasters auf dem gesamten Bildschirm kontrolliert und, falls erforderlich, ein Kompromiß in der Einstellung für alle Farben geschlossen. Vor und nach jeder Farbreinheitseinstellung sollte die statische Konvergenz nachgeprüft werden.

Zentrieren eines Testbildes mittels Gleichstromvorablenkung. Die statische Konvergenz sowie Farbreinheit nachprüfen und, falls erforderlich, nachstellen.

Dynamische Konvergenz einstellen. Hierzu verwendet man ein helles Kreuz- oder Punktraster. Durch Regeln der Wechselströme in den Konvergenzspulen müssen die drei farbigen Raster über den gesamten Schirm so zur Deckung gebracht werden, daß weiße Punkte oder Rasterlinien entstehen. Nach Sperrung des blauen Strahles werden zunächst das rote und grüne Raster deckungsgleich eingestellt. Anschließend wird das blaue Raster auf das gelbe abgestimmt. Dabei muß mehrere Male die statische Konvergenz sowie die Farbreinheit nachgeprüft werden.

Zum Schluß führt man die Kissenentzerrung durch.

Es ist darauf zu achten, daß die Bildröhre während des Einstellvorganges nicht unzulässigen elektrischen Belastungen ausgesetzt wird, die z. B. dadurch entstehen können, daß infolge extremer Einstellungen ein erheblicher Anteil des Strahlstromes auf Teilen des Elektronenstrahlerzeugers oder auf der Kolbenwandung landet.

at screen centre. (Optimum beam centering to red phosphor dots in screen centre.) Push the deflection unit forwards until the entire screen is illuminated with a uniform red. Subsequently the colour purity of the green and blue rasters must be checked over the whole screen and, if necessary, a compromise must be found in the adjustment for all colours. Prior to, and following, each colour purity adjustment the static convergence must be checked.

- f) Centre a test pattern by means of DC predeflection. Check static convergence as well as colour purity and readjust if necessary.
- g) Adjustment of dynamic convergence. Use a bright cross-hatch or dot pattern for this purpose. By adjusting the alternating currents in the converging coils the three coloured pattern must be brought to coincidence over the entire screen in such a manner that white dots or pattern lines are produced. After blocking the blue beam adjust the red and green raster to coincidence. During this procedure the static convergence must be readjusted and the colour purity checked several times.

In conclusion pincushion distortion must be eliminated.

Care must be taken that at no time a considerable amount of beam current reaches the walls of the tube or parts of the electron gun.

Einstellung der Farbreinheit mit dem Mikroskop

Adjusting colour purity with a microscope

Für exakte Farbreinheitseinstellung wird die Beobachtung der Landung mit einem etwa 40fach vergrößernden Mikroskop empfohlen.

Dazu wird ein weißes Flächenraster verwendet. Die Phosphorpunkte werden durch seitliche Beleuchtung mit einer Lichtquelle (z. B. Taschenlampe) aufgehellt.

In Schirmmitte wird mit Hilfe des Farbreinheitsmagneten die Strahl Lage so beeinflusst, daß die Schwerpunkte der beiden Dreiecke, die von einem Leuchtstoffpunkttripel und von den angeregten Leuchtflächen gebildet werden, übereinander liegen.

Danach ist die Konvergenz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen, wobei die Farbreinheit ebenfalls wieder zu korrigieren ist. Nach Umschaltung auf rotes Raster ist wie unter e) beschrieben, durch Verschieben der Ablenkeinheit eine gleichmäßig rote Schirmfläche einzustellen.

Observation of register through a microscope (magnification approx. 40) is recommended for best colour purity adjustment.

For this purpose a white raster is used. The phosphor dots must be illuminated from the side with a light source (e.g. lamp).

In the screen centre the beam position is influenced by means of the purifying magnet in such manner that the centres of the two triangles, which are formed by a phosphor triplet and the excited surfaces, are in coincidence.

Afterwards the convergence must be checked and readjusted if necessary, the colour purity likewise being corrected once more. After switching to red raster a uniform red screen surface must be adjusted as described in e) by sliding the deflecting yoke axially.

Zubehör

Farbreinheitsmagnet

Permanentmagnet mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse. Das Feld muß nach Größe und Richtung einstellbar sein.

Lateralkonvergenzmagnet

Permanent- oder Elektromagnet, mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse, dessen Richtung eine horizontale Verschiebung des blauen Leuchtflecks entgegengesetzt zum roten und grünen bewirkt. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Radialkonvergenzeinheit

Permanentmagnete oder mit Gleichstrom gespeiste Elektromagnete mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse dienen zur Einstellung der statischen Konvergenz. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Die dynamische Konvergenz wird durch Wechselfelder erzielt, die durch Überlagerung von Wechselströmen in auf den Permanent- oder Elektromagneten befestigten Spulen erzeugt werden.

Ablenkeinheit

Die Achse der Ablenkeinheit und der Röhre müssen übereinstimmen. Sie muß um min. 12 mm nach hinten frei auf dem Hals verschiebbar und geringfügig verdrehbar sein.

Strahlzentrierung wird ausschließlich durch Gleichstrom bewirkt, Kissenentzerrung ausschließlich durch Überlagerung entsprechender Wechselströme.

Abschirmung

Gegen magnetische Störfelder muß eine Metallabschirmung aus mind. 0,5 mm dickem, kaltgewalztem und geglühtem Stahlblech über dem Konus vorgesehen werden, deren sockelseitige Kante von Schirmmitte einen Abstand von 285 mm hat. Der Luftspalt zwischen Metallarmierung der Röhre und Abschirmung soll möglichst klein und nicht größer als 10 mm sein.

Die Außenaquadrung kann mit der Abschirmung kontaktiert und über diese geerdet werden.

Accessories

⑦ Purifying magnet

Permanent magnet with field perpendicular to tube axis. The intensity and direction of the field must be adjustable.

⑧ Lateral converging device

Permanent- or electromagnet with field perpendicular to tube axis, whose direction causes a horizontal movement of the blue beam in opposite direction to red and green beams. The field intensity must be adjustable.

⑨ Radial converging assembly

Permanent magnets or electromagnets fed with DC having a field perpendicular to tube axis are used to adjust static convergence. The field intensity must be adjustable. The dynamic convergence is achieved by alternating magnetic fields, which are obtained through superposed AC currents in the coils attached to the permanent- or electromagnets.

Deflection unit

The axes of the deflection unit and tube must coincide. The deflection unit has to be moveable along the neck for a distance of min. 12 mm and a slight turning has to be allowed.

Beam centering is effected by DC exclusively, pincushion distortion correction exclusively by superposing AC.

Shielding

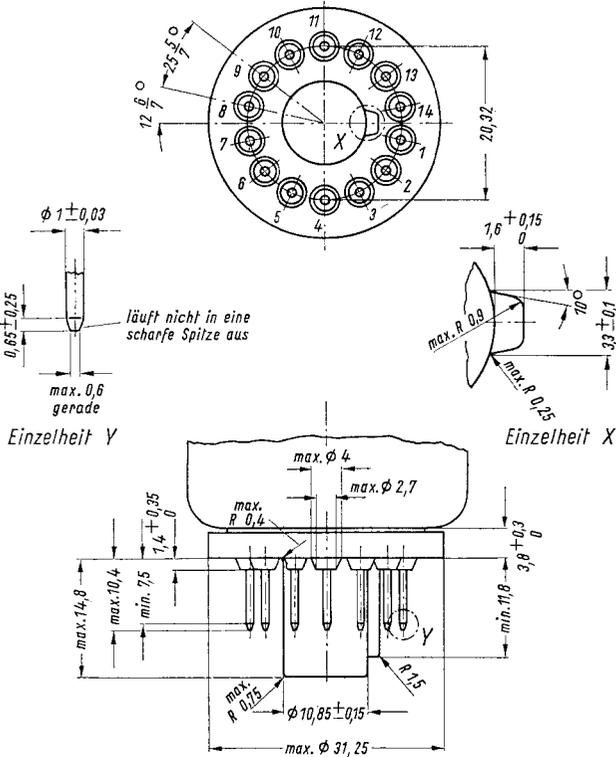
For protection against magnetic distortions a metal shield made of coldrolled annealed steel min. 0.5 mm thick must be fitted on the cone, the shield end on the base side being spaced 285 mm from the screen centre.

The air gap between the metal rim of the tube and the shield must be as small as possible and not exceed 10 mm.

The external conductive coating may have contact with the shield and be grounded through it.

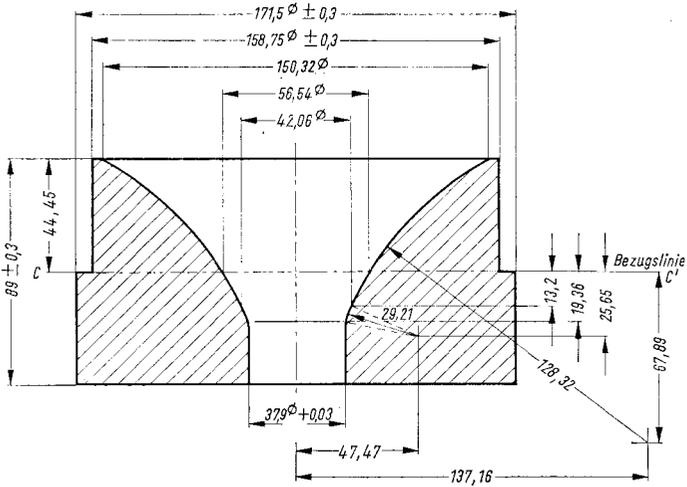
12-Stift-Sockel 14-20/1 nach DIN 44 439

12 pin base JEDEC B 12-246



Bezugslinienlehre für 90° Farb-Fernsehbildröhren

Reference line gauge for 90° colour TV tubes



Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an.

The reference-line gauge, which is used for determining the reference-line C-C' indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively.



Rechteckige Farb-Fernsehbildröhre, Seitenverhältnis 3 : 4.
Farbmischung mittels 3 Elektronenstrahlen durch eine Lochmaske
auf 3 zugehörige Luminophorpunkte »Blau«, »Grün«, »Rot« fallend.
Aluminisierter Schirm aus Sulfiden und seltenen Erden.
Temperaturkompensierte, den europäischen Zeilennormen angepaßte Lochmaske.
Für minimales Moiré ausgelegt.

Elektrostatistische Fokussierung.
Magnetische Ablenkung: 110°-Ablenkwinkel.
Magnetische laterale und radiale Strahlkonvergenz.
Magnetische Farbreinheitseinstellung.

Allglasausführung mit Grauglasschirm.
Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau.
Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular colour picture tube, screen ratio 3 : 4.
Colour mixing by means of three electron beams impinging on three associated
luminescent phosphor dots "blue", "green", "red" through a shadow-mask.
Aluminized screen.
Temperature compensated shadow mask complying with European line standards.
Designed for minimal moiré.

Electrostatic focusing.
Magnetic deflection: 110° deflection angle.
Magnetic lateral and radial beam convergence.
Magnetic colour purification.

All-glass type with grey glass screen.
Metal shielding including picture tube mount. For push-through arrangement.
The tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · Light transmission	ca. 52 %
Schirm Screen	Dreipunktanordnung von blauen, grünen, roten Punkten Three-dot arrangement of blue, green and red dots	
	Farbkoordinaten · Colour coordinates (Nominal)	
	Blau · Blue	x = 0,150 y = 0,065
	Grün · Green	x = 0,315 y = 0,600
	Rot · Red	x = 0,630 y = 0,340
	Phosphoreszenzdauer · Persistence	kurz · short
	nutzbare · useful	
	Schirmdiagonale · screen diagonal	min. 618 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 518 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 390 mm
	Schirmfläche · screen area	ca. 2000 cm ²
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic	
	Ablenkwinkel · deflection angle	
	diagonal · diagonal	110°
	horizontal · horizontal	97°
	vertikal · vertical	77°
Elektronenstrahlerzeugung Beam generation	3 zur Röhrenachse geneigte Systeme 3 guns tilted towards tube axis	
Farbreinheit Colour purity	magnetisch · magnetic	
Strahlkonvergenz Convergence	radial: magnetisch · magnetic lateral: magnetisch · magnetic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic	
Rasterzentrierung in Schirmmitte · Raster centering at screen centre	Abweichung der nicht abgelenkten konvergierten Leuchtflecke in beliebiger Richtung von der Schirmmitte aus Deviation of non-deflected converged spots from screen centre in arbitrary direction	max. 15 mm

**Farbreinheit · Colour purity**

Notwendige Landungskorrektur in beliebiger Richtung bezogen auf die Leuchtstoffpunkte

max. 0,1 mm

Necessary impingement correction in arbitrary direction referred to luminous spots

Statische Strahlkonvergenz · Static beam convergence

Ausschließlich Einflüssen der dynamischen Konvergenz
Excluding influences of dynamic convergence

Radial: Notwendige Verschiebung für jeden Leuchtfleck
Necessary shift for each beam

max. ± 8 mm

Lateral: Notwendige Verschiebung des blauen Leuchtflecks bezogen auf den konvergierten roten und grünen Leuchtfleck

max. ± 5 mm

Necessary shift of the blue spot referred to the converged red and green spot

Dynamische Strahlkonvergenz · Dynamic beam convergence

Diese wird mit Strömen annähernd parabolischer Form durch die Konvergenzspulen und mit Strömen unterschiedlicher Stromformen durch die beiden Hälften der Zeilenablenkspulen erreicht, jeweils synchronisiert von der Ablenkung.

Dynamic beam convergence is obtained by means of currents having an approximately parabolic shape through the convergence coils and by means of currents having different shapes through the two halves of the line deflection coils, both synchronised by the deflection.

Röntgenstrahlung · X-rays

beim Betrieb innerhalb der Grenzdaten bleibt die Dosisleistung unter dem zulässigen Wert von

0,5 mr/h

at operation within the maximum ratings the dose rate remains below the permissible amount of

Betriebslage · Mounting position beliebig · any

Gewicht · Weight ca. 20 kg

Sockel · Base 14-20/1 nach DIN 40 439 · JEDEC B 12-246

Abschirmung · Shielding

Gegen magnetische Störfelder ist im Innern der Röhre eine Metallabschirmung angebracht. Bei Transport und Handhabung dürfen keine größeren Beschleunigungen als 35 g in beliebiger Richtung an der Röhre auftreten.

A metal shielding is provided inside the tube for protection against interfering magnetic fields.

During transportation and handling accelerations in excess of 35 g in arbitrary direction must not arise.



Heizung · Heating

$U_f^1)$ **6,3** V
 I_f ca. 900 mA

GW-Heizung · DC-AC-Heating
 indirekt geheizt · indirectly heated
 Parallelspeisung · connected in parallel

Betriebswerte · Typical operation

je System
 (Spannungangaben sind auf die Kathode bezogen)
 (Voltage data are referred to cathode)

U_a = 25 kV
 $U_{g3}^2)$ = 4200... 5000 V
 $-U_{g1sperr}^3)$ = 70... 140 V
 (bei $U_{g2} = 300$ V)
 oder
 $U_{g2}^3)$ = 210... 495 V
 (bei $U_{g1sperr} = -105$ V)

Toleranz-Grenzdaten

Design maximum ratings

$U_a^4)$ max. **27,5** kV
 $U_a^5)$ min. **20** kV
 U_{g3} max. **6** kV
 U_{g2sp} max. **1** kV
 U_{g1} max. **0** V
 $-U_{g1sperr}$ max. **200** V
 U_{g1sp} max. **2** V
 $-U_{g1sp}$ max. **400** V
 $I_a^6)$ max. **1** mA
 U_f max. **9,5** V

während der Anheizzeit
 during heating-up period

$U_{f/k+7)$

a) während der Anheizzeit
 max. 45 s **410** V
 during heating-up period
 b) im Dauerbetrieb max. **250** V
 during drive service

$U_{f/k+sp}^7)$ max. **300** V
 $U_{f/k-}^7)$ max. **135** V
 $U_{f/k-sp}^7)$ max. **180** V

1) Optimale Lebensdauer der Kathode ergibt sich bei Stabilisierung der Heizspannung auf 6,3 V.

To obtain optimum cathodes life the filament voltage must be stabilised at 6.3 V.

2) Für Allgemeinschärfe:
 Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenssystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

For focus of the whole screen:
 The voltage to be adjusted to ensure focus over the whole screen is dependent on the special deflecting yoke used and the operating conditions. Other focus values may be set within the maximum ratings.

3) Im Diagramm 1 ist U_{g2} als Funktion der Sperrspannung für Raster (der fokussierte unabgelenkte Leuchtflack verschwindet bei einer um ca. 5 V höheren Spannung am Steuergitter) und in den Diagrammen 2 und 3 der Anodenstrom als Funktion der Steuerungspannung für verschiedene Sperrspannungen dargestellt.

Diese Diagramme sollen zur Schaltungsauslegung unter Berücksichtigung der notwendigen Stromanteile für die verschiedenen Farben dienen.

In diagram 1 the voltage U_{g2} is shown as a function of cut off voltage for raster extinction (the focused undeflected spot is extinguished at a voltage approx. 5 V higher across the grid No. 1) and in diagrams 2 and 3 the anode current is shown as a function of drive voltage for various cut off voltages.

These diagrams shall be used for circuit design under consideration of the portions of the current required for the various colours.

4) Absoluter Grenzwert.

In der Röhre können wegen der hohen Spannungen Überschläge auftreten, die die Kathodenqualität beeinträchtigen können. Deshalb ist es erforderlich, die Schaltung entsprechend zu dimensionieren und Funkenstrecken vorzusehen, damit Überschläge von der Anode zur Kathode verhindert werden. Schaltungsbedingt kann die Geräte-Hochspannung größer als dieser Grenzwert sein. Die Bildröhre darf deshalb erst angeschlossen werden, wenn die Hochspannung so eingestellt worden ist, daß sie den Grenzwert nicht überschreitet.

Absolute maximum rating.
 Due to the high voltages internal arcs may occur inside the tube which could impair cathode quality. It is therefore necessary to design the circuit appropriately and provide spark gaps to prevent arcing from anode to cathode.

The set HT may be higher than this maximum rating due to circuit design. In consequence the picture tube must not be connected until the HT has been so adjusted that it does not exceed the maximum rating.

Werte zur Schaltungsberechnung · Ratings for circuit design
Fehlströme · Insulation currents

$I_{g3}^{(8)}$	\leq	± 15	μA
$I_{g2}^{(8)}$ (jedes System)	\leq	± 5	μA
$I_{g1}^{(8)}$ ($-U_{g1} = 150 V$)	\leq	± 5	μA

Fokussierspannung · Focusing voltage

16 % ... 20 % der Anodenspannung
of anode voltage

Verhältnis der Kathodenströme · Ratio of cathode currents

Weißpunkt White point		I_k -Anteil für I_k portion for			I_k -Verhältnis ¹²⁾ I_k ratio for						Leucht- dichte ¹³⁾ brightness
X	Y	Rot red	Grün green	Blau blue	Rot/Grün red/green			Rot/Blau red/blue			cd/m ²
		%	%	%	min.	nom.	max.	min.	nom.	max.	
0,313	0,329 ⁹⁾	41	31,5	27,5	0,9	1,3	1,8	1,2	1,5	2	100
0,281	0,311 ¹⁰⁾	30	34	36	0,65	0,9	1,25	0,65	0,85	1,15	103
0,265	0,290 ¹¹⁾	26,5	33	40,5	0,55	0,8	1,1	0,5	0,65	0,85	100

Kapazitäten · Capacitances

$C_{g1/alles}$ (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	ca. 7	μF
$C_{k/alles}$ (jeweils rotes, grünes und blaues System) (each red, green and blue gun)	5	μF
$C_{g3/alles}$	7	μF
$C_{a/m}^{14)}$	1600 ... 2000	μF
$C_{a/b}$	ca. 500	μF



5) Wenn die Röhre mit niedrigeren Spannungen betrieben wird, werden Helligkeit, Schärfe und Farbreinheit nachteilig beeinträchtigt.

If the tube is operated with lower voltages brightness, resolution and colour purity are impaired.

4) Mittelwert für längere Betriebszeiten. In der Praxis wird dieser Grenzwert nicht überschritten, wenn eine Strahlstrombegrenzung vorgesehen wird, die bewirkt, daß der mittlere Strahlstrom 1,5 mA nicht überschreitet.

Mean rating for lengthy operating periods. In practice this maximum rating is not exceeded if beam current limitation is provided, which ensures that the mean beam current 1.5 mA is not exceeded.

7) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechsellspannungskomponente von U_{fk} so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.

To prevent excessive hum the AC component of U_{fk} must be kept as low as possible but not higher than 20 V r.m.s.

8) Diese Werte geben an, innerhalb welcher Grenzen Fehlströme auftreten und im Laufe der Lebensdauer der Röhre variieren können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These ratings indicate the limits within which fault currents may arise and vary during tube life. The circuit must be designed in such a manner that the voltages applied are not substantially altered by these currents.

9) Normlichtart D. Falls auf der Senderseite mit diesem Weißpunkt gearbeitet wird, sollte für bestmögliche Farbbildwiedergabe der Empfänger auf Weiß D abgeglichen werden.

Standard light type D. If this white dot is used at the transmitter, the TV set must be adjusted for the best possible colour reproduction of white D.

10) Dieser Weißpunkt liegt zwischen Normlichtart D und dem Weiß der Schwarz/Weiß-FS-Bildröhre und gibt einen guten Wirkungsgrad von farbigen und Schwarz/Weiß-Bildern mit nur einem Weißpunkt.

This white point is between standard light class D and the white of a monochrome picture tube, and provides a good effect of colour and monochrome pictures with only one white point.

11) Entspricht etwa dem Weiß der gegenwärtigen Schwarz/Weiß-FS-Bildröhren.

Corresponds approximately to the white of present monochrome TV picture tubes.

12) Beim Schaltungsentwurf ist der gesamte Bereich zu berücksichtigen.

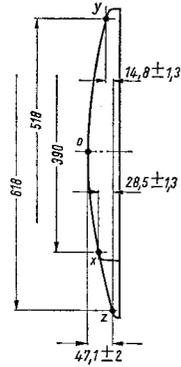
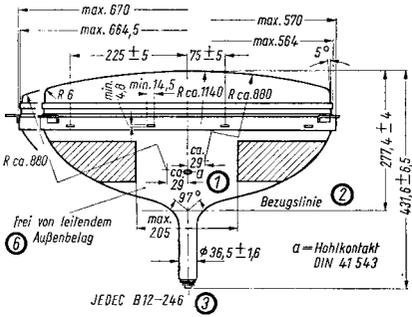
The entire range must be taken into consideration in circuit designs.

13) Bei $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A Rastergröße 396 x 504 mm, gemessen in Schirmmitte.

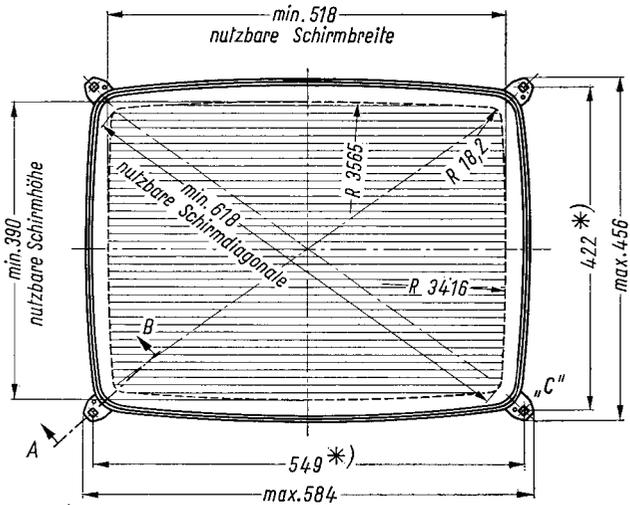
At $U_a = 25$ kV, $I_k = 800$ μ A raster dimension 396 x 504 mm, measured in screen centre.

14) Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelags $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

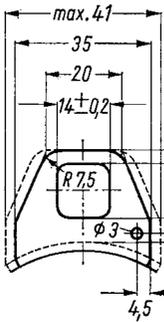
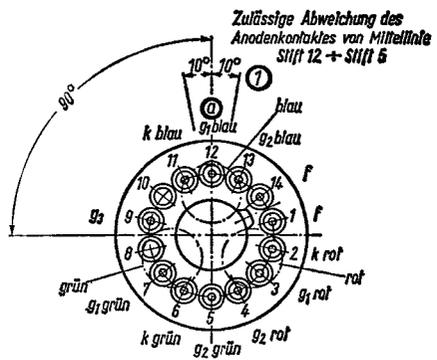
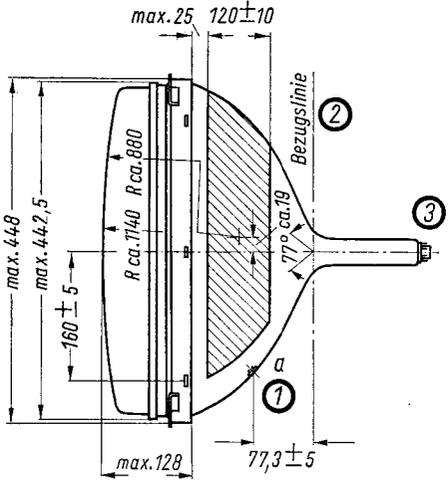
The metal rim and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal rim $c_{a/b}$ may be connected in parallel to the capacity of the external coating $c_{a/m}$



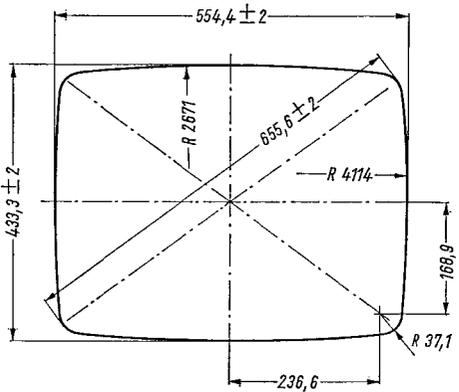
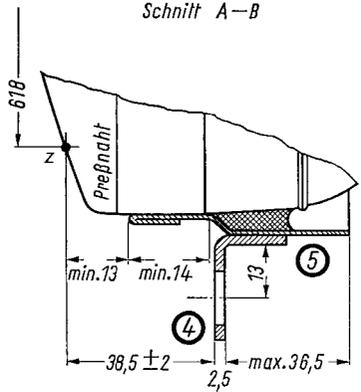
Bildmasken-Paßfläche
 Punkt „z“ ist Bezugspunkt für die Höhenlage der Punkte „x“ und „y“. Die Maße für die Lage der Punkte x, y und z sind identisch mit den minimalen Schirmabmessungen.



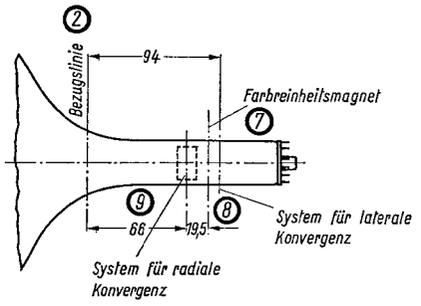
*) Um diese Nominalgröße wird ein freier Bereich von 4,75 mm Radius garantiert



Einzelheit „C“



Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 12 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 55 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Wenn die Fassung in gedruckter Schaltungstechnik beschaltet wird oder wenn die Fassungsfedern auf andere Weise festgelegt werden, müssen Phantome verwendet werden.

Maximalgewicht der Fassung einschließlich der an ihr befestigten Bauelemente 80 g.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Empfohlene Lage des Farbreinheitsmagneten.

Empfohlene Lage der Lateralkonvergenzeinheit.

Lage der Radialkonvergenzeinheit.

Explanation of the diagrams

① The position of the anode cap can deviate $\pm 10^\circ$ from the plane given by pin 12 and the tube axis.

② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge and with the tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.

③ Socket for this base should not be mounted rigidly but with flexible leads. Bottom circumference of base will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of max. 55 mm.

If the socket is connected by means of a printed circuit or if the springs for the different pins are fixed rigidly by any other means phantoms must be used.

The maximum weight of the socket including all components attached to it may not surpass 80 g.

④ The maximum deviation of mounting bracket amounts to 2 mm referred to the plane thought to be running through the other three brackets.

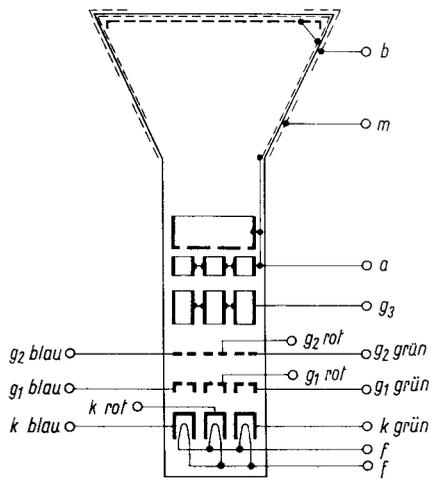
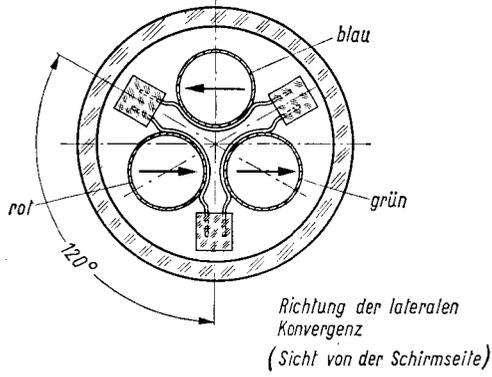
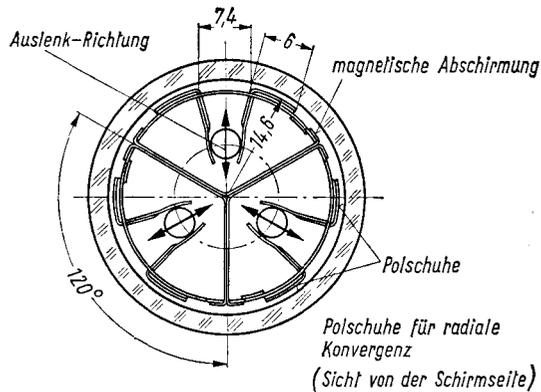
⑤ The mounting frame has a conductive connection to the brackets.

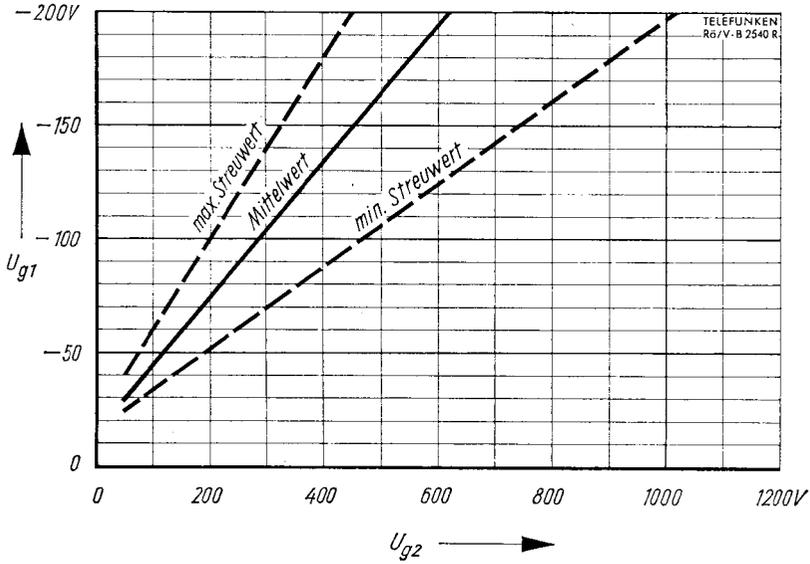
⑥ To clean this area wipe only with soft, dry, lintless cloth.

⑦ Recommended position of colour purifying magnet.

⑧ Recommended position of lateral converging device.

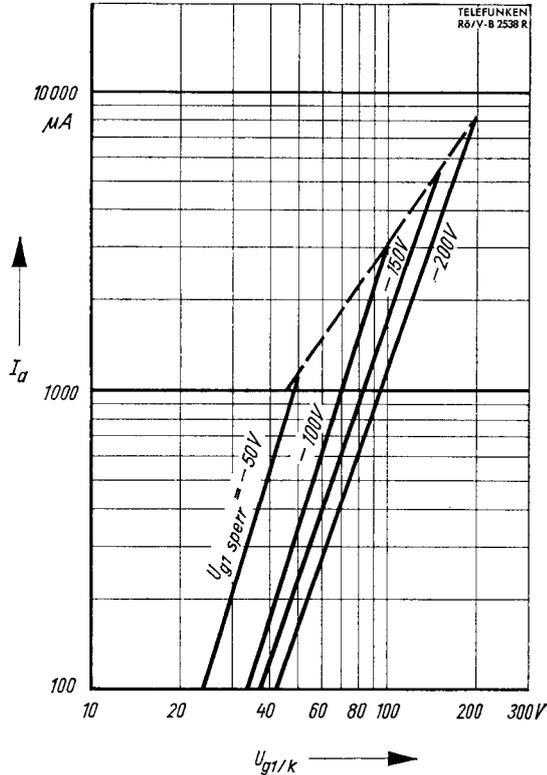
⑨ Position of radial converging assembly.





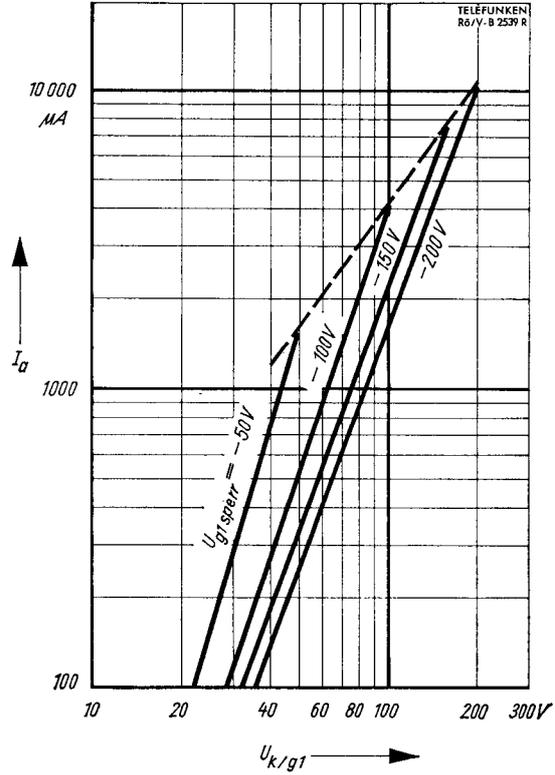
$U_{g1} = f(U_{g2})$
 $U_a = 20 \dots 27,5 \text{ kV}$
 $U_{g3} = \text{fokussiert}$

Diagramm 1



Gittersteuerung · Grid control
 $I_a = f(U_{g1/k})$

Diagramm 2



Kathodensteuerung · Cathode control
 $I_a = f(U_{k/g1})$

Diagramm 3

je System
 $U_a = 20 \dots 27 \text{ kV}$
 $U_{g3} = \text{fokussiert}$
 U_{g2} für jedes System auf entsprechende $-U_{g1\text{sperr}}$ eingestellt.
 U_{g2} adjusted for each gun to the corresponding $-U_{g1\text{sperr}}$.



Inbetriebnahme und Justieren

Bei der Einstellung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

Ablenkeinheit, Konvergenzeinheit, Lateral-konvergenzmagnet und Farbreinheitsmagnet werden auf dem Röhrenhals in die vorgeschriebene Lage gebracht.

Die Betriebsspannungen werden angelegt und die Fokussierung optimal eingestellt.

Röhre einige Sekunden lang entmagnetisieren.

Dadurch werden lokal begrenzte Farbreinheitsbezirke infolge von Magnetisierung der Metallummantelung und der Maske beseitigt.

Achtung bei magnetisierten Chassis oder anderen Eisenteilen!

Statische Konvergenz einstellen. Unter Verwendung eines Kreuzlinien- oder Punktrasters müssen die Elektronenstrahlen in der Bildschirmmitte in einem Punkt zusammentreffen. Diese Einstellung wird mit Hilfe der Radial-Permanent- bzw. Elektromagnete an der Konvergenzeinheit sowie der Lateralkonvergenzeinheit bewirkt. Wenn der blaue Strahl gesperrt ist, liegt optimale Konvergenz vor, sobald das Raster bzw. die Punkte in Bildschirmmitte gelb sind. Anschließend wird der geöffnete blaue Strahl mit dem zugehörigen Radialmagneten horizontal neben den gelben Punkt und mittels des Lateralmagneten mit diesem zur Deckung gebracht.

Farbreinheit einstellen. Bei eingeschaltetem roten Flächenraster und möglichst weit hinten sitzender Ablenkeinheit (12 mm) wird das Magnetfeld des Farbreinheitsmagneten nach Größe und Richtung eingestellt, bis eine möglichst gleichmäßig rote Fläche in der Mitte des Bildschirms zu sehen ist. (Beste Zentrierung des Strahles auf die roten Luminophorpunkte in der Schirmmitte.)

Assembly and adjustments

The following sequence must be followed in the adjustments.

- a) Deflection yoke, radial converging assembly, lateral converging device and purifying magnet must be fitted on the tube neck in the prescribed position.
- b) Apply supply voltages and adjust focusing to optimum.
- c) Demagnetise the tube for several seconds. Thus local colour impurity zones will be eliminated, which are due to magnetisation of the metal shield and the mask. Take care with magnetised chassis or other iron parts.
- d) Adjust the static convergence. Using a cross-hatch or dot pattern the electron beams must converge in a dot at screen centre. This adjustment is performed with the aid of radial permanent- or electromagnets on the radial converging assembly and the lateral converging device. If the blue beam is blocked, optimum convergence is obtained once the pattern or dots in the screen centre are yellow. Subsequently the blue beam must be applied and brought horizontally to the side of the yellow dot using the corresponding radial magnet, and then brought to coincidence with it adjusting the lateral converging magnet.
- e) Adjust colour purity. With a red area raster switched on and the deflection unit placed as far back as possible (12 mm) the field of the colour purifying magnet must be adjusted as to intensity and direction until as uniform as possible a red area appears at screen centre. (Optimum beam centering to red phosphor dots in screen centre.)

Ablenkeinheit nach vorne verschieben, bis der gesamte Bildschirm gleichmäßig rot ausgeschrieben ist. Anschließend wird die Farbreinheit des grünen und blauen Rasters auf dem gesamten Bildschirm kontrolliert und, falls erforderlich, ein Kompromiß in der Einstellung für alle Farben geschlossen. Vor und nach jeder Farbreinheitseinstellung sollte die statische Konvergenz nachgeprüft werden.

Zentrieren eines Testbildes mittels Gleichstromvorablenkung. Die statische Konvergenz sowie Farbreinheit nachprüfen und, falls erforderlich, nachstellen.

Dynamische Konvergenz einstellen.

Hierzu verwendet man ein helles Kreuz- oder Punktraster. Durch Regeln der Wechselströme in den Konvergenzspulen müssen die drei farbigen Raster über den gesamten Schirm (ohne die Ecken) so zur Deckung gebracht werden, daß weiße Punkte oder Rasterlinien entstehen. Nach Sperrung des blauen Strahles werden zunächst das rote und grüne Raster deckungsgleich eingestellt. Anschließend wird das blaue Raster auf das gelbe abgestimmt. Dabei muß mehrere Male die statische Konvergenz sowie die Farbreinheit nachgeprüft werden.

Als nächstes wird durch Regeln der Eckenkonvergenzströme in den Ablenkspulen eine Rasterdeckung in den Ecken herbeigeführt.

Zum Schluß führt man die Kissenentzernung durch.

Es ist darauf zu achten, daß die Bildröhre während des Einstellvorganges nicht unzulässigen elektrischen Belastungen ausgesetzt wird, die z. B. dadurch entstehen können, daß infolge extremer Einstellungen ein erheblicher Anteil des Strahlstromes auf Teilen des Elektronenstrahlerzeugers oder auf der Kolbenwandung landet.

Push the deflection unit forwards until the entire screen is illuminated with a uniform red. Subsequently the colour purity of the green and blue rasters must be checked over the whole screen and, if necessary, a compromise must be found in the adjustment for all colours. Prior to, and following, each colour purity adjustment the static convergence must be checked.

f) Centre a test pattern by means of DC predeflection. Check static convergence as well as colour purity and readjust if necessary.

g) Adjustment of dynamic convergence. Use a bright cross-hatch or dot pattern for this purpose. By adjusting the alternating currents in the converging coils the three coloured pattern must be brought to coincidence over the entire screen (without the corners) in such a manner that white dots or pattern lines are produced. After blocking the blue beam adjust the red and green raster to coincidence. During this procedure the static convergence must be readjusted and the colour purity checked several times.

By regulating the corner convergence currents in the deflection coils raster coverage is performed in the corners as next step.

In conclusion pincushion distortion must be eliminated.

Care must be taken that at no time a considerable amount of beam current reaches the walls of the tube or parts of the electron gun.

Einstellung der Farbreinheit mit dem Mikroskop

Adjusting colour purity with a microscope

Für exakte Farbreinheitseinstellung wird die Beobachtung der Landung mit einem etwa 40fach vergrößernden Mikroskop empfohlen.

Dazu wird ein weißes Flächenraster verwendet. Die Phosphorpunkte werden durch seitliche Beleuchtung mit einer Lichtquelle (z. B. Taschenlampe) aufgehell.

In Schirmmitte wird mit Hilfe des Farbreinheitsmagneten die Strahl Lage so beeinflusst, daß die Schwerpunkte der beiden Dreiecke, die von einem Leuchtstoffpunkttripel und von den angeregten Leuchtflächen gebildet werden, übereinander liegen.

Danach ist die Konvergenz zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen, wobei die Farbreinheit ebenfalls wieder zu korrigieren ist. Nach Umschaltung auf rotes Raster ist wie unter e) beschrieben, durch Verschieben der Ablenkeinheit eine gleichmäßig rote Schirmfläche einzustellen.

Observation of register through a microscope (magnification approx. 40) is recommended for accurate colour purity adjustment.

For this purpose a white raster is used. The phosphor dots must be illuminated from the side with a light source (e. g. lamp).

In the screen centre the beam position is influenced by means of the purifying magnet in such manner that the centres of the two triangles, which are formed by a phosphor triplet and the excited surfaces, are in coincidence.

Afterwards the convergence must be checked and readjusted if necessary, the colour purity likewise being corrected once more. After switching to red raster a uniform red screen surface must be adjusted as described in e) by sliding the deflecting yoke axially.

Zubehör**Accessories****Farbreinheitsmagnet****⑦ Purifying magnet**

Permanentmagnet mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse. Das Feld muß nach Größe und Richtung einstellbar sein.

Permanent magnet with field perpendicular to tube axis. The intensity and direction of the field must be adjustable.

Lateralkonvergenzmagnet**⑧ Lateral converging device**

Permanent- oder Elektromagnet, mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse, dessen Richtung eine horizontale Verschiebung des blauen Leuchtflecks entgegengesetzt zum roten und grünen bewirkt. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Permanent- or electromagnet with field perpendicular to tube axis, whose direction causes a horizontal movement of the blue beam in opposite direction to red and green beams. The field intensity must be adjustable.

Radialkonvergenzeinheit**⑨ Radial converging assembly**

Permanentmagnete oder mit Gleichstrom gespeiste Elektromagnete mit Magnetfeld senkrecht zur Röhrenachse dienen zur Einstellung der statischen Konvergenz. Die Feldstärke muß einstellbar sein.

Permanent magnets or electromagnets fed with DC having a field perpendicular to tube axis are used to adjust static convergence. The field intensity must be adjustable.

Die dynamische Konvergenz wird durch Wechselfelder erzielt, die durch Überlagerung von Wechselströmen in auf den Permanent- oder Elektromagneten befestigten Spulen erzeugt werden.

The dynamic convergence is achieved by alternating magnetic fields, which are obtained through superposed AC currents in the coils attached to the permanent- or electromagnets.

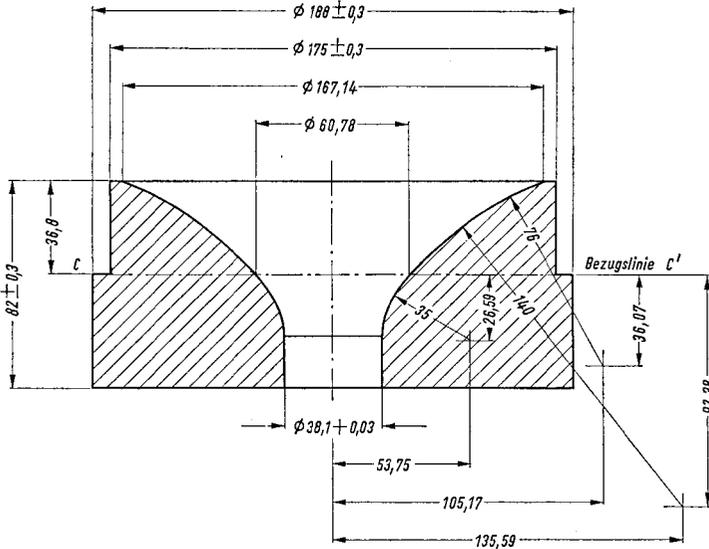
Ablenkeinheit**Deflection unit**

Die Achse der Ablenkeinheit und der Röhre müssen übereinstimmen. Sie muß um min. 12 mm nach hinten frei auf dem Hals verschiebbar und geringfügig verdrehbar sein. Strahlzentrierung wird ausschließlich durch Gleichstrom bewirkt, Kissenverzerrung ausschließlich durch Überlagerung entsprechender Wechselströme.

The axes of the deflection unit and tube must coincide. The deflection unit has to be moveable along the neck for a distance of min. 12 mm and a slight turning has to be allowed.

Beam centering is effected by DC exclusively, pincushion distortion correction exclusively by superposing AC.

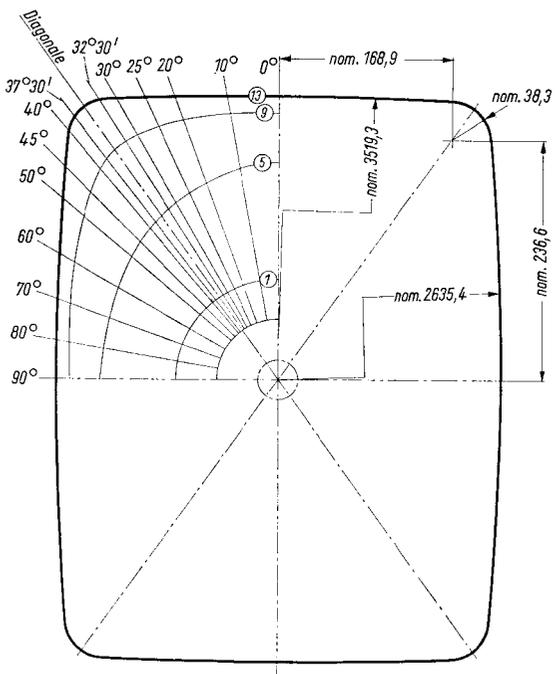
Bezugslinienlehre für 110° Farb-Fernsehbiröhren
 Reference line gauge for 110° colour TV tubes



Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Biröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an.

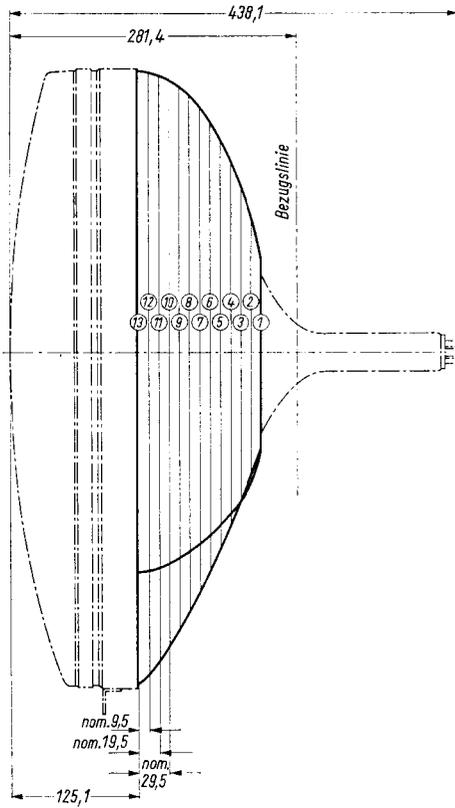
The reference-line gauge, which is used for determining the reference-line C-C', indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively.

Maximaler Raumbedarf



Abstand von der Röhrenachse

Abstand von Ebene 13 nom.	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	32°30'	35°31'	37°30'	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse	
1	119,5	99,41	99,18	98,7	98,46	98,26	98,18	98,11	98,07	98,05	98,05	98,13	98,51	99,08	99,65	99,93
2	109,5	142,11	139,07	133,9	131,47	129,35	128,43	127,45	126,89	126,28	125,38	124,9	125,19	126,92	129,46	131,09
3	99,5	171,81	168,1	161,35	157,99	154,92	153,52	151,98	151,06	149,99	148,22	146,91	145,65	145,96	147,25	148,22
4	89,5	193,96	191,36	185,57	182,25	178,92	177,3	175,41	174,22	172,78	170,12	167,81	164,25	162,1	161,14	160,96
5	79,5	213,3	211,91	207,82	204,94	201,66	199,92	197,75	196,31	194,48	190,86	187,37	181,15	176,39	173,4	172,38
6	69,5	230,11	229,83	227,8	225,69	222,75	220,99	218,64	216,97	214,76	210,09	205,28	196,2	188,93	184,26	182,64
7	59,5	243,54	244,45	245,3	244,63	242,68	241,15	238,79	236,97	234,39	228,5	222,08	209,6	199,67	193,44	191,31
8	49,5	253,95	255,93	260,0	261,38	261,16	260,19	258,1	256,19	253,23	245,82	237,4	221,05	208,54	200,97	198,44
9	39,5	262,25	265,05	272,04	275,72	277,94	277,99	276,37	274,36	270,89	261,35	250,54	230,35	215,7	207,15	204,34
10	29,5	268,76	272,13	281,47	287,43	292,66	294,27	293,44	291,3	287,13	274,58	261,11	237,5	221,3	212,11	209,13
11	19,5	273,39	277,11	288,19	296,17	304,82	308,65	309,17	307,0	301,85	285,09	268,75	242,46	225,33	215,81	212,75
12	9,5	276,43	280,34	292,47	301,96	313,84	320,37	323,09	321,27	314,8	292,49	273,5	245,58	228,11	218,52	215,46
13	0	279,0	282,96	295,36	305,23	318,01	325,4	329,0	327,49	320,66	296,49	276,73	248,34	230,73	221,08	218,0



Abstand von der Röhrenachse

Abstand von Ebene 13 nom.	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	32°30'	35°31' Diagonale	37°30'	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse	
1	119,5	99,41	99,18	98,7	98,46	98,26	98,18	98,11	98,07	98,05	98,05	98,13	98,51	99,08	99,65	99,93
2	109,5	142,11	139,07	133,9	131,47	129,35	128,43	127,45	126,89	126,28	125,38	124,9	125,19	126,92	129,46	131,09
3	99,5	171,81	168,1	161,35	157,99	154,92	153,52	151,98	151,06	149,99	148,22	146,91	145,65	145,96	147,25	148,22
4	89,5	193,96	191,36	185,57	182,25	178,92	177,3	175,41	174,22	172,78	170,12	167,81	164,25	162,1	161,14	160,96
5	79,5	213,3	211,91	207,82	204,94	201,66	199,92	197,75	196,31	194,48	190,86	187,37	181,15	176,39	173,4	172,38
6	69,5	230,11	229,83	227,8	225,69	222,75	220,99	218,64	216,97	214,76	210,09	205,28	196,2	188,93	184,26	182,64
7	59,5	243,54	244,45	245,3	244,63	242,68	241,15	238,79	236,97	234,39	228,5	222,08	209,6	199,67	193,44	191,31
8	49,5	253,95	255,93	260,0	261,38	261,16	260,19	258,1	256,19	253,23	245,82	237,4	221,05	208,54	200,97	198,44
9	39,5	262,25	265,05	272,04	275,72	277,94	277,99	276,37	274,36	270,89	261,35	250,54	230,35	215,7	207,15	204,34
10	29,5	268,76	272,13	281,47	287,43	292,66	294,27	293,44	291,3	287,13	274,58	261,11	237,5	221,3	212,11	209,13
11	19,5	273,39	277,11	288,19	296,17	304,82	308,65	309,17	307,0	301,85	285,09	268,75	242,46	225,33	215,81	212,75
12	9,5	276,43	280,34	292,47	301,96	313,84	320,37	323,09	321,27	314,8	292,49	273,5	245,58	228,11	218,52	215,46
13	0	279,0	282,96	295,36	305,23	318,01	325,4	329,0	327,49	320,66	296,49	276,73	248,34	230,73	221,08	218,0

Schwarz/Weiß-FS-Bildröhren ▶
Monochrome TV picture tubes



Rechteckige Fernseh-Bildröhre, elektrostatische Fokussierung, 90° magnetische Ablenkung. Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas, 20 mm Halsdurchmesser, 0,75 W Heizleistung. Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV picture tube, low-voltage focus and 90° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen, 20 mm neck diameter, 0.75 W filament power. Metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement. Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Form · shape Lichtdurchlässigkeit · light transmission	sphärisch · spherical ca. 55 %
Schirm Screen	Fluoreszenzfarbe · fluorescence Nachleuchten · persistence nutzbare · useful	weiß · white mittel · medium
	Schirmdiagonale · screen diagonal Schirmbreite · screen width Schirmhöhe · screen height Schirmfläche · projecting area	min. 295 mm min. 257 mm min. 195 mm ca. 450 cm ²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic Ablenkwinkel · deflection angles horizontal · horizontal vertikal · vertical diagonal · diagonal	ca. 80° ca. 63° ca. 90°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic Feldichte senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis	0...6,5 Gauß
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 2,8 kg	
Sockel Base	ähnlich Pico 7, jedoch mit Pumpstengel resembling miniature but with pump stem	



Heizung · Heating

U_f	11 ¹⁾	V
I_f	68	mA

Netzröhre für GW-Heizung · DC-AC-Heating
indirekt geheizt · indirectly heated

¹⁾ Bei Netzbetrieb oder bei Heizung aus dem Zeilentransformator $\pm 15\%$. Bei Batteriebetrieb siehe Diagramm 1.

In mains operation or when heated from line transformers $\pm 15\%$. Regarding battery operation refer to diagram 1.

Betriebswerte · Typical operation

für Kathodensteuerung · for cathode drive
(alle Spannungsangaben auf g_1 -Potential bezogen)
(all voltage referred to g_1 test point)

U_a	11	kV
$U_{g4}^{2)}$	0 ... 350	V
U_{g2}	250 200...350	V
$U_{ksperr}^{3)}$	32...58 45	V

²⁾ Für Allgemeinschärfe:

Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenk-system und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

For focus of the whole screen:
The voltage to be set to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection yoke utilized and the conditions of operating. Other values for focus can be set within the maximum ratings.

Grenzwerte · Maximum ratings

$U_a^{4)}$	max.	12	kV
$U_a^{5)}$	min.	7,5	kV
U_{g4}	max.	500	V
$-U_{g4}$	max.	50	V
U_{g2}	max.	350	V
U_{g2}	min.	200	V
$-U_{g1}$	max.	100	V
U_{g1}	max.	0	V
$-U_{g1sp}^{6)}$	max.	350	V
U_{g1sp}	max.	2	V
$U_{f/k}^{7)}$	max.	110	V
$U_{f/ksp}$	max.	130	V
R_{g1}	max.	1,5	MΩ
$Z_{g1} (50 \text{ Hz})$	max.	0,5	MΩ
$R_{f/k}^{8)}$	max.	1	MΩ
$Z_{f/k} (50 \text{ Hz})^{9)}$	max.	0,1	MΩ

³⁾ Die Schirmgitterspannung U_{g2} wird für $U_{ksperr} = 45 \text{ V}$ so eingestellt, daß ein

fokussiertes Raster verschwindet. Um den fokussierten, unabgelenkten Leucht-fleck verschwinden zu lassen, liegt an der Kathode eine um ca. 5V höhere Spannung.

The screen grid voltage must be so ad-justed for $U_{ksperr} = 45 \text{ V}$ that a focused raster disappears. In order to eliminate the focused, undeflected spot, a potential approx. 5V higher must be applied to the cathode.

⁴⁾ Für $I_a = 0$.
For $I_a = 0$.

⁵⁾ Absoluter Grenzwert.
Absolute minimum.

⁶⁾ Impulsdauer für den Zeilenrücklauf max. 22% der Impulsfolgezeit. Impulsdauer für den Vertikalrücklauf max. 1,5ms.

Line-change impulse max. 22% of linesweep period. Frame-change impulse max. 1.5 ms.

⁷⁾ Zur Vermeidung von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungs-komponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keineswegs aber mehr als 20 V betragen.

In order to avoid excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ should be as low as possible but not higher than 20V rms.

Werte für Schaltungsberechnung ¹⁰⁾
Values for circuit design ¹⁰⁾

I_{g2} max. 5 μ A	I_{g4} max. 25 μ A
$-I_{g2}$ max. 5 μ A	$-I_{g4}$ max. 25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1}	ca. 7	pF
C_k	ca. 3	pF
$C_{a/m}$	550 ... 850	pF
$C_{a/b}$ ¹¹⁾	ca. 150	pF

⁹⁾ Bei Speisung aus getrenntem Heiztransformator.

When the heater is supplied from a separate transformer.

⁹⁾ Bei Heizung mit Wechselstrom und geerdetem Heizfaden. Bei Speisung des Heizfadens aus einem getrennten Transformator darf $Z_{f/k}$ (50 Hz) max. 1 M Ω betragen.

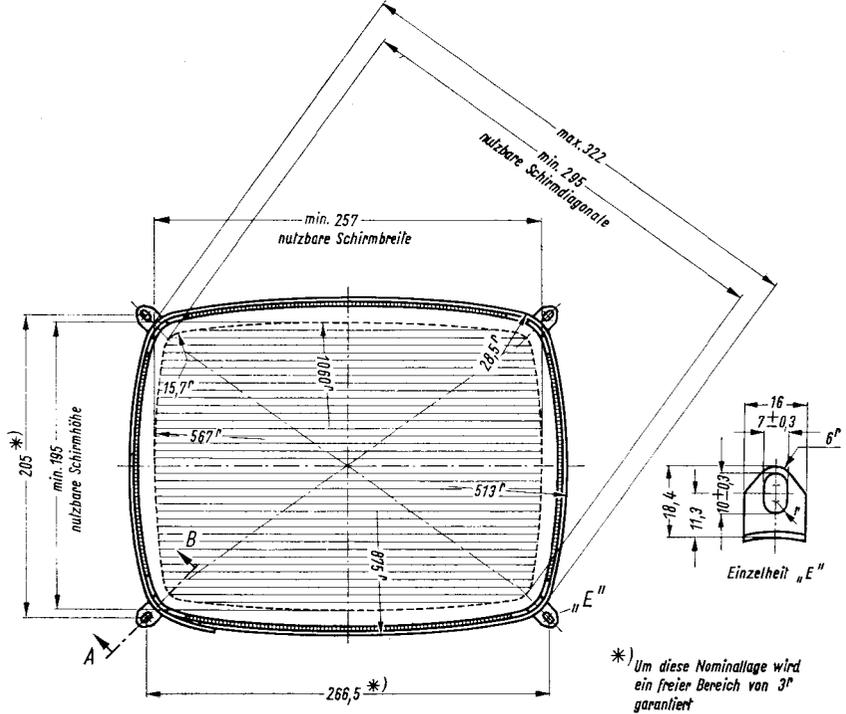
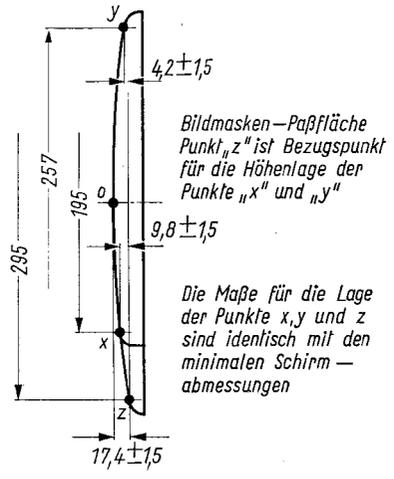
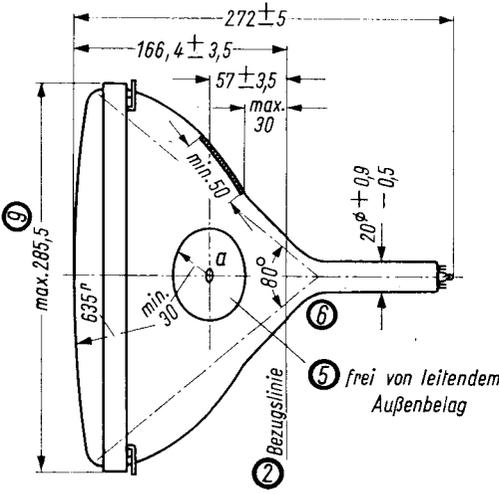
When heated by AC and with grounded filament. When the filament is supplied from a separate transformer $Z_{f/k}$ (50 c/s) may amount to max. 1 M Ω .

¹⁰⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt sein, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

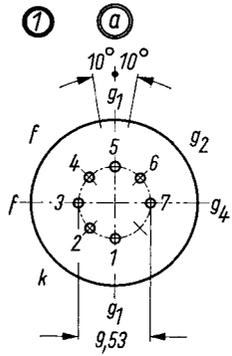
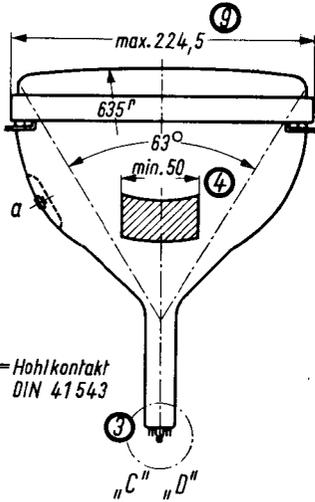
These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltages applied are not altered considerably by these currents.

¹¹⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $C_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $C_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

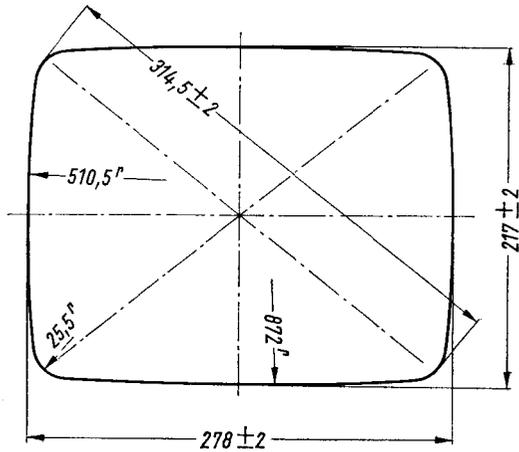
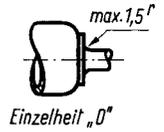
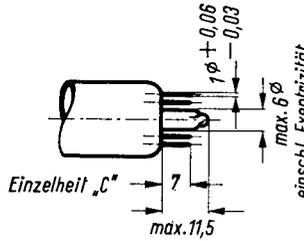
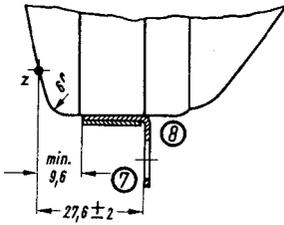
Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $C_{a/b}$ may be connected in parallel, with the external coating $C_{a/m}$.



*) Um diese Nominallage wird ein freier Bereich von 3° garantiert



Schnitt A-B



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 5 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 90° -Bildröhren mit 20-mm-Halsdurchmesser ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbohrung ist an der bezeichneten Stelle zu werden.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselreifen Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 55 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden. Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt. Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einem Kreis mit Radius 5,5 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 5 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 5 mm.

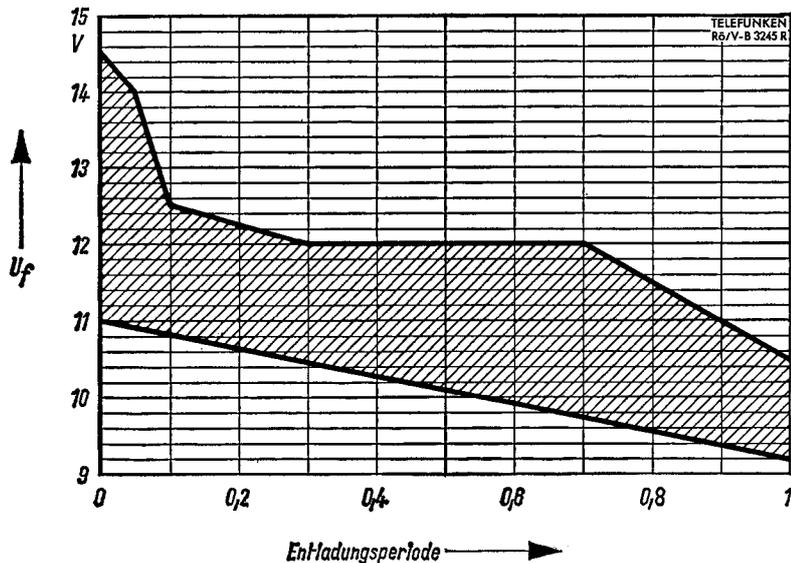
Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkels gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Die Befestigungswinkel liegen innerhalb dieses Maximalmaßes.

Explanation of the figures

- ① The plane through the tube axis and pin 5 may vary from the plane through the tube axis and ulior terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.
- ② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge for deflection angle of 90° and 20 mm neck diameter and with tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.
- ③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely.
- ④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.
- ⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.
- ⑥ The distance between the reference line and the center of the centering magnet should not exceed 55 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection coil.
For centering it is recommended to use a rotatory symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible. Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 5.5 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 5 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 5 mm.
- ⑦ The maximum deviation of a mounting bracket in respect of the plane imagined passing through the other three mounting brackets is 2 mm.
- ⑧ The metal frame has conducting connection to mounting brackets.
- ⑨ The mounting lugs are within this maximum figure.

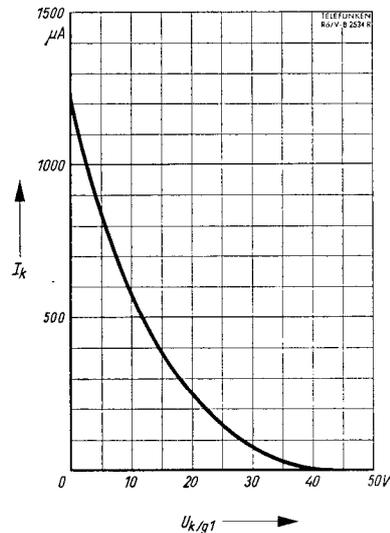


$$U_f = f(\text{Entladungsperiode})$$

Bei Heizung aus einer Batterie muß die Heizspannung während der Entladungsperiode in dem schraffierten Bereich liegen.

When heated by a battery the battery voltage must be in the shaded section during the discharge period.

Diagramm 1



Kathodensteuerung

$$I_k = f(U_{k/g1})$$

$$U_a = 7,5 \dots 12 \text{ kV}$$

$$U_{g2/g1} = 250 \text{ V}$$

Diagramm 2



Rechteckige Fernseh-Bildröhre, elektrostatische Fokussierung, 110° magnetische Ablenkung. Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas, 20 mm Halsdurchmesser, 0,75 W Heizleistung. Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV-picture tube, low-voltage focus and 110° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen, 20 mm neck diameter, 0.75 W filament power. Metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement. Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Form · shape Lichtdurchlässigkeit · light transmission	sphärisch · spherical ca. 50 %
Schirm Screen	Fluoreszenzfarbe · fluorescence Nachleuchten · persistance nutzbare · usefult Schirmdiagonale · screen diagonal Schirmbreite · screen width Schirmhöhe · screen height Schirmfläche · projecting area	weiß · white mittel · medium min. 295 mm min. 257 mm min. 195 mm ca. 450 cm ²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic Ablenkwinkel · deflection angles horizontal · horizontal vertikal · vertical diagonal · diagonal	ca. 99° ca. 80° ca. 110°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic Felddichte senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis	0 ... 6,5 Gauß
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 2,5 kg	
Sockel Base	ähnlich Pico 7, jedoch mit Pumpstengel resembling miniature, but with exhaust connection	



Heizung · Heating

U_f	11	V
I_f	68	mA

GW-Heizung · DC-AC-Heating
 indirekt geheizt · indirectly heated
 Parallelspeisung · connected in parallel

Betriebswerte · Typical operation

für Kathodensteuerung · for cathode drive
 (alle Spannungsangaben auf g_1 -Potential bezogen)
 (all voltage referred to g_1 test point)

U_a	11	kV
$U_{g4}^{2)}$	0 ... 350	V
U_{g2}	250 200...350	V
$U_{ksperr}^{3)}$	32...58 45	V

Grenzwerte · Maximum ratings

$U_a^{4)}$	max. 12	kV
$U_a^{5)}$	min. 8,5	kV
U_{g4}	max. 500	V
$-U_{g4}$	max. 50	V
U_{g2}	max. 350	V
U_{g2}	min. 200	V
$-U_{g1}$	max. 100	V
U_{g1}	max. 0	V
$-U_{g1sp}^{6)}$	max. 350	V
U_{g1sp}	max. 2	V
$U_{f/k}^{7)}$	max. 110	V
$U_{f/ksp}$	max. 130	V
R_{g1}	max. 1,5	MΩ
$Z_{g1} (50 \text{ Hz})$	max. 0,5	MΩ
$R_{f/k}^{8)}$	max. 1	MΩ
$Z_{f/k} (50 \text{ Hz})^{9)}$	max. 0,1	MΩ

1) Bei Netzbetrieb oder bei Heizung aus dem Zeilentransformator $\pm 15\%$.
 Bei Batteriebetrieb siehe Diagramm 1.

In mains operation or when heated from line transformers $\pm 15\%$.
 Regarding battery operation refer to diagram 1.

2) Für Allgemeschärfe:
 Der einzustellende Spannungswert für Allgemeschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenssystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig.

For focus of the whole screen:
 The voltage to be set to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection yoke utilized and the conditions of operating. Other values for focus can be set within the maximum ratings.

3) Die Schirmgitterspannung U_{g2} wird für $U_{ksperr} = 45 \text{ V}$ so eingestellt, daß ein fokussiertes Raster verschwindet. Um den fokussierten, unabgelenkten Leuchtfleck verschwinden zu lassen, liegt an der Kathode eine um ca. 5 V höhere Spannung.

The screen grid voltage must be so adjusted for $U_{ksperr} = 45 \text{ V}$ that a focused raster disappears. In order to eliminate the focused, undeflected spot, a potential approx. 5V higher must be applied to the cathode.

4) Für $I_a = 0$.
 For $I_a = 0$.

5) Absoluter Grenzwert.
 Absolute minimum.

6) Impulsdauer für den Zeilenrücklauf max. 22% der Impulsfolgezeit. Impulsdauer für den Vertikalrücklauf max. 1,5 ms.

Line-change impulse max. 22% of line sweep period. Frame-change impulse max. 1.5 ms.

7) Zur Vermeidung von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keineswegs aber mehr als 20 V betragen.

In order to avoid excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ should be as low as possible but not higher than 20 V rms.

Werte für Schaltungsberechnung ¹⁰⁾
Values for circuit design ¹⁰⁾

I_{g2} max. 5 μ A	I_{g4} max. 25 μ A
$-I_{g2}$ max. 5 μ A	$-I_{g4}$ max. 25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

C_{g1}	ca. 7	pF
C_k	ca. 3	pF
$C_{a/m}$	550...850	pF
$C_{a/b}$ ¹¹⁾	ca. 150	pF

⁸⁾ Bei Speisung aus getrenntem Heiztransformator.

When the heater is supplied from a separate transformer.

⁹⁾ Bei Heizung mit Wechselstrom und geerdetem Heizfaden. Bei Speisung des Heizfadens aus einem getrennten Transformator darf $Z_{f/k}$ (50 Hz) max. 1 M Ω betragen.

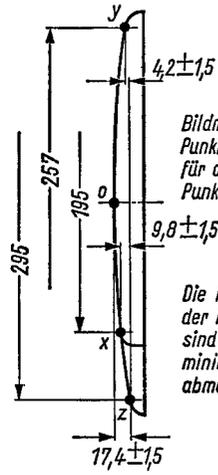
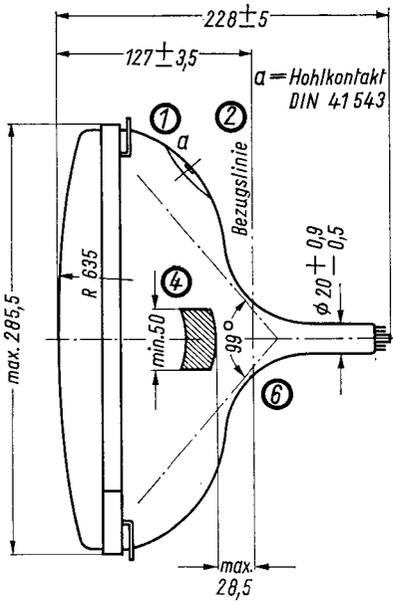
When heated by AC and with grounded filament. When the filament is supplied from a separate transformer $Z_{f/k}$ (50 c/s) may amount to max. 1 M Ω .

¹⁰⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt sein, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltages applied are not altered considerably by these currents.

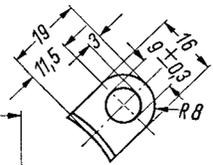
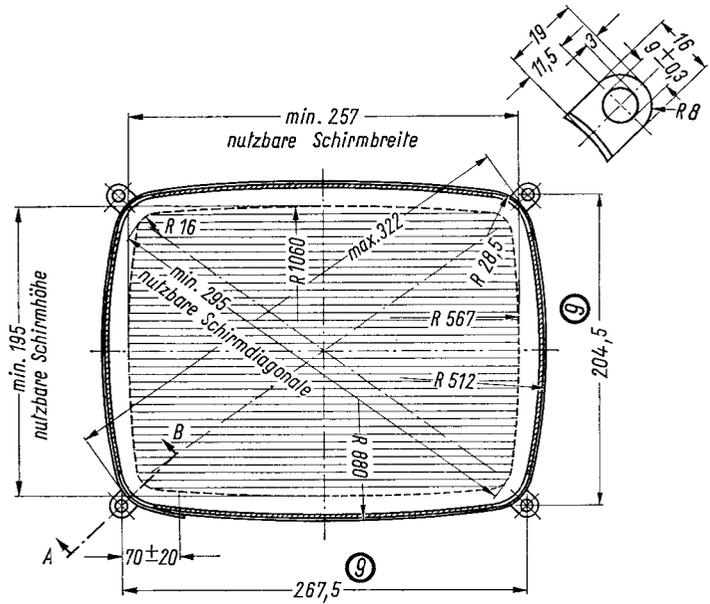
¹¹⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $C_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $C_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

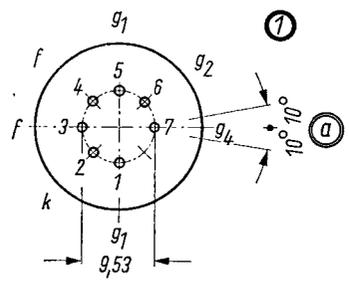
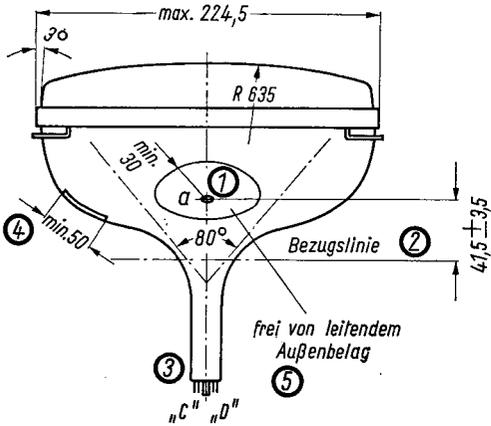
Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $C_{a/b}$ may be connected in parallel, with the external coating $C_{a/m}$.



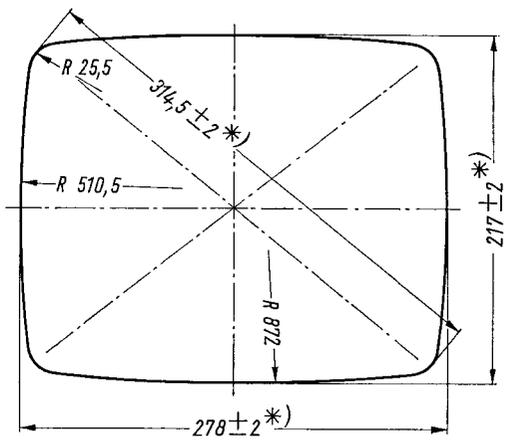
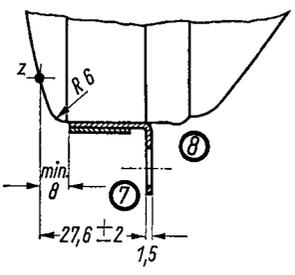
Bildmasken-Paßfläche Punkt „z“ ist Bezugspunkt für die Höhenlage der Punkte „x“ und „y“

Die Maße für die Lage der Punkte x, y und z sind identisch mit den minimalen Schirmabmessungen

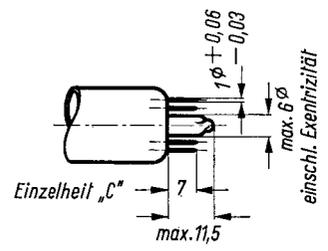
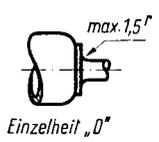
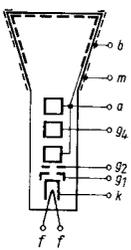




Schnitt A-B



*) Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 7 und die Röhrenchse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 110° -Bildröhren mit 20-mm-Halsdurchmesser ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbeköhlung ist an der bezeichneten Stelle zu ertzen.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 55 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden.

Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt.

Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einem Kreis mit Radius 5,5 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 6 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 6 mm.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Nennmaße für die Lage der Befestigungslöcher. Um diese Nennlage wird ein freier Bereich von 3,5 mm Radius garantiert.

Explanation of the figures

① The plane through the tube axis and pin 7 may vary from the plane through the tube axis and ulior terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.

② With tube neck inserted through flared end of reference-line gauge for deflection angle of 110° and 20 mm neck diameter and with tube seated in gauge, the reference-line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.

③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely.

④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.

⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.

⑥ The distance between the reference-line and the center of the centering magnet should not exceed 55 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection coil.

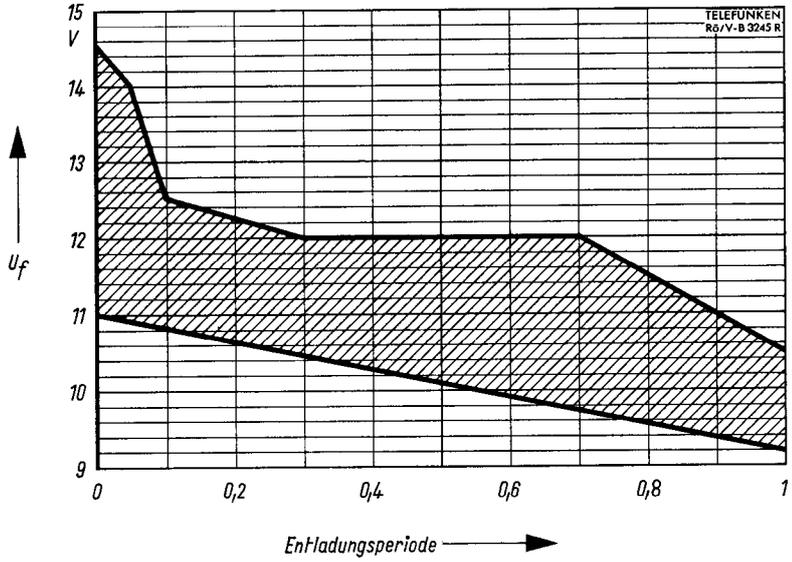
For centering it is recommended to use a rotary symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible.

Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 5.5 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 6 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 6 mm.

⑦ The maximum deviation of mounting bracket amounts to 2 mm referred to the plane thought to be running through the other three brackets.

⑧ The metal frame has a conductive connection to the mounting brackets.

⑨ Nominal measurements for position of mounting screw holes. A free space 3.5 mm in radius is guaranteed round this nominal position.

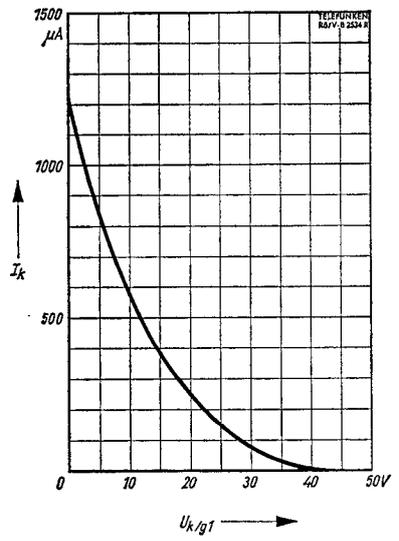


$U_f = f(\text{Entladungsperiode})$

Bei Heizung aus einer Batterie muß die Heizspannung während der Entladungsperiode in dem schraffierten Bereich liegen.

When heated by a battery the battery voltage must be in shaded section during the discharge period.

Diagramm 1



Kathodensteuerung

$I_k = f(U_{k/g1})$

$U_a = 8,5 \dots 12 \text{ kV}$

$U_{g2/g1} = 250 \text{ V}$

Diagramm 2



Rechteckige Fernseh-Bildröhre, elektrostatische Fokussierung, 110° magnetische Ablenkung. Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV picture tube, low-voltage focus and 110° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen, metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement.

Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Form · shape Lichtdurchlässigkeit · light transmission	sphärisch · spherical ca. 48 %
Schirm Screen	Fluoreszenzfarbe · fluorescence Nachleuchten · persistence nutzbare Schirmdiagonale · screen diagonal Schirmbreite · screen width Schirmhöhe · screen height Schirmfläche · projecting area	weiß · white mittel · medium min. 413 mm min. 346 mm min. 270 mm ca. 910 cm²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic Ablenkwinkel · deflection angles horizontal · horizontal vertikal · vertical diagonal · diagonal	ca. 99° ca. 82° ca. 110°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic Felddichte senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis Abstand Zentriermittelpunkt-Bezugslinie distance of center of centering field from reference line	0... 10 Gauß max . . 57 mm
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 5,3 kg	
Sockel Base	7poliger Spezialsockel, DIN 44 431 · JEDEC B 7-208	



Heizung · Heating

U_f	6,3	V
I_f	300	mA

Heizfaden mit angeglichener Anheizzeit
 Heater with controlled warming-up time
 Netzhöhre für GW-Heizung · DC-AC-Heating
 indirekt geheizt · indirectly heated
 Serien- oder Parallelspeisung · connected in parallel or series

Betriebswerte · Typical operation

U_a	18	kV
$U_{g4}^{1)}$	0...400	V
U_{g2}	500	V
$U_{g1sperr}^{2)}$ bei $U_{g2} = 400$ V	-40...-77	V
bei $U_{g2} = 500$ V	-50...-93	V

1) Für Allgemeinschärfe:

Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenk-system und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig. Die relative Schärfe des Leuchtflecks ist bei elektrostatischer Fokussierung weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen.

For focus of the whole screen:

The voltage to be set to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection yoke utilized and the conditions of operation. Other values for focus can be set within the maximum ratings.

The relative definition of the spot is largely independent of mains voltage fluctuations when the electrostatic focusing method is used.

Grenzwerte · Maximum ratings

U_a	max. 20	kV
U_a	min. 13	kV
U_{g4}	max. 1000	V
U_{g4sp}	max. 2500	V
$-U_{g4}$	max. 500	V
U_{g2}	max. 550	V
U_{g2}	min. 350	V
U_{g1}	max. 0	V
$-U_{g1}$	max. 150	V
U_{g1sp}	max. 2	V
$-U_{g1sp}^{3)}$	max. 400	V
U_f während der Anheizzeit during heating-up period	max. 9,5	V
$U_{f/k+}^{4)}$		
a) während der Anheizzeit max. 45 s during heating-up period	410	V
b) im Dauerbetrieb during drive service	max. 250	V
$U_{f/k+sp}^{4)}$	max. 300	V
$U_{f/k-}^{4)}$	max. 135	V
R_{g1}	max. 1,5	M Ω
Z_{g1} (50 Hz)	max. 0,5	M Ω
$R_{f/k}^{5)}$	max. 1	M Ω
$Z_{f/k}$ (50 Hz) ⁶⁾	max. 0,1	M Ω

2) Fokussiertes Raster verschwindet. Um den fokussierten unabgelenkten Leuchtfleck verschwinden zu lassen, liegt am Gitter 1 eine um ca. 5V höhere negative Vorspannung.
 Visual extinction for focused raster. To extinguish a focused undeflected spot, a higher negative voltage of ca. 5V must be applied to grid No. 1.

3) Impulsdauer für den Zeilenrücklauf max. 22% der Impulsfolgezeit. Impulsdauer für den Vertikalrücklauf max. 1,5 ms.
 Line-change impulse max. 22% of line sweep period. Frame-change impulse max. 1.5 ms.

4) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.
 In order to avoid excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ should be as low as possible but not higher than 20V rms.

5) Bei Speisung aus getrenntem Heiztransformator.
 When the heater is supplied from a separate transformer.

6) Wenn der Heizfaden in Serie mit Heizfäden anderer Röhren liegt oder für Wechselstrom geerdet ist.
 When the heater is in a series chain or grounded for AC.

Werte für Schaltungsberechnung⁷⁾

 Values for circuit design⁷⁾

I_{g2} max. 5 μ A	I_{g4} max. 25 μ A
$-I_{g2}$ max. 5 μ A	$-I_{g4}$ max. 25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

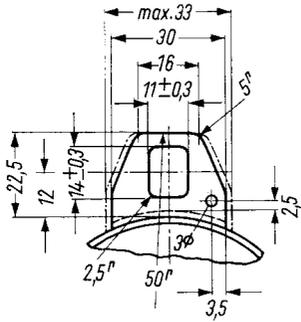
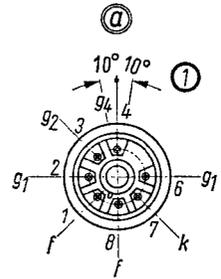
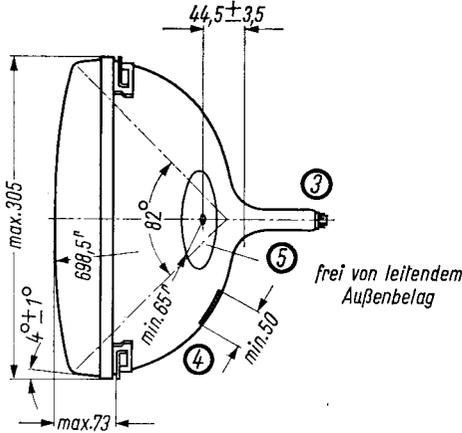
C_{g1}	ca. 6	pF
C_k	ca. 5	pF
$C_{a/m}$ ⁸⁾	ca. 700...1200	pF
$C_{a/b}$	ca. 250	pF

⁷⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltages applied are not altered considerably by these currents.

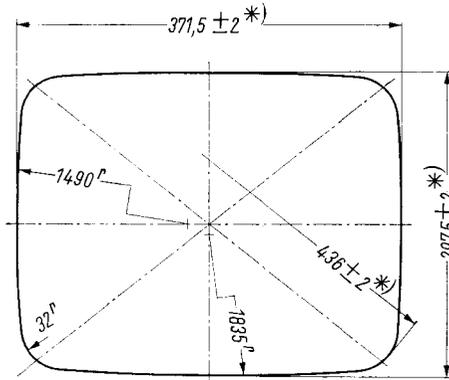
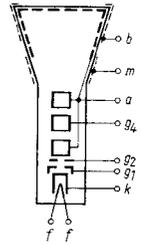
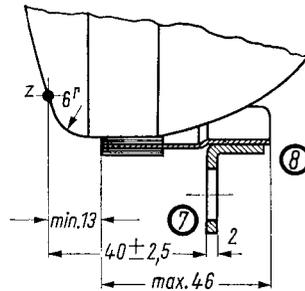
⁸⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $C_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $C_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $C_{a/b}$ may be connected in parallel with the external coating $C_{a/m}$.



Einzelheit „C“

Schnitt A-B



*) Kolbenabmessungen in Höhe der Pleßnaht

Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 4 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 110° Bildröhren ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 35 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbeköhlung ist an der bezeichneten Stelle zu erden.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 57 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden.

Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt.

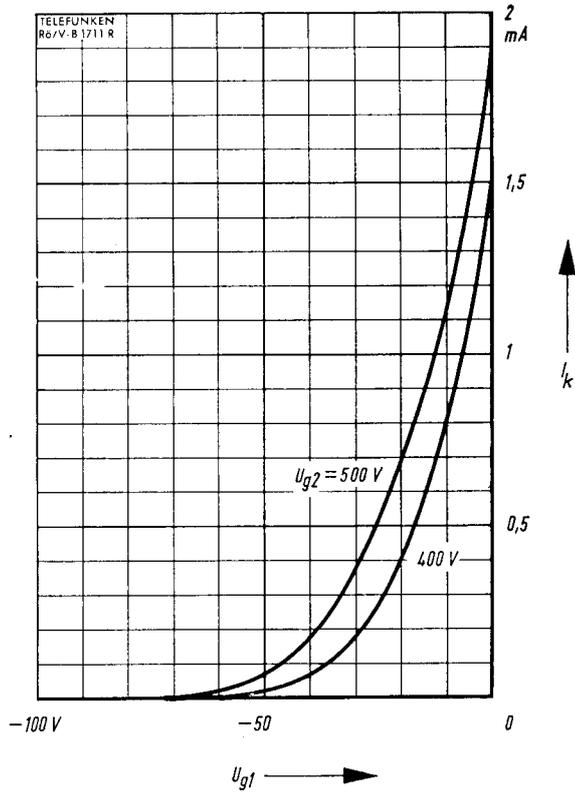
Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einem Kreis mit Radius 6 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 8 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 5 mm.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Explanation of the figures

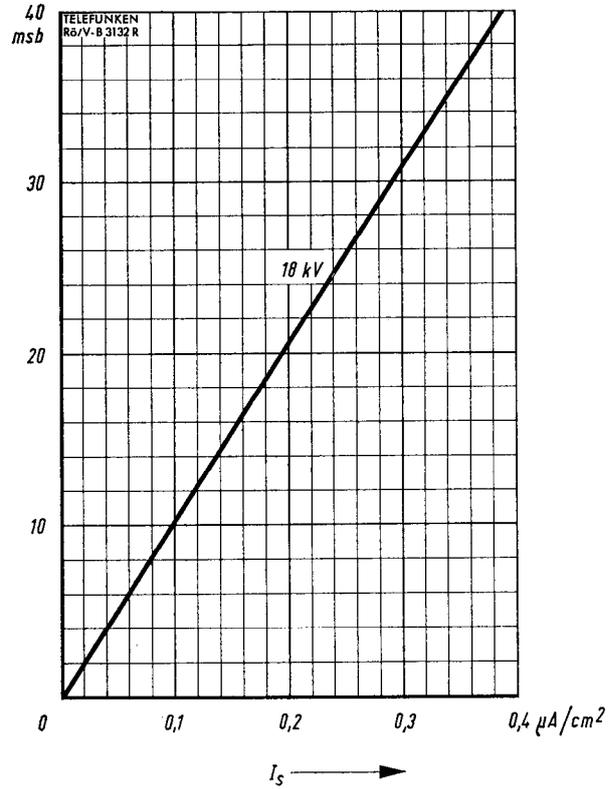
- ① The plane through the tube axis and pin 4 may vary from the plane through the tube axis and ulior terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.
- ② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge for deflection angle of 110° and with tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.
- ③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. Bottom circumference of base shell will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of 35 mm.
- ④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.
- ⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.
- ⑥ The distance between the reference line and the center of the centering magnet should not exceed 57 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection yoke. For centering it is recommended to use a rotary symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible. Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 6 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 8 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 5 mm.
- ⑦ The maximum deviation of a mounting bracket in respect of the plane imagined passing through the other three mounting brackets is 2 mm.
- ⑧ The metal frame has conducting connection to mounting brackets.



$$I_k = f(U_{g1})$$

$$U_{g2} = \text{Parameter}$$

$$U_a = 18 \text{ kV}$$



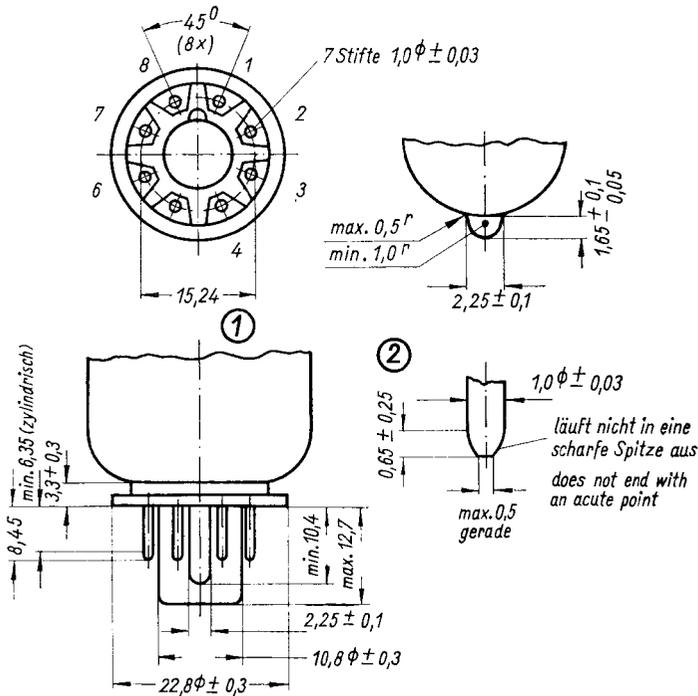
$$B = f(I_s)$$

$$U_a = 18 \text{ kV}$$



7-Stift-Sockel für 110°-Fernseh-Bildröhre (DIN 44431)

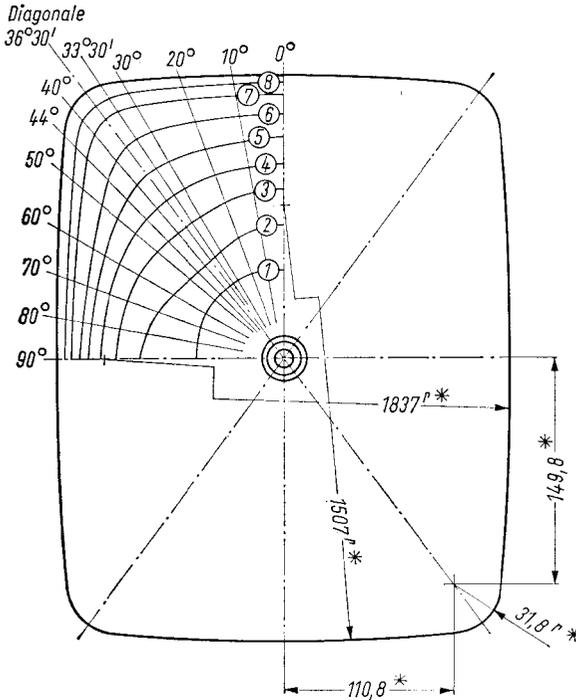
Dimensions of base JEDEC B 7-208



Die Stifte sind so angeordnet, daß eine flache Lehre von 9,5 mm Dicke und 8 Löchern mit Durchmesser von $1,40 \pm 0,01$ mm, die gleichmäßig auf einem Kreis von $15,24 \pm 0,01$ mm angeordnet sind, leicht aufgesetzt und abgezogen werden kann. Das Mittelloch der Lehre hat ein radiales Spiel von 0,25 mm für Führungsstutzen und Führungsnase.

Diese Toleranz kann an verschiedenen Stellen am Umfang eines jeden einzelnen Stiftes voll auftreten.

- ① The pins are arranged in such a way as to guarantee the easy setting up and off of a flat gauge 9.5 mm thick with eight holes of 1.40 ± 0.01 mm diameter each equally dispersed on a circle of 15.24 ± 0.01 mm. The central hole of the gauge has a radial play of 0.25 mm for the guide stem and nose.
- ② This tolerance may show its full value on different points on the circumference of each pin.

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement


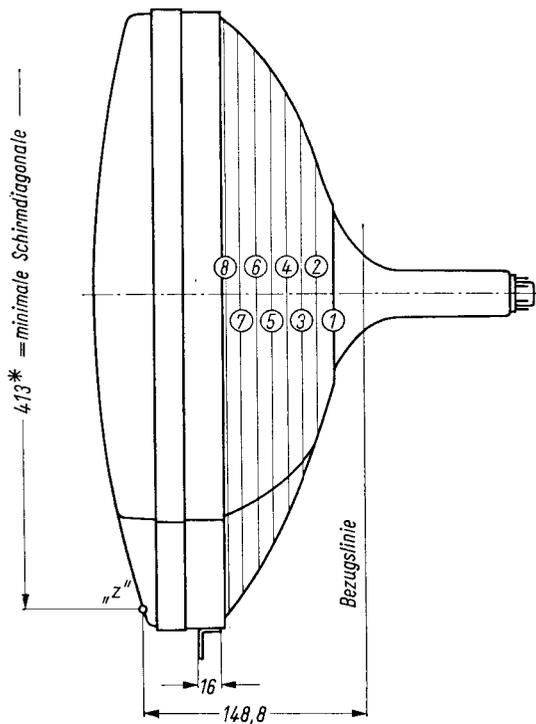
* Nominal-Maße

Abstand von der Röhrenachse

Distance from tube axis

Schnitt	Abstand vom „Z“ Punkt nominal	Diagonale													
		0°	10°	20°	30°	33°30'	36°30'	40°	44°	50°	60°	70°	80°	90°	
		große Achse													kleine Achse
1	125,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
2	114,3	95,9	95,2	93,0	92,3	92,1	92,1	92,3	92,6	93,1	93,8	94,6	94,9	95,1	95,1
3	104,3	118,1	117,8	118,3	118,3	118,6	119,2	117,8	117,7	117,2	115,5	113,3	111,2	109,8	109,8
4	94,3	135,0	136,1	138,3	139,9	141,0	141,6	141,1	138,5	135,4	130,5	125,6	121,8	120,8	120,8
5	84,3	149,5	151,1	155,1	159,1	161,3	162,0	161,5	157,5	151,0	142,0	135,8	130,8	129,5	129,5
6	74,3	162,5	164,0	168,8	176,0	179,0	179,5	178,0	173,5	163,4	150,8	143,3	138,3	136,4	136,4
7	64,3	172,5	174,4	180,1	190,0	194,1	196,3	194,9	186,8	174,5	159,1	149,3	143,9	141,7	141,7
8	54,3	179,7	183,1	189,3	201,1	207,4	210,9	206,1	196,0	182,8	165,5	154,0	147,9	145,6	145,6

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement



Abstand von der Röhrenachse

Distance from tube axis

Schnitt	Abstand vom „Z“ Punkt nominal	0°	10°	20°	30°	33°30'	36°30'	40°	44°	50°	60°	70°	80°	90°
		große Achse	Diagonale											
1	125,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
2	114,3	95,9	95,2	93,0	92,3	92,1	92,1	92,3	92,6	93,1	93,8	94,6	94,9	95,1
3	104,3	118,1	117,8	118,3	118,3	118,6	119,2	117,8	117,7	117,2	115,5	113,3	111,2	109,8
4	94,3	135,0	136,1	138,3	139,9	141,0	141,6	141,1	138,5	135,4	130,5	125,6	121,8	120,8
5	84,3	149,5	151,1	155,1	159,1	161,3	162,0	161,5	157,5	151,0	142,0	135,8	130,8	129,5
6	74,3	162,5	164,0	168,8	176,0	179,0	179,5	178,0	173,5	163,4	150,8	143,3	138,3	136,4
7	64,3	172,5	174,4	180,1	190,0	194,1	196,3	194,9	186,8	174,5	159,1	149,3	143,9	141,7
8	54,3	179,7	183,1	189,3	201,1	207,4	210,9	206,1	196,0	182,8	165,5	154,0	147,9	145,6



Rechteckige Fernseh-Bildröhre, elektrostatische Fokussierung, 110° magnetische Ablenkung. Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV picture tube, low-voltage focus and 110° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen, metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement.

Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · light transmission	ca. 46 %
Schirm Screen	Fluoreszenz · fluorescence	weiß · white
	nutzbare Schirmdiagonale · useful screen diagonal	min. 473 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 394 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 308 mm
	Schirmfläche · projecting area	ca. 1200 cm ²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic	
	Ablenkwinkel · deflection angles	
	horizontal · horizontal	ca. 98°
	vertikal · vertical	ca. 81°
	diagonal · diagonal	ca. 110°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic	
	Feldstärke senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis	0...10 Gauß
	Abstand Zentriermittelpunkt-Bezugslinie distance of center of centering field from reference line	max. 57 mm
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 9 kg	
Sockel Base	7poliger Spezialsockel DIN 44431 · JEDEC B 7-208	



Heizung · Heating

U_f	6,3	V
I_f	300	mA
Heizfaden mit angeglichener Anheizzeit Heater with controlled warming-up time GW-Heizung · DC-AC-Heating direkt geheizt · directly heated Parallel- oder Serienspeisung · connected in parallel or series		

Betriebswerte · Typical operation

U_a	20	kV
$U_{g4}^1)$	0 ... 400	V
U_{g2}	500	V
$U_{g1sperr}^2)$ bei $U_{g2} = 400$ V	-40 ... -77	V
bei $U_{g2} = 500$ V	-50 ... -93	V

Grenzwerte · Maximum ratings

U_a	max. 20	kV
U_a	min. 13	kV
U_{g4}	max. 1000	V
U_{g4sp}	max. 2500	V
- U_{g4}	max. 500	V
U_{g2}	max. 550	V
U_{g2}	min. 350	V
U_{g1}	max. 0	V
- U_{g1}	max. 150	V
U_{g1sp}	max. 2	V
- $U_{g1sp}^3)$	max. 400	V
U_f während der Anheizzeit during heating-up period	max. 9,5	V
$U_{f/k+}^4)$		
a) während der Anheizzeit max. 45 s during heating-up period	410	V
b) im Dauerbetrieb during drive service	max. 250	V
$U_{f/k+sp}^4)$	max. 300	V
$U_{f/k-}^4)$	max. 135	V
R_{g1}	max. 1,5	M Ω
Z_{g1} (50 Hz)	max. 0,5	M Ω
$R_{f/k}^5)$	max. 1	M Ω
$Z_{f/k}^6)$	max. 0,1	M Ω

1) Für Allgemeinschärfe:

Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt von verwendeten Ablenk-system und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig. Die relative Schärfe des Leuchtflecks ist bei elektrostatischer Fokussierung weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen.

The voltage to be set to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection yoke utilized and the conditions of operation. Other values for focus can be set within the maximum ratings.

The relative definition of the spot is largely independent of mains voltage fluctuations when the electrostatic focusing method is used.

2) Fokussiertes Raster verschwindet. Um den fokussierten unabgelenkten Leuchtfleck verschwinden zu lassen, liegt am Gitter 1 eine um ca. 5V höhere negative Vorspannung.

Visual extinction for focused raster. To extinguish a focused undeflected spot, a higher negative voltage of ca. 5 V must be applied to grid No. 1.

3) Impulsdauer für den Zeilenrücklauf max. 22% der Impulsfolgezeit. Impulsdauer für den Vertikalrücklauf max. 1,5 ms.

Line-change impulse max. 22% of line sweep period. Frame-change impulse max. 1.5 ms.

4) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll die Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, der Effektivwert keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.

In order to avoid excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ should be as low as possible but not higher than 20 V rms.

5) Bei Speisung aus getrenntem Heiztransformator.

When the heater is supplied from a separate transformer.

6) Wenn der Heizfaden in Serie mit Heizfäden anderer Röhren liegt oder für Wechselstrom geerdet ist.

When the heater is in a series chain or grounded for AC.

Werte für Schaltungsberechnung⁷⁾

 Values for circuit design⁷⁾

I_{g2} max.	5 μ A	I_{g4} max.	25 μ A
I_{g2} max.	-5 μ A	I_{g4} max.	-25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

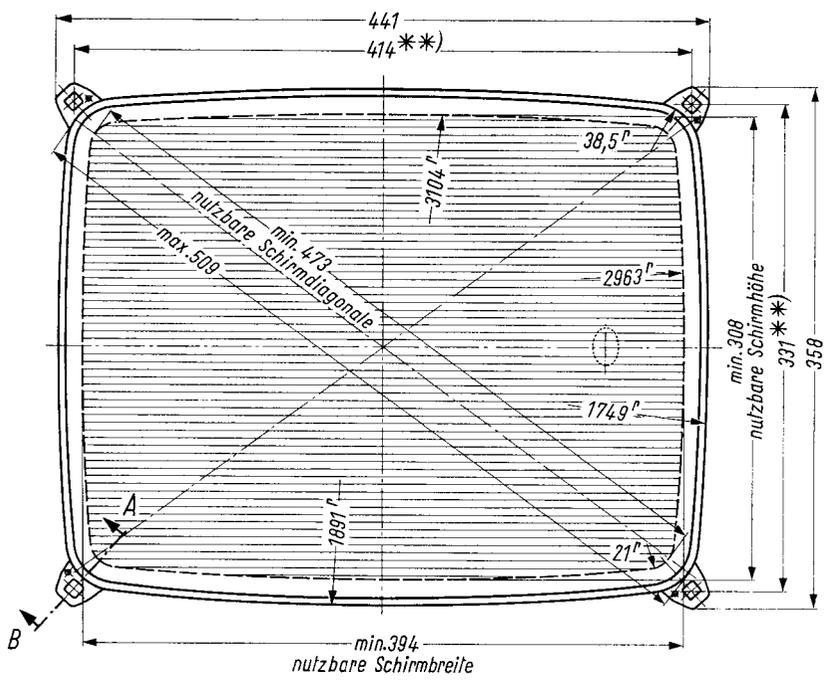
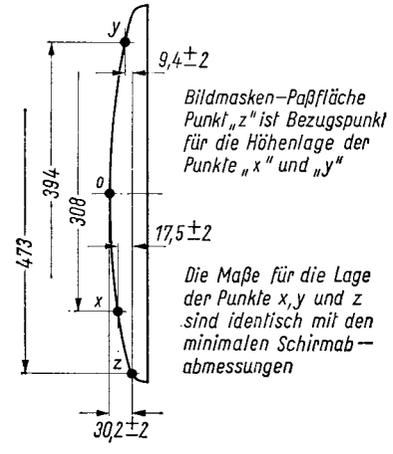
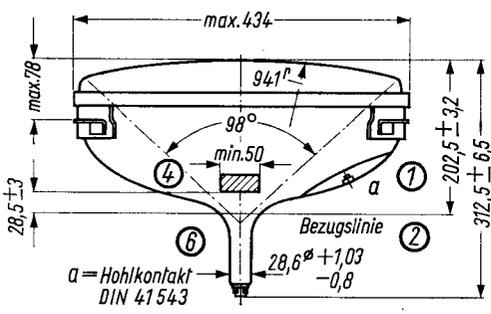
c_{g1}	ca. 6	pF
c_k	ca. 5	pF
$c_{a/m}$ ⁸⁾	1000... 1500	pF
$c_{a/b}$	250... 500	pF

⁷⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

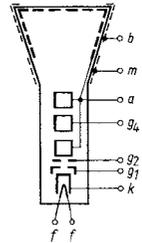
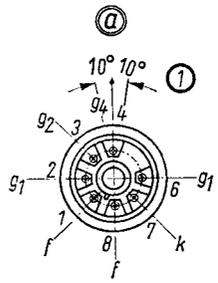
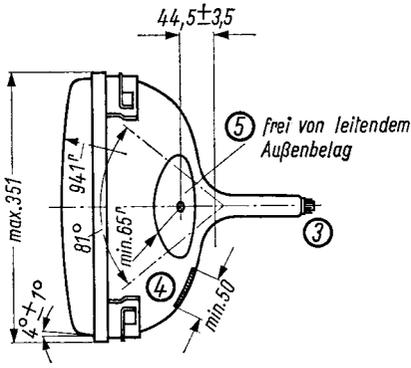
These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltages applied are not altered considerably by these currents.

⁸⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

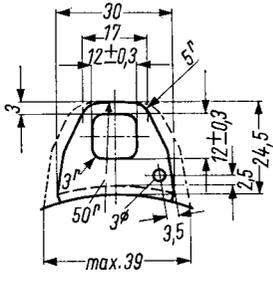
Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $c_{a/b}$ may be connected in parallel with the external coating $c_{a/m}$.



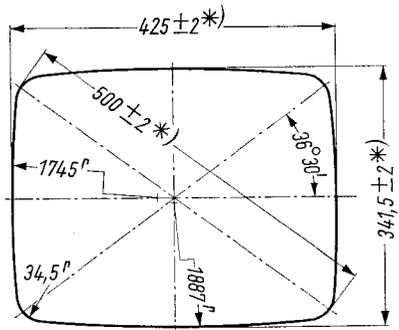
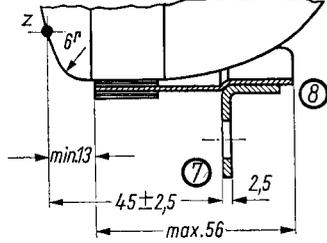
**) Um diese Nominallage wird ein freier Bereich von 4,25 mm Radius garantiert



Schnitt A-B



Einzelheit „C“



*) Kolbenabmessungen in Höhe der Preßnaht

Erläuterungen zu den Abbildungen

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 4 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 110° Bildröhren ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 40 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbohrung ist an der bezeichneten Stelle zu werden.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 57 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden.

Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt.

Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einen Kreis mit Radius 7 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 8 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 6 mm.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

Explanation of the figures

① The plane through the tube axis and pin 4 may vary from the plane through the tube axis and ulitor terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.

② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge for deflection angle of 110° and with tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.

③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. Bottom circumference of base shell will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of 40 mm.

④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.

⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.

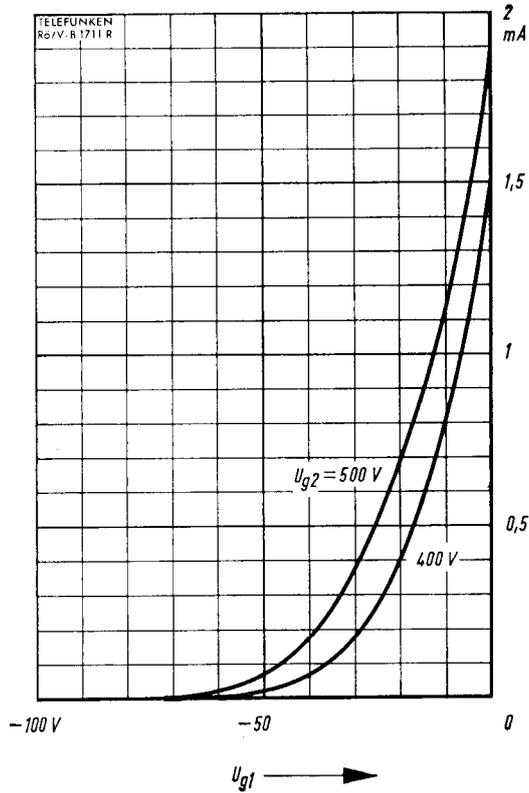
⑥ The distance between the reference line and the center of the centering magnet should not exceed 57 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection yoke.

For centering it is recommended to use a rotary symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible.

Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 7 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 8 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 6 mm.

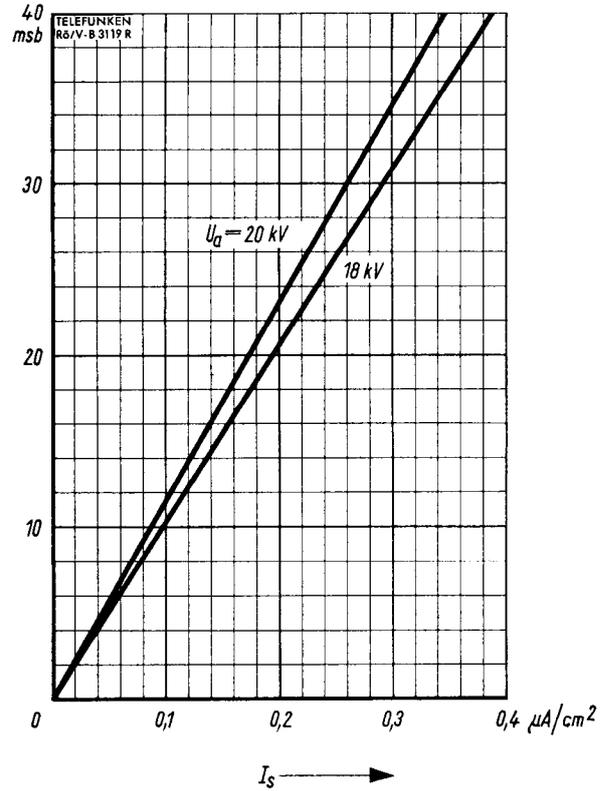
⑦ The maximum deviation of a mounting bracket in respect of the plane imagined passing through the other three mounting brackets is 2 mm.

⑧ The metal frame has conducting connection to mounting brackets.



$$I_k = f(U_{g1})$$

$U_{g2} = \text{Parameter}$
 $U_a = 18 \text{ kV}$



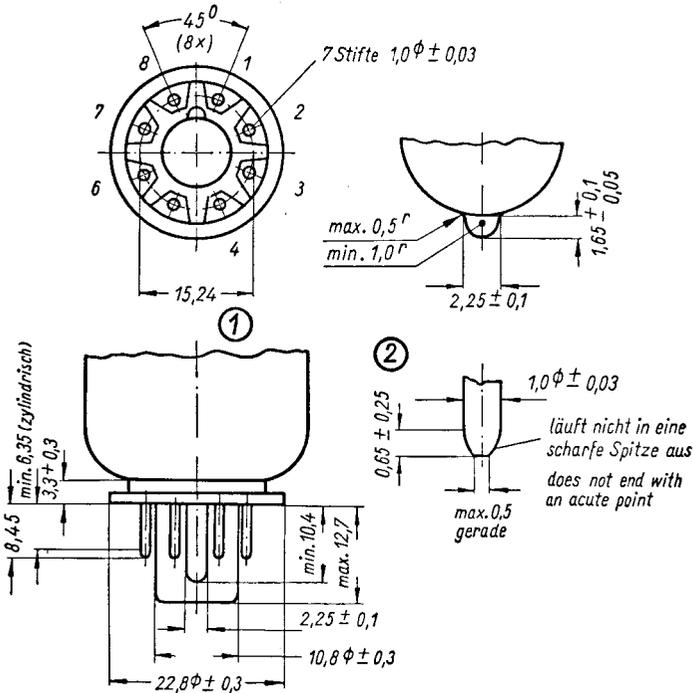
$$B = f(I_s)$$

$U_a = \text{Parameter}$



7-Stift-Sockel für 110°-Fernseh-Bildröhre (DIN 44431)

Dimensions of base JEDEC B 7-208



Die Stifte sind so angeordnet, daß eine flache Lehre von 9,5 mm Dicke und 8 Löchern mit Durchmesser von $1,40 \pm 0,01$ mm, die gleichmäßig auf einem Kreis von $15,24 \pm 0,01$ mm angeordnet sind, leicht aufgesetzt und abgezogen werden kann. Das Mittelloch der Lehre hat ein radiales Spiel von 0,25 mm für Führungsstutzen und Führungsnase.

①

The pins are arranged in such a way as to guarantee the easy setting up and off of a flat gauge 9.5 mm thick with eight holes of 1.40 ± 0.01 mm diameter each equally dispersed on a circle of 15.24 ± 0.01 mm. The central hole of the gauge has a radial play of 0.25 mm for the guide stem and nose.

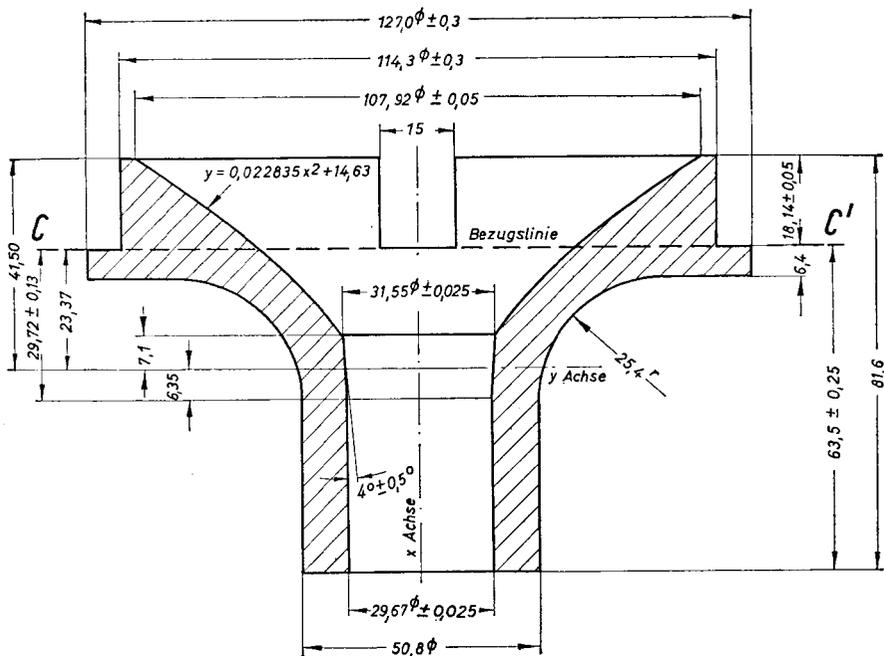
Diese Toleranz kann an verschiedenen Stellen am Umfang eines jeden einzelnen Stiftes voll auftreten.

②

This tolerance may show its full value on different points on the circumference of each pin.

Bezuglinienlehre für 110°-Fernseh-Bildröhren (DIN 44432)

Reference line gauge for 110° TV picture tubes



Die Bezuglinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an. Da die Konusform oberhalb der Bezugslinie verschieden sein kann, empfiehlt es sich, die Spule nicht mehr als $18,14 \pm 0,05$ mm über die Bezugslinie hinausragen zu lassen.

The reference line gauge, which is used for determining the reference line C-C' indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection yoke respectively. Since the form of the cone above the reference line may be different, it is recommended not to let protrude the yoke more than 18.14 ± 0.05 mm above the reference line.

Rechteckige Fernseh-Bildröhre, elektrostatische Fokussierung, 110° magnetische Ablenkung. Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas, Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung für Durchsteckeinbau. Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV picture tube, low-voltage focus and 110° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen, metal shielding including picture tube mount for push-through arrangement.

Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · light transmission	ca. 44 %
Schirm Screen	Fluoreszenz · fluorescence nutzbare · useful	weiß · white
	Schirmdiagonale · screen diagonal	min. 577,5 mm
	Schirmbreite · screen width	min. 481 mm
	Schirmhöhe · screen height	min. 375 mm
	Schirmfläche · projecting area	ca. 1800 cm ²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic Ablenkwinkel · deflection angles	
	horizontal · horizontal	ca. 99°
	vertikal · vertical	ca. 82°
	diagonal · diagonal	ca. 110°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic Felddichte senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis	0 ... 10 Gauß
	Abstand Zentriermittelpunkt-Bezugslinie distance of center of centering field from reference line	max. 57 mm
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 13 kg	
Sockel Base	7poliger Spezialsockel DIN 44 431 · JEDEC B 7-208	



Heizung · Heating

U_f	6,3	V
I_f	300	mA
Heizfaden mit angeglicherer Anheizzeit Heater with controlled warming-up time		
Netzröhre für GW-Heizung · DC-AC-Heating indirekt geheizt · indirectly heated		
Serien- oder Parallelspeisung · connected in parallel or series		

Betriebswerte · Typical operation

U_a	20	kV
$U_{g4}^{1)}$	0...400	V
U_{g2}	500	V
$U_{g1sperr}^{2)}$ bei $U_{g2} = 400$ V	-40...-77	V
bei $U_{g2} = 500$ V	-50...-93	V

Grenzwerte · Maximum ratings

U_a	max. 20	kV
U_a	min. 13	kV
U_{g4}	max. 1000	V
U_{g4sp}	max. 2500	V
$-U_{g4}$	max. 500	V
U_{g2}	max. 550	V
U_{g2}	min. 350	V
U_{g1}	max. 0	V
$-U_{g1}$	max. 150	V
U_{g1sp}	max. 2	V
$-U_{g1sp}^{3)}$	max. 400	V
U_f während der Anheizzeit during heating-up period	max. 9,5	V
$U_{f/k+}^{4)}$		
a) während der Anheizzeit max. 45 s during heating-up period	410	V
b) im Dauerbetrieb during drive service	max. 250	V
$U_{f/k+sp}^{4)}$	max. 300	V
$U_{f/k-}^{4)}$	max. 135	V
R_{g1}	max. 1,5	M Ω
Z_{g1} (50 Hz)	max. 0,5	M Ω
$R_{f/k}^{5)}$	max. 1	M Ω
$Z_{f/k}$ (50 Hz) ⁶⁾	max. 0,1	M Ω

1) Für Allgemeinschärfe:

Der einzustellende Spannungswert für Allgemeinschärfe über den gesamten Schirm hängt vom verwendeten Ablenkensystem und von den Betriebsbedingungen ab. Abweichende Einstellungen sind im Rahmen der Grenzwerte zulässig. Die relative Schärfe des Leuchtflecks ist bei elektrostatischer Fokussierung weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen.

For focus of the whole screen:

The voltage to be set to ensure focus over the whole screen is dependent on the deflection yoke utilized and the conditions of operation. Other values for focus can be set within the maximum ratings. The relative definition of the spot is largely independent of mains voltage fluctuations when the electrostatic focusing method is used.

2) Fokussiertes Raster verschwindet. Um den fokussierten unabgelenkten Leuchtfleck verschwinden zu lassen, liegt am Gitter 1 eine um ca. 5 V höhere negative Vorspannung. Visual extinction for focused raster. To extinguish a focused undeflected spot, a higher negative voltage of ca. 5 V must be applied to grid No. 1.

3) Impulsdauer für den Zeilenrücklauf max. 22% der Impulsfolgezeit. Impulsdauer für den Vertikalrücklauf max. 1,5 ms.

Line-change pulse max. 22% of line sweep period. Frame-change pulse max. 1.5 ms.

4) Zum Vermeiden von Brummstörungen soll der Effektivwert der Wechselspannungskomponente von $U_{f/k}$ so niedrig wie möglich sein, keinesfalls aber mehr als 20 V betragen.

In order to avoid excessive hum the AC component of $U_{f/k}$ should be as low as possible but not higher than 20 V rms.

5) Bei Speisung aus getrenntem Heiztransformator.

When the heater is supplied from a separate transformer.

6) Wenn der Heizfaden in Serie mit Heizfäden anderer Röhren liegt oder für Wechselstrom geerdet ist.

When the heater is in a series chain or grounded for AC.

**Werte für Schaltungsberechnung ⁷⁾**

Values for circuit design

I_{g2}	max. 5 μ A	I_{g4}	max. 25 μ A
$-I_{g2}$	max. 5 μ A	$-I_{g4}$	max. 25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

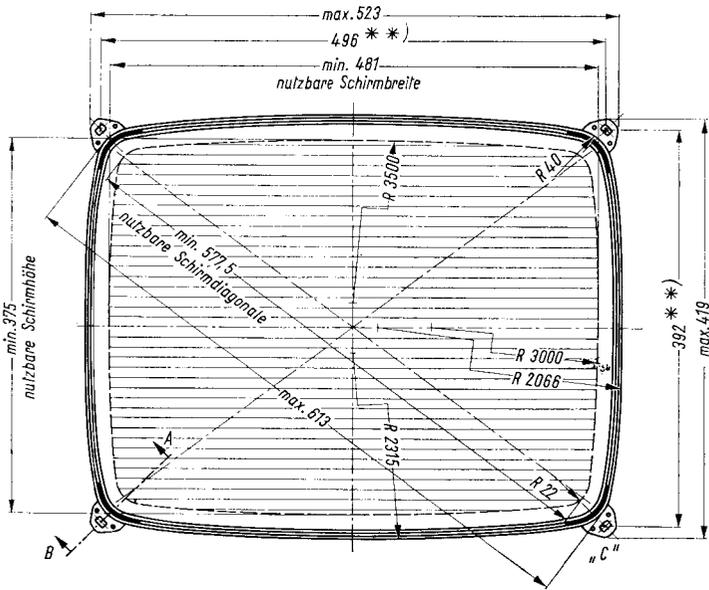
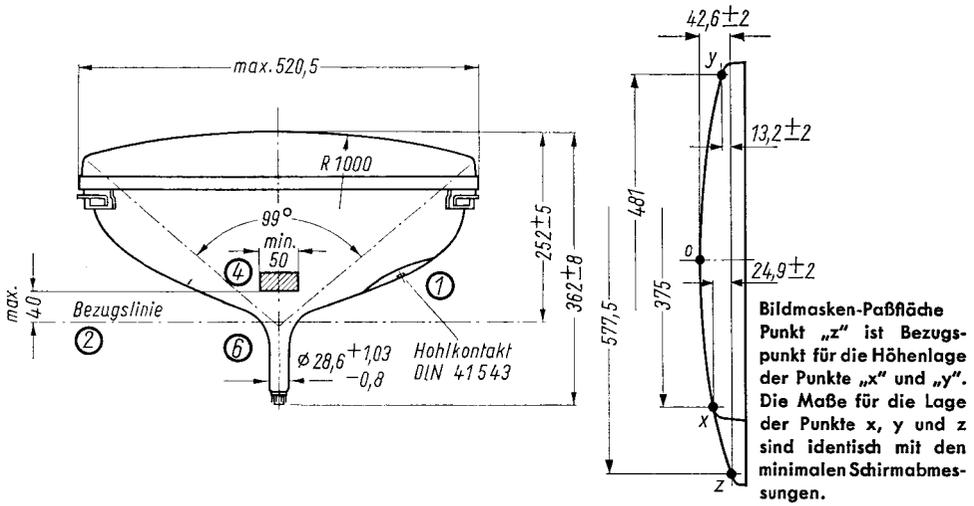
C_{g1}	ca.	6	pF
C_k	ca.	5	pF
$C_{a/m}$ ⁸⁾	ca.	1700...2500	pF
$C_{a/b}$	ca.	250... 500	pF

⁷⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltages applied are not altered considerably by these currents.

⁸⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $C_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $C_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $C_{a/b}$ may be connected in parallel with the external coating $C_{a/m}$.



Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 4 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 110° Bildröhren ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Bildröhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 45 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbelagung ist an der bezeichneten Stelle zu erden.

Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 57 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden.

Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt.

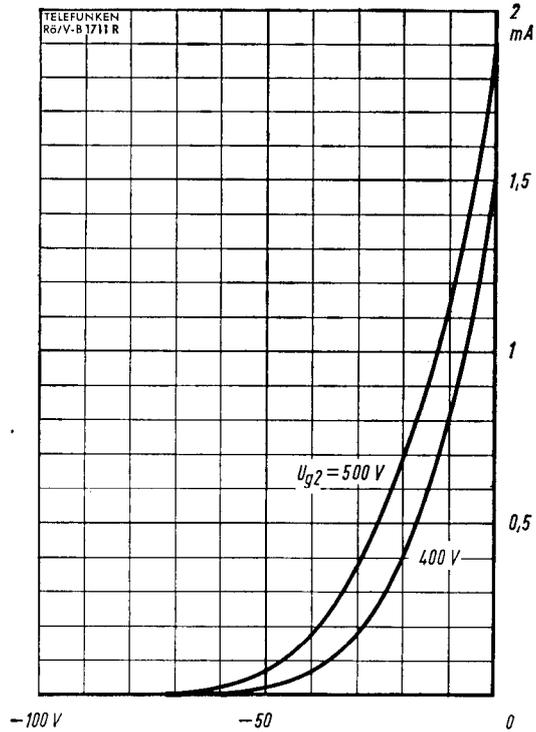
Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einen Kreis mit Radius 9 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 12,5 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 6 mm.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Befestigungswinkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Der Metallrahmen hat leitende Verbindung mit den Befestigungswinkeln.

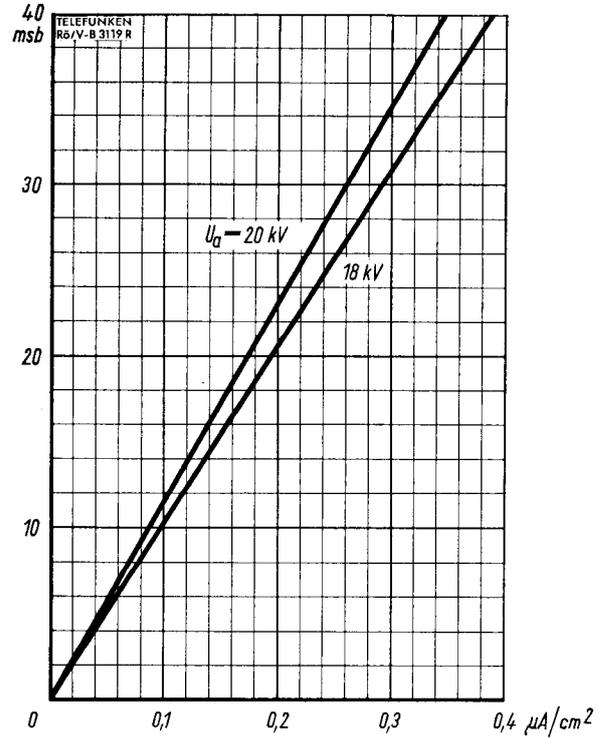
Explanation of the figures

- ① The plane through the tube axis and pin 4 may vary from the plane through the tube axis and ulior terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.
- ② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge for deflection angle of 110° and with tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.
- ③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. Bottom circumference of base shell will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of 45 mm.
- ④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.
- ⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.
- ⑥ The distance between the reference line and the center of the centering magnet should not exceed 57 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection coil. For centering it is recommended to use a rotary symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible. Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 9 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 12.5 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 6 mm.
- ⑦ The maximum deviation of a mounting bracket in respect of the plane imagined passing through the other three mounting brackets is 2 mm.
- ⑧ The metal frame has conducting connection to mounting brackets.



$$I_k = f(U_{g1})$$

U_{g2} = Parameter
 $U_a = 18 \text{ kV}$

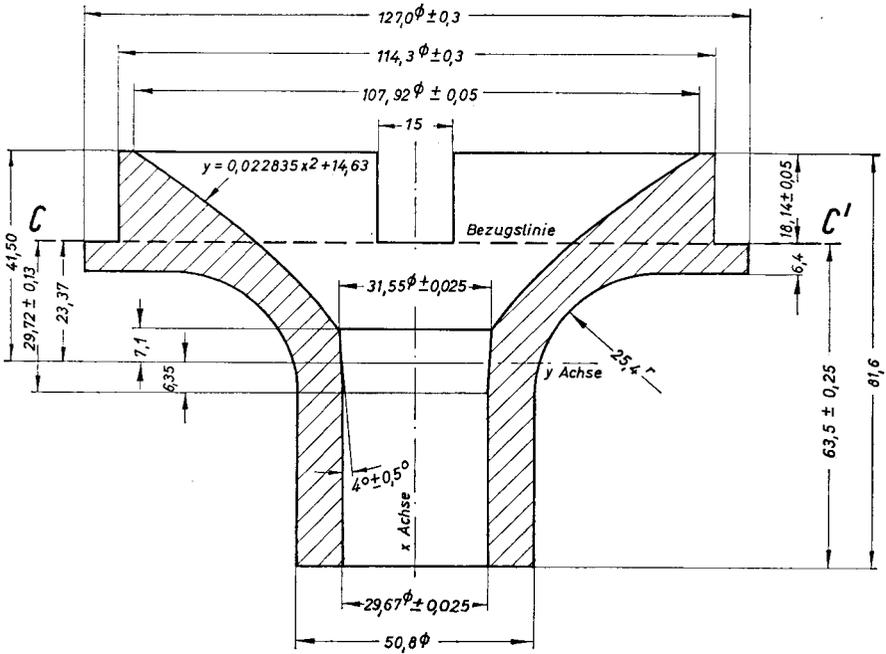


$$B = f(I_s)$$

U_a = Parameter

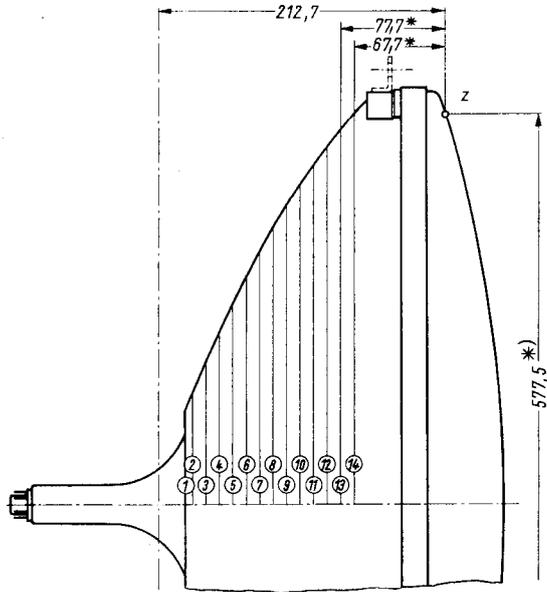


Bezugslinienlehre für 110°-Fernseh-Bildröhren (DIN 44432)
 Reference line gauge for 110° TV picture tubes

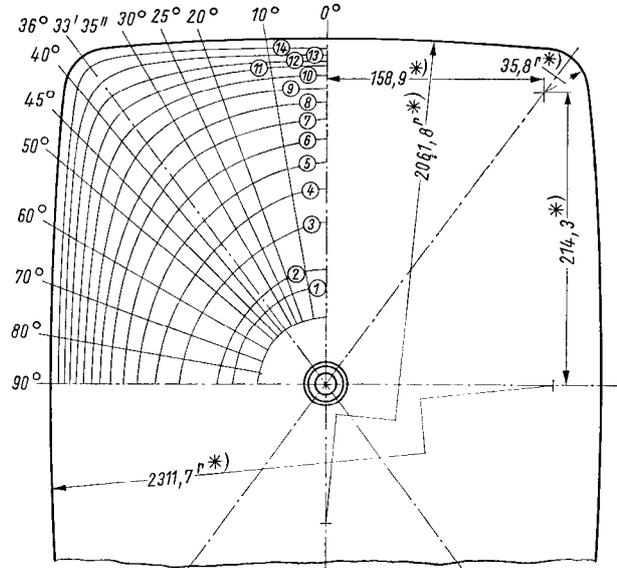


Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an. Da die Konusform oberhalb der Bezugslinie verschieden sein kann, empfiehlt es sich, die Spule nicht mehr als $18,14 \pm 0,05$ mm über die Bezugslinie hinausragen zu lassen.

The reference line gauge, which is used for determining the reference line C-C', indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively. Since the form of the cone above the reference line may be different, it is recommended not to let the coil protrude more than 18.4 ± 0.05 mm above the reference line.



Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement



Abstand der Höhenlinien von der Röhrenachse · Distance between contour lines and tube axis

*) Nominal-Maße

Schnitt	Abstand vom „Z“ Punkt	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	36°33'35" Diagonal	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse
1	194,4	74,6	72,5	71,1	70,8	70,3	70,6	70,9	71,4	72,1	73,3	72,3	73,0	72,8
2	187,7	100,0	95,6	93,1	92,0	91,3	91,2	91,0	91,0	90,8	90,7	91,8	93,2	95,5
3	177,7	130,4	126,5	121,3	119,6	118,2	117,1	116,4	115,1	114,1	114,7	114,7	115,8	118,0
4	167,7	152,8	149,8	145,0	143,1	141,8	140,0	138,8	137,0	135,3	133,4	131,9	132,4	133,7
5	157,7	172,1	169,2	165,6	164,3	163,1	160,4	158,8	156,2	153,8	150,3	146,9	145,6	146,0
6	147,7	188,1	186,4	184,8	183,9	182,7	179,4	177,3	173,8	170,7	163,9	158,6	156,0	155,8
7	137,7	202,1	201,2	201,8	201,8	201,3	197,0	194,1	190,1	185,2	176,2	168,7	164,9	164,2
8	127,7	214,0	214,5	217,0	217,9	217,8	213,3	210,0	205,0	198,6	187,3	177,6	172,8	171,5
9	117,7	223,7	225,1	229,0	231,3	233,0	229,1	225,3	219,2	211,2	197,6	185,8	180,2	178,2
10	107,7	231,9	233,0	239,0	242,9	246,4	243,9	240,2	232,8	223,6	206,7	193,6	186,8	184,3
11	97,7	238,6	240,2	247,6	253,0	258,7	258,6	255,1	245,7	234,8	215,2	200,5	193,1	190,1
12	87,7	244,6	246,9	256,4	262,4	269,4	272,6	268,9	257,7	244,5	226,7	206,7	198,6	195,5
13	77,7	250,6	253,4	263,4	270,8	279,2	286,0	282,6	268,5	253,0	228,5	212,2	203,4	200,2
14	67,7	255,6	259,1	269,6	278,0	288,4	298,6	294,9	277,2	259,3	233,3	216,3	207,2	204,2





Rechteckige Fernseh-Bildröhre
elektrostatische Fokussierung, 110° magnetische Ablenkung.
Allglasausführung, metallisierter Bildschirm, Grauglas,
Metallarmierung einschließlich Bildröhrenhalterung.
Die Röhre kann ohne Schutzscheibe verwendet werden.

Rectangular TV picture tube, low-voltage focus and
110° magnetic deflection, grey glass, metal-backed screen,
metal shielding including picture tube mount.
Tube may be used without safety plate.

Allgemeine Daten · General data

Frontplatte Faceplate	Lichtdurchlässigkeit · light transmission	ca. 43 %
Schirm Screen	Fluoreszenz · fluorescence nutzbare · useful Schirmdiagonale · screen diagonal Schirmbreite · screen width Schirmhöhe · screen height Schirmfläche · projecting area	weiß · white min. 616,5 mm min. 530 mm min. 416 mm ca. 2100 cm²
Ablenkung Deflection	magnetisch · magnetic Ablenkwinkel · deflection angles horizontal · horizontal vertikal · vertical diagonal · diagonal	ca. 99° ca. 82° ca. 110°
Fokussierung Focusing	elektrostatisch · electrostatic	
Strahlzentrierung Centering	magnetisch · magnetic Feldstärke senkrecht zur Röhrenachse field intensity square with tube axis Abstand Zentriermittelpunkt-Bezugslinie distance of center of centering field from reference line	0 ... 10 Gauß max. 57 mm
Betriebslage Mounting position	beliebig · any	
Gewicht Weight	ca. 18 kg	
Sockel Base	7poliger Spezialsockel · JEDEC B 7-208	

Werte für Schaltungsberechnung⁷⁾

 Values for circuit design⁷⁾

I_{g2} max. 5 μ A	I_{g4} max. 25 μ A
$-I_{g2}$ max. 5 μ A	$-I_{g4}$ max. 25 μ A

Kapazitäten · Capacitances

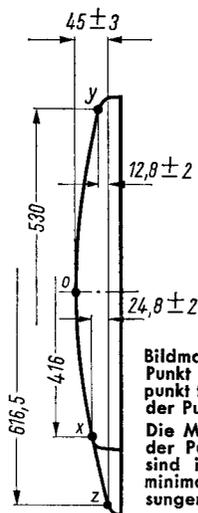
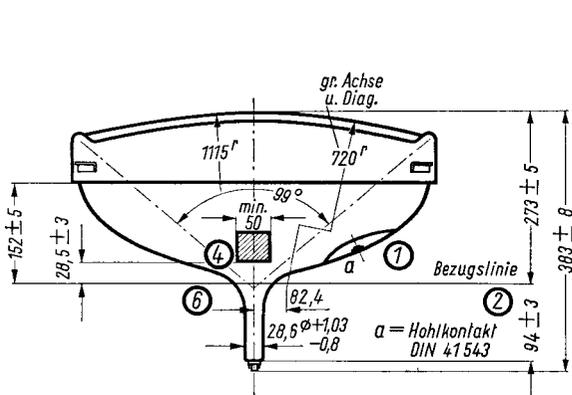
c_{g1}	ca. 6	pF
c_k	ca. 5	pF
$c_{a/m}$ ⁸⁾	1700 ... 2500	pF
$c_{a/b}$	ca. 500	pF

⁷⁾ Diese Werte geben an, wie groß die Fehlströme der betreffenden Elektroden sein können. Die Schaltung muß so ausgelegt werden, daß durch diese Ströme die angelegten Spannungen nicht wesentlich verändert werden.

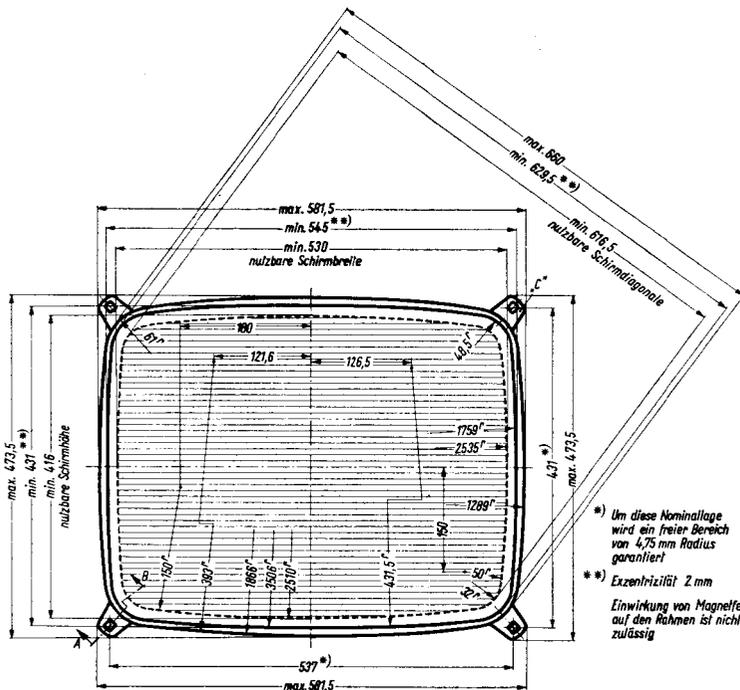
These values indicate the permissible insulation currents of the electrodes concerned. The circuit must be designed so that the voltage applied are not altered considerably by these currents.

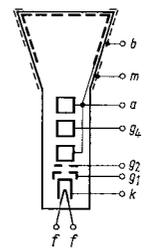
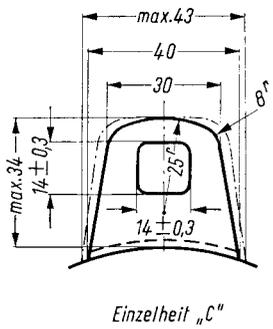
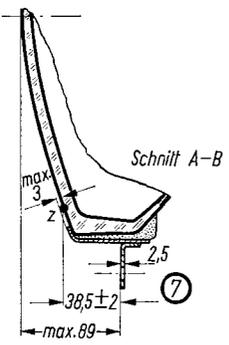
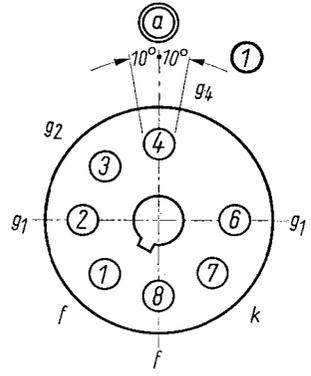
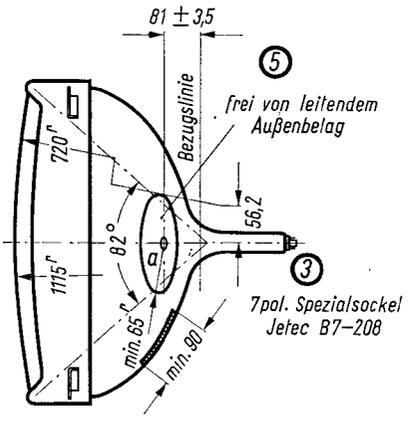
⁸⁾ Metallarmierung und Außenbelag sind galvanisch voneinander getrennt. Die Kapazität der Metallarmierung $c_{a/b}$ kann der Kapazität des Außenbelages $c_{a/m}$ parallel geschaltet werden.

Metal shielding and external coating are galvanically isolated. The capacity of the metal shielding $c_{a/b}$ may be connected in parallel with the external coating $c_{a/m}$.



Bildmasken-Paßfläche
 Punkt „z“ ist Bezugspunkt für die Höhenlage der Punkte „x“ und „y“.
 Die Maße für die Lage der Punkte x, y und z sind identisch mit den minimalen Schirmabmessungen.





Erläuterungen zu den Bildern

Die Lage des Anodenanschlusses kann $\pm 10^\circ$ von der Ebene, die durch den Stift 4 und die Röhrenachse geht, abweichen.

Die Bezugslinie wird mit Hilfe der Bezugslinienlehre für 110° Bildröhren ermittelt. Die Lehre wird so weit auf den Röhrenhals aufgeschoben, bis sie am Bildröhrenkolben anliegt. Die Bezugslinie ist nun durch die Markierung der Fläche C-C' der Lehre gekennzeichnet.

Fassung nicht starr, sondern mittels flexibler Leitungen anschließen. Streukreisdurchmesser für die Exzentrizität des Sockels max. 45 mm, bezogen auf die Röhrenachse.

Die Zeichnungen geben die Lage und die minimalen Abmessungen der Kontaktfläche an. Die tatsächliche Fläche des Außenbelages ist größer als die Kontaktstelle, damit die angegebenen Werte für die Kapazität gegenüber der Innenmetallisierung erreicht werden. Die Außenbohrung ist an der bezeichneten Stelle zu erden.

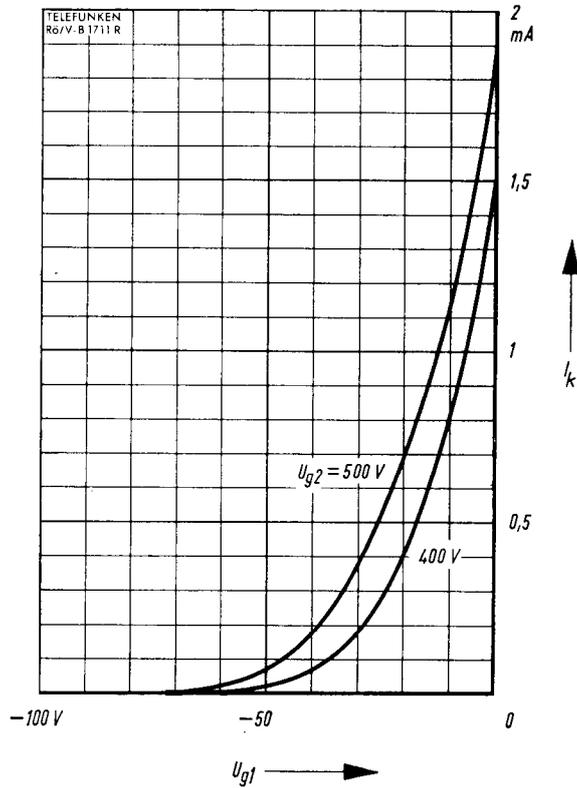
Diese Fläche ist sauberzuhalten. Sie darf nur mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch gereinigt werden.

Der Abstand von der Bezugslinie zum Zentriermittelpunkt soll 57 mm nicht überschreiten. Der Zentriermagnet sollte daher so nahe wie möglich an der Ablenkspule angebracht werden. Für die Zentrierung empfiehlt sich die Verwendung eines rotationssymmetrischen Systems, mit möglichst geringer axialer Ausdehnung, da dies die geringsten Bildpunktfehler ergibt. Ohne Berücksichtigung äußerer Magnetfelder kann der unabgelenkte fokussierte Leuchtpunkt in einen Kreis mit Radius 10 mm fallen. Es ist zu beachten, daß das magnetische Erdfeld je nach geographischer Lage eine Mittenabweichung des Leuchtpunktes bis etwa 13,5 mm verursachen kann. In unseren geographischen Breiten beträgt die Mittenabweichung ca. 7 mm.

Die größte Abweichung eines Befestigungswinkels gegenüber der durch die drei übrigen Winkel gedachten Ebene beträgt 2 mm.

Explanation of the figures

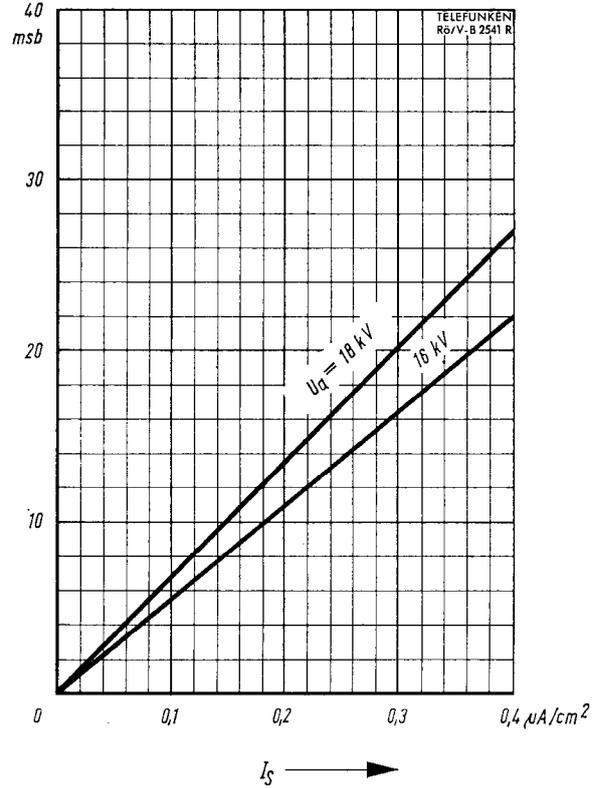
- ① The plane through the tube axis and pin 4 may vary from the plane through the tube axis and ulior terminal by angular tolerance of $\pm 10^\circ$.
- ② With tube neck inserted through flared end of reference line gauge for deflection angle of 110° (shown at front of this section) and with tube seated in gauge, the reference line is determined by the intersection of the plane C-C' of the gauge with the glass funnel.
- ③ Socket for this base should not be rigidly mounted; it should have flexible leads and be allowed to move freely. Bottom circumference of base shell will fall within a circle concentric with bulb axis and having a diameter of 45 mm.
- ④ The drawing shows the minimum size and location of the contact area of the conductive coating. The actual area of this coating will be greater than the contact area so as to provide the required capacitance. External conductive coating must be grounded at the shown area.
- ⑤ To clean this area, wipe only with soft dry lintless cloth.
- ⑥ The distance between the reference line and the center of the centering magnet should not exceed 57 mm. It is therefore recommended to bring the centering magnet as close as possible to the deflection coil. For centering it is recommended to use a rotatory symmetric PM centering system having an axial magnetic field as low as possible. Excluding extraneous fields the center of the undeflected focused spot will fall within a circle having a 10 mm radius concentric with the center of the tube face. It is to be noted that the earth's magnetic field can cause as much as 13.5 mm deflection of the spot from the center of the tube face. In our geographical latitudes the deflection of the spot from the center of the tube face will be ca. 7 mm.
- ⑦ The maximum deviation of a mounting bracket amounts to 2 mm in respect of the plane through the other three brackets.



$$I_k = f(U_{g1})$$

$U_{g2} = \text{Parameter}$

$U_a = 18 \text{ kV}$

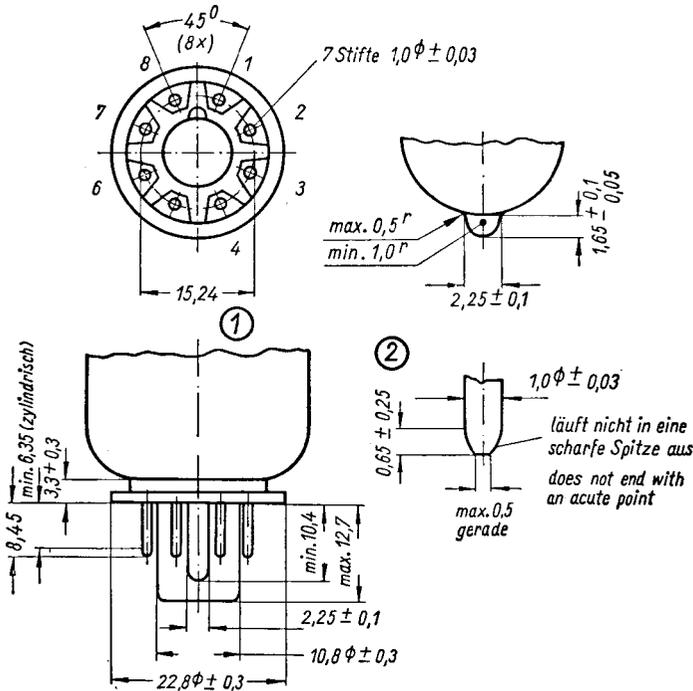


$$B = f(I_s)$$

$U_a = \text{Parameter}$

7-Stift-Sockel für 110°-Fernseh-Bildröhre (DIN 44431)

Dimensions of base JEDEC B 7-208



Die Stifte sind so angeordnet, daß eine flache Lehre von 9,5 mm Dicke und 8 Löchern mit Durchmesser von $1,40 \pm 0,01$ mm, die gleichmäßig auf einem Kreis von $15,24 \pm 0,01$ mm angeordnet sind, leicht aufgesetzt und abgezogen werden kann. Das Mittelloch der Lehre hat ein radiales Spiel von 0,25 mm für Führungsstutzen und Führungsnase.

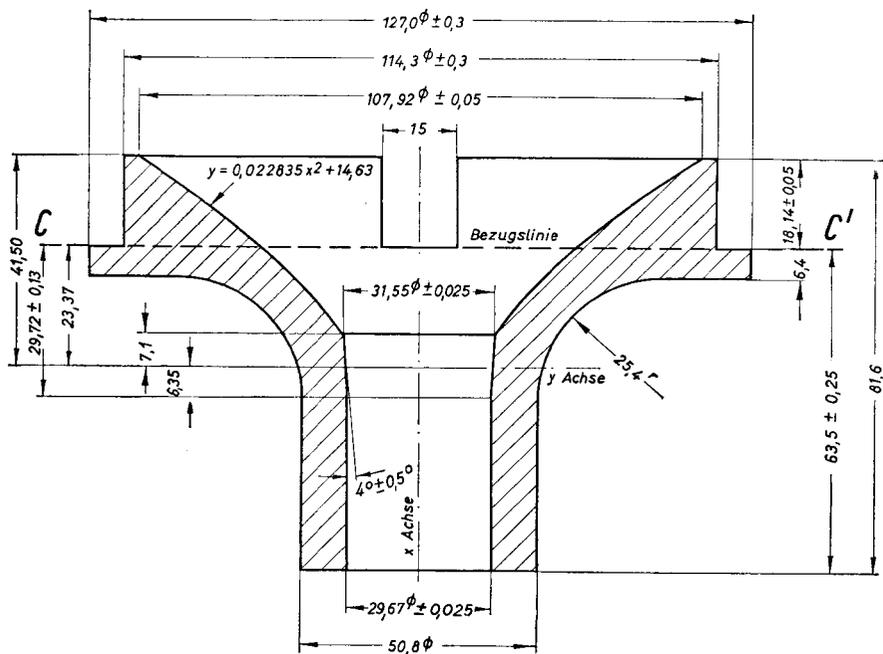
Diese Toleranz kann an verschiedenen Stellen am Umfang eines jeden einzelnen Stiftes voll auftreten.

① The pins are arranged in such a way as to guarantee the easy setting up and off of a flat gauge 9.5 mm thick with eight holes of 1.40 ± 0.01 mm diameter each equally dispersed on a circle of 15.24 ± 0.01 mm.

The central hole of the gauge has a radial play of 0.25 mm for the guide stem and nose.

② This tolerance may show its full value on different points on the circumference of each pin.

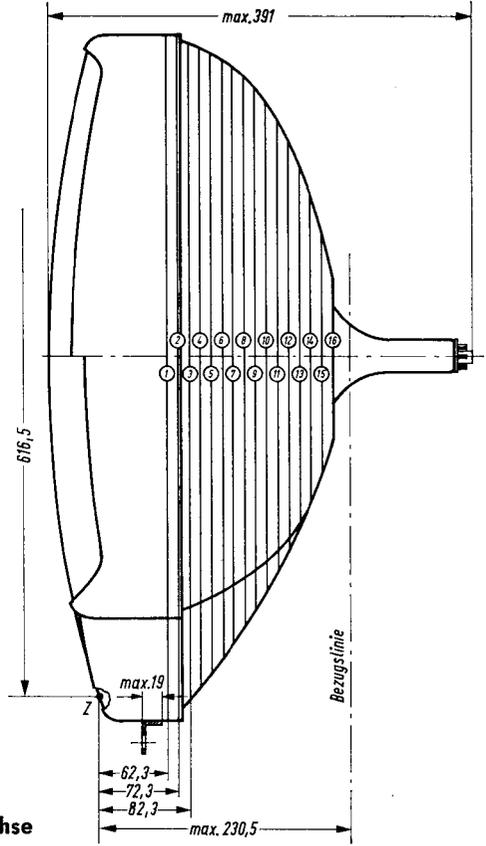
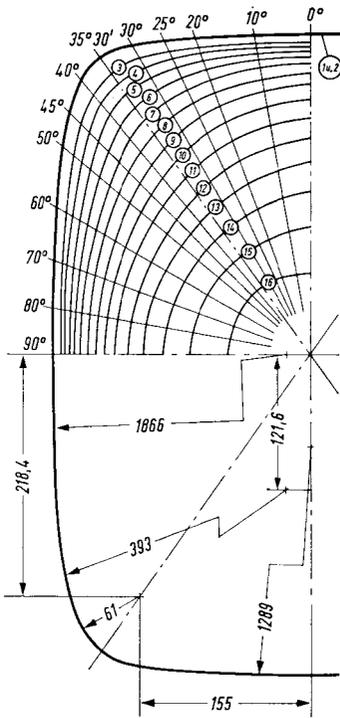
Bezugslinienlehre für 110°-Fernseh-Bildröhren
 Reference line gauge for 110° TV picture tubes



Die Bezugslinienlehre, die zur Bestimmung der Bezugslinie C-C' verwendet wird, gibt außerdem am Bildröhrenhals und Konusübergang die innere Mantelfläche der Ablenkspule an. Da die Konusform oberhalb der Bezugslinie verschieden sein kann, empfiehlt es sich, die Spule nicht mehr als $18,14 \pm 0,05$ mm über die Bezugslinie hinausragen zu lassen.

The reference-line gauge, which is used for determining the reference line C-C', indicates also, on the neck of the tube and cone transition, the internal surface of the deflection coil respectively. Since the form of the cone above the reference line may be different, it is recommended not to let protrude the coil more than $18,14 \pm 0,05$ mm.

Maximaler Raumbedarf · Maximum space requirement



Abstand der Höhenlinien von der Röhrenachse

Distance between contour lines and tube axis

Schnitt	Abstand vom „Z“ Punkt	0° große Achse	10°	20°	25°	30°	35° 30' Diagonal	40°	45°	50°	60°	70°	80°	90° kleine Achse	
1	62,3														
2	72,3														
3	82,3														
4	92,3														
5	102,3														
6	112,3														
7	122,3														
8	132,3														
9	142,3														
10	152,3														
11	162,3														
12	172,3														
13	182,3														
14	192,3														
15	202,3														
16	212,3														
siehe Maßskizze · cf. scale drawing															
1	62,3														
2	72,3														
3	82,3	287,0	289,6	298,2	305,5	315,6	322,5	317,1	300,9	285,5	260,2	244,4	236,1	233,5	
4	92,3	283,1	285,2	292,0	297,7	305,3	310,6	305,7	291,1	277,3	254,5	240,3	232,8	230,5	
5	102,3	278,5	279,9	284,9	289,0	294,4	298,0	293,6	280,8	268,5	248,2	235,5	228,9	226,8	
6	112,3	272,9	273,8	276,9	279,4	282,6	284,6	280,9	269,8	259,1	241,2	230,1	224,2	222,4	
7	122,3	266,3	266,6	267,8	268,7	269,9	270,7	267,5	258,0	248,9	233,5	223,8	218,8	217,2	
8	132,3	258,6	259,2	257,3	256,7	256,2	255,9	253,3	245,5	237,9	224,9	216,8	212,4	211,1	
9	142,3	249,4	248,4	245,2	243,1	241,2	240,3	238,3	232,0	225,9	216,4	208,7	205,1	204,0	
10	152,3	238,5	236,6	230,9	227,3	224,7	223,8	222,2	217,6	212,9	204,7	199,5	196,7	195,8	
11	162,3	225,2	222,2	213,6	209,4	207,0	206,1	205,1	201,9	198,6	192,7	188,9	186,8	186,2	
12	172,3	208,1	203,8	194,1	190,3	188,0	187,2	186,6	184,7	182,7	179,0	176,5	175,2	174,8	
13	182,3	187,7	182,7	173,0	169,6	167,5	166,8	166,5	165,7	164,8	163,1	161,9	161,2	161,0	
14	192,3	164,6	159,2	149,8	146,9	145,1	144,5	144,5	144,4	144,2	143,9	143,7	143,6	143,5	
15	202,3	137,8	132,3	124,1	121,8	120,4	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	119,9	
16	212,3	104,7	100,4	94,7	93,4	92,5	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	92,2	



Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger.

Delay line for PAL colour TV sets.

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung bei $f = 4,433619$ MHz, $t_{amb} = 25$ °C
 measured in circuit on reverse side

Phasenlaufzeit zwischen U_o und U_2 $63,943 \pm 0,005$ μ s
 Phase delay time between U_o and U_2

Laufzeitänderung, bezogen auf 25 °C max. $\pm 0,005$ μ s
 Delay time change, referred to 25 °C
 zwischen · between +10 °C ... +60 °C

Durchlaßbereich · Passband siehe Diagramm · see diagram

Betriebsdämpfung · Overall loss 8 ± 3 dB
 $20 \cdot \lg \frac{U_o}{2 \cdot U_2}$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
 Echo noise distance, referred to U_2

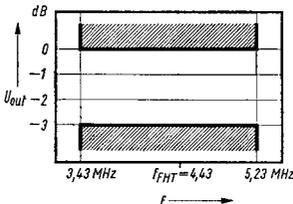
Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB
 Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals min. 27 dB

Grenzwerte · Maximum ratings

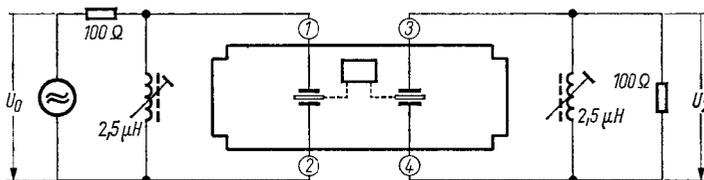
Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V (ss)
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich $-20 \dots +70$ °C
 Operation temperature range



Toleranzschema
 des Durchlaßbereiches
 Passband tolerance

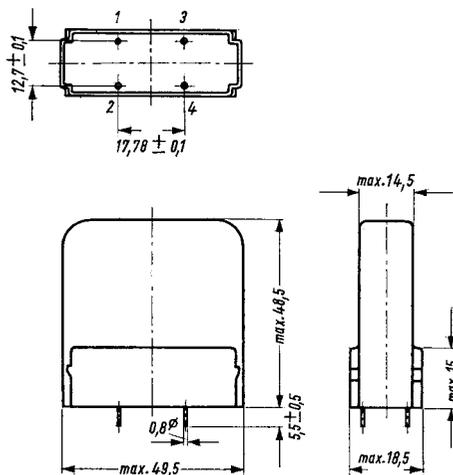
Meßschaltung · Test circuit



Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: 1,9 ... 3,1 μH
 Recommended variation range of phase adjustment coils.

Abmessungen · Dimensions

Maße in mm



Gewicht · Weight
 ca. 70 g

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger.

Delay line for PAL colour TV sets.

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung bei $f = 3,575611$ MHz, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$
 measured in circuit on reverse side

Phasenlaufzeit zwischen U_o und U_2 $63,485 \pm 0,005$ μs
 Phase delay time between U_o and U_2

Laufzeitänderung, bezogen auf 25°C max. $\pm 0,005$ μs
 Delay time change, referred to 25°C
 zwischen · between $+10^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$

Durchlaßbereich · Passband siehe Diagramm · see diagram

Betriebsdämpfung · Overall loss 8 ± 3 dB

$$20 \cdot \lg \frac{U_o}{2 \cdot U_2}$$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
 Echo noise distance, referred to U_2

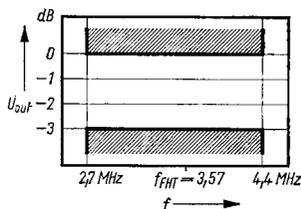
Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB
 Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals min. 27 dB

Grenzwerte · Maximum ratings

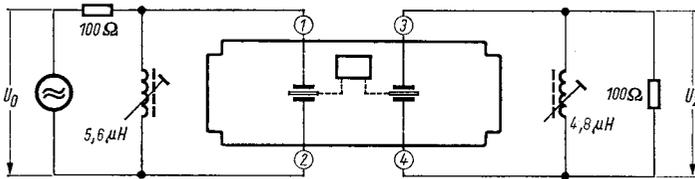
Eingangsspannung (Spitze-Spitze) **10** V (ss)
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich **-20...+70** $^\circ\text{C}$
 Operation temperature range



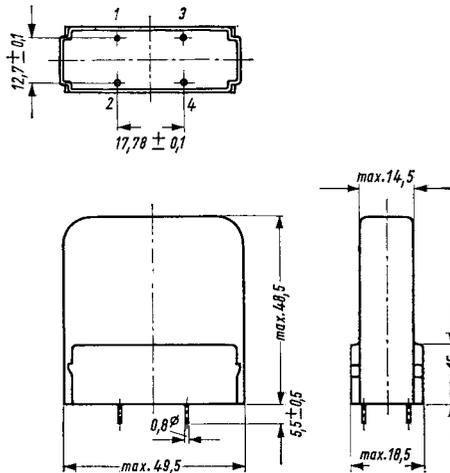
Toleranzschema
 des Durchlaßbereiches
 Passband tolerance

Meßschaltung • Test circuit



Abmessungen • Dimensions

Maße in mm



Gewicht • Weight
ca. 70 g

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger mit Eingangsübertrager 4:1 und bifilar gewickeltem Ausgangsübertrager.

Delay line for PAL colour TV sets with input transformer 4:1 and bifilar wound output transformer.

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung bei $f = 4,433619 \text{ MHz}$, $t_{\text{amb}} = 25 \text{ °C}$
 measured in circuit on reverse side

Phasenlaufzeit zwischen U_o und U_2 $63,943 \pm 0,005 \text{ } \mu\text{s}$
 Phase delay time between U_o and U_2

Laufzeitänderung, bezogen auf 25 °C max. $\pm 0,005 \text{ } \mu\text{s}$
 Delay time change, referred to 25 °C

zwischen · between $+10 \text{ °C} \dots +60 \text{ °C}$

Durchlaßbereich · Passband siehe Diagramm · see diagram

Betriebsdämpfung · Overall loss $8 \pm 3 \text{ dB}$
 $20 \cdot \lg \frac{U_o}{2 \cdot U_2}$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
 Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB
 Third-time-round signal

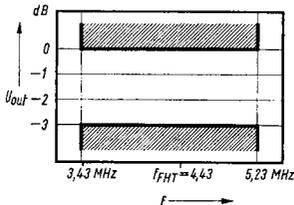
Sonstige Störsignale · Other noise signale min. 27 dB

Asymmetrie der Bifilarspulen max. 3 %
 Asymmetry of bifilar coils $\frac{|U_3|}{|U_2|}$

Grenzwerte · Maximum ratings

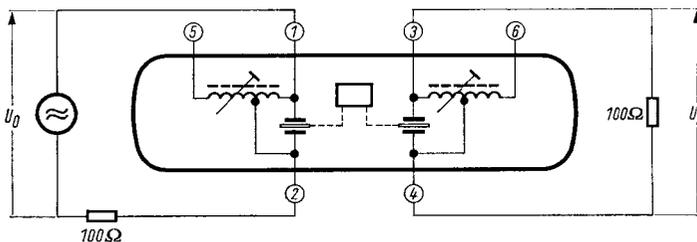
Eingangsspannung (Spitze-Spitze) 10 V (ss)
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich $-20 \dots +70 \text{ °C}$
 Operation temperature range



Toleranzschema
 des Durchlaßbereiches
 Passband tolerance

Meßschaltung • Test circuit

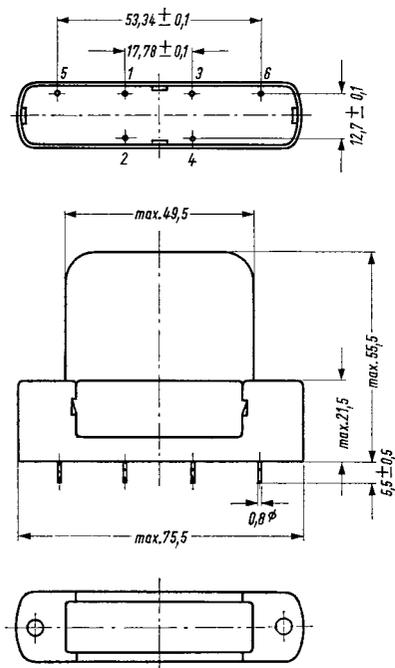


Die Übertrager können zum Feinabgleich der Phasenlaufzeit nachgestimmt werden.

For exact adjustment of phase delay the transformers may be retuned.

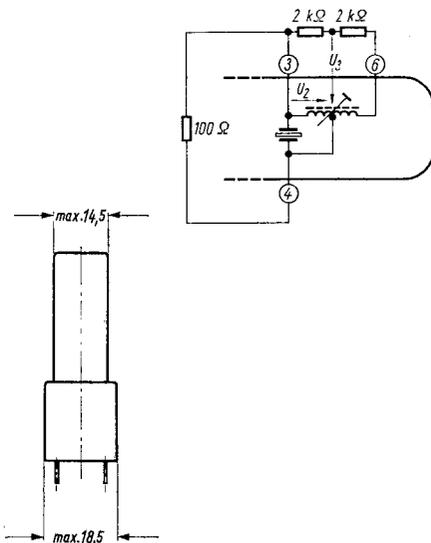
Abmessungen • Dimensions

Maße in mm



Meßschaltung für Asymmetrie

Test circuit for asymmetry



Gewicht • Weight
ca. 75 g

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger mit Eingangsübertrager 4:1 und bifilar gewickeltem Ausgangsübertrager.

Delay line for PAL colour TV sets with input transformer 4:1 and bifilar wound output transformer.

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung bei $f = 3,575611$ MHz, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$
 measured in circuit on reverse side

Phasenlaufzeit zwischen U_0 und U_2 **63,485 ± 0,005** μs
 Phase delay time between U_0 and U_2

Laufzeitänderung, bezogen auf 25°C **max. ± 0,005** μs
 Delay time change, referred to 25°C

zwischen · between $+10^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$

Durchlaßbereich · Passband **siehe Diagramm · see diagram**

Betriebsdämpfung · Overall loss **8 ± 3** **dB**

$$20 \cdot \lg \frac{U_0}{2 \cdot U_2}$$

Echostörabstand, bezogen auf U_2

Echo noise distance, referred to U_2

Echo mit dreifacher Laufzeit **min. 22** **dB**
 Third-time-round signal

Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals **min. 27** **dB**

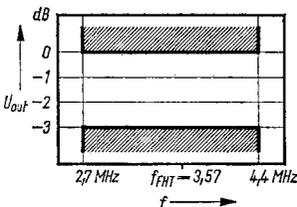
Other noise signals

Asymmetrie der Biflarspulen $\frac{|U_3|}{|U_2|}$ **max. 3** **%**
 Asymmetry of bifilar coils

Grenzwerte · Maximum ratings

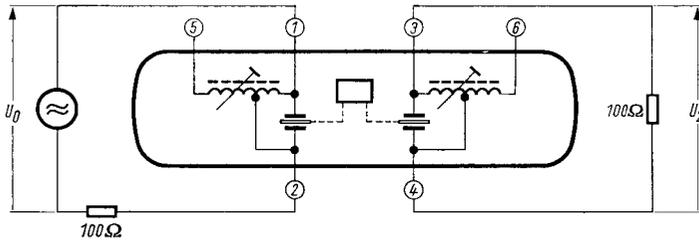
Eingangsspannung (Spitze-Spitze) **10** **V (ss)**
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich **-20...+70** **°C**
 Operation temperature range



**Toleranzschema
des Durchlaßbereiches**
 Passband tolerance

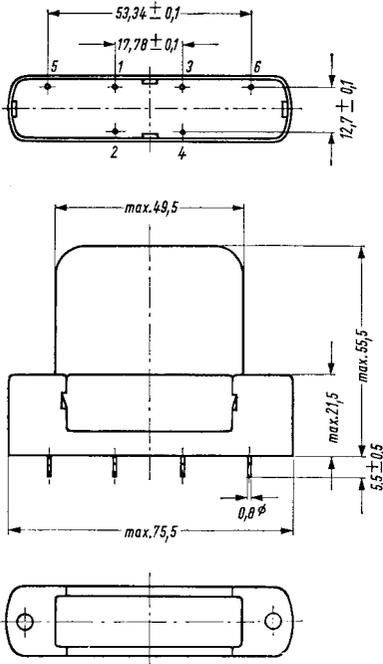
Meßschaltung • Test circuit



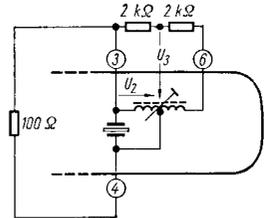
Die Übertrager können zum Feinabgleich der Phasenlaufzeit nachgestimmt werden.

For exact adjustment of phase delay the transformers may be retuned.

Abmessungen • Dimensions
Maße in mm



Meßschaltung für Asymmetrie
Test circuit for asymmetry



Gewicht • Weight
ca. 75 g

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Verzögerungsleitung für PAL-Farbfernseh-Empfänger.

Delay line for PAL colour TV sets.

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung bei $f = 4,433619$ MHz, $t_{amb} = 25^\circ\text{C}$
 measured in circuit on reverse side

Phasenlaufzeit zwischen U_o und U_2 **$63,943 \pm 0,005$ μs**
 Phase delay time between U_o and U_2

Temperaturabhängigkeit der Phasenlaufzeit **± 3 (≤ 5) ns**
 Temperature relationship of phase delay time

gemessen bei einer linearen Temperaturänderung
 von 20°C auf 50°C während 1 Stunde
 measured at a linear temperature change
 from 20°C to 50°C during 1 hour

Durchlaßbereich · Passband siehe Diagramm · see diagram

Betriebsdämpfung · Overall loss **8 ± 3 dB**

$$20 \cdot \lg \frac{U_o}{2 \cdot U_2}$$

Echostörabstand, bezogen auf U_2
 Echo noise distance, referred to U_2

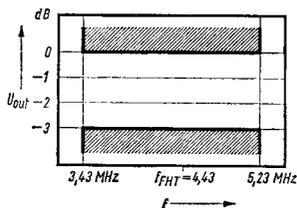
Echo mit dreifacher Laufzeit min. 22 dB
 Third-time-round signal

Sonstige Störsignale · Other noise signals min. 30 dB

Grenzwerte · Maximum ratings

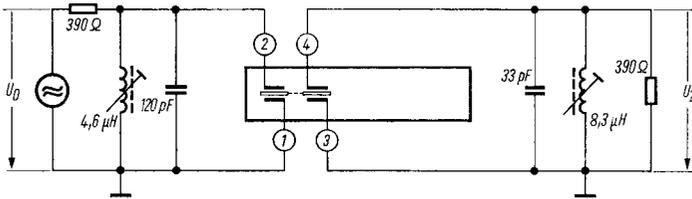
Eingangsspannung (Spitze-Spitze) **15 V (ss)**
 Input voltage (peak-peak)

Betriebs-Temperaturbereich **$-20 \dots +70$ $^\circ\text{C}$**
 Operation temperature range



Toleranzschema
 des Durchlaßbereiches
 Passband tolerance

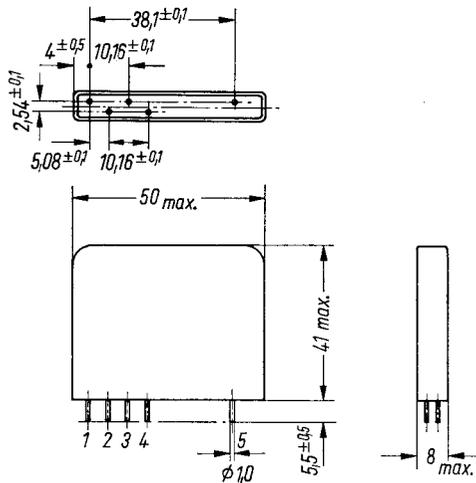
Meßschaltung · Test circuit



Empfohlener Variationsbereich der Phasenabgleichspulen: $\pm 30\%$
 Recommended variation range of phase adjustment coils:

Abmessungen · Dimensions

Maße in mm



Gewicht · Weight
 ca. 11 g

Einbau: beliebig · Mounting position: any

Verzögerungsleitung für Digital-Speicher mit Taktfrequenz 4 MHz.

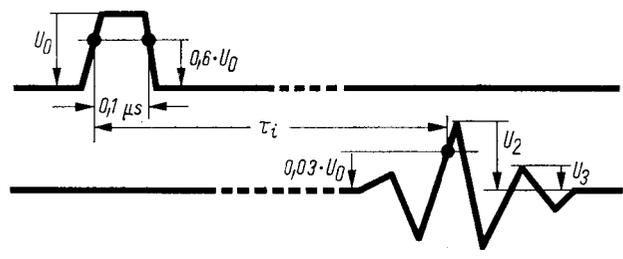
Delay line for digital-storage with 4 MHz clock frequency.

Vorläufige technische Daten · Tentative data
Meßwerte · Measuring values
gemessen in umseitig angegebener Schaltung
 measured in circuit on reverse side

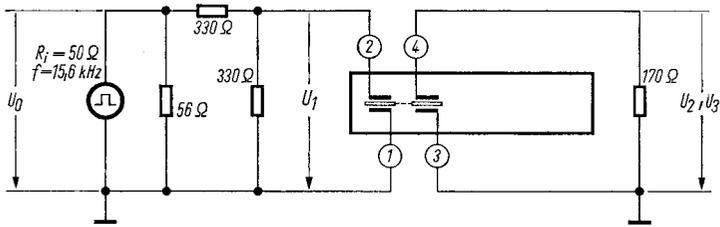
Impulslaufzeit τ_i zwischen 0° und 60 °C		64,000 ± 0,035	µs
Pulse delay time τ_i between 0° and 60 °C			
Nutzamplitudenverhältnis	U_2/U_0	min. 3,5	%
Signal amplitude ratio			
Störampplitudenverhältnis	U_3/U_0	max. 1,4	%
Noise amplitude ratio			

Grenzwerte · Maximum ratings

Eingangsspannung	U_1	10	V
Input voltage			
Betriebs-Temperaturbereich		-20 ... +70	°C
Operation temperature range			

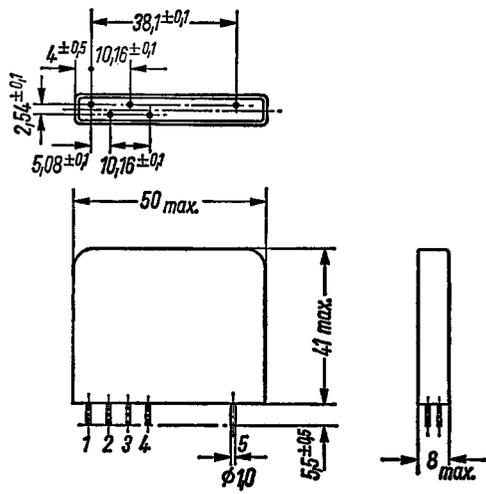

Impuls-Schema · Pulse scheme

Meßschaltung • Test circuit



Abmessungen • Dimensions

Maße in mm



Gewicht • Weight
ca. 11 g

Einbau: beliebig • Mounting position: any

Verzögerungsleitung für Digital-Speicher mit Taktfrequenz 4 MHz.
 Delay line for digital-storage with 4 MHz clock frequency.

Vorläufige technische Daten · Tentative data

Meßwerte · Measuring values

gemessen in umseitig angegebener Schaltung
 measured in circuit on reverse side

Impulslaufzeit τ_i zwischen 0° und 60°C **63,000 ± 0,035** μ s
 Pulse delay time τ_i between 0° and 60°C

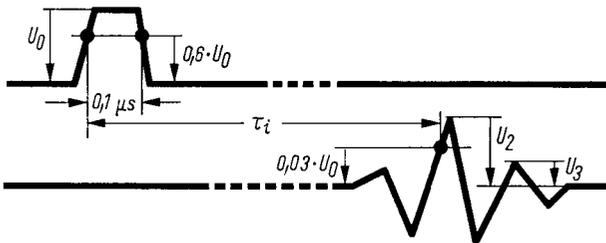
Nutzamplitudenverhältnis U_2/U_0 min. **3,5** %
 Signal amplitude ratio

Störampplitudenverhältnis U_3/U_0 max. **1,4** %
 Noise amplitude ratio

Grenzwerte · Maximum ratings

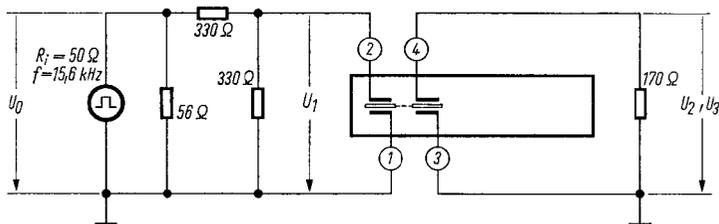
Eingangsspannung U_1 **10** V
 Input voltage

Betriebs-Temperaturbereich **-20 ... +70** °C
 Operation temperature range



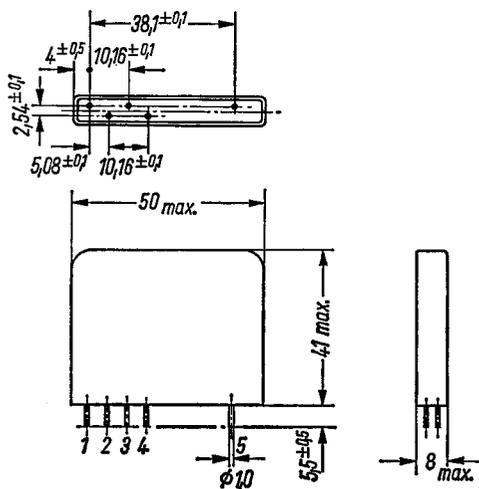
Impuls-Schema · Pulse scheme

Meßschaltung · Test circuit



Abmessungen · Dimensions

Maße in mm



Gewicht · Weight
ca. 11 g

Einbau: beliebig · Mounting position: any

AEG-TELEFUNKEN