

Prot. Nr. 24.	Technologisches Gewerbemuseum in Wien <b>Laboratoriumsübungen</b>	Übung am: 17.6.1968
Jg. N46		Abgabe am: 21.6.1968

Gr. Nr. 4	Zu- und Vorname Wimmer Richard
-----------	-----------------------------------

Übung (Nr. und Titel) Untersuchungen an Röhren- voltmeteru	Laboratoriumsübungen aus Elektronik u. Radiotechnik
--	---

Übungsanordnung:

Gerätebezeichnung im Schaltbild	Art und Type des Gerätes (Meßwerk)	Erzeuger- Firma	F. Nr. (J. Nr.)	Nähere Angaben (Meßbereich)

Alle Beilagen sind einzukleben!

Erlor FIEDLER, Wien IX (A4/L)

## Theorie:

Man unterscheidet prinzipiell  
1) Wechselstrom RÖV und  
2) Gleichstrom RÖV  
Wechselstrom RÖV noch mit A, B<sub>2</sub> und  
C - Gleichrichtung.

zu 2)

Die zu messende Spannung wird an das  
Anodengitter einer Triode in Anoden-  
basis schaltung gelegt. Am Kathoden-  
kreis liegt das Drehpunktinstrument  
und die unerschaltbaren Vorwiderstände  
zur Meßbereichserweiterung. Der  
Drehpunkt ist so gewählt, daß  
sein Gitterstrom fließt. Der Eingangs-  
widerstand hängt im wesentlichen  
vom Isolationswiderstand der  
Schaltung ab und erreicht Werte von  
 $10^8$  bis  $10^{10} \Omega$ . Die Berechnung der Vor-  
widerstände erfolgt wie bei den  
üblichen Meßbereichsvoltmetern,  
jedoch muß die Spannungsdifferenz  
zwischen Kathode und Gitter bei der  
Kompensation berücksichtigt werden.  
Hohe Meßgenauigkeit und  
Stromstrom wird durch geeignete  
Gegenschaltungen erreicht.

Änderungen der Speise- oder Netzspannung beeinflussen beide Röhrensysteme und verursachen daher keine wesentliche Verfälschung der Messergebnisse. Übliche Messbereiche von einigen  $110\text{V}$  bis zu einigen  $100\text{V}$ .

Der unterschiedliche Luftdruckbereich in den verschiedenen Messbereichen ergibt Unterschiede in der Schaltung Skaleneinheit.

Es werden daher oft die Messspannungen durch Eingangsspannungsteiler herabgesetzt. Was allerdings eine Änderung des Eingangswiderstandes bedingt.

zu 1)

Röhrenvoltmeter mit einem Eingangsteil bestehen im wesentlichen aus einem Gleichstromvoltmeter mit einem vorgehaltenen Teilteil. Der Eingangswiderstand von  $\approx 100\text{k}\Omega$  und die Skaleneinheit werden durch das Teilstromsystem bestimmt. Die obere Grenzfrequenz hängt von der Eingangskapazität (etwa  $3 - 10\text{pF}$ ) und beträgt  $50 - 300\text{MHz}$ . Bei Röhrenvoltmetern mit Eingang-

verlöscher stellt man den variablen  
Messbereich durch einen unerschalt-  
baren Messspannungsteiler ein  
der gleichzeitig den Eingangswiderstand  
bestimmt. Dadurch ist die Aus-  
steuerung des Delelatorsystems und  
die Lastenteilung in allen  
Bereichen gleich. Die obere Frequenz-  
größe wird durch den Verlöscher  
bestimmt. Höchste empfindliche  
Geräte erhält man durch ab-  
stimmbare Delelatorverlöscher.  
Diese relativen Köhnerwertmeter  
können auch als Meßempfänger  
verwendet werden. Eine andere  
Möglichkeit der Wechselspannungs-  
messung ist die durch Boden gleich-  
richtung. Der Eingangswiderstand  
und die Empfindlichkeit sind  
größer als beim Delelatoranfang.  
Der Nullpunkt wird durch Ver-  
änderung der negativen Gittervor-  
spannung eingestellt. Die Lasten-  
teilung ist annähernd linear. Für  
Messbereich sowohl schaltet man den  
Hilfsbodenwiderstand ein. Höhere  
Spannungsbereiche werden durch  
größere Widerstände erzielt. Bei

gleichspannungsmessung wird der  
Fremkondensator durch einen  
hochohmigen Abgleichwiderstand  
ersetzt.

3 Einstellungsarten von Rohrenvoltmeter

A - Einstellung

Bei einer nichtlinearen Kenn-  
linie (angestrebt wird eine  
quadratische) erfolgt eine quadratische  
Gleichrichtung. Es wird der Effektiv-  
wert gemessen.

Wenn die Kennlinie linear ist so  
wird die Schaltung nur für Gleich-  
spannungsmessung geeignet sein.

B - Einstellung

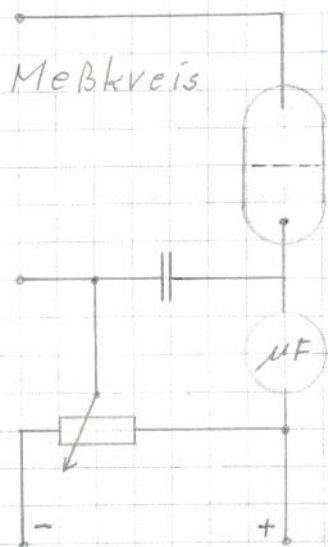
Bei quadratischer Kennlinie wird  
wieder der Effektivwert erhalten,  
aber es wird jetzt nur eine Halb-  
welle berücksichtigt, d. h. es  
können große Amplitudenfehler  
auftreten. Ist die Kennlinie  
linear, so erfolgt eine arithmetische  
Mittelwertgleichrichtung. Hier  
bestehen dann ebenfalls Amplituden-  
fehler auf.

## C - Einmessung

Sie ergibt die Scheitelwertmessung und wird in der HF-Technik am häufigsten verwendet. Sie hat auch den größten Eingangswiderstand.

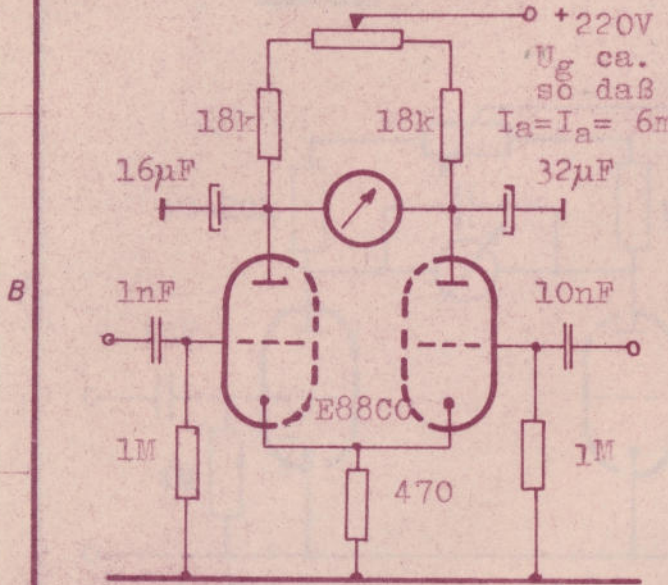
Das Diadenvoltmeter kann prinzipiell noch zwei Arten aufgebaut werden und zwar:

### A. Serienschaltung

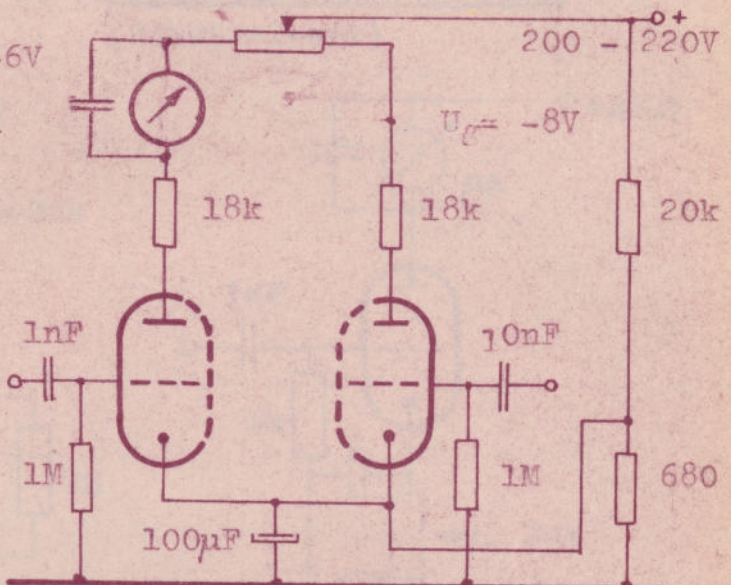


Bei der Serienschaltung muß der Meßkreis gleichstromdurchlässig sein. Die Vorspannung ist so zu wählen, daß der Rührstrom nicht zu groß wird und der Eingangswiderstand nicht zu klein.

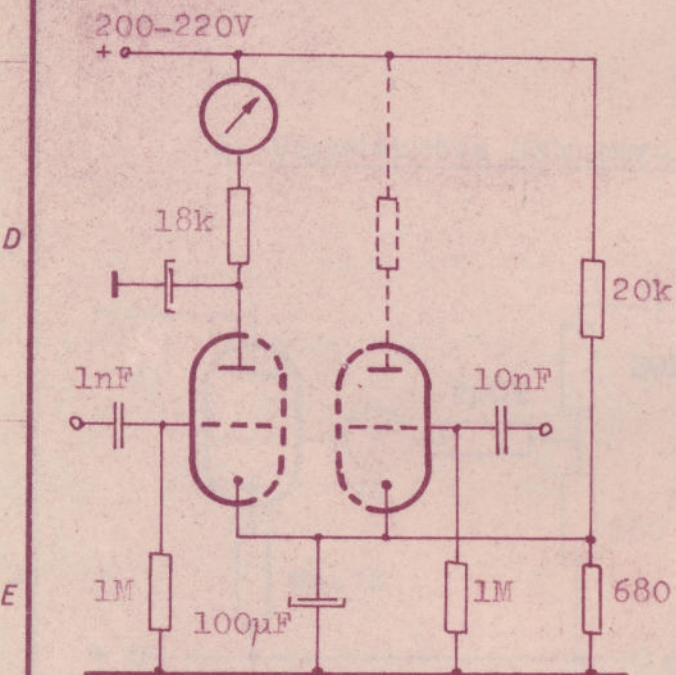
**1. A - Betrieb**  
(Effektivwertmessung)



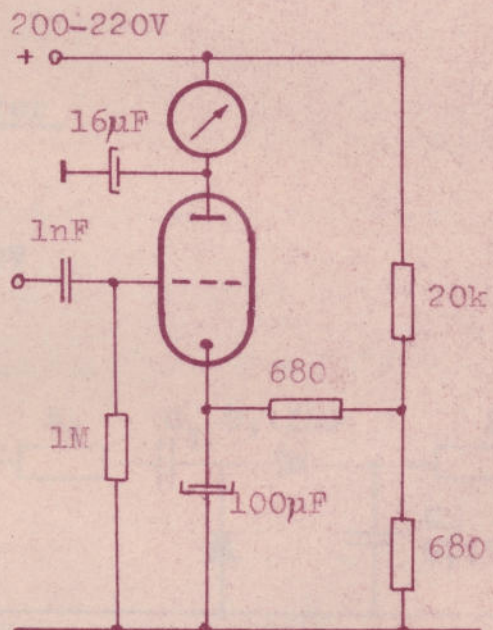
**2. B - Betrieb**  
(Mittelwertmessung)



**3a. C - Gleichrichtung**

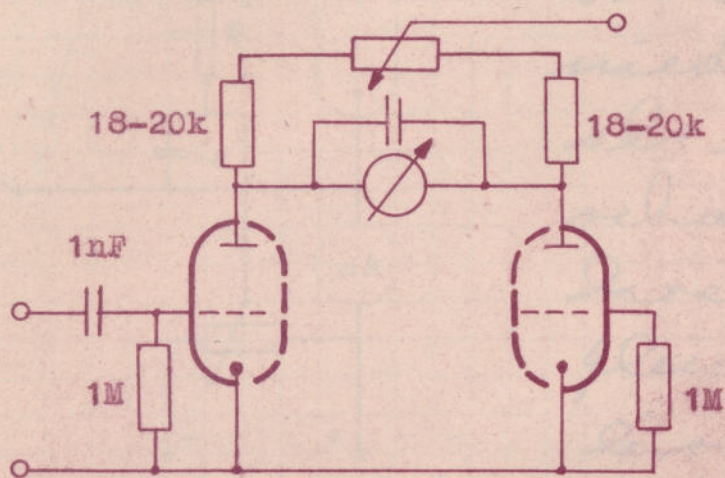


**3b. C - Gleichrichtung**

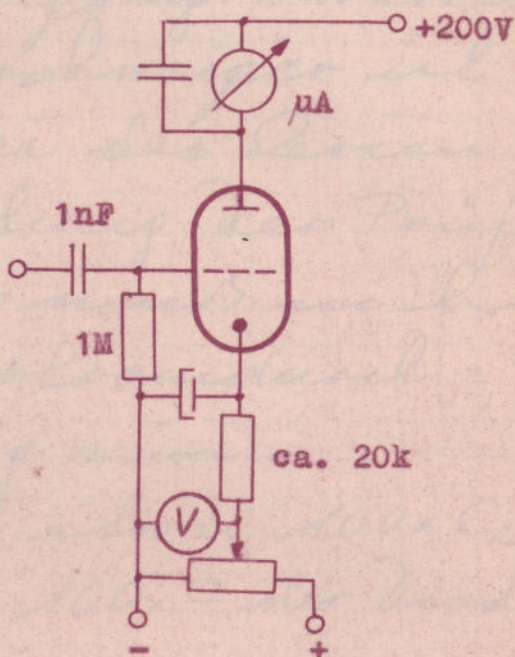


				Freimaßtoleranzen			
1966	Tag	Name					
Bearb.	I.	F. Wagner NGJa		Röhrenvoltmeter			
Gepr.							
Norm.							
						Maßstab	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name				

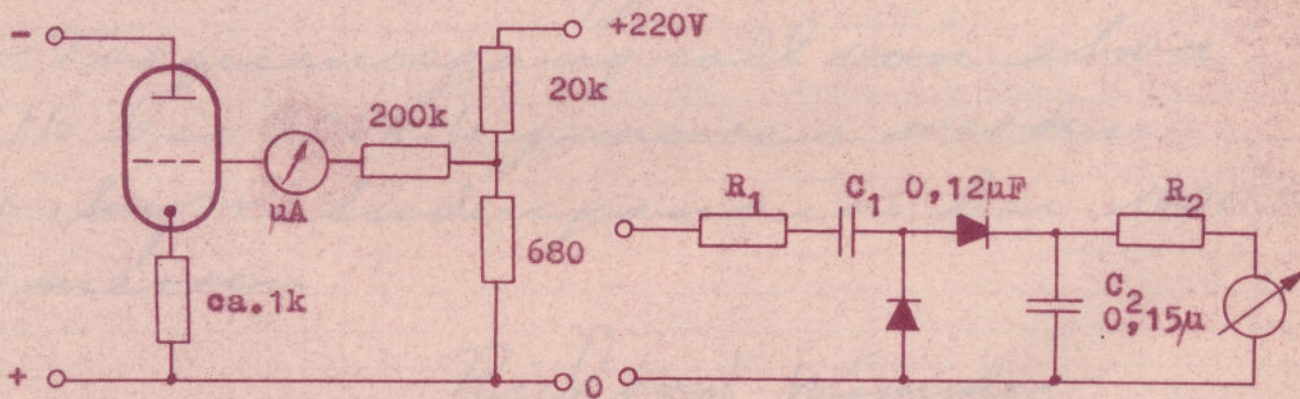
### 4. Audion



### 5. Kompensation- C Betrieb (Scheitelwert)



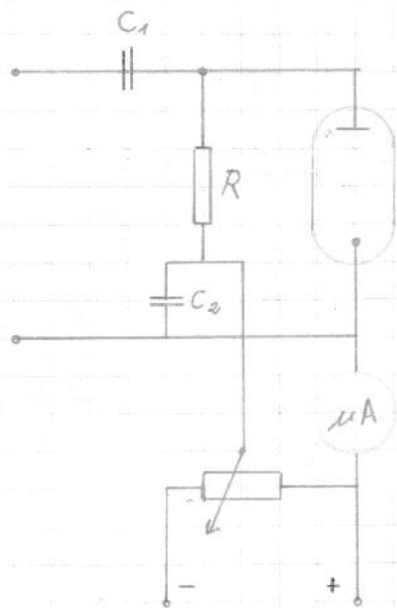
### 6. Umgekehrtes Röhrenvoltmeter



				Freimaßtoleranzen			
				Tag	Name		
				Bearb.	FISCHER E	Röhrenvoltmeter	
				Gepr.			
				Norm.			
						Maßstab	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name				



## B Parallelschaltung



Der Nachteil dieser Schaltung ist, dass der Eingangs Widerstand niedriger ist als bei der Serienschaltung. Der Prüfstrom muss nicht gleichstromdurchlässig sein.  
 $C_1$  ist etwa  $100 \times C_2$  bzw.  $100 \times C$  der Diode.

### Übungsumfang:

Es soll ein Röhrenvoltmeter in A, B und C-Betrieb aufgebaut werden.

Der Frequenzgang soll von etwa 50 Hz bis 300 kHz gemessen werden.

Der Amplitudengang ist bei 1000 Hz zu messen.

Richard Wimmer

## Meßergebnisse:

Röhrevollmeter in A-Betrieb nach Schaltung 1 im Leiterplattenblock

Frequenzgang bei  $V_{Ein} = 0,775 V$

f [Hz]	20	25	60	120	500	600	1k	10k	80k
I [ $\mu A$ ]	1,7	1,8	2,1	2,1	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7

Amplitudengang bei  $f = 1000 Hz$

$V_e$ [V]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	$\emptyset$
$\alpha$ [Teilstr.]	-0,05	-0,04	$\emptyset$	+0,06	+0,11	0,31	0,85	1,25	1,65	2	$\emptyset$

Röhrevollmeter in C-Betrieb nach Schaltung 3b) im Leiterplattenblock

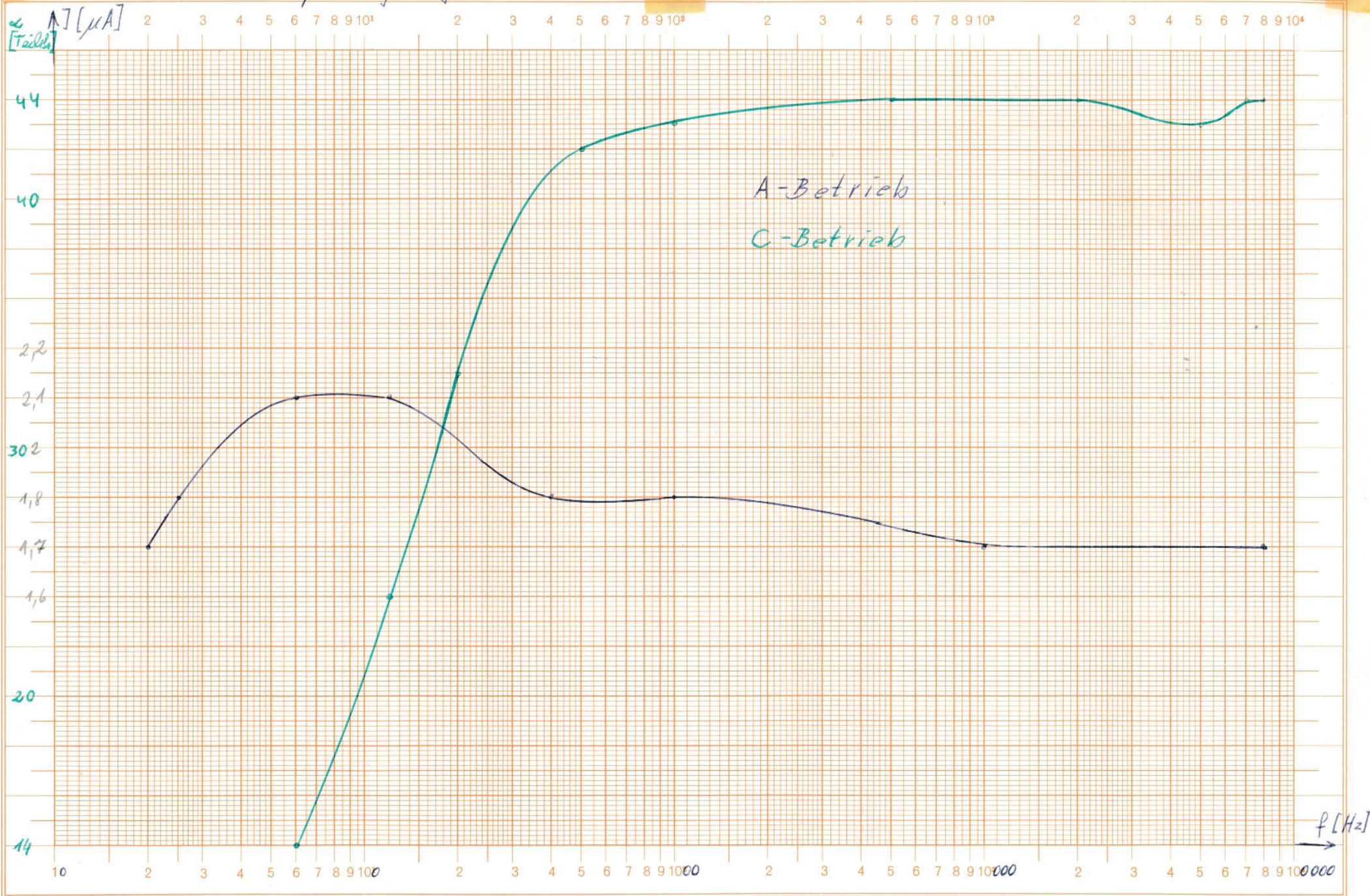
Frequenzgang bei  $V_{Ein} = 7,75 V$

f [Hz]	20	60	120	200	500	1k	5k	10k	20k	50k	70k	80k
$\alpha$ [Teilstr.]	6	14	24	33	42	43	44	44	44	43	44	44

Amplitudengang bei  $f = 1000 Hz$

$V_e$ [V]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\alpha$ [Teilstr.]	3	5	7	10	13	16	19	22	26	29

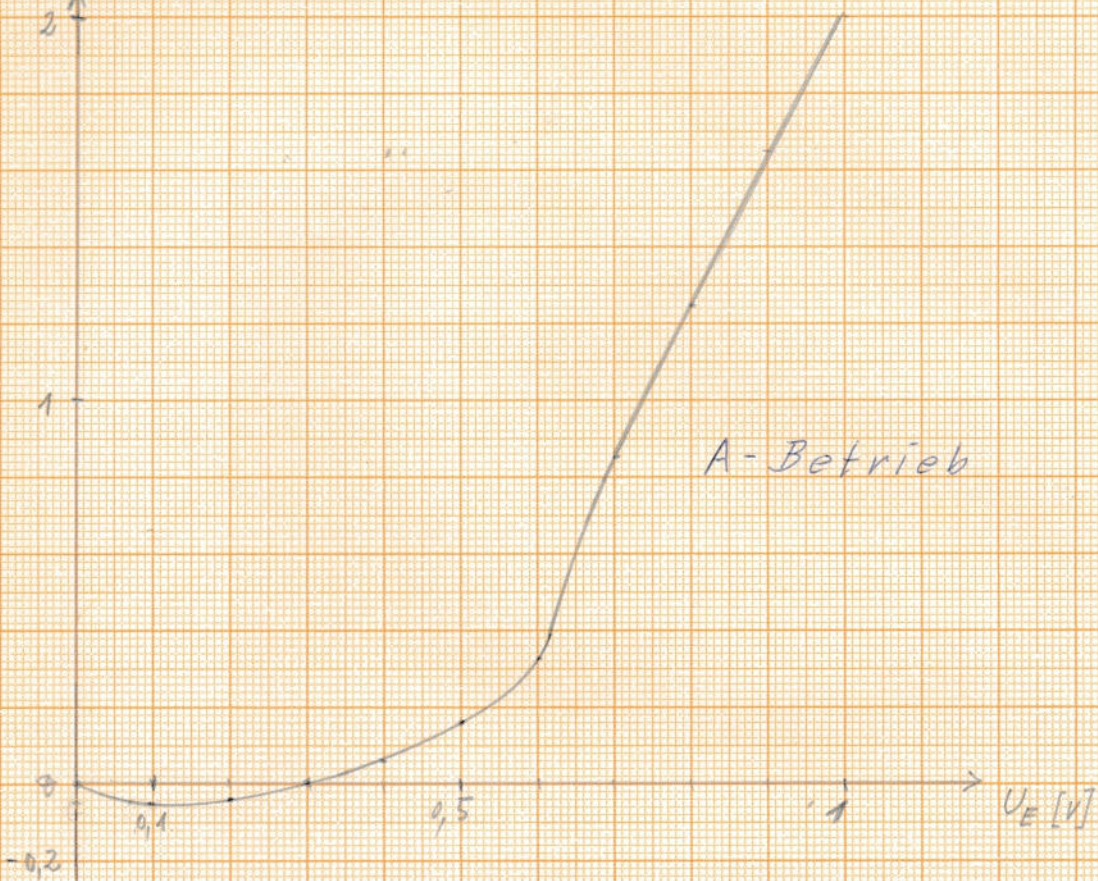
# Frequenzgang von Röhrenvoltmetern



Logar. Teilung } 1-10000 Einheit } 62,5 mm  
 Division } Unité }

# Amplitudengang von Röhrenvoltmetern

$\alpha$  [Teilstr.]



## C-Betrieb

$\alpha$  [Teilstr.]

