

## Technische Daten

Der HiFi-Stereo-Tuner T 6500 übertrifft in allen Meßwerten die nach DIN 45500 an Geräte der Heimstudio-Technik gestellten Anforderungen.

### Empfangsbereiche:

UKW	87,5–104 MHz
LW	150–340 kHz
MW	510–1620 kHz
KW	5,9–10 MHz

### Antenneneingänge

UKW	60/75 Ohm (unsymm) und 240/300 Ohm (symm)
LMK	hochohmig (induktiv)

### Kreise

UKW	16, davon 4 abstimbar
LMK	5, davon 2 abstimbar

### Eingangsempfindlichkeit

UKW, 40 kHz Hub, mono, S/R = 26 dB	0,7 µV an 60 Ohm
stereo S/R = 26 dB	2,5 µV an 60 Ohm
stereo S/R = 46 dB	25 µV an 60 Ohm
LW S/R = 6 dB	30 µV
MW S/R = 6 dB	20 µV
KW S/R = 6 dB	10 µV

### Weitere UKW-Daten:

Spiegelselektion	≥ 80 dB
Großsignalfestigkeit ( $F_1 + 1/2 F_2$ )	106 dB
ZF-Unterdrückung	≥ 80 dB
AM-Unterdrückung	50 dB

Stereoeinsatz	ca. 6 µV
Mutingeseinsatz	1,5–200 µV

### Signal/Rauschabstand bei 40 kHz Hub

Mono	66 dB
Stereo	62 dB

Übersprechdämpfung 1 kHz	≥ 40 dB
NF-Übertragungsbereich (–3 dB)	20 Hz–16 kHz

Klirrfaktor 1 kHz (40 kHz Hub)	≤ 0,3 ‰
-----------------------------------	---------

Pilottonunterdrückung	55 dB
-----------------------	-------

### Allgemeine Angaben:

Netzspannung	220 V
max. Leistungsaufnahme	35 W

Bestückung	
IC's	16

Transistoren	23
--------------	----

Dioden	21
--------	----

LED's	33
-------	----

Skalenlampen: 2 x 24/30 V, 1 W, 2 x 12/15 V, 0,5 W

Sicherungen: 1 x 0,2 A mt, 2 x 0,63 A mt

# Abgleichanleitung

## AM-Abgleich

Meßsender über künstliche Antenne (200  $\Omega$ , 200 pF in Serie) am Antenneneingang anschließen. R 1464 auf Rechtsanschlag stellen. Der Ausgangspegel des Meßsenders soll so eingestellt werden, daß das Feldstärkeinstrument etwa bis zur Mitte ausschlägt.

1. Taste K drücken
2. Bei Linksanschlag des Abstimmreglers mit L 405 Frequenzanzeige 5,775 MHz einstellen.
3. Abstimm Drehko auf Rechtsanschlag, mit C 429 Frequenzanzeige 10,050 MHz einstellen. 2) und 3) solange wiederholen, bis keine gegenseitige Beeinflussung mehr festzustellen ist.
4. Taste M drücken, Abstimm Drehko auf Linksanschlag, mit L 406 Frequenzanzeige 505 kHz einstellen.
5. Abstimm Drehko auf Rechtsanschlag, mit C 430 Frequenzanzeige 1640 kHz einstellen. 4) und 5) solange wiederholen, bis keine gegenseitige Beeinflussung mehr festzustellen ist.
6. Taste L drücken, Abstimm Drehko auf Linksanschlag, mit L 407 Frequenzanzeige 149 kHz einstellen.
7. Abstimm Drehko auf Rechtsanschlag, mit C 431 Frequenzanzeige 350 kHz einstellen. 6) und 7) solange wiederholen, bis keine gegenseitige Beeinflussung mehr festzustellen ist.
8. Taste M drücken, 460,0 kHz einspeisen, mit L 404 maximale Signalstärke einstellen.
9. Taste K drücken, 5,775 MHz einspeisen und am Gerät einstellen. L 401 auf Maximum abgleichen.
10. 10,050 MHz einspeisen und am Gerät einstellen. C 406 auf Maximum abgleichen. 9) und 10) mehrfach wiederholen.
11. Taste M drücken. Bei 505 kHz L 402 auf Maximum abgleichen.
12. Bei 1640 kHz C 407 auf Maximum abgleichen. 11) und 12) gegebenenfalls mehrfach wiederholen, anschließend 10) wiederholen.
13. Taste L drücken. Bei 149 kHz L 403 auf Maximum abgleichen.
14. Bei 350 kHz C 408 auf Maximum abgleichen. 13) und 14) gegebenenfalls mehrfach wiederholen.
15. Bei MW 1 MHz, 10 mV einspeisen. Signalinstrument mit R 1464 auf Ausschlag 8 einstellen.

## FM-Abgleich

Benötigte Meßgeräte: Stereocoder  
FM-Sender mit 10,700 MHz,  
 $\pm 10$  kHz  
Modulationsklirrfaktor  $\leq 0,1\%$   
NF-Voltmeter  
Klirrfaktormeßbrücke

ZF-Meßsender am UKW-Teil, Anode der AFC-Diode D 103 direkt ankoppeln.

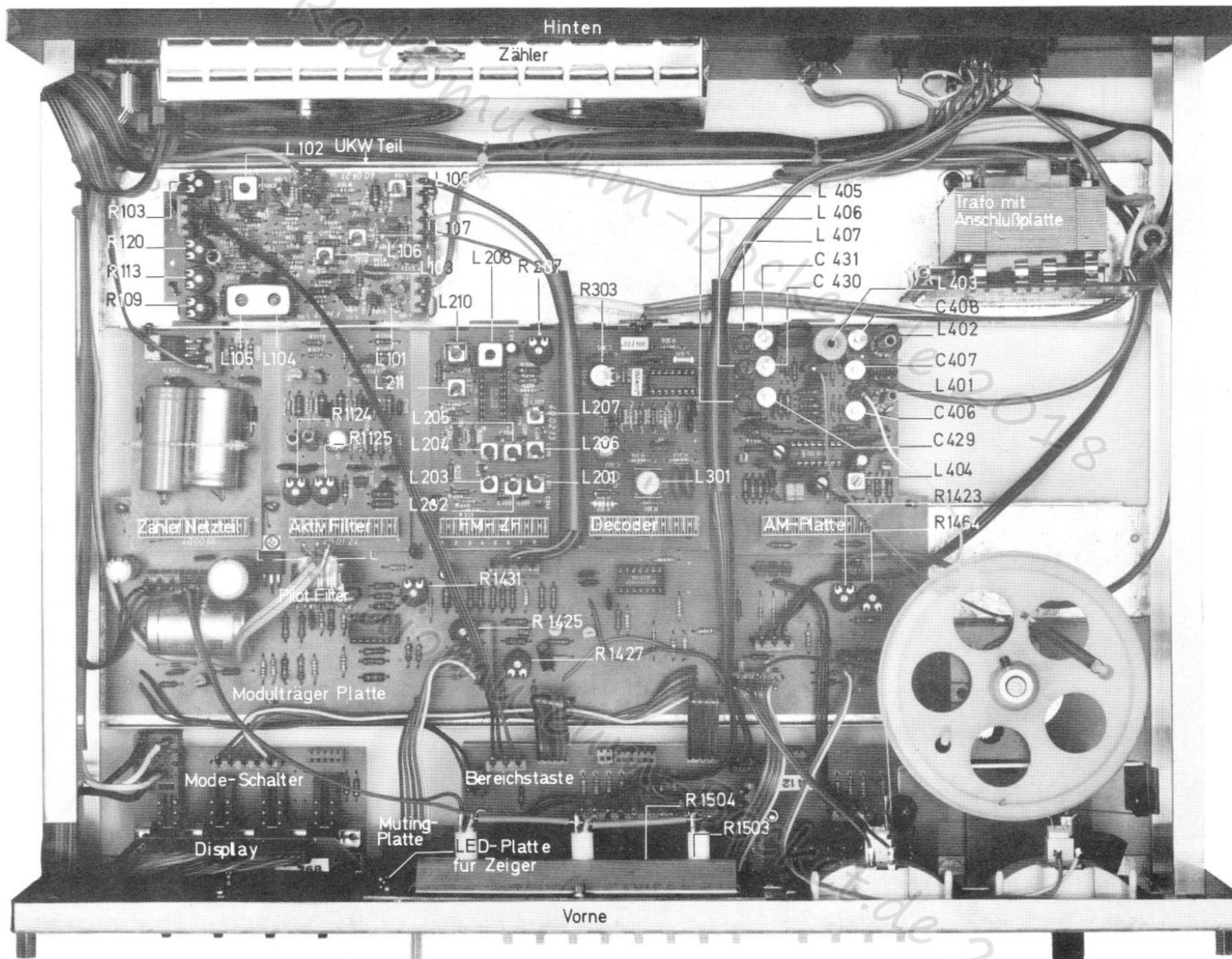
Outputmeter und Klirrfaktormeßbrücke am NF-Ausgang anschließen, UKW Taste und rechte Stationstaste drücken.

Meßsender auf einen Pegel von ca. 500  $\mu$ V einstellen, R 716 auf Rechtsanschlag drehen.

1. L 106, L 107, L 108, L 201, L 202, L 203, L 204, L 205, L 206, L 207 auf maximale Feldstärkeanzeige abgleichen.
2. Meßsender auf 5 mV, stereomoduliert mit 1 kHz bei 40 KHz Hub einstellen, L 211 nach links bis zum Anschlag herausdrehen, L 210 auf maximale NF-Ausgangsspannung abgleichen.
3. L 211 eindrehen und auf Klirrfaktorminimum abgleichen. Dabei soll die NF-Ausgangsspannung ebenfalls auf ein Minimum zurückgehen.
4. Mit R 207 Tuning – Instrument auf 0 einstellen.
5. Abstimm Drehknopf auf Linksanschlag, mit L 102 Anzeige 87,50 MHz einstellen.
6. Abstimm Drehknopf auf Rechtsanschlag, mit R 103 Anzeige 104,20 MHz einstellen.
7. Signal 88 MHz, ca. 100  $\mu$ V an Antenne einspeisen, L 101, L 104, L 105 auf Maximum des Feldstärkeinstruments abgleichen.
8. Bei 100 MHz R 109, R 113, R 120 auf Maximum abgleichen. 7) und 8) mehrfach wiederholen.
9. Regler für Mutinginsatz in Position „On“, Signal 2  $\mu$ V (60 $\Omega$ ) an der Antennenbuchse einspeisen. R 1425 so einstellen, daß gerade Toneinsatz erfolgt.
10. Mutingregler an Rechtsanschlag. Signal 200  $\mu$ V einspeisen. R 1431 so einstellen daß gerade Toneinsatz erfolgt.
11. Stereosignal 6  $\mu$ V einspeisen. Stereoeinsatz mit R 1425 einstellen.
12. Signal am Punkt 10 des Stereodecoders-IC's MC 1310 abgreifen. Wenn kein Stereosignal anliegt muß dieses Signal mit R 304 auf 19,00 kHz abgeglichen werden. (Messung mit Frequenzzähler oder durch Überlagerung mit Pilot-signal eines Stereodecoders, Schwebungsnul!).
13. Stereosignal mit Pegel 1 mV an Antennenbuchse einspeisen. L 301 auf minimale Ausgangsspannung im unbesprochenen Kanal abgleichen.
14. Signal 1 mV, 40 kHz, 1 kHz mono moduliert einspeisen. Mit R 1124 und R 1125 in beiden Kanälen 0,8 V Ausgangsspannung einstellen.
15. Signal 5 mV einspeisen, Mit R 1423 Signalinstrument auf 10 einstellen.
16. Signal mit Pilotton moduliert einspeisen, L 1031 und L 1032 auf minimales Ausgangssignal abgleichen.

## Abgleich der LED-Skalenanzeige

1. Abstimmregler an Rechtsanschlag. R 1504 so einstellen, daß nur die rechte Leuchtdiode aufleuchtet.
2. Abstimmregler an Linksanschlag. R 1503 so einstellen, daß nur die linke Leuchtdiode aufleuchtet. 1) und 2) gegebenenfalls wiederholen.



Hinten

Zähler

L 102 UKW Teil

R103

F 120

R113

R109

L 103

L 107

L 106

L 108

L 210

L 208

R 207

L 205

L 204

L 203

L 202

L 207

L 206

L 201

L 301

R303

L207

L206

L201

L301

L 405

L 406

L 407

C 431

C 430

L 403

C 408

L 402

C 407

L 401

C 406

C 429

L 404

R 1423

R 1464

Trafo mit  
Anschlußplatte

Zähler Netzteil

Akw Filter

Decoder

AM-Platte

Pilot Filter

Modulträger Platte

Mode-Schalter

Bereichstaste

Display

Muting-  
Platte

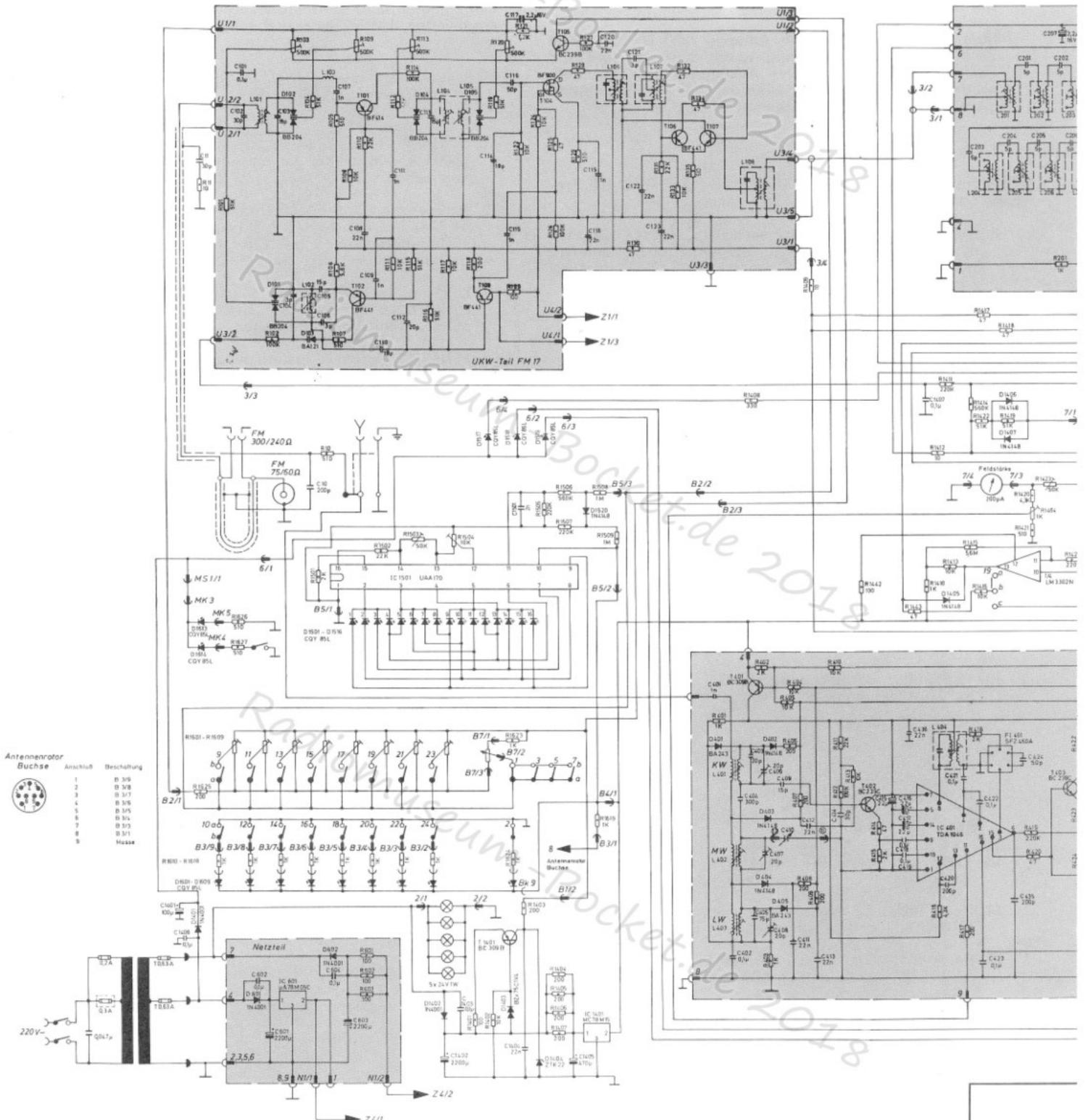
LED-Platte  
für Zeiger

Vorne

207



# Schaltplan HF

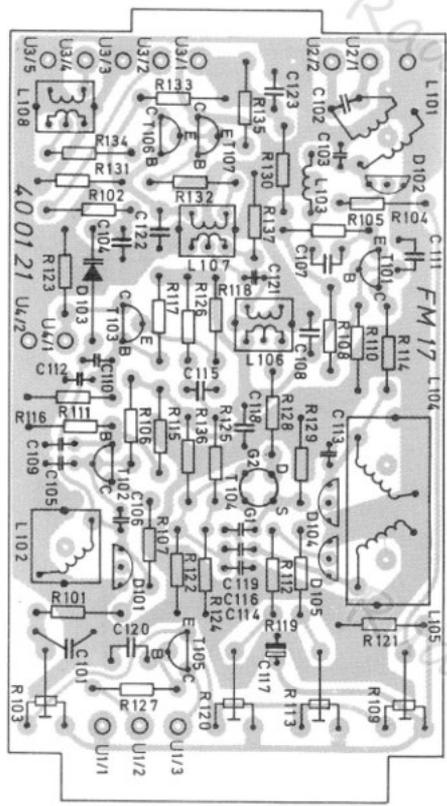


Antennenrotor  
Buchse

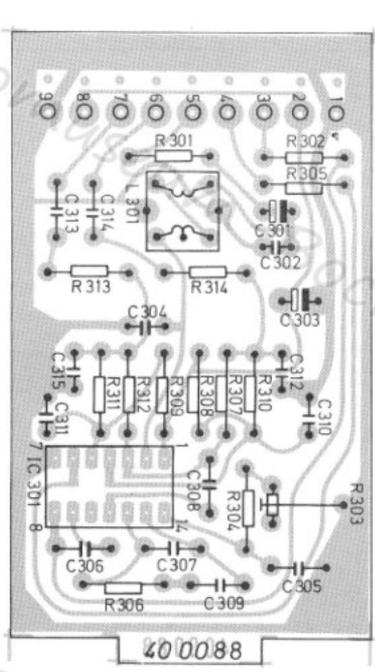
Anschluss	Beschaltung
1	B 3/9
2	B 3/8
3	B 3/7
4	B 3/6
5	B 3/5
6	B 3/4
7	B 3/3
8	B 3/1
9	Null

Radiomuseum - Bocket.de 2018

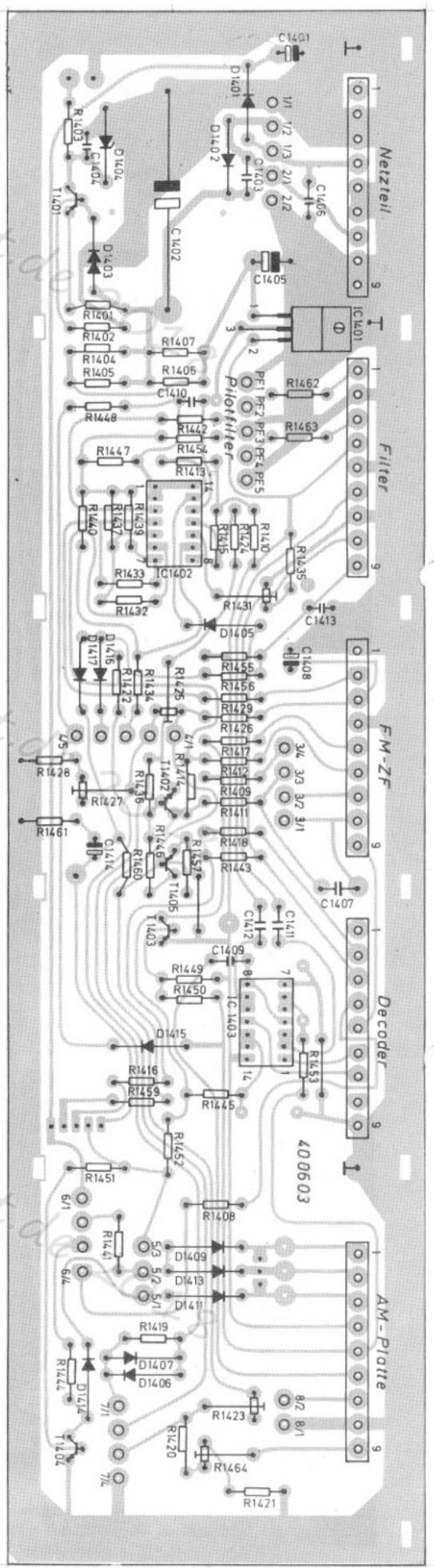
UKW-TEIL



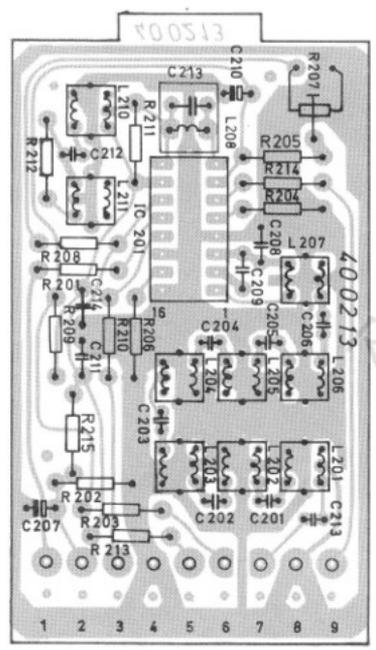
DECODER



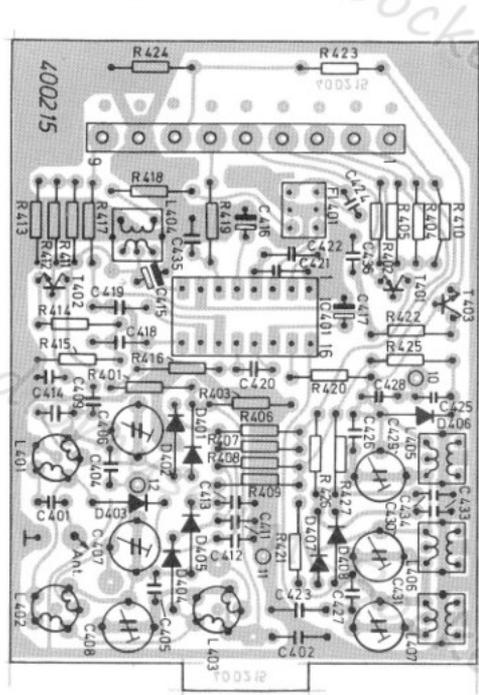
MODULTRÄGER-PLATINE



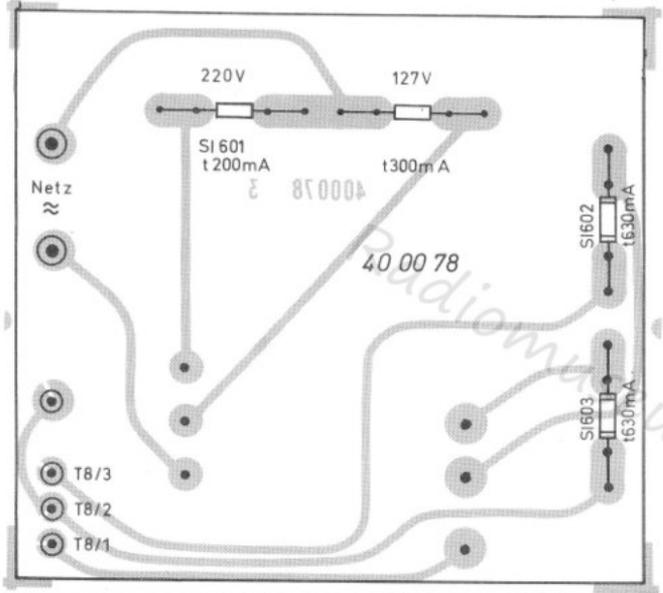
FM-ZF



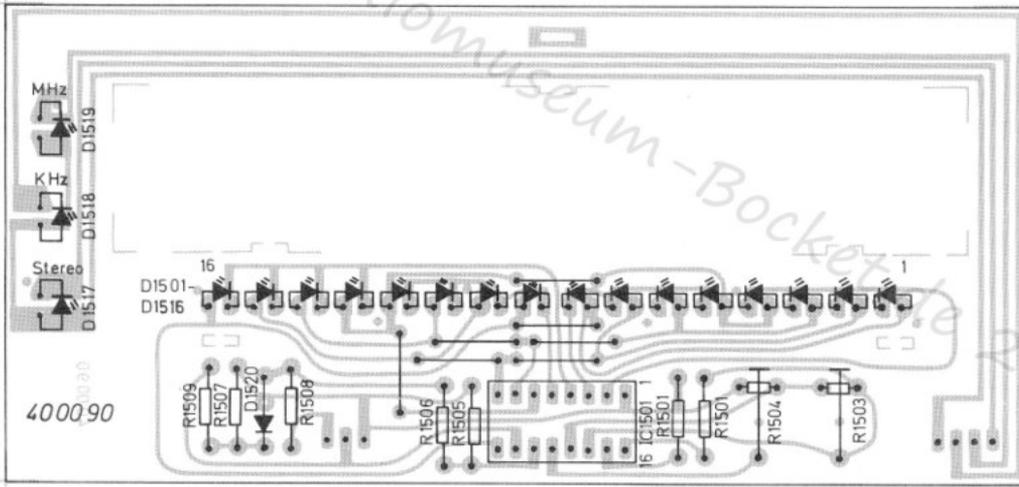
AM-TEIL



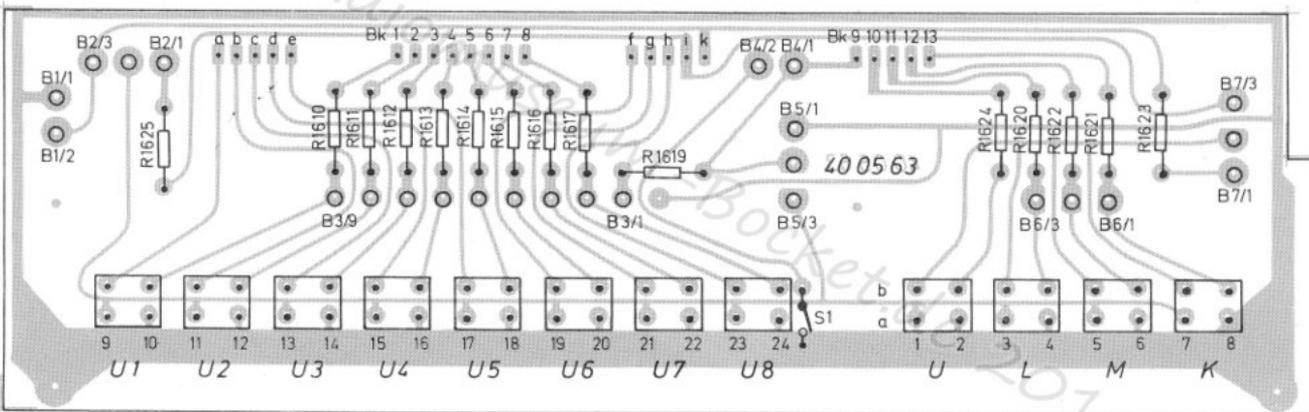
NETZANSCHLUSS-PLATINE



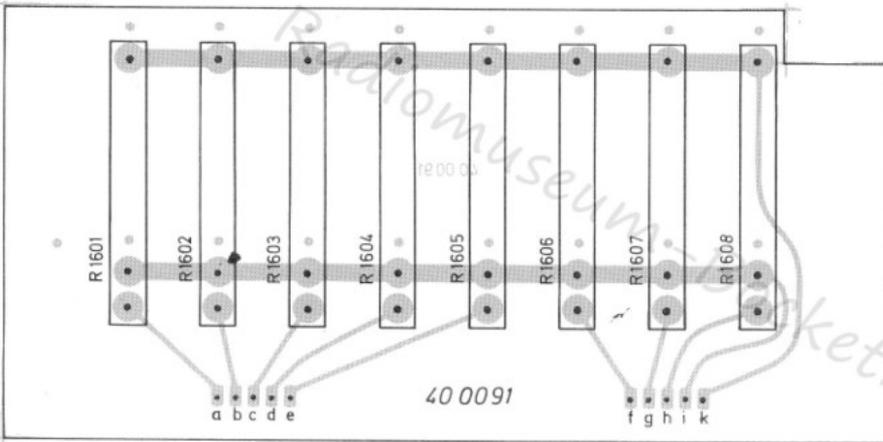
LED-ZEIGER-PLATINE



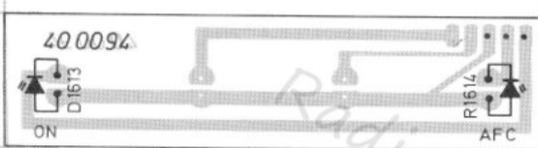
BEREICHSTASTE



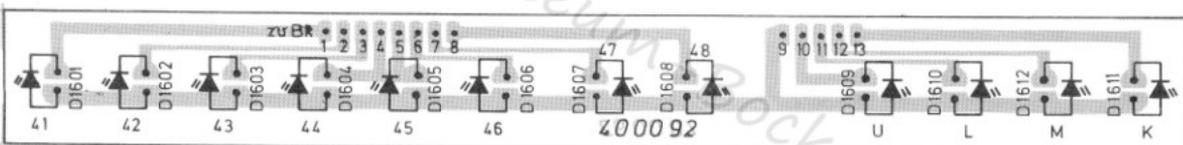
SPINDELPOT-PLATTE



LED-MODE-ANZEIGE



LED FÜR BEREICHS ANZEIGE



## FM-Teil

Das Gerät verfügt über einen symmetrischen 240/300  $\Omega$  und einen unsymmetrischen 60/75  $\Omega$  Eingang. Die Umsymmetrierung erfolgt über eine  $\gamma/2$  Umwegleitung. Das Signal gelangt vom Antenneneingang auf einen abgestimmten Vorkreis mit L 101, wird in einem HF-Vorverstärker mit T 101 in Basisschaltung verstärkt und über ein abgestimmtes 2-Kreis-Bandfilter an das Gate 2 des MOSFET-Mischers T 104 geführt. Nach dem Mischer folgt das erste ZF-Bandfilter mit L 106 L 107, danach die erste ZF-Verstärkerstufe mit T 106 und T 107 als rückwirkungsarmer Differenzverstärker mit guten Begrenzereigenschaften. Danach folgt der erste Kreis L 108 eines 8-Kreis-Filters, dessen restliche 7 Kreise auf dem FM-ZF-Modul untergebracht sind.

Der Oszillator arbeitet mit T 102 in Basisschaltung und kapazitiver Rückkopplung. Um eine Beeinflussung der Oszillatorfrequenz durch das Eingangssignal zu verhindern, wird das Oszillatorsignal über eine Trennstufe T 103 an Gate 1 des Mischers gelegt. Gleichzeitig erfolgt an T 103 die Auskopplung des Oszillatorsignals zur Ansteuerung des Frequenzzählers.

Die Varicap-Diode D 103 dient der automatischen Frequenznachstimmung (AFC). Die Steller R 103, R 109, R 113, R 120 dienen dem C-Abgleich. Wenn der L-Abgleich bei der unteren Grenzspannung (Fußpunktspannung der Abstimmsteller) vorgenommen wird, ist damit ein iterationsfreier, exakter Abgleich möglich.

Die ZF-Hauptselektion ist in einem unterkritisch gekoppelten 8-Kreisfilter mit L 107, L 201–207 konzentriert. Dadurch werden die Gruppenlaufzeitverzerrungen sehr gering gehalten. Im nachfolgenden IC 201 sind Begrenzerverstärker, Quadraturdemodulator, NF-Vorverstärker und Schaltungen zur Erzeugung einer feldstärkeabhängigen Anzeigespannung sowie einer AFC-Spannung enthalten. Um eine möglichst lineare Diskriminator Kennlinie zu erzielen, wird als Phasendrehglied ein zweikreisiges Bandfilter L 210, L 211 verwendet. R 207 dient zur Einstellung des AFC-Nullpunktes.

Das NF-Signal aus IC 201 gelangt an einen LC-Tiefpaß aus L 301, C 302, C 304, der zur Unterdrückung von Nebkanalstörungen und zur Regenerierung des korrekten MPX-Signals dient. L 301 erlaubt die Einstellung einer optimalen Kanaltrennung bei Stereo.

IC 301 enthält einen PLL-Stereodecoder, dessen Freilauffrequenz mit R 304 eingestellt wird. Nach dem Decoder folgen die Deemphasisglieder, anschließend der elektronische Umschalter IC 1403, der zur Umschaltung zwischen AM und FM dient. T 1101 und T 1102 sind FET's und sorgen für eine geräuschfreie Stummtastung bei Programmumschaltung und Senderwahl auf FM. Die Verstärker T 1103, T 1105 bzw. T 1109, T 1106 sind als aktive Tiefpässe geschaltet und sorgen für eine Unterdrückung von Pilot- und Hilfsträgeranteilen. Nach den Pegelstellern R 1124 und R 1125 folgt ein zusätzliches 19 KHz-Filter, wodurch eine sehr hohe Pilottonunterdrückung erzielt wird.

Stummabstimmung und Stereoeinsatz werden von einem 4fach Komparator IC 1401 gesteuert. Dabei gelangt die AFC-Ausgangsspannung von IC 201 an Komparator 1 und 2, die Feldstärkeausgangsspannung über R 1430 bzw. R 1425 an Komparator 3 und 4. Komparator 1 schaltet bei Verstimmung um etwa +100 kHz, Komparator 2 bei Verstimmung um etwa -100 kHz, Komparator 3 und 4 bei der jeweils eingestellten Spannungsschwelle. Mit R 1427 wird der untere Grenzwert, mit R 1431 der obere Grenzwert der Schaltschwelle eingestellt. Mit R 1425 und R 1430 kann die Stereo- bzw. Mutingschwelle innerhalb dieser Grenzwerte eingestellt werden. Komparator 1, 2 und 3 sind an den Ausgängen verknüpft und sperren bei

eingeschaltetem Muting die Stummschalter T 1101 und T 1102.

Bei Bereichs- und Programmumschaltung wird das Gerät über Schaltkontakte ebenfalls stummgetastet. Gleichzeitig mit der Stummschaltung erfolgt über T 1405 und T 1402 die Abschaltung der AFC. Hierdurch wird verhindert, daß z. B. beim Umschalten des StationsSpeichers ein benachbarter, stärkerer Sender durch die AFC gefangen wird. Die AFC wird mit einer durch das Zeitglied C 1414 bestimmten Verzögerung wieder eingeschaltet.

Die Einstellung der Feststationen erfolgt über R 1601 bis R 1608. IC 1501 steuert die Leuchtdioden der LED-Skala an. Als Steuerspannung dient die Abstimmspannung, die auch bei den AM-Bereichen von R 1609 abgenommen wird.

## AM-Teil

Die Antenne wird hochohmig induktiv an die Eingangskreise angekoppelt. Die Antennenspulen werden mit Hilfe der Dioden D 403 und D 404, die Eingangskreise mit D 401, D 402, D 405 elektronisch umgeschaltet. Vom Eingangskreis gelangt das Signal über die Impedanzwandlerstufe T 403 an IC 401. IC 401 enthält eine geregelte HF-Vorstufe, den Oszillator, eine symmetrische Mischstufe, eine geregelte ZF-Verstärkerstufe und den Demodulator. Die ZF-Selektion erfolgt über L 404 und das Keramikfilter SFZ 460 A. Die Oszillatorkreise L 405, L 406 und L 407 werden über die Dioden D 406, D 407 und D 408 umgeschaltet. Zur Bereichsumschaltung wird einer der Eingänge 1, 2 oder 3 des AM-Moduls auf Masse geschaltet. Über T 401 wird dabei die Betriebsspannung für das AM-IC 401 eingeschaltet. Die LED D 1610, D 1611, D 1612 dienen zur Bereichsanzeige. Bei eingeschaltetem AM-Teil wird über T 1403 die Betriebsspannung von UKW-Teil, FM-ZF-Teil und Decoder abgeschaltet. D 1409, D 1411, D 1413, D 1414 und T 1404 erzeugen die Steuerungssignale zur Umschaltung des Zählerbausteins.

## Netzteil

Ein 15-V-Stabilisator IC 1401 erzeugt die Versorgungsspannung für alle HF- und NF-Komponenten.

T 1401 arbeitet als Stromstabilisator und speist die temperaturkompensierte Z-Diode D 1404, in der die stabile Abstimmspannung 22 V erzeugt wird. Der Temperaturgang der Abstimmioden wird durch T 105 auf dem FM-Teil kompensiert.

Der Zähler benötigt eine Versorgungsspannung von 5 V, die im IC 601 stabilisiert wird und eine Spannung von -28 V, die durch Einweggleichrichtung mit D 602 und Siebelco C 603 erzeugt wird.

## Frequenzzähler

Der Frequenzzähler hat zwei getrennte Eingänge, Punkt Z 1/2 für das AM-Oszillatorsignal und Punkt Z 1/3 für das FM-Oszillatorsignal. Das FM-Signal wird in dem Breitbandverstärker mit den Transistoren T 1201 und T 1203 auf ECL-Eingangsspegel gebracht und in dem Vorteiler IC 1202 durch 4 geteilt. T 1205 konvertiert den ECL-Ausgangsspegel auf TTL-Pegel und speist den Zehnteiler IC 1204.

Die AM-Oszillatorfrequenz wird mit dem Breitbandverstärker T 1202, T 1204 verstärkt und in dem Vorteiler IC 1205 durch 4 geteilt. Danach erfolgt die Verknüpfung mit dem FM-Ausgangssignal aus IC 1204 in einem exor-Glied von IC 1207. Der nachfolgende Teiler IC 1209 ist über Eingang 7 in seinem Teilerverhältnis von 1:10 auf 1:1 umschaltbar. Das Ausgangssignal wird in IC 1207 invertiert, in IC 1205 durch 2 geteilt, in IC 1207 wiederum invertiert und gelangt dann an das eigentliche Zähler-IC 1206.

## Funktionsbeschreibung

IC 1201 arbeitet als Quarzgenerator und erzeugt eine Frequenz von 5,12 MHz, die in IC 1203 auf 1,28 MHz heruntergeteilt wird und als Taktsignal an das Zähler-IC 1206 gelangt.

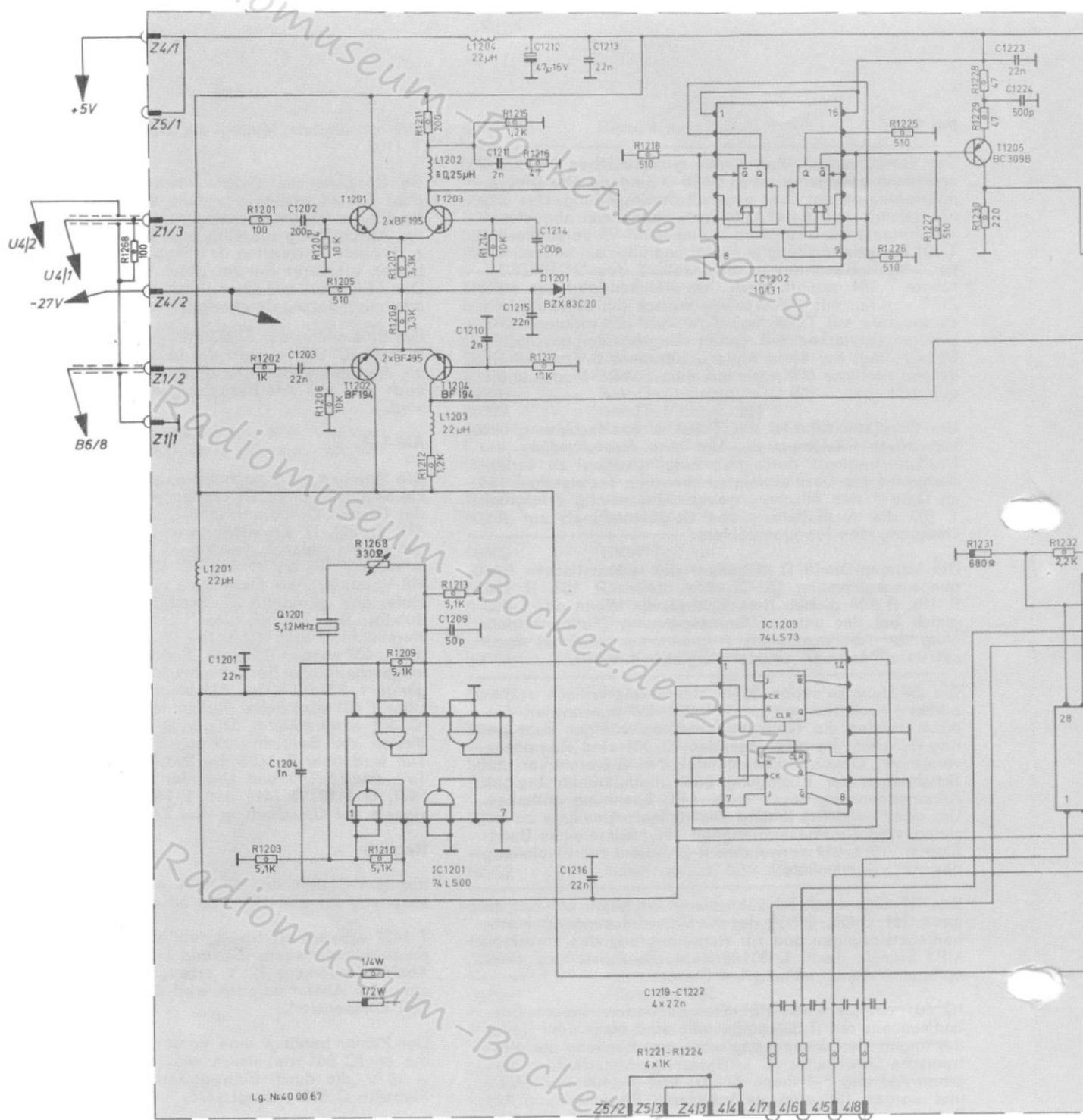
IC 1206 liefert Ausgangssignale für die direkte Multiplexansteuerung einer 5-stelligen 7-Segment-Fluoreszenzanzeige, sowie ein Resetsignal zum Rücksetzen aller Vorteiler (ausgenommen IC 1202).

Über die Eingänge Z 4/3 bis Z 4/8 können folgende Funktionen des Zählers gesteuert werden:

1. Punkt Z 4/7 an Masse: Bereiche LW und MW, Vorteiler teilt durch 8, kein Dezimalpunkt in Anzeige, ZF 460 kHz, Auflösung 1 kHz.
2. Punkt Z 4/8 an Masse: Bereich KW, Vorteiler teilt durch 80, Dezimalpunkt für MHz-Anzeige, ZF 460 kHz, Auflösung 5 kHz.
3. Punkt Z 4/7 und Z 4/8 offen: Bereich UKW, Vorteiler teilt durch 800, Dezimalpunkt für MHz-Anzeige, ZF 10,7 MHz, Auflösung 50 kHz.
4. Punkt Z 4/6 an Masse: Anzeige Kanal bei UKW, Kanalaraster 300 kHz, 100 kHz unter Kanalfrequenz erscheint Vorzeichen, - 100 kHz über Kanalfrequenz erscheint +.
5. Punkt Z 4/5 an Masse: Anzeige schaltet ab.

Best.-Nr.	Bezeichnung
50250	Aktiv-Filter kpl.
50260	FM-ZF-Platte kpl.
50261	Drösselspule L 208, 22 $\mu$ H
50262	ZF-Filter L 201–L 206
50263	ZF-Filter L 207, L 210, L 211
50270	AM-Platte kpl.
50271	LW-Vorkreissspule L 403
50272	MW-Vorkreissspule L 402
50273	KW-Vorkreissspule L 401
50274	LW-Oszillatorspule L 407
50275	MW-Oszillatorspule L 406
50276	KW-Oszillatorspule L 405
50277	AM-ZF-Filter L 404
50278	Keramikfilter Fi 401 SFZ 460 A
50280	Mode-Schalter kpl.
50290	Bereichstaste kpl.
50291	Spindelpoti R 1601–R 1609
50300	UKW-Teil kpl.
50301	UKW-Eingangsspule L 101
50302	Oszillatorspule L 102
50303	Zwischenkreissspule L 104, L 105
50304	Drosselspule L 103
50263	ZF-Kreis 10,7 MHz, L 106, L 107, L 108
50310	Netzteil-Zähler kpl.
50320	Display kpl.
50330	Zähler kpl.
50331	Spule L 1202
50261	Drossel L 1201, L 1203, L 1204, L 1205, 22 $\mu$ H
50332	Schwingquarz 5,12 MHz
50340	Netztrafo mit Anschlußplatte kpl.
50350	Decoder kpl.
50351	Filterspule L 301
50360	Pilotfilter kpl.
50370	Modulträgerplatte kpl.
50380	Muting-Platte kpl.
50390	LED-Platte für Zeiger kpl.
50400	LED-Leiste für Bereichsanzeige
50410	LED-Leiste für Modeanzeige
50420	Tuning-Instrument
50421	Signal-Instrument
50422	Drehko mit Abstimpot
50423	Antriebsrad für Drehko
50424	Schwungradachse mit Lager
50425	Antennenbuchse
50426	NF-Buchse
50427	Buchse für Rotorantenne

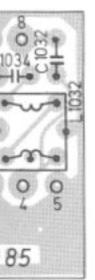
# Schaltbild Zähler



Lg. Nr.40 00 67

## FREQUENZZÄHLER

FILTER



85



Radiomuseum - Bocket.de 2018

