

<b>IRT</b>	<b>Institut für Rundfunktechnik</b> G. m. b. H. <b>der Rundfunkanstalten der Bundesrepublik</b>	<b>Braunbuch- Beschreibung</b>  U 71
	Aussteuerungsmesser	Ausgabe 2 vom 9.11.1967 Blattzahl: 11 Blatt 1

Der Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Institutes für Rundfunktechnik gestattet.

Diese Ausgabe 2 gilt ab Gerät Nr. 5/623378



(linkes Seitenblech ~~und rechte Abdeckhaube~~ abgenommen)

### Verwendungszweck

Der Aussteuerungsmesser U 71 dient zur Überwachung der Dynamik von Rundfunk- und Fernsehtonsendungen sowie von Schallaufzeichnungen. Auch kann er zu Pegelmessungen mit sinusförmigen Meßspannungen benutzt werden. Die Verwendung eines Schreibzusatzes ermöglicht die nachträgliche Dynamikkontrolle von Schallaufnahmen. Er ist ein in Effektivwerten geeichter Spitzenspannungsmesser mit annähernd logarithmischer Anzeige.

Das Gerät ist in Kassettengröße 2 aufgebaut und wegen seiner kleinen Abmessungen insbesondere für den Einsatz in Studios mit gestelloser Technik und für Übertragungswagen geeignet.

Die elektrischen Eigenschaften des U 71 decken sich weitgehend mit denen der Aussteuerungsmesser U 21 und U 70. Ausgangsstrom und Anzeigecharakteristik stimmen überein, so daß alle für den U 21 und den U 70 verwendbaren Anzeigeinstrumente und Schreibzusätze auch für den U 71 benutzt werden können. Wegen der unterschiedlichen Rücklaufzeiten empfiehlt es sich jedoch nicht, zur Überwachung zusammengehöriger Stereokanäle unterschiedliche Typen zu verwenden.

### Hersteller

Firma Siemens A.G., München.

Betriebseinführung 1958.

### Technische Einzelheiten und Funktion

Mit Hilfe der zugehörigen Licht- oder Rohrzeiger-Instrumente (z.B. BJ 45b, BJ 47b) wird die Aussteuerung im Frequenzbereich von 30 bis 15000 Hz mit einem Dynamikumfang von - 50 dB (0,3 %) bis + 5 dB (180 %) zur Anzeige gebracht. Durch Drücken der Taste "- 20 dB" wird unter Herabsetzung des Eingangswiderstandes die Empfindlichkeit um den Faktor 10 ( $\Delta$  20 dB) erhöht, so daß in Betriebspausen die Fremdspannung eines Übertragungsweges leicht überprüft werden kann.

Die Einstellung auf die Eichmarken 100 % und 1 % kann mittels des eingebauten Instrumentes erfolgen. Die für beide Eichpunkte geltende rote Eichmarke entspricht bei 100 % einem angelegten Pegel von wahlweise +6, +9, +12 oder +15 dBm (umschaltbar) entsprechend einer Eingangsspannung von 1,55 / 2,2 / 3,1 und 4,4 V.

Das Gerät verfügt über eine eingebaute, elektronisch stabilisierte 50 Hz-Eichspannungsquelle.

Neben dem Hauptinstrument können zur Überwachung der Übertragungen an anderen Stellen zwei weitere Licht- oder Rohrzeiger-Instrumente angeschaltet werden.

Der Aussteuerungsmesser besteht aus Verstärker, linearem Gleichrichter, Logarithmierschaltung, Impulsspeicher, Gleichstromverstärker und Netzteil.

Die zu messende Tonfrequenzspannung gelangt über den Schalter S 1 und die Taste "- 20 dB" zum Übertrager Ü 1 mit unterteilten Wicklungen. Die Anzapfungen der Primärseite dieses Übertragers ermöglichen die Erhöhung der Empfindlichkeit um 20 dB. Mit den Anzapfungen der Sekundärwicklung wählt man den Anzeige-Bezugspunkt 100 % für 1,55; 2,2; 3,1 oder 4,4  $V_{eff}$  Eingangsspannung.

Auf einen Tiefpaß mit L1...L4, der den Abfall der Anzeige oberhalb 15 000 Hz bewirkt, und einen zweistufigen gegengekoppelten Gegentakt-Verstärker (Rö 1 und 2) folgt eine lineare Gleichrichterschaltung (Ü 2 mit zwei nachgeschalteten Siliziumdioden), die eine der Eingangsspannung weitgehend proportionale Gleichspannung erzeugt.

Diese Gleichspannung gelangt zu dem Logarithmiernetzwerk, einer Teiler-schaltung aus Widerständen und verschieden vorgespannten Dioden, die als amplitudenabhängige Schalter wirken. Damit ergibt sich bei linearer Spannungsänderung am Eingang der erforderliche logarithmische Verlauf der Gleichspannung. Die gewünschte Kurve wird mit ausreichender Genauigkeit durch fünf Tangenten nachgebildet. Diese Schaltung zeichnet sich durch hohe zeitliche Konstanz und weitgehende Temperaturunabhängigkeit aus. Die Skala der Lichtzeigerinstrumente ist gegenüber einer logarithmischen zwischen 50 % und 100 % stärker gedehnt, damit die Übertragungsgrenze im Betrieb besser erkennbar wird. Dieser im wesentlichen durch den nichtlinearen Spannungsteiler hervorgerufene annähernd logarithmische Verlauf wird durch die Gegenkopplung der Röhren 1 und 2 unterstützt.

Über einen Trennverstärker (Rö 3) gelangt die gleichgerichtete Spannung zum Impulsspeicher, der die Spannung solange festhält, bis die Instrumentanzeige gefolgt ist. Seine Entladezeit ist durch ein RC-Glied (1,6 kOhm und 0,5 /uF) gegeben und kann durch Zuschalten eines zweiten RC-Gliedes (3 kOhm und 0,5 /uF) mit dem Schaltstecker ("Rücklaufzeit kurz/lang") an der linken Seitenwand erhöht werden. Durch die relativ lange Entladezeit ergibt sich eine ruhige Zeigerbewegung, der das Auge besser folgen kann.

Hinter dem Impulsspeicher liegt der Gleichstromverstärker (Rö 4), der die Gleichspannungsänderung in die für die Anzeigeeinstrumente erforderliche Stromänderung umwandelt.

Das eingebaute Instrument J dient zum Eichens; es ist im Betrieb durch den Schalter S 1 abgeschaltet. Je nach der Stellung des Schalters S 1 können der 1 %- und 100 %-Wert für die Ableseskala nachgeregelt werden. Da aber mit S 1 (III. Ebene) auch die Empfindlichkeit des eingebauten Eichinstruments verändert wird, ist auf der Skala nur eine rote Eichmarke vorgesehen. Geeicht wird für 100 % mit dem Potentiometer P 1, für 1 % mit P 2. Die schwarze Markierung ganz links dient zum Einstellen des mechanischen Nullpunktes.

Das Gerät kann mit einer äußeren oder inneren Eichspannung geeicht werden. Zur Umschaltung ist der Schaltstecker ("innere/äußere Eichspannung") an der linken Seitenwand vorgesehen. Die Amplitude der äußeren Eichspannung (z.B. 1000 Hz) muß der Schaltung auf der Sekundärseite von Ü 1 entsprechen; steckt z.B. der Schaltstecker auf Stellung "3,1 V", dann muß auch die äußere Eichspannung 3,1 V betragen. Die innere Eichspannung aus dem Netzteil ist, unabhängig von der Schaltung an Ü 1, durch das Potentiometer R 95 so eingeregelt, daß sie der Nennspannung am Eingang entspricht.

Die Betriebsspannungen werden über den eingebauten Netzteil dem Wechselstromnetz entnommen; sie sind den Erfordernissen entsprechend zum Teil stabilisiert.

Die innere Eichspannung mit einer Frequenz von 50 Hz wird gleichfalls dem Netztransformator entnommen und mit einer Silizium-Zenerdiode SZ 9 zu einem Rechteck begrenzt. Hierdurch wird die Eichung nicht nur von der Amplitude, sondern auch von der Kurvenform der Netzspannung weitgehend unabhängig.

### Erdung

0 V-Leitung und Gehäuse sind an die Steckerleiste geführt. Die Schutzerde ist an den Gehäuseanschluß zu legen.

### Bestückung

4 Röhren	CCa bzw. E 88 CC
1 Spannungsstabilisatorröhre	85 A 2
1 Signallampe	12 V (Rafi)
1 G-Schmelzeinsatz	
	für 110 V: M 0,3 C DIN 41 571
	für 220 V: M 0,2 C DIN 41 571

Für Pos. R 39 und R 97 finden Heißleiter Verwendung (S & H Thernewid, Best.-Nr. K 11 - 10 % - 20k - 3,8).

### Mechanische Daten

Das Gerät ist in Kassettengröße 2 ausgeführt und hat die Blockierungsstellung 6 (s. Schaltbild).

Die elektrischen Bauelemente sind vom äußeren Gehäuse isoliert aufgebaut und ihre metallischen Konstruktionsteile mit dem 0 V-Anschluß verbunden. Der Netztransformator liegt hingegen mit seinem Kern und seinem Abschirmbecher auf Gehäusepotential. So werden über die Netzleitung oder über den äußeren Gehäuseanschluß (Schutzerde) kommende Störspannungen von der inneren Schaltung und der 0 V-Leitung ferngehalten.

Gewicht des Aussteuerungsmessers ca. 3,5 kg.

### Betriebsanweisung

Der Netztransformator ist auf die vorhandene Netzspannung einzustellen (s. Schaltbild) und das Gerät entsprechend abzusichern (0,2 A für 220 V; 0,3 A für 110 V).

Bei der Beschaltung der Buchsenleiste der für den U 71 bestimmten Einschubwanne ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob mit oder ohne Schreiber gearbeitet werden soll. Der im Instrumentenstromkreis liegende Widerstand von 5 kOhm dient als Ersatzwiderstand für einen Schreiber für den Fall, daß ein solcher nicht angeschlossen wird (s. Schaltbild). Der Widerstand eines Schreibers darf zwischen 1 kOhm und 5 kOhm liegen, da diese Belastung ohne Einfluß auf die Anzeige ist.

Im U 71 selbst sind die Umschaltverbindungen für den Eingangspegel an der Steckvorrichtung bzw. am Eingangsübertrager sowie "innere/äußere Eichspannung" und "Rücklaufzeit kurz/lang" in die gewünschten Stellungen zu bringen. Die Umschalt-Steckvorrichtungen befinden sich an der linken Seite des Gerätes. Sicherung, Röhren und Stabilisator sind nach Abnehmen der rechten seitlichen Abdeckhaube zugänglich. Die Signallampe Lp ist nach Abnehmen der beiden seitlichen Abdeckungen und der Frontplatte erreichbar.

Etwa 15 Minuten nach dem Einschalten kann der Aussteuerungsmesser geeicht werden. Die Signallampe Lp zeigt an, ob Netzspannung am Gerät liegt. Vor dem Eichen ist festzustellen, ob der mechanische Nullpunkt des eingebauten Instruments J richtig eingestellt ist; gegebenenfalls ist in Stellung "Betrieb" des Schalters S 1 die Nullpunkteinstellung zu verändern, bis der Zeiger auf die linke schwarze Marke zeigt. Nun S 1 auf "Eichen 100 %" schalten und mit Potentiometer "Eichen 100 %" auf rote Eichmarke einregeln. Dann S 1 auf "Eichen 1 %" bringen und Potentiometer "Eichen 1 %" solange drehen, bis der Zeiger des eingebauten Instrumentes auf die gleiche rote Eichmarke einspielt. Beide Eichungen sind zu wiederholen, bis keine Abweichungen mehr festzustellen sind.

Nach dem Eichen den Drehschalter S 1 auf "Betrieb" stellen. Der Aussteuerungsmesser ist damit betriebsbereit.

Es empfiehlt sich eine Kontrolle der Eichung nach ein bis zwei Stunden Betriebszeit, in der sich der Wärmeausgleich im Gerät vollzogen hat. Bei durchlaufendem Betrieb sollte zweimal täglich geeicht werden.

Wenn sich beim Eichen 100 % der Zeiger des eingebauten Instrumentes nicht mehr auf die rote Marke bringen läßt, kann eine beschädigte oder verbrauchte Röhre die Ursache sein. Besondere Abgleicharbeiten sind nach einem Röhrenwechsel nicht erforderlich. Nur der elektrische Nullpunkt des Lichtzeiger-Instrumentes muß überprüft werden. Hierzu den Eingang kurzschließen, Potentiometer "Eichen 1 %" in Mittelstellung und Schalter S 1 in Stellung "Betrieb" bringen. Den Ausgangsstrom mit dem Einstellpotentiometer R 80 auf 3,5 mA einregeln. Dieser Wert entspricht der Anzeige 0 % an den Lichtzeiger-Instrumenten.

Bei der Fremdspannungsmessung ist zu berücksichtigen, daß durch Drücken der Taste "- 20 dB" der Eingangswiderstand von > 40 kOhm auf > 400 Ohm absinkt.

### Abnahmebedingungen

bei Anschluß eines Lichtzeiger-Instrumentes B-J 45 b oder B-J 47 b.

#### 1. Eingangsscheinwiderstand

Zwischen 30 und 15 000 Hz

- a) bei nicht gedrückter Taste "- 20 dB"  $R_{S1} > 40 \text{ kOhm}$   
b) bei gedrückter Taste "- 20 dB"  $R_{S1} > 400 \text{ Ohm}$

#### 2. Eingangspegel \*)

bei Instrumentenausschlag 0 dB, einstellbar auf

$$p_1 = + 6 \text{ dB}, + 9 \text{ dB} \\ + 12 \text{ dB}, + 15 \text{ dB}$$

Meßfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$   
Generatorwiderstand  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$

Die nachfolgenden Bedingungen sind für einen Eingangspegel von + 6 dB, entsprechend einem Skalenwert von 0 dB, festgelegt; sie gelten sinngemäß auch für die anderen Eingangspegel.

#### 3. Frequenzgang

geradlinig von 30...15 000 Hz

- a) bei nicht gedrückter Taste mit einer zulässigen Abweichung von  $\Delta p < \pm 1 \text{ dB}$

Abfall oberhalb 15 000 Hz bei

20 000 Hz  $\Delta p < 3 \text{ dB}$   
25 000 Hz  $\Delta p > 5 \text{ dB}$   
40 000 Hz  $\Delta p > 30 \text{ dB}$

Bezugsfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$   
Generatorwiderstand  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$   
Eingangspegel  $p_{1a} = + 6 \text{ dB}$   
 $p_{1b} = - 34 \text{ dB}$

---

\*) Der Eingangspegel ist als EMK aufzufassen; die Klemmenspannung am Prüfling ergibt sich dann in Verbindung mit dem festgesetzten Generatorwiderstand  $R_1$ .

b) bei gedrückter Taste mit einer zulässigen Abweichung von

$$\Delta p < \pm 2 \text{ dB}$$

Bezugsfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$   
 Generatorwiderstand  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$   
 Eingangspegel  $p_{1b} = -34 \text{ dB}$

#### 4. Ansprechzeit

Wird eine Sinusspannung von 1 kHz, die stationär eine Anzeige von 0 dB ergibt, für die Dauer von 10 ms an den Eingang gelegt, so soll sich folgende Anzeige ergeben:

$$- 1 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$$

Die gleiche Sinusspannung für die Dauer von 3 ms an den Eingang gelegt, soll folgende Anzeige ergeben:

$$- 4 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$$

#### 5. Verzögerungszeit

Zeit zwischen Änderung der Eingangsspannung und Anzeige am Lichtzeigerinstrument

$$t_v < 200 \text{ ms}$$

#### 6. Rücklaufzeit

Beim Anlegen einer Folge von 10 kHz - Impulsen mit 0,5 ms Dauer und einem Pegel von + 11 dBm (bei Geräteempfindlichkeit + 6 dBm) und dem Impulsabstand t soll sich der Zeiger zwischen folgenden Maximal- und Minimalwerten hin und her bewegen:

Impulsfolge	Maximalanzeige	Minimalanzeige
t = 0,5 s	- 7,5 dB $\pm$ 1 dB	- 14 dB $\pm$ 1 dB
t = 1,25 s	- 8 dB $\pm$ 1 dB	- 29 dB $\pm$ 2 dB

#### 7. Überschwingen

bei einem plötzlichen Pegelanstieg um 40 dB auf einen Pegel, der die statische Anzeige von 0 dB, - 10 dB, - 20 dB und - 30 dB ergibt,

$$\Delta p < + 1 \text{ dB}$$

Meßfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$   
 Generatorwiderstand  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$

8. Umpolfehler

Beim Anlegen von einseitig geklippten 1 kHz-Impulsen \*) von 10 ms Dauer, die eine Anzeige von 0 dB ergeben, darf die Anzeigeänderung nach dem Umpolen des Signals nicht größer sein als:

$$\pm 1 \text{ dB}$$

\*) Durch das Klippen soll der Spitzenwert der Halbwellen auf  $< 10 \%$  verringert werden. Dies kann durch die auf Blatt 11 angegebene Schaltung erreicht werden.

9. Genauigkeit der inneren Eichspannung

Zulässige Abweichung für die Eichpunkte 0 dB und - 40 dB gegenüber dem wahren Wert

$$\Delta p < \pm 0,5 \text{ dB}$$

10. Anzeigegegenauigkeit

Zulässige Abweichung der angezeigten Werte vom wahren Wert bei einem Dauerton

a) zwischen - 40 dB und - 5 dB der Skala des Lichtzeigerinstrumentes

$$\Delta p < \pm 2 \text{ dB}$$

b) zwischen - 5 dB und + 5 dB der Skala des Lichtzeigerinstrumentes

$$\Delta p < \pm 1 \text{ dB}$$

Meßfrequenz  $f = 1000 \text{ Hz}$

Generatorwiderstand  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$

11. Einbrennzeit

Sämtliche unter Punkt 1 bis 10 und 16 angegebenen Bedingungen sollen eingehalten werden nach einer Einbrennzeit von

$$t_E < 15 \text{ min}$$

12. Zeitliche Konstanz

Die Anzeige für einen Pegel von + 6 dBm bei 1000 Hz darf sich innerhalb von 6 Stunden nicht stärker ändern als

$$\pm 1 \text{ dB}$$

13. Netzbetriebsspannung

$$U_N = \left. \begin{matrix} 110 \text{ V} \\ 220 \text{ V} \end{matrix} \right\} +5/-15 \%$$

Hierbei sind die Bedingungen der Punkte 1 bis 10 und 16 einzuhalten.

14. Leistungsaufnahme

$P < 17 \text{ W}$

Netzspannung  $U = 220 \text{ V}$

15. Eigenstreuelfeld

an der äußeren Begrenzungsfläche des Gerätes

$H < 4 \text{ A/m}$

16. Fremdspannung

keine Anzeige bei  
gedrückter Taste

Eingangsmeßabschluß  $R_1 = 30 \text{ Ohm}$

17. Isolationswiderstand

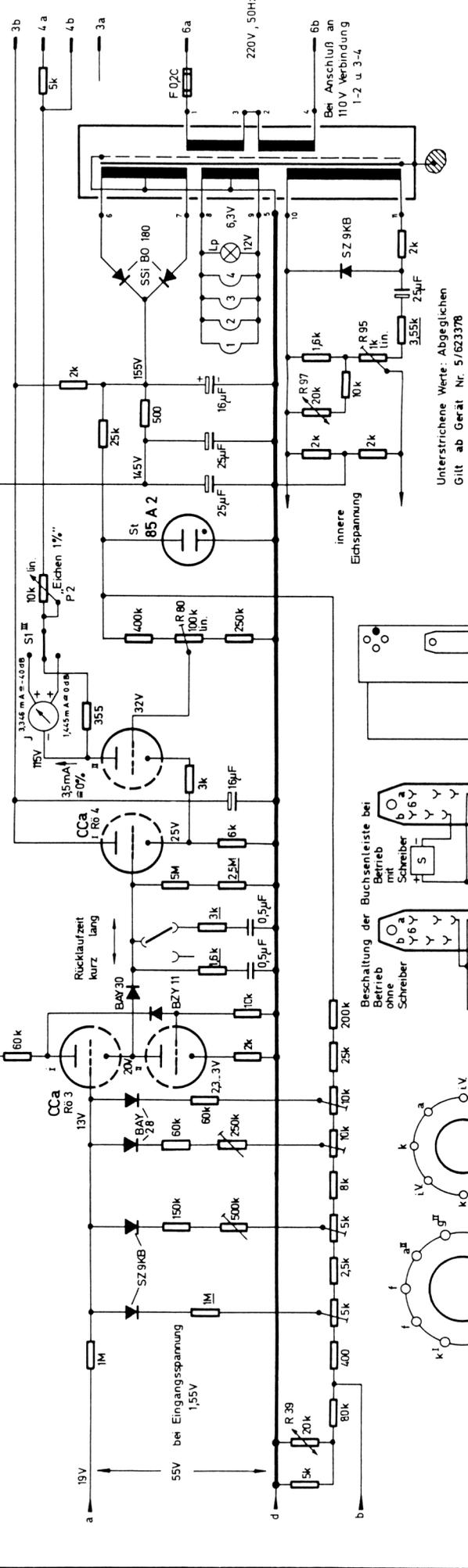
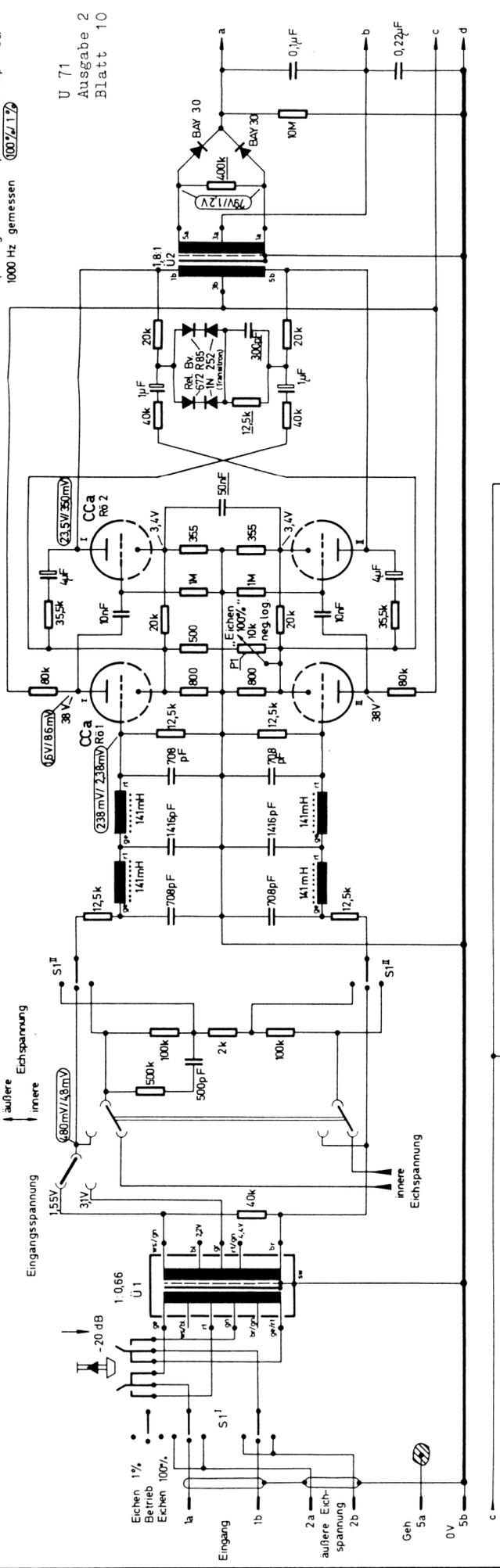
zwischen 0 V und Gehäuse

$R > 10^7 \text{ Ohm}$

Meßgleichspannung  $U = 100 \text{ V}$

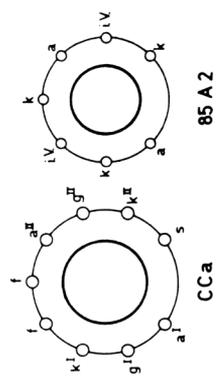
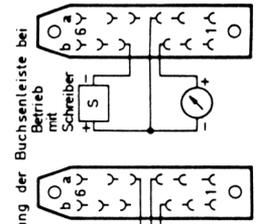
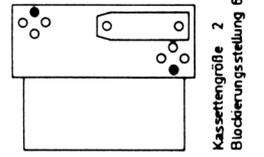
= Spannungen mit Instrument 50k/V gemessen  
 ≈ Spannungen mit UVN, R<sub>i</sub> = 1M || 30pF bei 1000 Hz gemessen (100%/1%)

U 71  
 Ausgabe 2  
 Blatt 10



Unterstrichene Werte: Abgeglichene  
 Gilt ab Gerät Nr. 5/623378

IRT		U 71		S 1281	
Institut für Aufwandsrechnung		Zeichnung Nr.		Ant. d. Bl.	
Bl. Such Nr.		Gez. 7.9.67		M	
Kommer.		15.9.67		Index	
Gezahl.		25.9.67		Name	
				Änderg.	

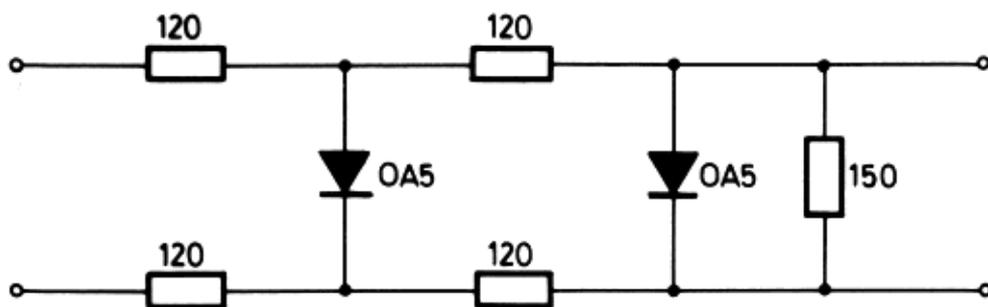


Kassettengröße 2  
 Buchsenstellung 6

85 A 2

CCa

Klipper



Meßanordnung

