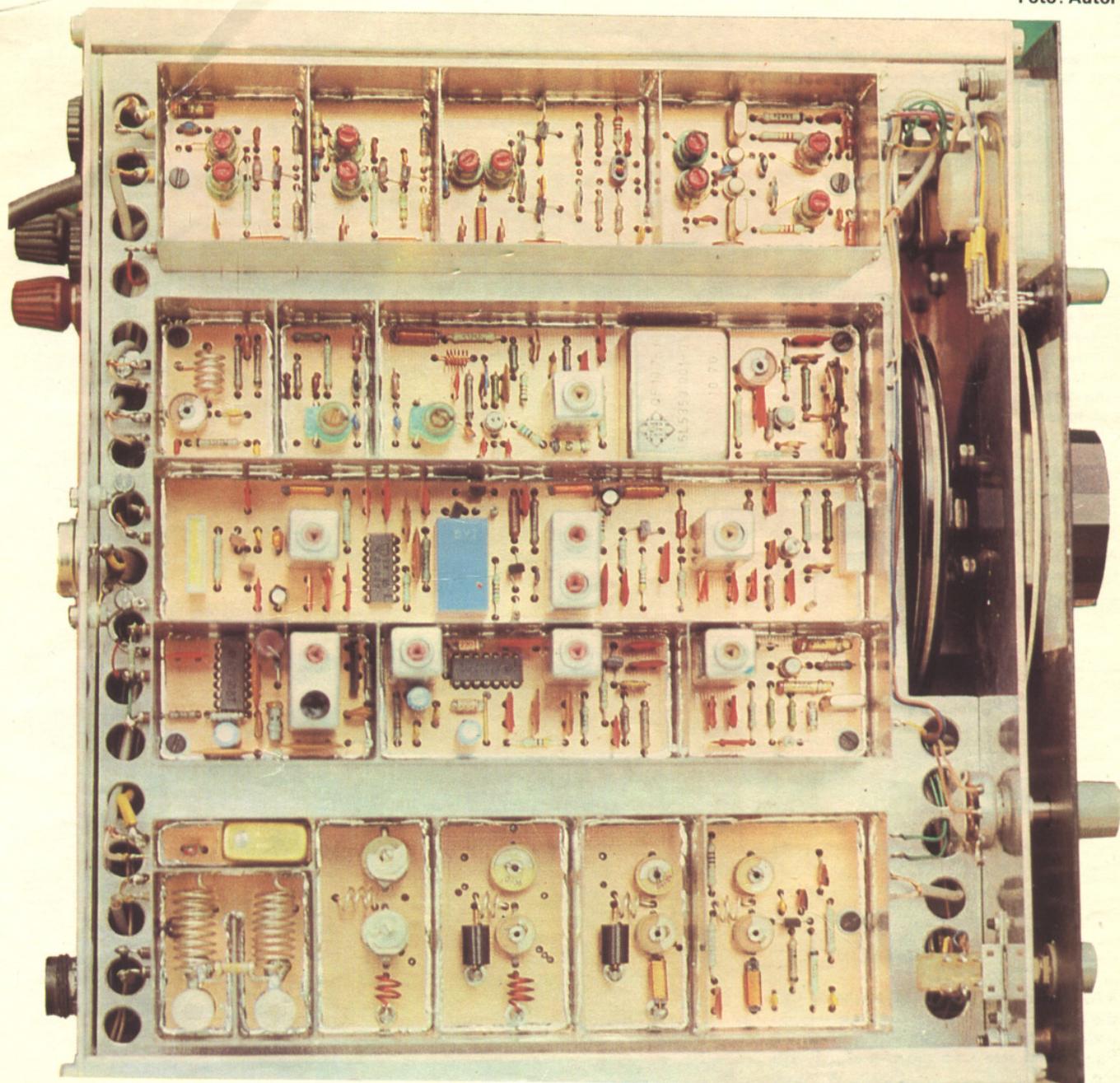


# „U 205“ – ein UKW-Transceiver nach der Phasenmethode in Modulbauweise

(s. Beitrag in dieser Ausgabe)

Bild 39: Blick von oben in den geöffneten betriebsbereiten „U 205“. Rechts die Frontseite; oben im Bild der Syntheser, in der Mitte der Empfänger (ohne NF-Verstärker), unten der 5-W-Li-  
nearverstärker.

Foto: Autor

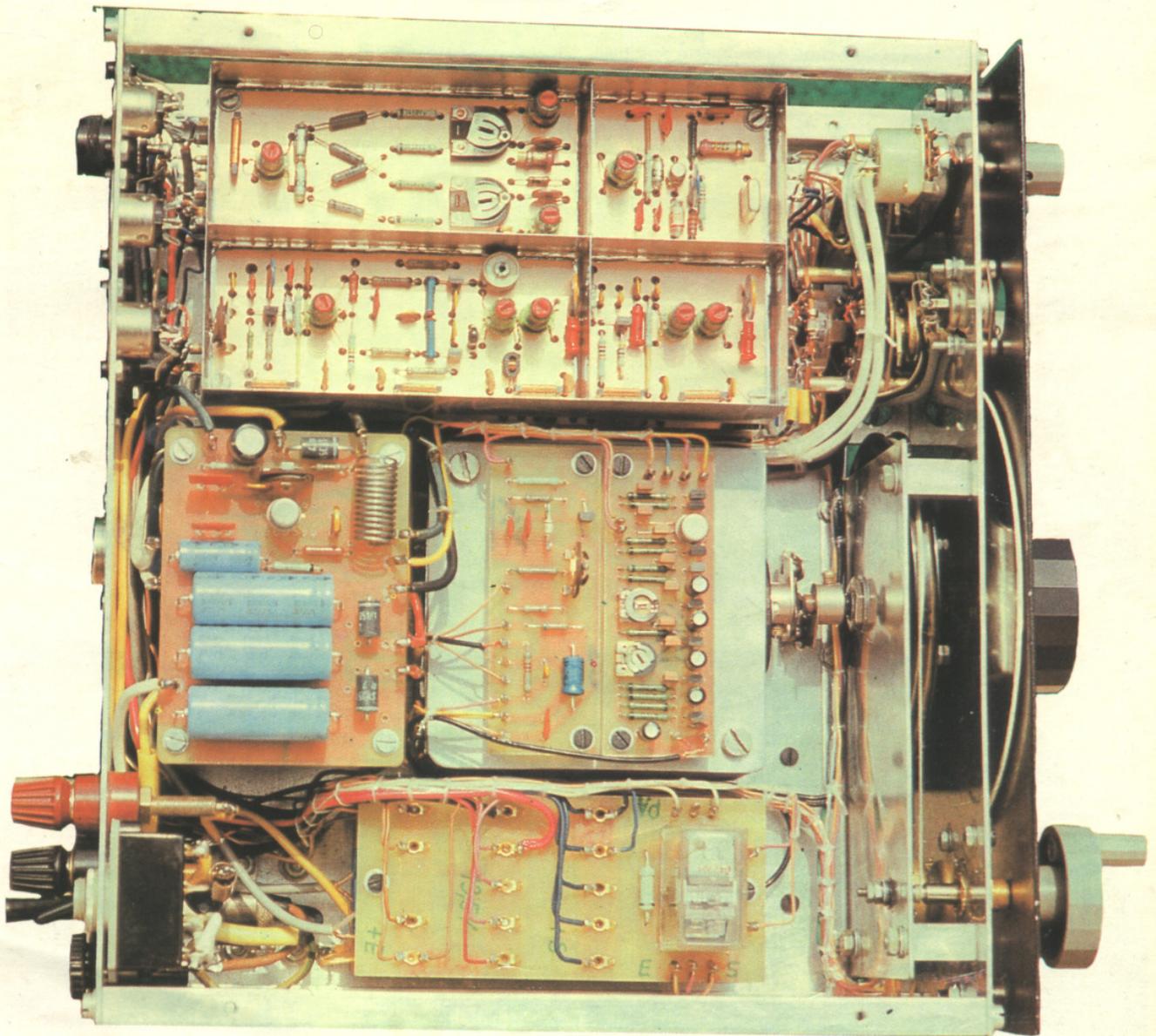


# „U 205“ – ein UKW-Transceiver nach der Phasenmethode in Modulbauweise

(s. Beitrag in dieser Ausgabe)

Bild 56: Blick von unten in den betriebsbereiten „U 205“. Die NF-Aufbereitung befindet sich unter dem Doppel-Balance-Modulator (oben im Bild). Links im Bild die Netzteil-Fatine. Auf dem VFO sind die Leiterplatten „RIT“ und „Roger-piep“ zu sehen, hier eine Variante von Y25TL. Unter der Relais-Platine sitzen der Eichpunktgeber und der 1-W-NF-Verstärker; weiterhin sind Details des mechanischen Aufbaus zu erkennen. Die Mikrofonbuchse liegt bei diesem Gerät an der Frontplattenseite

Foto: Autor



## Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (1)

W. ECKERT – Y22YD, K.-H. BAUMANN

Nachdem der Teltow in seinen verschiedenen Varianten seit über zehn Jahren gefertigt wurde, soll es Ziel dieses Beitrages sein, aus der Fertigung- und Reparaturpraxis Hinweise zur Instandsetzung zu geben und auf sinnvolle Veränderungen hinzuweisen. Damit soll keinesfalls erreicht werden, daß nun unbedingt an jedem Gerät wild herumgelötet wird. Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, daß der Hersteller verpflichtet ist, eine typ- und mustergerechte Fertigung zu garantieren. Damit ist auch die Zielstellung verbunden, daß in unserer Organisation typenreine Geräte erhalten bleiben und daraus folgend kann nicht jeder individuelle Wunsch berücksichtigt werden. So manches „zerlötete“ und „kaputtverbesserte“ Gerät, das uns zur Reparatur angeliefert wurde, scheint diese Hinweise noch notwendig zu machen.

Da der letzte Fertigungsstand die Ausführung „Teltow 215 D“ ist und im Rahmen von Generalinstandsetzungen die Ausführungen „A“ und „B“ in die Variante „D“ verändert werden, soll hier auch nur auf die letztere eingegangen werden.

Der „Teltow 215 C“ unterscheidet sich vom „Teltow 215 D“ auch nur dadurch, daß die Transceivepunktkontrolle, die sendeseitige RTTY-Einrichtung und die Zähleranschlußmöglichkeit noch fehlen und auch das Tiefpaßfilter noch nicht in das Gerät integriert ist.

Aus technologischen Gesichtspunkten wurde das Gerät in zehn Baugruppen unterteilt, wovon vier als steckbare Leiterkarten ausgeführt sind.

Im nachfolgenden wollen wir zu den einzelnen Baugruppen Hinweise geben. Zum besseren Verständnis werden dabei

in jedem Abschnitt eingangs die einzelnen Funktionseinheiten genannt.

### Baugruppe 1

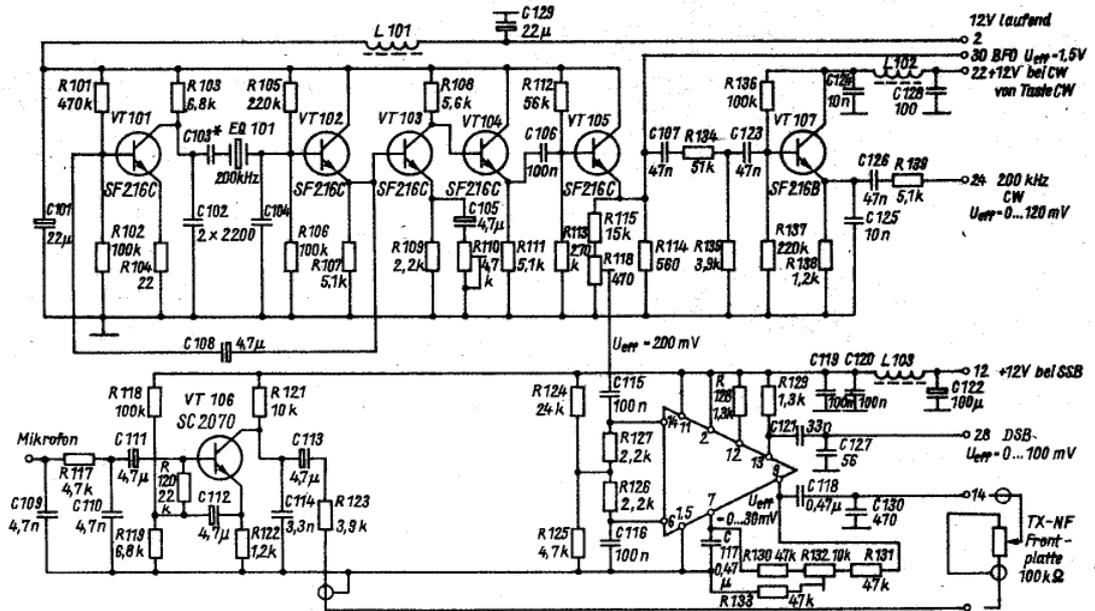
Die Baugruppe 1 enthält den Trägeroszillator mit dem 200-kHz-Quarz, den TX-NF-Verstärker, den DSB-Modulator und die CW-Taststufe. Zur Kontrolle der Funktion des Trägeroszillators (bei Ausfall der Demodulation und des Senders, keine Aussteuerung) kann, neben einer Kontrolle der anliegenden Gleichspannungen, +12 V an Stift 2, +12 V bei SSB an Stift 12, 0...+12 V (abhängig von Stellung des Potentiometers „Träger“) an Stift 22 das Vorhandensein des 200-kHz-Oszillatorsignals mit einem HF-Röhrenvoltmeter an Stift 30 ( $U_{\text{eff}} \approx 1,5 \text{ V}$ ) überprüft werden. Es empfiehlt sich, hier eine qualitative Kontrolle mit einem Oszillografen vorzunehmen.

Das bei CW getastete 200-kHz-Signal an Stift 24 hat den Wert  $U_{\text{eff}} \leq 120 \text{ mV}$  an Stift 28 bei einer Mikrofoneingangsspannung von 10 mV (abhängig von der Stellung des Potentiometers TX-NF).

Die Einstellung der Baugruppe 1 erfolgt mit Hilfe eines an den Mikrofoneingang angeschlossenen Zweitongenerators.

Dazu ist der Sender im abgestimmten Zustand mit einer künstlichen Antenne (induktionsfreier Widerstand von etwa 50 bis 75  $\Omega$  entsprechender Belastbarkeit) ohne Gitterstrom zu betreiben. Unter Zuhilfenahme eines Oszillografen (zum Lastwiderstand parallel) stellt man die Einstellregler R116 und R132 (Trägerunterdrückung) auf einwandfreien Sinus und optimalen Nulldurchgang der Hüllkurve ein.

Bei einem eventuell erforderlichen Wechsel des Potentiometers TX-NF ist darauf



**Bild 1: Stromlaufplan der Baugruppe 1 (Trägeroszillator, TX-NF-Verstärker, Balance-modulator und CW-Teststufe)**

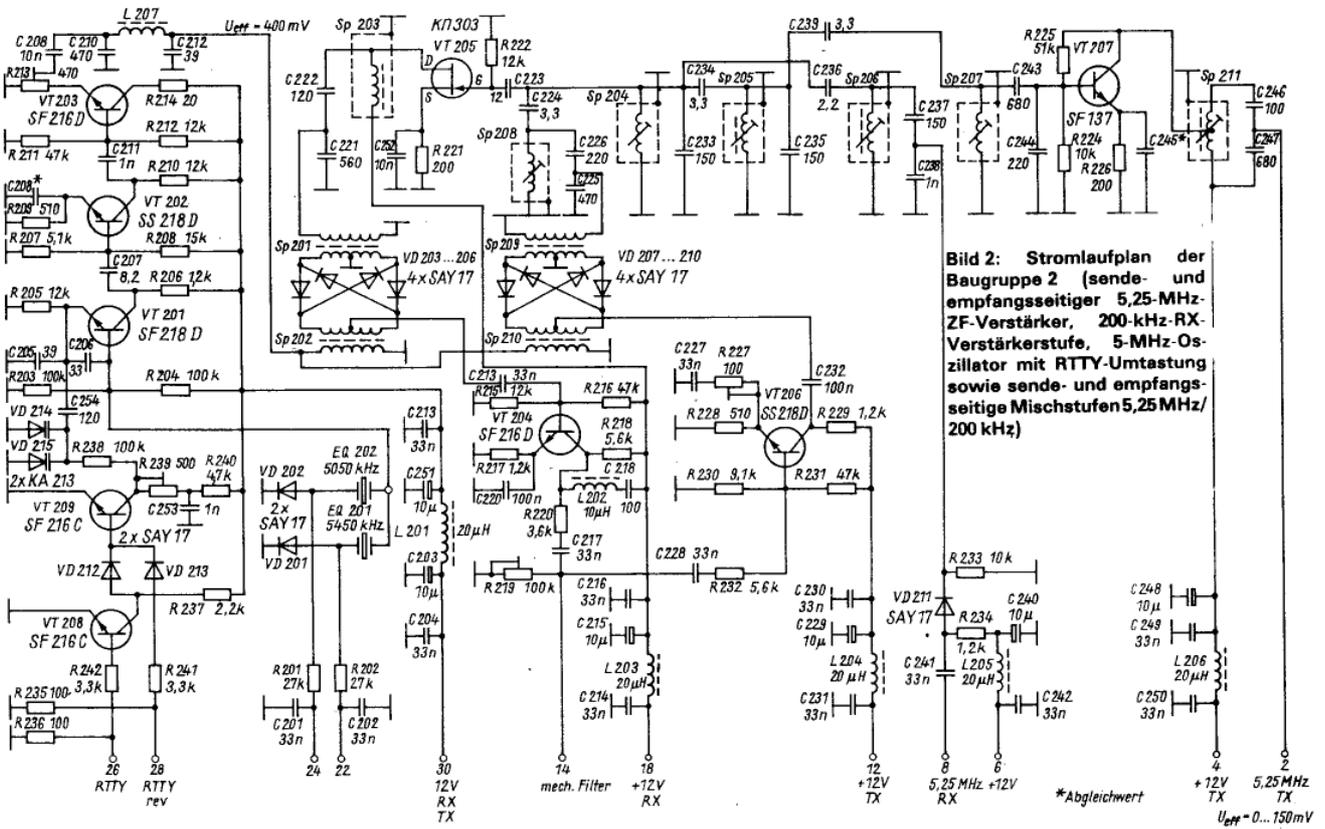
zu achten, daß der Ausgang des Potentiometers nicht an Chassismasse gelegt, sondern mit dem Schirm der NF-Leitung (von Stift 19 kommend) verbunden wird. Sonst bildet sich eine Erdschleife mit der Folge eines verbrummtten Sendesignals. Mit Hilfe des Kondensators C103 läßt sich der Trägerquarz auf seine Sollfrequenz (200 kHz) ziehen. Gegebenenfalls

kann man hier einen Trimmer einsetzen, den man ggf. nach erfolgtem Abgleich durch einen Festkondensator entsprechender Kapazität ersetzt. Bei Verwendung eines anderen Mikrofons oder gewollter Aufhellung der Modulation kann die Kapazität des Kondensators C118 (0,47 µF) verkleinert werden. In manchen Fällen macht es sich erforder-

lich, bei leichtem Restbrummen des SSB-Sendesignals zu den Kondensatoren C120 und C122 je einen Elko von 47 µF/16 V parallelzuschalten.

**Baugruppe 2**

Die Baugruppe 2 enthält den 5,25-MHz-ZF-Verstärker (sende- und empfangsseitig), die Mischstufen 5,25 MHz/200 kHz (sende- und empfangsseitig), eine



**Bild 2: Stromlaufplan der Baugruppe 2 (sende- und empfangsseitiger 5,25-MHz-ZF-Verstärker, 200-kHz-RX-Verstärkerstufe, 5-MHz-Oszillator mit RTTY-Umsetzung sowie sende- und empfangsseitige Mischstufen 5,25 MHz/200 kHz)**

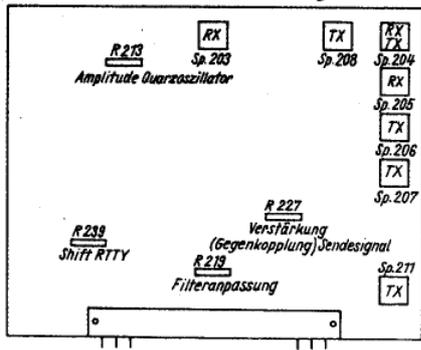


Bild 3: Anordnung der Abgleichelemente auf der Leiterplatte der Baugruppe 2

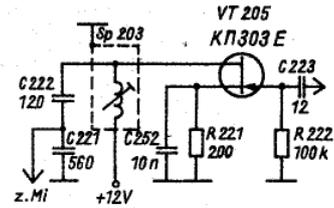


Bild 4: Stromlaufplanauszug der geänderten 5,25-MHz-Empfänger-ZF-Stufe von Baugruppe 2. Geänderte Bauelemente T 205: von SS 218 D in KP 303 E; R 222: von 12 kΩ in 100 kΩ; C 252: Abgleichwert 10 nF. Bei Anwendung des Vorschlages von Y22UL (geänderte Regelung und S-Meter-Anzeige) kann T 205, wie die HF-Vorstufe auf Baugruppe 7, geregelt werden. R 222 liegt dann nicht einseitig an Masse, sondern an der Regelspannung 0...-4 V.

200-kHz-Verstärkerstufe sowie den 5-MHz-Oszillator (umschaltbar zwischen 5,05 MHz und 5,45 MHz) mit der RTTY-Umstaltung.

Beim Ausfall der Baugruppe 2 sind, neben der Kontrolle der Gleichspannungen an der Buchsenleiste, unter den Bedingungen an der Klubstation folgende Prüfungen sinnvoll:

- Ausgangsspannung des 5-MHz-Oszillators mit einem HF-Röhrenvoltmeter am Schleifer des Einstellreglers R213 überprüfen. Es müssen  $U_{eff} \approx 600...800$  mV anliegen. An gleicher Stelle ist eine Frequenzkontrolle des jeweils eingeschalteten Quarzes (SSB1 = 5 050 kHz, SSB2 = 5 450 kHz)

möglich und eine Überprüfung des Shift bei RTTY-Betrieb durch Anlegen einer Fremdspannung (4 V) an die RTTY-Buchse (Linienstrom von 40 mA) ratsam.

- Kontrolle der HF-Eingangsspannung an Stift 14 (SSB-Signal vom mechanischen Filter);  $U_{eff} = 10...30$  mV
- Kontrolle der HF-Eingangsspannung an Stift 14 (bei CW-Betrieb)  $U_{eff} \leq 120$  mV.
- Kontrolle der HF-Ausgangsspannung an Stift 2,  $U_{eff} \approx 150$  mV.

Der Abgleich der 5,25-MHz-LC-Kreise im Gerät ist nicht immer sinnvoll und sollte nur mit der nötigen Sorgfalt erfolgen, da bei einem stärkeren Verdrehen

der Spulkerne sehr schnell auf die Quarzfrequenzen 5 050 bzw. 5 450 kHz abgeglichen werden kann. Bild 3 gibt dabei eine Hilfe. Es ist dann, z. B. nach einer erfolgten Reparatur (Wechseln von Spulen) günstiger, in den ZF-Zweig ein 5,25-MHz-Signal einzuspeisen und mittels eines HF-Röhrenvoltmeters einen Grobgleich durchzuführen. Ein nachfolgender Feinabgleich läßt sich dann am betriebsfähigen Gerät vornehmen (nur geringfügiges Nachgleichen der Kerne auf Maximum). Dabei ist zu beachten, daß die Spulen 208, 205, 207 und 211 nur das Sendesignal beeinflussen, die Spulen 203 und 206 nur das Empfangssignal und die Spule 204 das Sende- und Empfangs-

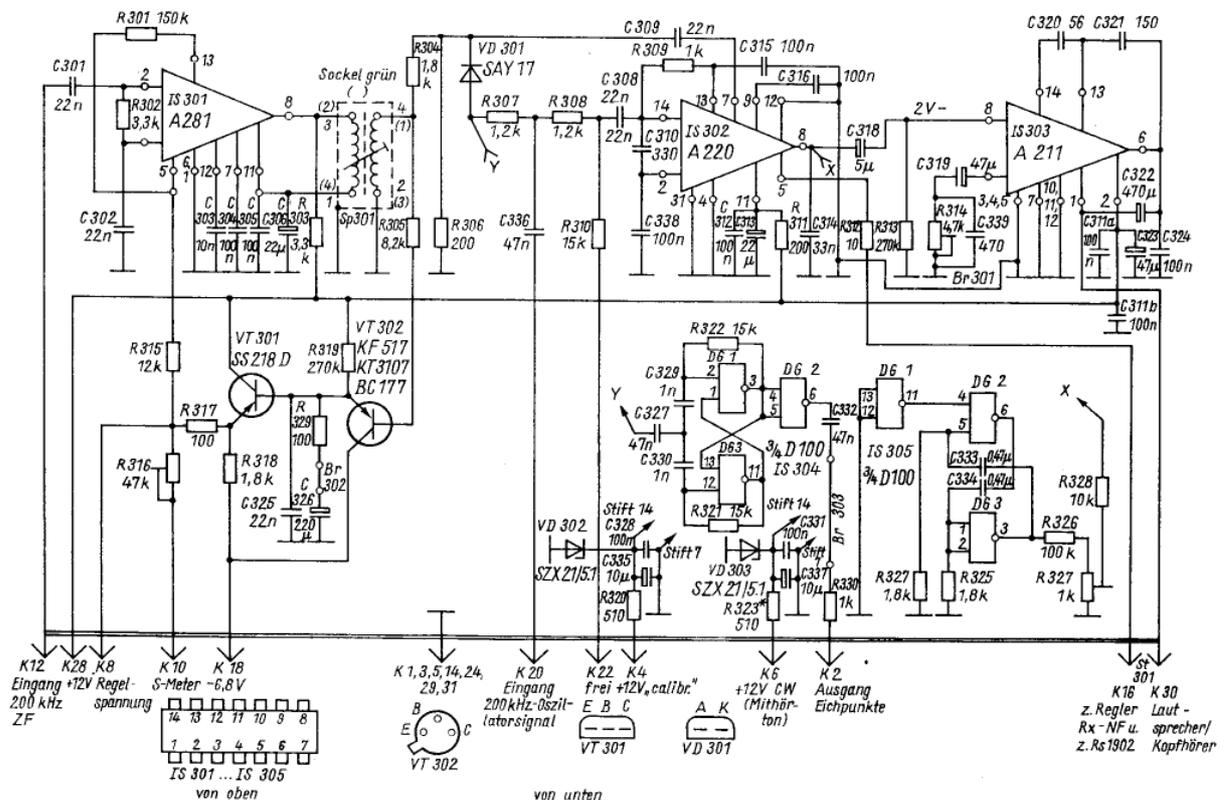


Bild 5: Stromlaufplan der Baugruppe 3 (Empfänger-ZF, -Demodulator, -NF, Regelspannungserzeugung, Mithörton und Eichpunktgeber)

signal. Eine erhebliche Verbesserung der Empfängerempfindlichkeit (bei Verringerung des Rauschens) wurde mit Einsatz eines Feldeffekttransistors KII 303 E für T205 erreicht (Bild 4).

Ältere Geräte („Teltow 215 C“) sind hier unproblematisch umrüstbar (s. Stromlaufplanauszug). Nach dieser Änderung ist es ausreichend und erforderlich, die Spule 203 nachzugleichen. Dazu läßt sich der eingebaute Eichpunktgeber nutzen. Das Gerät wird auf einen Eichpunkt eingestellt und die Spule 203 durch Eindrehen des Kerns auf S-Meter-Maximum abgeglichen.

### Baugruppe 3

Die Baugruppe 3 enthält den 200-kHz-ZF-Verstärker (A 281), den Demodulator (A 220) und den NF-Verstärker (A 211) des Empfängers sowie den Mithörgenerator und den Teiler für den Eichpunktgeber (je  $1 \times D 100$ ). Bei Ausfall der Baugruppe 3 sollte neben der Kontrolle der Gleichspannungen überprüft werden, ob das vom 200-kHz-Quarzgenerator (Baugruppe 1) kommende Signal an Stift 20

anliegt ( $U_{\text{eff}} \approx 1 \text{ V}$ ).

Weitere Kontrollen dieser Baugruppe sind im Gerät nur schwer möglich und sollten daher einem speziellen Meßplatz vorbehalten bleiben. Der Abgleich der Spule 301 ist ebenfalls nur auf einem gesonderten Meßplatz bzw. mit einer Adapterleiterplatte möglich. Im Reparaturfall ist die Spule 301 mit einem angelegten Meßsendersignal von 200 kHz an Stift 12 auf Maximum abzugleichen. Dabei ist darauf zu achten, daß C307 ein Kunststoffkondensator ist (wegen des Temperaturkoeffizienten) und nicht etwa durch einen Epsilan-Scheibenkondensator ersetzt wird.

Eine Erhöhung der Regelzeitkonstante läßt sich, je nach individuellen Vorstellungen, durch Vergrößerung von C326 erreichen. Eine Kapazität von 220  $\mu\text{F}$  hat sich als vorteilhaft erwiesen. Eine Verbesserung der Qualität des Mithörtons und des Eichtons ist durch ein Parallelschalten von je 10  $\mu\text{F}/16 \text{ V}$  zu C331 und C328 möglich. Desweiteren ist die Reihenschaltung eines 1-k $\Omega$ -Widerstandes zu C332 zu empfehlen (im „Teltow 215 D“ bereits

vorhanden). Bei einem möglicherweise notwendigen Wechsel von C318 ist darauf zu achten, daß Plus des Elkos an Stift 8 des A 220 liegt. Entgegen der Schaltung in älteren Ausführungen sollte Stift 2 des A 220 nicht direkt, sondern über einen 100-nF-Kondensator an Masse liegen. Bei einer schlechten Anpassung des Senders an die Antennenspeiseleitung macht sich manchmal ein lästiges Mithören der Sendung im Kopfhörer bemerkbar. Dabei ist zuerst zu kontrollieren, ob Stift 5 des A 220 beim Senden über R312 und Anschluß 16 mit dem Relais Rs 1902 auf Masse gelegt wird. Wenn dies der Fall ist und dennoch Mithörerscheinungen auftreten, läßt sich durch folgende Maßnahmen Abhilfe schaffen:

- parallel zu R318 einen 470-nF-Kondensator kurz (!) einlöten;
- von Stift 8 des A 211 10 nF nach Masse schalten;
- wenn erforderlich, zwischen den Stiften 1 und 2 des A 211 einen 82- $\Omega$ -Widerstand einfügen.

(wird fortgesetzt)

# Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (2)

W. ECKERT – Y22YD, K.-H. BAUMANN

## Baugruppe 4

Die Baugruppe 4 stellt die stabilisierte 12-V-Spannung für die Transistorbaugruppen des Gerätes bereit. Dabei existieren zwei Ausführungsvarianten, eine mit herkömmlicher Stabilisierungsschaltung sowie eine mit dem Regelschaltkreis MAA 723. Beide Baugruppen sind voll kompatibel und haben keine nennenswerten Qualitätsunterschiede. Bei Ausfall

des Gerätes sollte als erstes mit untersucht werden, ob die +12 V an Stift 18 und 20 vorhanden sind (mit R 405 einstellbar). Bei wesentlichen Abweichungen ist eine Fehlersuche vorzunehmen. Bei zu geringer Spannung kann erstens ein Schluß im Gerät vorliegen, zweitens die Baugruppe 4 einen Fehler haben und drittens die Eingangsspannung an den Anschlüssen 28, 30 zu gering sein. Bei zu hoher Ausgangsspannung ist ein

Fehler in der Baugruppe 4 zu vermuten bzw. es fließt kein oder ein nur sehr geringer Strom durch sie (Drahtbruch in der Versorgung der Transceiverbaugruppe).

Bei Arbeiten an dieser Baugruppe 4 ist darauf zu achten, daß das Gehäuse bzw. der Kühlkörper von T 401 nicht mit dem Chassis in Berührung kommen.

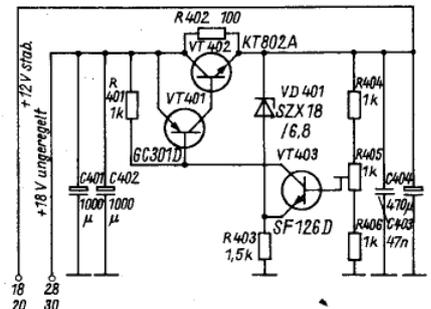


Bild 6: Stromlaufplan der Baugruppe 4 (Stabilisierung 12 V)

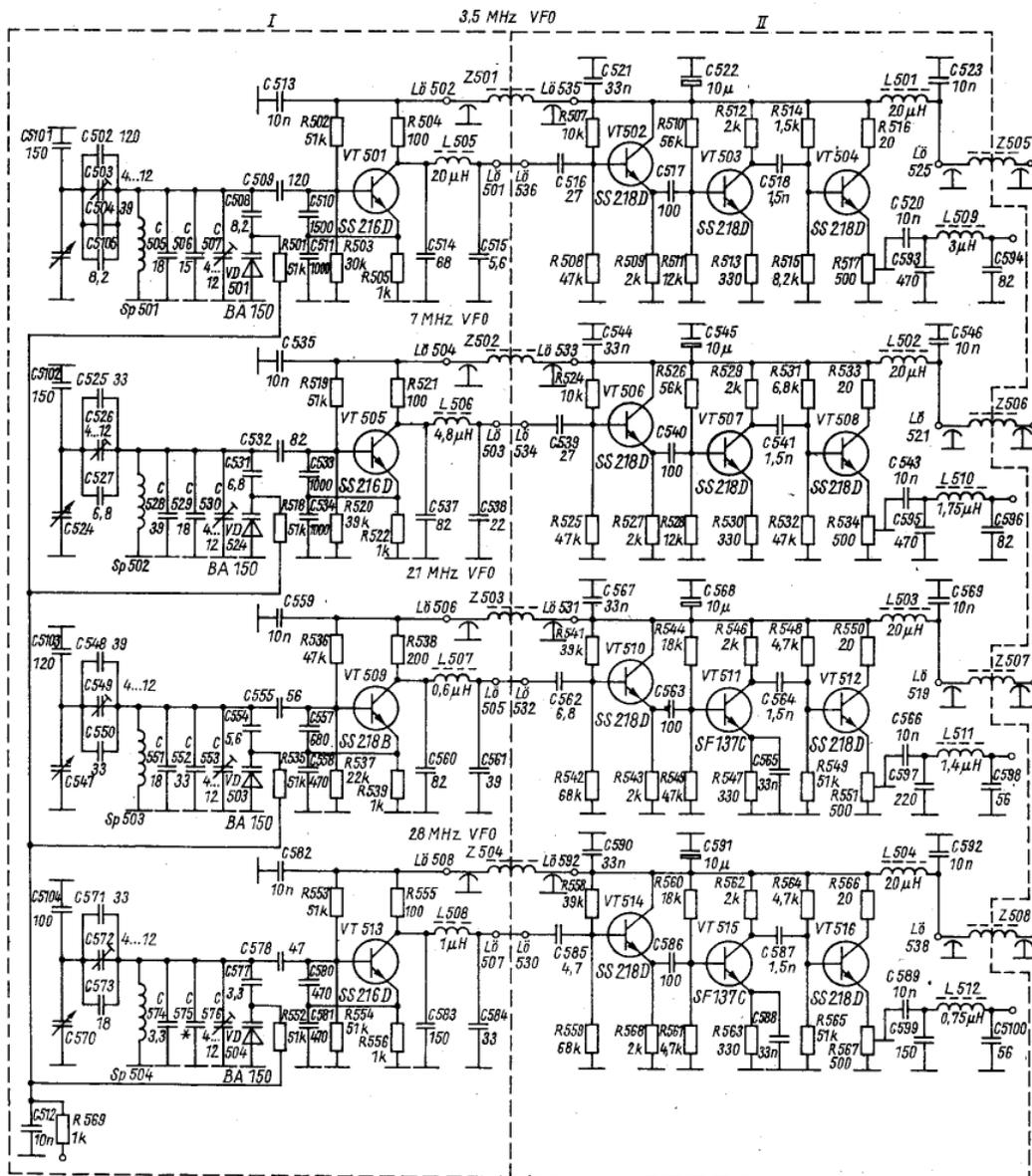


Bild 7: Stromlaufplan der Baugruppe 5 (Vierfach-VFO)

**Baugruppe 5**

Die Baugruppe 5 stellt den Vierfach-VFO für die Mischung des 5,25-MHz-ZF-Signals auf die fünf Amateurbänder dar. Dabei wird ein VFO-Signal sowohl für das 3,5-MHz-Band als auch für das 14-MHz-Band genutzt. Es erfolgte eine Unterteilung in die Baugruppe 5 I (Vierfach-VFO) und 5 II (Vierfach-Verstärker). Konstruktiv ist die Baugruppe 5 I direkt über dem Drehkondensator angeordnet, Baugruppe 5 II liegt über Baugruppe 5 I und ist von ihr durch eine Abschirmplatte getrennt.

Da der VFO im wesentlichen für die Frequenzstabilität des gesamten Gerätes verantwortlich ist, wird davon abgeraten, Eingriffe in diese Baugruppe vorzunehmen. Eine Kontrolle der Funktionsfähigkeit des VFO sollte sich auf die Überprüfung der Gleichspannungen (9,1 V) an den Durchführungsfiltern (Frontplatten-seite der VFO-Box oben) entsprechend der jeweiligen Stellung des Bandschalters sowie auf das Vorhandensein der HF-Ausgangsspannungen des VFO beschränken. Die Kontrolle der Ausgangsspannungen ist am einfachsten an der Unterseite der Baugruppe 7 vorzunehmen. Dazu ist ihr unterer Abschirmdeckel abzunehmen und mit einem HF-Röhrenvoltmeter an der „Schaltwurzel“ (Mittelkontakt) der VFO-Schaltebene S 701 die HF-Spannung jedes VFO zu messen. Die Spannungen müssen  $U_{eff} \approx 0,8...1\text{ V}$  betragen.

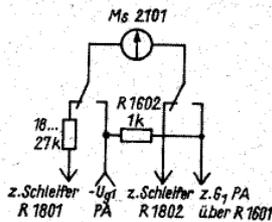
Eine unkontrollierte Veränderung der VFO-Amplituden ist nicht vorzunehmen, da diese vom Hersteller mittels selektiver Messungen auf minimale Nebenwellenabstrahlung eingestellt werden. Der VFO schwingt in folgenden Frequenzbereichen, die sich mit Hilfe eines Zählers unkompliziert nachmessen lassen.

Die Empfangsbereiche mit den zugehörigen VFO-Frequenzen (einschließlich „Bereichsreserve“) sind:

3 470... 3 870 kHz	9 720... 9 120 kHz
6 980... 7 120 kHz	12 220...12 370 kHz
13 690...14 370 kHz	8 720... 9 120 kHz
20 970...21 470 kHz	15 720...16 220 kHz
24 970...29 030 kHz	22 720...23 770 kHz

Für Reparaturkollektive der Hinweis, daß sich die „Bandtrimmer“ (wenn man von vorn und oben in die VFO-Box schaut) in der Mitte; die „Verkürzungstrimmer“, die die Bandspreizung bestimmen, links befinden. Von vorn nach hinten liegen die VFOs für 28 MHz, 21 MHz, 7 MHz und 3,5/14 MHz.

Beim Vorliegen von Frequenzinstabilitäten sollte die Einrichtung zur Frequenzfeinverstimmung (RIT) untersucht werden. Fehlerursachen können hier sein: Relais 1901 (GBR 111), R1801 (Transceivopotentiometer an der Frontplatte) und R1801 (Einstellregler Transceive-Sendespaltung). Im Verlauf einer längeren



**Bild 8: Detailstromlaufplan der Transceivepunkt-kontrolle und der Endstufen-Gitterstrommessung**

Nutzungszeit des Gerätes können sich an den Relaiskontakten der GBR 111 Übergangswiderstände ausbilden, die zu Spannungs- und damit zu Frequenzänderungen führen. In diesem Fall ist ein neues Relais einzusetzen.

Einstellregler und Potentiometer verursachen durch ihre mangelhafte Nietung am Anfang und Ende der Schleiferbahn Schwierigkeiten. Hier bilden sich ebenfalls Übergangswiderstände aus, die zu Frequenzsprüngen des VFO führen können. Beim Einbau neuer Einstellregler und Potentiometer hat sich folgendes Verfahren bewährt: Verzinnen der Anschlußelemente, behutsames Nachdrück-

ken der Niete mit Hilfe einer Flachzange und anschließend der Einbau des Bauelements.

Die Einstellung des Transceivepunktes beim „Teltow 215 C“ ist wie folgt vorzunehmen: Potentiometer „transceive“ auf Mittelstellung bringen, ein Gleichspannungsinstrument (möglichst hochohmig) zwischen Schleifer des Potentiometers „transceive“ (R1801) und den Schleifer des Einstellreglers „Transceivespannung Senden“ (R1802) legen und die Spannung mit R1802 auf „Null“ einstellen. Die Einstellung ist beim „Teltow 215 D“ analog vorzunehmen, jedoch kann hier das im Gerät vorhandene Nullpunktinstrument als Indikator dienen.

Ein nachträglicher Einbau der Transceivepunkt-kontrolle in den „Teltow 215 C“ ist relativ unkompliziert möglich. Dazu benötigt man anstelle des Relais 1904 (NSF 30.1) ein NSF 30.4 (4 Wechselkontakte). Leider sind diese Relais nicht kompatibel und es ist ein Umlöten der bisherigen Schaltfunktionen vorzunehmen, so daß diese von dem NSF 30.4 übernommen werden. Der Detailstromlaufplan (Bild 8) zeigt die weiteren erforderlichen Änderungen.

(wird fortgesetzt)

# Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (3)

W. ECKERT – Y22YD, K.-H. BAUMANN

## Baugruppe 6

Die Baugruppe 6 enthält die beiden magnetomechanischen Bandfilter der Typen MF 200 + E - 0235 (SSB) und MF 200.850 - 0050 (CW). Während das SSB-Filter sowohl bei Empfang als auch bei Senden im Signalweg liegt, ist das CW-Filter mit seiner 500-Hz-Bandbreite nur im Empfangsbetrieb wirksam. Ausfälle treten an dieser Baugruppe so gut wie nicht auf. Es ist lediglich darauf zu achten, daß die zum Sendeartenschalter

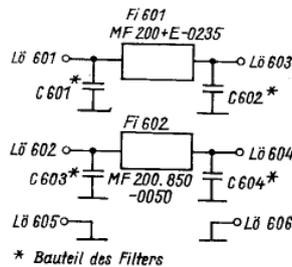


Bild 9: Stromlaufplan der Baugruppe 6 (magnetomechanische Bandfilter)

führenden, abgeschirmten Leitungen keine Kurzschlüsse verursachen.

## Baugruppe 7

Die in der Mitte hinter der Frontplatte des Geräts in einer Abschirmbox befindliche Baugruppe 7 (BG 7) besteht im wesentlichen aus drei Leiterplatten 7 I; 7 II und 7 III. Die Leiterplatte 7 I enthält das Empfänger-Eingangsteil mit den entsprechenden, über Kapazitätsdioden abstimmbaren, Schwingkreisen, den zweiten Senderverstärker mit den Transistoren T702 und T703 und die Treiberstufe mit der Röhre EL 83 oder EL 803. Die Leiterplatte 7 II trägt den Sender- und Empfänger-Bandmischer sowie den ersten Sendervorverstärker mit dem Transistor T701. Auf der Leiterplatte 7 III ist die Trennstufe für den Zähleranschluß untergebracht. An elektrischen Meßmitteln werden zur Überprüfung unbedingt ein HF-Voltmeter mit HF-Tastkopf und

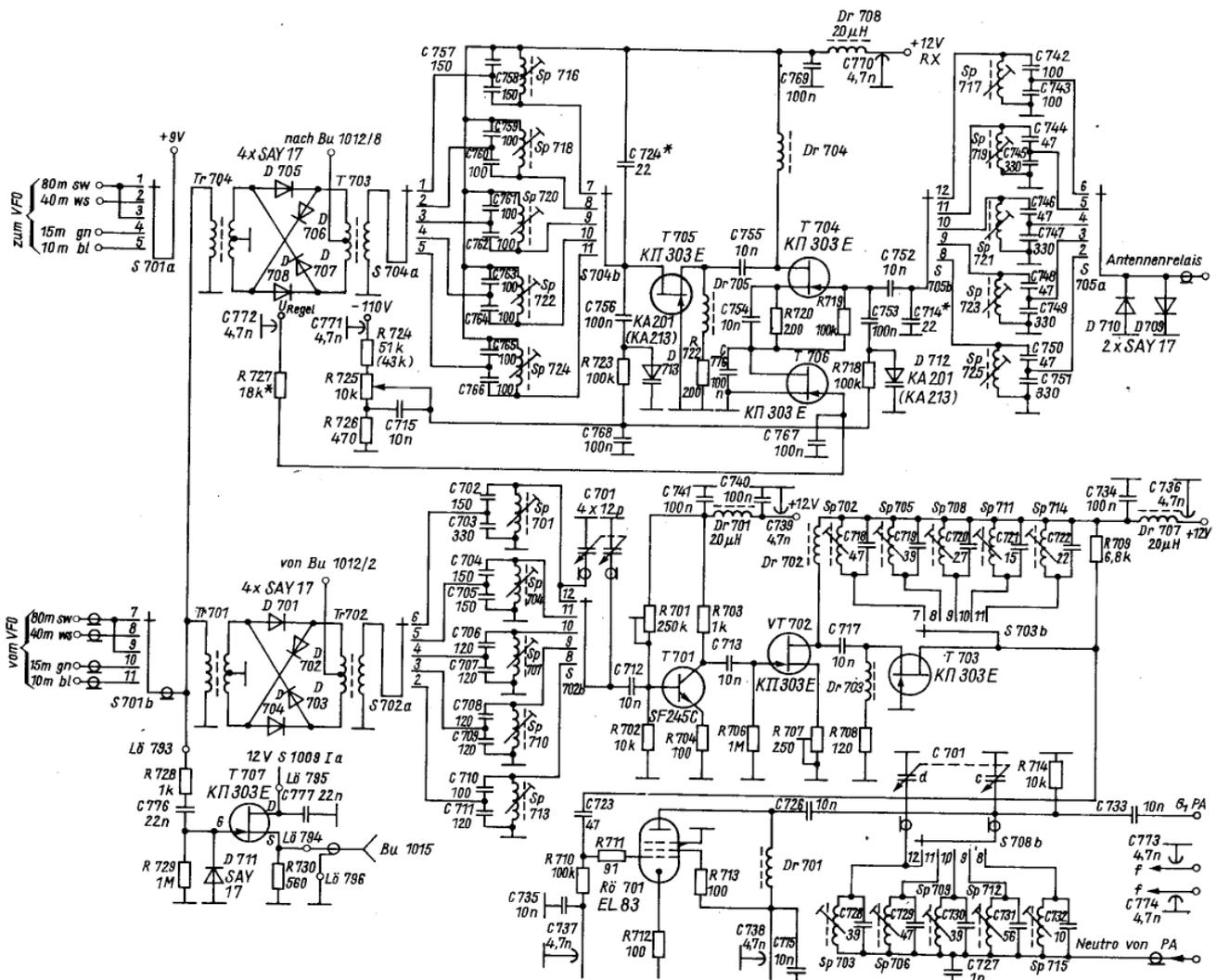


Bild 10: Stromlaufplan der Baugruppe 7 (Empfänger-Eingangsteil mit Mischer, zweiter Sende-Mischer und -Verstärker bis zur Treiberstufe)

ein Serviceinstrument mit 20 kΩ/V benötigt.

**Signalweg Sender**

Das VFO-Signal gelangt über den Schalter S 701 (Schalterwurzel „b“; die VFO-Spannung soll hier  $U_{eff} \approx 0,7 \dots 1,0V$  betragen) auf den Sender-Bandmischer, der aus den beiden Differentialtransformatoren Tr701 und Tr702 und den vier Dioden D701 bis D704 besteht. Gleichzeitig gelangt von Bu1012/2 der Baugruppe 2 das modulierte 5,25-MHz-ZF-Signal bei SSB- oder das unmodulierte 5,25-MHz-Signal bei CW-Betrieb an die Mittelanzapfung des Differentialtransformators Tr702. Diese Spannungen müssen mindestens  $U_{eff} \geq 150 mV$  betragen (sie sind bei SSB mit dem Potentiometer „TX-NF“ und bei CW mit dem Potentiometer „Träger“ auf der Frontplatte, von 0 bis mindestens 150 mV einstellbar). An der Schalterwurzel „a“ des Bandschalters S702 muß sich dann das Mischprodukt der VFO-Frequenz und der unmodulierten oder modulierten Zwischenfrequenz mit  $U_{eff} = 0 \dots 200 mV$  nachweisen lassen.

Die sich anschließenden Schwingkreise (Sp701, 704, 707, 710 und 713 mit den zugehörigen Kapazitäten und dem Drehkondensator C701) selektieren die gewünschten Bandfrequenzen, die danach auf die Basis des ersten Vorverstärkers mit dem Transistor T701 gelangen. An der Basis dieses Transistors muß sich eine Wechselspannung von  $U_{eff} \approx 300 mV$  nachweisen lassen (Achtung! Die Kapazität des HF-Tastkopfes geht in die Messung ein). Der Einstellregler R701 legt den Arbeitspunkt des Transistors T701 fest. Letzterer ist dann exakt eingestellt, wenn am Kollektor eine Gleichspannung von 10 V liegt.

Die verstärkte Wechselspannung, etwa 0,6 bis 0,8 V (Effektivwert) gelangt auf

das Gate von T702, der zusammen mit T703 eine Kaskodestufe bildet. An den breitbandigen Schwingkreisen (Sp702, 705, 708, 711 und 714), die als Arbeitswiderstand am Drain des Transistors T703 liegen, fällt eine Wechselspannung von  $U_{eff} \approx 4V$  ab. Diese Spannung liegt am Steuergitter der Treiberröhre R701. Durch die hohe Verstärkung dieser Röhre ergibt sich an den mittels Drehkondensator C701 abstimmbaren Anodenschwingkreisen (Sp 703, 706, 709, 712 und 715) eine vom eingestellten Frequenzband abhängige Wechselspannung  $U_{eff} \approx 30V \dots 70V$ . Die anschließende Endstufe benötigt als Steuerspannung eine Wechselspannung in dieser Höhe.

**Signalweg Empfänger**

Das Empfangssignal gelangt von der Antennenbuchse über das Antennenrelais

an die Schalterwurzel „a“ des Bandschalters S705. Der mit einer Kapazitätsdiode abgestimmte Empfänger-Eingangsschwingkreis (Sp 717, 719, 721, 723 und 725) selektiert die gewünschte Empfangsfrequenz, die dann auf das Gate des Transistors T704 gelangt. Bei diesem Transistor erfolgt eine Verstärkungsregelung. Source und Gate des T704 liegen im Drainkreis des eigentlichen Regeltransistors T706, der seine Regelspannung von Baugruppe 3 erhält. T704 und T705 sind als Kaskodestufe geschaltet. Im Drainkreis des Transistors T705 liegen ebenfalls mit einer Kapazitätsdiode abgestimmte Schwingkreise (Sp 716, 718, 720, 722 und 725). Sie dienen zur weiteren Selektion, bevor das verstärkte Eingangssignal auf den Empfängsmischer, bestehend aus den beiden Differentialtransformatoren Tr703 und Tr704 und den Dioden

**Daten und Kennzeichnung von Spulen und Drosseln**

Bau-element	Material	Wdg.-zahl	Be-schaltg.	Wert [μH]	Kenn-zeichng.	Kenn-farbe
Dr101	0,22 Cu L	3-4		1600		
Dr102	0,22 Cu L	3-4		1600		
Dr103	0,22 Cu L	3-4		1600		
Dr207				7	●	ge
Dr506				4,7	●●	ws, rt
Dr507				0,6	●●●	gn, rt
Dr508				1,0	●●●	bl, rt
Dr509				3,0	●	sw
Dr510				1,75	●	ws
Dr511				1,4	●	gn
Dr512				0,75	●	bl
Sp203	HF L <sub>1</sub> 0x0 0,05Pu	40	2-1	2,7 ... 2,9	■	rt bl
Sp204	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	40	4-3	2,5 ... 3,0	●●●	rt bl
Sp205	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	40	4-3	2,5 ... 3,0	●●●	rt bl
Sp206	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	40	4-3	2,5 ... 3,0	●●●	rt bl
Sp207	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	40	4-3	2,5 ... 3,0	●●●	rt bl
Sp208	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	40	4-3	2,5 ... 3,0	●●●	rt bl
Sp211	HF L <sub>2</sub> 0x0 0,05Pu	45	3-4-1	3,4 ... 3,6	●●●●	rt bl
Sp301	W <sub>1</sub> Lez 0,15 Pu	120	4-3	21	■	sw sw
	W <sub>2</sub> Lez 0,30 Pu	90	2-1	15	■	sw sw
Sp501		22		1,34	●	sw
Sp502		17		0,98	●	ws
Sp503		14		0,75	●	
Sp504		10		0,51	●	bl
Sp701	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	70	3-1	7,5 ... 9,0	●	sw sw
Sp702	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	85	3-1	11,4 ... 12,5	●●●	sw sw
Sp703	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	70	3-1	7,9 ... 9,0	●●●	sw sw
Sp704	L <sub>2</sub> Pa 0,30 Cu	34	3-1	2,2 ... 2,25	●	ge bl
Sp705	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	45	1-2	3,4 ... 3,8	●●●	ge bl
Sp706	L <sub>2</sub> Pa 0,30 Cu	34	3-1	1,8 ... 2,2	●●●	ge bl
Sp707	L <sub>2</sub> Pa 0,30 Cu	19	3-1	0,75 ... 0,8	●●	br bl
Sp708	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	27	3-1	1,2 ... 1,3	●●●	br bl
Sp709	L <sub>2</sub> Pa 0,30 Cu	19	3-1	0,75 ... 0,8	●●●	br bl
Sp710	Lez 0,5 Cu Pu	13	4-2	0,45 ... 0,47	●●	gn ge
Sp711	L <sub>2</sub> Pa 0,25 Cu	23	2-1	0,90 ... 1,0	●●●	gn ge
Sp712	Lez 0,5 Cu Pu	13	3-1	0,45 ... 0,48	●●●	gn ge
Sp713	Lez 0,5 Cu Pu	10	4-2	0,35 ... 0,37	●●	bl ge
Sp714	L <sub>2</sub> Pa 0,3 <sup>*</sup> Cu	15	3-1	0,60 ... 0,62	●●●	bl ge
Sp715	Lez 0,5 Cu Pu	8	3-1	0,27	●●●●	bl ge
Sp716	Lez 0,15 Cu Pu	65	4-1	6,0 ... 6,4	■	sw sw
Sp717	Lez 0,15 Cu Pu	65	4-1	6,0 ... 6,4	■	sw sw
Sp718	L <sub>2</sub> Pa 0,3 Cu	34	4-1	1,8 ... 2,2	■	ge bl
Sp719	L <sub>2</sub> Pa 0,3 Cu	34	4-1	1,8 ... 2,2	■	ge bl
Sp720	L <sub>2</sub> Pa 0,3 Cu	19	4-1	0,76 ... 0,79	■	br bl
Sp721	L <sub>2</sub> Pa 0,3 Cu	19	4-1	0,76 ... 0,79	■	br bl
Sp722	Lez 0,5 Cu Pu	13	4-1	0,45 ... 0,47	■	gn ge
Sp723	Lez 0,5 Cu Pu	13	4-1	0,45 ... 0,47	■	gn ge
Sp724	Lez 0,5 Cu Pu	8	4-1	0,35 ... 0,37	■	bl ge
Sp725	Lez 0,5 Cu Pu	9	4-1	0,30 ... 0,31	■	bl ge

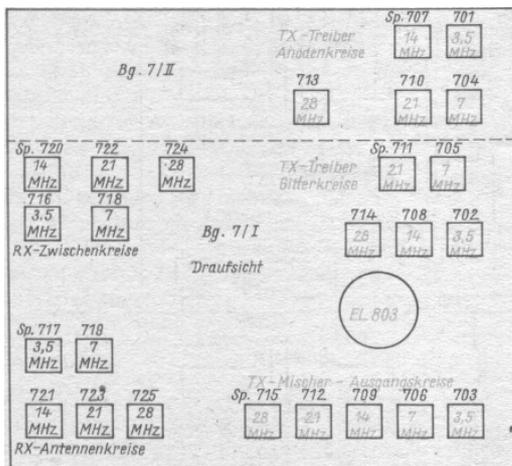


Bild 11: Lage der Abgleichpunkte bei der Baugruppe 7 (blau – Sendetrakt)

D705 bis D708, gelangt. In diesem Mischer entsteht aus der gewünschten Empfangsfrequenz und der VFO-Frequenz die Zwischenfrequenz  $ZF_1 = 5,25 \text{ MHz}$ , die über Bu 1012/8 der Baugruppe 2 den anschließenden ersten Empfangs-ZF-Verstärker erreicht.

#### *Signalweg Trennstufe*

Die Trennstufe zwischen dem Zähleranschluß (Bu1015) und dem VFO-Ausgang

arbeitet mit dem in Drainschaltung betriebenen Transistor T707. Besonderheiten in dieser Schaltung gibt es nicht. Als Verbesserung an dieser Stufe sollten R728 (1 k $\Omega$ ) wegfallen und der Widerstand T730 von 560  $\Omega$  auf 120  $\Omega$  verändert werden. Damit an Bu1015 keine Gleichspannung liegt, ist zwischen L $\delta$ 794 und Bu1015 ein Kondensator von 10 nF einzufügen.

(wird fortgesetzt)

# Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (4)

W. ECKERT – Y22YD, K.-H. BAUMANN

## Baugruppe 8

Das Netzteil (Bild 12) hat die Aufgabe, sämtliche Spannungen und Ströme, die der Transceiver benötigt, sicherzustellen. Kernstück des Netzteils ist der Transformator Tr1101 mit dem Kern LL 90/50 (Wicklungen und Anschlüsse s. Bilder 13 und 14, Daten s. Tabelle). Der Eingang des Netzteils ist mit einem Tiefpaß, bestehend aus den Kondensatoren C1501 bis C1504 und der Drossel Dr1501, versehen. Die Aufgabe dieses Tiefpasses ist es, eine HF-mäßige Trennung des Transceivers vom Lichtnetz zu erreichen.

### Hochspannungserzeugung

Die Gleichrichtung der Hochspannung erfolgt mit den Dioden D1101 bis D1104 in Graetzgleichrichtung. Um eine gleichmäßige Aufteilung der Sperrspannung zu erreichen, erhielten die Dioden die Ausgleichswiderstände R1101 bis R1109. Der anschließende Ladekondensator besteht aus der Reihenschaltung der Kondensatoren C1513 bis C1515. Jedem Kondensator liegt ein Widerstand von etwa 100 k $\Omega$  parallel, um eine ungünstige Aufteilung der Gleichspannungen zu verhindern.

Als Siebelement kam ein Drahtwider-

stand von 91  $\Omega$  zum Einsatz. Ein höherer Widerstand verbot sich wegen des zu erwartenden größeren Spannungsabfalls, eine Netzdrossel kam wegen der zusätzlichen Masse nicht infrage. Für den Siebkondensator C1516 bis C1518 trifft das für den Ladekondensator gesagte zu.

Für die Anoden- und die Schirmgitterspannung der EL 803 und die Schirmgitterspannung der GY50 wurde ebenfalls auf eine Graetzgleichrichtung mit den Dioden D1105 bis D1108 zurückgegriffen. Nach dem Ladekondensator C1519 folgt noch die Siebung mit R1508 und C1520. Um die negative Spannung für die Endstufen-Röhren und die Treiberstufe zu erzeugen, erhielt der Netztransformator eine Wicklung, die in Zusammenschaltung mit einer Einweggleichrichtung aus D1109 und dem Ladekondensator C1505 eine Spannung von etwa -120 V erzeugt. Ein Teil dieser Spannung dient gleichzeitig als Abstimmspannung für die Kapazitätsdioden des Empfänger-Preselektors.

### Niederspannungserzeugung

Um nach der BG 4 (Regelteil) eine stabile Gleichspannung von 12 V zu erhalten, benötigt diese Baugruppe eine Eingangs-Gleichspannung von etwa 18 V. Diese Gleichspannung wird über die Dio-

den D1110 bis D1113, den Ladeelko C1510 und die anschließende Siebdrossel Dr1502 erzeugt. Die Heizwechselspannung für die beiden Endstufenröhren GY50 beträgt 12,6 V. An die dafür vorgesehene Heizwicklung ist gleichzeitig noch eine Einweggleichrichtung, bestehend aus D1114 und C1506, angeschlossen, die die Relaisspannung sicherstellt. Bei Ausfall der Diode „flattern“ die Relais und C1506 schlägt durch.

Weiterhin ist eine 15-V-Heizwicklung, mit einer Anzapfung bei 6,3 V~, aufgebracht, die garantiert, daß man neben der EL 83 bzw. EL 803 (6,3-V-Heizung) auch eine PL 83 (15-V-Heizung) einsetzen kann. Dazu ist es nur erforderlich, den entsprechenden Heizleitungsanschluß am Transformator Tr1101 umzulöten.

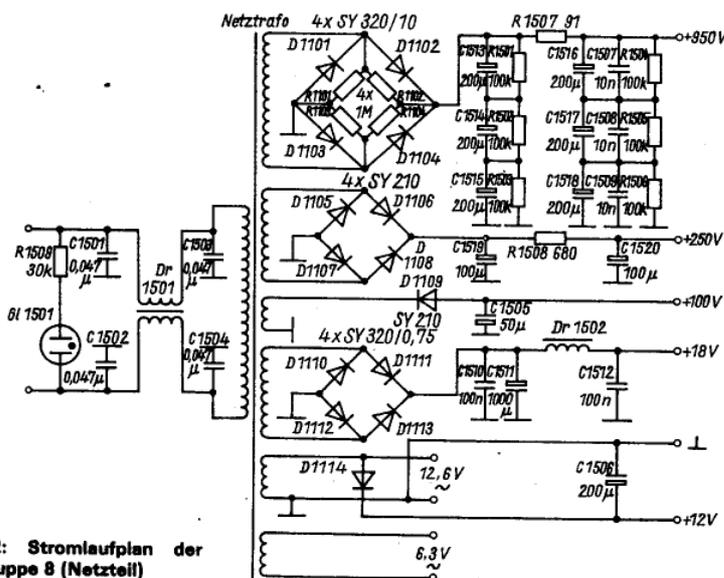


Bild 12: Stromlaufplan der Baugruppe 8 (Netzteil)

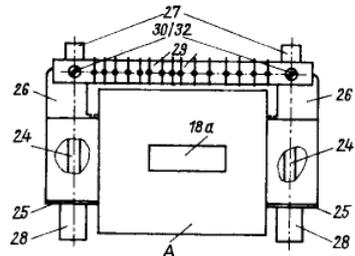
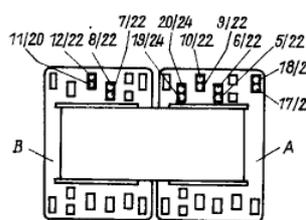
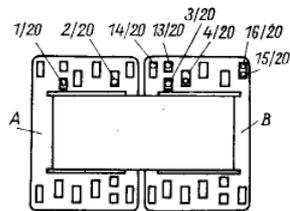
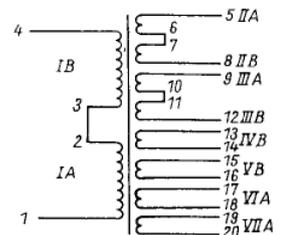
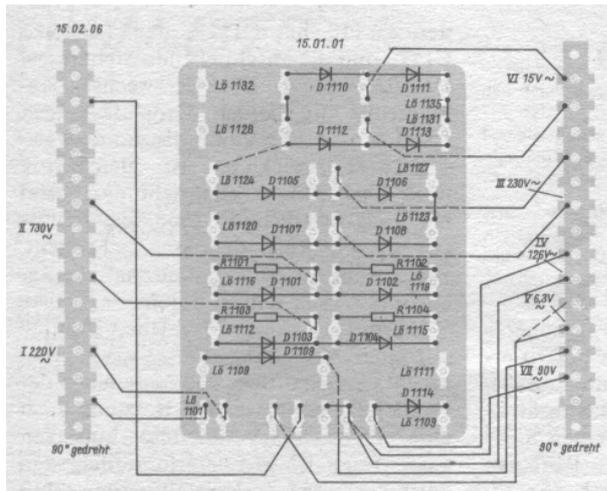


Bild 13: Die Zusammenschaltung und die Bezeichnungen der Wicklungen des Netztransformators

Bild 14: Die Herausführung der Anschlüsse aus den Wickelkörpern. Die Bezeichnungen bestehen aus Nr. des Wicklungsanschlusses/lfd. Nr. Isolierschlauch.

Bild 15: Der Zusammenbau des Netztransformators



**Bild 16: Die Beschaltung der Lötösen des Netztransformators und der auf ihm befestigten Diodenplatte**

henschaltung von drei Elektrolytkondensatoren 200  $\mu$ F/350 V. Damit liegen zwangsläufig je 2 Stück davon „hoch“, d. h., die Gehäuse dieser Elektrolytkondensatoren (unter dem Lautsprecher) führen positive Gleichspannung (300 bzw. 600 V), so daß hier bei Arbeiten am Gerät die entsprechende Vorsicht geboten ist. Bei Ausfall eines Elektrolytkondensators ist zu beachten, daß der neue vor dem Einsatz zu formieren ist, um seinen Leckstrom auf einen genügend geringen Wert zu bringen. Dazu ist dieser neu einzusetzende Kondensator über einen Vorwiderstand mit einer Gleichstromquelle aufzuladen (die zulässige Gleichspannung von 350 V dabei nicht überschreiten) und längere Zeit zu betreiben. Dabei kann man mit einem Vielfachmesser den Leckstrom kontrollieren. Nach Entladung des Elektrolytkondensators (über einen Widerstand) kann er eingesetzt werden.

## Daten des Netztransformators

### Kern

LL90/50, TGL 3015; Dynamoblech N (Textur) LL90  $\times$  0,35, TGL 0-41 302, 300 Stck., ohne Luftspalt, Schichtung 4  $\times$  11

### Spannungen

prim.:  $U_1 = 220$  V  
 sek.:  $U_{II} = 730$  V  
 $U_{III} = 230$  V  
 $U_{IV} = 12,6$  V  
 $U_V = 6,3$  V  
 $U_{VI} = 15$  V  
 $U_{VII} = 90$  V

### Körper

2 Spulenkörper LL90/50, TGL 0-41 304

### Aufbau Körper A

1. Grundisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
2. Wicklung I(A): 215 Wdg.; 1,0 Cu<sup>2</sup>; 3 Lagen; je Lage 81 Wdg. und 1  $\times$  Lagenisolation<sup>2</sup>; R = 0,93  $\Omega$ ; Anschlüsse: 1 - rt; 2 - ge
3. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
4. Wicklung II(A): 700 Wdg.; 0,55 Cu<sup>2</sup>; 6 Lagen; je Lage 144 Wdg. und 1  $\times$  Lagenisolation<sup>2</sup>; R = 11  $\Omega$ ; Anschlüsse: 5 - ge/rt; 6 - gn
5. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
6. Wicklung III(A): 220 Wdg.; 0,55 Cu<sup>2</sup>; 2 Lagen; 1. Lage 144 Wdg.; 1  $\times$  Zwischenisolation<sup>2</sup>; R = 36  $\Omega$ ; Anschlüsse: 9 - gn/sw; 10 - rt/gn
7. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
8. Wicklung VI: 30 Wdg.; 0,7 Cu<sup>2</sup>; R = 0,2  $\Omega$ ; Anschlüsse: 17 - rt; 18 - ge
9. Wicklung VII: 175 Wdg.; 0,4 Cu<sup>2</sup>; R = 5,7  $\Omega$ ; Anschlüsse: 19 - bn; 20 - sw
10. Deckisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>

### Aufbau Körper B

1. Grundisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
2. Wicklung I(B): wie I(A); Anschlüsse: 3 - ge; 4 - sw
3. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
4. Wicklung II(B): wie II(A); Anschlüsse: 7 - gn; 8 - rt/sw
5. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
6. Wicklung III(B): wie III(A); Anschlüsse: 11 - rt/gn; 12 - ge/sw
7. Zwischenisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>
8. Wicklung IV: 27 Wdg.; 1,0 Cu<sup>2</sup>; R = 0,1  $\Omega$ ; Anschlüsse: 13 - gn/sw; 14 - gn/sw
9. Wicklung V: 13 Wdg.; 1,0 Cu<sup>2</sup>; R = 0,05  $\Omega$ ; Anschlüsse: 15 - rt/sw; 16 - rt/sw
10. Deckisolation: 3 Lagen<sup>1</sup>

1) Lackglasgewebe-Kyb. WBK B gefiedert 0,15  $\times$  91 mm TGL 200-0012

2) Lackpapier LpÖ1 0,06  $\times$  91 mm gfb 2 TGL 14 889

3) Lez ... Cu TGL 8402-Pu

Zusammenschaltung der beiden Körper: s. Bild 13 (oben); der Wickelsinn der Teilwicklungen I, II und III ist zu beachten!

Nachbehandlung: getränkt

## Reparaturhinweis

Wie oben ausgeführt, bestehen Lade- und Siebkondensator für die Anodenspannung der Endstufe jeweils aus der Rei-

# Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (5)

W. ECKERT – Y22YD, K.-H. BAUMANN

## Baugruppe 9

Die Leistungsendstufe des Transceivers besteht aus zwei Stück Leistungspentoden 6Y 50, die parallel geschaltet, in Katodenbasisschaltung arbeiten (Bild 17). Die Steuerspannung stammt vom Treiber der Baugruppe 7 und beträgt in Abhängigkeit vom eingeschalteten Band  $U_{eff} \approx 30 V \dots 70 V$ . Da es sich hier um einen Leistungsverstärker handelt, muß der Verbraucher, die niederohmige Antenne, mit möglichst großem Wirkungs-

grad angepaßt werden. Diese Anpassung erfolgt über ein Collinsfilter (Bgr. 18) und die Stehwellen- und Leistungs-Meßeinrichtung (Bgr. 17). Die Anodengleichspannung der Endstufe beträgt etwa 950 V und die Schirmgittergleichspannung ungefähr 260 V. Der bei Gitterstrom am Widerstand R1602 auftretende Spannungsabfall steuert das Meßinstrument M2101. Der Zeigerausschlag dieses Meßinstruments läßt auf die Größe des Gitterstroms schließen. Der Kathodenstrom der Röhren R61901 und R61902 fließt über die Parallelschaltung der Widerstände R1603 und R1604.

Der auftretende Spannungsabfall steuert das Meßinstrument M2102. Mit dem Widerstand R1604 stellt man den Kathodenstrom der Endstufe am unangesteuerten Zustand so ein, daß das Meßinstrument M2102 etwa 15 Skalenteile anzeigt. Dieser Wert entspricht einem Ruhestrom von etwa 40 mA. Im angesteuerten Zustand der Endstufe zeigt das Instrument M2102 zwischen 60 und 70 Skalenteilen an, d. h., der Anodenstrom der Endstufe liegt dann bei ungefähr 200 mA.

Der Endstufe folgt das Collinsfilter, zu dem Wesentliches bereits ausgeführt wurde. Dem Collinsfilter folgt wiederum ein Tiefpaß, aus den Spulen Sp2301; Sp2302; Sp2303 und Sp2304 mit den zugehörigen Kondensatoren (Bild 18). Dieser Tiefpaß hat die Aufgabe, Oberwellen ab 32 MHz zu unterdrücken.

## Reparaturhinweis

Bei einem merklichen Leistungsverlust des Senders sollte man sich erst davon überzeugen, ob genügend Ansteuerspannung für die Senderendstufe vorhanden ist, bevor die Endstufenröhren gewechselt werden. Auf allen Bändern muß die Ansteuerung bis in den Gitterstrombereich gehen. Erst dann ist ein Röhrenwechsel sinnvoll. Dabei ist wie folgt zu verfahren: Nach Röhrenwechsel den Transceiver

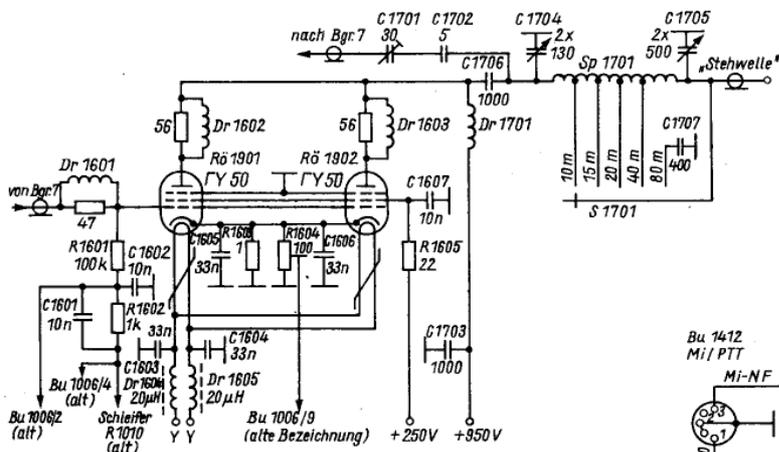


Bild 17: Stromlaufplan der Baugruppe 9 (Senderendstufe)

grad angepaßt werden. Diese Anpassung erfolgt über ein Collinsfilter ( $R_{sa} = 2,4 k\Omega$ ;  $R_L = 50 \Omega$ ;  $\pi$ -Kreis-Güte  $Q \approx 12$ ).

Der Arbeitspunkt ist durch die negative Gittervorspannung ( $U_{g1} = -44 V$ ) so eingestellt, daß sich bei möglichst hohem Wirkungsgrad der Endstufe geringe Verzerrungen und wenig Intermodulation einstellen.

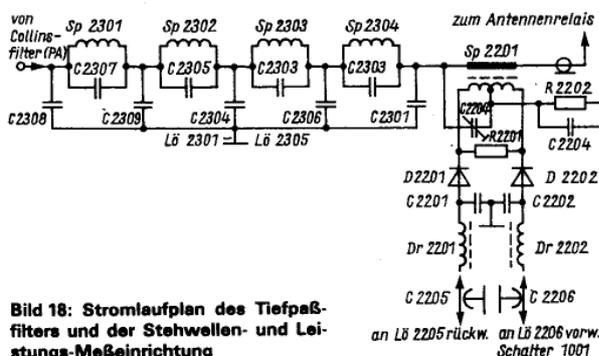
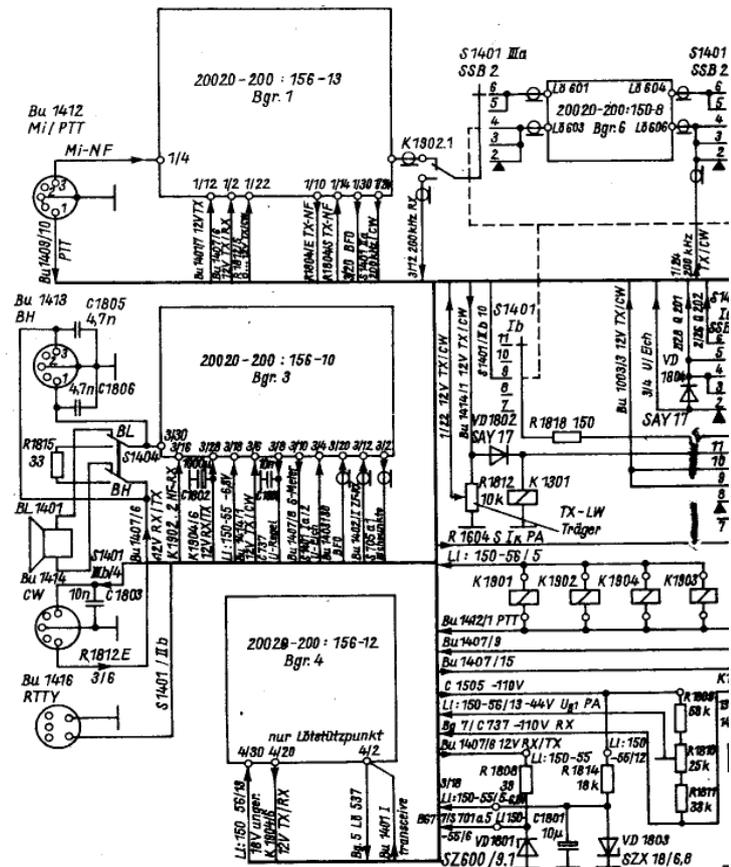


Bild 18: Stromlaufplan des Tiefpaßfilters und der Stehwellen- und Leistungs-Meßeinrichtung



etwa eine Stunde lang nur im Empfangsbetrieb betreiben, danach in kurzen Intervallen auf Senden schalten, so daß nur der Katodenruhestrom fließt, ohne dabei den Sender anzusteuern (TX-NF- und Träger-Potentiometer TX-CW- auf Links-

anschlag). Danach ist der Sender kurzzeitig in abgestimmtem Zustand anzusteuern, bis sicher ist, daß die neu eingesetzten Endstufenröhren „aufgegetert“ sind. Dieser Vorgang sollte mit einer künstlichen Antenne vorgenommen werden.

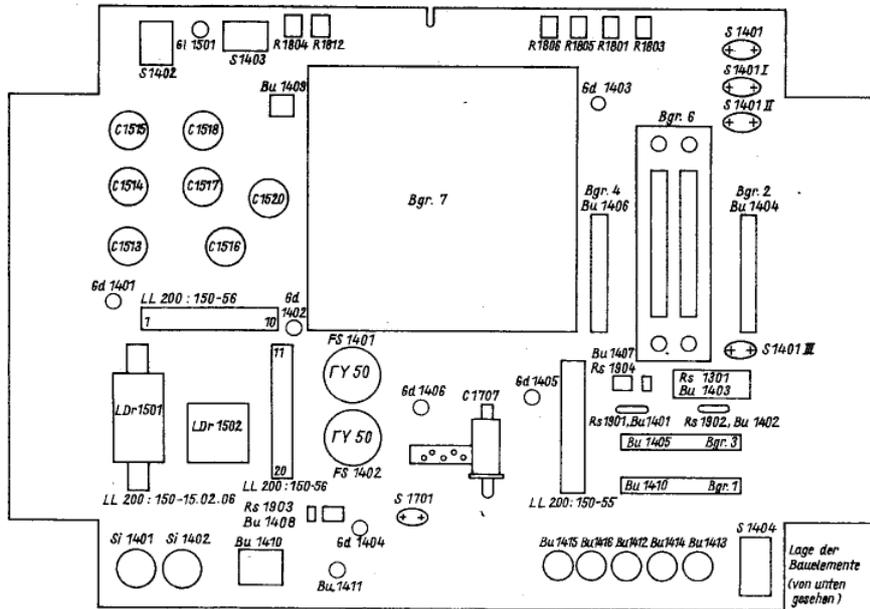
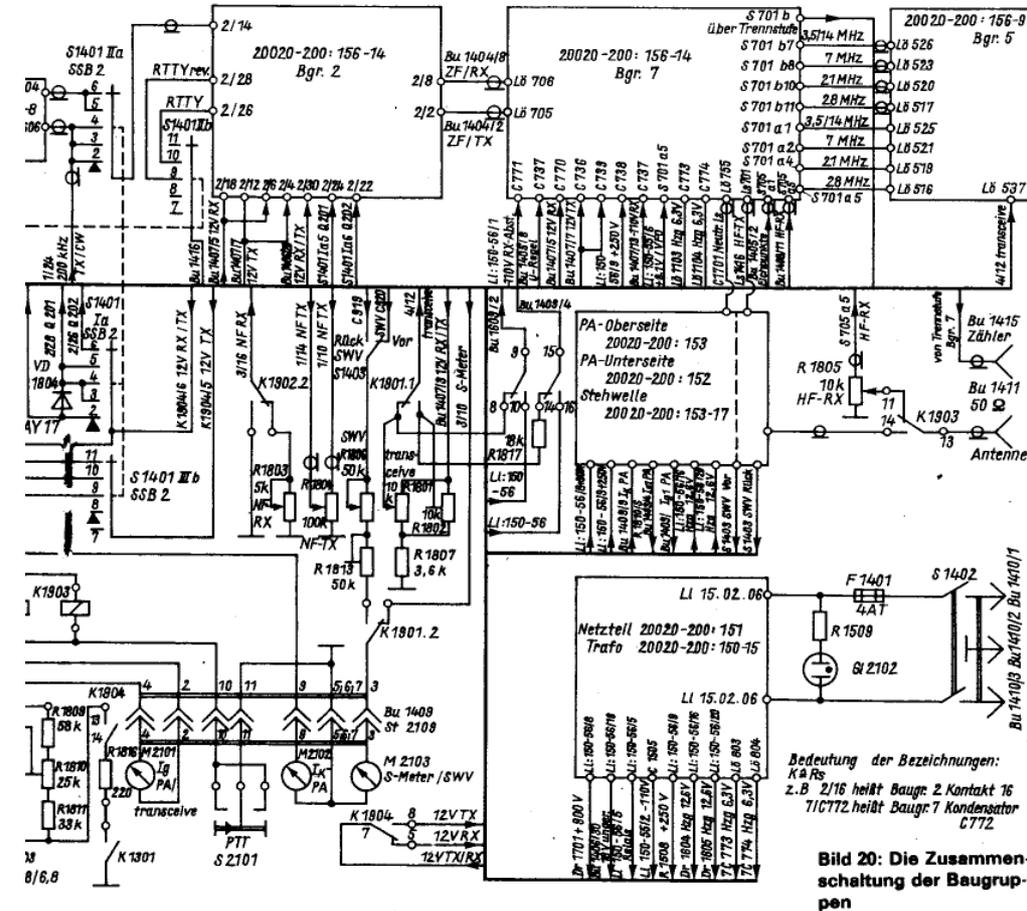
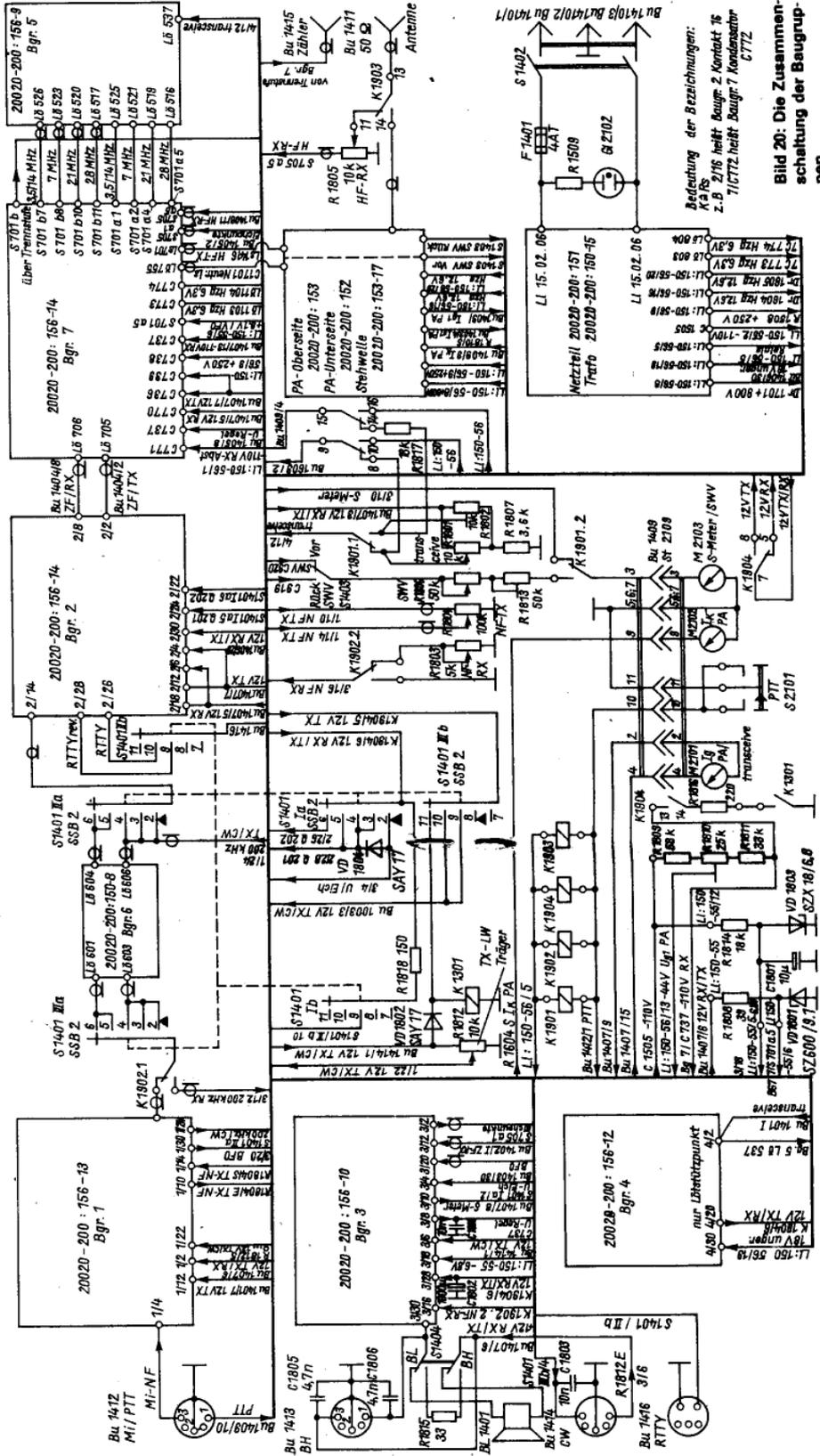


Bild 19: Lage der Baugruppen und der wichtigsten Bauelemente auf dem Chassis (Chassisseitenflächen „herausgeklappt“ gezeichnet)



Bedeutung der Bezeichnungen:  
 K & Rs  
 z.B. 2/16 heißt Baugr. 2 Kontakt 16  
 71C772 heißt Baugr. 7 Kondensator C772

Bild 20: Die Zusammenschaltung der Baugruppen



Bedeutung der Bezeichnungen:  
 K: Relais  
 A: Aufsatz  
 z.B. 2/16 heißt Baugr. 2, Kontakt 16  
 7/CTZ heißt Baugr. 7, Kondensator CTZ

**Bild 20: Die Zusammen-  
 schaltung der Baugrup-  
 pen**

Nach dieser Einlaufzeit ist die Endstufe neu zu neutralisieren, um Selbsterregung zu vermeiden. Die Neutralisation ist im 21-MHz-Band in Bandmitte vorzunehmen. Dabei ist der Sender mit einer künstlichen Antenne, der ein HF-Röhrenvoltmeter parallelgeschaltet ist, zu betreiben. In Stellung „CW“ wird der Sen-

der abgestimmt, danach die Heizung der Endstufenröhren auf einer Seite abgetrennt und nach Erkalten der Röhren erneut angesteuert. Das angeschlossene Röhrenvoltmeter und auf kleinere Bereiche umgeschaltete Röhrenvoltmeter zeigt noch eine HF-Spannung an, die sich mit dem Kondensator C1701 (an der Rück-

seite der Endstufenbox) auf Minimum bringen läßt. Dieses Minimum ist scharf ausgeprägt. Nach diesem Neutralisationsvorgang ist die Heizleistung wieder anzulöten; das Gerät ist einsatzfähig. Die Bilder 19 und 20 zeigen abschließend die Zusammenschaltung und die Lage wichtiger Anschlüsse und Bauelemente.

# Hinweise und Informationen zum „Teltow 215 D“ (6)

## Anhang: Kontrollanweisungen

W. ECKERT – Y2ZYD, K.-H. BAUMANN

Im folgenden werden Auszüge aus den werksseitigen Kontrollanweisungen für einige Baugruppen des „Teltow 215 D“ angegeben. Sie können bestätigten Reparaturkollektiven oder Y2-Besitzern von Transceivern eine Hilfestellung bei der Fehlerbeseitigung bieten und Nachbau-Interessierten einige Hinweise geben. Sie sollen nicht als Anlaß gelten, die GST-eigenen Geräte der Klubstationen dort zu „behandeln“. Das bleibt nach wie vor dem Hersteller und gegebenenfalls den Reparaturkollektiven bei Erhaltung der „Typenreinheit“ vorbehalten.

Die mechanische Kontrolle (auf richtige Polung, mögliche Temperaturschäden, richtige Lage, Sauberkeit der Steckerleisten, Leiterplatte und Bauelemente, mögliche Berührung von Anschlüssen, ausgelaufenen Elektrolyt bei Elektrolytkondensatoren, Zinnbrücken, mechanische Schäden usw.) ist größtenteils bereits bei der Herstellung erfolgt und ähnelt sich bei allen Baugruppen, so daß darauf im einzelnen nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Bei Fehlern empfiehlt sich trotzdem immer zuerst eine sorgfältige Sichtkontrolle. Die Hinweise bezie-

hen sich demzufolge im wesentlichen auf die Überprüfung elektrischer Kennwerte (Funktionskontrolle) und auf den Abgleich. Da sie aus der Prüftechnologie des Herstellers stammen, sind sie auf die Gegebenheiten eines zu reparierenden Geräts selbst abzuwandeln (im Werk werden die Baugruppen außerhalb des Geräts auf speziellen Prüfplätzen getestet und vorabgeglichen). Die Anschlußpunkte haben folgende Bedeutung: 1/30 = Baugruppe 1/Kontakt Nr. 30 von Stecker- bzw. Buchsenleiste.

### Baugruppe 1

**Benötigte Geräte:** Netzteil (3207 oder TG 30/1), NFF-Generator (GF22), Oszillograf (C1-49), Buchsenbrett für BG 1 mit Potentiometer (steckbar) 10 k $\Omega$  und 100 k $\Omega$ , Spannungsmesser.

**Kontrolle Quarzoszillator und Verstärker:** Netzteil ( $U_a = 12$  V;  $I_{a\max} = 30$  mA) mit +12 V an 1/2 und an 1/3 sowie Gerättemasse. Stromaufnahme 20 mA. Oszillograf an 1/30 und 1/25 (Masse); Auflösung X: 2  $\mu$ s/T; Y = 0,5 V/T. Ausgangsspannung des Verstärkers mit R110 auf  $U_{ss} = 2,5$  V einstellen, Sinusform kontrol-

lieren, Anschwingspannung des Oszillators:  $U_B = 8$  V.

**Kontrolle Taststufe:** Stromversorgung wie oben. 10-k $\Omega$ -Potentiometer an 1/22 (Schleifer), 1/21 und 1/23 (Masse) sowie an +12 V. Gesamtstromaufnahme bei Potentiometer-Rechtsanschlag 24 mA. Oszillograf an 1/24; Auflösung X = 2  $\mu$ s/T; Y = 0,1 V/T. Die Ausgangsspannung der Taststufe muß mit dem Potentiometer zwischen  $U_{ss} = 0$  und 250 mV stetig einstellbar sein. Trägerrest bei von +12 V getrenntem Pot.  $U_{ss} \leq 1$  mV.

**Kontrolle NF-Verstärker:** Stromversorgung wie oben, +12 V auch an 1/12, Stromaufnahme 30 mA. Potentiometer an 1/14 (Schleifer), 1/10 (Ende; NF-Verstärker-Ausgang) 1/11 und 1/13 (Masse). Tongenerator mit 1 kHz und 10 mV an 1/4 (Mikrofoneingang). Oszillograf an 1/14; Auflösung X = 0,2 ms/T Y = 0,01 V/T. Es muß ein mit dem Potentiometer stetig von  $U_{ss} = 0$  bis etwa 50 mV einstellbares Signal erscheinen.

**Kontrolle Modulator:** Stromversorgung wie bei Kontrolle NF-Verstärker. Kein NF-Signal. Gleichspannungen am Verbindungspunkt R126/127 +1,6 V bis +2,4 V, an den Stiften 12 und 13 etwa +9,5 V. Oszillograf an 1/28; Auflösung X = 0,2 ms/T, Y = 0,02 V/T. Trägerspannung am B 222 mit Einstellregler R116 (in Bild 1 fälschlich als R118 bezeichnet) auf Maximum bringen und danach mit R132 Trägerminimum am Ausgang 1/28 einstellen. Nun Oszillograf auf Y = 0,05 V/T. Mit R116 (s. o.) Trägerspannung am B 222 so einstellen, daß am Ausgang ein DSB-Signal von 200 mV erscheint. Bei Unsymmetrien des DSB-Signals R126/127 verändern.

**Baugruppe 2**

**Benötigte Geräte:** Netzteil (3207 oder TG 1/30), HF-Generator (PG-19 o. ä.), Millivoltmeter (URV 3-2 oder MV 21), Oszillograf (C1-49 o. ä.), Abgleichbesteck, Prüfplatz BG 2.

**Kontrolle Oszillator:** Stromaufnahme  $23 \text{ mA} \pm 3 \text{ mA}$  (2/30). Ausgangsspannung mit R213 auf  $400 \text{ mV}$  an C 212 einstellen. Quarze umschalten (SSB 1/SSB 2 im Gerät). Die Ausgangsspannung darf nur  $\pm 20 \text{ mV}$  vom Sollwert abweichen.

**Kontrolle Sendeweg:** Stromaufnahme  $8 \text{ mA} \pm 2 \text{ mA}$  (2/12 + 2/4). HF-Generator mit  $200 \text{ kHz}$  und  $10 \text{ mV}$  (an Basis T 207) an 2/14. Anzeige am Millivoltmeter mit Sp 208, Sp 204 und Sp 205 auf Maximum bringen, dabei Quarze umschalten und auf gleiche Werte achten. Wenn Sp 204 abgeglichen, Sp 208 nachgleichen; wenn Sp 205 abgeglichen, Sp 208 und Sp 204 nachgleichen. Anzeige mit Sp 207 auf Maximum und mit Sp 206 auf Minimum bringen. Abgleich von Sp 204 bis 208 wiederholen. Millivoltmeter nun an 2/2. Sp 211 auf maximale Anzeige. Sämtliche Spulen Sp 204 bis Sp 208 und Sp 212 mehrmals wechselseitig nachgleichen. Mit R227 Ausgangsspannung  $100 \text{ mV}$  einstellen. Kontrolle auf Schwingneigung durchführen. Bandbreite für  $3 \text{ dB}$  Abfall der Ausgangsspannung etwa  $30 \text{ kHz}$  (dazu Generatorfrequenz ändern).

**Kontrolle Empfangsweg:** Stromaufnahme  $10 \text{ mA} \pm 2 \text{ mA}$  (2/18 + 2/6) bzw.  $30 \text{ mA} \pm 4 \text{ mA}$  (2/18 + 2/6 + 2/30). HF-Generator mit  $5,25 \text{ MHz}$  und  $1 \text{ mV}$  an 2/8. Oszillograf an 2/14. Mit Sp 203 und Sp 206 auf Maximum abgleichen. Q1 und Q2 zur Kontrolle umschalten. Ausgangsspannung  $U_{ss} = 0,3 \text{ V}$ .

**Baugruppe 3**

**Benötigte Geräte:** 2 Netzteile (3207 o. ä.), HF-Generator (PG 19 o. ä.), Oszillograf (C1-49 o. ä.), Frequenzzähler (BM 445 E o. ä.), Abgleichbesteck, Prüfplatz BG3.

**Kontrolle Empfangssignalweg:** Stromaufnahme (3/28; Potentiometer auf Linksanschlag)  $20$  bis  $25 \text{ mA}$  bei  $+12 \text{ V}$ . 2. Netzteil  $-6,8 \text{ V}$  an 3/18. HF-Generator mit  $202 \text{ kHz}$  und  $100 \mu\text{V}$  an 3/12. Oszillograf an 3/30. Auflösung  $X = 1 \text{ V/T}$ ,  $Y = 1 \text{ ms/T}$ . NF-Potentiometer voll aufdrehen. Sp 301 auf maximale Ausgangsspannung abgleichen. Ausgangsspannung  $U_{ss} = 2,2 \dots 3 \text{ V}$ .

**Kontrolle Regelspannung:** Regelspannung an 3/8 messen:  $202\text{-kHz}$ -Generatorspannung von  $1 \mu\text{V}$  bis stetig  $100 \text{ mV}$  verändern. Die Regelspannung muß stetig von  $0,05 \text{ V}$  bis  $0,6 \text{ V}$  ansteigen.

**Kontrolle Mithörton:** Stromaufnahme (3/28 + 3/6) bis  $50 \text{ mA}$ . Linksanschlag des Potentiometers. Zähler und Oszillograf an 3/30. Auflösung  $X = 10 \mu\text{s/T}$ ,

$Y = 0,5 \text{ V/T}$ . Mit R327 Ausgangsspannung auf  $U_{ss} = 0,4 \text{ V}$  einstellen (wenn nötig, R326 ändern). Die Frequenz muß  $400$  bis  $500 \text{ Hz}$  betragen.

**Kontrolle Eichmarkengenerator:** Stromaufnahme (3/6)  $20$  bis  $25 \text{ mA}$ . Oszillograf an 3/2. Auflösung:  $X = 0,5 \text{ V/T}$ ,  $Y = 10 \mu\text{s/T}$ . Am Ausgang 3/2 müssen Impulse von exakt  $100 \text{ kHz}$  (evtl. R320 ändern) und  $U_{ss} = 1,5 \dots 2 \text{ V}$  nachzuweisen sein, exakt  $200 \text{ kHz}$  Eingangsfrequenz an 3/20 vorausgesetzt.

**Baugruppe 4**

**Benötigte Geräte:** Netzteil (3207 o. ä.), Vielfachmesser, Lastwiderstand, Potentiometer  $100 \Omega/50 \text{ W}$

**Kontrolle:**  $+U_e$  an 4/28,  $(-)U_e$  an 4/27, Lastwiderstand an 4/20 und 4/21. Eingangsspannung auf  $18 \text{ V}$  einstellen. Mit R405  $12 \text{ V}$  Ausgangsspannung einstellen (bei  $300 \text{ mA}$  Laststrom). Bei Änderung der Last im Bereich  $100 \text{ mA}$  bis  $800 \text{ mA}$  und  $18 \text{ V}$  Eingangsspannung bzw. Änderung der Eingangsspannung zwischen  $14 \text{ V}$  und  $22 \text{ V}$  bei  $300 \text{ mA}$  Laststrom muß die Ausgangsspannung konstant  $12 \text{ V}$  bleiben.

**Baugruppe 5**

**Sichtkontrolle:** Antrieb leichtbeweglich, Vorspannung der Zahnräder, Drehkondensator bei Linksanschlag voll eingedreht. Drehkondensator: Achse nicht gebrochen, Rotorplatten nicht verbogen. Aufbau: Leiterplatten müssen ohne mechanische Spannung sein.

**Benötigte Geräte:** 2 Netzteile (3207), Millivoltmeter (URV 3-2, MV 21), Universalzähler bis  $30 \text{ MHz}$ , ggf. Digitalskala des Transceivers „Teltow 215 D“, Ringmischer als Last.

**Abgleich:** Betriebsspannung  $-9 \text{ V}$  (je nach Bereich umschalten), Transceiver-spannung  $+10 \text{ V}$ . Ringmischer als Last, dazu parallel den Zähler anschließen (je nach Bereich umschalten). Verkürzungs- und Bandtrimmer (s. FA 2/86, S. 82) zur Hälfte herausdrehen. Mit Hilfe des Bandtrimmers Möglichkeit des sicheren Erreichens der oberen Bandgrenze (s. u.) prüfen. Bei Nichterreichen der Bandgrenze evtl. Veränderungen des dem jeweiligen Drehkondensator parallelgeschalteten Kunststoffoliekondensators. Mit dem Verkürzungstrimmer die Möglichkeit des sicheren Erreichens der unteren Bandgrenze prüfen. Bei Nichterreichen der Bandgrenze evtl. Veränderung der dem Verkürzungstrimmer parallelgeschalteten Abgleich-Kondensatoren. Zum Endabgleich zuerst die obere Bandgrenze mit dem Bandtrimmer und dann die untere mit dem Vorkreistrimmer einstellen. Mehrmals wiederholen.

**Hinweis:** Abgleich-Kondensatoren nur mit negativem TK, dem TK des bisherigen Abgleich-Kondensators entspre-

chend; so groß wählen, daß der Trimmer bei Erreichen der Bandgrenze ungefähr zur Hälfte herausgedreht ist. Der Endabgleich erfolgt nach den aufgedruckten Werten der Skalenscheibe. Die Einstellgenauigkeit beträgt auf allen Bändern  $\pm 1 \text{ kHz}$ . Die folgenden Einstellwerte (in kHz für Nennfrequenz bzw. VFO-Frequenz) beziehen sich auf Links- bzw. Rechtsanschlag des Antriebs (die Angaben im FA 2/86, S. 82 sind unkorrekt).

3 470... 3 870  $\triangleq$  8 720... 9 120  
6 970... 7 120  $\triangleq$  12 220... 12 370  
13 970... 14 370  $\triangleq$  8 720... 9 120  
20 970... 21 470  $\triangleq$  15 720... 16 220  
27 970... 29 020  $\triangleq$  22 720... 23 770

**Kontrolle Transceiververschiebung:** Bei Verändern der Transceivespannung zwischen  $+6 \text{ V}$  und  $+12 \text{ V}$  muß die Frequenzveränderung auf allen Bändern mindestens  $3 \text{ kHz}$  betragen.

**Kontrolle HF-Ausgangsspannung:** Anstelle Zähler Millivoltmeter parallel zur Last anschließen. Ausgangsspannung mindestens  $1,1 \text{ V}$ ; im  $28\text{-MHz}$ -Bereich ( $23\text{-MHz}$ -VFO) mindestens  $1,0 \text{ V}$ . Bei nicht ausreichender Ausgangsspannung Drossel am Ausgang der Baugruppe 5 variieren (L bzw. Dr 509 bis 512).

**Änderungen im  $16\text{-MHz}$ -VFO (für  $21 \text{ MHz}$ ):** Bei geänderter Sp 503 müssen folgende Veränderungen vorgenommen werden. C 551 -  $33 \text{ pF/N 033}$ ; C 552 -  $33 \text{ pF/N 033}$ ; C 548 -  $33 \text{ pF/NP 0}$ ; C 550 -  $6,8 \text{ pF/N 033}$ ; C 5103 -  $2 \times 39 \text{ pF/N 150}$ . Die Angaben sind nur Richtwerte. Streuungen lassen sich nicht vermeiden.

Für potentielle Nachbauer noch die Spulendaten des VFO:

Sp 501:  $22 \text{ Wdg.}$ ;  $1,35 \mu\text{H} \pm 0,03 \mu\text{H}$  (sw)  
Sp 502:  $17 \text{ Wdg.}$ ;  $0,98 \mu\text{H} \pm 0,02 \mu\text{H}$  (ge)  
Sp 503:  $14 \text{ Wdg.}$ ;  $0,85 \mu\text{H} \pm 0,02 \mu\text{H}$  (gn)  
Sp 504:  $10 \text{ Wdg.}$ ;  $0,52 \mu\text{H} \pm 0,02 \mu\text{H}$  (bl)  
Alle Spulen mit Lez  $0,4 \text{ Cu}$   
TGL 8402-Pn, Windung an Windung, unten beginnend, auf Körper K1, TGL 64-2021 gewickelt, Enden beidseitig mit EP 11 festgelegt.

**Baugruppe 7**

**Benötigte Geräte:** Netzteil (z. B. TG 1/30; Kleinspannung  $12 \text{ V}$ ); Stromversorgungsgerät (Eigenbau;  $U_e/U_{e2} = 250 \text{ V}$ );  $U_f = 6,3 \text{ V}$  ~ bzw.  $15 \text{ V}$  ~;  $U_s = -130 \text{ V}$ ; Millivoltmeter ~URV 3-2 mit HF-Tastkopf; HF-Generator für  $3 \dots 30 \text{ MHz}$ ; HF-Generator (Eigenbau; für VFO-Frequenzen); Frequenzzähler für  $200 \text{ kHz} \dots 30 \text{ MHz}$  (DFA 1); Prüfplatz BG 7; Abgleichbesteck und sonstige Spezialwerkzeuge (Nadel, Zahnarztspiegel, gebogener Maulschlüssel für Befestigungsmuttern an Potentiometern, Winkelschraubendreher); Serviceinstrument  $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$ .

**Kontrolle Sendeweg:**  $-12 \text{ V}$  - an die Durchführungsfilter C736 und C739 anle-

gen. Stromaufnahme  $16 \text{ mA} \pm 5 \text{ mA}$ . Kontrolle am Beispiel des 3,5-MHz-Bandes (Bandmittenfrequenz 3,6 MHz). Eigenbau-HF-Generator für die VFO-Frequenz auf 8850 kHz abstimmen (mit Frequenzzähler überprüfen) und auf die Schalterwurzel „b“ des Schalters S701, d. h., in den Senderingmischer Tr701, Tr702, D701 bis D704 einspeisen. Die Größe der HF-VFO-Spannung soll  $U_{\text{eff}} \approx 1 \text{ V}$  betragen. An Lötöse Lö 705 (siehe Baugruppe 7/1) ist nun von einem HF-Generator die ZF von 5250 kHz einzuspeisen. Die ZF-Spannung sollte  $U_{\text{eff}} = 150 \dots 200 \text{ mV}$  betragen. An der Schalterwurzel „a“ des Schalters S702 müssen sich die Mischprodukte mit dem Millivoltmeter (URV 3-3 mit HF-Tastkopf) nachweisen lassen. Die Größe dieser HF-Spannung muß  $U_{\text{eff}} \approx 200 \text{ mV}$  betragen. Hinweis: Wird jetzt die ZF 5250 kHz abgeschaltet, darf an der Schalterwurzel „a“ des Schalters S702 nur eine VFO-Spannung von  $U_{\text{eff}} \approx 30 \text{ mV}$  nachweisbar sein. Ist das nicht der Fall, liegt ein Defekt im Ringmodulator vor (Dioden; Unsymmetrie der Übertrager). Bevor das Millivoltmeter (mit HF-Tastkopf) an die Schalterwurzel „b“ des Schalters S702 angeschlossen wird, ist der Drehkondensator C701 auf Mittelstellung zu bringen. Mit einem Dreikantabgleichsschlüssel gleicht man die Spule 701 auf Maximum ab, d. h., an der Schalterwurzel „b“ muß eine Spannung von  $U_{\text{eff}} \approx 350 \text{ mV}$  nachweisbar sein. Anschließend ist der HF-Tastkopf am Gate des Transistors T702 anzuschließen. Mit Hilfe des Einstellreglers R701 läßt sich eine Kollektorspannung von 10 V – am Transistor T701 einstellen (zwischen Kollektor und Masse gemessen). Am URV 3-2 muß sich eine HF-Spannung am Gate des T702 einstellen, die im Bereich  $U_{\text{eff}} = 0,6 \dots 1,2 \text{ V}$  liegt. Dabei macht sich ein Nachgleich der Spule 701 erforderlich, da die Eingangskapazität des HF-Tastkopfes beim vorangegangenen Abgleich den Kreis mit Sp 701 verstimmt. Danach Millivoltmeter an das Steuergitter der Röhre R6701 anschließen und die Spule 702 auf Maximum ziehen. (R701 wird in Mittelstellung gebracht – beim Endabgleich des gesamten Senders dient dieser Regler dazu, ein sauberes Ausgangssignal einzuregeln. – Nebenwellen!) Am Steuergitter der Röhre R6701 stellt sich eine HF-Spannung  $U_{\text{eff}} \geq 2 \text{ V}$  ein.

Nun erhält R6701 über die Durchführungsfilter C773/C774 die Heizspannung (EL 803  $U_f = 6,3 \text{ V} \sim$ ; PL 83  $U_f = 15 \text{ V} \sim$ ). Über C738 gelangen Anoden – und Schirmgitterspannung (250 V –) an die Treiberröhre. An der Zuführung des Kondensators C737 (für die –130 V) wird Massepotential angeschlossen. Dabei muß sich ein Katodenstrom von etwa 50 mA einstellen (nachweisbar

als Spannungsabfall von ungefähr 5 V – über R712). Am Ausgang der Baugruppe 7 (C733; 10 nF) ist eine Reihenschaltung, aus einem Kondensator von 1 nF und einem Widerstand von etwa 5,2 k $\Omega$  bestehend, als Nachbildung des Endstufeneingangs, gegen Masse zu schalten.

Der HF-Tastkopf des URV sollte danach über einen kapazitiven Teiler von 1:100 zu dieser Reihenschaltung parallel angeschlossen werden. Unter Beibehaltung der o. g. Bedingungen ist jetzt die Spule 703 auf Maximum abzugleichen. Nach diesem Abgleichvorgang muß sich mit dem URV 3-2 eine HF-Spannung von  $U_{\text{eff}} \approx 40 \text{ V}$  am Ausgang der BG 7 nachweisen lassen. Hinweis: Die Werte der angegebenen HF-Spannung können sich von Band zu Band ändern.

Der Abgleich der anderen Bänder erfolgt analog bei 7,05; 14,2; 21,2 bzw. 28,5 MHz.

**Kontrolle Empfangsweg:** +12 V – an das Durchführungsfilter C770 legen. Stromaufnahme  $12 \text{ mA} \pm 3 \text{ mA}$ . Kontrolle am Beispiel des 3,5-MHz-Bandes

(Bandmittenfrequenz 3,6 MHz). Über das Durchführungsfilter C771 wird den Kapazitätsdioden D713 und D712 eine negative Spannung zugeführt, die mit Hilfe des Potentiometers R725 (Preselektor R) zwischen –1 V und –12 V – einstellbar ist (gemessen an der Diodenanode gegen Masse). Vor dem eigentlichen Abgleich stellt man diese Spannung mit R725 auf etwa –5 V – ein (gemessen mit Serviceinstrument 20 k $\Omega$ /V).

Nun ist der HF-Generator (3,6 MHz) an die Schalterwurzel „a“ des Schalters S705 anzuschließen (HF-Spannung  $U_{\text{eff}} \approx 10 \text{ mV}$ ). Das URV 3-2 liegt über den HF-Tastkopf an der Schalterwurzel „a“ des Schalters S704. Danach die Spulen 717 und 716 auf Maximum abgleichen. Die mit dem URV 3-2 gemessene HF-Spannung sollte  $U_{\text{eff}} = 80 \dots 100 \text{ mV}$  betragen. Der Abgleich für die anderen Bänder erfolgt entsprechend dem oben geschilderten Verfahren.

Der Empfangsringmischer kann wie der Senderingmischer überprüft werden. Dazu URV 3-2 über den HF-Tastkopf mit Lö 706 auf BG 7/1 verbinden.