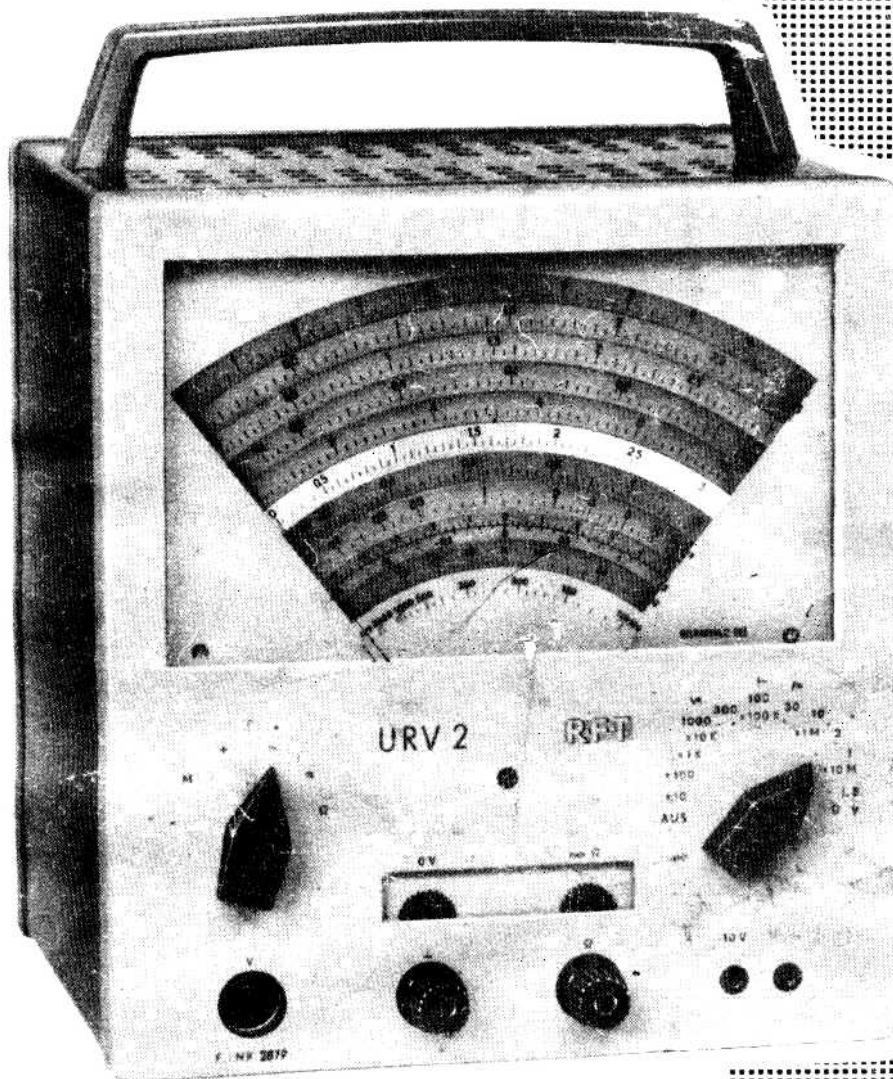


# RFT



**Universal-Röhrenvoltmeter**  
**16 Hz ... 300 MHz**

## URV 2

### Beschreibung

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

für

Universal-Röhrenvoltmeter

URV 2

0 Hz und 16 Hz bis 300 MHz

Serie 6

(Fabr.-Nr.: 60001 bis 61200)

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 - 17

Telefon: 580881 Telex: 011 2761 Mese d.d.

Telegramm: MESNIK BERLIN

Exporteur: - Elektrotechnik - EXPORT-IMPORT  
Volkseigener Außenhandelsbetrieb der  
Deutschen Demokratischen Republik  
DDR 102 Berlin, Alexanderplatz  
- Haus der Elektroindustrie -

Telefon: 5180 Telex: 11-2844

Telegramm: ELEKTROEXIMP Postfach 190

Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
I. <u>Beschreibung</u>	4
1. Verwendungszweck	4
2. Wirkungsweise	5
2.1. Einsatz Es 1 (Gleichspannungsgerät)	5
2.1.1. Anzeigeteil Azt 1	5
2.1.2. Impedanzwandler Iw 1	8
2.1.3. Netzteil Nt 1	9
2.2. Zubehör	10
2.3. Zusatz bei Bedarf	11
2.3.1. Hochspannungstastkopf HTR 2	11
2.3.2. Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1	11
3. Aufbau	11
II. <u>Technische Kennwerte</u>	14
III. <u>Bedienungsanweisung</u>	21
1. Vorbereiten	21
2. Inbetriebsetzen	21
3. Anwendungsbeispiele mit dem Zubehör	26
4. Messen mit dem Hochspannungstastkopf	28
5. Messen mit dem Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1	29
IV. <u>Schaltteilliste</u>	31
1. Es 1 Einsatz	31
1.1. Iw 1 Impedanzwandler	31
1.2. Azt 1 Anzeigeteil	32
1.3. Nt 1 Netzteil	33
2. Zubehör	34
2.1. Le 1 Meßkabel (ohne SL)	34
2.2. Htk 1 HF-Tastkopf	34
2.3. Hspt 1 HF-Spannungsteiler	34
2.4. Ntk 1 NF-Tastkopf	34

	<u>Seite</u>
3. Zusatz bei Bedarf	35
3.1. HTR 2 Hochspannungstastkopf	35
3.2. MUR 1 Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz	35
V. <u>Bildteil</u> (mit Inhaltsübersicht)	37
VI. <u>Übersichtsschaltplan</u> Stromlaufplan 18-06.33010.1	

Die im Gerät Nr. .... gemessenen Werte entsprechen den angegebenen technischen Kennwerten.

Stempel

Datum

Gütekontrolleur

Der Nachdruck dieser Unterlage, auch auszugsweise, ist nur mit Quellenangabe gestattet.

Änderungen vorbehalten!



# I. Beschreibung =====

## 1. Verwendungszweck

Das Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 (s. Bild 1) ist hauptsächlich für Rundfunk- und Fernseh-Instandsetzungs-Werkstätten vorgesehen. Es eignet sich jedoch infolge seiner guten Meßgenauigkeit allgemein auch zum Messen und Prüfen elektronischer Geräte in Laboratorien, Prüffeldern und Fertigungsstätten der Niederfrequenz-, Rundfunk-, UKW- und Fernsehtechnik.

Mit dem URV 2 können folgende Messungen durchgeführt werden:

- a) Gleichspannungen  
von 0,1 bis 1000 V in sieben Bereiche unterteilt
- b) Wechselspannungen  
von 0,1 bis 100 V bei Frequenzen 16 Hz...3 MHz bzw.  
von 0,1 bis 300 V bei Frequenzen 50 kHz...300 MHz
- c) Ohmsche Widerstände  
von 1 Ohm bis 3000 MOhm

Ferner können mit Zusatzgeräten (Zusatz bei Bedarf), die auf Wunsch lieferbar sind, gemessen werden:

- d) Gleichspannungen von 10 V bis 30 kV  
mit Hochspannungs-Tastkopf HTR 2. Neben der Messung von Hochspannungen kann der Tastkopf auch für hochohmige Messungen an niedrig belastbaren Meßobjekten eingesetzt werden.
- e) Gleich- und Wechselströme  
von 1  $\mu$ A bis 1 A mit dem Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1.

In besonderen Fällen können Messungen von Wechselspannun-

gen bis 1000 MHz mit dem für das Millivoltmeter URV 3-2 vorgesehenen Durchgangskopf DKR 1 auch am URV 2 vorgenommen werden. Das zum DKR 1 gehörende Kurvenblatt ermöglicht die Anwendung des DKR 1 an jedem beliebigen URV 2. Die Einsendung des URV 2 an das Werk zwecks Eichanpassung ist also nicht erforderlich. Zum wellenwiderstandsrichtigen Abschluß des DKR 1 stehen zum gleichen Zeitpunkt auch die entsprechenden Abschlußwiderstände KAWS 1 bzw. KAWB 1 zur Verfügung.

2. Wirkungsweise (s.Übersichtsschaltplan bzw. Stromlaufplan)

Das Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 besteht aus einem Gerät für Gleichspannungsmessungen (Einsatz mit Gehäuse) und den Zusätzen für nieder- und hochfrequente Wechselspannungsmessungen:

NF-Tastkopf Ntk 1

HF-Tastkopf Htk 1 mit aufschraubbarem HF-Spannungsteiler Hspt 1.

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
Netzteil	Nt 1

2.1.1. Anzeigeteil Azt 1

Die zu messenden Gleichspannungen bis 1000 V werden direkt an die Eingangsbuchse "V" gelegt. Wechselspannungen dagegen werden, je nach ihrer Frequenz, in dem zugehörigen Tastkopf, eventuell nach vorheriger Teilung gleichgerichtet, und erst dann der Buchse "V" zugeführt.

Die Meßspannung gelangt von der Buchse "V" an den hochohmigen Spannungsteiler, der von den Präzisions-Schicht-

widerständen W 1 bis W 10 gebildet wird. Diese verleihen der Teilung Genauigkeit und Konstanz und ermöglichen mit einem Gesamtwiderstand von 12,2 MOhm praktisch leistungslose Gleichspannungsmessungen. Die vom Spannungsteiler entsprechend einem Vollausschlag von 1 V reduzierten Spannungen steuern über den Impedanzwandler Iw 1 das Anzeigeinstrument I 1, an dessen zwölf Skalen die Meßwerte ablesbar sind. Die Skalen werden beiderseits durch Glühlampen Sl 1a bis Sl 10a und Sl 1b bis Sl 10b beleuchtet. Die Beleuchtungseinrichtung ist so beschaffen, daß bei allen Meßarten und Bereichen die entsprechenden Skalen aufleuchten. In den Schalterstellungen, bei denen keine Skale aufleuchtet, ist kein Meßbereich vorhanden, und etwa anliegende Meßspannungen sind vom Eingang zu trennen.

Widerstände werden in einer Spannungsteilerschaltung, die aus einem umschaltbaren Normalwiderstand (W 1 bis W 10) und dem unbekannten Widerstand Rx gebildet wird, mit Hilfe einer im Gerät erzeugten Meßgleichspannung gemessen. Die Meßspannung beträgt etwa 1 V für den Meßbereich 1 Ohm bis 300 MOhm und etwa 10 V für den Meßbereich 100 bis 3000 MOhm.

Die bei Spannungsmessungen an der Netzwechselspannung liegende Zenerdiode (Gr 4 im Netzteil Nt 1) liefert eine praktisch unabhängige Normalspannung, die zur Kontrolle der Empfindlichkeit des URV 2 sowie zur Überprüfung des Ntk 1 herangezogen werden kann.

Mit dem Meßartenschalter S 1, welcher die drei Schaltbahnen S 1<sup>I</sup> bis S 1<sup>III</sup> besitzt, können sechs verschiedene Stellungen geschaltet werden.

Für Gleichspannungsmessungen wird durch die Schaltstellungen "-" bzw. "+" das Anzeige-Instrument I 1 umgepolt. Durch Anlegen einer Gleichspannung an das eine Gitter der Röhre ECC 85 (s. 2.1.2.) kann der Zeiger des Instrumentes I 1 in der Schaltstellung "M" auf Mittelstellung gebracht werden. Hierdurch ist bei Messungen an unterschiedlich gepolten

Gleichspannungen keine Umschaltung des Instrumentes während der Messung erforderlich. In Stellung "M" des Meßartenschalters wird der Nullpunkt auf Skalenmitte verschoben, und für den Endausschlag nach links und rechts gilt der halbe Wert des vom Meßbereichsschalter S 2 eingestellten Bereiches, z.B. in Schalterstellung "300 V" erstreckt sich dann der Meßbereich von -150 bis +150 V.

Die Wechselspannungsbereiche, Schaltstellungen " $\sim$ " (NF) und " $\approx$ " (HF) sind getrennt, weil die Empfindlichkeit der Tastköpfe verschieden ist und jeweils andere Skalenslampen zu schalten sind.

Bei Widerstandsmessungen wird in der Schaltstellung " $\Omega$ " eine niederohmige, mit Hilfe der Zenerdiode Gr 4 (im Netzteil Nt 1) gebildete Gleichspannung von ca. 1 V zwischen Spannungsteilerfußpunkt und Masse gelegt und gleichzeitig die Buchse "V" zur Vermeidung von Fehlmessungen blockiert.

Der Meßbereichsschalter S 2 besitzt die vier Schaltbahnen S 2<sup>I</sup> bis S 2<sup>IV</sup> und die Lötstiftleiste S 2<sup>V</sup>. Er vereinigt in seinen zwölf Schaltstellungen folgende Bereiche:

"Aus"-Stellung (Anzeigeeinstrument I 1 ist mit Schaltbahn III kurzgeschlossen. Dadurch wird bei Transport des Gerätes die Zeigerbewegung bedämpft, um Beschädigungen durch zu großen Zeigerausschlag zu verhindern.

sieben Spannungsbereiche,  
sieben Widerstandsbereiche,  
einen Indikatorbereich "I.B." (Instrumenten-Vorwiderstände mit mit Schaltbahn III zwecks Steigerung der Empfindlichkeit kurzgeschlossen).

Die Schaltbahn III schaltet außer den oben angegebenen Funktionen den Widerstand W 2 mit W 5 parallel (s. 2.1.2.).

Mit der Schaltbahn IV werden in den Spannungsbereichen die Widerstände W 1 bis W 10 als Spannungsteiler geschaltet (Teilung der Eingangsspannung auf 1 V für Vollausschlag).

In den Widerstandsbereichen dienen sie als veränderbare Vergleichswiderstände.

Die Schaltbahnen I und II schalten in den jeweiligen Meßbereichen die zugehörigen Lampen der Skalenbeleuchtung.

#### 2.1.2. Impedanzwandler Iw 1

Das Wesentlichste des Impedanzwandlers sind die beiden in Anodenbasisschaltung arbeitenden Triodensysteme I und II der Röhre ECC 85 mit den Katodenwiderständen W 8 und W 9 (je 100 kOhm). Das zwischen beiden Katoden liegende Instrument I 1 zeigt die Differenz der beiden Anodenströme an. Diese Differenz entsteht durch die am Gitter der aktiven Triode II liegende Meßspannung. Im Ruhezustand werden die zunächst ungleichen Anodenströme durch einmalige Einstellung mit dem Schichtdrehwiderstand Rw 4 auf gleiche Größe und damit der Ausschlag des Instrumentes auf Null gebracht. Zur späteren Feinkorrektur der "0 V"-Stellung des Instrumentenzeigers während des Betriebes dient der Drehwiderstand Rw 1 (im Anzeigeteil Azt 1 enthalten). Durch einen entsprechend günstig festgelegten Arbeitspunkt wird bei großem Eingangswiderstand und guter Skalenlinearität eine von Netzspannungsschwankungen und Röhrenalterung praktisch unabhängige Anzeige erzielt.

Mit den Widerständen W 1 bis W 4 werden die Teilspannungen für das passive Triodensystem sowie für die Buchse "-10 V" gebildet.

Die Drehwiderstände Rw 2, Rw 3 und Rw 5 dienen der Empfindlichkeitseinstellung für die Gleich-, NF- bzw. HF-Spannungen. Diese Widerstände sind von außen nicht zugänglich. Ihre Einstellung erfolgt in unserem Werk.

Bei Messungen im Indikatorbereich ("I.B.") steigt die Empfindlichkeit durch Kurzschließen der Widerstände W 10 und Rw 5 um etwa den dreifachen Wert. In der Stellung "M" (Mitte) des Meßartenschalters S 1 verringert sich gleich-



zeitig durch Parallelschalten des Widerstandes W 2 mit W 5 die negative Vorspannung für das passive Triodensystem von -0,5 auf -0,17 V.

### 2.1.3. Netzteil Nt 1

Die Stromversorgung des URV 2 ist so einfach wie möglich aufgebaut. Zwei gleiche Primärwicklungen 1/2 und 3/4 des Übertragers Ü 1 ermöglichen durch Reihen- oder Parallelschaltung die Verwendung des Gerätes für Netzspannungen von  $220\text{ V} \pm 10\%$  oder  $110\text{ V} \pm 10\%$  bei 48 bis 60 Hz. Die Umschaltung geschieht durch entsprechende Laschenverbindung. Hierbei ist zu beachten, daß die Sicherung Si 2 der Netzspannung angepaßt werden muß. Für 220 V ist eine Sicherung (Schmelzeinsatz) 0,16 A, für 110 V eine Sicherung 0,25 A vorgesehen. Das Gerät ist vom Werk auf 220 V eingestellt.

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

Die Sekundärseite des Übertragers Ü 1 besitzt drei Wicklungen. Die Spannung der Wicklung 5/6 wird mit der Gleichrichterdiode Gr 1 gleichgerichtet, mit C 1, W 1 und dem Stabilisator Gl 1 (StR 150/30) gesiebt und stabilisiert, und als Anodenspannung mit 150 V zur Röhre ECC 85 geführt.

Der Sekundärwicklung 8/9 wird eine Heizspannung von 6 V für die Röhre ECC 85 entnommen.

Die dritte Sekundärwicklung besitzt drei Anzapfungen. Die Teilwicklung 11/12/13 mit den Gleichrichterdioden Gr 2 und Gr 3 stellt eine Zweiweg-Gleichrichterschaltung dar, deren Spannung über den Drehwiderstand Rw 1 zur Zenerdiode Gr 4 gegeben wird, an der die in Punkt 2.1.1. erwähnte Gleichspannung von ca. 1 V abfällt. Mit dem Drehwiderstand Rw 1 ist der Ruhestrom vom Werk aus auf 100 mA eingestellt.

Aus der Teilwicklung 12/15 wird bei Spannungsmessungen



über den Widerstand W 2 an der Zenerdiode Gr 4 gleichzeitig eine Gleich- und Wechsel-Eichspannung von jeweils ca. 2,5 V entnommen. Die Spannungen sind auf der linken unteren Instrumentenseite angegeben.

Die Teilwicklung 12/14 liefert eine Wechselspannung von ca. 5 V für die 6-Volt-Glühlampen Sl 1 bis Sl 10 der Skalenbeleuchtung und für die Betriebsanzeigelampe Sl 11. Die Begrenzung dieser Spannung auf ca. 5 V gewährleistet eine längere Lebensdauer der Lampen.

## 2.2. Zubehör

(NF-Tastkopf Ntk 2, HF-Tastkopf Htk 1 und HF-Spannungsteiler Hspt 1)

Um niederfrequente bzw. hochfrequente Wechselspannungen messen zu können, müssen diese gleichgerichtet werden. Diesem Zweck dienen die Tastköpfe Ntk 1 und Htk 1. Als Gleichrichter werden Germaniumdioden verwendet. Die Gleichspannung wird durch Spitzenspannungsgleichrichtung der negativen Halbwelle in Parallelschaltung gewonnen. Die Skalen des Röhrenvoltmeters sind in Effektivwerten für sinusförmigen Spannungsverlauf geeicht. Die zu messende Wechselspannung gelangt über einen Koppelkondensator (C 2 bzw. C 3) an die Diode bzw. Diodengruppe (Gr 1), der als Überlastungsschutz ein Widerstand (W 2) in Serie geschaltet ist. Die gleichgerichtete und durch ein RC-Glied (W 1, C 1) gesiebte Spannung wird dann über das zugehörige Meßkabel dem Röhrenvoltmeter zugeführt.

Die Widerstände W 3 sorgen nach einer Messung sofort für die Entladung der Koppelkondensatoren.

Der Eingangswiderstand der Tastköpfe ist auf Grund des Meßprinzips von der Größe der Meßspannung abhängig, und zwar sind die Werte bei Spannungen unter 1 V etwas geringer, während sie bei höheren Spannungen größer als die angegebenen sind. An den oberen Frequenzgrenzen der Tastköpfe (bei NF etwa oberhalb 1 MHz, bei HF etwa oberhalb 150 MHz) tritt eine et-

was stärkere Temperaturabhängigkeit auf. Der TK-Wert ist um ca.  $-(1 \text{ bis } 2)\%/10 \text{ grd}$  größer.

Der HF-Spannungsteiler Hspt 1 (10:1) ist für Messungen von Wechselspannungen bis 300 V vorgesehen.

Der Teiler arbeitet rein kapazitiv.

## 2.3. Zusatz bei Bedarf

### 2.3.1. Hochspannungstastkopf HTR 2

Das Messen von hohen Gleichspannungen wird durch einen Hochspannungstastkopf ermöglicht, dessen Widerstand  $W_1$  mit der Parallelschaltung aus dem Widerstand  $W_2$  und dem Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters einen Spannungsteiler von 100 : 1 bildet.

### 2.3.2. Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1

Die Gleich- und Wechselstrommessung erfolgt mit Hilfe des Strommeßzusatzes durch Bestimmung des Spannungsabfalles, den der zu messende Strom an dem definierten Widerstand des Meßzusatzes hervorruft. Der Strommeßzusatz enthält zu diesem Zweck elf für die verschiedenen Strommeßbereiche vorgesehene Schichtwiderstände  $W_1$  bis  $W_{11}$ , die durch den Schalter  $S_1$  umgeschaltet werden. Die Widerstände sind so dimensioniert, daß sich beim Nennstrom des jeweiligen Strommeßbereiches ein Spannungsabfall von 1 V ergibt, entsprechend Vollausschlag im empfindlichsten Spannungsmessbereich des Röhrenvoltmeters. Der Spannungsabgriff erfolgt derart, daß Schalter-Übergangswiderstände ohne Einfluß auf den Meßwert sind.

## 3. Aufbau

Das Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 ist in einem tragbaren Gehäuse untergebracht. Sämtliche Bedienungselemente befinden sich auf der Frontplatte. Auf der Innenseite der abnehmbaren Rückwand ist das gesamte Zubehör angeordnet (s. Bild 2):

NF-Tastkopf	Ntk 1
HF-Tastkopf	Htk 1
HF-Spannungsteiler	Hspt 1
Meßkabel	Le 1
Tastspitze	00.85260.1

Nach Abnehmen der Rückwand und Lösen der vier Schrauben auf der Rückseite kann der Einsatz aus dem Gehäuse herausgenommen werden. Die Netzteilplatte ist mit einem Durchbruch versehen, durch den die Umschaltelemente für die Netzspannung und die Sicherungen zugänglich sind. Der Durchbruch ist mit einem Deckel geschützt.

NF- und HF-Tastköpfe sind in Metallhülsen kleinstmöglichen Durchmessers untergebracht. Das geringe Volumen und die handliche Form der Tastköpfe gestatten bequemes Messen auch an schwerzugänglichen Punkten unter Wahrung des Vorteiles einer kleinen Eingangskapazität.

Die Stecker der Tastköpfe und des HF-Spannungsteilers sind abschraubbar und können durch die hakenförmig ausgebildete Tastspitze ersetzt werden, so daß sie am Meßpunkt eingehängt werden können. Mit den zugehörigen verschiebbaren Erdschellen lassen sich kürzeste Masseverbindungen herstellen.

Die Ein- und Ausgänge der Tastköpfe wurden einer gebräuchlichen Steckerform (4/13) nachgebildet, um bequem und ohne Zwischenstücke an den häufig vorkommenden 13-mm-Buchsen Spannungen messen zu können. In Verbindung mit dem Meßkabel ist ein schnelles Auswechseln der Tastköpfe und damit ein schneller Übergang von einer Meßarbeit zur anderen möglich.

Die Widerstände des Hochspannungstastkopfes HTR 2 sind in einem zylindrischen Isolierstoffgehäuse in der für Hochspannungstastköpfe üblichen Form untergebracht. Aus Sicherheitsgründen sind die am Griffteil befindlichen Metallteile mit der Masse verbunden. Der Anschluß an das Röhrenvoltmeter erfolgt über ein Koaxialkabel. Eine zusätzliche flexible

Leitung am Hochspannungstastkopf dient als Masseleitung zum Meßobjekt.

Der Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1 ist in einem flachen Metallgehäuse untergebracht, das auf seiner Oberseite den Strom-Meßbereichsschalter und an zwei gegenüberliegenden Seitenwänden die Anschlußbuchsen trägt.

II.	Technische Kennwerte	
	=====	
1.	<u>Gleichspannungsmessung</u>	
1.1.	Meßbereich	0,1 bis 1000 V
	unterteilt in Bereiche (Skalenendwerte)	1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 V
1.2.	Meßunsicherheit <sup>+) </sup>	$\pm 1,5 \%$ vom Meßwert zusätzlich $\pm 1 \%$ vom Endausschlag
1.3.	Eingang	
1.3.1.	Widerstand	12,2 MOhm
1.3.2.	Polarität	wahlweise minus oder plus an Masse
1.3.3.	Zulässige überlagerte Wechselspannung	$U_{ss} \leq 30 \cdot U_{meß} [V]$ ; jedoch $U_{ss} \leq 300 V$
2.	<u>Wechselspannungsmessung mit NF-Tastkopf Ntk 1</u>	
2.1.	Frequenzbereich	<u>16 Hz...3 MHz</u>
2.2.	Meßbereich	0,1 bis 100 V
	unterteilt in die Be- reiche (Skalenendwerte)	1; 3; 10; 30; 100 V
2.3.	Angezeigte Spannung	Spitzenspannung, Skalen in Effektivwerten für sinus- förmige Meßspannung geeicht
2.4.	Meßunsicherheit <sup>+) </sup>	$\pm 2,5 \%$ vom Meßwert $\pm 1 \%$ vom Endausschlag
2.4.1.	Frequenzabhängigkeit	siehe Bild 7 (Kurve 1)
2.5.	Eingang	
2.5.1.	Scheinwiderstand	bei 1 V
	für $f \leq 1 \text{ MHz}$	$< 12 \text{ pF} \parallel > 200 \text{ kOhm}$
	für $f > 1 \text{ MHz}$	$< 12 \text{ pF} \parallel > 100 \text{ kOhm}$
2.5.2.	Zulässige überlagerte Gleichspannung	$\leq 250 V$ Minuspol an Masse

+) Für überschlägige Messungen kann als Fehler die Summe der für die betreffende Meßart angegebenen beiden %-Werte, bezogen auf den Endausschlag, in Rechnung gestellt werden.

3. Wechselspannungsmessung mit HF-Tastkopf Htk 1

3.1.	Frequenzbereich	50kHz bis 300MHz	1MHz bis 300MHz
3.2.	Meßbereich	0,1 bis 30 V	1 bis 300 V mit HF-Spannungsteiler 10:1 (Hspt 1)
	unterteilt in die Bereiche (Skalenendwerte)	1; 3; 10; 30 V	10; 30; 100; 300 V
3.3.	Angezeigte Spannung	Spitzenspannung, Skalen in Effektivwerten für sinusförmige Meßspannung geeicht	
3.4.	Meßunsicherheit <sup>+</sup> )	$\pm 2\%$ vom Meßwert $\pm 1,5\%$ vom Endausschlag	$\pm 5\%$ vom Meßwert
3.4.1.	Frequenzabhängigkeit	siehe Bild 7 (Kurve 1)	siehe Bild 7 (Kurve 2)
3.5.	Eingang		
3.5.1.	Scheinwiderstand	bei 1 V	--
	für $f \leq 10$ MHz	$< 3 \text{ pF} \parallel > 100 \text{ kOhm}$	$< 1 \text{ pF} \parallel > 5 \text{ MOhm}$
	für $f > 10$ MHz	$< 3 \text{ pF}; \tan \delta < 0,05$	$< 1 \text{ pF}; \tan \delta < 0,01$
3.5.2.	Zulässige überlagerte Gleichspannung	$\leq 250 \text{ V}$	$\leq 500 \text{ V}$
		Minuspole an Masse	
4.	<u>Widerstandsmessung</u>		
4.1.	Meßbereich	10hm bis 300MOhm	100MOhm bis 3000MOhm
	unterteilt in die Bereiche (Skalenmittenwerte)	10; 100 Ohm 1; 10; 100 kOhm 1; 10 MOhm	--

+) Für überschlägige Messungen kann als Fehler die Summe der für die betreffende Meßart angegebenen beiden %-Werte, bezogen auf den Endausschlag, in Rechnung gestellt werden.



4.2.	Meßunsicherheit		
	bei < 10 Ohm	$\pm 5 \% \pm 0,5 \text{ Ohm}$	--
	bei $\geq 10 \text{ Ohm}$ bis 30M0hm	$\pm 5 \%$	--
	bei > 30 M0hm	$\pm (\text{Skalenwert} + 2) \%$	$\pm (\frac{\text{Ablesew.} / \text{M}\Omega}{100} + 10) \%$
4.3.	Meßspannung	< 1 V Minuspole an Masse	< 10 V Pluspol an Masse
5.	Netzspannungsabhängigkeit (für 10% Änderung bezogen auf 220 V)	$\pm 0,5 \%$	
6.	Temperaturabhängigkeit (für 10 grd Änderung bezogen auf 20 °C)		
	bei Spannungsmessungen	$\pm 1 \%$	
	" = " :	ohne Teiler	mit Teiler
	" ~ " :	$\pm 2 \%$	--
	" $\approx$ " :	$\pm 2 \%$	ca. - 5 %
	über 30 °C:	- < 4 %	
	bei Widerstandsmessungen	< 100 M0hm	> 100 M0hm
	" $\Omega$ " :	$\pm 0,5 \%$	$\pm 2 \%$
7.	Konstanz der Eichspannungen (bei Messungen mit URV 2)		
7.1.	Einbrennzeit	ca. 1 Stunde	
7.2.	Netzspannungsabhängigkeit (für 10 % Änderung bezogen auf 220 V)	$\pm 0,8 \%$	
7.3.	Temperaturabhängigkeit (für 10 grd Änderung bezogen auf 20 °C)		
	bei Gleichspannung	+ (0,5 bis 1) %	
	bei Wechselspannung	$\pm 0,25 \%$	

8. Allgemeines

- 8.1. Stromversorgung Wechselstromnetz 48...60 Hz;  
110/220 V  $\pm$  10 %
- 8.2. Leistungsaufnahme ca. 16 VA
- 8.3. Dauerbetrieb bis täglich 12 Stunden in  
Innenräumen
- 8.4. Klimatische Bedingungen
- 8.4.1. Betriebsbedingungen Klimaschutzart TA III  
nach TGL 9200 Bl. 1  
(Umgebungstemperatur:  
+5...+40 °C)
- 8.4.2. Transport- und Lagerungs-  
bedingungen in Original-  
verpackung Umgebungstemperatur:  
-25...+55 °C  
Höchstzulässiger Wasserdampf-  
druck:  
35 Torr für die Dauer von  
max. 21 Tagen
- 8.5. max. Abmessungen Breite: 188 mm  
Höhe: 248 mm  
Tiefe: 182 mm
- 8.6. Masse ca. 5 kg
- 8.7. Das Gerät ist schüttel-  
fest aufgebaut
- 8.8. Bestückung
- 1 ECC 85 TGL 9634
  - 1 StR 150/30 TGL 11526
  - 21 Glühlampen D 6 V 1,2 W  
BA 7 s TGL 10833 Bl. 2
  - 1 Schmelzeinsatz 0,16  
C-TGL 0-41561  
(0,25 A bei 110 V)
  - 1 Siliziumgleichrichterdiode  
SY 107 TGL 200-8394
  - 2 Germaniumgleichrichterdioden  
SY 107 TGL 200-8353
  - 1 Silizium-Leistungszenerdiode  
SZ 555 TGL 200-8128

8.8.1. Bestückung für Zubehör

HF-Tastkopf Htk 1

1 Germaniumdiode  
GA 107a nach 41-32.10109.1

NF-Tastkopf Ntk 1

4 Germaniumdiode  
OA 705 TGL 8095  
wahlweise GA 104

9. Zubehör

a) NF-Tastkopf Ntk 1  
- Erdungsschelle

b) HF-Tastkopf Htk 1  
- Erdungsklemme  
- Tastspitze 00.85260.1

c) HF-Spannungsteiler 10:1  
Hspt 1

d) Meßkabel Le 1

10. Zusatz bei Bedarf

10.1. Hochspannungstastkopf HTR 2  
(in Verbindung mit dem URV 2)

10.1.1. Gleichspannungsmessbereich 10 V bis 30 kV  
unterteilt in die Bereiche 100 V; 300 V; 1 kV; 3 kV;  
10 kV; 30 kV  
(abgelesene Werte am  
URV 2 x 100)

10.1.2. Meßunsicherheiten

10.1.2.1. Grundmeßfehler<sup>+</sup>)  
 $\pm 15 \%$  vom Meßwert  
 $\pm 1 \%$  vom Endausschlag

10.1.2.2. Netzspannungsabhängigkeit  
(für 10 % Änderung, be-  
zogen auf 220 V)  
 $\pm 0,5 \%$

10.1.2.3. Temperaturabhängigkeit  
(für 10 grd Änderung, be-  
zogen auf 20 °C)  
ca. 4 %

---

+) siehe Anmerkung Seite 14

10.1.3.	Eingang	
10.1.3.1.	Eingangswiderstand	1000 MOhm $\pm$ 15 %
10.1.3.2.	Polarität	wahlweise Minus oder Plus an Masse
10.1.3.3.	Zulässige überlagerte Wechselspannung	$U_{ss} \leq 30 \cdot U_{meß} \quad [V]$ Maximalwert 30000 V (Summe aus Gleich- und Wechselspannungsspitze)
10.1.4.	Dauerbetrieb	bis zu 12 Stunden täglich
10.1.5.	Klimatische Bedingungen	siehe unter Pkt. 8.4.
10.1.6.	Länge	ca. 250 mm
10.1.7.	Masse	ca. 0,4 kg
10.1.8.	Der Hochspannungstastkopf ist schüttelfest aufgebaut	
10.1.9.	Zubehör	1 Tastspitze
10.2.	<u>Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1</u> (in Verbindung mit dem URV 2)	
10.2.1.	Gleich- und Wechselstrom-Meßbereich	1 $\mu$ A bis 1000 mA
	unterteilt in 11 Bereiche (Skalenendwerte)	10; 30; 100; 300 $\mu$ A; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 m
10.2.2.	Spannungsabfall	1 V für Vollausschlag

10.2.3. Stromart	Gleichstrom	Wechselstrom
	wahlweise plus oder minus zur Masse	16 Hz bis 100 kHz ("10/uA": bis 10 kHz) ("30/uA": bis 30 kHz)
10.2.4. Meßunsicherheit		
10.2.4.1. Grundmeßfehler	± 2,5 % vom Meßwert zusätzlich ± 1 % vom Endaus- schlag	± 5 % vom Meßwert zusätzlich ± 1 % vom Endaus- schlag -0 bis 5/uA
10.2.4.2. Frequenzabhängigkeit	--	± 2 % an den Frequenzbe- reichsgrenzen bis ± 10 %
10.2.4.3. Netzspannungsabhängig- keit (für 10 % Änderung, bezogen auf 220 V)		± 0,5 %
10.2.4.4. Temperaturabhängigkeit (für 10 grd Änderung, bezogen auf 20 °C)	± 1,5 %	± 3 % "10/uA": bis -10 % "30/uA": ± 5 %
10.2.5. Eingang		
10.2.5.1. Kapazität	ca. 40 pF	
10.2.6. Dauerbetrieb	täglich bis zu 12 Stunden in Innenräumen	
10.2.7. Klimatische Bedingungen	siehe unter Pkt. 8.4.	
10.2.8. max. Abmessungen	Breite: 115 mm Höhe: 85 mm Tiefe: 120 mm	
10.2.9. Masse	ca. 0,5 kg	
10.2.10. Das Gerät ist schüttel- fest aufgebaut		

### III. Bedienungsanweisung =====

(hierzu siehe Bild 1 bis 6)

#### 1. Vorbereiten

Anmerkung: Die im folgenden Text in Klammern ( ) gesetzten Zahlen beziehen sich auf die Positionierung der Bilder 1 bis 6.

Das Gerät ist für den Anschluß an die Netzspannungen von 220 V und 110 V, 48 bis 60 Hz vorgesehen. Es wird vom Werk auf 220 V eingestellt; der Netzeingang ist mit einer Sicherung (29) von 0,16 A, mittelträge, abgesichert.

- 1.1. Einstellung bei vorhandener Netzspannung von 110 V.
- 1.1.1. Rückwand (20) abnehmen (Rastfeder (23) durch Druck von unten zuerst lösen).
- 1.1.2. Deckel von der Netzteilplatte (26) nach Lösen der Schraube (26a) abnehmen.
- 1.1.3. Die 220-V-Verbindung (28) lösen und mit den beiden Metallstegen die 110-V-Anschlüsse verbinden.
- 1.1.4. Für 110 V entsprechende Sicherung (29) 0,25 A, mittelträge, einsetzen.
- 1.1.5. Netzteilplatte mit Deckel verschließen und durch Schraube (26a) sichern, dann Rückwand wieder aufsetzen.
- 1.2. Zeiger des Instrumentes mit Korrekturschraube (8) auf "0" stellen (mechan. Nullpunkt).
- 1.3. Meßartenschalter (12) auf "+" stellen.
- 1.4. Meßbereichsschalter (3) auf "Aus" stellen.
- 1.5. Röhrenvoltmeter über Anschlußkabel (24) mit dem Wechselstromnetz verbinden (Schukostecker!).

#### 2. Inbetriebsetzen

- 2.1. Meßbereichsschalter (3) auf "1000 V" stellen.  
Betriebsanzeigelampe (2) am Gerät leuchtet auf.
- 2.2. Nach etwa 5 Minuten das Instrument mit Regler "0 V" (10) elektrisch auf "0" stellen.  
URV 2 ist betriebsbereit.



2.3. Messen (URV 2 mit Zubehör)

Pos.	Meßgröße	Schalter S1 in Stellg.	Schalter S2 in Stellg.	Anschluß			Bemerkungen
				über	mit	an	
2.3.1.	Gleichspannung	-	1000 V		Meßkabel	"V"	Vorsicht! Spannung beachten.
2.3.2.	$\leq 1000$ V	+	.		oder Labor- schnüren	oder "V" und "⊥"	
2.3.3.	$\leq \pm 500$ V	M	1 V				
							"OV" kontrollieren (ohne Meßspannung)
2.3.4.	Wechselspannung 16 Hz... 3 MHz $\leq 100$ V	~	100 V . . . 1 V	+) Ntk 1	Meßkabel	"V"	Masseverbindung möglichst an Tastkopfschelle
2.3.5.	Wechselspannung 50 kHz... 300 MHz $\leq 30$ V	≈	30 V . . . .	+) Htk 1	Meßkabel	"V"	Masseverbindung an Tastkopfschelle, möglichst kurz
2.3.6.	Wechselspannung 1 MHz... 300 MHz $\leq 300$ V		. . . 1 V	+) Hspt1 und Htk 1			angezeigter Wert x 10
2.3.7.	Kleine Spannungen unter ca. 0,4 V	- M + ~ ≈	I.B.	+) direkt oder oder Labor- Ntk 1 oder Htk 1	Meßkabel oder Labor- schnüren	"V" oder "V" und "⊥"	"OV" kontrollieren (ohne Meßspannung); nur für relative Messungen; Skale in 100 % geteilt bzw. bei "M" $\pm 50$ %

Pos.	Meßgröße	Schalter S1 in Stellg.	Schalter S2 in Stellg.	Anschluß			Bemerkungen
				über	mit	an	
2.3.8.	Wider- stände 1 Ohm... 300 MOhm	$\Omega$	x 10 $\Omega$ . . x 10M $\Omega$		Labor- schnüren oder direkt	" $\Omega$ " und "1"	Buchse "V" muß frei sein. In Betriebsart "+" ist "OV" zu kon- trollieren. " $\infty \Omega$ " vor der Messung im be- treffenden Ohm- Bereich einstel- len.
2.3.9.	Wider- stände 100 MOhm ...3000 MOhm	-	1 V		Labor- schnüren	"-10 V" und "V"	unbekannter Widerstand muß erdfrei sein. Meßwert auf der untersten Skale ablesen.

+) Fabr.-Nr. muß mit der des Röhrenvoltmeters übereinstimmen.

## 2.4. Kontrolle der Empfindlichkeit des URV 2

- 2.4.1. Es empfiehlt sich, die Kontrolle nach mindestens einstündiger Einbrennzeit und damit größter Konstanz der Eichspannung vorzunehmen.

Meßartenschalter (12):      "-"

Bereich:                      "3 V"

Verbindung:                  Eingangsbuchse "V" (11) über  
Meßkabel (22) mit Buchse  
"U<sub>Eich</sub>" (4).

Sollwert:                    siehe linke untere  
Instrumentenseite.

Eventuelle Korrektur:      Mit Drehwiderstand Rw 5 (im  
Geräteteil Iw 1), zugänglich  
nach Herausnehmen des Ein-  
satzes aus dem Gehäuse. (Hier-  
zu Rückwand (20) abnehmen und  
vier Schrauben (25) auf der  
Rückseite lösen).

- 2.4.2. Falls die Empfindlichkeit des URV 2 mit dem Drehwiderstand Rw 5 nicht mehr eingestellt werden kann, muß die Röhre ECC 85 ausgewechselt und der Nullpunkt wie folgt neu eingestellt werden:

- a) Regler "0 V" (10) in Mittelstellung.
- b) Mit Drehwiderstand Rw 4 (im Geräteteil Iw 1) Zeiger des Instrumentes auf "0" einstellen.
- c) Rw 4 mit Lack sichern.
- d) Korrektur mit Rw 5 vornehmen (siehe 2.4.1.).

## 2.5. Überprüfung der Tastkopfdioden

Bei Verdacht auf Diodendefekt, z.B. nach Überlastung infolge zu hoher Meßspannung, können die Tastköpfe auf folgende Art überprüft werden, zweckmäßigerweise erst nach vorangegangener Kontrolle der Empfindlichkeit gemäß Punkt 2.4.

### 2.5.1. NF-Tastkopf Ntk 1 (17)

Meßartenschalter (12): " ~ "

Bereich: "3 V"

Verbindung: Buchse "U<sub>Eich</sub>" (4) über  
Tastkopf Ntk 1 (17) mit  
Meßkabel (22) an Buchse  
"V" (11)

Sollwert: siehe linke untere  
Instrumentenseite.  
Bei größerer Abweichung vom  
Sollwert sind die Dioden aus-  
zuwechseln. Ersatzquartette  
können vom Werk mit dem Hin-  
weis "für Ntk 1 (URV 2)  
Fabr.-Nr. ...." be-  
zogen werden.

#### Zur Beachtung:

Beim Einlöten ist die Lötwärme mit Hilfe einer Zange von den Dioden fernzuhalten (Zange zwischen Lötstelle und Diode). Außerdem LötKolben erden! Nach dem Auswechseln ist zur Kontrolle die obige Messung zu wiederholen. Mit dem Drehwiderstand Rw 2 (im Geräteteil Iw 1 enthalten) kann der Ausschlag, wenn notwendig, auf den oben genannten bzw. auf den in der linken unteren Instrumentenseite angegebenen Sollwert nachgestellt werden.

### 2.5.2. HF-Tastkopf Htk 1 (16)

Mit dem NF-Tastkopf Ntk 1 (17) wird eine sinusförmige Spannung zwischen 1 und 10 Volt (möglichst 3 V) bei einer Frequenz zwischen 100 kHz und 1 MHz gemäß Punkt 2.3.4. gemessen. Die gleiche Spannung, während dieser Zeit konstant gehalten, wird dann nach Punkt 2.3.5. mit dem HF-Tastkopf (16) gemessen. Stimmen die beiden Werte nicht überein, so ist die Diode auszuwechseln.

Eine Ersatzdiode kann vom Werk bezogen werden. Hierbei ist außer dem Hinweis "für Htk 1 (URV 2) Fabr.-Nr. ...." auch die Skalenummer des Anzeige-Instrumentes (unten rechts) mit anzugeben.

Zur Beachtung:

Beim Einlöten der Ersatzdiode ist zu verfahren wie in Punkt 2.5.1.

Nach dem Auswechseln erfolgt zur Kontrolle die Wiederholung der vorstehenden Messung. Mit dem Drehwiderstand  $R_w$  3 (im Iw 1 des URV 2) kann der Ausschlag, wenn notwendig, korrigiert werden.

Selbstverständlich ist auch unser Kundendienst bereit, das Auswechseln der Dioden durchzuführen. In diesem Falle sind das URV 2 und der entsprechende Tastkopf zusammen einzusenden.

### 3. Anwendungsbeispiele mit dem Zubehör

Aus der Fülle der Anwendungsmöglichkeiten für das Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 werden nachstehende Beispiele angeführt.

#### 3.1. Messungen mit dem HF-Spannungsteiler Hspt 1 (siehe 2.3.6.)

Durch Anwendung des HF-Spannungsteilers (13), der auf den HF-Tastkopf (16) aufgeschraubt wird, können Spannungen bis 300 V gemessen werden. Die geringe Eingangskapazität des HF-Spannungsteilers ist bei Messungen an Schwingkreisen von großer Bedeutung.

##### 3.1.1. Absolutmessungen (siehe Bild 3)

Zu Absolutmessungen wird der HF-Tastkopf (16) mit HF-Spannungsteiler (13) und vorgeschobener Hülse (21) 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 solange hin- und herbewegt wird, bis sich am Instrument des URV 2 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.

Durch das Vorschalten des HF-Spannungsteilers tritt eine Teilung 10:1 ein, d.h., bei 10 V Meßspannung ergibt sich im 1-V-Bereich Vollausschlag.

### 3.1.2. Relativmessungen (siehe Bild 4)

Für Messungen, bei denen die Absolutgröße nicht interessiert, kann die Eingangskapazität durch Zurückschieben der Hülse (21) des HF-Spannungsteilers (13) auf etwa 0,6 pF verringert werden. Dabei erfolgt eine Erhöhung der Empfindlichkeit um etwa 50 %. Durch gleichzeitige Wahl des Bereiches "IB" (siehe 2.3.7.) wird die Empfindlichkeit weiter erhöht, so daß sich bei einer Spannung von etwa 2,5 bis 3 V Vollausschlag einstellt.

Bei höheren Frequenzen ist eine Erd- bzw. Masseverbindung nicht erforderlich, da sie bereits durch die Raumkapazität (30) zwischen Tastkopf und Masse hergestellt wird.

### 3.2. Messungen mit beiderseitigem Zeigerausschlag (siehe 2.3.3.)

In Stellung "M" (Mitte) des Meßartenschalters (12) können sowohl positive als auch negative Spannungen auf einer Skale ohne Umschaltung abgelesen werden. Das ist z.B. beim Abgleich von FM-Gleichrichtern von Nutzen, wie folgendes Beispiel einer Messung an einem symmetrischen Ratiodetektor beweist (siehe Bild 5):

Zwischenfrequenz (meist 10,7 MHz) dem Gitter der letzten ZF-Röhre zuführen.

Zuerst Spannung zwischen Masse und Punkt I messen und mit Primärkreis des Filters auf Maximum einstellen.

Dann Spannung zwischen Masse und Punkt II messen, wobei die Frequenz symmetrisch zur Zwischenfrequenz verstimmt wird. Es müssen sich jeweils gleichgroße positive oder negative Ausschläge am Instrument ergeben.

Diese Messungen sind symmetrisch über den gesamten Bereich des Frequenzhubes vorzunehmen. Sie werden durch



die Nullstellung des Zeigers in der Skalenmitte wesentlich erleichtert.

4. Messen mit dem Hochspannungstastkopf HTR 2  
(Zusatz bei Bedarf)

4.1. Vorbereiten

URV 2 in Betrieb setzen. Es ist darauf zu achten, daß der Netzanschluß über Schukostecker - Schukosteckdose erfolgt.

4.1.1. Koaxialstecker des Hochspannungstastkopfes HTR 2 in die Eingangsbuchse ("V") des Röhrenvoltmeters stecken.

4.1.2. Masseleitung des Hochspannungstastkopfes mit der Masse des Meßobjektes verbinden.

Zur besonderen Beachtung:

Um die messende Person nicht zu gefährden, darf sich die Masseleitung während der Messung nicht vom Meßobjekt lösen!

4.1.3. Meßbereichsschalter (3) des Röhrenvoltmeters auf Bereich "300 V" schalten (entsprechend 30 kV Vollausschlag). Meßartenschalter (12) auf "+" bzw. auf "-" schalten.

4.2. Messen

4.2.1. Tastkopf HTR 2 mit Tastspitze (14) an die zu messende Spannung legen.

4.2.2. Meßbereichsschalter (3) des Röhrenvoltmeters auf einen Bereich schalten, bei dem sich an der Skale ein gut ablesbarer Zeigerausschlag ergibt.

4.2.3. Abgelesenen Spannungswert mit dem Faktor 100 multiplizieren.

4.3. Anwendungsbeispiele

4.3.1. Messung der Hochspannung an einem Fernsehgerät

Bei ausgeschaltetem Fernsehgerät wird der Sprühschutz (31)

der Anodenspannungsleitung (32) an der Bildröhre umgekrempt bzw. zurückgezogen, damit der Haken der Tastspitze (14) bequem eingehängt werden kann.

Die Messung erfolgt dann unter den in der Bedienungsanweisung genannten Bedingungen. Als Meßbereich wählt man zweckmäßig zunächst den 300-V-Bereich am Universal-Röhrenvoltmeter URV 2, da die Hochspannung eines Fernsehgerätes in der Größenordnung 5 kV bis 20 kV liegt (siehe Bild 6).

#### 4.3.2. Messung von Gleichspannungen an niedrig belastbaren Meßobjekten

Liegt der Innenwiderstand der Gleichstromquelle in der Größenordnung des Eingangswiderstandes des Röhrenvoltmeters URV 2, so sind bei der Messung ohne Hochspannungstastkopf erhebliche Meßfehler zu erwarten.

Bei Benutzung des Tastkopfes HTR 2 werden diese Fehler auf Grund des etwa 100 mal größeren Eingangswiderstandes beträchtlich reduziert. Der Hochspannungstastkopf ermöglicht also eine fast statische Messung.

#### 5. Messen mit dem Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz MUR 1 (Zusatz bei Bedarf)

Bei der Messung von Mischströmen ist zu beachten, daß durch diese die zulässige Belastung der Meßwiderstände nicht überschritten wird.

##### 5.1. Vorbereiten

##### 5.1.1. URV 2 in Betrieb setzen.

##### 5.1.2. Meßbereichsschalter (3) am URV 2 auf "1 V" schalten.

##### 5.1.3. URV 2 Buchse (11) mit MUR 1 Buchse 3 ("zum URV") verbinden:

a) bei Gleichstrommessung mit dem Meßkabel (22) entsprechend Punkt 2.3.1. bis 2.3.3.

b) bei Wechselstrommessung mit dem Meßkabel (22) und dem NF-Tastkopf (17) entsprechend Punkt 2.3.4.

## 5.2. Messen

- 5.2.1. Strommeßbereichsschalter am MUR 1 auf "1000 mA"
- 5.2.2. Buchsen Bu 1 und Bu 2 ("Eingang") in den Stromkreis schalten.
- 5.2.3. Strommeßbereichsschalter am MUR 1 auf den Bereich schalten, der den größten Ausschlag am Instrument des URV 2 ergibt.

Den Meßwert erhält man dann aus dem Ablesewert der beleuchteten 1-V-Skale am URV 2, multipliziert mit dem Nennstrom des eingeschalteten Strommeßbereiches am MUR 1 (bei Gleichstrommessung ist infolge der 10er Skalenteilung mit 1/10 Nennstrom zu multiplizieren).

#### IV. Schalteillisten =====

1.	<u>Es 1</u>	<u>Einsatz</u>	96.97241.1	
1.1.	<u>Iw 1</u>	<u>Impedanzwandler</u>	96.38035.1	
	W 1	Schichtwiderstand	100 kOhm 1 % 68.626 TGL 12402	
	W 2	Schichtwiderstand	5 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
	W 3	Schichtwiderstand	95 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
	W 4	Schichtwiderstand	40 kOhm 1 % 68.626 TGL 12402	
	W 5	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 5 % 68.615 TGL 4616	wenn J 1 Ri = 1300 Ohm
		Schichtwiderstand	5,1 kOhm 5 % 68.615 TGL 4616	1) wenn J 1 Ri = 4 kOhm
	W 6	Schichtwiderstand	1 MOhm 10 % 68.615 TGL 4616	
	W 7	Schichtwiderstand	7,5 kOhm 5 % 68.615 TGL 4616	wenn J 1 Ri = 1300 Ohm
		Schichtwiderstand	5,1 kOhm 5 % 68.615 TGL 4616	1) wenn J 1 Ri = 4 kOhm
	W 8	Schichtwiderstand	100 kOhm 2 % 68.615 TGL 4616	
	W 9	Schichtwiderstand	100 kOhm 2 % 68.615 TGL 4616	
	W 10	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	wenn J 1 Ri = 1300 Ohm
		Schichtwiderstand	7 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	1) wenn J 1 Ri = 4 kOhm
	W 13	Schichtwiderstand	9,5 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
	W 14	Schichtwiderstand	2,5 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
	Rw 2	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 1-12 D 2-665 TGL 9100	
	Rw 3	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 1-12 D 2-665 TGL 9100	
	Rw 4	Schichtdreh- widerstand	50 kOhm 1-2 D 2-665 TGL 9100	

---

1) Fertigungstechnische Abweichung

Rw 5	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 1-12 D 2-665 TGL 9100
Rw 6	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 1-12 D 2-665 TGL 9100
C 1	Papierkondensator	0,047/160-445 TGL 9291
Rö 1	Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634

1.2. Azt 1 Anzeigeteil

96.04047.1

W 1	Schichtwiderstand	11,7 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 2	Schichtwiderstand	110 Ohm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 3	Schichtwiderstand	1,1 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 4	Schichtwiderstand	11 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 5	Schichtwiderstand	30 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 6	Schichtwiderstand	80 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 7	Schichtwiderstand	300 kOhm 0,5 % 68.615 TGL 12402
W 8	Schichtwiderstand	800 kOhm 0,5 % 68.626 TGL 12402
W 9	Schichtwiderstand	3 MOhm 1 % 250.518 TGL 8728
W 10a	Schichtwiderstand	3 MOhm 1 % 250.518 TGL 8728
W 10b	Schichtwiderstand	3 MOhm 1 % 68.626 TGL 12402
W 10c	Schichtwiderstand	2 MOhm 1 % 68.626 TGL 12402
Rw 1	Schichtdreh- widerstand	25 kOhm 1-20 A 2-665 TGL 9100
Rw 2	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 1-20 A 2-665 TGL 9100
J 1	Meßinstrument	00.61200.1

)  
mit Fett  
V 232  
)

nach Lv

Sl 1a bis Sl 10a	Glühlampe	D 6 V 1,2 W-BA 7s TGL 10833 Bl. 2 m. vernickeltem Sockel)	) ab Fab.-Nr. 10.0001
------------------------	-----------	---	-----------------------------

Sl 1b bis Sl 10b	Glühlampe	D 6 V 1,2 W-BA 7s TGL 10833 Bl. 2 m. vernickeltem Sockel)	) ab Fab.-Nr. 10.0001
Sl 11	Glühlampe	D 6 V 1,2 W-BA 7s TGL 10833 Bl. 2 m. vernickeltem Sockel)	
S 1	Meßartenschalter Drehschalter	00.84838.1 26A4-2/2x16A4-2/7-17/ 12/A6x20 Betätigungsmoment 4 Fertigungsprogramm 2 OK	Febara Ausgangsteil für S 1
S 2	Meßbereichsschalter	00.84845.1	
T 1	Einbautaste	B 2 TGL 11418 Sw/Ag	
Bu 1 ) Bu 3 )	Buchsenplatte	00.84859.1	
Bu 4	Meßklemme	00.84853.1	
Bu 5	Meßklemme	00.84853.1	
Bu 6	HF-Buchse	+ C 13 HF 21825	nachgearb. nach 00.55702.1
1.3. Nt 1	<u>Netzteil</u>	96.80592.1	
W 1	Schichtwiderstand	3,9 kOhm 5 % 75.1046 D-TGL 4618	
W 2	Schichtwiderstand	1 kOhm 5 % 75.1046 D-TGL 4618	
W 3	Schichtwiderstand	200 Ohm 5 % 25.518 TGL 8728	
Rw 1	Draht-Dreh- widerstand	50 Ohm Z 1 TGL 200-8076	
C 1	Elyt-Kondensator	10/350 TGL 7199 is	
C 2	Elyt-Kondensator	100/15/18 TGL 7198 (is)	
Gr 1	Siliziumgleich- richterdiode	SY 107 TGL 200-8394	
Gr 2	Germaniumgleich- richterdiode	GY 110 TGL 200-8353	
Gr 3	Germaniumgleich- richterdiode	GY 110 TGL 200-8353	
Gr 4	Silizium-Leistungs- zenerdiode	SZ 555 TGL 200-8128	



Ü 1	Transformator	45.02050.7	SM 55. Bei fertigungstechnischer Abweichung Bv 51-45.12036.1 ab Fabr.-Nr. 10.0001
	Übertrager	45.12036.2	
Gl 1	Stabilisatorröhre	StR 150/30 TGL 11526	
Si 2	G-Schmelzeinsatz	0,16 C-TGL 0-41571	für 220 V
	G-Schmelzeinsatz	0,25 C-TGL 0-41571	für 110 V
Le 1	Anschlußkabel, vollst.	00.84822.1	

## 2. Zubehör

2.1.	Le 1	Meßkabel	00.84801.1	
2.2.	<u>Htk 1</u>	<u>HF-Tastkopf</u>	96.88027.1	
	W 1a	Schichtwiderstand	2 MOhm 5 % 65.413 TGL 4616	
	W 1b	Schichtwiderstand	1 MOhm 5 % 65.413 TGL 4616	
	W 2	Schichtwiderstand	2,7 kOhm 10 % 65.409 TGL 4616	
	W 3	Schichtwiderstand	1 MOhm 10 % 65.413 TGL 4616	
	C 1	Rohrkondensator	E 5/3300/160 TGL 5345	
	C 2	Scheibenkondensator	N 750-6/10-500 TGL 5347	
	C 3	Scheibenkondensator	E 5-330-500 TGL 5347	
	Gr 1	Germaniumdiode	GA 107a	nach 41-32. 10103.1
	Bu 1	Buchse		
	St 1	Stecker		
2.3.	<u>Hspt 1</u>	<u>HF-Spannungsteiler</u>	96.74085.1	
	C 1	besteht aus St 1 und Bu 1		
2.4.	<u>Ntk 1</u>	<u>NF-Tastkopf</u>	96.88028.1	
	W 3	Schichtwiderstand	2,2 MOhm 10 % 25.412 TGL 8728	

C 2 MP-Kondensator 0,22/630-666  
TGL 10790

Bu 1 Buchse

St 1 Stecker

#### 2.4.1. Leiterplatte 00.84861.1

W 1 Schichtwiderstand 3 MOhm 5 % 65.615  
TGL 4616

W 2 Schichtwiderstand 5,6 kOhm 10 % 65.409  
TGL 4616

C 1a Rohrkondensator E 5/4700/250  
TGL 5345

C 1b Rohrkondensator E 5/4700/250  
TGL 5345

Gr 1a Germaniumdiode OA 705<sup>+</sup>) TGL 8095

Gr 1b Germaniumdiode OA 705<sup>+</sup>) TGL 8095

Gr 1c Germaniumdiode OA 705<sup>+</sup>) TGL 8095

Gr 1d Germaniumdiode OA 705<sup>+</sup>) TGL 8095

+ ) wahlweise durch  
Typ GA 104 ersetzt

)  
)  
) WF; von LBB  
) ausgesucht  
)  
)

### 3. Zusatz bei Bedarf

#### 3.1. HTR 2 Hochspannungs- tastkopf 96.74083.1

W 1 Höchstohmwiderstand 1 GOhm 510.1487 N 10%  
WBN-Standard 40002B1.3

W 2 Höchstohmwiderstand 56 MOhm

#### 3.2. MUR 1 Gleich- und Wechsel- strom-Meßzusatz 96.65002.1

W 1a Schichtwiderstand 4 Ohm 1 % 68.626  
TGL 12402

W 1b Schichtwiderstand 4 Ohm 1 % 68.626  
TGL 12402

W 1c Schichtwiderstand 4 Ohm 1 % 68.626  
TGL 12402

W 1d Schichtwiderstand 4 Ohm 1 % 68.626  
TGL 12402

)  
)  
)  
) Parallel-  
) schaltung  
)  
)  
)

W 2a	Schichtwiderstand	6,67 Ohm 1 % 68.626 TGL 12402	) } Parallel- } schaltung )
W 2b	Schichtwiderstand	6,67 Ohm 1 % 68.626 TGL 12402	
W 3	Schichtwiderstand	10 Ohm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 4	Schichtwiderstand	33,3 Ohm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 5	Schichtwiderstand	100 Ohm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 6	Schichtwiderstand	333 Ohm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 7	Schichtwiderstand	1 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 8	Schichtwiderstand	3,33 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 9	Schichtwiderstand	10 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 10	Schichtwiderstand	33,5 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
W 11	Schichtwiderstand	101 kOhm 1 % 68.615 TGL 12402	
Bu 1	Meßklemme	A 25 TGL 0-43806	
Bu 2	Meßklemme	A 25 TGL 0-43806	
Bu 3	HF-Buchse	00.55702.1	
S 1	Stufenschalter	00.76745.1	
	Stufenschalter	2/15/3-13 R 1 TGL 10008	Ausgangs- teil für S 1

V. Bildteil  
=====

Inhaltsübersicht

Bild-Nr.	Benennung	Seite
1	Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 (Frontansicht)	38
2	Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 mit Zubehör (Rückwand abgenommen)	39
3	Absolutmessungen	40
4	Relativmessungen	40
5	Symmetrischer Ratiidetektor	40
6	Hochspannungsmessung an einer Bildröhre	40
7	Frequenzgang	41
8	Gerät geöffnet, Ansicht von rechts	42
9	Ansicht von unten	43
10	Ansicht von hinten, Netzteil heraus- geklappt	44

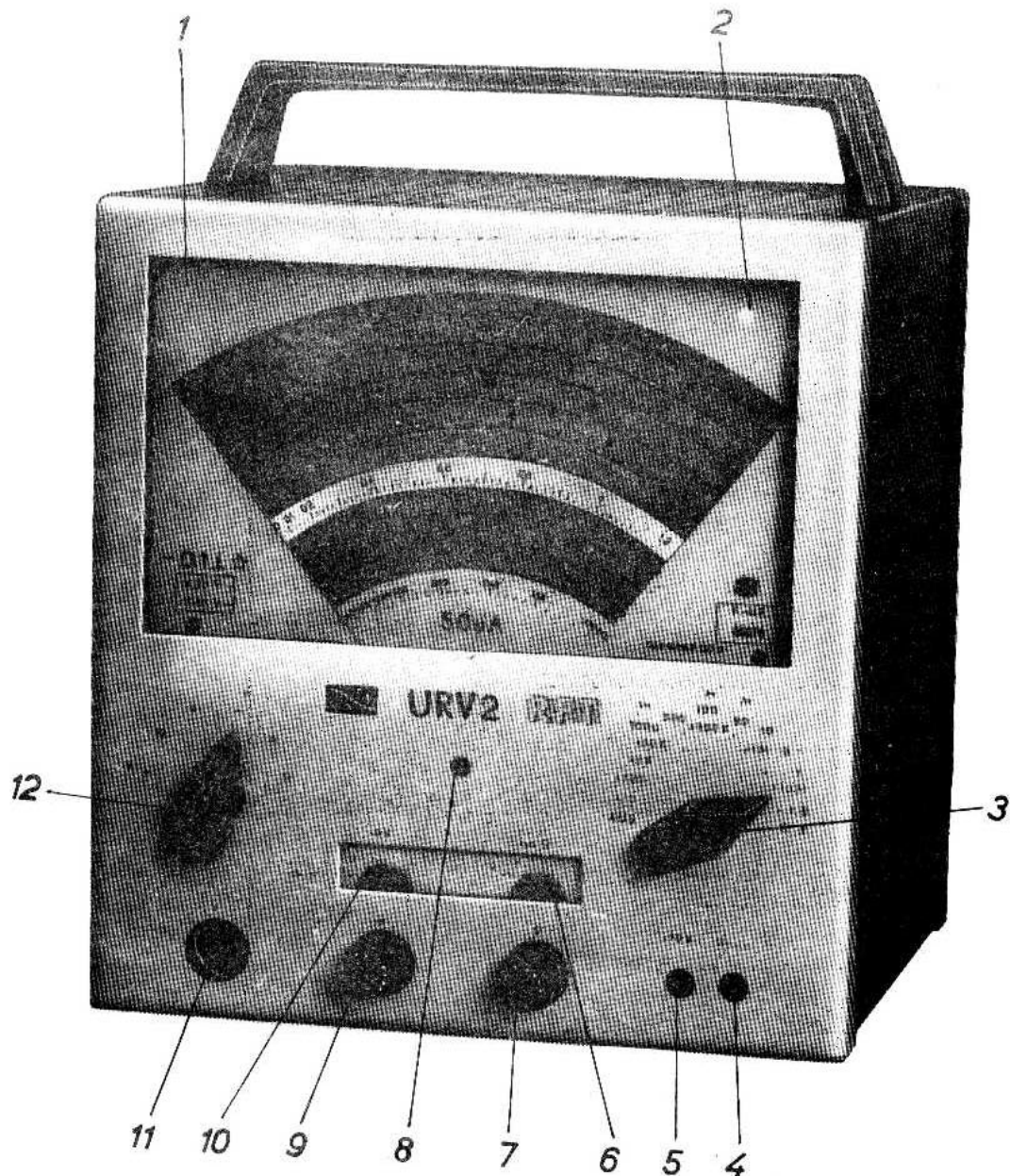


Bild 1: Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 (Frontansicht)

- |  |   |
|--|---|
| 1) Anzeigeeinstrument J 1                  | 7) " $\Omega$ ", Buchse Bu 5                              |
| 2) Betriebsanzeigelampe S1 11              | 8) Korrekturschraube für mechanische Nullpunkteinstellung |
| 3) Meßbereichsschalter S 2                 | 9) " $\perp$ ", Buchse Bu 4                               |
| 4) " $U_{\text{Eich}}$ ", Buchse Bu 3      | 10) "OV", Drehwiderstand Rw 1                             |
| 5) "-10 V", Buchse Bu 1                    | 11) "V", Eingangsbuchse Bu 6                              |
| 6) " $\infty \Omega$ " Drehwiderstand Rw 2 | 12) Meßartenschalter S 1                                  |

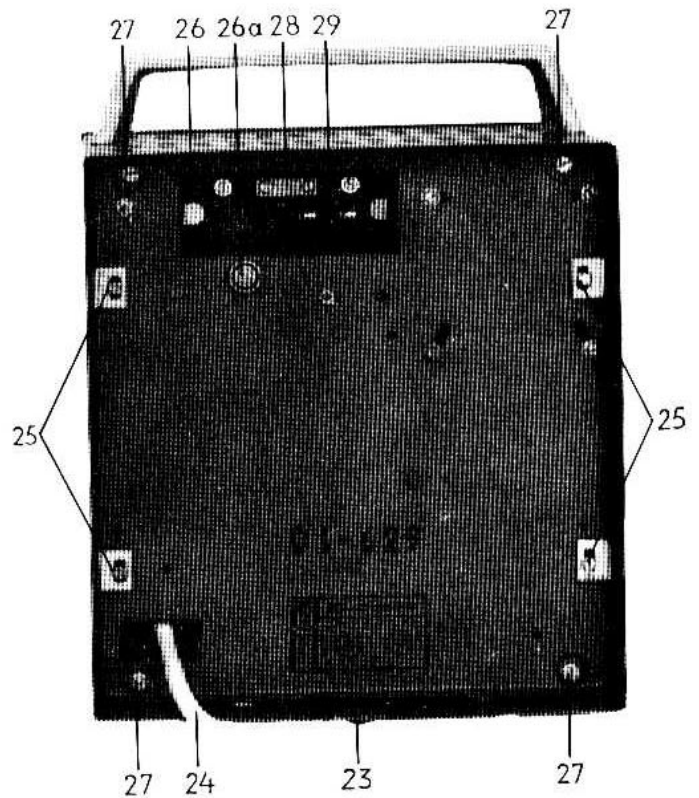
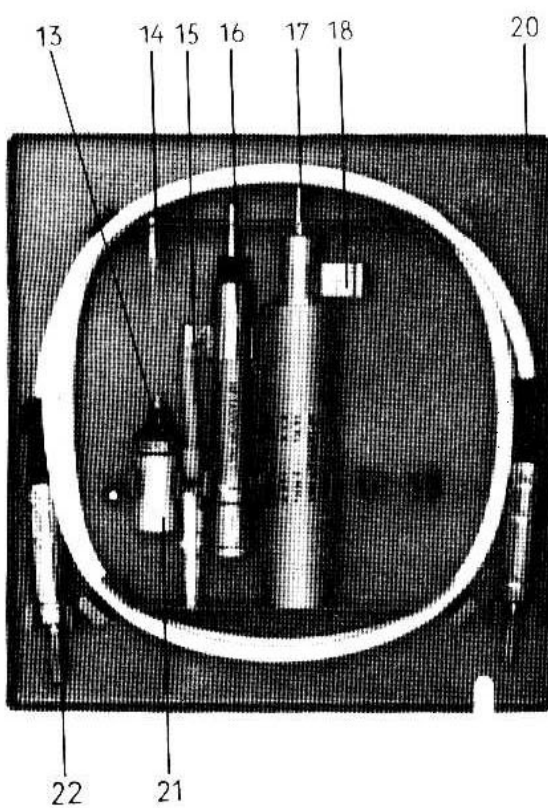


Bild 2: Universal-Röhrenvoltmeter URV 2 mit Zubehör  
(Rückwand abgenommen)

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 13) HF-Spannungsteiler Hspt 1 | 24) Netzanschlußkabel  |
| 14) Tastspitze                | 25) Befestigungsschrauben für den Einsatz                      |
| 15) Erdungsklemme             | 26) Netzteilplatte   |
| 16) HF-Tastkopf Htk 1         | 26a) Schraube zur Sicherung des Deckels für die Netzteilplatte |
| 17) NF-Tastkopf Ntk 1         | 27) Befestigungsschrauben für das Netzteil                     |
| 18) Erdungsschelle            | 28) 220-V-Verbindung   |
| 20) Rückwand mit Zubehör      | 29) Sicherung Si 2   |
| 21) Hülse am Hspt 1           |  |
| 22) Meßkabel Le 1             |  |
| 23) Rastfeder                 |  |



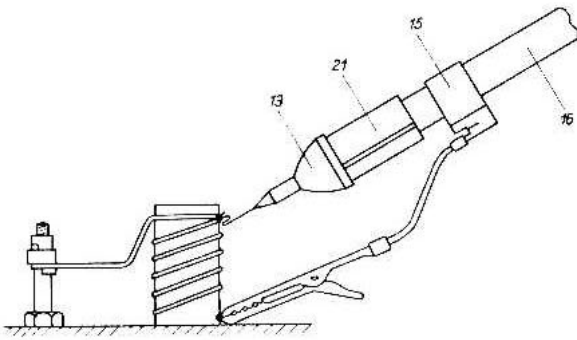


Bild 3: Absolutmessungen

13) HF-Spannungsteiler Hspt 1

15) Erdungsklemme

16) HF-Tastkopf Htk 1

21) Hülse

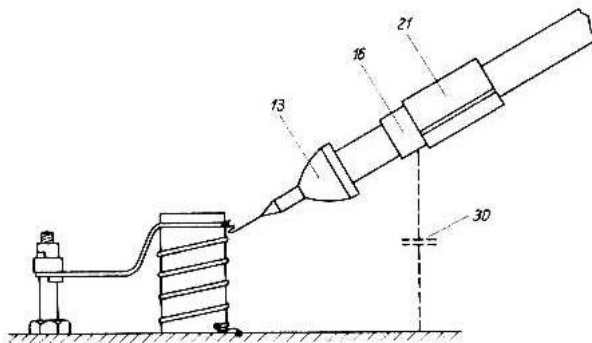


Bild 4: Relativmessungen

13) HF-Spannungsteiler Hspt 1

16) HF-Tastkopf Htk 1

21) Hülse, zurückgeschoben

30) Raumkapazität

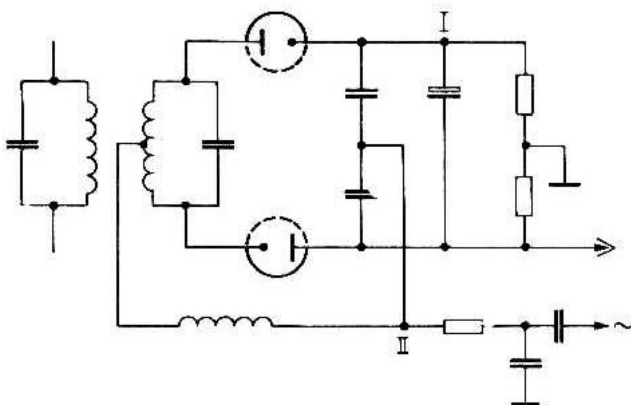


Bild 5: Symmetrischer

Ratiodetektor

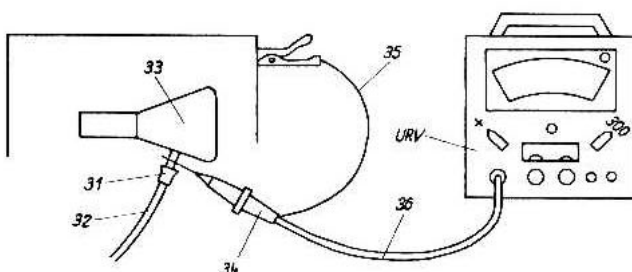


Bild 6: Hochspannungsmessung an einer Bildröhre

31) Sprühschutz, zurückgeschoben

32) Hochspannungskabel

33) Bildröhre

34) Hochspannungstastkopf HTR 2

35) Masseanschluß

36) Koaxialkabel

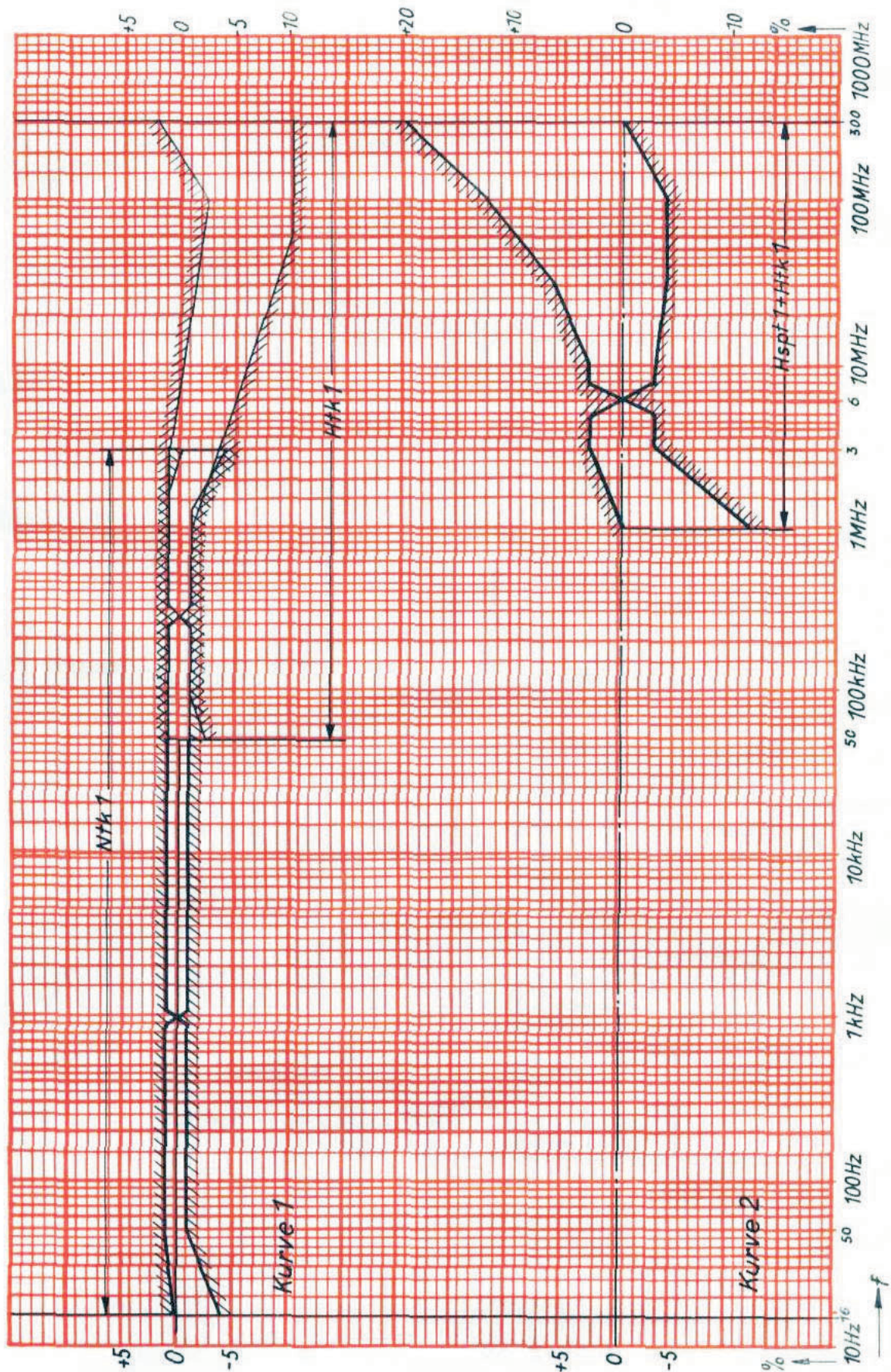


Bild 7: Frequenzgangmessung



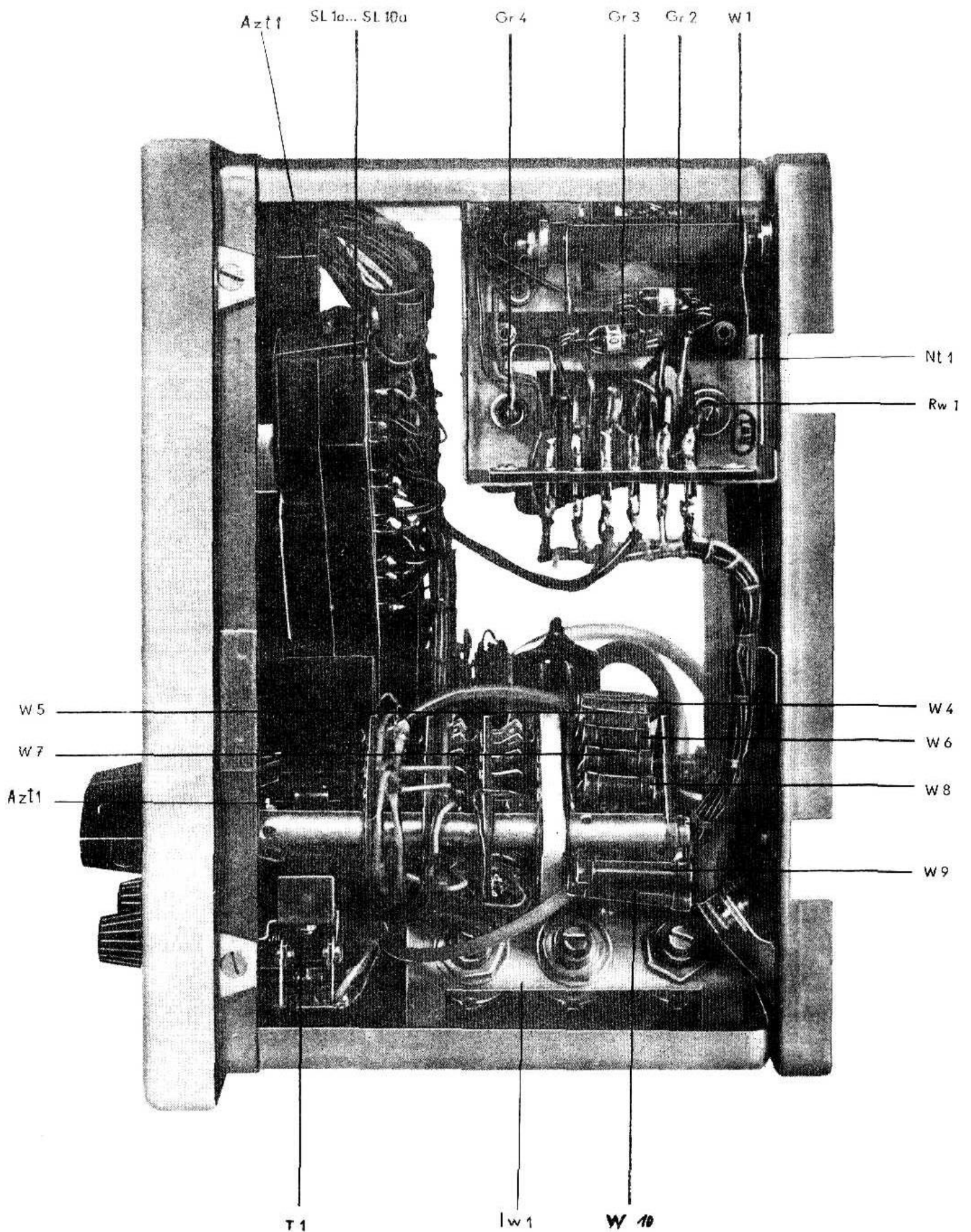


Bild 8: Gerät geöffnet, Ansicht von rechts

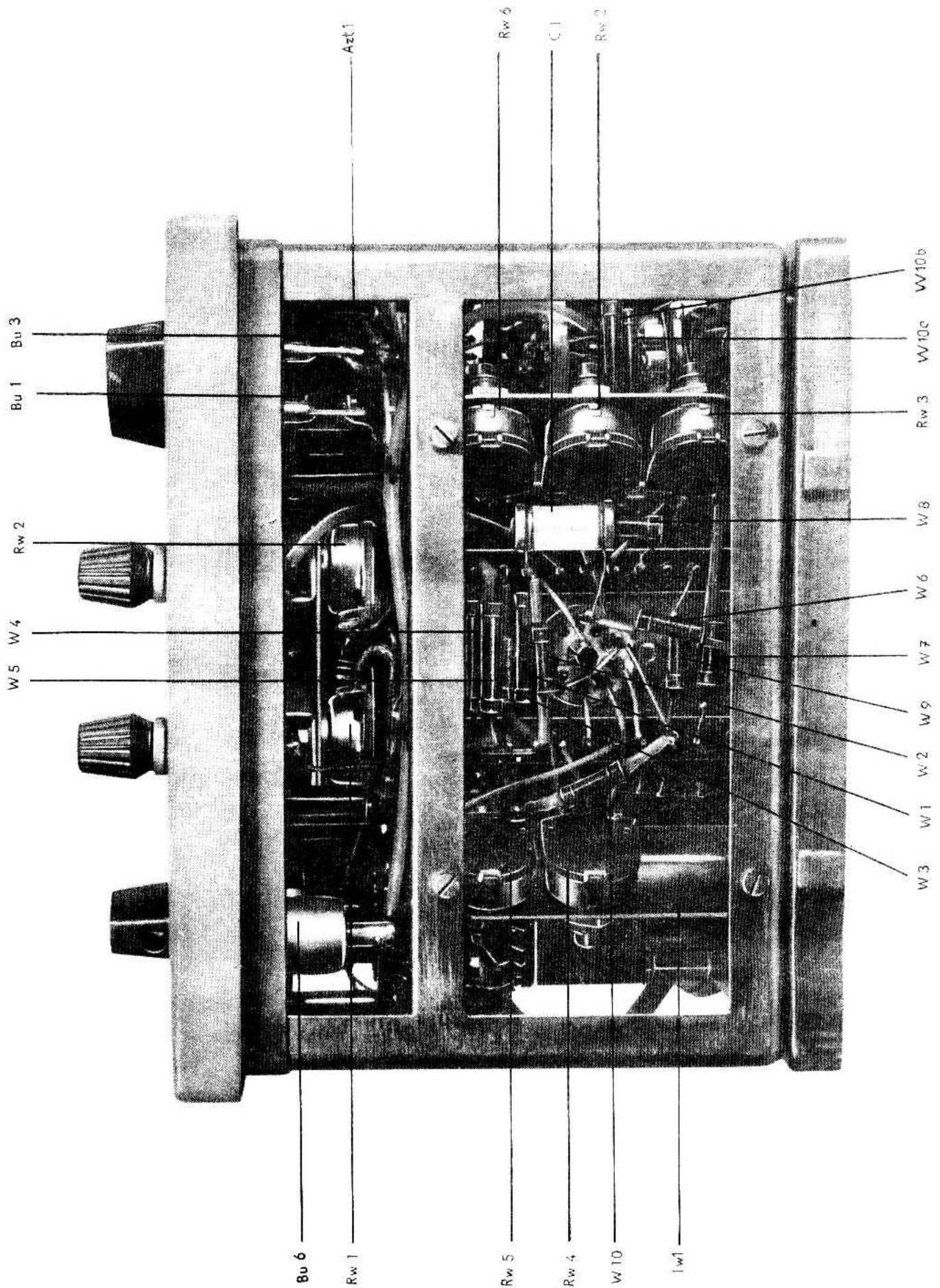


Bild 9: Ansicht von unten

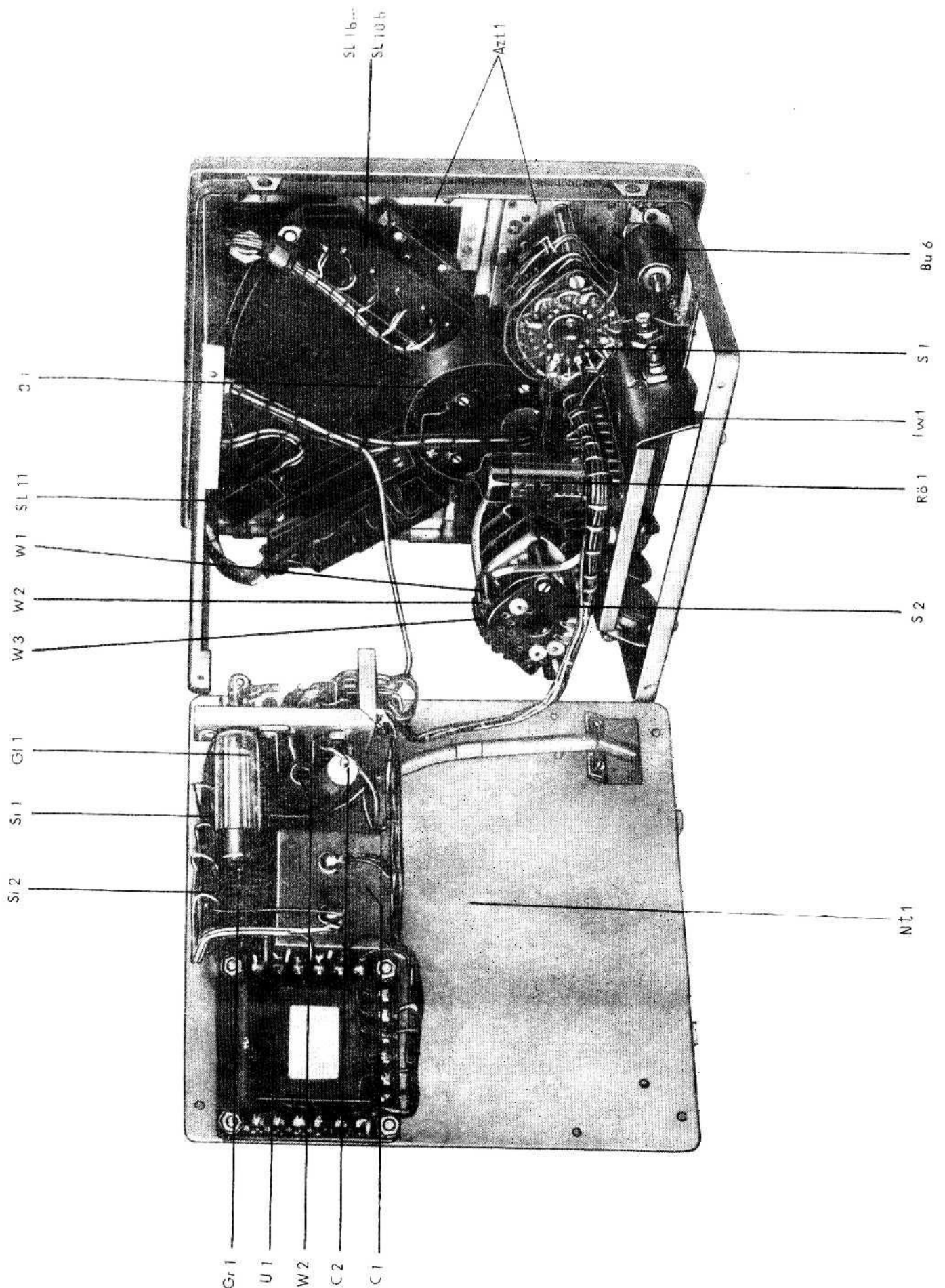
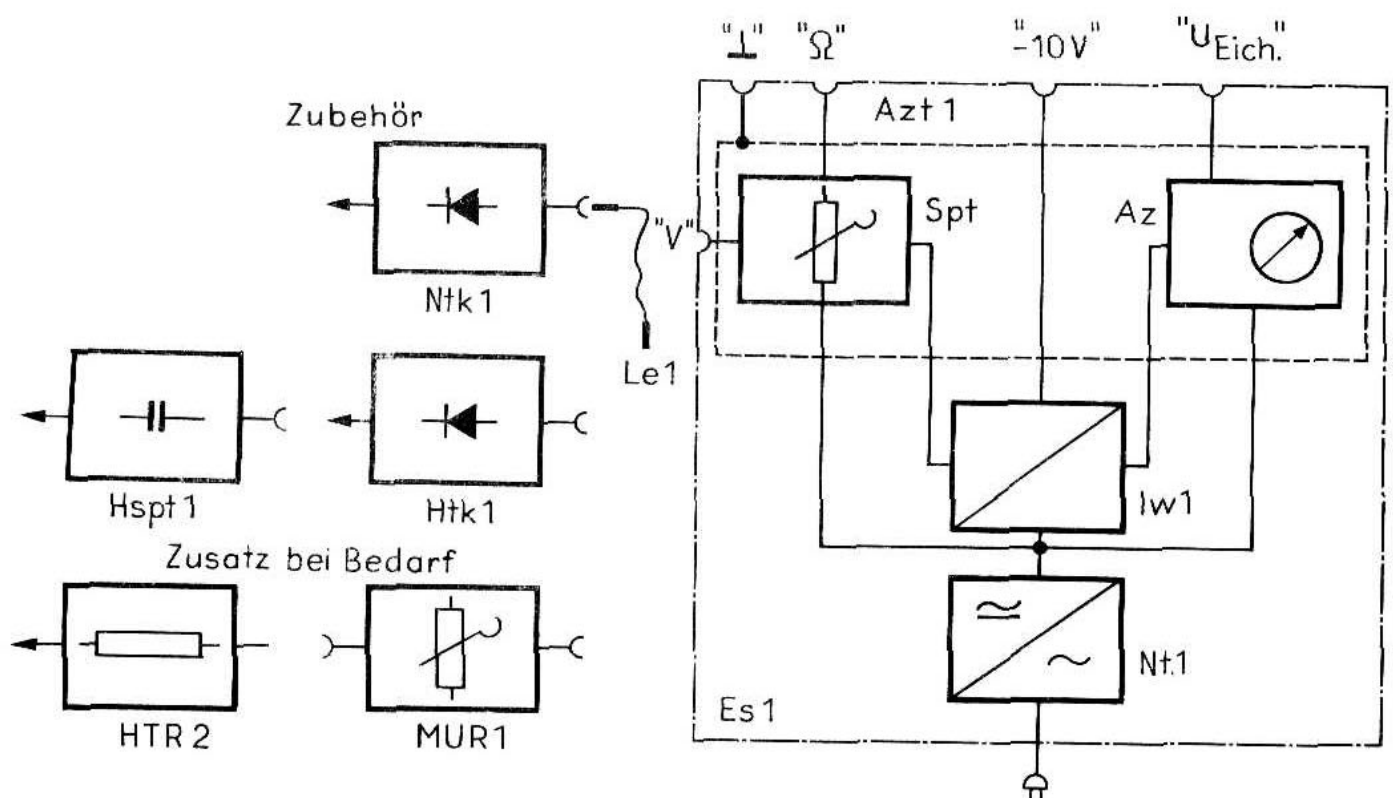


Bild 10: Ansicht von hinten,  
Netzteil herausgeklappt



Übersichtsschaltplan für URV 2

**Zubehör**

Ntk 1 = NF-Tastkopf

Hspt 1 = HF-Spannungsteiler

Htk 1 = HF-Tastkopf

**Zusatz bei Bedarf**

HTR 2 = Hochspannungstastkopf

MUR 1 = Gleich- und Wechselstrom-Meßzusatz

Azt 1 = Anzeigeteil

Spt = Eingangsspannungsteiler

Az = Anzeige

Iw 1 = Impedanzwandler

Nt 1 = Netzteil

Es 1 = Einsatz (Gleichspannungsmeßgerät)