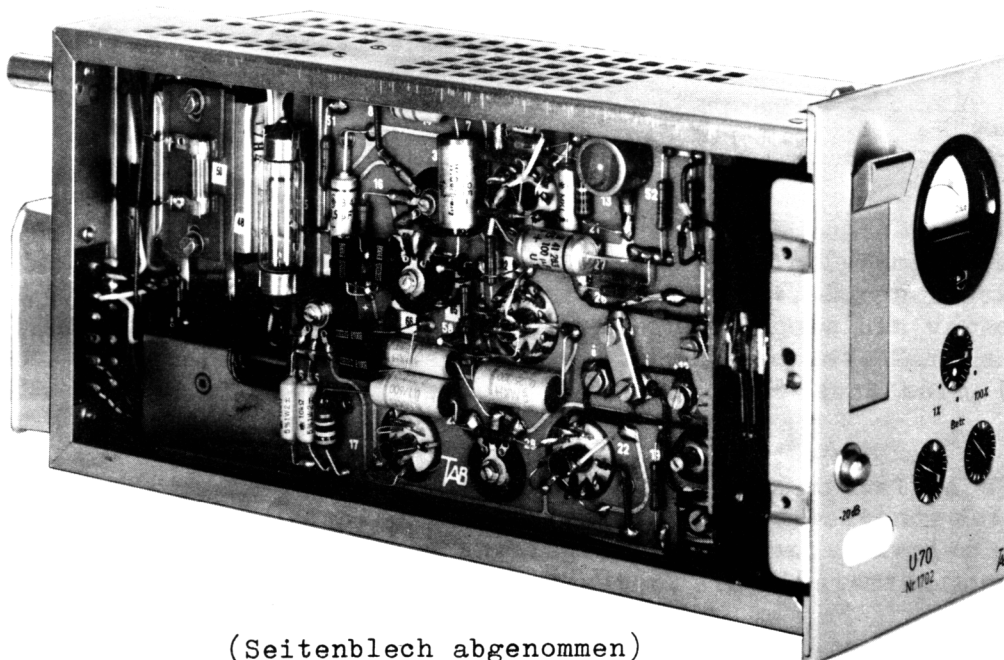


| | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| IRT | Institut für Rundfunktechnik G. m. b. H. der Rundfunkanstalten der Bundesrepublik | Braunbuch- Beschreibung U 70 |
| | Aussteuerungsmesser | Ausgabe 2 vom 8.11.1967 Blattzahl: 10 Blatt 1 |

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

Diese Ausgabe 2 gilt ab Gerät Nr. 1644



(Seitenblech abgenommen)

Verwendungszweck

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

Die Sonderausführung U 70s ist zum Anschluß eines oder mehrerer Zusatzaussteuerungsmesser U 70sz eingerichtet und weist bei unveränderter Schaltung lediglich eine abgeänderte Belegung der Anschlußleiste auf. Der U 70sz enthält bis auf Gleichstromverstärker und Eichspannungsquelle die gleichen Baugruppen wie der U 70. Die gleichgerichteten NF-Signale von Mutter- oder Zusatzgeräten werden am Eingang des Gleichstromverstärkers des Muttergerätes zusammengeführt, das dann den jeweils höchsten der angelegten Werte anzeigt.

Hersteller

Fa. Tonographie Apparatebau, Wuppertal-Elberfeld
Betriebseinführung 1956

Technische Einzelheiten und Funktion

Mit Hilfe der zugehörigen Licht- oder Rohrzeiger-Instrumente (z.B. BJ 45b, BJ 47b) wird im Frequenzbereich von 40 bis 15000 Hz ein Dynamikumfang von - 50 dB (0,3 %) bis + 5 dB (180 %) zur Anzeige gebracht. Durch Drücken der Taste "- 20 dB" wird er um diesen Betrag zu kleinen Pegeln hin verschoben, so daß eine Kontrolle des Fremdspannungspegels möglich ist. Der hohe Eingangsscheinwiderstand des Gerätes von 12 kOhm bleibt auch beim Drücken der Taste "- 20 dB" erhalten.

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 dBm oder + 12 dBm (umschaltbar). Mit der eingebauten, stabilisierten Spannungsquelle kann eine Selbsteichung vorgenommen werden.

Die innere Eichspannung mit einer Frequenz von 50 Hz wird dem Netztransformator entnommen und in einer Glühlampenbrücke stabilisiert. Das Potentiometer Pos. 32 dient dem Abgleich der Eichspannung auf den Sollwert.

Die über den Eingangsübertrager und Schalter Eichen/Betrieb kommende Tonfrequenzspannung wird dem als Kathodenverstärker arbeitenden ersten System der Röhre Pos. 1 zugeführt. Zwischen diesem und dem zweiten System dieser Röhre liegt ein Filter (Pos. 52, 5, 21, 6), das die Frequenzen oberhalb 20 kHz mit etwa 12 dB/Oktave dämpft und insbesondere die Anzeige der 40 kHz-Löschfrequenz von Magnettonanlagen mit Sicherheit unterdrückt.

Über den Koppelkondensator Pos. 7 gelangt das Signal auf das Steuergitter des Pentodensystems der Regelröhre Pos. 2. Um den Anzeigebereich von 60 dB zu erfüllen, wird das verstärkte Wechselspannungssignal durch spannungsabhängige Widerstände am Gitter und am Koppelkondensator der Anode der Regelröhre (Varistoren Pos. 59, 60, 55, 56) logarithmiert. Der Skalenverlauf von - 10 bis + 5 dB ist am Widerstand Pos. 66, derjenige zwischen - 30 und - 10 dB an dem der Pos. 62 einstellbar. Die gewonnene Anodenwechselspannung wird gleichstromfrei auf einen Zwischenübertrager Pos. 39 gegeben, dessen Sekundärspannung über die Dioden der Regelröhre in eine entsprechende negative Gleichspannung umgewandelt werden. Wegen des bei kleinen Spannungen ungünstigen Kennlinienverlaufs der Röhrendioden ist jeder Röhrendiodenstrecke eine Siliziumdiode (Pos. 57, 58) parallel geschaltet.

Durch die aus dem Wechsellspannungssignal erhaltene Gleichspannung werden die Kondensatoren Pos. 9 und 10 auf den jeweiligen Spitzenwert der Signalspannung aufgeladen. Die Aufladezeit kann durch Verstellen des Widerstandes Pos. 28 beeinflußt werden, während die Entladezeit durch die Widerstände Pos. 19, 67 und 29 bestimmt wird.

Die Umformung der an den Kondensatoren Pos. 9 und 10 auftretenden Gleichspannung in die für die Instrumente benötigten Gleichstromwerte erfolgt durch die Doppel-Triode Pos. 4. Das eine Gitter der Doppel-Triode erhält eine Teilspannung über das Potentiometer Pos. 29, mit dem die Eichung auf 100 % geschieht, das andere Gitter hingegen erhält die volle Kondensatorspannung über den Entkopplungswiderstand Pos. 23; dadurch wird die Anpassung an den geforderten Skalenverlauf zwischen -35 und -50 dB verbessert. Die Eichung auf 1 % geschieht mittels des gemeinsamen Kathodenwiderstandes Pos. 30.

Um den Einfluß von Netzspannungsschwankungen zu vermeiden, wird die Heizleistung der Gleichstromverstärkerröhre Pos. 4 durch einen im Heizstromkreis liegenden Eisenwasserstoffwiderstand Pos. 3 konstant gehalten.

Der Widerstand Pos. 31 dient zum Abgleich auf minimalen Umpolfehler; das ergibt gleichzeitig die geringsten Anzeigeabweichungen zwischen -5 und +5 dB.

Bestückung

- 2 Röhren ECC 801 S bzw. E 81 CC
- 1 Röhre EBF 89
- 1 Stabilisator 150 C 2 (Philips) bzw. STV 150/30
- 1 Eisenwasserstoffwiderstand EW 3-9 V / 0,3 A (Osram)
- 2 Glühlampen 6 V / 0,18 A (Rafi)
- 1 Feinsicherung 0,1 A T (Wickmann)

Mechanische Daten

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

Das innere Chassis mit den elektrischen Bauelementen ist vom äußeren Gehäuse elektrisch isoliert aufgebaut und mit dem 0 V-Anschluß verbunden. Der Netztransformator mit seinem Kern, seinem inneren Schirm und seiner äußeren Mu-Metall-Abschirmung liegt hingegen auf dem äußeren Gehäuse. So werden über die Netzleitung oder über den äußeren Gehäuseanschluß (der Schutzterde) kommende Störspannungen von der inneren Schaltung und der 0 V-Leitung ferngehalten.

Gewicht des Aussteuerungsmessers 3,4 kg.

Betriebsanweisung

Allgemeines

Bei der Beschaltung der Buchsenleiste der für den U 70 bestimmten Einschubwanne ist darauf Rücksicht zu nehmen, ob mit oder ohne Schreiber gearbeitet werden soll (s. Schaltbild). Der Widerstand Pos. 51 im U 70 dient als Ersatzwiderstand für einen Schreiber für den Fall, daß ein solcher nicht angeschlossen wird. Der Widerstand eines Schreibers darf zwischen 1 und 5 kOhm liegen, da diese Belastung ohne Einfluß auf die Anzeige ist.

Im U 70 selbst sind die Umschaltlaschen "+ 6 / + 12 dB" und "innere/äußere Eichung" in die gewünschten Stellungen zu bringen. Diese Umschaltlaschen, sowie die Sicherung und der Eisenwasserstoffwiderstand sind nach Abnahme der linken seitlichen Abdeckplatte zugänglich.

Die Röhren befinden sich unter der rechten Haube. Die Glühlampen für die innere Eichspannung können nach Abnahme der Frontplatte ausgetauscht werden.

Eichen

Nach einer Einbrennzeit von 15 Min. ist der Aussteuerungsmesser betriebsbereit. Durch mehrmaligen, wechselweisen Abgleich der Potentiometer "100 %" und "1 %" auf den roten Eichstrich des eingebauten Instrumentes wird sodann der Aussteuerungsmesser geeicht.

Bei durchlaufendem Betrieb empfiehlt es sich, innerhalb eines Tages die Eichung 2- bis 3mal zu kontrollieren.

Einstellanweisung

Nach Alterung oder Erneuerung der Röhren wird eine neue Einstellung des Gerätes erforderlich. Vorher sollte das Gerät eine Stunde eingeschaltet sein, um Röhren und Glimmstreckenstabilisator einbrennen zu lassen.

Die Potentiometer Pos. 28, 31, 62 und 66 werden anfangs auf Rechtsanschlag eingestellt. Mit den an der Frontplatte zugänglichen Potentiometern "100 %" und "1 %" wird das Gerät auf die Eichmarke des eingebauten Instruments eingestellt.

Mittels eines symmetrischen Eichteilers mit $R_i = 600 \text{ Ohm}$ wird bei 1 kHz die am Eingang des Aussteuerungsmessers genau auf + 6 dBm = 1,55 V eingestellte Spannung um 10 dB verringert. Dabei ist die Skalenabweichung normalerweise negativ (Anzeige z.B. - 13 dB). Falls sie jedoch positiv sein sollte, ist die Gleichstromverstärkerröhre Pos. 4 auszuwechseln.

Es wird nun bei 0 dB Eichteilerdämpfung die Anzeige des Instrumentes mit dem Abgleichwiderstand Pos. 66 auf ca. - 2 dB gebracht. Danach wird mit dem Potentiometer "100 %" das Instrument wieder auf 0 dB eingestellt. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis die größte Anzeigegenauigkeit bei 0 dB und - 10 dB erreicht ist.

Anschließend wird das Gerät auf geringsten Skalenfehler bei - 20 dB und - 30 dB eingestellt. Die vorfindliche Abweichung ist meistens positiv. Bei 0 dB Eichteilerdämpfung wird mit dem Abgleichwiderstand Pos. 62 auf etwa - 8 dB eingestellt und mit dem Potentiometer "100 %" das Instrument wieder auf 0 dB gebracht. Der Einfluß dieses Einstellvorganges auf die

Genauigkeit bei -10 dB ist gering. Kleine Abweichungen lassen sich wie oben beschrieben korrigieren. Dieses Verfahren wird ebenfalls mehrfach wiederholt, bis die größte Anzeigegenauigkeit bei -20 dB und -30 dB erreicht ist.

Zur Beseitigung des Umpolfehlers wird ein unsymmetrisches Signal von 1 kHz gemäß Blatt 10 in solcher Höhe an den Eingang gelegt, daß die Instrumentenanzeige +3 dB beträgt. Nach Umpolen am Eingang wird sich die Anzeige ändern. Der Abgleichwiderstand Pos. 31 wird so eingestellt, daß bei beiden Polungen sich die gleiche Anzeige einstellt. Der Eingangsspegel wird dann soweit reduziert, daß 0 dB angezeigt werden. Wenn bei dieser Einstellung des U 70 statt des unsymmetrischen Dauertons Impulse desselben von 10 ms Dauer aufgeschaltet werden, so soll nach Umpolen dieses Signals die Anzeigedifferenz nicht größer als 1 dB sein.

Die Eichung ist zu wiederholen, die Skalengenauigkeit zu kontrollieren und erforderlichenfalls nachzustellen. Wird dabei für den -10 dB-Abgleich der Wert der Pos. 66 verändert, so geht das auf den Umpolfehler ein, dessen Abgleich dann ebenfalls zu erneuern ist.

Die Anzeige eines 1 kHz-Impulses von 10 ms Dauer und 0 dB soll mit -1 dB erfolgen. Die Einstellung geschieht mit dem Abgleichwiderstand Pos. 28.

Gelingt das nicht, muß die Regelröhre Pos. 2 ausgewechselt werden. Für nicht zu beseitigende Skalenfehler ist zumeist die Gleichstromverstärker-röhre Pos. 4 verantwortlich, deren Kennlinie dann zu stark abweicht.

Nach beendeter Einstellung des Gerätes wird mit dem Potentiometer Pos. 32 die innere Eichspannung auf die Anzeige 0 dB des Hauptinstrumentes eingestellt.

Abnahmebedingungen

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

1. Eingangsscheinwiderstand

von 40 bis 15 000 Hz
auch bei gedrückter Taste

$$R_{S1} > 12 \text{ kOhm}$$

2. Eingangsspegel *)

bei Instrumentenausschlag 0 dB
einstellbar auf
oder

$$p_1 = + 6 \text{ dB}$$

$$p_1 = + 12 \text{ dB}$$

$$\text{Meßfrequenz} \quad f = 1000 \text{ Hz}$$

$$\text{Generatorwiderstand} \quad R_1 = 30 \text{ Ohm}$$

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

Die nachfolgenden Bedingungen sind für einen Eingangspegel von +6 dB entsprechend einem Skalenwert von 0 dB festgelegt; sie gelten nach Laschenumschaltung auf "+12 dB" sinngemäß für einen Eingangspegel von +12 dB entsprechend einem Skalenwert von 0 dB.

3. Frequenzgang

Abweichung von 40 bis 15 000 Hz $\Delta p < \pm 1$ dB
 über 15 kHz allmählicher Abfall

| | | |
|---------------------|-----------------|-----------|
| Bezugsfrequenz | f | = 1000 Hz |
| Generatorwiderstand | R ₁ | = 30 Ohm |
| Eingangspegel | p _{1a} | = + 6 dB |
| | p _{1b} | = - 34 dB |

bei gedrückter Taste $\Delta p < \pm 2$ dB

| | | |
|---------------------|-----------------|-----------|
| Bezugsfrequenz | f | = 1000 Hz |
| Generatorwiderstand | R ₁ | = 30 Ohm |
| Eingangspegel | p _{1b} | = - 34 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 dB \pm 0,2 dB

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

- 4 dB \pm 1 dB

5. Verzögerungszeit

Zeit zwischen Änderung der Eingangsspannung und Anzeige am Lichtzeigerinstrument

t_v < 200 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 | - 6 dB \pm 1 dB | - 12 dB \pm 1 dB |
| t = 2,0 s | - 9 dB \pm 1 dB | - 29 dB \pm 2 dB |

7. Überschwingen

Bei einem plötzlichen Pegelanstieg um 40 dB auf einen Pegel, der eine statische Anzeige von p ergibt, darf das Überschwingen den Wert Δp nicht überschreiten.

| p | Δp |
|---------|------------|
| 0 dB | 1 dB |
| - 10 dB | 2 dB |
| - 20 dB | 4 dB |
| - 30 dB | 4 dB |

Meßfrequenz $f = 1000$ Hz
Generatorwiderstand $R_1 = 30$ 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:

± 1 dB

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

9. Genauigkeit der inneren Eichspannung

zul. Abweichung für die Eichpunkte

Eichen I entspr. Skalenwert 0 dB
Eichen II entspr. Skalenwert - 40 dB

$\Delta p < \pm 0,5$ 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

$\Delta p < \pm 2$ dB

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

$\Delta p < \pm 1$ dB

Meßfrequenz $f = 1000$ Hz
Generatorwiderstand $R_1 = 30$ Ohm

11. Einbrennzeit

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

$t_E < 15$ 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

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

$$U_N = 220 \text{ V } \begin{matrix} + 5\% \\ - 10\% \end{matrix}$$

14. Leistungsaufnahme

P ca. 16 W

$$\text{Netzspannung} \quad U = 220 \text{ V}$$

15. Eigenstreufeld

an der äußeren Begrenzungsfläche des Gerätes

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

16. Fremdspannung

keine Anzeige bei gedrückter Taste

$$\text{Eingangsmeßabschluß} \quad R_1 = 30 \text{ Ohm}$$

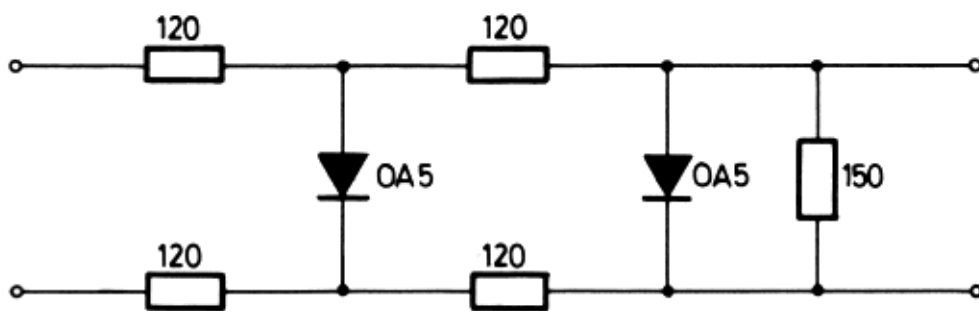
17. Isolationswiderstand

zwischen 0 V und Gehäuse

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

$$\text{Meßgleichspannung} \quad U = 100 \text{ V}$$

Klipper



Meßanordnung

