

VEB

PRACITRONIC

DRESDEN

ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE

RÖHRENVOLTMETER MV 20

Beschreibung und Bedienungsanleitung

R Ö H R E N V O L T M E T E R

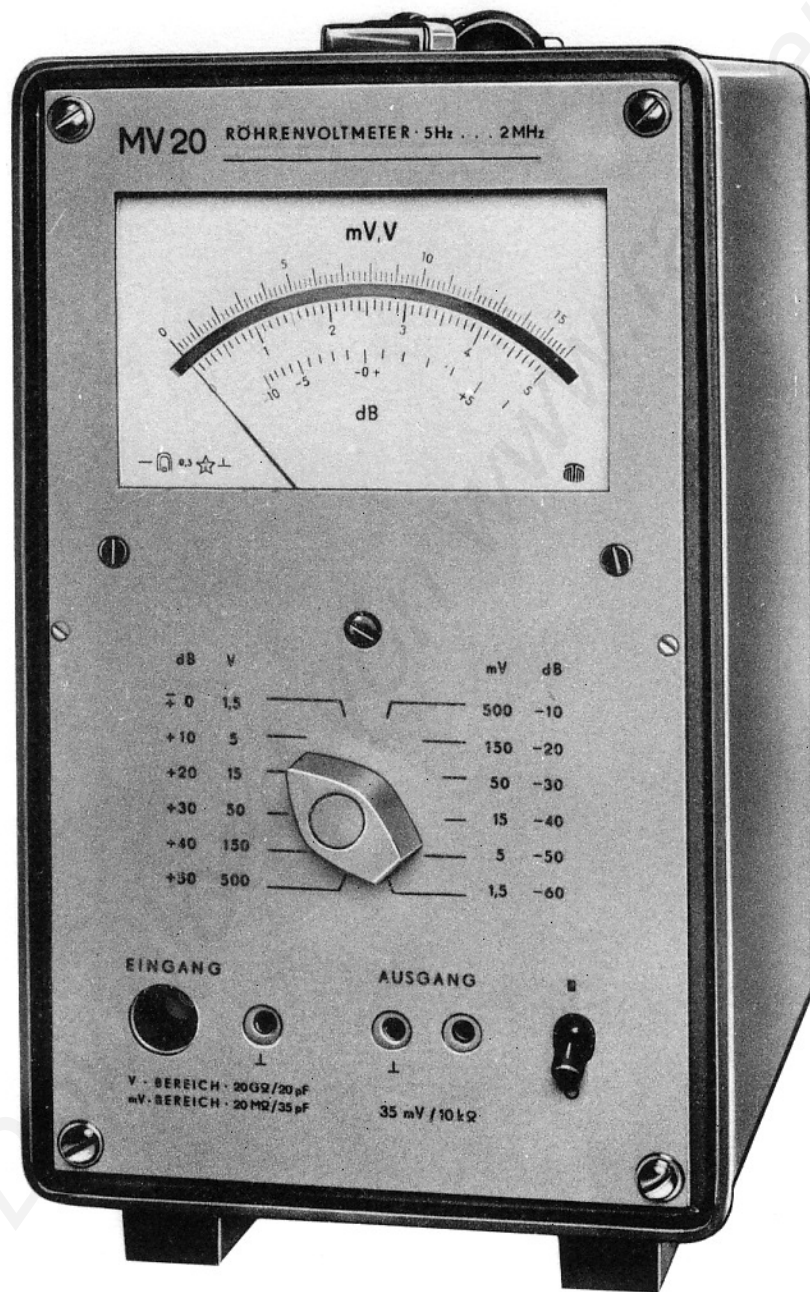
MV 20

V E B P R Ä C I T R O N I C , - D R E S D E N
8016 Dresden, Fetscherstraße 72 - Telefon: 66401, Telex: 2458

I n h a l t

1.	Verwendungszweck	Seite	7
2.	Technische Kennwerte	"	7
3.	Zubehör	"	8
4.	Aufbau und Wirkungsweise	"	8
5.	Bedienungsanleitung	"	10
6.	Schalteilliste	"	13
7.	Schalteilanordnung	"	19
8.	Stromlaufplan	"	21

Ausgabe 72 • Änderungen vorbehalten



raupenhaus.de

Kostenloser Download

1. Verwendungszweck

Das Röhrenvoltmeter MV 20 ist zur Messung von Wechselspannungen im Frequenzbereich von wenigen Hz bis in das Mittelfrequenzgebiet geeignet. Der große Meßumfang von Bruchteilen eines Millivolt bis zu 500 V, die hohe Meßgenauigkeit bei absoluter Nullpunkt Konstanz, der große Eingangswiderstand und die einfache Bedienung sowie die leichte Transportfähigkeit durch günstige Gehäuseform bei kleinen Abmessungen und geringer Masse gestatten einen universellen Einsatz des Gerätes im Laboratorium, im Prüffeld und in der Fertigung.

2. Technische Kennwerte

Meßbereiche

mV-Bereiche	0...1,6/5/16/50/160/500 mV
V-Bereiche	0...1,6/5/16/50/160/500 V
dB-Stufen	(-60... + 50) dB
dB-Skala (Instrument)	(-10... + 6) dB

Frequenzbereich 5 Hz ... 2 MHz

Meßunsicherheit

Grundunsicherheit	\cong	$\pm 1\%$
Frequenzgang		
10 Hz ... 1 MHz	\cong	$\pm 2\%$
5 Hz ... 2 MHz	\cong	$\pm 3,5\%$
Netzspannungseinfluß $\pm 10\%$	\cong	0,1%
Temperatureinfluß $\pm 10^{\circ}\text{C}$	\cong	0,2%

Eingangswiderstand

mV-Bereiche	20 M Ω
V-Bereiche	20 G Ω

Eingangskapazität 28 pF

Ausgang

Ausgangsspannung bei Vollausschlag	35 mV
Äußerer Belastungswiderstand	\cong 10 k Ω

Bestückung				
Röhren	1 x EF 86	1 x EF 184	1 x StR 150/30	
Transistoren			3 x GF 132	
Langlebensdauerglühlampen			2 x (6 V 0,6 W)	
Sicherungen	50 mA	100 mA	(220 V) 250 mA	(110 V)
Netzanschluß	110/220 V (45...60) Hz			ca. 15 VA
Außentemperaturbereich				(0...45) °C
Gehäuseabmessungen				253 x 154 x 215 mm
Masse				4,5 kg

3. Zubehör

Netzkabel		Zeichn.-Nr. 405-9-2/0
Sicherungen		1 x 50 / 100 / 250 mA
Skalenlämpchen	1 x 6 V 0,6 W	Socket Ba7s

4. Aufbau und Wirkungsweise

Das Gerät arbeitet nach dem Prinzip des Verstärkervoltmeters, in dem die zu messenden Wechselspannungen zunächst verstärkt und dann für die Anzeige durch ein Drehspulinstrument gleichgerichtet werden. Die Verstärkung erfolgt im wesentlichen in einem dreistufigen Transistorverstärker, dem ein zweistufiger Röhrenverstärker zur Erzielung des hohen Eingangswiderstandes als Impedanzwandler vorgeschaltet ist. Beide Verstärker besitzen eine starke Gegenkopplung, in die auch das Gleichrichtersystem einbezogen ist; sie bewirkt große Verstärkungskonstanz sowie Skalenlinearität und damit hohe Meßgenauigkeit, so daß sich eine Eicheinrichtung erübrigt. Zwischen den Verstärkergruppen ist der Bereichsspannungsteiler angeordnet, der an dieser Stelle relativ niederohmig sein kann und daher ebenfalls eine hohe Genauigkeit und zeitliche Konstanz aufweist. Da die Verstärker nur kleinere Eingangsspannungen verarbeiten können, wird bei der Betätigung des Bereichsschalters beim Übergang von den Millivolt- zu den Voltbereichen dem Impedanzwandler ein kapazitiver Spannungsteiler 1000 : 1 automatisch vorgeschaltet.

Die Instrumentenanzeige ist dem arithmetischen Mittelwert der (gleichgerichteten) Meßspannung proportional und für sinusförmige Spannung in Effektivwerten geeicht.

Durch sorgfältige Dimensionierung und besondere Schaltungsmaßnahmen konnte trotz der hohen Anzeigeempfindlichkeit und des großen Eingangswiderstandes der durch Rauscheffekte und andere Störgrößen bedingte Anzeigegrundausschlag sehr klein gehalten werden, so daß bereits bei Meßspannungen von nur 100 μ V die Meßgenauigkeit durch ihn praktisch nicht mehr beeinflußt wird.

Das Gerät besitzt ein Buchsenpaar zur Entnahme einer dem Instrumentenausschlag proportionalen Wechselspannung, mit der z.B. die Eingangsspannung auch dann oszillografisch beobachtet werden kann, wenn ein direkter Oszillografenanschluß wegen der Kleinheit der Meßspannung oder ihres hohen Quellwiderstandes nicht möglich oder unzweckmäßig ist. Außerdem bietet sich der Vorteil, daß bei annähernd gleichem Zeigeranschlag unabhängig von der Größe der Meßspannung dem Oszillografen auch annähernd stets die gleiche Eingangsspannung zugeführt wird.

Die Funktion des Stromversorgungsteiles ergibt sich ohne weiteres aus dem Schaltbild. Anstelle einer Gleichrichterröhre werden Selengleichrichter mit praktisch unbegrenzter Lebensdauer verwendet. Die positive Versorgungsspannung für den Röhrenteil wie die negative für den Transistorteil entstammt demselben Stromkreis.

Die konstruktive und mechanische Gestaltung des Gerätes wurde vor allem nach den Gesichtspunkten geringen Gerätevolumens und kleiner Masse mit gefälliger und platzsparender Gehäuseform, übersichtlicher Anordnung der Frontplatte mit klarer und ausführlicher Beschriftung bei einem Minimum an Bedienungsg Griffen, großer Servicefreundlichkeit und rationeller Fertigung vorgenommen. Die hauptsächlichsten und verdrahtungsmäßig umfangreichsten Baugruppen, nämlich der Röhren- und der Transistorverstärker sind auf je einer steckbaren Leiterplatte in gedruckter Schaltung untergebracht. Lediglich die Eingangsschaltung mit dem kapazitiven Spannungstei-

ler und der Bereichsregler sind aus Gründen der Abschirmung und Leitungsführung in konventioneller Weise aufgebaut und am Chassis befestigt, außerdem der Stromversorgungsteil mit dem Netztransformator. Als Gehäuseform wurde ein modernes Schmalformat gewählt, das eine gedrängte Meßplatzanordnung sowie leichte und bequeme Transportmöglichkeit gewährleistet.

5. Bedienungsanleitung

5.1. Bedienungselemente

Die Anordnung der Bedienungselemente auf der Frontplatte und ihre Bedeutung geht aus der Gesamtansicht des Gerätes (Seite 5) sinnfällig hervor und bedarf keiner besonderen Hinweise. Der Anschluß für den Netzstecker sowie die Sicherungen befinden sich an der Geräterückseite, die Umklemmvorrichtung für verschiedene Netzspannungen im Geräteinneren.

5.2. Inbetriebnahme

Das Gerät wird vom Herstellerwerk, falls nichts anderes vermerkt, für 220 V Netzspannung geliefert. Zur Umstellung auf 110 V ist das Gerät nach Lösen der vier rot markierten Frontplattenschrauben aus dem Gehäuse zu ziehen und die Umklemmeinrichtung auf der rechten Chassisseite gemäß Beschriftung auf 110 V einzustellen. Außerdem ist die Netzsicherung 100 mA auf der Geräterückseite durch die beigegebene Sicherung 250 mA zu ersetzen.

Das Gerät einschließlich der Schaltung wird über das mitgelieferte Netzkabel mit Schutzkontaktstecker an die Schutz-erde des Netzes angeschlossen. Hierauf ist zur Vermeidung von Störungen beim Aufbau eines Meßplatzes durch geeignete Erdung der anderen Geräte Rücksicht zu nehmen.

Der eingeschaltete Zustand ist durch die Beleuchtung der Instrumentenskala kenntlich. Etwa 2 Minuten nach dem Einschalten ist das Gerät betriebsbereit. Obwohl eine Überlastungsgefahr praktisch nicht besteht, empfiehlt es sich trotzdem, vor Anlegen einer Meßspannung unbekannter Größen-

ordnung den Bereichsschalter zunächst auf den höchsten Bereich (linker Anschlag) zu stellen. Die Belastung der Ausgangsbuchsen sollte zur Vermeidung einer Rückwirkung auf den Meßkreis den auf der Frontplatte angegebenen Wert von 10 k Ω bzw. einen entsprechenden kapazitiven Widerstand (z.B. Kabelkapazität bei hohen Frequenzen) nicht unterschreiten; jedoch bleibt selbst bei Kurzschluß der Ausgangsbuchsen der hierdurch bedingte Meßfehler unter +1 %.

5.3. Wartung

Die Wartung beschränkt sich im wesentlichen auf folgende Punkte, für die das Gerät nach Entfernen der vier rot markierten Frontplattenschrauben aus dem Gehäuse zu ziehen ist (vorher Netzkabel entfernen):

Auswechseln der Skalenlämpchen

Die Lämpchen können nach Lösen der auf der Rückseite des Drehpulinstrumentes mit je einer Schraube befestigten Bajonettfassungen leicht ausgewechselt werden.

Auswechseln der Verstärkerröhren

Obwohl die Meßgenauigkeit des Gerätes vom Alterungszustand der Verstärkerröhren weitgehend unabhängig ist, empfiehlt es sich trotzdem, diese in bestimmten Zeitabständen je nach Einsatzdauer, z.B. halbjährlich, in einem Röhrenprüfgerät auf Gebrauchsfähigkeit (Mindestwert ca. 50 %) zu prüfen.

Nachjustieren der Meßbereiche

Das Gerät wird vor Auslieferung auf das sorgfältigste kalibriert. Ein Nachjustieren der Meßbereiche dürfte daher nur in den seltensten Fällen erforderlich sein und sollte möglichst in einer Vertragswerkstatt oder im Herstellerwerk vorgenommen werden. Für Ausnahmefälle gelten folgende Hinweise:

- a) Eine Abweichung sämtlicher Bereiche um den gleichen prozentualen Betrag wird mit Regler R 427 auf der Leiterplatte 420 - 4 korrigiert.
- b) Eine Abweichung einzelner Bereiche wird mit den Reglern R 401...R 406 auf der Leiterplatte 420 - 4 korrigiert:

Bereich	1,5 mV/V	Regler	R	406
Bereich	5 mV/V	Regler	R	405
Bereich	15 mV/V	Regler	R	404
Bereich	50 mV/V	Regler	R	403
Bereich	150 mV/V	Regler	R	402
Bereich	500 mV/V	Regler	R	401

Diese Korrekturen sind bei einer innerhalb des Bereiches (1...10) kHz beliebigen Meßfrequenz mit einer Vergleichsspannung entsprechender Genauigkeit (mindestens $\pm 0,5\%$) vorzunehmen. Eine Korrektur des kapazitiven Spannungsteilers 1:1000 (mV/V) muß der Reparaturwerkstatt vorbehalten bleiben.

Minimaleinstellung des Grundausschlages

Falls der Grundausschlag im empfindlichsten Bereich (1,5mV) bei offenem Eingang den Normalbetrag von etwa 40 μ V als Folge von Röhrenbrumm überschreitet, was z.B. nach Röhrenwechsel der Fall sein kann, besteht die Möglichkeit, diesen durch Betätigen des auf der Rückseite des Chassis oberhalb der Netzkabeleinführung befindlichen Einstellreglers auf den Minimalwert einzustellen. Das Gerät muß hierzu möglichst gut abgeschirmt sein, was am besten durch Belassen des Gerätes im Gehäuse und Abschrauben der Gehäuserückwand erreicht wird. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß diese Korrektur keine große Bedeutung hat, da ein durch Heizungsbrumm etwas erhöhter Grundausschlag praktisch verschwindet, wenn der Eingang an eine Meßspannung mit genügend kleinem Quellwiderstand (z.B. $< 2\text{ M}\Omega$) angeschlossen wird, wie es aus anderen Gründen ohnehin der Fall sein muß.

Lfd. Nr.	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.	Bemerkungen
R	101	Metall-Schichtwiderst.	8,6 kOhm 1 % ^{11.511} TK 100	TGL 14133
R	102	Schichtdrehwiderstand	A 1 kOhm 1 - 766	TGL 9103
R	103	Metall-Schichtwiderst.	10 Ohm 2 % 11.310	TGL 14133
R	104	Schichtwiderstand	4,7 kOhm 5 % 11 x 34	TGL 8728
R	105	"	4,7 kOhm 5 % 11 x 34	"
R	106	"	10 kOhm 2 % 25.311	"
R	107	Schichtdrehwiderstand	A 2,5 kOhm 1 - 766	TGL 9103
R	108	Schichtwiderstand	10 kOhm 2 % 25.311	TGL 8728
C	101	MP-Kondensator	0,22/250	TGL 10790
C	102	Rohrkondensator	P 033 - 22/2 - 500	TGL 5345
C	103	Scheibentrimmer	B 4/12	TGL 68-103
C	104	Rohrkondensator	P 033 - 22/2 - 500	TGL 5345
C	105	2 St. KF-Kondensator	6800/2,5/400	TGL 5155
C	106	Elyt-Kondensator	20 + 20/350	TGL 9225
C	107	Polyester-Kondensator	0,1/10/160	TGL 200-8424
C	108	" "	0,047/20/630	"
C	109	" "	0,1/10/160	"
C	110	" "	0,1/10/160	"
Dr	101	Korrektur-Drossel	Bv. Nr. 290	
Gr	101	Selengleichrichter	E 140 C 10 (10/7/14)	
	- 104			

				Benennung Röhrenvoltmeter MV 20		Blatt-Nr.	
				Baugruppe		1	
				V - Teiler u. Netzteil			
				Sach-Nr.		Hierzu	
				420 -1 (4) E.St.		Blatt 1	
						bis 2	
				Ersatz für		13	
?							
Ausgabe	Änd.- Mitt - Nr.	Tag	Name				

Lfd. Nr.	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.	Bemerkungen
I	101	Präz.-Einbauinstrument	120x130, 100 μ A m.Bel.	IBv.Nr. 62
S	101	Einbau-Kippschalter	21082.6	
Si	101	G - Schmelzeinsatz	0,05 C	TGL 0-41571
Si	102	G - Schmelzeinsatz	0,1 C	TGL 0-41571
La	101 102	Glühlampe	6 V. 0,6 W	Socket Ba 7 a
Tr	101	Netztrafo	Bv.Nr. 289	

				Benennung Röhrenvoltmeter MV 20 Blatt-Nr. 2		
		1966 Tag Name		Baugruppe V-Teiler u.Netzteil		
		Geschr. 13.1. Hl.		Sach-Nr. 420 -1 (4) E.St.		
		Gepr.		Hierzu Blatt 1 bis 2		
d					Ersatz für 14	
Ausgabe	And.-Mitt.-Nr	Tag	Name			

Lfd. Nr.	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.	Bemerkungen
R	201	Schichtwiderstand	500 V 22 MOhm 10% 65.616	WBN-St. 40002 Bl.2
R	202	"	1,8 kOhm 5 % 25.311	TGL 8728
R	203	"	1,6 kOhm 5 % 25.311	"
R	204	"	100 kOhm 5 % 25.311	"
R	205	"	510 Ohm 5 % 25.311	"
R	206	Metallschichtwiderstand	51 Ohm 2 % 11.310	TGL 14133
R	207	Schichtwiderstand	1 MOhm 5 % 25.311	TGL 8728
R	208	"	300 Ohm 5 % 25.311	"
R	209	"	8,2 kOhm 5 % 25.732	"
R	210	"	5,1 kOhm 5 % 25.311	"
R	211	Metallschichtwiderstand	510 Ohm 2 % 11.310	TGL 14133
R	212	"	750 Ohm 2 % 11.310	"
C	201	MP-Kondensator	A 1/160	TGL 10790
C	202	KF-Kondensator	2200/5/25	TGL 5155
C	203	Elyt-Kondensator	20/350	TGL 10586 Bl. 2
C	204	"	500/50	TGL 10586
C	205	"	500/50	"
C	206	"	500/50	"
C	207	"	50/10	TGL 7198
C	208	Rohrkondensator	N 075-27/5-160	TGL 5345
Rö	201	Röhre	EF 86	
Rö	202	"	EF 184	
Rö	203	Stabilisatorröhre	StR 150/30	

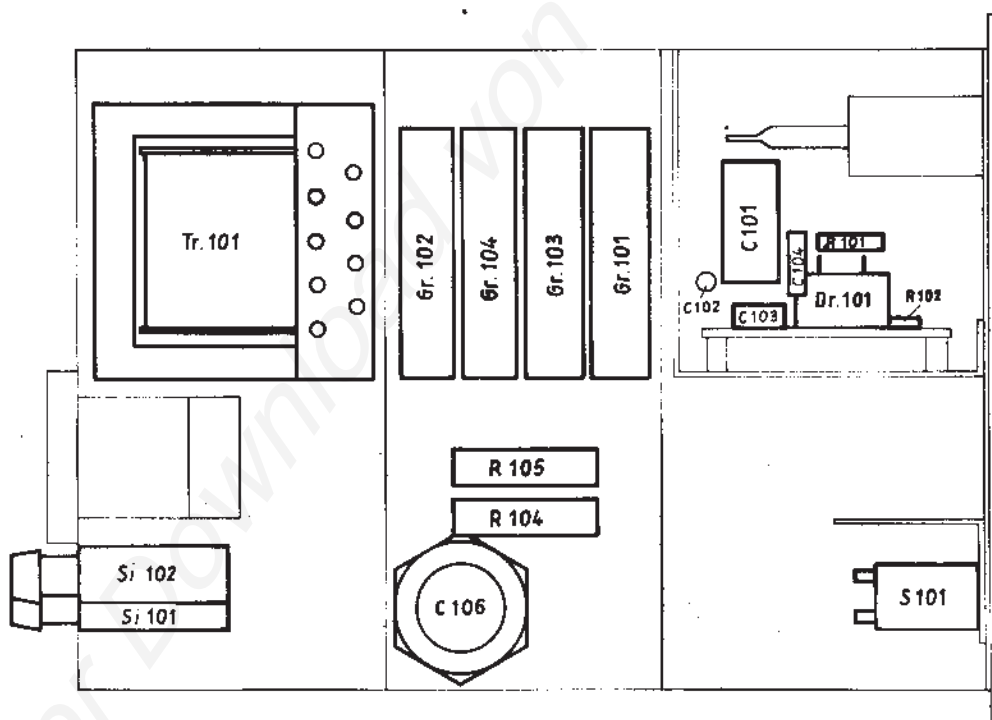
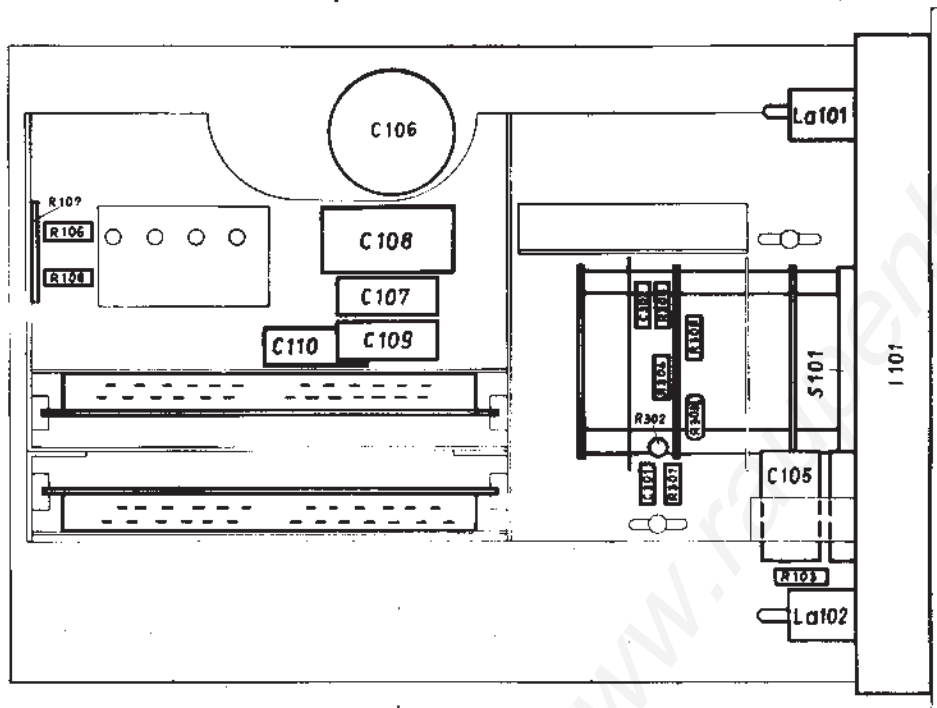
				Benennung Röhrenvoltmeter MV 20		Blatt-Nr.	
		1965 Tag		Name		1	
		Geschr. 9.9.		Hf.			
		Gepr.		Kr.		Sach-Nr.	
b				420 - 2 (4) E.-St.		Hierzu Blatt 1	
a						bis 1	
Ausgabe		Änd.-Mitt.-Nr.		Tag		Name	
						Ersatz für	
						15	

Lfd. Nr.	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.		Bemerkungen
R	301	Metallschichtwiderstand	18	Ohm 1 % TK 100 11.310	TGL 14133
R	302	"	39	Ohm 1% TK 100 11.310	"
R	303	"	125	Ohm 1% TK 100 11.310	"
R	304	"	390	Ohm 1% TK 100 11.310	"
R	305	"	1,25	kOhm 1% TK 100 11.310	"
R	306	"	3,9	kOhm 1% TK 100 11.310	"
C	301	KF-Kondensator	510/2,5/63		TGL 5155
C	302	Rohrkondensator	P 033-4/5-500		TGL 5345
S	301	Drehschalter	8A2E/8S/13A2/8S/8A2/ 1-12/A6x20		Fertigungsprogr.1

		1965 Tag Name		Benennung		Blatt-Nr.	
		Gesch. 9.9. Hf.		Röhrenvoltmeter MV 20		1	
		Gepr. Kr.		Baugruppe mV - Teiler			
				Sach-Nr.		Hierzu	
				420 - 3 (4) E.-St.		Blatt 1	
						bis 1	
				Ersatz für		16	
8							
As- gabe	Wand.-Mitt.-Nr.	Tag	Name				

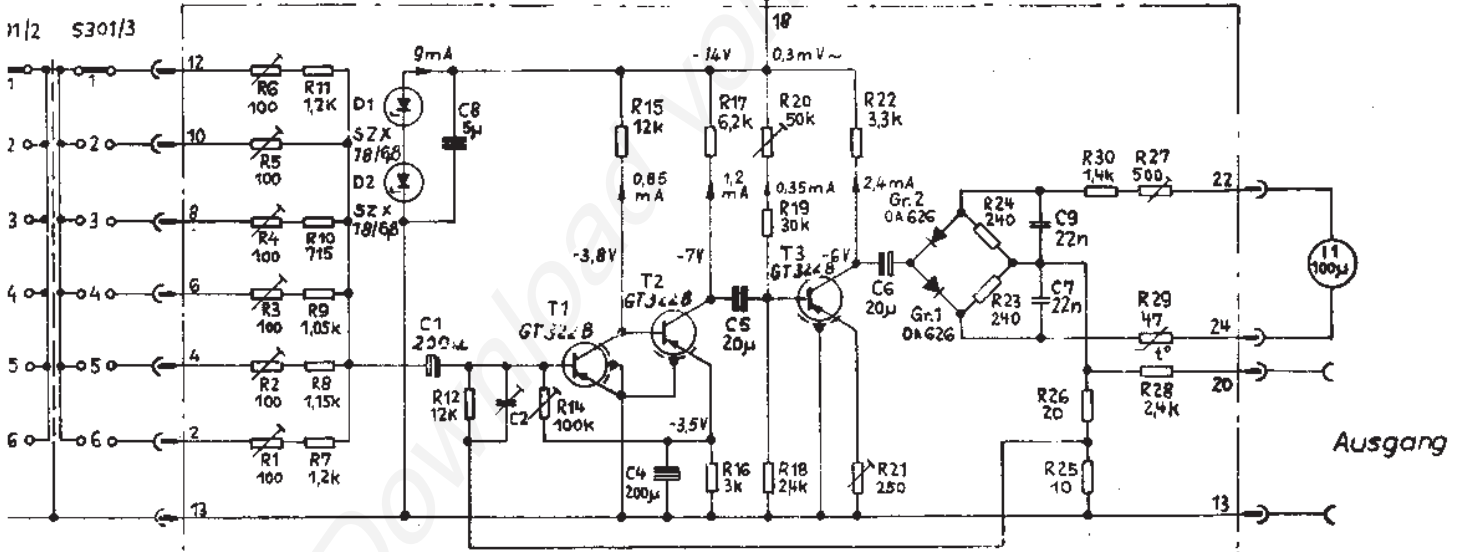
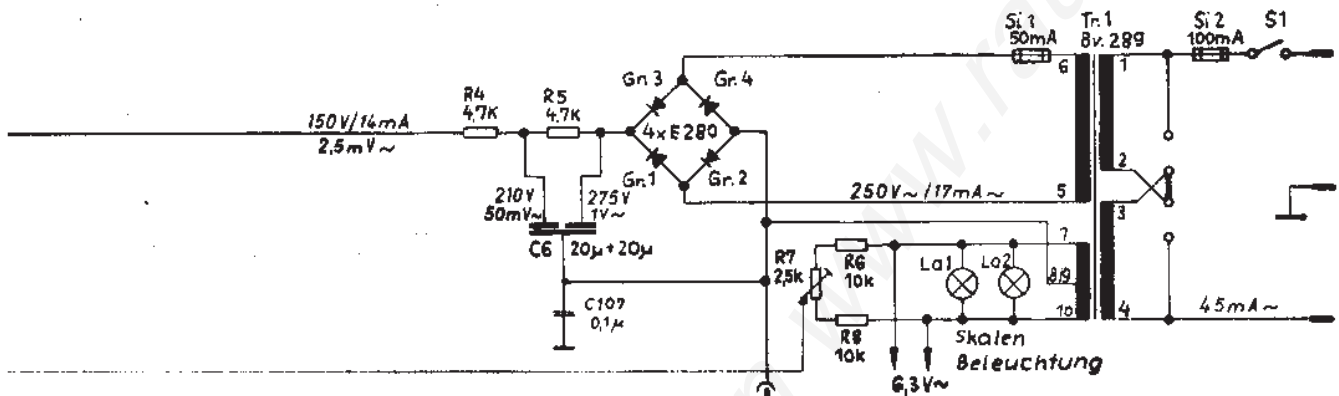
Lfd. Nr.	Stückzahl	Benennung	Sach-Nr.	Bemerkungen
R	427	Schichtdrehwiderstand	S 500 Ohm 05	TGL 11886
R	428	Schichtwiderstand	2,4 kOhm 5% 25.311	TGL 8728
R	429	Halbleiterwiderstand	TNK-4 47 Ohm 10%	
R	430	Metallschichtwiderst.	1,4 kOhm 2% ^{11.310} TK 100	TGL 14133
C	401	Elyt-Kondensator	200/3	TGL 7198 is
C	402	Rohrtrimmer	4353.10 Ag	
C	402a	Scheibenkondensator	N 150-2/2,5-500 V	TK 6398
C	404	Elyt-Kondensator	200/10	TGL 7198
C	405	"	20/15	"
C	406	"	20/15	"
C	407	Polyester-Kondensator	0,022/20/160	TGL 200-8424
C	408	Elyt-Kondensator	5/15	TGL 7198
C	409	Polyester-Kondensator	0,022/20/160	TGL 200-8424
D	401	Zenerdiode	SZx 18/6,8	
D	402	"	SZx 18/6,8	
Gr	401	Videodiode	OA 626	
Gr	402	"	OA 626	
T	401	Transistor	GT 322 B	
T	402	"	GT 322 B	
T	403	"	GT 322 B	

				Benennung Röhrenvoltmeter MV 20		Blatt-Nr. 2	
				Baugruppe Transistor-			
				Breitbandverstärker			
				Sach-Nr.		Hierzu	
				420 - 4 (4) E.-St.		Blatt 1	
				Ersatz für		bis 2	
						18	
Ausgabe		Änd.-Mitt.-Nr.	Tag	None			
i				1969 Tag		None	
h				Geschr. 11.12.		R	
				Gepr.		Kr.	



					Werkstoff		
				Tag	Name	Benennung Röhrevoltmeter MV20 Schalteilanordnung	
			Bearb.	20.7.65	Zs.		
			Gepr.		Er.		
a	13	3.11.65	Zs.			Zeichnungs-Nr. 420-0 Sa	
Ausgabe	Anderung	Tag	Name			Ersatz für	
							19

Gruppe 420-1



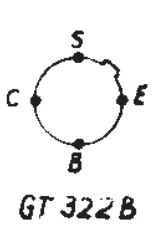
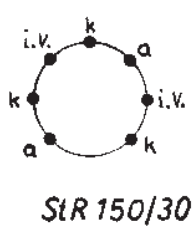
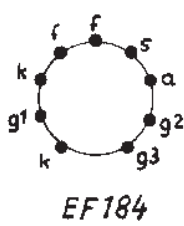
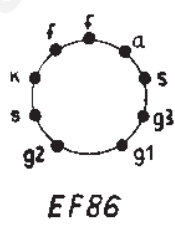
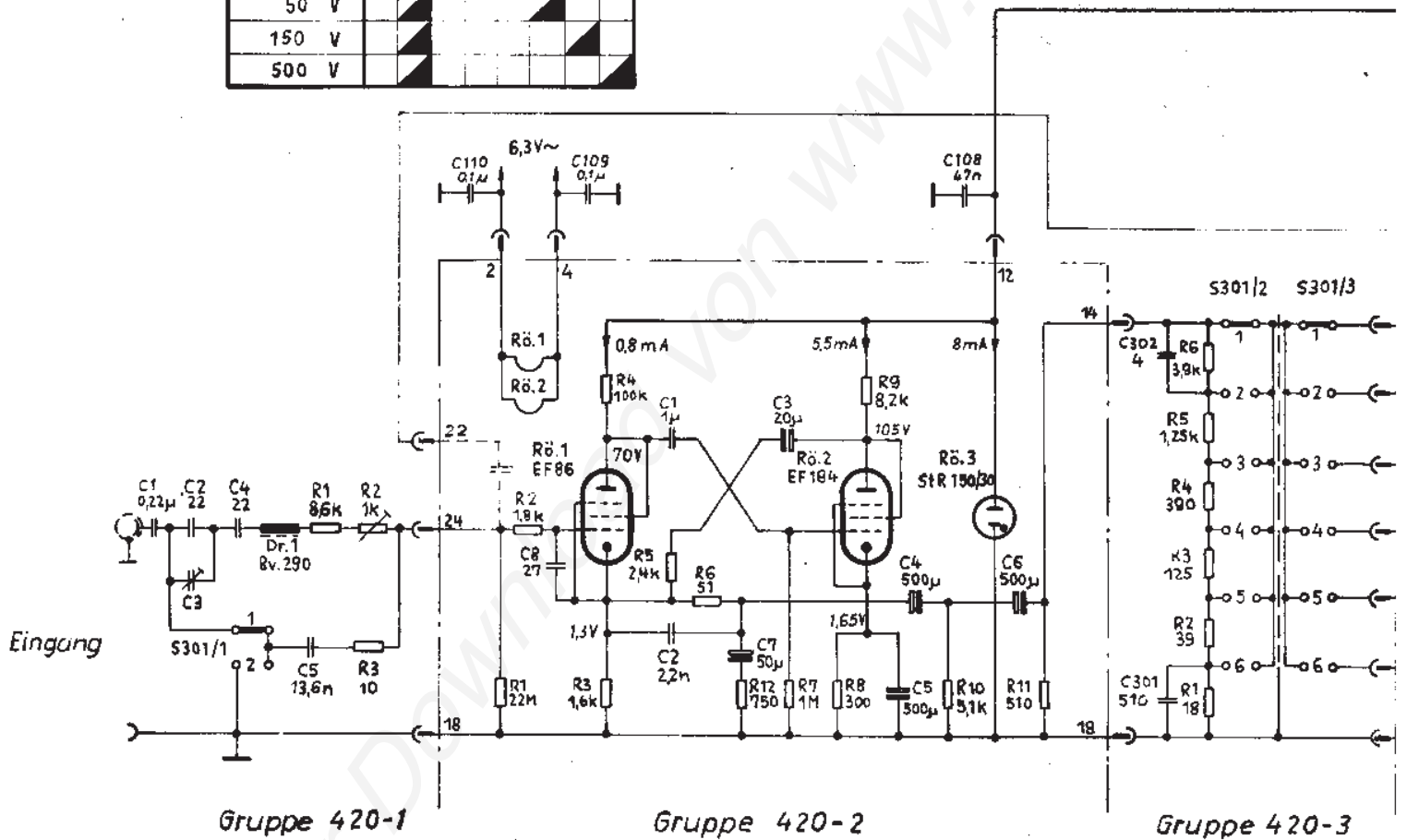
ie 420-3

Gruppe 420-4

Oberfläche: _____

		Gepl. I-Zuschn.	Freimaßtoleranz	Werkstoff		
f	39	8.7.71	hml			
e	22	29.6.67	hml			
d	21	30.3.67	hml	Bearb. 10.3.65	Name Gem.	Benennung Röhrenvoltmeter MV20
c	19	15.6.66	7e	Gepr. 23.4.65		
b	13	13.11.65	7b		Zeichnungs-Nr.	Maßstab —
a	4	12.7.65	7b		420 Sp (3)	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name	Ersatz für		21

Bereich	S301/1		S301/2 u. S301/3					
	1	2	1	2	3	4	5	6
1,5 mV	■		■					
5 mV	■		■	■				
15 mV	■		■	■	■			
50 mV	■		■	■	■	■		
150 mV	■		■	■	■	■	■	
500 mV	■		■	■	■	■	■	■
1,5 V	■	■	■	■	■	■	■	
5 V	■	■	■	■	■	■	■	■
15 V	■	■	■	■	■	■	■	■
50 V	■	■	■	■	■	■	■	■
150 V	■	■	■	■	■	■	■	■
500 V	■	■	■	■	■	■	■	■



f
e
d
c
b
a
Ausgabe