

**Universal-Millivoltmeter**

**URV 3**

106 / c

Ungültig ersetzt durch Ausgabe / d

---

**Beschreibung**

Wir bitten um Beachtung der nachfolgenden Änderungen, die sich im Rahmen der technischen Weiterentwicklung des Gerätes ergeben haben.

Es ist zu ändern:

I. Beschreibung

Seite 12/13, Punkt 2.3

"... Richtdiode..." in "... Diode ..."

IV. Schaltteilliste

Seite 28-29, Punkt 1.1 Axt 1

R 14: "1.2 kOhm" in "1.5 kOhm"

R 15, R 16: jeweils nach TGL 9100 "HSF" hinzufügen

R 18: "1.2 kOhm" in "1 kOhm"

I 1: "64.00010.1 MTM nach Lv" in "00.61200.1 nach Lv"

"Meßinstrument 64.00010.1 Ausgangsteil für I 1"  
ist hinzuzufügen.

Bu 2: "Buchse Bu 4 HF 21824" in

"Telefonbuchse 22 mm                      Elektrowaren  
Steinbach/Thür."

Seite 30-32, Punkt 1.3.1 Vr 1

R 2, R 3, R 5, R 23, R 25 und R 26: "5 kOhm" in "2.5 kOhm"

C 9: " /125" in " /63"

Seite 34, Punkt 3.1 DKR 1

Gr 1: "Ge-Richtdiode OA 605" in "Germanium-Diode OA 605 TGL 200-8014"

V. Bildteil

Seite 36, Bild 1, Position 8):

R 16 "OA"-Regler in R 16 "0 V"-Regler

Ausgabe der Einlage: August 1965

V E B    M E S S E L E K T R O N I K    B E R L I N  
1035 Berlin, Neue Bahnhofstrasse 9-10

# B e s c h r e i b u n g

Universal-Millivoltmeter URV 3  
0 Hz und 50 kHz...300 (1000) MHz

Ausgabe 4

Januar 1965

V E B M E S S E L E K T R O N I K B E R L I N  
1035 Berlin, Neue Bahnhofstrasse 9-10

166/c

# Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
I. Beschreibung	4
1. Verwendungszweck	4
2. Wirkungsweise	5
2.1 Einsatz Es 1	5
2.2 HF-Tastkopf Htk 2 und HF-Spannungsteiler Hspt 2	11
2.3 Durchgangskopf DKR 1	12
2.4 Abschlußwiderstand KAWB 1 und KAWS 1	13
3. Aufbau	13
II. Technische Daten	15
III. Bedienungsanweisung	19
1. Vorbereiten	19
2. Inbetriebsetzen und Einstellen	19
3. Messen	21
4. Kontrolle der Empfindlichkeit des URV 3	23
5. Überprüfung der Tastkopfdiode	24
6. Auswechseln der Röhren des Verstärkers	24
7. Auswechseln des Glimmstabilisators	24
8. Auswechseln des Zerkackerrelais	25
9. Anwendungsbeispiele	26
IV. Schaltteilliste	28
V. Bildteil	35
VI. Stromlaufplan	

Die im Gerät gemessenen Werte entsprechen den vorliegenden Daten bzw. sind besser, und alle in diesen Unterlagen gemachten Angaben stimmen mit dem Gerät Nr. .... überein.

Stempel	Name	Gütekontrolleur
---------	------	-----------------

Der Nachdruck dieser Unterlage, ganz oder teilweise, ist nur mit Quellenangabe gestattet.



## I. Beschreibung

=====

### 1. Verwendungszweck

Das Universal-Millivoltmeter (s. Bild 1) mit Zubehör (s. Bild 2a) ist zum Messen kleiner Gleich- und Hochfrequenzwechselspannungen vorgesehen. Es eignet sich infolge seiner geringen Meßunsicherheit allgemein zum Messen und Prüfen elektronischer Geräte in Laboratorien, Prüffeldern, Fertigungs- und Instandsetzungswerkstätten.

Besonders vorteilhaft wegen des hohen Eingangswiderstandes läßt sich das Gerät zum Messen kleiner Spannungen verwenden, wie sie z.B. in der Transistor- oder Regelungstechnik vorkommen. Mit dem URV 3 können folgende Messungen durchgeführt werden :

a) Gleichspannungen

von 1 mV ... 300 V, unterteilt in 10 Bereiche

b) Wechselspannungen

von 10 mV ... 30 V bei Frequenzen von  
50 kHz ... 300 MHz

von 30 V ... 300 V bei Frequenzen von  
1 MHz ... 300 MHz.

Zur Erweiterung der Anwendungsmöglichkeiten des URV 3 können mit einem auf Wunsch lieferbaren koaxialen Durchgangskopf DKR 1 <sup>+)</sup>  (Zusatz bei Bedarf - s. Bild 2 b) Wechselspannungen von 10 mV ... 8,5 V bei Frequenzen von 10 kHz ... 1000 MHz gemessen werden.

Der Durchgangskopf kann nahezu reflexionsfrei in eine koaxiale Leitung mit einem Wellenwiderstand  $Z = 60 \text{ Ohm}$  eingeschaltet werden. Dadurch werden weitgehend die Nachteile vermieden, die sich bei Spannungsmessungen im UHF-Gebiet mit dem Tastkopf ergeben (lange Zuleitungen, undefinierbare Raumkapazitäten, schwierige Erdverhältnisse).

---

<sup>+)</sup>  Bei Nachbestellung des DKR 1 muß zwecks Anpassung des DKR 1, das URV 3 an das Werk eingesandt werden.

Zum wellenwiderstandsrichtigen Abschluß des DKR 1 stehen als Zusatz bei Bedarf die Abschlußwiderstände KAWB 1 und KAWS 1 (s. Bild 2 b) zur Verfügung. Dadurch ist es beispielsweise leicht möglich, Spannungs- und Leistungsmessungen mit einer für die Praxis ausreichenden Genauigkeit durchzuführen.

Diese Widerstände dienen als reflexionsarme Abschlüsse von koaxialen Leitungen, deren Wellenwiderstand  $Z = 60 \text{ Ohm}$  beträgt. Sie können auch als Normale bei Anpassungsmessungen verwendet werden.

## 2. Wirkungsweise (s. Bild 3)

Das Universal-Millivoltmeter besteht aus einem Gerät für Gleichspannungsmessungen (Einsatz mit Gehäuse) und dem HF-Tastkopf Htk 2 für hochfrequente Wechselspannungsmessungen mit aufschraubbarem HF-Spannungsteiler Hspt 2. Der Tastkopf wird über das mitgelieferte Meßkabel Le 1 mit dem Einsatz verbunden.

### 2.1. Einsatz Es 1 (Gleichspannungsmeßgerät)

Der Einsatz ist in folgende Baugruppen unterteilt, die trotz gedrängten Aufbaues gut zugänglich sind :

Anzeigeteil	Azt 1
Impedanzwandler	Iw 1
Gleichspannungsverstärker mit Netzteil	Vr 2

#### 2.1.1. Anzeigeteil Azt 1

Die zu messenden Gleichspannungen bis 300 V werden direkt an die Eingangsbuchse "V" gelegt. Hochfrequenzspannungen werden dagegen im HF-Tastkopf, evtl. nach vorheriger Teilung gleichgerichtet und erst dann über das Meßkabel der Buchse "V" zugeführt. Von hier aus gelangt die Spannung an den Meßarten- sowie an den Meßbereichsschalter, wobei sie aufgeteilt wird in Werte, die kleiner oder gleich 300 mV und solche, die größer sind. Kleine Spannungen werden dem Gleichspannungsverstärker zugeführt, mit dem Relais in Wechselspannung umgeformt, dann mit einem Präzisions-Span-

nungsteiler R 4 ... R 7 auf 10 mV für Vollausschlag geteilt und danach verstärkt. Diese verstärkte Spannung wird wieder gleichgerichtet und dem Impedanzwandler Iw 1 zur praktisch leistungslosen Steuerung des Anzeigeinstrumentes I 1 zugeführt.

Die Spannungen, die größer als 300 mV sind, gelangen an einen hochohmigen Spannungsteiler, der von den Präzisions-Schichtwiderständen R 8 ... R 13 gebildet wird. Diese verleihen der Teilung Genauigkeit und Konstanz und ermöglichen mit einem Gesamtwiderstand von 12,2 MOhm praktisch leistungslose Gleichspannungsmessungen. Durch den Spannungsteiler werden die angelegten Spannungen auf 1 V für Vollausschlag reduziert. Diese geteilten Spannungen steuern über den Impedanzwandler Iw 1 das Anzeigeinstrument I 1, an dessen 10 Skalen die Meßwerte ablesbar sind. Die Skalen werden beiderseits durch Glühlampen Sl 1a ... Sl 10a und Sl 1b ... Sl 10b beleuchtet. Die Beleuchtungseinrichtung ist so beschaffen, daß bei allen Meßarten und -bereichen nur die entsprechende Skale aufleuchtet. In den Schalterstellungen, bei denen keine Skale aufleuchtet, ist kein Meßbereich vorhanden und etwa anliegende Meßspannungen sind vom Eingang zu trennen.

Bei Verwendung des HF-Tastkopfes bzw. des Durchgangskopfes soll die vom Instrument angezeigte Spannung dem Effektivwert der zu messenden (sinusförmigen) Wechselspannung entsprechen. Da bei den beiden Meßköpfen Htk 2 und DKR 1 eine Spitzengleichrichtung erfolgt (Spitzenspannung  $\approx \sqrt{2} \times \text{Effektivspannung}$ ), muß diese Spannung um ca. 40 % reduziert werden. Dazu dient der Schichtwiderstand R 1. Bei Gleichspannungsmessungen sowie bei Spannungen von weniger als 0,3 V wird er überbrückt. Bei kleinen Gleichspannungen wird dem Verstärkereingang ein Siebglied R 2, C 1 (im Vr 2) vorgeschaltet, um evtl. überlagerte Wechselspannungen abzuschwächen, damit sie keinen Einfluß auf die Anzeige ausüben können. Beim Messen von Wechselspannungen wird der Kondensator C 1 noch zur zusätzlichen Siebung mit verwendet.

Mit dem Meßartenschalter S 1, welcher die drei Schaltbahnen S 1<sup>I</sup> bis S 1<sup>III</sup> besitzt, können vier verschiedene Stellungen geschaltet werden. Für Gleichspannungsmessungen wird durch die Schaltstellungen "-" bzw. "+" das Anzeigeinstrument I 1 umgepolt. Die Wechselspannungsbereiche, Schaltstellungen " $\approx$ " (HF-Tastkopf Htk 2) und " $\cong$ " (Durchgangskopf DKR 1) sind getrennt, weil die Empfindlichkeit der Tastköpfe verschieden ist und teilweise andere Skalenlampen bzw. Potentiometergruppen zu schalten sind.

Der Meßbereichsschalter S 2 besitzt die fünf Schaltbahnen, S 2<sup>I</sup> bis S 2<sup>V</sup>. Er vereinigt in seinen elf Schaltstellungen folgende Funktionen und Bereiche :

"Aus" -Stellung (Anzeigeinstrument I 1 ist mit Schaltbahn IV kurzgeschlossen. Dadurch wird beim Transport des Gerätes die Zeigerbewegung bedämpft, so daß Beschädigungen durch zu großen Zeigerausschlag verhindert werden). Die Netzschalttaste T 1, die mit dem Meßbereichsschalter mechanisch verbunden ist, ist geöffnet.

Sechs Spannungsbereiche, bei denen die Meßspannung über den Spannungsteiler R 8 ... R 13 direkt dem Impedanzwandler Iw 1 zugeführt wird.

Vier Spannungsbereiche, bei denen die Meßspannung erst über den Gleichspannungsverstärker Vr 1 dem Impedanzwandler Iw 1 zugeführt wird.

Die Schaltbahn I schaltet in den jeweiligen Meßbereichen die zugehöriger Lampen der Skalenbeleuchtung. Von Schaltbahn II wird zum gleichen Zweck ein Kontakt benutzt; weiterhin wird die Relaiserregung für den Gleichspannungsverstärker Vr 1 sowie die Anschaltung der kleinen Meßgleichspannungen über den Siebwiderstand R 2 vorgenommen.

Schaltbahn III schaltet jeweils die Korrekturpotentiometer R 2 ... R 5 und R 23 ... R 26 des Gleichspannungsverstärkers.

Die freien Kontakte werden als Stützpunkte für einen Teil der Widerstände der beiden Spannungsteiler R 4 ... R 7 und R 8 ... R 13 benutzt. Die Widerstände R 8a ... R 8c (bzw. a ... h) und R 9 ( bzw. a ... c) sind auf einem Hartpapierbrettchen unterhalb des Schalters angeordnet. Die Spannungsteiler selbst werden mit der Schaltbahn V geschaltet, mit der gleichzeitig die Umschaltung von Verstärkerbetrieb bei kleinen Spannungen auf direkte Messung bei großen Spannungen erfolgt.

Schaltbahn IV dient der Umpolung des Anzeigeinstrumentes bei Direkt- und Verstärkerbetrieb sowie zum Kurzschluß des Anzeigeinstrumentes in "Aus" -Stellung. Im Anzeigeteil sind noch die beiden von außen einstellbaren Schichtdrehwiderstände untergebracht, von denen R 15 ( $\nabla$ ) zur genauen Einregelung der Verstärkung und R 16 ( 0 V) zur genauen Nullstellung des Instrumentenzeigers dient. Außerdem sind an der Frontplatte zwei Kontrollspannungsbuchsen vorhanden. Diese Kontrollspannungen von - 2,7 V und  $U_{\nabla} = -270$  mV werden einem Spannungsteiler im Impedanzwandler entnommen. Sie dienen zur Kontrolle des Impedanzwandlers Iw 1 und zur richtigen Einstellung des Gleichspannungsverstärkers Vr 1.

#### 2.1.2. Impedanzwandler Iw 1

Das Wesentliche des Impedanzwandlers sind die beiden in Anodenbasisschaltung arbeitenden Triodensysteme (I und II) der Röhre ECC 85 mit den Katodenwiderständen R 3 und R 5 (je 100 kOhm). Das zwischen beiden Katoden liegende Anzeigeinstrument I 1 zeigt die Differenz der beiden Anodenströme an. Diese Differenz entsteht durch die am Gitter der aktiven Triode II liegende Meßspannung. Im Ruhestand werden die zunächst ungleichen Anodenströme durch einmalige Einstellung mit dem Schichtdrehwiderstand R 4 auf gleiche Größe und damit der Ausschlag des Instrumentes auf Null gebracht. Zur späteren Feinkorrektur der Nulleinstellung des

Instrumentenzeigers im Betrieb dient der "0 V" -Drehwiderstand R 16 (im Anzeigeteil Az 1 enthalten). Durch einen günstig festgelegten Arbeitspunkt wird bei großem Eingangswiderstand und guter Skalenlinearität eine von Netzspannungsschwankungen und Röhrenalterung praktisch unabhängige Anzeige erzielt. Die Arbeitsspannung für den Impedanzwandler beträgt 1 V bei Instrumentenvollausschlag.

Mit den Widerständen R 7 ... R 12 werden die Teilspannungen für das passive Röhrensystem, für die Buchse "-2,7 V" sowie für die Buchse "U▼" gebildet. Die Drehwiderstände R 2, R 13 und R 14 dienen der Empfindlichkeitseinstellung für die Gleich-, HF- und UHF-Spannungsanzeige.

### 2.1.3. Gleichspannungsverstärker mit Netzteil Vr 2

Diese Baugruppe besteht aus dem nachstehend beschriebenen Gleichspannungsverstärker Vr 1 und Netzteil Nt 1.

#### 2.1.3.1. Gleichspannungsverstärker Vr 1

Der Gleichspannungsverstärker hat die Aufgabe, Meßspannungen, die kleiner als 0,3 V sind und zur vollen Aussteuerung des Impedanzwandlers nicht mehr genügen, auf eine Ausgangsspannung von 1 V für Vollausschlag zu erhöhen.

Die ankommende kleine Gleichspannung wird dem T-Kontakt eines polarisierten Telegrafienrelais zugeführt.

Der Relaisanker schwingt mit der Netzfrequenz. In der ersten Halbperiode liegt der Relaisanker am T-Kontakt.

Hierbei wird der Kondensator C 1 über die Spule L 1 aufgeladen. Es entsteht eine abklingend oszillierende Schwingung mit einer Frequenz von ca. 2 kHz.

In der zweiten Halbperiode schlägt der Anker zum Z-Kontakt um. Der Kondensator entlädt sich über L 1. Dadurch entsteht nochmals ein abklingender Schwingungszug mit praktisch gleichen Eigenschaften. Auf diese Weise wird die Gleichspannung in eine Wechselspannung umgeformt, die an der Spule L 1 abgenommen und in einem einfachen Wechselspannungsverstärker erhöht wird.



Zur Kompensation der durch die Erregerwicklung verursachten Störspannungen an den Schaltkontakten ist der Drahtdrehwiderstand R 1 vorgesehen.

Die Wechselspannung wird einem umschaltbaren Spannungsteiler (im Anzeigeteil am Meßbereichsschalter) zugeführt und entsprechend der Meßspannung auf 10 mV für Vollausschlag heruntergesetzt. Die Verstärkung erfolgt in zwei RC-Stufen (Rö 1, ECC 83) und einer selektiven Röhrenstufe (Rö 2/II, ECC 85). Die Selektion ist auf die am Eingang entstehende Frequenz von ca. 2 kHz ausgelegt, um 50-Hz-Störanteile gegenüber dem Nutzsignal unwirksam zu machen.

Um die Stabilität der Verstärkung zu erhöhen, erfolgt außer der internen Gegenkopplung über die Katodenwiderstände der drei Stufen eine Gegenkopplung mit R 9 von Stufe 3 auf Stufe 1. Mit R 15 (Azt 1) ist diese Gegenkopplung veränderbar, wodurch die Verstärkung mit Hilfe einer Kontrollspannung ("U ▼") stets auf den Sollwert eingestellt werden kann. Zur einmaligen Einstellung der Vollausschläge in den jeweiligen Meßbereichen dienen Schichtdrehwiderstände und zwar R 23 ... R 26 für den HF-Tastkopf Htk 2 und R 2 ... R 5 für den zusätzlich lieferbaren Durchgangskopf DKR 1. Die verstärkte Wechselspannung wird über die Trennstufe (Rö 2/I) an die Wiedergleichrichterschaltung weitergeleitet und dort zu einer Ausgangsgleichspannung von 1 V für Vollausschlag umgeformt, deren Größe nun zur Steuerung des Impedanzwandlers ausreicht. Die Gleichrichterschaltung ist so bemessen, daß eine gute Linearität erreicht wird.

#### 2.1.3.2. Netzteil Nt 1

Die Stromversorgung des URV 3 ist so einfach wie möglich aufgebaut. Zwei gleiche Primärwicklungen 1-2 und 3-4 des Netzübertragers Ü 1 ermöglichen durch Reihen- oder Parallelschaltung die Verwendung des Gerätes für Netzspannung

gen von 220 V oder 110 V.

Die Netzschalttaste T 1 wird gemeinsam mit dem Meßbereichsschalter S 2 betätigt. Im eingeschalteten Zustand leuchtet die Betriebsanzeigelampe Sl 11.

Die Sekundärseite des Netzübertragers besitzt 6 Wicklungen. Die Spannung der Wicklung 6-7 wird durch die vier zur Graetzschaltung vereinigten Selengleichrichter Gr 1a ... Gr 1d gleichgerichtet, mit C 2, R 1 und C 1 gesiebt und als Anodenspannung von 170 V zum Verstärker geführt.

Die Spannung der Wicklung 13-14 wird mit dem Selengleichrichter Gr 2 gleichgerichtet, mit C 3, R 2 und dem Stabilisator Gl 1 (StR 150/30) gesiebt und stabilisiert, danach als Anodenspannung von 150 V zur Röhre ECC 85 des Impedanzwandlers geführt.

Der Sekundärwicklung 15-16 wird eine Heizspannung von 6 V für die Röhre ECC 85 des Impedanzwandlers entnommen. Zur Heizung der beiden Röhren des Gleichspannungsverstärkers wird eine Spannung von 6,3 V der Wicklung 19-20 entnommen. Weiterhin liefert die Wicklung 10-11 eine Spannung von 12 V zur Erregung des Zerschackerrelais im Gleichspannungsverstärker, und die Wicklung 17-18 liefert eine Spannung von 20 V für die 24-V-Glühlampen Sl 1 ... Sl 10 der Skalenbeleuchtung und für die Betriebsanzeigelampe Sl 11. Die Begrenzung dieser Spannung auf 20 V gewährleistet eine längere Lebensdauer der Lampen.

## 2.2. HF-Tastkopf Htk 2 und HF-Spannungsteiler Hspt 2 (Zubehör)

Um hochfrequente Wechselspannungen messen zu können, müssen diese gleichgerichtet werden. Diesem Zweck dient der Tastkopf Htk 2. Als Gleichrichter wird eine Germaniumdiode verwendet. Die Gleichspannung wird durch Spitzenspannungsgleichrichtung der positiven Halbwelle in Parallelschaltung gewonnen. Die Skalen des Röhrenmillivoltmeters sind



in Effektivwerten für sinusförmigen Spannungsverlauf geeignet. Die zu messende Wechselspannung gelangt über den Koppelkondensator (C 2) an die Diode (Gr 1), zu der als Überlastungsschutz ein Widerstand (R 2) in Serie geschaltet ist.

Die gleichgerichtete Spannung wird über den Widerstand (R 1) und das Meßkabel Le 1 dem Röhrenmillivoltmeter zugeführt. Der Widerstand (R 1) und der Kondensator (C 1 im Vr 2) bilden ein RC-Glied, womit die gleichgerichtete Wechselspannung gesiebt wird.

Der Widerstand (R 3) sorgt nach einer Messung sofort für die Entladung des Koppelkondensators.

Der Eingangswiderstand des Tastkopfes ist auf Grund des Meßprinzips von der Größe der Meßspannung abhängig.

An der oberen Frequenzgrenze ab etwa 150 MHz tritt eine etwas stärkere Temperaturabhängigkeit auf. Der TK-Wert ist um etwa  $-(1...2)\%/10$  grd größer.

Der aufschraubbare Spannungsteiler (Hspt 2) 10:1 ist zur Messung großer Wechselspannungen von 30 V ... 300 V vorgesehen. Er stellt eine kleine Kapazität dar, die mit der Eingangskapazität des HF-Tastkopfes eine kapazitive Spannungsteilung verursacht.

### 2.3. Durchgangskopf DKR 1 (Zusatz bei Bedarf)

Im Durchgangskopf befindet sich zwischen Innen- und Außenleiter die Germanium-Richtdiode OA 605, deren Richtstrom über eine aus Klatschkondensator, Durchführungsfilter und Widerständen bestehende Tiefpaßschaltung an das Verbindungskabel gelangt. Letzteres führt somit nur Gleichstrom und verbindet den Durchgangskopf mit dem anzeigenden Röhrenvoltmeter.

Der Richtstromkreis ist in jedem Falle durch den zwischen Innen- und Außenleiter eingebauten Widerstand R 1 geschlos-

sen, so daß eine Gleichstromrückführung in den angeschlossenen Leitungen nicht erforderlich ist.

Der Innenleiter ist so ausgebildet, daß Störungen durch Richtdiode und R 1 nur einen Wellenwiderstandsfehler  $\leq 5 \%$  im angegebenen Frequenzbereich verursachen.

Die durch den Frequenzgang der Richtdiode entstehenden Meßfehler werden mit Hilfe von Korrekturwerten berücksichtigt.

#### 2.4. Abschlußwiderstand KAWB 1 und KAWS 1

(Zusatz bei Bedarf zum DKR 1)

Die Abschlußwiderstände stellen im Prinzip gedämpfte koaxiale Leitungsstücke dar. Der Innenleiter endet in einem Kohleschichtwiderstand. Um einen reflexionsarmen Abschluß zu gewährleisten, nimmt der Durchmesser des Außenleiters über der Widerstandsschicht exponentiell ab.

### 3. Aufbau

Das Universal-Millivoltmeter URV 3 ist in einem tragbaren Gehäuse untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte des Gerätes.

Nach Abnehmen der Rückwand und Lösen der vier durch Pfeile gekennzeichneten Schrauben an den inneren Seitenlaschen kann der Einsatz aus dem Gehäuse herausgenommen werden. Oberhalb des Verstärkers ist die Netzteilplatte mit einem Durchbruch versehen, hinter dem die Sicherung und die Umschalt-elemente für die Netzspannung erreichbar sind.

Der Einsatz wurde in zwei durch Stecker- und Buchsenleiste verbundene Baugruppen unterteilt, die durch fünf mit rotem Ring gekennzeichnete Schrauben zusammengehalten werden. Dadurch sind die Röhren bei evtl. notwendig werdendem Austausch gut zugänglich und ohne Schwierigkeiten auswechselbar.

HF-Tastkopf (Htk 2) und HF-Spannungsteiler (Hspt 2) sind in Metallhülsen kleinstmöglichen Durchmessers untergebracht. Das geringe Volumen und die handliche Form des Tastkopfes gestatten bequemes Messen auch an schwer zugänglichen Punkten unter Wahrung des Vorteils einer kleinen Eingangskapazität.

Die Stecker des Tastkopfes und des Spannungsteilers sind abschraubbar und können durch die hakenförmige Tastspitze ersetzt werden, so daß sie am Meßpunkt eingehängt werden können. Mit der zugehörigen verschiebbaren Erdschelle lassen sich kürzeste Masseverbindungen herstellen.

Ein- und Ausgang des Tastkopfes wurden der gebräuchlichen Steckerform (4/13) angepaßt, um bequem und ohne Zwischenstücke an den häufig vorkommenden 13-mm-Buchsen Spannungen messen zu können.

Der Durchgangskopf bildet selbst ein koaxiales Leitungstück, dessen Enden zum bequemen Einfügen in eine koaxiale 60-Ohm-Leitung mit je einem Stecker- und Buchsenanschluß nach TGL O-47282 versehen sind.

Die Abschlußwiderstände unterscheiden sich nur mechanisch durch ihre Anschlußart. Der Widerstand KAWB 1 besitzt Buchsenanschluß 6/16, der Widerstand KAWS 1 Steckeranschluß 6/16.

Eine Schutzkappe bewahrt den Aufbau vor äußeren Einflüssen.

## II. Technische Daten

<b>1. Gleichspannungsmessung</b>		
<b>1.1. Meßbereich</b>	1...300 mV	0,1...300 V
<b>1.1.1. Skalenendwerte</b>	10; 30; 100; 300 mV	1; 3; 10; 30; 100; 300 V
<b>1.2. Meßunsicherheit (siehe auch III/2.4.)</b>	$\pm 2,5 \%$ vom Meßwert $\pm 2,5 \%$ vom Endwert $\pm 0,5$ mV	$\pm 1,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1 \%$ vom Endwert
<b>1.3. Eingang</b>		
<b>1.3.1. Widerstand</b>	ca. 5 MOhm	12,2 MOhm
<b>1.3.2. Polarität</b>	Ausschlag von der Polarität unabhängig	wahlweise plus oder minus an Masse
<b>1.3.3. zulässige überlagerte Wechselspannung <math>U_{ss}</math></b>	$\leq \frac{f}{20 \text{ Hz}} \cdot U_{\text{Meß}}$ jedoch $\leq 300 \text{ V}$	$30 \cdot U_{\text{Meß}}$ jedoch $\leq 300 \text{ V}$

2.	Wechselspannung	mit Htk 2		mit Hspt 2 und Htk 2
2.1.	Frequenzbereich	50 kHz...300 MHz		1 MHz...300 MHz
2.2.	Meßbereich	10...300 mV	0,1...30 V	30... 300 V
2.2.1.	Skalenend- werte	30; 60; 120; 300 mV	1; 3; 10; 30 V	100; 300 V
2.3.	Anzeige	Spitzenspannungsgleichrichtung der positiven Halbwellen, Skalen in $U_{eff}$ für sinusförmige Meßspannung geeicht.		
2.4.	Meßunsicher- heit	$\pm 2,5\%$ vom Meßwert $\pm 3,5\%$ vom Endwert $\pm 1$ mV	$\pm 2\%$ vom Meßwert $\pm 1,5\%$ vom Endwert	$\pm 5\%$ vom Meßwert $\pm 1,5\%$ vom Endwert
2.4.1.	Bezugsfre- quenz	300 kHz		6 MHz
2.4.2.	Frequenzab- hängigkeit	siehe Kurvenblatt (Bild 4)		
2.5.	Eingang			
2.5.1.	Scheinwider- stand	(bei 30 mV)	(bei 1 V)	
	0,1 MHz	$> 25 \text{ k}\Omega$ $\parallel < 15 \text{ pF}$	$> 100 \text{ k}\Omega$ $\parallel \text{ca. } 4 \text{ pF}$	
	1,0 MHz	$> 20 \text{ k}\Omega$ $\parallel \text{ca. } 3 \text{ pF}$	$> 80 \text{ k}\Omega$ $\parallel \text{ca. } 3 \text{ pF}$	$> 5 \text{ M}\Omega \parallel 1 \text{ pF}$
	$> 30 \text{ MHz}$	ca. 3 pF; $\tan \delta < 0,16$	ca. 3 pF; $\tan \delta < 0,08$	$< 1 \text{ pF}$ ; $\tan \delta < 0,01$

2.5.2.	zulässige überlagerte Gleichspannung $U_{\Sigma}$	$\leq 250 \text{ V}$	$\leq 250 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}$
3.	Netzspannungsabhängigkeit (für 10 % Änderung, bezogen auf 220 V)	$\pm 0,5 \%$		
4.	Temperaturabhängigkeit (für 10 grd Änderung, bezogen auf 20°C)  bei = bei $\approx$	$U < 300 \text{ mV}$	$U > 0,3 \text{ V}$	$U > 30 \text{ V}$
		$\pm 2 \%$	$\pm 1 \%$	-
		- < 4 %	$\pm 2 \%$	ca. - 5 %
		über 30°C: - < 8 %	über 30°C: - < 4 %	
5.	Konstanz der Kontrollspannungen	<div><div>- 2,7 V</div><div><math>U \nabla</math></div></div>		
5.1.	Einbrennzeit	1 Stunde		
5.2.	Netzspannungsabhängigkeit für 10 % Änderung bezogen auf 220 V	$\pm 0,8 \%$		
5.3	Temperaturabhängigkeit für 10 grd Änderung bezogen auf 20°C	$\pm < 0,5 \%$	$\pm < 0,8 \%$	
6.	Stromversorgung	110/220 V $\pm 10 \%$ , 48...62 Hz		
7.	Leistungsaufnahme	ca. 22 W		
8.	Allgemeine Bedingungen f. Betrieb, Transport und Lagerung			
8.1	Dauerbetrieb	bis täglich 12 Std. in Innenräumen		
8.2.	Zulässige Umgebungstemperaturen			
	während d. Betriebes	+ 5°C ... + 40°C		
	während d. Transportes	- 20°C ... + 50°C		

- 8.3. zulässige relative Luftfeuchtigkeit
- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| bei $\leq 20^{\circ}\text{C}$ | $\leq 80\%$ 1) |
| $25^{\circ}\text{C}$          | $\leq 70\%$    |
| $\geq 30^{\circ}\text{C}$     | $\leq 40\%$    |
- 8.4. Schüttelfestigkeit Das Gerät ist schüttelfest aufgebaut
9. max. Abmessungen
- |        |        |
|--------|--------|
| Breite | 188 mm |
| Höhe   | 248 mm |
| Tiefe  | 182 mm |
10. Masse ca. 5,5 kg
11. Bestückung
- 1 x ECC 83 TGL 9632
  - 2 x ECC 85 TGL 9634
  - 1 x StR 150/30 TGL 11526
  - 21 Glühlampen D 24 V 2 W-BA 7s  
TGL 10833 Blatt 2
  - 1 Schmelzeinsatz T 0,16 B  
TGL 0-41571  
bei 110 V : T 0,25 B TGL 0-41571
  - 1 Gepoltes Relais  
A 4g/01 TGL 6625 AuN15  
mit Al-Kappe nach Lv  
41-52.06002.1 und  
Av 21-52.06002.1
12. Zubehör
- 1 HF-Tastkopf Htk 2
  - 1 HF-Spannungsteiler Hspt 2
  - 1 Meßkabel Le 1
  - 1 Erdschelle
  - 1 Tastspitze
13. Zusatz bei Bedarf
- 1 Durchgangskopf DKR 1
  - 1 Abschlußwiderstand KAWB 1
  - 1 Abschlußwiderstand KAWS 1  
(Z= 60 Ohm, für Frequenzen bis  
1000 MHz)

---

1) 80 % dürfen bei Transport und Lagerung nur vorübergehend (< 48 h) auftreten, sofern keine feuchtigkeitssichere Verpackung verwendet wird.

### III. Bedienungsanweisung (s. Bild 1, 2, 5 und 6)

=====

#### 1. Vorbereiten

Das Gerät ist für den Anschluß an die Netzspannung von 220 V und 110 V, 50 Hz und 60 Hz vorgesehen. Es wird vom Werk auf 220 V eingestellt, der Netzeingang ist mit einer Sicherung von 0,16 A mittelträge, abgesichert.

- 1.1. Einstellung bei vorhandener Netzspannung vor 110 V
  - 1.1.1. Rückwand nach Lösen der Halteschrauben abnehmen.
  - 1.1.2. Auf der Netzteilplatte die 220-V-Verbindung lösen und mit den beiden Metallstegen die 110-V-Anschlüsse verbinden.
  - 1.1.3. Für 110 V entsprechende Sicherung 0,25 A, mittelträge, einsetzen.
  - 1.1.4. Rückwand wieder aufsetzen.
- 1.2. Zeiger des Instrumentes (1) mit Korrekturschraube (5) auf "0" stellen (mechanischer Nullpunkt).
- 1.3. Meßartenschalter (2) auf "-" stellen.
- 1.4. Meßbereichsschalter (3) auf "Aus" stellen.
- 1.5. Röhrenvoltmeter über Anschlußkabel mit dem Wechselstromnetz verbinden (Schukostecker).

#### 2. Inbetriebsetzen und Einstellen

- 2.1. Meßbereichsschalter (3) auf 300 V schalten. Betriebsanzeigelampe (4) und Skalenbogen leuchten auf.
- 2.2. Nach etwa 10 Minuten mit Regler (8) "OV" Zeigerstellung auf 0 einstellen. Bei Umschalten des Meßartenschalters (2) von "-" auf "+" kann die mechanische Nullpunkteinstellung im Betriebszustand überprüft werden. Hierbei darf sich die Zeigerstellung nicht verändern, sonst mit Regler (8) "OV" die Zeigerstellung so



einregeln, daß sowohl bei "+" als auch bei "-" der gleiche Ausschlag eintritt.

Danach ist die mechanische Nullpunkteinstellung nach 1.2. zu wiederholen.

2.3. Meßarten- und Meßbereichsschalter auf "▼" schalten.

Buchse (6) "V" mit Buchse (9) "U▼" verbinden und mit Regler (10) "▼" den Zeigerausschlag auf Skalen-Sollwert "▼" einstellen.

Das URV 3 ist nun betriebsbereit.

Während der Einlaufzeit des URV 3 sind infolge unvermeidlicher Schwankungen die Einstellungen nach 2.2. und 2.3. gelegentlich zu kontrollieren, sofern das Gerät für Absolutmessungen verwendet werden soll.

2.4. Bei offenem Eingang tritt im 10-mV-Bereich ein Grundausschlag von etwa 1 mV auf. Bei Anlegen einer Meßspannung mit einem für das Gerät sinnvollen Quellwiderstand ( $< 500 \text{ k}\Omega$ ) wird dieser Ausschlag soweit reduziert, daß er praktisch nicht mehr erkennbar ist und infolgedessen die angegebene Meßunsicherheit nicht beeinflußt.

### 3. Messen

Pos.	Meßgröße	Meßarten- schalter(2) S 1 in Stellung	Meßbereichs- schalter(3) S 2 in Stellung	A n s c h l u ß			Bemerkungen
				über	mit	an	
3.1.	Gleichspannung 0,3...300 V	+ oder - je nach Polarität	1 V...300 V		Meßkabel oder La- borschnü- ren	"V" oder "V" u. "I"	
3.2.	Gleichspannung 1...300 mV	unabhängig von Pola- rität	10 mV...300 mV		Meßkabel oder La- borschnü- ren	"V" oder "V" u. "I"	▼ kontrollieren (siehe 2.3.)
3.3.	Wechselspannung 50 kHz...300 MHz 0,3...30 V	≈	1 V...30 V	Htk 2 x)	Meßkabel	"V"	Masseverbindung an Erdschelle möglichst kurz
3.4.	Wechselspannung 50 kHz...300 MHz 10...300 mV	≈	30 mV...300 mV	Htk 2 x)	Meßkabel	"V"	Masseverbindung an Erdschelle möglichst kurz. ▼ kontrollieren (siehe 2.3.)

Pos.	Meßgröße	Meßarten- schalter(2) S 1 in Stellung	Meßbereichs- schalter(3) S 2 in Stellung	A n s o h l u ß			Bemerkungen
				über	mit	an	
3.5.	Wechselspannung 1 MHz...300 MHz 30...300 V	≈	10 V; 30 V	Hspt 2 u.Htk2 x)	Meßkabel	"V"	Angezeigter Wert x 10
3.6.	Wechselspannung 10 kHz...1000 MHz 0,3...8,5 V	≈	1 V...10 V	DKR 1 x)	eigenem Kabel	"V"	Zusatz bei Bedarf
3.7.	Wechselspannung 10 kHz...1000 MHz 10...300 mV	≈	30 mV...300 mV	DKR 1 x)	eigenem Kabel	"V"	Zusatz bei Bedarf ▼ kontrollie- ren (siehe 2.3.)

x) Fabr.-Nr. muß mit der des URV 3 übereinstimmen.

#### 4. Kontrolle der Empfindlichkeit des URV 3

- 4.1. Es empfiehlt sich, die Kontrolle nach mindestens ein-  
stündiger Einbrennzeit und damit größter Konstanz der  
Kontrollspannung vorzunehmen.

Nullpunktkorrektur :	entsprechend 2.1. und 2.2.
Meßartenschalter (2) :	"-"
Meßbereichsschalter (3) :	"3 V"
Verbindung :	Eingangsbuchse (6) "V" über Meßkabel (12) mit Buchse (11) "-2,7 V"
Sollwert :	- 2,7 V $\pm$ 1 %
Eventuelle Korrektur :	Mit Drehwiderstand R 2 ( im Geräteteil Iw 1), zugänglich nach Herausnehmen des Ein- satzes aus dem Gehäuse (hier- zu Rückwand abnehmen und die vier durch rote Pfeile ge- kennzeichneten seitlichen Laschenschrauben auf der Rückseite lösen.)

- 4.2. Falls die Empfindlichkeit des URV 3 gemäß Punkt 4.1.  
nicht mehr eingestellt werden kann, muß die Röhre ECC 85  
des Impedanzwandlers Iw 1 ausgewechselt werden. Die Röhre  
ist nach Abnehmen der Baugruppe "Verstärker mit Netzteil"  
zugänglich. Diese Baugruppe läßt sich nach Lösen der  
fünf durch rote Ringe gekennzeichneten Schrauben vom An-  
zeigeteil trennen. Der Nullpunkt muß danach wie folgt neu  
eingestellt werden : Buchse (6) "V" mit Buchse (7) "┘"   
verbinden. Meßartenschalter (2) auf "-", Meßbereichsschal-  
ter (3) auf "1 V", Regler (8) "0 V" in Mittelstellung.

Mit Drehwiderstand R 4 (im Geräte-teil Iw 1) den Zeiger des  
Instrumentes auf "0" einstellen.

R 4 mit Lack gegen Verdrehen sichern. Nullpunkt-Feinein-  
stellung mit Regler (8) "OV" durchführen. Korrektur mit  
R 2 vornehmen (s.4.1.).

## 5. Überprüfung der Tastkopfdiode

Bei Verdacht eines Diodendefektes, z.B. nach Überlastung infolge zu hoher Meßspannung, kann der Tastkopf (13) - möglichst nach vorangegangener Kontrolle der Empfindlichkeit gemäß 4.1. - mit einem ebenfalls für HF-Messungen geeigneten Gerät (z.B. URV 1 oder URV 2) verglichen werden.

Die Messung wird zweckmäßigerweise mit einer sinusförmigen Spannung zwischen 1 und 10 V (möglichst 3 V) bei einer Frequenz zwischen 100 kHz und 1 MHz durchgeführt.

Wird ein Diodendefekt festgestellt, sind Tastkopf und Gerät zwecks Einbau einer nach dynamischem Verhalten ausgesuchten HF-Diode sowie deren Anpassung an die Skalen, an den Kundendienst unseres Werkes einzusenden.

## 6. Auswechseln der Röhren des Verstärkers

Bei Ersatz der beiden Röhren des Gleichspannungsverstärkers (Rö 1 ECC 83 und Rö 2 ECC 85) ist anschliessend nur die Einstellung der Verstärkung gemäß 2.3. notwendig.

## 7. Auswechseln des Glimmstabilisators

Bei Austausch des Glimmstabilisators Gl 1 (StR 150/30) im Netzteil Nt 1 ist infolge Exemplarstreuungen eine Nachregulierung der beiden Kontrollspannungen "U<sub>▼</sub>" bzw. "-2,7 V" notwendig.

Meßartenschalter (2) in Stellung "-" und Meßbereichsschalter (3) in Stellung "3 V" bringen.

Die Netzspannung ist auf  $\pm 1\%$  konstant zu halten. Buchse (6) "V" mit Buchse (7) " $\perp$ " verbinden und Nullpunkt einstellen. Verbindung lösen und eine fremde Gleichspannung von  $-2,7\text{ V} \pm 0,2\%$  an das URV 3 anschließen. Steht eine Gleichspannung mit der geforderten Genauigkeit nicht

zur Verfügung, läßt sich die Einstellung des Gerätes auch bei einer Spannung mit geringerer Genauigkeit (z.B. 0,5 % oder 1 %) durchführen. Dabei muß jedoch ein größerer Grundfehler des Gerätes in Kauf genommen werden. Am Instrument des URV 3 muß der Wert der angelegten Spannung angezeigt werden, andernfalls ist dieser Wert mit dem Regler R 2 (im Impedanzwandler) einzustellen. Reglerachse mit Lack gegen Verdrehen sichern, fremde Spannung abschalten und Buchse (6) "V" mit Buchse (11) "-2,7 V" verbinden. Mittels Regler R 8 (im Impedanzwandler) auf 2,7 V Anzeige am Instrument einstellen. Reglerachse mit Lack gegen Verdrehen sichern.

#### 8. Auswechseln des Zerhackerrelais

Das Zerhackerrelais wird speziell ausgesucht und einer Sonderbehandlung unterzogen, damit seine einwandfreie Funktion gewährleistet ist.

Sollte jedoch im Laufe der Benutzungszeit ständig ein starkes kurzzeitiges Schwanken der Anzeige auftreten, ist das Zerhackerrelais auszuwechseln.

Ein Ersatzrelais ist vom VEB MESSELEKTRONIK BERLIN gegen Einsendung des beanstandeten unter der Bezeichnung : "Ersatzrelais für URV 3" zu beziehen, wobei die Fabrikations-Nr. des Gerätes mit anzugeben ist.

Nach dem Auswechseln ist die Störkompensation durchzuführen. Eine Gleichspannung von ca. 7 mV mit einem Quellwiderstand von 300 kOhm ist an die Eingangsbuchse des Gerätes bei aufgesetzter Rückwand anzulegen und der Zeigerausschlag im -10 mV-Bereich abzulesen.

Nach Umpolen der Gleichspannungsanschlüsse ohne Veränderung der Geräteeinstellung muß der gleiche Ausschlag auftreten, andernfalls ist der Regelwiderstand R 1 im Gleichspannungsverstärker (linke untere Bohrung der Rückwand) so einzustellen, daß die geringste Ausschlagunsymmetrie entsteht. Danach

ist die Achse des Regelwiderstandes mittels Lack gegen Verdrehen zu sichern.

## 9. Anwendungsbeispiele

Aus den Anwendungsmöglichkeiten, die sich auf Grund der Eigenschaften des Gerätes ergeben, seien nachstehend einige Beispiele aufgeführt.

### 9.1. Messungen mit dem HF-Tastkopf und HF-Spannungsteiler

Durch Anwendung des HF-Spannungsteilers (14), der auf den HF-Tastkopf (13) aufgeschraubt wird, können Spannungen bis 300 V gemessen werden. Hierbei beträgt die Eingangskapazität weniger als 1 pF.

#### 9.1.1. Absolutmessungen (s. Bild 5)

Zu Absolutmessungen wird der HF-Tastkopf (13) mit HF-Spannungsteiler (14) und vorgeschobener Hülse (15) so an den Meßpunkt gebracht, daß Metallteile, Bauelemente und Leitungen in der Umgebung des Teilers den geringsten Einfluß auf die Teilerkapazität ausüben können. Das ermittelt man am besten, indem der Tastkopf (13) solange hin- und herbewegt wird, bis sich am Instrument (1) des URV 3 der geringste Ausschlag ergibt, den man als den günstigsten und genauesten Wert ansehen kann. Zu beachten ist, daß die Erd- bzw. Masseverbindung so kurz wie möglich gehalten wird. Die angezeigte Spannung ist mit dem Teilungsfaktor 10 zu multiplizieren.

#### 9.1.2. Relativmessungen (s. Bild 6)

Für Messungen, bei denen die Absolutgröße nicht interessiert (z.B. bei Schwingkreisabgleich), kann die Eingangskapazität durch Zurückschieben der Hülse (15) des HF-Spannungsteilers (14) sogar auf etwa 0,6 pF verringert werden. Dabei

erfolgt gleichzeitig eine Erhöhung der Empfindlichkeit um etwa 50 %.

Bei höheren Frequenzen ist eine Erd- bzw. Masseverbindung nicht erforderlich, da sie bereits durch die Raumkapazität (23) zwischen Tastkopfmantel und Masse hergestellt wird.

Bei Relativmessungen kann die angegebene Frequenz von 300 MHz überschritten werden.

#### 9.2. Messungen mit dem Durchgangskopf

Siehe Beschreibung und Bedienungsanweisung DKR 1.



#### IV. Schaltteilliste

1.	Es 1	<u>Einsatz</u>	96.97 251.1	
1.1.	Azt 1	<u>Anzeigeteil</u>	96.04 048.1	
R 1	Schichtwiderstand	0,25 W 3,9 MOhm 5 % D-TGL 4616		
R 2	Schichtwiderstand	0,25 W 300 kOhm 5 % D-TGL 4616		
R 3	Schichtwiderstand	0,25 W 1,2 kOhm 5 % D-TGL 4616		
R 4	Schichtwiderstand	0,25 W 800 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 5	Schichtwiderstand	0,125 W 300 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 6	Schichtwiderstand	0,125 W 80 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 7	Schichtwiderstand	0,125 W 42,2kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 8a	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm r 1 % C-TGL 12402		
R 8b	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm r 1 % C-TGL 12402		
R 8c	Schichtwiderstand	0,25 W 2 MOhm r 1 % C-TGL 12402		
R 8 a...h	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm r 1 % C-TGL 12402		Fertigungs- techn.Ab- weichung f. R 8a - c
R 9	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm r 1 % C-TGL 12402		
R 9 a...c	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm r 1 % C-TGL 12402		Fertigungs- techn.Ab- weichung f. R 9
R 10	Schichtwiderstand	0,25 W 800 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 11	Schichtwiderstand	0,125 W 300 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 12	Schichtwiderstand	0,125 W 80 kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 13	Schichtwiderstand	0,125 W 42,2kOhm r0,5 % C-TGL 12402		
R 14	Schichtwiderstand	0,25 W 1,2kOhm 5 % D-TGL 4616		

R 15	Schichtdrehwiderstand	1 kOhm 1- 20 A 2 TGL 9100	(jedoch mit Fett V 232)
R 16	Schichtdrehwiderstand	25 kOhm 1- 20 A 2 TGL 9100	(jedoch mit Fett V 232)
R 17	Schichtwiderstand	0,125 W 2,5 kOhm r 1 % C-TGL 12402	
R 18	Schichtwiderstand	0,25 W 1,2 kOhm 5 % D-TGL 4616	
J 1	Meßinstrument	64.00010.1	MTM nach Lv
S 1	Meßartenschalter	00.71574.1	
S 2	Meßbereichsschalter	00.71575.1	
T 1	Einbautaste	B 2 TGL 11418 Sw/Ag	
Sl 1a ...10a	Glühlampe	D 24 V 2 W-BA 7s TGL 10833	
Sl 1b ...10b	Glühlampe	D 24 V 2 W-BA 7s TGL 10833	
Sl 11	Glühlampe	D 24 V 2 W-BA 7s TGL 10833	
Bu 1	HF-Buchse	00.55702.1	
Bu 2	Buchse	Bu 4 HF 21824	
Bu 3	Buchsenplatte	00.84859.1	
Bu 4			
St 1	Messerleiste	A 26 TGL 10395	
1.2. Iw 1	<u>Impedanzwandler</u>	<u>96.99669.1</u>	
R 1	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 10% D-TGL 4616	
R 2	Schichtdrehwiderstand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 3	Schichtwiderstand	0,25 W 100 kOhm 2 % D-TGL 4616	
R 4	Schichtdrehwiderstand	50 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	HSF
R 5	Schichtwiderstand	0,25 W 100 kOhm 2 % D-TGL 4616	
R 6	Schichtwiderstand	0,125 W 10 kOhm r 2% C-TGL 12402	wenn J 1 R1= 900 Ohm

R 6	Schichtwiderstand	0,125 W 6,8 kOhm r 2%	1) wenn J 1 R1 = 4 kOhm
		C-TGL 12402	
R 7	Schichtwiderstand	0,125 W 2,5 kOhm r 1%	
		C-TGL 12402	
R 8	Drahtdrehwider- stand	500 Ohm A 2 TGL 6854	
R 9	Schichtwiderstand	0,25 W 50 kOhm r 0,5%	
		C-TGL 12402	
R 10	Schichtwiderstand	0,25 W 100 kOhm r 0,5%	
		C-TGL 12402	
R 11	Schichtwiderstand	0,125 W 30 kOhm r 0,5%	
		C-TGL 12402	
R 12	Schichtwiderstand	0,125 W 270 kOhm r 0,5%	
		C-TGL 12402	
R 13	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 14	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
C 1	Papierkondensa- tor	0,047/160 TGL 11654	
Rö 1	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634	

### 1.3. Vr 2 Gleichspannungsverstärker mit Netzteil 96.80516.1

C 1	MP-Kondensator	2, uF/160 0222.002- 10127	KWG
-----	----------------	------------------------------	-----

#### 1.3.1. Vr 1 Gleichspannungsverstärker 96.17010.1

R 1	Drahtdrehwider- stand	1 kOhm A 1 TGL 6854	
R 2	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 3	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 4	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 5	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 6	Schichtwiderstand	0,25 W 860 Ohm 2 % D-TGL 4616	
R 7	Schichtwiderstand	0,25 W 1 kOhm 2 % D-TGL 4616	
R 8	Schichtwiderstand	0,25 W 160 kOhm 2 % D-TGL 4616	
R 9	Schichtwiderstand	0,125 W 16 kOhm r 1% C-TGL 12402	

---

1) Fertigungstechn. Abweichung

R 10	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 10 % D-TGL 4616	
R 11	Schichtwiderstand	0,25 W 1 kOhm 10 % D-TGL 4616	
R 12	Schichtwiderstand	0,25 W 160 kOhm 5 % D-TGL 4616	
R 13	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 10 % D-TGL 4616	
R 14	Schichtwiderstand	0,25 W 240 Ohm 5 % D-TGL 4616	
R 15	Schichtwiderstand	0,125 W 820 kOhm 10 % D-TGL 4616	
R 16	Schichtwiderstand	0,25 W 51 kOhm 5 % D-TGL 4616	
R 17	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 10 % D-TGL 4616	
R 18	Schichtwiderstand	0,25 W 270 Ohm 10% D-TGL 4616	
R 19	Schichtwiderstand	0,25 W 240 Ohm 5% D-TGL 4616	
R 20	Schichtwiderstand	0,25 W 10 kOhm 10% D-TGL 4616	
R 21a	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm 2 % D-TGL 4616	
R 21b	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm 2 % D-TGL 4616	
R 22	Schichtwiderstand	0,25 W 3 MOhm 2 % D-TGL 4616	
R 23	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 24	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 25	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 26	Schichtdrehwider- stand	5 kOhm 1- 12 D 2 TGL 9100	nach Lv 41-34.20021.1
R 27	Schichtwiderstand	0,25 W 10 kOhm 10 % D-TGL 4616	
R 28	Schichtwiderstand	0,25 W 10 kOhm 10% D-TGL 4616	
R 29	Schichtwiderstand	0,25 W 10 kOhm 10% D-TGL 4616	
R 30	Schichtwiderstand	0,25 W 3,9 kOhm 10% D-TGL 4616	
R 31	Schichtwiderstand	750 V 22 MOhm 20 % TGL 11 531	

R 32	Schichtwiderstand	0,5 W 0...2 <sup>+</sup> )kOhm 5%	+ ) Abgleich b.Prüfung
		D-TGL 4616	
R 33	Schichtwiderstand	0,5 W 0...2 <sup>+</sup> )kOhm 5%	+ ) Abgleich b.Prüfung
		D-TGL 4616	
C 1	Kf-Kondensator	A/4000/2,5/125	
		TGL 5155	
C 2	Elyt-Kondensator	10/15 TGL 9087	
C 3	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 4	Kf-Kondensator	A/300/10/125	
		TGL 5155	
C 5	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 6	Kf-Kondensator	A/1500/10/125	
		TGL 5155	
C 8	Kf-Kondensator	A/1000/2,5/125	
		TGL 5155	
C 9	Kf-Kondensator	A/10000/2,5/125	
		TGL 5155	
C 10	Kf-Kondensator	A/5000/10/125	
		TGL 5155	
C 11	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 12	MP-Kondensator	B 0,33/160	
		TGL 10790 is	
C 13	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 14	Papierkondensator	0,1/63	
		TGL 9291-445	
Rö 1	Empfängerröhre	ECC 83 TGL 9632	
Rö 2	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634	
Gr 1	Germanium-Diode	OA 705 TGL 8095	
Rs 1	Gepoltes Relais	A 4 g/01 TGL 6625	
		Au Ni 5	
			m. Al-Kappe nach Lv 41-52.06002.1 und Av 21-52.06002.1
L 1	Spule	45.08744.2	
L 2	Spule	45.08732.3	

1.3.2. Nt 1 Netzteil 96.80593.1

R 1	Schichtwiderstand	1 W 3,9 kOhm 5 %
		D-TGL 4616
R 2	Schichtwiderstand	2 W 3,9 kOhm 5 %
		D-TGL 4618

C 1	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 2	Elyt-Kondensator	10/250 TGL 7199	
C 3	Elyt-Kondensator	10/350 TGL 7199	is
Gr 1a	Selengleichrichter	E 220/82,5-0,005 BN 2049	Großbräschen
Gr 1b	Selengleichrichter	E 220/82,5-0,005 BN 2049	Großbräschen
Gr 1c	Selengleichrichter	E 220/82,5-0,005 BN 2049	Großbräschen
Gr 1d	Selengleichrichter	E 220/82,5-0,005 BN 2049	Großbräschen
Gr 2	Selengleichrichter	E 500/200-0,04 BN 19 a	Großbräschen
Ü 1	Übertrager	45.02077.1	
Gl 1	Glimmstabilisator	St R 150/30 TGL 11526	
Bu 1	Federleiste	B 26 TGL 10395	
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 0,25 B-TGL 0-41571 bei 110 V	
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 0,16 B-TGL 0-41571 bei 220 V	

## 2. Zubehör

2.1.	Le 1	<u>Meßkabel</u>	<u>00.84801.1</u>
2.2.	Htk 2	<u>HF-Tastkopf</u>	<u>96.88037.1</u>
	R 1	Schichtwiderstand	0,125 W 300 kOhm 5 % D-TGL 4616
	R 2	Schichtwiderstand	0,05 W 2,7 kOhm 10% D-TGL 4616
	R 3	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 20% D-TGL 4616
	C 1	Scheibenkondensator	6 pF 10% 500 V TGL 5347 Ker 310
	C 2	Scheibenkondensator	300 pF + 50% - 20% 350 V TGL 5347 Ker 351
	Gr 1	Germanium-Spitzendiode	QA 666a nach Lv 41-32.10103.1
	Bu 1	Buchse	
	St 1	Stecker	
2.3.	Hspt1	<u>HF-Spannungsteiler 10:1</u>	<u>96.74086.1</u>
		Erdschelle	00.85258.1

3. Zusatz bei Bedarf

3.1. DKR 1 Durchgangskopf 96.88029.1

R 1	UKW-Schichtwiderstand	0,125 W 3,6 kOhm 5 %
		TGL 8698 g
R 2	Schichtwiderstand	0,05 W 270 kOhm 10 %
		D-TGL 4616
R 3	Schichtwiderstand	0,05 W 33 Ohm 10 %
		D-TGL 4616
Gr 1	Ge-Richtdiode	0A 605
F1 1	Durchführungsfilter	EZs 0131
C 1	Kondensator = 120 pF	00.94421.1
Bu 1	Buchse	
Bu 1	Stecker	
Le 1	Verbindungsltg., vollst.	00.94415.1

Keram.Werke  
Hermsdorf

3.1.1. Zusatz bei Bedarf zum DKR 1

3.1.1.1. KAWS 1 Koax.Abschlußwiderstand 96.99666.1  
6/16 (Stecker) Z = 60 Ohm

3.1.1.2. KAWB 1 Koax.Abschlußwiderstand 96.99667.1  
6/16 (Buchse) Z = 60 Ohm

V. Bildteil

=====

Bildverzeichnis

Bild-Nr.	Benennung	Seite
1	Universal-Millivoltmeter, von vorn gesehen	36
2	Zubehör und Zusatz bei Bedarf	37
3	Blockschaltplan	38
4	Kurvenblatt "Frequenzgang"	39
5	Absolutmessungen	40
6	Relativmessungen	40
7	Gerät von hinten gesehen(ohne Gehäuse), Ansicht auf Gleichspannungsverstärker	41
8	Gerät von hinten gesehen(Gleichspan- nungsverstärker mit Netzteil entfernt), Ansicht auf Impedanzwandler und Anzeigeteil	42
9	Gleichspannungsverstärker mit Netzteil (vom Gerät getrennt), Ansicht auf Netzteil	43
10	Gerät von unten gesehen, Ansicht auf Impedanzwandler	44



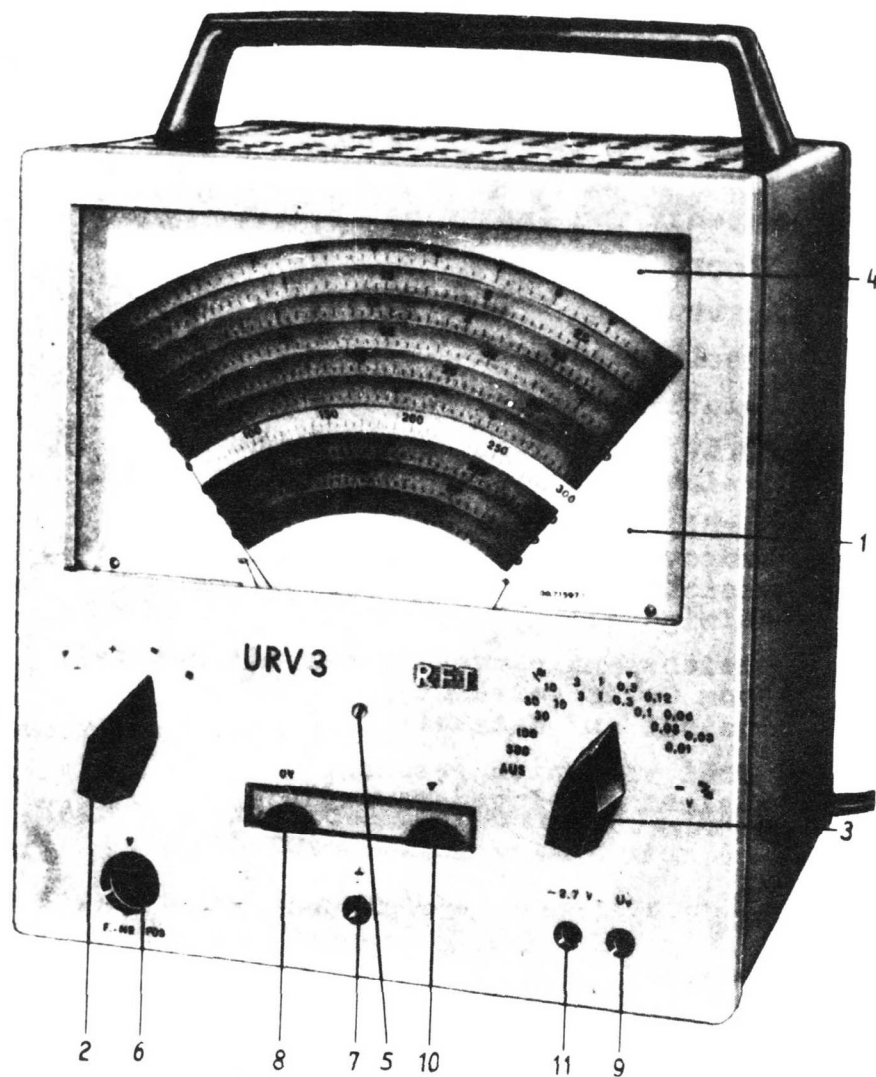


Bild 1 Universal-Millivoltmeter, von vorn gesehen

- |                                    |  |          |                         |
|------------------------------------|--|----------|-------------------------|
| 1) J 1                             | Anzeigeeinstrument   | 6) Bu 1  | Eingangsbuchse "V"      |
| 2) S 1                             | Meßartenschalter   | 7) Bu 2  | Buchse "I"              |
| 3) S 2                             | Meßbereichsschalter<br>kombiniert mit Netz-<br>schalttaste T 1 | 8) R 16  | "OA"-Regler             |
| 4) Gl 1                            | Betriebsanzeigelampe   | 9) Bu 3  | Buchse "U"              |
| 5) mechan. Nullpunkt-<br>korrektur |  | 10) R 15 | Regler "▼" (Einstellen) |
|                                    |  | 11) Bu 4 | Buchse "-2,7 V"         |

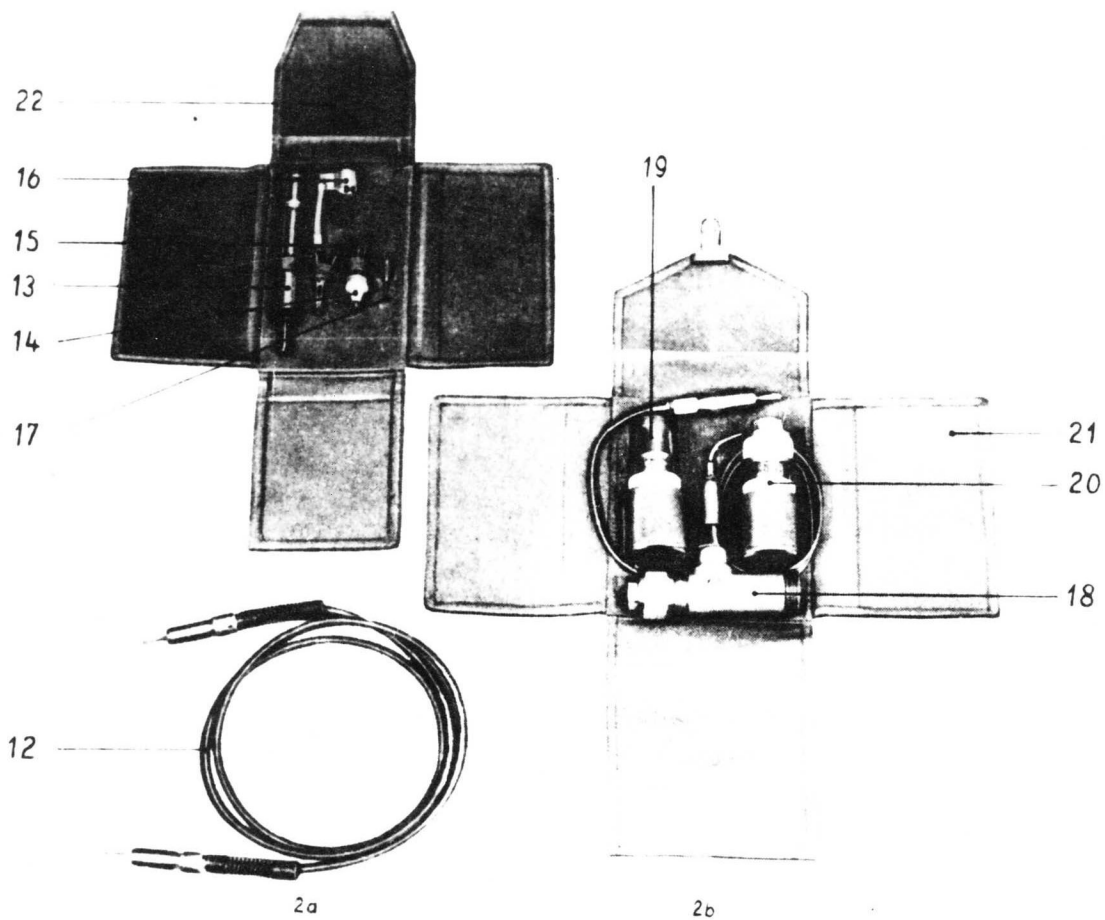


Bild 2 Zubehör und Zusatz bei Bedarf

a) Zubehör

- 12) Le 1 Meßkabel
- 13) Htk 2 HF-Tastkopf
- 14) Hspt 2 HF-Spannungsteiler
- 15) Hülse (verschiebbar)
- 16) Erdschelle
- 17) Tastspitze
- 22) Tasche für Zubehör

b) Zusatz bei Bedarf

- 18) DKR 1 Durchgangskopf
- 19) KAWB 1 Koaxialer Abschlußwiderstand m. Buchse
- 20) KAWS 1 Koaxialer Abschlußwiderstand m. Stecker
- 21) Tasche für Zusatz bei Bedarf

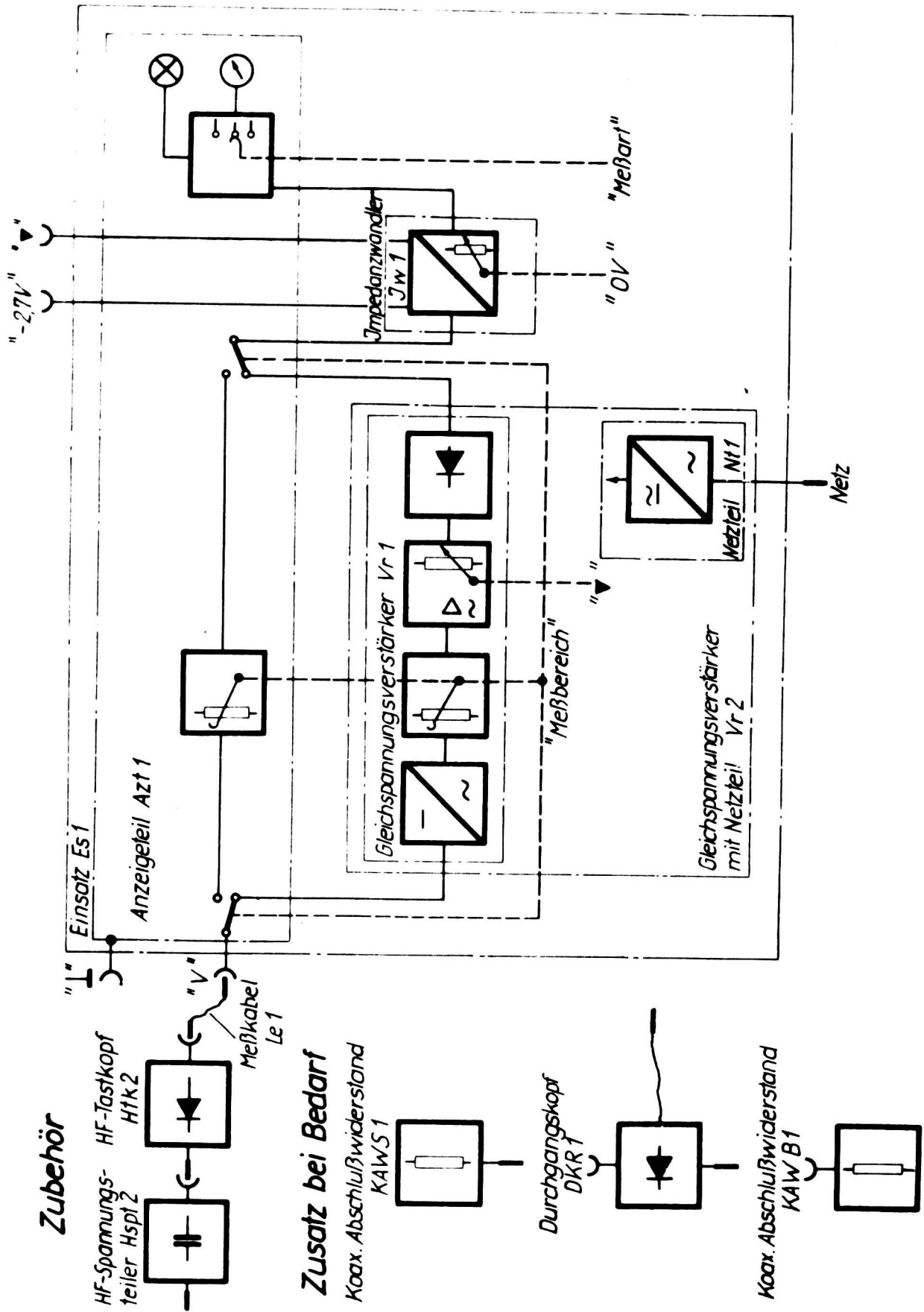


Bild 3 Blockschaltplan

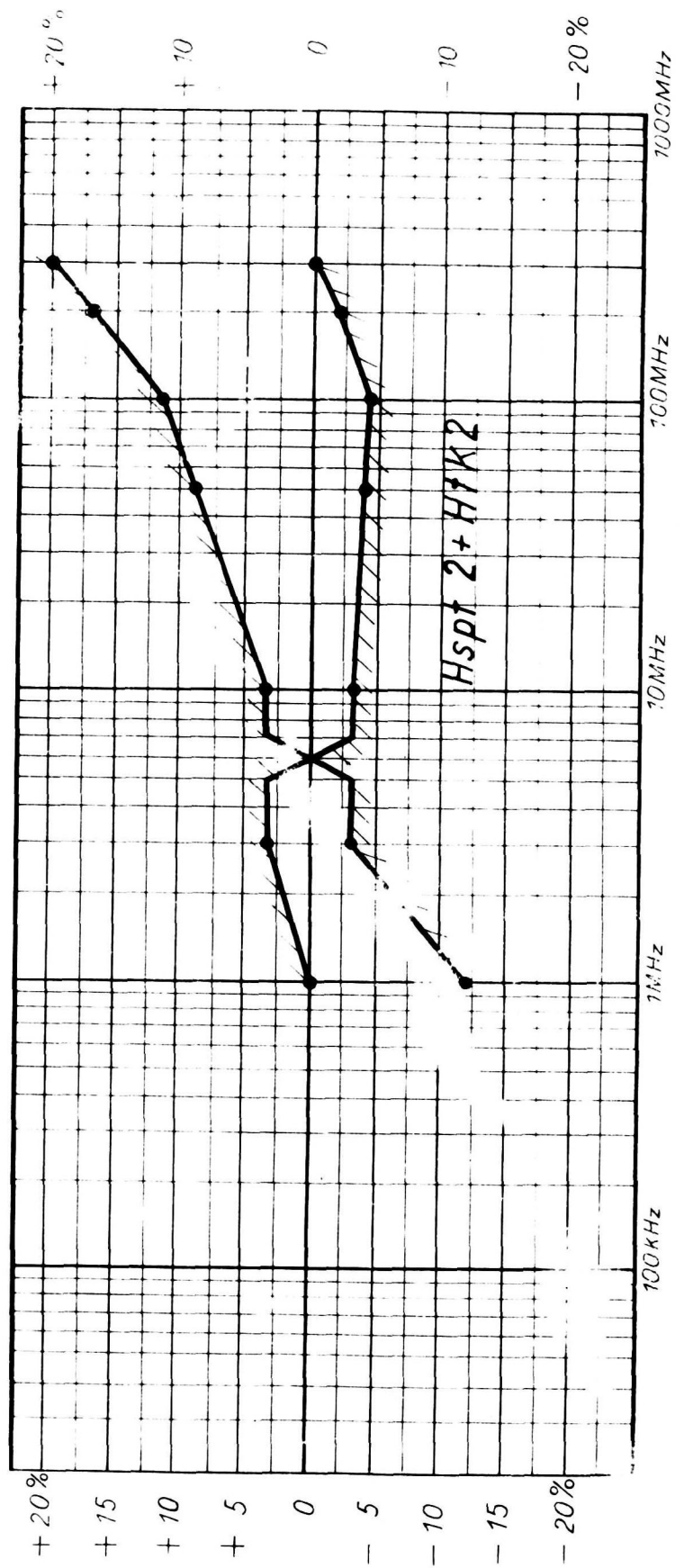
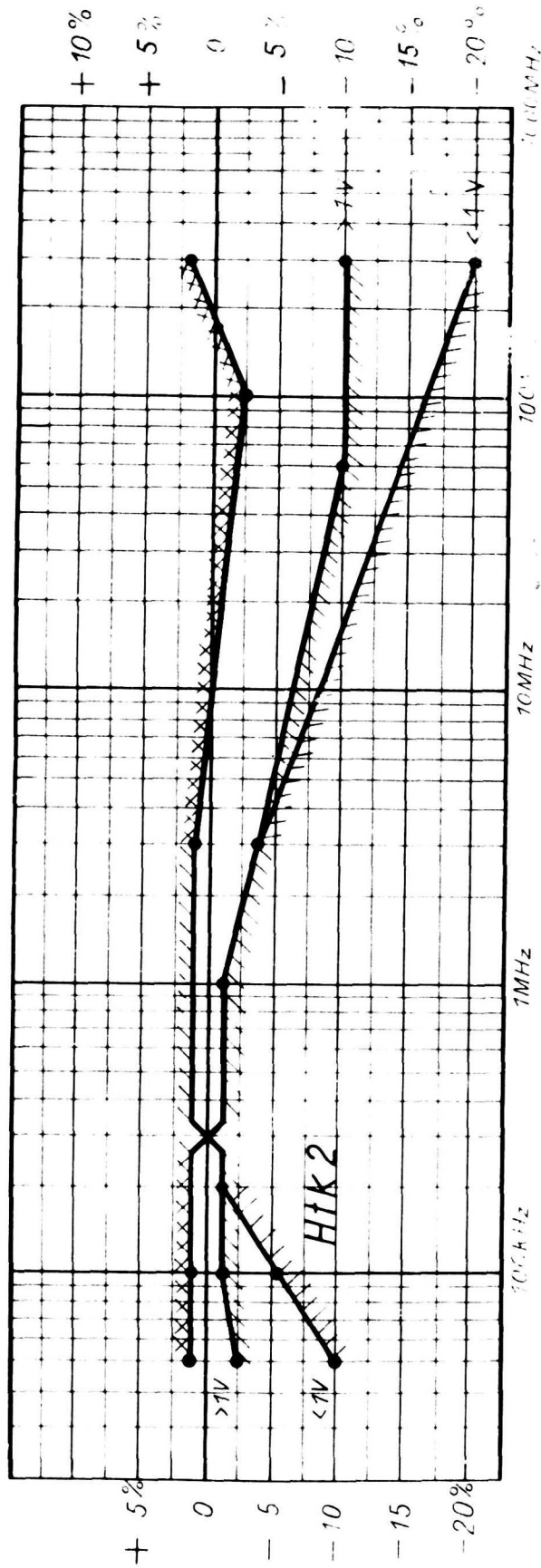


Bild 4 Frequenzgang

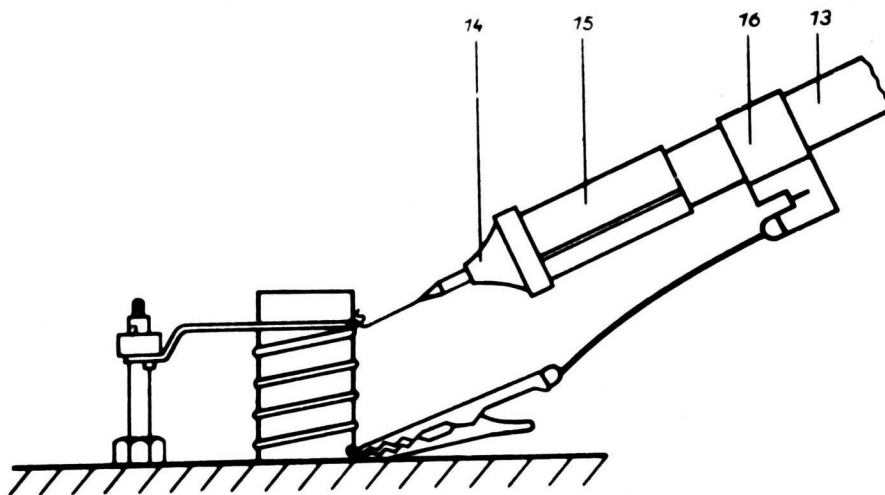


Bild 5 Absolutmessungen

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 13) HF-Tastkopf Htk 2         | 15) Hülse, verschiebbar |
| 14) HF-Spannungsteiler Hspt 2 | 16) Erdschelle          |

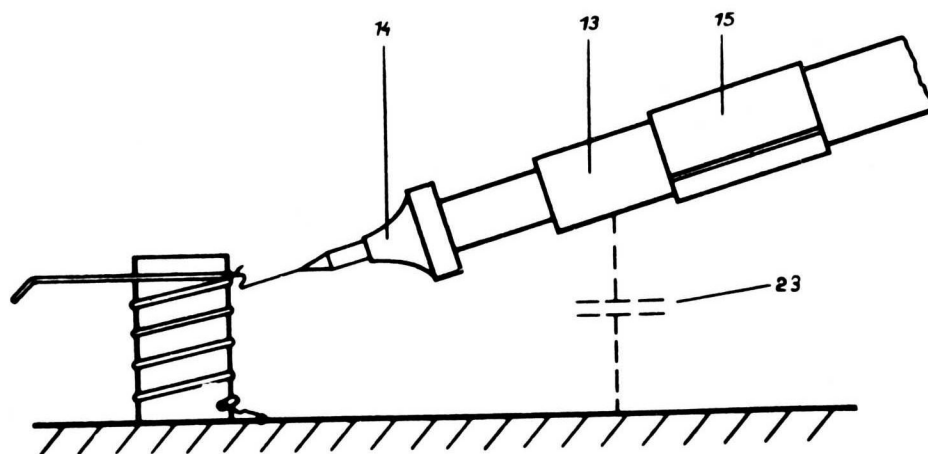


Bild 6 Relativmessungen

- |                               |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| 13) HF-Tastkopf Htk 2         | 15) Hülse, zurückgeschoben |
| 14) HF-Spannungsteiler Hspt 2 | 23) Raumkapazität          |

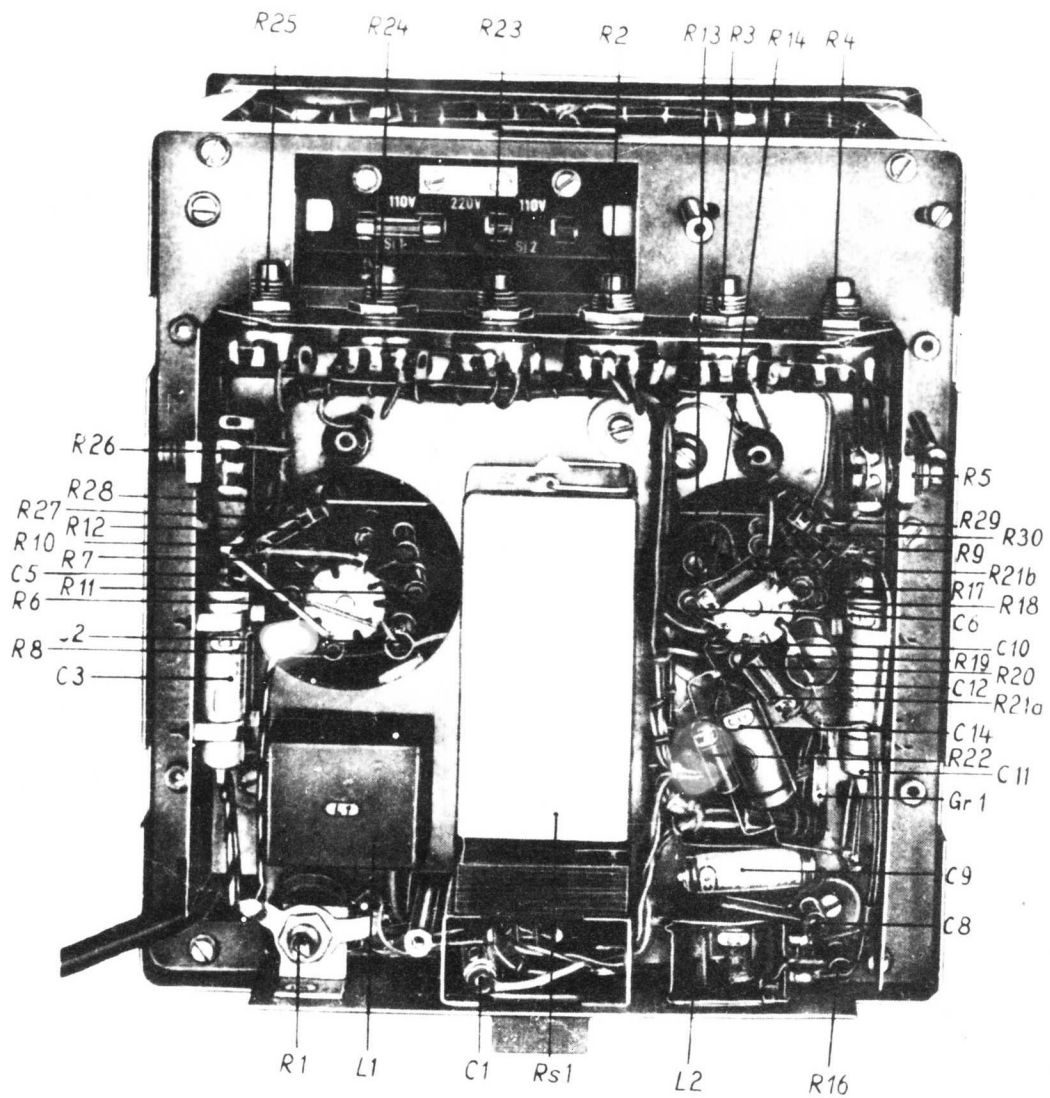


Bild 7 Gerät von hinten gesehen (ohne Gehäuse),  
Ansicht auf Gleichspannungsverstärker

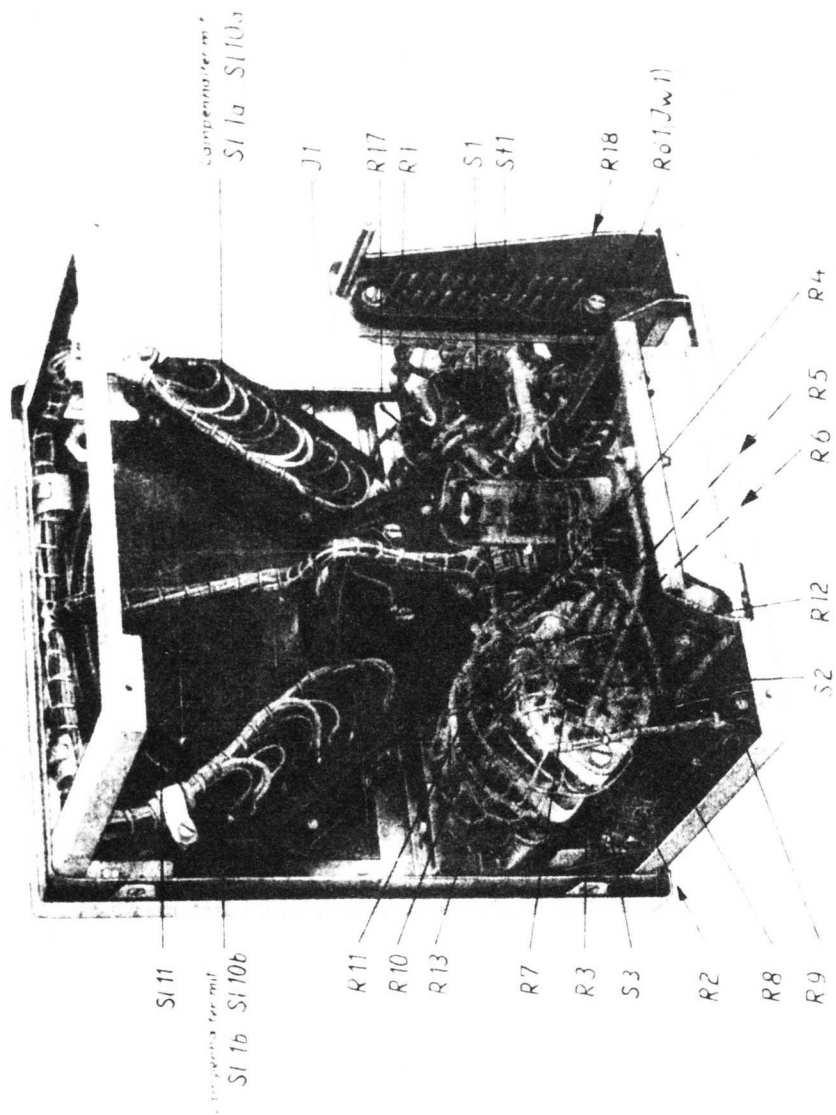


Bild 8 Gerät von hinten gesehen (Gleichspannungsver-  
stärker mit Netzteil entfernt)  
Ansicht auf Impedanzwandler und Anzeigeteil

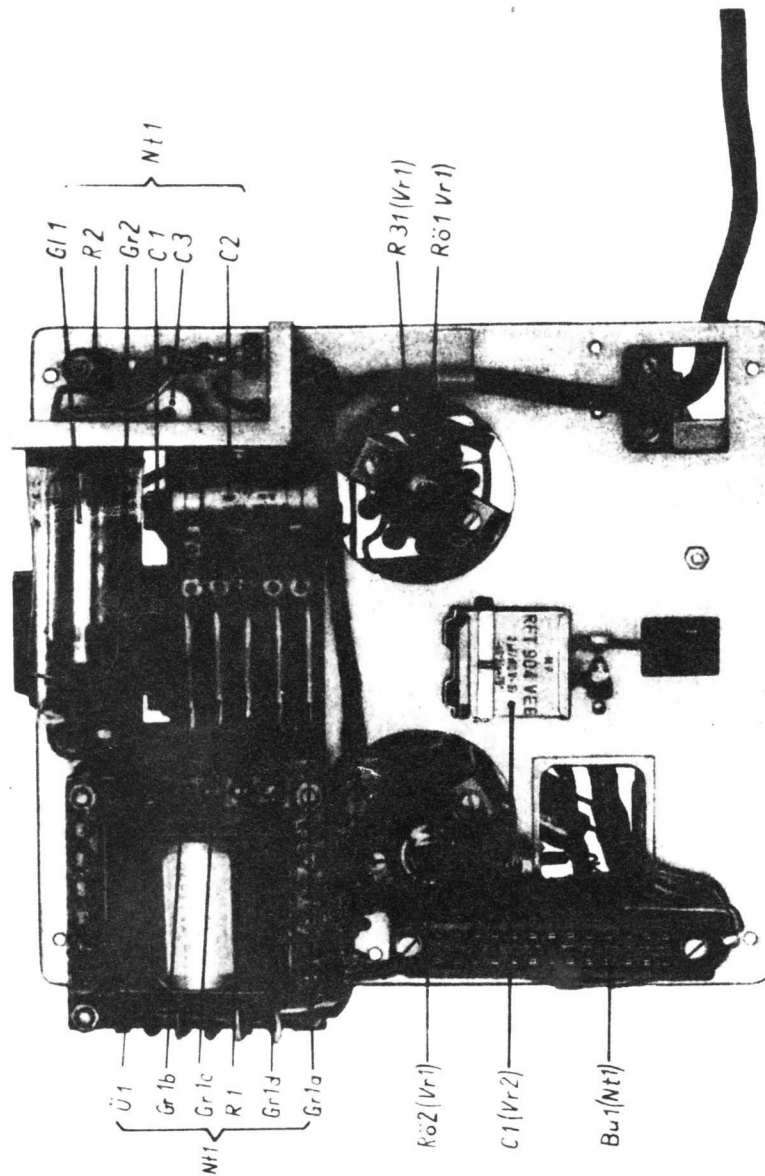


Bild 9 Gleichspannungsverstärker mit Netzteil ( vom Gerät  
getrennt), Ansicht auf Netzteil



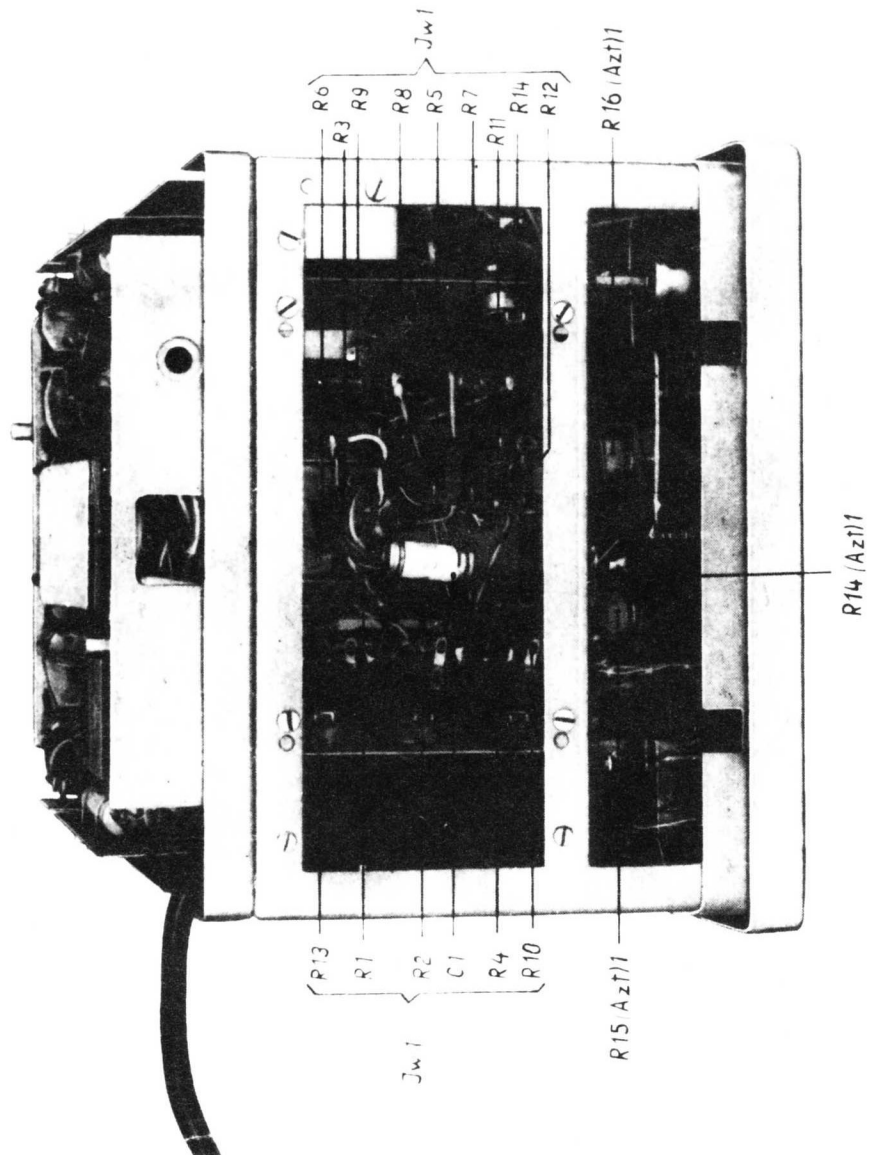
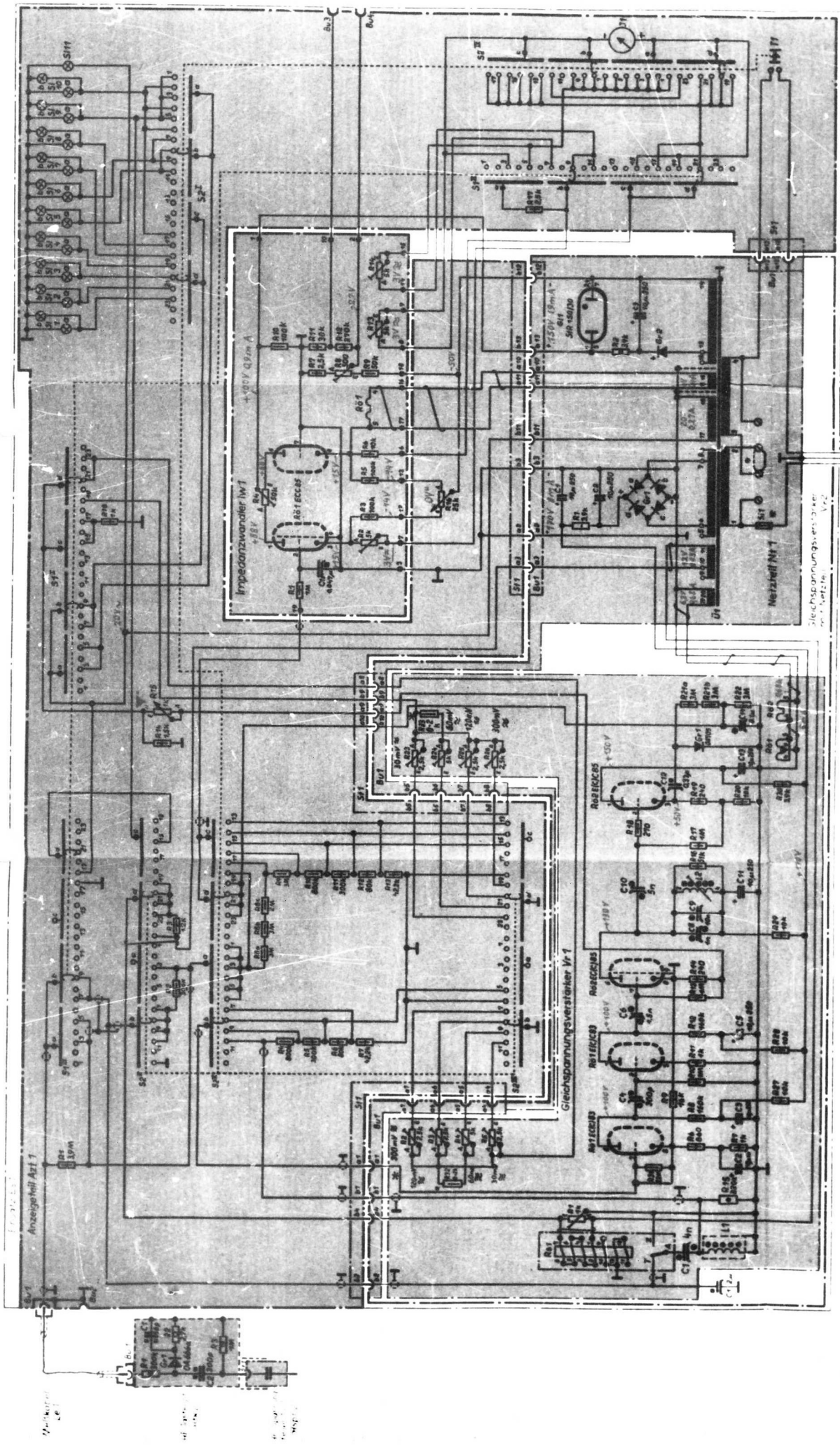


Bild 10 Gerät von unten gesehen, Ansicht auf Impedanzwandler

(87) RA Bf 309/65 . 0,6 . 0 4237



**Universal-Millivoltmeter**  
URV 3  
0,1 - 1000 mV  
5000000 Ohm

Netzteil Nr. 1  
Netzteil Nr. 2

Impedanzwandler IV 1

Gleichspannungsverstärker IV 1

Anzeige Mill. Art 1

Netzteil Nr. 1  
Netzteil Nr. 2

Impedanzwandler IV 1

Gleichspannungsverstärker IV 1

Anzeige Mill. Art 1

Netzteil Nr. 1  
Netzteil Nr. 2

Impedanzwandler IV 1

Gleichspannungsverstärker IV 1

Anzeige Mill. Art 1

Netzteil Nr. 1  
Netzteil Nr. 2

Impedanzwandler IV 1

Gleichspannungsverstärker IV 1

Anzeige Mill. Art 1