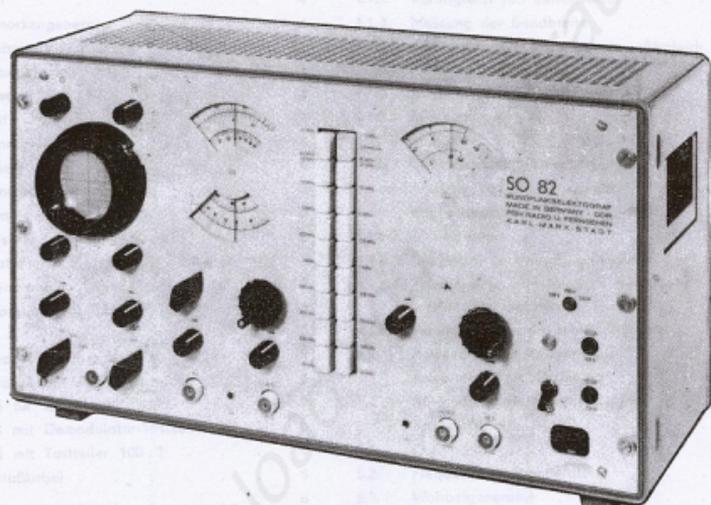


Bedienungsanleitung



Rundfunk- Selektrograf

SO 82

SO 82

	Seite		Seite
1. Verwendung	4	4. Anwendung	6
2. Beschreibung	4	4.1. Anwendung als Selektograf	6
2.1. Aufbau	4	4.1.1. Vorabgleich von Bandfiltern	7
2.1.1. Oszillograf	4	4.1.2. Vorabgleich von Einzelkreisen	7
2.1.2. Frequenzmarkengenerator	4	4.1.3. Messung der Bandbreite	7
2.1.3. Wobbelgenerator	4	4.1.4. Allgemeine Hinweise für den Abgleich von Rundfunkempfängern	7
2.1.4. Stromversorgungsteil	4	4.1.5. Abgleich von AM-Empfängern	8
2.2. Wirkungsweise	4	4.1.5.1. ZF-Verstärker	8
2.2.1. Oszillograf	4	4.1.5.2. ZF-Sperre	8
2.2.1.1. Kippschaltung	4	4.1.5.3. Oszillator und Vorkreis	8
2.2.1.2. Y-Verstärker	4	4.1.6. Abgleich von FM-Empfängern	8
2.2.2. Frequenzmarkengenerator	5	4.1.6.1. Rotideteaktor	8
2.2.2.1. HF-Generator	5	4.1.6.2. ZF-Verstärker	8
2.2.2.2. Markenmischer	5	4.1.6.3. Oszillator, Vorkreis, Eingangskreis	8
2.2.2.3. Tongenerator	5	4.1.6.4. Zeitsparender FM-Abgleich bei wenig verstimmtten Geräten	9
2.2.3. Wobbelgenerator	5	4.1.7. Abgleich von Transistorempfängern	9
2.2.4. Stromversorgungsteil	5	4.2. Anwendung als Prüfgenerator	9
2.3. Zubehör	5	4.3. Anwendung als Oszillograf	9
2.3.1. Anschlußkabel 60 Ohm	5	4.4. Anwendung als Signalverfolger	9
2.3.2. Anschlußkabel mit Antennenweiche	5	5. Servicehinweise	9
2.3.3. Meßkabel für Oszillograf	5	5.1. Oszillograf	9
2.3.4. Meßkabel mit Demodulator-Tastkopf	6	5.2. Frequenzmarkengenerator	10
2.3.5. Meßkabel mit Tastteiler 100 : 1	6	5.3. Wobbelgenerator	10
2.3.6. Netzanschlußkabel	6	6. Technische Daten	10
2.3.7. RC-Glied	6	7. Schaltteilliste	12
2.3.8. Aufblasring	6	8. Blockschaltbild	15
3. Bedienung	6	9. Zubehör (Schaltteilliste, Wirkschaltplan)	16
3.1. Allgemeines	6	10. Wirkschaltplan	17
3.2. Inbetriebnahme	6		
3.3. Interne Funktionskontrolle	6		



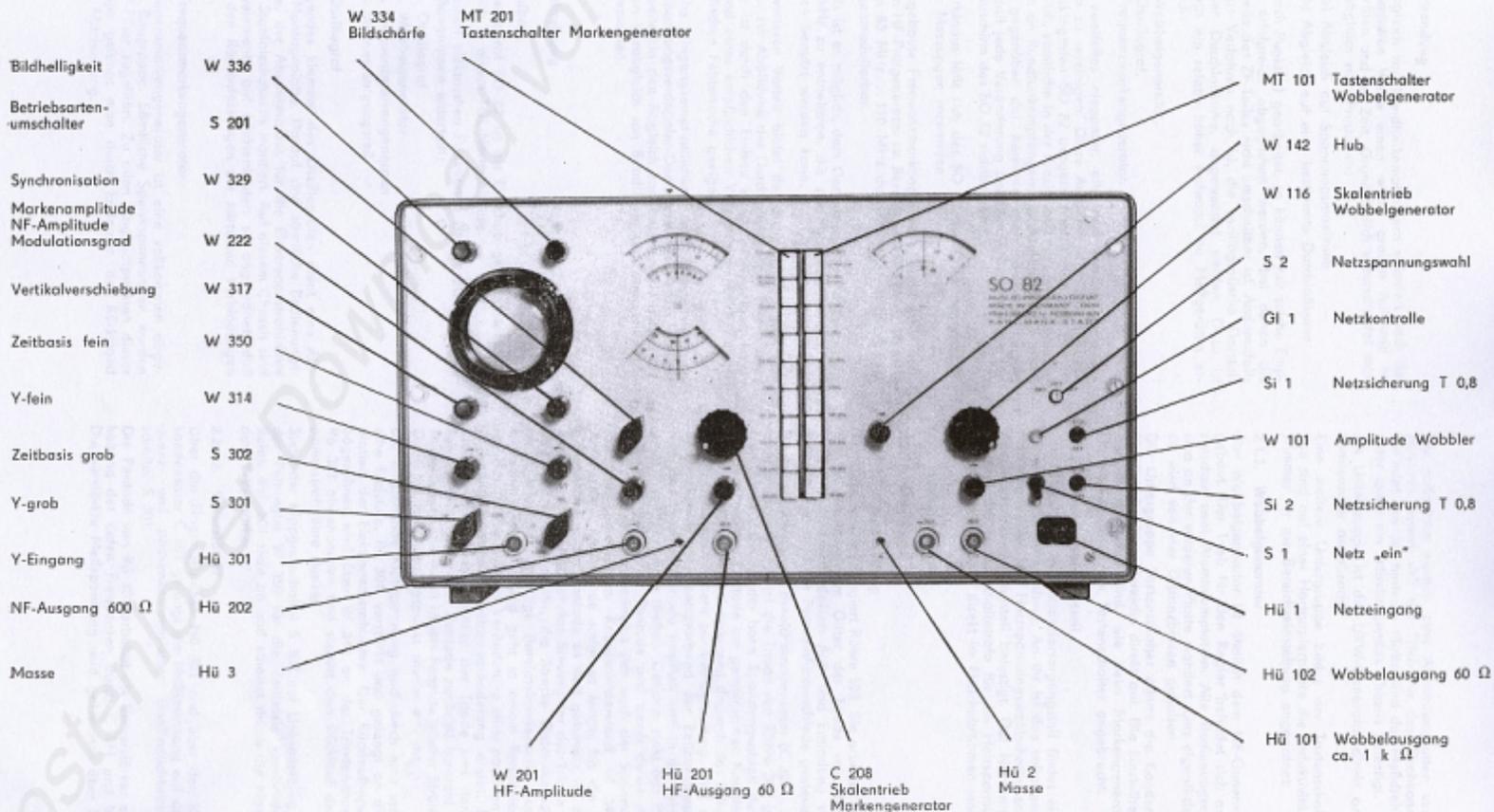


Abb. 1 Rundfunk-Selektograf SO 82

1. Verwendung

Der Abgleich von Rundfunkempfängern erfordert nach der herkömmlichen Weise einen relativ großen Aufwand an Meßgeräten und an Zeit. Grundsätzlich unterscheidet man beim Abgleich zwei Prinzipien:

- a) Abgleich auf Spannungsmaximum
- b) Abgleich auf eine bestimmte Durchlaßkurve

Wird nach Punkt a) gearbeitet, so können nur solche Empfänger erfolgreich abgeglichen werden, bei denen die Bandbreite des ZF-Teiles nicht umschaltbar ist. Anderenfalls muß das Verfahren nach b), die oszillografische Darstellung der Durchlaßkurve, angewendet werden. Dazu ist allerdings ein relativ hoher Aufwand an Meßgeräten erforderlich:

- Wobbelgenerator,
- Oszillograf,
- Frequenzmarkengenerator.

Es ist zweifellos eleganter, alle drei Geräte zu einem einzigen zu vereinigen. Diese Aufgabe ist mit dem Rundfunkelektrographen SO 82 ausgezeichnet gelöst. Mit ihm ist es möglich, sämtliche in der Praxis vorkommenden Abgleicharbeiten an Rundfunkempfängern durchzuführen. Der große Vorteil gegenüber der herkömmlichen Methode besteht darin, daß jede Veränderung der Durchlaßkurve sofort auf dem Bildschirm des SO 82 sichtbar wird.

Darüberhinaus läßt sich der SO 82 noch zu einer Vielzahl anderer Messungen verwenden:

Der eingebaute Frequenzmarkengenerator stellt einen vollwertigen HF-Prüfgenerator im Bereich von 50 kHz ... 20 MHz und von 85 MHz ... 110 MHz dar. Derselbe ist mit 1 kHz AM eigenmodulierbar.

Ebenfalls ist es möglich, dem Generator eine NF-Spannung von 1 kHz zu entnehmen, die zur Funktionskontrolle von NF-Teilen benutzt werden kann.

Einen weiteren Vorteil bietet der Sichtteil. Er eignet sich nicht nur zur Abbildung der Durchlaßkurve von Filtern usw., sondern ist durch den Einbau eines vollständigen Kipp- teiles und eines empfindlichen Y-Verstärkers auch zur oszillografischen Fehlersuche geeignet.

Die hohe Eingangsempfindlichkeit und die Verwendung eines Spannungsverdoppler- Demodulatorstages ermöglichen weiterhin den Abgleich von passiven Vierpolen, wie z. B. den Vorabgleich von Bandfiltern und anderen selektiven Elementen.

2. Beschreibung

2.1. Aufbau

Der Selektograf SO 82 ist als Einschub gefertigt und befindet sich in einem TGL-Normgehäuse.

Nach seinen elektrischen Funktionen ist der SO 82 in folgende Baugruppen unterteilt:

1. Oszillograf
2. Wobbelgenerator
3. Frequenzmarkengenerator
4. Stromversorgungsteil

2.1.1. Oszillograf

Als tragendes Element des Oszillografen dient eine Aluminium-Montageplatte. Darauf sind sämtliche Bedienungselemente, der Abschirmtubus für die Elektronenstrahlröhre und ein Stahlblechchassis montiert. Auf diesem Chassis sind die Bauelemente an Lötösenleisten so angeordnet, daß sich zu den Röhrenfassungen die kürzesten Verbindungen ergeben.

2.1.2. Frequenzmarkengenerator

Der Frequenzmarkengenerator ist eine vollkommen abgeschirmte Baugruppe. Sämtliche Speisenspannungen werden über HF-Filter zugeführt. Zu allen Abgleichpunkten dieser Baugruppe gelangt man durch Entfernen der Rückwand von der Abschirmung.

Als Aufnahme werden zwei Aluminiumplatten verwendet, zwischen denen sich der Trieb für den Drehkondensator befindet. An der hinteren Platte sind der Meßdrehkondensator sowie ein selbsttragendes Chassis befestigt.

Als Untergruppe ist der UKW-Generator direkt am Drehkondensator angebracht.

Eine weitere Untergruppe bildet der Tastenschalter. An ihm sind auf einer Hartpapierplatte die Induktivitäten und Trimmer für die Bereichseinstellung angeordnet.

2.1.3. Wobbelgenerator

Der Wobbelgenerator ist ähnlich dem HF-Generator aufgebaut. Der Trieb für den Regler befindet sich auch hier zwischen zwei Aluminiumplatten. Alle Bedienungselemente sind an der vorderen Platte montiert. Das eigentliche Chassis wird von vier Distanzbolzen gehalten.

Die Untergruppe Tastenschalter nimmt die Kondensatoren für die einzelnen Bereiche direkt auf. Die Einstellregler für Bereich und Hub sind, wie beim Markengenerator auf Hartpapierplatten am Tastenschalter angebracht.

2.1.4. Stromversorgungsteil

Als Chassis für das Stromversorgungsteil findet eine Aluminiumplatte Verwendung. An ihr ist das vollabgeschirmte Netzgangsteil, der Netzspannungswahlschalter sowie das Anodenstromversorgungsteil befestigt. Der Netztransformator und der Konstanthalteetro für die Heizspannung der Generatorröhren sind direkt im Einschubrahmen montiert.

2.2. Wirkungsweise

2.2.1. Oszillograf

2.2.1.1. Kippschaltung

Als Kippgenerator fungiert Röhre 303. Sie arbeitet in Gitter-Dioden-Schaltung. Am Gitter der Triode von Röhre 303 liegt ein RC-Glied, dessen Auf- und Entladung von den Röhrensystemen durch Potentialunterschiede gesteuert wird.

Ist der eingeschaltete Bereichskondensator (C 326 ... C 334) nicht aufgeladen, so ist die Triode von Röhre 303 gesperrt. Der Grund dafür ist der hohe Spannungsabfall durch den Anodenstrom der Pentode am gemeinsamen Katodenwiderstand W 345. Außerdem bekommt dadurch das Schirmgitter der Pentode eine höhere positive Spannung. Lädt sich der Bereichskondensator entsprechend der Zeitkonstanten auf, wird das Gitter der Triode positiver und in der Triode beginnt Anodenstrom zu fließen. Dadurch sinkt das Potential des Schirmgitters der Pentode und damit deren Anodenstrom. Demzufolge verringert sich auch der Spannungsabfall am gemeinsamen Katodenwiderstand W 345. Der Anodenstrom der Triode steigt so lange, bis die Schirmgitterspannung der Pentode so weit gesunken ist, daß die Pentode sperrt. Jetzt ist das Steuergitter der Triode gegenüber der Katode positiv, die Strecke Gitter-Katode wirkt als Diode. Der jeweilige Bereichskondensator kann sich entladen. Die Entladung geht in einem Kennliniengebiet vor sich, in dem sich bei Veränderung einer positiven Gitterspannung keine Anodenstromveränderung ergibt. Folglich bleiben das Anodenpotential der Triode und damit das Schirmgitterpotential der Pentode zunächst konstant bis die Triode sperrt und damit in der Pentode wieder Strom fließt. Damit ist der Ausgangspunkt wieder erreicht.

Die entstehende Kippspannung wird durch eine symmetrische Endstufe, Röhre 304, verstärkt und gelangt an die Zeitplatten der Elektronenstrahlröhre. Der Rücklaufimpuls des Sägezahnens wird über W 346 an der Triodenanode von Röhre 303 abgenommen und steuert den Rücklauf der Elektronenstrahlröhre dunkel.

Steht der Kippgroßschalter S 302 auf Linksschlag, so ist der Feinregler W 350 für die Zeitbasis überbrückt. Das Relais Rel. 301 zieht an und schaltet damit die Marke auf den Y-Verstärker.

2.2.1.2. Y-Verstärker

Über die Eingangsbuchse HÜ 301 und über den Koppelkondensator C 301 gelangt die Meßspannung auf den frequenz- und phasenkompensierten Empfindlichkeitsstufenschalter S 301.

Die Pentode von Röhre 301 arbeitet als Vorverstärker mit Anhebung der tiefen Frequenzen durch C 311 und W 310. Die verstärkte Meßspannung wird galvanisch über W 313

auf den Katodenfolger gekoppelt. An dessen Ausgang befindet sich der Amplitudenfeinregler W 314. Röhre 302 arbeitet als katodengekoppelte Gegentaktstufe. Die Vorspannungen der Steuergitter werden über Spannungsteiler erzeugt. W 317 ermöglicht eine Vertikalverschiebung der Zeitbasis. Die Synchronisationsspannung wird direkt an den Anoden der Röhre 302 über RC-Glieder abgegriffen und dem Synchronisationsregler W 329, der mit Mittelabgriff versehen ist, zugeführt. Je nach der Schleiherstellung kann nun eine positive oder negative Spannung abgenommen werden. In Mittelstellung erfolgt keine Synchronisation. Der Schalter S 303 ist dabei geschlossen. Wird der Regler W 329 am Linksanschlag betätigt, öffnen sich die Kontakte von S 303. Nun wird als Synchronisationsspannung die Trafospaltung über W 332 benutzt. Über das RC-Glied C 324 und W 342 liegt diese Spannung am Steuergitter der Pentode von Röhre 303 und bringt die Kippsschaltung zum Synchronisieren.

2.2.2. Frequenzmarkengenerator

2.2.2.1. HF-Generator

Als HF-Generator dient eine Meißnersche Rückkopplungsschaltung mit Röhre 202. Der abstimmbare Schwingkreis liegt über den Koppelkondensator C 209 an der Anode, die Rückkopplungswicklung am Gitter.

Die Hochfrequenz gelangt über einen Spannungsteiler, der durch W 209, W 210 und C 240 gebildet wird, zum Steuergitter der Pentode von Röhre 203. Die Ausgangsspannung liegt über dem HF-Spannungsteiler W 201 an der Ausgangsbuchse Hü 201.

Für den UKW-Bereich findet ein Gegentaktoszillator mit Röhre 201 Verwendung.

Soll die Hochfrequenz AM-moduliert werden, so wird über die als Hochfrequenzsperrwirkende Spule L 201 eine Niederfrequenz von 1 kHz auf das Steuergitter von Röhre 203 gekoppelt.

2.2.2.2. Markenmischer

Über C 241 wird von der Anode der Röhre 102 die gewobbelte Hochfrequenz vom Wobbelgenerator über den Spannungsteiler W 225 und W 226 auf die Diode Dr 201 gegeben. Über C 234 gelangt die Hochfrequenz vom HF-Generator einstellbar, ebenfalls an die Diode. Es entsteht ein Mischprodukt, dessen hochfrequente Anteile über den nachfolgenden Tiefpaß ausgesiebt werden. Das NF-Signal wird in der Triode von Röhre 203 verstärkt und gelangt in Stellung Wobbeln des Kippreglers S 302 über den Relaiskontakt rel. 301 auf die Endstufe des Y-Verstärkers. Die Amplitude der Marke ist mit dem Regler W 222 einstellbar.

2.2.2.3. Tongenerator

Der Tongenerator arbeitet in RC-Schaltung. Als Generatorröhre dient das Pentodensystem der Röhre 204. Die Triode der Röhre 204, die über C 228 angesteuert wird, arbeitet als Katodenfolger. Die Niederfrequenz gelangt über den Regler W 222 und den Schalter S 201 auf die Ausgangsbuchse Hü 202.

2.2.3. Wobbelgenerator

Ein Dreitrioden-Multivibrator, bestehend aus Röhre 103 und der Triode von Röhre 102, erzeugt eine hochfrequente Spannung. Als frequenz-bestimmende Kondensatoren für die einzelnen Bereiche dienen C 113...C 128. Innerhalb eines Bereiches wird mit dem Katodenwiderstand, der als Regler ausgeführt ist, abgestimmt. Um einen Bereichsbereich gleich zu ermöglichen, ist für jeden Bereich noch ein Einstellregler (W 117...W 125) in Reihe geschaltet.

Auf diese Einstellregler wird die mit den Einstellreglern W 126...W 134 einstellbare Kippspannung gekoppelt. Diese Spannung bewirkt eine Veränderung des Arbeitspunktes und damit eine Frequenzmodulation. Die Kippspannung wird von S 302 über C 133 auf Röhre 104 geschaltet und verstärkt. W 142 dient als Hubregler.

Die frequenzmodulierte Spannung wird im Pentodensystem von Röhre 102 verstärkt und gelangt von ihrer Anode über C 105 auf Buchse Hü 101. Dieser Ausgang ist für den Abgleich von Bandfiltern gedacht.

Der 60-Ohm-Ausgang (Hü 102) wird durch die als Katodenfolger betriebene Röhre 101 und den HF-Spannungsteiler W 101 gebildet.

2.2.4. Stromversorgungsteil

Der Netzanschluß ist verdrosselt, Sicherungen, Netzschalter und Glühlampe mit Vorwiderstand sind vollkommen abgedeckt.

Der Netztransformator Tr 1 ist primärseitig für 200 V, 220 V und 240 V ausgelegt. Er liefert sämtliche Betriebsspannungen, außer der stabilisierten Heizspannung für die Generatorröhren. Diese werden durch den in Sättigung arbeitenden Transformator Tr 2 gewonnen.

2.3. Zubehör

2.3.1. Anschlußkabel 60 Ohm

Das „Anschlußkabel 60 Ohm“ hat eine Länge von 1,2 m und ist mit einem Tastkopf, der einen 60-Ohm-Abschlußwiderstand sowie einen Schutzkondensator enthält, versehen (Abb. 2).



Abb. 2

2.3.2. Anschlußkabel mit Antennenweiche

Dieses Kabel ist mit einer Antennenweiche, der ein Symmetrierglied für UKW und eine Kunststoffantenne für KW, MW und LW nachgeschaltet sind, ausgestattet. Die Kabellänge beträgt 1,2 m (Abb. 3).

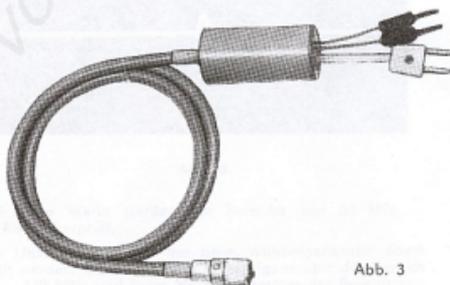


Abb. 3

2.3.3. Meßkabel für Oszillograf

Das „Meßkabel für Oszillograf“, mit einer Länge von 1,2 m, besitzt eine Tastspitze mit herausgeführtem Masseanschluß (Abb. 4).

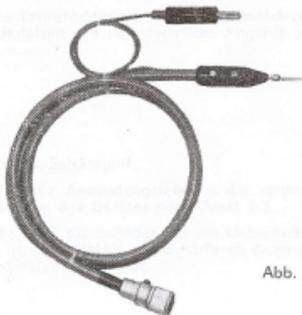


Abb. 4

2.3.4. Meßkabel mit Demodulator-Tastkopf

Dieses Kabel ist mit einem Demodulator-Tastkopf ausgerüstet. In ihm befinden sich zwei Germanium-Dioden in Zweiwegschaltung. Somit ergibt sich beim Anlegen einer symmetrischen HF-Spannung die doppelte Gleichspannung. Die Kabellänge beträgt auch hier 1,2 m (ähnlich Abb. 2, ohne Farbkennzeichnung).

2.3.5. Meßkabel mit Tasterleier 100 : 1

Das Meßkabel ist mit einem Tasterleier, der einen frequenzkompensierten Spannungsteiler mit hohem Eingangswiderstand und sehr kleiner Kapazität besitzt, versehen.

Die Länge des Kabels beträgt ebenfalls 1,2 m (Abb. 5).

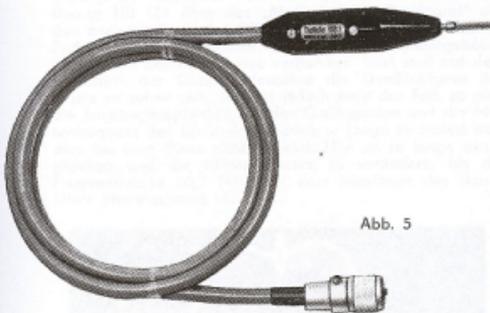


Abb. 5

2.3.6. Netzanschlußkabel

Das „Netzanschlußkabel“ besitzt eine Länge von ca. 2,0 m.

2.3.7. RC-Glied

Das „RC-Glied“ ist in einer ansteckbaren Tastspitze untergebracht. Der Erdanschluß ist seitlich herausgeführt (Abb. 6).

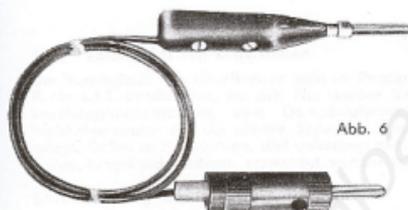


Abb. 6

2.3.8. Aufblasring

Als „Aufblasring“ wird ein federnder Blechring benutzt (Abb. 7).



Abb. 7

3. Bedienung

3.1. Allgemeines

Bei der Aufstellung des Gerätes ist darauf zu achten, daß die Belüftung perforation an der Ober- und Unterseite nicht verdeckt wird.

Zur Vermeidung von Einbrennerscheinungen der Elektronenstrahlröhre empfiehlt es sich, die Helligkeit nur so groß zu

wählen, wie sie für eine optimale Betrachtung notwendig ist. Seitlich hereinfallendes Licht kann durch Herausziehen des Lichtschutztubus weitestgehend abgehalten werden.

Durchlaßkurven und andere Oszillogramme können mit Hilfe eines Fototubus, der auf Wunsch jederzeit nachgeliefert wird, fotografisch ausgewertet werden.

3.2. Inbetriebnahme

Das Gerät wird von uns auf 220 V eingestellt. Die Umschaltung auf eine andere Netzspannung erfolgt mit S 2. Sie darf nur bei abgeschalteter Netzspannung vorgenommen werden.

Sofort nach Betätigen des Netzschalters S 1 muß die Kontrolllampe Gl 1 aufleuchten. Nach dem Erscheinen der Zeitbasis auf dem Bildschirm wird mit dem Regler W 336 die Helligkeit und mit W 334 die Schärfe eingestellt.

Um die Eigenerwärmung des Gerätes zu berücksichtigen empfiehlt es sich, eine Anlaufzeit von ca. 30 Minuten vorzusehen.

3.3. Interne Funktionskontrolle

Der Kippgrobschalter S 302 und der Synchronisationsregler W 329 werden auf Linksanschlag gebracht. Damit ist das Gerät als Selektograf betriebsbereit. Jetzt werden mit Hilfe der beiden Bereichskurbeln die höchsten Skalenwerte (5,5) eingestellt. Der Modulationsartenschalter S 201 wird in Mittelstellung (HF unmoduliert) gebracht, der Markenamplitudenregler W 222 und der Hubregler W 142 auf Rechtsanschlag. Durch Drücken der jeweils gegenüberliegenden Bereichstasten vom Wobbelgenerator MT 101 und Markengenerator MT 201 wird auf dem Oszillograf etwa in Schirmmitte eine Frequenzmarke geschrieben (Abb. 8).

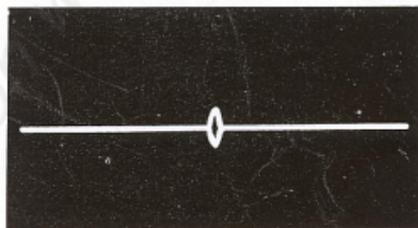


Abb. 8

Auf diese Weise werden die Bereiche von 50 kHz... 20 MHz überprüft.

Der UKW-Bereich kann nur beim Wobbelgenerator überprüft werden. Dabei ist beim Wobbelgenerator der Bereich 85... 110 MHz und beim Markengenerator der Bereich von 10... 20 MHz einzustellen.

Bei einer Skaleneinstellung von 13 MHz beim Markengenerator und von rund 90 MHz beim Wobbler, ergibt sich eine Marke auf Bildschirmmitte. Zur Markenerzeugung bei 90 MHz Wobbelfrequenz wird also die siebente Harmonische von 13 MHz benutzt.

Damit ist die Funktionstüchtigkeit des Rundfunkselektografen SO 82 gewährleistet und der eigentliche Abgleich kann beginnen.

4. Anwendung

4.1. Anwendung als Selektograf

Voraussetzung für alle Anwendungsfälle ist die vorausgehende Überprüfung des Gerätes nach Punkt 3.3.

Der Kippgrobschalter S 302 befindet sich am Linksanschlag. Der Oszillograf ist in Helligkeit und Schärfe so eingestellt, daß sich ein optimales Bild ergibt.

4.1.1. Vorabgleich von Bandfiltern

(Beispiel 10,7-MHz-Filter)

Mit dem Tastenschalter MT 201 und MT 101 Bereichstasten 10–20 MHz drücken. Am Markengeber 10,7 MHz und mit W 222 maximale Markenamplitude einstellen. Durch Verstellen des Wobbelgenerators wird die Frequenzmarke auf die Mitte des Rasters der Bildröhre gebracht. Der Hubregler W 142 muß dabei auf Rechtsansatz stehen. An der Buchse H_ü 301 wird das „Meßkabel mit Demodulator-tastkopf“ angeschlossen. Der Empfindlichkeitsstufenschalter S 301 wird in Stellung 0,05 V/cm gebracht. Über eine Kapazität von etwa 1/10 der Kreiskapazität wird der Demodulator-tastkopf an das Bandfilter angekoppelt. Über eine gleichgroße Kapazität wird das gewobbelte Signal von Buchse H_ü 101 über das „Meßkabel für Oszillograf“ auf den anderen Kreis des Filters gegeben. Die beiden kalten Enden der Schwingkreise sowie das Bandfiltergehäuse werden mit der Kabelmasse verbunden. Jetzt muß auf dem Bildschirm der Oszillografenröhre die Durchlaßkurve des Filters zu sehen sein. Ist dies jedoch nicht der Fall, so muß die Eingangsempfindlichkeit des Oszillografen und die Mittenfrequenz des Wobbelgenerators so lange verändert werden, bis eine Kurve sichtbar wird. Nun ist so lange abzugleichen und die Mittenfrequenz zu verändern, bis die Frequenzmarke 10,7 MHz mit dem Maximum des Bandfilters übereinstimmt (Abb. 9).

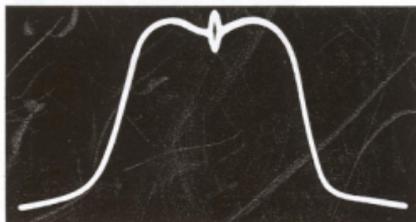


Abb. 9

4.1.2. Vorabgleich von Einzelkreisen

Der Vorabgleich von Einzelkreisen geht im Prinzip wie unter Punkt 4.1.1. beschrieben, vor sich. Nur werden hier die Ankopplungskondensatoren vom Demodulator-tastkopf und Wobbelgenerator auf die gleiche Seite des Schwingkreises gelegt. Dabei ist zu beachten, daß unbedingt zwei getrennte Ankopplungskondensatoren verwendet werden müssen.

4.1.3. Messung der Bandbreite

Die Spannung an einem Parallelschwingkreis berechnet sich

$$\frac{|U|}{U_0} = \frac{1}{\sqrt{1 + \Omega^2}}$$

wobei Ω die normierte Verstimmung und U_0 die Spannung bei Resonanz ist.

Bekanntlich ist die Grenzfrequenz so definiert, daß dort die Phasenverschiebung zwischen der Spannung bei einer bestimmten Frequenz zur Resonanzspannung 45° beträgt. An diesen Punkten beträgt $\Omega = \pm 1$.

In die obige Gleichung eingesetzt, ergibt sich

$$\frac{|U|}{U_0} = \frac{1}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$$

Das bedeutet also, daß die Grenzfrequenzen dort liegen, wo die Spannung gegenüber der Resonanzfrequenz auf den 0,707-fachen Wert gesunken ist. Der Frequenzabstand dieser beiden Punkte ist die Bandbreite Δf .

Aus diesen Angaben kann die Kreisgüte errechnet werden:

$$\text{Güte} = \frac{f_0}{\Delta f}$$

wobei f_0 die Resonanzfrequenz und Δf die gemessene Bandbreite ist. Praktisch wird die Messung so durchgeführt, daß die Durchlaßkurve mit dem Regler W 314 auf eine

bestimmte Größe, z. B. 3 cm, eingestellt wird. Die beiden Grenzfrequenzen liegen dann beim 0,707-fachen Wert der Resonanzamplitude, also bei 2,1 cm. Diese beiden Punkte werden mit Hilfe des Frequenzmarkengenerators ausgemessen. Aus der Differenzfrequenz ergibt sich dann rechnerisch die gesuchte Bandbreite (Abb. 10, Abb. 11).

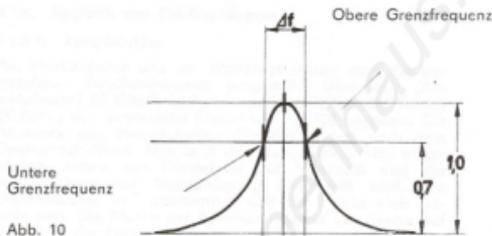


Abb. 10

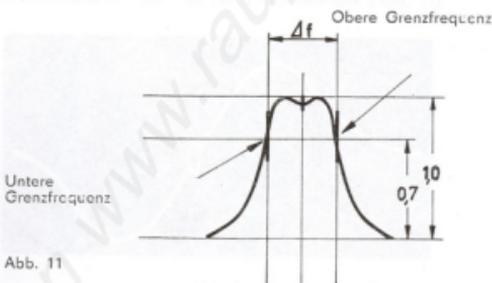


Abb. 11

4.1.4. Allgemeine Hinweise für den Abgleich von Rundfunkempfängern

Um beim Abgleich von Rundfunkempfängern Verformungen der Durchlaßkurve zu vermeiden, macht es sich erforderlich, immer den zu dem unmittelbaren Meßpunkt gehörigen Erdpunkt zu verwenden.

Soll ein selektives Glied, dessen Resonanzfrequenz unbekannt ist, untersucht werden, beginnt man zweckmäßigerweise mit der Suche nach dieser bei niedrigen Frequenzen.

Dabei werden Durchlaßkurven mit verschiedenen Größen zu sehen sein. Die richtige Kurve ist die mit der größten Amplitude und damit mit der höchsten Frequenz. Nach dieser Maximalkurve darf sich keine weitere Kurve mit einer höheren Mittenfrequenz abbilden lassen. Grund für diese Erscheinung ist der Oberwellengehalt der Ausgangsspannung des Wobbelgenerators.

Soll einem abzugleichenden Rundfunkempfänger ein demoduliertes Signal entnommen werden so wird auf die Tastpunkte des Oszillografenkabels das unter 2.3.7. erwähnte „RC-Glied“ aufgesteckt.

Erfolgt die Abnahme nicht direkt am Arbeits- bzw. Siebverstand des AM-Demodulators, sondern erst nach einem Koppelkondensator, muß mit einer Verzerrung der Durchlaßkurve gerechnet werden, da eine Differenzierung einsetzt.

Die Regelspannung des Empfängers wird im allgemeinen nicht abgeschaltet, sofern in den Serviceunterlagen der Geräte nicht ausdrücklich auf ein „Abschalten“ hingewiesen wird.

Bei allen Abgleichvorgängen ist darauf zu achten, daß der Empfänger durch die HF-Spannung des Wobblers nicht übersteuert wird, da sonst Verzerrungen der Durchlaßkurve entstehen können.

Der Eingangswahlschalter des Oszillografen wird auf 0,05 V/cm gestellt. Mit W 314 ist es möglich, die Verstärkung kontinuierlich, in gewissen Grenzen, einzustellen. Die Größe der abgebildeten Kurve in vertikaler Richtung soll etwa 1–2 cm betragen. Die HF-Spannung ist mit W 101 entsprechend einstellbar.

Achtung! Bei Allstromgeräten muß ein Trenntrafo verwendet werden. Das Chassis des Rundfunkgerätes wird dann ebenfalls mit dem Selektografen verbunden.

4.1.5. Abgleich von AM-Empfängern

4.1.5.1. ZF-Verstärker

Beim Abgleich von ZF-Verstärkern wird die Abgleichanweisung des jeweiligen Gerätes zu Grunde gelegt. Das gewobbelte HF-Signal wird mit dem „Anschlußkabel 60 Ohm“ an Hü 102 abgenommen und auf das Gitter 1 der Mischröhre gegeben. Das Meßkabel des Oszillografen wird an Hü 301 angeschlossen. Mit seiner Tastschleife und dem aufgesteckten „RC-Glied“ wird die gleichgerichtete Spannung nach dem HF-Siebwidstand an der Demodulatorröhre abgenommen. Auf der Oszillografenröhre muß jetzt eine Durchlaßkurve sichtbar sein (Abb. 12). Mit dem Frequenzmarkengenerator wird die geforderte Zwischenfrequenz eingestellt und damit eine Frequenzmarke geschrieben.



Abb. 12

Es wird nun so abgeglichen, daß das Maximum der Durchlaßkurve mit der Frequenzmarke übereinstimmt. Ferner ist dabei auf Symmetrie der Durchlaßkurve zu achten. Um den Abgleich wie beschrieben vorzunehmen, muß der ZF-Verstärker vorabgeglichen sein. Ist das nicht der Fall, so muß ein stufenweiser Abgleich vorgenommen werden. Dabei wird die Hochfrequenz nicht am Gitter der Mischröhre, sondern dem Gitter der letzten ZF-Röhre eingespeist. Nun kann das letzte ZF-Filter abgeglichen werden. Arbeitet diese Stufe einwandfrei, so wird das Hochfrequenzsignal eine Stufe vorher eingespeist und das dazugehörige Filter abgeglichen usw.

4.1.5.2. ZF-Sperre

Anschließend an den Abgleich des ZF-Verstärkers erfolgt zweckmäßig die Einstellung der ZF-Sperre auf minimale Amplitude der Durchlaßkurve. Der Oszillografenanschluß bleibt dabei unverändert. Das gewobbelte Signal wird über das Anschlußkabel mit Antennenweiche auf die Antennenbuchse des Empfängers gegeben.

Achtung! Bei AM-FM-Empfängern mit eingebauter Antennenweiche darf beim AM-Abgleich der Bandkabelanschluß der Weiche nicht gleichzeitig mit den UKW-Buchsen verbunden sein.

4.1.5.3. Oszillator und Vorkreis

Die Anschlußkabel bleiben, wie unter 4.1.5.2. beschrieben, am Gerät angeschlossen. Der Empfänger wird auf den im niedrigen Frequenzbereich liegenden Abgleichpunkt eingestellt. Markengeber und Wobbelgenerator werden auf die Frequenzen des Abgleichpunktes gebracht.

Als Oszillogramm muß jetzt die Gesamtdurchlaßkurve mit Frequenzmarke zu sehen sein. Mit Hilfe des Kernes der Oszillatortapspeule wird nun die Durchlaßkurve auf die gewünschte Frequenz abgeglichen. Derselbe Vorgang wiederholt sich beim entgegengesetzten Abgleichpunkt (hohe Frequenz), nur wird jetzt mit dem Trimmer des Oszillators abgeglichen. Dieser Abgleich wird so lange wiederholt, bis beide Abgleichpunkte auf der Skala stimmen.

Der Empfänger ist wieder auf den unteren Abgleichpunkt einzustellen. Mit dem Kern der Vorkreispeule gleicht man auf maximale Empfindlichkeit ab. Am anderen Abgleichpunkt wird auf maximale Empfindlichkeit mit dem dafür vorgesehenen Trimmer eingestellt. Auch dieser Abgleich wiederholt sich so lange, bis keine Verbesserung mehr zu erreichen ist.

Der geschilderte Abgleichvorgang wird nun auf allen Wellenbereichen durchgeführt.

Um ein dauerndes Nachstellen des Selektografen zu vermeiden wird empfohlen, mit Oberwellen zu arbeiten, z. B. Mittelwelle Grundfrequenz 300 kHz, Harmonische bei 600, 900, 1200, 1500 kHz.

4.1.6. Abgleich von FM-Empfängern

4.1.6.1. Ratiodektor

Am Markengeber und am Wobbelgenerator wird die angegebene Zwischenfrequenz eingestellt. Über das „Anschlußkabel 60 Ohm“ wird auf das Steuergitter der letzten ZF-Röhre das gewobbelte Signal von Hü 102 gegeben. Die Abnahme des demodulierten Signales erfolgt nach dem Deemphasis-Glied. Nun wird das Ratiodektorfilter abgeglichen, indem der Primärkreis auf Maximum und der Sekundärkreis auf Nulldurchgang eingestellt wird. Die Durchlaßkurve muß symmetrisch und die Flanke eine Gerade sein. Die Marke der Zwischenfrequenz soll genau auf der Mitte der Flanke liegen.

Der geschilderte Abgleich gilt für den Ratiodektor, den Gegentaktdiskriminator und Phasendiskriminator (Abb. 13).

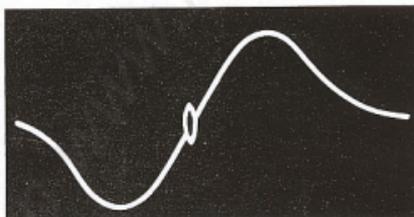


Abb. 13

4.1.6.2. ZF-Verstärker

Mit dem „Anschlußkabel 60 Ohm“ wird die gewobbelte Hochfrequenz auf den Eingang des ZF-Verstärkers gegeben. Das demodulierte Signal wird am Gitter der Begrenzeröhre über das aufsteckbare „RC-Glied“ entnommen.

Der Abgleich erfolgt analog dem unter Punkt 4.1.5.1. beschriebenen. Dabei wird allerdings das erste ZF-Filter im Tuner nicht berücksichtigt. Soll aber der gesamte ZF-Verstärker abgeglichen werden, so wird die Wobbelspannung mit Hilfe des unter Punkt 2.3.8. beschriebenen Aufblasringes kapazitiv auf die Mischröhre eingekoppelt (Abb. 14).

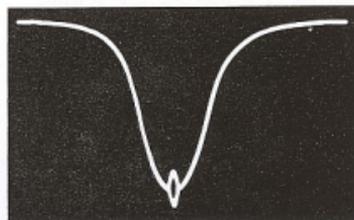


Abb. 14

4.1.6.3. Oszillator, Vorkreis und Eingangskreis

Mit Hilfe des Anschlußkabels mit Antennenweiche wird eine Verbindung zwischen Hü 102 und dem UKW-Eingang des Rundfunkgerätes hergestellt. Die Abnahme des demodulierten Signales erfolgt, wie unter Punkt 4.1.6.2., am Begrenzer.

Durch Betätigung der Bereichstaste 85 - 110 MHz wird der Wobbelgenerator zugeschaltet. Damit wird die Gesamtdurchlaßkurve des Empfängers ohne Ratiodektor sichtbar. Dabei wird die Marke über das „Anschlußkabel 60 Ohm“

direkt vom Markengenerator kapazitiv auf die UKW-Mischröhre gekoppelt (Aufblasring). Mit dem Regler W 102 wird die Markenamplitude so eingestellt, daß keine Verformung der Durchlaßkurve auftritt.

Mit dem Oszillatorkreis wird der angegebene UKW-Bereich eingestellt.

Der Vorkreis wird wieder an den Abgleichpunkten auf Maximum abgeglichen.

Oszillator- und Vorkreisabgleich wiederholen sich so lange, bis keine Verbesserung mehr zu erreichen ist.

Der Eingangskreis wird für die Bandmitte (96 MHz) auf Maximum eingestellt.

Zum Schluß erfolgt eine Überprüfung der Gesamtdurchlaßkurve, einschließlich Ratiodektektor. Dabei wird das „Meßkabel für Oszillograf“ mit „RC-Glied“ nach dem Deemphasigglied angeschlossen und der Ratiodektektor, wenn erforderlich, nach 4.1.6.1. nachgeglichen.

4.1.6.4. Zeitsparender FM-Abgleich bei wenig verstimmtten Geräten

Das „Anschlußkabel mit Antennenweiche“ wird mit H₁₀ 20 und den UKW-Antennenbuchsen des Gerätes verbunden. Mit dem „Anschlußkabel 60 Ohm“ wird eine kapazitive Verbindung mit der Mischröhre (Aufblasring) und H₂₀ 201 hergestellt. Der Oszillografeneingang wird über das „Meßkabel für Oszillograf“ und dem aufgestecktem „RC-Glied“ an die Begrenzzröhre bzw. an den Ratiodektektor angeschlossen.

Rundfunkgerät auf ca. 96 MHz einstellen. Am Wobbelgenerator Taste 85 – 110 MHz drücken. Mit der Abstimmkurbel des Wobblers Durchlaßkurve auf die Mitte des Bildschirms bringen (96 MHz). Am Markengenerator Taste 10 – 20 MHz drücken und mit Hilfe der Kurbel die ZF des Gerätes aufsuchen. Die Markenamplitude darf dabei nur so groß sein, daß keine Verformungen der Durchlaßkurve auftreten (W 201). Anschließend erfolgt die Abgleichkorrektur der ZF auf Maximum und Kurvenform.

Für den Abgleich des Ratiodektektors wird der Markengenerator mit 1 kHz moduliert und auf Tonminimum (größte AM-Begrenzung) und symmetrische Kurvenform abgeglichen. Durch die auftretende AM-Begrenzung ist bei diesem Abgleich die Frequenzmarke auf der Flanke des Ratiodektektors nur schwach erkennbar.

Für den Abgleich des Oszillators wird der Wobbelgenerator außer Betrieb gesetzt und der Markengenerator als HF-Prüfgenerator benutzt.

Beim Abgleich des Eingangs- und Vorkreises wird der Markengenerator außer Betrieb gesetzt und mit Hilfe des Wobbelgenerators die Durchlaßkurve am oberen und unteren Abgleichpunkt auf Maximum eingestellt.

4.1.7. Abgleich von Transistorempfängern

Der Abgleich von Transistorempfängern unterscheidet sich prinzipiell nicht vom Abgleich von Röhrengeräten. Lediglich ergeben sich Unterschiede in der Art der Einkopplung. Die gewobbelte Zwischenfrequenz wird auf den Eingang des ZF-Verstärkers (Kollektor der Mischstufe) gegeben. Das demodulierte Signal wird nach der Demodulatorstufe des Empfängers abgenommen.

Beim Abgleich von Oszillator und Vorkreis genügt es, um den Transistorempfänger eine Drahtschleife (3 bis 5 Windungen) zu legen und in diese das Signal einzuspeisen.

Der Transistorempfänger soll bei diesen Messungen mit seiner eigenen Batterie betrieben werden. Wird ein Netzgerät angeschlossen, so muß dies über einen Trenntrafo geschehen.

4.2. Anwendung als Prüfgenerator

Durch Drücken der entsprechenden Taste von MT 201 wird der gewünschte Bereich gewählt. Der Wobbelgenerator ist dabei außer Betrieb zu setzen. An der Ausgangsbuchse H₁₀ 201 steht das gewünschte Ausgangssignal zur Verfügung. Es ist in seiner Amplitude mit dem HF-Spannungsteiler W 201 einstellbar.

Bei Mittelstellung von S 201 ist dieses Signal unmoduliert. Bei Rechtsanschlag von S 201 wird das HF-Signal mit 1 kHz amplitudenmoduliert. Der Modulationsgrad ist mit W 222 einstellbar.

Bei Linksanschlag von S 201 kann über H₂₀ 202 eine mit W 222 einstellbare Sinusspannung von 1 kHz entnommen werden.

4.3. Anwendung als Oszillograf

Soll der Sichtteil zur oszillografischen Fehlersuche benutzt werden, so ist darauf zu achten, daß S 302 nicht auf Linksanschlag steht. In dieser Stellung liefert der Kippsteil eine Frequenz von ca. 50 Hz und der Feinregler W 350 ist außer Betrieb gesetzt.

In allen anderen Stellungen läßt sich die Kippfrequenz mit W 350 fein einstellen. Mit dem Regler W 329 wird der Kippsteil mit dem Meßvorgang synchronisiert. Beim Abbilden netzfrequenter Vorgänge ist es zweckmäßig, W 329 in Linksanschlag zu bringen, da in dieser Stellung der Kippsteil vom Netzteil synchronisiert wird. Mit dem Regler W 317 kann eine Vertikalverschiebung der Oszillogramme erzielt werden.

S 301 dient zur Grobeinstellung und W 314 zur Feineinstellung der Eingangsspannung.

4.4. Anwendung als Signalverfolger

Die modulierte HF des Markengenerators wird auf den Empfängereingang oder auf das Gitter der Mischröhre gegeben. Mit dem Demodulatorstastkopf kann jetzt der Empfänger stufenweise abgetastet werden. Es erscheint auf dem Bildschirm die Kurve der demodulierten HF-Spannung (1000 Hz).

Unter Verwendung des Kabels mit Tastteiler 100 : 1 kann die HF auch direkt abgetastet werden. Auf dem Bildschirm erscheint dann die Hüllkurve der modulierten HF (anwendbar bis 500 kHz).

Bei Einspeisung der NF aus dem Tongenerator (1000 Hz) in den Eingang des HF-Teiles des Rundfunkgerätes kann ebenfalls eine stufenweise Abtastung vorgenommen werden. Wird für die Einspeisung der NF das „Anschlußkabel 60 Ohm“ verwendet, tritt durch den eingebauten Abschlußwiderstand (60 Ohm) eine Spannungsteilung von ca. 10 : 1 auf, so daß eine effektive Spannung von max_{eff} 150 mV zur Verfügung steht.

5. Servicehinweise

5.1. Oszillograf

Bei seitlicher Verschiebung der Zeitbasis kann mit W 358 korrigiert werden. Ist das nicht möglich, dann R₆ 304 wechseln. Bei Linksanschlag von S 302 kann mit W 348 die Frequenz der Wobbelspannung nachgestellt werden. Dies erfolgt so: Kippgrobschalter S 302 auf „Wobbeln“, Synchronisationsregler W 329 auf Linksanschlag. Aus einem Netztransformator wird eine Spannung, z. B. 6,3 V; 50 Hz, auf den Eingang des Oszillografen gegeben. Auf dem Bildschirm wird eine Periode der 50-Hz-Spannung abgebildet. Diese muß nun durch Drehen des Einstellreglers W 348 zum Stehen gebracht werden.

Läßt sich die Zeitbasis nicht mehr um ± 10 mm aus der Mittellage verschieben, so kann bei Mittelstellung von W 317 mit den Einstellreglern W 318 und W 321 nachgestellt werden bzw. muß Röhre 302 gewechselt werden. Mit dem Einstellregler W 362 kann das Brummspannungs-Minimum nachgestellt werden (S 301, W 314 Rechtsanschlag). Die Dachschräge bei 50 Hz Rechteckspannung ist mit W 303 beeinflussbar.

Macht sich eine erneute Frequenzkompensation des Empfindlichkeitstufenhalters erforderlich, so wird mit 5 kHz Rechteckspannung in Teilstellung

0,5 V/cm mit C 307 und
0,05 V/cm mit C 303 nachgestellt.

Bei nicht dunkelgetastetem Rücklauf ist Diode Gr 301 zu wechseln.

Macht es sich erforderlich die Bildröhre zu wechseln, so wird kräftig auf den Sockelkolben der Röhre gedrückt. Dadurch schnappt die Bildröhre aus der Fassung und kann leicht nach vorn herausgenommen werden. Durch Verdrehen der Röhrenfassung läßt sich die Zeitbasis in die Waagerechte bringen.

5.2. Frequenzmarkengenerator

Bei einem Röhrenwechsel der Röhre 202 kann es unter Umständen zu einer Verschiebung der Skalenwerte des Frequenzmarkengenerators kommen. Es empfiehlt sich deshalb, die einzelnen Bereiche mit einem Frequenzmesser neu einzustellen.

Die Einstellung erfolgt bei den oberen Bereichswerten mit den Trimmern C 211...C 225, bei den unteren mit den Induktivitäten L 203...L 210. Der UKW-Generator wird mit L 202 und C 207 eingestellt. Die Einstellung muß wechselweise so oft wiederholt werden, bis alle Bereiche stimmen.

Die Frequenz des Tongenerators läßt sich mit W 215 nachstellen. Mit W 221 wird die Gittervorspannung so eing-

stellt, daß am Ausgang eine Spannung von ca. 1,5 V liegt und keine Begrenzung auftritt.

5.3. Wobbelgenerator

Werden beim Wobbelgenerator die Röhren 102 und 103 gewechselt, so macht sich oftmals eine Neueinstellung des Wobblers erforderlich.

Durch entsprechende Einstellung der Einstellregler und Trimmer kann die auf dem Bildschirm erscheinende Marke wieder auf die Mitte des Rasters gebracht werden. Das geschieht in den einzelnen Bereichen mit den Abstimmelementen. Die Einstellungen der Bereichstasten und Skalen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

(Tabelle 1)

Bereichstaste	Skaleneinstellung	Bereichstaste	Skaleneinstellung	Einstellregler	Trimmer	Bemerkungen
VII	5 ... 10 MHz	VII	5 ... 10 MHz	W 123	C 124	Rechtsanschlag
VII	5 ... 10 MHz	VII	5 ... 10 MHz	W 146		
VIII	10 ... 20 MHz	VIII	10 ... 20 MHz	W 124	C 126	Rechtsanschlag
VIII	10 ... 20 MHz	IX	85 ... 100 MHz	W 125		
VIII	10 ... 20 MHz	IX	85 ... 100 MHz	85 MHz		Abgleich wechselseitig wiederholen, bis Frequenz stimmt
I	50 ... 100 kHz	I	50 ... 100 kHz	110 kHz	W 117	
II	100 ... 250 kHz	II	100 ... 250 kHz	260 kHz	W 118	
III	250 ... 500 kHz	III	250 ... 500 kHz	550 kHz	W 119	
IV	0,5 ... 1 MHz	IV	0,5 ... 1 MHz	1,1 MHz	W 120	
V	1 ... 2,5 MHz	V	1 ... 2,5 MHz	2,6 MHz	W 121	
VI	2,5 ... 5 MHz	VI	2,5 ... 5 MHz	5,5 MHz	W 122	

Reihenfolge nach Tabelle beim Abgleich einhalten!

Die Kontrolle des Frequenzhubes geschieht wie folgt:

Die zu untersuchende Frequenz wird am Markengenerator eingestellt und durch Nachstellen des Wobblers wird die Frequenzmarke auf Mitte des Rasters gebracht.

Jetzt wird der Markengenerator so weit verstimmt, bis die Marke 2 cm nach links bzw. rechts verschoben ist.

Die Frequenz des Markengenerators wird wieder abgelesen. Die Zu- bzw. Abnahme der Frequenz in % ausgedrückt, ist der Frequenzhub. Er soll in den Bereichen I bis VIII $\geq 5\%$ und im Bereich IX $\geq 1\%$ sein. Eine Nachstellung kann mit den Einstellreglern W 126...W 134 erfolgen. Der Bereich IX des Wobbelgenerators wird, wie bei der Frequenzeinstellung, mit dem Bereich VIII des Markengenerators eingestellt.

V	0,95 ...	2,6 MHz
VI	2,25 ...	5,5 MHz
VII	4,5 ...	11 MHz
VIII	9,5 ...	22 MHz
IX	85 ... 110 MHz	als Oberwellen von 12,1 ... 15,7 MHz

Ausgangsspannung

Größte Ausgangsspannung an H_ü 102 $U_{\text{eff}} \geq 50 \text{ mV}$

Kleinste Ausgangsspannung an H_ü 102 $U_{\text{eff}} < 10 \mu\text{V}$

Abschlußwiderstand 60 Ohm

Fremdspannungsabstand $> 80 \text{ dB}$

Ausgangsspannung an H_ü 101 $U_{\text{eff}} \approx 200 \text{ mV}$

Abschlußwiderstand ohne

Ausgangsimpedanz ca. 1 kOhm

Wobbeln

Frequenzablauf Verhältnis der Hinlaufzeit zur Rücklaufzeit 35

Wobbelfrequenz $> 50 \text{ Hz}$

Größter Wobbelhub Bereiche I...VIII $> 5\%$

Größter Wobbelhub Bereich IX $> 1\%$

Nichtlinearität des Wobbelhubes ca. 10%

6. Technische Daten

6.1. Wobbelgenerator

6.1.1. Meßgrößen

Trägerfrequenzbereich
Gesamtbereich der Trägerfrequenz 45 kHz...22 MHz

Teilbereiche

I 45 ... 110 kHz

II 95 ... 260 kHz

III 225 ... 550 kHz

IV 450 ... 1100 kHz

6.1.2. Anzeige- und Einstellorgane

Frequenzeinstellung am Wobbelgenerator.

Nacheichung durch Markengenerator

Ausgangsspannung kontinuierlich einstellbar

Markenspektrum 45 kHz...22 MHz

Markenamplitude kontinuierlich einstellbar

Wobbelhub kontinuierlich einstellbar

6.2. Markengenerator

6.2.1. Meßgrößen

Trägerfrequenzbereich

Gesamtbereich der Trägerfrequenz

45 kHz ... 22 MHz
85 MHz ... 110 MHz

Teilbereiche

I	45	...	110	kHz
II	95	...	260	kHz
III	225	...	550	kHz
IV	450	...	1100	kHz
V	0,95	...	2,6	MHz
VI	2,25	...	5,5	MHz
VII	4,5	...	11	MHz
VIII	9,5	...	22	MHz
IX	85	...	110	MHz

Frequenzunsicherheit

< ± 1 %

Ausgangsspannung

Größe Ausgangsspannung

Bereich I ... VIII

$U_{\text{eff}} \approx 40 \text{ mV}$

Kleinste Ausgangsspannung

Bereich I ... VIII

$U_{\text{eff}} < 10 \mu\text{V}$

Größe Ausgangsspannung Bereich IX

$U_{\text{eff}} \approx 100 \mu\text{V}$

Kleinste Ausgangsspannung Bereich IX

$U_{\text{eff}} < 2 \mu\text{V}$

Abschlußwiderstand

60 Ohm

Amplitudenmodulation

intern

Festfrequenz

1 kHz

Grenze des Modulationsgrades

ca. 50 %

6.2.2. Einstellorgane

Frequenzeinstellung grob - fein

Frequenzspannung kontinuierlich einstellbar

Modulationsgrad kontinuierlich einstellbar

6.3. Tongenerator

6.3.1. Meßgrößen

Festfrequenz

Frequenzunsicherheit

Größe Ausgangsspannung

Klirrfaktor der Ausgangsspannung

Ausgangsimpedanz

1 kHz
< ± 25 Hz
 U_{eff} ca. 1,5 V
< 10 %
600 Ohm

6.3.2. Einstellorgane

Ausgangsspannung kontinuierlich einstellbar

6.4. Oszillograf

6.4.1. Anzeigenanordnung

Typ der Elektronenstrahlröhre

Schirmdurchmesser

Nutzbare Auslenkung in X-Richtung

Nutzbare Auslenkung in Y-Richtung

Nachtleuchtdauer

Schirmfarbe

Farbe des Kontrastfilters

Rastereinstellung

Größe des Rasters

Größe der Strahlverschiebung in Y-Richtung

B 7 S 1
7 cm
5,5 cm
5,5 cm
kurz
grün
gelb
linear
Ø 60 mm
± 1 cm

6.4.2. Zeitablenkgenerator

Bereiche des einstellbaren Zeitmaßstabes

I	Festfrequenz 50 Hz (Wobbelfrequenz)
II	20 ms/cm
III	4 ms/cm
IV	1 ms/cm
V	200 µs/cm
VI	40 µs/cm
VII	8 µs/cm
VIII	2 µs/cm
IX	1,2 µs/cm

Toleranz < ± 25 %

Bereich des Feinreglers ca. 5 : 1 kontinuierlich

Art der Festlegung des Zeitmaßstabes

Rechtsschlag des Reglers

Nichtlinearität des Zeitmaßstabes

< 20 %

Synchronisation

intern: positiv, negativ oder mit Netzfrequenz

Frequenzbereich

10 Hz ... 900 kHz

6.4.3. Y-Kanal

Bereich des Ablenkkoeffizienten

0,005 V/cm ...
... 50 V/cm

Justiergenauigkeit des Ablenkkoeff.

10 %

Eingang (über C)

unsymmetrisch

Eingangsimpedanz

1 MOhm || 35 pF

Maximale Eingangsspannung

250 V

Frequenzbereich bei 3 db Abfall

3 Hz ... 200 kHz

Anstiegsdauer

< 2,0 µs

Überschwingen

< 5 %

Dachschräge bei 50 Hz Rechteckwellen

< 5 %

6.5. Stromversorgungsteil

Speisespannung 200 V, 220 V, 240 V ± 10 % umschaltbar

Frequenz 50 Hz ± 5 %

Leistungsaufnahme ca. 130 VA

Sicherungen Si 1 T 0,8 A

Si 2 T 0,8 A

6.6. Röhrenbestückung

1 x B 7 S 1

1 x EC 360

2 x EC 92

1 x ECC 88

8 x ECF 82

1 x EF 80

2 x EZ 81

1 x StR 85/10

6.7. Allgemeine Angaben

Funktionsgrad

N

Schutzgrad

IP 20

Anwärmdauer

30 min

Temperaturbereich

-10 ... +35 °C

Klimatauglichkeit

für gemäßigte und trocken-warme Klimate geeignet für Dauerbetrieb geeignet

Betriebsdauer

6.8. Abmessungen

Breite 535 mm

Höhe 300 mm

Tiefe 270 mm

Mass e ca. 19 kg

6.9. Zubehör

6.9.1. Anschlußkabel 60 Ohm

Länge des Kabels 1,2 m

Wellenwiderstand 60 Ohm

Abschlußwiderstand 60 Ohm

Größe Eingangsgleichspannung 250 V

6.9.2. Anschlußkabel mit Antennenweiche

Länge des Kabels 1,2 m

Wellenwiderstand 60 Ohm

Antennenweiche ohne Kunststanne

Ausgang 1 60 Ohm unsymmetrisch

Dämpfung ca. 2 db

Frequenzgang < 50 kHz ... > 20 MHz

Ausgang 2 240 Ohm symmetrisch

Dämpfung ca. 2 db

Frequenzgang < 85 MHz ... > 110 MHz

6.9.3. Meßkabel für Oszillograf

Länge des Kabels 1,2 m

Wellenwiderstand 150 Ohm

6.9.4. Meßkabel mit Demodulator

Länge des Kabels 1,2 m

Tastkopf

Eingangswiderstand ca. 10 kOhm

Eingangskapazität 3 pF

Größe Eingangsgleichspannung 250 V

6.9.5. Meßkabel mit Tasterlein 100 : 1

Länge des Kabels 1,2 m
 Tasterlein
 Eingangsimpedanz 10 MOhm || 2,5 pF
 Dämpfung 40 db
 Frequenzgang 3 Hz ... 1 MHz

Prüfprotokoll:

Die vom Prüffeld (Gütekontrolle) gemessenen Werte entsprechen den vorstehenden Daten oder sind besser, sofern nicht besondere Eintragungen vorgenommen wurden.

Geräte-Nr. 67057

Das Gerät entspricht den Bedingungen der Güteklasse



Geprüft am 4. Aug. 1967

Wächter

(Endprüfung)

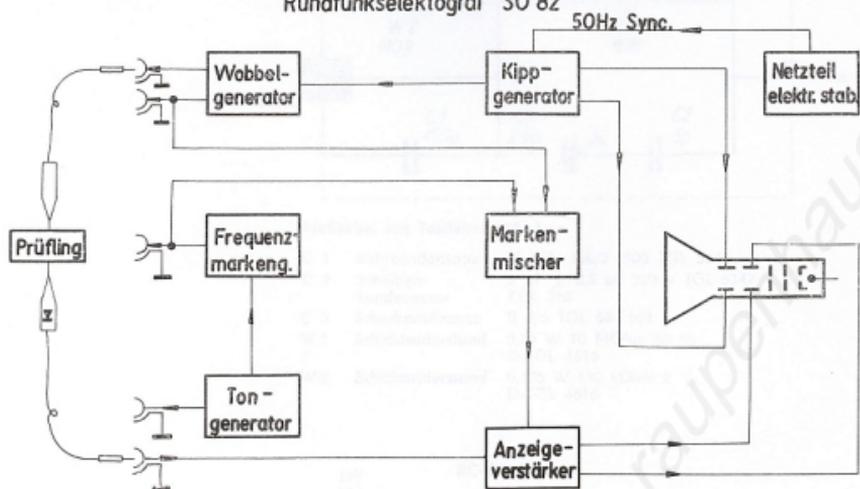
Schaltteilliste

As 1	Anodenstromversorgungsteil	Svt 250 B 4222.007 - 00001 (3)	Hü 101	Schalttafeldose Ausf. II (Gniazdo stacyjine II)	UHF 1 ZM - 9 B/U str. 1
C 1/1	MP-Kondensator	D 0,47/630 TGL 14120	Hü 102	Schalttafeldose Ausf. II (Gniazdo stacyjine II)	UHF 1 ZM - 9 B/U str. 1
C 1/2	Motorbetriebs- Kondensator	E 1/380 TGL 10589	MT101	Miniaturtasten- schalter	9-tastig, Knopftyp G Kontaktbestückung a, c, e, h, i, l
C 2	MP-Kondensator	M-D 1/400 TGL 14120	Rö 101	Empfängerröhre	EC 92 TGL 9630
C 3	MP-Kondensator	M-D 1/400 TGL 14120	Rö 102	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
C 4	MP-Kondensator	M-D 1/630 TGL 14120	Rö 103	Empfängerröhre	ECC 88 TGL 9636
Df 1	Durchführungsfilter	EZs 0130 II 0870 (b)	Rö 104	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
Df 2	Durchführungsfilter	EZs 0130 II 0870 (b)	W 101	HF-Spannungs- teiler	60 Ohm 100 M 32 - 0120.390 - 00001
Dr 1	Stabkerndoppel- drossel	1/2 x 4,5/0,5 Bv 0444.006 - 10050	W 102	Schichtwiderstand	0,25 W 200 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
Gl 1	Glimmröhre	TEL 15 - 13	W 103	Schichtwiderstand	0,25 W 1 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
Gr 1	Selen-Kleinst- gleichrichter	E 1000/375 - 0,005	W 104	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
Hü 1	Gerätestecker	A-TGL 57559	W 105	Schichtwiderstand	0,25 W 220 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
Hü 2	Telefonbuchse	4241.027 - 02042 Bz (5)	W 106	Schichtwiderstand	0,25 W 1 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4516
Hü 3	Telefonbuchse	4241.027 - 02042 Bz (5)	W 107	Drahtwiderstand	8,2 kOhm 11 x 34 g 10 % ₀ TGL 200 - 8041
S 1	Einbaukippschalter	D 1/2 TGL 57 - 394	W 108	Schichtwiderstand	0,25 W 82 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
S 2	Mehrstellenschalter	TGL 10825 I 15 R 1 - 3/A 6 x 20	W 109	Schichtwiderstand	0,125 W 470 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
Si 1	G-Schmelzeinsatz	T 0,8 c DIN 41571	W 110	Schichtwiderstand	0,125 W 510 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4516
Si 2	G-Schmelzeinsatz	T 0,8 c DIN 41571	W 111	Schichtwiderstand	0,125 W 680 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
Tr 1	Netztrafo	4615.005 - 01009 (3)	W 112	Schichtwiderstand	0,5 W 12 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
Tr 2	Heiztrafo	4615.005 - 01012 (3)	W 113	Schichtwiderstand	0,125 W 390 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616
W 1	Schichtwiderstand	0,125 W 220 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 114	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
W 2	Schichtwiderstand	1 W 1 MOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 115	Schichtwiderstand	0,25 W 270 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
W 3	Schichtwiderstand	1 W 1 MOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 116	Schichtdreh- widerstand	5 kOhm 2 - 50 A 0120.405
W 4	Schichtwiderstand	0,5 W 100 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 117	Schichtdreh- widerstand	A 1 kOhm 1 TGL 9103 HSF
W 5	Schichtwiderstand	0,25 W 220 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 118	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
W 6	Schichtwiderstand	0,25 W 330 kOhm 5 % ₀ D-TGL 4616	W 119	Schichtdreh- widerstand	A 1 kOhm TGL 9103 HSF
C 102	Papierkondensator	0,1/63 - 445 TGL 9291	W 120	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 103	Scheiben- kondensator	E 5 - 1000 pF 500 V TGL 5347	W 121	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 104	Rohrkondensator	N 750 - 100/10 - 500 TGL 5345	W 122	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 105	Papierkondensator	0,022/630 - 446 TGL 9291	W 123	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 106	Papierkondensator	0,047/160 - 446 TGL 9291	W 124	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 107	Papierkondensator	0,047/250 - 446 TGL 9291	W 125	Schichtdreh- widerstand	A 500 Ohm 1 TGL 9103 HSF
C 108	Rohrkondensator	N 750 - 390/10 - 500 TGL 5345	W 126	Schichtdreh- widerstand	A 100 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 109	Papierkondensator	0,047/63 - 445 TGL 9291	W 127	Schichtdreh- widerstand	A 100 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 110	Papierkondensator	0,047/250 - 446 TGL 9291	W 128	Schichtdreh- widerstand	A 100 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 111	Rohrkondensator	N 075 - 330/5 - 500 TGL 5345	W 129	Schichtdreh- widerstand	A 100 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 112	Elyt-Kondensator	2/250 TGL 7199	W 130	Schichtdreh- widerstand	A 50 kOhm 1 TGL 9103HSF
C 113	Kf-Kondensator	A 16000 2,5/160 TGL 5155	W 131	Schichtdreh- widerstand	A 50 kOhm 1 TGL 9103HSF
C 114	Kf-Kondensator	A 16000 2,5/160 TGL 5155			
C 115	Kf-Kondensator	A 10000/2,5/160 TGL 5155			
C 116	Kf-Kondensator	A 4000/5/160 TGL 5155			
C 117	Kf-Kondensator	A 4000/5/160 TGL 5155			
C 118	Kf-Kondensator	A 10000/2,5/160 TGL 5155			
C 119	Kf-Kondensator	A 2000/5/160 TGL 5155			
C 120	Kf-Kondensator	A 800/5/160 TGL 5155			
C 121	Kf-Kondensator	A 100/5/160 TGL 5155			
C 122	Kf-Kondensator	A 120/5/160 TGL 5155			
C 123	Rohrkondensator	N 033 - 47/1 - 500 TGL 5345			
C 124	Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68 - 103			
C 125	Scheibentrimmer	A 4/12 TGL 68 - 103			
C 126	Rohrkondensator	N 033 - 4/± 0,5 - 500 TGL 5345			
C 128	Scheibentrimmer	A 4/12 TGL 68 - 103			
C 129	Elyt-Kondensator	20 x 350 TGL 7199			
C 130	Elyt-Kondensator	2 x 250 TGL 7199			
C 131	Elyt-Kondensator	500 x 15 TGL 7198			
C 132	Papier- Kondensator	0,1/63 - 446 TGL 9291			
C 133	Papierkondensator	0,1/60 - 446 TGL 9291			
C 134	Rohrkondensator	E 5 - 6800 - 160 TGL 5345			
C 135	Rohrkondensator	E 5 - 6800 - 160 TGL 5345			
C 136	Rohrkondensator	E 5 - 6800 - 160 TGL 5345			

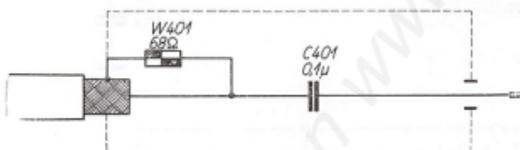
W 132 Schichtdrehwiderstand	A 25 kOhm 1 TGL 9103 HSF	Df 201 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 133 Schichtdrehwiderstand	A 25 kOhm 1 TGL 9103 HSF	Df 202 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 134 Schichtdrehwiderstand	A 1 MOhm 1 TGL 9103 HSF	Df 203 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 135 Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616	Df 204 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 136 Schichtwiderstand	0,25 W 10 kOhm 5 % D-TGL 4616	Df 205 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 137 Schichtwiderstand	0,25 W 10 Ohm 5 % D-TGL 4616	Df 206 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 138 Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616	Df 207 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 139 Schichtwiderstand Bohrkohle-	0,5 W 51 kOhm 5 % D-TGL 4616	Df 208 Durchführungsfilter	EzS 0131
W 140 Schichtwiderstand	2 W 22 kOhm 5 % B-TGL 4634	Gr 201 Germanium-Diode	OA 685 TGL 8095
W 141 Schichtwiderstand	0,25 W 270 Ohm 5 % D-TGL 4616	Hü 201 Schalltafelose Ausf. II (Gniazdo stacyjne II)	UHF 1 ZM - 9 B/U str. 1
W 142 Schichtdrehwiderstand	100 kOhm 1 - 32 A 2 TGL 9100 HSF	Hü 202 Schalltafelose Ausf. II (Gniazdo stacyjne II)	UHF 1 ZM - 9 B/U str. 1
W 143 Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616	L 201 Induktivität	4615.005 - 01210 (5)
W 144 Schichtwiderstand	0,25 W 250 Ohm 5 % D-TGL 4616	L 202 Induktivität	4615.005 - 02209 (5)
W 145 Schichtwiderstand	0,25 W 160 Ohm 5 % D-TGL 4616	L 203 Induktivität	4615.005 - 01215 (4)
W 146 Schichtdrehwiderstand	A 5 kOhm 1 TGL 9103 HSF	L 204 Induktivität	4615.005 - 01216 (4)
W 147 Schichtwiderstand	0,25 W 1 kOhm 5 % D-TGL 4616	L 205 Induktivität	4615.005 - 01217 (4)
C 202 Papierkondensator	0,1/63 - 445 TGL 9291	L 206 Induktivität	4615.005 - 01218 (4)
C 203 Papierkondensator	0,1/250 - 446 TGL 9291	L 207 Induktivität	4615.005 - 01219 (4)
C 204 Scheibenkondensator	E 5 - 5000 pF 250 V TGL 5347	L 208 Induktivität	4615.005 - 01220 (4)
C 205 Rohrkondensator	N 075 - 22 ± 0,5 - 500 TGL 5345	L 209 Induktivität	4615.005 - 01221 (4)
C 206 Rohrkondensator	N 075 - 22 ± 0,5 - 500 TGL 5345	L 210 Induktivität	4615.005 - 01222 (4)
C 207 Rohrtimmer	Ko 4353.10 (0,6 - 4,5 pF)	MT201 Miniaturtasten-schalter	9-tastig, Knopftyp G Kontaktbestückung a, c, f, h, i, l
C 208 Meßdrehkondensator	Typ 927/0275.001 - 10025 Bv	Rö 201 Empfängerröhre	ECC 85 TGL 9634
C 209 Scheibenkondensator	E 5 - 5000 pF 250 V TGL 5347	Rö 202 Empfängerröhre	EC 92 TGL 9630
C 210 Kf-Kondensator	A 1500/2,5/63 TGL 5155	Rö 203 Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
C 211 Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68 - 103	Rö 204 Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
C 212 Kf-Kondensator	A 1000/2,5/63 TGL 5155	S 201 Stufenschalter	H 2/1 - 3/6 x 32 TGL 10824
C 213 Scheibentrimmer	A 4/20 TGL 68 - 103	W 201 HF-Spannungsteiler	60 Ohm 100 M 32 - 0120.390 - 00001
C 214 Scheibenkondensator	E 5 - 1000 pF 500 V TGL 5347	W 202 Schichtwiderstand	0,25 W 510 Ohm 5 % D-TGL 4616
C 215 Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68 - 103	W 203 Schichtwiderstand	0,5 W 4 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 216 Scheibenkondensator	E 5 - 500 pF 500 V TGL 5347	W 204 Schichtwiderstand	0,5 W 39 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 217 Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68 - 103	W 205 Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616
C 218 Rohrkondensator	N 750 - 100/5 - 160 TGL 5345	W 206 Schichtwiderstand	0,125 W 51 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 219 Scheibentrimmer	A 4/20 TGL 68 - 103	W 207 Schichtwiderstand	0,125 W 51 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 220 Rohrkondensator	N 750 - 82/5 - 160 TGL 5345	W 208 Schichtwiderstand	0,25 W 150 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 221 Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68 - 103	W 209 Schichtwiderstand	0,125 W 22 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 222 Rohrkondensator	N 470 - 33/5 - 160 TGL 5345	W 210 Schichtdrehwiderstand	A 2,5 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 223 Scheibentrimmer	A 10/40 TGL 68-103	W 211 Schichtwiderstand	0,5 W 15 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 224 Rohrkondensator	N 470 - 82/5 - 160 TGL 5345	W 212 Schichtwiderstand	0,125 W 68 Ohm 5 % D-TGL 4616
C 225 Scheibentrimmer	A 4/20 TGL 68 - 103	W 213 Schichtwiderstand	0,25 W 30 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 226 Papierkondensator	0,1/250 - 446 TGL 9291	W 214 Schichtwiderstand	0,125 W 3,9 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 227 Papierkondensator	0,1/160 - 446 TGL 9291	W 215 Schichtdrehwiderstand	A 250 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 228 Rohrkondensator	N 470 - 470/5 - 500 TGL 5345	W 216 Schichtwiderstand	0,125 W 100 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 229 Papierkondensator	0,1/250 - 446 TGL 9291	W 217 Schichtwiderstand	0,125 W 100 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 230 Elyt-Kondensator	10/6 TGL 7198	W 218 Schichtwiderstand	0,25 W 100 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 231 Kf-Kondensator	A/620/2,5/160 V TGL 5155	W 219 Schichtwiderstand	0,25 W 30 kOhm 5 % TGL 4616
C 232 Kf-Kondensator	A/620/2,5/160 V TGL 5155	W 220 Schichtwiderstand	0,25 W 30 kOhm 5 % TGL 4616
C 233 Kf-Kondensator	A/620/2,5/400 V TGL 5155		
C 234 Rohrkondensator	N 470 - 68/5 - 500 TGL 5345		
C 235 Papierkondensator	1000/250 - 445 TGL 9291		
C 236 Papierkondensator	2200/250 - 445 TGL 9291		
C 237 Papierkondensator	0,1/250 - 446 TGL 9291		
C 238 Scheibenkondensator	E 5 - 1000 pF 300 V TGL 5347		
C 240 Scheibentrimmer	A 4/20 TGL 68 - 103		
C 241 Rohrkondensator	E 5 - 10000 - 350 TGL 5345		
C 242 Papierkondensator	0,22/250 - 446 TGL 9291		
C 243 Rohrkondensator	E 5 - 6800 - 500 TGL 5345		
C 244 Rohrkondensator	NO 33 - 10/± 0,5 - 500 TGL 5345		
C 246 Kf-Kondensator	A 1000/2,5/160 TGL 5155		
C 248 Scheibenkondensator	E 5 - 5000 pF 240 V TGL 5347		
C 249 Rohrkondensator	NO 33 - 4/± 0,5 - 500 TGL 5345		

W 221	Schichtdrehwiderstand	A 1 kOhm 1 TGL 9103 HSF	Rel 301	Flachsteckrelais GBR 111	0327001 - 00001 Bv 0327 - 1
W 222	Schichtdrehwiderstand	5 kOhm 2 - 32 A 3 TGL 9100 HSF	Rö 301	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
W 223	Schichtwiderstand	0,125 W 160 kOhm 5 % D-TGL 4616	Rö 302	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
W 224	Schichtwiderstand	0,125 W 1,8 MOhm 5 % D-TGL 4616	Rö 303	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
W 225	Schichtwiderstand	0,125 W 200 Ohm 5 % D-TGL 4616	Rö 304	Empfängerröhre	ECF 82 TGL 9638
W 226	Schichtwiderstand	0,125 W 130 Ohm 5 % D-TGL 4616	Rö 305	Oszillatorenöhre	B 7 S 1 TGL 11036
W 227	Schichtwiderstand	0,125 W 82 kOhm 5 % D-TGL 4616	S 301	Stufenschalter	1 5 1 - 5 R 1 TGL 10003
W 228	Schichtwiderstand	0,125 W 110 kOhm 5 % D-TGL 4616	S 302	Stufenschalter	3 9 1 - 9 R 1 TGL 10003
W 229	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 10 % D-TGL 4616	S 303	enthalten in W 329	
W 230	Schichtwiderstand	0,25 W 100 kOhm 5 % D-TGL 4616	W 301	Schichtwiderstand	0,125 W 120 kOhm 2 % D-TGL 4616
W 231	Schichtwiderstand Bohrkohle -	0,125 W 1 kOhm 5 % D-TGL 4616	W 302	Schichtwiderstand	0,125 W 10 kOhm 2 % D-TGL 4616
W 232	Schichtwiderstand	2 W 22 kOhm 5 % B-TGL 4634	W 303	Schichtwiderstand	0,125 W 1 kOhm 2 % D-TGL 4616
W 233	Schichtwiderstand	0,125 W 1 kOhm 10 % D-TGL 4616	W 304	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ohm 2 % D-TGL 4616
W 234	Schichtwiderstand	1 W 22 kOhm 5 % D-TGL 4616	W 305	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 2 % D-TGL 4616
C 301	Papierkondensator	0,1 250 - 446 TGL 9291	W 306	Schichtwiderstand	0,125 W 1 MOhm 2 % D-TGL 4616
C 302	Rohrkondensator	- 68/5 - 160 P 033 - 82/5 - 160 TGL 5345	W 307	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ohm 5 % D-TGL 4616
C 303	Rohrtrimmer	0,6 4,5 pF 4353.10	W 308	Schichtdrehwiderstand	A 2,5 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 304	Kf-Kondensator	A 1000 2,5/160 TGL 5155	W 309	Schichtwiderstand	0,25 W 250 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 305	Kf-Kondensator	A 10000 2,5/160 TGL 5155	W 310	Schichtwiderstand	0,25 W 82 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 306	Papierkondensator	0,1 160 - 446 TGL 9291	W 311	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616
C 307	Rohrtrimmer	0,6 4,5 pF 4353.10	W 312	Schichtwiderstand	0,5 W 72 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 308	Rohrkondensator	N 033 - 6 ± 0,5 - 160 TGL 5345	W 313	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ohm 5 % D-TGL 4616
C 309	Elyt-Kondensator	20 x 250 TGL 7199	W 314	Schichtdrehwiderstand	10 kOhm 1 - 32 A 3 TGL 9100 HSF
C 310	Elyt-Kondensator	500 x 15 TGL 7198	W 315	Schichtwiderstand	0,125 W 1 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 311	Papierkondensator	0,22 250 - 446 TGL 9291	W 316	Schichtwiderstand	0,125 W 1,8 MOhm 5 % D-TGL 4616
C 312	Elyt-Kondensator	50 x 70 TGL 7198	W 317	Schichtdrehwiderstand	10 kOhm 1 - 32 A 3 TGL 9100 HSF
C 313	Papierkondensator	0,1 250 - 446 TGL 9291	W 318	Schichtdrehwiderstand	A 50 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 314	Papierkondensator	0,1 250 - 446 TGL 9291	W 319	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616
C 315	Elyt-Kondensator	20 x 250 TGL 7199	W 320	Schichtwiderstand	0,25 W 1 MOhm 5 % D-TGL 4616
C 316	Scheibenkondensator	2,5 pF 10 % 500 V N 150 TK 6398	W 321	Schichtdrehwiderstand	A 50 kOhm 1 TGL 9103 HSF
C 317	Papierkondensator	0,047 250 - 446 TGL 9291	W 322	Schichtwiderstand	0,125 W 15 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 318	Papierkondensator	0,047 250 - 446 TGL 9291	W 323	Schichtwiderstand	0,125 W 100 Ohm 5 % D-TGL 4616
C 319	Scheibenkondensator	2,5 pF 10 % 500 V N 150 TK 6398	W 324	Schichtwiderstand	0,5 W 33 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 320	Elyt-Kondensator	20 x 350 TGL 7199	W 325	Schichtwiderstand	0,5 W 56 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 321	Papierkondensator	0,022 1000 TGL 11654	W 326	Schichtwiderstand	0,25 W 1,2 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 322	Kf-Kondensator	A 1000 10/630 TGL 5155	W 327	Schichtwiderstand	0,5 W 56 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 323	Papierkondensator	0,047 160 - 446 TGL 9291	W 328	Schichtwiderstand	0,125 W 240 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 324	Scheibenkondensator	2,5 pF ± 0,5 500 V N 150 TK 6398	W 329	Schichtdrehwiderstand	TGL 11896 250 kOhm 6 - 32 A - 766 0120.063 - 00001
C 325	Rohrkondensator	N 033 - 15 ± 0,5 - 500 TGL 5345	W 330	Schichtwiderstand	0,125 W 240 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 326	Papierkondensator	0,1 160 - 446 TGL 9291	W 331	Schichtwiderstand	0,125 W 1,8 MOhm 10 % D-TGL 4616
C 327	MP-Kondensator	D 2/160 TGL 14119	W 332	Schichtwiderstand	HWK III 12 MOhm 10 % 0,5 W 620 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 328	1/2 MP-Kondensat.	D 0,47 + 0,47/160 TGL 8751	W 333	Schichtdrehwiderstand	100 kOhm 1 - 32 A 4 TGL 9100 HSF
C 329	Papierkondensator	0,1/160 - 446 TGL 9291	W 334	Schichtwiderstand	0,25 W 30 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 330	Papierkondensator	0,022 160 - 446 TGL 9291	W 335	Schichtdrehwiderstand	50 kOhm 1 - 32 A 4 TGL 9100 HSF
C 331	Papierkondensator	4700 250 - 446 OGL 9291	W 336	Schichtdrehwiderstand	50 kOhm 1 - 32 A 4 TGL 9100 HSF
C 332	Papierkondensator	1000 250 - 446 TGL 9291	W 337	Schichtwiderstand	0,125 W 62 kOhm 5 % D-TGL 4616
C 333	Kf-Kondensator	A 220 5/630 TGL 5155			
C 334	Kf-Kondensator	A 100 5/630 TGL 5155			
C 335	Rohrkondensator	N 033 - 15 ± 0,5 - 500 TGL 5345			
C 336	Papierkondensator	0,022 160 - 446 TGL 9291			
C 337	Elyt-Kondensator	100 x 15 TGL 7198			
C 338	Scheibenkondensator	N 750 6/10 - 500 TK 6398			
Gr 301	Germanium-Diode	OA 685 TGL 8095			
Gr 302	Germanium-Flächengleichricht.	GY 110			
Hü 301	Schaltfeldose Ausf. II (Gniazdo stacyjne II)	UHF 1 ZM - 9 B/U str. 1			

Blockschaltbild Rundfunkselektrograf SO 82

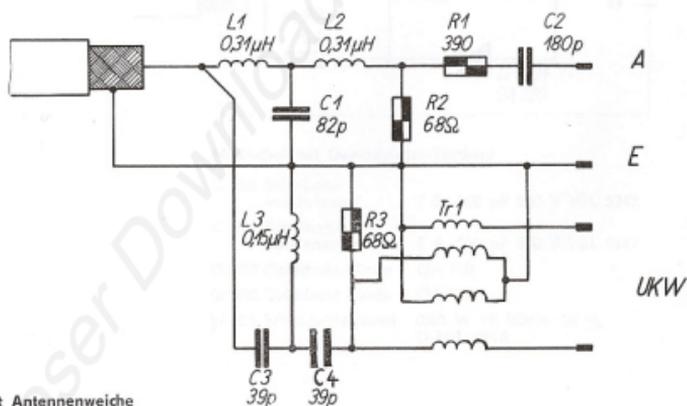


9. Zubehör:



Anschlußkabel 60 Ohm

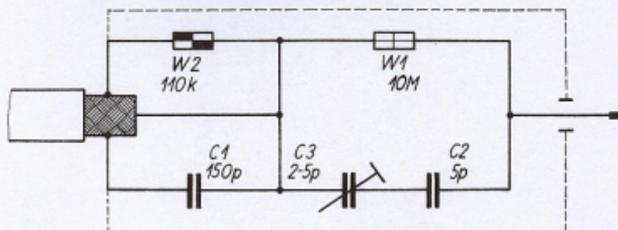
C 401 Papierkondensator 0,1 μ F 250 V - 446 TGL 9291
 W 401 Schichtwiderstand 0,125 W 68 Ohm 5 %₀
 D-TGL 4616



Anschlußkabel mit Antennenweiche

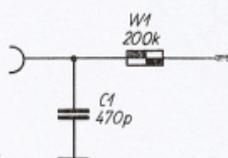
C 1	Rohrkondensator	N 470 - 82/5 - 160 TGL 5345
C 2	Rohrkondensator	N 750 - 180/5 - 160 TGL 5345
C 3	Rohrkondensator	N 470 - 39/5 - 160 TGL 5345
C 4	Rohrkondensator	N 470 - 39/5 - 160 TGL 5345
L 1	Induktivität	4615,005 - 02510 (5)
L 2	Induktivität	4615,005 - 02510 (5)
L 3	Induktivität	4615,005 - 02511 (5)

Tr 1	Eingangsübertrager	Tr 301 (Rafena)
R 1	Schichtwiderstand	0,125 W 390 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
R 2	Schichtwiderstand	0,125 W 68 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616
R 3	Schichtwiderstand	0,125 W 68 Ohm 5 % ₀ D-TGL 4616



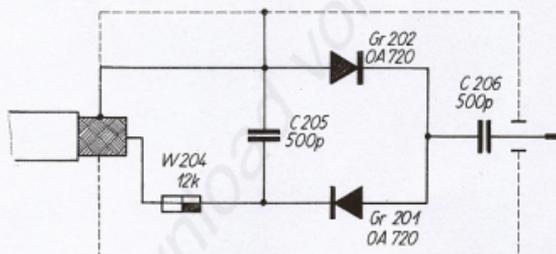
Meßkabel mit Tastleiter 100 : 1

C 1	Rohrkondensator	N 750 - 150/2 - 500 TGL 5345
C 2	Scheiben- kondensator	5 pF ± 0,5 pF 500 V TGL 5347 KER 310
C 3	Scheibentrimmer	B 2/5 TGL 68 - 103
W 1	Schichtwiderstand	0,25 W 10 MOhm 10 % D-TGL 4616
W 2	Schichtwiderstand	0,125 W 110 kOhm 2 % D-TGL 4616



RC-Glied

C 1	Scheiben- kondensator	E 5000 - 470/5 - 500 TK 6398
W 1	Schichtwiderstand	0,125 W 200 kOhm 10 % D-TGL 4616



Meßkabel mit Demodulator-Tastkopf

C 205	Scheiben- kondensator	E 5 - 500 pF 500 V TGL 5347
C 206	Scheiben- kondensator	E 5 - 500 pF 500 V TGL 5347
Gr 201	Golddraht-Diode	OA 720
Gr 202	Golddraht-Diode	OA 720
W 204	Schichtwiderstand	0,05 W 12 kOhm 10 % D-TGL 4616