

Meßkoffer für Fernmeldeanlagen — 3/+3 N

Rel 3 K 117 b

200 bis 6000 Hz

Meßkoffer für Fernmeldeanlagen — 30/+30 db

Rel 3 K 117 ct

200 bis 6000 Hz

ANWENDUNG Diese Meßkoffer vereinigen in sich — ebenso wie die Ausführung Rel 3 K 111 (S. 260) — die Meßschaltungen für alle wesentlichen Messungen an Fernmeldeanlagen im Frequenzbereich von 200 bis 6000 Hz. Gegenüber dem Meßkoffer Rel 3 K 111 weisen diese Geräte erweiterte Meßbereiche für alle Meßarten auf, ferner einige meßtechnische Verfeinerungen. So ist



z. B. der Anschluß von Gleichstrom führenden Leitungen (in Bezirks- und Ortsnetzen) ohne Beeinträchtigung der Meßergebnisse oder Beschädigung der Meßschaltung möglich, und der Betriebsschalter hat — zur Vereinfachung der Messungen an Leitungen — besondere Schaltstellungen zum Fernsprechen und für rasches Wechseln, beispielsweise zwischen zwei zu messenden Leitungen.

Jeder Meßkoffer enthält:

1. Einen *Pegelsender*, dessen Frequenz in zwei Teilbereichen zwischen 200 und 1200, sowie 1000 und 6000 Hz stetig verändert werden kann; die Umschaltung der Bereiche geschieht selbsttätig;
2. einen *Pegelmesser* mit symmetrischem hochohmigen oder 600-Ω-Eingang;
3. eine *Zusatzeinrichtung zum frequenzabhängigen Messen von Fehlerdämpfungen*; sie ermöglicht auch das Einstellen von veränderbaren Nachbildungen und mit der Großen veränderbaren Nachbildung Rel 3 L 311 (S. 498) oder mit dem Nachbildungssucher Rel 3 L 21 (S. 500) das Finden von Nachbildungswerten;
4. eine *Zusatzeinrichtung zum frequenzabhängigen Messen von Scheinwiderständen*.

Die Meßkoffer stellen also ebenfalls vollständige Meßplätze dar, die besonders für die Betriebsmessungen in Fernsprechämtern und auf der Kabelstrecke geeignet sind. Sie werden auch gleich gern für die Entwicklung und Prüfung von Fernmeldegeräten benutzt. Die Ausführung Rel 3 K 117b hat Neperreichung, die tropfenfeste Ausführung Rel 3 K 117ct Dezibelreichung.

Die Betriebsspannungen liefert über den eingebauten Netzteil das Wechselstromnetz, bei Messungen auf der Strecke ohne meßtechnische Nachteile über einen Wechselrichter Rel 54 A 2 (S. 520) eine 12-V-Batterie. Hier wirkt sich ihr geringer Stromverbrauch besonders günstig aus.

KENNWERTE

Senden:

Frequenz,

stetig veränderbar in zwei sich selbsttätig

ablösenden Bereichen 200 bis 1200 Hz und 1000 bis 6000 Hz

Frequenzunsicherheit $\leq \pm 1\%$

Klirrfaktor bei Belastung mit 600 Ω $\leq 0,5\%$

	Ausführung b	Ausführung ct
Sendespannungspegel bei $R_i \sim 0 \Omega$ oder 600 Ω , einstellbar in 11 (10) Schritten von je 0,5 N (5 db) und stetig von	- 5,0; ... + 1,1 N	- 45; ... + 11 db
Unsicherheit des Sendepegels bei Abschluß mit 600 Ω und bei 800 Hz	$\leq \pm 0,02$ N	$\leq \pm 0,2$ db
Frequenzgang des Sendepegels ohne Nachregelung, bezogen auf 800 Hz	$\leq \pm 0,02$ N	$\leq \pm 0,2$ db
Innenwiderstand	$\leq 4 \Omega$ und 600 $\Omega \pm 2\%$	
Kleinster zulässiger Belastungswiderstand		300 Ω
Bei $\pm 10\%$ Netzspannungsschwankungen:		
Frequenzänderung		$\leq 0,5\%$
Änderung des Spannungspegels	$\leq \pm 0,01$ N	$\leq \pm 0,1$ db
Höchste zulässige Gleichstrombelastung des Senderausganges		70 mA

Pegelmessungen:

	Ausführung b	Ausführung ct
Frequenzbereich		200 bis 6000 Hz
Meßbereich	- 3; ... + 3 N	- 30; ... + 30 db
Skalenumfang	2,1 N	21 db
Kleinster ablesbarer Pegel	- 5 N	- 50 db
Meßunsicherheit bei 800 Hz	$\pm 0,02$ N	$\pm 0,2$ db
Frequenzabhängigkeit der Anzeige, bezogen auf 800 Hz	$\leq \pm 0,02$ N	$\leq \pm 0,2$ db
Eingangsscheinwiderstand		≥ 30 k Ω und 600 $\Omega \pm 2\%$
Größte Leerlauf-Verstärkung zwischen Eingang und Buchsen „Verst.-Ausgang“ . etwa 4,6 N		etwa 44 db
Kleinster zulässiger Abschlußwiderstand an den Buchsen „Verst.-Ausgang“		600 Ω
Anzeigeänderung bei $\pm 10\%$ Netzspannungsschwankungen	$\leq \pm 0,01$ N	$\leq \pm 0,1$ db
Höchste zulässige Gleichstrom-(Gleichspannungs-)Belastung des Eingangs		
bei einem Eingangswiderstand von 600 Ω		70 mA
bei einem Eingangswiderstand ≥ 30 k Ω		100 V
Rufstromsicherheit		es dürfen kurzzeitig bis 90 V/25 oder 50 Hz am Eingang liegen

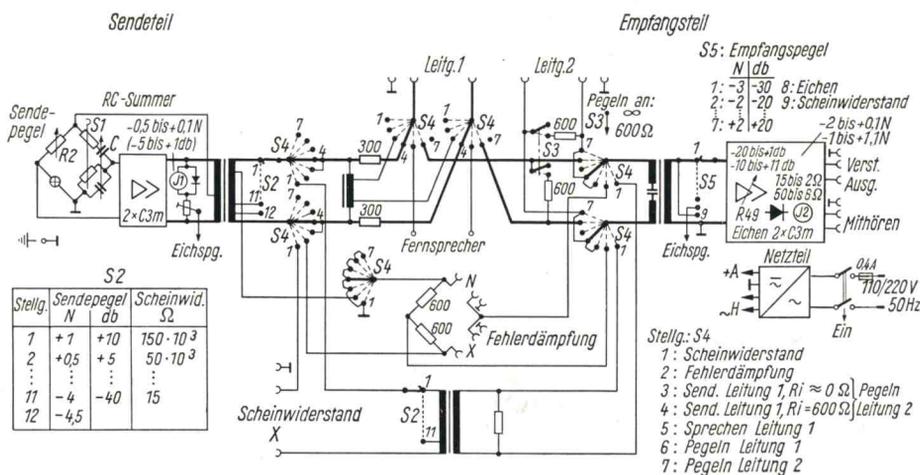
Fehlerdämpfungs-Messungen:

Frequenzbereich	200 bis 6000 Hz	
	Ausführung b	Ausführung ct
Meßbereich für Vollausschlag	0; ... 3 N	0; ... 30 db
Größte ablesbare Fehlerdämpfung	5 N	50 db
Sendespannung am Meßobjekt	etwa 0 N	etwa 0 db
Meßunsicherheit im gesamten Frequenzbereich		
für <i>Z</i> und <i>N</i> zwischen 200 und 2000 Ω	≤ 0,05 N	≤ 0,5 db

Scheinwiderstands-Messungen:

Frequenzbereich	200 bis 6000 Hz
Meßumfang	2 Ω bis 150 kΩ
in 9 Meßbereichen mit den Endwerten	15; 50; 150; 500; 1500; 5000 Ω und 15; 50; 150 kΩ
Meßunsicherheit im gesamten Frequenzbereich	≤ ± 10%
Netzanschluß	110/220 V ± 10%; 42 bis 60 (100) Hz; etwa 32 VA

ARBEITSWEISE Jeder Meßkoffer vereinigt im wesentlichen 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. Zum Einstellen der einzelnen Meßschaltungen ist nur der Schalter S4 zu betätigen.



Die Meßspannung entsteht in einem brückenstabilisierten RC-Summer, und zwar ist ein zwei-stufiger gegengekoppelter Verstärker über eine aus Widerständen, Kondensatoren und einem Regellämpchen bestehende Brückenschaltung nach Wien-Robinson rückgekoppelt; die Frequenz ist also von Elementen abhängig, die sich mit großer Konstanz herstellen lassen. Der spannungs-abhängige Widerstand des Regellämpchens begrenzt und stabilisiert die Oszillatorspannung. Damit sind Frequenz und Amplitude auch weitgehend unabhängig von Schwankungen der Netzspannung und Röhreneigenschaften.

Der Umschalter S1 für die beiden Frequenzbereiche ist mit Hilfe einer Schaltkulissee mit dem Drehkondensator so gekuppelt, daß er beim Weiterdrehen über die Skale hinaus betätigt wird. Durch eine Überlappung der beiden Bereiche zwischen 1000 und 1200 Hz ist gewährleistet, daß der angezeigte Wert vom Ende des Bereiches I am Anfang des Bereiches II nochmals angezeigt wird. Gleichzeitig mit der Bereichumschaltung verschiebt sich das Skalenfenster so, daß nur die jeweils gültige Skale sichtbar ist und damit falsche Einstellungen unmöglich werden.

Die Ausgangsspannung wird am Ausgangsübertrager abgenommen, der fünf Anzapfungen in Schritten von 0,5 N (5 db) hat. Kleinere Pegel als -1,5 N werden über einen zweiten Übertrager hergestellt. Zwischenwerte des Ausgangsspannungspegels lassen sich mit dem Feinregler R2 in der Wien-Robinson-Brücke mit Hilfe der Instrumentenskale einstellen. Ausgangsübertrager und Ergänzungswiderstände (auf $R_1=600 \Omega$) sind so bemessen, daß über sie ohne Beeinträchtigung der Sendeeigenschaften bis zu 70 mA Gleichstrom fließen dürfen.

Der *Pegelmesser* ist ein hochohmiger, in Neper oder Dezibel geeichter Spannungsmesser mit symmetrischem Eingang, zwei Verstärkerstufen und einem Anzeigekreis. Die Richtleiter arbeiten im linearen Teil ihrer Strom-Spannungs-Charakteristik. Der Meßkreis ist außerdem weitgehend linearisiert, so daß größtmögliche Temperatur-Unabhängigkeit gewährleistet ist. Die Anzeige entspricht annähernd dem Flächenwert der angelegten Spannung; die Eichung ist jedoch für sinusförmige Spannungen in Effektivwerten des Spannungspegels durchgeführt. Der Meßbereich läßt sich mit dem Meßbereichschalter S5 durch Anzapfungen am Eingangsübertrager und einem Spannungsteiler in sechs Schritten zu je 1 N (10 db) ändern.

Für die Messung von Restdämpfungen wird mit Schalter S3 ein eingebauter Widerstand von 600 Ω den Eingangsbuchsen parallelgeschaltet. Zur Vereinfachung der Umschaltungen mit Schalter S4 sind für beide Eingänge „Ltg 1“, „Ltg 2“ getrennte Widerstände vorgesehen.

Der zweistufige Verstärker ist gegen Schwankungen der Betriebsspannungen und Röhren-Kennwerte gut stabilisiert, so daß sich die Eichung des Pegelmessers zeitlich nur wenig ändert. Damit unvermeidliche kleine Änderungen ausgeglichen werden können, wird in Stellung „Eichen“ des Schalters S5 eine Eichspannung aus dem vorher eingestellten Pegelsender an das Gitter der ersten Röhre gelegt und mit dem Widerstand R49 „Eichen“ auf die rote Eichmarke (Vollausschlag) nachgeregelt. Zur Verwendung des *Pegelmessers als Verstärker* steht an den Buchsen „Verst.-Ausgang“ die volle Ausgangsspannung erdfrei zur Verfügung. Beim Stecken eines Verbrauchers ($\geq 600 \Omega$) in diese Buchsen wird der Anzeigekreis kurzgeschlossen.

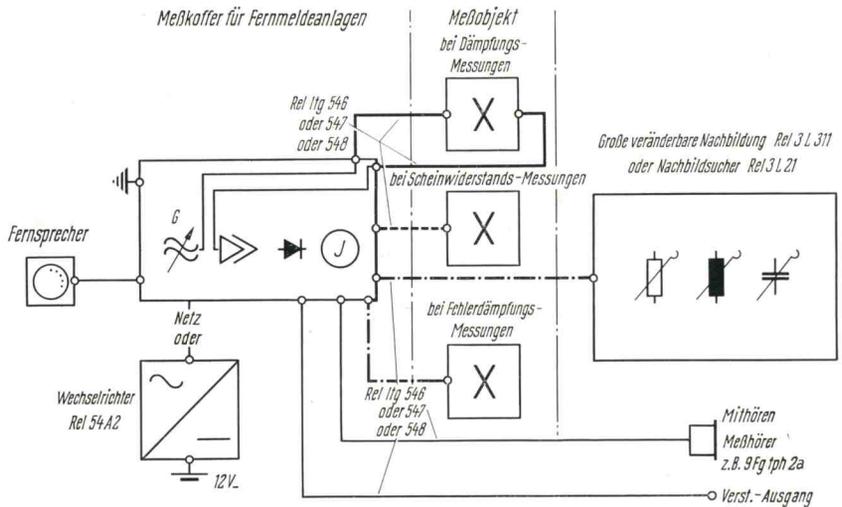
Fehlerdämpfungen kann man mit Hilfe einer eingebauten Brücke messen. Mit dem Schalter S4 wird in dessen Stellung „Fehlerdämpfung“ eine Sendespannung von +0,7 N (+6 db) an die Brücke gelegt, gleichzeitig der Pegelmesser eingeschaltet. Am Meßobjekt liegt damit ungefähr der Spannungspegel 0 N (0 db). Die Fehlerdämpfung liest man an der unteren Neper-skale des Instruments J2 unter Berücksichtigung der am Bereichschalter S5 eingestellten Zahl ab.

Der *Scheinwiderstandsbetrag* wird durch Messen des Stromes bestimmt, der bei definierter Meßspannung durch das Meßobjekt fließt. Die Meßbereiche sind durch Verändern der Meßspannung und der Empfindlichkeit des Strommessers wählbar, wobei der Eigenwiderstand des Strommessers gegenüber dem des Meßobjektes klein ist. Als Meßspannung können neun verschiedene Werte eingestellt werden. Durch Verändern der Meßfrequenz läßt sich der frequenzabhängige Scheinwiderstandsverlauf messen und bei Kabeln aus den Größt- und Kleinstwerten dieser Kurve schließlich eine Fehlerortsberechnung nach Küpfmüller durchführen.

AUFBAU DES MESSPLATZES Die Meßkoffer enthalten alle Teile für die genannten Meßschaltungen. Lediglich zum Ermitteln von Nachbildungswerten beim Herstellen von Nachbildungen wird zusätzlich eine Große veränderbare Nachbildung Rel 3 L 311 (S. 498) oder der Nachbildungssucher Rel 3 L 21 (S. 500) benötigt (zum Einstellen veränderbarer Nachbildungen nicht erforderlich). Dient der Pegelmesser als Hörverstärker, dann ist an seinem Ausgang ein Meßhörer anzuschließen. Dämpfungsmessungen sind bis 6 N (60 db), Verstärkungsmessungen bis 8 N (75 db) möglich.

Bei Betrieb der Meßkoffer z. B. auf der Baustrecke kann die Betriebsspannung über einen Wechselrichter Rel 54 A 2 (S. 520) einer 12-V-Batterie entnommen werden.

Zweckmäßige Verbindungsleitungen s. Meßplatzbild. Alle Buchsenpaare der Meßkoffer sind für Dreipolstecker (S. 512) eingerichtet.



ZUBEHÖR, ABMESSUNGEN UND GEWICHTE

Gegenstand	Bezeichnung	Abmessungen in mm	Gewicht etwa kg	Preis
MESSKOFFER FÜR FERNMELDEANLAGEN — 3/+ 3 N (200 bis 6000 Hz)	Rel 3 K 117 b	550 × 300 × 220	16,5	
MESSKOFFER FÜR FERNMELDEANLAGEN — 30/+ 30 db (200 bis 6000 Hz)	Rel 3 K 117 ct	550 × 300 × 220	16,5	
<i>Zubehör</i>				
4 Röhren	C 3 m	—	—	
1 Signallämpchen 12 V	T lp 2c	—	—	
3 Schmelzeinsätze 0,4 A (2 als Ersatz)	0,4/250 DIN 41571	—	—	
<i>Nach Bedarf</i>				
1 Meßhörer (2 × 1000 Ω), z.B.	9 Fg tph 2a	—	—	
1 Wechselrichter 12 V / 220 V ~	Rel 54 A 2	275 × 266 × 180	7	S. 520
2 Verbindungsleitungen, z. B.	Rel 1tg 546a, ... d	500, ... 2000	0,2	S. 512
oder	Rel 1tg 547a, ... e	250, ... 2000	0,2	
oder	Rel 1tg 548a, ... e	500, ... 3000	0,2	
1 Große veränderbare Nachbildung	Rel 3 L 311	550 × 368 × 280	28	S. 498
oder Nachbildungssucher	Rel 3 L 21	550 × 380 × 150	13	S. 500