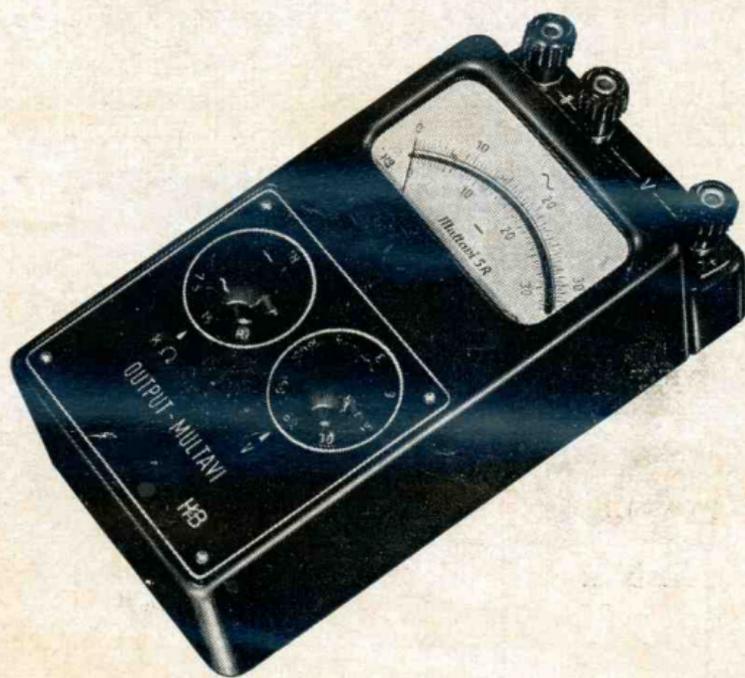


HARTMANN & BRAUN
A-G FRANKFURT/MAIN



Multavi 5R

Endleistungsmesser



GEBRAUCHSANWEISUNG

EB 10-3

Verwendungszweck

Das **Multavi 5R** dient vornehmlich als Meßinstrument für die Funk-, Fernseh- und Tonfilmtechnik.

Es kann somit verwendet werden zum:

Messen der Ausgangsleistung von Empfängern und Verstärkern. Prüfen von Rundfunkgeräten, Tonfilmapparaten, Oscillatoren, Filtern, Verstärkern und Lautsprechern und Endröhren.

Darüberhinaus erlaubt es allgemein die Messung von Wechsel- und Gleichspannungen, wobei sein hoher Eigenwiderstand von besonderem Vorteil ist.

Aufbau und Beschreibung

Das Instrument hat zwei Drehschalter.

Bei Verwendung des **Multavi 5R als Outputmeter** kann mit Hilfe des linken Schalters der Eigenwiderstand des Gerätes auf 7,5 bzw. 15 k Ω eingestellt werden. Das heißt, bei den Meßbereichen 1,5 - 3 - 6 - 15 - 30 - 60 - 150 V (600 V ausgenommen!) hat dann das Gerät den oben eingestellten Eigenwiderstand von 7,5 bzw. 15 k Ω . Zum Zeichen dafür, daß der 600 V-Bereich nur zu reinen Spannungsmessungen und nicht zu Outputmessungen verwendet werden kann, ist der 600 V-Bereich auf dem rechten Schalterknopf eingerahmt.

Bei Verwendung des **Multavi 5R als reiner Spannungsmesser** wird der linke Schalter auf eine der beiden Ri-Stellungen — je nach der vorliegenden Stromart — eingestellt. Dann hat das Instrument bei den einzelnen Meßbereichen folgende Eigenwiderstandswerte Ri.

Meßbereich (V)	Ri (k Ω)	
	~	—
1,5	15	50
3	15	18,2
6	15	15,7
15	39	39,7
30	103,4	104,7
60	203,4	204,6
150	503,3	504,5
600	2003,3	2004,5

Der 1,5 V-Gleichspannungsbereich hat bei weitem die höchste Empfindlichkeit von 33330 Ω/V . Durch Vorschalten geeigneter Vorwiderstände zu diesem Meßbereich kann man beliebige Gleichspannungsmessbereiche derselben Empfindlichkeit (also 33330 Ω/V) herstellen.

Der Frequenzfehler beträgt $\pm 1\%$ vom Endwert im Frequenzbereich von 15 Hz bis 30 000 Hz sowohl bei Output- als auch bei Spannungsmessungen in allen Bereichen bis einschließlich 150 V. Dieser kleine Frequenzfehler wurde durch Verwendung von Germaniumdioden ermöglicht.

Die Skala mit Spiegelbogen hat für jede Stromart eine etwa 70 mm lange Teilung. Die Wechselstromskala ist durch eine rote Unterstreichung gekennzeichnet, um Ablesefehler zu vermeiden.

Die beiden Teilungen von 0 bis 30 sind um je 10% verlängert, um Spannungen an den oberen Meßbereichsgrenzen noch mit großem Zeigerausschlag messen zu können.

Die abgelesenen Werte sind entweder direkt gültig (lediglich Kommastellung beachten) oder sie sind mit 2 zu multiplizieren oder durch 2 zu dividieren.

Unterhalb des Skalenfensters befindet sich die Korrekturschraube zur genauen Nullpunkt-Einstellung.

Als Anzeigorgan ist ein hochempfindliches Drehspulmeßwerk mit Kernmagnet verwendet. Es ist fremdfeldunabhängig und besitzt eine neuartige, stoßunempfindliche Spanbandaufhängung ohne Lagerreibung.

Durch einen eingebauten Kondensator von 0,5 μF können Gleichspannungskomponenten bis 500 V vom Instrument ferngehalten werden.

Für den Anschluß sind 3 Klemmen (K_1 bis K_3) vorgesehen, die auch die Einführung von Bananensteckern erlauben.

Zwischen den Klemmen K_2 und K_3 liegt das Meßinstrument, zwischen K_1 und K_2 der vorgeschaltete Kondensator.

Sämtliche Teile befinden sich in einem hochwertigen Preßstoffgehäuse 190 x 100 x 65 mm; Gewicht etwa 1 kg.

Anwendung des *Multavi 5R*

Messung der Ausgangsleistung auf der Sekundärseite des Ausgangs-Übertragers eines Rundfunkgerätes oder Verstärkers ohne Eingriff in die Schaltung (Bild 1).

Der Ausgangsübertrager (AÜ) paßt die niederohmige Schwingspule (R_1) des dynamischen Lautsprechers (2-15 Ω) an den hochohmigen Widerstand der Lautsprecherröhre (V) von etwa 2300 bis 15000 Ω an. Das *Multavi 5R* wird mit den Klemmen K_2 und K_3 an die sekundäre Seite des Ausgangsübertragers parallel zur Schwingspule angelegt. Infolge seines hohen Eigenwiderstandes von 15000 Ω ändert sich hierdurch die niederohmige Anpassung des Transformators praktisch nicht.

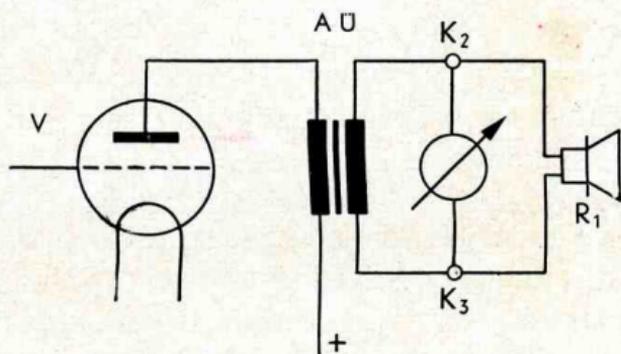


Bild 1

Messung der Ausgangsleistung ohne Eingriff in die Schaltung

Das Instrument zeigt die an der Schwingspule auftretende Spannung E an. Aus dieser errechnet man die vom Verstärker an den Lautsprecher abgegebene Ausgangsleistung in Watt wie folgt:

$$N \text{ (in Watt)} = \frac{E^2}{R_1}$$

Beispiel 1: gemessene Spannung $E = 1,22 \text{ V}$
Schwingspulenwiderstand $R_1 = 3 \Omega$

$$N = \frac{1,22^2}{3} = \frac{1,5}{3} = 0,5 \text{ Watt.}$$

Das Rundfunkgerät hat eine Endleistung von 0,5 Watt.

Beispiel 2: gemessene Spannung $10,3 \text{ V}$
Schwingspulenwiderstand $R_1 = 15 \Omega$

$$N = \frac{10,3^2}{15} = \frac{105}{15} = 7 \text{ Watt.}$$

Der Verstärker hat eine Ausgangsleistung von 7 Watt.

Infolge der Modulation des eingestellten Rundfunksenders gibt der Verstärker Wechselströme verschiedener Amplitude und Frequenz ab. Es ergibt sich hierdurch auch eine stark schwankende Anzeige am Instrument. Man rechnet in diesem Fall mit dem angezeigten Maximalwert. Vorteilhafter wird die Messung daher bei konstanter Frequenz und Amplitude vorgenommen. Man erhält dieselbe zu bestimmten Tageszeiten von einem Rundfunksender als Meßton von 1000 Hz oder erzeugt sie selbst mit Hilfe eines Schwebungsummers. Dies ist besonders dann zweckmäßig, wenn man den Verstärker instandsetzen oder verbessern will.

Messung der Ausgangsleistung gleich hinter der Lautsprecherröhre mittels eines Anodenbelastungswiderstandes (Bild 2)

Das Instrument wird mit den Klemmen K_1 und K_3 angeschlossen. Der eingebaute Kondensator riegelt den Anodengleichstrom ab. Sein Wechselstromwiderstand ist gering und wird in der nachfolgenden Betrachtung vernachlässigt.

Die Röhre wird mit dem erforderlichen Außenwiderstand R_a belastet. Dieser Widerstand setzt sich zusammen aus Instrumentwiderstand $r_i = 7500 \Omega$ bzw. auch $15\,000 \Omega$ und Anodenbelastungswiderstand r_a der wie folgt ermittelt wird:

$$R_a = \frac{r_a \cdot r_i}{r_a + r_i} \quad \text{oder} \quad r_a = \frac{r_i \cdot R_a}{r_i - R_a}$$

aus $R_a = 2300 \Omega$, $r_i = 7500 \Omega$
ergibt sich $r_a = \text{ca. } 3300 \Omega$.

Infolge des gleichbleibenden Eigenwiderstandes des **Multavi 5R** bleibt die Anpassung bei allen Meßbereichen unverändert. Die Leistung ergibt sich aus dem Quadrat der am Instrument abgelesenen Spannung dividiert durch den Widerstand R_a .

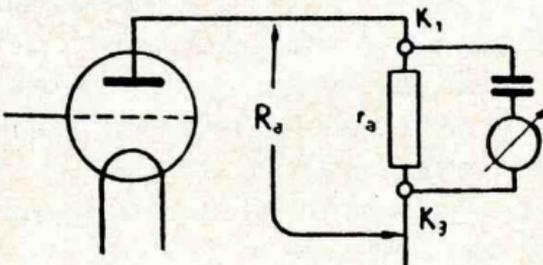


Bild 2
Messung hinter der Lautsprecherröhre

Es ist zu beachten, daß die Arbeitsspannung des eingebauten Kondensators nur 500 V beträgt! Bei höheren Gleichspannungskomponenten ist das **Multavi 5R** zwischen den Klemmen K_2 und K_3 zu verwenden und ein besonderer Kondensator mit höherer Prüfspannung vorzuschalten (ähnlich wie auf Bild 4).

Abgleich von Empfängern

Bei dem Abgleich von Empfängern wird nicht gemessen, sondern auf Maximalausschlag abgeglichen. Auch für das Abgleichen des Hochfrequenz-Teiles eines Rundfunkgerätes kann das **Multavi 5R** vorteilhaft herangezogen werden.

Der Empfänger kann nur dann seine volle Leistung abgeben, wenn die einzelnen Schwingkreise abgeglichen und aufeinander abgestimmt sind. Diese Abstimmung wirkt sich durch größere Ausgangsleistung aus. Vor Beginn der Abgleichung ist der Schwundausgleich durch Erden der Regelspannung abzuschalten. Das **Multavi 5R** wird nun entweder primärseitig oder sekundärseitig parallel zur Wicklung des Ausgangsübertragers angelegt. Dabei ist primärseitig die Klemme K_1 und K_3 (Bild 4), sekundärseitig Klemme K_2 und K_3 (Bild 2) des **Multavi 5R** zu benutzen.

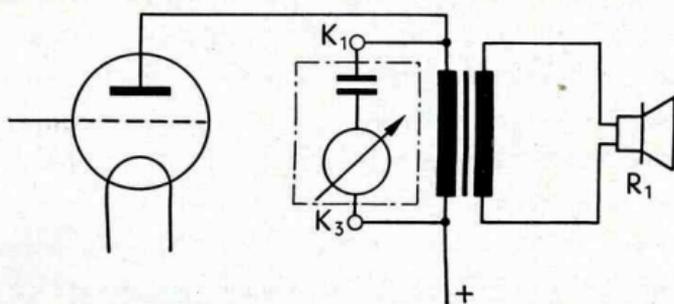


Bild 3

Anschluß des Multavi 5 R bei Abgleicharbeiten auf Maximal- oder Minimalausschlag

Ein zu empfangender Sender wird auf der Geräteskala eingestellt und ein Schwingkreis nach dem andern durch die L- und C-Glieder abgeglichen, bis das Instrument Maximal-Ausschlag zeigt.

Ist ein Empfänger völlig verstimmt, so daß er keinen Empfang bringt, so muß der Rundfunksender durch einen Meßsender ersetzt werden.

Mit zunehmendem Abgleich steigt die Ausgangsspannung des Gerätes.

Messung und Behebung des Netzbrummens

Die Ursache des störenden Netzbrummens liegt entweder in der ungenügenden Siebung des Netzteiles oder in der ungenügenden Abschirmung der einzelnen Bauteile gegeneinander. Diese Brummspannung wird gemessen, indem das *Multavi 5R* zwischen Erde

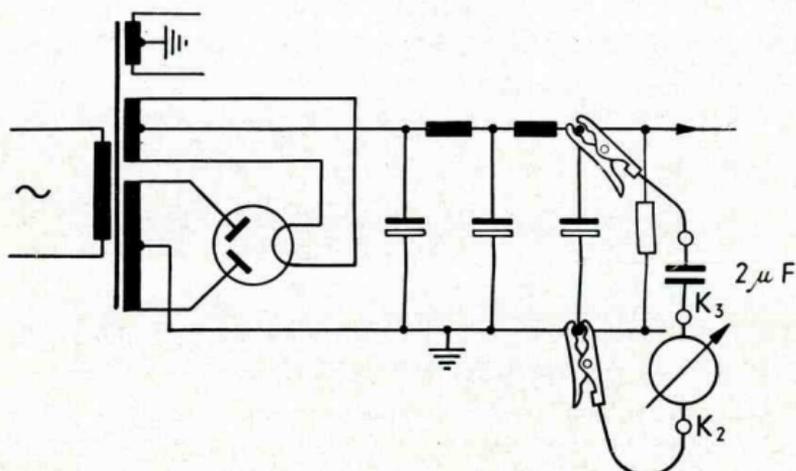


Bild 4

Messung und Behebung des Netzbrummens

bzw. Masse und die einzelnen Punkte der gleichgerichteten Anodenspannung über einen Blockkondensator von $2 \mu\text{F}/500 \text{V}$ Prüfspannung geschaltet wird (Bild 4).

Hierbei muß mit Rücksicht auf die Kondensatorladung und -entladung beim An- und Abklemmen des *Multavi 5R* stets der höchste Meßbereich eingeschaltet sein.

Das Instrument zeigt nach Beendigung des Ladevorganges die der Gleichspannung überlagerte Wechselspannung (Brummspannung) unmittelbar an.

Der Einfluß der Abschirmung zwischen den einzelnen Bauteilen ist ebenso aus der Größe der am Instrument angezeigten Brummspannung ersichtlich.

Die Behebung des Netzbrummens, welches durch die Unsymmetrie der Heizwicklung verursacht wird, kann durch Verstellen des Brummpotentiometers (Entbrummer) ebenfalls auf ein Minimum eingestellt werden. Hierzu liegt das *Multavi 5R* mit den Klemmen K_1 und K_3 auf der Primärseite des Ausgangsübertragers (siehe Schaltbild 3) oder zwischen Anode der Laut-

sprecherröhre und Masse. Die Zwischenschaltung des Kondensators von $2 \mu F$ ist dabei nicht erforderlich, da der im Instrument eingebaute Kondensator von $0,5 \mu F$ genügt.

Zur Beachtung

Wo die zu messende Spannung nicht bekannt ist, muß stets mit dem höchsten Meßbereich begonnen werden und sodann stufenweise der nächst kleinere eingeschaltet werden.

Wartung

Das **Multavi 5R** bedarf keiner Wartung.

Für den Transport ist eine Ledertasche mit Tragriemen vorgesehen, die auch zur Aufnahme der Gebrauchsanweisung bestimmt ist.