

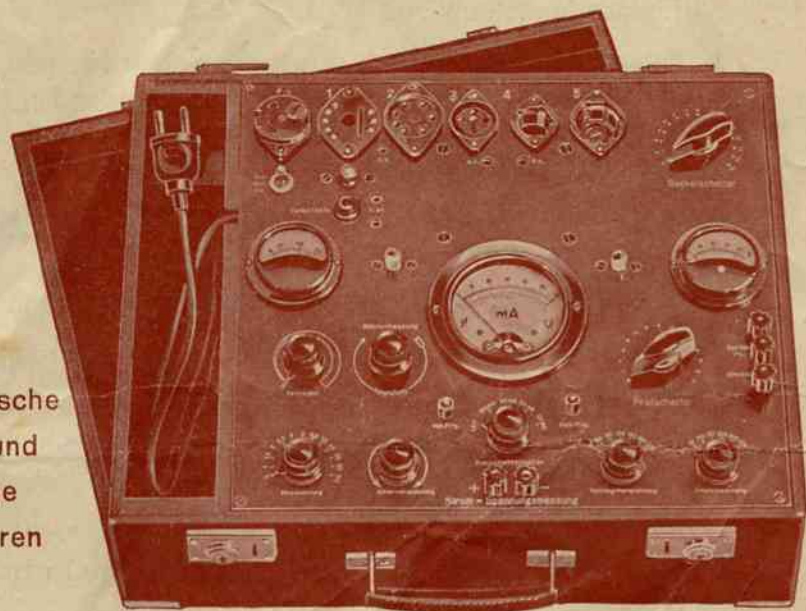
Gebrauchsanweisung

zu den **Neuberger
Universal-Röhrenprüfgeräten**



Type We 250

für europäische
Röhren und
deutsche
Metallröhren



Type WDA 251 (Abbildung auf der letzten Seite!)

für europäische und amerikanische Röhren,
deutsche und amerikanische Metallröhren

Für das Gerät WDA251 ist ebenfalls die vorliegende Gebrauchsanweisung maßgebend

Das Neuberger

Universal-Röhrenprüfgerät Type We 250

ermöglicht folgende Messungen und Verwendungsarten:

I. Verwendung

- 1. Vorprüfung der Röhren**, sämtlicher Elektroden, auf Elektrodenschluß und
- 2. Messung aller gebräuchlichen, modernen Stift- und stiftlosen Röhren** einschließlich folgender Typen: Dioden, Trioden, Selektoden, Pentoden, Hexoden, Binoden, Oktoden, Gleichrichter- **einschl. der deutschen Metallröhren.**
- 3. Anodenstrom-Messung**, bei Röhren mit mehreren Systemen getrennte System-Messung durch
- 4. Einstellbare Elektrodenspannungen** (nach Tabellen).
- 5. Bestimmungen der Steilheit**, des Durchgriffes und inneren Widerstandes.
- 6. Aufstellung von Charakteristiken**, Arbeitspunktbestimmung.
- 7. Vakuumprüfung.**
- 8. Kathodenschlußprüfung**, in betriebswarmem Zustand.
- 9. Widerstandsmessung**, von 100 Ω — 2 Meg-Ohm (in 2 Meßbereichen).
- 10. Kapazitäts-Messung**, von 1000 cm — 2 μ F. (in 2 Meßbereichen)
- 11. Spannungs-Messung für Wechselstrom** von 0-300 Volt (600 V).
- 12. Spannungs-Messung für Gleichstrom**, von 0-6-60-300 Volt.
- 13. Messungen von Gleichstrom**, von 3,5 - 30 - 60 - 300 - mA 3 Amp.
- 14. Für Leitungsprüfungen**, auf Stromdurchgang verschiedenster Verbraucher.

II. Beschreibung

Den vielseitigen und vor allem dem Wirkungsvorgang entsprechenden Forderungen der Röhrenmeßtechnik Rechnung tragend, ist das Gerät We 250 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 Regelorgane, sowie die zu Röhrenmessungen benötigten Sockel und Meßinstrumente. Um Verwechslungen zu vermeiden, ist die Frontplatte durch eine Gravierung genauestens bezeichnet.

Netzanschluß und Netzschalter

Die Type We 250 ist geeignet zum Anschluß an Wechselstrom 110, 125, 150, 220, 240 Volt und der Frequenz von 50 Hz, direkt entnehmbar aus dem Wechselstromnetz oder indirekt aus dem Gleichstromnetz in Verbindung mit einem Umformer.

Der maximale Leistungsverbrauch des Gerätes beträgt ca. 40 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 oben am linken Frontplattenrand und enthält:

- a) eine Schraubkappe mit auswechselbarer 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 Lötkopf der eingesetzten Sicherung nach unten steht.

Der Netzschalter (am linken Frontplattenrand) setzt durch seine „Ein“- und „Aus“-stellung das Gerät in und außer Betrieb. Vor dem Einschalten des Netzschalters überzeuge man sich, ob sämtliche Regelorgane richtig eingestellt sind.

Röhrensockel und Kabelbuchsen

Es ist für jede Röhrensockelung 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 1 Für deutsche Metallröhren, bzw. Röhren mit Stahlröhrensockelung
- | | |
|-----|---------------------------------------|
| „ 2 | „ 6- und 7-Stiftröhren (Hexodenfigur) |
| „ 3 | „ 4- „ 5-Stiftröhren (Europafigur) |
| „ 4 | „ 5 polige stiftlose Röhren |
| „ 5 | „ 8 polige stiftlose Röhren. |

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

Der Sockelschalter

ist in der rechten oberen Frontplattenecke placiert und hat die Aufgabe, die richtigen Elektrodenschlüsse für die jeweils zu messende Röhre herzustellen. Durch die Anwendung dieses Schalters ist für jede Röhrensockelart nur ein Sockel notwendig. Die Einstellung dieses Schalters ist genau den Vorschriften der jedem Gerät mitgelieferten Prüftabelle gemäß vorzunehmen. **(Bei ausgeschaltetem Gerät.)** Wichtig: Richtige Resultate bei Röhrenmessungen können nur bei tabellengemäßer

Einstellung des Sockelschalters erreicht werden!

Der Sockelschalter ist in 15 Stufen einstellbar.

Bei Messungen von Röhren mit mehreren Systemen ist die Umschaltung des Sockelschalters (lt. Tabelle) stets bei ausgeschaltetem Gerät vorzunehmen!!

Vorprüfungsanordnung

Dieselbe befindet sich in der linken Frontplattenhälfte und besteht aus:

- a) dem Vorprüfwalzenschalter mit 8 Schaltstellungen
- b) der Glimmlampe
- c) der Fadenprüftaste.

Der Vorprüfwalzenschalter ist mit seinen jeweiligen Schaltstellungen mit den Elektrodenschlüssen der Röhre verbunden. Die Ruhestellung dieses Walzenschalters ist bei der Markierung „Röhrenmessung“. Die 7 übrigen Schaltstellungen erfassen folgende Elektroden: Kathode (zugleich Stellung für Heizfadenprüfung), Gitter 1, Hilfsgitter, Hilfsanode, Schirmgitter, Anode, Leitungsprüfung.

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. (Walzenschalter in Stellung „K“, Heizstufenschalter auf „Null“.)

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

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—65—90 V—120 Volt.
- b) dem Heizregler und in seiner Verbindung einem
- c) Heizstrom-Milliamperemeter von 0—300 mA.

Der Heizspannungsschalter dient zum Einstellen der Heizspannung.

Der Heizregler, sowie das Milliamperemeter 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. **Bei Röhren von 0—7,5 Volt Heizung zeigt das Milliamperemeter keinen Ausschlag.** Heizregler und Milliamperemeter sind erst bei der Heizschalterstellung 25—50—65—90—120 Volt eingeschaltet.

Zu beachten: Bevor die Schalterstellung 25—50—65—90—120 Volt in Anspruch genommen wird, überzeuge man sich, ob der Heizregler auf 0 steht, damit keine Überheizungen vorkommen können.

Heizung: Wechselstrom.

Gittervorspannung

Die Gitterspannung wird dem eingebauten Transformator entnommen und über einen Trockengleichrichter in Gleichspannung umgewandelt. Diese mit Siebungsmittel geglättete Spannung kann mittels eines Potentiometers in Verbindung mit einem Meßinstrument in einem Bereich von 0—30 Volt, auf einen Wert einreguliert und überwacht werden. Das Instrument für die Gitterspannung (auf der rechten Frontplattenhälfte) ist ein Präzisions-Drehspul-Voltmeter mit 2 mA Stromverbrauch bei Endausschlag. Die für eine Röhrenmessung notwendige Gittervorspannung ist in der jedem Gerät mitgelieferten Tabelle enthalten und mittels des Gitterpotentiometer einzuregulieren.

Schirmgitterspannung — Anodenspannung

Diese können durch zwei separate Stufenschalter, den Vorschriften der Tabelle entsprechend, eingestellt werden.

Für die Einstellung der Schirmgitterspannung sind folgende Rasterstellungen vorhanden: 0—60—80—100—150—200—250—300 Volt. Die Anodenspannung läßt sich in folgende Stufen einstellen: 0—10—100—150—200—250—300 Volt.

Prüfschalter

Dieser Stufenschalter, rechts neben dem Hauptmeßinstrument, schaltet diejenigen Stromkreise zueinander, welche für eine beabsichtigte Prüfung notwendig sind. Die einzelnen Stellungen sind durch eine Gravierung genauestens bezeichnet, so daß Irrtümer nicht entstehen können. So z. B. ist bei der Vorprüfung von Röhren dieser Schalter in die Stellung „Vorprüfung“, bei Röhrenmessungen auf „Röhrenmessung“ usw. zu bringen. Für die Prüfung von Gleichrichterröhren ist eine eigene Schalterstellung bestimmt und es ist diese bei der Prüfung solcher Röhren unbedingt einzustellen! Ferner sind Schalterstellungen für „Gleichspannungs“- , „Wechselspannungsmessungen“, „Leitungsprüfung“ und dergl. vorgesehen. Gleich welche Prüfung vorgenommen werden soll, zuerst ist der Prüfschalter entsprechend einzustellen. „Ruhe“ bzw. „Aus“stellung des Prüfschalters ist die Stellung „Vorprüfung“.

In der Stellung „Gleichrichter-Röhren-Messung“ schaltet sich das Gitterspannungsvoltmeter an die zu messende Gleichrichterröhre und zeigt die von der Gleichrichterröhre abgegebene Gleichspannung in einem Meßbereich von 0—300 Volt an, der abgelesene Wert ist daher mit 10 zu multiplizieren. Somit kann eine Gleichrichterröhre einerseits auf den von ihr geleisteten Strom, andererseits auf die abgegebene Gleichspannung gemessen werden, was zur Gütebeurteilung einer solchen Röhre sehr wichtig ist.

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 (3 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 Ruhelage zurückzubringen. Für den Instrumentenschalter gilt der 3-Amp.-Meßbereich als Ruhelage. Der Meßbereichschalter legt folgende Strombereiche an das Instrument: 3 Amp. — 300 mA — 60 mA — 30 mA — 3,5 mA.

Instrument für Strommessung (Nur Gleichstrom)

Das Gerät hat außer den bisher besprochenen Instrumenten ein großes Milliampereometer eingebaut, welches als Hauptinstrument anzusehen ist. Dieses Instrument hat 5 direkte und 8 durch die Schaltung des Gerätes bedingte Meßbereiche. Die technischen Daten und Meßbereiche sind folgende:

Meßbereich 3	Amp.	Spannungsabfall	ca. 300	mV	} Bei den Strommessungen ist der Prüfschalter in die Stellung: „Gleichstrommessung“ zu bringen.	
„	300	mA	„	300		mV
„	60	mA	„	300		mV
„	30	mA	„	280		mV
„	3,5	mA	„	128,5		mV

Außer diesen 5 Strombereichen sind weitere Meßmöglichkeiten vorgesehen:

- 3 Spannungsbereiche von 0—6 Volt =
- „ 0—60 Volt =
- „ 0—300 Volt =
- 2 Kondensatorenmeßbereiche von 1000 cm — 0,2 μ F
- „ 0,01 μ F — 2 μ F
- 2 Widerstandsmeßbereiche „ 100 Ω — 0,2 Meg. Ω
- „ 1000 Ω — 2 Meg. Ω
- 1 Spannungsbereich „ 0—300 Volt ~
- mit sep. Vorwiderstand „ 0—600 „ ~

Bei diesen Messungen ist der Prüfschalter in die entsprechend bezeichnete Stellung zu bringen!

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

Außerdem kann das Meßinstrument auch für Gleichspannungsmessungen in folgenden Meßbereichen angewendet werden: 0—6—60—300 Volt. Die Wahl des Meßbereiches erfolgt durch die entsprechende Einstellung des Prüfschalters. Der Stromverbrauch ist für diese 3 Meßbereiche bei Vollausschlag 3,5 mA. Der Anschluß für Strom- oder Gleichstrommessungen ist durch die beiden Steckerklammern (in der Mitte des unteren Frontplattenrandes) gegeben. Bei Gleichspannungsmessungen ist der „Instrumentenschalter“ außer Funktion und braucht nicht auf einen bestimmten Wert eingestellt werden, im Gegensatz zu Gleichstrommessungen, welche über den „Instrumentenschalter“ geschehen. „Prüfschalter“ richtig einstellen!!

Sicherungen

Um den Transformator und verschiedene Schaltelemente vor Überlastungen zu schützen, sind oberhalb des Hauptinstrumentes 2 Sicherungen vorgesehen. Die linksseitige Sicherung ist für den Gitterstromkreis 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 Anzeiginstrument außer Betrieb setzen. Die Sicherungslampen sind nie durch eine Taschenlampebirne oder ähnliche Lämpchen zu ersetzen, da außer Fehlmessungen auch das Instrument, je nach dem eingestellten Meßbereich, durch zu hohe Absicherung gefährdet ist.

Vakuumprüfung

Für diese ist ein Drückertaster links vom Instrumentenschalter vorgesehen und ermöglicht die Vakuumprüfung. Der Kontakt des Drückertasters schaltet beim Drücken in die entsprechende Gitterleitung einen Widerstand von ca. 0,5 Meg. Ω , so daß dadurch die Gittervorspannung verändert und somit der Anodenstrom bei Röhren mit schlechtem Vakuum beeinflußt wird. Bei guten Röhren soll die Anodenstromveränderung nicht mehr betragen, als eine Gittervorspannungsänderung von 2—3 Volt verursachen würde.

Kathodenschlußprüfung

Um Röhren im geheizten Zustand auf eventl. Kathodenschluß prüfen zu können, ist für diese Prüfung ebenfalls eine Drückertaste rechts vom Instrumentschalter angebracht. Diese Prüfung kann naturgemäß nur bei indirekt geheizten Röhren vorgenommen werden. Beim Niederdrücken der Taste muß bei einer guten Röhre der Zeigerausschlag am Hauptmeßinstrument verschwinden, d. h. in seine „Nullage“ zurückgehen. Zeigt das Milliampereometer auch noch nach ca. 1 Minute einen Anodenstrom an, so hat die Kathode Schluß mit dem Heizfaden, die Röhre ist also unbrauchbar.

Wechselspannungsmessungen

können mit dem Gerät von 0–300 Volt vorgenommen werden. (Mit separaten Vorwiderstand kann dieser Meßbereich bis 600 Volt erweitert werden.) Die zu messende Wechselspannung wird an 2 näher bezeichneten Buchsen (am rechten Frontplattenrand) angelegt. Vor dem Anlegen der Spannung muß der Prüfschalter in die entsprechende Stellung gebracht werden. Das am Hauptinstrument angezeigte Ergebnis ist mit 5 zu multiplizieren (bei einer Messung von 0–300 Volt).

Kapazitäts- und Widerstandsmeßeinrichtung

Diese ist ebenfalls mit dem Prüfschalter und einer weiteren Klemme (am rechten Frontplattenrand) mit dem Hauptinstrument einerseits und mit dem Anode-Stufenschalter andererseits in Verbindung. Der Prüfschalter ermöglicht die Aufteilung des Kapazitäts- und Widerstandsmeßkreises in 2 Meßbereiche. Kondensatoren können in folgenden Meßbereichen gemessen werden:
1000 cm — 0,2 μ f — 0,01 — 2 μ f.

Widerstandmeßbereiche: 100 Ω — 0,2 Meg Ω — 1000 Ω — 2 Meg Ω . Der gemessene Wert kann auf der Skala direkt abgelesen werden. Bei einer solchen Messung sind die beiden entsp. bezeichneten Buchsen am rechten Frontplattenrand, nach dem Einstellen des Prüfschalters und nach Anlegen einer Anodenspannung von ca. 200 Volt kurzzuschließen. Hierauf wird mit dem Heizregler der Endausschlag des Instrumentes einreguliert, dann kann anstelle des Kurzschlußverbindungskabels der zu messende Kondensator oder Widerstand mit den beiden Buchsen verbunden werden. Zu beachten ist, daß bei unbekanntem GröÙen des Kondensators oder Widerstandes vorsichtshalber der Prüfschalter auf den höheren Meßbereich eingestellt wird.

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. Gerät an Netz anschließen.

Prüfschalter auf „Vorprüfung“.

Vorprüfwalzenschalter in Stellung „K“. Heizstufenschalter auf „Null“.

Die Röhre wird in den für sie bestimmten Sockel gesteckt.

Der Sockelschalter ist laut Tabelle schon für die Vorprüfung richtig einzustellen!

Netzschalter auf „Ein“.

„Fadenprüftaste“ drücken.

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

„Vorprüfwalzenschalter“ wird einmal ganz durch sämtl. 8 Stellungen in Pfeilrichtung bis „k“ 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 auszuschneiden. Netzschalter „Aus“.

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 ein Schluß vorhanden ist (grelles Aufleuchten). Es ist ratsam die Röhre außer dieser Vorprüfung einmal zu heizen [Prüfschalter auf „Röhrenmessung“], und ohne Erteilung einer Anoden- sowie Gitterspannung ihre zugehörige Heizung auf sie wirken zu lassen. Netzschalter „Ein“. 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 grell aufleuchten. Leuchtet diese bei der Vorprüfung einer angeheizten Röhre auf, so hat letztere Thermoschluß und ist ebenfalls von weiteren Messungen auszuschließen. Netzschalter „Aus“.

Röhrenmessung

Sofern die Vorprüfung der Röhre keinen Fehler zeigt, wird der Prüfschalter auf „Röhrenmessung“ 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. Die Einstellung des Sockelschalters bleibt von der Vorprüfung noch her in seiner Stellung.
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.
Vor dem Einschalten des Netzschalters ist zuerst der Stufenschalter für die Heizung in seine richtige Stellung zu bringen (lt. Tabelle). Dadurch wird vermieden, daß verschiedene Windungen des Transformators kurzgeschlossen werden und die Sicherung (400 mA) durchbrennt.
Bei stromabgeglichenen Röhren kann die genaue Einregulierung mittels des Potentiometers nach der Einschaltung des Netzschalters erfolgen.
3. Netzschalter auf „Ein“.
4. Sämtliche Elektrodenspannungen, wie Heizung, Gitter, Anode, oder sonstige in der Tabelle vorgeschriebenen Spannungen werden einreguliert und während der Röhrenmessung durch Nachregulieren konstant gehalten. (Gittervorspannung.)
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
 - 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 kann die Vakuumprüfung durch Betätigen des für diese Prüfung eingebauten Druckknopfes vorgenommen werden. Bei einfachen Röhren kann folgende Regel gelten: Ändert sich der abgelesene Anodenstrom um einen höheren Wert, als eine Gittervorspannungsänderung von 2—3 Volt verursachen würde, so ist das Vakuum der betreffenden Röhre schlecht. Solche Röhren neigen im Radioapparat meist zu Verzerrung, oder aber, es lassen sich mit solchen Röhren überhaupt keine Empfangsergebnisse erzielen.

7. Prüfung auf Kathodenschluß

im geheizten Zustand. (Nur für indirektgeheizte Röhren.)

Diese Prüfung kann ebenfalls im Anschluß an die Anodenstrommessung unternommen werden. Durch Drücken der Kathodenschluß Taste soll bei einer einwandfreien Röhre der am Hauptmeßinstrument angezeigte Anodenstrom verschwinden; d. h. der Zeigerausschlag des Instrumentes soll auf „Null“ zurückgehen. Zeigt das Milliampere meter auch noch nach einigen Sekunden einen Anodenstrom an, so hat die Kathode Schluß mit dem Heizfaden, die Röhre ist also unbrauchbar. Die Prüfung auf Kathodenschluß ist möglichst kurzzeitig auszuführen.

8. Prüfung von Gleichrichterröhren.

Für diese Röhren ist eine eigene Stellung im Prüfschalterbereich enthalten. Diese Stellung ist mit „Gleichrichter-Röhrenmessung“ bezeichnet. Die jedem Gerät mitgelieferte Tabelle enthält außer den für diese Röhren notwendigen Einstelldaten diejenigen Angaben, welche zur Gütebeurteilung einer solchen Röhre mitbestimmend sind. Außer dem von der Röhre geleisteten Anodenstrom (ablesbar am Hauptmeßinstrument) ist auch die abgegebene Gleichspannung an dem Meßinstrument ablesbar, welches sonst die Gittervorspannung anzeigt. Zu beachten ist, daß bei direkt geheizten Röhren sofort ein Strom und die von der Röhre abgegebene Gleichspannung angezeigt werden, im Gegensatz zu indirekt geheizten Röhren, welche erst nach vollständiger Erwärmung der Kathode die richtigen Ergebnisse zeigen.

Bewertung des Meßergebnisses

Die in der Tabelle angegebenen Werte sind auf Grund geeichter Röhren festgestellte Mittelwerte.

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, vermag 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 eingestellt bleiben.

Ermittlung des Durchgriffes und des Verstärkerfaktors:

Die Arbeitsspannungen werden nach der beigegebenen Tabelle eingestellt und der Anodenstrom zu I_{a1} 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:

$$K = \frac{100}{D (\%)}$$

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 Anzeigeinstrument 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 waagrechte Linie auf. Die Senkrechte wird von unten nach oben in mA (Anodenstrom), die Waagrechte 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 waagrechten „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 waagrechten 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!

Während des Prüfvorganges einer Röhre soll dieselbe nicht mit der Hand berührt werden. Das „Anklopfen“ des Röhrenkolbens ist mit einem Gummihammer vorzunehmen. (Nicht mit dem Fingerknöchel!) Jede geprüfte Röhre soll mit einem Prüfzettel versehen werden!

Kapazitäts- und Widerstandsmessung

Diese können mittels der hierfür vorgesehenen Anschlußklemmen (am rechten Frontplattenrand) vorgenommen werden. Für diese Messungen sind die beiden mit „ $\mu F - \Omega$ “ bezeichneten Klemmen bestimmt.

Um Kondensatoren oder Widerstände prüfen zu können, verfähre man folgendermaßen:

Sämtliche Geräteschalter stehen auf „Aus“ bzw. „Null“.

Gerät an Netz anschließen.

Prüfschalter dem voraussichtlichen Größenwert des zu messenden Kondensators oder Widerstandes entsprechend einstellen.

Netzschalter „Ein“.

Anodenspannung 200 Volt einstellen.

Klemmen „ $\mu F - \Omega$ “ kurzschließen (nur kurzzeitig).

Hauptmeßinstrument zeigt einen Ausschlag.

Endausschlag auf „60“ mittels Heizregler (Heizstufenschalter bleibt aber in seiner „Nullstellung“) einregulieren.

Wenn Endausschlag erreicht: Kurzschluß der Klemmen lösen.

Netzschalter „Aus“.

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

Ausschlag ablesen = Meßwert des angelegten Widerstandes oder Kondensators.

Schluß der Messung.

Der Prüfschalter hat 2 Stellungen für Kondensatoren- und Widerstandsmessungen.

Ergibt die Messung eines Widerstandes oder Kondensators einen zu geringen Ausschlag, so kann der empfindlichere Meßbereich am Prüfschalter eingestellt werden.

In einem solchen Fall muß der Endausschlag neu einreguliert werden.

Die Meßbereiche sind folgende:

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

Bei eventueller Unterspannung im Netz kann eine höhere Anodenspannung eingeschaltet werden, um den Endausschlag des Meßinstrumentes zu erreichen.

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 C_x 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 Anzeiginstrument.

Die unbekannte Kapazität C_x 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

Für diese Messungen ist im Prüfschalter ebenfalls eine Stellung vorhanden. Der Anschluß einer zu messenden Wechselspannungsleitung erfolgt über 2 Klemmen „300 ~“ (am rechten Frontplattenrand), welche in Verbindung zum Hauptmeßinstrument in einem besonderen Stromkreis liegen. Bei einer solchen Messung ist das Gerät von der Netzsteckdose zu trennen. Der abgelesene Wert ist mit 5 zu vervielfältigen, z. B. 44 Teilstriche = 220 Volt,
60 Teilstriche = 300 Volt.

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

Gleichspannungsmessung

Im Prüfschalterbereich sind 3 Stellungen (6 V-, 60 V-, 300 V-) vorhanden, welche über verschiedene eingebaute Vorwiderstände zum Hauptmeßinstrument und zu 2 besonderen Klemmen führen. Diese Anschlußklemmen befinden sich in der Mitte des unteren Frontplattenrandes, und dienen auch zu dem Anschluß bei Gleichstrommessungen. Wichtig ist bei Gleichspannungsmessungen, daß der Prüfschalter in die richtige Stellung gebracht wird. Polarität beim Anschluß beachten!

Gleichstrommessung

Bei diesen Messungen ist außer der richtigen Prüfschalterstellung („Gleichstrommessung“) auch der Instrumentschalter zu beachten. Wenn Ströme unbekannter Größe gemessen werden sollen, so ist immer zuerst der höchste Meßbereich von 3 Amp. einzustellen. Der Anschluß erfolgt über dieselben Klemmen wie der für Gleichspannungsmessungen. Polarität beim Anschluß beachten!

Röhrenmeßbeispiele

Eine ACH 1 soll gemessen werden.

Gerät öffnen, Tabelle zurechtlegen, überzeugen ob Sicherungen festsitzen.

Sämtliche Schalter stehen auf „Aus“, „Null“ bzw. in Ruhestellung.

Netzstecker vom Gerät in Steckdose einführen.

Röhre in passenden Sockel stecken, Kolbenanschluß mit Buchse G. K. verbinden.

Sockelschalter in Stellung 1.

Prüfschalter auf „Vorprüfung“.

Netzschalter „Ein“.

Röhre vorprüfen, siehe „Vorprüfungsanordnung“.

Wenn Röhre vorgeprüft und kein Fehler gefunden, dann Netzschalter „Aus“.

Prüfschalter auf „Röhrenmessung“.

Instrumentschalter auf 3,5 mA stellen.

Heizung auf 4 stellen.

Netzschalter „Ein“.

Gitter-, Schirmgitter-, Anodenspannung lt. Tabelle einstellen und einregeln.

Hauptinstrument zeigt nach ca. 60 sek. einen Ausschlag (vom Hexodensyst.).

Ablesen des Anodenstroms.

Vakuumentaste drücken, Anodenstrom soll sich nur gering verändern.

Vakuumentaste loslassen und Kathodentaste drücken, der angezeigte Anodenstrom muß verschwinden; Taste loslassen.

Veränderung der Gittervorspannung nach unten und oben zur Aufstellung der Charakteristiken. Auch die Anoden- und Schirmgitterspannungen können variiert werden, um die Durchgriffsbestimmung und Ermittlung des inneren Widerstandes usw. vornehmen zu können.

Netzschalter „Aus“. Damit ist die Messung des 1. Systems dieser Verbundröhre beendet. Es folgt jetzt die Messung des 2. Systems (Triodenteil).

Sockelschalter in Stellung 2.

Prüfschalter auf „Vorprüfung“.

Heizung kann eingestellt bleiben, alle übrigen Regelorgane und Anodenstufenschalter auf „Aus“ bzw. „Null“.

Netzschalter „Ein“.

Vorprüfung des 2. Systems vornehmen. Wenn Röhrensystem in Ordnung, dann Prüfschalter auf „Röhrenmessung“ und Elektrodenspannungen lt. Tabelle einregulieren eventl. nachregeln. Instrumentschalter beachten:

Am Hauptmeßinstrument angezeigten Anodenstrom ablesen.

Weitere Messung wie bei System 1.

Nach beendeter Messung Netzschalter „Aus“, sämtl. Schalter und Regelorgane in ihre „Aus“ oder Ruhestellung bringen.

Röhre dem Gerät entnehmen, mit Prüfbefundzettel versehen.

Z. B. eine auf Strom abgegliche Röhre RENS 1823 d soll geprüft werden (auch Typen der B-C-F-V-Serien):

Vorbereitung zur Vorprüfung und Messung nach Tabelle wie bei ACH 1 besprochen. Nach beendeter Vorprüfung 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.

Während der Erwärmung der Kathode ist der absinkende Heizstrom auf den in der Tabelle angegebenen Wert, durch Nachregeln, konstant zu halten. Sollte der Regelbereich in Einzelfällen nicht ausreichen, so kann die nächst höhere Spannung am Heizstufenschalter gewählt und mit dem „Heizregler“ von seiner linken Ausgangsstellung beginnend, auf den erforderlichen Stromwert einreguliert werden.

Eine Gleichrichterröhre RGN 1064 soll geprüft werden:

Vorbereitung zur Vorprüfung wie bei normalen Empfängerröhren. Ist die Vorprüfung beendet, dann Netzschalter „Aus“.

Heizung auf 4.

Anodenstufenschalter auf 300.

Prüfschalter auf „Gleichrichter-Röhren-Messung“.

Sockelschalter ist noch von der Vorprüfung her in der richtigen Stellung.

Netzschalter „Ein“.

Hauptmeßinstrument zeigt einen Strom von 45 mA.

Kleines Gitterspannungsvoltmeter zeigt eine Spannung von 200 Volt.

Prüfergebnis: Die Gleichrichterröhre gibt bei einer Belastung von 45 mA eine Gleichspannung von 200 Volt pro System ab.

Netzschalter „Aus“.

Die Messung des 2. Systems geschieht genau so, wie diejenige des Systems 1, jedoch „Sockelschalter“ in Stellung 2 (siehe Tabelle).

Netzschalter „Ein“. Ergebnis ablesen.

Bei guter Röhre sollen die beiden Meßergebnisse zueinander übereinstimmen.

Zweigweg-Gleichrichterröhren erfordern 2 Messungen, im Gegensatz zu Einweg-Gleichrichterröhren, welche nur 1 Röhrensystem besitzen.
Netzschalter „Aus“. Messung beendet.
Sämtliche Schalter in ihre „Aus“ bzw. Ruhestellung.

IV. Betriebsstörungen:

1. Störung: Instrument schlägt nicht aus, weder bei Röhren- noch bei Kapazitäts- und Widerstandsmessungen.
Ursache: Sicherungslämpchen locker oder durchgebrannt.
Spannungswähler-Drehscheibe locker oder Sicherung 400 mA im Netzspannungswähler durchgebrannt bzw. falsch eingesetzt. Oder falsche Prüfschalterstellung.
2. Störung: Bei Fadenprüfung leuchtet Glimmlampe auf, auch wenn keine Röhre in einem Sockel steckt.
Ursache: Heizstufenschalter steht nicht in seiner „Aus“- bzw. „Nullstellung“.
3. Störung: Bei Röhrenmessungen werden falsche Ergebnisse angezeigt.
Ursache: Sockelschalter oder Prüfschalter sind nicht richtig eingestellt. Noch einmal die Messung genau nach Tabelle vornehmen. Spannungen genau einregulieren.
4. Störung: Bei Röhrenmessungen und Gleichstrommessungen schlägt das Instrument über seinen Endausschlag hinaus.
Ursache: Der gewählte Meßbereich war zu klein. Mit Instrumentenschalter einen höheren Meßbereich einstellen.
5. Störung: Gleichrichterröhrenmessung zeigt falsche Ergebnisse.
Ursache: Sockelschalter oder Prüfschalter falsch eingestellt. Messung noch einmal nach Tabelle vornehmen.
6. Störung: Gleichspannungs- oder Wechselspannungsmessungen zeigen falsche oder keine Werte an.
Ursache: Prüfschalter falsch eingestellt. Oder Polarität bei Gleichspannungsmessanschlüssen nicht beachtet.

Sonstiges:

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. Bei überdrehten Drehknöpfen können diese durch Lösen der Drehknopfschraube wieder auf ihre Achse einreguliert werden.

Sollte wider Erwarten einmal ein größerer Defekt auftreten, so ist dies der Herstellerfirma sofort unter gleichzeitiger Nennung des Typenschildes bekanntzugeben. Auf keinen Fall dürfen die Plomben verletzt und das Gerät eigenmächtig geöffnet werden, da sonst der Anspruch auf Garantie erlischt. Garantie wird nur für Schäden, welche auf eventl. Fabrikationsfehler zurückzuführen sind, auf 12 Monate geleistet. Für Überlastungsschäden, oder für solche, welche infolge falscher Bedienung entstehen, werden Garantieansprüche nicht anerkannt.

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

Die Kontaktanordnung des Sockelschalters 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 eine passende Stellung im Sockelschalter 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.

VI. Gewicht, Maße, Zubehör

Gewicht des kompl. Gerätes: ca. 6,5 kg.

Ausmaß des kompl. Gerätes ca. 44×35×15 cm.

Als Zubehör ist dem Gerät beigegeben:

- 1 Tabelle zugleich Vergleichstabelle
- 1 Gebrauchsanweisung
- 3 Ersatzsicherungen
- 1 Klipskabel für Hexoden
- 1 Schirmgitterkabel
- 2 Prüfkabel
- 2 Kofferschlüssel (außen befestigt)

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

VII. Preise

Type We 250 komplett netto RM. 180.—

L.-Nr. 250a, Separater Vorwiderstand

zur Erweiterung des Wechselspannungsmeßbereiches auf 600 Volt netto RM. 5.—

1 Block mit 50 Kontrollstreifen netto RM —.25

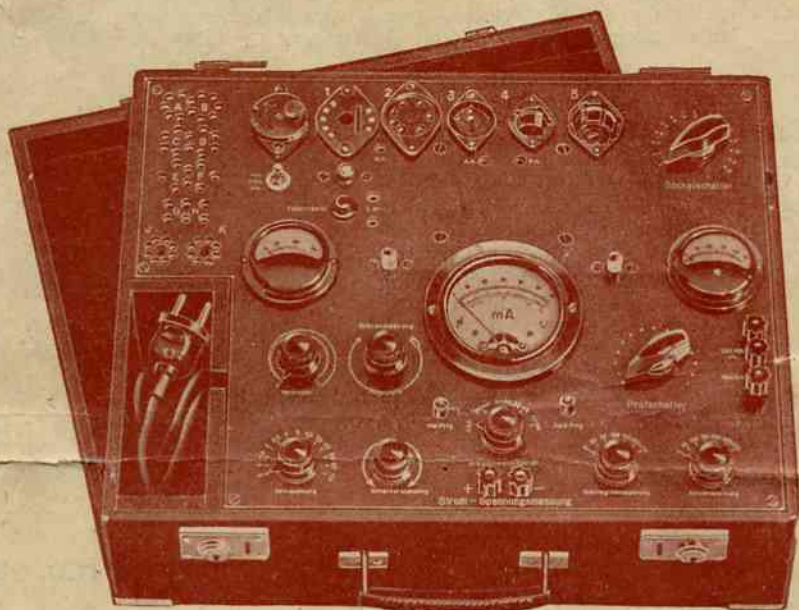
VIII. Gleichstromnetzanschluß

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 Maximalleistung von 80 Watt besitzt und die genaue Einstellung der gelieferten Wechselspannung mittels eines Voltmeters und Reglers vorgenommen werden kann.

Dieser Umformer wird auf der Wechselstromseite 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.

Type WDA 251

Für europäische und amerikanische Röhren,
deutsche und amerikanische Metallröhren



Dieses Gerät ist genau so aufgebaut wie die Type We 250, jedoch um die Prüfungsmöglichkeiten der amerikanischen Glas- und Metallröhren erweitert.

Die Handhabung der Type WDA 251 erfolgt analog der Bedienungs-vorschrift für We 250.

Dem Gerät wird neben einem Tabellenheft für europäische Röhren ein solches für amerikanische Röhren beigegeben.

Type WDA 251 netto RM. **200.—**

Maße: 43×35×15 cm

Gewicht: ca. 6,2 kg.