



FAHRZEUG-FUNKTELEFON

W6K

TYP SQL631

TYP SQL633

68 bis 88MHz

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Das hier beschriebene Gerät ist ein Erzeugnis

der Firma **Storno** Ved Amagerbanen 23 . 2300 Kopenhagen, Dänemark

Weitere Auskünfte durch unsere Geschäftsstellen
oder durch

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Wernerwerk für Weitverkehrs- und Kabeltechnik
8 München 25, Postfach 700

FAHRZEUG-FUNKTELEFON

W6K

TYP SQL631

TYP SQL633

68 bis 88MHz

ALLGEMEINE DATEN

I. KURZBESCHREIBUNG

- A. Funkgerät
- B. Zubehör

II. ARBEITSWEISE DER 4-m-ANLAGE

- A. Übersicht
Beschreibung der Untereinheiten

III. ZUBEHÖR

Mikrofone, Handapparate usw.

IV. EINBAU

V. WARTUNG UND INSTANDSETZUNG

- A. Wartung
- B. Fehlersuche und Instandsetzung
- C. Abgleicharbeiten

VI. STROMLÄUFE UND STÜCKLISTEN.

ALLGEMEINE KENNWERTE

Typ	SQL 631	SQL 633
Frequenzbereich	68 bis 88 MHz	68 bis 88 MHz
Kleinster Kanalabstand	50 kHz	20 kHz
Grösster Frequenzhub	± 15 kHz	± 4 kHz
Frequenzstabilität	entsprechend den Bestimmungen der Deutschen Bundespost	
Grösste RF-Bandbreite	1000 kHz	
Antennenimpedanz	Nennwert 50 Ω	
Anzahl der RF-Kanäle	Max. 6	
Abmessungen	230 mm x 230 mm x 70 mm	
Gewicht	4,7 kg	

KENNWERTE DES SENDERS

RF-Ausgangsleistung	6 W (wenn zulässig, auch 10W)
Modulation	Phasenmodulation 300 bis 3000 Hz
FM-Geräusch	bei SQL631: 50 dB unter Standard-Prüfmodulation bei SQL633: 42 dB unter Standard-Prüfmodulation
Nebenwellenausstrahlung	$< 2 \times 10^{-7} \text{ W}$
Oberwellenausstrahlung	$< 2 \times 10^{-5} \text{ W}$
in den Fernsehbereichen	$< 2 \times 10^{-7} \text{ W}$

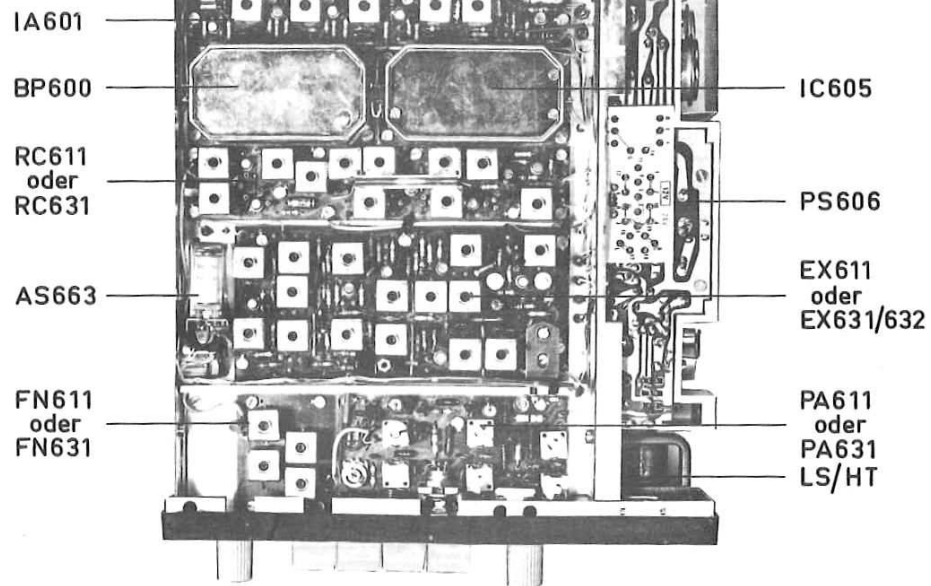
KENNWERTE DES EMPFÄNGERS

Empfindlichkeit	0,35 µV für Signal/Geräusch = 20 dB
Rauschsperr	elektronisch, einstellbar
Nachbarkanalselektion	> 80 dB (EIA - Zweisignalmethode)
Oszillatorstrahlung	$< 2 \times 10^{-9} \text{ W}$
Intermodulationsdämpfung	> 64 dB (EIA-Zweisignalmethode)
Nebenempfindlichkeitsdämpfung	> 80 dB
NF-Ausgangsleistung	2W; für eingebauten Lautsprecher 1W
Spiegel- und Nebenwellenfestigkeit (nach EIA)	80 dB

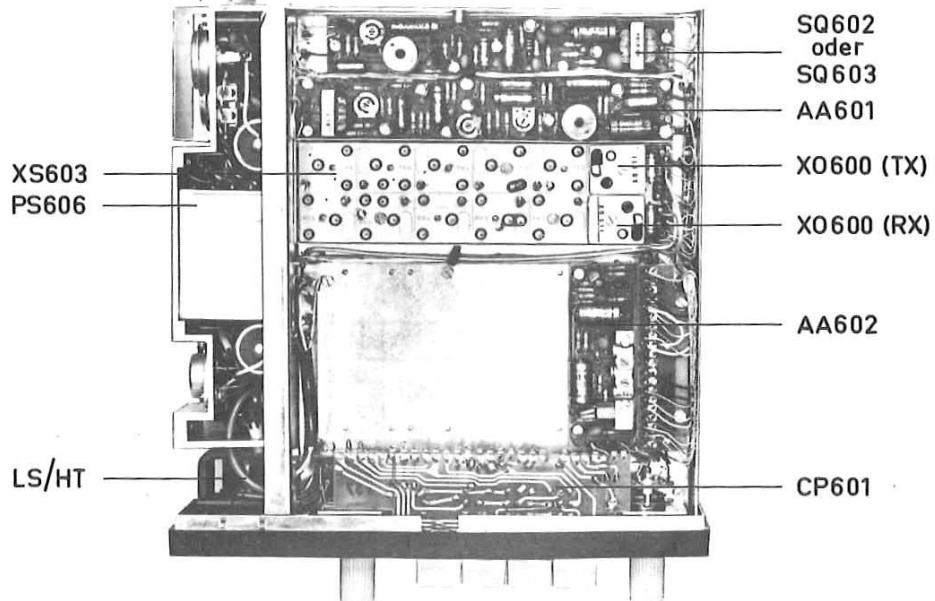
STROMAUFNABME

Batteriespannung	6,3 V	12,6 V	25,2 V
Betriebsbereitschaft	0,65 A	0,25 A	0,15 A
Senden (10W)	8,2 A	3,3 A	1,7 A

ANSICHT VON OBEN



ANSICHT VON UNTEN



FAHRZUG - FUNKTELEFON W 6 K

I. KURZBESCHREIBUNG

A. Funkgerät

1. Anwendung

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K, Typenreihe SQL 600, ist ein Sender-Empfänger für FM-Funkverkehr in den Frequenzbereichen 68 bis 88 MHz, 146 bis 174 MHz oder 420 bis 470 MHz. Die vollständige Anlage umfasst Sender, Empfänger und Bedienungsfeld in einem gemeinsamen Gehäuse, ein Mikrofon oder einen Handapparat, eine Antenne und Installationsmaterial.

Das vorliegende Handbuch enthält eine ausführliche Beschreibung des Fahrzeug-Funktelefons W6K und des Normalzubehörs. Änderungen auf Grund von Erkenntnissen, die sich bei der Herstellung, Prüfung und bei dem Betrieb der Geräte ergeben, sind gegebenenfalls auf einem besonderen Blatt am Anfang dieses Handbuches zusammengestellt.

Für Sonderausführungen des Funktelefons W6K werden die Beschreibungen der notwendigen Änderungen am Anfang der nor-

malen Beschreibung zusammengefasst, während die zugehörigen Schaltunterlagen am Schluss des Handbuches angeführt werden.

2. Normalausführungen

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K ist in folgenden Ausführungen lieferbar:

Typ	Frequenzbereich	Kanalabstand
SQL611	146 bis 174 MHz	50 kHz
SQL613	146 bis 174 MHz	20 kHz
SQL631	68 bis 88 MHz	50 kHz
SQL633	68 bis 88 MHz	20 kHz
SQL663	420 bis 470 MHz	20 kHz

Soweit in der Beschreibung eine Unterscheidung von Geräten mit unterschiedlichen Kanalabständen nicht erforderlich ist, wird bei Geräten für das gleiche Frequenzband eine gemeinsame Bezeichnung benutzt, z. B. SQL610 für alle Geräte des 2-m-Bereiches (146 bis 174 MHz).



I. Kurzbeschreibung

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K ist für Simplex-Betrieb bestimmt, in der Normalausführung für unmittelbare Ortsbedienung (Bedienungsfeld am Funkgerätesatz). Es kann an Gleichspannungen von 6V, 12V und 24V angeschlossen werden. Die Spannungsumschaltung erfordert ein Umlegen von Leitungen in der Stromversorgungsbaugruppe.

Es lassen sich bis zu sechs RF-Kanäle vorsehen.

Die grösstmögliche Sendeleistung beträgt bei den 2-m- und 4-m-Anlagen (SQL610 und SQL630), sofern genehmigt 10W, normalerweise 6W, bei den 0,7-m-Anlagen (SQL660) 6W. Falls erforderlich, kann die Sendeleistung vermindert werden.

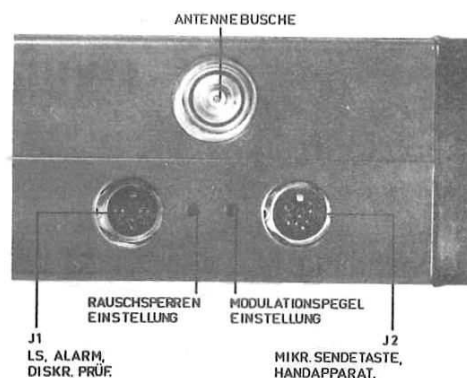
3. Aufbau

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K besteht aus einem Einschub aus Kadmiertem Stahlblech, der die Baugruppen enthält, und einem Gehäuse aus 2 mm starkem Aluminiumblech. Die beiden Teile werden durch Schrauben an der rechten Seitenwand und der Rückwand des Gehäuses zusammengehalten.

Der Einschub ist in drei gegeneinander geschirmte Räume unterteilt. Dabei trennt eine senkrechte Wand an der rechten Seite des Gehäuses den Stromversorgungsteil und den Lautsprecher von den anderen Funkgerätebaugruppen. Eine durch die Mitte laufende waagerechte Wand teilt das Gehäuse in zwei Kammern, von denen die obere alle RF- und ZF-Baugruppen ausser den Oszillatoren enthält; die letzteren sind zusammen mit den NF-Baugruppen und dem Bedienungsfeld in der unteren Kammer angeordnet.

Auf der Vorderseite des Einschubs befinden sich die Bedienungselemente und der Lautsprecher, auf der Rückseite die Batterieanschlüsse.

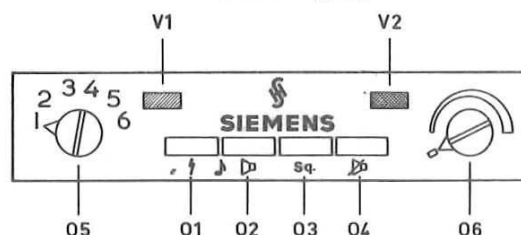
An der linken Seitenwand sind drei Steckbuchsen angeordnet für Mikrofon und Sendetaste oder Handapparat, Antennekabel (BNC-Connector), Zusatzlautsprecher und zur Diskriminatorprüfung.



Durch zwei Bohrungen im Gehäuse neben den Buchsen lassen sich die Rauschsperrschwelle und der Modulationspegel einstellen.

4. Bedienungselemente

Die Bedienungselemente des Bedienungsfeldes CP601 sind an der Gehäusevorderseite zugänglich (s. Bild). Sie haben folgende Funktionen (die Bezeichnungen entsprechen denen in den Schaltunterlagen):



01 nicht einrastende Taste
Sende u. Tonruf-Taste⁺

02 nicht einrastende Taste
Lautsprecher "EIN". In Verbindung mit einem eingebauten Tonrufempfänger wird der Lautsprecher mit dieser Taste eingeschaltet. Bei einigen Ausführungen wird diese Taste auch für den Tonruf benützt.⁺⁺

03 einrastende und durch zweiten Druck wieder auslösende Drucktaste
Schaltet die Rauschsperrfunktion ab.

04 nicht einrastende Taste
Lautsprecher "AUS". In Verbindung mit einem eingebauten Tonrufempfänger wird der Lautsprecher mit dieser Taste ausgeschaltet.

I. Kurzbeschreibung

05 Drechknopf

Kanalwähler für max. 6 Kanäle.

06 Drehknopf

Kombinierte EIN/AUS-Schalter und Lautstärkeregler.

V1 Rote Lampe

Zeigt die Sendefunktion an.

V2 Grüne Lampe

Zeigt den Empfang eines Tonrufe an.

- + Bei Verwendung eines Tonrufgenerators ist für die Rufaussendung nur das Drücken der Taste 01 erforderlich; hierdurch werden der Tonrufgenerator und der Sender eingeschaltet. Für den folgenden Sprechverkehr muss das Funkgerät über eine zusätzliche Sendetaste, z. B. eine Lenksäulentaste oder einen Mikrofonschalter, gesteuert werden.
- ++ Bei Verwendung eines Tonrufgenerators in einer Anlage ohne zusätzliche Sendetaste ist eine Umschaltung im Bedienungsfeld erforderlich. Hierdurch werden Tonrufe nur bei gleichzeitigem Drücken der Tasten 01 und 02 ausgesendet. Der folgende Funkverkehr, bei dem weitere Tonrufe nicht erwünscht sind, wird lediglich mit der Sendetaste 01 durchgeführt.
Die verschiedenen Bedienungsfunktionen werden im einzelnen in der Beschreibung des Bedienungsfeldes CP601 im Abschnitt II behandelt. Im übrigen ist für jedes Funkgerät W6K ein ausführliches Bedienungsheft vorgesehen.

5. Spannungsumschaltung

Die Umschaltung zwischen den verschiedenen möglichen Betriebsgleichspannungen 6V, 12V und 24V geschieht durch Ablöten und Umlegen einiger Leitungen auf einer Lötösenplatte an der Oberseite des Stromversorgungsteiles gemäss den Schalthinweisen auf der Innenseite des Gehäuses.

Bei dieser Umschaltung muss die äussere Spannungsanzeige an der Gehäuserückseite entsprechend der gewählten Betriebsspannung verdreht werden.

6. Abgesetztes Bedienungsgerät

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K ist für Ortsbedienung mit Hilfe des am Funkgerätesatz montierten Bedienungsfeldes vorgesehen. Es kann jedoch mit Hilfe eines Umbausatzes MK 601 für die Verwendung mit einem abgesetzten Bedienungsgerät umgerüstet werden. Die genauen Umbauanweisungen sind einem besonderen Handbuch-Abschnitt zu entnehmen.

7. Tonrufeinrichtungen

Tonrufgeräte für Betrieb in Selektivrufnetzen lassen sich in das Fahrzeug-Funktelefon W6K leicht einbauen; dabei ist Raum für den Tonrufsender, den Tonrufempfänger und den Alarmkreis vorhanden.

Bei Lieferung mit eingebauter Tonrufeinrichtung sind die Beschreibungen und Schaltungen dieser Geräte einem besonderen Technischen Handbuch zu entnehmen.

B. Zubehör

Die folgende Aufstellung umfasst die Zubehöerteile, die für das Funktelefon W6K in Frage kommen:

Einige davon, wie Installationsmaterial, Antenne und Mikrofon, sind für Aufbau- und Betrieb der Anlage grundsätzlich erforderlich.

1. Lautsprecher, Mikrofon, Handapparat

- LS601 Lautsprecher mit hohem Wirkungsgrad; wird mit Montageteilen ge-

liefert, jedoch ohne Verbindungsstecker.

- MC601 Festmikrofon mit eingebautem Verstärker; Kleinteile für feste Montage werden mitgeliefert.
- MC602 Festmikrofon mit eingebautem Verstärker und 10 cm langem flexiblen Rohr (Gänsehals").
- MC603 Festmikrofon mit eingebautem Ver-

I. Kurzbeschreibung

- stärker und 20 cm langem flexiblen Rohr.
- MC604 Festmikrofon mit eingebautem Verstärker und 40 cm langem flexiblen Rohr.
- MC605 Festmikrofon für Montage an der Lenksäule. Hierfür ist ein Lenksäulenschalter verfügbar.
- MC606 Handmikrofon mit eingebautem Verstärker, Sendetaste und Aufhängewinkel; Montage-Kleinteile werden mitgeliefert.
- MK601 Umrüstsatz zum Umbau in eine Anlage mit abgesetztem Bedienungsgerät.
- Er besteht hauptsächlich aus Gehäusen für Bedienungsfeld, Blende für Funkgerätesatz und Verbindungskabel.
- MT601 Handapparat mit eingebautem Verstärker und Sendetaste; Aufhängewinkel und Montage-Kleinteile werden mitgeliefert.

2. Antennen

Das Fahrzeug-Funktelefon W6K wird an einer Antenne mit einer Nennimpedanz von 50 Ω betrieben. Folgende Antennen-Normalausführungen sind vorgesehen, die alle eine Montage von aussen ohne Beschädigung des Wagenhimmels ermöglichen:

- AN33-5 Peitschenantenne für den Frequenzbereich 68 bis 88 MHz.

- AN19-5 Peitschenantenne für den Frequenzbereich 146 bis 174 MHz.
- AN69-3 Peitschenantenne für den Frequenzbereich 420 bis 470 MHz.
- AN69-4 Peitschenantenne für den Frequenzbereich 420 bis 470 MHz.

Gegebenenfalls können noch andere Ausführungen verwendet werden, z. B. die $5/8 \lambda$ - Antenne für Montage auf dem Kofferraumdeckel oder Kotflügel, eine neigbare Antenne oder eine Antenne mit Magnetbefestigung.

3. Einbausätze

Zusätzlich zu den aufgeführten Teilen werden für den Einbau eines Fahrzeug-Funktelefons W6K noch Kleinteilesätze benötigt. Hierfür kommen in Frage:

Standard-Zubehörsatz 17.030, bestehend aus einem Antennenstecker, einem Sicherungshalter und Sicherungen, einem Sicherungsaufbewahrungshalter und einem Satz Kabelschuhen.

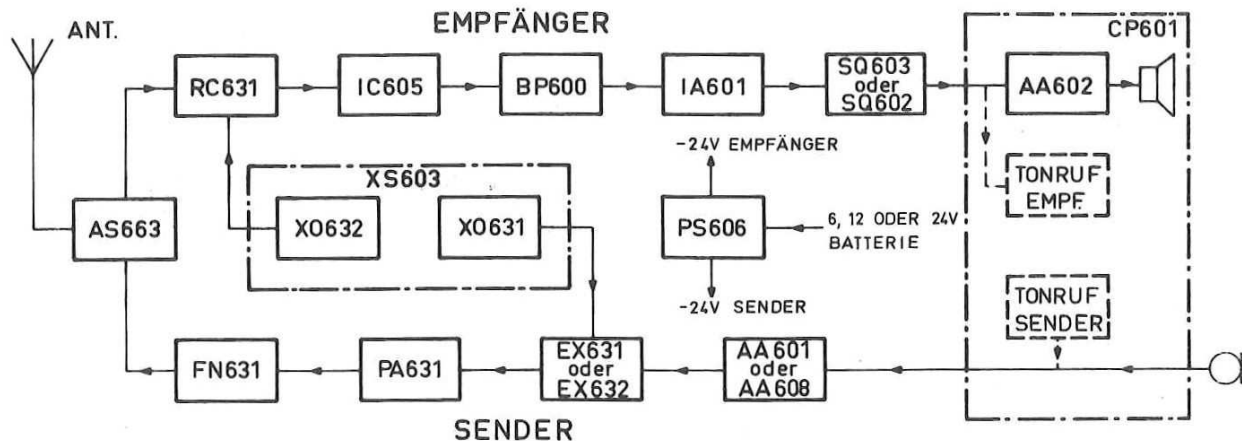
Standard-Einbausatz 19.088, bestehend aus 8 m Batteriekabel und 6 m Antennenkabel. Diese Längen reichen auch für die Montage in grossen Fahrzeugen aus.

4. Einbauanweisungen

Kurze Einbauanweisungen werden mit jedem einzelnen Zubehör mitgeliefert. Im übrigen ist eine vollständige Beschreibung des Einbaus von Funktelefon und Zubehör in Abschnitt IV vorgesehen.

II. ARBEITSWEISE DER 4-m ANLAGE

A. Übersicht



Empfänger und Sender sind in mehrere Baugruppen unterteilt (s. Blockschaltbild), die jeweils auf Leiterplatten aufgebaut sind. Hierdurch ergibt sich eine gute Zugänglichkeit bei Abgleich- und Reparaturarbeiten.

Die Schaltungsbeschreibungen der einzelnen Baugruppen und die Kennwerte sind in den Abschnitte B., C. usw. dieses Teils II zu finden.

Im Empfänger und im Sender werden grundsätzlich Siliziumtransistoren verwendet, was geringe Temperaturabhängigkeit und grosse Zuverlässigkeit zur Folge hat.

1. Empfängerteil

Der Empfänger hat doppelte Überlagerung; die Zwischenfrequenzen betragen 10,7 MHz und 455 kHz. Die erforderliche Trennschärfe wird mit Hilfe von zwei Bandpässen erreicht.

Der Empfänger besteht aus folgenden fünf Baugruppen:

Empfangsumsetzer mit ZF-	
Verstärker und 1. Mischstufe	RC631
Quarzoszillator (1 bis 6 Stück)	XO632

Zwischenfrequenzumsetzer mit	
Bandfilter für 10,7 MHz und	
zweiter Mischstufe	IC605
455-kHz-ZF-Filter für 50 oder	
20 kHz Kanalabstand	BP608 (50 kHz)
	BP6010 (20 kHz)
Rauschsperr- und NF-Verstärker	SQ603

Der Empfänger enthält ausserdem noch einen NF-Ausgangsverstärker AA602.

Diese Baugruppe ist jedoch im Bedienungsfeld CP601 untergebracht und wird zusammen mit diesem beschrieben.

Die RF- und ZF-Baugruppen des Empfängers befinden sich im oberen Teil des Gehäuses; die Oszillatoren sind zusammen mit den NF-Baugruppen im unteren Teil untergebracht.

2. Senderteil

Der Sender ist phasenmoduliert. Seine Ausgangsfrequenz ist das sechsfache der Quarzoszillatorfrequenz. Die Phasenmodulation wird bei der Grundfrequenz durchgeführt. Es lassen sich maximal sechs Quarzoszillatoren vorsehen, einer für jeden RF-Kanal.

II. Arbeitsweise der 4-m-Anlage

Der Sender besteht aus folgenden Baugruppen:

NF-Verstärker	AA601
Quarzoszillator (1 bis 6 Stück)	XO631
Steuersender und Modulator	EX631 (50 kHz) EX632 (20 kHz)
RF-Leistungsverstärker	PA631
Antennenfilter	FN631

Die folgenden Baugruppen sind für Empfänger und Sender gemeinsam:

Antennenumschaltbaugruppe	AS663
Quarzoszillatorplatte mit Platz für sechs Empfänger-Oszillatoren und sechs Senderoszillatoren	XS603

3. Bedienungsfeld

Das Bedienungsfeld CP601 enthält alle Bedienungselemente, die für den Betrieb des Fahrzeug-Funktelefons erforderlich sind.

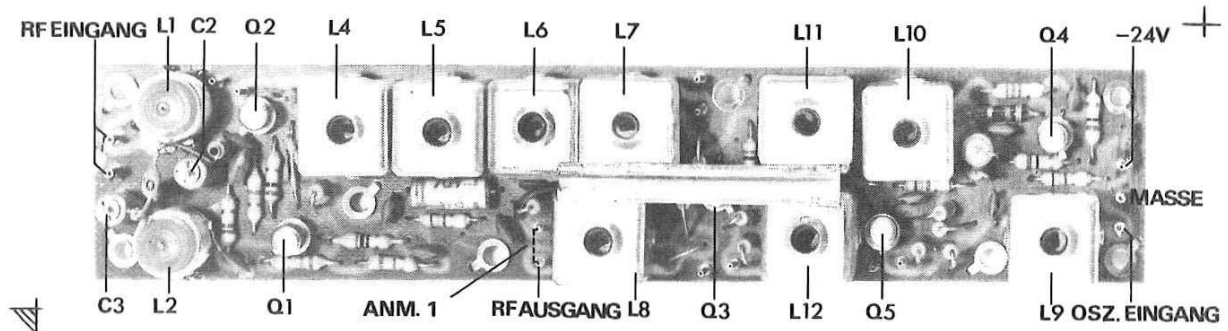
Zwei Steckbuchsen zum Anschluss von Zusatzeinrichtungen und für Prüfzwecke befinden sich an der linken Seite des Funkgerätgehäuses. Zum Bedienungsfeld gehören folgende Baugruppen:

NF-Ausgangsverstärker AA602
Tonrufsender (falls vorgesehen)
Tonrufempfänger (falls vorgesehen)
Ferner lässt sich eine Alarmschaltung AC683 vorsehen.

4. Stromversorgungsbaugruppe

Die Stromversorgungsbaugruppe PS606 wandelt die Gleichspannung von 6 V, 12 V oder 24 V aus der Fahrzeug-Batterie in eine stabilisierte Gleichspannung von 24 V für Sender und Empfänger um.

Empfangsumsetzer RC631



Der Empfangsumsetzer ist auf einer Leiterplatte aufgebaut. Er besteht aus folgenden Stufen:

RF-Verstärker

Mischstufe

Oszillatorspannungsverstärker

Oszillatorfrequenz- Verdoppler

Der Empfangsumsetzer verstärkt das Eingangssignal und setzt es in die erste Zwischenfrequenzlage von 10,7 MHz um; hierfür wird der Mischstufe ein verstärktes und frequenzvervielfachtes Oszillatorsignal zugeführt.

Alle Transistoren in dieser Baugruppe sind Silizium-npn-Transistoren.

1. Arbeitsweise

a. RF-Verstärker

Das Eingangssignal gelangt über einen Bandpass (L1, L2) zum RF-Verstärker. Gute Trennung zwischen Eingangs- und Ausgangskreis dieses Verstärkers gewährleistet hohe Stabilität. Das verstärkte Signal wird über ein Vierkreisfilter dem Emitter des Mischstufentransistors zugeführt.

b. Mischstufe

Während das verstärkte und ausgesiebte Eingangssignal zum Emitter der Mischstufe gelangt, liegt das Ausgangssignal des Verdopplers an der Basis; es wird also additive Mischung angewendet. Arbeitswiderstand der Mischstufe ist ein 10,7-MHz-Filter (L8), das an die folgende ZF-Umsetzerbaugruppe mit Hilfe eines einfachen Umlegens von Verbindungsbrücken angepasst werden kann. (s. zugehörige Stromläufe).

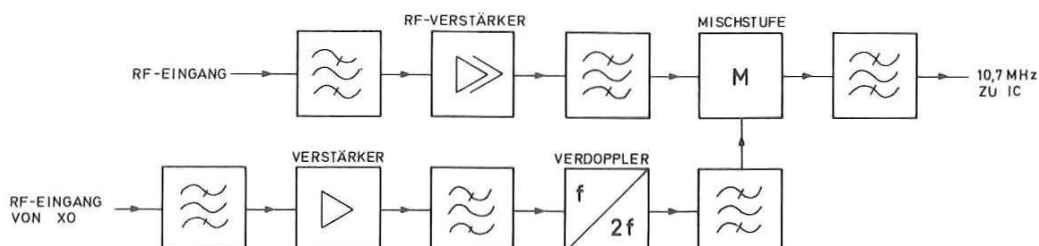
c. Verstärker und Verdoppler

Das Ausgangssignal des Quarzoszillators wird in einer normalen Verstärkerstufe verstärkt. Darauf folgt ein Frequenzverdoppler, dessen Kollektorkreis aus einem zweikreisigen Bandfilter besteht, das auf die zweite Harmonische der Oszillatorfrequenz abgestimmt ist. Von dort gelangt das Signal zur Basis des Mischstufentransistors.

2. Kennwerte

Frequenzbereich

68 bis 88 MHz.



Verstärkung

Spannungsverstärkung zwischen Antenne und Mischstufeneingang 12 dB.

Eingangsimpedanz

Nennwert 50 Ω .

Quarzfrequenzberechnung

im Bereich 68 bis 88 MHz:

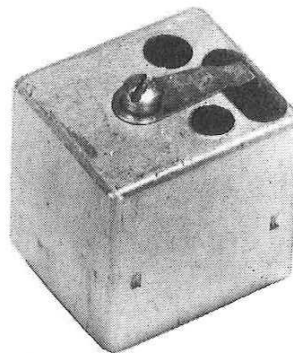
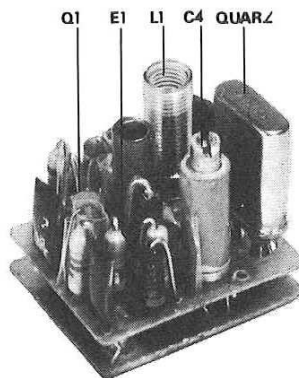
$$f_x = \frac{f_A + 10,7}{2} \text{ MHz,}$$

wobei f_x = Quarzfrequenz in MHz und f_A = Frequenz des Eingangssignals in MHz.

Abmessungen

160mm x 32mm.

Empfängeroszillator-Baugruppe X0632



Die Empfängeroszillator-Baugruppe stellt eine völlig geschlossene Steckbaugruppe dar, die auf der Quarzoszillatorplatte steckt. Die Baugruppe enthält einen quarzgesteuerten Oszillator.

1. Arbeitsweise

Der Oszillator arbeitet in Colpitts-Schaltung mit Reihenresonanz bei der dritten Harmonischen. Dabei ist der Quarz niederohmig angeschlossen, um gute Frequenzstabilität sicherzustellen.

Unerwünschte Zieherscheinungen der Oszillatorfrequenz werden durch Dämpfung des Kollektorkreises klein gehalten.

Der Oszillator schwingt an, wenn der +24V-Anschluss über den Kanalschalter im Bedienungsgerät an Masse gelegt wird. Eine Diode in Reihe mit der -24V-Leitung verhindert jeweils unerwünschten Stromfluss in der Baugruppe. Das Oszillatorsignal gelangt über die Quarzoszillatorplatte zum Empfangsumsetzer. Die Be-

triebsfrequenz kann mit Hilfe eines Trimmerkondensators fein eingestellt werden, der dicht neben dem Quarz angeordnet ist.

2. Kennwerte

Quarzfrequenzbereich

39,35 bis 51,04 MHz.

Ziehbereich

$$\frac{\Delta f}{f} = \pm 30 \times 10^{-6}$$

Frequenzstabilität

für Spannungsschwankungen innerhalb 24V $\pm 2,5\%$ besser als $\pm 0,2 \times 10^{-6}$.

Im Temperaturbereich -30°C bis $+80^{\circ}\text{C}$ besser als $\pm 2 \times 10^{-6}$.

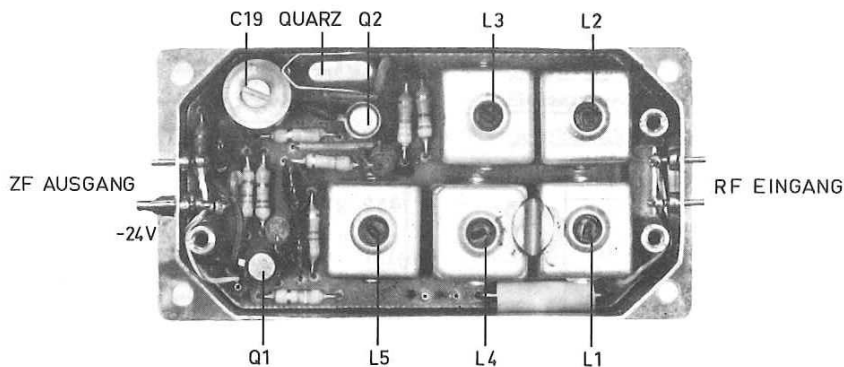
Belastungsimpedanz

50 Ω .

Ausgangsleistung

etwa 200 μW .

ZF-Umsetzer IC605



Der ZF-Umsetzer ist auf einer Leiterplatte aufgebaut und in einem Metallbecher mit aufgeschraubtem Deckel untergebracht.

Die Baugruppe besteht aus folgenden Stufen:

Filter

Oszillator

Mischstufe

Der ZF-Umsetzer filtert das ZF-Signal in der ersten ZF-Lage von 10,7 MHz aus und setzt es in die zweite ZF-Lage von 455 kHz um.

1. Arbeitsweise

Filter

Vom Empfangsumsetzer RC gelangt das ZF 1-Signal mit 10,7 MHz zu einem Filter, das aus fünf abgestimmten Kreisen besteht. Der Filterausgang ist mit dem Mischer verbunden.

Oszillator

Der quarzgesteuerte Oszillator ist in Colpitts-Schaltung ausgeführt. Die Quarzfrequenz be-

trägt normalerweise 10,245 MHz; für den Fall, dass eine Oszillator-Harmonische mit der Frequenz des Empfangssignals zusammenfällt, so dass Störungen auftreten können, wird hingegen eine Quarzfrequenz von 11,155 MHz gewählt.

Der Quarz schwingt in Parallelresonanz; der Frequenzabgleich wird mit einem Trimmerkondensator durchgeführt.

Mischstufe

Sowohl das 10,7-MHz-Signal als auch das Oszillatorsignal gelangen zur Basis des Mischstufentransistors. Das ZF2-Signal von 455 kHz wird am Kollektor abgenommen.

2. Kennwerte

<u>Eingangsfrequenz</u>	10,7 MHz
<u>Ausgangsfrequenz</u>	455 kHz
<u>Eingangsimpedanz</u>	910 Ω // 20 pF
<u>Ausgangsimpedanz</u>	3,8 k Ω // 480 pF

Bandbreite

bei 6 dB Abfall, bezogen auf 10,7 MHz	230 kHz
bei 55 dB Abfall, bezogen auf 10,7 MHz	1820 kHz

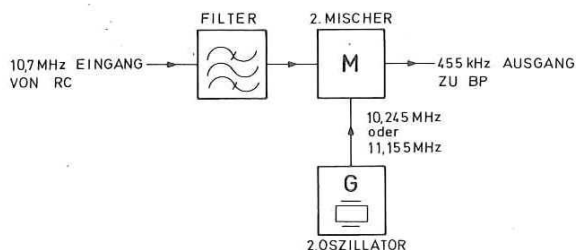
<u>Welligkeit des Bandpasses</u>	0 dB
----------------------------------	------

Oszillatorfrequenz

Bestimmung der Quarzfrequenz (fx):

$$f_x = 10,7 \text{ MHz} - 0,455 \text{ MHz} = 10,245 \text{ MHz (A)}$$

Bei bestimmten Empfangsfrequenzen ist diese Quarzfrequenz wegen der Oszillator-Harmonischen nicht anwendbar. Es ist dann die



Quarzfrequenz 11,155 MHz zu wählen, entsprechend der Beziehung

$$f_x = 10,7 \text{ MHz} + 0,455 \text{ MHz} = 11,155 \text{ MHz (B)}$$

Die folgenden Tabellen geben für die einzelnen Teilbereiche der Empfangsfrequenz die zu wählende Quarzfrequenz an (entweder nach Beziehung (A) oder nach (B)).

Empfangsfrequenzbereich	f_x
68,0 bis 70,5 MHz	A
70,5 bis 72,9 MHz	B
72,9 bis 80,8 MHz	A
80,8 bis 83,2 MHz	B
83,2 bis 88,0 MHz	A

Empfangsfrequenzbereich	f_x
146,0 bis 152,5 MHz	A
152,5 bis 154,83 MHz	B
154,83 bis 162,7 MHz	A
162,7 bis 165,1 MHz	B
165,1 bis 174,0 MHz	A

Empfangsfrequenzbereich	f_x
420 bis 421,5 MHz	B
421,5 bis 428,8 MHz	A
428,8 bis 431,7 MHz	B
431,7 bis 439,1 MHz	A
439,1 bis 442,0 MHz	B
442,0 bis 449,3 MHz	A
449,3 bis 452,2 MHz	B
452,2 bis 459,6 MHz	A
459,6 bis 462,5 MHz	B
462,5 bis 470,0 MHz	A

Quarzkennzeichnung

im Temperaturbereich -15°C bis $+60^{\circ}\text{C}$:

S-98-8

im Temperaturbereich -25°C bis $+65^{\circ}\text{C}$:

S-98-12

Oszillatorziehbereich $\pm 40 \times 10^{-6}$

Leistungsverstärkung

mit 10,245-MHz-Quarz 3 dB

mit 11,155-MHz-Quarz 2 dB

Abmessungen 80 mm x 40 mm x 29 mm

ZF-Filter BP608 und BP6010

In Geräten für 50 kHz Kanalabstand wird Typ BP608 verwendet, in Geräten für 20 kHz Kanalabstand Typ BP6010.

1. Arbeitsweise

Das ZF-Filter ist auf einer Leiterplatte aufgebaut und in einem völlig dicht verschlossenen Metallbecher untergebracht. Es ist als acht-kreisiges Bandfilter mit kapazitiver Kopplung zwischen den hochohmigen Kreisanschlüssen ausgeführt. Eingang und Ausgang sind transformatorisch an den ersten und den letzten Schwingkreis angekoppelt und dementsprechend galvanisch getrennt.

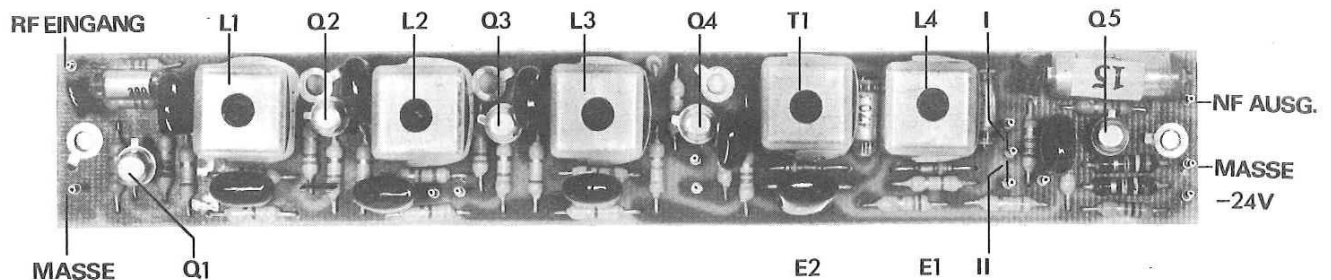
Nach Verdrahten und Einsetzen in den Metallbecher wird das Filter künstlich gealtert.

2. Kennwerte

<u>Eingangsfrequenz</u>	455 kHz
<u>Ausgangsfrequenz</u>	455 kHz

<u>Quellimpedanz</u>	3,9 k Ω	480 pF
<u>Belastungsimpedanz</u>	1 k Ω	480 pF
<u>Selektionswerte, bezogen auf 455 kHz</u>		
<u>BP608: 6 dB Abfall bei Verstimmung</u>		
um		± 15 kHz
80 dB Abfall bei Verstimmung		
um		± 28 kHz
<u>BP6010: 6 dB Abfall bei Verstimmung</u>		
um		$\pm 5,7$ kHz
80 dB Abfall bei Verstimmung		
um		± 16 kHz
<u>Durchlassdämpfung</u>		
BP608	3 dB;	BP6010 8 dB
<u>Abweichung der Mittenfrequenz</u>		
(aus den 3-dB-Punkten),		
bezogen auf 455 kHz		± 700 Hz
<u>Abmessungen</u>	80 mm x 40 mm x 29 mm	

ZF-Verstärker IA601



Der ZF-Verstärker ist auf einer Leiterplatte aufgebaut. Er besteht aus folgenden Stufen:

Vier ZF-Verstärker-Stufen
Diskriminator
Ausgangsverstärker.

Der ZF-Verstärker hat die Aufgabe, das Signal in der ZF2-Lage 455kHz zu verstärken und zu demodulieren. Er verstärkt auch das NF-Signal, das der Diskriminator liefert.

1. Arbeitsweise

a. ZF-Verstärker-Stufen

Von dem Bandfilter (BP) gelangt das ZF2-Signal mit 455kHz zur ZF-Verstärker-Baugruppe. Die Kopplung zwischen den Stufen besteht jeweils aus einem Einzelkreis in der Kollektorleitung mit kapazitiver Anzapfung zur Basis des Transistors der folgenden Stufe. Die letzten beiden Verstärkerstufen arbeiten als Amplitudenbegrenzer. An die letzte ZF-Stufe schließt sich der Diskriminator an.

b. Diskriminator und Ausgangsverstärker

Der Diskriminator ist ein transformatorisch gekoppelter Foster-Seeley-Diskriminator, dessen Ausgangskreis einen Spannungsteiler aus den Widerständen R29, R30, R31 enthält.

Durch Umlegen einer Verbindungsbrücke zwischen zwei Anzapfungen dieses Spannungsteilers kann die NF-Ausgangsspannung geändert werden, so dass sich die ZF-Verstärker-Baugruppe für verschiedene Kanalabstände verwenden lässt.

Die im Bild mit I bezeichnete Verbindungsbrücke wird bei Geräten für 20kHz Kanalabstand verwendet, die mit II bezeichnete Brücke bei Geräten für 50kHz Kanalabstand (s. auch Stromlauf IA601 im Schaltbilderteil dieses Handbuches). Damit der Diskriminator nur schwach belastet wird, ist die folgende NF-Verstärker-Stufe als Emitterfolger mit hochohmigem Spannungsteiler für die Basisvorspannung ausgeführt.

2. Kennwerte

Zwischenfrequenz

455 kHz.

Maximaler Frequenzhub

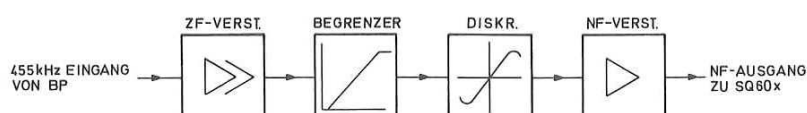
± 15 oder ± 4 kHz, je nach Kanalabstand.

ZF-Bandbreite

± 20 kHz bei 3 dB Abfall.

Impedanz der einspeisenden Quelle

1k Ω /0,25 mH.



Eingangsimpedanz

1 k Ω // 480 pF.

Ausgangsimpedanz

340 Ω .

Diskriminatorbandbreite

bis ± 20 kHz linear.

Diskriminatorsteilheit

2,2 μ A/kHz, gemessen mit Instrument mit $R_i = 1000 \Omega$.

Stabilität der Diskriminator-Mittenfrequenz

± 1 kHz.

Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit ist definiert als die Eingangsspannung, an IA601, bei der die NF-Ausgangsspannung um 1 dB gegenüber der maximalen NF-Ausgangsspannung (bei wirksamer Begrenzung) abgesunken ist.

Sie beträgt 1,6 μ V bei $\Delta F = \pm 10,5$ kHz und $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz.

NF-Ausgangspegel

bei $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz.

Für $\Delta F = \pm 2,8$ kHz mit Brücke für 20 kHz Kanalabstand: 0,9 V.

Für $\Delta F = \pm 10,5$ kHz mit Brücke für 50 kHz Kanalabstand: 1,1 V.

Demodulations-Charakteristik

eben +0/-1 dB, bezogen auf 1000 Hz im Bereich 300 bis 3000 Hz; $\Delta F = 0,2 \Delta F_{\text{max}}$

Klirrfaktor

im Bereich 300 bis 3000 Hz:

Für $\Delta F = \pm 4$ kHz mit Brücke für 20 kHz Kanalabstand: 1,2%.

Für $\Delta F = \pm 15$ kHz mit Brücke für 50 kHz Kanalabstand: 1,4%.

Kleinste Belastungsimpedanz

zwischen 300 und 3000 Hz etwa 2 k Ω

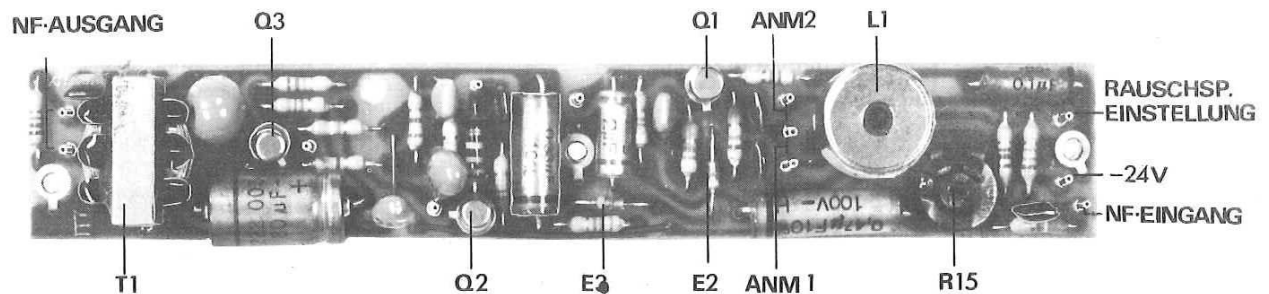
Stromaufnahme

10 mA.

Abmessungen

160 mm x 24 mm.

Rauschsperrre und NF-Verstärker SQ603



Die Rauschsperrren-/NF-Verstärker-Baugruppe ist auf einer Leiterplatte aufgebaut. Sie besteht aus folgenden Stufen:

Rauschspannungsverstärker
Rauschspannungsgleichrichter
NF-Verstärker

Die NF-Verstärker-Baugruppe hat die Aufgabe, das demodulierte Signal des Diskriminators zu verstärken, während der Rauschsperrkreis bei fehlendem Eingangssignal die Rauschspannung des Diskriminators verstärkt und gleichrichtet; mit Hilfe dieser Gleichspannung kann dann der NF-Verstärker gesperrt werden.

1. Arbeitsweise

a. NF-Verstärker

Das NF-Signal vom Diskriminator in der vorhergehenden ZF-Verstärker-Baugruppe IA gelangt über ein Integrierglied und ein Potentiometer zum NF-Verstärker.

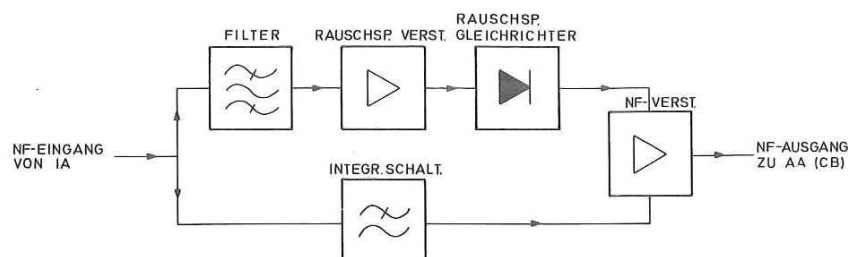
Die Integrierschaltung, die bei Phasenmodulation aus Widerstand R16 und Kondensator C12

besteht, gibt eine Frequenzcharakteristik von -6dB/Oktave . Bei Frequenzmodulation wird C12 durch einen Widerstand, R18, ersetzt, wodurch eine ebene Frequenzcharakteristik entsteht. Mit dem folgenden Potentiometer R15 lässt sich die Verstärkung auf die Nennausgangsleistung (3dBm) einstellen. Der NF-Verstärker hat einen Transformatorausgang mit einer Impedanz von 600Ω .

b. Rauschsperrkreis

Ein Teil der Rauschspannung vom Diskriminator wird mit dem Kreis L1, C2 herausgesiebt und dem Rauschspannungsverstärker zugeführt. Der Transistor dieser Stufe ist derart vorgespannt, dass nur Rauschspannungsspitzen von einer bestimmten Grösse an den Transistor leitend werden lassen. Die demzufolge im Kollektorkreis auftretende Rauschspannung wird mit einer Diode gleichgerichtet und zum Transistor Q2 geführt, der als Gleichspannungsverstärker arbeitet.

Wenn am Rauschspannungsgleichrichter eine genügend hohe Rauschspannung liegt, wird der



Kollektor-Emitterwiderstand des Gleichspannungsverstärkers so niedrig, dass die Basisvorspannung des NF-Verstärkers verschwindet, wodurch dieser gesperrt wird.

Die Vorspannung für den Rauschspannungsverstärker - und dementsprechend die Rauschsperr-Empfindlichkeit - kann mit dem Rauschsperrpotentiometer im Bedienungsgerät eingestellt werden.

Die Resonanzfrequenz des Filters am Eingang der Rauschsperr-Baugruppe kann mit Hilfe von Schaltbrücken geändert werden, wodurch sich das Filter für Kanalabstände von 20 oder 50 kHz verwenden lässt.

Anmerkung 1 im Bild der Baugruppe entspricht der Schaltbrücke für 20 kHz, Anmerkung 2 entspricht der Schaltbrücke für 50 kHz.

2. Kennwerte

Eingangsimpedanz

zwischen 300 und 3000 Hz: grösser als $3k\Omega$.

Ausgangsimpedanz

bei 1000 Hz: 600Ω .

Nennwert der Belastungsimpedanz:

600Ω .

NF-Ausgangspegel

bei 1000 Hz, einer Eingangsspannung von 0,6 V und R15 ganz nach rechts gedreht: 1,3 V.

Frequenzcharakteristik PM

zwischen 300 und 3000 Hz -6dB/Oktave +0/-1dB, bezogen auf 1000 Hz.

Frequenzcharakteristik FM

zwischen 300 und 3000 Hz eben ± 0 dB, bezogen auf 1000 Hz.

Klirrfaktor

bei 3dBm Ausgangsleistung und 1000Hz: 2%.

Dämpfung des Ausgangsrauschens

ohne Rauschsperr besser als 50 dB

mit Rauschsperr besser als 70dB.

Empfindlichkeit der Rauschsperr

für $\Delta F = 0,7 \times \Delta F_{\max}$ und $f_{\text{mod}} = 1000$ Hz öffnet die Rauschsperr völlig je nach Einstellung bei einem Signal/Rausch-Verhältnis im Sprachkanal von minimal 3dB und maximal 20dB.

Abfallverzögerung der Rauschsperr

bei maximaler Rauschsperr-Empfindlichkeit:

etwa 0,5 s

bei minimaler Rauschsperr-Empfindlichkeit:

etwa 0,1 s.

Kanalabstand

je nach eingelegter Schaltbrücke 50 oder 20kHz.

Ansprechverzögerung

etwa 50 ms.

Stromaufnahme

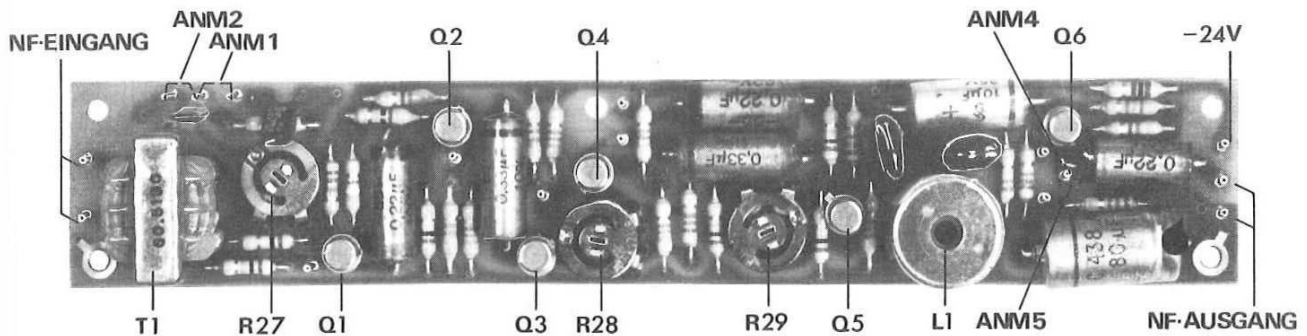
wenn Rauschsperr nicht angesprochen hat (NF-Signal vorhanden): 12mA.

wenn Rauschsperr angesprochen hat (kein NF-Signal vorhanden): 8,5mA.

Abmessungen

148mm x 24mm.

NF-Verstärker AA601



Die NF-Verstärker-Baugruppe ist auf einer geätzten Leiterplatte aufgebaut. Sie besteht aus folgenden Stufen:

Differenzierglied

1. Verstärker

Begrenzer

Integrierglied

2. Verstärker

Tiefpass zur Frequenzbegrenzung (Splatter-Filter)

Ausgangsverstärker

Die NF-Verstärker-Baugruppe übt zwei wichtige Funktionen aus: Sie verstärkt das Signal des Mikrofons oder des Tonrufgenerators auf den vom Modulator benötigten Pegel und sie begrenzt die Amplitude dieses Signals, so dass der zulässige maximale Frequenzhub nicht überschritten wird. Ausserdem dämpft sie Schwingungen oberhalb von 3000 Hz, um Nachbarkanalstörungen zu verhindern.

1. Arbeitsweise

a. Differenzierglied

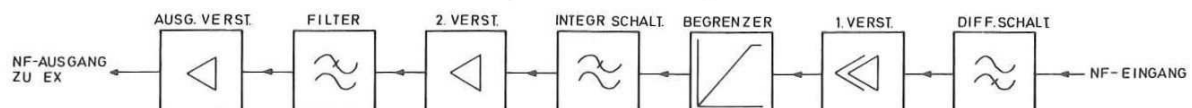
Der NF-Verstärker hat einen symmetrischen Übertragereingang mit einer Impedanz von 600 Ω . Auf den Transformator folgt ein Potentiometer (R27) für die Verstärkungseinstellung.

Das folgende Differenzierglied (Preemphasis) ist auf zwei verschiedene Zeitkonstanten umschaltbar: Die Verbindungsbrücke gemäss Anmerkung 1 im Stromlauf schaltet das Differenzierglied R2, C1 ein, das reine Phasenmodulation ergibt. Die Verbindungsbrücke gemäss Anmerkung 2 dagegen schaltet das Differenzierglied R1/R2, C1 ein, das gemischte Phasen- und Frequenzmodulation bewirkt; dabei ergibt sich eine Phasenmodulationscharakteristik für Modulationsfrequenzen unterhalb von 1000 Hz und eine Frequenzmodulationscharakteristik oberhalb von 1000 Hz. Von dem Differenzierglied gelangt das Signal zum 1. Verstärker.

b. 1. Verstärker und Begrenzer

Der erste Verstärker besteht aus zwei Transistorstufen (Q1 und Q2) in üblicher Emitter-schaltung. Der nicht kapazitiv überbrückte Emitterwiderstand ergibt eine starke Gegenkopplung. Der folgende Begrenzer besteht aus zwei Transistoren (Q3 und Q4) mit gemeinsamen Emitterwiderstand. Die Begrenzung geschieht in folgender Weise:

Wenn die Eingangsspannung des Transistors Q3 positiv gegenüber dem Emitter wird, hat der Strom in Q3 wachsende Tendenz und die Emitter-Basis-Spannung von Q4 nimmt entsprechend ab. Das hat eine Verminderung des



Stromes in Q4 zur Folge. Ein weiteres An-
wachsen der Eingangsspannung bewirkt einen
so grossen Strom in Q3, dass Q4 gesperrt
wird; auf diese Weise wird die Signalamplitude
begrenzt. Wenn das Eingangssignal an Q3 nega-
tiv gegenüber dem Emitter wird, fliesst der
volle Strom durch Q4; in diesem Fall wird Q3
gesperrt. Auch hier tritt also eine Begrenzung
ein. Die Symmetrie der Begrenzung ist mit
dem Potentiometer R28 einstellbar.

c. Integrierglied

Das Integrierglied besteht aus der Ausgangs-
impedanz des Transistors Q4 in Verbindung mit
dem Kondensator C6. Dieser Kondensator ist
über eine Schaltbrücke angeschlossen; durch
Entfernen dieser Brücke kann er abgeschaltet
werden, wenn die Integrierung während Mess-
ungen am Begrenzer verhindert werden soll.
Das folgende Potentiometer R29 beeinflusst die
Ausgangsspannung des NF-Verstärkers und so-
mit auch den maximalen Frequenzhub des Senders
bei wirksamen Begrenzer.

d. 2. Verstärker und Tiefpass zur Frequenz- bandbegrenzung

Der zweite Verstärker besteht aus einer einzel-
nen Transistorstufe mit einem nicht kapazitiv
überbrückten Emitterwiderstand, was eine starke
Gegenkopplung ergibt. Auf die Verstärkerstufe
folgt ein Tiefpass zur Begrenzung des Ausge-
strahlten Frequenzbandes (Splatter-Filter).
Dieses ist ein Pi-Filter mit einer Grenzfrequenz
von 3000 Hz; es hat die Aufgabe, höhere Fre-
quenzen zu dämpfen, die als Oberwellen im Be-
grenzer und Verstärker entstehen können.

e. Ausgangs-Verstärker

Der Ausgangsverstärker besteht aus einer ein-
zelnen Transistorstufe mit einem nicht kapazitiv
überbrückten Emitterwiderstand. Der Kollektor-
widerstand ist ein Spannungsteiler (R25 und R17),
der eine Änderung der Ausgangsspannung, also
auch des Frequenzhubes, durch Umlegen von
Brücken ermöglicht.

Die Brücke, entsprechend Anmerkung 4, ist für
 ± 15 kHz Frequenzhub (50 kHz Kanalabstand) ein-
zulegen. Die Brücke, entsprechend Anmerkung 5,
ist für ± 4 kHz Frequenzhub (20 kHz Kanalabstand)
erforderlich.

2. Kennwerte

Stromaufnahme

13 mA.

Begrenzerpegel bei 1000 Hz

Spitzenwert der begrenzten Spannung am Prüf-
punkt 24 ohne Brücke "Anmerkung 3": 2,9 V.

Minimale Eingangsspannung für Begrenzung (1000 Hz)

Eingangsspannung, bei der die Begrenzung beginnt,
bei voll aufgedrehtem Potentiometer R27 und ohne
Brücke "Anmerkung 3": 34 mV.

Maximale Ausgangsspannung (1000 Hz)

Maximale Ausgangsspannung an 10 k Ω -Belastungs-
widerstand bei voller Begrenzung und mit voll
aufgedrehtem Potentiometer R29, mit Brücken
"Anmerkung 3" und "Anmerkung 4": 3,5 V Spitze.

Klirrfaktor (1000 Hz)

Der Klirrfaktor wird bei einer Ausgangsspannung
von 0,8 V, entsprechend 70% des maximalen Fre-
quenzhubes, gemessen. Einstellung des Potentio-
meters R29 derart, dass die Ausgangsspannung
an 10 k Ω bei einer Eingangsspannung von 20 dB
über dem Begrenzerpegel 1,5 V (Spitze) beträgt.
Die Eingangsspannung wird auf 110 mV ver-
mindert und Potentiometer R27 auf eine Aus-
gangsspannung von 0,8 V an 10 k Ω eingestellt.
Der Klirrfaktor beträgt dann höchstens 0,5%.

Amplituden-Frequenzgang

Einstellung der Baugruppe wie für die Messung
des Klirrfaktors; Eingangsspannung um 20 dB
auf 11 mV vermindert.

Amplituden-Frequenzgang: zwischen 300 und
3000 Hz eben +0,2/-0,8 dB; bei 5 kHz Abfall
um 12 dB gegenüber dem Wert bei 1000 Hz.

Eingangs-Impedanz

ungefähr 600 Ω .

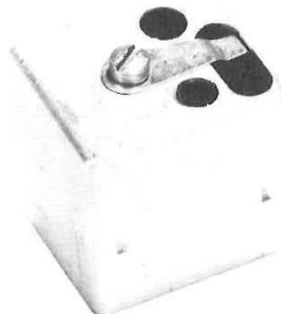
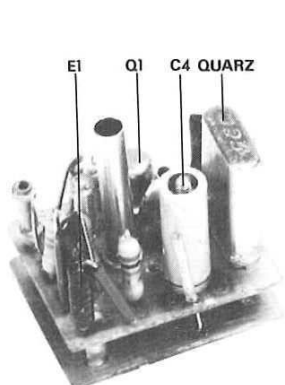
Ausgangs-impedanz

3,9 k Ω oder 1,2 k Ω , je nach eingelegter Brücke.

Abmessungen

160 mm x 28 mm.

Senderoszillator-Baugruppe X0631



Die Senderoszillator-Baugruppe besteht aus einem quarzgesteuerten Oszillator, der auf einer doppelten Leiterplatte aufgebaut ist. Sie ist als völlig geschlossene Steckbaugruppe ausgeführt und steckt auf entsprechenden Kontaktstiften der Quarzoszillatorplatte.

1. Arbeitsweise

Der Oszillator arbeitet in Colpitts-Schaltung mit Parallelresonanz. Dabei ist der Quarz lose an den Transistor angekoppelt. Der Oszillator schwingt an, wenn der +24V-Anschluss über den Kanalschalter im Bedienungsgerät an Masse gelegt wird. Eine Diode in Reihe mit der -24-V-Leitung verhindert jeweils unerwünschten Stromfluss in der Baugruppe. Das Oszillator-signal gelangt über die Quarzoszillatorplatte zum Eingang des Steuersenders. Die Betriebsfrequenz kann mit Hilfe eines Trimmerkondensators fein eingestellt werden, der dicht neben dem Quarz angeordnet ist.

2. Kennwerte

Quarzfrequenzbereich 11,33 bis 14,66 MHz.

Ziehbereich $\frac{\Delta f}{f}$: $\pm 30 \times 10^{-6}$.

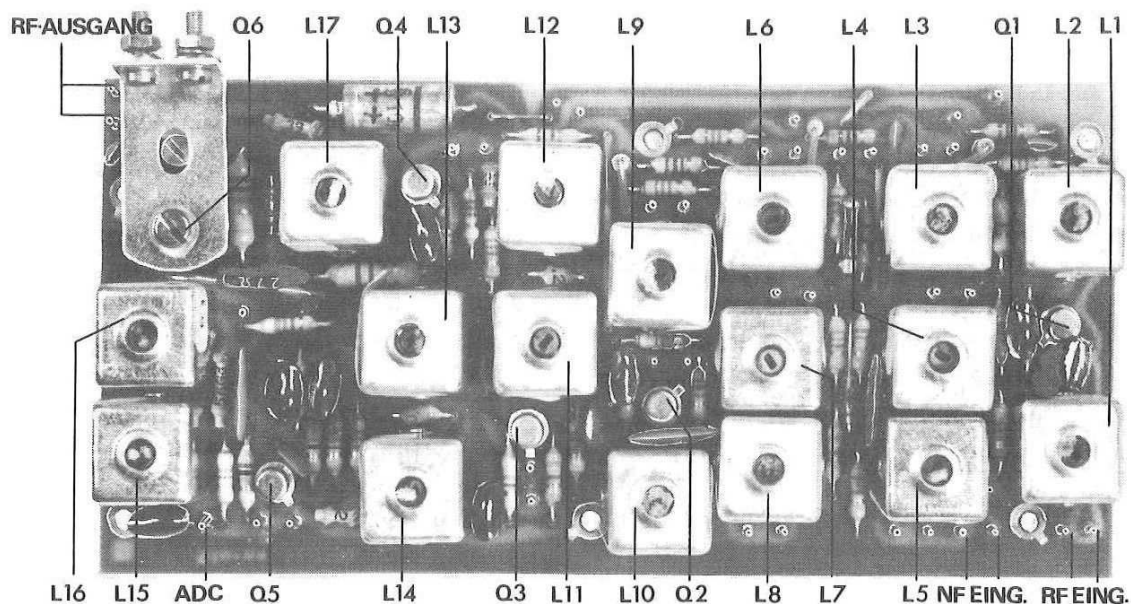
Frequenzstabilität

für Spannungsschwankungen innerhalb 24V $\pm 2,5\%$
besser als $\pm 1 \times 10^{-6}$.

Belastungsimpedanz 25 Ω

Ausgangsleistung etwa 80 μW .

Steuersender EX631, EX632



Der Steuersender ist auf einer geätzten Leiterplatte aufgebaut.

Er besteht aus folgenden Stufen:

1. Trennstufe

Modulator

2. Trennstufe

Frequenzverdoppler

Frequenzverdreifacher

1. Leistungsverstärker

2. Leistungsverstärker

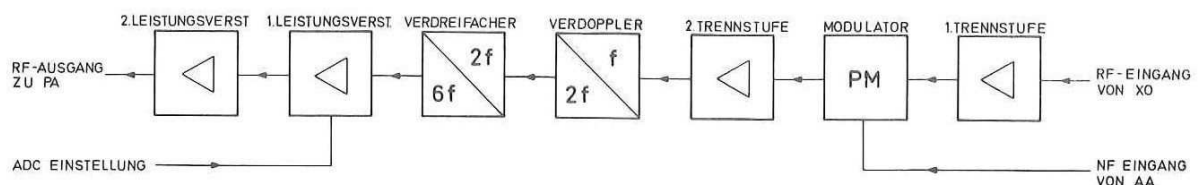
Der Steuersender übt zwei Hauptfunktionen aus: Modulation der Oszillatorschwingung und erforderliche Frequenzumsetzung bei einem für den folgenden Leistungsverstärker PA geeigneten Ausgangspegel.

Die Ausführung EX631 wird bei 4-m-Geräten mit einem maximalen Frequenzhub von $\pm 15\text{kHz}$ (50kHz Kanalabstand), die Ausführung EX632 bei 4-m-Geräten mit einem maximalen Frequenzhub von $\pm 4\text{kHz}$ (20kHz Kanalabstand) angewendet.

1. Arbeitsweise

a. 1. Trennstufe

Die Oszillatorspannung gelangt zur ersten Trennstufe (Transistor Q1), die in der Basis- und der Kollektorleitung abgestimmte LC-Kreise aufweist. Die Stufe ist nicht neutralisiert; die Stabilität wird durch Dämpfung des Kollektorkreises (L2) mit Hilfe eines Widerstandes er-

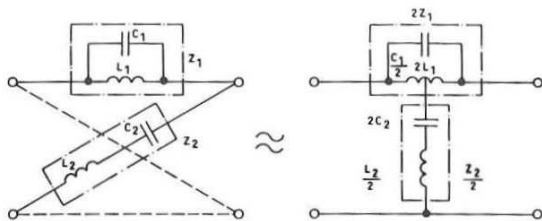


reicht. Diese Stufe verstärkt das Eingangssignal auf den vom Modulator benötigten Wert. Der Basiskreis dient als Impedanzwandler; er ergibt eine Eingangsimpedanz von etwa 50Ω .

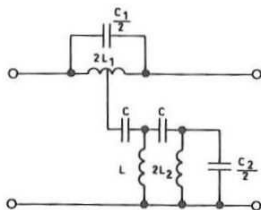
b. Phasenmodulator

Der Phasenmodulator ist ein überbrücktes T-Glied aus Induktivitäten. Diese Schaltung hat eine geringe Durchlassdämpfung, konstante Vierpolimpedanzen und ergibt einen relativ grossen Bereich linearen Phasenhubes. Wenn ein grösserer Phasenhub gewünscht wird, können mehrere Modulatorkreise hintereinander geschaltet werden. So hat z. B. der Steuersender EX631 für einen maximalen Frequenzhub von $\pm 15\text{kHz}$ zwei Modulatorkreise, während der Steuersender EX632 für $\pm 4\text{kHz}$ Frequenzhub nur einen Modulatorkreis enthält.

Das überbrückte T-Glied leitet sich aus einem Netzwerk ab, wie im folgenden Bild gezeigt.



In diesen Netzwerken ist die Durchlassdämpfung Null (bei verlustfreien Induktivitäten) und die Vierpolimpedanz konstant, wenn der Wert $Z_1 \times Z_2$ konstant ist. Die Phasendrehung, die das Netzwerk hervorruft, kann durch Verändern der Impedanzen geändert werden; das muss jedoch so geschehen, dass $Z_1 \times Z_2$ konstant bleibt. Um diesen Kreis als Phasenmodulator praktisch anwendbar zu machen, wird der Reihenresonanzkreis durch einen $\lambda/4$ -Transformator und einen Parallelkreis ersetzt.



Der Vorteil dieser Anordnung ist, dass die Phasendrehung durch gleichartiges Verändern der beiden Kreiskapazitäten verändert werden kann. Das entspricht auch der Forderung $Z_1 \times Z_2 = \text{const.}$ Die Kreiskapazitäten sind Kapazitätsdioden, deren Vorspannung die Modulationsspannung überlagert wird. Dämpfungsglieder auf beiden Seiten des Modulators vermindern die Wechselwirkung zwischen Modulator und Trennstufe während des Abgleichs.

c. 2. Trennstufe

Diese Stufe ist weitgehend gleichartig wie die erste Trennstufe aufgebaut. Sie hat ebenfalls abgestimmte LC-Kreise in der Basis- und in der Kollektorleitung. Beide Kreise sind im Hinblick auf gute Stabilität mit Parallelwiderständen gedämpft. Die Dämpfung der Kreise der 1. und 2. Trennstufe ergibt auch eine geringere Abhängigkeit der Modulatorfunktion von der Abstimmung der Trennstufen.

d. Frequenzvervielfacher

Im Verdoppler und Verdreifacher werden übliche Transistorstufen in Emitterbasisschaltung verwendet. Beide Stufen sind nicht neutralisiert; im Hinblick auf gute Stabilität sind die Abstimmkreise mit Widerständen gedämpft. Die Kreise zwischen dem Verdoppler und dem Verdreifacher sowie zwischen dem Verdreifacher und dem 1. Leistungsverstärker sind zweikreisige Bandfilter (L11-L12 und L13-L14) mit nahezu kritischer Kopplung. Diese Bandfilter begrenzen das Frequenzband des Steuersenders, indem sie die unerwünschten Oberwellen dämpfen, die bei der Frequenzvervielfachung entstehen.

e. Leistungsverstärker

Der 1. und der 2. Leistungsverstärker heben den Signalpegel auf etwa 500mW an 50Ω an. Die Impedanzanpassung zwischen den Stufen geschieht mit Hilfe eines angezapften Parallelresonanzkreises (L15). Die Anzapfung führt - über einen Reihenresonanzkreis (C39, L16) - zur Basis des Transistors Q6 des 2. Leistungsverstärkers. Die Gleichspannung für den 1. Leistungsverstärker wird vom ADC-Kreis der folgenden RF-Leistungsverstärker-Baugruppe PA abgenommen. Die Ausgangsleistung des Steuersenders wird durch

Verändern dieser Spannung eingestellt. Der Emitterwiderstand des 2. Leistungsverstärkers ist im Hinblick auf höhere Stabilität nicht kapazitiv überbrückt. Ein anderer Vorzug dieser Massnahme ist, dass die Streuungen der Transistorkennwerte sich nicht auswirken. Ein Pi-Glied bewirkt die Impedanzanpassung an die 50-Ω-Lastung durch den folgenden RF-Leistungsverstärker.

2. Kennwerte

Frequenzbereich 68 bis 88MHz

Frequenzvervielfachungsfaktor 6

Quarzfrequenzbereich

11, 33 bis 14, 66MHz.

Ausgangsleistung

600mW.

Eingangsleistung

40 μ W.

Innenwiderstand

50 Ω .

Belastungsimpedanz

50 Ω .

NF-Eingangsimpedanz

10k Ω bei 1000 Hz.

Modulation

Phasenmodulation +6dB/Oktave ± 1 dB zwischen 300 und 3000Hz.

Modulationsempfindlichkeit

Modulationsspannung (für $\Delta F = 0,7 \times \Delta F_{\max}$ bei 1000Hz)

bei EX631: 0, 85V

bei EX632: 0, 6V

Modulationsverzerrung

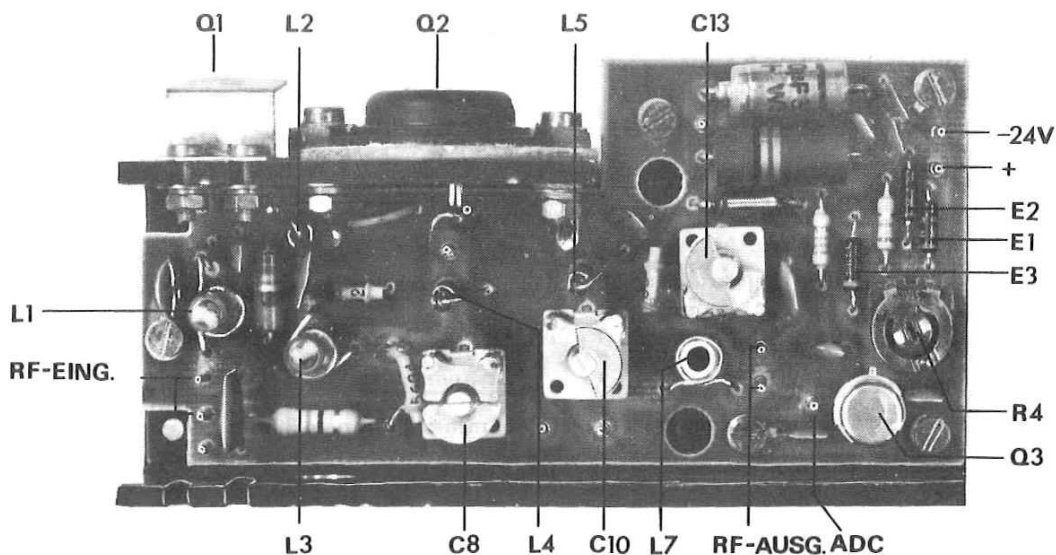
gemessen ohne Deemphasis bei EX631: 6%

bei EX632: 5%.

Abmessungen

68mm x 140mm x 25mm.

RF-Leistungsverstärker PA631



Der RF-Leistungsverstärker ist auf einer Leiterplatte aufgebaut.

Er besteht aus folgenden Stufen:

1. Leistungsverstärker (Treiberstufe)
2. Leistungsverstärker (Ausgangsstufe)

ADC-Kreis (Automatic Drive Control = Automatische Aussteuerungsregelung)

Der RF-Leistungsverstärker ist ein C-Verstärker, der den RF-Signalpegel auf etwa 10W an 50Ω bringt. Ein ADC-Kreis gewährleistet konstanten Strom in Ausgangstransistor und schützt diesen so vor Überlastung. Diese Schaltung bewirkt auch, dass die Ausgangsleistung des RF-Leistungsverstärkers weniger von Schwankungen der Versorgungsspannung und der Umgebungstemperatur abhängig wird. Bemerkenswert ist, dass bei dieser Baugruppe Masse an -24V liegt.

1. Arbeitsweise

a. Treiberstufe und Ausgangsstufe

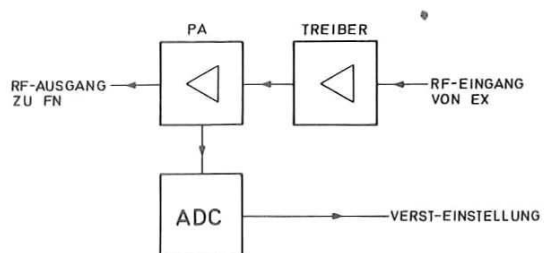
Die Treiberstufe verstärkt das Signal des Senders EX auf einen für die Ansteuerung der folgenden Ausgangsstufe geeigneten Pegel (3 bis 4W). Für die Anpassung der Ausgangsstufe an die

Treiberstufe und an die Belastungsimpedanz werden Pi-Glieder benutzt.

Da sich eine gute Impedanzanpassung über das gesamte Frequenzband von 68 bis 88MHz mit einer einzigen Kombination von Bauteilwerten nicht erreichen lässt, müssen für einige Kapazitäten in den Pi-Gliedern verschiedene Werte vorgesehen werden; diese hängen davon ab, welcher Abschnitt des Frequenzbandes benutzt wird. Die erforderlichen Angaben hierzu sind im Stromlauf und in der Stückliste der RF-Leistungsverstärker-Baugruppe PA631 zu finden.

b. ADC-Kreis (Automatische Aussteuerungsregelung)

Dieser Kreis besteht aus einer Transistorstufe, die als Gleichspannungsverstärker arbeitet. Die Transistorbasis erhält über ein Potentiometer eine Vergleichsspannung, die mit einer Zenerdiode erzeugt wird.



Zwischen dem Emitter dieses Transistors und dem Kollektor der Ausgangsstufe der RF-Leistungsverstärker-Baugruppe besteht eine Gleichstromverbindung, wobei ein $1\text{-}\Omega$ -Widerstand eine Spannung für den ADC-Kreis liefert.

Schliesslich ist der Kollektor des Regeltransistors mit der 1. Leistungsverstärkerstufe des Steuer-senders EX verbunden.

Ein Anwachsen des Stromes in der Ausgangsstufe hat ein Anwachsen der Spannung am Kollektorwiderstand zur Folge, also einen Abfall der Basis-Emitter-Spannung des Regeltransistors. Demzufolge nimmt die Betriebsspannung der 1. Leistungsverstärkerstufe des Steuer-senders ab und ebenso die Ansteuerung der Ausgangsstufe. Dadurch wird der Strom in der Ausgangsstufe vermindert.

2. Kennwerte

Frequenzbereich

68 bis 88 MHz.

Ausgangsleistung

max. 10W, mit ADC-Kreis einstellbar.

Stromaufnahme

950 mA bei 10W Ausgangsleistung.

Eingangsimpedanz

$50\text{ }\Omega$.

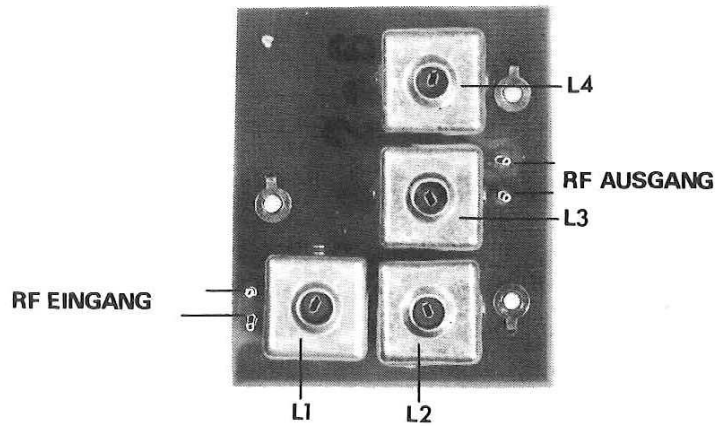
Verstärkung

15 dB bei 78 MHz (frequenzabhängig).

Abmessungen

56mm x 160mm x 29mm.

Antennenfilter FN631



Das Antennenfilter ist auf einer Leiterplatte aufgebaut. Es besteht aus einem Bandpassfilter mit geringer Durchlassdämpfung.

Dieser Bandpass, der aus vier LC-Kreisen zusammengesetzt ist (zwei Reihenresonanzkreisen und zwei Parallelresonanzkreisen), hat die Aufgabe, die Ausstrahlung unerwünschter Schwingungen (Oberwellen) zu verhindern.

Kennwerte

Frequenzbereich

68 bis 88 MHz.

Eingangsimpedanz

50 Ω .

Ausgangsimpedanz

50 Ω .

Bandbreite

(bei 3dB Abfall) 40 MHz.

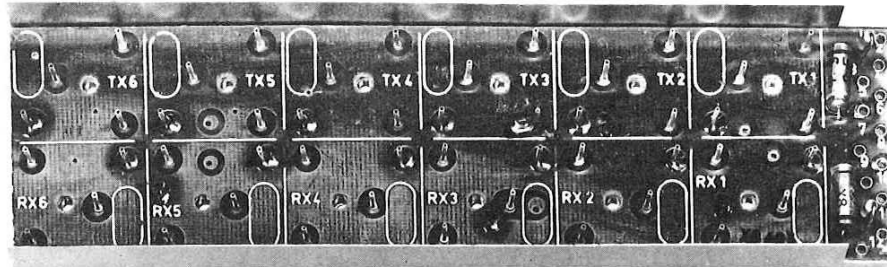
Durchlassdämpfung

0,4 dB im Bereich 68 bis 88 MHz.

Abmessungen

52mm x 44mm.

Quarzoszillatorplatte XS603



Die Quarzoszillatorplatte besteht aus einer doppelseitigen Leiterplatte und einer Abschirmung.

Die Leiterplatte hat Kontaktstifte für maximal sechs Empfängeroszillator-Baugruppen und sechs Senderoszillator-Baugruppen.

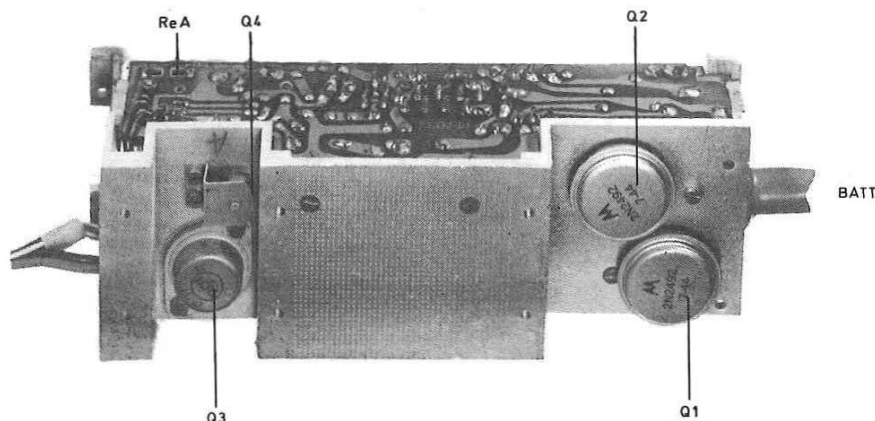
Um sicherzustellen, dass die richtigen Oszillatoren, also auch die richtigen Frequenzen, den Kanälen zugeordnet sind, sind die

Steckersätze auf der Leiterplatte mit den Zahlen 1 bis 6 für die Empfänger- und für die Senderoszillatoren gekennzeichnet.

1. Arbeitsweise

Die Quarzumschaltung geschieht elektronisch mit dem Kanalwahlschalter durch Anschliessen oder Abtrennen der Betriebsspannungsleitungen an den jeweiligen Sender- und Empfängeroszillatoren.

Stromversorgungsbaugruppe PS606



Die Stromversorgungsbaugruppe PS606 ist auf einem Aluminiumchassis und einer Leiterplatte aufgebaut. Sie besteht aus folgenden Baueinheiten:

Gleichspannungsumrichter mit Polungsschutzdiode und Umschaltleiste
Reihenregler
Senderrelais

Die Baugruppe wandelt die Batteriespannung von 6 V, 12 V oder 24 V in eine stabilisierte Gleichspannung von 24 V für den Betrieb von Sender und Empfänger um.

1. Arbeitsweise

Gleichspannungsumrichter

Der Gleichspannungsumrichter ist ein gewöhnlicher Gegentaktoszillator aus zwei Transistoren mit einem gemeinsamen Emittierkreis und einem Transformator im Kollektorkreis; dabei sind die Rückkopplungswicklungen jeweils mit der Basis verbunden. Die Umrichterfrequenz liegt zwischen 1 und 4 kHz.

Auf der Primärseite des Transformators sind vier gleichartige mittelangezapfte Wicklungen vorgesehen, die je nach Batteriespannung in Reihe oder parallel geschaltet werden. Bei 6 V liegen sie parallel, bei 12 V zum Teil in Reihe, z. T. parallel, bei 24 V in Reihe.

Eine Induktivität (L1) zwischen den Basis-elektroden der beiden Transistoren ist so bemessen, dass ihr Eisenkern vor dem des Transformators in die Sättigung gelangt, wodurch zu hohe Spitzenströme in den Transistoren vermieden werden. Im Rückkopplungsweg liegende Widerstände werden bei Änderung der Belastung (während des Empfangs max. 0,3 A und während des Sendens max. 1,4 A), und bei Änderung der Betriebsspannung so umgeschaltet, dass sich stets ein optimaler Wirkungsgrad ergibt.

Das geschieht einerseits bei Umschaltung zwischen Senden und Empfangen durch den Senderrelaiskontakt a2, andererseits bei Spannungumschaltung an der Umschaltleiste.

Eine Polungsschutzdiode (E1) ist in Sperrrichtung an den Batteriekabeleingang der Stromversorgungsbaugruppe angeschlossen. Hiermit werden die Umrichtertransistoren gegen Schäden durch falsche Batteriepolung geschützt. In diesem Falle würde die Diode leitend und die Sicherung im Batteriekabel durchbrennen. Nach falscher Polung ist die Diode zu prüfen und, falls erforderlich, zu ersetzen.

Sekundärseitig hat der Transformator eine Hauptwicklung mit Anzapfungen zur Spannungsanpassung und eine Hilfswicklung.

Die Hauptwicklung ist mit einem Brückengleichrichter (E3-E6) verbunden. Normalerweise wird die volle Windungszahl benützt; bei häufigem Betrieb an höheren Batteriespannungen ist hingegen die Windungszahl zu vermindern, d. h. die Anzapfung zu verwenden (s. Stromlauf). Hiermit ergibt sich ein höherer Wirkungsgrad. Die sekundärseitige Hilfswicklung liefert über einen Gleichrichter eine positive Hilfsspannung für den folgenden Reihenregler.

Reihenregler

Der Reihenregler besteht aus einem Reihentransistor (Q3), einem Steuertransistor (Q4) und einem Verstärkertransistor (Q5).

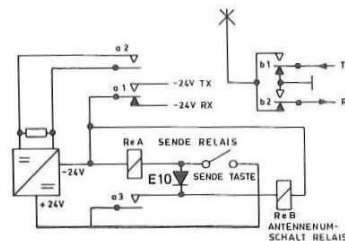
Die Basis des Verstärkertransistors erhält über ein Abgleichpotentiometer (R18) einen Bruchteil der stabilisierten Ausgangsspannung.

Im Emitterkreis liegt eine Bezugsspannungsdiode (E8), mit deren Gleichspannung die Basisspannung verglichen wird. Der Kollektor des Verstärkertransistors ist mit der Basis des Steuertransistors verbunden. Wenn die Ausgangsspannung anzusteigen beginnt, steigt auch der Kollektorstrom des Verstärkertransistors, und die Basisspannung für den Steuertransistor nimmt ab. Dadurch fällt auch die Basisspannung des Reihentransistors und der Spannungsabfall an ihm wächst, wodurch die Ausgangsspannung abnimmt. Mit dem Abgleichpotentiometer R18 wird die Ausgangsspannung auf -24 V eingestellt.

Um Sender und Empfänger gegen Überspannungen bei Defekten im Reihenregler zu schützen, ist am Ausgang des Reglers eine Zener-Diode (E9) angeordnet; sie verhindert, dass die Spannung einen gewissen Wert (etwa 30 V) überschreitet.

Senderrelais

Das Senderrelais (ReA) wird mit der stabilisierten Spannung -24 V betrieben. Es hat die Aufgaben, die Betriebsspannung zwischen Empfänger und Sender umzuschalten und einen Rückkopplungswiderstand im Gleichspannungsumrichter bei Senden kurzzuschliessen. Im übrigen muss es am Ende einer Sendung mit



Sicherheit vor dem Antennenumschaltrelais abfallen. Wenn das Senderrelais angezogen hat, wird das Antennenumschaltrelais (ausserhalb der Stromversorgungsbaugruppe untergebracht) auf dem Gleichstromweg über die Diode E10 und die Sendetaste nach Masse erregt. Dies geschieht gleichzeitig mit dem Schalten des Senderrelais.

Da aber die Ansprechzeit des Antennenumschaltrelais kürzer als die des Senderrelais ist, wird die Antenne mit dem Sender verbunden, bevor dieser arbeitet und Leistung abgibt. Bei Umschaltung auf Empfang wird das Senderrelais vor dem Antennenrelais abgeschaltet, da dieses über Kontakt a3 des Senderrelais erregt bleibt.

2. Kennwerte

Betriebsspannungen, gemessen an den Sicherungshaltern:

Betriebsspannung	Kleinstwert	Nennwert	Grösstwert
6 V	5 V	6,3 V	7,5 V
12 V	10 V	12,6 V	16,5 V
24 V	20 V	25,2 V	33,0 V

Ausgangsspannung -24 V geregelt

Ausgangsspannungsänderung

bei Temperatur- und Last-

änderungen

$\pm 0,6$ V

Ausgangsbelastung

bei Empfang max. 0,3 A;

bei Senden max. 1,4 A

Welligkeit der Ausgangsspannung 20 mVss

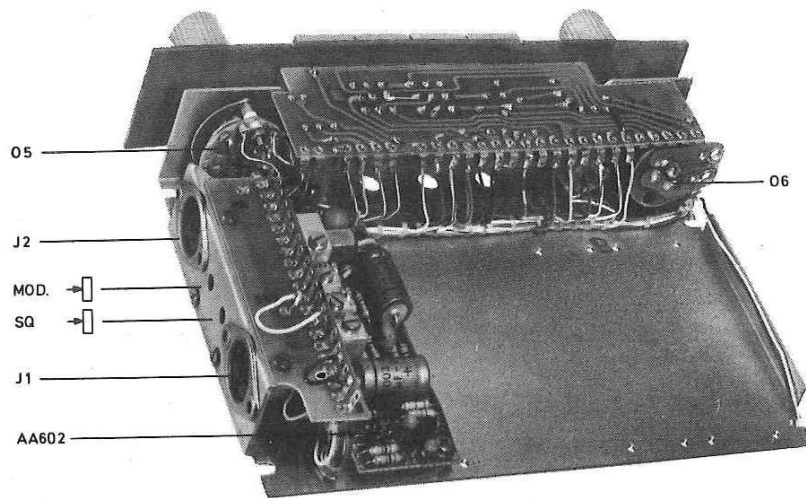
Stromaufnahme aus der Batterie (Mittelwerte)

Spannung	ohne Last	Empfangen (0,3 A Belastung)	Senden (1,4 A Belastung)
6,3 V	0,25 A	2,3 A	10,5 A
12,6 V	0,10 A	1,2 A	4,6 A
25,2 V	0,06 A	0,6 A	2,1 A

Umrichterfrequenz

1 bis 4 kHz

Bedienungsfeld CP601



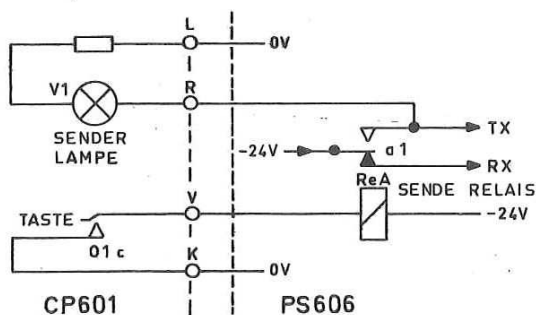
Das Bedienungsfeld CP601 des Fahrzeug-Funktelefons W6K ist normalerweise im Sender/Empfängergehäuse eingebaut (unmittelbare Ortsbedienung). Für abgesetzte Montage kann es in ein getrenntes Gehäuse eingesetzt werden (s. Abschnitt 4).

Das Bedienungsfeld besteht aus einem Metallchassis, auf dem alle Bedienelemente montiert sind, einer Leiterplatte und einem Anschlussfeld. Es enthält alle Schalt- und Steuereinrichtungen, die für den Betrieb des Funktelefons erforderlich sind.

1. Arbeitsweise

Sendetaste 01

Die Sendetaste ist eine nicht rastende Drucktaste. Wird sie gedrückt, so wird das Sendereleis erregt, wodurch Spannung an die Senderbaugruppen und die Sendeanzeigelampe V1 am Bedienungsfeld gelangt.



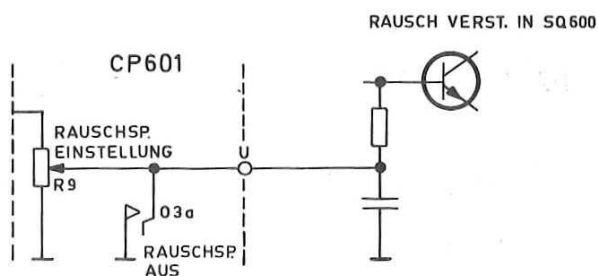
Wenn das Bedienungsfeld einen Tonrufsender enthält, wirkt diese Taste auch als Tonrufsendetaste, d.h. sie schaltet gleichzeitig den Tonrufsender und den Funksender ein. In diesem Fall ist eine zusätzliche Taste für die Einschaltung des Senders erforderlich, wenn kein Tonruf abgegeben werden soll.

Taste "Lautsprecher EIN" 02

Diese Taste rastet nicht ein. Sie wird nur benötigt, wenn das Bedienungsfeld einen Tonrufempfänger enthält, und ermöglicht dann das Einschalten des Lautsprechers von Hand. Sind Tonrufempfänger und Tonrufsender eingebaut und hat die Funkanlage keine zusätzliche Sendetaste, so lässt sich nach Umlegen von Verbindungsbrücken im Bedienungsfeld diese Taste für die Aussendung von Tonrufen benötigen; in diesem Fall sind die Tasten 01 und 02 gleichzeitig zu drücken, wodurch Funksender und Tonrufsender eingeschaltet werden. Wird ein Tonruf nicht gewünscht, so ist nur die Taste 01 zu drücken.

Rauschsperr-Taste 03 (Squelch)

Diese Taste rastet jeweils nach dem ersten Drücken ein, nach dem zweiten Drücken aus und ermöglicht das Abschalten der Rauschsperr.



Taste "Lautsprecher AUS" 04

Diese Taste rastet nicht ein. Sie wird nur in Verbindung mit einem Tonrufempfänger benutzt, um den Lautsprecher auszuschalten.

Kanalwahlschalter 05

Der Kanalwahlschalter ist ein Drehschalter mit sechs Stellungen für die jeweils vorgesehenen Funkkanäle. Das Umschalten geschieht durch Verbinden des gewünschten Sender- und des Empfängeroszillators mit Masse, d. h. durch Anlegen der Betriebsspannung. Sind weniger als sechs Kanäle vorgesehen, so werden die Kontakte der nicht benutzten Schalterstellungen mit dem letzten benutzten Kontakt verbunden. Auf diese Weise ist dieser Kanal auch eingeschaltet, wenn sich der Schalter zufällig in einer Stellung befindet, für die keine Quarze vorgesehen sind.

Kombinierter Ein/Aus-Schalter und Lautstärkeregler 06

Der Ein/Aus-Schalter ist mit dem Lautstärkeregler verbunden. Zum Ausschalten des Funktelefons wird der Knopf ganz nach links gedreht. Die Lautstärkeregelung geschieht stufenlos.

Rote Sendeanzeigelampe V1

Diese Lampe leuchtet bei Drücken der Sendetaste 01 auf.

Grüne Lampe für Tonruf V2

Diese Lampe zeigt den Empfang eines Tonrufs an. Sie wird im Bedienungsfeld nur vorgesehen, wenn ein Tonrufempfänger verwendet wird.

Zusätzlich zu den genannten Bedienungs-

elementen enthält das Bedienungsfeld einen 1-W-Lautsprecher mit einer Impedanz von 50 Ω . Hinter dem Bedienungsfeld sind auf der linken Seite des Gehäuses folgende Steckanschlüsse angeordnet:

J1 Steckanschluss für einen Zusatz-Lautsprecher mit 15 bis 20 Ω für 2W NF-Leistung sowie für eine Alarmschaltung und zur Diskriminatorprüfung.

J2 Steckanschluss für Mikrofon und Schalter oder Handapparat.

Zwei Öffnungen im Chassis zwischen den Anschlüssen J1 und J2 ermöglichen die Einstellung des Rauschsperrpotentiometers (Rechtsdrehung ergibt zunehmende Sperrung) und des Potentiometers für die Sprachmodulation (Drehung nach links erhöht die Verstärkung).

2. Ein- und Ausschalten des Lautsprechers bei Selektivruf

Bei Anwendung von Selektivruf wird der Lautsprecher durch den empfangenen Ruf eingeschaltet, sofern der Anruf für diese Station bestimmt ist. Nach Beendigung des Gespräches kann der Lautsprecher durch Drücken der Taste 04 abgeschaltet werden. Zur Kontrolle des Funkverkehrs wird der Lautsprecher durch Drücken der Taste 02 eingeschaltet. Diese Kontrolle, ob der Funkkanal nicht bereits durch ein Gespräch belegt ist, muss immer vor dem Einschalten des Senders durchgeführt werden. Aus diesem Grunde enthält der Tonrufempfänger eine Schaltung, die das Einschalten des Senders vor dem Einschalten des Lautsprechers durch Drücken der Taste 02 verhindert.

Auf die Selektivruffunktionen wird in dem Handbuch für die Tonrufeinrichtungen näher eingegangen.

3. Einsetzbare Baugruppen

Das Bedienungsfeld enthält den NF-Ausgangsverstärker AA602 des Empfängers; es kann ausserdem einen Tonrufsender und einen Tonrufempfänger aufnehmen, ferner eine Alarm-

schaltung. Der Schaltplan D400.842 zeigt, wie diese Baugruppen im Bedienungsfeld eingebaut werden; die Beschreibungen und Schaltunterlagen der Tonrufeinrichtungen sind in einem besonderen Handbuch enthalten.

4. Umrüstung für abgesetzten Einbau

Wenn das Bedienungsfeld CP601 vom Funkgerätesatz abgesetzt eingebaut werden soll, ist eine Umrüstung mit Hilfe des Umbausatzes MK601 erforderlich.

Dieser Umbausatz umfasst:

Relaisbaugruppe RP601

Stecker 41.161

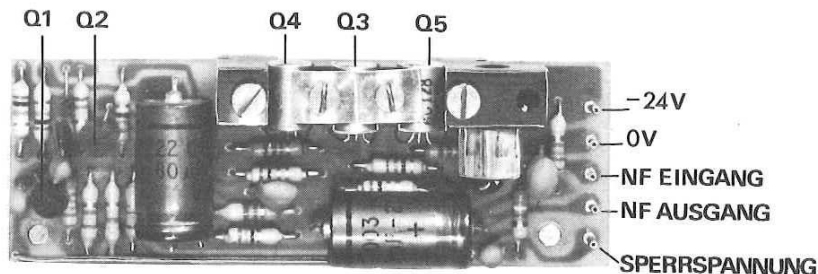
Vielfachkabel 074.5014

Gehäuse CA606

Abdeckplatte und Montageteile MK602

Das hiermit umgerüstete Bedienungsgerät hat die Bezeichnung CB603.

NF-Ausgangsverstärker AA602



Der NF-Ausgangsverstärker ist auf einer Leiterplatte aufgebaut.

Er besteht aus folgenden Stufen:

Sperrschaltung

Vorverstärkerstufe

Treiberstufe

Komplementäre Ausgangsstufe mit Temperaturkompensation.

Der NF-Ausgangsverstärker ist ein transformatorloser Gegentaktverstärker mit 2W Ausgangsleistung und befindet sich im Bedienungsgerät.

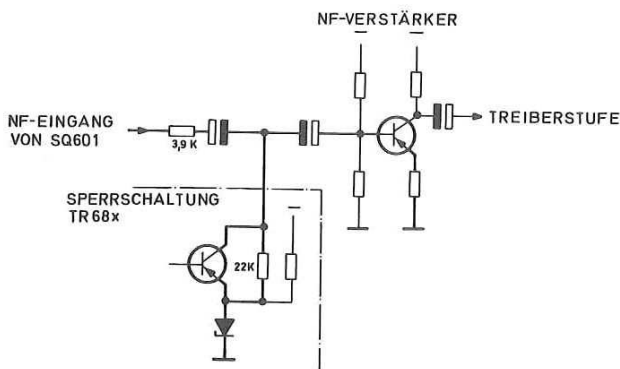
1. Arbeitsweise

Die Sperrschaltung im Eingangskreis des NF-Ausgangsverstärkers wird nur benutzt, wenn ein Tonrufempfänger vorgesehen ist. In diesem Fall besteht das Dämpfungsglied (ein T-Glied) aus der Vorverstärkerimpedanz, einem Reihewiderstand und der Ausgangsimpedanz der Sperr-

schaltung im Tonrufempfänger (s. folgende Skizze). Die letztgenannte Impedanz soll kleiner als $1,5\Omega$ sein, damit die gewünschte Sperrdämpfung erreicht wird.

Das Signal wird der Ausgangsstufe über die Vorverstärkerstufe und die Treiberstufe zugeführt, die Gegenkopplungsspannungen von der Ausgangsstufe erhalten. Die Temperaturkompensation der Ausgangsstufe geschieht durch Vorspannung eines Transistors, der zwischen den Basiselektroden der Ausgangstransistoren liegt; es handelt sich um eine Basis-Emitter-Spannungs-Kompensation. Die Ausgangsstufe arbeitet in Gegentakt-B-Betrieb mit wechsellspannungsmässig verbundenen Kollektorelektroden. Sie enthält keinen Übertrager. Die Lautsprecherbelastung beträgt etwa 15Ω .

Achtung! Lautsprecher-Ausgang (Anschlüsse 2 und 4) niemals kurzschliessen, da das bleibende Schäden an den Transistoren hervorrufen würde.



2. Verminderung der Eingangsempfindlichkeit

Wenn eine Verminderung der Empfindlichkeit des Ausgangsverstärkers gewünscht wird, kann ein Widerstand ($1/8W$; Widerstandswert s. folgende Tabelle) zwischen Anschluss 3 der Baugruppe und der Leiterplatte im Bedienungsgerät eingefügt werden.

Eingangsempfindlichkeit für 2W Ausgangsleistung	Widerstandswert
+3dBm	22k Ω
-0dBm	12k Ω
-3dBm	6, 8k Ω
-6dBm	2, 7k Ω
-9dBm	0 Ω

3. Kennwerte

Betriebsspannung

24V $\pm 5\%$.

Widerstand des Stromversorgungskabels

R_{Kabel} 14 Ω .

Stromaufnahme bei 24V

ohne Signal 20mA

bei 2W Ausgangsleistung 175mA
gesperrt 20 mA

Ausgangsleistung

max. 2W.

Lautsprecherimpedanz

15 Ω .

Eingangsimpedanz

6, 5 k Ω .

Eingangsempfindlichkeit

für 2W an 15 Ω und mit $R_{\text{Kabel}} = 0\Omega$ besser als
-9dBm.

Amplitudenfrequenzgang

bei 1W Messpegel und bezogen auf 1000 Hz;
300 bis 3000 Hz +0, 5dB/-1, 5dB.

Klirrfaktor

kleiner als 5%.

Brummen und Rauschen

60 dB gedämpft.

Sperrung

bei Erdung der Sperrleitung über den Tonruf-
empfänger TR oder Widerstand 1, 5 Ω : 50 dB.

Abmessungen

28mm x 80mm.

III. ZUBEHÖR

Handapparat MT601



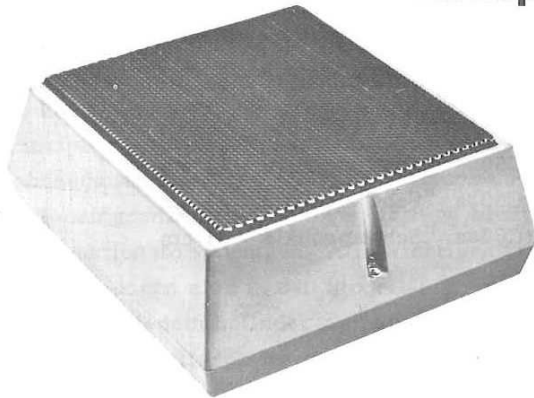
Der Handapparat MT601 ist ein normaler Handapparat mit Sprechaste. Er enthält eine Telefonkapsel und eine Mikrofonkapsel mit eingebautem Verstärker. Er kann zusammen mit dem Bedienungsgerät CB601 benutzt werden.

Handapparat MT602

Der Handapparat MT602 ist ein wasserdichter Handapparat mit Sprechaste. Er enthält eine Telefonkapsel und eine Mikrofonkapsel mit einem einstufigen Transistorverstärker Typ

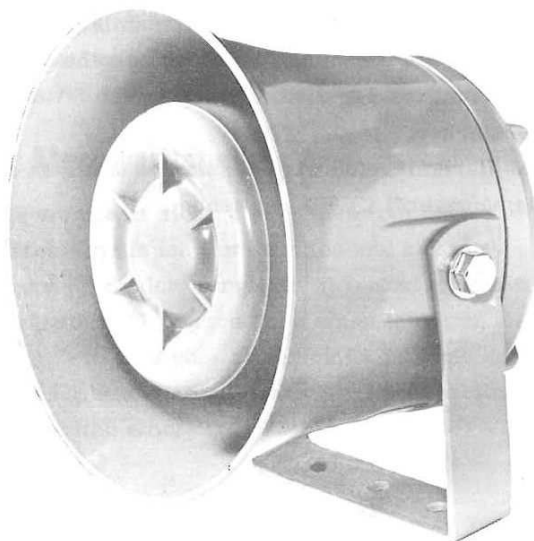
AA605, der etwa 20dB Verstärkung ergibt. Der Handapparat MT602 kann entweder mit dem Bedienungsgerät CB601 oder mit dem Bedienungsgerät CB602 benutzt werden.

Lautsprecher LS601



Der Lautsprecher LS601a ist ein 2-W-System mit 15Ω Impedanz in einem Kunststoffgehäuse. Er kann an beliebiger Stelle montiert werden (Montageteile werden mitgeliefert), auch am Bedienungsgerät CB601.

Falhorn-Lautsprecher LS602



Der Falhorn-Lautsprecher LS602 ist ein wasserdichtes System mit hohem Wirkungsgrad und ausgesprochener Richtwirkung. Dementsprechend ist er vorzüglich für Aussenmontage geeignet.

Kennwerte

Impedanz

20 Ω.

Sprechleistung

10 W.

Untere Grenzfrequenz

560 Hz.

Abmessungen

150mm x 140mm.

Festmikrofon MC601



Das Mikrofon MC601a ist für feste Montage und einen Sprechabstand von etwa 30 bis 40cm bestimmt. Das Mikrofongehäuse enthält eine 600- Ω -Mikrofonkapsel und einen 50-dB-Verstärker AA604 mit integrierten Schaltungen. Dieses Mikrofon kann mit dem Bedienungsgerät CB601 zusammen benutzt werden.

Festmikrofon MC602, MC603, MC604



Diese Mikrofone stimmen hinsichtlich der technischen Einzelheiten und der Arbeitsweise mit der Ausführung MC601a überein, haben jedoch flexible Rohre (Gänsehals) von unterschiedlicher Länge.

MC602a "Schwanenhals" 11 cm

MC603a "Schwanenhals" 21 cm

MC604a "Schwanenhals" 41 cm

Handmikrofon MC606



Das Mikrofon MC606a ist ein Handmikrofon mit Sprechaste. Es enthält eine dynamische 600- Ω -Mikrofonkapsel und einen integrierten 50-dB-Verstärker.

Das Handmikrofon wird zusammen mit dem Bedienungsgerät CB601 verwendet.

V. WARTUNG UND INSTANDSETZUNG

A. Wartung

1. Vorbeugende Wartungsarbeiten

Ein ordnungsgemäss eingebautes und auf einwandfreie Funktion geprüfetes Fahrzeug-Funktelefon W6K sollte nicht so lange sich selbst überlassen bleiben, bis Störungen auftreten. Jedes Gerät soll in regelmässigen Zeitabständen nachgesehen und nötigenfalls nachgeglichen werden. Die Häufigkeit solcher Routinearbeiten hängt von den Bedingungen ab, unter denen das Gerät betrieben wird und von der Zahl der Betriebsstunden. Zwischen zwei aufeinanderfolgenden Überprüfungen sollten jedoch in keinem Falle mehr als zwölf Monate vergehen. Dank der Anwendung bewährter Konstruktionsprinzipien lässt das Funktelefon W6K eine lange Lebensdauer erwarten. Leichte Wartung und Fehlereingrenzung waren zwei weitere wichtige Konstruktionsforderungen. Alle wichtigen Ströme und Spannungen sind in den Stromläufen angegeben. Auf jedem befindet sich auch eine Darstellung der Leiterplatte mit den Stromlaufsymbolen der einzelnen Bauelemente. Darüberhinaus haben alle Baugruppen leicht zugängliche Prüfpunkte, die ein schnelles Prüfen des Betriebszustandes des Gerätes ermöglichen. Wenn eine Baugruppe im Prüffeld untersucht wird, empfiehlt sich meist eine starke Durchleuchtung der Platte von rückwärts, wodurch sich die Leiterbahnen klar herausheben.

2. Messwerttabelle

Es empfiehlt sich, alle Messwerte eines Gerätes schriftlich festzuhalten und aufzubewahren, da der Vergleich zwischen einzelnen Prüfpunktablesungen über einen längeren Zeitraum ein Bild vom allgemeinen Zustand des Gerätes gibt und zeigt, wann Abgleicharbeiten erforderlich sind.

3. Messwerte

Die folgende Tabelle enthält alle Prüfpunkte des Gerätes und die entsprechenden Messwerte, die als Richtwerte aufzufassen sind.

SQL 611, SQL 613

MESS-PUNKT	BAU-GRUPPE	INSTR	MESSWERT
1	RC611	Probe A	● 10-30mV
2	RC611	Probe A	●◆ 30-80mV
3	RC611	Probe B	0, 6-1, 2V
4	RC611	Probe B	0, 3-0, 8V
7	IC605	Probe B	0, 2-0, 8V
8	IA601	Probe A	□ 0, 3-2, 0μV
10	IA601	NF-voltm.	20kHz:0, 8-1, 0V 50kHz:1, 3-1, 4V
14	SQ603	NF-voltm.	■ 1, 1 V
27	AA601	NF-voltm.	▲ 0, 25-1, 0V
30	EX611	Probe B	0, 5-1, 4V
32	EX611	Probe B	1, 0-1, 6V
33	EX611	Probe C	3, 0-5, 0V
34	EX611	Probe C	2, 0-6, 5V
35	EX611	Probe B	1, 5-5, 0V
36	PA611	Probe D	○ 15-20V
37	PA611	mA-instr.	* 10W:150-300mA 6W: 50-150mA
38	PA611	mA-instr.	* 10W:500-800mA 6W:300-500mA

SQL 631, SQL 633

MESS-PUNKT	BAU-GRUPPE	INSTR	MESSWERT
1	RC631	Probe A	● 5-20mV
2	RC631	Probe A	◆ 10-40mV
3	RC631	Probe B	0, 4-1, 0V
4	RC631	Probe B	0, 4-1, 0V
7	IC605	Probe B	0, 2-0, 8V
8	IA601	Probe A	□ 0, 3-2, 0μV
10	IA601	NF-voltm.	20kHz:0, 8-1, 0V 50kHz:1, 3-1, 4V
14	SQ603	NF-voltm.	■ 1, 1 V
27	AA601	NF-voltm.	▲ 0, 25-1, 0V
30	EX63X	Probe B	0, 5-0, 9V
32	EX63X	Probe B	1, 4-1, 8V
33	EX63X	Probe C	2, 6-5, 0V
35	EX63X	Probe B	0, 3-0, 8V
36	PA631	Probe D	○ 14-16V
37	PA631	DC-voltm.	*10W:0, 2-0, 45V
38	PA631	DC-voltm.	*10W:0, 6-0, 85V

- Antennensignal - EMK für 10 μA.
 - ◆ Ohne Oszillatorsignal.
 - Antennensignal - EMK für 40 μA.
 - 0, 7 x ΔF und 1000 Hz.
 - ▲ Antennensignal 1 μV EMK, 0, 7 x ΔF und 1000 Hz.
 - Über einen 47 Ω Widerstand gemessen.
 - *Bei Nennausgangsleistung gemessen.
- Sonde A besteht aus:
Sonde und Messinstrument (Ri=1kΩ), 0-50 μA
- Sonde B besteht aus:
Sonde und Messinstrument (20kΩ/V), 0-2, 5V
- Sonde C besteht aus:
Sonde und Messinstrument (20kΩ/V), 0-10V
- Sonde D besteht aus:
Sonde und Messinstrument (20kΩ/V), 0-25V.

4. Prüfpunkte

Die meisten Baugruppen haben zwei Arten von Prüfpunkten: Gleichstromprüfpunkte, die jeweils mit einer Zahl im Kreis bezeichnet sind, z.B. ①, und Signalprüfpunkte, die jeweils

mit einer Zahl im Quadrat bezeichnet sind, z.B. 2. Messungen an Gleichstrommesspunkten sind mit einem Vielfachmessinstrument mit 20kΩ/V Innenwiderstand auszuführen, RF- und ZF-Messungen mit dem gleichen Instrument und einer RF-Sonde (Typ 95, 089). Für NF-Messungen ist ein Röhrenvoltmeter erforderlich.

5. Regelmässige Wartungsarbeiten

Eine normale Durchsicht soll die Messungen an allen Prüfpunkten des Gerätes umfassen. Die Messwerte sind mit den Messwerten der vorhergehenden Durchsicht zu vergleichen. Jede Durchsicht soll auch folgende Arbeiten enthalten:

1. Transistoren, Dioden und andere Bauteile in Augenschein nehmen.
2. Betriebsspannung überprüfen; die zulässigen Werte sind 6, 3V ± 20%, bzw. 12, 6V ± 20%, bzw. 25, 2V ± 20%.
3. Kabelanschlüsse, Sicherungshalter und Batterie überprüfen (nachschaun, ob Verbindungen korrodiert sind; falls erforderlich, destilliertes Wasser nachfüllen). Stromaufnahme prüfen.
4. Trägerleistung des Senders messen. Falls erforderlich, ADC-Kreis nachstellen.
5. Empfängerempfindlichkeit messen. Falls erforderlich, Empfänger-Eingangskreise nachgleichen.
6. Gegenstelle rufen und Sprechprobe durchführen.
7. Antenneneinbau überprüfen, insbesondere auf Rost.

6. Austausch von Baugruppen

Unter Umständen kann Zeit gespart werden, wenn eine defekte Baugruppe durch eine neue des gleichen Typs ersetzt wird.

Selbst wenn eine solche neu eingesetzte Baugruppe vollständig abgeglichen werden muss, wird der Arbeitsaufwand hierfür geringer sein.

B. Fehlersuche und Instandsetzung

1. Fehlersuche

Die Fehlersuche soll nur von entsprechend ausgebildetem Personal durchgeführt werden, dem die entsprechenden Messeinrichtungen zur Verfügung stehen und das sich mit der Arbeitsweise des Funktelefons W6K vertraut gemacht hat.

Vor Beginn der Arbeiten ist festzustellen, ob der Fehler im Zubehör, in der Betriebsspannungsquelle, in der äusseren Verkabelung oder im Funkgerätesatz selbst liegt.

Bei den Messungen und Einstellarbeiten ist zu beachten, dass das Funktelefon W6K verschiedene Einstellorgane hat, die nicht verstellt werden dürfen, wenn die erforderlichen Messgeräte nicht verfügbar sind. In jedem Fall ist es wichtig, dass die Anweisungen des Abschnittes C. (Abgleich-Vorgänge) genau eingehalten werden müssen, wenn ein zufriedenstellendes Ergebnis erreicht werden soll.

2. Widerstandsmessungen

Bei Widerstandsmessungen in Transistorschaltungen sind zwei Vorsichtsmassnahmen zu beachten: Der Strom des Ohmmeters darf 1 mA nicht überschreiten (auch bei Röhrenvoltmetern kann das unter Umständen der Fall sein).

Die Spannung des Ohmmeters kann zur Folge haben, dass die Transistoren leitend werden, was falsche Messwerte ergibt. Da die meisten Fehler entweder Kurzschlüsse oder Unterbrechungen sind, sind genaue Widerstandsmessungen normalerweise nicht erforderlich.

3. Löten an Halbleiter

Bei Lötarbeiten an Halbleitern ist grundsätzlich eine Flachzange zur Wärmeableitung zu verwenden. Die Zange ist zwischen dem Halbleiter und der Lötverbindung anzusetzen; der Lötvorgang soll schnell geschehen. Grundsätzlich ist es nicht ratsam, mit der Lötverbindung näher als etwa 5mm an den Halbleiter heranzugehen. So vertragen z. B. Germanium-

transistoren Temperaturen über 85 bis 90°C nicht. Ein Transistor sollte erst dann ersetzt werden, wenn hinreichend sicher ist, dass er defekt ist. Auch Transistoren des gleichen Typs und vom gleichen Hersteller können ziemlich grosse Unterschiede in ihren Daten aufweisen. Deshalb ist es gewöhnlich notwendig, nach dem Transistoraustausch die Transistorkreise zu prüfen und erforderlichenfalls nachzustimmen.

4. Leiterplatten

Die Leiterplatten im Funktelefon W6K sind sehr haltbar. Trotzdem kann unter ungünstigen Umständen eine Leiterbahn brechen oder sich von der Platte ablösen. Dies geschieht gewöhnlich infolge zu grosser Hitze beim Löten oder wenn ein Lötvorgang zu lange dauert. Feine Risse in den Leiterbahnen oder der Platte selbst sind gewöhnlich mit blossen Auge schwer festzustellen; eine Lupe ist dann ein gutes Hilfsmittel. Ein solcher Fehler kann auch die Ursache zeitweilig auftretender Störungen sein.

Derartige Fehler werden leicht behoben, indem man ein kurzes Drahtstück über die gebrochene Stelle auf der Leiterplatte lötet. Die Leiterplatten enthalten auch einige Festkapazitäten. Hier müssen die Reparaturen vorsichtig ausgeführt werden, um Kapazitätsänderungen zu vermeiden.

5. Ersetzen von Bauteilen

Zum Auswechseln von Widerständen, Kondensatoren und ähnlichen Bauteilen auf geätzten Leiterplatten ist ein kleiner LötKolben mit 30 bis 75W (Bleistift-Typ) erforderlich, der schnelles Löten ermöglicht. Die Anwendung eines Zinnabsaugers, der geschmolzenes Zinn ableitet, ist zu empfehlen.

Nicht versuchen, ein Bauteil von der Leiterplatte abzuziehen, ehe das Zinn ganz flüssig ist; andernfalls besteht die Gefahr, dass ein Teil der Leiterbahn von der Leiterplatte ge-

zogen wird! Grundsätzlich den LötKolben nicht länger an die Leiterplatte halten, als unbedingt erforderlich. Beim Anlöten eines neuen Bauteils auf der Leiterplatte darauf achten, dass kein Kurzschluss durch überflüssiges Zinn entsteht. Nicht mehr Zinn verwenden, als unbe-

dingt notwendig ist. Grössere Zinnbatzen können den Zwischenraum zwischen den Leiterbahnen vermindern, was unerwünschte Effekte in HF-Kreisen hervorrufen kann, auch wenn kein eigentlicher Kurzschluss besteht.

C. Abgleicharbeiten

1. Allgemeine Hinweise

Die Anleitungen in diesem Abschnitt sollen eine Hilfe beim Abgleichen des Funktelefons W6K sein; sie sind nicht als allein gültige Abgleichanweisung anzufassen. Trotzdem sollte von den hier dargestellten Anleitungen nur abgegangen werden, wenn mit Sicherheit zu übersehen ist, dass die veränderten Abgleichmethoden weder die festgelegten Kennwerte beeinträchtigen, noch die folgenden Abgleicharbeiten komplizieren.

Abgleich- und Reparaturarbeiten am Funktelefon W6K sollen nur von geschultem Personal ausgeführt werden, das sich mit der Arbeitsweise des Gerätes vertraut gemacht hat.

Jedes einzelne Gerät wird gemessen und geprüft, bevor es die Fabrik verlässt. Wenn nicht anders vereinbart, hat das Prüffeld:

1. die Oszillator-Baugruppen mit den Quarzen für die bestellten Kanäle eingesetzt
2. das vollständige Funktelefon so abgeglichen, dass die Genauigkeit der Sende- und Empfangsfrequenzen besser als 1×10^{-6} ist
3. den NF-Ausgangspegel des Empfängers und den Begrenzerpegel des Sprachbegrenzers entsprechend den Kennwerten eingestellt
4. gegebenenfalls eingebaute Tonrufergeräte abgeglichen und geprüft

Wenn der Einbau beendet und die richtige Durchführung überprüft ist, soll die Modulationsempfindlichkeit des Senders so eingestellt werden, dass sie der Stimme des Benutzers entspricht. Diese Einstellung wird durch eine Öffnung an der Seite des Gehäuses durchgeführt. In dem Fall, dass das Mikrophon in einiger Entfernung vom Benutzer montiert ist, die Stimme leise und der umgebende Störpegel hoch ist, besteht

die Gefahr, dass das Signal zu Stör-Verhältnis der Sendemodulation mangelhaft sein kann.

ACHTUNG! Strom- und Spannungsmessungen im Funktelefon W6K sind mit grösster Sorgfalt durchzuführen, da bereits kurzzeitige Kurzschlüsse, z. B. durch die Anschlussklemmen des Messgerätes verursacht, in bestimmten Fällen eine bleibende Beschädigung eines Transistors zur Folge haben können. Diese Abgleichanweisung gilt für die folgenden Funktelefone W6K

SQL611 (146 bis 174MHz), 50kHz Kanalabstand
SQL613 (146 bis 174MHz), 20kHz Kanalabstand
SQL631 (68 bis 88 MHz), 50 kHz Kanalabstand
SQL633 (68 bis 88 MHz), 20 kHz Kanalabstand

Es werden ferner Anweisungen für den Abgleich des Tonrufempfängers TR68x und des Tonrufsenders TT68x gegeben.

2. Messeinrichtungen

Zur Durchführung der Abgleicharbeiten wird das Funktelefon W6K mit der Spannungsquelle über ein Kabel (entsprechend dem normalen Einbau) mit Sicherungshalter und eingesetzter Sicherung verbunden.

Die Spannungsquelle soll eine Spannung liefern, die der Einstellung im Gerät entspricht.

Die Spannungen, gemessen an dem Sicherungshalter ausserhalb des Gerätes, sollen folgende Werte haben:

bei 6-V-Betrieb 6, 3V
bei 12-V-Betrieb 12, 6V
bei 24-V-Betrieb 25, 2V

V. Wartung und Instandsetzung

Folgende Messeinrichtungen sind erforderlich:

Spannungsquelle 5 bis 33V; 15A

Messsender für 146 bis 174 MHz (für SQL61x)
oder für 68 bis 88 MHz (für SQL63x)

Quarzgesteuerter Messsender für 455 kHz

NF-Voltmeter

Klirrfaktormesser

Hubmesser oder Funktelefon-Empfänger mit
geeichtem Diskriminator

Leistungsmesser 0 bis 10W (0 bis 25W)

Künstliche Antenne

NF-Generator

HF-Sonde (Storno Typ 95.089)

Vielfachmessinstrument 20k Ω /V

Mikroamperemeter 50-0-50 μ A, Ri = 1000 Ω

Milliamperemeter 0 bis 500 mA

Amperemeter 0 bis 1A

Mit diesen Geräten lassen sich die Reparatur-
arbeiten am Funktelefon W6K erfolgreich durch-
führen.

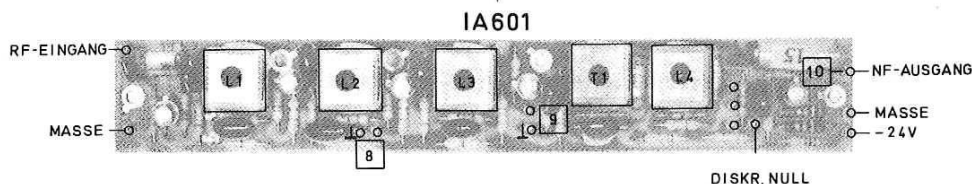
3. EMPFÄNGERABGLEICH

Vor dem Beginn des Empfängerabgleiches zuerst
die interne Betriebsspannung (-24V) prüfen.

Falls notwendig, mit dem Potentiometer R18 in
der Stromversorgungs-Baugruppe PS606 auf den
richtigen Wert einstellen. Ferner prüfen, ob die

Schaltbrücken im Empfangsumsetzer RC6x1, im
ZF-Verstärker IA601 und in Rauschsperr- / NF-
Verstärker SQ603 dem benutzten Kanalabstand
entsprechen (s. zugehörige Stromläufe).

a. Abgleichen der ZF2-Verstärkerstufen und des Diskriminators in der Baugruppe IA601



(a) 455-kHz-Signal (etwa 10 μ V) an den Eingang
der ZF-Filter BP60x legen. Die Verbindung
zwischen IC605 und BP60x wird beibehalten.

(b) HF-Sonde und Vielfachmessinstrument an
Prüfpunkt **9** anschliessen.

(c) Spulen L1, L2 und L3 in Baugruppe IA601 auf
Grösstanzeige - etwa 20 μ A - abgleichen.

(d) 455-kHz-Signal (etwa 1mV) an den Eingang
der Baugruppe IA601 anschliessen. Die Ver-
bindung zwischen BP60x und IA601 wird beibe-
halten.

(e) 50-0-50 μ A-Meter mit Anzapfung "Diskrimi-
nator Null" verbinden.

(f) Spule L4 (Diskriminator-Sekundärspule) auf
Nullanzeige am μ A-Meter abgleichen.

(g) Spule T1 (Diskriminator-Primärspule) auf
beste Symmetrie bei 455 kHz $\pm$ 15 kHz abgleichen.
Da diese beiden Kreise aufeinander einwirken,
muss wiederholt Diskriminator-Null geprüft und
nachgeglichen werden.

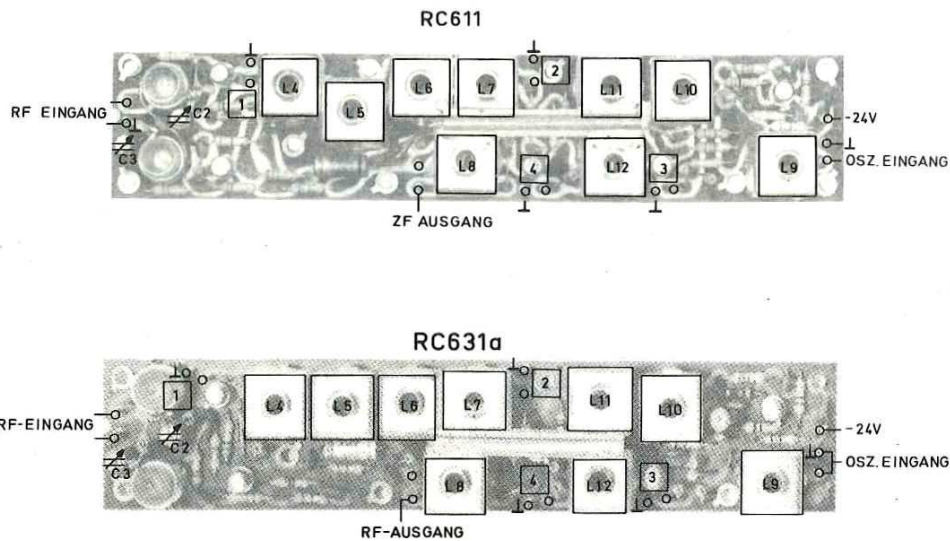
Anzeige für $\pm$ 15kHz bei 1mV Eingangssignal:

37,5 μ A $\pm$ 2 μ A.

Steilheit: 2,5 μ A/kHz.

Das ZF-Kompaktfilter BP60x wird im Werk abge-
glichen und künstlich gealtert, so dass ein spätere
Nachgleichen nicht erforderlich ist.

b. Abgleichen des Empfangsumsetzers RC6x1



Berechnung der Quarzfrequenz f_x für eine gegebene Eingangsfrequenz f_A

für SQL63x: $f_x = \frac{A + 10,7}{2}$ MHz

für SQL61x:

bei 146 bis 160 MHz $f_x = \frac{A + 10,7}{3}$ MHz

bei 156 bis 174 MHz $f_x = \frac{A - 10,7}{3}$ MHz

(a) HF-Sonde mit Vielfachmessinstrument an Prüfpunkt **3** anschliessen.

(b) Wenn die benutzte Oszillator-Einheit XO6xx nicht fertig abgestimmt ist, wird die Spule L1 in XO6xx auf Grösstanzeige getrimmt.

(c) Spulen L9 und L10 in der Baugruppe RC6x1 auf Grösstanzeige abstimmen, s. Messwerttabelle.

(d) HF-Sonde mit Vielfachmessinstrument an Prüfpunkt **4** anschliessen.

(e) Spulen L11 und L12 in der Baugruppe RC6x1 auf Grösstanzeige abgleichen, s. Messwerttabelle.

(f) Messsender an die Antennenbuchse anschliessen und auf die Empfangsfrequenz einstellen.

(g) HF-Sonde mit Vielfachmessinstrument an Prüfpunkt **1** anschliessen.

(h) Trimmerkondensatoren C2 und C3 und Spule L4 auf Grösstanzeige abstimmen.

(i) Spule L5 in Baugruppe RC6x1 auf Kleinstanzeige abstimmen.

(j) Spule L6 in Baugruppe RC6x1 auf Grösstanzeige abstimmen.

(k) Spule L7 in Baugruppe RC6x1 auf Kleinstanzeige abstimmen.

Anmerkung: Bei der Baugruppe RC611 ist zwischen Grösst- und Kleinstanzeige nur eine geringe Differenz.

(l) HF-Sonde mit Vielfachmessinstrument an Prüfpunkt **8** in Baugruppe IA601 anschliessen.

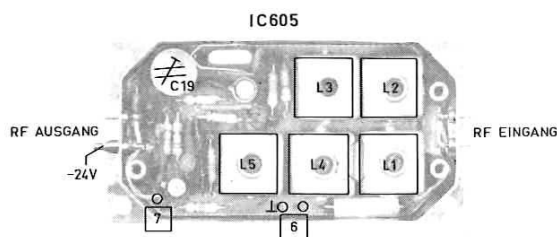
(m) Spulen L4, L5, L6, L7 und L8 in der Baugruppe RC6x1 auf Grösstanzeige nachstimmen. Dabei soll der Pegel so niedrig sein, dass noch keine Begrenzung eintritt (unter 200 μ A).

c. Abgleichen des ersten Oszillators XO6xx

Die Oszillatorbaugruppe wird vor Verlassen des Werkes abgeglichen. Der Oszillator kann jedoch, falls ein Frequenzzähler vorhanden ist, mit Hilfe des Trimmerkondensators C4 in der Baugruppe nachgeglichen werden. Dabei ist der Frequenz-

zähler in der Baugruppe RC6x1 über einen Kondensator an den Prüfpunkt **3** anzuschliessen. Der Frequenzabgleich des Oszillators muss mit einer Genauigkeit von besser als 1×10^{-6} geschehen.

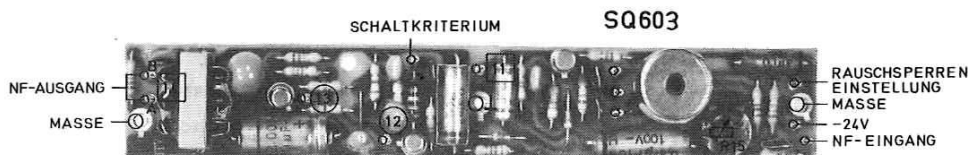
d. Prüfen des Oszillators für die zweite Umsetzung in der Baugruppe IC 605



Zum Abgleichen der Oszillatorfrequenz Frequenzzähler an Prüfpunkt **7** anschliessen

und mit dem Trimmer C9 den Oszillator genau auf 10, 245 MHz bzw. 11, 155 MHz einstellen.

e. Filteranpassung, Empfindlichkeitsmessung, NF-Pegel-Einstellung in der Baugruppen IC605, IA601 und SQ 603



(a) Messsender an Eingangsbuchse der Baugruppe RX6x1 anschliessen und auf die Empfangsfrequenz einstellen. Frequenzhub auf 70% des Maximalwertes einstellen, d. h. auf 2, 8 kHz bei 20 kHz Kanalabstand oder auf 10, 5 kHz bei 50 kHz Kanalabstand. Die Modulationsfrequenz soll 1000 Hz betragen, der RF-Pegel 100 bis 1000 μ V.

(b) HF-Sonde und Vielfachmessinstrument an dem Prüfpunkt **8** in IA601 anschliessen.

(c) Spule I 3 in RC6x1 und Spulen L1, L2, L3, L4 und L5 in IC605 auf Grösstanzeige abstimmen. Dabei soll der Pegel so niedrig sein, dass noch keine Begrenzung eintritt (unter 200 μ A).

(d) Klirrfaktormesser und NF-Voltmeter an Prüfpunkt **10** in der Baugruppe IA601 anschliessen.

(e) Messsender auf die gewählte Empfangsfrequenz einstellen, Frequenzhub auf 70% des Maximalwertes halten, Modulationsfrequenz 1000 Hz. Messsenderspannung auf 1 mV einstellen.

(f) Klirrfaktormesser so eichen, dass die Summe von Signal, Geräusch und Klirrfaktor 100% be-

trägt, wenn das Filter nicht eingelegt ist.

(g) Filter einlegen, um Modulationsfrequenz auszusperren.

(h) Eingangsfilter in Baugruppe RC611 oder RC631 sorgfältig auf bestmögliches Signal-/Geräusch-Verhältnis abgleichen. Bei 0, 8 μ V EMK muss sich ein Signal-/Geräusch-Verhältnis von 12 dB erreichen lassen.

(i) NF-Voltmeter und Klirrfaktormesser am Prüfpunkt **14** in Baugruppe SQ603 (an den Ausgangsklemmen) anschliessen.

(j) Messsenderausgangsspannung vermindern, bis die Klirrfaktormesseranzeige auf 25% gewachsen ist, entsprechend einem 12-dB-Verhältnis zwischen Signal + Geräusch + Klirrfaktor zu Geräusch + Klirrfaktor. (12dB SINAD).

(k) Mit Hilfe des Potentiometers R15 in der Baugruppe SQ603 den Ausgangspegel auf 3 dBm, entsprechend 1, 1V an 600 Ω , einstellen. Der Klirrfaktor muss kleiner als 3, 5% sein.

Anmerkung: Die 600- Ω -Belastung befindet sich in Form des Lautstärkereglers im Bedienungsgerät.

f. Rauschsperrren-Empfindlichkeit

(a) Messsender am Antenneneingang der Baugruppe RC6xx angeschaltet lassen und Empfangsfrequenz eingestellt lassen. Frequenzhub auf 70% des Maximalwertes einstellen. Die Modulationsfrequenz soll 1000 Hz betragen.

(b) Die Rauschsperrre wird durch Betätigen der Drucktaste 03 im CP601 geschaltet.

Prüfen, ob die Rauschsperrre arbeitet. Sie muss den NF-Weg des Empfängers öffnen und bei fehlendem RF-Signal schliessen.

Rauschsperrrenregler befindet sich im Bedienteil CP601 (R9).

(c) Rauschsperrrenregler bei fehlendem RF-Signal auf den Schwellwert einstellen. RF-Signal wieder anlegen und erhöhen bis die Rauschsperrren-Schaltung den Signalweg im Empfänger öffnet. Dann soll das Signal-/Geräusch-Verhältnis minimal 4 dB betragen.

(d) Rauschsperrrenregler zudrehen und RF-Signalpegel erhöhen, bis die Rauschsperrren-Schaltung den Signalweg öffnet. Dann soll das Signal-/Geräusch-Verhältnis maximal 20 dB betragen.

4. SENDERABGLEICH

(a) Prüfen, ob die Schaltbrücken in den Baugruppen EX6xx, PA6x1 und AA601 dem benutzten Kanalabstand entsprechen (s. zugehörige Stromläufe).

(b) HF-Leitung, die vom Steuersender EX6xx zum Leistungsverstärker PA6x1 führt, stattdessen an einen 47- Ω -Widerstand (R8 in PA61x, R7 in PA63x) legen, der während der Abgleicharbeiten als Belastung dient.

(c) Während der folgenden Abgleicharbeiten muss der Sender getastet sein. Dies geschieht durch Drücken der Sendetaste oder durch Verbinden der Klemmen J2/3 und J2/5 im Bedienteil CP601.

(d) ADC-Potentiometer (R4 in Baugruppe PA631, R5 in Baugruppe PA611) in Mittelstellung bringen.

a. Abgleichen des Steuersenders EX6xx

Der Abgleich soll ohne Modulationssignal vorgenommen werden.

EX611 (in den Geräten SQL 611 und SQL 613)

(a) Prüfen, ob die Schaltbrücken im Steuersender dem benutzten Frequenzbereich entsprechend eingelegt sind.

(b) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt 30 anschliessen.

(c) Spulen L1, L2 und L6 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

(d) Brücken G und A einlegen und Spule L3 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

(e) Nun Brücken G und B einlegen und Spule L4 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.

(f) Nun Brücken G und C einlegen und Spule L5 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.

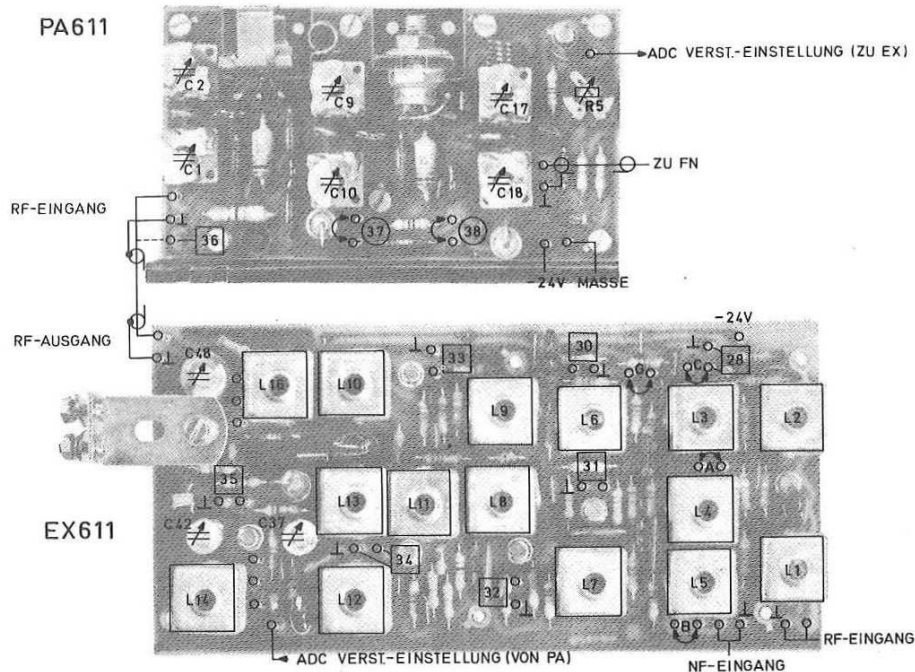
(g) Abgleich der Spulen L3, L4 und L5 wiederholen (wegen der Wechselwirkung der Kreise aufeinander erforderlich), bis Minima und Maxima erreicht sind.

(h) Brücken entfernen und nochmals Spulen L1, L2 und L6 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

Anmerkung: Damit ist der Abgleich des Modulators beendet; er darf deshalb nicht auf kleinsten Klirrfaktor abgeglichen werden.

(i) RF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt 32 anschliessen und Spule L7 auf Grösstanzeige - etwa 1,0V - abgleichen.

V. Wartung und Instandsetzung



(j) RF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **33** anschliessen und Spulen L8 und L9 auf Grösstanzeige abgleichen. Abgleich dieser Spulen mehrmals wiederholen; Endwert etwa 4,0V.

(k) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **34** anschliessen und Spulen L10 und L11 auf Grösstanzeige - etwa 4,0V - abgleichen.

(l) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt

35 anschliessen und Spulen L12 und L13 sowie Trimmerkondensator C37 auf Grösstanzeige - etwa 2,0V - abgleichen.

(m) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **36** in der Baugruppe PA611 (an 47-Ω-Widerstand R8) anschliessen und Spulen L14 und L16 sowie die Trimmerkondensatoren C42 und C48 auf Grösstanzeige - etwa 15V - abgleichen.

EX631 und EX632 (in den Geräten SQL631 und SQL633)

(a) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **30** anschliessen.

(b) Spulen L1, L2 und L9 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

(c) Brücken G und A einlegen und Spule L3 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

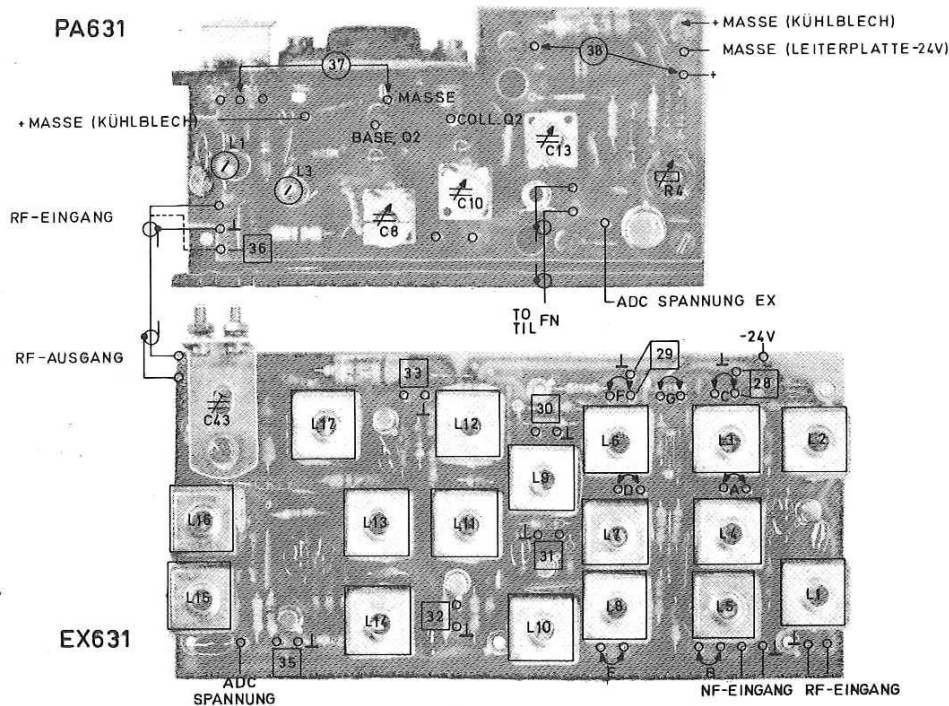
(d) Nun Brücken G und B einlegen und Spule L4 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.

(e) Brücken G und C einlegen und Spule L5 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.

(f) Abgleich der Spulen L3, L4 und L5 wiederholen (wegen der Wechselwirkung der Kreise aufeinander erforderlich), bis Minima und Maxima erreicht sind.

(g) Brücken entfernen und nochmals Spulen L1, L2 und L9 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.

V. Wartung und Instandsetzung



Abgleichen des zweiten Modulators in der Baugruppe EX631.

- (h) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **30** anschliessen.
- (i) Brücken G und D einlegen und Spule L6 auf Grösstanzeige - etwa 0,5V - abgleichen.
- (j) Brücken G und E einlegen und Spule L7 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.
- (k) Brücken G und F einlegen und Spule L8 auf Kleinstanzeige - etwa 0,05V - abgleichen.
- (l) Abgleich der Spulen L6, L7 und L8 wiederholen (wegen der Wechselwirkung der Kreise aufeinander erforderlich), bis Minima und Maxima erreicht sind.
- (m) Brücken entfernen.

Anmerkung: Damit ist der Abgleich des Modulators beendet; er darf deshalb nicht auf kleinsten Klirrfaktor abgeglichen werden.

- (n) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **32** anschliessen und Spule L10 auf Grösstanzeige - etwa 1,0V - abgleichen.
- (o) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **33** anschliessen und wechselweise Spulen L11 und L12 auf Grösstanzeige - etwa 3,0V - abgleichen.
- (p) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **35** anschliessen und wahlweise Spulen L13 und L14 auf Grösstanzeige - etwa 0,4V - abgleichen.
- (q) HF-Sonde und Vielfach-Instrument an Prüfpunkt **36** in der Baugruppe PA631 (am 47-Ω-Belastungswiderstand R7) anschliessen.
- (r) Spulen L15, L16 und L17 und Trimmerkondensator C43 auf Grösstanzeige - etwa 15V - abgleichen.
- (s) Sendetaste loslassen oder Brücke zwischen den Klemmen J2/3 und J2/5 entfernen.

b. Abgleichen des Leistungsverstärkers PA6x1

Zuerst ist die HF-Leitung des Steuersenders vom Belastungswiderstand auf den Eingang des Leistungsverstärkers PA6x1 umzulegen. Dann

sind ein Leistungsmesser und eine künstliche Antenne am Ausgang des Leistungsverstärkers anzuschliessen.

PA611 (in den Geräten SQL 611 und SQL 613)

(a) Die mit (37) bezeichnete Brücke entfernen und durch ein 500-mA-Messinstrument ersetzen.

(b) Die mit (38) bezeichnete Brücke entfernen und durch ein 1-A-Messinstrument ersetzen.

(c) ADC-Potentiometer R5 zurückdrehen (nach links).

(d) Sendetaste drücken.

(e) ADC-Potentiometer langsam nach rechts drehen und Trimmerkondensatoren C1, C2, C9, C10, C17 und C18 auf maximale Ausgangsleistung einstellen.

(f) Wenn das Maximum der Ausgangsleistung bei voll aufgedrehtem ADC-Potentiometer erreicht ist und die ganze Stufe endgültig abgeglichen ist, mit Hilfe des ADC-Potentiometers die Ausgangsleistung auf 6W (bzw. 10W bei entsprechender Genehmigung) vermindern.

(g) Trimmerkondensatoren C17 und C18 auf Maximum der Ausgangsleistung nachstimmen.

(h) ADC-Potentiometer wieder auf 6W (bzw. 10W) Ausgangsleistung einstellen.

(i) Bei voller Ausgangsleistung (10W) soll der Strom am Prüfpunkt (37) mit dem Milliampere-meter gemessen kleiner als 300 mA sein und am Prüfpunkt (38), gemessen mit dem 1-A-Instrument, kleiner als 800 mA.

ACHTUNG! Am unteren Ende des Frequenzbandes kann der Sender unter Umständen mehr als 15W Ausgangsleistung liefern. Da der hierbei aufgenommene Strom eine bleibende Beschädigung der Stromversorgungsbaugruppe PS606 verursachen würde, ist darauf zu achten, dass die Ausgangsleistung während der Abgleicharbeiten am Sender 15W (bzw. 1A an Punkt (38) gemessen) nicht überschreitet.

PA631 (in den Geräten SQL 631 und SQL 633)

(a) ADC-Potentiometer R4 zurückdrehen (nach links).

(b) Sendetaste drücken.

(c) ADC-Potentiometer langsam nach rechts drehen und die Spulen L1 und L3 sowie die Trimmerkondensatoren C8, C10 und C13 auf maximale Ausgangsleistung einstellen.

(d) Wenn das Maximum der Ausgangsleistung bei voll aufgedrehtem ADC-Potentiometer erreicht ist und die ganze Stufe endgültig abgeglichen ist, mit Hilfe des ADC-Potentiometers

die Ausgangsleistung auf 6W (bzw. 10W bei entsprechender Genehmigung) vermindern.

(e) Trimmerkondensatoren C10 und C13 auf Maximum der Ausgangsleistung nachstimmen.

(f) ADC-Potentiometer wieder auf 6W (10W) Ausgangsleistung einstellen.

(g) Bei voller Ausgangsleistung (10W) soll die Spannung am Prüfpunkt (37) kleiner als 0,48V sein, entsprechend einem maximalen Emitterstrom der Treiberstufe von 320mA. Die Spannung am Prüfpunkt (38) soll kleiner als 0,8V sein, entsprechend einem maximalen Kollektorstrom des Leistungsverstärkers von 800mA.

Abgleichen des Leistungsverstärkers PA6x1 auf 6W Ausgangsleistung.

(A) Baugruppe auf maximal erreichbare Ausgangsleistung wie oben beschrieben abgleichen.

(b) Mit dem ADC-Potentiometer Ausgangsleistung auf 7 bis 8W vermindern.

(c) In Baugruppe PA611 Trimmerkondensatoren C17 und C18 auf maximale Ausgangsleistung einstellen.

In Baugruppe PA631 Trimmerkondensatoren C10 und C13 auf maximale Ausgangsleistung einstellen.

(d) ADC-Potentiometer auf 5W Ausgangsleistung einstellen.

(e) Trimmerkondensatoren wieder auf maximale Ausgangsleistung einstellen.

(f) Schliesslich mit dem ADC-Potentiometer Ausgangsleistungspegel auf 6W einstellen.

(g) Die Ströme und Spannungen an den Prüfpunkten sollen folgende Werte haben:

Baugruppe	Prüfpunkt	Messwert
PA611	37	< 180 mA
PA611	38	< 500 mA
PA631	37	< 180 mA, entspr. 0, 27V
PA631	38	< 500 mA, entspr. 0, 5V

c. Antennenfilter FN6x1

Das Antennenfilter wird im Werk abgeglichen; ein spätere Abgleich ist unnötig.

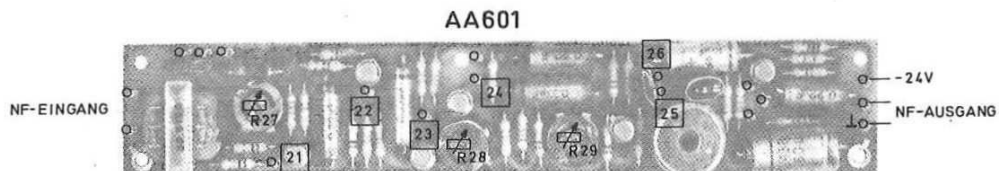
d. Quarzoszillator X0631

Quarzoszillatoren werden allgemein im Werk abgeglichen; ein Frequenzabgleich ist deshalb nur notwendig, wenn ein neuer Quarz eingesetzt worden ist.

Für einen genauen Abgleich ist ein Frequenz-

zähler erforderlich. In diesem Fall sind die Senderstufen zuerst abzugleichen, weil die Frequenz am leichtesten am Senderausgang zu messen ist. Die Frequenzgenauigkeit soll besser als 1×10^{-6} sein.

e. Modulationsabgleich in der Baugruppe AA601



(a) Vergewissern, dass die Baugruppe für Phasenmodulation geschaltet ist (s. Stromlauf).

(b) Potentiometer R28 in Mittelstellung bringen.

(c) Hubmesser und Klirrfaktormesser über Dämpfungsglied an den Senderausgang anschliessen.

(d) NF-Voltmeter und NF-Generator an die Klemmen B und F im Bedienteil CP601 anschliessen (Modulationseingang des Senders).

(e) Eingangssignal des NF-Generators auf Modulationspegel einstellen: 110 mV + 20 dB = 1, 1V.

(f) Frequenz zwischen 300 und 3000 Hz verändern; dabei maximalen Frequenzhub einstellen, und zwar ± 15 kHz bei den Geräten SQL611 und SQL631 und ± 4 kHz bei den Geräten SQL613 und SQL633.

(g) Mit Hilfe des Potentiometers R29 in der Baugruppe AA601 den Frequenzhub so einstellen, dass

V. Wartung und Instandsetzung

er im gesamten Frequenzbereich zwischen 300 und 3000 Hz den Maximalwert ($\Delta F_{\max}$) nirgends überschreitet. Das ist bei positiven und negativen Modulationsspitzen zu prüfen.

(h) Mit Hilfe des Potentiometers R27 die Modulationsempfindlichkeit so einstellen, dass eine Eingangsspannung von 110mV bei 1000Hz vom NF-Generator einen Frequenzhub von 70% des maximal zulässigen Hubes ergibt.

(i) Einstellung der Potentiometer R29 und R27 wiederholen.

(j) Bei einer Eingangsspannung von 110mV und 1000Hz mit Hilfe des Potentiometers R28 die Symmetrie des Begrenzers auf kleinsten Klirrfaktor einstellen.

(k) Nochmals Modulationsempfindlichkeit prüfen und nachgleichen, falls sie sich geändert hat.

(l) Klirrfaktor ablesen; er soll kleiner als 8% sein.

5. BAUGRUPPEN IM BEDIENTEIL

a. Prüfen des NF-Ausgangsverstärkers AA602

(a) Messsender an den Antennenanschluss des Empfängers anschliessen und auf die Empfangsfrequenz bei 70% des maximal zulässigen Hubes bei 1000Hz einstellen.

(b) Belastungswiderstand 15 Ω /3W und NF-Volt-

meter an die Ausgangsklemmen des Ausgangsverstärkers AA602 anschliessen.

(c) Lautstärkeregler des Bedienteiles voll aufdrehen. Die Spannung am Belastungswiderstand soll mindestens 6,3V betragen.

b. Tonrufempfänger TR68x

Diese Baugruppe wird im Werk abgeglichen und erfordert keinen Nachabgleich.

c. Tonrufgenerator TT68x

(a) NF-Voltmeter an den Ausgang des Tonrufgenerators anschliessen und Hubmesser mit dem Antennenanschluss des Senders verbinden.

(b) Tonrufgenerator mit Spulenabgriff auf 1060Hz einstellen.

(c) Betriebsspannung an den Tonrufgenerator anlegen.

(d) Mit Hilfe des Abgleichpotentiometers der Tonrufgenerator-Baugruppe den Ausgangspegel des Tonrufgenerators auf 110mV, entsprechend einem Messpegel von -17dB, einstellen.

(e) Bei Verwendung eines Doppeltonrufgenerators

soll jeder Generator nur die Hälfte der unter (d) angegebenen Spannung liefern.

Das wird erreicht, indem die eine Tonspule kurzgeschlossen wird, womit nur ein Oszillator schwach schwingt. Hiernach wird das Ausgangsniveau auf 55mV eingestellt.

(f) Frequenzhub bei 1060 Hz messen.

(g) Tonrufgenerator-Spule auf gewünschte Tonfrequenz abgleichen. Frequenzhub nochmals prüfen.

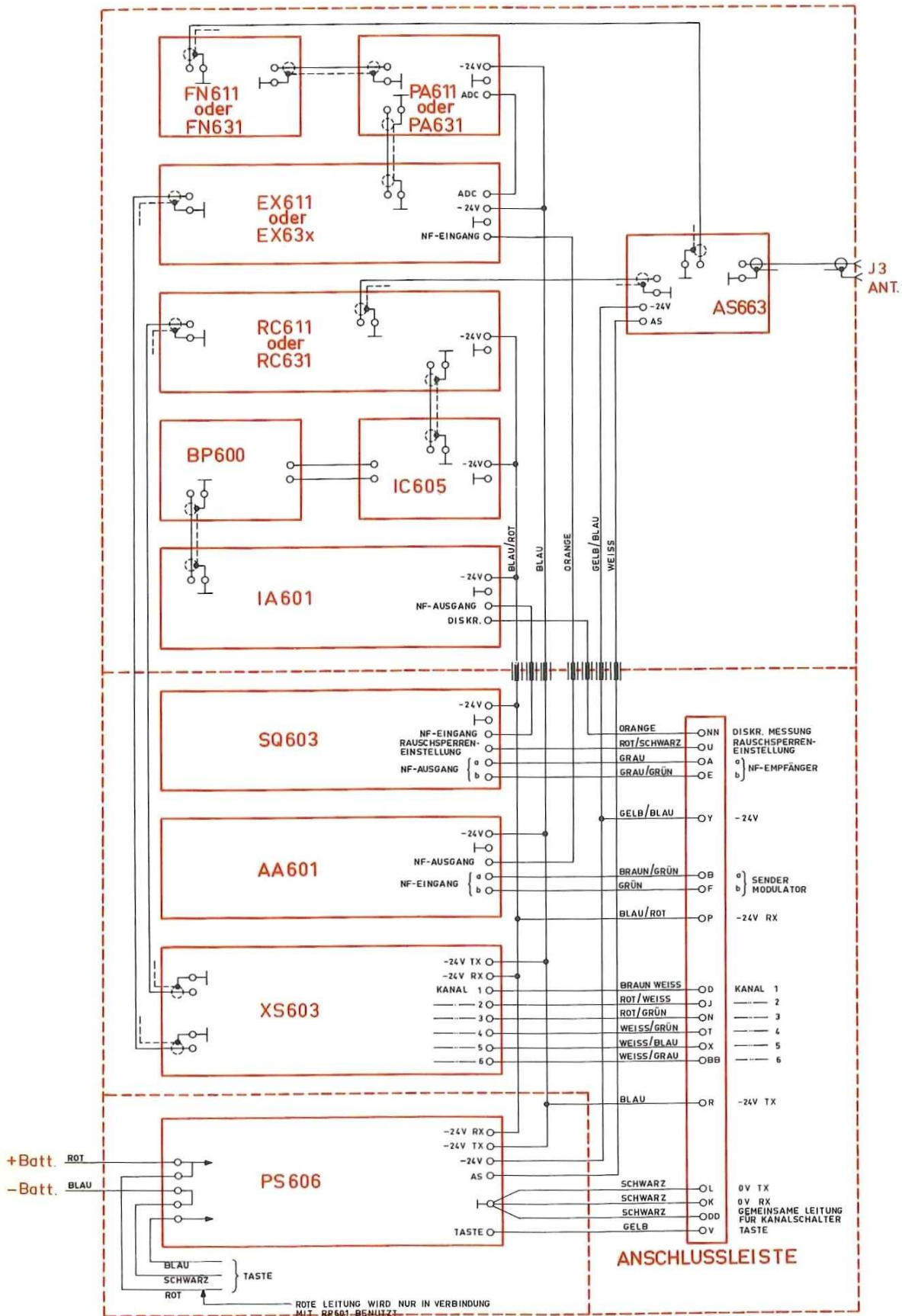
(h) Der Frequenzhub soll für Eintönruf 70% + 1/-2dB des maximalen Frequenzhubes betragen, bei Doppeltonruf für jeden Ruftön 35%.

VI. STROMLÄUFE UND STÜCKLISTEN

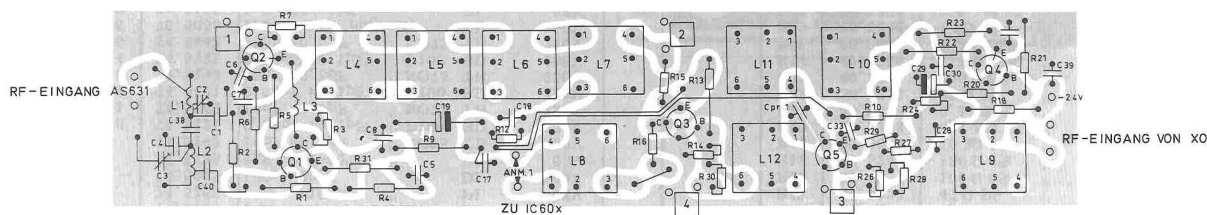
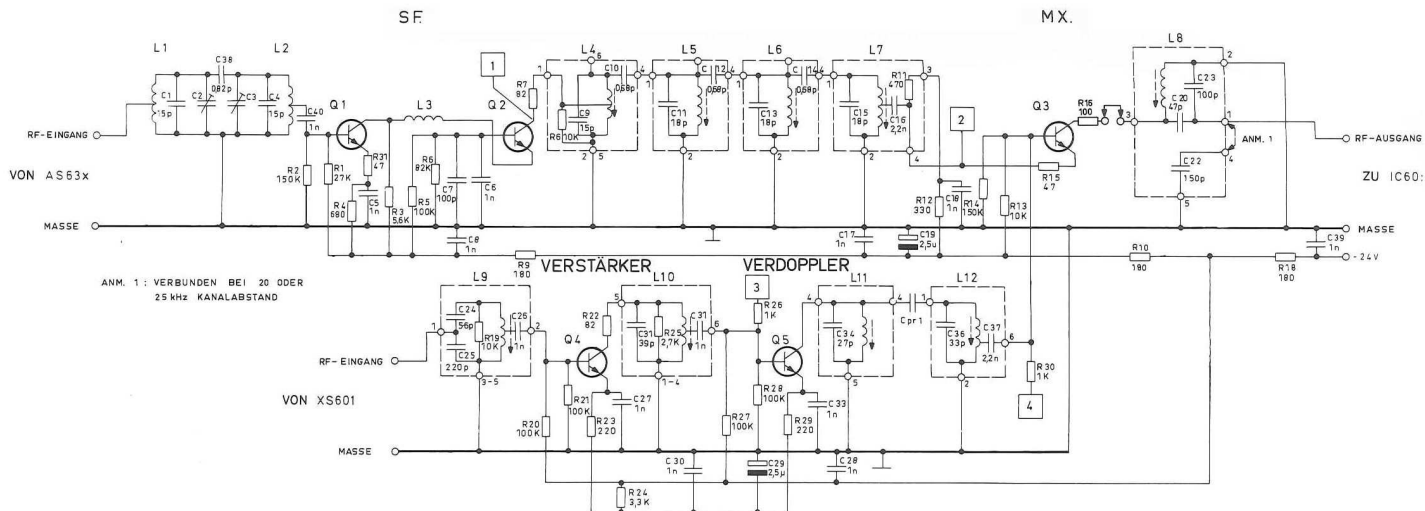
Die Stromläufe und Stücklisten des Funktelefons W6K sind auf den folgenden Seiten zu finden.

Die Bauteilebezeichnung beginnt für jede Baugruppe mit R1, C1, L1 usw., was bei der Ersatzteilbestellung besonders zu beachten ist. Die erforderlichen Bauteildaten sind in der Stückliste

zu finden und zusammen mit der entsprechenden Baugruppenbezeichnung anzugeben. Ausserdem erleichtert die Angabe des Gerätetyps und möglichst auch der Fabriknummer die Auftragsbearbeitung und vermindert die Möglichkeit von Irrtümern.



VERDRAHTUNGSPLAN SQL610 SQL630



EMPFANGSUMSETZER RC631a

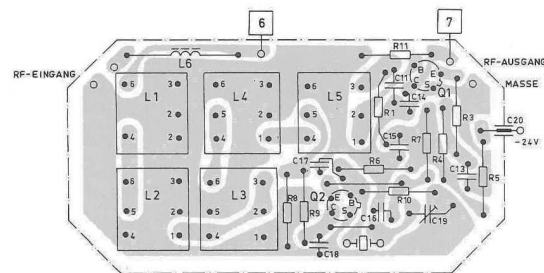
D400.693/2T

TYPE	NO.	CODE	DATA
C1	74.5105	15 pF 5%	NO75 250V
C2	78.5033	3,5-21pF ceram	NPO 125V
C3	78.5033	3,5-21pF "	NPO TB 125V
C4	74.5105	15pF 5%	NO75 250V
C5	74.5155	1 nF -20/+50% ceram	PL 63V
C6	74.5155	1 nF -20/+50% "	PL 63V
C7	74.5013	100pF 20%	DI 500V
C8	74.5155	1nF -20/+50% "	PL 63V
C9	74.5142	18pF ±0,5pF "	NO75 TB 250V
C10	74.5121	0,68pF ±0,1pF "	P100 BD 250V
C11	74.5142	18pF ±0,5pF "	NO75 TB 250V
C12	74.5121	0,68pF ±0,1pF "	P100 BD 250V
C13	74.5142	18pF ±0,5pF "	NO75 TB 250V
C14	74.5121	0,68pF ±0,1pF "	P100 BD 250V
C15	74.5142	18pF ±0,5pF "	NO75 TB 250V
C16	76.5059	2,2pF 10% polyest.	FL 50V
C17	74.5155	1nF -20/+50% ceram	PL 63V
C18	74.5155	1nF -20/+50% "	PL 63V
C19	73.5064	2,5µF -10/+50% elco	70V
C20	74.5118	47pF 2% ceram NO75	TB 250V
C22	76.5079	100pF 5% polystyr.	TB 125V
C23	76.5062	150pF 5%	TB 125V
C24	74.5118	47pF 2% ceram NO75	TB 250V
C25	76.5063	220pF 5% polystyr.	TB 125V
C26	76.5069	1nF 10% polyest.	FL 50V
C27	74.5155	1nF -20/+50% ceram	PL 63V
C28	74.5155	1nF -20/+50% "	PL 63V
C29	73.5064	2,5µF -10/+50% elco	70V
C30	74.5155	1nF -20/+50% ceram	PL 63V
C31	74.5117	39pF 2% ceram NO75	TB 250V
C32	76.5069	1nF 10% polyest.	FL 50V
C33	74.5155	1nF -20/+50% ceram	PL 63V
C34	74.5107	27pF 2% ceram NO75	TB 250V
C36	74.5107	27pF 2% "	NO75 TB 250V
C37	76.5059	2,2nF 10% polyest.	FL 50V
C38	74.5122	0,82pF ±0,1pF ceram P100	500V
C39	74.5155	1nF -20/+50% "	PL 63V
C40	74.5155	1nF -20/+50% "	PL 63V
R1	80.5266	27kΩ 5% carbon film	1/8W
R2	80.5275	0,15MΩ 5% "	1/8W
R3	80.5258	5,6kΩ 5% "	1/8W
R4	80.5247	680Ω 5% "	1/8W
R5	80.5273	0,1MΩ 5% "	1/8W
R6	80.5273	82 kΩ 5% "	1/8W
R7	80.5236	82 Ω 5% "	1/8W
R8	80.5061	10 kΩ 5% "	1/10W
R9	80.5240	180 Ω 5% "	1/8W

TYPE	NO.	CODE	DATA
R10	80.5240	180 Ω 5% carbon film	1/8W
R11	80.5245	470 Ω 5% "	1/8W
R12	80.5243	330 Ω 5% "	1/8W
R13	80.5261	10 kΩ 5% "	1/8W
R14	80.5275	0,15 MΩ 5% "	1/8W
R15	80.5233	47 Ω 5% "	1/8W
R16	80.5237	100 Ω 5% "	1/8W
R18	80.5240	180 Ω 5% "	1/8W
R19	80.5061	10 kΩ 5% "	1/10W
R20	80.5273	0,1 MΩ 5% "	1/8W
R21	80.5273	0,1 MΩ 5% "	1/8W
R22	80.5236	82 Ω 5% "	1/8W
R23	80.5241	220 Ω 5% "	1/8W
R24	80.5255	3,3 kΩ 5% "	1/8W
R25	80.5054	2,7 kΩ 5% "	1/10W
R26	80.5249	1 kΩ 5% "	1/8W
R27	80.5273	0,1 MΩ 5% "	1/8W
R28	80.5273	0,1 MΩ 5% "	1/8W
R29	80.5241	220 Ω 5% "	1/8W
R30	80.5249	1 kΩ 5% "	1/8W
R31	80.5233	47 Ω 5% "	1/8W
R32	80.5237	100 Ω 5% "	1/8W
R33	80.5249	1 kΩ 5% "	1/8W
L1	62.730	Coil/spole 68-88 MHz	
L2	62.731	Coil/spole 68-88 MHz	
L4	61.793	Coil/spole 68-88 MHz (C9, C10, R8)	
L5	61.794	Coil/spole 68-88 MHz (C11, C12)	
L6	61.795	Coil/spole 68-88 MHz (C13, C14)	
L7	61.796	Coil/spole 68-88 MHz (C15, C16, R11)	
L8	61.871	Coil/spole 10,7 MHz (C20, C22, C23)	
L9	61.798	Coil/spole 39,35-49,35MHz (C24, C25, C26, R19)	
L10	61.799	Coil/spole 39,35-49,35MHz (C31, C32, R25)	
L11	61.800	Coil/spole 78,7-98,7 MHz (C34)	
L12	61.801	Coil/spole 78,7-98,7 MHz (C36, C37)	
Q1	99.5168	Transistor BF173	
Q2	99.5166	Transistor BF167	
Q3	99.5166	Transistor BF167	
Q4	99.5166	Transistor BF167	
Q5	99.5166	Transistor BF169	

EMPFANGSUMSETZER RC631a

X400.695/3T

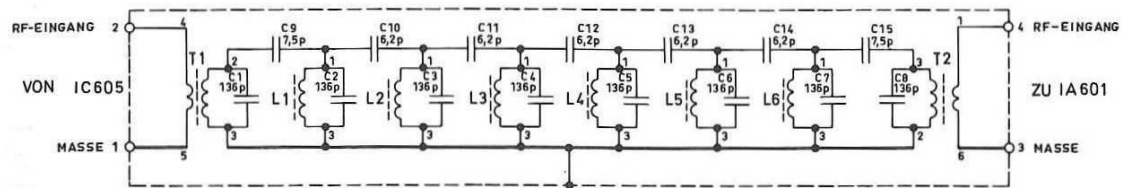


Q1 ANSICHT VON UNTEN

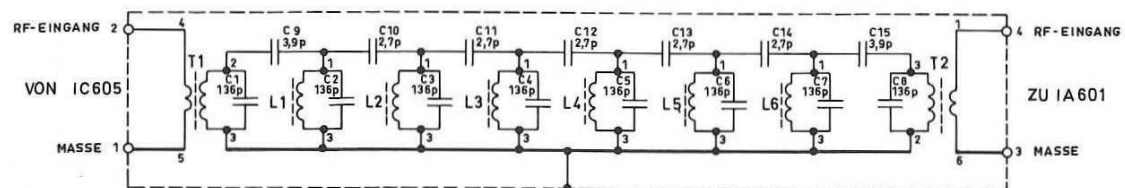
D400.775 T

TYPE	NO.	CODE	DATA

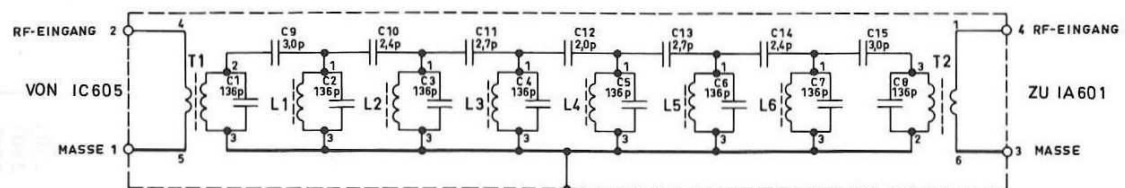
X400. 815/2T



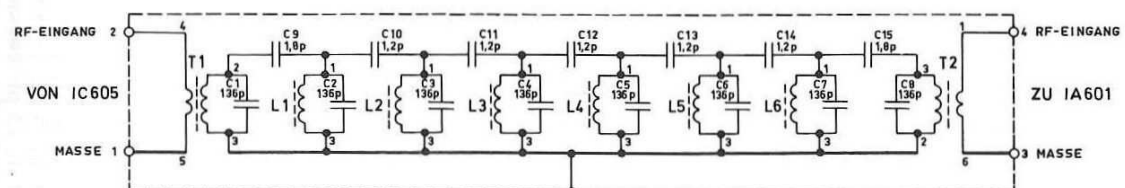
BP608 D400.806 T



BP609 D400.807 T



BP6010 D400.808 T



BP6012 D400.860 T

BANDFILTER BP608, BP609,
BP6010, BP6012

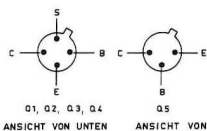
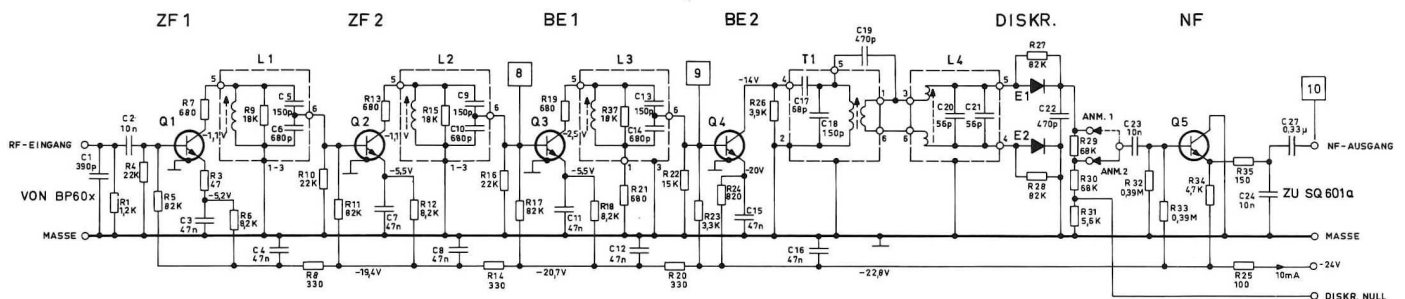
TYPE	NO.	CODE	DATA
BP608			
C1-8	74.5144	68 pF 2% ceram NO75 TB	250V
C9	74.5179	7,5 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C10	74.5170	6,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C11	74.5170	6,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C12	74.5170	6,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C13	74.5170	6,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C14	74.5170	6,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C15	74.5179	7,5 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
L1	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
L2	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
L3	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
L4	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
L5	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
L6	61.885-01	Coil/spole 455 kHz	
T1	61.1009	Coil/spole 455 kHz	
T2	61.1010	Coil/spole 455 kHz	
BP609			
C1-8	74.5144	68 pF 2% ceram NO75 TB	250V
C9	74.5130	3,9 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C10	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C11	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C12	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C13	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C14	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C15	74.5130	3,9 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
L1	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L2	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L3	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L4	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L5	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L6	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
T1	61.979-01	Coil/spole 455 kHz	
T2	61.979-01	Coil/spole 455 kHz	
BP6010			
C1-8	74.5144	68 pF 2% ceram NO75 TB	250V
C9	74.5172	3 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C10	74.5178	2,4 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C11	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C12	74.5174	2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C13	74.5128	2,7 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V

TYPE	NO.	CODE	DATA
C14	74.5178	2,4 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C15	74.5172	3 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
L1	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L2	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L3	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L4	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L5	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L6	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
T1	61.979-01	Coil/spole 455 kHz	
T2	61.980-01	Coil/spole 455 kHz	
BP6012			
C1-8	74.5144	68 pF 2% ceram NO75 TB	250V
C9	74.5126	1,8 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C10	74.5124	1,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C11	74.5124	1,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C12	74.5124	1,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C13	74.5124	1,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C14	74.5124	1,2 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
C15	74.5126	1,8 pF 0,25 pF ceram N150 DI	250V
L1	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L2	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L3	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L4	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L5	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
L6	61.819-01	Coil/spole 455 kHz	
T1	61.1048	Coil/spole 455 kHz	
T2	61.1049	Coil/spole 455 kHz	

BANDFILTER

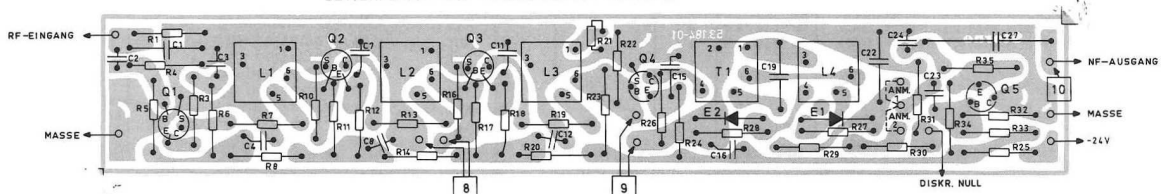
BP608, BP609,
BP6010, BP6012

X400, 879 T



Anmerk. 1: Verbindung bei $\pm 4\text{kHz}$ oder $\pm 5\text{kHz}$ Frequenzhub.
Anmerk. 2: Verbindung bei $\pm 15\text{kHz}$ Frequenzhub.

LEITERPLATTE AUF BAUTEILESEITE GESEHEN



ZF-VERSTÄRKER IA601b

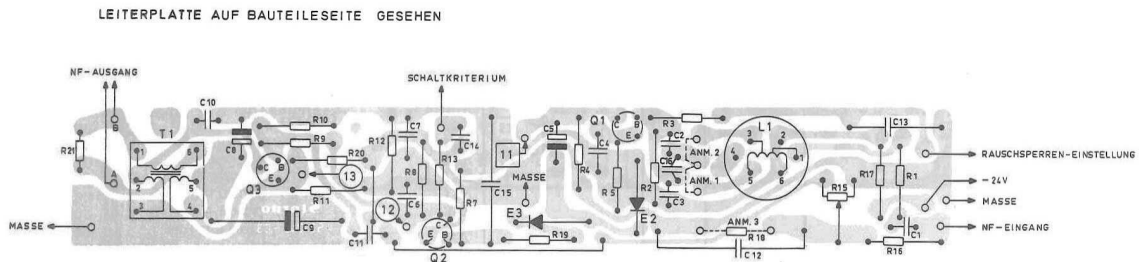
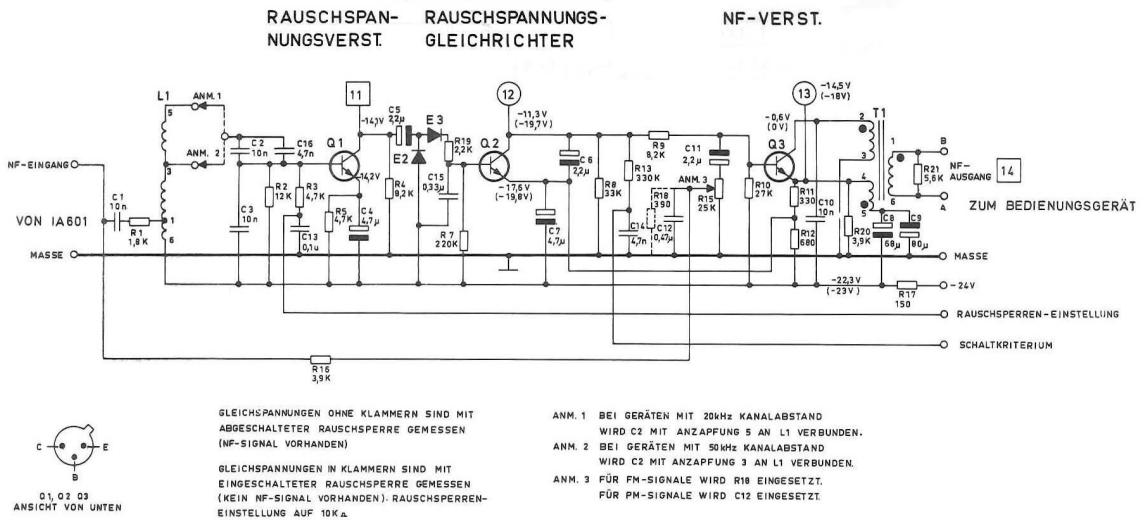
D400.796 T

TYPE	NO.	CODE	DATA
C1	76.5017	390 pF 5% polyest. TB	125V
C2	76.5070	10 nF 10% polyest. FL	50V
C3	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C4	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C5	76.5103	150 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C6	76.5107	680 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C7	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C8	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C9	76.5103	150 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C10	76.5107	680 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C11	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C12	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C13	76.5103	150 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C14	76.5107	680 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C15	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C16	76.5072	47 nF 10% polyest.	50V
C17	76.5101	68 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C18	76.5103	150 pF 2,5% polystyr. TB	30V
C19	76.5065	470 pF 5% polystyr. TB	125V
C20	74.5111	56 pF 2% ceram. NO75 TB	250V
C21	74.5111	56 pF 2% ceram. NO75 TB	250V
C22	76.5065	470 pF 5% polystyr. TB	125V
C23	76.5070	10 nF 10% polyest. FL	50V
C24	76.5070	10 nF 10% polyest. FL	50V
C27	76.5075	0,33µF 10% polyest. TB	100V
R1	80.5250	1,2k 5% carbon film	1/8W
R3	80.5233	47 Ω 5% carbon film	1/8W
R4	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W
R5	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W
R6	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film	1/8W
R7	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W
R8	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W
R9	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W
R10	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W
R11	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W
R12	80.5260	8,2 kΩ 5% carbon film	1/8W
R13	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W
R14	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W
R15	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W
R16	80.5265	22k 5% carbon film	1/8W
R17	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W
R18	80.5260	8,2 kΩ 5% carbon film	1/8W
R19	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W
R20	80.5243	330 Ω 5% carbon film	1/8W
R21	80.5247	680 Ω 5% carbon film	1/8W
R22	80.5263	15k 5% carbon film	1/8W
R23	80.5255	3,3k 5% carbon film	1/8W

TYPE	NO.	CODE	DATA
R24	80.5248	820 Ω 5% carbon film	1/8W
R25	80.5237	100 Ω 5% carbon film	1/8W
R26	80.5256	3,9k 5% carbon film	1/8W
R27	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W
R28	80.5272	82k 5% carbon film	1/8W
R29	80.5271	68k 5% carbon film	1/8W
R30	80.5271	68k 5% carbon film	1/8W
R31	80.5258	5,6k 5% carbon film	1/8W
R32	80.5280	390k 5% carbon film	1/8W
R33	80.5280	390k 5% carbon film	1/8W
R34	80.5257	4,7k 5% carbon film	1/8W
R35	80.5239	150Ω 5% carbon film	1/8W
R37	80.5010	18k 5% carbon film	1/10W
E1	99.5028	Diode 1N914	
E2	99.5028	Diode 1N914	
L1	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C5-C6-R9)	
L2	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C9-C10-R15)	
L3	61.811-01	Coil/spole 455 kHz (C13-C14-R37)	
L4	61.813-01	Coil/spole 455 kHz discr. (C20-C21)	
T1	61.812-01	Trafo 455 kHz (C17-C18)	
Q1	99.5166	Transistor BF 167	
Q2	99.5166	Transistor BF 167	
Q3	99.5166	Transistor BF 167	
Q4	99.5166	Transistor BF 167	
Q5	99.5143	Transistor BC 108	

ZF-VERSTÄRKER IA601b

X400.797/2 T



NF-VERSTÄRKER UND RAUSCHSPERRE SQ603

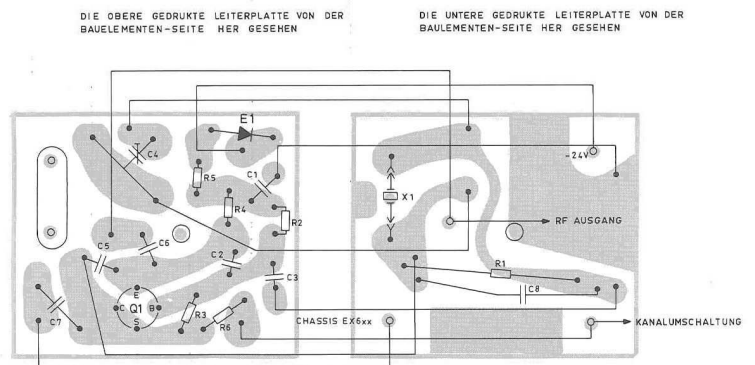
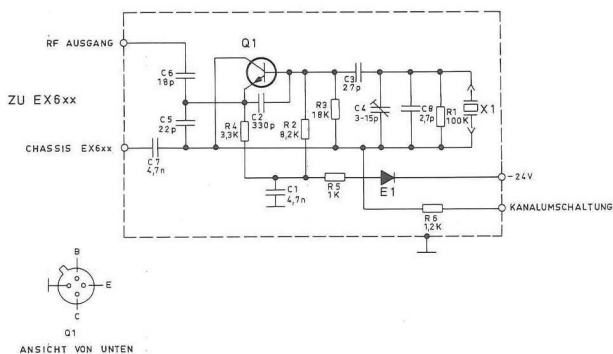
D400.803/2 T

TYPE	NO.	CODE	DATA
	C1	76.5061	4,7nF 10% polyester. FL 50V
	C2	76.5059	2,2nF 10% polyester. FL 50V
	C3	76.5074	0,22uF 10% polyester. TB 100V
	C4	76.5075	0,3uF 10% polyester. TB 100V
	C5	76.5075	0,3uF 10% polyester. TB 100V
	C6	76.5074	0,22uF 10% polyester. TB 100V
	C7	76.5072	47nF 10% polyester. FL 50V
	C8	76.5072	47nF 10% polyester. FL 50V
	C9	73.5001	10uF -10 +50% elco 25V
	C10	73.5110	80uF -10 +50% elco 25V
	C11	76.5074	0,22uF 10% polyester. TB 100V
	R1	80.5268	39kΩ 5% carbon film 1/8W
	R2	80.5258	5,6kΩ 5% carbon film 1/8W
	R3	80.5273	100kΩ 5% carbon film 1/8W
	R4	80.5244	390Ω 5% carbon film 1/8W
	R5	80.5261	10kΩ 5% carbon film 1/8W
	R6	80.5261	10kΩ 5% carbon film 1/8W
	R7	80.5273	100kΩ 5% carbon film 1/8W
	R8	80.5245	470Ω 5% carbon film 1/8W
	R9	80.5257	4,7kΩ 5% carbon film 1/8W
	R10	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R11	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R12	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R13	80.5250	1,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R14	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R15	80.5260	8,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R16	80.5261	10kΩ 5% carbon film 1/8W
	R17	80.5250	1,2kΩ 5% carbon film 1/8W
	R18	80.5261	10kΩ 5% carbon film 1/8W
	R19	80.5273	100kΩ 5% carbon film 1/8W
	R20	80.5247	680Ω 5% carbon film 1/8W
	R21	80.5252	1,8kΩ 5% carbon film 1/8W
	R22	80.5252	1,8kΩ 5% carbon film 1/8W
	R23	80.5264	18 kΩ 5% carbon film 1/8W
	R24	80.5245	470Ω 5% carbon film 1/8W
	R25	80.5254	2,7kΩ 5% carbon film 1/8W
	R26	80.5237	100Ω 5% carbon film 1/8W
	R27	86.5039	10kΩ 20% trim lin 0,1W
	R28	86.5043	2,5kΩ 20% trim lin 0,1W
	R29	86.5040	50 kΩ 20% trim lin 0,1W
	L1	61.824	Filter coil/Filterspole 95 mH
	T1	60.5130	Transformator LF600/1000Ω
	Q1	99.5143	Transistor BC108
	Q2	99.5143	Transistor BC108
	Q3	99.5143	Transistor BC108

TYPE	NO.	CODE	DATA
	Q4	99.5143	Transistor BC108
	Q5	99.5143	Transistor BC108
	Q6	99.5143	Transistor BC108

NF-VERSTÄRKER AA601

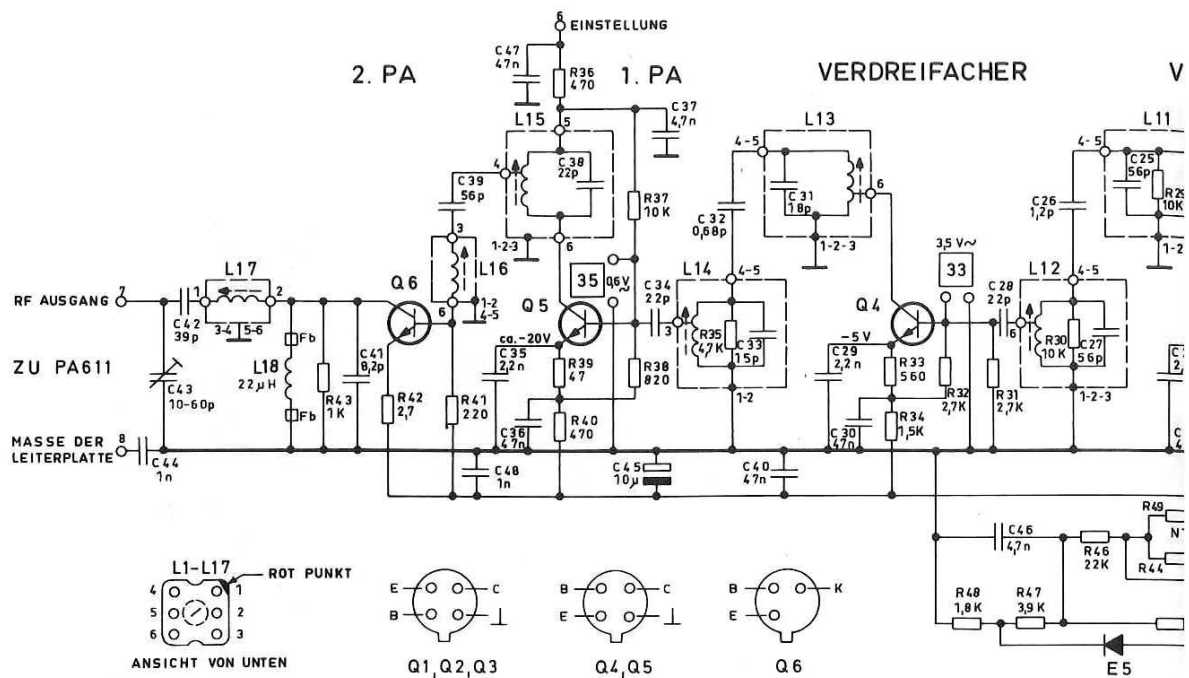
X400.683/3 T



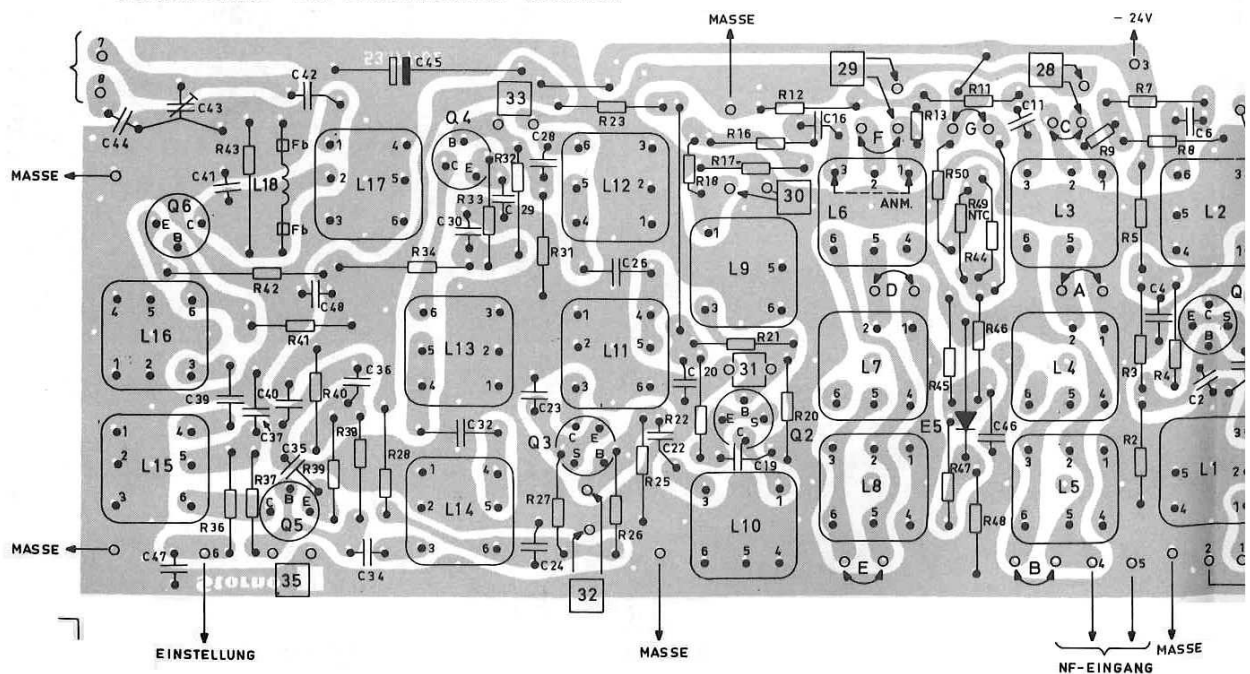
QUARZOSZILLATOR
FÜR SENDER

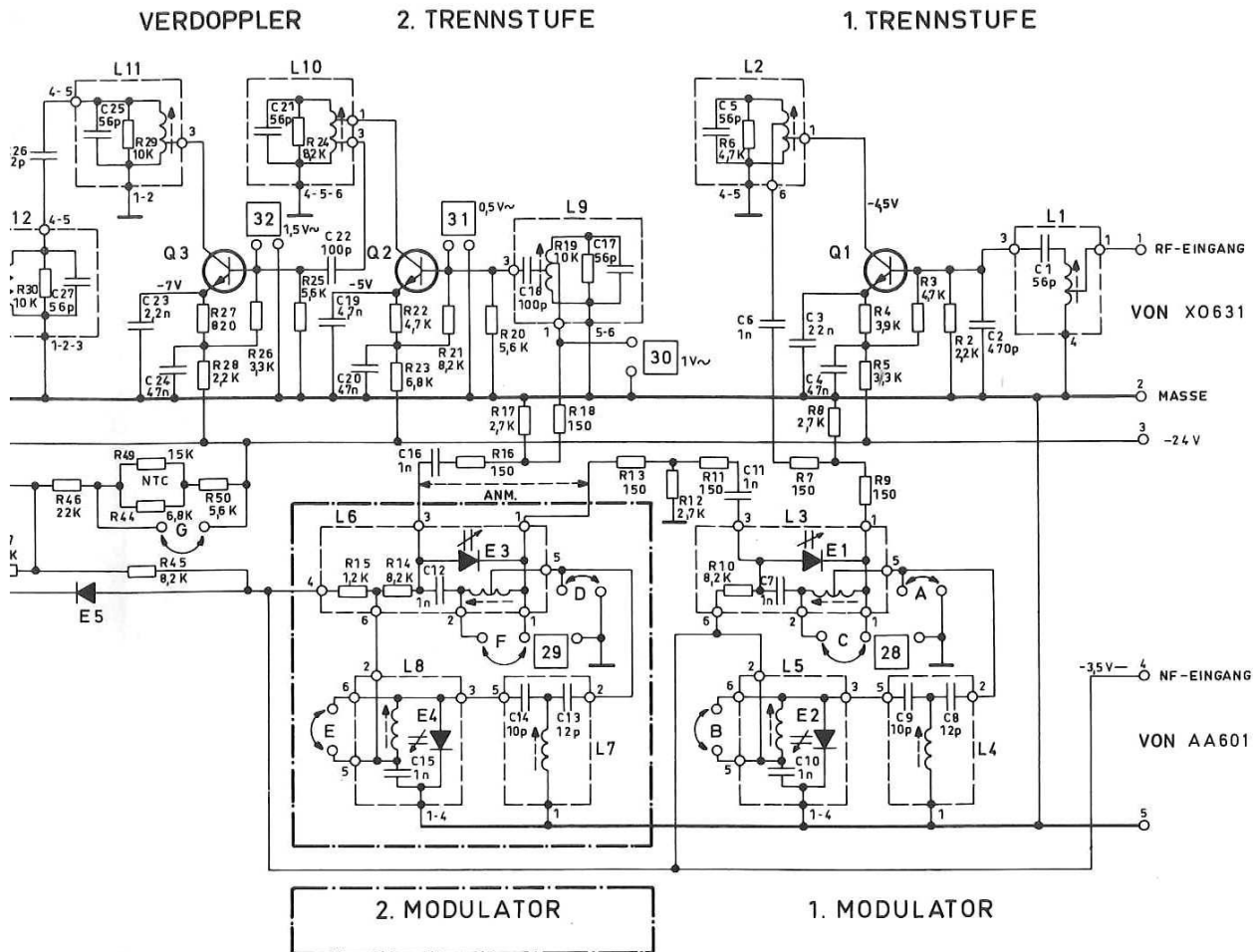
XO631

D400.666/2 T



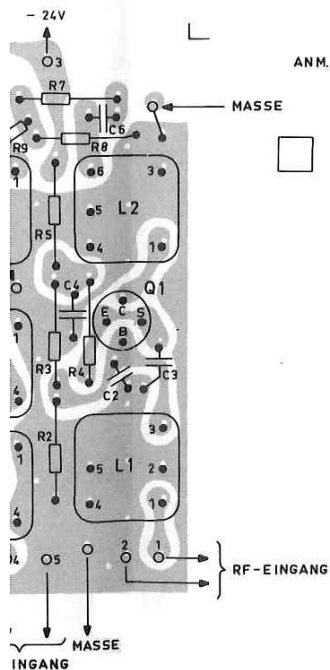
LEITERPLATTE AUF BAUTEILESEITE GEGEHEN





ANM. DIE 2. MODULATORBAUGRUPPE ENTFÄLLT
BEI EX632. R13 WIRD MIT C16 ÜBER EINE
SCHALTBRÜCKE VERBUNDEN

HF-SPANNUNGEN MIT HF-SONDE TYP 95.089
GEMESSEN.



STEUERSENDER EX631, EX632

D400.692/3T

TYPE	NO.	CODE	DATA			
EX631 EX631 EX631 EX631	C1	74.5111	56pF	2%	ceram.	TB 250V
	C2	74.5161	470pF	-20/+50%	"	PL 63V
	C3	76.5071	22nF	10%	polyest.	FL 50V
	C4	76.5072	47nF	10%	"	FL 50V
	C5	74.5111	56pF	2%	ceram.	TB 250V
	C6	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C7	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C8	74.5136	12pF	5%	"	DI 125V
	C9	74.5135	10pF	5%	"	DI 125V
	C10	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C11	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C12	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C13	74.5136	12pF	5%	"	DI 125V
	C14	74.5135	10pF	5%	"	DI 125V
	C15	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C16	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C17	74.5111	56pF	2%	"	TB 250V
	C18	74.5013	100pF	20%	"	DI 500V
	C19	74.5164	4,7nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C20	76.5072	47nF	10%	polyest.	FL 50V
	C21	74.5111	56pF	2%	ceram.	TB 250V
	C22	74.5013	100pF	20%	"	DI 500V
	C23	74.5163	2,2nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C24	76.5072	47nF	10%	polyest.	FL 50V
	C25	74.5111	56pF	2%	ceram.	TB 250V
	C26	74.5124	1,2pF	±0,25pF	"	BD 250V
	C27	74.5111	56pF	2%	"	TB 250V
	C28	74.5106	22pF	±0,5pF	"	TB 250V
	C29	74.5163	2,2nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C30	76.5072	47nF	10%	polyest.	FL 50V
	C31	74.5142	18pF	±0,5pF	ceram.	TB 250V
	C32	74.5121	0,68pF	±0,1pF	"	BD 250V
	C33	74.5105	15pF	±0,5pF	"	TB 250V
	C34	74.5106	22pF	±0,5pF	"	TB 250V
	C35	74.5163	2,2nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C36	76.5072	47nF	10%	polyest.	FL 50V
	C37	74.5164	4,7nF	-20/+50%	ceram.	PL 63V
	C38	74.5106	22pF	±0,5pF	"	TB 250V
	C39	74.5111	56pF	2%	"	TB 250V
	C40	76.5072	47nF	10%	polyest.	FL 50V
	C41	74.5134	8,2pF	±0,25pF	ceram.	DI 250V
	C42	74.5117	39pF	2%	ceram.	TB 250V
	C43	78.5030	10-60pF	trimm.	"	DI 250V
	C44	74.5155	1nF	-20/+50%	"	PL 63V
	C45	73.5100	10uF	-10/+50%	elco	35V
	C46	74.5164	4,7nF	-20/+50%	ceram.	PL 63V
	C47	76.5072	47 nF	10%	polyest.	FL 50V
	C48	74.5155	1 nF	-20/+50%	ceram.	PL 63V

TYPE	NO.	CODE	DATA			
EX631 EX631	R2	80.5253	2,2kΩ	5%	carbon	1/8W
	R3	80.5257	4,7kΩ	5%	"	1/8W
	R4	80.5256	3,9kΩ	5%	"	1/8W
	R5	80.5255	3,3kΩ	5%	"	1/8W
	R6	80.5057	4,7kΩ	5%	"	1/10W
	R7	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R8	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R9	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R10	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R11	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R12	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R13	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R14	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R15	80.5050	1,2kΩ	5%	"	1/10W
	R16	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R17	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R18	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R19	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R20	80.5258	5,6kΩ	5%	"	1/8W
	R21	80.5260	8,2kΩ	5%	"	1/8W
	R22	80.5257	4,7kΩ	5%	"	1/8W
	R23	80.5259	6,8kΩ	5%	"	1/8W
	R24	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R25	80.5258	5,6kΩ	5%	"	1/8W
	R26	80.5255	3,3kΩ	5%	"	1/8W
	R27	80.5248	820kΩ	5%	"	1/8W
	R28	80.5253	2,2kΩ	5%	"	1/8W
	R29	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R30	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R31	80.5034	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R32	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R33	80.5246	560Ω	5%	"	1/8W
	R34	80.5451	1,5kΩ	5%	"	1/4W
	R35	80.5057	4,7kΩ	5%	"	1/10W
	R36	80.5245	470Ω	5%	"	1/8W
	R37	80.5261	10kΩ	5%	"	1/8W
	R38	80.5248	820Ω	5%	"	1/8W
	R39	80.5233	47Ω	5%	"	1/8W
	R40	80.5245	470Ω	5%	"	1/8W
	R41	80.5241	220Ω	5%	"	1/8W
	R42	89.5021	2,7Ω	5%	metal	1/16W
	R43	80.5449	1 kΩ	5%	carbon	1/4W

STEUERSENDER EX631, EX632

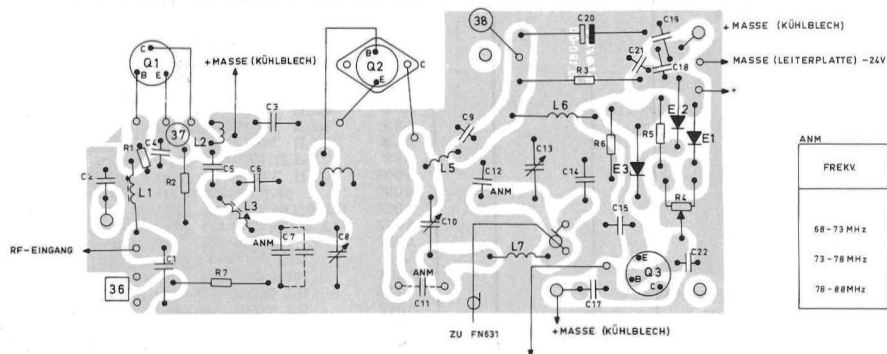
X400.698/2T

TYPE	NO.	CODE	DATA			
EX631 EX631 EX631	R44	80.5259	6,8kΩ	5%	carbon	1/8W
	R45	80.5260	8,2kΩ	5%	"	1/8W
	R46	80.5265	22 kΩ	5%	"	1/8W
	R47	80.5256	3,9kΩ	5%	"	1/8W
	R48	80.5252	1,8kΩ	5%	"	1/8W
	R49	89.5010	15kΩ	5%	NTC	0,6W
	R50	80.5258	5,6kΩ	5%	carbon	1/8W
	L1	61.825	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C1)			
	L2	61.826	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C5, R6)			
	L3	61.827	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C7, R10, E1)			
	L4	61.828	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C8, C9)			
	L5	61.829	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C10, E2)			
	L6	61.830	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C12, R14, R15, E3)			
	L7	61.823	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C13, C14)			
	L8	61.829	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C15, E4)			
	L9	61.831	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C17, C18, R19)			
	L10	61.832	RF coil/HF-spole 11,3-14,7MHz (C21, R24)			
	L11	61.833	RF coil/HF-spole 22,7-29,3MHz (C25, R29)			
	L12	61.834	RF coil/HF-spole 22,7-29,3MHz (C27, R30)			
	L13	61.835	RF coil/HF-spole 68-88MHz (C31)			
	L14	61.836	RF coil/HF-spole 68-88MHz (C33, R35)			
	L15	61.837	RF coil/HF-spole 68-88MHz (C38)			
	L16	61.838	RF coil/HF-spole 68-88 MHz			
	L17	61.839	RF coil/HF-spole 68-88 MHz			
	L18	63.5006	2,2uH Filter coil/Drosselspole 20% 600mA			
EX631 EX631	E1	99.5140	Capacitance diode/kapacitetsdiode BA101C			
	E2	99.5140	Capacitance diode/kapacitetsdiode BA101C			
	E3	99.5140	Capacitance diode/kapacitetsdiode BA101C			
	E4	99.5140	Capacitance diode/kapacitetsdiode BA101C			
	E5	99.5136	Diode AA119			
	Q1	99.5118	Transistor BF115			
	Q2	99.5118	Transistor BF115			
	Q3	99.5118	Transistor BF115			
	Q4	99.5139	Transistor BSX19			
	Q5	99.5139	Transistor BSX19			
	Q6	99.5138	Transistor 2N3866			

TYPE	NO.	CODE	DATA			
EX631 EX631	R2	80.5253	2,2kΩ	5%	carbon	1/8W
	R3	80.5257	4,7kΩ	5%	"	1/8W
	R4	80.5256	3,9kΩ	5%	"	1/8W
	R5	80.5255	3,3kΩ	5%	"	1/8W
	R6	80.5057	4,7kΩ	5%	"	1/10W
	R7	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R8	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R9	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R10	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R11	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R12	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R13	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R14	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R15	80.5050	1,2kΩ	5%	"	1/10W
	R16	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R17	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R18	80.5239	150Ω	5%	"	1/8W
	R19	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R20	80.5258	5,6kΩ	5%	"	1/8W
	R21	80.5260	8,2kΩ	5%	"	1/8W
	R22	80.5257	4,7kΩ	5%	"	1/8W
	R23	80.5259	6,8kΩ	5%	"	1/8W
	R24	80.5060	8,2kΩ	5%	"	1/10W
	R25	80.5258	5,6kΩ	5%	"	1/8W
	R26	80.5255	3,3kΩ	5%	"	1/8W
	R27	80.5248	820kΩ	5%	"	1/8W
	R28	80.5253	2,2kΩ	5%	"	1/8W
	R29	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R30	80.5061	10kΩ	5%	"	1/10W
	R31	80.5034	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R32	80.5254	2,7kΩ	5%	"	1/8W
	R33	80.5246	560Ω	5%	"	1/8W
	R34	80.5451	1,5kΩ	5%	"	1/4W
	R35	80.5057	4,7kΩ	5%	"	1/10W
	R36	80.5245	470Ω	5%	"	1/8W
	R37	80.5261	10kΩ	5%	"	1/8W
	R38	80.5248	820Ω	5%	"	1/8W
	R39	80.5233	47Ω	5%	"	1/8W
	R40	80.5245	470Ω	5%	"	1/8W
	R41	80.5241	220Ω	5%	"	1/8W
	R42	89.5021	2,7Ω	5%	metal	1/16W
	R43	80.5449	1 kΩ	5%	carbon	1/4W

STEUERSENDER EX631, EX632

X400.698/2T

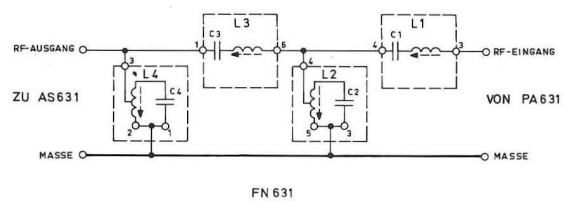


ANM			
FREKV.	KONDENSATOR		
	C 7	C 11	C 12
58 - 73 MHz	56 + 47 pF	18 pF	47 pF
73 - 78 MHz	56 + 33 pF	18 pF	47 pF
78 - 88 MHz	56 pF	—	—

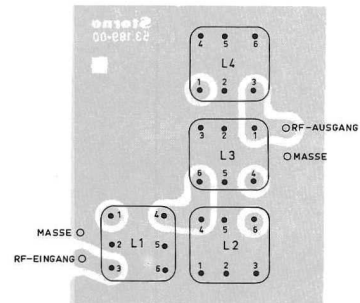
D400.691/2 T

TYPE	NO.	CODE	DATA

X400.697/3 T



LEITERPLATTE AUF BAUTEILESEITE GESEHEN



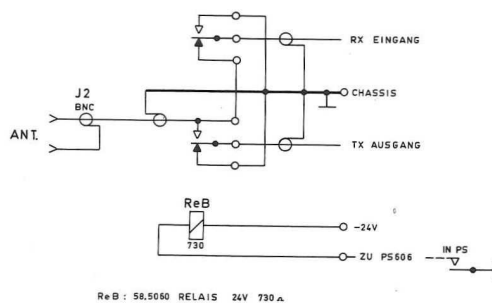
FN631

D 400.668/2T

TYPE	NO.	CODE	DATA
611	C1	74.5135	10pF 5% ceram. N15 DI 125V
631	C1	74.5106	22pF $\pm 0,5pF$ " NO75 TB 250V
611	C2	74.5138	18pF 5% " N150 DI 250V
631	C2	74.5117	39pF $\pm 2\%$ " NO75 TB 250V
611	C3	74.5131	4,7pF $\pm 0,25pF$ " N150 DI 250V
631	C3	74.5141	12pF $\pm 0,5pF$ " NO75 TB 250V
611	C4	74.5117	39pF $\pm 2\%$ " NO75 TB 250V
631	C4	74.5106	22pF $\pm 0,5pF$ " NO75 TB 250V
611	L1	61.861	Coil/Spole 146-174 MHz (C1)
631	L1	61.807	Coil/Spole 68-88 MHz (C1)
611	L2	61.862	Coil/Spole 146-174 MHz (C2)
631	L2	61.808	Coil/Spole 68-88 MHz (C2)
611	L3	61.863	Coil/Spole 146-174 MHz (C3)
631	L3	61.809	Coil/Spole 68-88 MHz (C3)
611	L4	61.864	Coil/Spole 146-174 MHz (C4)
631	L4	61.810	Coil/Spole 68-88 MHz (C4)

TYPE	NO.	CODE	DATA

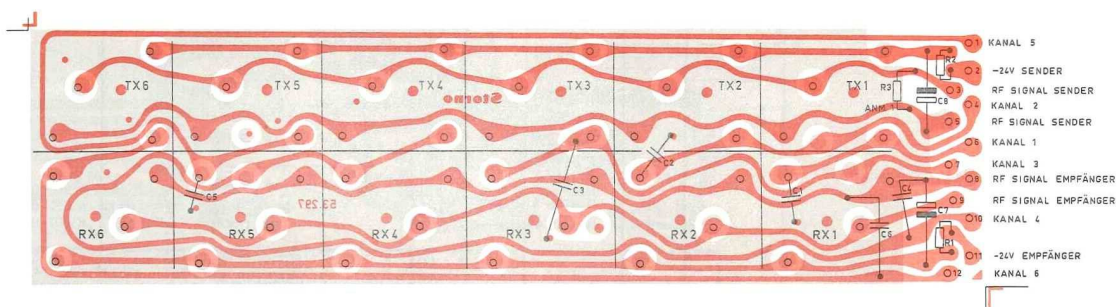
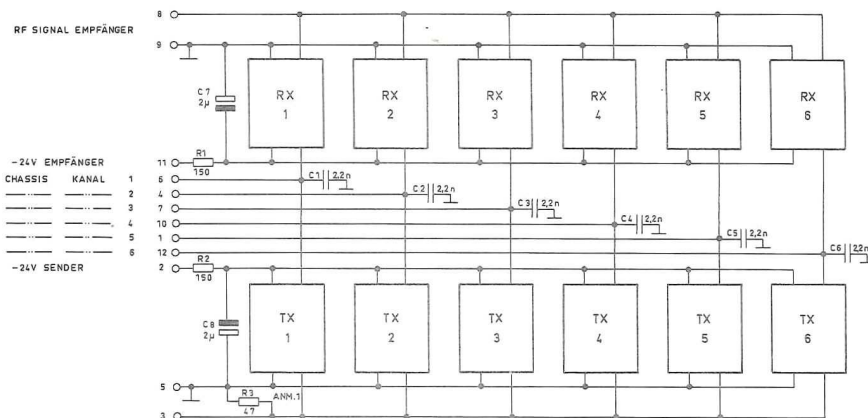
X400.689 T



ANTENNENUMSCHALTBAUGRUPPE AS663

D400.802 T

ANN. 1: R3 (47a) WIRD NUR IN VERBINDUNG MIT SENDE-OSZILLATOR MONTIERT



QUARZOSZILLATOR PLATTE XS603

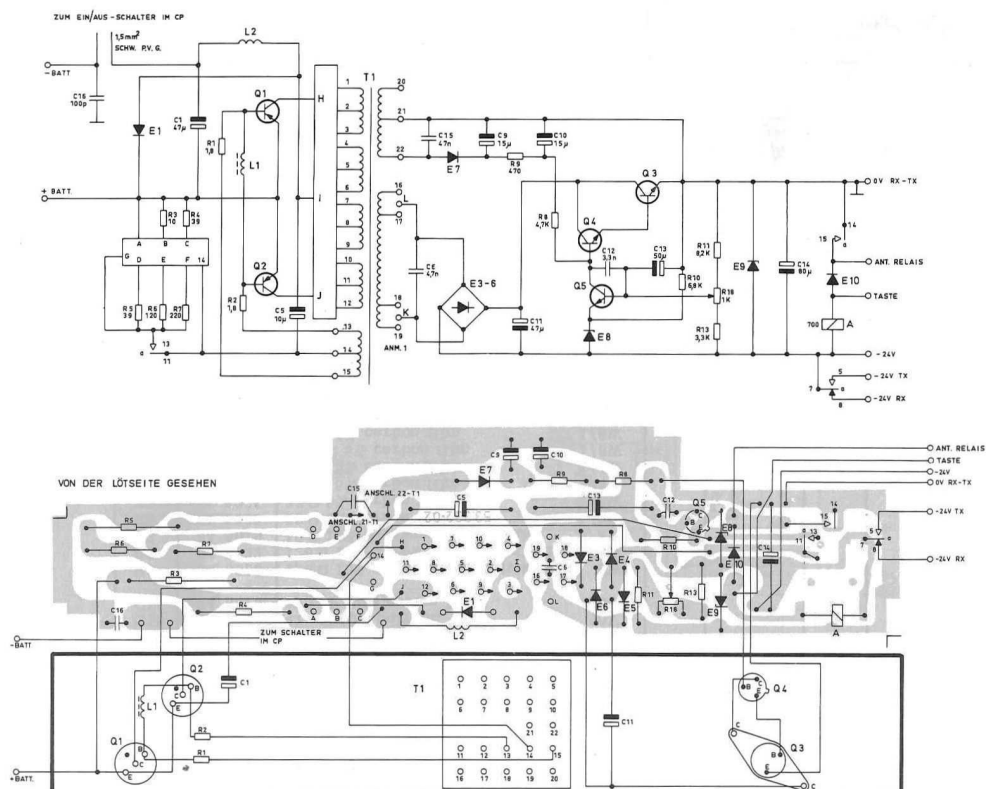
D400.817 T

TYPE	NO.	CODE	DATA
	C1	76.5059	2.2 nF 10% polyest. FL 50V
	C2	76.5059	2.2 nF 10% " FL 50V
	C3	76.5059	2.2 nF 10% " FL 50V
	C4	76.5059	2.2 nF 10% " FL 50V
	C5	76.5059	2.2 nF 10% " FL 50V
	C6	76.5059	2.2 nF 10% " FL 50V
	C7	73.5064	2 μ F -10/+50% elco TB 70V
	C8	73.5064	2 μ F -10/+50% elco TB 70V
CQL	R1	80.5239	150 Ω 5% carbon film 1/8W
	R2	80.5239	150 Ω 5% " " 1/8W
	R3	80.5033	47 Ω 5% " " 1/10W

TYPE	NO.	CODE	DATA

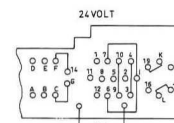
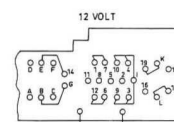
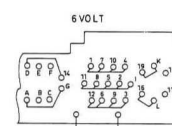
QUARZOSZILLATOR PLATTE XS603

X400.876T



ANH. 1: NORMALE BETRIEBSSPANNUNG
VERBİNDE K MIT 19

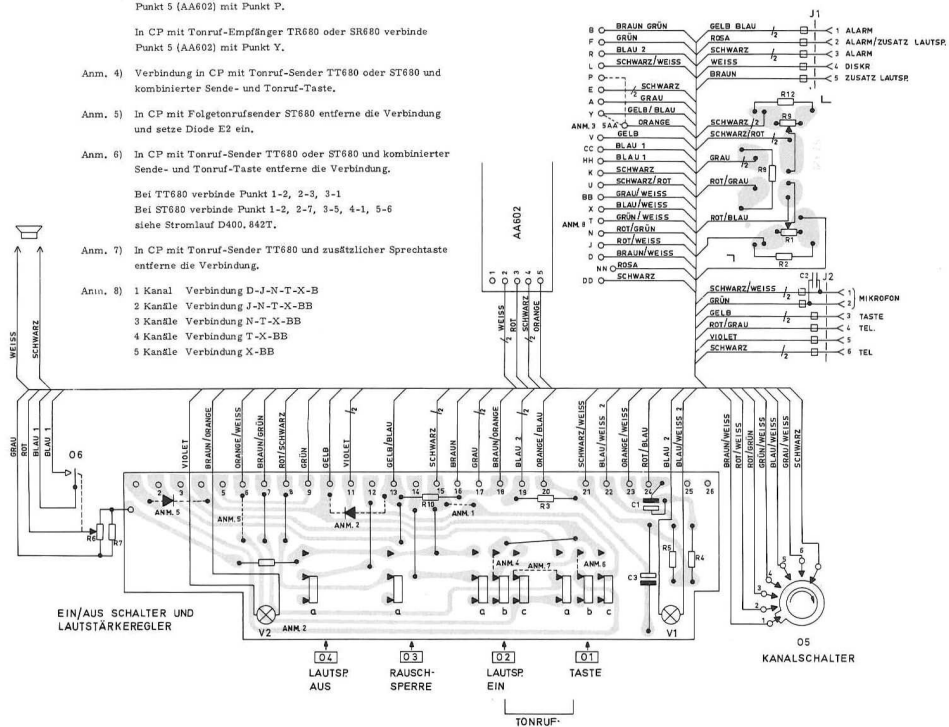
HOHE BETRIEBSSPANNUNG
VERBİNDE K MIT 18



STROMVERSORGUNG PS 606

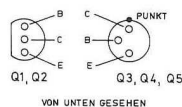
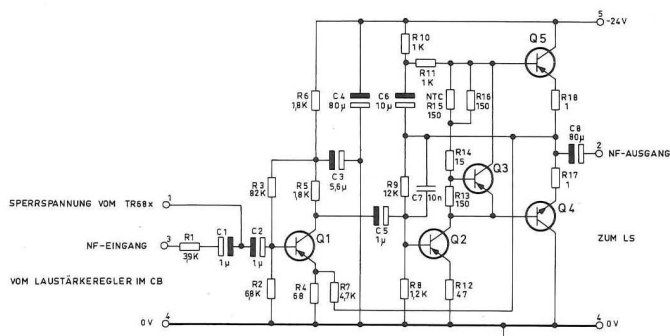
D400.805T

- Anm. 1) Verbindung in CP ohne Tonruf-Empfänger TR680 oder SR680.
- Anm. 2) Lampe V2 und Diode E1 werden im CP mit Tonruf-Empfänger TR680 oder SR680 eingesetzt.
- Anm. 3) In CP ohne Tonruf-Empfänger TR680 oder SR680 verbinde Punkt 5 (AA602) mit Punkt P.
- In CP mit Tonruf-Empfänger TR680 oder SR680 verbinde Punkt 5 (AA602) mit Punkt Y.
- Anm. 4) Verbindung in CP mit Tonruf-Sender TT680 oder ST680 und kombinierter Sende- und Tonruf-Taste.
- Anm. 5) In CP mit Folgetonrufsender ST680 entferne die Verbindung und setze Diode E2 ein.
- Anm. 6) In CP mit Tonruf-Sender TT680 oder ST680 und kombinierter Sende- und Tonruf-Taste entferne die Verbindung.
- Bei TT680 verbinde Punkt 1-2, 2-5, 3-1
Bei ST680 verbinde Punkt 1-2, 2-7, 3-5, 4-1, 5-6
siehe Stromlauf D400.842T.
- Anm. 7) In CP mit Tonruf-Sender TT680 und zusätzlicher Sprechta-
ste entferne die Verbindung.
- Anm. 8) 1 Kanal Verbindung D-J-N-T-X-B
2 Kanäle Verbindung J-N-T-X-BB
3 Kanäle Verbindung N-T-X-BB
4 Kanäle Verbindung T-X-BB
5 Kanäle Verbindung X-BB

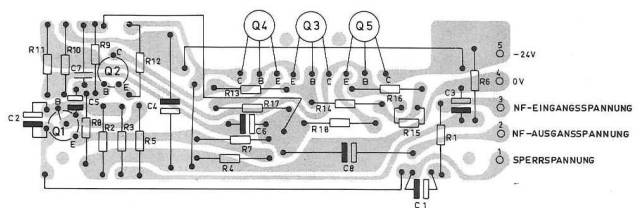


BEDIENUNGSFELD CP601

D400.818/2 T



GEDRUCKTE LEITERPLATTE VON DER
BAUELEMENTEN-SEITE HER GESEHEN



NF-AUSGANGSVERSTÄRKER AA602a

D400.836 T

