

Das
BILDRÖHRENMESSGERÄT

MODELL W 21

Bedienungsanweisung
und
Technische Tabellen

2. Auflage

Hersteller:

Max FUNKE KG. · 5488 Adenau

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Inhaltsverzeichnis:

Seite

1	Allgemeines
2	Abbildung
3—4	Einzelteile und deren Funktionen
5—10	Bedienungsanweisung
7	Die Sperrspannung
9	Gütebeurteilung von Bildröhren
10	Das Vakuum einer Bildröhre
11	Regenerieren
12—15	Technische Daten der Bildröhren
16—19	Gütewerte der Helligkeit von Bildröhren
20	Ihre Adresse . . .

Schaltung siehe hintere Umschlagseite

Allgemeines

Das Bildröhrenmeßgerät W 21 ist für den Kundendienst und die Werkstatt bestimmt, nicht jedoch für die erstmalige Messung und Prüfung neuer Röhren im Labor. Es entfällt daher die Feststellung aller der Fehler, die nur bei der Fertigung auftreten und bereits in der Fabrik erfaßt wurden.

Alle Fehler, die eine Folge der Gebrauchsdauer der Bildröhre sind und zum Ausfall derselben und damit auch zum Ausfall des Empfängers führen können, werden mit dem W 21 festgestellt. Es sind dies:

Heizfadenfehler, wie Kurzschluß, Unterbrechung, Schluß in den Heizfadenwendeln, fehlerhafter Stromverbrauch

Elektrodenschluß zwischen benachbarten Elektroden

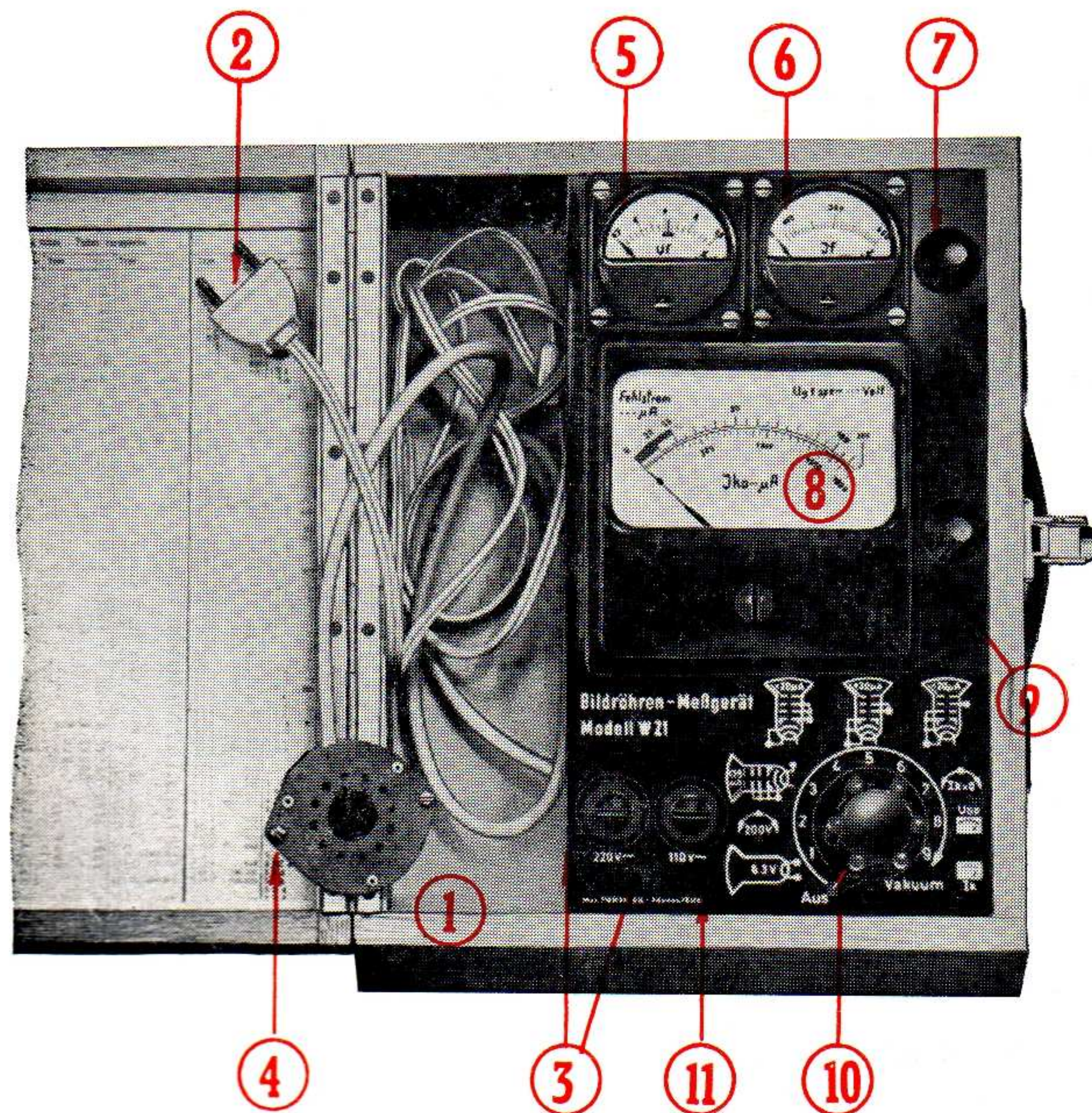
Isolationsfehler

Sperrspannungswert-Änderungen, die zum Ausfall der Regelautomatik der Bildröhre führen

Katodenfehler (Helligkeit)

Vakuumfehler.

Alle diese Fehler werden statisch erfaßt, wozu keine Hochspannung und auch keine Ablenkgeräte benötigt werden. Es kann daher bei Prüfung auch kein Einbrennen des Strahles auf dem Bildschirm erfolgen.



Ansicht des Bildröhrenmeßgerätes

Modell W 21

Einzelteile und deren Funktionen.

Siehe hierzu nebenstehende Abbildung.

- 1 = **Gehäuse** als Koffer in Hartholz ausgeführt, mit Tragegriff, durchgehendem Scharnier und Verschuß. Der Deckel ist nicht abnehmbar, also auch nicht verlierbar. In ihm befindet sich eine Bedienungsanweisung in Kurzform mit Tabellen.
- 2 = **Netzstecker mit Kabel**, zum Anschluß des W 21 an das Netz. Der Netzstecker ist ein Wandstecker, der sowohl in eine Schuko- als auch in eine Lichtsteckdose paßt. Das Kabel ist fest mit dem W 21 verbunden, ist also unverlierbar.
- 3 = **Netzspannungswähler**. Durch Einschrauben eines Sicherungsstöpsels in den rechten Sicherungshalter ist das W 21 auf 220 V Netzspannung (195—245 V) geschaltet, der linke gilt für 110 V Netzspannung (95—125 V). Als Sicherung wählt man eine handelsübliche 100 mA-Sicherung in Ausführung träge.
- 4 = **Prüffassung mit Kabel**. Die im Fernsehempfänger auf der Bildröhre befindliche Fassung wird abgezogen und dafür diese Prüffassung aufgesteckt, dadurch ist die Bildröhre mit dem W 21 verbunden und bekommt die Stromversorgung aus dem W 21. Das Kabel ist unlösbar mit dem W 21 verbunden. Die Prüffassung ist doppelseitig, auf der einen Seite ist sie Duodekalfassung, auf der anderen 110°-Bildröhrenfassung.
- 5 = **Uf-Messer**, ein Meßinstrument zum Messen der Heizspannung. 6,3 V ist durch einen dicken roten Strich gekennzeichnet.
- 6 = **If-Messer** ist ein Heizstrommesser. Deutsche Bildröhren arbeiten mit 300 mA, amerikanische Bildröhren arbeiten meist mit 600 mA Heizstrom, diese beiden Werte sind durch einen dicken roten Strich gekennzeichnet. Der Stromverbrauch des Uf-Messers (5) wird auf dem If-Messer zwar mitgemessen, ist jedoch mit eingeeicht, so daß der If-Meßwert immer stimmt.

7 = **Heizregler**. Mit ihm wird der Heizstrom auf den genauen Wert eingeregelt, also auf 300 mA bei deutschen Bildröhren und auf 600 mA bei amerikanischen Bildröhren.

Vor Beginn jeder Messung soll der Heizregler am linken Anschlag stehen, weil er in dieser Lage den Einschaltstromstoß vom Heizfaden weitgehend abfangen kann.

8 = **Drehspulmeßgerät**, zur Verwendung für verschiedene Messungen. Der Grundbereich desselben beträgt 200 μ A bei Vollausschlag. Es wird jedoch auch als Meßgerät mit 200 V, mit 115 V und mit 1800 μ A-Meßbereich verwendet. Alle vorhandenen Meßgeräte besitzen eine Nullstellschraube zum Nachstellen des mechanischen Nullpunktes des Meßwerkes.

9 = **Instrumentenregler**, zum Einregeln des Drehspulmeßgerätes teils auf Endausschlag, teils auf die Nullstellung, je nachdem wie es bei den einzelnen Messungen gebraucht wird.

10 = **Hauptschalter**, ein Drehschalter, der in seinen 9 Arbeitsstellungen alle Funktionen und Messungen in zwangsläufig richtiger Reihenfolge durchführt. Auch die Meßinstrumente werden auf den jeweils benötigten Strom- oder Spannungsbereich mit umgeschaltet. Vor jeder Messung muß der Hauptschalter in Stellung 0 stehen. Da in Schalterstellung 9 nur kurz gemessen werden darf, sorgt eine Rückholfeder dafür, daß beim Loslassen des Schalterknopfes dieser in Stellung 8 zurückspringt.

11 = **Schalterschild**, auf dem die Funktionen durch Schaltsymbole dargestellt sind.

Drei Stromquellen sind vorhanden, die unabhängig voneinander arbeiten. Es sind dies: Die Heizstromversorgung mit ca. 9 Volt Wechselspannung, eine Gleichstromquelle von mehr als 200 V für die Isolationsmessungen und eine weitere Gleichstromquelle von genau 300 V für Sperrspannungs- und Iko-Messungen. Diese 300 V sind stabilisiert.

Bedienungsanweisung

Das Bildröhrenmeßgerät W 21 ist zuerst auf die am Arbeitsplatz vorhandene Netzspannung einzustellen. Zu diesem Zwecke ist beim Netzspannungswähler (3) der Sicherungsstöpsel entsprechend einzuschrauben. Dabei sind Netzspannungsschwankungen von 195—245 V bzw. von 95—125 V ohne Einfluß auf die Meßgenauigkeit, da sekundärseitig entweder stabilisiert oder nach Meßinstrumentanzeige eingeregelt wird. Weiterhin ist nachzuprüfen, daß der Hauptschalter (10) in Schalterstellung 0 steht. Die Reihenfolge der bei jeder Messung auszuführenden Arbeiten ist dann die folgende:

1. **Fernsehgerät vom Netz abschalten**. Befindet sich die zu untersuchende Bildröhre in einem Fernsehempfänger, dann den Netzstecker des Fernsehempfängers aus der Steckdose ziehen.
2. **Bildröhrenmeßgerät an das Netz anschalten**.
3. **Fassung von der Bildröhre abziehen**. Die Bildröhre selbst bleibt im Fernsehgerät, an ihrer Lage wird nichts geändert.
4. **Prüffassung (4) auf die Bildröhre stecken**. Dadurch ist die Bildröhre mit dem W 21 verbunden und erhält aus ihm die Stromversorgung für die nun folgenden Messungen.
5. **Hauptschalter in Stellung 1 drehen = Heizfadenmessung**. Mit dem Heizregler (7) ist auf dem If-Messer bei deutschen Bildröhren genau 300 mA Heizstrom einzustellen, wobei am Uf-Messer (5) eine Heizspannung von 6,3 V oder der Toleranzbereich von 5,7—6,8 V (ist rot gekennzeichnet) angezeigt werden muß. Erst nach ca. 1 Minute Anheizzeit ist diese genaue Einstellung und Messung möglich. Werden dann andere Werte angezeigt, ist die Röhre unbrauchbar und damit die Messung beendet. Vorhandene Fehler machen sich am Uf- und If-Messer wie folgt bemerkbar:

- a) Bei Heizfadenbruch ist nichts einregelbar. Der Uf-Messer (5) zeigt Vollausschlag, der If-Messer (6) fast gar nichts an.
 - b) Bei Kurzschluß des Heizfadens wird am Uf-Messer (5) nichts, am If-Messer (6) Vollausschlag angezeigt.
 - c) Bei Wendenschluß zwischen einigen Heizfadenwendeln lassen sich auf dem If-Messer (6) die 300 mA Heizstrom zwar noch einstellen, am Uf-Messer (5) werden jedoch weniger als 5,7 V gemessen. Werden z. B. nur 5,5 V gemessen, so bedeutet dies: Einige Heizfadenwendel sind kurzgeschlossen und die Röhre wird nicht mit 6,3 V/300 mA geheizt, sondern nur mit 5,5 V/300 mA. Die Röhre ist unterheizt und dadurch unbrauchbar.
6. **Hauptschalter in Stellung 2 drehen und 200 V einregeln**, also Drehspulmeßgerät (8) mit dem Instrumentenregler (9) auf genau Vollausschlag einregeln. Diese 200 V werden für die in den nächsten Schalterstellungen erfolgenden Isolationsmessungen benötigt. Alle Werte, die für die Isolationsmessungen (Fehlstrommessung) gelten sind auf der großen Meßinstrumentenskala grün gezeichnet. Es werden gemessen in:
7. **Schaltstellung 3: Isolation zwischen Heizfaden und Katode.** Das Drehspulmeßgerät (8) ist auf den Meßbereich 200 μA geschaltet und es dürfen nach Fabrikangaben bis zu 35 μA Fehlstrom fließen, was einem Isolationswiderstand von ca. 6 M Ω oder mehr entspricht. Bei höherem Fehlstrom ist die Bildröhre unbrauchbar. Die als zulässig geltenden < 35 μA sind auf dem Schalterschild (11) im Schaltsymbol der Stellung 3 eingetragen und auf der Meßinstrumentenskala ist es der grüne Bereich links. Bei Vollausschlag (200 μA) herrscht Kurzschluß zwischen Heizfaden und Katode.
8. **Schaltstellung 4: Isolation zwischen Katode und G 1.** Zulässig sind bis 20 μA Fehlstrom, was einem Isolationswiderstand von $\leq 10 \text{ M}\Omega$ entspricht. Bei Vollausschlag besteht

Kurzschluß. Die zulässigen $\leq 20 \mu\text{A}$ Fehlstrom sind auf dem Schalterschild im Schaltsymbol der Stellung 4 eingetragen und auf der Meßinstrumentenskala ist es der grüne Bereich links.

9. **Schaltstellung 5: Isolation zwischen G 1 und G 2.** Zulässig sind bis zu 20 μA Fehlstrom, wie im vorhergehenden Abschnitt beschrieben.
10. **Schaltstellung 6: Isolation zwischen G 2 und G 3.** Zulässig sind bis zu 20 μA Fehlstrom, wie unter (8) beschrieben.
- Sollte bis hierher ein Kurzschluß oder Isolationsfehler angezeigt werden, so ist die Bildröhre unbrauchbar **und die Prüfung beendet**. Es darf nicht weiter geprüft werden, da sonst in Stellung 7 und 8 das Meßinstrument zerstört werden könnte.
- Beachte:** In den folgenden Schalterstellungen kann die Bildröhre nur dann richtig gemessen werden, wenn sie warm und betriebsfähig geworden ist, sie also den Zustand erreicht hat, bei dem auf dem Bildschirm das Bild erscheinen würde, das ist ca. 1 Minute nach dem Einschalten. Die Messungen in den Schalterstellungen 1 - 6 sind deshalb auf insgesamt 1 Minute Zeitdauer auszudehnen oder es muß hier gewartet werden, bis diese 1 Minute ab Schaltstellung 1 verstrichen ist.
- Ug 1 sperr, also **die Sperrspannung** der Bildröhre wird in den folgenden Schalterstellungen 7 u. 8 gemessen. Die Definition des Ug 1 sperr-Wertes ist: Wenn der unabgelenkte fokussierte Elektronenstrahl (Leuchtfleck) am Bildschirm soeben erlischt... was dann der Fall ist, wenn der Katodenstrom gerade Null wird.
11. **Schalterstellung 7: Katodenstrom Ik auf Null herabregeln.** Den Instrumentenregler (9) nach links drehen und das Meßinstrument muß einen Ausschlag anzeigen, sofern die Röhre nicht taub ist. Mit dem Instrumentenregler (9) wird so geregelt, daß der Instrumentenzeiger gerade Null erreicht. Den Regler niemals weiterdrehen, weniger wie Null kann nicht

angezeigt werden und das Weiterdrehen würde in der nächsten Schaltstellung eine falsche Anzeige ergeben. Beachte also: Wenn der Wert Null **gerade erreicht** wird, dann mit dem Einregeln aufhören.

12. **Schalterstellung 8: U_{g1} sperr ablesen und mit Liste vergleichen.** Der Sperrspannungsbereich ist eine der wichtigsten Bildröhreneigenschaften. Er liegt für jede Röhre eindeutig fest und ist in der Tabelle auf Seite 12—15 und im Deckel des W 21 angegeben. Bei der Bildröhre MW 43 - 64 darf er z. B. zwischen 36 und 85 V liegen. Nur in diesem Bereich arbeitet die Regelausstattung der Endstufenschaltung, deren letztes Glied die Bildröhre ist. Beim Unter- oder Überschreiten dieses Bereichs ist die Bildröhre unbrauchbar, da dann die Regelausstattung aussetzt, die Röhre also ein flaes Bild ergibt. Bei nur **geringfügigem** Über- oder Unterschreiten des Sperrspannungsbereiches muß die Röhre nicht unbedingt in jedem Falle unbrauchbar sein, die Regelausstattung **kann** evtl. noch brauchbar arbeiten, was jedoch ungewiß ist.

13. **Schaltstellung 9: Katodenstrom-Iko-messen, aber kurz.** Das Drehspulmeßgerät (8) ist hierbei auf Meßbereich $1800 \mu A$ geschaltet, das ist die untere Meßinstrumentenskala. Bei dieser Messung wird die Katode der Bildröhre stark überlastet, weshalb die Messung innerhalb 2 Sekunden beendet sein muß. Im Hauptschalter (10) ist deshalb in dieser Schaltstellung eine Rückholfeder eingebaut, die verhindert, daß die Schaltstellung 9 stehen gelassen werden kann.

Beim Messen fabrikneuer Bildröhren ergibt sich meist, daß der gemessene Iko-Wert wesentlich höher liegt als der in den Tabellen auf Seite 12—15 angegebene Iko-Sollwert. Dies ist in Ordnung.

14. **Gütezustand der Bildröhre in Tabelle ablesen.** In der Tabelle auf den Seiten 16—19 oder im Deckel des W 21 sucht

man bei dem gemessenen U_{g1} sperr-Wert, in welchem Bereich der gemessene Katodenstrom Iko liegt, ob im Gut- oder Verbrauch-Bereich oder dazwischen.

Zur Gütebeurteilung (Verbrauchszustand) der Bildröhre wird der Katodenstrom bei Gitter Null gemessen. Dieser ist eine Funktion des U_{g1} sperr-Wertes. Zu jedem gemessenen U_{g1} sperr-Wert gehört also ein bestimmter Sollwert von Iko, der in der Größenordnung von $225 - 1800 \mu A$ liegt und in der Iko-Spalte auf den Seiten 16—19 und im Kastendeckel des W 21 angegeben ist. Diese Iko-Tabelle wird international angewandt. Sie gilt daher nicht nur für deutsche Bildröhren, sondern auch in USA werden die Bildröhren nach diesen Unterlagen beurteilt. Nach den Angaben der Bildröhrenfabrikanten rechnen diese die Lebenserwartung einer Bildröhre ab ca. 60 % des Iko-Sollwertes. Unterhalb dieses Wertes ist gegenüber einer neuen Röhre ein merkbares Nachlassen von Helligkeit und Schärfe festzustellen und die Industrie bezeichnet solche Röhren als verbraucht, trotzdem die Bildröhre sicherlich noch eine Zeit lang — zwar mit verminderter Helligkeit und geringerem Kontrast — weiterbenutzt werden kann.

Wird also z. B. als U_{g1} sperr 70 V gemessen, so ist der Iko-Sollwert dazu lt. Tabelle $935 \mu A$ und die Röhre ist „Gut“ ab ca. 60 % dieses Wertes, also ab $560 \mu A$. Unter $560 \mu A$ ist sie zwar auch noch verwendbar, etwa bis herab auf ca. 40 % ($360 \mu A$), wobei man diesen Bereich wie bei Rundfunkröhren mit „?“ (zweifelhaft) bezeichnet. Unter 40 % ($360 \mu A$) ist sie jedoch verbraucht, d. h. die Bildhelligkeit ist zu gering und hat andere Mängel. Eine genaue Grenze zwischen „Gut“ und „Unbrauchbar“ bzw. „Verbraucht“ gibt es bei Bildröhren jedenfalls genau so wenig wie bei den Rundfunkröhren, sondern die Gütebeurteilung ist individuell.

An das **Vakuum einer Bildröhre** werden wesentlich höhere Anforderungen gestellt als an das einer Radoröhre. Eine direkte Messung ist mit transportablen Meßgeräten nicht mög-

lich, da ein schlechtes Vakuum bereits vorliegen kann, wenn transportable Meßgeräte noch nicht oder kaum ansprechen. Viel einfacher und verhältnismäßig genau ist die Möglichkeit der optischen Feststellung des Fadenstrahls. Läßt das Vakuum einer Bildröhre nach, so bildet sich ein schwach sichtbarer, bläulich leuchtender Strahl aus, der bei Abdunklung zu sehen ist. Nach dieser Methode arbeitet die nachstehende Vakuumprüfung.

15. **Zur Vakuumprüfung nochmals kurz in Schaltstellung 9 drehen** und dabei beobachten, ob im Bildröhrenhals ein schwach bläulich leuchtender Strahl sichtbar wird. Zu diesem Zweck ist der Röhrenhals evtl. zu verdunkeln. Ist ein solcher Strahl erkennbar, hat die Röhre schlechtes Vakuum, ist unbrauchbar, da ein schlechtes Vakuum ein flaes Bild ergibt. Ist nichts zu sehen, ist das Vakuum in Ordnung.

Auch bei dieser Prüfung darf in Stellung 9 jeweils nicht länger als 2 Sekunden geprüft werden, da die Röhre sonst Schaden erleiden könnte (Gasausbrüche).

16. **Zum Schluß den Hauptschalter in Stellung 0 zurückdrehen**, den Heizregler (7) auf linken Anschlag zurückdrehen, das W 21 vom Netz abschalten, Prüffassung von der Bildröhre abziehen und die Originalfassung auf die Bildröhre wieder aufschieben usw.

Regenerieren von Bildröhren

Isolationsfehler zwischen Heizfaden und Katode, d. h. die Fehler, die in Schaltstellung 3 angezeigt werden, lassen sich nicht beseitigen (regenerieren). Die Isolationsfehler jedoch, die in Schaltstellung 4, 5 und 6 angezeigt werden, lassen sich meistens auf sehr einfache Weise mit dem Bildröhrenmeßgerät beheben. Es handelt sich hierbei um Isolationsfehler zwischen Katode und G 1, zwischen G 1 und G 2 oder zwischen G 2 und G 3.

Bildröhren mit dergleichen Fehlern haben im Fernseher größte Helligkeit aber kein Bild und die Helligkeit ist meist nicht mehr regulierbar. Beim Messen im Bildröhrenmeßgerät schlägt der Instrumentenzeiger entweder bis ganz rechts, oder zuckelt zwischen 20 und 200 μA hin und her. Ursache dieses Isolationsfehlers sind Verunreinigungen. Die Abhilfe erfolgt durch langsames Ausbrennen der Verunreinigung. Dabei verfährt man folgendermaßen:

Man beläßt die Röhre unter Strom in der Schaltstellung, in welcher der Fehler angezeigt wird. Dabei ist die fehlerhafte Isolation mit der 200 V Prüfspannung belastet, wobei ein Schutzwiderstand den Strom begrenzt. Bereits nach 10 Minuten erkennt man, daß der Meßinstrumentenzeiger zurückgeht. Nach weiteren 10 Minuten wird er bereits innerhalb des zulässigen Isolationsfehlers von 0—20 μA zeigen und nach weiteren 10 Minuten entweder auf Null oder zwischen 0 und 20 μA liegen. Das besagt dann, daß der Fehler behoben, die Röhre wieder einwandfrei arbeitet.

Innerhalb 30 Minuten soll der Fehler jedenfalls behoben sein, ist das nicht der Fall, dann nützt eine weitere Brenndauer auch nichts mehr, der Fehler ist dann unheilbar.

Technische Daten europäischer Bildröhren

Type	Heizung		Sperrspannung $U_{g1 \text{ sperr}}$ bei $U_{g2} \dots + 300V =$		Bemerkung
	I_f	U_f	Unterer Grenz- wert	Oberer Grenz- wert	
A 59-11W	300mA	6,3V	28	bis 54 V	
A 59-12W	" "	" "	28	" 54 V	
A 59-16W	" "	" "	28	" 54 V	
AF 21-80	" "	" "	30	" 60 V	wie AW 21-80
AF 36-48	" "	" "	30	" 70 V	wie AW 36-48
AL 21-80	" "	" "	30	" 60 V	wie AW 21-80
AL 36-48	" "	" "	30	" 70 V	wie AW 36-48
AP 36-48	" "	" "	30	" 70 V	wie AW 36-48
AP 43-80	" "	" "	30	" 70 V	wie AW 43-80
AP 53-80	" "	" "	32	" 73 V	wie AW 53-80
AW 17-20	" "	" "	30	" 80 V	
AW 17-69	" "	" "	40	" 80 V	
AW 21-80	" "	" "	30	" 60 V	
AW 36-48	" "	" "	30	" 70 V	
AW 36-80	" "	" "	40	" 80 V	
AW 43-20	" "	" "	25	" 70 V	Vakuumprüf. nicht möglich
AW 43-80	" "	" "	30	" 70 V	
AW 43-88	" "	" "	25	" 67 V	
AW 43-89	" "	" "	19	" 43 V	
AW 47-91	" "	" "	28	" 54 V	
AW 53-80	" "	" "	32	" 73 V	
AW 53-88	" "	" "	25	" 67 V	
AW 33-89	" "	" "	19	" 43 V	

Weitere technische Daten von Bildröhren

Type	Heizung		Sperrspannung $U_{g1 \text{ sperr}}$ bei $U_{g2} \dots + 300V =$		Bemerkung
	I_f	U_f	Unterer Grenz- wert	Oberer Grenz- wert	
AW 59-90	300mA	6,3V	25	bis 67 V	
AW 59-91	" "	" "	28	" 54 V	
AW 61-88	" "	" "	25	" 67 V	
Bm 12- 2	" "	" "	33	" 77 V	
Bm 35R-2	" "	" "	33	" 77 V	
Bs 42R-3	" "	" "	33	" 77 V	
Bs 42R-6	" "	" "	33	" 77 V	
ML 43-67	" "	" "	30	" 70 V	wie MW 43-67
MP 17-20	" "	" "	40	" 86 V	
MW 17-69	" "	" "	40	" 86 V	
MW 31-74	" "	" "	38	" 90 V	
MW 36-22	" "	" "	39	" 86 V	
MW 36-24	" "	" "	34	" 80 V	
MW 36-29	" "	" "	34	" 80 V	
MW 36-44	" "	" "	39	" 86 V	
MW 36-49	" "	" "	39	" 86 V	
MW 36-67	" "	" "	30	" 70 V	
MW 43-43	" "	" "	40	" 86 V	
MW 43-61	" "	" "	30	" 74 V	
MW 43-61 A	" "	" "	30	" 74 V	

Weitere technische Daten von Bildröhren

Type	Heizung		Sperrspannung $U_{g1 \text{ sperr}}$ bei $U_{g2} \dots +300V =$		Bemerkung
	I_f	U_f	Unterer Grenz- wert	Oberer Grenz- wert	
MW 43-64	300mA 6,3V		36	bis 83 V	
MW 43-67	"	"	30	" 70 V	
MW 43-69	"	"	36	" 83 V	
MW 53-20	"	"	36	" 77 V	
MW 53-80	"	"	36	" 76 V	
MW 61-80	"	"	40	" 80 V	
14 EP 4	"	"	34	" 80 V	wie MW 36-24
16 AWP 4	"	"	47	" 73 V	
17 BQP 4	"	"	36	" 83 V	wie MW 43-69
17 BTP 4	"	"	30	" 70 V	wie AW 43-80
17 BZP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 43-88
17 CVP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 43-88
17 DJP 4	"	"	30	" 70 V	wie AW 43-80
17 QP 4	"	"	30	" 74 V	wie MW 43-61
19 ALP 4	"	"	19	" 51 V	wie AW 47-91
19 AQP 4	"	"	19	" 51 V	wie AW 47-91
19 BAP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
19 BCP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
19 BEP 4	"	"	19	" 51 V	wie AW 47-91

Weitere technische Daten von Bildröhren

Type	Heizung		Sperrspannung $U_{g1 \text{ sperr}}$ bei $U_{g2} \dots +300V =$		Bemerkung
	I_f	U_f	Unterer Grenz- wert	Oberer Grenz- wert	
21 CEP 4	300mA 6,3V		25	bis 67 V	wie AW 53-88
21 CJP 4	"	"	36	" 77 V	wie MW 53-20
21 CLP 4	"	"	32	" 73 V	wie AW 53-80
21 DKP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 53-88
21 ENP 4	"	"	32	" 73 V	wie AW 53-80
23 AJP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
23 AMP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
23 AQP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
23 BCP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 59-90
24 AXP 4	"	"	25	" 67 V	wie AW 61-88

Gütwerte der Helligkeit von Bildröhren

Zu einem gemessenen Ug 1 sperr - Wert von	soll bei neuen Bildröhren der Iko - Wert größer sein als	Als Gütegrad (Helligkeit) der Bildröhre rechnet man	
		Gut ab 60 %	Verbraucht unter 40 %
24 Volt	225 μ A	ab 150 μ A	unter 90 μ A
25 "	237 "	" 155 "	" 95 "
26 "	249 "	" 165 "	" 100 "
27 "	262 "	" 170 "	" 105 "
28 "	275 "	" 175 "	" 110 "
29 "	288 "	" 180 "	" 115 "
30 Volt	301 μ A	ab 185 μ A	unter 120 μ A
31 "	314 "	" 190 "	" 125 "
32 "	328 "	" 200 "	" 130 "
33 "	341 "	" 205 "	" 135 "
34 "	355 "	" 215 "	" 140 "
35 Volt	369 μ A	ab 220 μ A	unter 150 μ A
36 "	383 "	" 230 "	" 155 "
37 "	397 "	" 240 "	" 160 "
38 "	411 "	" 250 "	" 165 "
39 "	425 "	" 260 "	" 170 "
40 Volt	440 μ A	ab 265 μ A	unter 175 μ A
41 "	455 "	" 270 "	" 180 "
42 "	469 "	" 280 "	" 190 "
43 "	484 "	" 290 "	" 195 "
44 "	499 "	" 300 "	" 200 "
45 Volt	515 μ A	ab 310 μ A	unter 205 μ A
46 "	530 "	" 320 "	" 210 "
47 "	546 "	" 330 "	" 220 "
48 "	561 "	" 340 "	" 225 "
49 "	578 "	" 350 "	" 230 "

Zu einem gemessenen Ug 1 sperr - Wert von	soll bei neuen Bildröhren der Iko - Wert größer sein als	Als Gütegrad (Helligkeit) der Bildröhre rechnet man	
		Gut ab 60 %	Verbraucht unter 40 %
50 Volt	595 μ A	ab 360 μ A	unter 240 μ A
51 "	610 "	" 375 "	" 245 "
52 "	627 "	" 380 "	" 250 "
53 "	643 "	" 390 "	" 260 "
54 "	660 "	" 400 "	" 265 "
55 Volt	676 μ A	ab 410 μ A	unter 270 μ A
56 "	694 "	" 420 "	" 280 "
57 "	711 "	" 430 "	" 285 "
58 "	728 "	" 440 "	" 290 "
59 "	746 "	" 450 "	" 300 "
60 Volt	763 μ A	ab 460 μ A	unter 305 μ A
61 "	781 "	" 470 "	" 310 "
62 "	800 "	" 480 "	" 320 "
63 "	816 "	" 490 "	" 325 "
64 "	834 "	" 500 "	" 330 "
65 Volt	852 μ A	ab 510 μ A	unter 340 μ A
66 "	865 "	" 520 "	" 345 "
67 "	882 "	" 530 "	" 350 "
68 "	900 "	" 540 "	" 360 "
69 "	917 "	" 550 "	" 370 "
70 Volt	935 μ A	ab 560 μ A	unter 375 μ A
71 "	952 "	" 570 "	" 380 "
72 "	973 "	" 585 "	" 390 "
73 "	994 "	" 600 "	" 400 "
74 "	1011 "	" 610 "	" 405 "

Zu einem gemessenen U_{g1} sperr - Wert von	soll bei neuen Bildröhren der I_{ko} - Wert größer sein als	Als Gütegrad (Helligkeit) der Bildröhre rechnet man	
		Gut ab 60 %	Verbraucht unter 40 %
75 Volt	1033 μA	ab 620 μA	unter 410 μA
76 "	1054 "	" 630 "	" 420 "
77 "	1071 "	" 640 "	" 430 "
78 "	1092 "	" 655 "	" 440 "
79 "	1113 "	" 670 "	" 445 "
80 Volt	1130 μA	ab 680 μA	unter 450 μA
81 "	1152 "	" 690 "	" 460 "
82 "	1173 "	" 700 "	" 470 "
83 "	1194 "	" 715 "	" 480 "
84 "	1211 "	" 730 "	" 485 "
85 Volt	1225 μA	ab 740 μA	unter 490 μA
86 "	1245 "	" 750 "	" 500 "
87 "	1265 "	" 760 "	" 505 "
88 "	1285 "	" 770 "	" 510 "
89 "	1302 "	" 780 "	" 520 "
90 Volt	1322 μA	ab 790 μA	unter 530 μA
91 "	1340 "	" 800 "	" 540 "
92 "	1360 "	" 815 "	" 545 "
93 "	1380 "	" 830 "	" 550 "
94 "	1400 "	" 840 "	" 560 "
95 Volt	1418 μA	ab 850 μA	unter 570 μA
96 "	1437 "	" 860 "	" 575 "
97 "	1456 "	" 875 "	" 580 "
98 "	1475 "	" 890 "	" 590 "
99 "	1495 "	" 900 "	" 600 "

Zu einem gemessenen U_{g1} sperr - Wert von	Soll bei neuen Bildröhren der I_{ko} - Wert größer sein als	Als Gütegrad (Helligkeit) der Bildröhre rechnet man	
		Gut ab 60 %	Verbraucht unter 40 %
100 Volt	1515 μA	ab 910 μA	unter 605 μA
101 "	1533 "	" 920 "	" 610 "
102 "	1552 "	" 930 "	" 620 "
103 "	1571 "	" 940 "	" 630 "
104 "	1590 "	" 950 "	" 640 "
105 Volt	1610 μA	ab 965 μA	unter 645 μA
106 "	1629 "	" 980 "	" 650 "
107 "	1648 "	" 990 "	" 660 "
108 "	1666 "	" 1000 "	" 670 "
109 "	1685 "	" 1010 "	" 675 "
110 Volt	1704 μA	ab 1020 μA	unter 680 μA
111 "	1723 "	" 1035 "	" 690 "
112 "	1742 "	" 1050 "	" 700 "
113 "	1760 "	" 1060 "	" 705 "
114 "	1779 "	" 1070 "	" 710 "
115 Volt	1798 μA	ab 1080 μA	unter 720 μA

Ihre Adresse brauchen wir, um Sie über alle Bildröhren-Neuerscheinungen und der dadurch notwendig werdenden Erweiterung Ihrer Tabellen unterrichten zu können. Zu diesem Zwecke bitten wir Sie, die jedem Gerät beiliegende Postkarte mit Ihrer Postanschrift versehen zurücksenden zu wollen. Dadurch werden Sie in unsere Kundenkartei aufgenommen und kostenlos über alle Neuerscheinungen unterrichtet.

Aus gleichem Grunde bitten wir bei Adressenänderung oder Verkauf dieses Gerätes vom neuen Besitzer Benachrichtigung des Inhalts: „Besitze Bildröhrenmeßgerät W 21, Werk. Nr. . . .
. . . (diese steht auf der Frontplatte) und genaue Postadresse angeben.

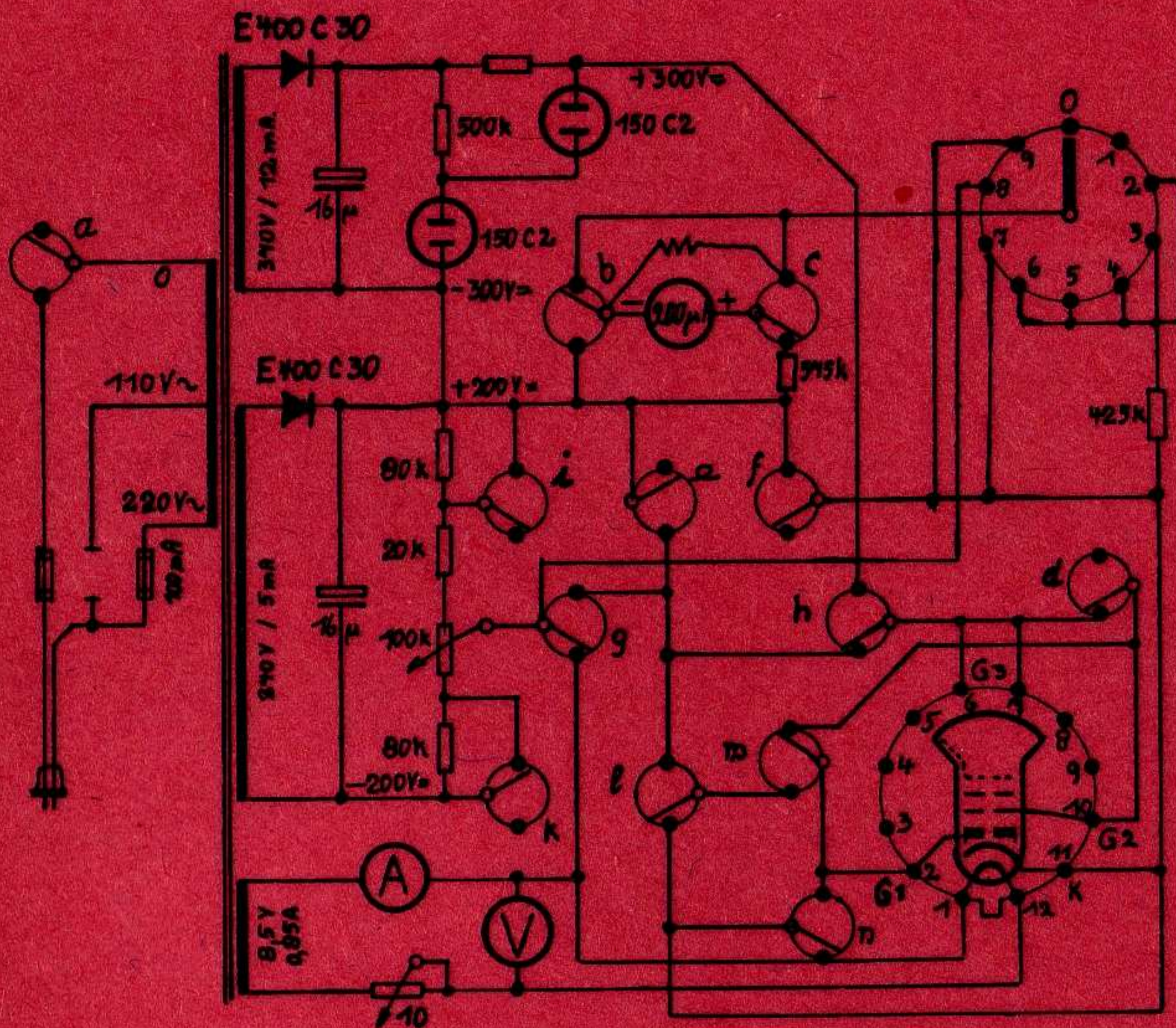
Max FUNKE KG.

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

5488 A D E N A U

Postfach 7

Fernruf Adenau 210 · Bankkonto Nr. 1556 Kreissparkasse Adenau
Postscheckkonto Köln Nr. 122295 · Drahtwort: Funke Adenau



Mikroschalter

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n
Schalterstellung													
1	●												
2	●												
3	●												
4	●												
5	●												
6	●												
7	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
9	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

□ = Ruhelage.
● = Gedrückt.

Bildröhren-Testgerät. Schalterstellung A.
W 21.

Zeichn. 5930

Gezeichnet am 26.3.60 Max Funke

Max Funke K. G.

Spezialfabrik für Röhrenprüfgeräte, Adenau