

**GRUNDIG**

**H & B**

**BEDIENUNGSANLEITUNG**

**RÖHRENMESSGERÄT**

*Nr. 0284 - 546*

**55**

**GRUNDIG ELEKTRONIC G.M.B.H. FURTH / BAYERN  
HARTMANN & BRAUN A.G. FRANKFURT / MAIN**





# Röhrenmeßgerät

## 55

Leitfahrl. auf Teil 1 z. Nr. FTZ VJ 13587-0v. 8.9.56

2/10.56

## Stichwort - Verzeichnis

A.	Aufgaben und Anwendung . . . . .	Seite 3
B.	Aufbau und Arbeitsweise . . . . .	Seite 3 u. 4
C.	Bedienungsanleitung . . . . .	Seite 4 u. 5
	1. Inbetriebnahme . . . . .	Seite 4
	2. Röhrenmessung . . . . .	Seite 4
D.	Wartung . . . . .	Seite 5 u. 6
	1. Bestückung des Gerätes (Röhrenwechsel) . . . . .	Seite 5
	2. Auswechseln von Sicherungen . . . . .	Seite 6
	3. Auswechseln der Signallampen . . . . .	Seite 6
	4. Ausbau des Netzteiles . . . . .	Seite 6
	Zur besonderen Beachtung . . . . .	Seite 6
E.	Technische Daten . . . . .	Seite 7 u. 8
F.	Stückliste . . . . .	Seite 9 u. 10



## A Aufgaben und Anwendung

Das Röhrenmeßgerät 55 dient zur Abnahmemessung von Röhren und zur Überwachung während ihrer Lebensdauer. Es unterscheidet sich von üblichen Röhrenprüfgeräten besonders dadurch, daß für jede zu messende Röhrentype ein Aufsteckadapter verwendet wird. Dadurch kann das Meßgerät ohne Änderung für jede neu erscheinende Röhrentype (auch mit neuem Sockel) verwendet werden. Es wird lediglich dann ein neuer Adapter notwendig.

Mit einem Adapter der Standard-Ausführung (Abb. 3) lassen sich mit dem „Röhrenmeßgerät 55“ die folgenden Messungen und Prüfungen vornehmen:

- Prüfung auf Anschluß der Elektroden,
- Messung des Isolationswiderstandes zwischen den Elektroden,
- Messung des Anodenstromes,
- Messung des Schirmgitterstromes,
- Vakuumpfung,
- Messung der Steilheit bei großer und kleiner Aussteuerung,
- Messung des Klirrfaktors.

Darüber hinaus sind durch Verwendung von Sonderadaptoren (Abb. 4) weitere Messungen möglich.

## B Aufbau und Arbeitsweise

Die Prüfung auf Elektrodenanschluß wird bei geheizter Röhre vorgenommen, wobei die Elektroden über Signalglimmlampen (Sl 4... Sl 7 Abb. 1) an positive Gleichspannung gelegt werden. Wenn die Elektrode mit dem Sockelstift galvanische Verbindung hat und die Kathode emittiert, leuchtet die der Elektrode zugeordnete Glimmlampe auf.

Zur Messung des Isolationswiderstandes zwischen den Elektroden liegt — ebenfalls bei geheizter Röhre — jeweils eine Elektrode über einen Prüfschalter an der Meßeinrichtung, die übrigen Elektroden an Masse. Die Messung erfolgt mit einer negativen Spannung von max. 50 V, der Isolationswiderstand wird direkt angezeigt (Meßbereich 10 M $\Omega$ ... 5000 M $\Omega$ ). Der Isolationswiderstand zwischen Heizfaden und Kathode wird mit herabgesetzter Empfindlichkeit gemessen (Meßbereich 2 M $\Omega$ ... 1000 M $\Omega$ ), die Meßspannung beträgt max. 50 V, dabei ist die Kathode positiv gegenüber dem Heizer, ~~und allen~~ anderen Elektroden, *liegen frei*.

Anoden- und Schirmgitterstrom können im nicht ausgesteuerten, im ausgesteuerten und gegebenenfalls im schwingenden Zustand der Röhre gemessen werden.

Anoden- und Schirmgitterspannungen sind getrennt elektronisch stabilisiert. Sie können auf beliebige Werte im Bereich von 100 V... 600 V festgelegt werden. Die genaue Einstellung der Spannungen geschieht durch Potentiometer im Adapter nach dem im Gerät eingebauten Instrument.

Bei der Messung von 60 Volt-Röhren werden Anoden- und Schirmgitterspannungen aus der Amtsbatterie über gesondert abgesicherte Klemmen bezogen. Die negative Gittervorspannung kann entweder durch einen Kathodenwiderstand im Adapter erzeugt oder als stabilisierte Gleichspannung dem Meßgerät entnommen werden. Sie ist in beiden Fällen im Bereich von 50%... 150% des Sollwertes der Gittervorspannung bzw. des Kathodenwiderstandes stufenlos einstellbar.

Zur Vakuumpfung wird ein Widerstand in die Gitterzuleitung des Prüflings geschaltet, der im Adapter eingebaut und so ausgelegt ist, daß eine Anodenstromänderung von mehr als 10% einen unzulässig hohen Gitterstrom bedeutet.

Die Steilheit wird bei betriebsmäßigem Außenwiderstand gemessen, und zwar bei zwei Aussteuerungswerten im Verhältnis 1:3. Bei großer Aussteuerung ergibt sich so die mittlere Steilheit über den gesamten ausnutzbaren Kennlinienbereich, bei kleiner Aussteuerung die Steilheit in der nahen Umgebung des Arbeitspunktes. Als Sollwert wird im allgemeinen die Steilheit im Arbeitspunkt festgelegt.

Es ist jedoch auch möglich, Kurzschlußsteilheit und Verstärkungsfaktor in guter Annäherung zu messen.

Zur Messung der nichtlinearen Verzerrungen wird die Röhre von einem klirrfaktorarmen 3 kHz-Generator gesteuert und die Amplitude der Oberwellen des Ausgangssignals gemessen, nach Unterdrückung der Grundwelle durch ein Filter.

Die Klirrfaktormessung kann bei drei verschiedenen Ausgangsspannungen, die sich wie 1:1,1:1,2 verhalten, vorgenommen werden, um gegebenenfalls mit der Abhängigkeit des Klirrfaktors von der Aussteuerung einen weiteren Anhaltspunkt für die Beurteilung der zu erwartenden Lebensdauer einer Röhre zu erhalten. Interessieren einzelne Harmonische des Oberwellenspektrums, so kann das Ausgangssignal dem Gerät gleichspannungs- und erdfrei für nachzuschaltende Meßeinrichtungen entnommen werden (Buchsen „Klirrf.-Messer“).

Bei Gleichrichterröhren kann entweder die abgegebene Leistung in betriebsmäßiger Arbeitsschaltung oder der Durchgangswiderstand gemessen werden. Für Doppelweggleichrichterröhren wird die Messung der Systeme getrennt vorgenommen.

Die Heizung der zu messenden Röhre erfolgt aus einem Stufentransformator mit hinreichend kleinen Stufen. Durch ein Dreheiseninstrument (J 2 Abb. 1) wird bei Röhren für Parallelspeisung die Spannung am Heizfaden, bei Röhren für

Serienheizung der Heizstrom angezeigt. Zur Messung der Unterheiz- bzw. Überheizempfindlichkeit einer Röhre kann die Heizung auf 90 % bzw. 110 % des Sollwertes umgeschaltet werden (Schalter S 3 mit den Stellungen „90 %“ — „0 %“ — „100 %“ — „110 %“ Abb. 1). In der Stellung „0 %“ wird die Heizung des Prüflings zur schnelleren Abkühlung der Kathode ganz abgeschaltet.

Das Röhrenmeßgerät 55 ist für den Anschluß an 220 V, 40 Hz... 60 Hz ausgelegt. Abweichungen der Netzspannung im Bereich von 180 V... 240 V können mit einem eingebauten Stufentransformator ausgeglichen werden. Die Umschaltung des Gerätes auf die verschiedenen Messungen erfolgt durch Drucktastenschalter.

## C Bedienungsanleitung

### 1. Inbetriebnahme

- V nicht*
- 1.1 Das Gerät wird an ein 220 V-Netz, 40 Hz... 60 Hz angeschlossen.  
Der Netzstecker befindet sich beim Transport des Gerätes unter der Abdeckung 4 (Abb. 1). Die Erdung des Gerätes geschieht über den Schutzleiter im Netzkabel. ~~Wird das Gerät an Steckdosen ohne Schutzkontakt bzw. ohne Schutzerde betrieben, ES~~ muß eine Erdleitung an die Klemme 6 angeschlossen werden.
  - 1.2 Es ist zweckmäßig, vor dem Einschalten des Gerätes den mechanischen Nullpunkt der eingebauten Instrumente zu überprüfen.
  - 1.3 Das Gerät wird mit dem Stufenschalter „Netz“ eingeschaltet. Die weiße Signallampe SI 1 (Abb. 1) zeigt den eingeschalteten Zustand an. Nach Drücken der Taste „ES“ zeigt das Instrument J 2 (Abb. 1) einen Ausschlag, der mit dem Stufenschalter „Netz“ auf die Mitte des mit „Netz“ bezeichneten roten Feldes im Instrument J 2 (Abb. 1) zu bringen ist. Nach 5 Minuten Anheizzeit ist das Gerät betriebsbereit.  
Es empfiehlt sich, von Zeit zu Zeit vor der Messung die Eichung des Röhren-Megohmmeters und des Niederfrequenzteils zu überprüfen und gegebenenfalls nachzustellen.
  - x)* 1.4 Zur Eichung des Röhren-Megohmmeters wird die Taste „ES“ gedrückt und der Prüfschalter „ES“ S 4 (Abb. 1) in Stellung „Eichen-0“ gebracht. Mit dem zu dieser Stellung gehörigen Potentiometer R 61 (Abb. 1) kann das Instrument J 1 (Abb. 1) auf 0 gestellt werden. In der Stellung „Eichen-∞ 1“ soll das Instrument J 1 (Abb. 1) auf Vollausschlag (Punkt ∞ der Megohmskalen) zeigen. Abweichungen können mit Hilfe des Potentiometers R 65 (Abb. 1) korrigiert werden, in der Stellung „Eichen-∞ 2“ entsprechend mit Hilfe des Potentiometers R 58 (Abb. 1).
  - 1.5 Zum Eichen des Niederfrequenzteils wird ein beliebiger Adapter aufgesetzt. Dann bringt man bei gedrückter Taste „S“ den Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) in die Stellung „Steilheit-Eichen auf 100%“. Das Instrument J 1 (Abb. 1) Skala ~ muß 100 % anzeigen. Eine evtl. Abweichung wird mit dem Potentiometer R 2 (Abb. 1) korrigiert. Anschließend dreht man den Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) auf die Stellung „Verzerrung-Eichen auf 100%“, wobei die Tasten „S“ und „X“ gleichzeitig gedrückt werden müssen. Das Instrument J 1 (Abb. 1) muß wieder 100% anzeigen. Eine evtl. Abweichung wird durch das Potentiometer R 38 (Abb. 1) korrigiert.
  - 1.6 Bevor ein Adapter zum ersten Male auf einem Gerät zur Messung verwendet werden kann, müssen Anoden- und Schirmgitterspannung eingestellt werden. Dazu werden die Abdeckschrauben 10 (Abb. 3) an der rechten Seite des Adapters gelöst und entfernt, wodurch die darunterliegenden Schlitzachspotentiometer R 7 (Abb. 3) und R 10 (Abb. 3) zugänglich werden. Bei gedrückter Taste „EA“ und aufgesetztem Adapter zeigt das Instrument J 1 (Abb. 1) die Anodenspannung in Prozenten des Sollwertes an. Das vordere Potentiometer R 10 (Abb. 3) für Anodenspannung, gekennzeichnet durch die Beschriftung „U<sub>A</sub>“ (Abb. 1) auf dem Rahmen der Kontaktbank 1 (Abb. 1), ist also so einzustellen, daß das Instrument 100% anzeigt. Bei der Einstellung des rückwärtigen mit „U<sub>G 2</sub>“ 3 (Abb. 1) gekennzeichneten Potentiometers R 7 (Abb. 3) für die Schirmgitterspannung wird ebenso verfahren, während man den Schalter „EA“ in der Stellung „U<sub>G 2</sub>“ festhält.  
Die Gittervorspannung des Prüflings kann, wenn sie dem Gerät als feste Spannung entnommen wird, in der Stellung „U<sub>G 1</sub>“ des Schalters „EA“ S 6 (Abb. 1) gemessen werden. Das Instrument J 1 (Abb. 1) muß auch hier 100% anzeigen. Abweichungen, die nur nach Röhrenwechsel (Rö 5) auftreten können, werden mit dem einstellbaren Widerstand R 50 (Abb. 1) korrigiert. Es empfiehlt sich, die Spannungseinstellung wegen Alterung der Stabilisatoren und Röhren von Zeit zu Zeit zu kontrollieren.

### 2. Röhrenmessung

- x)* 2.1 Die zu prüfende Röhre wird in die Fassung gesteckt. Sodann wird die Taste „EA“ (Elektrodenanschluß) gedrückt. Dadurch wird die Röhre auf den **Anschluß der Elektroden** geprüft. Wenn die Kathode emittiert, leuchten jene Glimmlämpchen auf (SI 4, SI 5, SI 6, SI 7 (Abb. 1), deren zugehörige Elektroden angeschlossen sind.
- x)* 2.2 Zur **Messung der Isolationswiderstände** zwischen den Röhrenelektroden wird die Taste „ES“ (Elektrodenanschluß) gedrückt. Nun dreht man den Prüfschalter „ES“ S 4 (Abb. 1) durch die Stellungen „K-A-G<sub>3</sub>-G<sub>2</sub>-G<sub>1</sub>“ und liest in jeder Stellung auf der jeweils zugeordneten Megohm-Skala des Instrumentes J 1 (Abb. 1) den Isolationswiderstand der entsprechenden Elektrode gegen alle übrigen ab.
- x)* 2.31 Der **Anodenstrom** im festgelegten Arbeitspunkt (im nichtausgesteuerten Zustand des Prüflings) wird beim Drücken der Taste „A 1“ vom Instrument J 1 (Abb. 1) auf der mit „—“ bezeichneten Skala in Prozenten des Sollwertes angezeigt.  
Der **Schirmgitterstrom** wird ebenso beim Drücken der Taste „G 2“ gemessen.

*x) beachte Anlage 1 z. Schr. FIZ VJ1 3517-0 v. 8.9.56 (Eingefügt zwischen Seite 6 u. 7)*

- 2.32 Der Arbeitspunkt des Prüflings kann mit Hilfe des Potentiometers „U<sub>G</sub> 1“ R 105 (Abb. 1) von 50% ... 150% des Sollwertes der Gittervorspannung (bzw. des Kathodenwiderstandes) verschoben werden.
- 2.33 Durch Drücken der Taste „Gitterstrom“ 8 (Abb. 1) kann die Röhre auf Gitterstrom geprüft werden. Die Anodenstromänderung bei gedrückter Taste „A 1“ darf dabei höchstens  $\frac{1}{10}$  der Anzeige betragen.
- 2.34 Der Anoden- und Schirmgitterstrom im ausgesteuerten Zustand der Röhre wird gemessen, wenn man zusätzlich zu den bereits gedrückten Tasten „A 1“ oder „G 2“ die Taste „S“ drückt. Die Amplitude der Aussteuerung kann dabei mit dem Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) zwischen 33% und 100% gewählt werden. (Stellungen „Steilheit-33% Aussteuerung“ oder „Steilheit-100% Aussteuerung“).
- 2.35 Der Anodenstrom des zweiten Systems bei Doppelweggleichrichterröhren wird bei gedrückter Taste „A 2“ angezeigt.
- 2.4 Die **Steilheit** der Röhre in Prozenten des Sollwertes zeigt das Instrument J 1 (Abb. 1) Skala „~“ an, wenn man die Taste „S“ drückt und den Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) in die mit „Steilheit“ bezeichneten Stellungen bringt. Bei „Steilheit-33% Aussteuerung“ wird die Steilheit der Röhre in der Umgebung des Arbeitspunktes gemessen. In der Stellung „Steilheit-100% Aussteuerung“ ist die Röhre etwa über den gesamten brauchbaren Kennlinienteil ausgesteuert; angezeigt wird die mittlere Steilheit. x)
- 2.5 Zur Messung der von der Röhre verursachten **nichtlinearen Verzerrungen** wird bei gedrückter Taste „S“ zusätzlich die Taste „X“ gedrückt und der Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) in die Stellung „Verzerrung-100% einstellen“ gebracht (zwischen „Verzerrung-Eichen auf 100%“ und „Verzerrung-Messen“). Mit dem Potentiometer R 12 (Abb. 1) stellt man den Ausschlag des Instrumentes J 1 (Abb. 1) (Skala „~“) auf 100% ein, bringt den Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) in die Stellung „Verzerrung-Messen“ und kann unmittelbar den Klirrfaktor in ‰ ablesen. Es können bis zu 14‰ Klirrfaktor gemessen werden. Die Messung der Verzerrungen erfolgt meist bei betriebsmäßiger Aussteuerung. Durch Befähigung des Schalters „EA“ S 6 (Abb. 1) ist es möglich, ~~ohne weitere Einstellung~~ den Klirrfaktor auch bei 100‰ und 120‰ der festgelegten Ausgangsspannung zu messen. Für sehr genaue Messungen des Klirrfaktors oder zur Bestimmung des Anteils der einzelnen Oberwellen steht ein Teil der Anodenwechselspannung des Prüflings an den Buchsen „Klirrf.-Messerr“ 23 (Abb. 2) unter der Abdeckung 4 (Abb. 1) zur Verfügung. Die Spannung kann erd- und massefrei entnommen werden und beträgt je nach Schaltung des Adapters  $\frac{1}{10}$  bzw.  $\frac{1}{20}$  der Anodenspannung. Der Quellwiderstand ergibt sich entsprechend zu etwa x)

$$\frac{R_a \cdot R_i}{R_a + R_i} \cdot 10^{-2} \text{ bzw. } \frac{R_a \cdot R_i}{R_a + R_i} \cdot 25 \cdot 10^{-4}$$

- 2.6 Die **Heizspannung (bzw. der Heizstrom)** wird immer, außer bei gedrückter Taste „ES“ vom Instrument J 2 (Abb. 1) in Prozenten des Sollwertes angezeigt. Sie kann mit dem Stufenschalter „Heizung“ S 2 (Abb. 1) genau eingestellt und mit dem Schalter S 3 (Abb. 1) auf 90% oder 110% des Sollwertes geändert werden. Zur schnelleren Abkühlung der Kathode läßt sich die Heizung zwischen den Stellungen „100%“ und „90%“ vollkommen abschalten (Stellung „0%“).
- 2.7 Die Taste „X“ allein (nicht in Verbindung mit der Taste „S“ wie bei der Klirrfaktormessung) dient zu weiteren Messungen bei Sonderadaptern. Darauf wird gegebenenfalls durch entsprechende Beschriftung des Adapters und in der zugehörigen Bedienungsanleitung hingewiesen.
- 2.8 Zur Messung von 60-Volt-Röhren wird die Abdeckung 4 (Abb. 1) entfernt und die Amtsbatterie mit den entsprechend bezeichneten Klemmen 21 (Abb. 2) verbunden.
- 2.9 Es ist zweckmäßig, bei der ersten Messung mit einem Gerät, und zwar bei der Anodenstrommessung, den Abgleich der Ultra-Feinsicherung für J 1 (Abb. 1) zu kontrollieren siehe D. Wartung, Abschnitt 2.5).

## D Wartung

### 1. Bestückung des Gerätes (Röhrenwechsel)

- 1.1 Zur Bestückung des Gerätes kann dieses nach Lösen der sechs Befestigungsschrauben 5 (Abb. 1) aus dem Gehäuse genommen werden. Die Röhren werden nach folgender Tabelle eingesetzt und — mit Ausnahme der Stabilisatoren — durch die im Innern des Gerätes beigegepackten Bügel und Federn gegen Herausfallen gesichert:

Rö 1	E c	Rö 9	C 3 m
Rö 2	C 3 m	Rö 10	C 3 m
Rö 3	E 2 e	Rö 11	C 3 m
Rö 4	C 3 m	Rö 12	C 3 m
Rö 5	C 3 m	Rö 13	STV 150/20
Rö 6	C 3 m	Rö 14	STV 150/20
Rö 7	C 3 m	Rö 15	STV 150/20
Rö 8	C 3 m		

Es empfiehlt sich, das Gerät vor dem Wiedereinbau in Betrieb zu setzen und die Einregelung des Röhren-Megohmmeters vorzunehmen (siehe C. Bedienungsanleitung, Abschnitte 1.1 bis 1.4). Dabei soll kein Adapter aufgesetzt werden.

x) Beachte Anlage 1 z. Schr. FTZ V J 1 2587-0 v. P. 9.56 (angelegt zwischen Seite 6 u. 7)

- x) 1.2 Nach der Erstbestückung und beim Wechsel der Röhren R<sub>ö</sub> 6 und R<sub>ö</sub> 7 kann es vorkommen, daß bei Stellung „Eichen-0“ des Prüfschalters „ES“ S 4 (Abb. 1) der Regelbereich des Potentiometers R 61 (Abb. 1) nicht ausreicht, um das Instrument J 1 (Abb. 1) auf 0 zu stellen. Dies rührt von unterschiedlichen Daten der Röhren R<sub>ö</sub> 6 und R<sub>ö</sub> 7 her. Erfahrungsgemäß lassen sich jedoch unter den 10 C 3 m-Röhren des Gerätes leicht zwei etwa gleiche Exemplare finden, bei denen die Nullanzeige des Instrumentes J 1 (Abb. 1) mit der Mitte des Drehbereiches des Potentiometers R 61 (Abb. 1) annähernd zusammenfällt. Es muß jedoch darauf hingewiesen werden, daß man beim Auswechseln der Röhren das Gerät ausschalten, zumindest aber das Instrument J 1 (Abb. 1) durch Drücken einer beliebigen Taste außer „ES“ vom Röhren-Megohmmeter trennen sollte.
- y) 1.3 Außerdem ist nach Bestückung bzw. nach Wechsel der Röhre R<sub>ö</sub> 10 der Drahtdrehwiderstand R 19 im Innern des Gerätes (zwischen R<sub>ö</sub> 9 und R<sub>ö</sub> 10) wie folgt nachzustellen:  
An die Buchsen „5 V“ 22 (Abb. 2) unter der Abdeckung 4 (Abb. 1) wird ein Niederfrequenzspannungsmesser angeschlossen, der eine Spannung von 5 V<sub>eff</sub> bei 3 kHz zu messen gestattet ( $\pm 3\%$ ) und einen Innenwiderstand von mindestens 500  $\Omega/V$  hat (z. B. Multavi 5, Multavi HO). Dann wird bei eingeschaltetem Gerät und gedrückter Taste „S“ der Schalter „S“ S 5 (Abb. 1) in Stellung „Steilheit-Eichen auf 100%“ gebracht. Mit dem Potentiometer R 2 (Abb. 1) stellt man dann den angeschlossenen Spannungsmesser auf 5 V ein, anschließend den Drahtdrehwiderstand R 19 so, daß das Instrument J 1 (Abb. 1) auf 100% zeigt. Danach wird der Niederfrequenzspannungsmesser abgetrennt, das Gerät eingebaut und der Niederfrequenzteil eingestellt (siehe C. Bedienungsanleitung, Abschnitt 1.5). Ungenauigkeiten bei der Einstellung des Drahtdrehwiderstandes R 19 gehen nicht voll in die Anzeigegenauigkeit bei der Steilheitsmessung ein, sondern beeinflussen lediglich die Größe der Aussteuerung.

## 2. Auswechseln von Sicherungen

- 2.1 An der Innenseite der Abdeckung 4 (Abb. 1) sind je 2 Stück Ersatzsicherungen für die Absicherung des Netzanschlusses Si 1 (Abb. 1) der Anodenspannung Si 2 (Abb. 1) der Schirmgitterspannung Si 3 (Abb. 1) und des Anschlusses für die 60 Volt Amtsbatterie Si 4 (Abb. 2) untergebracht.
- 2.2 Bei ausgefallener Netzsicherung Si 1 (Abb. 1) bleibt die weiße Signallampe SI 1 (Abb. 1) dunkel und das Instrument J 2 (Abb. 2) zeigt bei gedrückter Taste „ES“ keinen Ausschlag.
- 2.3 Die Signalglimmlampen SI 2 (Abb. 1) und SI 3 (Abb. 1) zeigen an, daß die Anoden- bzw. Schirmgitterspannung eingeschaltet ist. Sie leuchten also, wenn ein Adapter aufgesetzt ist — außer bei gedrückter Taste „ES“, denn zur Messung der Isolationswiderstände werden Anoden- und Schirmgitterspannung nicht benötigt. Sind die Sicherungen „U<sub>A</sub>“ Si 2 (Abb. 1) oder „U<sub>G</sub> 2“ Si 3 (Abb. 1) ausgefallen, bleiben die dazugehörigen Signallampen SI 2 (Abb. 1) und SI 3 (Abb. 1) dunkel. Außerdem zeigt dann das Instrument J 1 (Abb. 1) bei gedrückter Taste „EA“ und der entsprechenden Stellung des Schalters „EA“ S 6 (Abb. 1) keinen Ausschlag. Beim Ansprechen der Sicherung für die Anodenspannung wird auch die Schirmgitterspannung abgeschaltet, um bei Pentoden eine Überlastung des Schirmgitters zu vermeiden. Es wird deshalb bei ausgefallener Sicherung für die Anodenspannung auch die Signallampe SI 3 (Abb. 1) dunkel und keine Schirmgitterspannung angezeigt, auch wenn die Sicherung „U<sub>G</sub> 2“ Si 3 (Abb. 1) in Ordnung ist.
- 2.4 Der Ausfall der Sicherung Si 4 (Abb. 2) für den Anschluß der Amtsbatterie ist daran zu erkennen, daß das Instrument J 1 (Abb. 1) bei gedrückter Taste „EA“ keinen Ausschlag zeigt.
- 2.5 Zum Schutze des Instrumentes J 1 (Abb. 1) gegen Überlastung dient die Ultra-Feinsicherung Si 10 (Abb. 2). Ist sie durchgebrannt, so zeigt das Instrument keinen Ausschlag mehr. Nach dem Auswechseln der Ultra-Feinsicherung muß der Meßkreis wieder abgeglichen werden, bedingt durch Streuung der Sicherungen. Der Druckschalter S 7 (Abb. 2) darf zwecks Eichung nur nach Beseitigung der Störung gedrückt werden, d. h., nur wenn nach Einsetzen der neuen Sicherung wieder ein Ausschlag am Instrument vorhanden ist. Eine Funktionskontrolle der neu eingesetzten Ultra-Feinsicherung ist in den Eichstellungen des Röhren-Megohmmeters oder des Niederfrequenzteiles möglich (siehe C. Bedienungsanleitung, Abschnitte 1.4 und 1.5). Dabei können kleine Abweichungen von den Sollwerten infolge des noch nicht abgeglichenen Widerstandes R 112 (Abb. 2) auftreten. Der Abgleich selbst wird dann bei der nächsten Röhrenmessung, und zwar bei der Messung des Anodenstromes (siehe C. Bedienungsanleitung, Abschnitt 2.31) in folgender Weise vorgenommen: Man drückt den Druckschalter S 7 (Abb. 2), liest den Ausschlag des Instrumentes J 1 (Abb. 1) ab, läßt dann den Druckschalter los und stellt mit dem einstellbaren Widerstand R 112 (Abb. 2) auf gleichen Ausschlag ein. Dazu soll der Ausschlag möglichst zwischen 80% und 120% liegen, der Sollwert des Anodenstromes mehr als 1 mA betragen.

## 3. Auswechseln der Signallampen

Die Stege, auf denen die Fassungen der Signallampen montiert sind, können beim ausgebauten Gerät leicht durch Lösen der stabförmigen Befestigungsschrauben herausgenommen werden. Neue Glimmlampen sind so einzusetzen, daß die kreisförmige Flächenelektrode vom Glimmlicht bedeckt ist. Leuchtet die ringförmige Elektrode, so sind die Lampen vor dem Einsetzen um 180° zu drehen.

## 4. Ausbau des Netzteiles

Vor dem Lösen der vier Befestigungsschrauben sind die Röhren R<sub>ö</sub> 1, R<sub>ö</sub> 2, R<sub>ö</sub> 3 und R<sub>ö</sub> 4 zu ziehen.

### Zur besonderen Beachtung

Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß jede Verstellung der mit Lack gesicherten Trimmerwiderstände und Trimmerkondensatoren im Innern des Gerätes wesentliche Anzeigefehler hervorrufen können. Die Kontaktbank 1 (Abb. 1) ist möglichst sauber zu halten, damit nicht durch Verschmutzung niedrigere Isolationswiderstände vorgetäuscht werden.

# E Technische Daten

## 1. Stromquellen für den Prüfling

Anodenspannung	100 V ... 600 V, I <sub>max.</sub> = 120 mA R <sub>i</sub> ≤ 10 Ω elektronisch stabilisiert										
Schirmgitterspannung	100 V ... 600 V, I <sub>max.</sub> = 50 mA R <sub>i</sub> ≤ 40 Ω elektronisch stabilisiert										
Gittervorspannung	0 ... -50 V wird im Adapter durch elektronisch stabilisierten Strom von 2 mA erzeugt. R <sub>ö</sub> 5: C 3 m										
Heizung	<table> <tr> <td>4 V</td> <td>4 A</td> </tr> <tr> <td>6,3 V</td> <td>2 A</td> </tr> <tr> <td>12,6 V</td> <td>1 A</td> </tr> <tr> <td>18 V</td> <td>0,7 A</td> </tr> <tr> <td>20 V</td> <td>0,7 A</td> </tr> </table>	4 V	4 A	6,3 V	2 A	12,6 V	1 A	18 V	0,7 A	20 V	0,7 A
4 V	4 A										
6,3 V	2 A										
12,6 V	1 A										
18 V	0,7 A										
20 V	0,7 A										

Beliebige andere Spannungen durch Transformation im Adapter möglich.

## 2. Röhren-Megohmmeter (zur Messung des Isolationswiderstandes)

Bereich 1 (kalte Elektroden)	Messspannungen max. -50 V Messbereich 0 ... 5000 MΩ kleinster ablesbarer Widerstand 10 MΩ
Bereich 2 (Heizfaden -Katode)	Messspannung max. +50 V Messbereich 0 ... 1000 MΩ kleinster ablesbarer Widerstand 2 MΩ

## 3. Niederfrequenzteil

Generator	Frequenz 3 kHz ± 0,6% Klirrfaktor ≤ 0,2% Ausgangsspannung max. 50 V an 50 kΩ R <sub>ö</sub> 8: C 3 m R <sub>ö</sub> 9: C 3 m
Ausgangspegelmesser	Eingangsspannung bei „100% - Aussteuerung“ 15 V <sub>eff</sub> Eingangsspannung bei „33% Aussteuerung“ 5 V <sub>eff</sub> für 100% Anzeige Eingangswiderstand 150 kΩ R <sub>ö</sub> 10: C 3 m
Klirrfaktormesser	Eingangsspannung 5 V <sub>eff</sub> Eingangswiderstand ca. 1,1 MΩ Grundwellendämpfung = 53 db Messbereich 0 ... 14% Klirrfaktor R <sub>ö</sub> 11: C 3 m R <sub>ö</sub> 12: C 3 m

## 4. Fehlergrenzen

Anodenspannung	± 2%
Schirmgitterspannung	± 2%
Gittervorspannung	± 2%
Heizspannung	± 1,5%
Anodenstrom	± 1,7%
Schirmgitterstrom	± 1,7%
Isolationswiderstand bei 250:50 MΩ	± 10%
Steilheit in der Umgebung des Sollwerts (90% ... 110%)	± 3%
außerhalb	± 4%

Klirrfaktor  $\pm 6\%$   
des angezeigten Wertes  $\pm 0,3\%$  Klirrfaktor

Die angegebenen Werte der Fehlergrenzen gelten bei Verwendung von Adaptern der Standardausführung und der auf den Instrumenten angegebenen Gebrauchslage.

#### 5. Instrumente

Hauptinstrument (J 1)	Drehspulsystem mit Messerzeiger und Spannbandlagerung waagerechte Gebrauchslage Klasse 1,5 Eigenverbrauch 0,6 V/0,2 mA bei 100% Anzeige
Instrument für die Heizung (J 2)	Dreheisenmeßwerk mit Messerzeiger waagerechte Gebrauchslage Klasse 1,5 Eigenverbrauch 4 V/160 mA bei 100% Anzeige

#### 6. Bestückung

1 Röhre Ec  
1 Röhre E 2 e  
10 Röhren C 3 m  
3 Stabilisatoren STV 150/20  
6 Signalglimmlampen 220 V  
1 Skalenlampe 7 V/0,1 A

#### 7. Sicherungen

Netz	1 A/250 V träge, 5x20 mm
Anodenspannung	0,16 A/500 V flink, 5x30 mm
Schirmgitterspannung	0,06 A/500 V flink, 5x30 mm
60-Volt-Amts-batterie	0,4 A/250 V flink, 5x20 mm
Instrument (J 1)	<b>2</b> mA/250 V Ultra-Feinsicherung <i>d. Fa. Wickmann, Widerst.-Wert 280 <math>\Omega</math> -8% bis -50% d.h. auf jeden Fall kleiner als 260 <math>\Omega</math>.</i>

#### 8. Netzanschluß

Stromaufnahme	220 V, 40 Hz ... 60 Hz ca. 0,55 A
Leistung	ca. 120 VA/118 W

#### 9. Abmessungen

Gerät nach DIN 41490  
Frontplatte 520x406 mm  
Einbautiefe 275 mm  
Gehäuse mit Deckel und Beschlägen 552x436x325 mm

#### 10. Gewicht

ohne Gehäuse ca. 31 kg  
mit Gehäuse ca. 45 kg

Änderungen, insbesondere solche, die durch den technischen Fortschritt bedingt sind, bleiben vorbehalten.

## F Stückliste

### Widerstände

R 1	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$	0,5 W
R 2	Potentiometer	50 k $\Omega$	lin.
R 3	Schichtwiderstand	80 k $\Omega$	0,5 W
R 4	Schichtwiderstand	15 k $\Omega$	0,5 W
R 5	Schichtwiderstand	1 M $\Omega$	0,5 W
R 6	Schichtwiderstand	1 M $\Omega$	0,5 W
R 7	Schichtwiderstand	50 k $\Omega$	0,5 W
R 8	Schichtwiderstand	50 k $\Omega$	0,5 W
R 9	Schichtwiderstand	300 k $\Omega$	0,5 W
R 10	Schichtwiderstand	200 k $\Omega$	0,5 W
R 11	Drahtwiderstand	600 $\Omega$	0,5 W
R 12	Potentiometer	50 k $\Omega$	log.
R 13	Schichtwiderstand	1 M $\Omega$	0,5 W
R 14	Schichtwiderstand	50 k $\Omega$	0,5 W
R 15	Schichtwiderstand	5 k $\Omega$	0,25 W
R 16	Trimmerwiderstand	5 k $\Omega$	lin.
R 17	Schichtwiderstand	1,5 M $\Omega$	0,5 W
R 18	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	0,25 W
R 19	Drahtdrehwiderstand	1 k $\Omega$	0,5 W
R 20	Drahtwiderstand	10 k $\Omega$	2 W
R 21	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 22	Trimmerwiderstand	50 k $\Omega$	lin.
R 23	Schichtwiderstand	10 k $\Omega$	0,5 W
R 24	Schichtwiderstand	200 k $\Omega$	0,25 W
R 25	Schichtwiderstand	50 k $\Omega$	0,25 W
R 26	Trimmerwiderstand	100 k $\Omega$	lin.
R 27	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 28	Trimmerwiderstand	200 k $\Omega$	lin.
R 29	Schichtwiderstand	700 $\Omega$	0,25 W
R 30	Trimmerwiderstand	200 $\Omega$	lin.
R 31	Schichtwiderstand	10 k $\Omega$	0,5 W
R 32	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	0,25 W
R 34	Schichtwiderstand	250 k $\Omega$	0,5 W
R 35	Schichtwiderstand	1,5 M $\Omega$	0,5 W
R 36	Schichtwiderstand	2,5 k $\Omega$	0,25 W
R 37	Schichtwiderstand	1,1 k $\Omega$	0,25 W
R 38	Drahtdrehwiderstand	250 $\Omega$	0,5 W
R 39	Schichtwiderstand	25 k $\Omega$	0,5 W
R 40	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	0,25 W
R 41	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 42	Schichtwiderstand	200 k $\Omega$	0,5 W
R 45	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$	0,5 W
R 46	Schichtwiderstand	12 k $\Omega$	0,5 W
R 48	Mef $\gamma$ -Spulenwiderstand	333,3 $\Omega$	
R 49	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 50	Drahtdrehwiderstand	1 k $\Omega$	0,5 W
R 52	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	0,5 W
R 53	Schichtwiderstand	1 M $\Omega$	0,5 W
R 54	Schichtwiderstand	50 M $\Omega$	0,5 W
R 55	Schichtwiderstand	200 k $\Omega$	0,5 W
R 56	Schichtwiderstand	1,25 k $\Omega$	0,5 W
R 57	Schichtwiderstand	50 M $\Omega$	0,5 W
R 58	Potentiometer	1 M $\Omega$	lin.
R 59	Schichtwiderstand	2 M $\Omega$	0,5 W
R 60	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$	0,5 W
R 61	Potentiometer	20 k $\Omega$	lin.
R 62	Schichtwiderstand	150 k $\Omega$	0,5 W
R 63	Schichtwiderstand	150 k $\Omega$	0,5 W
R 64	Schichtwiderstand	250 M $\Omega$	
R 65	Potentiometer	5 M $\Omega$	lin.

R 66	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$	0,5 W
R 67	Schichtwiderstand	250 M $\Omega$	
R 68	Schichtwiderstand	2,5 M $\Omega$	0,5 W
R 69	Schichtwiderstand	5 M $\Omega$	0,5 W
R 71	Drahtwiderstand	8 $\Omega$	4 W
R 72	Drahtwiderstand	2 $\Omega$	1 W
R 73	Drahtwiderstand	2,5 k $\Omega$	2 W
R 74	Drahtwiderstand	15 k $\Omega$	4 W
R 75	Drahtwiderstand	15 k $\Omega$	4 W
R 76	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$	0,5 W
R 77	Drahtwiderstand	200 $\Omega$	2 W
R 78	Drahtwiderstand	500 $\Omega$	2 W
R 79	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$	0,5 W
R 80	Drahtwiderstand	25 $\Omega$	1 W
R 81	Drahtwiderstand	20 k $\Omega$	3 W
R 82	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	2 W
R 83	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 84	Drahtwiderstand	20 k $\Omega$	8 W
R 85	Drahtwiderstand	30 k $\Omega$	15 W
R 86	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$	0,5 W
R 87	Schichtwiderstand	150 k $\Omega$	0,5 W
R 88	Schichtwiderstand	250 k $\Omega$	0,5 W
R 89	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	2 W
R 90	Schichtwiderstand	1 k $\Omega$	0,25 W
R 91	Drahtwiderstand	20 k $\Omega$	8 W
R 92	Drahtwiderstand	30 k $\Omega$	15 W
R 93	Schichtwiderstand	10 M $\Omega$	0,5 W
R 94	Schichtwiderstand	150 k $\Omega$	0,5 W
R 95	Schichtwiderstand	250 k $\Omega$	0,5 W
R 101	Drahtwiderstand	25 $\Omega$	2 W
R 103	Drahtwiderstand	25 $\Omega$	1 W
R 104	Drahtwiderstand	2 $\Omega$	1 W
R 105	Potentiometer	25 k $\Omega$	5 W
R 106	Drahtwiderstand	12,5 k $\Omega$	2 W
R 107	Trimmerwiderstand	150 k $\Omega$	lin.
R 108	Schichtwiderstand	100 k $\Omega$	0,25 W
R 109	Schichtwiderstand	25 k $\Omega$	0,25 W
R 110	Schichtwiderstand	10 k $\Omega$	0,25 W
R 111	Drahtwiderstand	300 $\Omega$	20 W
R 112	Drahtdrehwiderstand	200 $\Omega$	0,5 W
R 113	Mefj-Spulenwiderstand	260 $\Omega$	
R 114	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	1 W
R 115	Schichtwiderstand	500 k $\Omega$	1 W
R 116	Schichtwiderstand	730 k $\Omega$	0,5 W
R 117	Schichtwiderstand	1,5 M $\Omega$	0,25 W
R 118	Trimmerwiderstand	2 M $\Omega$	lin.

#### Kondensatoren

C 1	Papierkondensator (Sicatrop)	10 nF	500 V-
C 2	Papierkondensator (Sicatrop)	1 nF	500 V-
C 3	Drehkondensator	500 pF	
C 4	Papierkondensator (Sicatrop)	2,5 nF	500 V-
C 5	Papierkondensator (Sicatrop)	0,1 $\mu$ F	125 V-
C 6	Papierkondensator (Sicatrop)	2,5 nF	500 V-
C 7	Drehkondensator	500 pF	
C 8	Papierkondensator (Sicatrop)	5 nF	700 V-
C 9	Papierkondensator (Sicatrop)	500 pF	700 V-
C 10	Papierkondensator (Sicatrop)	10 nF	250 V-
C 11	Papierkondensator (Sicatrop)	25 nF	125 V-
C 12	Papierkondensator (Sicatrop)	5 nF	125 V-
C 13	Kunstfolienkondensator	4 nF	125 V-
C 14	Kunstfolienkondensator	2,2 nF	125 V-
C 15	Kunstfolienkondensator	4 nF	125 V-
C 16	Kunstfolienkondensator	14 nF	125 V-
C 17	Kunstfolienkondensator	14 nF	125 V-

C 18	Papierkondensator (Sicatrop)	1 nF	500 V-
C 19	Papierkondensator (Sicatrop)	0,1 $\mu$ F	125 V-
C 20	Papierkondensator (Sicatrop)	2,5 nF	500 V-
C 21	Kunstfolienkondensator	50 pF	125 V-
C 22	Papierkondensator (Sicatrop)	10 nF	500 V-
C 23	Papierkondensator	0,25 $\mu$ F	400 V-
C 24	Papierkondensator (Sicatrop)	50 nF	500 V-
C 25	Papierkondensator	0,25 $\mu$ F	160 V-
C 26	keramischer Kondensator	5 nF	700 V-
C 27	keramischer Kondensator	5 nF	700 V-
C 31	Metallpapierkondensator	8 $\mu$ F	750 V-
C 32	Metallpapierkondensator	8 $\mu$ F	750 V-
C 33	Papierkondensator (Sicatrop)	50 nF	700 V-
C 34	Metallpapierkondensator	2 $\mu$ F	750 V-
C 35	Papierkondensator (Sicatrop)	50 nF	700 V-
C 36	Metallpapierkondensator	2 $\mu$ F	750 V-
C 37	Metallpapierkondensator	16+16 $\mu$ F	350 V-
C 38			
C 39	Metallpapierkondensator	10 $\mu$ F	350 V-
C 41	Becherkondensator	4 $\mu$ F	160 V-
C 42	Papierkondensator	0,5 $\mu$ F	125 V-
C 43	keramischer Kondensator	350 pF	700 V-
C 44	Entstörkondensator	0,2 $\mu$ F+100 $\Omega$	220 V~
C 45	keramischer Trimmer	15/80 pF	350 V-

#### Gleichrichter

Gl 1	Selengleichrichter	370 E 100 L
Gl 2	Selengleichrichter	370 E 100 L
Gl 3	Selengleichrichter	370 E 100 L
Gl 4	Selengleichrichter	370 E 100 L
Gl 5	Selengleichrichter	B 250 C 75 L
Gl 6	Selengleichrichter	B 250 C 75 L
Gl 7	Zwerggleichrichter	E 62,5 C 2
Gl 8	Kupferoxydul-Mefßgleichrichter	3/1 G

#### Transformatoren, Drosseln

Tr 1	Netztransformator	BV 9018-701
Tr 2	Netztransformator	BV 9097-701
Tr 3	Netztransformator	BV 9006-701
Tr 4	Symmetrierdrossel	BV 9003-702
Tr 5	Ausgangstransformator	BV 9078-702
Tr 6	Ausgangstransformator	BV 9003-701

#### Spulen

L 1	Generatorspule	BV 9012-701
L 2	Generatorfilterspule	BV 9012-702
L 3	Filterspule	BV 9012-703
L 4	Filterspule	BV 9012-703

#### Instrumente

J 1	Einbauinstrument	300 $\mu$ A G 14806
J 2	Einbauinstrument	6 V G 14807

#### Relais

R	Keilrelais	Trls 152 a
T	Temperaturschalter	300 $\Omega$

### Signallampen

Sl 1	Radio-Skalen-Lampe	7 V/0,1 A Nr. 3370 Osram
Sl 2	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL
Sl 3	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL
Sl 4	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL
Sl 5	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL
Sl 6	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL
Sl 7	Signalglimmlampe	Typ MR 220 Nr. 14-14 DGL

### Sicherungen

Si 1	G-Schmelzeinsatz	1 A/250 V tr. 5 x 20, DIN 41571
Si 2	G-Schmelzeinsatz	0,16 A/500 V fl. 5 x 30, FN 13 Wickmann
Si 3	G-Schmelzeinsatz	0,06 A/500 V fl. 5 x 30, FN 13 Wickmann
Si 4	G-Schmelzeinsatz	0,4 A/250 V fl. 5 x 20, DIN 41571
Si 5	Einlötsicherung	4 A/250 V mtr.
Si 6	Einlötsicherung	0,2 A/250 V tr.
Si 7	Einlötsicherung	0,1 A/250 V tr.
Si 8	Einlötsicherung	0,1 A/250 V tr.
Si 9	Gasentladungsableiter	Us Ag Form D Nr. 13808 Wickman
Si 10	Ultrafeinsicherung	2 mA/250 V Wickmann, <i>Widerst.-Wert 280 Ohm - 8% bis -50% d.h. auf jeden Fall kleiner als 260 Ohm.</i>

### Röhren, Stabilisatoren

Rö 1	Ec	
Rö 2	C 3 m	
Rö 3	E 2 e	
Rö 4	C 3 m	
Rö 5	C 3 m	
Rö 6	C 3 m	
Rö 7	C 3 m	
Rö 8	C 3 m	
Rö 9	C 3 m	
Rö 10	C 3 m	
Rö 11	C 3 m	
Rö 12	C 3 m	
Rö 13	Stabilisator STV 150/20	} Stabilovolt
Rö 14	Stabilisator STV 150/20	
Rö 15	Stabilisator STV 150/20	

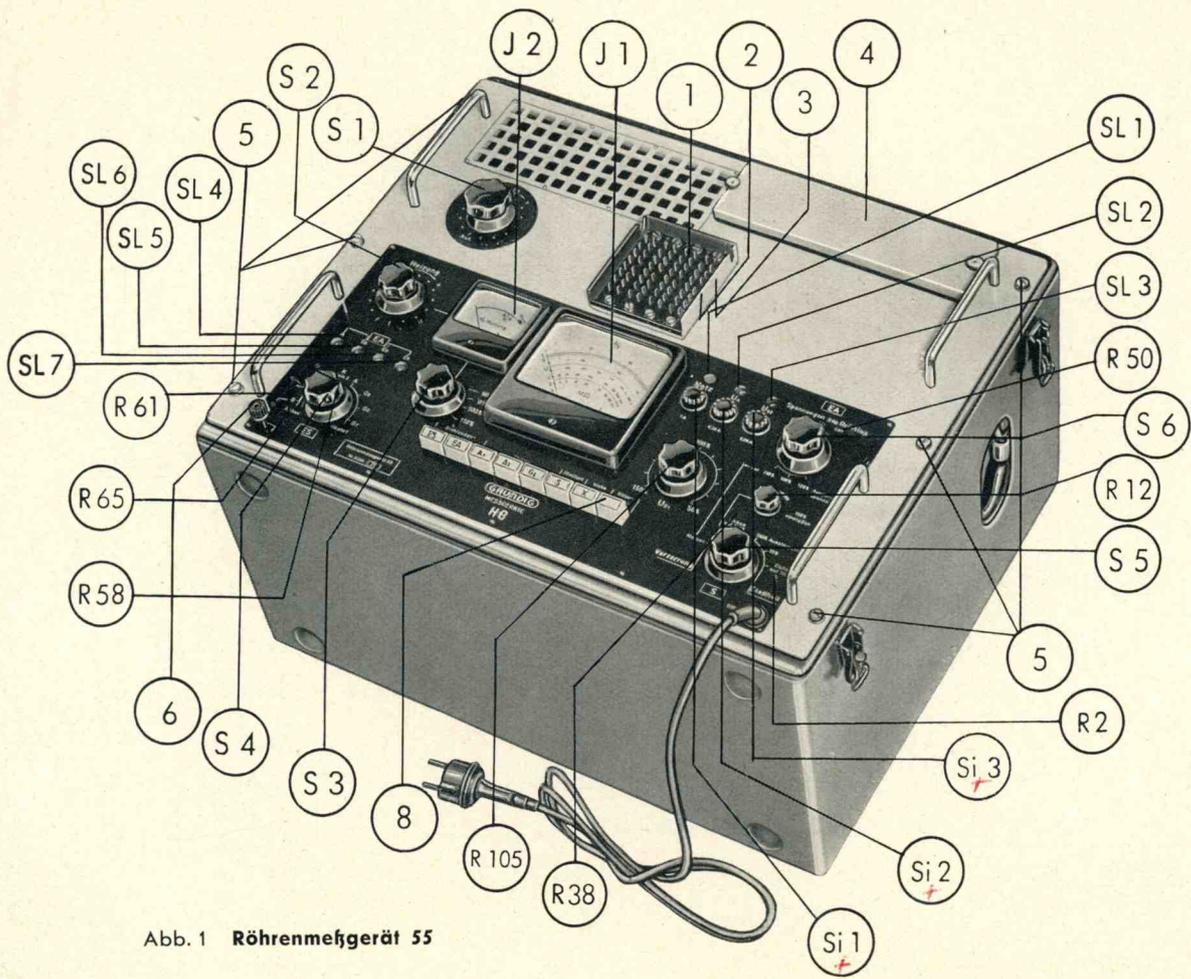


Abb. 1 Röhrenmeßgerät 55

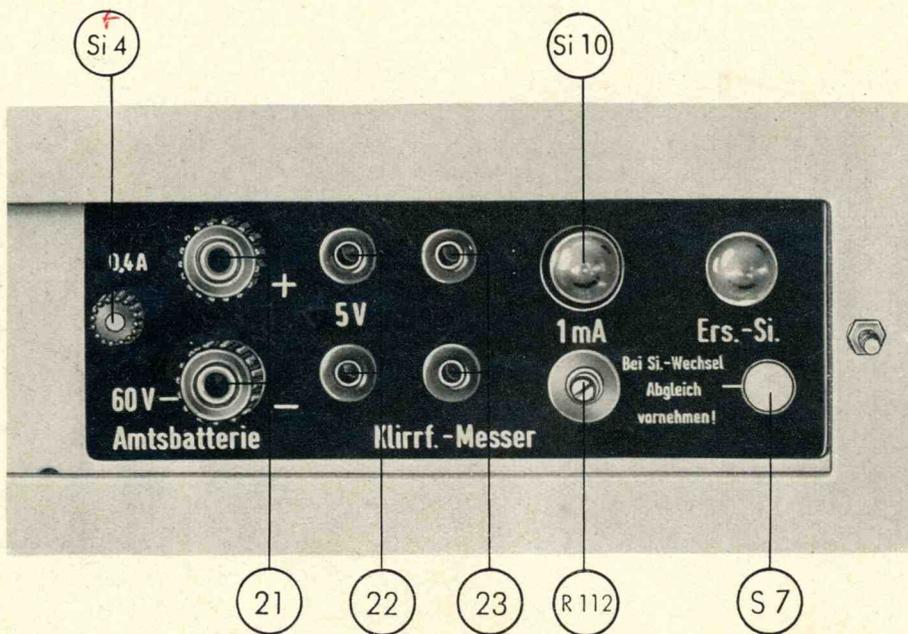


Abb. 2

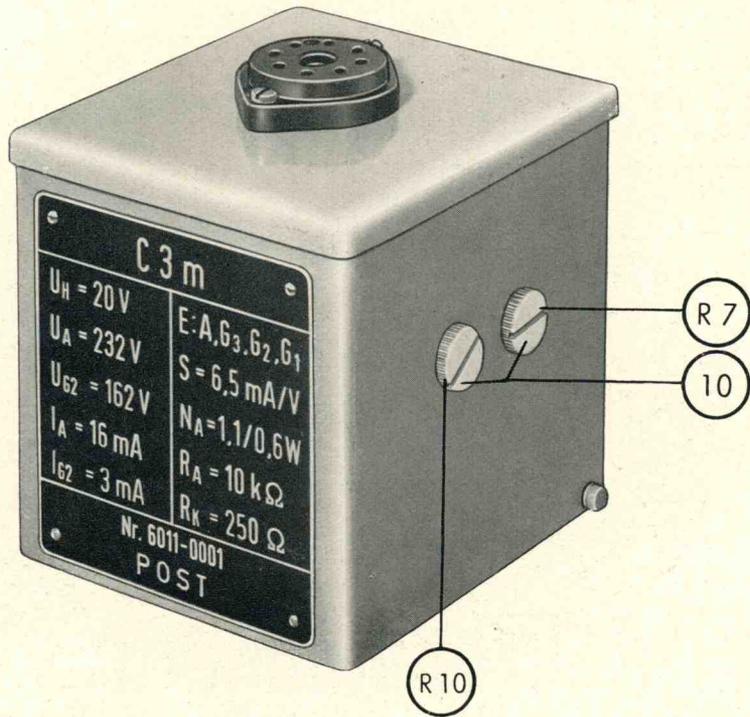


Abb. 3 Adapter C 3 m

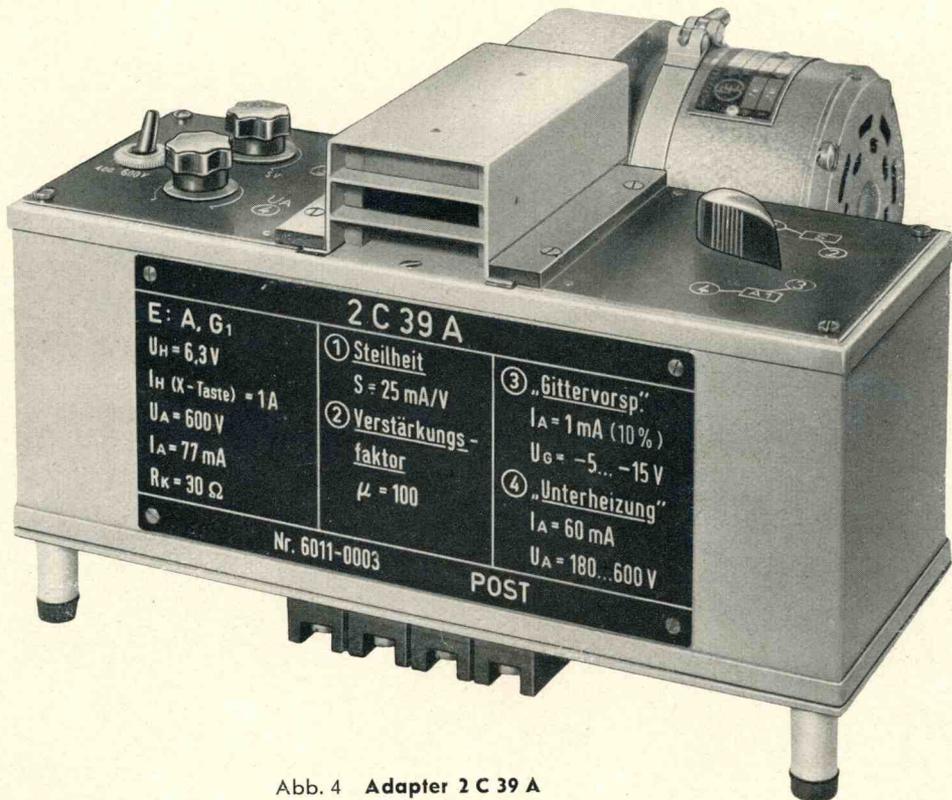


Abb. 4 Adapter 2 C 39 A





G. Nr. b398