

907



BEDIENUNGSANLEITUNG

S.A.D. 111
INSTRUMENTS SECTION

PS-2-1-184

Netzeinheit

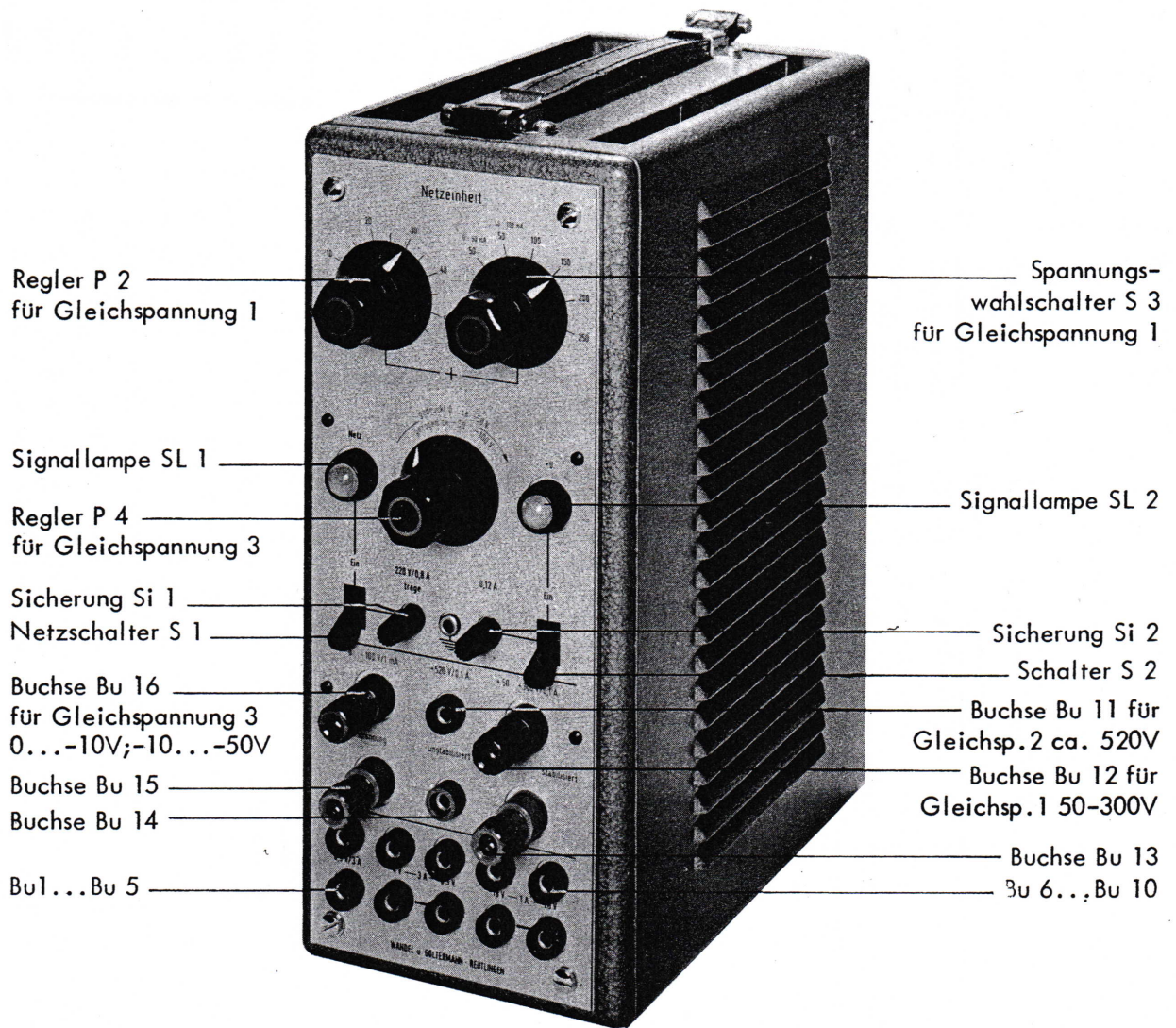
elektronisch stabilisiert

NE-171

BA 171 FG

Januar 1961

WANDEL u. GOLTERMANN · REUTLINGEN



Regler P 2
für Gleichspannung 1

Spannungswahlschalter S 3
für Gleichspannung 1

Signallampe SL 1

Signallampe SL 2

Regler P 4
für Gleichspannung 3

Sicherung Si 1

Sicherung Si 2

Netzschalter S 1

Schalter S 2

Buchse Bu 16
für Gleichspannung 3
0...-10V; -10...-50V

Buchse Bu 11 für
Gleichsp. 2 ca. 520V

Buchse Bu 15

Buchse Bu 12 für
Gleichsp. 1 50-300V

Buchse Bu 14

Buchse Bu 13

Bu 1... Bu 5

Bu 6... Bu 10

WANGEL & SÖLTERMANN - REUTLINGEN

INHALT

Elektrische Daten / Abmessungen	4
Aufbau und Arbeitsweise	6
Bedienungsanweisung	8
Inbetriebnahme	8
Entnahme der Spannungen	8
Parallelschalten der Gleichspannungen	8
Hintereinanderschalten der Gleichspannungen	9
Gegeneinanderschalten der Gleichspannung 1	9
Röhrenwechsel	10

Anhang

Bilder, Schalteilliste

ELEKTRISCHE DATEN / ABMESSUNGEN

Gleichspannung 1	50 V...300 V
elektronisch stabilisiert und erdfrei	
Grobeinstellung in 6 Stufen, Feineinstellung stetig	
Maximal entnehmbarer Strom J_1 (bei $J_2 = 0$)	100 mA
Gleichstrom-Innenwiderstand gemessen bei 175 V und zwischen 20 mA und 100 mA	$\cong 2 \Omega$
Unsicherheit der eingestellten Spannung	$\cong 1 \% \pm 2 V$
Brummspannung bei 300 V und 100 mA	ca. 0,1 mV _{eff}
Änderung der Gleichspannung 1 bei $\pm 10 \%$ Netzspannungsänderung und 300 V und 100 mA	ca. $\pm 300 mV$
Gleichspannung 2 bei 50 mA	ca. 520 V
unstabilisiert und erdfrei. Minuspol gemeinsam mit Gleichspannung 1	
Maximal entnehmbarer Strom J_2 (bei $J_1 = 0$)	100 mA
Gleichspannungs-Innenwiderstand	ca. 1 k Ω
Brummspannung bei 50 mA	ca. 0,5 V _{eff}
Gleichspannung 3	0... $\cong -10 V$ /0... $\cong -100 V$ (umschaltbar)
elektronisch stabilisiert und erdfrei	
Pluspol liegt am Minuspol von Spannung 1	
Maximal entnehmbarer Strom	
0...-10 V	bis Kurzschluß (ca. 1,5 mA)
0...-100 V	bis Kurzschluß (ca. 3,5 mA)
Brummspannung bei 1 mA	ca. 20 μV _{eff}
Innenwiderstand	
0...-10 V	$\cong 8 k\Omega \parallel 32 \mu F$
0...-100 V	$\cong 30 k\Omega \parallel 32 \mu F$
Änderung der Gleichspannung 3 bei $\pm 10 \%$ Netzspannungsänderung	ca. $\pm 0,1 \%$
Wechselspannungen	
3 getrennte, erdfreie Heizausgänge.	4/6,3 Volt 3 A 6,3 Volt 3 A 18/20 Volt 1 A

Röhrenbestückung EL 156, EF 804 S, ECC 82, 85 A 2

Netzanschluß 45...60 Hz 220 V

Leistungsaufnahme bei Vollast. ca. 140 VA

Abmessungen über alles 140 x 315 x 249mm

Gewicht : . . . ca. 10 kg

AUFBAU UND ARBEITSWEISE

Die Netzeinheit NE-171 ist zum Betrieb von labormäßig aufgebauten Röhrensaltungen gedacht. Sie liefert hierfür 3 Gleichspannungen sowie für Röhrenheizungen übliche Wechselspannungen. Alle Spannungen sind erdfrei.

Die elektronisch stabilisierte Gleichspannung 1 mit sehr kleinem Innenwiderstand ist grob in 6 Stufen zwischen 50 V und 300 V einstellbar und innerhalb der Bereiche sehr genau stetig einregelbar.

Als Gleichspannung 2 steht eine höhere unstabilisierte Spannung von ca. 520 V zur Verfügung. Aus beiden Gleichspannungsquellen können gleichzeitig Ströme von zusammen 100 mA entnommen werden.

Bei der ebenfalls elektronisch stabilisierten Gleichspannung 3 kann man zwischen den Bereichen 0...10 Volt und 0...100 Volt umschalten. Innerhalb dieser Bereiche läßt sich jede gewünschte Spannung stetig einstellen.

Die Gleichspannung 3, deren Pluspol mit dem gemeinsamen Minuspol der Gleichspannungen 1 und 2 verbunden ist, dient als Gittervorspannungs-Quelle.

Für die Röhrenheizung sind 3 getrennte Wicklungen des Transformators vorgesehen. Die drei Wicklungen können auch hintereinander oder gegeneinander geschaltet werden, wodurch weitere Spannungen entstehen. Insgesamt können alle Wicklungen gemeinsam mit 60 VA belastet werden.

Durch Parallelschalten zweier Netzeinheiten NE-171 lassen sich die doppelten Ströme, durch Hintereinanderschalten größere Spannungen und durch Gegeneinanderschalten kleinere Spannungen den Geräten entnehmen.

Über die Gleichrichter Gl 1 und Gl 3 werden die Gleichspannungen 1 und 2 gewonnen. Vor der elektronischen Stabilisierung wird unstabilisiert die höhere Gleichspannung 2 zu den Buchsen Bu 11/Bu 14 geführt. Die Gleichspannung 1 wird mit den Röhren Rö 1, Rö 2, Rö 3 stabilisiert. Hierbei liefert die Stabilisatorröhre den festen Vergleichswert. Die Regelabweichung wird im Regelverstärker Rö 2 verstärkt und dem Stellglied Rö 1 zugeführt. Steigt z.B. die Netzspannung oder fällt die Belastung, so steigt auch die Spannung am Steuergitter der Röhre Rö 2. Dies bedingt eine Zunahme ihres Anodenstromes und des Spannungsabfalles an R. 3. Das Potential am Gitter der Längsröhre wird negativer, so daß die Ausgangsspannung nahezu auf den ursprünglichen Betrag zurückgeregelt wird.

Die Gleichspannung 1 kann mittels des Schalters S 3 auf feste Werte 50 V, 50 V, 100 V, 150 V, 200 V und 250 V eingestellt werden, wobei für 50 V in der ersten Stellung 0...50 mA, in der zweiten Stellung 50...100 mA Stromentnahme zulässig sind. In den übrigen Stellungen darf der entnommene Strom 0...100 mA betragen.

Zwischenspannungen werden mit dem geeichten Potentiometer P 2 eingestellt, dessen Spannungsangaben zwischen 0 und 50 V den festen Werten des Schalters S 3 zuzufügen sind. Die Gleichspannung 1 kann den Buchsen Bu 12/Bu 13 entnommen werden. Die Buchsen Bu 13, Bu 14 sowie Bu 15 für die Gleichspannung 3 sind durch eine gemeinsame Nulleitung verbunden.

Bei Versuchsaufbauten ist es häufig erwünscht, die Anodenspannung ausschalten zu können, während man die Heizspannung in Betrieb läßt. Dies ermöglicht der Schalter S 2. Die Signallampe SL 2 leuchtet, wenn die Gleichspannungen 1 und 2 eingeschaltet sind.

Die Gleichspannung 3 wird über den Gleichrichter 2 gewonnen und durch die Doppelröhre R_ö 5 elektronisch stabilisiert.

Die gewünschte Gleichspannung wird am Potentiometer P 4 eingestellt. P 4 ist mit einem Druck-Zug-Schalter kombiniert. Bei gedrücktem Schalter kann an P 4 eine Spannung zwischen 0 und 10 Volt und bei gezogenem Schalter eine Spannung zwischen 0 und 100 Volt eingestellt werden. Die Gleichspannung 3 steht an den Buchsen Bu 15/16 zur Verfügung.

Die Wechselspannungen können drei getrennten Wicklungen des Netztransformators entnommen werden, die mit 3 A (6,3 V), 3 A (4 V/6,3 V) und 1 A (18 V/20 V) belastet werden können. Die beiden letztgenannten Wicklungen haben Anzapfungen bei 4 V und 18 V. Die Spannungen können an den Buchsen Bu 1 bis Bu 10 entnommen werden. Durch eine Signallampe SL 1 wird angezeigt, wenn die Heizung eingeschaltet ist.

BEDIENUNGSANWEISUNG

Inbetriebnahme

Die Netzeinheit NE-171 wird mit dem Netzkabel an das 220 V-Netz angeschlossen. Vor dem Einschalten des Netzschalters S 1 überzeuge man sich, daß der auf der Rückseite an einer Kette hängende Kurzschlußstecker in das Gerät eingesteckt ist. (Dieser Kurzschlußstecker wird beim Parallelbetrieb zweier Netzeinheiten durch eine Querverbindungsleitung ersetzt.) Der Kurzschlußstecker darf nur bei ausgeschaltetem Netz gezogen werden. Nach dem Einschalten (S 1) muß die Signallampe SL 1 leuchten, anderenfalls ist zu prüfen, ob die Sicherung Si 1 (220 V/0,8 A, träge) in Ordnung ist. Die Gleichspannungen 1 und 2 werden dann mit dem Kippschalter S 2 eingeschaltet. Falls die Signallampe SL 2 dann nicht aufleuchtet, ist die Sicherung Si 2 (0,12 A mittelträge) zu prüfen.

Entnahme der Spannungen

Durch die Beschriftung auf der Frontplatte ist gekennzeichnet, wo die einzelnen Spannungen geregelt und entnommen werden können. Für die Anodenspannung wurde rot, für die Gittervorspannung grün, für die Nulleitung blau und für die Wechselspannungen schwarz gewählt.

Alle Spannungen sind erdfrei, d.h. nicht mit dem Gehäuse verbunden. Daher können die Nulleitungen (blau bzw. Bu 1...10) oder einer der Pluspole geerdet werden. Für das Gehäuse befindet sich auf der Rückseite eine Erdbuchse.

Die Gleichspannungen 1 und 2 können unabhängig mit dem Schalter S 2 abgeschaltet werden.

Parallelschalten der Gleichspannungen

Durch Parallelschalten (Bild 2 oben) zweier Netzeinheiten erhält man eine stabilisierte Gleichspannungsquelle 1, die bis 200 mA belastbar ist.

Achtung! Die Parallelschaltung der Gleichspannung 1 erfolgt bei abgeschaltetem Netz durch Ziehen des Kurzschlußsteckers Bu 18 und Verbinden der Buchsen Bu 17 auf der Rückwand der Netzeinheiten mit dem mitgelieferten Kabel. Für die Höhe der Spannung ist die Angabe der Netzeinheit maßgebend, in deren Buchse Bu 17

das durch roten Punkt gekennzeichnete Ende der Verbindungskabel steckt. Dann wird eingeschaltet. Die Schalter S 1/S 2 beider Geräte müssen bei Stromentnahme aus einer Buchse Bu 12 eingeschaltet sein.

Hintereinanderschalten der Gleichspannungen

Durch Hintereinanderschalten zweier Netzeinheiten kann eine regelbare, stabilisierte Spannung von 100...600 V, die bis 100 mA belastbar ist, geschaffen werden. Die Verbindung der Klemmen ist aus Bild 2 Mitte zu ersehen. Die Buchsen Bu 17 auf der Rückwand der Netzeinheiten müssen mit ihren Kurzschlußsteckern Bu 18 abgeschlossen sein. Nach Herstellung der Verbindungen werden die Schalter S 1 und S 2 beider Geräte eingeschaltet.

Gegeneinanderschalten der Gleichspannung 1

Durch Gegeneinanderschaltung zweier Netzeinheiten erhält man eine stetig zwischen 0 und 50 V regelbare Spannungsquelle, die bis 100 mA belastbar ist. Bild 2 unten zeigt die hierzu nötigen Verbindungen.

Da durch die Stromregelröhre Rö 1 der Strom nur in einer Richtung fließen kann, muß er über einen Belastungswiderstand $R = 500 \Omega$ der Gegenspannungsquelle geleitet werden. Die Gegenspannungsquelle, in Bild 2 die rechte Netzeinheit, wird auf die kleinste Spannung (S 3 auf 50 V, P 2 auf 0 V) eingestellt und mit R belastet. Die gewünschte Differenzspannung U stellt man an P 2 am anderen Netzgerät ein, wobei sein Schalter S 3 ebenfalls auf 50 V steht. Man erhält sie nach Herstellen der Verbindungen entsprechend Bild 2 an den Buchsen Bu 13. Der Belastungswiderstand ist einerseits durch den erforderlichen Verbraucherstrom I, andererseits durch den höchstzulässigen Strom $I_{\max} = 100 \text{ mA}$ bestimmt. (Da die Gegenspannung auf 50 V eingestellt ist, erhält der Widerstand R bei einem Laststrom von 0 mA aus der Gegenspannungsquelle einen Strom von $\frac{50 \text{ V}}{500 \Omega} = 100 \text{ mA}$ und bei einem Laststrom von 100 mA einen Strom von 100 mA aus der Gegenspannungsquelle, der durch den Laststrom von 100 mA kompensiert wird. Die maximale Belastung des Widerstandes ist also 100 mA bei 50 V oder $N_{\max} = I^2 \cdot R = 0,1^2 \cdot 500 = 5 \text{ Watt.}$)

Röhrenwechsel

Abgesehen von einem nach längerer Zeit notwendig werdenden Röhrenwechsel bedarf die Netzeinheit keiner weiteren Wartung. Die Röhren R_ö 1, R_ö 2, R_ö 5 können ohne Nachregelungen gegen Exemplare der gleichen Type ausgetauscht werden. Von diesen Röhren wird die Röhre R_ö 1 am stärksten belastet. Verminderte Leistungsfähigkeit, kenntlich an einer verringerten Spannungskonstanz kann mit einem geeigneten Voltmeter an den Ausgangsbuchsen nachgeprüft werden.

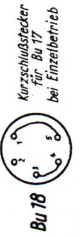
Zum Auswechseln der Röhren zieht man den Kurzschlußstecker und löst die 4. Schrauben an den Ecken der Frontplatte und die Schraube am Boden des Gerätes. Das Gerät kann nun nach vorne aus dem Gehäuse gezogen werden.

Müssen die Stabilisatorröhren R_ö 3 und R_ö 4 ausgewechselt werden, so empfiehlt es sich, die Spannung etwa auf Stellung S 3 = 150 V und P 2 = 0 V an den Buchsen Bu 12/13 mit einem Voltmeter zu kontrollieren. Das Voltmeter muß eine Genauigkeit von etwa $\pm 1\%$ aufweisen. Es kann dann der Regler P 3, der sich auf der mittleren Montageplatte etwa in deren Mitte befindet, verstellt werden, bis die gemessene Spannung der eingestellten (= 150 V) entspricht.

Stecker mit rotem Punkt



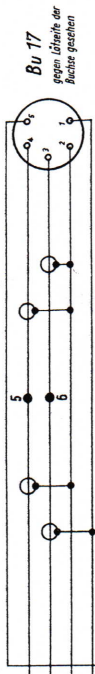
Verbindungskabel für Parallelbetrieb
n. Zbg. M-171-8130/4



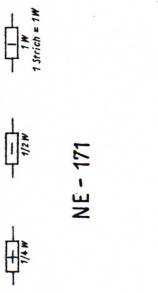
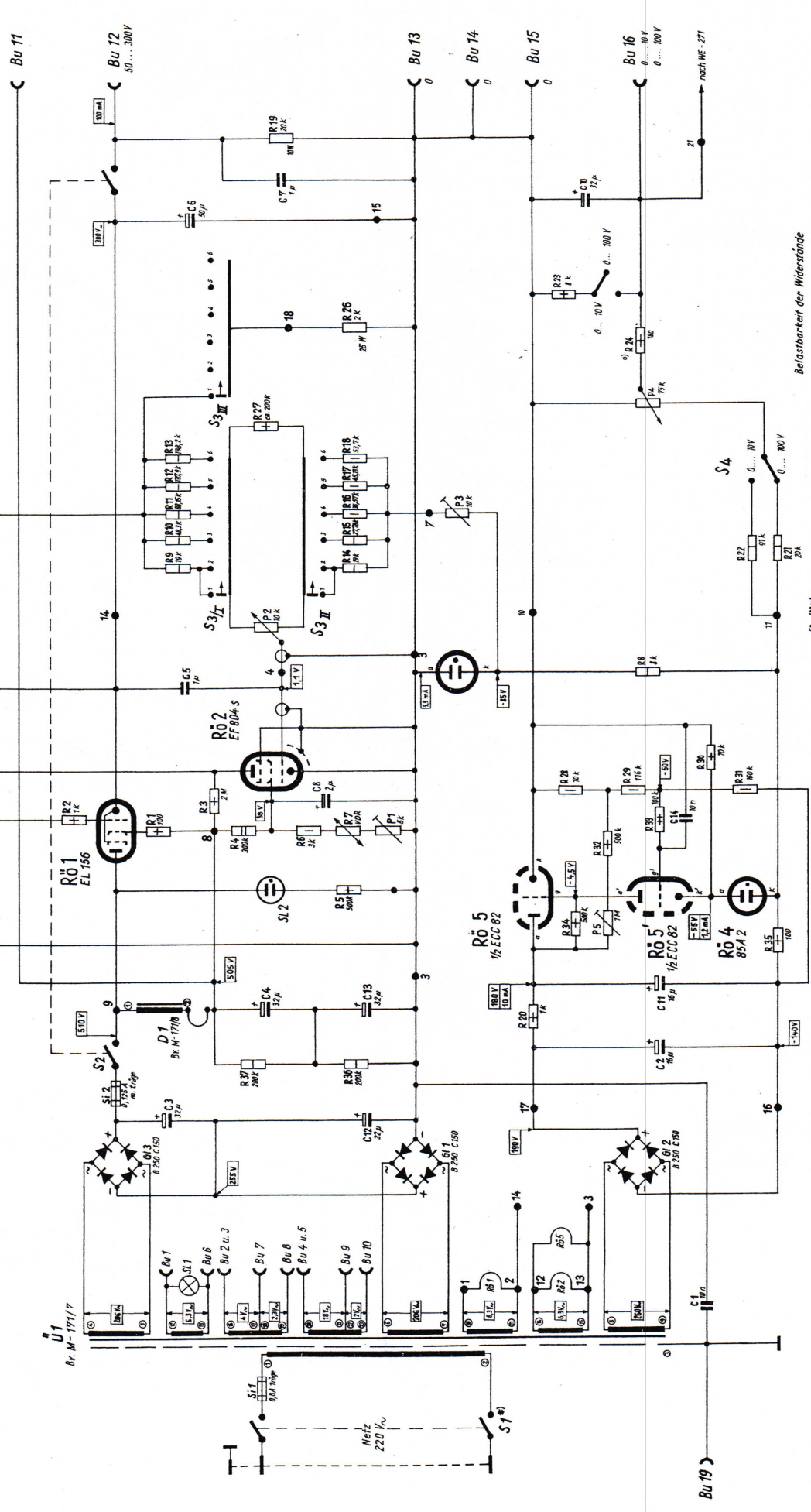
Kurzschlussstecker für Bu 17 bei Einzelbetrieb



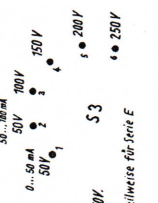
Kurzschlussstecker für Bu 17 bei Einzelbetrieb



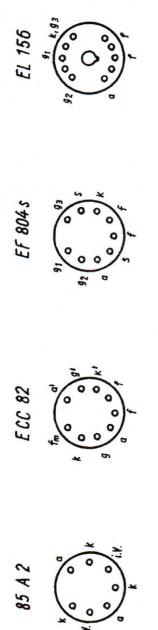
Bu 17
gegen Leiterte der Buchse gesehen



NE - 171

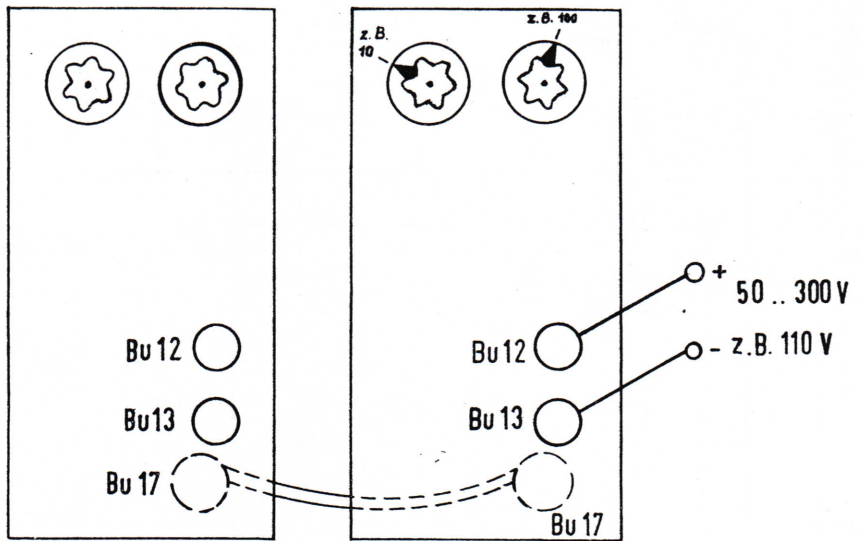


Alle Gleichspannungen gemessen mit Instrument 100KΩ/V
gegen 0 bei geregelter Ausgangsspannung 300V/100mA
Belastung und 220V Netzspannung. S4 auf Bereich -80V - 50V

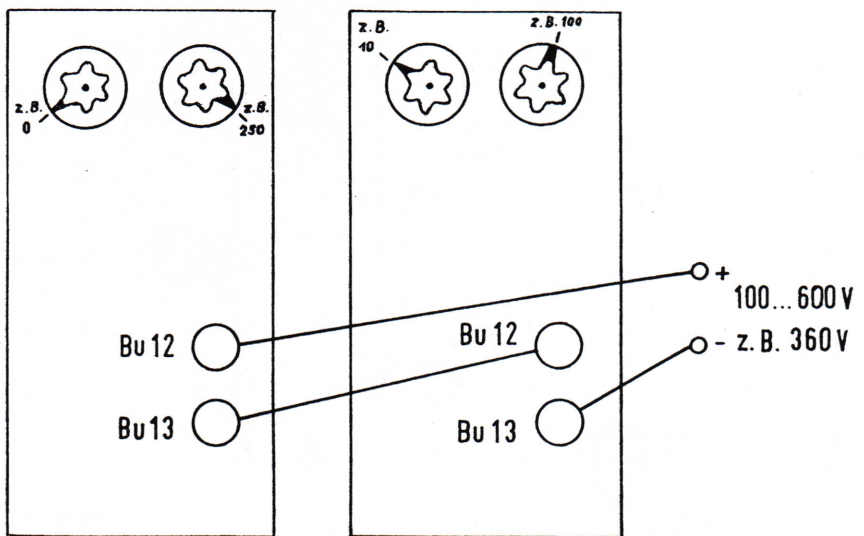


*) Für Serie C...E: 1-palig
9) enthält teilweise für Serie E

Parallelschaltung



Hintereinanderschaltung



Gegeneinanderschaltung

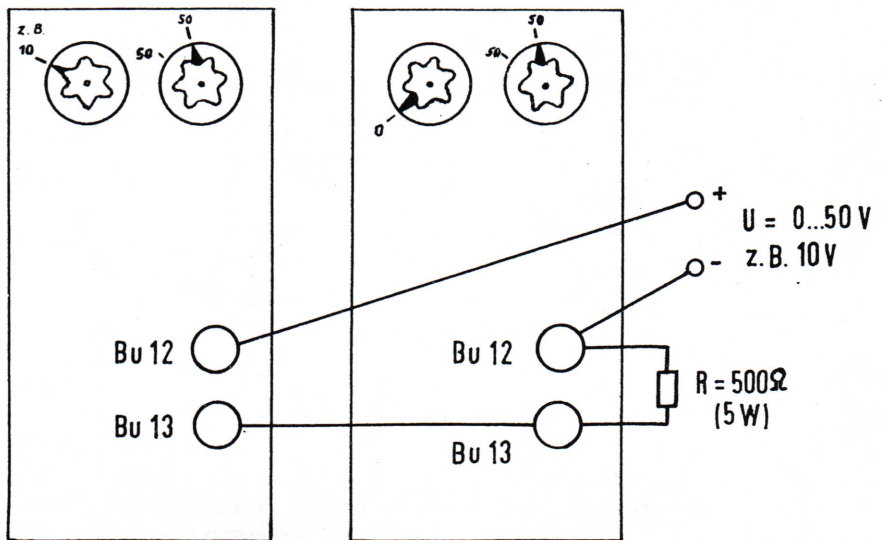
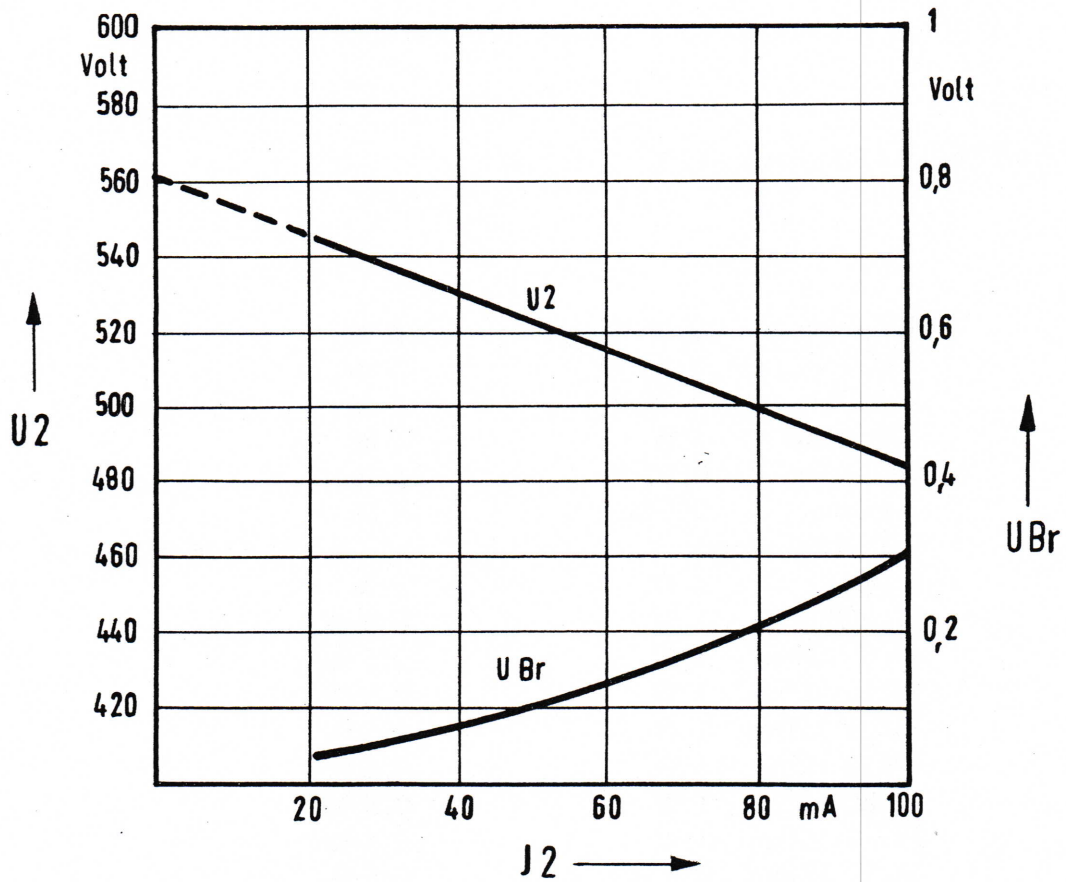
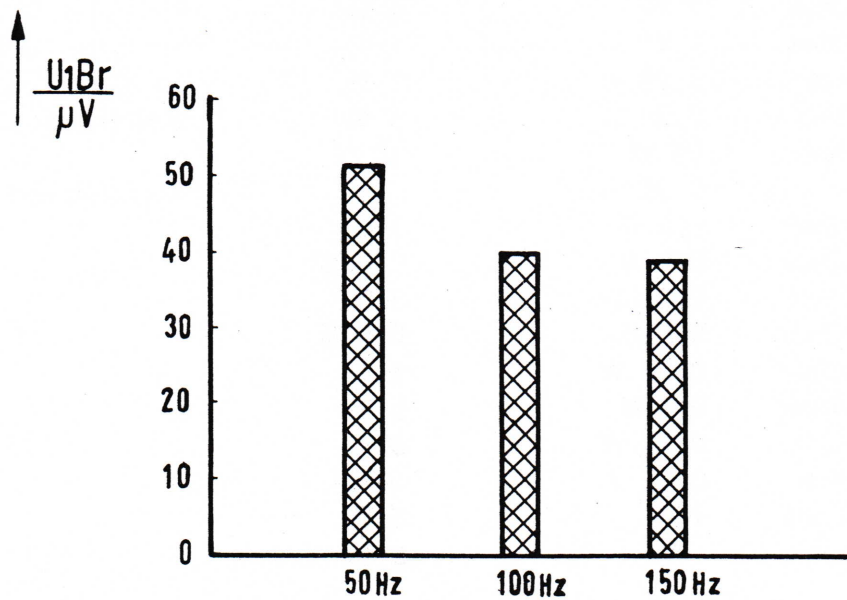


Bild 2



Strom-Spannungs-Verlauf der unstabilisierten Gleichspannung U_2 und ihre effektive Brummspannung U_{Br} .



Spektrale Verteilung der Brummspannung der Gleichspannung 1

Bild 3

SCHALTTEILLISTE NE-171

R 1	100 Ohm	0,25 W	5 %	
R 2	1 kOhm	0,25 W	5 %	
R 3	2 MOhm	0,25 W	5 %	
R 4	300 kOhm	2 W	5 %	
R 5	500 kOhm	0,25 W	5 %	
R 6	3 kOhm	0,5 W	5 %	
R 7	VDR-Widerstand			Valvo VD 1175 P 120 A
R 8	8 kOhm	1 W	5 %	
R 9	19 kOhm	1 W	0,5 %	
R 10	48,3 kOhm	1 W	0,5 %	
R 11	88,15 kOhm	1 W	0,5 %	
R 12	137,9 kOhm	1 W	0,5 %	
R 13	198,2 kOhm	1 W	0,5 %	
R 14	19 kOhm	1 W	0,5 %	
R 15	27,78 kOhm	1 W	0,5 %	
R 16	36,57 kOhm	0,5 W	0,5 %	
R 17	45,13 kOhm	0,5 W	0,5 %	
R 18	53,7 kOhm	0,5 W	0,5 %	
R 19	20 kOhm	10 W	5 %	
R 20	1 kOhm	0,25 W	5%	
R 21	20 kOhm	1 W	1 %	für C,D: 50 kOhm 0,5 W 5%
R 22	91 kOhm	1 W	1 %	für C,D: 19 kOhm 1W 5 %
R 23	8 kOhm	0,25 W	1 %	für C,D: 2 kOhm 0,25 W 5%
R 24	180 Ohm	0,25 W	5 %	entfällt für C,D, teilw. für E
R 26	2 kOhm	25 W	10 %	
R 27		0,25 W		Abgleichwert
R 28	10 kOhm	0,5 W	1 %	
R 29	116 kOhm	0,5 W	0,5 %	
R 30	70 kOhm	0,25 W	5 %	
R 31	160 kOhm	0,5 W	0,5 %	
R 32	500 kOhm	0,25 W	5 %	
R 33	100 kOhm	0,1 W	5 %	
R 34	500 kOhm	0,25 W	5 %	
R 35	100 Ohm	0,25 W	2 %	
R 36	200 kOhm	1 W	5 %	
R 37	200 kOhm	1 W	5 %	
P 1	Einstellregler	5 kOhm/lin.		für C,D: 10 kOhm, Rosenthal P 10
P 2	Drahtdrehwiderstand			10 kOhm ± 5 %
P 3	Einstellregler	10 kOhm/lin.		
P 4	Schichtdrehwiderstand			75 kOhm lin für C,D: 15 kOhm
P 5	Einstellregler	1 MOhm/Lin		

C 1	10 nF	1000 V		
C 2, C 11	2 x 16 μ F	450 V	Komm.Elko	
C 3	32 μ F	450 V	KommElko	
C 4	32 μ F	450 V	Komm Elko	
C 5	1 μ F	350 V	MP-Kond	
C 6	50 μ F	450 V	Elektrolyt-Kond	
C 7	1 μ F	350 V	MP-Kond	
C 8	2 μ F	70 V	Komm Elko	nicht für Serie C
C 10	32 μ F	150 V	Elektrolyt-Kond	für C,D: 50 μ F,70V
C 12, C 13	2 x 32 μ F	450 V	Komm Elko	
C 14	10 nF	250 V-		

Rö 1	Röhre EL 156
Rö 2	Röhre EF 804 s
Rö 3	Stabi 85 A2
Rö 4	Stabi 85 A2
Rö 5	Röhre ECC 82

Sl 1	Stecklampe 7 V
Sl 2	Steckglühlampe 220 V

Si 1	G-Schmelzeinsatz 0,8 A	250 V	träge
Si 2	G-Schmelzeinsatz 0,125 A	250 V	mittelträge

Gl 1	Flachgleichrichter	B 250 C 150	
Gl 2	Flachgleichrichter	B 250 C 150	für Serie C: B 250 C 75
Gl 3	Flachgleichrichter	B 250 C 150	

S 1	Netzschalter
S 2	zweipoliger Ausschalter
S 3	Stufenschalter

Ü 1	Netztrafo	Bv M-171/7
-----	-----------	------------

Dr 1	Sieb-Drossel	Bv M-171/8
------	--------------	------------

Zubehör: 1 Verbindungskabel nach Zeichnung M-171-8130/4