

Eidg. Zeughaus Kloten
Ufm. Werkstatt



ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN



BESCHREIBUNG

VHF-ÜBERWACHUNGSEMPFÄNGER 30/180**Type ESM 180 BN 15073**

Anmerkung: Gemäß der von der Internationalen Fernmeldekonzferenz von Atlantic City (1947) getroffenen Entscheidung haben wir der Gerätebenennung „Überwachungsempfänger“ zur Kennzeichnung des Frequenzabschnittes anstelle der bisher angewandten Bezeichnung „UKW“ (Ultrakurzwellen) nun „VHF“ (Sehr hohe Frequenzen 30 ... 300 MHz) vorangestellt.

1 Eigenschaften

Frequenzbereich	30...180 MHz
unterteilt in 5 Bereiche	30...42,5 MHz 42,5...61 MHz 61...87,5 MHz 87,5...126 MHz 126...180 MHz
Frequenzskala	etwa linear
Skalendehnung	
im 1. Bereich	rd. 70 kHz/mm Skalenlänge
im 5. Bereich	rd. 150 kHz/mm Skalenlänge
Eichkontrolle	in jedem Bereich durch Oberwellen des quarzgesteuerten 2. Überlagerers (21,4 MHz $\pm$ 0,01%)
Antennenanschluß	unsymmetrisch, Kurzhubstecker Dezifix B
Eingangswiderstand	ca. 60 Ω
Empfindlichkeit	
bei AM Schmalbandbetrieb	< 2 μ V Eingangsspannung für Signal = Rauschen
bei AM Breitbandbetrieb	< 4 μ V Eingangsspannung für Signal = Rauschen
bei FM Schmalbandbetrieb	< 1 μ V Eingangsspannung für Signal = Rauschen und 20 kHz Hub
bei FM Breitbandbetrieb	< 2 μ V Eingangsspannung für Signal = Rauschen und 75 kHz Hub

Spiegelfrequenzsicherheit $1 : > 10^4$

Durchschlagsfestigkeit gegen ZF . . . $1 : > 10^5$

Zwischenfrequenz

Schmalbandbetrieb 21,4 und 3,4 MHz

Breitbandbetrieb 21,4 MHz

ZF-Bandbreite

Schmalbandbetrieb 40 kHz

Breitbandbetrieb 200 kHz

NF-Bandbreite

Schmalbandbetrieb 0,3...3 kHz

Breitbandbetrieb 0,03...15 kHz

Eingangsspannungsanzeige durch Instrument

Abstimmunzeige durch Instrument

Zweiter Überlagerer abschaltbar, quartzgesteuert
(21,4 MHz $\pm$ 0,01%)

Betriebsarten FM ohne Nachentzerrung
FM mit Nachentzerrung
AM geregelt
AM ungeregelt

NF-Ausgänge Meßausgang zum Anschluß eines
Oszillografen;
(EMK rd. 0,5 V; R_i rd. 200 Ω in Reihe
mit 4 μ F)

Kopfhörerausgang
(50 mW an 2000 Ω)

Leistungsausgang
(rd. 100 V/3 W)

Lautsprecher (eingebaut) 0,5 W, abschaltbar

Netzanschluß 220 V, 40 ... 60 Hz (110 VA)

Bestückung

- 1 Röhre EC 80
- 1 Röhre EC 81
- 6 Röhren EF 42
- 4 Röhren EAF 42
- 2 Röhren EB 41
- 1 Röhre EL 41
- 2 Röhren EZ 40
- 1 Röhre EF 40
- 1 Röhre PL 81
- 1 Stabilisator 85 A 1
- 1 Glimmlampe MRZ 220
- 2 Schmelzeinsätze DIN 41571
(1 A; 5 ϕ x 20 mm)

Abmessungen 560 x 358 x 216 mm

Panzerholzkasten mit Deckel
(DIN 41490 entsprechend)

Gewicht rd. 28 kg

2 Anwendung

Das Gerät ESM 180 ist ein universell verwendbarer Überlagerungsempfänger für den Frequenzbereich von 30...180 MHz und ist vorzugsweise für die Funküberwachung und Funkentstörung geeignet. Es ermöglicht den Empfang folgender Funkübertragungen:

- a) **Telegrafie tonlos.** Der getastete Träger wird hörbar gemacht durch Einschalten des eingebauten zweiten Überlagerers und durch entsprechendes Einstellen der Abstimmung (des HF-Teils) für die gewünschte Tonhöhe.
- b) **Telegrafie oder Telefonie mit amplitudenmoduliertem Träger.** Dabei kann gewählt werden eine ZF-Bandbreite von 40 kHz bei einem NF-Übertragungsbereich von 0,3...3 kHz oder eine ZF-Bandbreite von 200 kHz bei einem NF-Bereich von 0,03...15 kHz.
- c) **Telefonie mit frequenzmoduliertem Träger.** ZF-Bandbreite und NF-Übertragungsbereich sind wählbar wie in der Betriebsart für AM-Empfang. Dabei verarbeitet der Diskriminator bei 40 kHz ZF-Bandbreite einen Frequenzhub von etwa 18 kHz und bei 200 kHz ZF-Bandbreite einen Hub von 75 kHz.
- d) **Impulsmodulierte Wellen oder Störfrequenzen.** Im Empfänger wird aus dem Frequenzspektrum eines Störimpulses ein der ZF-Bandbreite entsprechender Teil herausgeschnitten und die nach der Demodulation resultierenden Impulse zur Auswertung einem Oszillografen zugeführt.

3 Arbeitsweise und Aufbau

3.1 HF-Teil

Der HF-Teil enthält im wesentlichen ein Eingangsbandfilter, einen symmetrischen Vierfach-Drehkondensator, vier auf einer Achse hintereinander angeordnete Spulentrommeln mit je fünf Bereichspulen, eine rauscharme Eingangsröhre (Rö 1) in Gitterbasisschaltung, eine HF-Verstärkerröhre (Rö 2),

eine Mischröhre (Rö 3), eine Oszillatorröhre (Rö 4) und den Primärkreis des ersten ZF-Bandfilters.

Durch das Eingangsbandfilter werden alle unter und über dem Empfangsbereich liegenden Frequenzen unterdrückt und somit eine Mischung von Oberwellen verhindert. Von diesem Filter gelangt die HF-Spannung über eine Koppelspule an den ersten Schwingkreis und von diesem über eine weitere Koppelspule an die Gitterkathodenstrecke der Röhre Rö 1. Um diese Röhre in die automatische Verstärkungsregelung mit einbeziehen zu können, ist ihr Gitter über vier induktivitätsfreie Kapazitäten hochfrequenzmäßig an Masse gelegt. Durch die automatische Verstärkungsregelung, die in den Betriebsarten „FM o. NE“, „FM m. NE“ und „AM geregelt“ wirksam ist, wird einerseits bei hohen Eingangsspannungen eine Übersteuerung der nachfolgenden Stufen vermieden, andererseits wird bei kleinen Eingangsspannungen optimale Empfindlichkeit erreicht.

Der zweite Schwingkreis liegt über Kondensatoren zwischen Rö 1 und Rö 2. Ebenso der dritte Schwingkreis zwischen Rö 2 und Mischröhre Rö 3. Zwischen dem Oszillatorschwingkreis, dessen Frequenz um die Zwischenfrequenz (21,4 MHz) höher liegt als die Empfangsfrequenz, und den anderen Schwingkreisen des HF-Teils besteht Dreipunktgleichlauf. Jede der insgesamt 4 x 5 Schwingkreisspulen ist für den kapazitiven Abgleich mit einem Trimmer ausgestattet. Die Trimmer befinden sich in den Spulentrommeln jeweils unter der zugehörigen Spule. Die Skala des Vierfach-Drehkondensators ist in Empfangsfrequenzen geeicht. Eine mit der Spulentrommelachse gekuppelte Blende bewerkstelligt, daß von außen nur die Skala des jeweils eingeschalteten Empfangsbereiches sichtbar ist.

Der quartzgesteuerte Nacheichgenerator Rö 13 schwingt mit der Grundfrequenz $21,4 \text{ MHz} \pm 0,01\%$ und erzeugt dabei so viele genügend starke Harmonische, daß die Eichung der fünfteiligen Frequenzskala in Schritten zu 21,4 MHz überprüft und, falls erforderlich, mit dem an der Frontplatte (rechts neben der Frequenzskala) einstellbaren Trimmer C 62 des Oszillators Rö 4 berichtigt werden kann. Der Nacheichgenerator wird durch Einschalten seiner Anodenspannung mit dem Schalter S7 (an der Frontplatte mit „2. Überlagerer“ bezeichnet) in Betrieb gesetzt. Wird nun die an der Frontplatte (links neben der Frequenzskala) bedienbare Taste S2 geöffnet, dann

gelangt das Frequenzspektrum über das Kabel K 5 und die kleine Kapazität C 53 ($\approx 0,5 \text{ pF}$) an den zweiten Schwingkreis des HF-Teils. Gleichzeitig wird die Frequenz des Eichgenerators über das Kabel K 4 dem Gitter der dritten ZF-Röhre R 6 7 zugeführt und so im nachfolgenden Demodulator R 6 8 mit der Zwischenfrequenz 21,4 MHz gemischt. Die Frequenzeichung geschieht durch Einstellen auf Schwebungsnull.

3.2 ZF-Teil

Der primäre Kreis des ersten ZF-Bandfilters ist im HF-Teil, der sekundäre im ZF-Teil eingebaut. Die Verbindung ist durch das abgeschirmte Kabel K 3 mit Stecker hergestellt. Zur Verstärkung der ZF-Spannung sind die drei Stufen R 6 5, R 6 6 und R 6 7 vorgesehen.

Die nachfolgende Röhre R 6 8 erfüllt drei Aufgaben: Beim Empfang amplitudenmodulierter Sender wirkt sie mit ihrem Gitter als Demodulator, beim Empfang frequenzmodulierter Sender als Amplitudenbegrenzer. Zudem bildet ihre Diodenstrecke den Empfangsgleichrichter für impulsmodulierte Wellen, insbesondere aber für Störimpulse, die oszillografisch untersucht und gemessen werden sollen. Um für den Anschluß des Oszillografen einen Ausgang mit verhältnismäßig niederohmigem Innenwiderstand herzustellen, ist zwischen Gleichrichter und „Oszillografen-Ausgang“ als Impedanzwandler der Kathodenverstärker R 6 9 eingefügt, der die NF-Spannung im Frequenzbereich von 30 Hz bis 100 kHz phasenlinear überträgt.

Nach der ZF-Röhre R 6 6 kann die ZF-Bandbreite von 200 kHz auf 40 kHz umgeschaltet werden. Hierbei wird die Frequenz $18 \text{ MHz} \pm 0,01\%$ des quarzstabilisierten Oszillators R 6 12 über das Kabel K 6 auf das Gitter der Röhre R 6 6 gegeben und die Zwischenfrequenz von 21,4 MHz auf 3,4 MHz umgesetzt. Für diese tiefere Zwischenfrequenz arbeitet der ZF-Teil von R 6 6 bis zum Diskriminator mit anderen Bandfiltern. Im Stromlauf sind bei 200 kHz Bandbreite und $\text{ZF} = 21,4 \text{ MHz}$ die oberen Bandfilter, bei 40 kHz Bandbreite und $\text{ZF} = 3,4 \text{ MHz}$ die unteren Bandfilter wirksam.

Bei AM-Empfang gelangt die am RC-Glied R 42 – C 100 auftretende NF-Spannung über das Kabel K 7, den Betriebsartenschalter S 5 II und über den Lautstärkereglern R 75 zum NF-Verstärker. Bei FM-Empfang sind zur Umfor-

mung der Frequenzmodellung in eine NF-Spannung für jede der zwei ZF-Bandbreiten getrennte Diskriminatoren mit den Duodioden R6 10 und R6 11 eingesetzt. Bei 200 kHz Bandbreite gelangt die NF-Spannung über das Kabel K 8, bei 40 kHz Bandbreite über K 9 zum Bandbreitumschalter S 3 III und von hier über S 5 II und R 75 an den NF-Verstärker. Diese NF-Leitungen führen gleichzeitig den Richtstrom, der im Instrument I 2 die Abstimmmanzeige bewirkt. Die richtige Abstimmung auf die Trägerschwingung des Senders ist dadurch gekennzeichnet, daß der Zeiger von I 2 bei einer geringen Veränderung der Abstimmung von seiner Mittellage aus nach links oder nach rechts ausschlägt.

Zur Erzeugung der Spannung für die automatische Verstärkungsregelung wird die an der Begrenzer- und Demodulatorröhre R6 8 auftretende ZF-Spannung von der Kristalldiode G 12 gleichgerichtet. In die automatische Regelung einbezogen sind die erste HF-Röhre R6 1 und die beiden ZF-Röhren R6 5 und R6 6. Dies gilt jedoch nur für die drei Betriebsarten „FM m. NE“, „FM o. NE“ und „AM geregelt“. In der Betriebsart „AM ungeregelt“ ist die Regelleitung über den Schalter S 5 I an Masse gelegt. Dafür kann in dieser Betriebsart die HF- und ZF-Verstärkung mit dem Regler R 70, der die Kathodenvorspannung der Röhren R6 2, R6 5 und R6 6 zu verändern gestattet, geregelt werden.

Die vom Gleichrichter G 12 gelieferte Regelspannung wird gleichzeitig dazu verwendet, mit dem Instrument I 1 die am Empfängereingang herrschende HF-Spannung unmittelbar in Mikrovolt anzuzeigen. Dies gilt für die Betriebsarten „FM o. NE“, „FM m. NE“ und „AM geregelt“. Das Instrument umfaßt hierbei einen Anzeigebereich von etwa 5 bis 100 000 μ V. In der Betriebsart „AM ungeregelt“ bestreicht das Instrument einen Anzeigebereich von etwa 1 : 10. Die Anzeige hat hierbei keine unmittelbare Beziehung zur jeweiligen Eingangsspannung und dient hauptsächlich für Vergleichsmessungen.

Um beim Empfang eines trägergetasteten Telegrafiesenders die Zeichen hörbar zu machen, wird die Frequenz 21,4 MHz des Nachschwinggenerators R6 13 über das Kabel K 4 auf das Gitter der dritten ZF-Röhre R6 7 gegeben, in der Demodulatorröhre R6 8 mit der Zwischenfrequenz (21,4 MHz) gemischt und die hierbei entstehende Differenzfrequenz (Schwebungston) nach dem NF-Verstärker über den eingebauten Lautsprecher oder über

einen angeschlossenen Kopfhörer abgehört. Hierzu ist also die ZF-Bandbreite 200 kHz zu wählen, damit der ZF-Verstärker bis zur Röhre R6 auf 21,4 MHz arbeitet. Der gewünschte Schwebungston kann durch geringfügiges Verstimmen der HF-Abstimmung eingestellt werden.

3.3 NF-Teil

Der Niederfrequenzteil enthält den Vorverstärker R6 und den Endverstärker R7 mit 3 W Ausgangsleistung. Am Eingang des NF-Teils liegt der Lautstärkeregler R75 mit anschließendem RC-Glied R77 – C159 zur Aufhebung der senderseitigen Vorverzerrung (50 µsec) bei FM-Empfang. Dieses Entzerrungsglied ist nur in der Betriebsart „FM m. NE“ wirksam.

Beim Umschalten der ZF-Bandbreite von 200 kHz auf 40 kHz erfolgt im NF-Teil gleichzeitig eine Einengung des niederfrequenten Übertragungsbereiches durch Einschalten des zusätzlichen frequenzabhängigen Gegenkopplungsgliedes R86 – C165 und des RC-Gliedes R87 – C166 im Kathodenzweig der Röhre R6. So entspricht der ZF-Bandbreite 200 kHz die NF-Bandbreite 0,03...15 kHz und der ZF-Bandbreite 40 kHz die NF-Bandbreite 0,3...3 kHz.

Der Ausgangsübertrager hat drei elektrisch getrennte Sekundärwicklungen: für einen äußeren Lautsprecher mit etwa 3,5 kΩ Impedanz (Buchsen „100 V/3 W“), für zwei Kopfhörer mit etwa 4 kΩ Impedanz (Buchsen „Hörer“) und für den eingebauten 0,5-W-Lautsprecher Lt1, der an der Frontplatte mit dem Schalter S4 in Betrieb gesetzt werden kann. S4 ist mit R75 kombiniert. Durch Herausziehen des Bedienungsknopfes des Reglers R75 ist Lt1 einschaltbar.

3.4 Netzteil

Der Netzteil ist primärseitig für 220 V Wechselspannung eingerichtet und mit Si1 und Si2 zweipolig abgesichert. Der Netzschalter S6 ist mit dem Betriebsartenschalter S5 mechanisch gekuppelt. In der ersten Stufe des S5 (Stellung „Aus“) ist S6 offen. Gegen das Eindringen hochfrequenter Störspannungen sind die Netzzuführungen verdrosselt. Die kleine Glimmlampe R11, die an der Frontplatte über den Netzsicherungen eingebaut ist, dient zur Überwachung des Einschaltzustandes.

Sekundärseitig enthält der Netzteil die zwei parallel geschalteten Gleichrichterrohren R 16 und R 17 zur Erzeugung der Anodenspannung und die Röhren R 18, R 19 und R 20 zur Stabilisierung der Anodenspannung. Diese Stabilisierungsschaltung, die die Anodenspannung bei Schwankungen der Netzspannung und bei Änderungen des Anodenstromes konstant hält, arbeitet folgendermaßen: Die Stromregelröhre R 20, eine leistungsstarke Endpentode mit kleinem Innenwiderstand, liegt in Reihe zum Verbraucher und wird so von einem großen Teil des Gesamtanodenstromes durchflossen. Der restliche Teil des Anodenstroms fließt durch den der Röhre R 20 parallel liegenden Widerstand R 101. Steigt nun zum Beispiel die Netzspannung, so wird die Gitterspannung der Steuerröhre R 19 positiver, deren Anodenstrom und der Spannungsabfall am Anodenwiderstand R 100 größer, die Gitterspannung der Stromregelröhre R 20 negativer und dabei deren Innenwiderstand in dem Maße größer, daß die Verbraucherspannung auf den ursprünglichen Betrag sinkt. Bei einer Netzspannungsänderung zwischen 200 V und 240 V ändert sich die Anodenspannung des Empfängers um weniger als 1%. Der Glimmstabilisator R 18 bewirkt hierbei die Aufrechterhaltung einer bestimmten Bezugsgitterspannung an der Steuerröhre R 19.

Sinkt dagegen zum Beispiel der Verbraucherstrom, so wird der Spannungsabfall an dem vom gesamten Anodenstrom durchflossenen Widerstand R 98 kleiner, die Gitterspannung an R 19 negativer, der Spannungsabfall an R 100 kleiner und hiermit auch die Gitterspannung sowie der Innenwiderstand der Röhre R 20 kleiner, so daß die durch die Verbraucherstromänderung verursachte Spannungsänderung kompensiert wird.

Eine weitere Arbeit, die diese Schaltung ohne zusätzlichen Aufwand leistet, ist eine starke Kompensation des Netzbrumms. Hierbei gelangt die auf der Verbraucherseite auftretende Brummspannung über den Teilerwiderstand R 89 an das Gitter der Steuerröhre R 19, wird in dieser verstärkt, dabei in ihrer Phase um 180° gedreht und so als gegenphasige Brummspannung an das Gitter der Stromregelröhre R 20 gegeben.

Von den beiden Regelwiderständen im Netzteil gehört R 91 für den Abgleich auf kleinste Verbraucherspannungsänderung, R 96 zur Einstellung der Verbraucherspannung auf 240 V.

3.5 Innen- und Außenaufbau

Im Empfänger sind der HF-Teil, der Nacheichgenerator mit RÖ 13, der ZF-Teil, der Überlagerer mit RÖ 12, der NF-Teil und der Netzteil in sich geschlossene Aufbaugruppen, die mit Rücksicht auf eine Reparatur so eingebaut sind, daß sie nach dem Lösen weniger Schrauben und Abtrennen weniger Verbindungen unschwer ausgewechselt werden können.

Alle zur Bedienung des Empfängers bestimmten Regler und Schalter, die Anschlüsse für Antenne, Hörer, Lautsprecher und Netzkabel, befinden sich an der Frontplatte:

Oben von links nach rechts befinden sich der Anschluß für den Kurzhubstecker (Dezifix B) des Antennenkabels ($60\ \Omega$), die Taste S 2 (Eichen), die fünfteilige Frequenzskala, der Trimmer C 62 (Eichen) des Oszillators RÖ 4, das Instrument I 1 zur unmittelbaren Anzeige der HF-Eingangsspannung, das Diskriminatorinstrument I 2 zur Abstimmungsanzeige bei FM-Empfang und hinter dem perforierten Teil der Frontplatte der 0,5-W-Lautsprecher Lt 1. Unter der Frequenzskala befindet sich der Flügelknopf des Frequenzbereichumschalters, unter I 1 der HF-Verstärkungsregler R 70 und unter I 2 der Lautstärkeregler R 75 mit Schiebeschalter S 4 zum Ein- und Ausschalten des eingebauten Lautsprechers Lt 1.

Unten von links nach rechts befinden sich die Rändelklemme zum Anschließen der Erdleitung, der Schalter S 7 des 2. Überlagerers (RÖ 13) mit den Schaltstellungen „Aus“ und „Ein (Eichen)“, der Kurbelknopf „Abstimmung“ der Frequenzskala, der Netz- und Betriebsartenschalter S 5 mit den Schaltstellungen „Aus“, „FM o. NE“, „FM m. NE“, „AM geregelt“ und „AM ungeregelt“, die Anschlußplatte mit neun Buchsen für zwei Kopfhörer und einen Lautsprecher (100 V/3 W), die konzentrische 13er-Buchse zum Anschließen eines Oszillografen und darüber der Bandbreitumschalter S 3 mit den Stellungen „40 kHz“ und „200 kHz“.

Auf der rechten Seite enthält die Frontplatte von unten nach oben den Netzkabelanschluß (220 V/40 ... 60 Hz), die beiden Netzsicherungen Si 1 – Si 2 und die Glühlampe RI 1.

4 Bedienungsanleitung

4.1 Anschlüsse

Der Empfänger ist für den Anschluß an ein 220-V-Wechselstromnetz bestimmt. Bei Spannungen zwischen 200 V und 240 V arbeitet er einwandfrei. Falls eine andere Netzwechselspannung gegeben ist, muß dem Gerät ein geeigneter Transformator (≥ 110 VA) vorgeschaltet werden. Mit dem Netz verbunden wird der Empfänger über ein Anschlußkabel mit Gerätestecker (R&S-Sach-Nr. LK 333).

Vor dem Einschalten prüfe man, ob rechts an der Frontplatte richtig bemessene (1 A) Netzsicherungen (1 DIN 41571) eingeschraubt sind.

Die Antenne wird über ein konzentrisches 60- Ω -Kabel angeschlossen, das an der Seite des Empfängers (so, wie dessen Eingang) mit einem Kurzhubstecker „Dezifix B“ (Bestell-Nr. FS 432/60) ausgerüstet ist. Beim Kuppeln der Stecker müssen deren Innenleiterköppchen so weit gegeneinandergedrückt werden, daß die Stirnseiten der Außenleiter plan zusammenstoßen. Dabei wird die Überwurfmutter des einen Steckers auf das zweigängige Flachgewinde des anderen Steckers geschoben und die Überwurfmutter so weit gedreht (etwa 60°), bis sie festsitzt.

Einen oder zwei Kopfhörer (Impedanz $\geq 2000 \Omega$) kann man an den mit „Hörer“ bezeichneten Buchsen anschließen. Die zusammengehörigen Buchsen befinden sich übereinander. Die zwei oberen Buchsen jedes Anschlusses sind masse- und gleichstromfrei, die unteren sind mit dem Gerätegehäuse verbunden. Dies gilt auch für die drei Buchsen des Anschlusses „100 V/3 W“ für einen äußeren Lautsprecher (Impedanz $\geq 3500 \Omega$).

Falls das Gerät nicht schon über das Netzkabel mit Schukostecker geerdet ist, kann dies über eine eigene Leitung, die an die Rändelklemme links unten anzuschließen ist, geschehen.

4.2 Einstellen des mechanischen Nullpunktes an den Instrumenten

Bei ausgeschaltetem Empfänger müssen die Zeiger der Instrumente auf ihrem mechanischen Nullpunkt stehen. Beim Instrument neben der Frequenz-

skala ist dies der 0-Punkt der beiden Skalen, beim anderen Instrument die Mitte der Skala. Richtigstellen kann man die Nullpunktlage an der im Instrumentgehäuse eingelassenen Schlitzschraube.

4.3 Einschalten

Eingeschaltet wird der Empfänger mit dem Betriebsartenschalter durch Umschalten des Hebels von der Stellung „Aus“ auf eine der vier Betriebsartstellungen „FM o. NE“, „FM m. NE“ usw. Durch die kleine Glühlampe rechts und durch das Beleuchtungslämpchen der Frequenzskala wird der Einschaltzustand angezeigt.

Das Gerät ist etwa eine Minute nach dem Einschalten empfangsbereit. Mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Skaleneichung empfiehlt es sich aber, den Empfänger etwa eine halbe Stunde einlaufen zu lassen. Der Endwert der Übertemperatur ist nach etwa drei Stunden erreicht.

4.4 Abstimmung

Zuerst wird mit dem Flügelknopf unter der Frequenzskala der Frequenzbereich eingeschaltet und dann die Skala mit dem Kurbelknopf „Abstimmung“ auf die gewünschte Empfangsfrequenz eingestellt. Durch die mit dem Bereichsschalter sich drehende Skalenblende, auf der die Anfangs- und Endfrequenzen jedes Bereiches angegeben sind, ist von außen nur die Skalenteilung des eingeschalteten Bereiches sichtbar. Der Vorgang zur Berichtigung der Skaleneichung ist unter 5.1 erläutert.

Zur genauen Abstimmung dient bei FM-Empfang das rechtsseitige Instrument, bei AM-Empfang das linksseitige. Bei FM-Empfang ist dann richtig abgestimmt, wenn der Instrumentzeiger bei einer geringen Veränderung der Abstimmung von seiner Mittellage aus nach links oder nach rechts ausschlägt. Bei AM-Empfang wird auf Ausschlagsmaximum abgestimmt.

4.5 Wahl der Betriebsart

Die Einstellung der drei Hebelknöpfe für den 2. Überlagerer, für die Betriebsart FM o. NE, FM m. NE, AM geregelt oder AM ungeregelt und für

die ZF-Bandbreite 40 kHz oder 200 kHz richtet sich nach der Modulationsart des zu empfangenden Senders und nach der hierzu erforderlichen ZF-Bandbreite des Empfängers.

4.51 Betriebsart „FM o. NE“

Diese Betriebsart wird gewählt für den Empfang frequenzmodulierter Sender. Der Empfänger arbeitet hierbei ohne Nachentzerrung einer senderseitigen Vorverzerrung. Der Knopf des 2. Überlagerers muß auf „Aus“ stehen.

ZF-Bandbreite. Falls ein FM-Sender mit einem Spitzenhub bis zu 15 kHz empfangen wird und dabei eine kleine NF-Bandbreite „0,3...3 kHz“ gewünscht ist, wird die ZF-Bandbreite „40 kHz“ gewählt. Dagegen muß auf die ZF-Bandbreite „200 kHz“ übergegangen werden, wenn der Empfänger einen Spitzenhub bis zu 75 kHz verarbeiten soll und dabei ein NF-Band „0,03...15 kHz“ gefordert wird.

HF-Verstärkungsregelung. In dieser Betriebsart sind die Eingangsröhre des HF-Teils und zwei Röhren des ZF-Teils automatisch geregelt. Der mit „HF“ bezeichnete HF-Verstärkungsregler ist hierbei unwirksam.

HF-Spannungsanzeige. Die Anzeige der am Antenneneingang auftretenden HF-Spannung erfolgt durch das linksseitige Instrument. Es gilt hierbei die von 0...10⁵ µV geteilte Skala. Die Anzeige ist von der Empfangsfrequenz und von der Netzspannung abhängig. Für genaue Eingangsspannungsmessungen empfiehlt sich daher ein Spannungsvergleich mit einer bekannten Eichspannung.

NF-Regelung. Die Einstellung der gewünschten Ausgangsspannung (Lautstärke) geschieht an dem mit „NF“ bezeichneten Drehknopf. Durch Herausziehen dieses Knopfes wird der eingebaute Lautsprecher eingeschaltet.

4.52 Betriebsart „FM m. NE“

Diese Betriebsart wird gewählt für den Empfang frequenzmodulierter Sender mit genormter Vorverzerrung (50 µsec). Der Empfänger arbeitet hierbei mit entsprechender Nach-Entzerrung. Im übrigen gilt das unter 4.51 Gesagte.

4.53 Betriebsart „AM geregelt“

Diese Betriebsart dient zum Empfang amplitudenmodulierter Telegrafie- oder Telefoniesender. Über ZF- und NF-Bandbreite, HF-Verstärkungsregelung, HF-Spannungsanzeige und NF-Regelung gilt das unter 4.51 Gesagte.

4.54 Betriebsart „AM ungeregelt“

Diese Betriebsart ist ebenfalls für den Empfang amplitudenmodulierter Telegrafie- oder Telefoniesender bestimmt, besonders aber für den Empfang tonloser Telegrafiezeichen oder von Störfrequenzen zur oszillografischen Untersuchung. Für tonlose Telegrafie wird der 2. Überlagerer auf „Ein“ geschaltet und die ZF-Bandbreite „200 kHz“ gewählt. Die HF-Verstärkung wird hier an dem mit „HF“ bezeichneten Knopf geregelt. Sie wird zweckmäßigerweise so eingestellt, daß der Zeiger des linksseitigen Instrumentes nicht über Endausschlag hinausgeht. Eine weitere Erhöhung der Verstärkung würde zu Übersteuerungen führen. In dieser Betriebsart gilt für die HF-Spannungsanzeige die lineare Instrumentskala ohne Spannungseichung.

Wenn die Signale über den eingebauten Lautsprecher abgehört werden, soll man den NF-Regler nur für geringe Lautstärke aufdrehen, um akustische Rückkopplung zu vermeiden.

4.6 Oszillografen-Anschluß

Die Verbindung zwischen Empfänger und Oszillograf soll durch ein abgeschirmtes und möglichst kapazitätsarmes Kabel hergestellt werden, das auf der Seite des ESM mit einem 13er-Stecker (Bestell-Nr. FS 413/1) ausgerüstet ist.

Der Eingangswiderstand des Oszillografen muß mindestens $1,5\text{ k}\Omega$ betragen, wenn die untere Grenzfrequenz (30 Hz) des Oszillografen-Ausganges erhalten bleiben soll. Dessen Innenwiderstand beträgt etwa $200\ \Omega$ in Reihe mit $4\ \mu\text{F}$.

Am Empfänger sind folgende Einstellungen vorzunehmen: 2. Überlagerer auf „Aus“. ZF-Bandbreite auf „200 kHz“. Betriebsart „AM ungeregelt“. Die gewünschte Ausgangsspannung am Oszillografen-Ausgang muß mit dem HF-Regler eingestellt werden, da hier der NF-Regler unwirksam ist.

5 Wartung

5.1 Prüfung und Berichtigung der Frequenzeichung

Durch das Oberwellenspektrum (Vielfache von $21,4 \text{ MHz} \pm 0,01\%$) des 2. Überlagerers kann die Frequenzskala an den mit roten Eichstrichen gekennzeichneten Stellen überprüft werden. Hierzu 2. Überlagerer auf „Ein (Eichen)“, ZF-Bandbreite auf „200 kHz“, Betriebsart „AM geregelt“, Lautsprecher durch Ziehen des Knopfes „NF“ einschalten, NF-Regler aufdrehen und den Knopf „Eichen“ links neben der Frequenzskala drücken.

Damit muß sich in der nächsten Umgebung jedes Eichstriches ein Interferenzpfeif und, wenn die Eichung stimmt, bei genauer Einstellung auf einen Eichstrich Schwebungsnull ergeben.

Berichtigen läßt sich die Eichung mit dem Knopf „Eichen“ rechts neben der Frequenzskala.

5.2 Röhrenwechsel

Nach dem Herausnehmen des Gerätes aus seinem Kasten sind alle Röhren ohne besondere Umstände auswechselbar. Nach dem Auswechseln der Oszillatorröhre RÖ 4 (EC 81) empfiehlt es sich jedoch, die Skaleneichung nach 5.1 zu überprüfen und sie nötigenfalls zu berichtigen.

5.3 Wechsel der Skalenlampe

Hinter der Plexiglasskala ist zwischen HF-Teil und Montageplatte (parallel zur Frontplatte) ein Alublechkästchen durch eine Feder gehalten. Nach dem Verdrehen dieser Feder kann das Kästchen mit dem Griff herausgekippt und nach oben herausgezogen werden. Das Skalenlämpchen (Sofittenlampe, R&S-Sach-Nr. RL 163 S) ist nun ohne weiteres auswechselbar.

6 Schaltteilliste

(Kennzeichen nach Stromlauf)

Kennzeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 1	Rohrkondensator	100 pF	CC 100
C 2	Rohrkondensator	160 pF	CC 160
C 3	Rohrkondensator	50 pF	CC 50
C 4	Rohrkondensator	160 pF	CC 160
C 5	Rohrkondensator	100 pF	CC 100
C 6	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 7	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 8	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 9	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 14 C 15 C 16 C 17	Drehkondensator		15072 – 1.2
C 18	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 19	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 20	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 21	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 22	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 23	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 24	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 25	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911
C 26	Scheibentrimmer	2 ... 8 pF	CV 911

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 27	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 28	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 29	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 30	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 31	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 32	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 33	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 34	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 35	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 36	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 37	Scheibentrimmer	2...8 pF	CV 911
C 38	Rohrkondensator	99 pF $\pm 1\%$	CC 99 $\pm 1\%$
C 39	Rohrkondensator	137 pF $\pm 1\%$	CC 137 $\pm 1\%$
C 40	Rohrkondensator	190 pF $\pm 1\%$	CC 190 $\pm 1\%$
C 41	Rohrkondensator	268 pF $\pm 1\%$	CC 268 $\pm 1\%$
C 43	Rohrkondensator	99 pF $\pm 1\%$	CC 99 $\pm 1\%$
C 44	Rohrkondensator	137 pF $\pm 1\%$	CC 137 $\pm 1\%$
C 45	Rohrkondensator	190 pF $\pm 1\%$	CC 190 $\pm 1\%$
C 48	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4...20 pF 12 pF	CV 921 CC 12 parallel
C 50	Papier-Rollkondens.	1000 pF/250 V	CRF 1000/250
C 51	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 52	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 53	Perlkondensator	0,5 pF	CC 0,5

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 54	Papier-Rollkondens.	1000 pF/250 V	CRF 1000/250
C 55	Papier-Rollkondens.	1000 pF/250 V	CRF 1000/250
C 56	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 57	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 58	Scheibchenkondens.	2 pF	CC 2
C 59	Papier-Rollkondens.	1000 pF/250 V	CRF 1000/250
C 60	Papier-Rollkondens.	1000 pF/250 V	CRF 1000/250
C 61	Rohrkondensator	30 pF	CC 30
C 62	Trimmer		
C 63	Durchf.-Kondensator	500 pF	CFS 500
C 64	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 65	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 66	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 67	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 68	Durchf.-Kondensator	500 pF	CFS 500
C 69	Durchf.-Kondensator	500 pF	CFS 500
C 70	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 71	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 72	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 73	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 75	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 10 pF	CV 911 CT 10 parallel
C 76	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 77	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 78	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 79	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 80	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 16 pF	CV 911 CT 16 parallel
C 81	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 6 pF	CV 911 CT 6 parallel
C 82	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 83	Rohrkondensator	6 pF	CC 6
C 84	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 85	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 86	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 87	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 88	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 50 pF	CV 921 CC 50 parallel
C 89	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 16 pF	CV 911 CT 16 parallel
C 90	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 50 pF	CV 921 CC 50 parallel
C 91	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 10 pF	CV 911 CT 10 parallel
C 92	Perlkondensator	1 pF	CC 1
C 93	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 94	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 95	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 96	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 50 pF	CV 921 CC 50 parallel
C 97	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 16 pF	CV 921 CT 16 parallel
C 98	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 50 pF	CV 921 CC 50 parallel
C 99	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 16 pF	CV 911 CT 16 parallel
C 100	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 101	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 102	Rohrkondensator	10 pF	CC 10
C 103	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 104	Rohrkondensator	6 pF	CC 6
C 105	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 20 pF	CV 921 CT 20 parallel
C 106	Scheibentrimmer Rohrkondensator	2 ... 8 pF 10 pF	CV 911 CT 10 parallel
C 107	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 10 pF	CV 921 CT 10 parallel
C 108	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 16 pF	CV 921 CT 16 parallel
C 109	Rohrkondensator	20 pF	CC 20
C 110	Rohrkondensator	10 pF	CC 10
C 111	Rohrkondensator	80 pF	CC 80

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 112	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 113	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 114	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 115	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 116	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 117	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 118	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 119	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 120	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 121	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 122	Durchf.-Kondensator	100 pF/500 V	CFR 81/100/500
C 123	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 124	Durchf.-Kondensator	100 pF/500 V	CFR 81/100/500
C 125	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 126	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 127	Durchf.-Kondensator	100 pF/500 V	CFR 81/100/500
C 128	Durchf.-Kondensator	100 pF/500 V	CFR 81/100/500
C 129	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 130	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 131	Rohrkondensator	12 pF	CC 12
C 132	Rohrkondensator	10 pF	CC 10
C 133	Scheibentrimmer Rohrkondensator	4 ... 20 pF 50 pF	CV 921 CT 50 parallel
C 134	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 135	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 136	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 137	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 138	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 139	Durchf.-Kondensator	5000 pF/350 V	CFR 1/5000/350
C 140	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 141	Rohrkondensator	30 pF	CC 30
C 142	Rohrkondensator	12 pF	CC 12
C 143	Scheibentrimmer	4 ... 20 pF	CV 921
C 144	Scheibentrimmer	4 ... 20 pF	CV 921
C 145	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 146	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 147	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 148	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 149	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 150	Papier-Rollkondens.	25 000 pF/250 V	CRF 25 000/250
C 151	Papier-Rollkondens.	25 000 pF/250 V	CRF 25 000/250
C 152	Durchf.-Kondensator	250 pF	CFG 250
C 153	Durchf.-Kondensator	250 pF	CFG 250
C 154	MP-Rundkondensator	1 μ F/250 V	CMR 1/250
C 155	Papier-Rollkondens.	100 000 pF/250 V	CRF 100 000/250
C 157	MP-Rundkondensator	4 μ F/160 V	CMR 4/160
C 158	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 159	Rohrkondensator	20 pF	CC 20

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
C 160	MP-Rundkondensator	0,5 μ F/250 V	CMR 0,5/250
C 161	Papier-Rollkondens.	25 000 pF/250 V	CRF 25 000/250
C 162	MP-Rundkondensator	1 μ F/250 V	CMR 1/250
C 163	Papier-Rollkondens.	50 000 pF/250 V	CRF 50 000/250
C 164	Papier-Rollkondens.	1000 pF/500 V	CRF 1000/500
C 165	Rohrkondensator	80 pF	CC 80
C 166	MP-Rundkondensator	0,25 μ F/500 V	CMR 0,25/500
C 167	Papier-Rollkondens.	100 000 pF/250 V	100 000 pF/250
C 168 C 169	MP-Rundkondensator	8+8 μ F/350 V	CMR 8+8/350
C 170	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/250 V	CRF 10 000/250
C 171	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 172	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 173	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125/5
C 174	Durchf.-Kondensator	125 pF	CFG 125
C 175	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/500 V	CRF 10 000/500
C 176	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/500 V	CRF 10 000/500
C 177	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/500 V	CRF 10 000/500
C 178	Papier-Rollkondens.	10 000 pF/500 V	CRF 10 000/500
GI 1	Meßgleichrichter		GL 011
GI 2	Kristall-Diode		GK 2051
GI 3	Kristall-Diode		GK 2051
I 1	Drehspul-Strommesser		IS 021/20 μ A
I 2	Drehspul-Strommesser		15061 – 5

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
K 1	HF-Vollkabel		LK 156
K 3	HF-Vollkabel		LK 156
K 4	HF-Kabel		LK 126/2
K 5	HF-Kabel		LK 126/2
K 6	HF-Kabel		LK 126/2
K 7	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 8	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 9	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 10	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 11	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 12	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 13	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 14	Isolierschlauch abgesch.		LJA 1,5 ge
K 15	Anschlußkabel		LK 333
K 16	2adriges Schirmkabel		LK/YL(C)Y 2 x 0,2
K 17	2adriges Schirmkabel		LK/YL(C)Y 2 x 0,2
L 1	Filterspule	0,2 μ H	15071 – 6.1
L 2	Filterspule	0,2 μ H	15071 – 6.1
L 5	Schwingspule	0,925 μ H	15071 – 1.3.1
L 6	Schwingspule	0,445 μ H	15071 – 1.3.2
L 7	Schwingspule	0,218 μ H	15071 – 1.3.3
L 8	Schwingspule	0,107 μ H	15071 – 1.3.4
L 9	Schwingspule	0,056 μ H	15071 – 1.3.5
L 10	Schwingspule	0,975 μ H	15071 – 1.4.1

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
L 11	Schwingspule	0,450 μ H	15071 – 1.4.2
L 12	Schwingspule	0,225 μ H	15071 – 1.4.3
L 13	Schwingspule	0,107 μ H	15071 – 1.4.4
L 14	Schwingspule	0,053 μ H	15071 – 1.4.5
L 15	Schwingspule	0,975 μ H	15071 – 1.4.1
L 16	Schwingspule	0,450 μ H	15071 – 1.4.2
L 17	Schwingspule	0,225 μ H	15071 – 1.4.3
L 18	Schwingspule	0,107 μ H	15071 – 1.4.4
L 19	Schwingspule	0,053 μ H	15071 – 1.4.5
L 20	Schwingspule	0,347 μ H	15071 – 1.5.1
L 21	Schwingspule	0,225 μ H	15071 – 1.5.2
L 22	Schwingspule	0,105 μ H	15071 – 1.5.3
L 23	Schwingspule	0,052 μ H	15071 – 1.5.4
L 24	Schwingspule	0,036 μ H	15071 – 1.5.5
L 26	Drossel		1507 – 1.24.16
L 27	ZF-Übertrager		15071 – 1.13
L 29	Drossel		1507 – 1.24.17
L 30	Drossel		1507 – 1.24.18
L 31	Drossel		1507 – 1.24.17
L 32	Drossel		1507 – 1.24.18
L 34	ZF-Übertrager		15071 – 2.16.4
L 35	Filterspule		15071 – 2.17.3
L 36	Filterspule		15071 – 2.17.3
L 37	Filterspule		15071 – 2.17.3

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
L 38	Filterspule	?	15071 - 2.17.3
L 39	Filterspule		15071 - 2.18.12
L 40	Filterspule		15071 - 2.18.12
L 41	Filterspule		15071 - 2.17.3
L 42	Filterspule		15071 - 2.17.3
L 43	Filterspule		15071 - 2.18.12
L 44	Filterspule		15071 - 2.18.12
L 45	Filterspule		15071 - 2.17.3
L 46	Diskriminatorspule		15071 - 2.20.2
L 47	Filterspule		15071 - 2.18.12
L 48	Diskriminatorspule		15071 - 2.21.2
L 50	Drossel		15071 - 2.25
L 51	Drossel		15071 - 2.25
L 52	Drossel		15071 - 2.25
L 53	Drossel		15071 - 2.25
L 54	Drossel		15071 - 2.25
L 55	Drossel		15071 - 2.25
L 56	Drossel		15071 - 2.25
L 57	Drossel		15071 - 2.25
L 58	Drossel		15071 - 2.25
L 59	Drossel		15071 - 2.25
L 60	Drossel		15071 - 2.25
L 61	Drossel		15071 - 2.25
L 62	Drossel		15071 - 2.25

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
L 63	Drossel		15071 – 2.25
L 64	Drossel		15071 – 2.25
L 65	Drossel		15071 – 2.25
L 66	Drossel		15071 – 2.25
L 67	Drossel		15071 – 2.25
L 68	Drossel		15071 – 2.25
L 69	Drossel		15071 – 2.25
L 70	Drossel		15071 – 2.25
L 72	Schwingspule	0,75 μ H	15071 – 2.23.6
L 73	Drossel		15071 – 2.25
L 74	Drossel		15071 – 2.25
L 75	Drossel		1507 – 1.24.18
L 76	Drossel		1507 – 1.24.17
L 80	Schwingspule	0,75 μ H	15071 – 2.23.6
L 81	Drossel		15071 – 2.25
L 82	Drossel		15071 – 2.25
L 83	Drossel		15071 – 2.25
L 84	Drossel		15071 – 2.25
L 85	Drossel		1507 – 1.24.18
L 86	Drossel		1507 – 1.24.17
L 88	Drossel		DB 125/2
L 89	Drossel		1507 – 7.36
L 90	Drossel		1507 – 7.36
Lt 1	Lautsprecher		PM 95/16 BR trop

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R&S-Soch-Nr.
Q 1	Steuerquarz	18,00 MHz $\pm$ 0,01%	QS 1/1
Q 2	Steuerquarz	21,40 MHz $\pm$ 0,01%	QS 2/1
R 1	Schichtwiderstand	100 Ω $\pm$ 2%/0,25 W	WF 100/0,25 $\pm$ 2%
R 2	Schichtwiderstand	5 k Ω /1 W	WF 5 k/1
R 3	Schichtwiderstand	20 k Ω /0,25 W	WF 20 k/0,25
R 4	Schichtwiderstand	200 Ω $\pm$ 2%/0,25 W	WF 200/0,25 $\pm$ 2%
R 5	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 6	Schichtwiderstand	5 k Ω /1 W	WF 5 k/1
R 7	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 8	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 9	Schichtwiderstand	200 k Ω /0,25 W	WF 200 k/0,25
R 10	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 11	Schichtwiderstand	2 k Ω /0,5 W	WF 2 k/0,5
R 12	Schichtwiderstand	30 k Ω /1 W	WF 30 k/1
R 13	Schichtwiderstand	30 k Ω /0,25 W	WF 30 k/0,25
R 14	Schichtwiderstand	160 k Ω /0,5 W	WF 160 k/0,5
R 15	Schichtwiderstand	10 k Ω /1 W	WF 10 k/1
R 16	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,5 W	WF 1 k/0,5
R 17	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,5 W	WF 1 k/0,5
R 19	Schichtwiderstand	160 k Ω /0,5 W	WF 160 k/0,5
R 20	Schichtwiderstand	50 k Ω /0,25 W	WF 50 k/0,25
R 21	Schichtwiderstand	200 k Ω /0,25 W	WF 200 k/0,25
R 22	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
R 23	Schichtwiderstand	$160 \Omega \pm 2\%/0,25 \text{ W}$	WF 160/0,25 $\pm 2\%$
R 24	Schichtwiderstand	$1 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 1 k/0,25
R 25	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 26	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 27	Schichtwiderstand	$200 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 200 k/0,25
R 28	Schichtwiderstand	$1 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 1 k/0,25
R 29	Schichtwiderstand	$160 \Omega \pm 2\%/0,25 \text{ W}$	WF 160/0,25 $\pm 2\%$
R 30	Schichtwiderstand	$160 \text{ k}\Omega/0,5 \text{ W}$	WF 160 k/0,5
R 31	Schichtwiderstand	$1 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 1 k/0,25
R 32	Schichtwiderstand	$125 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 125 k/0,25
R 33	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 34	Schichtwiderstand	$125 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 125 k/0,25
R 35	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 36	Schichtwiderstand	$1 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 1 k/0,25
R 37	Schichtwiderstand	$160 \Omega \pm 2\%/0,25 \text{ W}$	WF 160/0,25 $\pm 2\%$
R 38	Schichtwiderstand	$40 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 40 k/0,25
R 39	Schichtwiderstand	$1 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 1 k/0,25
R 40	Schichtwiderstand	$125 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 125 k/0,25
R 41	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 42	Schichtwiderstand	$500 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 500 k/0,25
R 43	Schichtwiderstand	$10 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 10 k/0,25
R 44	Schichtwiderstand	$125 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 125 k/0,25
R 45	Schichtwiderstand	$50 \text{ k}\Omega/0,25 \text{ W}$	WF 50 k/0,25
R 46	Schichtwiderstand	$200 \Omega/0,25 \text{ W}$	WF 200/0,25

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
R 47	Schichtwiderstand	60 k Ω /0,5 W	WF 60 k/0,5
R 48	Schichtwiderstand	500 k Ω /0,25 W	WF 500 k/0,25
R 49	Schichtwiderstand	10 k Ω /0,25 W	WF 10 k/0,25
R 50	Schichtwiderstand	50 k Ω /0,25 W	WF 50 k/0,25
R 51	Schichtwiderstand	40 k Ω /0,25 W	WF 40 k/0,25
R 52	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 53	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 54	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 55	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 56	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 57	Schichtwiderstand	10 k Ω /0,25 W	WF 10 k/0,25
R 58	Schichtwiderstand	10 k Ω /0,25 W	WF 10 k/0,25
R 59	Schichtwiderstand	20 k Ω /0,25 W	WF 20 k/0,25
R 60	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 61	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 62	Schichtwiderstand	50 k Ω /0,25 W	WF 50 k/0,25
R 63	Schichtwiderstand	400 k Ω /0,25 W	WF 400 k/0,25
R 64	Schichtwiderstand	8 k Ω /0,25 W	WF 8 k/0,25
R 65	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,25 W	WF 100 k/0,25
R 66	Schichtwiderstand	300 Ω /0,25 W	WF 300/0,25
R 67	Schichtwiderstand	80 k Ω /0,25 W	WF 80 k/0,25
R 68	Schichtwiderstand	60 Ω /0,25	WF 60/0,25
R 69	Schichtwiderstand	160 k Ω /0,5 W	WF 160 k/0,5
R 70	Schicht-Drehwiderst.	1 k Ω lin.	WS 7126/1 k
R 71	Schichtwiderstand	200 k Ω /0,25 W	WF 200 k/0,25

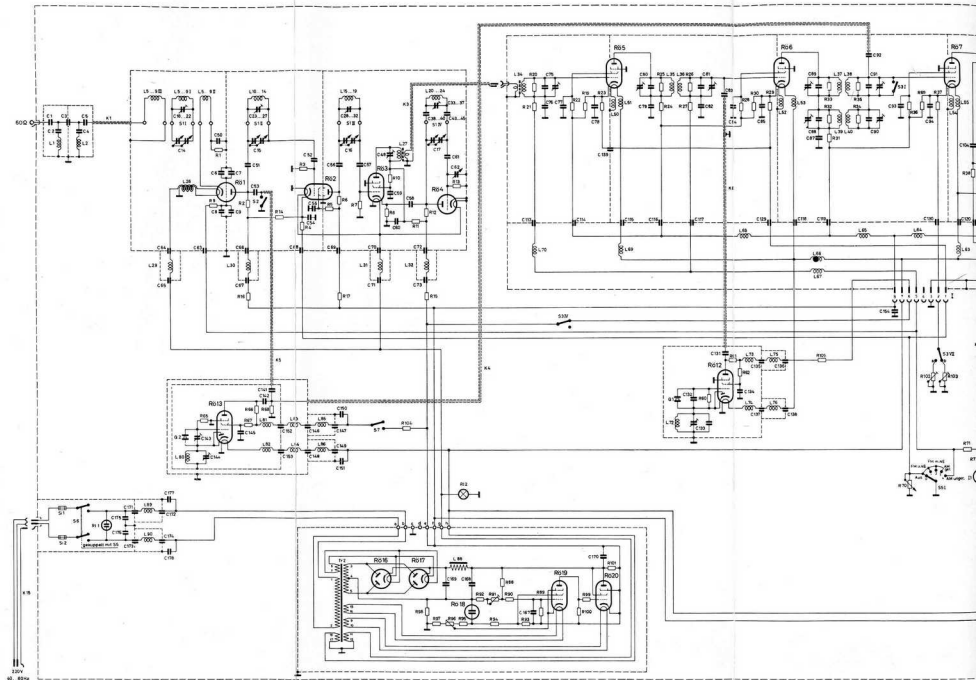
Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sech-Nr.
R 72	Schichtwiderstand	30 k Ω /0,25 W	WF 30 k/0,25
R 73	Schichtwiderstand	160 k Ω /0,25 W	WF 160 k/0,25
R 74	Schichtwiderstand	500 k Ω /0,25 W	WF 500 k/0,25
R 75	Schicht-Drehwiderst.	1 M Ω log.	WS/SS 5226/1 M
R 76	Schichtwiderstand	3 M Ω /0,25 W	WF 3 M/0,25
R 77	Schichtwiderstand	1,6 M Ω /0,5 W	WF 1,6 M/0,5
R 78	Schichtwiderstand	1,6 k Ω /0,5 W	WF 1,6 k/0,5
R 79	Schichtwiderstand	600 k Ω /0,5 W	WF 600 k/0,5
R 80	Schichtwiderstand	200 k Ω /0,5 W	WF 200 k/0,5
R 81	Schichtwiderstand	50 k Ω /0,5 W	WF 50 k/0,5
R 82	Schichtwiderstand	600 k Ω /0,5 W	WF 600 k/0,5
R 83	Schichtwiderstand	1 k Ω /0,25 W	WF 1 k/0,25
R 84	Schichtwiderstand	1 M Ω /0,5 W	WF 1 M/0,5
R 85	Schichtwiderstand	160 $\Omega \pm 2\%$ /0,5 W	WF 160/0,5 $\pm 2\%$
R 86	Schichtwiderstand	50 k Ω /0,25 W	WF 50 k/0,25
R 87	Schichtwiderstand	10 k Ω /0,5 W	WF 10 k/0,5
R 88	Schichtwiderstand	600 k Ω /0,5 W	WF 600 k/0,5
R 89	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,5 W	WF 100 k/0,5
R 90	Schichtwiderstand	30 k Ω /0,5 W	WF 30 k/0,5
R 91	Schicht-Drehwiderst.	5 k Ω lin.	WS 9122 F/5 k
R 92	Schichtwiderstand	2,5 k Ω /0,5 W	WF 2,5 k/0,5
R 93	Schichtwiderstand	30 k Ω /1 W	WF 30 k/1
R 94	Schichtwiderstand	2,5 k Ω /1 W	WF 2,5 k/1
R 95	Schichtwiderstand	5 k Ω /0,5 W	WF 5 k/0,5
R 95	Schicht-Drehwiderst.	25 k Ω lin.	WS 7122 F/25 k

Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
R 97	Schichtwiderstand	30 k Ω /0,5 W	WF 30 k/0,5
R 98	Schichtwiderstand	10 Ω /0,5 W	WF 10 /0,5
R 99	Schichtwiderstand	100 k Ω /0,5 W	WF 100 k/0,5
R 100	Schichtwiderstand	1 M Ω /0,5 W	WF 1 M/0,5
R 101	Drahtwiderstand	4 k Ω /12 W	WDG 4 k/12
R 102	Schicht-Drehwiderst.	1 k Ω lin.	WS 9122 F/1 k
R 103	Schicht-Drehwiderst.	1 k Ω lin.	WS 9122 F/1 k
R 104	Schichtwiderstand	20 k Ω /0,5 W	WF 20 k/0,5
R 105	Schichtwiderstand	20 k Ω /1 W	WF 20 k/1
RI 1	Zwerg-Glimmlampe	220 V	RL 210
RI 2	Sofittenlampe	6,3 V/0,3 A	RL 163 S
Rö 1	Triode		EC 80
Rö 2	Pentode		EF 42
Rö 3	Pentode		EF 42
Rö 4	Triode		EC 81
Rö 5	Pentode		EF 42
Rö 6	Pentode		EF 42
Rö 7	Pentode		EF 42
Rö 8	Pentode-Diode		EAF 42
Rö 9	Pentode		EF 42
Rö 10	Duodiode		EB 41
Rö 11	Duodiode		EB 41
Rö 12	Pentode-Diode		EAF 42
Rö 13	Pentode-Diode		EAF 42

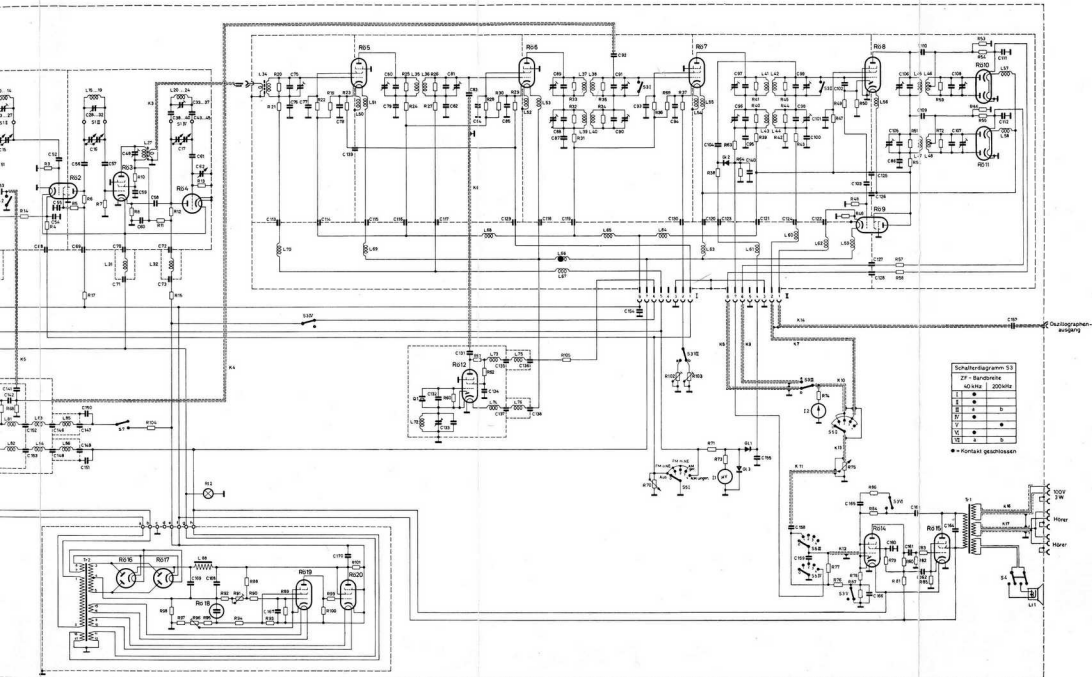
Kenn- zeichen	Benennung	Wert	R & S-Sach-Nr.
Rö 14	Pentode-Diode		EAF 42
Rö 15	End-Pentode		EL 41
Rö 16	Vollweg-Gleichrichter		EZ 40
Rö 17	Vollweg-Gleichrichter		EZ 40
Rö 18	Stabilisator		85 A 1
Rö 19	Pentode		EF 40
Rö 20	End-Pentode		PL 81
S 1	Schalttrommel		enth. in 15071 – 1
S 2	Schaltkontakt		enth. in 15071 – 1.14
S 3 I	Schaltkontakt		enth. in 15071 – 2.18
S 3 II	Schaltkontakt		enth. in 15071 – 2.19
S 3 III...VI	Scheibenschalter		15071 – 7.25
S 3 VII	Federsatz		SRF 3
S 4	Schiebeschalter		enth. in R 75
S 5	Scheibenschalter		SRN 314/32
S 6	Gabel-Kippschalter		SR 132
S 7	Dreh-Kippschalter		SR 111/32
Si 1	Schmelzeinsatz	1 A	1 DIN 41571
Si 2	Schmelzeinsatz	1 A	1 DIN 41571
Tr 1	Ausgangsübertrager		1507 – 5.7
Tr 2	Netztransformator		15071 – 3.1



R02,3,5,6,7 u. 9
EF 42



Stromlauf des VHF-Überwachungsempfängers 30/180, Type ESM 180, BN 15073



Stromlauf des VHF-Überwachungsempfängers 30180, Type ESM 180, BN 15073



54 400 Wilko-Druck, München 22

ROHDE & SCHWARZ · MÜNCHEN

