



# MESSKOFFER -4 bis +3 Np (-40 bis +30 dB) FÜR FERNMELDEANLAGEN

200 bis 6000 Hz · Rel 3 K 117e(f)

Gesamtunterlagen

Rel gesamt 3 K 117e,f · Ausgabe Dezember 1962

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK



# I N H A L T

## Beschreibung

I. Anwendung . . . . .	1.1
II. Elektrische Werte . . . . .	1.3
III. Arbeitsweise und Aufbau . . . . .	1.5
IV. Abmessungen und Gewichte . . . . .	1.11

## Bedienungsanleitung

I. Vorbereiten . . . . .	2.1
II. Einstellen am Sender . . . . .	2.3
III. Pegel- und Restdämpfungs-Messungen . . . . .	2.4
IV. Betriebsdämpfungs- u. Betriebsverstärkungs-Messungen . . . . .	2.5
V. Fehlerdämpfungs-Messungen . . . . .	2.6
VI. Scheinwiderstands-Messungen . . . . .	2.7
VII. Wartungshinweise . . . . .	2.8

## Fehlersuche und Fehlerbehebung

I. Suche am ausgeschalteten Gerät . . . . .	3.1
II. Suche am eingeschalteten Gerät . . . . .	3.2
III. Fehlersuchtafel . . . . .	3.3
IV. Fehlerbehebung . . . . .	3.5

## Stückliste

Vorbemerkungen . . . . .	4.1
I. Geräte Rel 3 K 117e,f . . . . .	4.3
II. Pegelmesser-Baugruppe Rel 35 K 187, 189 . . . . .	4.7
III. Verstärker-Baugruppe Rel 35 K 188, 190 . . . . .	4.10
IV. RC-Baugruppe Rel 35 K 191 . . . . .	4.16
V. Schalter-Baugruppe Rel 35 K 192 . . . . .	4.17

## Bildanhang

Frontansicht des Meßkoffers Rel 3 K 117e . . . . .	Bildanlage 1
Frontansicht des Meßkoffers Rel 3 K 117f . . . . .	Bildanlage 2
Prüfstromlauf der Meßkoffer Rel 3 K 117e,f . Rel str 3 K 117e,f	
Montageschaltbild . . . . .	Rel ms 3 K 117e,f
RC-Baugruppe und Verstärker-Baugruppe . Rel ms 35 K 188,190,191	

## Erklärung der Farbakkürzungen:

bl = blau	ge = gelb	gr = grau	sw = schwarz
br = braun	gn = grün	rt = rot	ws = weiß
rtsw = rot-schwarz	gegns = gelb-grün-schwarz		
gesw = gelb-schwarz	rtgn = rot-grün		

I. ANWENDUNG

Der Meßkoffer vereinigt in sich die Meßschaltungen für alle wesentlichen Messungen an Fernmeldeanlagen im Frequenzbereich von 200 bis 6000 Hz. Mit ihm können einfach und schnell Pegel-, Dämpfungs- und Verstärkungs-Messungen, aber auch Fehlerdämpfungs- und Scheinwiderstands-Messungen ausgeführt werden. Damit leistet der Meßkoffer bei der Überwachung sowie Fehlersuche und Fehlereingrenzung an sämtlichen Teilen der Fernmeldeanlagen einschließlich ihrer Einzelteile - hier vor allem durch die Möglichkeit der Scheinwiderstandsmessung - gute Dienste.

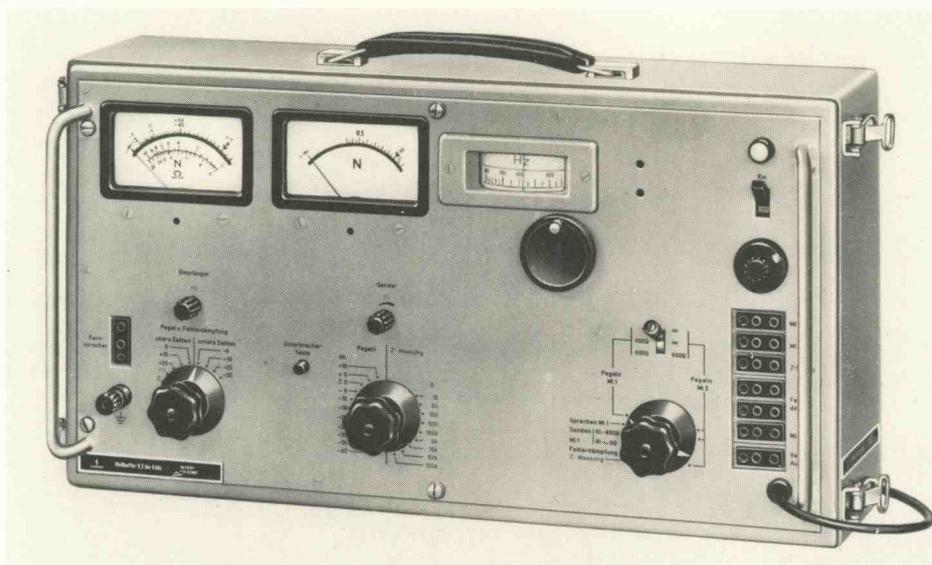


Bild 1 Meßkoffer Rel 3 K 117e

Die Meßkoffer sind vollständige Meßplätze, die sich besonders für die Betriebsmessungen in Fernsprechämtern und auf der Strecke eignen. Sie werden gleich gern für die Entwicklung und Prüfung von Fernmeldegeräten benutzt. Der Anschluß von Gleichstrom und Rufstrom führenden Leitungen (in Bezirks-

und Ortsnetzen) ist ohne Beeinträchtigung der Meßergebnisse oder Beschädigung der Meßschaltung möglich. Ferner hat der Betriebsartenschalter - zur Vereinfachung der Messungen an Leitungen - besondere Schaltstellungen zum Fernsprechen und für den raschen Wechsel der Meßrichtung.

Die Betriebsspannungen liefert über einen eingebauten Netzteil das Wechselstromnetz. Steht bei Messungen auf der Strecke kein Netz zur Verfügung, so kann der Meßkoffer ohne meßtechnische Nachteile auch über einen Wechselrichter z.B. Rel 54 A 2 aus einer Batterie betrieben werden. In diesem Fall wirkt sich der geringe Stromverbrauch des Meßkoffers besonders günstig aus.

Die Geräte werden mit Neper- (Rel 3 K 117e) oder Dezibel-Eichung (Rel 3 K 117f) geliefert. Sie sind auch für die Verwendung in den Tropen geeignet.

Der Meßkoffer enthält:

1. Einen Pegelsender, dessen Frequenz in zwei Teilbereichen mit selbsttätiger Umschaltung zwischen 200 und 6000 Hz stetig verändert werden kann. Es lassen sich definierte Ausgangsspannungspegel zwischen -5 und +1,1 Np (-45 und +11 dB) stetig einstellen, und zwar sowohl bei einem Innenwiderstand von 600  $\Omega$  am Außenwiderstand  $R_a = 600 \Omega$  als auch bei  $R_i \approx 0 \Omega$  an  $R_a \geq 300 \Omega$ .
2. Einen Pegelmesser mit symmetrischem, wahlweise hochohmigem oder 600- $\Omega$ -Eingang. Die Empfindlichkeit läßt sich in sechs Schritten verändern, so daß sich ein Ablesebereich von -5 bis +3 Np (-50 bis +31 dB) ergibt. Außerdem ist der Breitbandpegelmesser auch als Verstärker verwendbar, man erhält dann an den Buchsen "Ausgang" die volle Ausgangsspannung bei kurzgeschlossenem Gleichrichterkreis. Auch ein Mithören mit hochohmigem Kopfhörer ist ohne Beeinträchtigung des Meßergebnisses möglich.
3. Eine Zusatzeinrichtung zum frequenzabhängigen Messen von Fehlerdämpfungen; sie dient beispielsweise zum Einstellen der veränderbaren Nachbildungsschaltungen oder - in Verbindung mit der Veränderbaren Nachbildung Rel 3 L 311 - zum Bestimmen von festen Nachbildungsschaltungen für Fernsprechgabeln. In vier Meßbereichen lassen sich Fehlerdämpfungen von 0 bis 5 Np (0 bis 50 dB) messen.
4. Eine Zusatzeinrichtung zum Messen von Scheinwiderständen; in neun Meßbereichen können Scheinwiderstandsbeträge von 2  $\Omega$  bis 150 k $\Omega$  frequenzabhängig gemessen werden.

## II. ELEKTRISCHE WERTE

### 1 Senden

Frequenz, stetig veränderbar in zwei sich selbsttätig ablösenden Bereichen . . . . .	200 bis 1200 Hz und 1000 bis 6000 Hz
Frequenzunsicherheit . . . . .	$\pm 1\%$
Klirrfaktor bei Belastung mit 600 $\Omega$ . . . . .	$< 0,5\%$
Sendepiegel bei $R_i \approx 0$ oder = 600 $\Omega$ einstellbar in 11 (10) Schritten von je 0,5 Np (5 dB) . . . . .	-4,5; ... +1 Np (-40; ... +10 dB)
innerhalb der Schritte stetig, am Instrument ablesbar . . . . .	-0,7 bis +0,1 Np (-7 bis +1 dB)
Unsicherheit des Sendepiegels bei Abschluß mit 600 $\Omega$ und bei 800 Hz . . . . .	$\pm 0,02$ Np (0,2 dB)
Frequenzgang des Sendepiegels ohne Nachregelung, bezogen auf 800 Hz . . . . .	$\pm 0,03$ Np (0,3 dB)
Innenwiderstand . . . . . umschaltbar auf . . . . .	$< 4 \Omega$ 600 $\Omega$ $\pm 2\%$
Kleinster zulässiger Belastungswiderstand bei $R_i \approx 0 \Omega$ . . . . .	300 $\Omega$
Abhängigkeit von der Netzspannung bei $\pm 10\%$ Netzspannungsänderungen: Frequenzänderung . . . . .	$< 0,5\%$
Änderung des Spannungspegels . . . . .	$\pm 0,01$ Np (0,1 dB)
Höchste zulässige Gleichstrombelastung des Senderausganges . . . . .	70 mA

### 2 Pegeln

Frequenzbereich . . . . .	200 bis 6000 Hz
Meßbereich in 6 Schritten von je 1 Np oder 10 dB (für Endausschlag) . . . . .	-3; ... +3 Np (-30; ... +30 dB)
Kleinster meßbarer Pegel . . . . .	-4 Np (-40 dB)
Kleinster ablesbarer Pegel . . . . .	-5 Np (-50 dB)
Meßunsicherheit bei 800 Hz . . . . .	$\pm 0,02$ Np ( $\pm 0,2$ dB)
Frequenzabhängigkeit der Anzeige, bezogen auf 800 Hz . . . . .	$\pm 0,02$ Np (0,2 dB)
Eingangsscheinwiderstand . . . . . umschaltbar auf . . . . .	$> 25 \text{ k}\Omega$ 600 $\Omega$ $\pm 2\%$
Größte Leerlauf-Verstärkung zwischen Eingang und Buchsen "Verst.-Ausgang" . . . . .	etwa 4,6 Np (45 dB)

Anzeigeänderung  
 bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsschwankungen . . . . .  $\pm 0,01$  Np(0,1 dB)

Höchste zulässige Gleichstrombelastung des Eingangs  
 bei Eingangswiderstand  $600 \Omega$  . . . . . 70 mA  
 bei Eingangswiderstand  $\geq 25 \text{ k}\Omega$  . . . . . 100 V

Rufstromsicherheit. . . . . es dürfen kurzzeitig bis 40 V/25 oder 50 Hz  
 am Eingang liegen.

3 Fehlerdämpfungs-Messung

Frequenzbereich . . . . . 200 bis 6000 Hz  
 Meßbereich in 3 Schritten von je 1 Np (10 dB). . . . . 0, . . . 3 Np(0, . . . 30 dB)  
 innerhalb der Schritte stetig ablesbar  
 Größte ablesbare Fehlerdämpfung . . . . . 5 Np(50 dB)  
 Sendespannung am Meßobjekt . . . . . etwa 0 Np(0 dB)  
 Meßunsicherheit im gesamten Frequenzbereich  
 für Z und N zwischen 200 und 2000  $\Omega$  . . . . .  $\pm 0,1$  Np( $\pm 1$  dB)

4 Scheinwiderstands-Messung

Frequenzbereich . . . . . 200 bis 6000 Hz  
 Meßbereich . . . . .  $2 \Omega$  bis  $150 \text{ k}\Omega$   
 in 8 Schritten mit den Endwerten . . . . . 15; 50; 150; 500; 1500  $\Omega$   
 und 5; 15; 50; 150  $\text{k}\Omega$   
 Meßunsicherheit im gesamten Frequenzbereich . . . . .  $\pm 10\%$

5 Netzanschluß

Netzspannung, umschaltbar . . . . . 110, 130, 220, 240 V  $\pm 10\%$   
 Netzfrequenz . . . . . 47 bis 60 ( $100^+$ ) Hz  
 Aufgenommene Leistung . . . . . etwa 32 VA

---

+ für Wechselrichter

### III. ARBEITSWEISE UND AUFBAU

Der Meßkoffer vereinigt in einem Gerät einen Pegelsender und einen Pegelmesser, dazu Zusatzeinrichtungen für die Fehlerdämpfungs- und Scheinwiderstands-Messungen. Fehlerdämpfungen werden mit Hilfe einer Brückenschaltung gemessen, Scheinwiderstände in einfacher Weise bei konstanter Meßspannung durch eine Strommessung bestimmt. Die einzelnen Meßschaltungen lassen sich nacheinander mit dem Schalter S4 herstellen. Bild 2 zeigt die Grundschaltung.

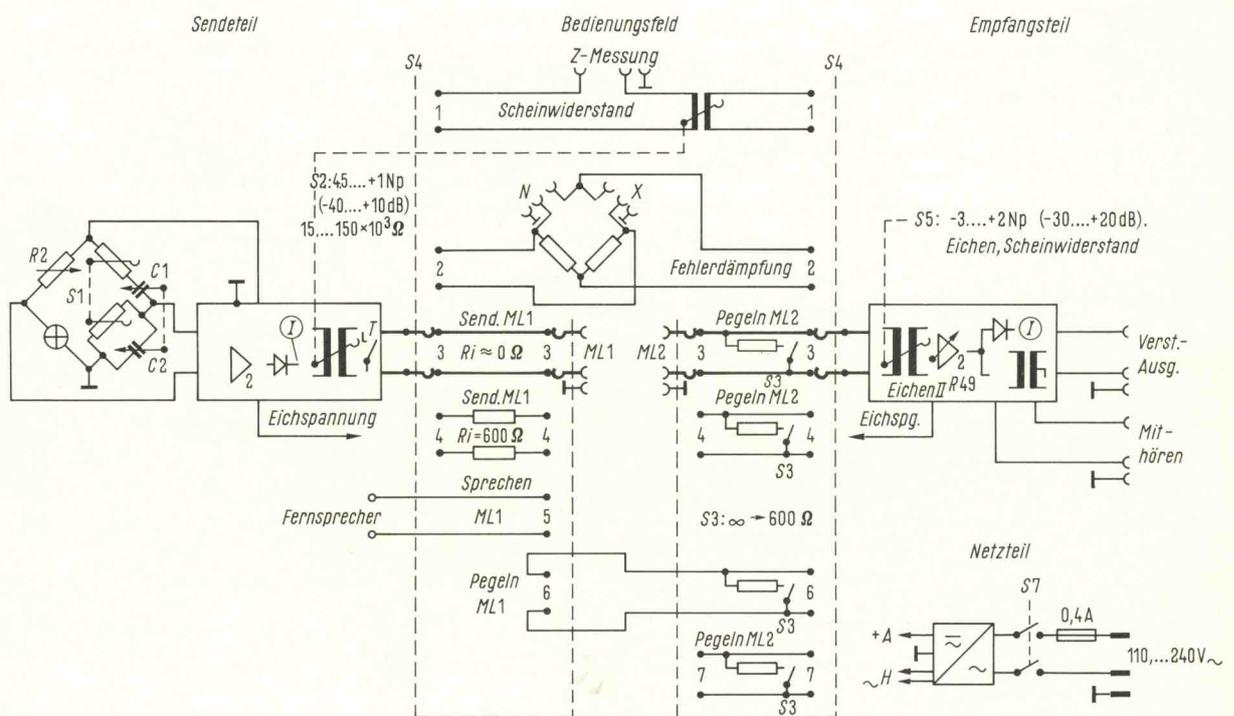


Bild 2 Grundschaltung des Meßkoffers

#### 1 Pegelsender

Die Meßspannung entsteht in einem brückenstabilisierten RC-Generator (Rel str 3 K 117e,f), und zwar ist der zweistufige Verstärker (2x3C3m) über eine aus Widerständen (R1 bis R6), Kondensatoren (C1, C2) und dem Regellämpchen (Lp1) bestehende Brückenschaltung nach Wien-Robinson rückgekoppelt und erregt sich in einer durch die RC-Glieder bestimmten Frequenz. Diese ist also von Elementen abhängig, die mit großer Konstanz herstellbar sind.

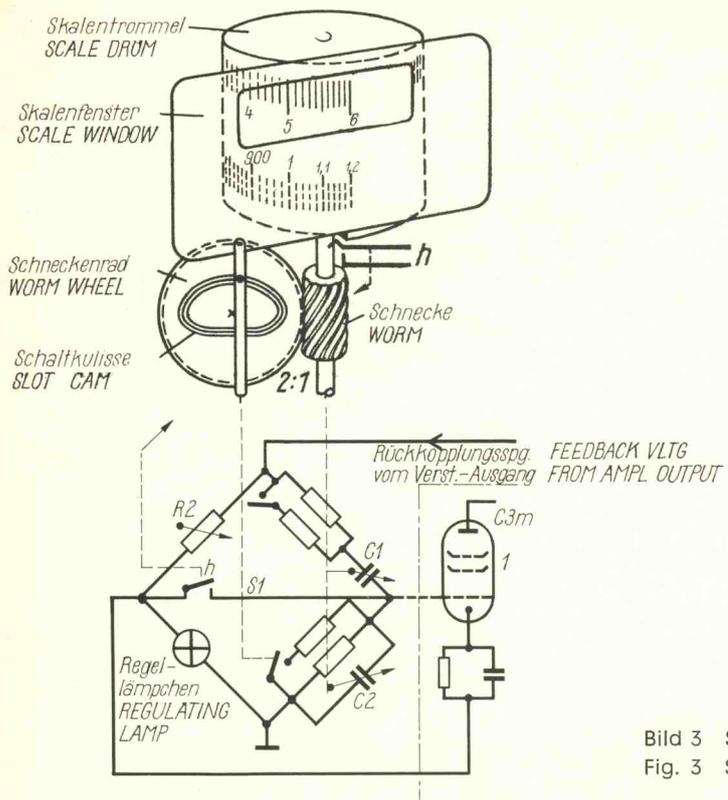


Bild 3 Schematischer Aufbau der RC-Baugruppe Rel 35 K 191  
 Fig. 3 SCHEMATIC LAYOUT OF THE R-C SUBASSEMBLY

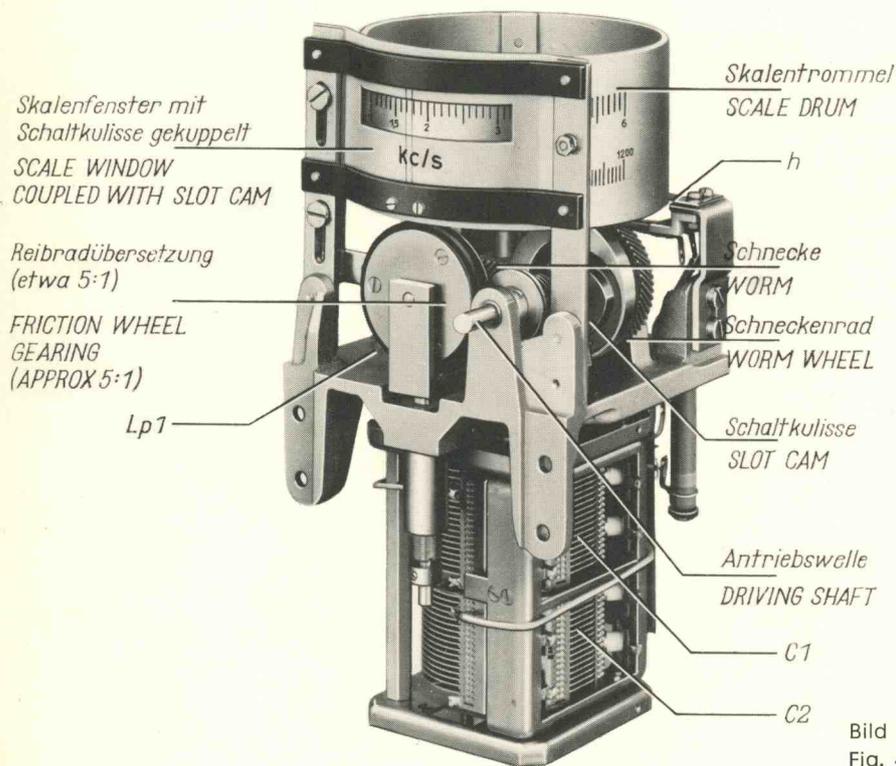


Bild 4 Konstruktiver Aufbau der RC-Baugruppe  
 Fig. 4 DESIGNED LAYOUT OF THE R-C SUBASSEMBLY

Durch den spannungsabhängigen Widerstand der Regellampe Lp1 in der Wien-Robinsonbrücke, über den gleichzeitig der Kathodenstrom der Röhre 1 fließt, wird die Spannung des Pegelsenders im gesamten Frequenzbereich konstant gehalten, so daß sie auch praktisch unabhängig von Netzspannungsschwankungen und Streuungen der Röhrenkennwerte ist.

Reihenkondensator C1 und Parallelkondensator C2 werden im wesentlichen durch einen Zweigang-Drehkondensator gebildet. Mit den üblichen Ausführungen mit Luft-Dielektrikum von etwa 500 pF je Kammer und annähernd frequenzproportionalem Schnitt erreicht man eine Frequenzänderung von etwa 1:6. Der Bereich von 0,2 bis 6 kHz hat aber ein Verhältnis von 1:30, er kann also nur durch eine zusätzliche Umschaltung der Widerstände überstrichen werden. Dieser Umschalter (S1) ist über eine Schaltkulisie mit dem Drehkondensator so gekuppelt, daß er beim Weiterdrehen über die Skale hinaus betätigt wird. Während des Rücklaufes zur Ausgangsstellung ist der Sender durch den Kontakt "h" außer Betrieb gesetzt. Eine kurze Sendepause tritt ein. Durch eine Überlappung der beiden Bereiche zwischen 1000 und 1200 Hz ist gewährleistet, daß der Endwert des Bereiches I am Anfang des Bereiches II nochmals angezeigt wird. Gleichzeitig mit der Bereichumschaltung verschiebt sich das Skalenfenster über die Schaltkulisie so, daß nur die jeweils gültige Skale sichtbar ist und damit falsche Ablesungen vermieden werden. Im Bild 3 ist oben der grundsätzliche Aufbau dieser Anordnung gezeigt. Bild 4 zeigt die konstruktive Ausführung der RC-Baugruppe.

An der Primärwicklung des Ausgangsübertragers Ü1 ist die Rückkopplungsspannung abgegriffen. An einem weiteren Abgriff liegt ein Gleichrichterkreis mit Instrument zum Messen des Ausgangs-Spannungspegels. Seine Temperaturabhängigkeit ist durch einen Widerstand mit negativem Temperaturkoeffizient (THERNEWID) kompensiert. Die Ausgangsspannung wird auf der Sekundärseite von Ü1 abgenommen, die fünf Anzapfungen in Schritten von 0,5 (5 dB) hat. Mit Hilfe des Übertragers Ü5 läßt sich der Ausgangspegel ferner unter -1,5 Np (-15 dB) herabsetzen. Zwischenwerte des Ausgangsspannungspegels können mit dem Feinregler R2 in der Wien-Robinson-Brücke nach dem Instrumentausschlag eingestellt werden. Die angezeigten Werte entsprechen dem Ausgangsspannungspegel. Steht der Schalter S4 in Stellung "Senden ML1 Ri  $\approx$  0  $\Omega$ ", so gilt die Anzeige für alle Belastungswiderstände größer als 300  $\Omega$  und in Stellung "Senden ML1 Ri = 600  $\Omega$ " für den Abschluß mit 600  $\Omega$ . Die an den Übertragern Ü1 und Ü5 abgegriffene Urspannung hat den doppelten Wert der Klemmenspannung; bei Ri = Ra setzen die Vorwiderstände R20/R21, bei Ri  $\approx$  0  $\Omega$  der

Übertrager Ü6 die Urspannung auf die Klemmenspannung herab. Instrumentenskale und Schalter S2 geben den Pegel an den belasteten Ausgangsklemmen an.

Die Ausgangsübertrager und die Ergänzungswiderstände auf  $R_i = 600 \Omega$  sind so bemessen, daß über sie bis zu 70 mA Gleichstrom fließen dürfen.

## 2 Pegelmesser

Der Pegelmesser ist ein hochohmiger, in Neper oder Dezibel geeichter Spannungsmesser mit symmetrischem Eingang, zwei Verstärkerstufen (C3m) und einem Anzeigekreis mit den Richtleitern Gr2 a...d und dem Drehspulinstrument J2 (Rel str 3 K 117e,f). Der im Verhältnis zum Verstärker niederohmige Meßkreis ist temperaturunabhängig und weitgehend linearisiert.

Die Anzeige entspricht annähernd dem Flächenwert der angelegten Spannung, die Skalenteilung gibt für sinusförmige Spannungen den Effektivwert an. Der Meßbereich läßt sich mit dem Schalter S5 ändern, der die Spannung an den Anzapfungen des Eingangsübertragers Ü3 und am Spannungsteiler R33/R34 in sechs Schritten zu je 1 Np (10 dB) abgreift.

Unter Berücksichtigung des Vorzeichens ergibt die Summe aus der Einstellung von S5 und der Ablesung auf dem Instrument den gemessenen Pegel. Bei der Ausführung erleichtern getrennte Skalen für positive und negative Werte die Ablesung.

Um eine Vormagnetisierung des Eingangsübertragers durch Gleichströme, die vom Meßobjekt kommen (z.B. bei Leitungen mit Wähleinrichtungen), zu verhindern, ist die Primärseite des Eingangsübertragers in der Mitte aufgetrennt und ein Kondensator C30 eingeschleift. Die Widerstände R31, R57 und R58 dienen zur Dämpfung der unterhalb des zu messenden Frequenzbandes liegenden Resonanz. Zum Abschluß des Meßobjektes, z.B. für das Messen am Leitungsende, lassen sich mit Schalter S3 eingebaute 600- $\Omega$ -Widerstände unabhängig voneinander parallel zu den Eingangsbuchsen ML1 und ML2 schalten, so daß über beide Anschlußbuchsen sowohl hochohmig als auch mit Abschlußwiderstand gemessen werden kann.

Für Scheinwiderstandsmessungen hat das Instrument eine besondere, blau ausgelegte Ohm-Skale.

Der zweistufige Verstärker ist gegen Schwankungen der Betriebsspannungen und Röhren-Kennwerte durch eine Gegenkopplung (R51, R49, R50) gut stabilisiert, so daß sich die Anzeige des Pegelmessers zeitlich nur wenig ändert. Damit sich unvermeidliche kleine Änderungen ausgleichen lassen, wird in Stellung

"Eichen ▼ II" von S5 eine Eichspannung aus dem vorher eingestellten Pegelsender (Eichen ▼ I) an das Gitter der ersten Röhre gelegt und mit dem Widerstand R49 "Eichen ▼ II" (Vollausschlag) nachgeregelt.

Zum Abhören kann man über den Übertrager Ü4 und die Buchsen "Mithören" einen hochohmigen Meßhörer anschließen. Der Übertrager Ü4 übersetzt den Hörerwiderstand so, daß die Anzeige nicht beeinflußt wird.

Wird der Pegelmesser als Verstärker benutzt, so steht an den Buchsen "Verst.-Ausgang" die volle Ausgangsspannung erdfrei zur Verfügung. Beim Stecken eines Verbrauchers ( $\geq 600 \Omega$ ) in diese Buchsen wird durch den Kontakt "Kli2" der Anzeigekreis kurzgeschlossen.

### 3 Schaltung für Fehlerdämpfungs-Messungen

Die Fehlerdämpfung  $a_f = \ln \left| \frac{X + N}{X - N} \right|$  in Neper oder  $a_f = 20 \log \left| \frac{X + N}{X - N} \right|$  in Dezibel kennzeichnet die Genauigkeit, mit der ein Scheinwiderstand X mit einem anderen N (z.B. eine Zweidrahtleitung mit ihrer Nachbildung) übereinstimmt. Man vergleicht mittels einer Brücke (Bild 2), bei der die Leitung und das Vergleichsnetzwerk zwei benachbarte Brückenarme bilden und die beiden anderen aus zwei gleich großen reellen Widerständen bestehen. Wird an die eine Brückendiagonale eine Meßspannung gelegt, so ist die an der anderen Diagonale liegende Spannung proportional dem Betrag  $\frac{X + N}{X - N}$  und somit ein Maß für die Fehlerdämpfung. Bei richtiger Wahl der Sendespannung kann man sie also unmittelbar mit dem Pegelmesser messen.

### 4 Schaltung für Scheinwiderstands-Messungen

Zum Messen des Scheinwiderstandes liegt eine konstante Sendespannung am Meßobjekt. Mit dem Pegelmesser wird über einen in Reihe geschalteten Wandler Ü2 der Strom durch das Meßobjekt bestimmt. Der gesuchte Scheinwiderstand ist dem Strom umgekehrt proportional und läßt sich auf der  $\Omega$ -Skale des Instruments unmittelbar ablesen. Die 9 Meßbereiche sind durch Verändern der Meßspannung und der Empfindlichkeit des Strommessers, d.h. durch verschiedene Anzapfungen des Stromwandlers, wählbar. Die Umschaltkontakte für den Übertrager Ü2 sitzen mit auf dem Sendepegel-Schalter S2, der dementsprechend auf seiner rechten Skalenhälfte den jeweils erreichbaren Endwert, also den größten meßbaren Widerstand, angibt.

## 5 Netzanschluß

Die Betriebsspannungen für Pegelsender und Pegelmesser liefert ein gemeinsamer Netzteil, dessen Netztransformator mit dem Spannungswähler S8 (im Inneren des Gerätes) für die Netzspannungen 110, 130, 220 und 240 V umgeschaltet werden kann.

Die Signallampe Lp2 zeigt den eingeschalteten Zustand an.

## 6 Aufbau

Das Gerät ist in einem handlichen Koffer untergebracht. Die Anordnung der Bedienungselemente und Anschlußbuchsen zeigen die Bildanlagen 1 und 2. Auf bequeme und leichte Bedienung wurde besonderer Wert gelegt. So ist auf Anregung der Deutschen Bundespost der Pegelmesser links angeordnet, um eine parallaxenfreie Ablesung bei gleichzeitiger Protokollführung vor dem Gerät zu erleichtern.

Den inneren Aufbau zeigt Bild 1 in der Stückliste, S. 4.2. Die einzelnen Baugruppen kann man von rückwärts leicht herausnehmen. Die Röhren sind mit besonderen Haltern gesichert, so daß sie beim Transport im Gerät verbleiben können.

IV. ZUBEHÖR, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg
<u>Meßkoffer für Fernmeldeanlagen</u>			
(200 bis 6000 Hz)			
mit Neper-Eichung . . . . .	Rel 3 K 117e	563x321x184	20
mit Dezibel-Eichung . . . . .	Rel 3 K 117f	563x321x184	20
<u>Zubehör:</u>			
4 Röhren . . . . .	C3m	-	-
1 Signallampe 12 V . . . . .	9 T lp 2c	-	-
3 Schmelzeinsätze 0,4 A . . . . . (2 als Ersatz)	0,4 C DIN 41571	-	-
<u>Nach Bedarf:</u>			
1 Meßhörer 2x1000 $\Omega$ . . . . .	Fg tph 60a	-	0,2
1 Wechselrichter 12 V-/220 V	Rel 54 A 2	275x266x180	7
2 Verbindungsleitungen . . . . .	Rel ltg 546a...d	500,...2000	0,2
	oder Rel ltg 703d...f	1000,..2000	0,2
	oder Rel ltg 701e	1500	0,2
1 Veränderbare Nachbildung .	Rel 3 L 311	550x368x280	28



# BEDIENUNGSANLEITUNG

---

## I. VORBEREITEN

### 1 Anschließen

Der Meßkoffer wird im Werk für eine Netzspannung von 220 V geschaltet und mit Röhren bestückt. Soll das Gerät auf 110, 130 oder 240 V umgeschaltet werden, dann dieses, wie im Abschnitt VII Seite 2.8 angegeben, öffnen. Mit einer Münze oder Schraubenzieher den Spannungswähler S8 (zwischen Netztransformator und Frontplatte angeordnet) auf die gewünschte Spannung stellen. Das Gerät wieder einbauen. Der Schmelzeinsatz 0,4 A reicht für alle einstellbaren Spannungen aus.

Entsprechend den Sicherheitsbestimmungen des Vereins Deutscher Elektrotechniker (VDE) müssen Geräte mit Netzanschluß, deren Berührungsspannung im Fehlerfalle 65 Volt gegen Erde überschreiten kann, mit einem Schutzleiteranschluß ausgerüstet sein.

Unsere Geräte haben deshalb eine Netzanschlußleitung mit Schutzleiter und Schutzkontakt-Stecker (Schukostecker), zu dem eine Steckdose mit Schutz-erde (Schukodose) gehört. Steckverbindung und Leitungsquerschnitt für den nicht stromführenden Schutzleiter müssen denen für die stromführenden Leiter gleichwertig sein.

Muß der Schukostecker gegen einen anderen (ortsüblichen) Stecker mit Schutzkontakt ausgewechselt werden, so die drei Adern (rot, grau und schwarz) der Netzanschlußleitung wie folgt anschließen:

Bei verwechselbaren Stecksystemen:

Rote Ader an den Schutzleiteranschluß,  
graue und schwarze Ader an die stromführenden Anschlüsse.

Bei unverwechselbaren Stecksystemen in Netzen mit Phase und Nulleiter:

Rote Ader an den Schutzleiteranschluß,  
graue Ader an den Nulleiteranschluß,  
schwarze Ader an den Anschluß "Phase".

Hat das Starkstromnetz keine Schutzerdung, dann vor Inbetriebnahme eine störungsfreie Erde anschließen, z.B. an die dafür vorgesehene Anschlußklemme (" $\perp$ " auf der Frontplatte). Beim Auswechseln des Schukosteckers gegen einen ortsüblichen zweipoligen Stecker die rote Ader der Netzanschlußleitung nicht anschließen, sondern isolieren, graue und schwarze Ader an die stromführenden Anschlüsse legen.

Keinesfalls bei Meßplatz Auf- oder Umbau Erdleitungen unterbrechen, solange Gerät in Betrieb.

Beim Aufbau von Meßplätzen Erdschleifen möglichst vermeiden. Geschirmte Verbindungsleitungen, z.B. Rel ltg 546 (Stiftabstände 12 und 9 mm) verwenden. Wenn das Meßobjekt keine entsprechende Buchsen hat, kann man die Verbindungsleitungen Rel ltg 703 benutzen, die auf einer Seite drei einzelne Bananenstecker haben. Die Verbindungsleitungen Rel ltg 701 haben einen Dreifach- und einen Zweifachstecker (ohne Schirmanschluß), sie sind für NF-Geräte mit Zweifachbuchsen geeignet; gegebenenfalls auch, wenn störende Erdschleifen vermieden werden sollen.

Nach Anschluß an das Netz das Gerät mit S7 einschalten; es ist nach wenigen Minuten Einbrennzeit betriebsbereit. Aus den Bildanlagen 1 und 2 gehen die Kurzbezeichnungen der Bedienungselemente hervor. Bei der Ausführung f wurden mit Rücksicht auf internationale Verständlichkeit weitgehend Symbole zur Bezeichnung der Anschlüsse und Schalterstellungen verwendet. Sie sind in Bildanlage 2 erklärt und mit den Ausdrücken genannt, die auch in den folgenden Ausführungen benützt werden.

## 2 Eichen

Zunächst an C1, C2 eine mittlere Frequenz, z.B. 800 Hz oder die später benötigte Meßfrequenz einstellen. Sodann die Sendespannung mit R2 "Sender ▼ I" so regeln, daß das Instrument J1 auf die rote Eichmarke ▼ I (0 Np oder 0 dB) zeigt. Jetzt den Meßbereichschalter S5 des Pegelmessers auf Eichen stellen und mit dem Regler R49 "Empfänger ▼ II" Zeiger auf die rote Eichmarke ▼ II des Instruments J2 (0 Np oder 0 dB) einregeln. Die Stellung aller übrigen Schalter ist dabei gleichgültig.

## II. EINSTELLEN AM PEGELSENDER

Gewünschte Sendefrequenz mit der Kurbel der RC-Baugruppe einstellen. Im Fenster über der Kurbel erscheint die Skale des mit S1 eingeschalteten Frequenzbereichs. Die Kurbel ist gegenüber der Skalentrommel etwa 5:1 untersetzt, d.h. mit etwa fünf Umdrehungen der Kurbel kann man die Trommel um  $360^\circ$  drehen. Damit ist sowohl eine rasche Grobeinstellung als auch eine ausreichend genaue Feineinstellung möglich. Der Bereich I dient zum Einstellen von Frequenzen zwischen 200 und 1200 Hz. Dreht man über das Skalenende oder bei Linksdrehung über den Anfang hinaus, so wird der Sender durch Kurzschluß von Gitter und Kathode der 1. Röhre außer Betrieb gesetzt (Kontakt "h"), der Schalter S1 betätigt und das Skalenfenster verschoben. Dieser Vorgang ist abgeschlossen, wenn die Skale den Bereich II erreicht, der Gitterkurzschluß wird wieder aufgehoben. Die Frequenz läßt sich jetzt zwischen 1000 und 6000 Hz verändern.

Der Senderausgang liegt an den Buchsen "ML1", und zwar je nach Stellung von S4 entweder mit  $R_i = 600 \Omega$  oder mit  $R_i \approx 0 \Omega$ . Mit dem Sendepegelschalter S2 kann man (für Ausschlag 0 Np (0 dB) am Instrument J1) den Sendespannungspegel zwischen -4,5 und +1 Np (-40 und +10 dB) in Schritten von 0,5 Np (5 dB) wählen, Zwischenwerte nach Instrumentskale (J1) mit R2 einstellen. In der Stellung " $R_i = 600 \Omega$ " gilt der eingestellte Wert bei Abschluß mit  $600 \Omega$ , in der Stellung " $R_i \approx 0 \Omega$ " bei Belastungswiderständen  $\geq 300 \Omega$ , also auch für Leerlauf. In Stellung "0 Np (0 dB)" von S2 und  $R_i = 600 \Omega$  von S4 sowie Instrumentanzeige J1 auf 0 Np (0 dB) werden die CCI-Bedingungen für einen Normalgenerator ( $R_i = 600 \Omega$ ,  $U_o = 1,55 \text{ V}$ , entsprechend 1 mW an  $600 \Omega$ ) erfüllt.

Der Pegelmessger zeigt in jedem Falle den absoluten Spannungspegel an. Be-trägt der Abschlußwiderstand  $Z_2 = 600 \Omega$ , so ist der absolute Spannungs-pegel gleichzeitig auch der absolute Leistungspegel. Läßt sich am Anfang der Sendepiegel  $0 \text{ Np}$  ( $0 \text{ dB}$ ) mit  $R_i = 600 \Omega$  einspeisen, so sind die gemes-senen absoluten Pegel gleich den relativen Pegeln, sie werden dann auch Meßpegel genannt. Bei anderen Sendepiegeln müssen relative Pegel durch Differenzbildung errechnet werden. Die Restdämpfung entspricht dem rela-tiven Pegel am reellen Abschlußwiderstand  $600 \Omega$  mit umgekehrtem Vorzeichen.

Am Ende der Leitung kann der eingebaute Widerstand von  $600 \Omega$  mit  $S_3$  paral-lel zum Pegelmessger-Eingang geschaltet werden, an der weiterführenden Lei-tung wird  $S_3$  auf " $\infty$ " (" $> 25 \text{ k}\Omega$ ") gelegt.

Weicht  $Z_2$  von  $600 \Omega$  ab, so  $S_3$  immer auf " $\infty$ " (" $> 25 \text{ k}\Omega$ ") und am Ende einer Leitung geeigneten Widerstand außen parallel zum Empfängereingang schalten. Der Leistungspegel ( $n$ ) errechnet sich dann aus dem gemessenen Spannungspegel ( $n_U$ ):

$$n = n_U - 1/2 \ln \frac{Z_2}{600 \Omega} \text{ in Neper oder } n = n_U - 10 \log \frac{Z_2}{600 \Omega} \text{ in Dezibel.}$$

Alle Messungen an Fernsprechleitungen werden wesentlich vereinfacht und abgekürzt durch die Umschaltmöglichkeiten mit dem Schalter  $S_4$ .

Der Meßkoffer kann längs der Strecke an jedem Punkt nicht nur als Sender sondern auch als Empfänger für Pegel- und Restdämpfungsmessungen einge-setzt werden und mit jedem anderen Pegelsender oder Pegelmessger zusammen-arbeiten. Bei Schleifenmessungen ist er Sender und Empfänger zugleich.

Bild 1 zeigt ein Beispiel für die verschiedenen Einstellungen an Meßkof-fern, wenn diese zum Überprüfen einer NF-Fernverbindung benützt werden. Von den beiden Endämtern kann wechselseitig gesendet, empfangen und ge-sprochen, im Zwischenamt der Pegel in beiden Richtungen gemessen und die Gespräche mitgehört werden.

Zur schnellen Abwicklung von Meßreihen dient auch die Taste  $T$ , mit der sich durch Unterbrechen des Senders einfache Signale an die nachgeordneten Meß-stellen geben lassen, deren Anzeigen dann alle auf  $\infty$  zurückgehen; dies be-deutet z.B., daß die nächste vorher vereinbarte Frequenz eingestellt wird.

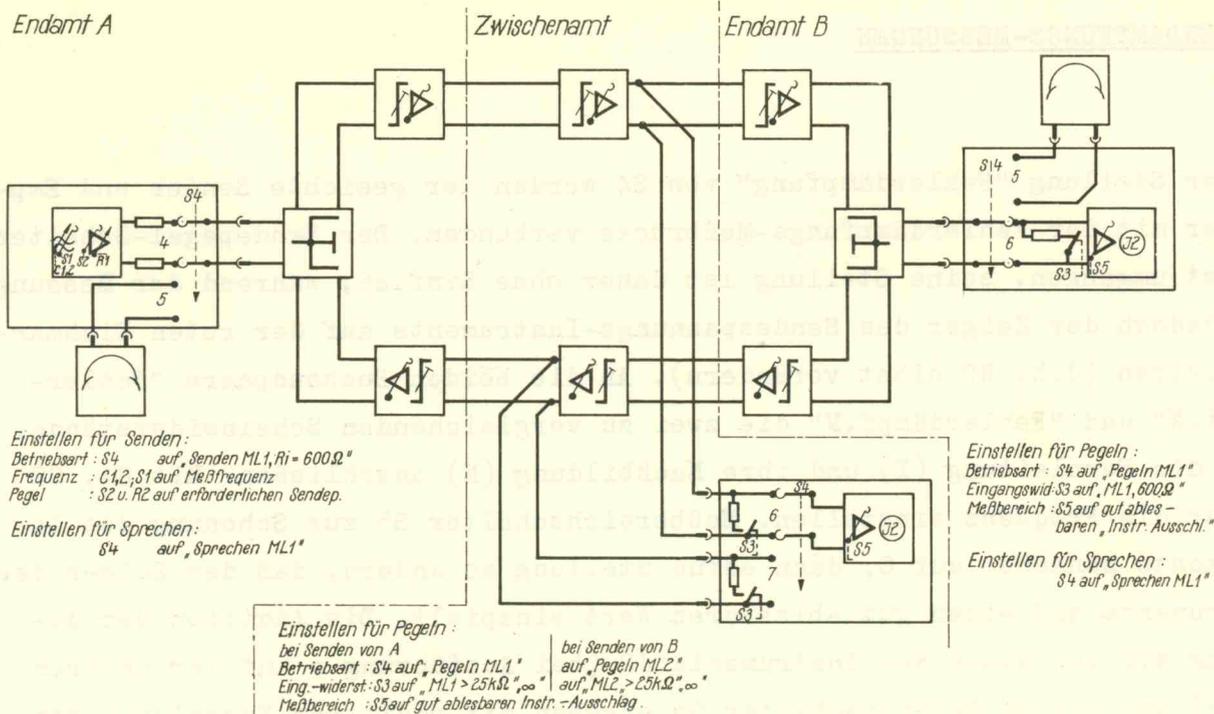


Bild 1 Beispiel für Pegelmessungen an einer NF-Fernverbindung

#### IV. BETRIEBSDÄMPFUNGS- UND BETRIEBSVERSTÄRKUNGS-MESSUNGEN

Für Betriebsdämpfungs-Messungen, also für Messungen mit beliebigem  $Z_1$  und  $Z_2$ , S4 auf "Senden M1,  $R_i \approx 0 \Omega$ " und S3 auf " $> 25 \text{ k}\Omega$ " stellen. Den gewünschten  $Z_1$ -Wert als Längswiderstand zwischen die Buchsen "M1" und das Meßobjekt schalten. Die Reihenschaltung vom Längswiderstand und Meßobjekt ( $=2 \times Z_1$ ) soll  $300 \Omega$  nicht unterschreiten, um eine Überlastung des Senders zu vermeiden. Den Abschlußwiderstand  $Z_2$  parallel zu den Buchsen "M2" anschließen. Ferner beachten, daß der abgelesene Sendespannungspegel dem Urspannungspegel entspricht. Es gilt also:

$$a_B = n_{U_0} - 0,7 N_p - n_{U_2} + 1/2 \ln Z_2/Z_1 \quad (\text{in Neper})$$

$$\text{oder } a_B = n_{U_0} - 6 \text{ dB} - n_{U_2} + 10 \log Z_2/Z_1 \quad (\text{in Dezibel})$$

wobei  $a_B$  = Betriebsdämpfung (= - Betriebsverstärkung)

$n_{U_0}$  = Urspannungspegel (abgelesen an S2 und J1)

$n_{U_2}$  = Spannungspegel am Ausgang des Meßobjektes (abgelesen an S5 und J2)

$Z_1$  = Ergänzter Innenwiderstand des Senders

$Z_2$  = Abschlußwiderstand des Meßobjektes

## V. FEHLERDÄMPFUNGS-MESSUNGEN

In der Stellung "Fehlerdämpfung" von S4 werden der geeichte Sender und Empfänger mit der Fehlerdämpfungs-Meßbrücke verbunden. Der Sendepegel-Schalter S2 ist umgangen, seine Stellung ist daher ohne Einfluß, während der Messung muß jedoch der Zeiger des Sendespannungs-Instruments auf der roten Eichmarke bleiben (d.h. R2 nicht verändern). An die beiden Buchsenpaare "Fehlerdämpf.X" und "Fehlerdämpf.N" die zwei zu vergleichenden Scheinwiderstände, z.B. die Fernleitung (X) und ihre Nachbildung (N) anschließen. Mit C1, C2 wieder die Frequenz einstellen. Meßbereichschalter S5 zur Schonung des Instruments zunächst auf 0, dann seine Stellung so ändern, daß der Zeiger des Instruments auf einen gut ablesbaren Wert einspielt. Die Addition der Ablesung auf der Skale des Instruments J2 (bei Ausführung e auf der unteren Skale) und der am Bereichschalter S5 ergeben mit positivem Vorzeichen den Wert der gemessenen Fehlerdämpfung. An der Brücke liegt dabei ein Pegel von +0,7 Np (+6 dB) und am Meßobjekt von etwa 0 Np (0 dB). Gewöhnlich wird die kleinste Fehlerdämpfung innerhalb des Übertragungsbereiches angegeben. Dazu die Frequenz innerhalb des Bandes langsam verändern und das Pegelmeß-Instrument beobachten. Den größten auftretenden Ausschlag, also die kleinste Fehlerdämpfung ablesen.

Nach dem gleichen Verfahren lassen sich auch Nachbildungen einstellen, indem die nachzubildende Leitung an die Buchsen "X" und eine veränderbare Nachbildung, z.B. Rel 3 L 311 an die Buchsen "N" angeschlossen werden. Unter ständigem Durchdrehen des gewünschten Frequenzbandes die Elemente der Nachbildung so lange verändern, bis sich die Fehlerdämpfung im gesamten Frequenzbereich nicht mehr vergrößern läßt.

## VI. SCHINWIDERSTANDS-MESSUNGEN

Nach dem Eichen von Sender und Empfänger Meßartenschalter S4 auf "Z-Messung", Bereichschalter S5 auf "Z" schalten. Zuerst den Sendepegel-Schalter S2 zwecks Schonung des Instruments auf die unempfindlichste Stellung ( $15 \Omega$ ) bringen und dann das Meßobjekt an die Buchsen "Scheinwiderstand X" anschließen. Mit C1, C2 die gewünschte Meßfrequenz einstellen. S2, der hierbei Meßbereichschalter ist, so lange verändern, bis sich am Instrument ein gut ablesbarer Ausschlag zeigt. Auf der unteren, blauen Skale unter Berücksichtigung des an S2 eingestellten Endwertes den Scheinwiderstandswert ablesen. Die Widerstandswerte der Skalen nehmen nach links (entgegen dem Uhrzeigersinn) zu. Die Gegenseite des Schalters S2 gibt gleichzeitig den am Meßobjekt liegenden Spannungspegel an, wenn man zum abgelesenen Wert  $0,7 N_p$  (6 dB) addiert. Bei der Messung von amplitudenabhängigen Scheinwiderständen (z.B. Verstärkereingängen) ist dies besonders zu beachten. Der Zeiger des Sendespannungsinstruments muß während der Messung auf der Eichmarke "▼" stehen. Durch Verändern der Meßfrequenz kann der frequenzabhängige Scheinwiderstandsverlauf gemessen und z.B. bei Kabeln aus den Frequenzabständen der Größt- und Kleinstwerte dieser Kurve schließlich eine Fehlerorts-Bestimmung nach Küpfmüller durchgeführt werden.

## VII. WARTUNGSHINWEISE

Funktionsstörungen sind in den meisten Fällen bereits daran erkennbar, daß sich mit den Reglern R2 und R49 die roten Eichmarken nicht mehr erreichen lassen. Gewöhnlich wird der Fehler auf verbrauchte oder schadhaft gewordene Röhren zurückzuführen sein. Zum Röhrenwechsel das Gerät aus dem Koffer herausnehmen. Dazu die sechs blanken Schrauben in den Ecken und in der Mitte am oberen und unteren Rande lösen. Anschließend stellt man den Koffer so, daß er bei senkrechter Frontplatte auf der langen Seite steht. Jetzt das Gerät an seinen Griffen aus dem Koffer herausziehen. Die Röhren können nach Zurückklappen der Röhrenhalter herausgenommen werden (siehe Bild 1 in der Stückliste, S. 4.2). Durch Nachprüfen der Röhren aus Sender und Empfänger in einem Röhrenmeßgerät die schadhafte Röhre feststellen und austauschen. Steht ein Röhrenmeßgerät nicht zur Verfügung, nacheinander jede Röhre gegen eine neue austauschen, bis die verbrauchte gefunden ist. Beim Wechseln einer Röhre im Empfänger mit dem Meßhörer die am Ausgang auftretende Brummspannung kontrollieren und mit R53 (Lage siehe Bild 1 in der Stückliste, S. 4.2 und Rel ms 3 K 117e,f) auf Minimum nachstellen. Sitzt bei der neuen Röhre der Röhrenschalter zu locker oder kann er nicht völlig über die Röhre geschoben werden, so bei gezogener Röhre den Halter durch Zusammendrücken seiner Schenkel herausnehmen und eine Bohrung tiefer oder höher wieder einrasten lassen.

Der Sender kann nach starken Erschütterungen durch Fadenbruch des Regelämpchens in der Brückenschaltung ausfallen. Nähere Angaben enthalten die Abschnitte Fehlersuche und Fehlerbehebung.

Sollte nach längerem Gebrauch der Antrieb des Drehkondensators schwer zu drehen sein, so die mechanischen Laufflächen vorsichtig reinigen (z.B. mit Tetrachlorkohlenstoff) und mit Vaseline neu fetten. Die Kontaktflächen der Schalter jedoch nicht mit fettlösenden oder fetthaltigen Mitteln behandeln, da der Kontaktdruck für Selbstreinigung genügt und umfangreiche Dauerversuche ergeben haben, daß der Übergangswiderstand durch jede Nachbehandlung nur verschlechtert wird.

Zum Transport verbleiben die Röhren im Gerät. Die Netzanschlußleitung wird um die Drehknöpfe gelegt. Durch Einstecken des Netzsteckers in die beiden Bohrungen rechts neben der Frequenzskale wird sie stramm gehalten. Zum Schluß Deckel aufsetzen.

I. SUCHE AM AUSGESCHALTETEN GERÄT

- 1 Zunächst Meßplatzaufbau überprüfen. Alle Anschluß- und Verbindungsleitungen auf festen Steckersitz und einwandfreien Zustand (z.B. Durchgangswiderstand für Adern und Schirm) untersuchen.
- 2 Netzsicherung des gestörten Gerätes prüfen.
- 3 Kontrollieren, ob nicht ein Bedienungsfehler vorliegt.
- 4 Gestörtes Gerät aus dem Gehäuse nehmen. Dazu bei waagerechter Frontplatte die blanken Schrauben lösen, Frontplatte senkrecht stellen und Einschub an seinen Griffen vorsichtig herausziehen.
- 5 Sichtprüfung durchführen.

Überlastete Widerstände und Spulen lassen sich oft an ihrer veränderten Farbe (auch Geruch) erkennen. Vor Auswechseln solcher Teile erst Fehlerursache feststellen und beseitigen, z.B. nachgeschaltete Kondensatoren auf Kurzschluß untersuchen.

Drahtbrüche sind entweder zu sehen oder durch leichtes Bewegen feststellbar. Alle Röhren auf richtigen und festen Sitz in ihren Fassungen untersuchen.

## II. SUCHE AM EINGESCHALTETEN GERÄT

Achtung: Beim Anschluß des geöffneten Geräts an das Netz Sicherheitsbestimmungen (z.B. in Deutschland die Bestimmungen des VDE über elektrische Betriebsräume) beachten. Diese Arbeiten nur von geschultem Personal durchführen lassen.

### Benötigte Meßgeräte

Vielfach-Gleichspannungsmesser  $\geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$ ,

z.B. Siemens-Mikroampere-Multizet (M-Listen-Nr. 231 252).

Vielfach-Instrument für Gleich- und Wechselstrom, z.B. Siemens-Multizet.

### Zweckmäßig

1 Kathodenstrahl-Oszillograf,

1 Netz-Regelgerät mit Einstellmöglichkeit für die Toleranzgrenzen  $\pm 10\%$  der Netz-Nennspannung,

1 veränderbare Eichleitung ( $Z = 600 \Omega$ ), z.B. Rel 3 D 110

Hauptunterlagen für die Fehlersuche ist der Prüfstromlauf Rel str 3 K 117e,f im Bildanhang. Steht ein Röhrenmeßgerät zum Ermitteln einer verbrauchten oder beschädigten Röhre nicht zur Verfügung, so kann diese auch durch Messen ihrer Betriebsspannungen, die im Stromlauf angegeben sind, eingegrenzt werden. Bei Netzspannung müssen die Spannungen an den Meßpunkten innerhalb der im Stromlauf Rel str 3 K 117e,f angegebenen Grenzen liegen. Die Gleichspannungen mit einem Meßinstrument  $\geq 50 \text{ k}\Omega/\text{V}$  messen, z.B. Siemens- $\mu\text{A}$ -Multizet.

Weichen die Meßwerte auch bei einwandfreien Röhren von den Sollwerten erheblich ab, als erstes die zugehörigen Elektrolytkondensatoren, dann Widerstände und Koppelkondensatoren prüfen.

Bei 220-V-Netzspannung soll das Gerät etwa 120 mA aufnehmen.

Ist die beobachtete Art der Störung in den folgenden Fehlersuchtabellen genannt, kürzt ein Vorgehen nach den dort gemachten Angaben die Fehlersuche ab. Am Schluß dieser Tabellen ist Platz zum Eintragen eigener Beobachtungen gelassen. Für die Überlassung solcher Nachträge sind wir sehr dankbar.

### III. FEHLERSUCHTABELLE

#### Art der Störung

#### Fehlersuche

#### 1 Sender

Keine Ausgangsspannung, auch in Stellung "Eichen ▼" von S5 keine Anzeige am Empfangsteil

Röhren 1, 2 nach Bedienungsanleitung, Abschnitt VII, Seite 2.8 prüfen, wenn Fehler hierdurch nicht zu beheben, Regellampe in der Wien-Robinson-Brücke nach Abschnitt IV 1 a (Fehlerbehebung, Seite 3.5) untersuchen oder Drehkondensator-Halterung nach Abschnitt IV 1 b (Seite 3.5), gegebenenfalls auch Ausgangsübertrager Ü1, Ü2 und C18 überprüfen (Abschnitt IV 1 d, Seite 3.7).

Keine Anzeige am Sender-Instrument, Ausgangsspannung jedoch vorhanden (in Stellung "Eichen ▼" von S5 Anzeige am Empfänger)

Gleichrichter Gr1, Instrument J1 und Heißleiter R26b prüfen (siehe Abschnitt IV 1 c, Seite 3.6).

Zu kleine Ausgangsspannung (Endausschlag des Instruments J1 läßt sich mit R2 nicht mehr erreichen)

Röhren 1, 2 nach Bedienungsanleitung, Abschnitt VII, Seite 2.8 prüfen, Ausgangsübertrager nach Fehlerbehebung, Abschnitt IV 1 d, Seite 3.7 untersuchen.

Frequenzgang und/oder Frequenzabweichung zu groß

Wien-Robinson-Brücke, vor allem Drehkondensator C1, 2 (auf festen Sitz) untersuchen (siehe Abschnitt IV 1 b, Seite 3.5).

Ungleichmäßige Ausgangsspannung

Sendepegel-Schalter S2 und Frequenzbereich-Schalter S1 sowie S4 auf einwandfreie Kontakte untersuchen, ferner Drehkondensator C1, 2 auf festen Sitz (siehe Abschnitt IV 1 b, Seite 3.5) und Kontaktgabe der Röhrensockel; zeitweilige Durchschläge an einem Siebkondensator lassen sich meist durch Messen der Betriebsspannungen nach Rel str 3 K 117e,f feststellen.

## Art der Störung

## Fehlersuche

### 2 Empfänger

Brummspannung am Ausgang  
(Überprüfen mit Kopfhörer)

Meßplatzaufbau auf Erdschleifen untersuchen.  
Röhren auf Heizfaden-Kathodenschluß prüfen,  
gegebenenfalls Entbrummer R53 nachstellen  
(siehe Bedienungsanleitung, Abschnitt VII,  
Seite 2.8).

Keine Anzeige und keine  
Spannung an den Buchsen  
"Mithören"

Röhren 3, 4 überprüfen, z.B. durch Messen der  
Betriebsspannungen (nach Rel str 3 K 117e,f);  
Unterbrechung oder Kurzschluß in der Schaltung  
suchen, Eingangsübertrager auf Unterbrechung  
prüfen (siehe Fehlerbehebung, Abschnitt IV 2 a,  
Seite 3.7).

Keine Anzeige, jedoch  
Spannung an den Buchsen  
"Mithören"

Gleichrichter Gr2 und Instrument J2 prüfen  
und gegebenenfalls nach Abschnitt IV 2 b,  
Seite 3.8 auswechseln.

Anzeige zu klein (beim  
Eichen läßt sich die rote  
Marke nicht mehr erreichen)

Röhren 3 und 4 nach Bedienungsanleitung, Ab-  
schnitt VII, Seite 2.8 prüfen.

Anzeige zu klein,  
"Eichen ▼II" läßt sich je-  
doch durchführen

Eingangsschaltung nach Fehlerbehebung, Ab-  
schnitt IV 2 a, Seite 3.7 nachmessen.

Ungleichmäßige Anzeige

Sinngemäß wie beim Sender (Abschnitt III 1,  
Seite 3.3) vorgehen.

Scheinwiderstandsanzeige  
(vor allem in den unteren  
Bereichen) stimmt nicht  
mehr

Das einwandfreie Arbeiten von Pegelsender und  
Pegelmesser prüfen, Kontakte von S2 (S4)  
untersuchen (siehe Abschnitt IV 3 a, Seite 3.8).

Falsche Anzeige bei  
Fehlerdämpfung

Pegelsender und Pegelmesser auf einwandfreies  
Arbeiten prüfen, Widerstände R23 und R24 sowie  
Symmetrie der Brückenschaltung nach Ab-  
schnitt IV 3 b, Seite 3.9 untersuchen.

#### IV. FEHLERBEHEBUNG

Beim Auswechseln von Einzelteilen sind die Angaben in der Stückliste genau zu beachten, vor allem die Betriebsspannung von Kondensatoren und die Güteklasse der Widerstände.

##### 1 Sender

- a Zum Auswechseln des Regellämpchens Rel 674 A 4 (Lage im Gerät siehe Bild 1 in der Stückliste, Seite 4.2 und Rel ms 35 K 191): Nach Lösen der drei Befestigungsschrauben Skalentrommel abnehmen, die zwei Befestigungsschrauben auf der Pertinaxplatte lösen sowie Regellampe auslöten und durch eine neue ersetzen. Ein Abgleich ist nicht erforderlich, jedoch nach Wiedereinsetzen der Skalentrommel Frequenzzeichnung prüfen, für genaue Messungen zweckmäßig auch den Frequenzgang, wie in Absatz b und c angegeben.
- b Wird ein Schaden an der Befestigung (Keramik-Isolation) des Drehkondensators, beispielsweise nach starken Erschütterungen vermutet, die RC-Baugruppe wie folgt öffnen:

Die drei Befestigungsschrauben der Skalentrommel von oben lösen; Deckblech auf der Rückseite der Baugruppe Rel 35 K 191 abschrauben, dann Lötverbindungen an der Lötleiste lösen und U-förmige Abschirmung (seitlich und unten) nach Lösen der Befestigungsschrauben (im Inneren der Baugruppe an der Frontplatte) abnehmen. Die drei Keramik-Isolatoren prüfen und gegebenenfalls auswechseln (Bestellbezeichnung Rel ko 124 Tz 2). Schrauben vorsichtig wieder anziehen und mit Lack sichern. Sollte sich auch die Kupplung zwischen Trommelantrieb und Drehkondensator gelockert haben, dann beide ausbauen, Verschraubung der Kupplung anziehen, mit Lack sichern; der Führungsstift der Kupplung kann ohne Ausbauen durch Festziehen der kleinen Mutter auf der Kupplung wieder befestigt werden (Lacksicherung).

Anschließend die Frequenzskale prüfen, am besten durch Vergleich mit einem 1000-Hz-Normalton oder einem genauen Meßsender, z.B. Rel 3 W 38, auf dem Schirm eines Kathodenstrahl-Oszillografen:

Zunächst die beiden Skalenanfänge (200 und 1000 Hz) nachmessen. Weicht die Einstellung für diese Frequenzen von den Skalenstrichen ab, so versuchen, nach Lösen der drei Befestigungsschrauben und gegeneinander Verdrehen von Skalentrommel und Kondensator im Bereich der Bohrungstoleranzen Übereinstimmung zwischen gemessener und angezeigter Frequenz herzustellen.

Jetzt am Ausgang Pegelmesser anschließen, diesen zweckmäßig vorher mit Eichpegelmesser, z.B. Rel 3 D 322, vergleichen. Dann Frequenzgang der Amplitude feststellen, er darf von 200 bis 6000 Hz  $\pm 2\%$  nicht überschreiten. Er läßt sich im Bereich bis 1200 Hz mit C3, im Bereich bis 6000 Hz mit C3 und C4 beeinflussen. Beide Einstellungen gehen auch auf die Frequenzskale ein. Man muß also eine Einstellung von C3 und C4 suchen, in der sowohl der Skalenstrich 6000 Hz auf  $\pm 1\%$  stimmt, als auch der Frequenzgang in seinen Toleranzen bleibt. Zweckmäßig korrigiert man den Skalenendpunkt 1200 Hz mit einem Kondensator von 5 bis 10 pF parallel zu R4.

Gelingt es nicht, C3 und C4 so einzustellen, daß sowohl Frequenzskale als auch Frequenzgang der Ausgangsspannung innerhalb der Toleranzen liegen, dann auf einwandfreien Frequenzgang einstellen und Frequenzskale neu eichen.

- c Nach Auswechseln defekter Teile im Anzeigekreis (Gr1, Instrument J1, Heißleiter R26b) läßt sich die Skale des Anzeigeelements im allgemeinen wieder verwenden.

Zum Prüfen Sender auf 800 Hz stellen. S4 auf "Senden M11,  $R_i \approx 0 \Omega$ ", an Buchsen "M11" einen Pegelmesser, z.B. den des Meßkoffers (M11 mit M12 verbinden), mit  $600 \Omega$  Eingangswiderstand anschließen. Diesen Pegelmesser vorher zweckmäßig mit einem Eichpegelmesser, z.B. Rel 3 D 322, eichen. Dann S2 auf 0 Np (0 dB) und mit R2 in der Brückenschaltung auf 0 Np (0 dB) Anzeige des angeschlossenen Pegelmessers einregeln, bei einer Abweichung der Senderanzeige R16b auslöten, durch Widerstandsdekade, z.B. Rel 3 B 41, ersetzen und geeigneten Widerstandswert für den richtigen Ausschlag ermitteln und neuen Widerstand einlöten.

Zweckmäßig auch Eichspannung prüfen. Hierfür wieder M11 mit M12 verbinden und Sendepiegel 0 Np (0 dB) einstellen, dann S5 auf 0 Np (0 dB) und mit R49 (Eichen  $\blacktriangledown$  II) Sollausschlag am Empfänger einstellen; anschließend S5 auf "Eichen  $\blacktriangledown$ " umschalten und mit R18 am Sender wieder Sollausschlag des Empfängers nachstellen, ohne R49 zu verändern.

Abschließend noch Skalenverlauf überprüfen; zwischen M11 und M12 Veränderbare Eichleitung, z.B. Rel 3 D 110, mit 1 Np (10 dB) Dämpfung einschalten. S4 auf "Senden M11,  $R_i = 600 \Omega$ ", mit R2 und S2 +1 Np (+10 dB) einstellen, S5 auf "0 Np (0 dB)", S3 auf "M12,  $600 \Omega$ ". Sendepiegel mit R2 entsprechend der Skalenteilung von J1 in 0,1-Np-(1-dB)-Schritten vermindern und ebenso die Eichleitungsdämpfung um den gleichen Betrag. Die Anzeige am Pegelmesserelement J2 soll 0 Np  $\pm 0,02$  Np (0 dB  $\pm 0,2$  dB) betragen.

d Am beschädigten Ausgangsübertrager lassen sich unterbrochene Wicklungen mit dem Gleichstrom-Ohmmeter finden. Änderungen der magnetischen Eigenschaften bei 800 Hz wie folgt prüfen:

S4 auf "Senden M11,  $R_i \approx 0 \Omega$ ", mit R2 etwa 0 Np (0 dB) einstellen, an Buchsen "M11" Belastungswiderstand von  $30 \Omega$  anschließen und mit S2 alle Pegelbereiche der Reihe nach einschalten. In keinem Bereich darf der Zeigerausschlag mehr als 10% zurückgehen.

Bei nicht mehr einwandfreiem Ausgangsübertrager kann auch bei neuen Röhren der Klirrfaktor ansteigen. Er soll bei einem Sendepiegel von +1 Np (+10 dB),  $R_i \approx 0 \Omega$  und Belastung mit einem ohmschen Widerstand von  $600 \Omega$  für 200, 800 und 6000 Hz  $< 0,5\%$  sein (Messen z.B. mit Überlagerungsempf. Rel 3 U 420).

Nach dem Auswechseln wieder, wie unter 1 c, Sendepiegel 0 Np (0 dB) und Eichspannung prüfen. Dann zwischen Senderausgang und Empfängereingang Eichleitung schalten und bei 800 Hz alle Schritte von S2 (beginnend bei +1 Np, +10 dB) mit Schritten von 0,5 Np (5 dB) der Eichleitung (bei gleichbleibender Empfängeranzeige) vergleichen. Zulässige Abweichung  $\pm 0,02$  Np (0,2 dB). Ferner Belastungsprobe mit  $30\text{-}\Omega$ -Abschluß und Klirrfaktormessung, wie oben angegeben, wiederholen.

## 2 Pegelmesser

a Ist die Eingangsschaltung durch außergewöhnliche Belastung, z.B. durch Gleich- oder Ruf-Überspannungen, beschädigt, zunächst die Abschlußwiderstände messen. S3 auf "M11,  $600 \Omega$ " und "M12,  $600 \Omega$ ", S4 zuerst in Stellung 6 "Pegeln M11" und an M12 Gleichstromwiderstand messen (Sollwert  $610 \Omega \pm 0,5\%$ ); dann S4 in Stellung 7 "Pegeln M12", jetzt muß der Gleichstromwiderstand an M11  $610 \Omega \pm 0,5\%$  sein. Gegebenenfalls R29, R29' oder R30, R30' auswechseln. Eine Überlastung der Eingangsschaltung bei hochohmigen Messungen wird oft nicht wahrgenommen, z.B. kann ein Durchschlag an C30 durch Überspannung bei Normalbelastung nicht mehr auftreten, auch das Absinken des Eingangsscheinwiderstandes durch Beeinflussung der Permeabilität des Übertragers Ü3 wird oft kaum bemerkt. Zum Prüfen des Eingangsscheinwiderstandes z.B. mit einem zweiten Meßkoffer an den Buchsen M11, S4 auf "Pegeln M11", S3 auf "M11  $> 25 \text{ k}\Omega (\infty)$ ", S5 auf +3 Np (+30 dB), da sonst der Pegelmesser übersteuert werden kann; der Scheinwiderstand muß zwischen 200 und 6000 Hz  $> 25 \text{ k}\Omega$  sein. Zweckmäßig auch R57, R58 einzeln prüfen und C30 (abgelötet) bei 250 V- auf Durchschlagfestigkeit. Nach dem Auswechseln

defekter Einzelteile die Eingangsscheinwiderstände für 600  $\Omega$  und hochohmig nochmals nachmessen.

Wird der Übertrager  $\ddot{U}3$  erneuert, so zweckmäßig auch die Empfindlichkeitschritte (S5) prüfen. Als Meßsender, z.B. Rel 3 W 38, oder auch den im Meßkoffer eingebauten verwenden, zwischen Sender (M11) und Empfänger (M12) eine Eichleitung, z.B. Rel 3 D 110, schalten, Sender auf +1 Np (+10 dB)  $R_i = 600 \Omega$ , Eichleitung auf 4 Np (40 dB) Dämpfung, S4 auf "Pegeln M12", S3 auf "M12, 600  $\Omega$ "; S5 zuerst auf "-3 Np (-30 dB)", dann in 1-Np- (10-dB-) Schritten S5 und Dämpfung weiterschalten. Bei Verwendung des Meßsenders Rel 3 W 38 dessen Innenwiderstand  $R_i$  auf 600  $\Omega$  ergänzen, die Sendespannung auf 11,5 V (15,5 V) einstellen und die Eichleitung zuerst auf 5 Np (50 dB).

Zur Symmetrierung des Pegelmesser-Eingangs sind teilweise von der Übertrager-Primärwicklung gegen Masse kleine Ergänzungskondensatoren eingelötet. Für den Neuabgleich einen Pol eines Pegelsenders über zwei auf 1<sup>0</sup>/100 gleiche 1-M $\Omega$ -Widerstände an die a- und b-Ader anschließen, den anderen erden. Eingebaute Ausgleichskondensatoren ablöten, mit einem Trimmer nach Ausschlagsminimum am Pegelmesser günstigsten Wert bestimmen und passenden Festkondensator an  $\ddot{U}3$ , Lötöse 6 oder 9 gegen Masse einlöten.

- b Nach Auswechseln eines defekten Teils im Anzeigekreis ist im allgemeinen kein Neuabgleich erforderlich, da mit R49 bei "Eichen  $\blacktriangledown$  II" die richtige Verstärkung eingestellt wird. Der Skalen-Verlauf läßt sich in der gleichen Weise, wie unter 2 a angegeben, mit vorgeschalteter Eichleitung, die jetzt in 0,1-Np-(1-dB-)Schritten geschaltet wird, überprüfen. Zulässige Meßunsicherheit bei 800 Hz  $\pm 0,02$  Np ( $\pm 0,2$  dB) bezogen auf Vollausschlag. Gegebenenfalls die absolute Genauigkeit des Senders und Eichspannung, wie in Abschnitt 1 c angegeben, prüfen.

### 3 Scheinwiderstands- und Fehlerdämpfungsmessungen

Bei Anzeigefehlern zunächst Pegelsender und Pegelmesser untersuchen (siehe Abschnitte IV 1 und 2).

- a Scheinwiderstands-Meßschaltung zweckmäßig mit ohmschen Widerständen überprüfen (für jeweils Instrument-Vollausschlag: 20 k $\Omega$ , 6 k $\Omega$ , 2 k $\Omega$ , 600  $\Omega$ , 200  $\Omega$ , 60  $\Omega$ , 20  $\Omega$  und 6  $\Omega$ ;  $\pm 0,5\%$ ). Bei etwa gleichbleibendem Meßfehler in allen Bereichen kann der Übertrager  $\ddot{U}2$  beschädigt sein. Bei ungleichmäßigen Meßergebnissen, vor allem bei kleinen Widerstandswerten, Schaltung auf Kontaktfehler untersuchen. Nach der Beseitigung des Fehlers nochmals alle Bereiche prüfen.

b Nach dem Auswechseln überlasteter Widerstände in der Fehlerdämpfungsbrücke auf 0,1% ausgesucht gleiche Widerstände (R23, R24) wieder einsetzen und folgendermaßen neu abgleichen:

S4 in Stellung "Fehlerdämpfung", S5 auf -3 Np (-30 dB) mit R2 Sendepiegel am Instrument J1 auf 0 Np (0 dB) bei offenen Klemmen "X" und "N" mit C20 und C16 kleinsten Ausschlag (etwa 4 Np, 40 dB) einstellen; sollte dies nicht zu erreichen sein, so kann auch die Symmetrie der Sender-Ausgangs- oder Empfänger-Eingangsschaltung (vor allem nach Auswechseln von Einzelteilen) gestört sein. Gegebenenfalls für C21 günstigeren Wert einsetzen oder Empfängereingang nach Absatz 2a symmetrieren.

Stehen zwei ausgesucht gleiche Widerstände von je etwa 600  $\Omega$  und nur 2<sup>0</sup>/100 Widerstandsunterschied zur Verfügung, so diese an X- und N-Buchsen legen; der Ausschlag soll < -5 Np (-45 dB) sein, ebenso beim Vertauschen der Prüf-widerstände.



# STÜCKLISTE

## VORBEMERKUNG

Unter Symbol stehen die in den Stromläufen verwendeten Abkürzungen in alphabetischer und - soweit möglich - in numerischer Reihenfolge. Mit Stück ist die Anzahl der gleichen Bauteile innerhalb der Geräte oder der Baugruppen bezeichnet. In der Spalte Gegenstand sind außer dem Namen des Bauteils auch seine Hauptkennwerte angegeben.

Es bedeutet z.B.

bei einem Widerstand: 300 k $\Omega$   $\pm 5\%$  0,5 W

300 k $\Omega$  . . . . . Nennwert des Widerstandes

$\pm 5\%$  . . . . . Toleranz des Nennwiderstandes

0,5 W . . . . . Belastbarkeit bezogen auf Umgebungstemperatur 20°C

bei einem Kondensator: 1000 pF  $\pm 20\%$  125 V

1000 pF . . . . . Nennwert der Kapazität (1 pF=1  $\mu\mu$ F=10<sup>-12</sup> F)

$\pm 20\%$  . . . . . Toleranz der Nennkapazität

125 V . . . . . zulässige Betriebsgleichspannung

bei einem Halbleiter: I<sub>D</sub> > 4 mA, U<sub>Sp</sub> > 50 V;

I<sub>D</sub> . . . . . Durchlaßstrom bei +1 V

U<sub>Sp</sub> . . . . . Sperrspannung

bei einem Übertrager: Wicklg. I (1a,2a)

725 Wdg 0,3 CuL 25  $\Omega$

Wickl. II (4b,5b,6b)

165 Wdg 0,5 Cu2L 2,7  $\Omega$

Abgriff (5b): 138 Wdg

Wicklung I, 725 Wdg

(1a,2a) . . . . . 725 Windungen, Anfang Lötöse 1a, Ende 2a

0,3 CuL . . . . . aus Kupferdraht (Cu); 0,3 mm  $\varnothing$ ; lackisoliert (L)

25  $\Omega$  . . . . . Gleichstromwiderstand der Wicklung I

Wicklung II, 165 Wdg

(4b,5b,6b) . . . . . 165 Windungen, Anfang Lötöse 4b, Ende 6b

0,5 Cu2L . . . . . aus Kupferdraht (Cu); 0,5 mm  $\varnothing$ ; 2-fach lackisoliert (2L)

2,7  $\Omega$  . . . . . Gleichstromwiderstand der Wicklg. II

Abgriff (5b): 138 Wdg Abgriff an Lötöse 5b bei der 138. Windung

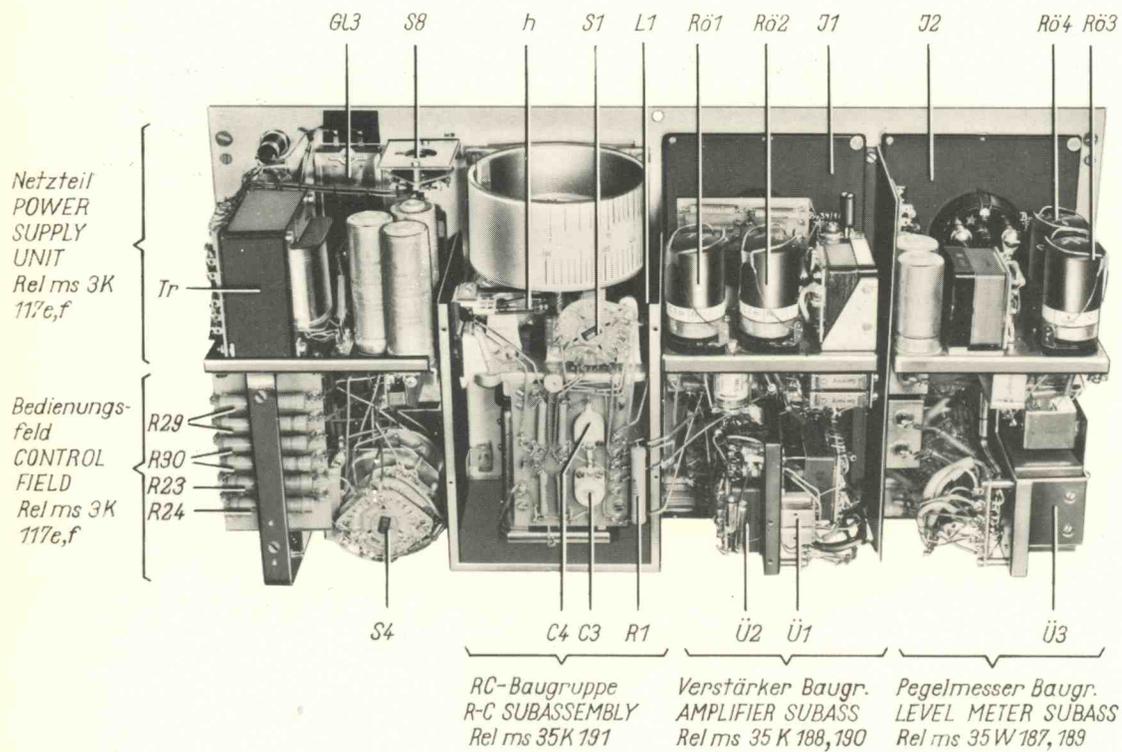


Bild 1 Rückansicht des geöffneten Gerätes  
 Fig. 1 REAR VIEW OF CHASSIS

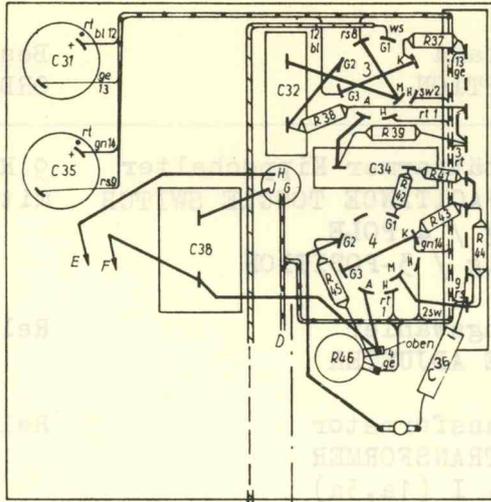
Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
I.		<u>MESSKOFFER 0.2-6 kHz Rel 3 K 117e(Np),f(dB)</u> <u>PORTABLE MEASURING SET 0.2-6 KC/S</u>	Ausgabe III ISSUE III
-	1	Pegelmesser-Baugruppe LEVEL METER SUBASSEMBLY  für Ausführung e(Np) FOR MODEL e(N)  für Ausführung f (dB) FOR MODEL f (db)	siehe Seite 4.7 SEE PAGE 4.7  Rel 35 K 187  Rel 35 K 189
-	1	Verstärker-Baugruppe AMPLIFIER SUBASSEMBLY  für Ausführung e(Np) FOR MODEL e(N)  für Ausführung f (dB) FOR MODEL f (db)	siehe Seite 4.10 SEE PAGE 4.10  Rel 35 K 188  Rel 35 K 190
-	1	RC-Baugruppe R-C SUBASSEMBLY	Rel 35 K 191 siehe Seite/SEE PAGE 4.16
-	1	Schalter-Baugruppe (S4) SWITCH SUBASSEMBLY	Rel 35 K 192 siehe Seite/SEE PAGE 4.17
C 16	2	Keramik.Rohrtrimmer CERAMIC TUBULAR TRIMMER CAPACITOR 1-13 pF -20/+40% 500 V=	AC 2002/12 Fa. Valvo
C 21	1	Styroxflex-Kondensator STYROFLEX CAPACITOR ... pF $\pm 10\%$ 500 V-	B 31010 E 300 K 500 <sup>+</sup>
C 33, 37 C 40	3	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 40 $\mu$ F +50/-10% 350 V	B 4377-5 40/350
D 2	1	Siebdrössel FILTER-CHOKE Wickl. I(1b,2b) 9000 Wdg 0,12 CuL 1580 $\Omega$ L $\geq$ 50 H	Rel Bv 621 F 147

<sup>+</sup> Prüffeldabgleich/ALIGNED IN TEST ROOM

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
J1, J2		Drehspul-Instrument MOVING COIL INSTRUMENT	
		für Ausführung e(Np) FOR MODEL e(N)	
	1	800 $\mu$ A $\pm 1,5\%$ 450 $\Omega$ $\pm 20\%$ (J1) Skale mit Np-Eichung SCALE WITH N-CALIBRATION	Ms sdr 538, Bv 34 Pos.2
	1	400 $\mu$ A $\pm 1,5\%$ 900 $\Omega$ $\pm 25\%$ (J2) Skale mit Np- $\Omega$ -Eichung SCALE WITH N- $\Omega$ -CALIBRATION	Ms sdr 538, Bv 35 Pos.2
		für Ausführung f(dB) FOR MODEL f(db)	
	1	800 $\mu$ A $\pm 1,5\%$ 450 $\Omega$ $\pm 20\%$ (J1) Skale mit dB-Eichung SCALE WITH dB-CALIBRATION	Ms sdr 538, Bv 34 Pos.1
	1	400 $\mu$ A $\pm 1,5\%$ 900 $\Omega$ $\pm 25\%$ (J2) Skale mit dB- $\Omega$ -Eichung SCALE WITH db- $\Omega$ -CALIBRATION	Ms sdr 538, Bv 35 Pos.1
Gr 3	1	Selen-Flachgleichrichter SELENIUM FLAT-TYPE RECTIFIER 170 mA 390 V $\sim$	Kc 1,3a 22/13-2,5 (B 390 C 170)
		Schicht-Widerstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 23, 24	2	600 $\Omega$ $\pm 0,2\%$ 1 W (R 23 = R 24 $\pm 0,1\%$ )	B 51267 A 600 $\Omega$ 0,2/0,5
R 29 30	2	300 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 1 W	B 51267 A 300 $\Omega$ 0,5/0,5
R 29' 30'	2	310 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 1 W	B 51267 A 310 $\Omega$ 0,5/0,5
R 40	1	16 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 16 K 5/2
R 52, 54	2	300 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 300 $\Omega$ 5/2
R 55	1	200 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 1 W	B 51266 A 200 K 5/2
R 53	1	Spindel-Widerstand SPINDLE RESISTOR 320 $\Omega$ $\pm 40\%$ 3 W	320 $\Omega$ Zub wd 214g

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
S 3	1	Kapazitätsarmer Kippschalter LOW-CAPACITANCE TOGGLE SWITCH 4-polig / 4 POLE 3-stufig / 3-POSITION	9 Rel sch 9a mit Fg sch 300,T6
S 8	1	Spannungswähler VOLTAGE ADJUSTER	Rel sch 268a
Tr	1	Netztransformator POWER TRANSFORMER Wickl. I (1a,3a) 132 Wdg 0,34 CuL Wickl. II (3a,5a) 725 Wdg 0,28 CuL 28 Ω Wickl. III (4a,6a) 725 Wdg 0,28 CuL 32 Ω Wickl. IV (1b,2b) 1780 Wdg 0,15 CuL 300 Ω Wickl. V (5b,4b,6b) 144 Wdg 0,50 CuL 2,3 Ω Abgriff (4b) 58 Wdg	Rel Bv 621 H 3058
Ü 6	1	Ausgangsübertrager OUTPUT TRANSFORMER Wickl. I (5a,4a,2a,1a) 440 Wdg 0,28 CuL 6,3 Ω 1. Abgriff (4a) 110 Wdg 2. Abgriff (2a) 330 Wdg L = (5a-1a) 370 mH	9 Rel Bv 621 D 296
-	1	Buchsenplatte 3-polig JACK PLATE 3-POLE mit/WITH Kontaktfedersatz CONTACT SPRING SET	9 Rel kli 6aa 9 Rel kfs 2d


Zwischenplatte  
von unten  
INTERMEDIATE PLATE  
VIEWED FROM BELOW

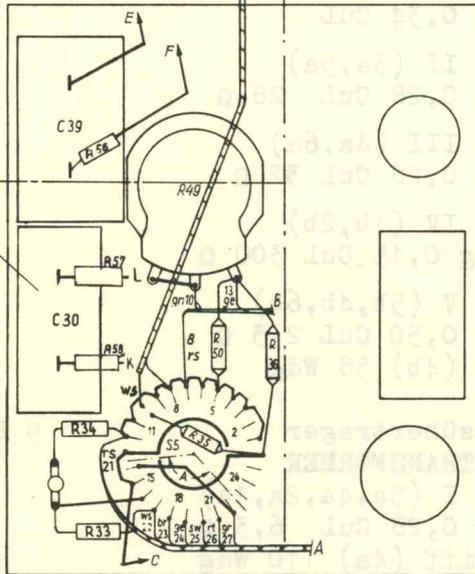
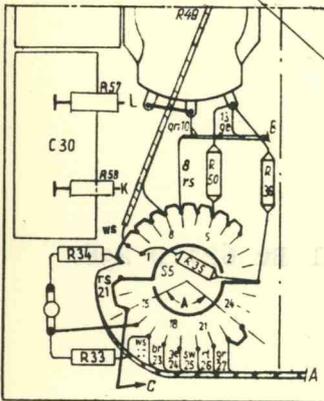


C 3 m 3

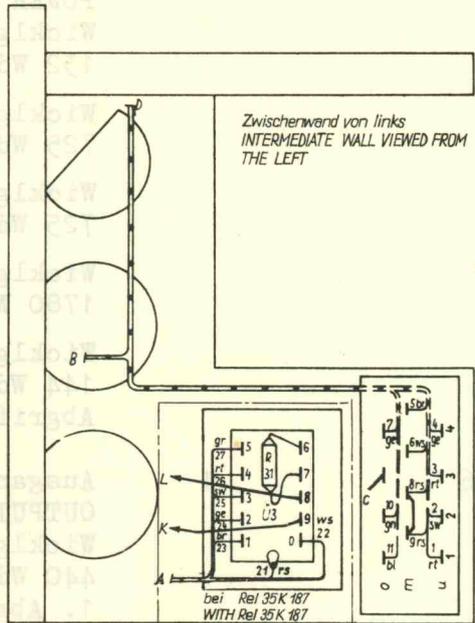
Rückansicht  
REAR VIEW

C 3 m 4

WITH bei Rel 35K 187  
WITH bei Rel 35K 189

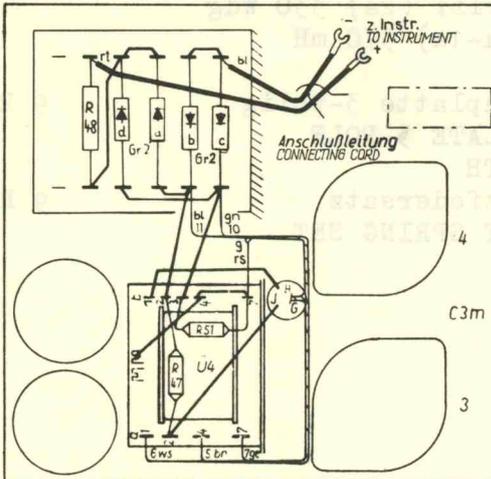


Zwischenwand von links  
INTERMEDIATE WALL VIEWED FROM  
THE LEFT



bei Rel 35K 187  
WITH Rel 35K 187

Zwischenplatte von oben  
INTERMEDIATE PLATE  
VIEWED FROM ABOVE



C 3 m

MODEL Rel 35K 187 FOR Rel 3K 117e (Np)  
Ausführung Rel 35K 187 für Rel 3K 117e (Np)

MODEL Rel 35K 189 FOR Rel 3K 117f (dB)  
Ausführung Rel 35K 189 für Rel 3K 117f (dB)

LEVEL METER SUBASSEMBLY FOR TRANSMISSION MEASURING SET 02-6K05 Rel 3K 117		Rel ms 35K 187/189	En
Pegelmesser - Baugruppe für Meßkoffer 0,2 bis 6kHz Rel 3K 117		Rel ms 35K 187/189	Df
Siemens & Halske Aktiengesellschaft Wernerwerk F	Vorläufige Ausg	Frequ als Anz	I
	Datum	Name	12.62 Quinn
	And Mit	TR	
Verteiler	Normnach	Ersatz für	Ersatz durch

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
II. <u>PEGELMESSER-BAUGRUPPE Rel 35 K 187(Np), 189(dB)</u> <u>LEVEL METER SUBASSEMBLY</u>			Ausgabe I ISSUE I
C 30	1	MP-Kondensator METALLIZED-PAPER CAPACITOR 8 $\mu$ F $\pm 10\%$ 250 V-	B 25224 - J 2805-K
C 31, 35	2	Elektrolyt-Kondensator ELECTROLYTIC CAPACITOR 250 $\mu$ F $+30/-20\%$ 35 V-	250/35 B 4175-1
		MP-Kondensator METALLIZED-PAPER CAPACITOR	
C 32	1	0,5 $\mu$ F $\pm 20\%$ 630 V-	B 25214 - A 6504-M
C 34	1	0,1 $\mu$ F $\pm 20\%$ 630 V-	B 25214 - A 6104-M
C 36	1	0,05 $\mu$ F $\pm 20\%$ 630 V-	B 25300 - A 6503-M
C 38	1	1 $\mu$ F $\pm 10\%$ 400 V-	B 25214 - A 4105-K
C 39	1	4 $\mu$ F $\pm 10\%$ 400 V-	B 25224 - A 4405-K
Gr 2 a,b,c,d	4	Richtleiter CRYSTAL DIODE $I_D$ 3 mA $U_{Sp}$ 100 V	GD 3 E
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 31	1	160 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 160 K 5/2
R 33, R 34		für Ausführung 35 K 187(Np) FOR MODEL 35 K 187 K 187(N)	
	1	1195 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 0,25 W (R33)	B 51265 A 1195 $\Omega$ 0,2/0,5
	1	700 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 0,25 W (R34)	B 51265 A 700 $\Omega$ 0,5/0,5
		für Ausführung 35 K 189(dB) FOR MODEL 35 K 189(db)	
	1	216 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 0,25 W (R33)	B 51265 A 216 $\Omega$ 0,5/0,5
	1	100 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 0,25 W (R34)	B 51265 A 100 $\Omega$ 0,5/0,5
R 35	1	100 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 100 K 5/2
R 36 41	2	500 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 500 K 5/2
R 37	1	1 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 1 K 5/2
R 38	1	350 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 350 K 5/2

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 39	1	80 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 1 W	B 51266 A 80 K 5/2
R 42	1	10 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 10 K 5/2
R 43	1	400 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 400 $\Omega$ 5/2
R 44	1	1,6 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 1,6 K 5/2
R 45	1	200 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 200 K 5/2
R 46	1	30 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 2 W	30 K 5% 2 DIN 41404 R
R 47	1	30 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 30 K 1/0,5
R 48	1	3 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,15 W	B 51264 A 3 K 1/0,5
R 49	1	Schichtwiderstand LAYER-TYPE VARIABLE RESISTOR 1 k $\Omega$ +20/-30% 0,4 W	1 K lin Rel wd 152b
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 50	1	600 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 600 $\Omega$ 5/2
R 51		für Ausführung 35 K 187(Np) FOR MODEL 35 K 187(N)	
	1	600 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W(R51)	B 51264 A 600 $\Omega$ 5/2
		für Ausführung 35 K 189(dB) FOR MODEL 35 K 189(db)	
	1	350 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W(R51)	B 51264 A 350 $\Omega$ 5/2
R 56	1	5 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 5 K 5/2
R 57,58	2	800 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 800 $\Omega$ 5/2
Ü 3		für Ausführung 35 K 187(Np) FOR MODEL 35 K 187(N)	
	1	Eingangübertrager (Ü3) INPUT TRANSFORMER	Rel Bv 621 E 3234
		Wickl. I (7,9) 645 Wdg 0,08 CuL 160 $\Omega$	
		Wickl. II (6,8) 645 Wdg 0,08 CuL 160 $\Omega$	

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
------------------	-------------	---------------------------	--------------------------------

Forts./CONT. Ü3

Wickl. III (sw,0,1,2,3)  
 422 Wdg 0,08 CuL 117 Ω  
 1.Abgriff (0): 21 Wdg  
 2.Abgriff (1): 57 Wdg  
 3.Abgriff (2): 155 Wdg  
 Wicklg. IV (3,4,5)  
 2688 Wdg 0,08 Konst SS  
 24580 Ω  
 Abgriff (4): 724 Wdg.

für Ausführung 35 K 189(dB)  
 FOR MODEL 35 K 189(db)

1	Wickl. I (9,8) (Ü3) 470 Wdg 0,08 Cu2L 110 Ω	Rel Bv 621S3235
	Wickl. II (6,7) 470 Wdg 0,08 Cu2L 110 Ω	
	Wickl. III (sw,0,1,2,3,4,5) 2500 Wdg 0,07 Cu2L 970 Ω 1.Abgriff (0): 8 Wdg 2.Abgriff (1): 25 Wdg 3.Abgriff (2): 79 Wdg 4.Abgriff (3): 250 Wdg 5.Abgriff (4): 790 Wdg	

Ü 4	1	Anpassungsübertrager IMPEDANCE MATCHING TRANSFORMER	Rel Bv 621 E 363
		Wickl. I (1b,7b) 2100 Wdg 0,14 CuL 188 Ω 60 H	
		Wickl. II (1a,4a,7a) 600 Wdg 0,25 CuL 21 Ω Abgriff (4a): 300 Wdg	

-		Instrument-Anschlußleitung CONNECTING CORD FOR INSTRUMENT	
	1	rot/RED l = 200 mm	9 Rel ltg 9c rot
	1	blau/BLUE l = 200 mm	9 Rel ltg 9c blau

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
III. <u>VERSTÄRKER-BAUGRUPPE Rel 35 K 188(Np), 190(dB)</u> <u>AMPLIFIER SUBASSEMBLY</u>			Ausgabe II, I ISSUE II, I
C 10, 10'	2	MKL-Kondensator MKL CAPACITOR 2 $\mu$ F $\pm 20\%$ 60 V-	B 32110 A 2 M 60
		MP-Kondensator METALLIZED-PAPER CAPACITOR	
C 11, 14	2	0,1 $\mu$ F $\pm 20\%$ 630 V-	B 25214-A6104-M
C 12, 15	2	4 $\mu$ F $\pm 10\%$ 400 V-	B 25224-A4405-K
C 13	1	Kf-Kondensator PLASTIC-FOIL CAPACITOR 50 000 pF $\pm 10\%$ 250 V-	B 31052-A2503-H
		Styroflex-Kondensator STYROFLEX CAPACITOR	
C 19	1	7000 pF $\pm 10\%$ 125 V-	B 31010 H 7000 K 125
C 18, C41		für Ausführung 35 K 188 (Np) FOR MODEL 35 K 188(N)	
	1	1000 pF $\pm 2,5\%$ 500 V-(C18)	B 31010 F 1000 H 500 <sup>+</sup>
		für Ausführung 35 K 190 (dB) FOR MODEL 35 K 190(db)	
	1	1400 pF $\pm 2,5\%$ 500 V-(C18)	B 31010 F 1400 H 500
	1	Keramik-Kondensator (C41) CERAMIC CAPACITOR 1,5-8 pF $\pm 30\%$ 500 V	B 38123 P 120 C 3 D
D 1	1	Anodendrossel ANODE REACTOR Wickl.g.I(1a,7a) 11600 Wdg 0,08 CuL 3500 $\Omega$ 40 H	9 Rel Bv 621 E 24
Gr 1a,b,c,d	4	Richtleiter CRYSTAL DIODE I <sub>D</sub> 3 mA U <sub>Sp</sub> 100 V	GD 3E
L 1	1	Spule COIL Wickl.g.I (3,6) 51 Wdg 0,30 CuL 0,47 $\Omega$	9 Rel Bv 622 N 88

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
R 2	1	Drahtdrehwiderstand WIRE-WOUND VARIABLE RESISTOR 50 $\Omega$ $\pm 10\%$	50 $\Omega$ $\pm 10\%$ 9 Rel Bv 613 D 7
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 2'	1	200 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 200 $\Omega$ 5/2 <sup>+</sup>
R 9	1	900 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 900 $\Omega$ 5/2
R 10	1	300 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 300 K 5/2
R 11	1	50 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 1 W	B 51266 A 50 K 5/2
R 12	1	500 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 500 K 5/2
R 13	1	250 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 250 $\Omega$ 5/2
R 14	1	16 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 16 5/2
R 15	1	50 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 50 K 5/2
R 16a	1	30 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 30 K 1/0,5
R 16b	1	4 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 4 K 1/0,5 <sup>+</sup>
R 17	1	5 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 5 K 1/0,5
R 18	1	Spindelwiderstand SPINDLE RESISTOR 50 $\Omega$ +40% 3 W	50 $\Omega$ Zub wd 214e
R 19		für Ausführung 35 K 188(Np) FOR MODEL 35 K 188(N)	
	1	Schichtwiderstand (R19) LAYER-TYPE RESISTOR 250 $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 250 $\Omega$ 1/0,5 <sup>+</sup>
		für Ausführung 35 K 190(db) FOR MODEL 35 K 190(db)	
	1	160 $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W(R19)	B 51265 A 250 $\Omega$ 1/0,5
		Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	
R 22	1	700 $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 700 $\Omega$ 1/0,5
R 25	1	50 $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A 50 $\Omega$ 5/2
R 26a	1	2,5 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 2,5 K 1/0,5
R 26b	1	Thernewid THERNEWID RESISTOR R20 = 20 k $\Omega$ TK -3,8%/°C	K 11/5%/20 k $\Omega$ /3,8

<sup>+</sup> Prüffeldabgleich/ALIGNED IN TEST ROOM

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
R59,R60,R61		für Ausführung 35 K 190(db) FOR MODEL 35 K 190(db)	
		Widerstandsspule RESISTANCE BOBBIN	
	1	0,4 $\Omega$ 0,5 Konst.SS(R59) 10 $\Omega$ 0,3 Konst.SS(R60)	Rel Bv 612 C 1021
	1	4 $\Omega$ 0,2 CuL(R61)	Rel Bv 612 C 474
R 62	1	Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR 90 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W	B 51265 A 90 K 1/0,5
T 1	1	Drucktaste PUSHBUTTON 2 Umschaltkontakte 2 TRANSFER CONTACTS 0,5 A 60 V	Fg sch 290b, mit Tz34 Fg kfs 370ac
Ü1,Ü2,Ü5		für Ausführung 35 K 188(Np) FOR MODEL 35 K 188(N)	
	1	Sender-Ausgangsübertrager(Ü1) TRANSMITTER OUTPUT TRANSFORMER Wickl.g.I (1a,2a) 14 Wdg 3x0,35 CuL parallel 0,06 $\Omega$ Wickl.g.II (3a,4a) 9 Wdg 2x0,35 CuL parallel 0,06 $\Omega$ Wickl.g.III (4a,5a,6a,7a,7b) 148 Wdg 0,35 CuL 2,3 $\Omega$ 1.Abgriff (5a): 15 Wdg 2.Abgriff (6a): 40 Wdg 3.Abgriff (7a): 81 Wdg I+II+III (1a,7a) 100 mH Wickl.g.IV (2b,3b) 150 Wdg 0,18 CuL 9,02 $\Omega$ Wickl.g.V (3b,4b,5b) 2650 Wdg 0,07 CuL 1209 $\Omega$ Abgriff (4b): 1050 Wdg	9 Rel Bv 621 E 361

Symbol SYMBOL	Stück QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
------------------	--------------	---------------------------	--------------------------------

1		Scheinwiderstandsübertrager (Ü2)	9 Rel Bv 621 E 362
---	--	-------------------------------------	--------------------

IMPEDANCE TRANSFORMER

Wickl.g.I (2a,1a,3a)  
1920 Wdg 0,12 CuL 226  $\Omega$   
Abgriff (1a): 40 Wdg  
I (2a,3a) 10 H

Wickl.g.II (1b,2b,3b)  
397 Wdg 0,15 CuL 35,2  $\Omega$   
Abgriff (2b): 267 Wdg

Wickl.g.III (3b,4b,5b)  
107 Wdg 0,25 CuL 3,6  $\Omega$   
Abgriff (4b): 75 Wdg

Wickl.g.IV (5b,6b,7b)  
30 Wdg 0,40 CuL 0,4  $\Omega$   
Abgriff (6b): 21 Wdg

Wickl.g.V (7b,9e,6a,5a)  
11 Wdg 0,90 CuL 0,03  $\Omega$   
1.Abgriff (9e): 5 Wdg  
2.Abgriff (6a): 8 Wdg  
10 H

1		Zusatzübertrager (Ü5)	9 Rel Bv 621 D 295
---	--	-----------------------	--------------------

EXTRA TRANSFORMER

Wickl.g.I (5b,4b,3b)  
5 Wdg 0,30 CuL 0,05  $\Omega$   
Abgriff (4b): 3 Wdg

Wickl.g.II (1a,5a,1b,2a,2b,4a)  
60 Wdg 0,50 CuL 0,25  $\Omega$   
1.Abgriff (5a): 8 Wdg  
2.Abgriff (1b): 13 Wdg  
3.Abgriff (2a): 22 Wdg  
4.Abgriff (2b): 36 Wdg

Wickl.g.III (5b,4b,3b)  
5 Wdg 0,30 CuL 0,07  $\Omega$   
Abgriff (4b): 3 Wdg

Wickl.g.IV (1a,5a,1b,2a,2b,4a)  
60 Wdg 0,40 CuL 0,46  $\Omega$   
1.Abgriff (5a): 8 Wdg  
2.Abgriff (1b): 13 Wdg  
3.Abgriff (2a): 22 Wdg  
4.Abgriff (2b): 36 Wdg

II || IV (1a,4a) 71 mH

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
------------------	-------------	---------------------------	--------------------------------

für Ausführung 35 K 190(dB)  
FOR MODEL 35 K 190(db)

1 Sender-Ausgangsübertrager(Ü1) 9 Rel Bv 621 E 1028  
TRANSMITTER OUTPUT  
TRANSFORMER

Wickl.g.I (7b,7a,6a,5a,4a)

162 Wdg 0,35 CuL 2,1  $\Omega$

1.Abgriff (7a): 79 Wdg

2.Abgriff (6a): 123 Wdg

3.Abgriff (5a): 148 Wdg

Wickl.g.II (4a,3a)

8 Wdg 2x0,35 CuL parallel

0,06  $\Omega$

Wickl.g.III (2a,1a)

10 Wdg 3x0,35 CuL parallel

0,05  $\Omega$

I+II+III (7b,1a) 114 mH

Wickl.g.IV (2b,3b)

150 Wdg 0,18 CuL 8,9  $\Omega$

Wickl.g.V (3b,4b,5b)

2450 Wdg 0,07 CuL 1020  $\Omega$

Abgriff (5b): 1050 Wdg

1 Scheinwiderstandsübertrager 9 Rel Bv 621 E 1029  
(Ü2)

IMPEDANCE TRANSFORMER

Wickl.g.I (2a,1a,4a,3a)

1930 Wdg 0,12 CuL 226  $\Omega$

1.Abgriff (1a): 40 Wdg

2.Abgriff (4a): 80 Wdg

I (2a,3a) 10 H

Wickl.g. II (1b,2b,3b)

203 Wdg 0,15 CuL 17,7  $\Omega$

Abgriff (2b): 138 Wdg

Wickl.g.III (3b,4b,5b)

64 Wdg 0,25 CuL 2  $\Omega$

Abgriff (4b): 44 Wdg

Wickl.g.IV (5b,6b)

14 Wdg 0,40 CuL 0,18  $\Omega$

Wickl.g.V (6b,rt,gn,7a)

11 Wdg 0,60 CuL 0,06  $\Omega$

Abgriff (rt gn): 6 Wdg

Wickl.g.VI (7a,6a,5a)

5 Wdg 0,90 CuL 0,013  $\Omega$

Abgriff (6a): 2 Wdg

Symbol  
SYMBOL

Stck  
QTY

Gegenstand  
DESCRIPTION

Bestellangabe  
ORDERING DATA

1 Zusatzübertrager (Ü5) 9 Rel Bv 621 D 421

EXTRA TRANSFORMER

Wickl.g.I (1a,4b,5b)

6 Wdg 0,30 CuL 0,11  $\Omega$

Abgriff (4b): 3 1/2 Wdg

Wickl.g.II (2a,3a,2b,4a,1b,5a)

62 Wdg 0,50 CuL 0,26  $\Omega$

1.Abgriff (3a): 11 Wdg

2.Abgriff (2b): 19 Wdg

3.Abgriff (4a): 35 Wdg

4.Abgriff (1b): 60 Wdg

Wickl.g.III (1a,4b,5b)

6 Wdg 0,30 CuL 0,13  $\Omega$

Abgriff (4b): 3 1/2 Wdg

Wickl.g.IV (2a,3a,2b,4a,1b,5a)

62 Wdg 0,50 CuL 0,34  $\Omega$

1.Abgriff (3a): 11 Wdg

2.Abgriff (2b): 19 Wdg

3.Abgriff (4a): 35 Wdg

4.Abgriff (1b): 60 Wdg

II || IV (2a,5a) 8 mH

1 Anschlußleitung 9 Rel 1tg 9c rot  
CONNECTING CORD Länge 200 mm

rot, L=200 mm

1 blau, L=200 mm 9 Rel 1tg 9c blau  
Länge 200 mm

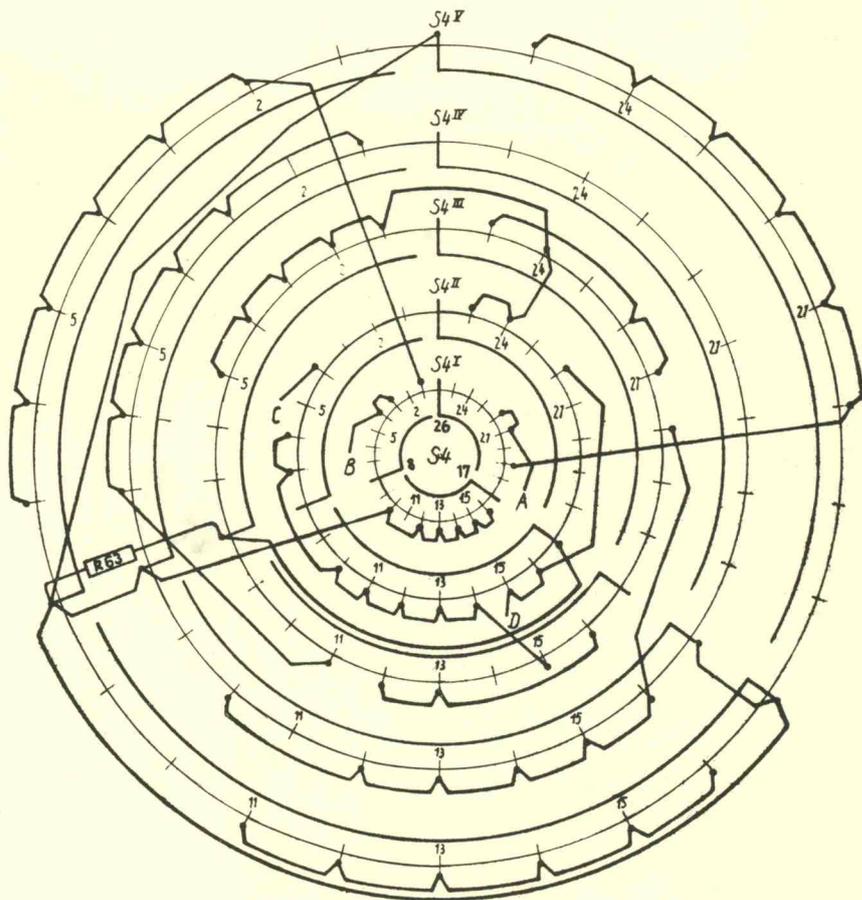
Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
------------------	-------------	---------------------------	--------------------------------

IV. RC-BAUGRUPPE Rel 35 K 191 Ausgabe II  
R-C SUBASSEMBLY ISSUE II

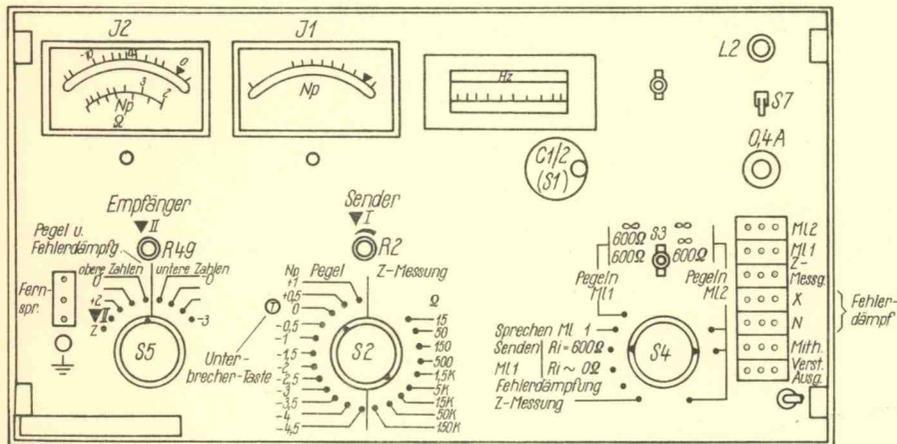
C 1, 2	1	Zweigang-Drehkondensator 2-SECTION VARIABLE CAPACITOR 2x21-580 pF $\pm 6$ pF  Keramik-Scheibentrimmer CERAMIC DISC-TYPE TRIMMER	Rel Bv 632 A 73
C 3	1	6-30 pF -10/+50% 350 V-	16 K Triko 6/30 D 50 (Fa. Stettner)
C 4	1	3-10 pF -10/+50% 350 V-	16 K Triko 3/10 D 20 (Fa. Stettner)
C 5	1	Styroflex-Kondensator STYROFLEX CAPACITOR 40 pF $\pm 10\%$ 125 V-	B 31010 D 40 K 125
L 1	1	Regellampe REGULATING LAMP U 525 mV $\pm 5\%$ = I 27,55- 30,45 mA  Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR	Rel Bv 674 A 24
R 1	1	30 $\Omega$ $\pm 1\%$ 1 W	B 51267 A 30 $\Omega$ 1/0,5
R 3,4	2	1,5 M $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W R 3 = R 4 $\pm 0,5\%$	B 51265 A 1,5 M 1/0,5
R 5, 6	2	300 k $\Omega$ $\pm 1\%$ 0,25 W R 5 = R 6 $\pm 0,5\%$	B 51265 A 300 K 1/0,5
R 7	1	...k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,33 W	B 51264 A...K 5/2 <sup>+</sup>

<sup>+</sup> Prüffeldabgleich/ALIGNED IN TEST ROOM

Symbol SYMBOL	Stck QTY	Gegenstand DESCRIPTION	Bestellangabe ORDERING DATA
V. <u>Schalter-Baugruppe Rel 35 K 192</u>		Ausgabe I	
<u>SWITCH SUBASSEMBLY</u>		ISSUE I	
R 20, 21	2	Schichtwiderstand LAYER-TYPE RESISTOR 300 $\Omega$ $\pm 0,5\%$ 1 W	B 51267 A 300 $\Omega$ 0,5/0,5
R 63	1	5 k $\Omega$ $\pm 5\%$ 0,5 W	B 51265 A 5 K 5/2
S 4	1	Kleindrehschalter MIDGET ROTARY SWITCH 3 polig, 5 Ebenen, 7 Stufen 3-POLE, 5-DECK, 7-POSITION	9 Rel sch 23 W Form Y

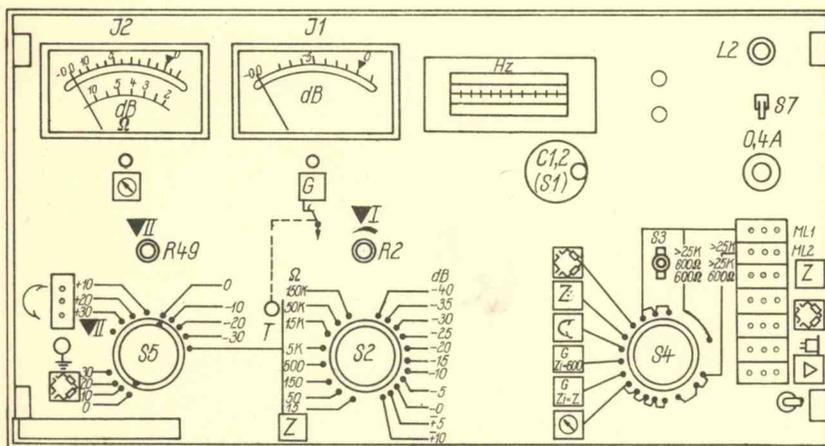






Frontansicht des Meßkoffers Rel 3 K 117e  
 PANEL VIEW OF TRANSMISSION MEASURING SET Type Rel 3 K 117e

Bildanlage 1  
 Annexed Fig. 1



- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|  | Empfänger<br>AMPLIFIER                                  |  | Fernsprecher (Fernsprechen)<br>TELEPHONE (TALKING) |
|  | Sender<br>TRANSMITTER                                   |  | Verstärker-Ausgang<br>AMPLIFIER OUTPUT             |
|  | Fehlendämpfungs-Messung<br>RETURN LOSS MEASURE-<br>MENT |  | AUSGANG „Mithören“<br>MONITORING                   |
|  | Z-Messung<br>Z-MEASUREMENT                              |  | Eichen I<br>CALIBRATION I                          |
|   |   |  | Eichen II<br>CALIBRATION II                        |

Frontansicht des Meßkoffers Rel 3 K 117f  
 PANEL VIEW OF THE TRANSMISSION MEASURING SET Type Rel 3 K 117f

Bildanlage 2  
 Annexed Fig. 2

