

Gebrauchsanweisung

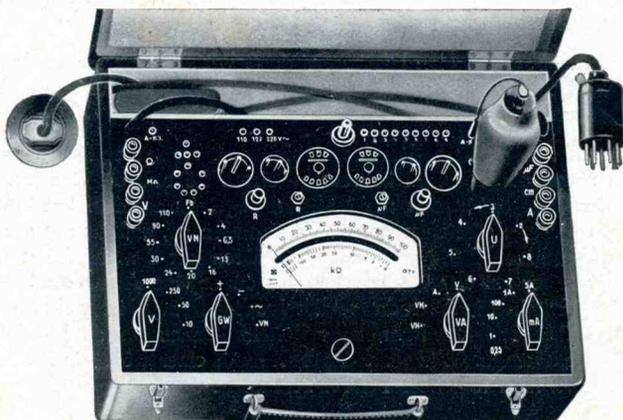
für

Röhrenprüfgerät „Kathometer D und UX“

Bedeutung der Schalter

1. **Schalter VN** dient zum Einschalten der Röhrenheizung. In der ersten Stufe (Fb) wird Fadenbruch- und Elektroden-Schlußprüfung vorgenommen. In den weiteren Stellungen können folgende Heizspannungen eingestellt werden: 2, 4, 6,3, 13, 16, 20, 24, 30, 55, 90, 110 Volt. Kathometer UX hat folgende Heizspannungen: 2, 2,5, 4, 5, 6,3, 7,5, 10, 13, 16, 20, 24, 30, 40, 55, 90, 110 Volt.

2. **Schalter U** dient sowohl zur Adapter-Prüfung als auch zur Aufnahme von Kennlinien. Mit ihm kann das Instrument in die 7 wichtigsten Leitungen einer Röhre eingeschaltet und sowohl Strom als auch Spannung gemessen werden.



Kathometer D

3. **Schalter V** dient zur Wahl der Spannungsbereiche von 1000, 250, 50 und 10 Volt, und zwar für Gleich- und Wechselspannung.

4. **Schalter GW**, ein Kombinationsschalter, arbeitet in 1. und 2. Stufe als Polwender, in Stufe 3 schaltet er das Instrument für Wechselspannungsmessungen um, in Stufe 4 (VN) für Vollnetz-Prüfung ein.

5. **Schalter VA**, ebenfalls ein Kombinationsschalter, dient in 1. Stufe (V) zur Einschaltung des Instruments für Spannungsmessung, in der 2. Stufe (A) für Strommessung. In der 3. Stufe (VK) wird sowohl bei Adapter-Prüfung als auch bei Aufnahme von Kennlinien die Spannung gegen Kathode und in der 4. Stufe (VH) die Spannung gegen Heizung gemessen.

6. **Schalter mA** dient zur Wahl der Strombereiche für 5 Amp., 1 Amp., 100 mA, 10 mA, 1 mA, 0,25 mA (nur für Gleichstrom!).

EXCELSIOR-WERK

Rudolf Kieseewetter, Leipzig C1

Bedeutung der Sockel

Die Sockelanordnung auf der linken Seite dient ausschließlich zur Vollnetz-Prüfung, die auf der rechten Seite zur Aufnahme von Kennlinien und zur Adapter-Messung.

Prüfungsmöglichkeiten:

1. Vollnetz-Prüfung am Wechselstromnetz. Vor Anschluß an die Steckdose überzeuge man sich, ob der Apparat auf die richtige Spannung eingestellt ist. Das Gerät ist bei Lieferung auf 220 Volt geschaltet. Die Einstellung einer anderen Spannung erfolgt durch Herausdrehen der Schraube bei 220 Volt und durch Einschrauben an der mit 110 bzw. 127 Volt bezeichneten Stelle. Für die Vollnetz-Prüfung werden die Sockel auf der linken Seite des Prüfgerätes benutzt. Der Netzstecker wird an das Wechselstromnetz angeschlossen, der Schalter VN in Anfangsstellung Fb gebracht und die zu prüfende Röhre in den entsprechenden Sockel gesetzt. Besitzt die Röhre einen Kolben- oder Seitenanschluß, so ist dieser mit beiliegender Litze mit der Buchse AKI in der linken oberen Ecke des Prüfgerätes zu verbinden.

a) Heizfaden-Prüfung. Nach Einsetzen der Röhre muß die Kontrollglühlampe aufleuchten. Erfolgt ein Aufleuchten nicht, so liegt Fadenbruch vor.

Liegt kein Fadenbruch vor, so ist nunmehr Schalter GW auf die 4. Stufe (VN) zu stellen. Mit Schalter VN wird die entsprechende Heizspannung der Röhre, wie in der Röhrentabelle angegeben, eingestellt.

b) Elektrodenschluß-Prüfung. Bei Elektrodenschluß wird der Zeiger des Instrumentes nicht ausschlagen. Er wird um den Nullpunkt starke Schwingungen ausführen und somit anzeigen, daß die Röhre unbrauchbar ist.

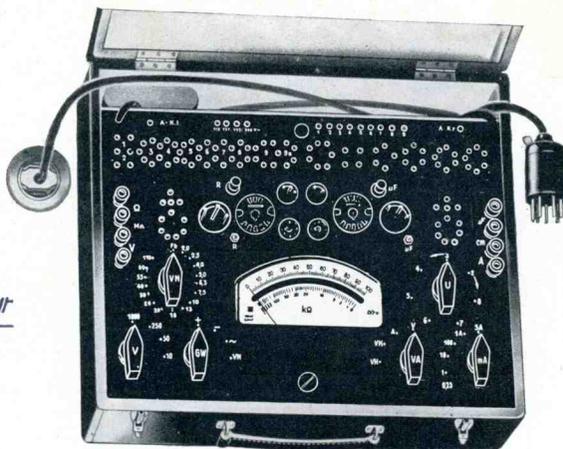
c) Leistungsprüfung. Liegt kein Elektrodenschluß vor, so ist der Leistungswert bei direkt geheizten Röhren sofort ablesbar. Bei indirekt geheizten Röhren, die eine längere Anheizzeit benötigen, kann der Wert erst nach etwa 1 Minute abgelesen werden. Die in der beiliegenden Tabelle angegebenen Werte sind Grenzwerte. Zu beachten ist, daß die auf der Tabelle „Vollnetz“ angegebenen Grenzwerte für amerikanische Röhren mit 2 multipliziert werden müssen. Zeigt eine Röhre weniger als diesen Grenzwert, so dürfte eine Auswechslung derselben am Platze sein, wobei natürlich in Betracht gezogen werden muß, in welchem Gerät und in welcher Stufe die Röhre arbeitet. Fabrikneue Röhren können bis zu 15% Schwankungen in ihrem Anodenstrom aufweisen. Will man den Verbrauch einer Röhre in Prozent angeben, so läßt sich derselbe etwa nach folgender Formel berechnen:

$$V\% = \frac{1,6 \cdot G - A}{1,6 \cdot G} \cdot 100$$

Dabei ist V der Verbrauch in Prozent, G der Grenzwert, A der am Instrument abgelesene Ausschlag.

2. Adapter-Prüfung. Der Adapterteil des Kathometers erlaubt die Überprüfung der einzelnen Stufen des Rundfunkapparates während des Empfanges. Der Adapter wird an Stelle der Röhre in die betreffende Stufe gesetzt. Die Röhre selbst ist in den entsprechenden Sockel auf der rechten Seite des Prüfgerätes einzustecken. Der Adapter ist mit dem 7stifigen Hexodensockel ausgerüstet. Mitgelieferte Zwischensockel erlauben die Anpassung des Adapters an jeden Röhrensockel. Die bei einem Zwischensockel getrennt herausgeführte Steckerlitze ist mit Klemme 9 des Kathometers zu verbinden. Am Adapter befindet sich ferner eine Anschlußschraube. Diese ist mit der Anschlußleitung zu verbinden, die sonst zum Kappenanschluß der Röhre führt. Der Kappenanschluß der Röhre ist mit Klemme AKr, in der rechten oberen Ecke, zu verbinden. Die Sockelschaltungen der einzelnen Röhren sind aus der beiliegenden Prinzipzeichnung zu ersehen. Die einzelnen Elektroden sind mit Zahlen bezeichnet, die den Zahlen des Umschalters U entsprechen. Der Umschalter erlaubt die Einschaltung des Meßinstrumentes in die 7 wichtigsten Kreise der Röhre. Der Meßvorgang ist folgender: Der Sockelschaltung entnimmt man den Zahlenwert für den zu messenden Kreis und stellt den Umschalter U auf diesen Zahlenwert ein. Bei Spannungsmessungen muß Schalter VA auf Stellung VH oder VK stehen. Mit dem Meßbereichsschalter V wird der günstigste Meßbereich eingestellt. Soll Strom gemessen werden, so ist Schalter VA auf A zu stellen. Mit Schalter mA wird wieder der entsprechende Meßbereich eingestellt. — Nachstehend ein Musterbeispiel für die Röhre RE 134, L 413, amerik. O1A. Es ist 1 und 2 Heizung, 3 Anode und 4 Gitter. Soll die Anodenspannung gemessen werden,

so bleibt U in Anfangsstellung 3 stehen. Schalter VA wird auf Stufe VH umgeschaltet. Mit Schalter V kann der gewünschte Meßbereich eingeschaltet werden. Der Ausschlag des Instrumentes zeigt uns jetzt die an der Anode liegende Spannung gegen Heizung an. Schalter VA auf Stufe A gebracht, und wir messen Anodenstrom. Mit mA können wir das Instrument auf den gewünschten mA-Bereich umschalten. Der Ausschlag des Instrumentes zeigt jetzt den Anodenstrom an. Bevor Schalter U auf eine andere Stufe geschaltet wird, müssen immer die Schalter V und mA in Anfangsstellung sein. Schalter U auf 4 und Schalter VA auf VH, und wir messen die Gitterspannung gegen Heizung. Schlägt das Instrument in umgekehrter Richtung aus, so ist Schalter GW von + auf - umzuschalten. Mit Schalter V ist der gewünschte Meßbereich für die Gitterspannungsmessung genau wie bei der Anodenspannungsmessung zu wählen. Wird Schalter VA auf A umgeschaltet, so können wir den Gitterstrom nachprüfen. Ist das Gerät in Ordnung, so darf hier ein Strom nicht fließen. Fließt dennoch ein solcher, so ist entweder die negative Vorspannung für die Röhre zu gering oder die Röhre wird übersteuert, bzw. die Röhre hat ein schlechtes Vakuum.



Eigenwerte.
0,25 mA 100 mV
also: 4000 Ω pro Volt

Kathometer UX

Soll die Gitterspannung in Widerstandsstufen gemessen werden, so ist zu beachten, daß über dem eingebauten Widerstand ein Spannungsabfall entsteht. In diesem Falle ist jeweils mit dem höchsten Spannungsbereich die Messung vorzunehmen.

Schalter U auf 2, und es wird Heizspannung und Heizstrom nachgemessen. Zur Spannungsmessung ist Schalter VA auf VH zu schalten und mit V der Spannungsbereich zu wählen. Bei Wechselspannung muß der Schalter GW auf die 3. Stufe \sim geschaltet werden. Soll der in der Röhre fließende Heizstrom gemessen werden, so ist Schalter VA auf A zu schalten und mit mA der Strombereich zu wählen. **Zu beachten ist, daß nur Gleichstrom, nie Wechselstrom gemessen werden kann.**

Als 2. Musterbeispiel für Adapterprüfung folgt die Röhre CH 1.

Der Adapter wird mit dem Zwischensockel für stiftlose Röhren versehen und in den Apparat eingesetzt. Die getrennt herausgeführte Steckerlitze wird mit Buchse 9 des Kathometers verbunden. Gleichfalls ist die Adapterklemme mit der Kappenleitung des Apparates zu verbinden. Die Röhre selbst ist in das Prüfgerät auf die rechte Seite zu setzen und mittels beiliegender Litze ist eine Verbindung vom Kolbenanschluß mit der Buchse AKr herzustellen.

Die Prinzipzeichnung zeigt, daß 1 und 2 dem Heizkreis entspricht, 3 der Anode, 4 dem Regelgitter, 5 der Kathode, 6 dem Steuergitter, 7 und 8 den Schirmgittern.

Wird Schalter U auf 3 gestellt, Schalter VA auf VK, und mit V der entsprechende Meßbereich gewählt, so zeigt das Instrument die Anodenspannung gegen Kathode an. Beim Schalten von VA auf Stufe A und Wahl des entsprechenden Strommeßbereiches mit Schalter mA wird vom Instrument der Anodenstrom angezeigt. Schalter U auf 4, Schalter VA auf Stufe VK, mit Schalter V den Spannungsbereich wählen. Das Instrument zeigt die Regelgitterspannung an. Schalter U auf 5 ermöglicht die Messung des Kathodenstromes, der sich aus der Summe des Anodenstromes und der Schirmgitterströme zusammensetzt. Schalter U auf Stellung 6, VA

auf Stellung VK, mit V den günstigsten Spannungsbereich eingestellt, und die Messung der Steuergitterspannung ist möglich. Schalter VA auf A, mit mA schalten, bis das Instrument einen guten Ausschlag erreicht. Es wird der Gitterstrom gemessen. Dieser soll möglichst 0 sein. Wird nun der Umschalter auf 7 und 8 gestellt, so kann in entsprechender Weise Schirmgitterstrom und Spannung gemessen werden.

Als 3. Beispiel: **Prüfung des Netzteiles über den Adapter der Röhre RGN 1054 bzw. G 1054 oder amerik. 80.** Der Zwischensockel kommt an Stelle der Röhre, die Röhre auf die rechte Seite des Prüfgerätes.

Schalter U auf 3, VA auf A, und wir messen den gelieferten pulsierenden Gleichstrom des einen Systems. Schalter U auf 4, und wir messen den gelieferten Gleichstrom des anderen Systems.

Soll bei nachfolgenden amerikanischen Röhren-Typen Spannung gegen Kathode gemessen werden, dann muß der Schalter VA auf V geschaltet werden, und es ist eine Verbindung von der 3. linken Außenklemme nach den nachfolgenden Buchsen zu ziehen (Buchsenreihe 1-9)

für die Röhre	79	ist die Klemme 3 zu verbinden mit Buchse 4
" " "	25z5	" " " 3 " " " " 4 oder 7
" " "	53	" " " 3 " " " " 7
" " "	112A5	" " " 3 " " " " 7.

Dieselbe Verbindung ist auch bei der Aufnahme von Röhrenkurven herzustellen.

3. Aufnahme von Kennlinien. Für die Kennlinienaufnahme sind auf dem Prüfgerät 9 Buchsen vorgesehen. Die Buchsenbezeichnung entspricht der Bezeichnung der Prinzipschaltung und des Umschalters U. Es besteht somit die Möglichkeit, jede beliebige Röhrenschaltung durch Anschließen von Strom- und Spannungsquellen an die Buchsen 1-9 herzustellen. An die Buchsen 1 und 2 ist die Heizstromquelle, ein Aku, anzulegen, oder es kann auch mit Hilfe des Adapters der Heizstrom aus dem Rundfunkgerät entnommen werden. Dazu werden am Adapter-zwischenstecker die ausziehbaren Stifte entfernt und dieser mit den übrigbleibenden 2 Stiften in den Lampensockel des betreffenden Gerätes gesteckt. Die Buchsen 3-9 sind sinngemäß, lt. „Röhrentabelle und Prinzipzeichnung“ über Sockelschaltungen, mit einer Spannungsquelle zu verbinden. Hierzu eignet sich am besten eine Anodenbatterie oder ein Anodengleichrichtergerät. Bei direkt geheizten Röhren ist Minus-Anodenbatterie mit dem Heizakkumulator oder dem Mittelabgriff des Heiztransformators zu verbinden. Bei indirekt geheizten Röhren verbindet man Buchse 5 mit Minus-Anodenbatterie. Durch Veränderung der Gitter- oder Anodenspannung kann die Gitterspannung-Anodenstromkennlinie oder die Anodenstrom-Anodenspannungskennlinie aufgenommen werden. Die Messung von Strom und Spannung in den verschiedenen Stromkreisen erfolgt durch Betätigung des Schalters U, genau wie bei der Adaptermessung.

4. Vakuumprüfung. Die Röhre wird genau wie bei der Aufnahme von Kennlinie an Spannung gelegt und der Strom in der Gitterleitung gemessen. Die angelegte Gitterspannung muß negativ sein. Dabei soll der Gitterstrom die Größenordnung von 10-³mA nicht überschreiten. Je größer der angezeigte Strom ist, um so schlechter ist das Vakuum der Röhre.

5. Spannungsmesser für Gleich- und Wechselspannung. Das Instrument kann wie jedes umschaltbare Voltmeter verwendet werden. Der Anschluß erfolgt an der 3. und 4. Klemme der linken Seite, die mit V bezeichnet ist. Mit Schalter V kann der jeweilige Bereich von 1000 bis 10 Volt gewählt werden. Dabei müssen alle übrigen Schalter in Nullstellung sein. Um Wechselspannung zu messen, schaltet man GW auf Stufe Wechsel um.

Für das 10-Volt-Wechselspannungsbereich ist der Instrumentenausschlag auf der 100-Grad-Skala abzulesen. Die tatsächlichen Wechselspannungswerte sind aus beiliegender Umrechnungsskala ersichtlich.

6. Strommesser nur für Gleichstrom. Das Instrument kann wie jedes umschaltbare Ampere-meter verwendet werden. Der Anschluß erfolgt an der 3. und 4. Klemme auf der rechten Seite. Schalter VA ist auf A umzuschalten. Die übrigen Schalter haben in Nullstellung zu sein. Mit Schalter mA können wir das gewünschte Amperebereich wählen. Wechselstrom-Messungen können nicht ausgeführt werden.

Separat in Form eines Vorsatzgerätes kann wie folgt geliefert werden:

1 Wechselstrom-Vorsatzgerät mit 2 Kontaktlaschen, ansteckbar an die Stromklemmen, ausgerüstet mit Schalter zum Umschalten der Meßbereiche: 6, 30, 150, 300, 1500 und 6000 mA Wechselstrom, 50 Hz, zum Preise von RM. 38.-. Abmessungen: 100x80x45 mm.



7. **Widerstandsmessung 0–3 Megohm.** Vor Beginn der Messung ist eine Nullmessung auszuführen. Dazu sind die Klemmen 1 und 3 der linken Seite kurzzuschließen. Das Instrument ist auf Endausschlag durch Drücken des linken Druckknopfes und Veränderung des Potentiometers mit der Bezeichnung Ω zu bringen. Kurzschluß aufheben und unbekanntem Widerstand an Klemme 1 und 3 anschließen. Taste links drücken und Ohmwert am Instrument ablesen.

8. **Widerstandsmessung 0–3000 Ohm.** Nullmessung wie vor. Verbindung Klemme 1 und 3 bestehen lassen. Unbekanntem Widerstand an Klemme 1 und 2 legen. Linke Taste drücken und Ausschlag des Instruments an der 100-Grad-Skala ablesen. Ohmwert der beigefügten Vergleichsskala entnehmen. Ist Instrument nicht durch Veränderung des Potentiometers auf Endausschlag zu bringen, so muß Taschenlampenbatterie erneuert werden.

9. **Kapazitätsmessung.** 0–0,7 μF und 0,5–14 μF . Netzstecker ist an das Wechselstromnetz anzuschließen. Der Schalter GW ist auf Stufe \sim zu stellen. Die Klemmen 1 und 3 der rechten Seite des Geräts sind kurzzuschließen. Instrument durch Drücken des rechten Druckknopfes und Veränderung des Potentiometers mit der Bezeichnung μF auf Endausschlag bringen. Kurzschluß aufheben. Zu messende Kapazität an Klemmen 1 und 3 legen. Rechten Druckknopf drücken. Ausschlag auf 100-Grad-Skala ablesen und der Vergleichsskala Wert entnehmen.

Bei größeren Kapazitäten als 0,5 μF Klemmen 1 und 3 verbinden. Instrument wieder auf Endausschlag bringen, wie vor. Verbindung 1 und 3 bestehen lassen. Zu messenden Kondensator an Klemmen 2 und 4 legen. Taste drücken und Instrumentenausschlag ablesen. Die Vergleichsskala gibt wieder den gemessenen Wert. **Beachtung:** Stromschalter mA muß auf 5 A stehen.

10. **Isolationsmessung für Kondensatoren.** Dieselbe geht vor sich wie eine Ohmmessung. Der Kondensator wird an die Klemmen 1 und 3 auf der linken Seite angeschlossen. Nach Aufladung des Kondensators muß der Anschlag des Instruments auf 0 zurückgehen. Die Isolation ist um so schlechter, je größer der bleibende Ausschlag des Instruments ist.

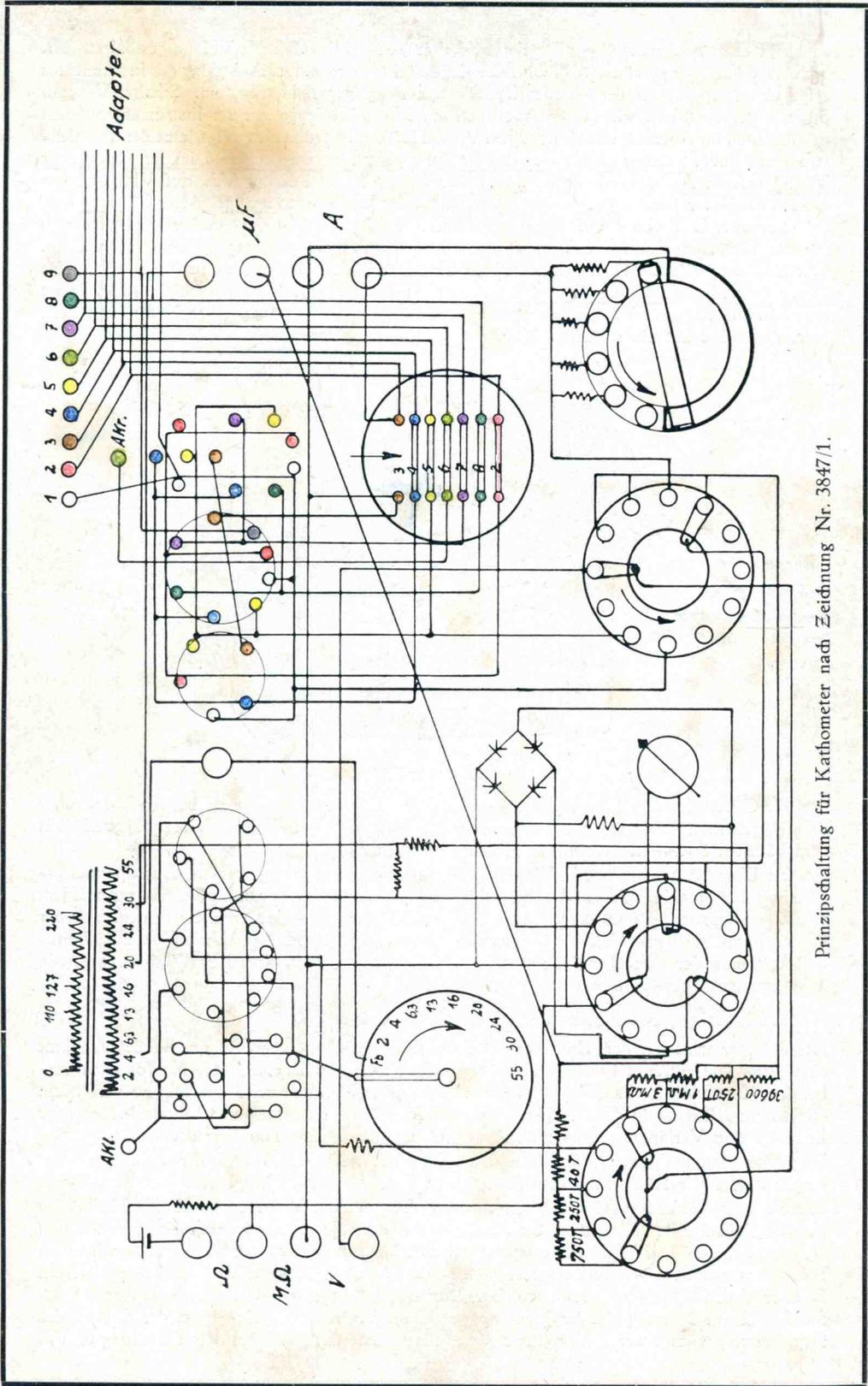
11. **Outputmeter-Messung.** Bei Verwendung des Meßinstrumentes als Outputmeter wird statt des Lautsprechers ein Widerstand von bekannter Größe an den Ausgang des Rundfunkapparates oder Verstärkers gelegt. Die Größe des Widerstandes richtet sich nach der verwendeten Endröhre und beträgt 3000–10000 Ω (von den Röhrenfirmen mit „günstigster Außenwiderstand“ bezeichnet). An diesem Widerstand wird die erzeugte Wechselspannung gemessen, indem unter Zwischenschalten eines Blockkondensators von 0,5 μF an die Klemmen V angeschlossen und Schalter GW auf Stellung \sim gestellt wird. (Meßbereich entsprechend wählen.) Steht ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis 1:1 zur Verfügung, so kann der Widerstand über diesen angeschlossen werden. Der Block kommt dann in Fortfall, da der Anodengleichstrom bereits durch den Trafo vom Instrument ferngehalten wird. Zu beachten ist, daß das Übersetzungsverhältnis 1:1 beträgt, da sonst andere Arbeitsbedingungen vorliegen. Benutzt man die Klemmen für einen 2. Lautsprecher, die bei Industriegeräten vielfach vorgesehen sind, so ist bei gleichzeitiger automatischer Abschaltung des Apparatelautsprechers der Widerstand an diese Klemmen zu legen und in die Spannungszuleitung zum Meßinstrument ein Block von 0,5 μF einzuschalten. Die im Widerstand verbrauchte Leistung ist dann:

$$N = \frac{U^2}{R} = \text{Sprecheistung in Watt} \quad \begin{array}{l} R = \text{Größe des Belastungswiderstandes} \\ U = \text{Spannung am Widerstand.} \end{array}$$

Die im Instrument verbrauchte Leistung wird bei der Rechnung vernachlässigt. Sie beträgt für Endausschlag 10 mW.

12. **Prüfung von Loewe-Röhren.** a) **Prüfung mit Adapter.** Der Adapter wird durch den Stecker 1–8 mit den Buchsen des Röhrenprüfgeräts 1–8 verbunden. Der Zwischensockel wird auf der rechten Seite des Prüfgeräts angesetzt. Die restlichen Stecker des Zwischensockels 9 und 10 werden mit den Steckern 9 und 10 des Adapters verbunden. Stecker 6 wird mit der Buchse AKr verbunden. – Der Adapter wird in das Radiogerät, die Loewe-Röhre auf den Zwischensockel aufgesetzt. Durch Schalter U können die einzelnen Kreise 2–8 geprüft werden. Die Bedeutung der Zahlen geht aus der Zeichnung 3903 hervor.

b) **Prüfung ohne Radioapparat.** In den meisten Fällen genügt es, das letzte System der Röhre zu überprüfen. Es können jedoch auch die beiden ersten Systeme geprüft werden. Die Spannung zur Überprüfung kann aus einer Netzanode der Batterie genommen werden. Zu diesem Zweck muß der Adapter von dem Röhrenprüfer getrennt werden. An seiner Stelle wird durch Litzen die Verbindung mit der Anoden-, Gitter- und Heizspannungsquelle vorgenommen. Die Zeichnung Nr. 3903 zeigt an, mit welchen Elektroden die einzelnen Ziffern der Buchsen verbunden sind.



Prinzipschaltung für Kathometer nach Zeichnung Nr. 3847/1.