



MKH 415 T
MKH 435 T
MKH 815 T

SERVICE

service - information



SENNHEISER

SENNHEISER ELECTRONIC KG., D-3002 WEDEMARK 2, TEL. 0 51 30 - 583-1

SI 800326 - 1

**Betr.: Service der Kondensatorkapsel
MKH 415 T**

Um die Lagerhaltung von Ersatzteilen für diesen MKH - Typ, dessen Fertigung vor etwa 2 Jahren eingestellt wurde, zu vereinfachen, empfehlen wir Ihnen, eine Kondensatorkapsel aus der laufenden Serie - nämlich die des MKH 416 T, MKH 416 P 48 zu verwenden, wenn die Kapsel eines MKH 415 T ersetzt werden muß. Die Kapsel trägt die Bezeichnung KS 15 - 41 und kann nach einer leichten Schaltungsänderung im MKH 415 T betrieben werden.

Neben der vereinfachten Lagerhaltung und dem Vermeiden von Sonderaufträgen geringer Stückzahl hat die Verwendung der MKH 416 - Kapsel auch den Vorteil, daß der Frequenzgang des MKH 415 T gleichmäßiger wird und die technischen Daten insgesamt leicht verbessert werden.

Schaltungsänderung

Zusätzliche Kondensatoren:

Keram. Kondensator 5 pF, 100 V
Erie 8121 - 100 COG 509 K

Keram. Kondensator 100 pF, 100 V
Erie 8121 - 100 COG 101 K

Auf der Platine des MKH 415 wird als Löt-punkt ein Loch mit 0,8 \varnothing gebohrt.

Die Kondensatoren werden eingelötet, und die Kapsel KS 15 - 41 wird am Löt-punkt angelötet.

**Ref.: Service of the condenser capsules
MKH 415 T**

To simplify storing of the spare parts for this MKH - type, the production of which was stopped 2 years ago, we recommend the use of a condenser capsule used for the MKH 416 T resp. MKH 416 P 48.

The capsule is designated as KS 15 - 41 and can be used for the MKH 415 T after a slight circuit modification.

A further advantage of the use of the capsule MKH 416 is, that special orders of few pieces can be avoided. The frequency response of the MKH 415 T becomes more flat and technical data are slightly improved.

Circuit modification

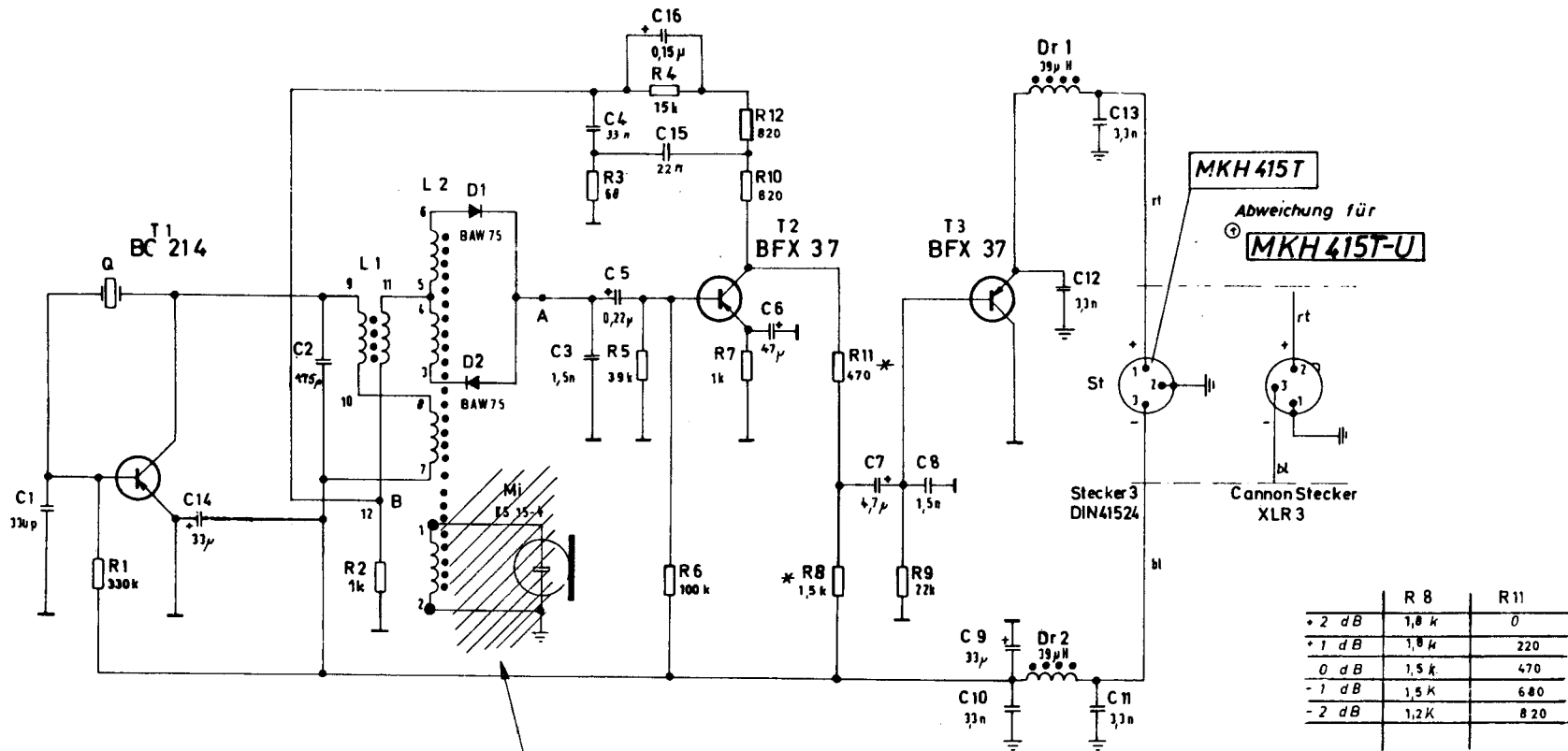
Additional capacitors:

Ceram. capacitor 5 pF, 100 V
Erie 8121 - 100 COG 509K

Ceram. capacitor 100 pF, 100 V
Erie 8121 - 100 COG 101 K

Drill a hole (diameter 0,8 mm) as soldering joint on the p.c. board of the MKH 415.

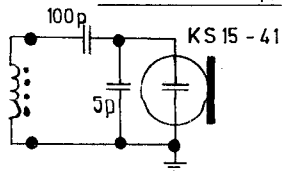
Solder in the capacitors and solder the capsule KS 15 - 41 at the soldering joint.



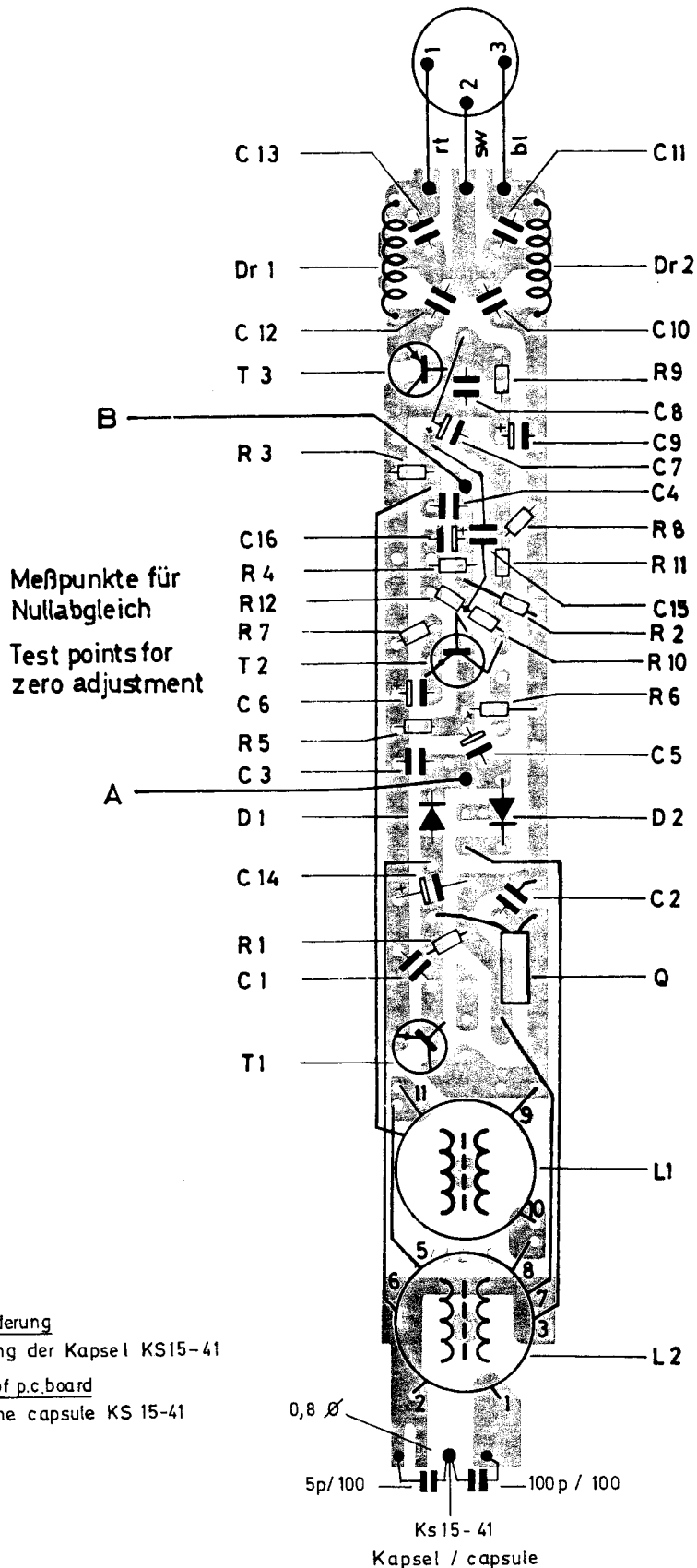
R	1	2	3	4	5	6	7	10	12	8	11	9	R
C	1	2, 14	3	4	5	16	15	6	7	8	9, 10	13, 12, 11	C

Schaltbild MKH 415
Circuit Diagram MKH 415

Schaltungsänderung bei Verwendung der Kapsel KS 15-41
Modification of p.c.board when using the capsule KS 15-41



Widerstandsvariation zur Empfindlichkeitskorrektur.
* (nur paarig austauschen)
Resistor values for sensitivity correction. (Replace only as pair.)



Gedruckte Schaltung MKH 415 (von unten gesehen)
Printed Circuit MKH 415 (seen from below)

InhaltsverzeichnisIndex

Absatz	Seite	Paragraph	Page
1 Allgemeines	2	1 General	2
2 Funktionsprüfungen	2	2 Functional checks	2
2.1 Empfindlichkeitsprüfung	3	2.1 Sensitivity check	3
2.2 Aussteuerbarkeitsprüfung	4	2.2 Sound distortion check	4
2.3 Störspannungsprüfung	4	2.3 Noise checks	4
3 Mikrofonabgleich	5	3 Microphone alignment	5
4 Kapselprüfungen	6	4 Capsule tests	6
4.1 Messungen der Kapselkapazität	7	4.1 Capsule capacitance check	7
4.2 Messung des Durchzuges	7	4.2 Membrane tension check	7
4.3 Isolationsmessung	8	4.3 Insulation checks	8
4.4 Empfindlichkeitsprüfung	8	4.4 Capsule sensitivity check	8
4.5 Frequenzgangmessung	9	4.5 Capsule frequency response	9
5 Schaltungsprüfungen	11	5 Circuit tests	11
5.1 Schaltungsabgleich	12	5.1 Circuit alignment	12
5.2 Empfindlichkeitsprüfung	12	5.2 Sensitivity measurements	12
5.3 Frequenzgangprüfung	14	5.3 Frequency response check	14
5.4 Störspannungsmessungen	15	5.4 Noise measurements	15
5.4.1 Fremdspannungsmessungen	15	5.4.1 Unweighted S/N ratio	15
5.4.2 Geräuschspannungsmessungen	16	5.4.2 Weighted S/N ratio	16
 MKH 415		 MKH 415	
Ersatzteilliste	18	Spare parts list	18
Schaltdbild	19	Circuit diagram	19
Schaltteilliste	20	Electrical parts list	20
Gedruckte Schaltung	22	Printed circuit	22
 MKH 435		 MKH 435	
Ersatzteilliste	23	Spare parts list	23
Schaltdbild	24	Circuit diagram	24
Schaltteilliste	25	Electrical parts list	25
Gedruckte Schaltung	27	Printed circuit	27
 MKH 815		 MKH 815	
Ersatzteilliste	28	Spare parts list	28
Schaltdbild	29	Circuit diagram	29
Schaltteilliste	30	Electrical parts list	30
Gedruckte Schaltung	32	Printed circuit	32
 Fotos vom Kuppler, Kapsel- und Schaltungsprüfgerät	 33	 Photo of Coupler, Capsule and Circuit test units	 33
Schaltdbild: Kapselprüfgerät	34	Circuit diagram: Capsule test unit	34
Schaltdbild: Schaltungsprüfgerät	35	Circuit diagram: Circuit test unit	35

Kondensator-Mikrofon Service

Type: MKH 415, 435 und 815 Ausführungen T und TU.

1. Allgemeines:

Im Servicefall ist zunächst eine Funktionsprüfung des gesamten Mikrofons zu empfehlen. Das kann dadurch geschehen, daß man das Mikrofon betriebsmäßig anschließt und bespricht. Sehr aufschlußreich ist eine solche Prüfung aber nicht, das Besprechen und Abhören ist recht undefiniert. Werte für die Empfindlichkeit, die Aussteuerbarkeit, Störgeräusche usw. sind kaum zu erhalten. Für genauere Prüfungen steht der Kuppler MKHP 1 zur Verfügung.

2. Funktionsprüfung mit dem Kuppler MKHP 1

Erforderliche Geräte :

- a. NF Generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, $K \approx 0,5 \%$
- b. NF-Röhren-Voltmeter, z. B. RV 55 von Sennheiser electronic
- c. Symmetrierglied, z. B. RVZ 11 von Sennheiser electronic
- d. Oszillograph
- e. Galvanometer ± 500 mV, $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ (Falls Kapselprüfgerät MKHP 2 nicht vorhanden).
- f. Kuppler MKHP 1 von Sennheiser
- g. Gleichspannungsquelle 12 V z. B. MZA 6-2 oder MZN 5-1

Die Funktionsprüfung mit dem Kuppler gibt einige wichtige Aufschlüsse über die Gesamtfunktion des Mikrofons. Es kann hiermit die Empfindlichkeit und die Aussteuerbarkeit geprüft und bis zu einem gewissen Grade auch eine Störspannungsprüfung vorgenommen werden.

Condensor Microphone Service

Types: MKH 415, 435 and 815 models T and TU

1. General:

The first step in the repair of a microphone is a functional check of the complete unit. This can be carried out by connecting the microphone to an amplifier or tape recorder and speaking into it. This method is however not very informative. The sensitivity, maximal pressure level and noise level of the microphone cannot be determined in this manner. We therefore recommend the following method:

2. Functionalcheck using Coupler MKHP 1

Equipment necessary:

- a. Signal Generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, THD = 0,5 %
- b. VTVM eg. RV 55 from Sennheiser electronic
- c. Balancing transformer eg. RVZ 11 from Sennheiser electronic
- d. Oscilloscope
- e. Galvanometer ± 500 mV (If Capsule test unit not available)
- f. Coupler MKHP 1 from Sennheiser electronic
- g. Power source ie MZA 6-2 or MZN 5-1 from Sennheiser electronic

A functionalcheck using the coupler, gives an insight into the operation of the complete microphone. It is possible to measure sensitivity and pressure levels and also, to a certain degree, to carry out checks of noise levels.

Eine Frequenzgangmessung und Messung der Richtwirkung des Mikrofons ist jedoch nicht möglich, da der Frequenzgang des Schallgebers die Resultate verfälschen würde, und außerdem im Kuppler Resonanzen auftreten. Die Beschallung im Kuppler entspricht natürlich nicht den akustischen Verhältnissen im freien Schallfeld.

Frequency response and directional characteristic measurements are not possible, as the frequency curve of the loudspeaker capsule falsify the results, and the coupler produces resonance effects. Sound radiation in the coupler is naturally not the same as in a free field.

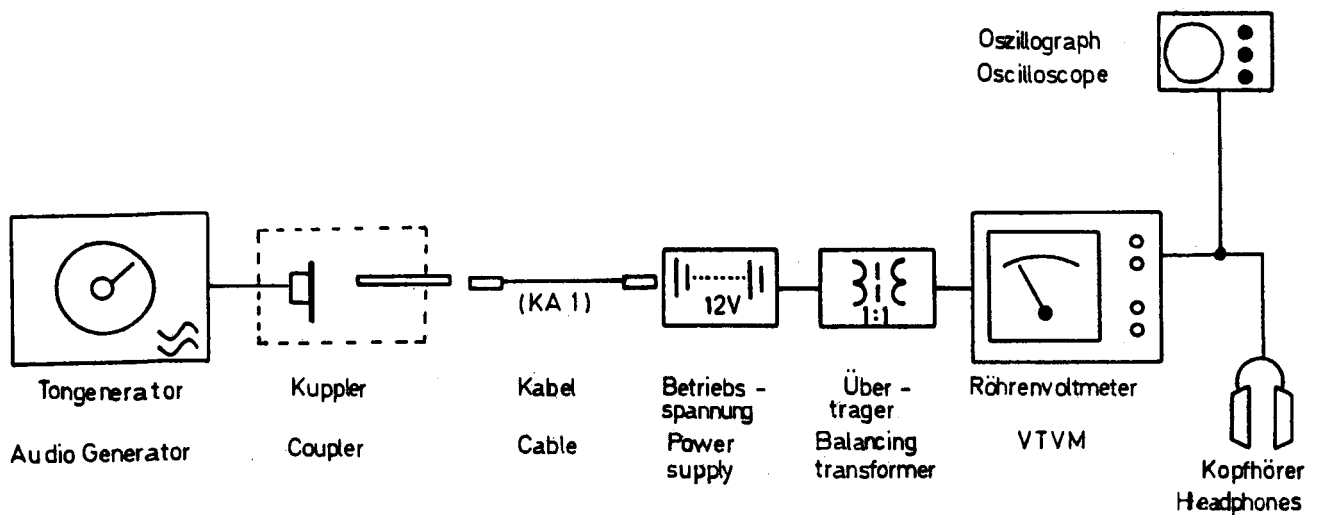


Abb. 1 Meßaufbau: Funktionsprüfung mit Kuppler
Fig. 1 Test rig.: Functional check using coupler

2.1 Empfindlichkeitsprüfung

- 2.1.1 Meßaufbau wie in Abb. 1 dargestellt vornehmen. Prüfling bis zum Anschlag in Kuppler einstecken.
- 2.1.2 Tongenerator auf 1000 Hz einstellen. Ausgangsspannung auf den auf dem Kuppler angegebenen Wert einstellen. Prüfen, daß die vom Mikrophon abgegebene Spannung dem in Tabelle 1 angegebenen Wert entspricht.

2.1 Sensitivity check

- 2.1.1 Set up test rig as shown in Fig. 1. Place microphone in coupler and push fully forward.
- 2.1.2 Set signal generator for 1000 Hz. Adjust output voltage for the value given on the coupler. Check that the microphone output voltage corresponds to the values given in Table 1.

Typ Type	Röhrenvoltmeteranzeige VTVM reading
MKH 415	32 mV \pm 30 %, $\hat{=}$ -27dBm \pm 3dBm
MKH 435	32 mV \pm 30 %, $\hat{=}$ -27dBm \pm 3dBm
MKH 815	32 mV \pm 30 %, $\hat{=}$ -27dBm \pm 3 dBm

Tabelle 1 - Table 1

Werden die hier angegebenen Werte nicht erreicht, muß ein Mikrofonabgleich, siehe Abs. 3 vorgenommen werden.

If the values given here are not achieved the microphone should be retuned as given in para. 3.

2.2 Aussteuerbarkeitsprüfung

2.2 Sound distortion check

2.2.1 Ausgangsspannung vom Tongenerator so einstellen, daß das Röhrenvoltmeter 400 mV anzeigt.

2.2.1 Raise output of audio generator until the VTVM indicates 400 mV.

2.2.2 Oszillograph oder Kopfhörer am Ausgang des Röhrenvoltmeters anschliessen. Kontrollieren, daß größere sicht- bzw. hörbare Verzerrungen nicht vorhanden sind.

2.2.2 Connect oscilloscope or headphones to the audio output of the VTVM. Check that no large distortions of the sine wave are audible or visible.

Da Schallfeldverzerrungen im Kuppler entstehen können, sind genaue Klirrfaktormessungen nicht möglich.

As the sound radiated from the capsule can be distorted by the coupler, it is not possible to carry out exact distortions measurements.

Sind starke Verzerrungen vorhanden, muß ein Mikrofonabgleich -siehe Abs. 3- durchgeführt werden.

If the signal is severely distorted the microphone should be retuned as in para. 3.

2.3 Störspannungsprüfung

2.3 Noise checks

Die Messung von genauen Störspannungswerten sind nur mit einem sogenannten Mikrofonprüfrohr (z. B. von der Fa. Elektro-Apparatebau, München) möglich. Für den Service kommt es aber nicht darauf an, die Ersatz-

The measurement of exact noise values is only possible using a so called microphone test housing (eg from Elektro-Apparatebau, Munich). For servicing purposes however, it is not necessary to measure the equivalent noise level of

lautstärke des Mikrofons exakt nachzumessen, sondern nur festzustellen, ob größere Störspannungen vorhanden sind. Zweckmäßig ist es, an das Röhrenvoltmeter einen Hörer anzuschließen. Störungen können so besser festgestellt werden.

Störspannungen können durch eine fehlerhafte Kapsel oder Schaltung verursacht werden, siehe hierzu Absatz 4 Kapselprüfung bzw. Absatz 5 Prüfungen an der Schaltung.

3. Mikrofonabgleich

Ist ein Mikrofonabgleich notwendig, sollte dieser wie folgt durchgeführt werden:

- 3.1 Aufnahmerohr aus dem Kuppler herausschrauben und durch die Abgleichhülse ersetzen.
- 3.2 Den Gewindestift am Stecker-einsatz entfernen und Schaltung mit Kapsel nach hinten herausziehen.
- 3.3 Galvanometer zwischen den Stiften A und B (siehe Schaltbild) anlöten und Schaltung so in den Kuppler einsetzen, daß der erste Spulenkern durch das Loch in der Abgleichhülse zugänglich ist.
- 3.4 Das Instrument soll 0 ± 50 mV ($0 \pm 5\mu$ A wenn das Instrument im Kapselgerät verwendet wird) anzeigen. Ist dies nicht der Fall, ist mit einem isolierten Abgleichschraubenzieher der erste Spulenkern (L 2) nachzustellen. Beim Herein- oder Herausschrauben des Kernes bewegt sich der Zeiger des Instrumentes über die ganze Skala.

the microphone exactly, it is sufficient to determine whether larger disturbances are evident. For this purpose it is better to connect a headphone to the output of the VTVM. Noise disturbance can then be easier detected. Noise can originate from a faulty capsule or circuitry, see paragraph 4 capsule tests or paragraph 5 circuit tests.

3. Microphone alignment

If microphone alignment is necessary this should be carried out as follows.

- 3.1 Screw front support tube out of coupler and replace it with the alignment sleeve.
- 3.2 Remove the threaded pin near the connector and carefully pull circuit and capsule out of the housing.
- 3.3 Connect galvanometer between the pins A and B (see circuit diagram) and insert the circuit in the coupler such that the core of the first coil is adjustable through the hole in the alignment sleeve.
- 3.4 The galvanometer should indicate 0 ± 50 mV ($0 \pm 5\mu$ A when the instrument in the capsule test unit is being used). If this is not the case trim the first coil (L2) using an insulated tuning aid. Movement of the core should cause the needle to move over the whole scale.

Ist das Mikrofon nach Neuabgleich nicht in Ordnung, müssen Kapsel und Schaltung getrennt untersucht werden. Zum Abnehmen der Kapsel ist zunächst der Anschlußdraht abzulöten. Anschließend kann die Kapsel aus dem Chassis herausgeschraubt werden.

Achtung!

Elektrische Lötkolben sind häufig nicht einwandfrei isoliert. Um eine mögliche Zerstörung der Kapsel zu vermeiden, sollte bei allen Lötarbeiten an der Kapsel der erhitzte Lötkolben für den Ablötvorgang momentan vom Lichtnetz getrennt werden.

4. Kapselprüfungen

Erforderliche Geräte:

- a. NF-Generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, K = 0,5 %
- b. NF-Röhrenvoltmeter z. B. RV 55 von Sennheiser electronic
- c. Oszillograph
- d. Kapselprüfgerät MKHP 2

If on completion of the realignment, the microphone is still faulty it is necessary to check capsule and circuitry separately. To remove the capsule, unsolder the connecting wire and screw the capsule out of the chassis.

Caution

Electric soldering irons are often not completely insulated. To prevent damage to the capsule it is recommended that the heated iron be withdrawn from the mains during the soldering process.

4. Capsule tests

Equipment necessary:

- a. Signal Generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, THD = 0,5 %
- b. VTVM eg. RV 55 from Sennheiser electronic
- c. Oscilloscope
- d. Capsule test unit

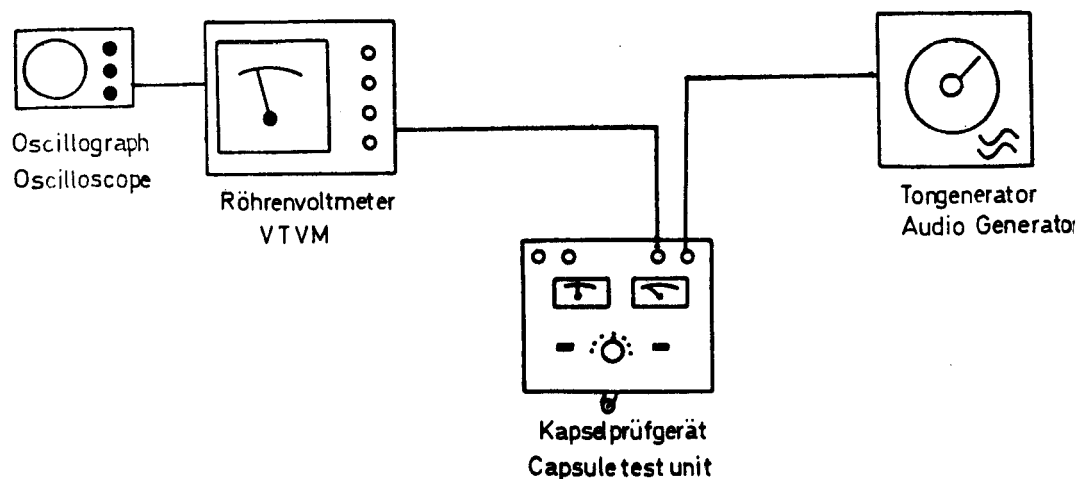


Abb. 2 Meßaufbau: Kapselprüfgerät
Fig. 2 Test rig : Capsule test unit

4.1 Messung der Kapselkapazität

4.1.1 Prüfgerät an das 220 V Netz anschließen und einschalten.

4.1.2 Kapselvorspannungsregler auf Linksanschlag drehen. (Vorspannung = 0V)

4.1.3 Zu prüfende Kapsel in die vorgesehene Halterung einsetzen und mittels der Klemme mit dem Prüfgerät verbinden.

4.1.4 Den Einsteller "Kapselkapazität" so einstellen, daß das Meßinstrument "0-Abgleich" auf Null zeigt und die Kapazität ablesen. Die Kapselkapazität soll $25\text{pF} - 2\text{pF}$ ₊₃ betragen.

Wenn ein Abgleich nicht möglich ist, ist die Kapsel defekt.

4.2 Messung des Durchzuges

4.2.1 Kapselvorspannung auf den in Spalte 3, Tabelle 2 angegebenen Wert einstellen. Prüfen, daß die Änderung am 0-Abgleich-Instrument zwischen den in Spalte 4, Tabelle 2 angegebenen Werten liegt.

4.1 Measurement of capsule capacitance

4.1.1 Connect the capsule test unit to 220 V mains supply and switch on.

4.1.2 Turn potentiometer "Kapselvorspannung" (Capsule bias) fully counter clockwise (Bias = 0V).

4.1.3 Place capsule under test in the holder and connect it to the test unit via the clip provided.

4.1.4 Adjust the control "Kapselkapazität" (capsule capacity) until the instrument "0-Abgleich" (set zero) indicates zero. Read capsule capacitance and check that it is $25\text{pf} \pm 3\text{ pf}$.

If it is not possible to set zero the capsule is defect.

4.2 Measurement of membrane tension

4.2.1 Set "Kapselvorspannung" for the value given in table 2, column 3. Check that the "0-Abgleich" instrument indicates as given in table 2, column 4.

Mikrofon Microphone	Kapsel Capsule	Kapselvorspannung Capsule voltage	Instrument Abweichung Instrument indication
MKH 415	KS 15-4	50 V	5 - 10 μ A
MKH 435	KS 15-43	20 V *	5 - 15 μ A
MKH 815	KS 15-8	30 V	6 - 16 μ A

Tabelle 2 - Table 2

* Dieser Wert darf nicht überschritten werden.
This value must not be exceeded.

4.3 Isolationsmessungen

4.3.1 Kapselvorspannung auf den in Tabelle 2, Spalte 3 angegebenen Wert einstellen.

4.3.2 Schalter "Isolation" in Stellung "ein" bringen, gleichzeitig O-Abgleich Instrument beobachten. Der angezeigte Durchzugswert darf nicht beeinflußt werden. Verändert sich der Wert für den Durchgang um mehr als einen Teilstrich, hat die Kapsel einen Isolationsfehler und muß ausgetauscht werden.

Die vorangegangenen Kapselprüfungen reichen bereits aus zu entscheiden, ob die Kapsel in Ordnung ist. Darüber hinaus können mit dem Kapselprüfgerät aber auch noch weitergehende Messungen durchgeführt werden.

4.4 Empfindlichkeitsprüfung

4.4.1 NF-Generator am "Generator"-Eingang des Prüfgerätes anschließen.

4.4.2 Röhrenvoltmeter am "Schreiber"-Ausgang des Prüfgerätes anschließen.

4.4.3 Kapselvorspannung auf 0 zurückdrehen und Schalter "Isolation" in Stellung "aus" bringen.

4.3 Insulation checks

4.3.1 Set "Kapselvorspannung" for the value given in table 2, column 3.

4.3.2 Bring switch "Isolation" into position "ein" at the same time watch O-Abgleich" instrument. The indicated value should not alter. If the indication alters by more than one scale division the capsule has an insulation fault and must be replaced.

The capsule checks described are sufficient to decide whether the capsule is defect or not. Using the capsule test unit however the following tests can also be carried out.

4.4 Capsule sensitivity

4.4.1 Connect signal generator to "Generator" input of test unit.

4.4.2 Connect VTVM to "Schreiber" output of test unit.

4.4.3 Set "Kapselvorspannung" for 0V and switch "Isolation" in position "Aus".

4.4.4 Kapselvorspannung und Generatorausgangsspannung auf die in der Tabelle 3 angegebenen Werte einstellen und kontrollieren ob das Röhrenvoltmeter den angegebenen Wert anzeigt.

4.4.4 Set "Kapselvorspannung" and generator output voltage for the values given in table 3. Check that the VTVM indication corresponds to the value given.

Mikrofon Microphone	Kapsel Capsule	Kapselvorspannung Capsule voltage	Generatorspannung Generator voltage	Frequenz Frequency	Voltmeteranzeige VTVM indication
MKH 415	KS 15-4	30 V	2 V	1000 Hz	$0,6\text{mV} \pm 30\% \hat{=}$ $62\text{dBm} \pm 3 \text{ dBm}$
MKH 435	KS 15-43	8 V	2 V	1000 Hz	$1,4\text{mV} \pm 30\% \hat{=}$ $54,5\text{dBm} \pm 3 \text{ dBm}$
MKH 815	KS 15-8	15 V	2 V	1000 Hz	$1\text{mV} \pm 30\% \hat{=}$ $58 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dBm}$

Tabelle 3 - Table 3

4.5 Frequenzgangmessungen an der Kapsel

4.5 Capsule frequency response

4.5.1 NF-Generator am "Generator"-Eingang des Prüfgerätes anschließen.

4.5.1 Connect signal generator to "Generator" output of test unit.

4.5.2 Röhrenvoltmeter am "Schreiber"-Ausgang des Prüfgerätes anschließen.


4.5.2 Connect VTVM to "Schreiber" output of test unit.

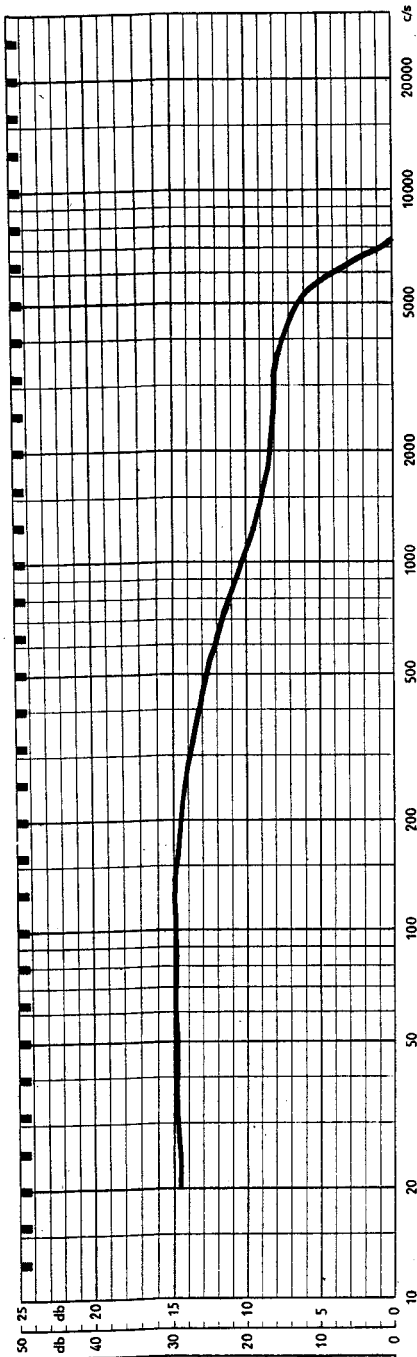
4.5.3 Kapselvorspannung auf den in Tabelle 3, Spalte 3 angegebenen Wert einstellen, Generator auf 1000 Hz einstellen und Ausgangsspannung erhöhen bis das Röhrenvoltmeter den in Tabelle 3, Spalte 6 angegebenen Wert anzeigt.


4.5.3 Set "Kapselvorspannung" for the value given in table 3, column 3. Set signal generator for 1000 Hz and raise output voltage until the VTVM indicates the value given in table 3, column 6.

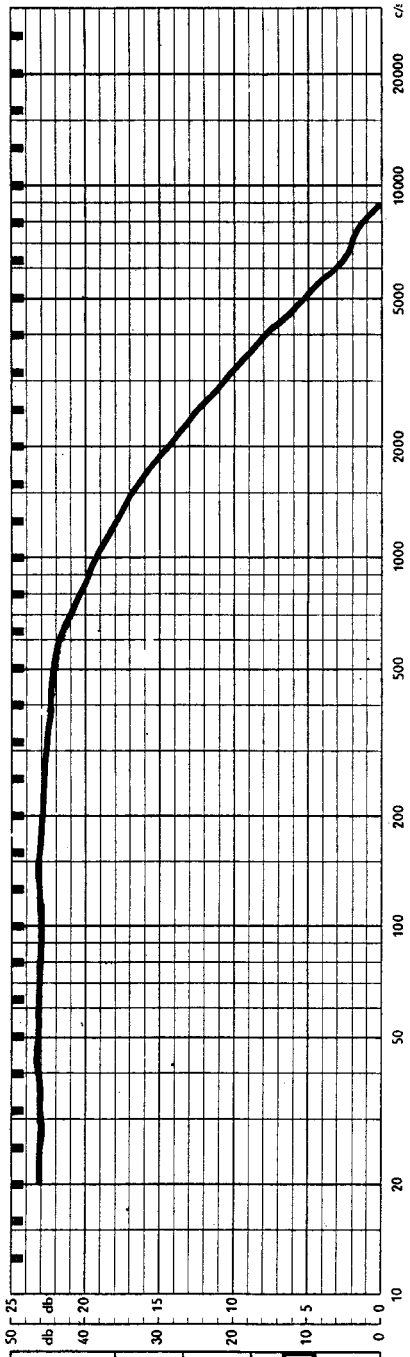
4.5.4 Generator-Frequenz von 20 Hz bis 10000 Hz durchdrehen und kontrollieren, daß der elektrische Frequenzgang der Kapsel der entsprechenden Kurve 1 bis 3 entspricht.


4.5.4. Sweep generator voltage from 20 Hz to 10000 Hz and check that the electrical frequency response curve corresponds to the respective curve 1 to 3.

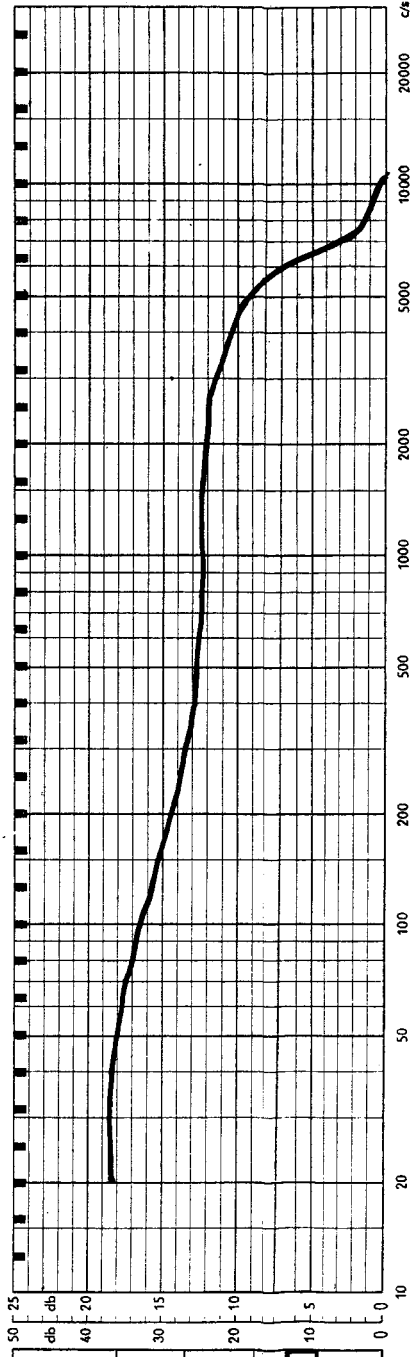
	
* 1	
Typ: KS 15-4 (MKH 415)	
Prüffeld	Pot: <input checked="" type="checkbox"/> 25dB <input type="checkbox"/> 50dB
Sign. <i>ℓ</i>	Dat: 12.7.72



	
* 2	
Typ: KS 15-43 (MKH 435)	
Prüffeld	Pot: <input checked="" type="checkbox"/> 25dB <input type="checkbox"/> 50dB
Sign. <i>ℓ</i>	Dat: 12.7.72



	
* 3	
Typ: KS 15-8 (MKH 815)	
Prüffeld	Pot: <input checked="" type="checkbox"/> 25dB <input type="checkbox"/> 50dB
Sign. <i>ℓ</i>	Dat: 12.7.72



5. Prüfungen an der Schaltung

Erforderliche Geräte:

- a. NF-Generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, K = 0,5 %
- b. NF-Röhrenvoltmeter, z. B. RV 55 von Sennheiser electronic
- c. Symmetrierglied, z. B. RVZ 11 von Sennheiser electronic
- d. Oszillograph
- e. Galvanometer \pm 500 mV $R_i = 10 \text{ k}\Omega$ (Falls Kapselprüfgerät MKHP 2 nicht vorhanden).
- f. Bewertungsfilter z. B. FO 55 von Sennheiser electronic
- g. Schaltungsprüfgerät MKHP 3 von Sennheiser electronic
- h. Spannungsquelle MZA 6-2 oder MZN 5-1 von Sennheiser electronic

5 Circuit tests

Equipment necessary:

- a. Signal generator 30 Hz - 20 kHz, 1 mV - 10 V, THD = 0,5 %
- b. VTVM eg. RV 55 from Sennheiser electronic
- c. Balancing transformer eg. RVZ 11 from Sennheiser electronic
- d. Oscilloscope
- e. Galvanometer \pm 500 mV (If capsule test unit not available)
- f. Weighting filter eg. FO 55 from Sennheiser electronic
- g. Circuit test unit MKHP 3 from Sennheiser electronic
- h. Power source ie MZA 6-2 or MZN 5-1 from Sennheiser electronic

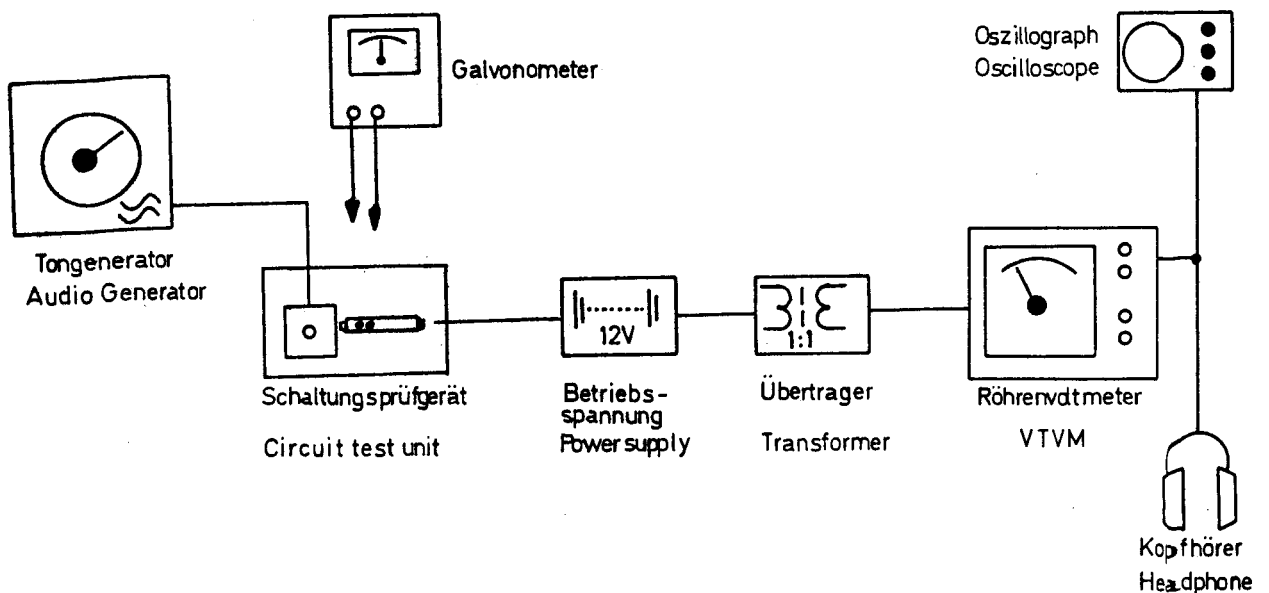


Abb. 3 Meßaufbau: Schaltungsprüfgerät

Fig. 3 Test rig: Circuit test unit

5.1 Schaltungsabgleich

- 5.1.1 Prüfling in die Hülse am Schaltungsprüfgerät einsetzen (Leiterbahn nach oben) und mit der Spannungsquelle verbinden.
- 5.1.2 Prüfgerät an Stelle der Kapsel an die Mikrofonschaltung anlöten. Achtung! Die Drähte müssen so angelötet werden, daß sie sich nicht kreuzen.
- 5.1.3 Galvanometer zwischen den Punkten A und B anschließen. Hierzu kann das in dem Kapselprüfgerät eingebaute Galvanometer verwendet werden. (Schalterstellung: ext.)
- 5.1.4 Einsteller am Prüfgerät auf 25pF stellen.
- 5.1.5 Mit einem isolierten Abgleichschraubenzieher den ersten Spulenkern (L2) nachstellen bis das Galvanometer Null anzeigt. Beim Herein- oder Heraus-schrauben des Kernes bewegt sich der Zeiger des Instrumentes über die ganze Skala.
- 5.1.6 Nach Beendigung dieser Prüfung Galvanometer entfernen, damit es die weiteren Prüfungen nicht beeinflusst.

5.2 Empfindlichkeitsprüfung

Die im Prüfgerät eingebauten Kapazitätsdioden stellen einen modulierbaren Ersatzkondensator dar.

5.1 Circuit alignment

- 5.1.1 Place circuit under test in the sleeve of the test unit with the printed circuit upwards and connect to the power source.
- 5.1.2 Connect the circuit test unit to the printed circuit in place of the capsule. NB Care must be taken that the connecting wires do not cross.
- 5.1.3 Connect Galvanometer between the pins A and B. The galvanometer built into the capsule test unit can be used for this purpose (switch position "ext").
- 5.1.4 Set control on test unit for 25pf.
- 5.1.5 Using an insulated tuning tool adjust the core of the first coil (L2) until the galvanometer indicates zero. Movement of the core should cause the needle to move over the complete scale.
- 5.1.6 Remove galvanometer in order that it does not influence the following checks.

5.2 Sensitivity measurement

The capacitive diodes incorporated in the circuit test unit form a modulatable substitute capsule. The

Die für die Dioden erforderliche Vorspannung wird von einer eingebauten Batterie geliefert, die nicht belastet wird und deshalb nicht ausgeschaltet zu werden braucht. Die Batteriespannung kann mittels eines Voltmeters an den an der Rückwand des Prüfgerätes vorgesehenen Prüfpunkten gemessen werden. Ist die Batteriespannung unter 8 V gesunken, muß die Batterie ersetzt werden.

test unit also incorporates a battery which provides the bias for the diodes. As the battery sees no load it need not be switched off. The battery should be replaced when its voltage sinks below 8 V. The battery voltage can be measured at the test points provided on the rear of the unit.

5.2.1 Tongenerator am "Generator" Eingang des Prüfgerätes anschließen.

5.2.1 Connect signal generator to "Generator" input of test unit.

5.2.2 Röhrenvoltmeter über ein Symmetrierglied an den NF-Ausgang der Betriebsspannungsquelle anschließen.

5.2.2 Connect VTVM via a balancing transformer to the audio output of the power source unit.

5.2.3 Tongenerator-Ausgangsspannung auf 1000 Hz einstellen. Ausgangsspannung auf den auf dem Prüfgerät angegebenen Wert einstellen und kontrollieren, daß das Röhrenvoltmeter den in Tabelle 4 angegebenen Wert anzeigt.

5.2.3 Set generator for 1000 Hz and adjust the output voltage for the value given on the test unit. Check that the VTVM indicates as given in table 4.

Mikrofon Microphone	Röhrenvoltmeteranzeige VTVM indication
MKH 415	1,8 mV = -53 dBm \pm 3 dBm
MKH 435	1,6 mV = -53,5 dBm \pm 3dBm
MKH 815	2 mV = -52dBm \pm 3 dBm

Tabelle 4 - Table 4

5.3 Frequenzgangprüfung

- 5.3.1 Tongenerator am "Generator"-Eingang des Prüfgerätes anschließen.
- 5.3.2 Röhrenvoltmeter über ein Symmetrierglied an den NF-Ausgang der Spannungsquelle anschließen.
- 5.3.3 Tongenerator auf 1000 Hz einstellen und Ausgangsspannung erhöhen bis das Röhrenvoltmeter den in Tabelle 4 angegebenen Wert anzeigt.
- 5.3.4 Kontrollieren, daß bei 50 Hz und 20 kHz die in Tabelle 5 angegebenen Werte eingehalten werden.

5.3 Frequency response measurements

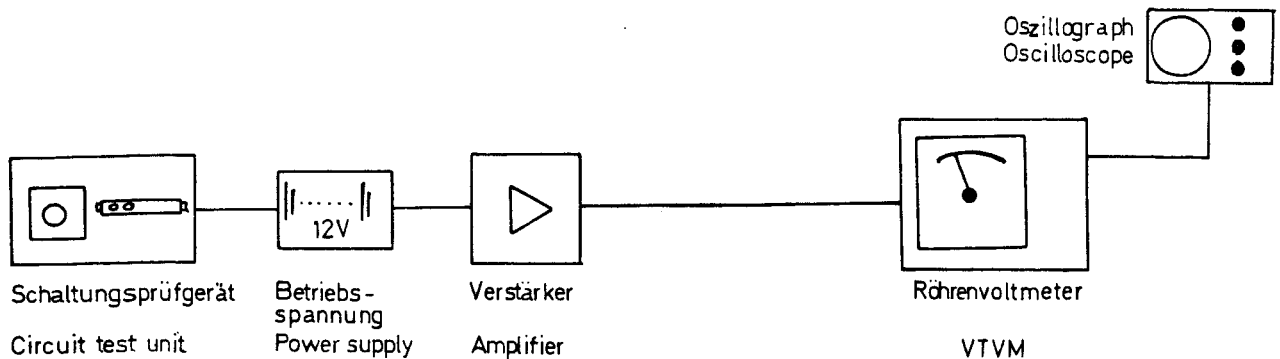
- 5.3.1 Connect signal generator to "Generator" input of test unit.
- 5.3.2 Connect VTVM via balancing transformer to the audio output socket of the power source unit.
- 5.3.3 Set signal generator for 1000 Hz and raise output voltage until the VTVM indicates the value given in table 4.
- 5.3.4 Check that at 50 Hz and 20 kHz the VTVM readings correspond to the values given in Table 5.

Schaltung von	50 Hz	1000 Hz	20.000 Hz
MKH 415	-39dBm \pm 3dBm	-53 dBm	-38 dBm \pm 3dBm
MKH 435	-35dBm \pm 3dBm	-53,5 dBm	-47 dBm \pm 3dBm
MKH 815	-54dBm \pm 3dBm	-52 dBm	-41 dBm \pm 3dBm

Tabelle 5 - Table 5

5.4 Störspannungsmessungen

5.4.1 Fremdspannungsmessungen nach DIN 45 405



5.4 Noise measurements

5.4.1 Unweighted S/N measurements to DIN 45 405

5.4.1.1 **Meßaufbau wie dargestellt vornehmen.**

5.4.1.1 **Set up test rig as shown.**

5.4.1.2 **Schaltungsabgleich wie unter Abs. 5.1 vornehmen.**

5.4.1.2 **Carry out circuit alignment as described in para. 5.1.**

5.4.1.3 **Prüfen, daß die Fremdspannung der Schaltung dem in der Tabelle 6 angegebenen Wert entspricht.**
Falls der verwendete Effektivwertmesser zu unempfindlich ist, muß ein rausch- und brummarmer Vorverstärker vorgeschaltet werden (siehe Meßaufbau). Der Verstärker muß einen linearen Frequenzgang zwischen 20 Hz und 20 kHz aufweisen. Der

5.4.1.3 **Check that the unweighted noise signal corresponds to the value given in Table 6.**

If the voltmeter used is too insensitive it will be necessary to amplify the noise signals by means of a pre-amplifier (see test rig). The amplifier must have a flat frequency response between 20 Hz and 20 kHz and

Fremdspannungsabstand des Verstärkers bei kurzgeschlossenem Eingang sollte wenigstens 10 dB unter dem Fremdspannungswert des Mikrofons liegen. Auf Brummfreiheit der Prüfanordnung ist zu achten und möglichst mit dem Oszillographen zu kontrollieren.

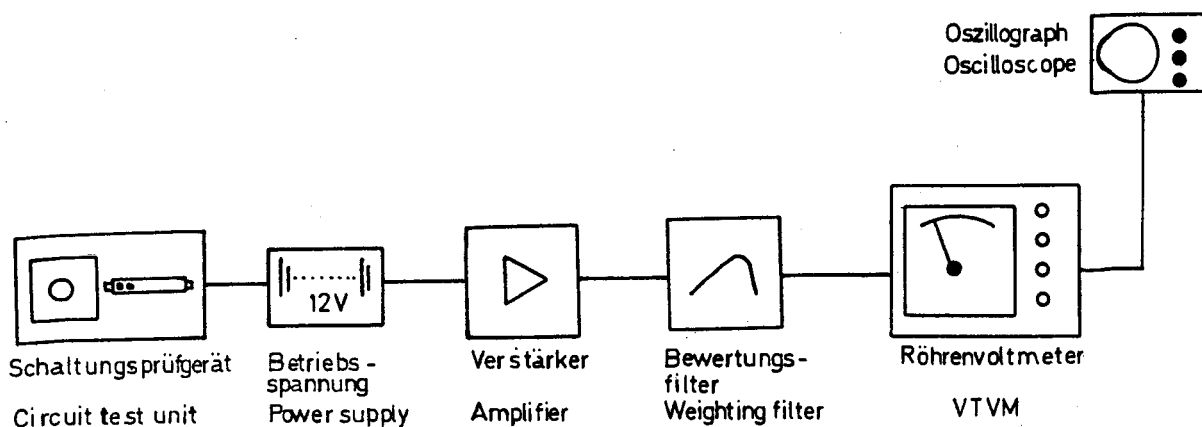
a S/N ratio that is at least 10 dB below that of the microphone, The test rig must be hum free, this can be checked with the oscilloscope.

Typ	Normalwert	Maximalwert
MKH 415	25 μ V = -90dBm	30 μ V = -88dBm
MKH 435	25 μ V = -90dBm	30 μ V = -88dBm
MKH 815	15 μ V = -94dBm	25 μ V = -90dBm

Tabelle 6 - Table 6

5.4.2 Geräuschspannungsmessung nach DIN 45 591

5.4.2 Weighted S/N measurements to DIN 45 591



5.4.2.1 Meßaufbau wie dargestellt vornehmen.

5.4.2.1 Set up test rig as shown

5.4.2.2 Schaltungsabgleich wie unter Abs. 5.1 vornehmen.

5.4.2.2 Carry out circuit alignment as described in para. 5.1

5.4.2.3 Prüfen daß die Geräuschspannung der Schaltung dem in Tabelle 7 angegebenen Wert entspricht.

Falls der verwendete Spitzenwertmesser zu unempfindlich ist muß ein rauscharmer Vorverstärker vorgeschaltet werden (siehe Meßaufbau). Der Verstärker muß einen linearen Frequenzgang zwischen 20 Hz und 20 kHz aufweisen. Der Fremdspannungsabstand des Verstärkers bei kurzgeschlossenem Eingang sollte wenigstens 10 dB unter dem Fremdspannungsabstand des Mikrofons liegen. Auf Brummfreiheit der Prüf-anordnung ist zu achten und möglichst mit dem Oszillographen zu kontrollieren.

5.4.2.3 Check that the weighted noise signal corresponds to the value given in Table 7.

If the voltmeter used is insensitive it will be necessary to provide a pre-amplifier must have a flat frequency response between 20 Hz and 20 kHz and a noise level that is at least 10 dB below that of the microphone. The test rig must be hum free, this can be checked with the oscilloscope.

Typ	Richtwerte für die Geräuschspannung
MKH 415	ca. $5\mu\text{V} = -103\text{dBm}$
MKH 435	ca. $5\mu\text{V} = -103\text{dBm}$
MKH 815	ca. $8\mu\text{V} = -100\text{dBm}$

Tabelle 7 - Table 7

Das Rauschen des vollständigen Mikrofons (Schaltung und Kapsel) liegt um etwa 2 dB über diesem Wert, sodaß die Messung des Schaltungsrauschens eine Aussage über den Geräuschspannungsabstand des Mikrofons zuläßt.

The noise level of the complete microphone (circuitry and capsule) lies about 2 dB above this value. This means that the weighted noise level of the circuit gives a good indication of the weighted signal to noise level of the microphone.

Ersatzteilliste MKH 415 T - Spare parts list MKH 415 T

Bei Ersatzteilbestellung bitte stets Bestell-Nr. angeben. Die Sach-Nr. hat interne Bedeutung.
 When ordering, please note Order-Nr. The part-No. is of importance for internal use.

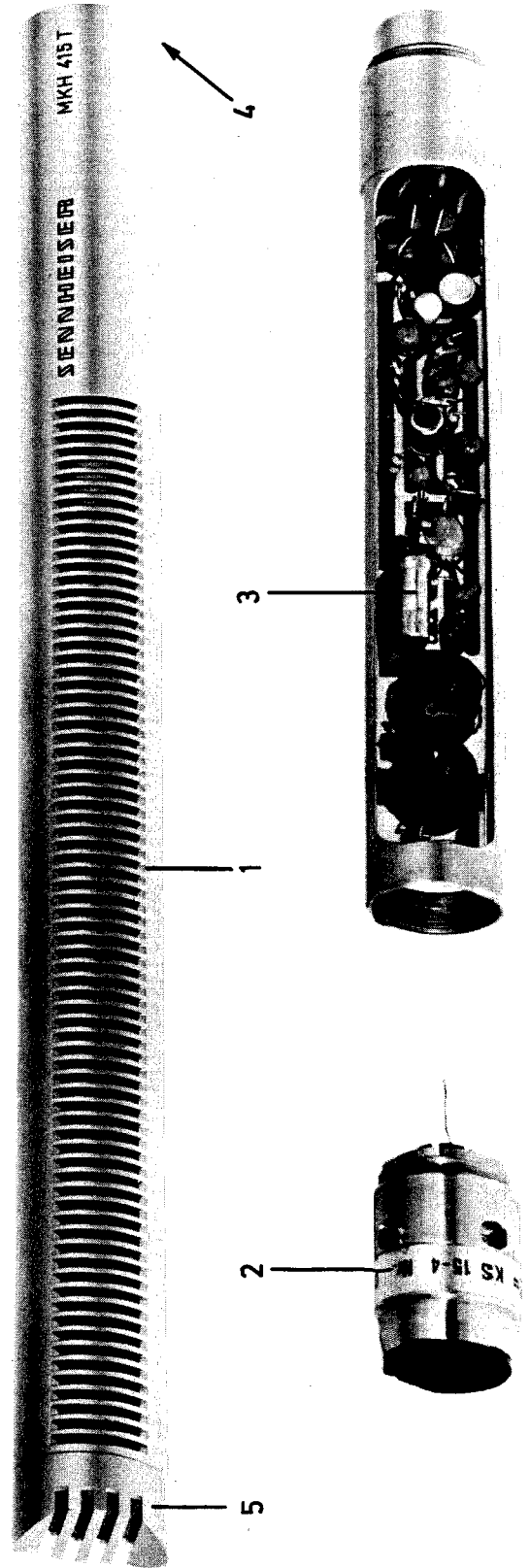
Pos.	Benennung - Designation	Bestell-Nr./Order-No.	Sach-Nr./Part-No.
1	Rohr, komplett - Tube, complete	MKH 415 T - 001	MKH 415 T - E 1
2	Kondensator kapsel - Condensor capsule	MKH 415 T - 002	KS 15 - 4
3	Chassis, komplett - Chassis, complete	MKH 415 T - 003	MKH415 T - E 2
4	Gewindestift (ohne Bild) - Threaded pin (not shown)	MKH 415 T - 004	10 - 158 A
5	Einsprache mit 2 Gazen - Sound inlet with 2 screens	MKH 415 T - 005	1 - 5166 A

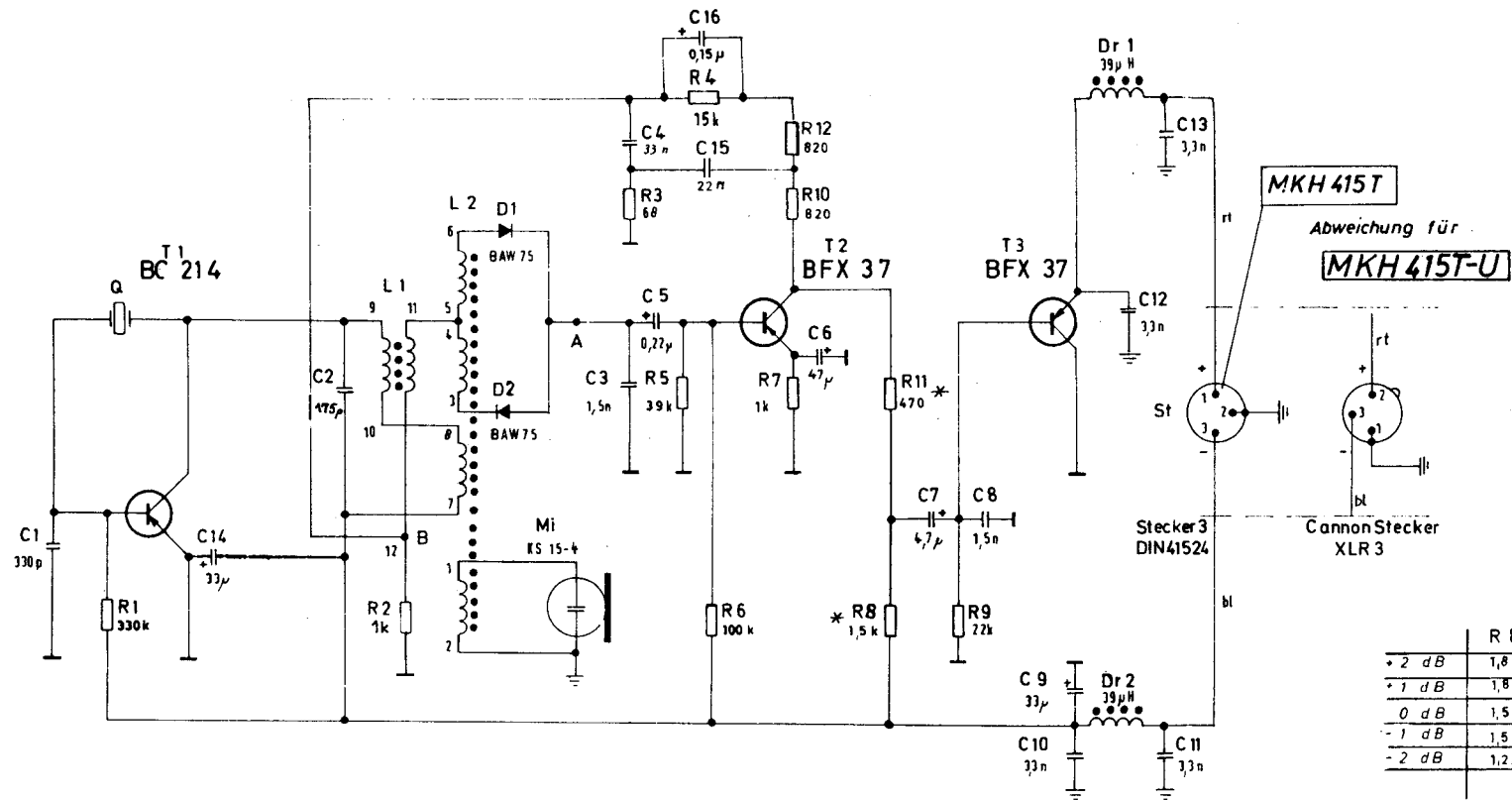
Abweichung für MKH 415 TU - MKH 415 TU where different from MKH 415 T

Pos.3 Chassis, komplett - Chassis, complete

MKH 415 TU- 003

MKH 415 TU - E 3





MKH 415T
Abweichung für
MKH 415T-U

	R 8	R 11
+ 2 dB	1,8 k	0
+ 1 dB	1,8 k	220
0 dB	1,5 k	470
- 1 dB	1,5 k	680
- 2 dB	1,2 k	820

Widerstandsvariation zur
Empfindlichkeitskorrektur.
* (nur paargw. austauschen)
Resistor values for sensitivity
correction. (Replace only as
par.)

R	1	2	3	4	5	6	7	10	12	8	11	9	R
C	1	2, 14	3	4	5	16	15	6	7	8	9, 10	13, 12, 11	C

Schaltbild MKH 415
Circuit Diagram MKH 415

Schaltteilliste MKH 415 T - Electrical parts list MKH 415 T

Bei Bestellung bitte Mikrofontyp angeben.
When ordering please state microphone type.

Widerstände - Resistors

Widerstandswert \pm 5%, Belastbarkeit 0,1 W

Resistor values \pm 5%, maximal load 0,1 W

R 1	330 k Ω	R 7	1 k Ω
R 2	1 k Ω	R 8	1,5 k Ω
R 3	68 Ω	R 9	22 k Ω
R 4	15 k Ω	R 10	820 Ω
R 5	39 k Ω	R 11	470 Ω
R 6	100 k Ω	R 12	820 Ω

Kondensatoren - Capacitors

C 1	Kondensator - Capacitor	330 pF,	100 V
C 2	Styroflex-Kondensator - Styroflex tubular capacitor	175 pF,	50 V
C 3	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 4	Kondensator - Capacitor	33 nF,	50 V
C 5	Elektrolyt-Kondensator - Electrolytic capacitor	0,22 μ F,	35 V
C 6	Elektrolyt-Kondensator - Electrolytic capacitor	47 μ F,	3 V
C 7	Kondensator - Capacitor	4,7 μ F,	10 V
C 8	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 9	Elektrolyt-Kondensator - Electrolytic capacitor	33 μ F,	10 V
C 10 - C 13	Kondensator - Capacitor	3,3 nF,	125 V
C 14	Kondensator - Capacitor	33 μ F,	10 V
C 15	Kondensator - Capacitor	22 nF,	50 V
C 16	Elektrolyt-Kondensator - Electrolytic capacitors	0,15 μ F,	35 V

C 10 - C 13 auf 1% ausgesucht, Aussenbelag an Masse.

C 10 - C 13 should not differ by more than 1%, outer casing on chassis.

Spulen - Coils (nur bei Sennheiser erhältlich - only available from Sennheiser)

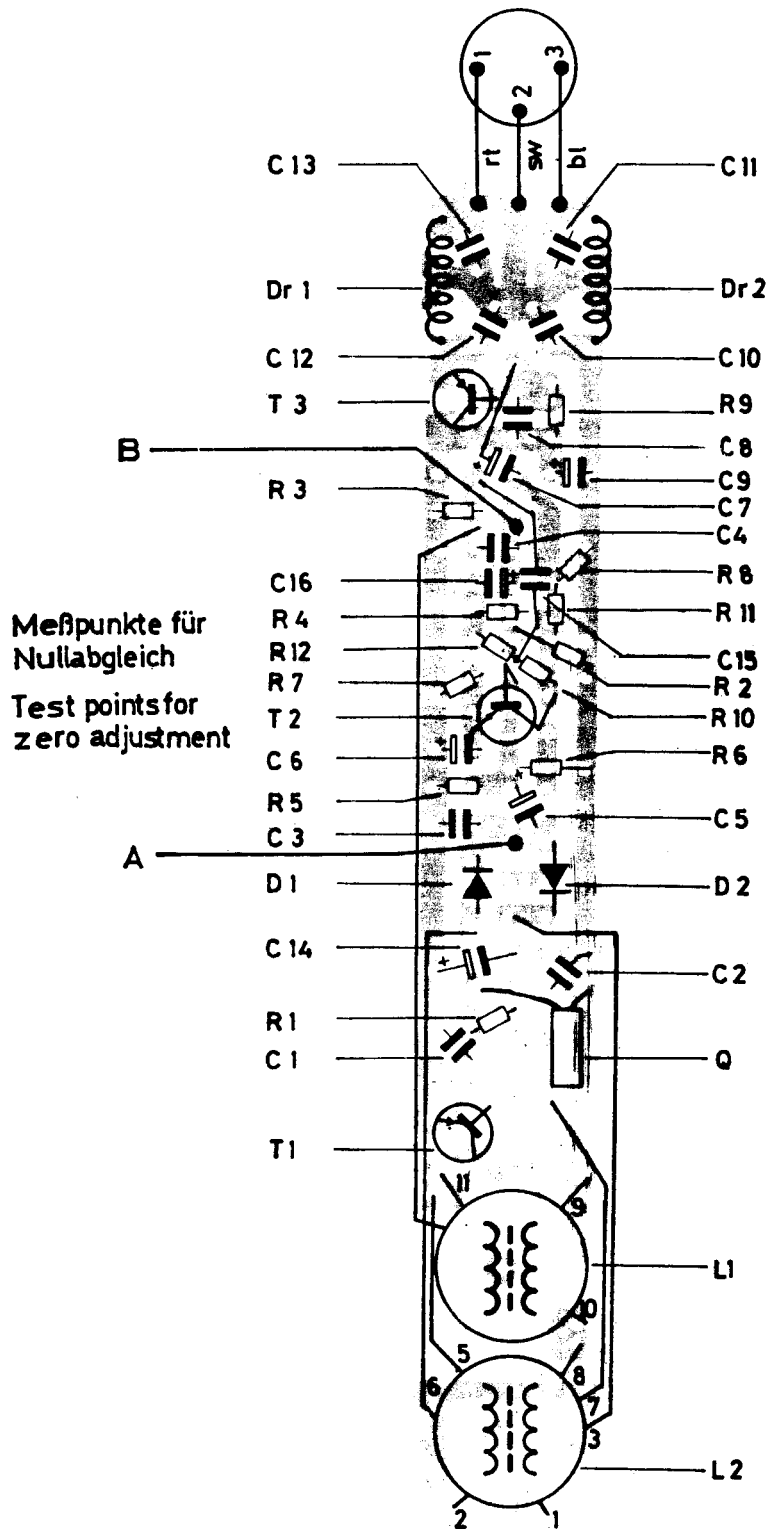
L 1	HF - Spule - HF Coil		14-130
L 2	HF - Spule - HF Coil		14-131
Dr 1	Drossel - Choke	39 μ H	1025 - 58
Dr 2	Drossel - Choke	39 μ H	1025 - 58

Halbleiter - Semiconductors

T 1	Transistor - Transistor	BC 214 oder/or BC 415 B
T 2, T 3	Transistor - Transistor	BFX 37 oder/or BC 154 KF
D 1, D 2	Diode - Diode	BAW 75

Quarz - Crystal

Q	Quarz - Crystal	3 MHz	nach Sennheiser Spezifikation
---	-----------------	-------	----------------------------------



Gedruckte Schaltung MKH 415 (von unten gesehen)
Printed Circuit MKH 415 (seen from below)

Ersatzteilliste MKH 435 T - Spare parts list MKH 435 T

Bei Ersatzteilbestellung bitte stets Bestell-Nr. angeben. Die Sach-Nr. hat interne Bedeutung.

When ordering, please note Order-No. The part-No. is of importance for internal use.

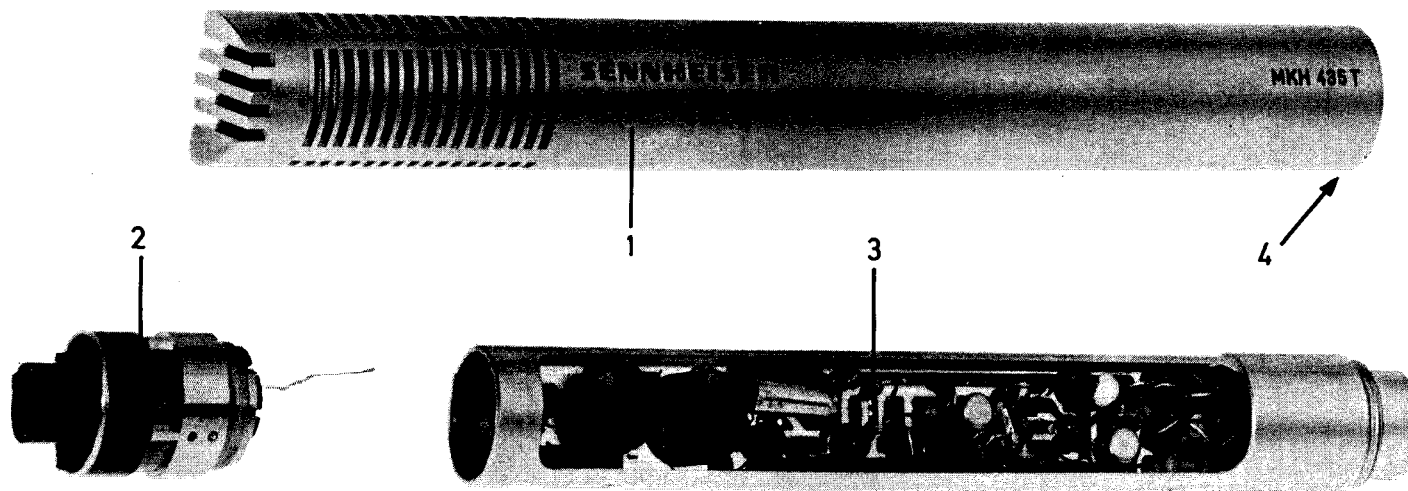
Pos.	Benennung/Designation	Bestell-Nr./Order-No.	Sach-Nr./Part-No.
1	Rohr, komplett - Tube, complete	MKH 435 T - 001	MKH 435 T - E 1
2	Kondensatorkapsel - Condensor capsule	MKH 435 T - 002	KS 15 - 43
3	Chassis, komplett - Chassis, complete	MKH 435 T - 003	MKH 435 T - E 2
4	Gewindestift (ohne Bild) - Threaded pin (not shown)	MKH 435 T - 004	10 - 158 A

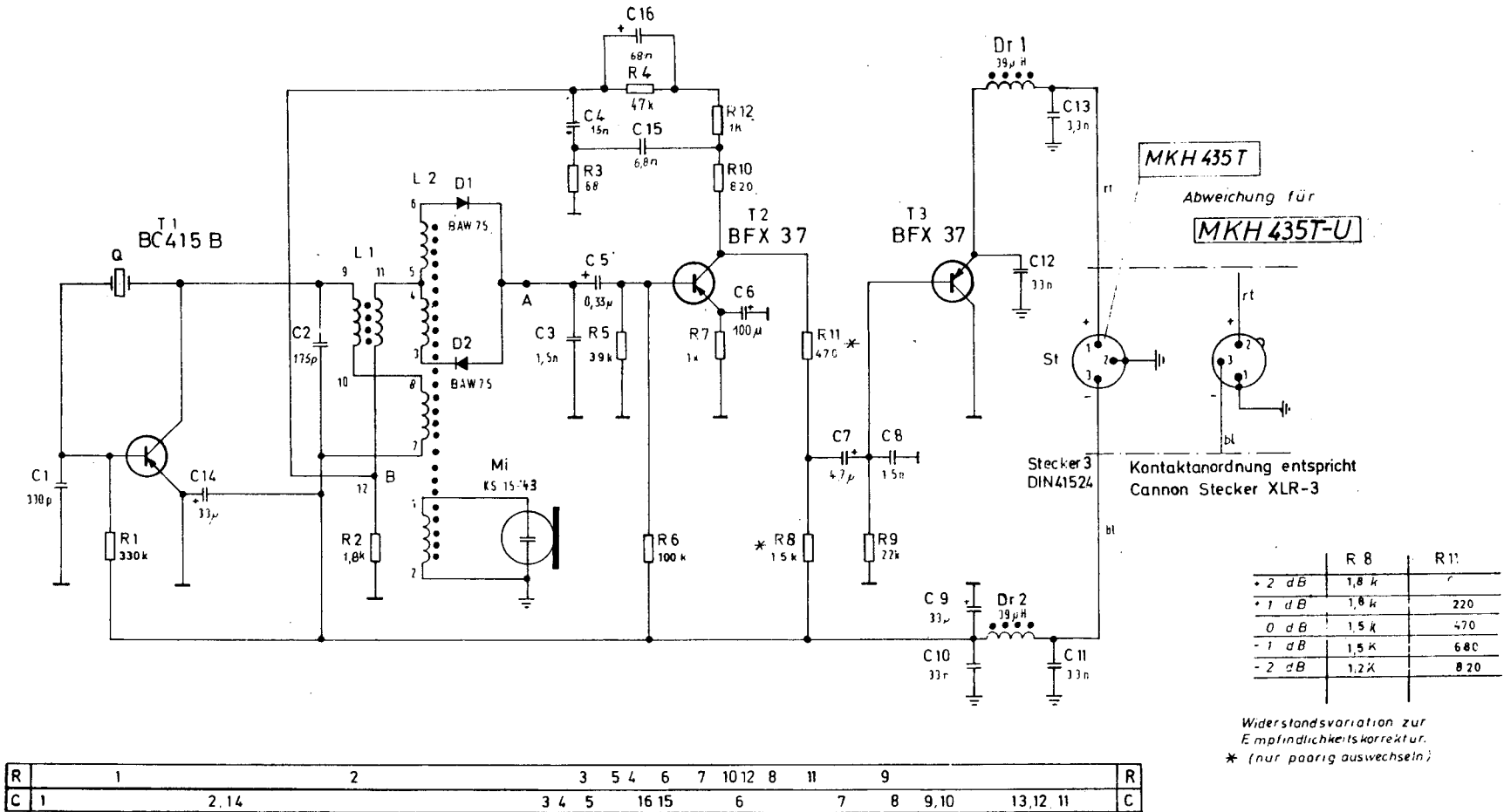
Abweichung für MKH 435 TU - MKH 435 TU where different from MKH 435 T

Pos.3 Chassis, komplett - Chassis, complete

MKH 435 TU - 003

MKH 435 TU - E 3





Schaltbild MKH 435
Circuit Diagram MKH 435

Schaltteilliste MKH 435 T - Electrical parts list MKH 435 T

Bei Bestellung bitte Mikrofontyp angeben.
When ordering please state microphone type.

Widerstände - Resistors

Widerstandswert + 5%, Belastbarkeit 0,1 W

Resistor values + 5%, maximal load 0,1 W

R 1	330 k Ω	R 7	1 k Ω
R 2	1,8 k Ω	R 8	1,5 k Ω
R 3	68 Ω	R 9	22 k Ω
R 4	47 k Ω	R 10	820 Ω
R 5	39 k Ω	R 11	470 Ω
R 6	100 k Ω	R 12	1 k Ω

Kondensatoren - Capacitors

C 1	Kondensator - Capacitor	330 pF,	100 V
C 2	Styroflex-Kondensator-Styroflex tubular capacitor	175 pF,	50 V
C 3	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 4	Kondensator - Capacitor	15 nF,	50 V
C 5	Tantal-Elko - Tantalum Electrolytic capacitor	0,33 μ F,	35 V
C 6	Tantal-Elko - Tantalum Electrolytic capacitor	100 μ F,	3 V
C 7	Kondensator - Capacitor	4,7 μ F,	10 V
C 8	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 9	Tantal-Elko - Tantalum Electrolytic capacitor	33 μ F,	10 V
C 10- C 13	Kondensator - Capacitor	3,3 nF,	125 V
C 14	Kondensator - Capacitor	33 μ F,	10 V
C 15	Kondensator - Capacitor	6,8 nF,	50 V
C 16	Tantal-Elko - Tantalum Electrolytic capacitor	68 nF,	50 V

C 10 - C 13 auf 1% ausgesucht, Aussenbelag an Masse.

C 10 - C 13 should not differ by more than 1%, outer casing on chassis.

Spulen - Coils (nur bei Sennheiser erhältlich - only available from Sennheiser)

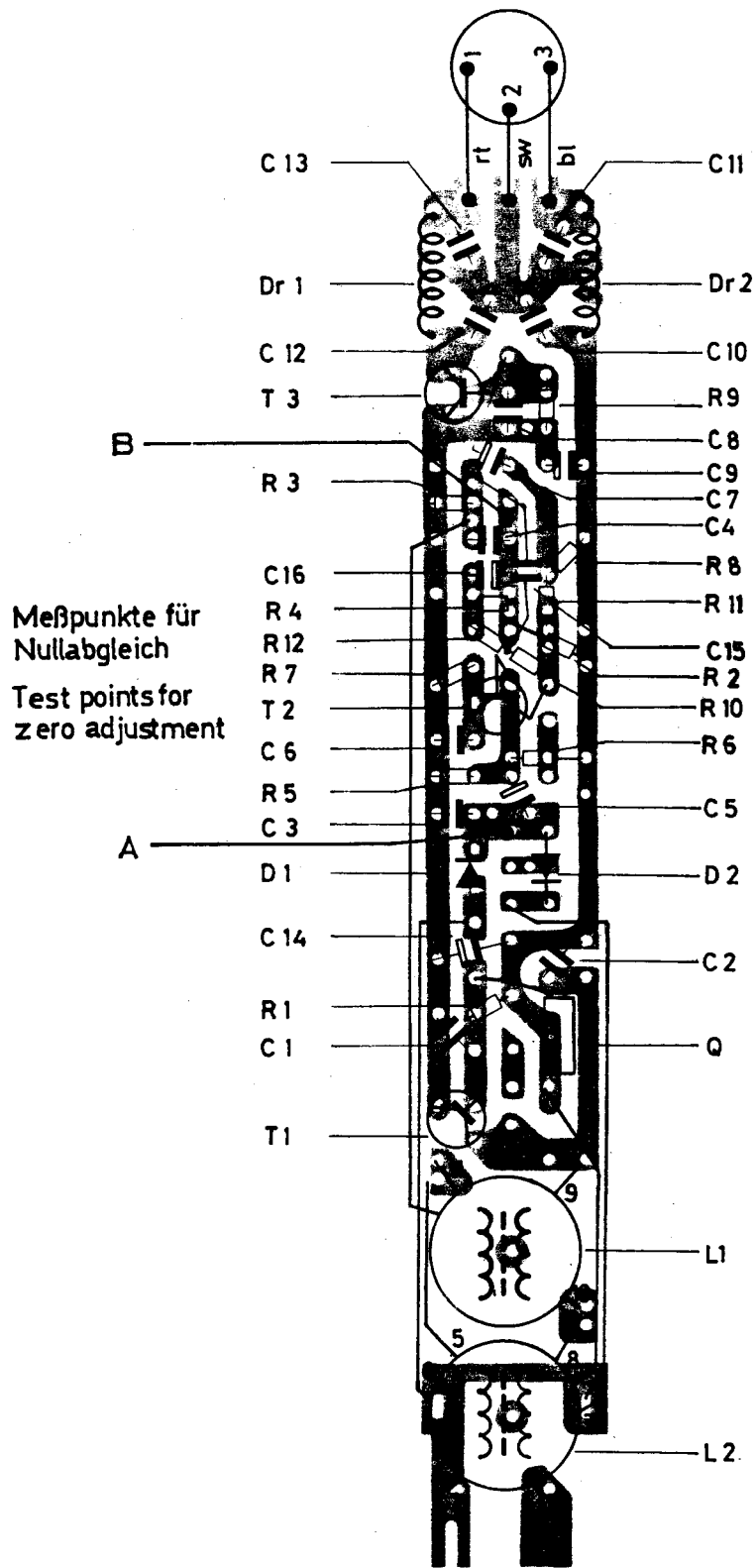
L 1	HF - Spule - HF Coil		14 - 130
L 2	HF - Spule - HF Coil		14 - 131
Dr 1	Drossel - Choke	39 μ H	1025 - 58
Dr 2	Drossel - Choke	39 μ H	1025 - 58

Halbleiter - Semiconductors

T 1	Transistor - Transistor	BC 214 oder/or BC 415 B
T 2, T 3	Transistor - Transistor	BFX 37 oder/or BC 154 KF
D 1, D 2	Diode - Diode	BAW 75

Quarz - Crystal

Q	Quarz - Crystal	8 MHz	nach Sennheiser Spezifikation
---	-----------------	-------	-------------------------------



Gedruckte Schaltung MKH 435 (von unten gesehen)
 Printed Circuit MKH 435 (seen from below)

Ersatzteilliste MKH 815 T - Spare parts list MKH 815 T

Bei Ersatzteilbestellung bitte stets Bestell-Nr. angeben. Die Sach-Nr. hat interne Bedeutung.

When ordering, please note Order-No. The part-No. is of importance for internal use.

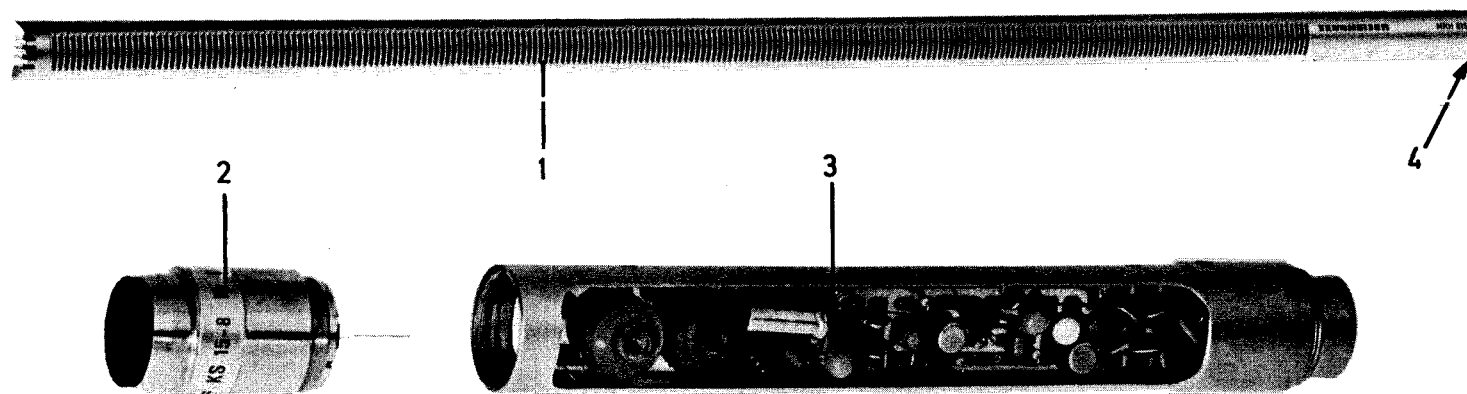
Pos.	Benennung - Designation	Bestell-Nr./Order-No.	Sach-Nr./Part-No.
1	Rohr, komplett - Tube, complete	MKH 815 T - 001	MKH 815 T - E1
2	Kondensatorkapsel - Condenser capsule	MKH 815 T - 002	KS 15 - 8
3	Chassis, komplett - Chassis, complete	MKH 815 T - 003	MKH 815 T - E 2
4	Gewindestift (ohne Bild) - Threaded pin (not shown)	MKH 815 T - 004	10 - 158 A

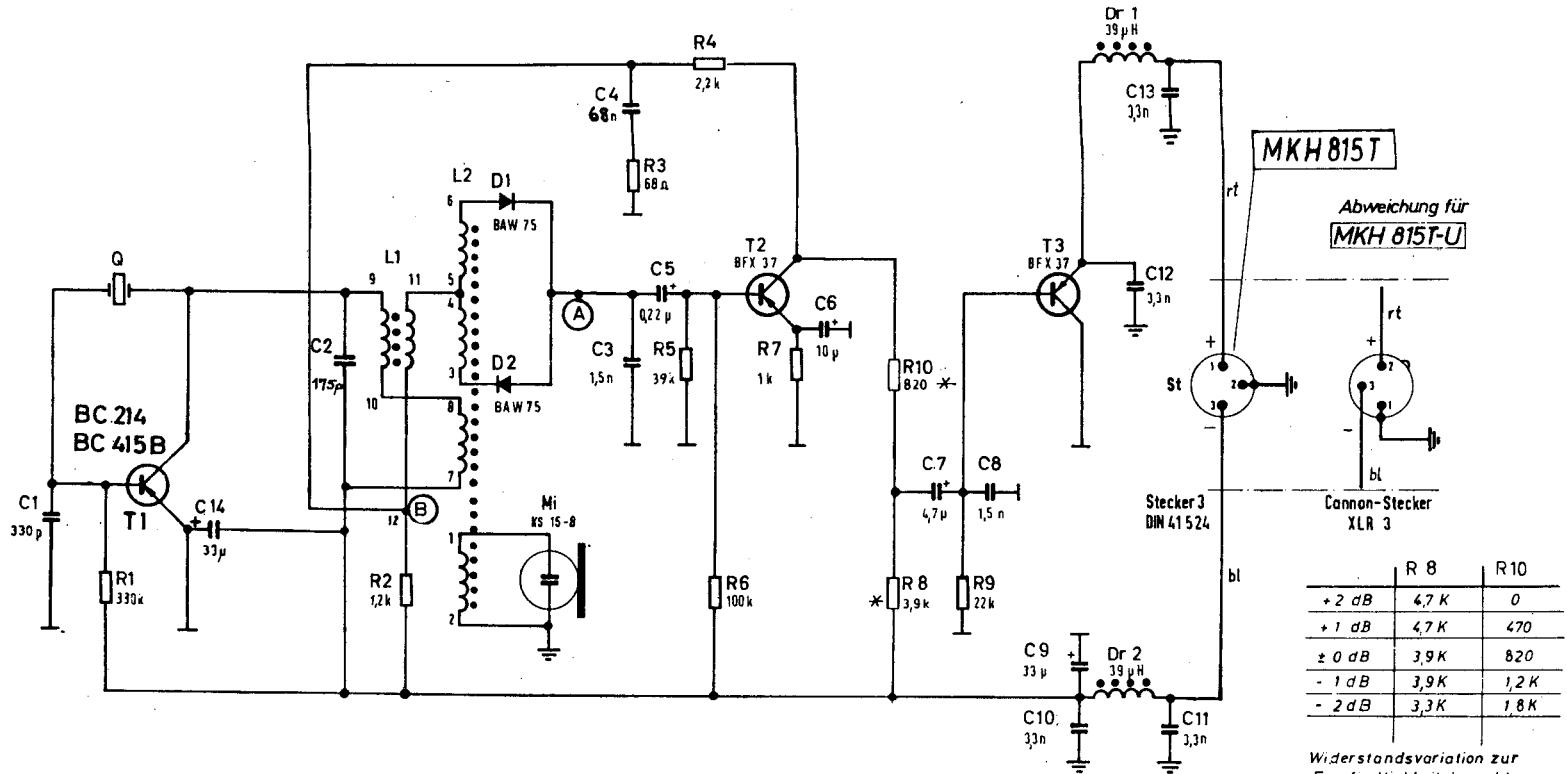
Abweichung für MKH 815 TU - MKH 815 TU where different from MKH 815 T

Pos.3 Chassis, komplett - Chassis, complete

MKH 815 TU - 003

MKH 815 TU - E 3





	R 8	R 10
+ 2 dB	4,7 K	0
+ 1 dB	4,7 K	470
± 0 dB	3,9 K	820
- 1 dB	3,9 K	1,2 K
- 2 dB	3,3 K	1,8 K

Widerstandsvariation zur Empfindlichkeitskorrektur.
 * (nur paarig auswechseln).
 Resistor values for sensitivity correction. (Replace only as pair.)

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	R	
C	1	2, 4	3, 5	4	5	6	7	8	9, 10	11, 12, 13	C

Schaltbild MKH 815 T
 Circuit Diagram MKH 815 T

Schaltteilliste MKH 815 - Electrical parts list MKH 815

Bei Bestellung bitte Mikrofontyp angeben.
When ordering please state microphone type.

Widerstände - Resistors

Widerstandswerte ± 5%, Belastbarkeit 0,1 W

Resistor values ± 5%, maximal load 0,1 W

R 1	330 kΩ	R 6	100 kΩ
R 2	680 Ω	R 7	1 kΩ
R 3	68 Ω	R 8	3,9 kΩ
R 4	2,2 kΩ	R 9	22 kΩ
R 5	39 kΩ	R 10	820 Ω

Kondensatoren - Capacitors

C 1	Kondensator - Capacitor	330 pF,	100 V
C 2	Styroflex-Kondensator - Ceramic tubular capacitor	175 pF,	63 V
C 3	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 4	Kondensator - Capacitor	68 nF,	50 V
C 5	Elektrolytkondensator - Electrolytic capacitor	0,22 μF,	35 V
C 6	Elektrolytkondensator - Electrolytic capacitor	10 μF,	3 V
C 7	Elektrolytkondensator - Electrolytic capacitor	4,7 μF,	10 V
C 8	Kondensator - Capacitor	1,5 nF,	125 V
C 9	Elektrolytkondensator - Electrolytic capacitor	33 μF,	10 V
C 10 - C 13	Kondensator - Capacitor	3,3 nF,	125 V
C 14	Elektrolytkondensator - Electrolytic capacitor	33 μF,	10 V

C 10 - C 13 sind auf ± 1% ausgesucht. - C 10 - C 13 should not differ by more than 1%.
Bei C 10 - C 13 ist der Aussenbelag an Masse. - C 10 - C 13 casing connected to earth.

Spulen - Coils (nur bei Sennheiser erhältlich - only available from Sennheiser)

L 1	HF - Spule - HF - Coil	14 - 130	
L 2	HF - Spule - HF - Coil	14 - 131	
Dr 1	Drossel - Choke	39 μH	1025 - 58
Dr 2	Drossel - Choke	39 μH	1025 - 58

Halbleiter - Semiconductors

Tr 1 Transistor - Transistor

BC 415 B oder/or BC 214

Tr 2, Tr 3 Transistor - Transistor

BFX 37 oder/or BC 154 KF

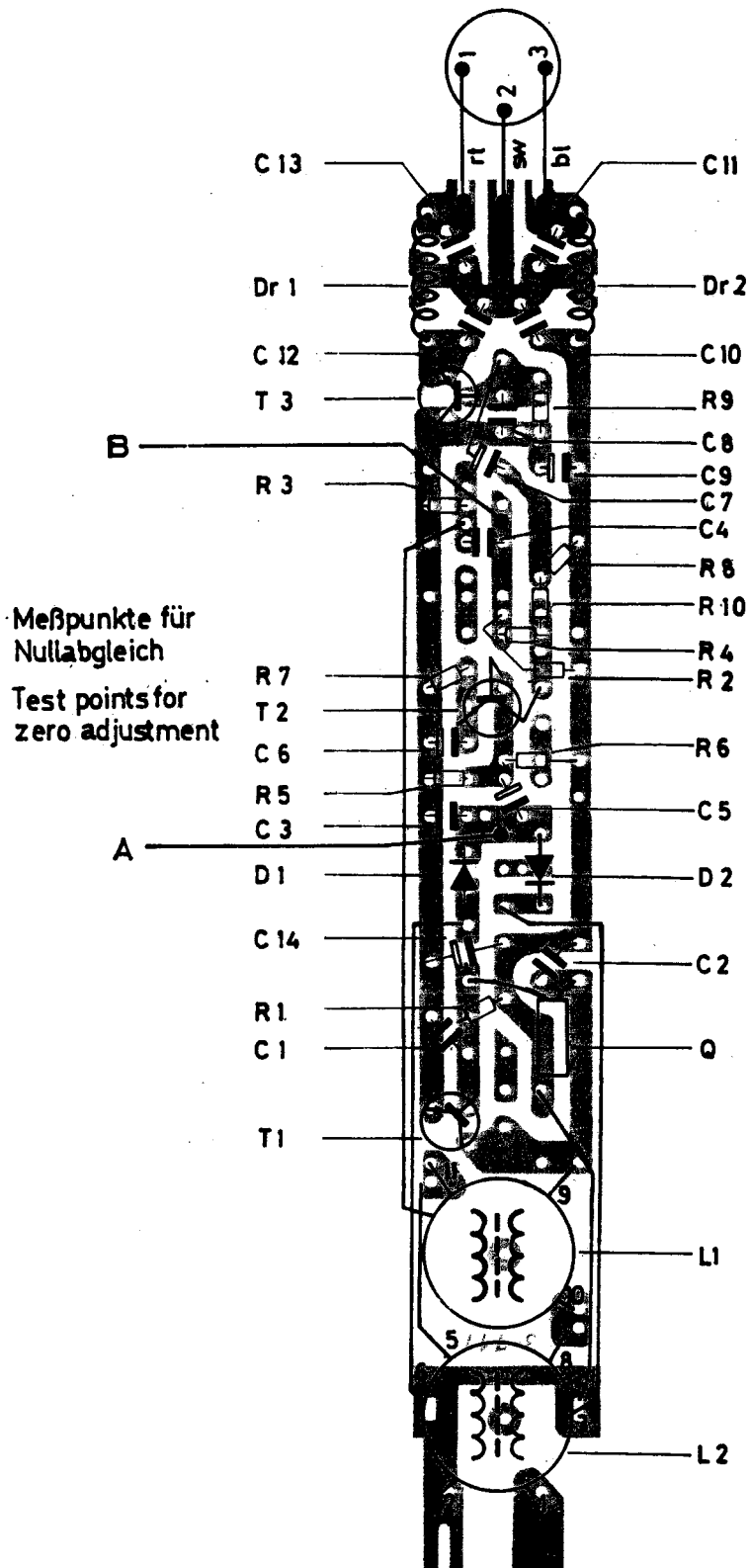
D 1, D 2 Diode - Diode

BAW 75

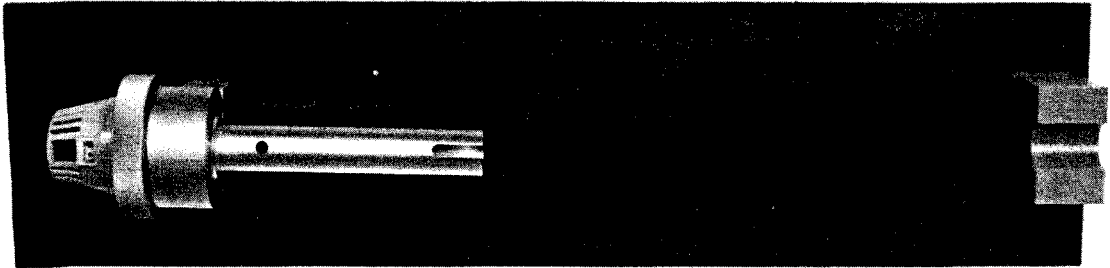
Quarz - Crystal

Q Quarz - Crystal, 8 MHz

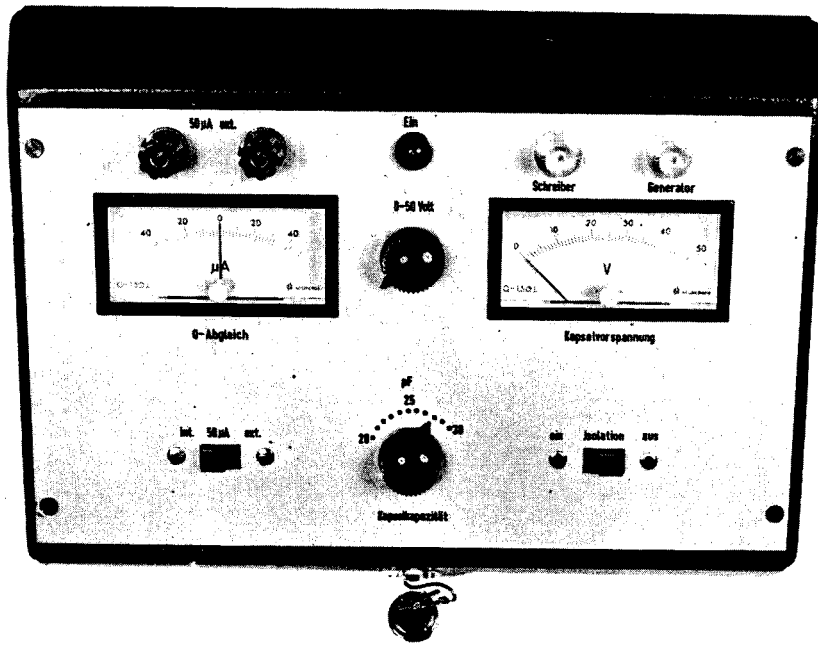
Nach Sennheiser Spezifikation



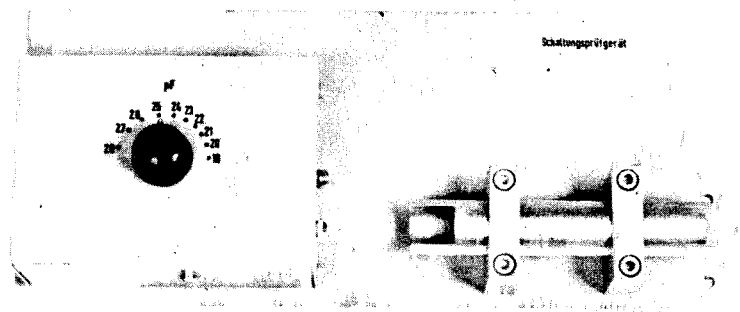
Gedruckte Schaltung MKH 815 (von unten gesehen)
Printed Circuit MKH 815 (seen from below)



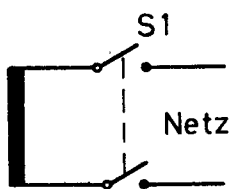
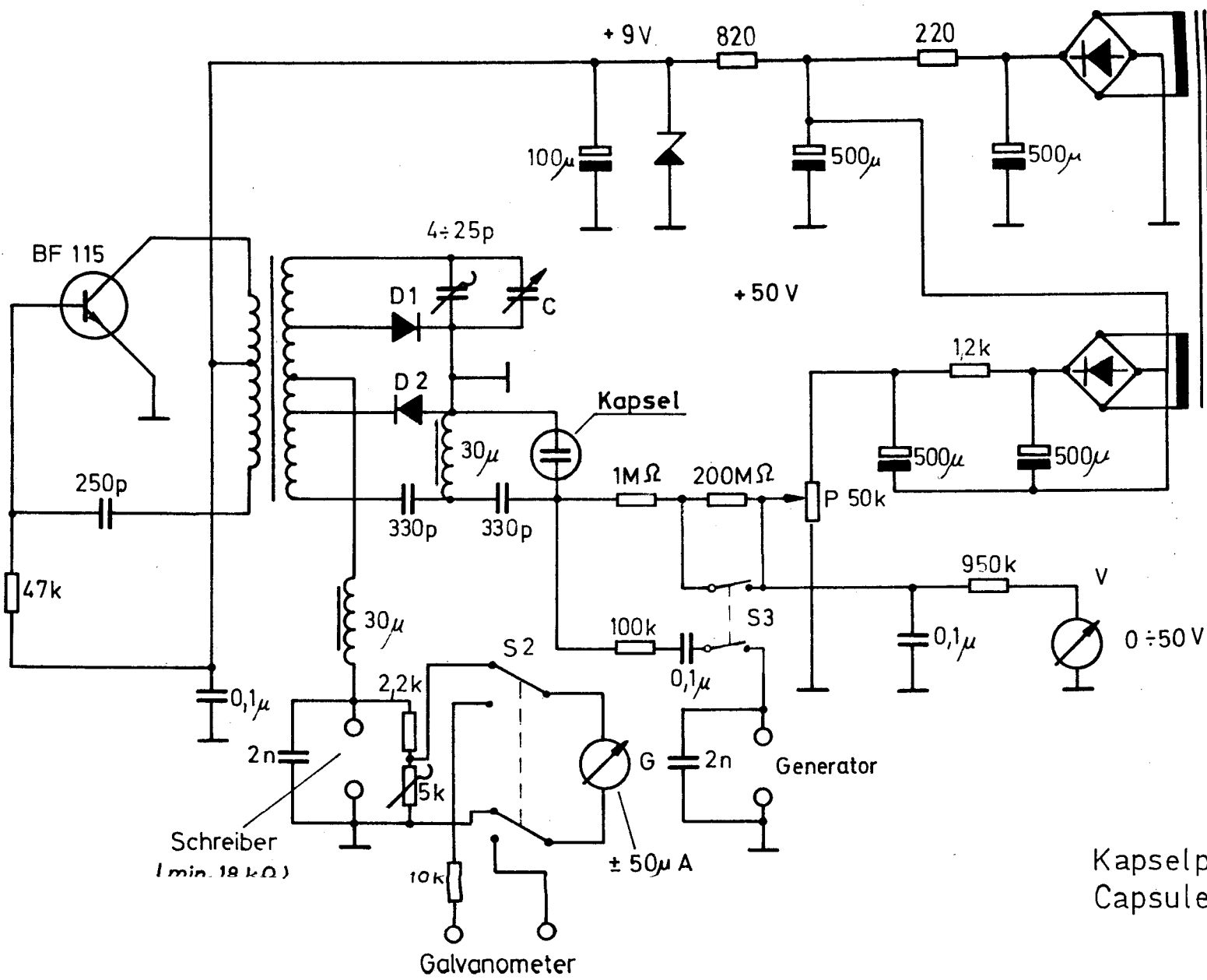
Kuppler
Coupler



Kapselprüfgerät
Capsule test unit



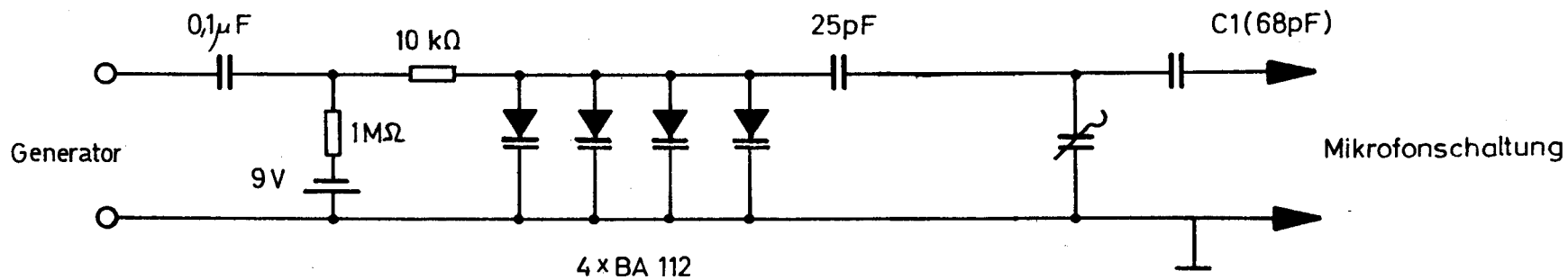
Schaltungsprüfgerät
Circuit test unit



S1 Netz / Power
S2 Galvanometer
S3 Isolation

C Kapselkapazität
P Kapselvorspannung

Kapselprüfgerät
Capsule test unit



Schaltungsprüfgerät
Circuit test unit