



# **GEBRAUCHSANWEISUNG**

ZU DEM

# **NEUBERGER UNIVERSAL- RÖHRENPRÜFGERÄT TYPE W 242**

---

Das Neuberger

# Universal-Röhrenprüfgerät Type W 242

ermöglicht folgende Messungen und Verwendungsarten:

## I. Verwendung:

1. **Die Vorprüfung der Röhren**, sämtlicher Elektroden, auf Elektrodenschluß.
2. **Messung aller gebräuchlichen, modernen Stiff- und stiftlosen Röhren** einschließlich folgender Typen: Dioden, Trioden, Selektoden, Penthoden, Hexoden, Binoden, Oktoden, Gleichrichter usw.
3. **Anodenstrom-Messung**, bei Röhren mit mehreren Systemen <sup>gemessene</sup> System-Messung.
4. **Einstellbare Elektrodenspannungen**, die den, von den Röhrenfabriken angegebenen Arbeitsspannungen entsprechen.
5. **Bestimmung der Steilheit**, des Durchgriffes und inneren Widerstandes.
6. **Aufstellung von Charakteristiken**, Arbeitspunktbestimmung.
7. **Vakuumprüfung**.
8. **Kathodenschlußprüfung**, in betriebswarmen Zustand.
9. **Widerstands-Messung**, von 100  $\Omega$  — 2 Meg-Ohm.
10. **Kapazitäts-Messung**, von 1000 cm — 2  $\mu$ F.
11. **Spannungs-Messung für Wechselstrom**, von 0-300 Volt (600 V).
12. **Spannungs-Messung für Gleichstrom**, von 0-300 V.
13. **Strommessungen von Gleichstrom**, in den Meßbereichen 1,2 mA — 6 mA — 60 mA — 300 mA — 6 Amp.
14. **Leitungsprüfungen**, auf Stromdurchgang verschiedenster Verbraucher.
15. **Die Verwendung als Netzanschlußgerät**, im Reparaturdienst.
16. **Mit dem Auslands-Zusatz ZA 243** kombiniert, die Erweiterung der Meßmöglichkeiten von alten amerikanischen, neuen Metall- sowie englischen Röhren.

## II. Beschreibung

Den vielseitigen und vor allem dem Wirkungsvorgang entsprechenden Forderungen der Röhrenmeßtechnik Rechnung tragend, ist das Gerät W 242 wie folgt aufgebaut

### Gebrauchsform

Das Gerät ist mit allem Zubehör in einen kräftigen verschließbaren Holzkoffer mit abnehmbarem Deckel eingebaut, so daß es als tragbares Prüfinstrument auch im Außendienst verwendet werden kann.

### Frontplatte

Diese besteht aus hochwertigem Isoliermaterial und trägt sämtl. Schalt- und Regalorgane, sowie die zu Röhrenmessungen benötigten Sockel und Meßinstrumente. Um Verwechslungen zu vermeiden, ist dieselbe durch Gravierung genauestens bezeichnet

### Netzanschluß und Netzschalter

Die Type W 242 ist geeignet zum Anschluß an Wechselstrom, deren Spannung von 110, 125, 150, 220, 240 Volt und der Frequenz von 50 Hz, direkt entnehmbar aus dem Wechselstromnetz sind, oder indirekt aus dem Gleichstromnetz in Verbindung mit einem Umformer.

Der maximale Leistungsverbrauch des Gerätes beträgt ca. 30—35 Watt.

Bei beiden Anschlußarten sind Hilfsstromquellen irgendwelcher Art nicht mehr notwendig, da sämtliche Elektrodenspannungen im Gerät erzeugt werden.

Der Netzspannungswähler mit dem Netzschalter befindet sich in der Mitte des linken Frontplattenrandes und enthält:

- a) eine Schraubkappe mit einsteckbarer Sicherung 400 mA,
- b) eine Wählerplatte mit mittlerer Befestigungsschraube, die drehbar ist und in ihrer Aussparung die jeweils eingestellte Netzspannung anzeigt.

Zu beachten ist, daß die mittlere Schraube und damit die Wählerplatte, wie auch die Schraubkappe festen Sitz haben, und daß der Lötkegel der eingesetzten Sicherung nach unten steht.

Der Netzschalter (am linken Frontplattenrand) setzt durch seine „Ein“- und „Aus“-stellung das Gerät in und außer Betrieb. Lediglich die Vorprüfung ist ohne dem Netzschalter im Betrieb, sobald das Gerät mit dem Netz verbunden ist. Vor dem Einschalten des Netzschalters überzeuge man sich, ob sämtliche Regelorgane richtig eingestellt sind.

### Röhrengleichrichter

Sämtliche zu Röhrenmessungen benötigten Elektrodenspannungen werden dem eingebauten Netztransformator entnommen und mittels eines Röhrengleichrichters in Gleichstrom umgewandelt. Die Gleichrichterröhre befindet sich in dem Fach der rechten oberen Frontplattenecke, und es kann nach Lösen der Münzenschraube und Hochklappen der perforierten Abdeckplatte diese Röhre leicht ausgewechselt werden

### Röhrensockel und Kabelbuchsen

Diese sind laufend nummeriert und es ist für jede Röhrengattung ein besonderer Sockel vorgesehen. Die zum Anschluß der Röhren benötigten Kabelbuchsen sind jeweils unter dem dazugehörigen Sockel, bzw. in dessen unmittelbarer Nähe angeordnet und genau bezeichnet. Die einzelnen Sockel dienen zur Aufnahme folgender Röhren:

- |              |  |
|--------------|--|
| Sockel Nr. 1 | Loewe-Batterie und Mehrfach-Röhren                         |
| .. .. 2      | SF 1 Kurzwellenröhre                                       |
| .. .. 3      | Stiftlose Gleichrichter-Röhren, Duoden-Trioden z. B. CBC 1 |
| .. .. 4      | Stiftlose Hexoden, Exponentialtypen z. B. CF 7, Trioden    |
| .. .. 5      | Stiftlose Oktoden (CK 1), Endpentoden (CL 2)               |
| .. .. 6      | zum Anschluß für ZA 243                                    |
| .. .. 7      | Stiftlose Duo-Dioden z. B. CB 1                            |

Stiftlose  
Röhren

- Socket Nr. 8 Duo-Dioden, Gleichrichter-Röhren  
 " " 9 Normalröhren, 4-Stift- u. 5-Stift-Pentoden  
 " " 10 Schirmgitterröhren  
 " " 11 Endpentoden z. B. BL 2  
 " " 12 Vorerst noch frei  
 " " 13 Oktoden (AK 1), Fading-Hexoden, Schirmgitter-Binoden  
 " " 14 Misch-Hexoden  
 " " 15 Fading-Misch-Hexoden z. B. ACH 1  
 " " 16 „B“ Verstärker-Röhren  
 " " 17 Loewe Gleichrichter-Röhren  
 " " 18 Loewe Allstrom-Röhren WG 34 und WG 35  
 " " 19 Loewe Allstrom-Röhren WG 36

Stift-Röhren

Naturgemäß sind Röhren, welche in ihren Elektrodenanordnungen Spannungsgleichheit mit einer der obengenannten Typen aufweisen, ebenfalls in den entsprechenden Sockeln prüf- und meßbar.

## Vorprüfungsanordnung

Dieselbe befindet sich in der linken Frontplattenhälfte und besteht aus:

- a) dem „Vorprüfumschalter“ mit 2 Schaltstellungen
- b) dem Vorprüfwalzenschalter mit 8 Schaltstellungen
- c) der Glimmlampe
- d) der Fadenprüftaste.

Der Vorprüfumschalter dient dazu, bei der Vorprüfung von Röhren, die Anschlüsse des Transformators abzuschalten, um die einzelnen Wicklungen desselben nicht kurz zu schließen.

Der Vorprüfwalzenschalter ist mit seinen jeweiligen Schaltstellungen mit den Elektrodenanschlüssen der Röhre verbunden. Die Ruhestellung dieses Walzenschalters ist die Markierung „Röhrenmessung“. Die 7 übrigen Schaltstellungen erfassen folgende Elektroden: Kathode, Gitter 1, Anode 1, Schirmgitter, Hilfsgitter, Anode 2, Anode 3. Bei der Vorprüfung einer Röhre wird dieser Walzenschalter einmal ganz durchgedreht und es darf bei einer guten Röhre die Glimmlampe nicht grell aufleuchten.

Die Glimmlampe dient als optisches Signal und Anzeigemittel.

Die Fadenprüftaste wird bei der Prüfung auf Heizfadenbruch gedrückt, und es soll bei sämtlichen Röhren, mit Ausnahme der Glimmgleichrichtertypen, beim Niederdrücken der Taste, bei guten Röhren die Glimmlampe aufleuchten.

Die Buchsen „Leitungsprüfung“ sind in Verbindung mit der Glimmlampe und einem Schutzwiderstand geschaltet. Sie dienen zur allgemeinen Leitungsprüfung auf Stromdurchgang verschiedenster Verbraucher.

## Heizung

Dieselbe ist in der linken unteren Frontplattenecke untergebracht und besteht aus:

- a) dem Heizspannungsstufenschalter mit folgenden einstellbaren Spannungen:  
0 — 1 — 1,5 — 2 — 2,5 — 4 — 5 — 6,3 — 7,5 — 0 — 25 — 50 — 80 Volt.
- b) dem Heizregler und in seiner Verbindung ein
- c) Heizstrom Milliampereometer von 0—300 mA
- d) zwei Steckerklennen.

Der Heizspannungsschalter dient zum Einstellen der Heizspannung.

Der Heizregler, sowie das Milliampereometer kommen nur bei stromabgeglichenen Röhren, z. B. solche der B, C, F, V Serie, zur Anwendung. Sämtliche Röhren mit mehr als 7,5 Volt Heizspannung sind auf Strom abgeglichen, und es ist dieserhalb eine Sicherheits-Nullstellung nach der 7,5 Voltstufe vorgesehen. Bei Röhren von 0—7,5 Volt Heizung zeigt das Milliampereometer keinen Ausschlag. Heizregler und Milliampereometer sind erst bei der Heizschalterstellung 25—50—80 Volt eingeschaltet.

Zu beachten: Bevor die Schalterstellung 25, 50 und 80 Volt in Anspruch genommen wird, überzeuge man sich, ob der Heizregler auf 0 steht, damit keine Überheizungen vorkommen können.

Die beiden Steckerklennen ermöglichen die Abnahme der mit den Regelorganen eingestellten Heizung.

Heizung: Wechselstrom.

## Gittervorspannung

Die Gitter- sowie Hilfsgitterspannungen können mittels zweier Potentiometer, kontinuierlich der Prüftabelle eingestellt und die jeweils einregulierte Spannung durch ein Präzisions-Drehspul-Meßinstrument genau überwacht werden. Das Meßinstrument hat 2 Meßbereiche von 0—5 und 0—50 Volt. Ein Umschalter betätigt die Wahl des benötigten Meßbereiches.

Die Bezeichnung „Steuergitter“ ist für sämtliche Röhrenmessungen das Gitter 1. Für Mehrgitterröhren, z. B. Hexoden, Oktoden usw., ist die Anlegung von Hilfsgitterspannungen nötig. Dies kann, nachdem bei solchen Röhren die Gitterspannung 1 einreguliert ist, durch einfaches Umlegen des dafür vorgesehenen Umschalters zur Bezeichnung „Hilfsgitter“ hin geschehen. Die vorher einregulierte Steuergitterspannung wird durch das Umschalten auf Hilfsgitter nicht berührt, dieselbe bleibt durch seine Schaltung an der Röhre. Das Meßinstrument zeigt nunmehr die einregulierte Hilfsgitterspannung an. Zum Beispiel: Eine Röhre benötigt am Steuergitter 3 Volt, am Hilfsgitter 10 Volt, so werden erst 3 Volt eingestellt und am Instrument abgelesen. Nach dieser Einstellung wird der Meßbereichumschalter auf den Bereich 50 umgelegt, der andere Umschalter auf die Bezeichnung „Hilfsgitter“. Das dazu gehörige Potentiometer gestattet nunmehr die Einregulierung auf 10 Volt und es kann diese Spannung am Instrument abgelesen werden.

Sämtliche Gitter- sowie Hilfsgitterspannungen sind mittels eines eingebauten Trockengleichrichters in Gleichstrom umgewandelt und können ebenfalls an den beiden Klemmen, für andere Zwecke (eventuelle Radio-Reparaturen) abgenommen werden. Das Meßinstrument zur Ablesung der Gitterspannungen ist ein Präzisions-Drehspul-Voltmeter mit 2 mA Stromverbrauch bei Endausschlag.

## Schirmgitterspannung

Diese besitzt dieselben Einstellmöglichkeiten wie die vorher besprochene Gittervorspannung. Die Spannung ist von 0—300 Volt einregulierbar und das Meßinstrument gestattet die genaue Überwachung derselben. Ein Umschalter ermöglicht die Anlegung einer weiteren Spannung, die als „Hilfsanode“ bezeichnet ist, und bei Mehrgitterröhren zur Anwendung kommt. Auch diese Spannung kann an 2 Klemmen abgenommen werden. Das Meßinstrument ist ein Präzisions-Drehspul-Voltmeter mit 2 mA Stromverbrauch bei Endausschlag und einem inneren Widerstand von 500  $\Omega$ /Volt. Die Schirmgitterspannung ist Gleichstrom.

## Anodenspannung

Diese Einstellung geschieht einmal „grob“ durch einen Stufenschalter für folgenden Spannungen: 0 — 50 — 100 — 150 — 200 — 250 — 300 V. Mit dem Potentiometer „fein“ können etwaige kleine Differenzen nachreguliert werden. Die Anodenspannung wird ebenfalls an einem Meßinstrument angezeigt. Bei Röhren mit hohem Anodenstrom kann es möglich sein, daß mit dem Schalter „grob“ auf die nächsthöhere Spannung geschaltet und mit dem „fein“-Regler nachgestellt werden muß. Die Abnahme dieser Spannung nach außen erfolgt durch 2 Klemmen.

Die Empfindlichkeit des Meßinstrumentes ist 2 mA bei Endausschlag (300 Volt). Innerer Widerstand 500  $\Omega$  pro Volt.

Die Anodenspannung ist Gleichstrom.

## Der Röhrenschalter

unterhalb des Sockel 19, dient dazu, an bestimmten Sockeln verschiedene Elektrodenanschlüsse anzulegen. Dieser Schalter besitzt 5 Schaltstellungen, zwischen denen sich jeweils eine Sicherheits-Leerkontaktstellung befindet.

## Der Systemschalter

befindet sich rechts neben dem großen Milliampereometer und ermöglicht bei Röhren mit mehreren Systemen deren getrennte Messung. Zum Beispiel bei Voll-Weg-Gleichrichterröhren System 1 und 2, oder Duo-Dioden und Fading-Misch-Hexoden.

Zu beachten ist:

1. daß bei Einweggleichrichterröhren nur eine Systemstellung anspricht,
2. daß die Hexoden- und Triodensysteme der Fading-Mischhexoden verschiedene Elektrodenspannungen haben.

## Belastung für Gleichrichterröhren und Diodentypen

Dieser Schalter mit seinen 4 Stellungen wird nur bei der Prüfung solcher Röhren betätigt. Bei Normal-Röhren (also keinen Gleichrichter-Röhren) bleibt dieser Schalter in seiner Nullstellung.

## Instrumentenschalter

Dieser schaltet die einzelnen Meßbereiche des großen Milliampereometers um. Seine Betätigung hat mit der größten Vorsicht zu geschehen. Bei Strommessungen oder Röhren mit unbekannter Größe des Anodenstromes ist immer der höchste Meßbereich (6 Amp.) einzustellen. Ergibt sich kein oder ein zu geringer Zeigerausschlag, so darf auf den nächstfolgenden niederen Meßbereich geschaltet werden. Man mache sich zur Regel, nach jeder Messung, diesen (wie überhaupt sämtliche) Schalter in seine Ruhestellung zurückzubringen. Für den Instrumentenschalter gilt der 6-Amp.-Meßbereich als Ruhestellung. Der Meßbereichschalter legt folgende Strombereiche an das Instrument: 6 Amp. — 300 mA — 60 mA — 6 mA — 1,2 mA.

## Instrument für Strommessung

Das Gerät hat außer den bisher besprochenen Instrumenten ein großes Milliampereometer eingebaut, welches als Hauptinstrument anzusehen ist. Dieses Instrument hat 5 direkte und 4 durch die Schaltung des Gerätes bedingte Meßbereiche. Die technischen Daten sind folgende:

Meßbereich	6 Amp.	Spannungsabfall	ca. 360 mV	} Schalter auf 300 Volt = umlegen. (Sehr wichtig!)
„	300 mA	„	„ 360 mV	
„	60 mA	„	„ 360 mV	
„	6 mA	„	„ 320 mV	
„	1,2 mA	„	„ 180—200 mV	

Die Skalenlänge des Instrumentes ist im Bogen gemessen 60 mm und mit  $6 \times 10$  Teilstrichen unterteilt. Der äußerst stabile Messerzeiger ist mit einem Präzisions-Drehspulsystem verbunden.

Das Instrument kann für direkte Gleichstrommessungen, in den bereits bekannten Meßbereichen, verwendet werden. Der Anschluß hierfür ist durch die beiden Steckerklemmen (in der Mitte des unteren Plattenrandes), welche mit „Strommessung“ bezeichnet sind, gegeben.

Die Anzeigegenauigkeit ist 1% vom Skalenendwert.

## Sicherungen

Um den Transformator und verschiedene Schaltelemente vor Überlastungen zu schützen, sind oberhalb des Hauptinstrumentes 2 Sicherungen vorgesehen. Die linksseitige Sicherung ist für die Gitterstromkreise für 60 mA und die rechtsseitige für die Anodenleitung mit 200 mA bestimmt. Diese Sicherungen können jederzeit leicht und mühelos von außen ausgewechselt werden.

Zu beachten ist, daß die Sicherungslampen fest in ihrer Fassung sitzen und nicht, durch Erschütterungen und dergleichen lose geworden, schlechten oder gar keinen Kontakt geben und dadurch das Anzeigeelement außer Betrieb setzen. Die Sicherungslampen sind nie durch eine Taschenlampenbirne oder ähnliche Lämpchen zu ersetzen, da außer Fehlmessungen auch das Instrument, je nach dem eingestellten Meßbereich, durch zu hohe Absicherung gefährdet ist.

## Vakuumprüfung

Dieser Schalter wird bei erforderlichen Messungen nur kurzzeitig betätigt und anschließend wieder auf „Aus“ gestellt.

## Kathodenschlussprüfung siehe Vakuumprüfung.

## 300 V =, 300 V ~ Umschalter

Diese sind für Spannungsmessungen bestimmt und bei Röhrenmessungen auf die entsprechende Bezeichnung umzulegen.

**Kapazitäts- und Widerstandsmeßbereich-Umschalter** dient nur zu deren Messung und ist bei Röhrenmessung auf diese Bezeichnung umzulegen. (Stellung 2 M $\Omega$ )

Kapazitätsmeßbereich 1000 cm—0,2  $\mu$ F

Kapazitätsmeßbereich 0,01—2  $\mu$ F

Widerstandsmeßbereich 100  $\Omega$ —0,2 M $\Omega$

Widerstandsmeßbereich von 1000  $\Omega$ —2 M $\Omega$

### III. Messvorgang und Bewertung

#### Vorprüfung

Jede Röhre muß vor ihrer eigentlichen Messung auf Heizfadenbruch oder etwaige innere Schlüsse vorgeprüft werden.

Dies geschieht folgendermaßen:

Sämtliche Schalter stehen auf Null, Netzschalter auf „**Ein**“. Gerät an Netz anschließen. Vorprüfumschalter auf „Vorprüfung“.

Die Röhre wird in den für sie bestimmten Sockel gesteckt.

„Fadenprüftaste“ drücken.

Glimmlampe muß bei guter Röhre aufleuchten (Heizfaden in Ordnung).

„Vorprüfwalzenschalter“ wird einmal ganz durch sämtl. 8 Stellungen durchgedreht. Glimmlampe darf bei guter Röhre nicht aufleuchten. Leuchtet dieselbe mehrere Male auf, so ist zwischen den betreffenden Elektroden des ersten und letzten Aufleuchtens ein Elektrodenschluß und diese Röhre ist von weiteren Messungen auszuscheiden.

Bei einer Oktode z. B. kann es vorkommen, daß die Glimmlampe an 6 oder 7 Stellungen aufleuchtet, wenn zwischen Bremsgitter (welches bekanntlich an der Kathode liegt) und Anode 2 ein Schluß vorhanden ist (grelles Aufleuchten).

Es ist ratsam die Röhre außer dieser Vorprüfung einmal zu heizen (Vorprüfumschalter auf „Röhrenmessung“), und ohne Erteilung einer Anoden- sowie Gitterspannung ihre zugehörige Heizung auf sie wirken zu lassen. Nach ca. 1 Minute wird ~~der Netzschalter wieder auf „Aus“~~, der Vorprüfumschalter auf „Vorprüfung“ umgelegt.

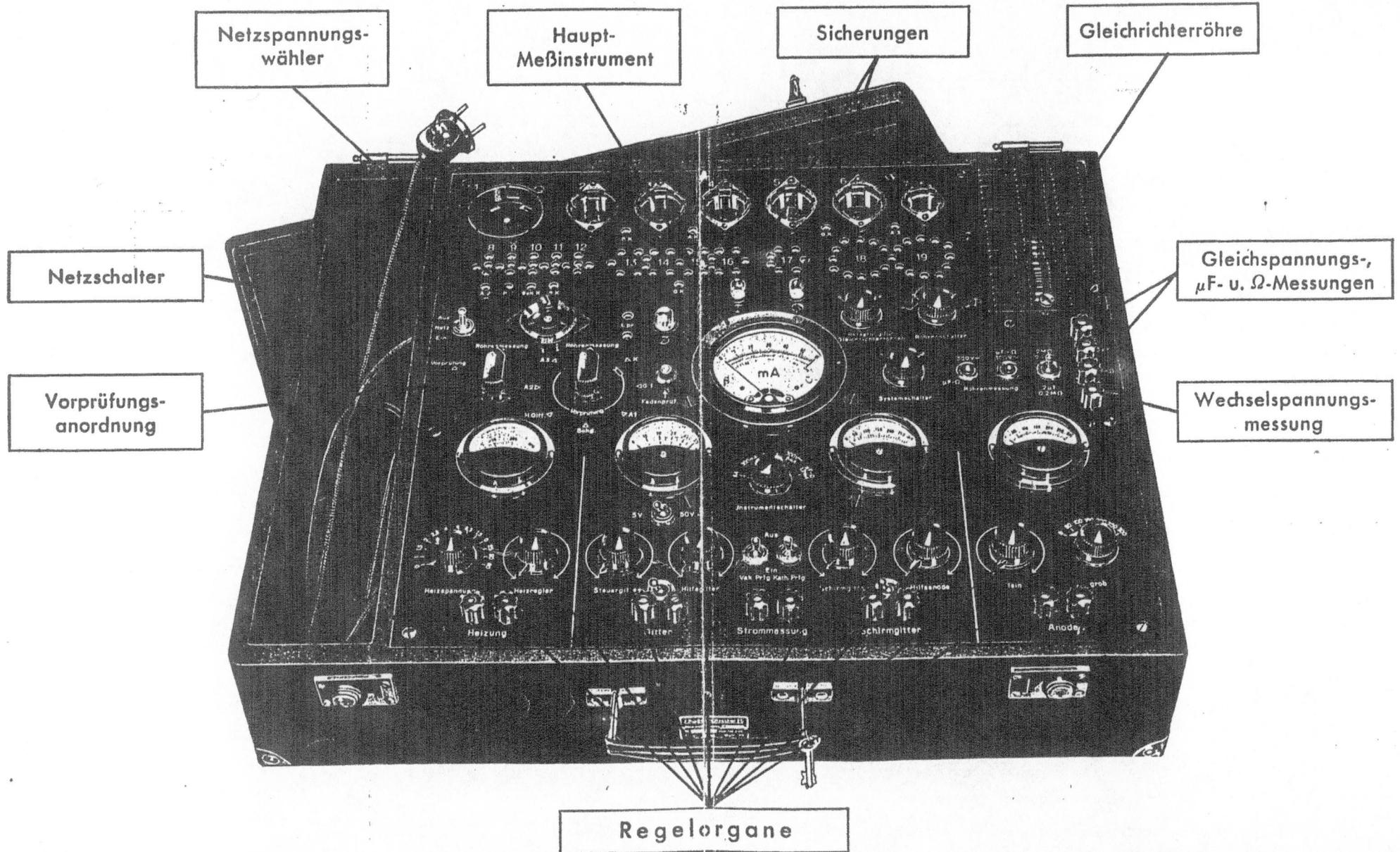
Alsdann wird der Walzenschalter einmal ganz durchgedreht, bis derselbe wieder an seiner Ausgangsstellung „Röhrenmessung“ steht. Bei diesem Durchdrehen darf bei einer guten Röhre die Glimmlampe nicht aufleuchten. Leuchtet diese bei der Vorprüfung einer angeheizten Röhre auf, so hat letztere Thermoschluß und ist ebenfalls von weiteren Messungen auszuscheiden.

#### Röhrenmessung

Sofern die Vorprüfung der Röhre keinen Fehler zeigt, wird der Vorprüfumschalter auf „Röhrenmessung“ (wie alle Umschalter mit der Bezeichnung) gestellt. Die Verbindungskabel für etwaige Kolbenanschlüsse bleiben, von der Vorprüfung noch her, an der Röhre und in den für sie bestimmten Buchsen. (Siehe Tabelle!) Sämtliche Schalter stehen auf Null!!

1. Einstellung des Röhrenschalters, bei Röhren mit mehreren Systemen auch des Systemschalters. (Bei Gleichrichtertypen Einstellung des Belastungswiderstandes.)
2. Einstellung des Instrumentschalters. Um vor Überlastungen des Instrumentes sicher zu sein, wähle man zuerst den höheren Meßbereich von 60 mA, um dann, wenn der Ausschlag nicht über 6 mA hinausgeht, den kleinen Meßbereich des Instrumentes einzuschalten.
3. Netzschalter auf „Ein“.
4. Sämtliche Elektrodenspannungen, wie Heizung, Gitter, Anode, oder sonstige in der Tabelle vorgeschriebenen Spannungen werden einreguliert.
5. Das Instrument wird bei direkt geheizten Röhren den Meßwert sofort, bei indirekt geheizten Röhren erst nach ca. 1 Minute anzeigen. Anschließend können nun verschiedene Änderungen der Elektrodenspannungen vorgenommen werden, um
  - a) die Steilheit,
  - b) den Durchgriff und den Verstärkungsfaktor,
  - c) den inneren Widerstand zu bestimmen und

# UNIVERSAL-RÖHRENPRÜFGERÄT TYPE W 242



d) um die Abhängigkeit des Anodenstromes von den Elektrodenspannungen für Charakteristiken bzw. um den Arbeitspunkt oder Mittelwert der Charakteristik festzustellen.

#### 6. Prüfung des Vakuums:

Im Anschluß an die Messung des Anodenstromes wird die Vakuumprüfung vorgenommen, indem man den unter dem Anzeigeelement befindlichen, mit „Vac. Pr.“ bezeichneten Schalter von der Stellung „Aus“ auf „Ein“ legt. Ändert sich dann der bei der Anodenstromprüfung abgelesene Strom um mehr, als eine Änderung der Gittervorspannung um 2–3 Volt bei normaler Anodenstrommessung (Vac. „Aus“) ausmacht, dann ist das Vakuum schlecht.

Bei sehr schlechtem Vakuum ist die Röhre meist unbrauchbar oder wird es in kurzer Zeit werden.

#### 7. Prüfung des Kathodenschlusses, nur für indirekt geheizte Röhren:

Man lege dann den unterhalb des Anzeigeelementes befindlichen, mit „Kath. Pr.“ bezeichneten Schalter von der Stellung „Aus“ auf die Stellung „Ein“. Verschwindet der vom Anzeigeelement angezeigte Anodenstrom, so ist die Röhre gut. Zeigt das Milliampereometer auch noch nach etwa 1 Minute einen Anodenstrom an, so hat die Kathode Schluß mit dem Heizfaden, die Röhre ist also unbrauchbar.

### Bewertung des Meßergebnisses

Der in der Tabelle angegebene Wert ist derjenige, der den von den Röhrenfabriken angegebenen Werten gleichkommt.

Röhren sind schlecht, wenn deren Anodenstrom 50 oder mehr Prozent niedriger ist als der in der Tabelle angeführte Wert.

Da letzterer infolge von Aufbautoleranzen im Röhrensystem, wie auch durch längere Betriebsdauer der Röhre bei einer anderen Gittervorspannung vorhanden sein kann, vernagt man durch den Vorteil des Gerätes den Mittelwert durch die Aufnahme der Charakteristik eindeutig zu bestimmen.

Besonders zu erwähnen ist, daß Röhren, die in ihrer Güte nachgelassen haben, eventuell noch Verwendung in Radioapparaten finden können, da es bei

1. Hochfrequenz- und Eingangsröhren darauf ankommt, ob eine nachfolgende Verstärkerstufe unter Umständen das Nachlassen der Röhre wieder ausgleicht, und da es bei
2. Endröhren oder Gleichrichterröhren darauf ankommt, ob sie in ihrer Leistungsabgabe voll oder nur teilweise beansprucht sind.

### Sehr wichtig ist die

#### Ermittlung der Steilheit:

Um eine Röhre hinsichtlich ihrer Güte beurteilen zu können, sollte immer die Steilheit der Charakteristik aufgenommen werden. Ganz besonders gilt das für Röhren mit sehr steiler Charakteristik, wie Hochfrequenz- und Exponentialröhren. Die Messung geht folgendermaßen vor sich:

Der Anodenstrom wird bei den in der Tabelle angegebenen Arbeitsspannungen gemessen. Es ergebe sich dabei ein Anodenstrom von  $I_{a1}$  mA, die negative Gittervorspannung dabei betrage  $E_{g1}$  Volt. Nun wird die Messung bei einer etwa 10–30% höheren Gittervorspannung  $E_{g2}$  wiederholt und wiederum der Anodenstrom abgelesen, der sich zu  $I_{a2}$  mA ergeben möge. Dann ist die Steilheit:

$$S = \frac{I_{a1} - I_{a2}}{E_{g2} - E_{g1}} \text{ (mA/V)}$$

Die Anodenspannung sowie Schirmgitter- und Heizspannungen müssen während der ganzen Messung konstant bleiben.

#### Ermittlung des Durchgriffes und des Verstärkungsfaktors:

Die Arbeitsspannungen werden nach der beigegebenen Tabelle eingestellt und der Anodenstrom zu  $I_a$  mA bei  $E_{g1}$  Volt Gittervorspannung und  $E_{a1}$  Volt Anodenspannung abgelesen. Nun wird die Anodenspannung um etwa 50 Volt niedriger auf einen Wert  $E_{a2}$  Volt eingestellt.

Dann verändert man die Gittervorspannung mit dem Potentiometer so lange, bis man bei einem bestimmten Werte  $E_{g2}$  Volt wieder denselben Anodenstrom wie vorher von  $I_{a1}$  mA erhält.

Dann ist der Durchgriff:

$$D = \frac{E_{g1} - E_{g2}}{E_{a1} - E_{a2}} \times 100 (\%)$$

Der Verstärkungsfaktor:

$$g = \frac{100}{D} \%$$

### Ermittlung des inneren Widerstandes der Röhre:

Die Arbeitsspannungen werden nach der beigegebenen Tabelle eingestellt und bei einer Gitterspannung  $E_g$  Volt und einer Anodenspannung  $E_{a1}$  Volt der Anodenstrom zu  $I_{a1}$  mA am Anzeiginstrument abgelesen. Läßt man nun die Gitterspannung konstant auf  $E_g$  Volt und macht die Anodenspannung um etwa 10—30% niedriger, so ergibt sich bei der neuen Anodenspannung von  $E_{a2}$  Volt ein niedrigerer Anodenstrom  $I_{a2}$  mA. Der innere Widerstand der Röhre ist dann:

$$R_i = \frac{E_{a1} - E_{a2}}{I_{a1} - I_{a2}} \times 1000 (\text{Ohm})$$

### Kennlinienaufnahme (Charakteristik)

Die Aufnahme der Kennlinie einer Röhre ist zu deren Gütebeurteilung mit von größter Wichtigkeit. Zu diesem Zwecke trage man auf Millimeterpapier eine senkrechte und eine wagrechte Linie auf. Die Senkrechte wird von unten nach oben in mA (Anodenstrom), die Wagrechte von rechts nach links in Volt (Gittervorspannung) in gleichmäßige Abstände unterteilt. Der Schnittpunkt beider Linien ist der Nullpunkt. Die Anodenspannung bleibt auf die Dauer einer Kennlinienaufnahme konstant (z. B. 200 V). Die Gittervorspannung wird nun auf den für die Röhre bestimmten höchsten Wert einreguliert und auf der wagrechten „Achse“ am linken Ende eingetragen. Der hierbei abgelesene Strom wird senkrecht, oberhalb dieser Eintragung, seinem Wert in mA entsprechend, mittels eines Punktes markiert. Die weiteren Messungen gehen nun so vor sich, daß jeweils um einen Teilstrich der wagrechten Achse die Gittervorspannung verringert, und der betreffende abgelesene Anodenstrom markiert wird. **Vorsicht bei Endröhren (mit hohem Anodenstrom)!** Bei diesen Typen darf nicht zu nahe an das Nullpotential gegangen werden, da sonst die Röhre Schaden leidet. Die eingetragenen Punkte werden nach den beendeten Messungen miteinander verbunden und die Kennlinie der Röhre ist fertig. Es empfiehlt sich aber von einer Röhre mehrere Kennlinien aufzunehmen, jedoch die zweite Charakteristik unter der Voraussetzung einer um etwa 25—50% niedrigeren Anodenspannung.

Diese Auswertung der Röhrenmessung ist für den Fachmann übersichtlicher als gemessene Zahlenwerte, zumal sich diese Kennlinien mit denen von den Röhrenfabriken angegebenen Original-Charakteristiken sehr gut vergleichen lassen, und hierbei den günstigsten Arbeitspunkt für die Röhre im Empfänger bestimmen.

**Wichtig!** Außenmetallisierte Röhren sollen während einer Prüfung nicht berührt werden.

### Kapazitäts-, Widerstands- und Wechselspannungsmessung

Diese können mittels der hierfür vorgesehenen Anschlußklemmen (am rechten Plattenrand) vorgenommen werden, wobei die einzelnen Umschalter zu der betreffenden Bezeichnung hin umzulegen sind. Für Kapazitäts- und Widerstandsmessungen sind die 2 mittleren Klemmen bestimmt.

Um Kondensatoren oder Widerstände prüfen zu können, verfähre man folgendermaßen: Gerät an Netz anschließen,

Kondensatorbereichumschalter (links neben den Klemmen) dem voraussichtlichen Größenwert des zu messenden Kondensators oder Widerstandes entsprechend, umlegen.

Instrumentenschalter steht auf 1,2 mA

Netzschalter „Ein“

Anodenspannung ca. 200—230 Volt einstellen

Klemmen „ $\mu\text{F}$ — $\Omega$ “ kurzschließen (nur kurzzeitig)

Instrument zeigt einen Ausschlag

Endausschlag auf „60“ mittels „fein“ einregulieren.

Wenn Endausschlag erreicht: Kurzschluß der Klemmen entfernen.

Hauptschalter auf „Aus“.

Den zu messenden Widerstand oder Kondensator an die Klemmen legen und Hauptschalter auf „Ein“.

Ausschlag ablesen = Meßwert des angelegten Widerstandes oder Kondensators.

Schluß der Messung:

Alle Schalter und Regler auf „Aus“ bzw. „0“.

Ergibt die Messung das Einschalten eines anderen Meßbereiches, dann sind von neuem die Klemmen „Ohm & MF“ kurzzuschließen und der Endausschlag einzuregulieren.

Die weitere Messung geschieht wie oben.

Bei eventueller Unterspannung kann eine höhere Anodenspannung verwendet werden, um den Endausschlag des Instrumentes zu erreichen.

**Meßbereich A:** 0,001 — 0,2 Mikrofarad  
1000 Ohm — 2 Megohm

Es können nun Kapazitätsmessungen von 0,001 bis 0,2 Mfd. und Widerstandsmessungen von 1000 Ohm bis 2 Megohm vorgenommen werden, indem man den zu messenden Kondensator oder Widerstand nach Einregulieren des Endausschlages wie oben beschrieben an die mit „Mfd.-Ohm“ bezeichneten Klemmen anschließt. Der Kapazitätswert in Mikrofarad oder der Widerstand in Megohm kann nun direkt an der mittleren bzw. der unteren Skala abgelesen werden.

**Meßbereich B:** 0,01 — 2 Mikrofarad  
100 Ohm — 0,2 Megohm

## Messungen von Kapazitäten größer als 2 Mfd.

Man mißt zuerst genau einen Kondensator von 2 Mfd., dann schaltet man den zu prüfenden Kondensator, der die Kapazität Cx Mfd. haben möge, in Reihe mit dem Kondensator von 2 Mfd. Schließt man nun diese beiden Kondensatoren in dieser Schaltung an die Klemmen „Mfd. Ohm“ des Gerätes an, so erhält man einen Kapazitätswert von Ca. Mfd. am Anzeigeinstrument.

Die unbekannte Kapazität Cx berechnet sich dann wie folgt:

$$C_x = \frac{2 \times C_a}{2 - C_a} \text{ (Mfd.)}$$

Auf diese Weise können Kondensatoren von 12 Mfd. noch mit genügender Genauigkeit gemessen werden.

Elektrolytkondensatoren können mit dem Gerät nicht geprüft werden.

## Wechselspannungsmessung

Alle Schalter auf „Aus“ bzw. auf 300  $\sim$  stellen.

**Gerät nicht mit Stecker an das Netz anschließen!**

Instrumentenschalter auf 1,2 mA stellen, Spannung an die Klemmen „300 Volt  $\sim$ “ (rechts am Plattenrand) anlegen.

Ablesewert mit 5 vervielfältigt ergibt die wirkliche Spannung.

z. B. 44 = 220 Volt

66 = 300 Volt.

Für Messungen bis 600 Volt kann ein separater Vorwiderstand (netto RM. 5.—), der für das Gerät abgeglichen ist, auf Anfordern mitgeliefert werden.

## Gleichspannungsmessung 0-300 V=

Alle Schalter auf „Aus“ bzw. den betr. Umschalter auf 300 V= umlegen (nach oben).  
Gerät nicht mit Stecker an das Netz anschließen.  
Die unbekannte Spannung mittels zweier Kabel an die Klemmen 300 V= anlegen.  
Das Anodenspannungsinstrument zeigt sofort den richtigen Wert der Spannungen.  
Bei verkehrtem Ausschlag, an der Spannungsquelle, Pole wenden (Kabelanschluß vertauschen).

## Beispiele eines Meßvorganges

Eine RES 164 soll gemessen werden.

Gerät öffnen, Tabelle zurechtlegen.

Alle Schalter und Regler stehen auf „Aus“, Systemschalter auf 1, Röhrenschalter auf 3.

Gerät an Netzspannung mittels Netzspannungswähler anpassen.

Überzeugen, ob die Sicherungen festgeschraubt sind.

Stecker vom Gerät in Steckdose einführen.

Röhre in Sockel 9 stecken.

Röhre vorprüfen, siehe Abschnitt III.

Wenn vorgeprüft und kein Fehler gefunden, dann Heizung auf 4 V stellen.

• Instrumentschalter auf 60 mA.

Alle Umschalter stehen auf „Röhrenmessung“.

Netzschalter „Ein“.

Elektrodenspannungen lt. Tabelle einregulieren (Gitter-, Schirmgitter-, Anodenspannung), Hauptinstrument zeigt einen Ausschlag.

Ablesen des Anodenstromes.

Vakuumpfung auf »Ein« und nach Ablesung sofort wieder auf »Aus«.

Veränderung der Gittervorspannung nach unten und oben zur Aufstellung der Charakteristiken. Auch die Anoden- und Schirmgitterspannungen können variiert werden.

Kathodenschlußprüfung gibt kein Ergebnis, da die Röhre keine Kathode besitzt. Der Schalter hat auf »Aus« zu verbleiben.

### Schluß der Messung:

Hauptschalter auf »Aus«.

Röhre dem Sockel entnehmen.

Alle Schalter und Regler wieder auf »Aus« bzw. »0« stellen.

Z. B. eine auf Strom abgegliche Röhre, RENS 1823d, soll geprüft werden (B, C, F, V Serien).

Vorbereitung zur Messung nach Tabelle wie oben, jedoch vor der Heizungseinstellung.

Netzschalter „Ein“.

Heizspannung 25 V, mit dem Heizregler nachdrehen, bis kleines Milliamperemeter 180 mA zeigt.

Elektrodenspannungen lt. Tabelle einregulieren.

Weitergang und Verlauf der Messung wie oben.

Zeigerausschlag erscheint nach ca. 1 Minute, da Röhre indirekt geheizt.

Schluß der Messung, Hauptnetzschalter „Aus“.

Alle Schalter und Regler auf „Null“ zurück.

Röhre dem Sockel entnehmen und mit Kontrollstreifen versehen.

Gerätstecker von Netzdose herausziehen.

Diese Meßreihenfolge mache man sich zur Gewohnheit, um ordnungsgemäß die Röhren messen zu können und um vor allem Meßfehler zu vermeiden.

## IV. Betriebsstörungen

1. **Störung:** Instrument schlägt nicht aus, weder bei Röhren- noch bei Kapazitäts- und Widerstandsmessungen.
1. **Ursache:** Sicherungslampe locker oder durchgebrannt.  
Spannungswähler-Drehscheibe locker oder Sicherung 400 mA im Netzspannungswähler durchgebrannt bzw. falsch eingesetzt.
2. **Störung:** Kapazitäts- und Widerstandsmessungen funktionieren nicht oder es wird nur ein halber Ausschlag erzielt.
2. **Ursache:** s. unter 1.  
Falscheinstellung der Schalter unter dem Ableseinstrument.  
Gleichrichter im Gerät defekt. (Gerät einschicken.)
3. Auf festen Sitz der Röhren und Steckkabel in ihren Sockeln bzw. Buchsen ist besonderer Wert zu legen, da sonst eine Elektrodenspannung bei der Messung den Röhren nicht mitgeteilt wird und die Röhren somit beschädigt werden können. Die Röhrenstifte bzw. Steckerstifte sind in diesem Falle auseinander zu biegen.
4. Bei überdrehten Drehknöpfen können diese durch Lösen der Drehknopfschraube wieder auf ihre Achse einreguliert werden.
5. **Störung:** Die einregulierten Elektrodenspannungen werden an den hierfür bestimmten Meßinstrumenten nicht angezeigt, oder sämtliche Instrumente zeigen keinen Ausschlag.
5. **Ursache:** Gleichrichterröhre im Schutzfach ist evt. locker und sitzt nicht fest.  
**Abhilfe:** Röhre neu einsetzen, wenn dann noch kein Ausschlag, Röhre eventl. defekt, gegen eine neue auswechseln.

## V. Prüfung von Röhren, die in der beigegebenen Prüftabelle nicht aufgeführt sind

Die Schaltung des Gerätes und die Wahl der Arbeitsspannungen, sowie deren Verteilung auf die verschiedenen Sockel sind so getroffen, daß fast für jede auch nicht in der Tabelle stehende Röhre ein passender Meßsockel vorhanden ist. Sobald man die Sockelanordnung der Röhre kennt, kann diese durch Vergleich mit einer gleichartigen Röhre im Sockel der letzteren gemessen werden.

Nachdem gleichfalls der Verwendungszweck verschiedener Röhren verglichen werden kann, so ist auch eine einwandfreie Beurteilung der Güte einer Röhre möglich.

Handelt es sich um außergewöhnliche Spezialröhren, so ist bei der Herstellerfirma der notwendige Zwischensockel anzufordern. Bei Bestellung derselben ist jeweils genau die Typenbezeichnung und die Typennummer der betreffenden Röhre (ev. Maßskizze) anzugeben, am besten eine Sockelschaltung einzureichen.

## VI. Gewicht, Maße, Zubehör

Gewicht des kompl. Gerätes: ca. 11 kg.

Ausmaß des kompl. Gerätes: ca. 560×480×155 mm.

Als Zubehör ist dem Gerät beigegeben:

- 1 Tabelle zugleich Vergleichstabelle
- 1 Gebrauchsanweisung
- 3 Ersatzsicherungen (400 mA, 200 mA, 75 mA)
- 1 Klipskabel für Hexoden
- 1 kleines Penthodenkabel
- 1 Loewekabel
- 1 Schirmgitterkabel
- 2 Prüfkabel
- 2 Kofferschlüssel (außen befestigt)
- 50 Kontrollstreifen.

Auf Wunsch: 1 sep. Vorwiderstand für 600 Volt Wechselstrom gegen Aufpreis.

## VII. Preise

Type W 242 komplett . . . . . netto **Fr 490.-**

### L.-Nr. 242a, Separater Vorwiderstand

zur Erweiterung des Wechselspannungsmessbereiches auf 600 Volt . netto RM 5.-

1 Block à 50 Kontrollstreifen . . . . . netto RM —.25

Ersatzgleichrichterröhre Sator VG 410 RM 5.25 ohne Rabatte.

## VIII. Auslandzusatz

Um ausländische Röhren, z. B. amerikanischer oder englischer Herkunft, prüfen zu können, wird das Verbindungskabel des Ausland-Zusatzes (ZA 243) in den Sockel „6“ des Gerätes We 242 gesteckt. Die zu prüfende Röhre im Ausland-Zusatz, erhält ihre Elektrodenspannungen durch das Hauptgerät. Eine Prüftabelle für diese Röhren wird der Type ZA 243 beigelegt.

Type ZA 243, Auslandzusatz . . . . . netto **Fr 15.-**

## IX. Gleichstromnetzanschluß

Bei Gleichstromnetzanschluß muß zuerst der Gleichstrom in Wechselstrom von 50 Perioden umgewandelt werden (Wechselrichter, Motorumformer u. dergl.). Dazu ist jeder Umformer geeignet, wenn er eine Mindestleistung von 30 Watt besitzt, und die genaue Einstellung der gelieferten Wechselspannung mittels eines Voltmeters und Reglers vorgenommen werden kann.

Zur Verwendung des Gerätes W 242 für Gleichstrom-Netzanschluß kann ein störungsfreier Umformer geliefert werden, der 110 oder 220 Volt Gleichstrom umformt in Wechselstrom 220 Volt und 50 Hz, bei einer maximalen Leistung von 70 Watt.

Dieser Umformer wird auf der Wechselstromseite einfach an das Röhrenprüfgerät angeschlossen, dessen Spannungswähler vorher auf 220 Volt gestellt werden muß. Es lassen sich dann alle Messungen genau so vornehmen, wie mit Wechselstrom.

**Bei Bestellung ist die Netzspannung anzugeben.**

**Nr. 240a, Umformer anschlussfertig mit Stecker, Regler und Voltmeter**

(Gewicht komplett etwa 10 kg) . . . . . netto **Fr 15.-**