



**1.1. Mechanische Forderungen**

nach TGL 12 187 Bl. 1, Ausg. 8.62, Abschnitt 1.1.

1.1.1. Wölbung der Planscheibe Prüfung<sup>1)</sup>: T  
maximal 0,5 mm

1.1.2. Durchhang der Planscheibe Prüfung<sup>1)</sup>: T  
maximal 1 mm

1.1.3. Zulässige Abweichung des Hohlkontakt-  
stückes "a" von der Mittellinie bezogen  
auf die Durchführung g4: Prüfung<sup>1)</sup>: T

$$\pm 5^{\circ}$$

1.1.4. Glasfehler innerhalb der ausnutzbaren  
Schirmfläche Prüfung<sup>1)</sup>: Aa, T

Größe 0,2 bis 1 mm  
Anzahl maximal 2 Stück  
Mindestabstand 20 mm

Größe bis zu 0,2 mm  
Anzahl maximal 1 Stück  
innerhalb eines Quadratcentimeters

1.1.5. Glasfehler außerhalb der ausnutzbaren  
Schirmfläche Prüfung<sup>1)</sup>: T

Größe maximal 3 mm  
Anzahl nicht beschränkt  
Fehler dürfen die Vakuumsicherheit  
und Festigkeit nicht beeinflussen.

<sup>1)</sup> Aa = Abnahmeprüfung, Werte gelten für fabrikneue Röhren  
Ab = Reklamationsprüfung, Werte gelten für Röhren, die bis  
zu 500 Stunden in Betrieb waren.  
T = Typprüfung

1.2. Elektrische Forderungen  
 1.2.1. Elektrische Werte

Tabelle 1

Kurzzeichen	Einheit	Nennwert	Kleinwert	Großwert	Einstellwerte										Prüfung <sup>1)</sup>
					U <sub>f</sub> V	U <sub>g1</sub> V	U <sub>g3</sub> V	U <sub>g4</sub> kV	U <sub>a</sub> kV	I <sub>k</sub> µA	U <sub>sf/k<sub>1</sub></sub> V	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>		
I <sub>f</sub>	A	0,45	0,38	0,52	6,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	T
U <sub>g3</sub>	V	550	480	630		entspr. I <sub>k</sub>	Prüf-wert	2,0	2,0	30	gegen 0	—	f <sub>d1</sub> = 500 Hz f <sub>d2</sub> = 50 Hz F = 30 mm x 30 mm		
U <sub>g1</sub> sperr		-55	-25	-85		Prüf-wert	fokussiert						100	Prüf-wert	U <sub>d1</sub> = 0    U <sub>d2</sub> = 0
Δ U <sub>g1</sub>		—	—	32 35		U <sub>g1</sub> sperr + Δ U <sub>g1</sub>	0	180	—	—	f <sub>d1</sub> = 500 Hz f <sub>d2</sub> = 50 Hz F = 50 mm x 50 mm				Ab
I <sub>k</sub> *		µA	—	88 70	5,7	—	—				—	—	—	—	—
I <sub>f/k</sub>	µA	—	—	25 30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A <sub>0</sub> T Ab	
AF <sub>1</sub>	V/cm	10	8,6	11,4	6,3	entspr. I <sub>k</sub>	fokussiert	2,0	maximal 3,0	—	—	Auslenkung ± 2,5 cm	f <sub>d2</sub> = 50 Hz	T	
AF <sub>2</sub>		22	20	25								f <sub>d1</sub> = 500 Hz	Auslenkung ± 2,5 cm		
AF <sub>1N</sub>		12	—	1,25 AF <sub>1</sub>								Auslenkung ± 2,5 cm	f <sub>d2</sub> = 50 Hz		
AF <sub>2N</sub>		28	—	1,33 AF <sub>2</sub>								f <sub>d1</sub> = 500 Hz	Auslenkung ± 2,5 cm		

1.2.2. Ausschreibbarkeit der Achsen

Prüfung <sup>1)</sup>: T

in d<sub>1</sub>-Richtung: mindestens 65 mm

in d<sub>2</sub>-Richtung: mindestens 100 mm

1.2.3. Bildverzeichnung

Prüfung <sup>1)</sup>: B Aa, T

Rechteck 1: 49 mm x 68 mm ohne Nachbeschleunigung

48 mm x 68 mm mit Nachbeschleunigung

Rechteck 2: 50 mm x 70 mm

1.2.4. Strichbreite

Prüfung <sup>1)</sup>: T

Strichbreite höchstens 0,5 mm in Systemmitte innerhalb eines Kreises von 40 mm Durchmesser.

<sup>1)</sup> siehe Seite 2

\*) I<sub>k</sub> = Katodenstrom, der sich einstellt, wenn in der vorhergehenden Einstellung die Heizung von 6,3 V auf 5,7 V herabgesetzt wird. Dauer der Prüfung maximal 1 Minute.

## 1.2.5. Helligkeit

Prüfung <sup>1)</sup>: T

Tabelle 2

Schirmtyp	Kurzzeichen	Nachbeschleunigung	
		ohne	mit
grün	-	mindestens 7 Lux	mindestens 17 Lux
nachleuchtend	N	mindestens 6 Lux	mindestens 14 Lux
lang nachleuchtend	DN	<b>Helligkeit und Nachleucht- dauer sind zwischen Herstel- ler und Abnehmer bei Be- stellung zu vereinbaren</b>	

## 1.2.6. Mittelpunktabweichung

Prüfung <sup>1)</sup>: Aa, T

je innerhalb eines Kreises mit  $r = 7$  mm, deren Mittelpunkte um  $+ 12,5$  mm bzw.  $-12,5$  mm in  $d_1$ -Richtung vom geometrischen Mittelpunkt abweichen.

## 1.2.7. Schirmfehler

Prüfung <sup>1)</sup>: Aa, T

Tabelle 3

Flecken	Anzahl		Größe
farbige	max 7	insgesamt	0,7
schwarze	max 5	jedoch nur max 7	0,4

1.2.8. Parallelität der beiden  $d_2$ -Achsen Prüfung <sup>1)</sup>: T

Die in der Schirmmitte durch Verschiebespannungen  $U_{d1}$  zur Deckung gebrachten ausgeschriebenen  $d_2$ -Achsen dürfen bis  $\pm 50$  mm von Schirmmitte an keiner Stelle um mehr als  $\pm 2$  mm voneinander abweichen.

---

1) siehe Seite 2

## 1.2.9. Kapazitäten

Prüfung 1): T

$d_{11}$	gegen $d_{12}$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d11/12}$		1,2 bis 1,9 pF
$d_{21}$	gegen $d_{22}$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d21/d22}$		0,9 bis 1,6 pF
$d_{11}$ I	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d11I/g4}$		2,4 bis 4,6 pF
$d_{12}$ I	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d12I/g4}$		2,1 bis 3,9 pF
$d_{21}$ I	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d21I/g4}$		3,0 bis 5,0 pF
$d_{22}$ I	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d22I/g4}$		3,0 bis 5,0 pF
$d_{11}$ II	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d11. II/g4}$		2,1 bis 3,9 pF
$d_{12}$ II	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d12 II/g4}$		2,4 bis 4,6 pF
$d_{21}$ II	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d21II/g4}$		3,0 bis 5,0 pF
$d_{22}$ II	gegen $\varepsilon_4$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d22II/g4}$		3,0 bis 5,0 pF
$d_1$	gegen $d_2$ , übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d1 / d2}$		0,15 bis 0,35 pF
$\varepsilon_1$	gegen alle übrigen Elektroden		
	$C_{\varepsilon_1/-}$		6,5 bis 9,5 pF
k	gegen alle übrigen Elektroden		
	$C_k / -$		4,5 bis 6,5 pF
$d_{1I}$	gegen $d_{1II}$ übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d1I/d1II}$		maximal 0,04 pF
$d_{2I}$	gegen $d_{2II}$ übrige Elektroden	geerdet	
	$C_{d2I/d2II}$		maximal 0,05 pF

## 1.2.10. Halbleiterwiderstand

Prüfung 1): T

R mindestens 400 M $\Omega$ 

## 1.3. Lebensdauerverhalten

Prüfung 1): T

Innerhalb von 500 Brennstunden sind die unter Abschnitt 1.2. als Prüfungen "A" angegebenen Werte einzuhalten. Wird hierbei ein "b"-Wert angegeben, so ist dieser einzuhalten.

1) siehe Seite 2

1.4. Klimaprüfklasse  
nach TGL 9202 , Prüfklasse 466

Prüfung <sup>1)</sup>: T

1.5. Grenzwerte, absolute Werte

Beschleunigungsspannung	$U_{g4}$ min	1 kV
	$U_{g4}$ max	4 kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a$ min	1 · $U_{g4}$
	$U_a$ max	2 · $U_{g4}$
Spannung Gitter 1	$U_{g1}$ min	-200 V
	$U_{g1}$ max	- 1 V
Fokussierspannung	$U_{g3}$ max	1500 V
Spannung zwischen Gitter 4 und jeder Ablenkplatte	$U_{g4/d}$ max	750 V
Katodenstrom	$I_k$ eff max	200 $\mu$ A
Schirmbelastung dauernd	$G_1$ max	1,5 $\mu$ A/cm <sup>2</sup>
Gitterableitwiderstand	$R_{g1}$ max	1,5 M $\Omega$
Plattenableitwiderstand zwischen $g_4$ und jeder Platte; Ableitwiderstände sollen untereinander gleich sein	$R_d$ max	3 M $\Omega$
Spannung zwischen Faden und Katode	$U_{f/k}$ max	180 V
Heizspannungstoleranz	$U_f = 6,3$ V	$\pm 10$ %

2. PRÜFUNG

2.1. Mechanische Prüfung

nach TGL 12 187 Bl.1 mit zugehörigen Lehren und durch Sichtprüfung

2.2. Elektrische Prüfung

nach TGL 12 187 Bl.1

Einstellwerte nach Abschnitt 1.2.1.

2.2.1. Ausschreibbarkeit der Achsen

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3$ V
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2$ kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 4$ kV
Katodenstrom	$I_k = 2 \mu$ A, eingestellt durch $U_{g1}$

Fokussierspannung  $U_{g3}$  optimal fokussiert

Ablenkspannungen zur Messung in der  $d_1$ -Richtung:  
 $U_{d1}$  mit einer Frequenz  $f_{d1} = 500$  Hz,  $U_{d2} = 0$  V

Ablenkspannungen zur Messung in der  $d_2$ -Richtung:  
 $U_{d2}$  mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50$  Hz,  $U_{d1} = 0$  V

### 2.2.2. Nachweis der Bildverzeichnung

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3$ V
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2$ kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2$ kV und 4 kV
Katodenstrom	$I_k = 30$ $\mu$ A
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokussiert

Wechselspannungen an den Ablenkplatten  $d_1$  mit einer Frequenz  $f_{d1}$  etwa 500 Hz, nicht harmonisch zu  $f_{d2}$ , und eine Wechselspannung an den Ablenkplatten  $d_2$  mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50$  Hz, so daß ein Raster von 50 mm x 70 mm entsteht.

### 2.2.3. Bestimmung der Strichbreite

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3$ V
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2$ kV
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 4$ kV
Schirmstrom	$I_1 = 3$ $\mu$ A, eingestellt durch $U_{g1}$
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokussiert

Sägezahn-Spannungen an den Ablenkplatten  $d_1$  mit einer Frequenz  $f_{d1} = 5000$  Hz und an den Ablenkplatten  $d_2$  mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50$  Hz, so daß ein Raster von etwa 45 mm x 70 mm entsteht.

**2.2.4. Nachweis der Helligkeit**

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV und } 4 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k = 30 \mu\text{A}$ , eingestellt durch $U_{g1}$
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokussiert

Wechselspannung an den Ablenkplatten  $d_1$  mit einer Frequenz  $f_{d1} = 500 \text{ Hz}$  und an den Ablenkplatten  $d_2$  mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50 \text{ Hz}$ , so daß ein Raster  $25 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$  entsteht.

**2.2.5. Verhalten der Mittelpunktabweichung**

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k$ maximal $1 \mu\text{A}$ , eingestellt durch $U_{g1}$
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokussiert

Spannung an den Ablenkplatten  $U_{d1} = U_{d2} = 0 \text{ V}$

**2.2.6. Nachweis der Lage der  $d_1$ -Achse zur Sockelachse**

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k$ maximal $3 \mu\text{A}$ , eingestellt durch $U_{g1}$
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokussiert

Spannung an den Ablenkplatten  $d_2$ :  $U_{d2} = 0 \text{ V}$

Wechselspannung mit einer Frequenz  $f_{d1} = 500 \text{ Hz}$  an den Platten  $d_1$  so, daß ein Strich etwa  $50 \text{ mm}$  lang geschrieben wird.

### 2.2.7. Nachweis der Lage der $d_2$ - zur $d_1$ -Achse

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k$ maximal $3 \mu\text{A}$ , eingestellt durch $U_{g1}$
Fokussierspannung	$U_{g3}$ optimal fokus- siert
Spannung an den Platten $d_1$	$U_{d1} = 0 \text{ V}$

Wechselspannung an  $d_2$  mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50 \text{ Hz}$ , so daß ein Strich etwa  $50 \text{ mm}$  lang geschrieben wird. Winkel zwischen diesem Leuchtstrich und dem nach Abschnitt 2.2.6. gezeichneten ist mit Lehre festzustellen.

### 2.2.8. Nachweis der Schirmfehler

Einstellwerte:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k$ maximal $30 \mu\text{A}$ , ein- gestellt durch $U_{g1}$

Wechselspannung an  $d_1$  mit  $f_{d1}$  etwa  $500 \text{ Hz}$ , nicht harmonisch zu  $f_{d2}$

Wechselspannung an  $d_2$  mit  $f_{d2} = 50 \text{ Hz}$   
Plattenspannungen so, daß der Schirm voll ausgeschrieben wird.

Strahl defokussiert durch  $U_{g3}$   
Fehlerfeststellung durch Sichtprüfung

### 2.2.9. Nachweis der Parallelität der $d_2$ -Achsen von beiden Systemen

Einstellwerte je System

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V}$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k = \text{maximal } 3 \mu\text{A,}$ eingestellt durch $U_{g1}$

Wechselspannung an den  $d_2$ -Platten mit einer Frequenz  $f_{d2} = 50\text{Hz}$   
Strahlen fokussiert durch  $U_{g3}$   
Durch Verschiebespannungen an den Platten  $d_1$  sind die beiden Striche so zu verschieben, daß sie etwa in der Schirmmitte zur Deckung kommen. Die höchste Abweichung ist durch Sichtprüfung festzustellen.

### 2.2.10. Nachweis des Halbleiterwiderstandes

Spannung an a gegen  $g4$   $U_{a/g4} = 2 \text{ kV}$

### 2.3. Nachweis des Lebensdauerverhaltens

Einstellwerte je System:

Heizspannung	$U_f = 6,3 \text{ V} \pm 5\%$
Beschleunigungsspannung	$U_{g4} = 2,0 \text{ kV}$
Gesamtbeschleunigungsspannung	$U_a = 2,0 \text{ kV}$
Katodenstrom	$I_k = 100 \mu\text{A}$
Strahl fokussiert durch	$U_{g3}$

Wechselspannung an  $d_1$  mit  $f_{d1}$  etwa 500 Hz, nicht harmonisch zu  $f_{d2}$  und

Wechselspannung an  $d_2$  mit  $f_{d2} = 50 \text{ Hz}$ , so daß eine Fläche von etwa 50 mm x 70 mm ausgeschrieben wird.

Weitere Forderungen und Prüfungen nach TGL 12 187 Bl.1  
Oszillographenröhren, Technische Lieferbedingungen

**Hinweise:**

Ersatz für TGL 11 041 Ausg. 1.63  
Änderungen gegenüber Ausg. 1.63:

In Tabelle 1 = I<sub>k</sub>-Messung durch  $\Delta U_{gl}$ -Messung ersetzt;  
Abschnitt 1.2.7: Anzahl und Größe der Schirmfehler eingengt  
und präzisiert; Klimaprüfklasse aufgenommen;  
Heizspannungstoleranz erweitert.  
Redaktionell überarbeitet.

Begriffe für Elektronenröhren,  
Oszillographenröhren

siehe TGL 9664 Bl.6

**Elektronenröhren;  
Systematik der Röhrenliste**

siehe TGL 14 563