BRAUN

Serviceunterlagen
HiFi-Tuner CE 16

Fertigungsjahre 1964/66

Service Manual
HiFi-Tuner CE 16

Years of manufacture 1964/66

Seite/Page	Inhalt		Contents	
1	1	Technisches Konzept	1	Technical Conception
1	1.1	Mechanischer Aufbau	1.1	Mechanical Construction
2	1.2.	Elektrischer Aufbau	1.2	Electrical Construction
3	2	Technische Daten	2	Technical Data
9	3	Schaltungsbeschreibung	3	Circuit Description
9	3.1	Zeichenerklärung	3.1	Legend of the signs
10	3.2	UKW-Baustein	3.2	FM-Sub Assembly
12	3.3	AM-Hf-Teil und Regelung	3.3	AM-RF-Section and Control
12	3.3.1	Oszillator	3.3.1	Oscillator
14	3.3.2	Geregelte Mischstufe	3.3.2	Controlled Mixer Stage
14	3.3.3	Geregelter Hf-Spannungsteiler und Regelleistungsverstärker	3.3.3	Controlled Rf-Voltage-Divider and Control Power Amplifier
15	3.3.4	Regelspannungsverstärker	3.3.4	AVC-Amplifier
16	3.3.5	Durchstimmbares Eingangsbandfilter	3.3.5	Tunable Input Band Filter
16	3.4	AM-FM-Zf-Verstärker	3.4	AM-FM-IF-Amplifier
18	3.5	Stereodekoder TD 16	3.5	Multiplex Converter TD 16
20	3.6	Nf-Verstärker und Netzteil	3.6	AF-Amplifier and Power Supply
22	4	Prüf- und Abgleichanleitung	4	Testing and Alignment Instructions
22	4.1	Spannungsmessungen und Einstellung der Arbeitspunkte	4.1	Voltage Measurements and Adjustment of the Working Points
22	4.1.1	Prüfen der Betriebsspannungen	4.1.1	Control of the Operating Voltages
22	4.1.2	Oszillatorschwingspannungen	4.1.2	Oscillating Voltages
22	4.1.3	AM-Regelung	4.1.3	AM-Control
22	4.2	Abgleichanleitung	4.2	Alignment Instructions
23	4.2.1	AM-Zf-Abgleich	4.2.1	AM-IF-Alignment
24	4.2.2	FM-Zf-Abgleich	4.2.2	FM-IF-Alignment
26	4.2.3	UKW-Baustein	4.2.3	FM-Sub-Assembly
28	4.2.4	AM-Hf-Teil	4.2.4	AM-RF-Section
30	4.2.5	Stereodecoder	4.2.5	Multiplex-Converter
31		Seilschema		Drivecord-scheme
32-34		Schaltbild		Circuit Diagram

1. Technisches Konzept

Das Rundfunkempfangsteil CE 16 ist voll-transistorisiert und erfüllt alle Anforderungen an einen HiFi-Tuner. In den Abmessungen ist er auf die Stereoverstärker CSV 10, CSV 12, CSV 13, CSV 60 und die Plattenspieler PCS 5 und PS 400 abgestimmt, so daß sich in Verbindung mit diesen eine Kombination von einheitlichem Aussehen ergibt.

Der CE 16 kann direkt an das Wechselstromnetz (220 V ~ und 110 V ~) angeschlossen oder aus den Verstärkern CSV 13 oder CSV 60 über ein Spezialkabel gespeist werden.
Das Gerät ist mit 17 Transistoren, 14 Germaniumdioden und 4 Siliziumdioden bestückt. Der eingebaute Stereodecoder TD 16 schaltet in Stellung FM-Stereo des Bereichsschalters automatisch von Mono auf Stereo um, d. h. monaurale Sendungen werden über den Stereodecoder auch monaural wiedergegeben. Bei Stereoempfang erfolgt eine Anzeige durch die oberhalb des Schalters hinter der Skala montierte Kontrollampe.

Die Abstimmung ist für AM und FM getrennt und zur schnelleren Senderwahl mit einem Schwungradantrieb versehen.
Die auf FM wirksame Abstimmautomatik ist durch einen Tastenschalter ein- und ausschaltbar.

1.1 Mechanischer Aufbau

Durch Verwendung von Transistoren können alle Teile innerhalb eines Volumens von 20 x 32 x 10 cm untergebracht werden. Bedingt durch die geringe Leistungsaufnahme von nur 15 Watt braucht bei Aufstellung oder Einbau des Gerätes keine Rücksicht auf Belüftung zur Abführung von Wärme genommen zu werden.

Die Haube und die angeschraubte Bodenplatte aus Stahlblech sind grau emailliert. Die Frontplatte aus eloxiertem Aluminium trägt die Skala, den Bereichsschalter, den Tastenschalter für die Abstimmautomatik, die Drehknöpfe zur AM/FM-Abstimmung

1. Technical Conception

The radio receiver CE 16 is fully transistorized and meets all requirements of a HiFi-Tuner. In order to achieve a fine combination, the dimensions of the CE 16 are adapted to those of the amplifiers CSV 10, CSV 12, CSV 13, CSV 60 and the record-players PCS 5 and PS 400.
The CE 16 can be plugged to the mains (220 VAC or 110 VAC) or can be fed from the amplifiers CSV 13 or CSV 60 by means of a special cable.

The tuner is equipped with 17 transistors, 14 Germanium-diodes and 4 Silicon-diodes. When the selector switch is in position FM-Stereo, the incorporated Multiplex Converter TD 16 changes automaticly over from »mono« to »stereo«, i.e. monaural transmissions effect also monaural reproductions. At stereo reception, the lamp installed above the switch behind the dial lights up.
The tuning which is for AM and FM separate is equipped with a flywheel drive for quicker tuning.

The automatic tuning effective on FM can be switched on and off by means of a push button.

1.1 Mechanical Construction

By using only transistors it was possible to install all elements within the dimensions of 20 x 32 x 10 cm (8" x 12,5" x 4"). As the current consumption is only 15 watts, air-circulation is not at all critical when placing the tuner on boards or into shelves.

The hood and the bottom cover are of grey enamelled sheet-metal. The front plate of satin aluminium is equipped with the dial, the selector switch, the push button assembly for automatic tuning, the tuning knobs for AM and FM as well as with the moving-coil indicator instrument.

und das Drehspulinstrument zur Abstimmanzeige.

Das Gerät ist entsprechend den Anforderungen an den Service übersichtlich aufgebaut. Die einzelnen Bausteine sind als Platten mit gedruckter Schaltung ausgeführt und am Rahmen verschraubt.
Das Gerät setzt sich aus folgenden elektrischen Bausteinen zusammen:
UKW-Baustein,
AM-Hf-Baustein,
Zf-Baustein,
Netzteil (mit einstufigem Nf-Verstärker),
Stereodecoder.

Mit Ausnahme des Stereodecoders, der über eine Steckverbindung angeschlossen ist, sind alle Bausteine untereinander fest verdrahtet.

The wiring of the set has been constructed for easy servicing. All assemblies are on printed circuit plates which are screwed onto the frame.

The set is composed of the following electrical sub assemblies:
FM-sub assembly
AM-RF-sub assembly
IF-sub assembly
Power supply assembly (with a single-stage AF-amplifier)
Multiplex Converter

All sub assemblies with the exception of the Multiplex Converter which has a plug connection, are directly wired among one another.

1.2 Elektrischer Aufbau

AM- und FM-Eingangsteil sind getrennt aufgebaut. Der UKW-Baustein hat 4 variable Kreise sowie eine kapazitiv über eine Nachstimmdiode wirkende Nachstimmautomatik, die auch das Einstellen schwacher Sender erleichtert. 3 abstimmbare Vorkreise sorgen für eine gute Vorselektion der Antennenspannung. Der Zf-Verstärker ist für FM vierstufig und für AM dreistufig ausgeführt.

Im AM-Eingangsteil sind Mischstufe und Oszillator getrennt, um Frequenzverwerfungen gering zu halten. Die AM-Regelspannungserzeugung erfolgt unabhängig von der AM-Hf-Gleichrichtung. Die gewonnene Regelspannung wird einem Regelspannungsverstärker im AM-Eingangsteil zugeführt, der wiederum einen Hf-Spannungsteiler und Regelleistungsverstärker steuert. Der Mischtransistor wird durch den Regelleistungsverstärker aufwärts geregelt und damit die Mischverstärkung durch das Kleinerwerden der Oszillatorspannung an der Basis-Emitterstrecke verringert.

Der Stereodecoder ist mit einer optischen Anzeige ausgerüstet. Wird der Stereodecoder mit einem Stereosignal angesteuert, so entsteht durch Frequenzverdoppelung des Pilottons die Trägerfrequenz für das Multiplexsignal. Durch Gleichrichtung der Trägerfrequenz entsteht eine Gleichspannung, die einen Anzeigeverstärker steuert. Die Anzeige erfolgt durch eine Glühlampe, die im Kollektorkreis des Anzeigeverstärkertransistors liegt.

Die gewonnenen Nf-Signale werden jeweils einem einstufigen Nf-Verstärker zugeführt, der ferner zur Impedanzwandlung dient und Rückwirkungen vom Nf-Ausgang auf die Hf-Demodulation verhindert.

Die Betriebsspannung des Gerätes ist durch eine Zenerdiode auf 10 V stabilisiert.

1.2 Electrical Construction

The AM and FM input are constructed separately. The FM sub assembly has 4 variable circuits as well as an automatic fine-tuning which is capacitively effective across a fine-tuning diode. This automatic fine-tuning facilitates also the tuning in of weak transmitters. 3 tunable signal circuits provide a good preselection of the antenna voltage.

The IF-amplifier has 4 stages for FM and 3 stages for AM.
In order to keep the slow frequency drift as low as possible, the mixer circuit and the oscillator are separated in the AM-input. The production of the AM-avc is effected independently of the AM-RF-rectifying. The avc obtained is led to an avc-amplifier in the AM-input stage which is in turn piloting an RF-voltage divider and an avc amplifier. The mixer transistor is regulated upward by the avc amplifier and the mixer amplification is consequently reduced through the diminution of the oscillator voltage at the basis emitter line.

The Multiplex Converter is equipped with an optical indicator. If the Multiplex Converter is fed by a stereo signal, the doubling of frequency of the pilot tone is producing the carrier frequency for the Multiplex-signal. By rectifying the carrier frequency a rectified voltage piloting an indicator amplifier is produced. The indication is effected by means of a glow-lamp situated in the collector circuit of the indicator amplifier transistor.

The AF-signals obtained are respectively guided to a single-stage AF-amplifier which is furthermore serving for impedance modification and which is preventing repercussions from the AF-output onto the RF-demodulation.

The operating voltage of the set is stabilized to 10 V by means of a Zener-diode.

2. Technische Daten

Allgemeine Charakterisierung
Netzgespeister, volltransistorisierter Super für MW und UKW, AM-Eingangsteil durch Hf-Abschwächer und Aufwärtsregelung des Mischtransistors, übersteuerungssicher.

Gehäuse
Gehäusemantel und Bodenplatte Stahlblech lackiert,
Frontplatte Aluminium eloxiert.

Maße
Breite 20 cm
Tiefe 32 cm
Höhe 10 cm

Gewicht
4,5 kg
mit Verpackung 5,6 kg

Stromart
Wechselstrom, 50 und 60 Hz

Netzspannung
110 und 220 V umschaltbar, über ein Spezialkabel an 6,3 V

Leistungsaufnahme
ca. 15 Watt

Bestückung
17 Transistoren
14 Germaniumdioden
4 Siliziumdioden

UKW-Baustein
AF 106, 2 x AF 124, BA 110

AM-Eingangsteil
AF 121, AF 125, AC 151, AC 127

Zf-Verstärker
4 x AF 126, 4 x AA 116, 2 AA 113

Stereodecoder
AF 116, 2 x AC 151 V, AC 152 VI,
2 AA 113, 2 x AA 116, 2 x 2 AA 113

Netzteil und Nf-Verstärker
2 x SL 150, BZY 83/C 10
2 x AC 151 r VI

Sicherungen
110 V – 200 mA
220 V – 100 mA

Wellenbereiche
UKW 87,5 – 108 MHz
MW 512 – 1640 kHz

Zahl der Kreise
AM: 12, davon 8 Zf-Kreise, 1 Zf-Sperre, 3 veränderlich durch Drehkondensator
FM: 15, davon 10 Zf-Kreise, 1 Zf-Saugkreis, 4 veränderlich durch Drehkondensator

Zwischenfrequenz
AM – 455 kHz
FM – 10,7 MHz

Eingangsempfindlichkeit
MW – 10 µV, bezogen auf 10 dB Signal-Rauschabstand, gemessen über künstliche Antenne (200 pF/400 Ohm in Reihe) an Antennenbuchse
FM – 1,5 µV für 26 dB Rauschabstand ab Antennenbuchse bei 22,5 kHz Hub

2. Technical Data

General Characterization
Fully transistorized superhet-receiver for BC and FM with power supply by the mains; AM-input stage safeguarded against overload by means of an RF-attenuator and by upward control of the mixer transistor.

Casing
Hood and bottom cover of varnished sheet-metal;
Front plate of satin aluminium.

Dimensions
Lenght 20 cm (8")
Depht 32 cm (12,5")
Height 10 cm (4")

Weight
4,5 kg
with packing 5,6 kg

Power Supply
AC, 50 cps and 60 cps

AC Voltages
110 and 220 V, with a special cable also for 6,3 V

Power Consumption
about 15 watts

Transistors and Diodes
17 transistors
14 Germanium-diodes
4 Silicon-diodes

FM-Sub Assembly
AF 106, 2 x AF 124, BA 110

AM-Input Stage
AF 121, AF 125, AC 151, AC 127

IF-Amplifier
4 x AF 126, 4 x AA 116, 2 AA 113

Multiplex Converter
AF 116, 2 x AC 151 V, AC 152 VI,
2 AA 113, 2 x AA 116, 2 x 2 AA 113

Power Supply Assembly and AF-Amplifier
2 x SL 150, BZY 83/C 10
2 x AC 151 r VI

Fuses
110 V – 200 mA
220 V – 100 mA

Wavebands
FM 87,5 – 108 mc
BC 512 – 1640 kc

Number of Circuits
AM: 12, including 8 IF-circuits, 1 IF-trap 3 tuned by var-condenser
FM: 15, including 10 IF-circuits, 1 IF-suction circuit, 4 tuned by var-condenser

Intermediate Frequency
AM – 455 kc
FM – 10,7 mc

Input Sensitivity
BC – 10 µV relative to 10 dB signal/noise ratio, measured across an artificial antenna (200 pF/400 ohms in series) to antenna socket.
FM – 1,5 µV for 26 dB signal/noise ratio from antenna soket at 22,5 kc lift

FM-Grenzempfindlichkeit
0,25 µV für 3 dB Signal-Rauschabstand bei 22,5 kHz Hub

Selektion
FM: ≧ 60 dB bei 88 MHz für 300 kHz Verstimmung
AM: ≧ 40 dB für 9 kHz Verstimmung

Spiegelselektion
FM - > 45 dB
AM - > 60 dB

FM-Demodulation
Ratiodetektor

FM-Begrenzung
ab 6 µV

Automatische Feinabstimmung
Fangbereich:
bei 2 µV Eingangsspannung ± 170 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung ± 250 kHz

Haltebereich:
bei 2 µV Eingangsspannung ± 250 kHz
bei 20 µV Eingangsspannung ± 500 kHz

Regelung AM
automatisch, wirksam auf 1. AM-Zf-Stufe, sowie über getrennte Regelspannungserzeugung, Steuerung eines Regelspannungsverstärkers und Hf-Abschwächers, ferner Aufwärtsregelung des Mischtransistors.

Begrenzende FM-Stufen
3 Zf-Stufen, außerdem Regelung der Vorstufe mit getrennter Regelspannungserzeugung in der 1. Zf-Stufe.

Abstimmanzeige
Zeigerinstrument (Drehspulmeßwerk)

Bandbreite
AM: ± 3 kHz
FM: ± 80 kHz unterhalb Begrenzungseinsatz
± 120 kHz oberhalb Begrenzungseinsatz

Eingänge
Antennenbuchse für AM, Erdbuchse, UKW-Antennenbuchsen 240 Ohm, Oktalsockel für Betriebsspannung vom Endverstärker.

Ausgänge
Nf-Ausgang an Diodenbuchse, beschaltet zum Anschluß der Verbindungsleitung zum Verstärkereingang.

Betriebsartenschalter mit Schaltstellungen
aus, FM, FM-stereo, AM

Nf-Ausgangsspannung (an 10 kOhm):
FM ca. 0,5 V bei 40 kHz Hub
AM ca. 0,5 V bei 30 % Modulation

Alle Eigenschaften entsprechend HiFi-DIN-Entwurf 45 500 (Heimstudio-Technik, Mindestanforderungen an UKW-Empfangsteile), siehe folgende Kurvenblätter.

FM-Limiting Sensitivity
0,25 µV for 3 dB signal/noise ratio at 22,5 kc lift

Selectivity
FM: ≧ 60 dB at 88 mc for 300 kc detuning
AM: ≧ 40 dB for 9 kc detuning

Image Rejection
FM - > 45 dB
AM - > 60 dB

FM-Demodulation
with ratio detector

FM-Limiting
from 6 µV

Automatic Fine Tuning
Locking range:
at 2 µV input ± 170 kc
at 20 µV input ± 250 kc
Hold range:
at 2 µV input ± 250 kc
at 20 µV input ± 500 kc

AVC on AM
effective on the first AM-IF-stage, as well as piloting an avc-amplifier and an RF-attenuator from a separate avc-source; furthermore upward control of the mixer transistor.

Limiting FM-Circuits
3 IF-circuits, control of the signal circuit with separate avc-source in the first IF-circuit.

Tuning Indication
Indicator instrument (moving-coil instrument)

Bandwidth
AM: ± 3 kc
FM: ± 80 kc below the effective limit
± 120 kc above the effective limit

Sockets Provided
Antenna socket for AM, ground socket, 240 ohm FM-antenna socket, octal socket for operating voltage from the amplifier.

Outlets
AF-outlet on diode socket, wired up for connecting an amplifier.

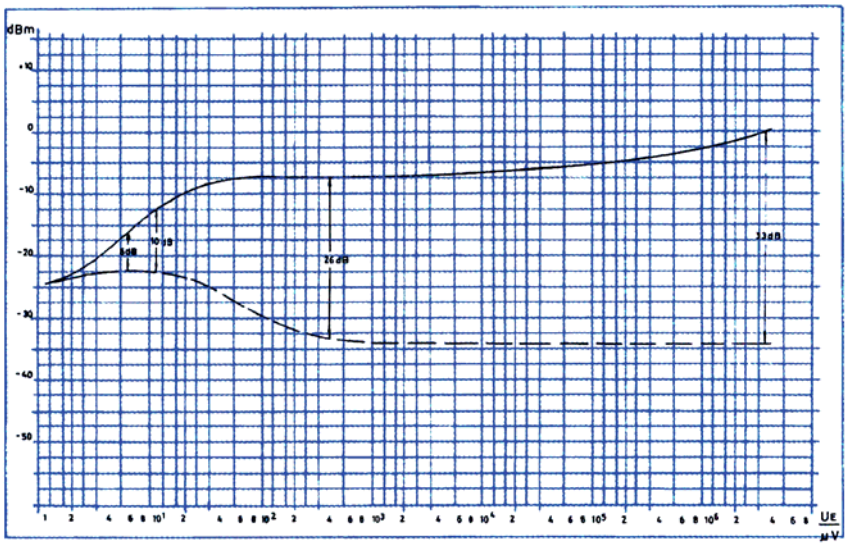
Selector Switch
off, FM, FM-stereo, AM

AF-Output Voltage (across 10 kohm)
FM abt. 0,5 V at 40 kc lift
AM abt. 0,5 V at a modulation of 30 %

All characteristics correspond to the HiFi-DIN-draft 45 500 (studio quality for private homes, optimal construction of the FM-receiver section), see the following curves.

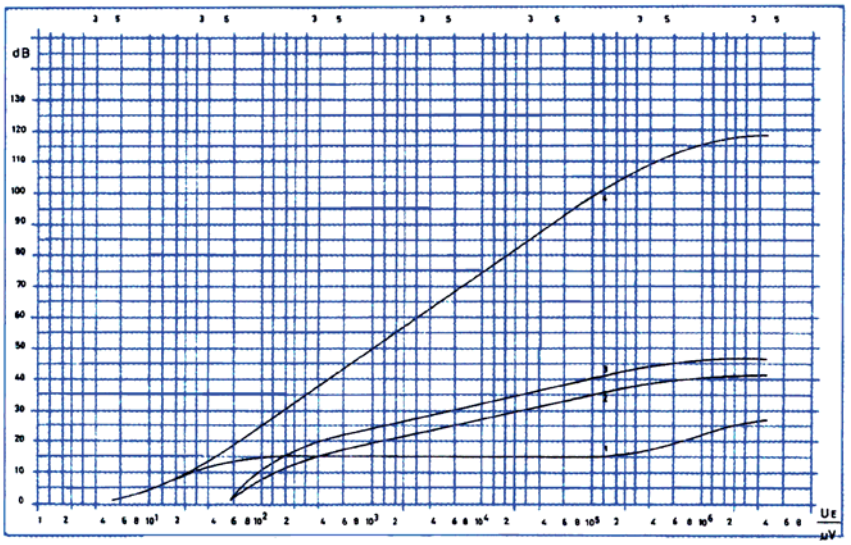
1. Störabstand bei AM in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E
f = 550 kHz
m = 30 %
Parameter _____ $U_S = f(U_E)$
- - - - - $U_R = f(U_E)$

1. Noise distance at AM depending on input voltage U_{iuput}
f = 550 kHz
m = 30 %
Parameter _____ $U_{signal} = f(U_{input})$
- - - - - $U_{noise} = f(U_{input})$



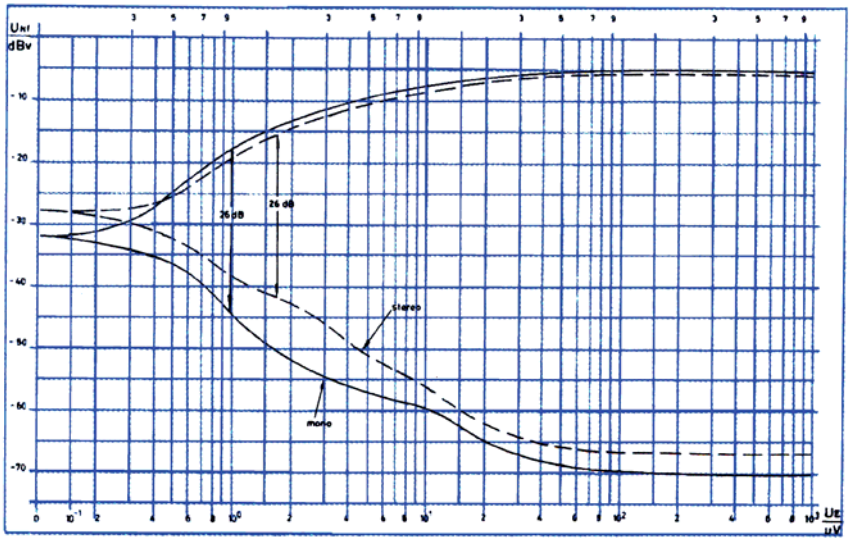
2. Regelverhalten des AM-Teiles in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E
Parameter _____
1. ZF-Regelkurve $\beta_3 = f(U_E)$
2. Abschwächer-regelkurve $\beta_2 = f(U_E)$
3. Mischerregel-kurve $\beta_1 = f(U_E)$
4. Gesamtregel-kurve $\beta_4 = f(U_E)$

2. Control characteristics of the AM-section depending on input voltage U_{input}
Parameter _____
1. IF-control curve $\beta_3 = f(U_{input})$
2. Attenuation control curve $\beta_2 = f(U_{input})$
3. Mixer control curve $\beta_1 = f(U_{input})$
4. Total control curve $\beta_4 = f(U_{input})$



3. Störabstand bei FM in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E, Messung des Geräuschabstandes nach DIN 45405
Δ_f = 40 kHz
$f_{\Delta f}$ = 1000 Hz

3. Noise distance at FM depending on input voltage U_E, measurements of same according to DIN 45405
Δ_f = 40 kc
$f\Delta_f$ = 1000 cps

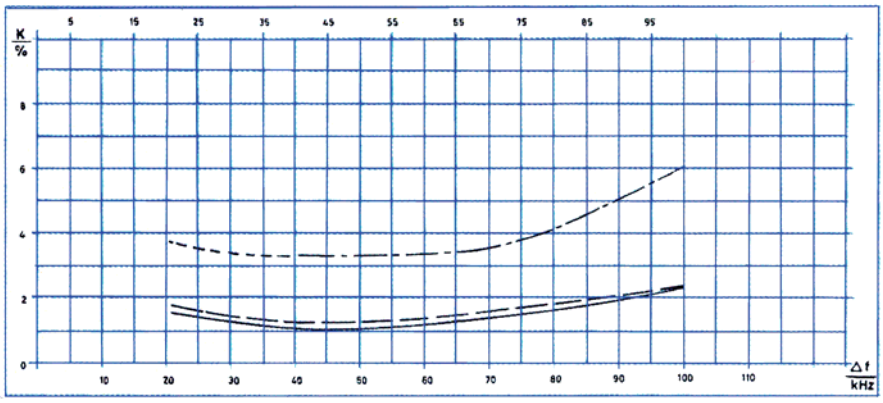


4. Klirrfaktor der Nf-Spannung bei FM in Abhängigkeit vom Frequenzhub ⊿ f als Funktion der Eingangsspannung U_E

U_E = Parameter _____ 100 µV – 30 mV
– – – – – 10 µV
– · – · – 2 µV

4. Distortion factor of AF-voltage at FM depending on the frequency stroke ⊿ f as a function of the input voltage U_{input}

U_{input}
= Parameter _____ 100 µV – 30 mV
– – – – – 10 µV
– · – · – 2 µV

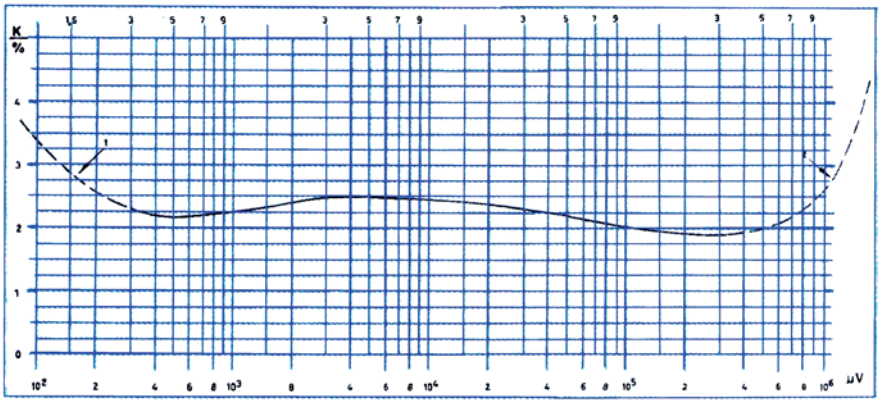


5. Modulationsverzerrungen der MW-Eingangsschaltung (AM)

m = 60 % f_{Nf} = 1 kHz
Parameter = Klirrfaktor K in Abhängigkeit von f (U_E)
1 = Einfluß des Eigenrauschens
2 = Einsetzen der Verzerrungen des Zf-Verstärkers

5. Modulation distortions of the AM-input circuit

m = 60 % f_{AF} = 1 kc
Parameter = distortion factor K depending on f (U_{input})
1 = Influence of the input noise
2 = Beginning of the IF-amplifier's distortions



6. Klirrfaktor der Nf-Ausgangsspannung bei AM in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E

f_{Nf} = 1000 Hz f_{Hf} = 550 kHz
Parameter _____ m = 30 %
– – – – – m = 60 %
– – – – – – – m = 80 %

Modulationsklirrfaktor des zur Messung verwendeten R & S Meßsenders SMLR bei U_{Hf} = 5 V_{eff}

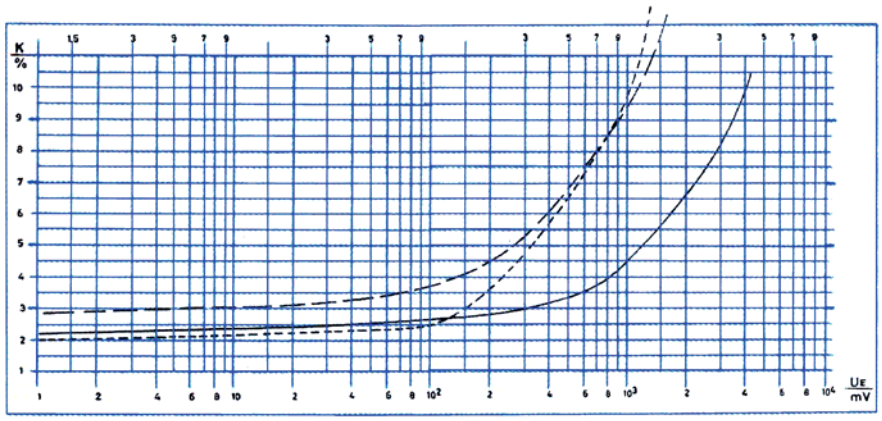
m = 30 % K = 4,6 %
m = 60 % K = 5 %
m = 80 % K = 6,2 %

6. Distortion factor of the AF-output voltage at AM depending on the input voltage U_{input}

f_{AF} = 1000 cps f_{RF} = 550 kc
Parameter _____ m = 30 %
– – – – – m = 60 %
– – – – – – – m = 80 %

Modulation distortion factor of the R & S signal generator used for measurements at U_{RF} = 5 V_{eff}

m = 30 % K = 4,6 %
m = 60 % K = 5 %
m = 80 % K = 6,2 %

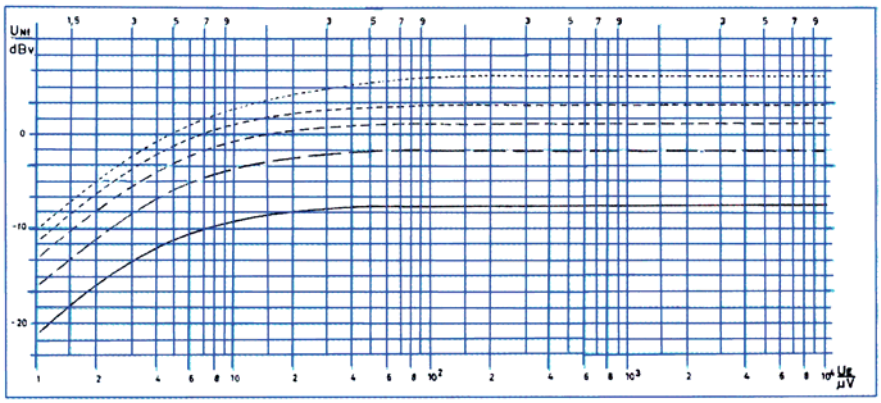


7. Nf-Ausgangsspannung bei FM in Abhängigkeit von der Eingangsspannung U_E
Δf = Parameter

_____	20 kHz
— — —	40 kHz
- - - - -	60 kHz
- - - - - - -	80 kHz
· · · · · · · · ·	100 kHz

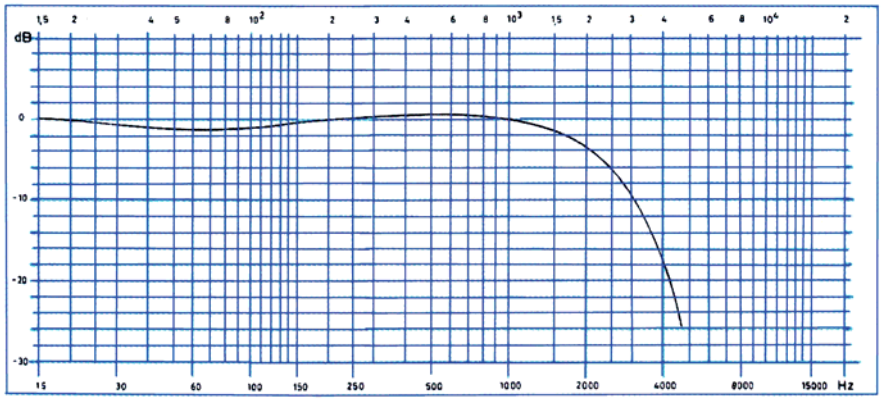
7. AF-output voltage at FM depending on the input voltage U_{input}
Δf = Parameter

_____	20 kc
— — —	40 kc
- - - - -	60 kc
- - - - - - -	80 kc
· · · · · · · · ·	100 kc



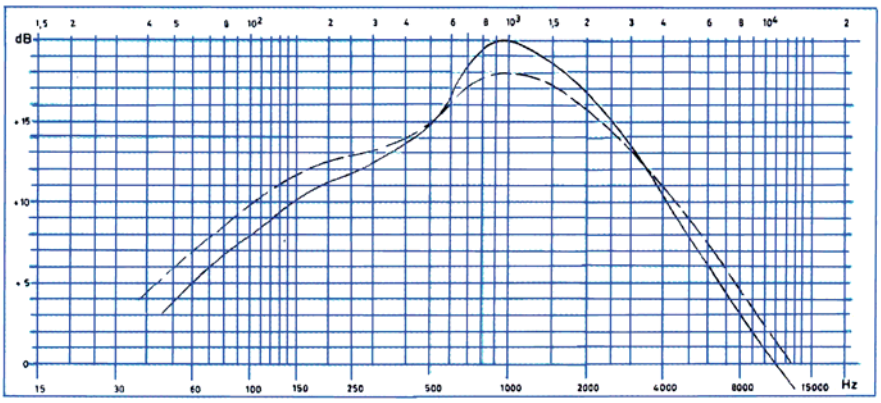
8. Frequenzgang bei AM über Hf gemessen
Parameter = ΔV_{Nf} in Abhängigkeit von f (f_{Nf})

8. Frequency level at AM measured across the RF
Parameter = ΔV_{AF} depending on f (f_{AF})



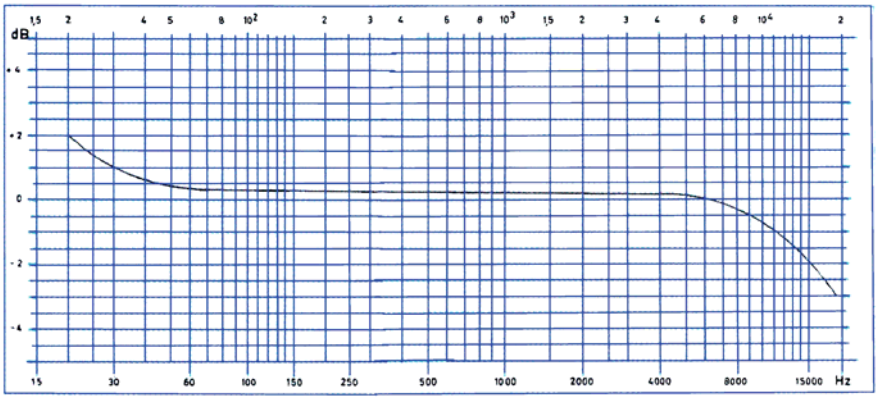
9. Frequenzgang der Übersprechdämpfung des Stereo-Decoders, gemessen über FM-Hf
Parameter = Übersprechdämpfung α in Abhängigkeit von f (f_{Nf})
Hf = Frequenzhub Δf = 60 kHz
- - - - - rechter Kanal
_____ linker Kanal

9. Frequency line of the cross talk attenuation of the stereo-decoder measured across FM-RF
Parameter = cross talk attenuation α depending on f (f_{AF})
RF = frequency stroke Δf = 60 kc
- - - - - right channel
_____ left channel



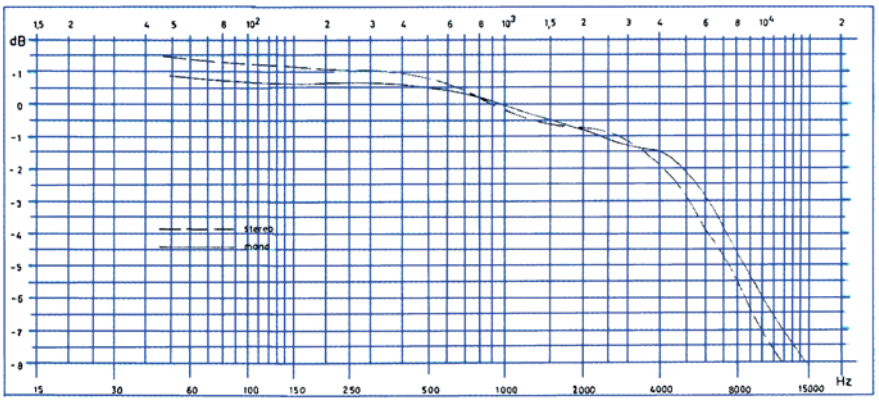
10. Frequenzgang des NF-Verstärkers
Parameter = ΔU_{Nf} in Abhängigkeit von f (f_{Nf})

10. Frequency line of the AF-amplifiers
Parameter = ΔV_{AF} depending on f (f_{AF})



11. Nf-Frequenzgang über FM-Hf und Stereo-Decoder gemessen (ohne Preemphasis)
Parameter = ΔU_{Nf} in Abhängigkeit von (f_{Nf})
Hf-Frequenzhub Δ f = 60 kHz

11. AF-frequency line measured across FM-RF and stereo-decoder (w/o preemphasis)
Parameter = ΔU_{AF} depending on (f_{AF})
RF-frequency stroke Δ f = 60 kc



4. Prüf- und Abgleichanleitung:

4.1 Spannungsmessungen und Einstellung der Arbeitspunkte

4.1.1 Prüfen der Betriebsspannungen

Alle in den Schaltbildern angegebenen Spannungen sind bei Betrieb des Gerätes ohne Eingangssignal in Schaltstellung AM (MW), eingeklammerte Werte bei FM (UKW), mit Meßinstrument Ri $\geq$ 30 kOhm/V (Meßbereich $\geq$ 3 V) bei Netzspannung 220 V zu messen.

Spannungen ohne Bezugspfeile sind gegen Masse zu messen.

Die im Stereodecoder angegebenen Spannungen sind bei Betrieb des Decoders mit einem Multiplex-Eingangssignal von 500 mV_{ss} angegeben. Abweichungen aller angegebenen Spannungswerte um $\pm$ 20 % sind zulässig.

4.1.2 Oszillatorschwingspannungen

Die im folgenden angegebenen Schwingspannungen sind mit UHF-Millivoltmeter (Typ URV Rhode und Schwarz) gemessen.
UKW 160–200 mV gemessen am Emitter T 103 (AF 125) Meßpunkt ④
MW 120–170 mV gemessen am Emitter T 203 (AF 125) Meßpunkt ③

4.1.3 AM-Regelung

Der Einstellregler R 803 (50 Ohm) auf der Netzteilleiterplatte ist so einzustellen, daß bei anwachsender Meßsenderspannung an der Antennenbuchse die Emittergleichspannung des Transistors T 202 (AF 121) am Meßpunkt ① erst dann ansteigt, wenn die Emittergleichspannung des Transistors T 302 (AF 126) am Meßpunkt ② auf – 0,4 V – gemessen gegen + 10 V – abgesunken ist.

4.2 Abgleichanleitung

Hinweis: Nicht wahllos an den Abgleichkernen, Trimmern und Einstellpotentiometern drehen, bevor nicht das Gerät auf andere Fehler untersucht wurde und eindeutig feststeht, daß ein Abgleich notwendig ist. Beim Auswechseln frequenzbestimmender Teile wie Transistoren, Spulen, Filter oder Kondensatoren genügt in den meisten Fällen das Nachstimmen der betreffenden Kreise. Nur bei starker Verstimmung ist ein Neuabgleich erforderlich.

4.2.5 Stereodecoder

Zum Abgleich werden benötigt:
1. Ein Generator, der ein vollständiges Stereo-Multiplex-Signal (nach FCC-Norm, ohne SCA-Signal) liefert, z. B. Fisher 300 oder ähnlich;
2. Ein Kathodenstrahl-Oszillograph mit einer Kippfrequenz bis etwa 100 kHz oder höher;
3. Ein Nf-Röhrenvoltmeter, z. B. Sennheiser RV 54, Grundig RV 54, Philips GM 6012 oder ähnliche;
4. Eine Gleichspannungsquelle 10 V mit niedrigem Innenwiderstand für Niederfrequenz (evtl. Klemmen mit El.-Kond. 4 µF überbrücken);
5. Zur etwaigen Fehlersuche ein Universalmeßgerät (z. B. Multavi HO oder µA-Multizet) mit R_i = 30 kOhm/V oder Gleichspannungsröhrenvoltmeter.

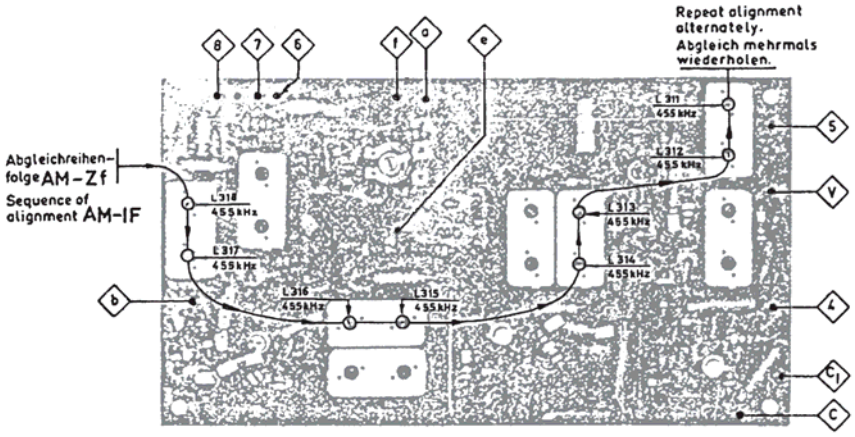
Zu Beginn der Abgleicharbeiten sollten die Spulenkerne etwa um 2–3 mm über die Oberkante der Spulenkörper herausstehen. Der Einstellregler R 924 soll am linken Anschlag und R 903 in der Mitte stehen.

Der Ausgang des Stereogenerators wird mit dem Eingang des Decoders (Kontakt 2 an der Miniatursteckerfassung) über eine abgeschirmte Leitung verbunden. Zunächst werden 1 kHz eingespeist, wobei der Ausgangsregler des Generators auf etwa 200 mV_{ss} eingestellt wird. Danach muß der Oszillograph am Kollektor von T 903 angeschlossen werden und alle Kreise (TD 45-810, -811 u. -812) sind auf maximale Amplitude abzugleichen. Danach wird der Oszillograph vom Kollektor (T 903) abgeklemmt und hinter dem 19-kHz-T-Glied (C 918, R 921 oder R 922) angeschlossen. Die Spule TD 45-813 wird dann auf minimale 19-kHz-Amplitude abgeglichen. Nun wird der Eingang des Stereodecoders mit einem Signal von 1 kHz (rechter Kanal) belegt und der Oszillograph an den Ausgang »linker Kanal« (Kontakt 7 an der Miniatursteckerfassung) angeschlossen.

Die Eingangsspannung beträgt ca. 300 mV_{ss}. Mit TD 45-810 auf min. Ausgangsspannung abgeglichen. Dann mit Einstellregler R 924 so abgleichen, daß eine einwandfreie minimale Übersprechspannung erreicht wird. Nun wird das Stereo-Multiplex-Signal auf den linken Kanal umgeschaltet. Mit R 903 bei großer Eingangsspannung (500 mV_{ss}) auf sauberste Sinusform der Nutzausgangsspannung einstellen.

Nach Herabsetzen der Eingangsspannung auf 300 mV_{ss} Oszillograph von linkem Ausgang auf rechten Ausgang umklemmen. Nun muß hier die gleiche minimale Übersprechspannung zu beobachten sein, wie zuerst am linken Ausgang. Das Verhältnis der Nutzspannung zur Übersprechspannung ist die Übersprechdämpfung. Zur Messung der Übersprechdämpfung kann auch statt des Oszillographen ein Nf-Röhrenvoltmeter am linken bzw. rechten Decoderausgang angeschlossen werden. Für genaue Messungen muß dem Röhrenvoltmeter ein Tonfrequentfilter (z. B. 1 kHz) vorgeschaltet werden.

Nach Wiedereinsetzen des Decoders in das Rundfunkgerät soll die Übersprechdämpfung bei Empfang eines Stereo-Rundfunksenders oder eines stereomodulierten Meßsenders (beide mit Meßton) überprüft und ggf. mit dem Einstellregler



4.2.1 AM-Zf-Abgleich

Die AM-Zwischenfrequenz kann sowohl mit einem Wobbler als auch mit einem Meßsender erfolgen. Beide Arten sind in der folgenden Tabelle angegeben.

Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Betriebswahlschalter in Stellung AM. Skalenzeiger bei ca. 700 kHz auf empfangsfreie Stelle einstellen	Wobbler 455 kHz ± 50 kHz Wobbelhub	Wobbler über kleinen Kondensator, ca. 50 pF, an Vorkreisdrehko C 207 anschließen	1. L 316 2. L 315 3. L 314 4. L 313 5. L 312 6. L 311 7. L 310 8. L 309	Abgleich in angegebener Reihenfolge mehrmals wiederholen und auf Maximum und Symmetrie der Kurvenhöhe vornehmen
	Oszillograph	Oszillograph an ⟨8⟩ über 10 kOhm/0,1 µF anschließen		
	Meßsender 455 kHz 1 000 Hz 30 % Modulation (AM)	Meßsender über 10 nF und 1 kOhm in Reihe an Basis Mischtransistor T 202 anschließen		Abgleich auf Maximum-Anzeige vornehmen und in der angegebenen Reihenfolge mehrmals wiederholen
	Nf-Millivoltmeter	Nf-Millivoltmeter am Nf-Ausgang ⟨8⟩ anschließen.		

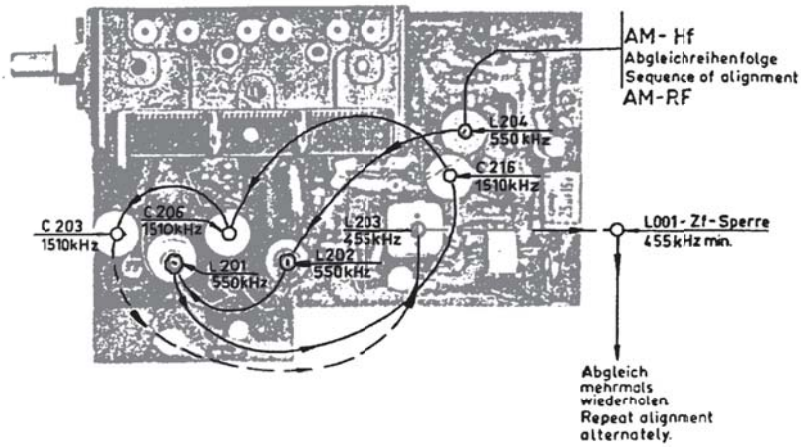
4.2.1 AM-IF-Alignment

The alignment of the AM-intermediate frequency can be effected by means of a sweep generator as well as of a signal generator. Both methods are indicated in the following table.

Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Selector switch in position AM. Dial pointer set to abt. 700 kc on free spot of the dial.	Sweep generator 455 kc ± 50 kc deviation	Connect sweep generator across small condenser, abt. 50 pF, to signal circuit tuning condenser C 207.	1. L 316 2. L 315 3. L 314 4. L 313 5. L 312 6. L 311 7. L 310 8. L 309	Alignment must be repeated at several times in the indicated succession and effected to maximum and symmetry of the curve height.
	Oscilloscope	Connect oscilloscope across 10 kohm/0.1 µF to ⟨8⟩		
	Signal generator 455 kc 1000 cps 30 % Modulation (AM)	Connect signal generator in series across 10 nF and 1 kohm to the basis of the mixer transistor T 202.		Alignment must be effected to maximum reading and repeated at several times in the indicated succession.
	AF-Millivoltmeter	Connect AF-millivoltmeter at the AF-output ⟨8⟩		

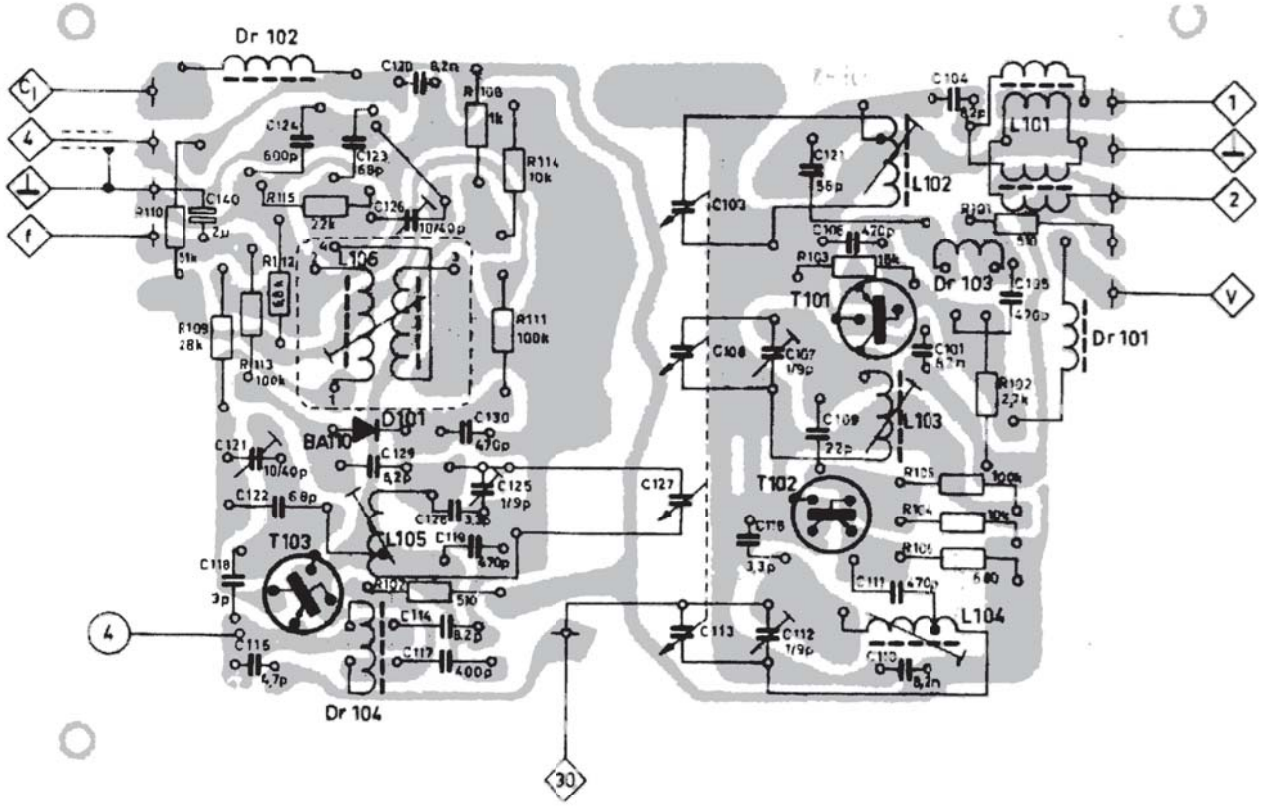
4.2.4 AM-Hf-Teil

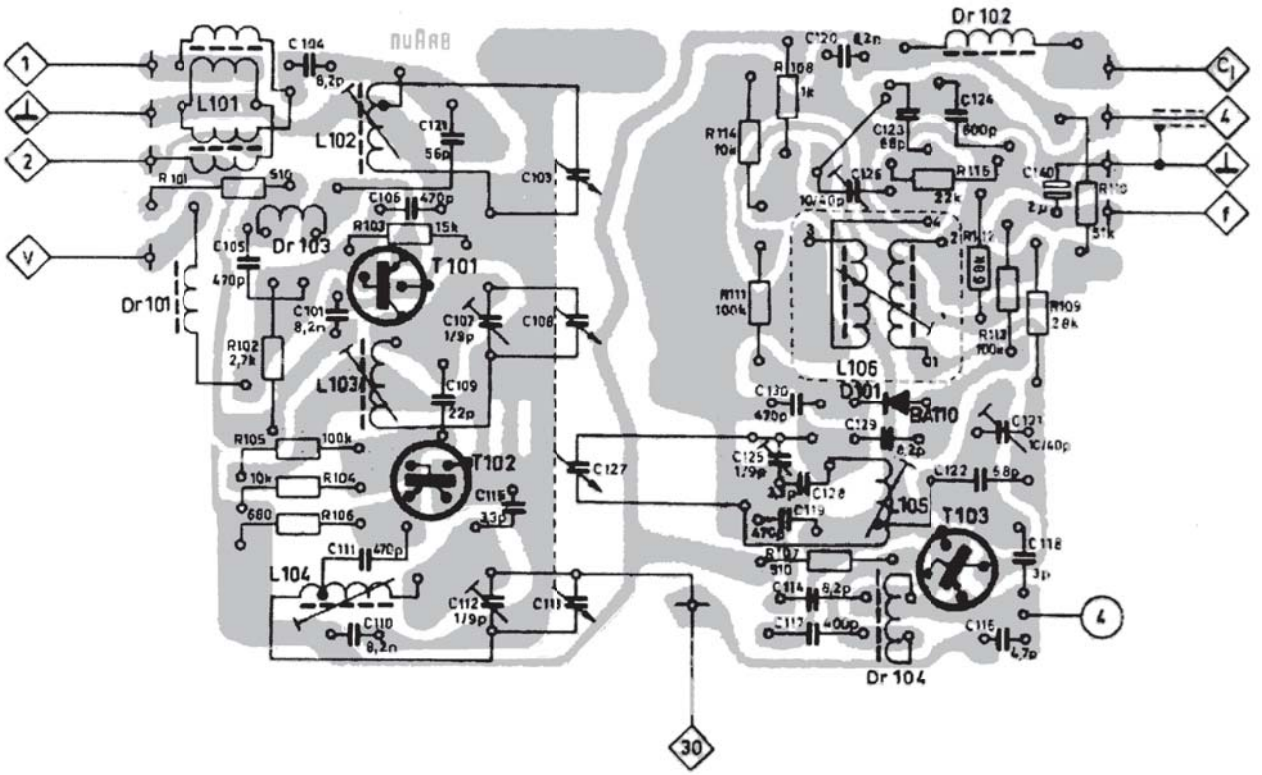
4.2.4 AM-RF-Section

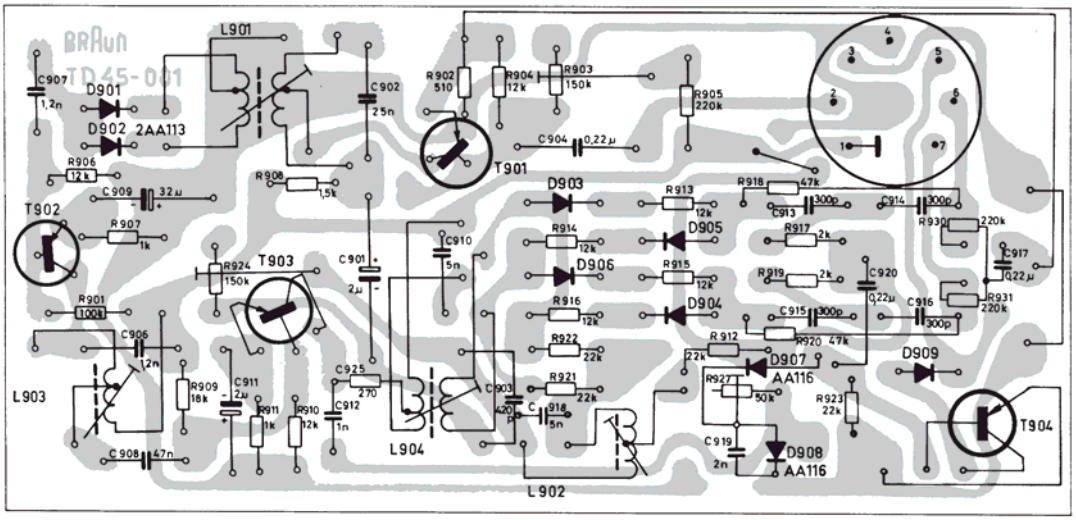


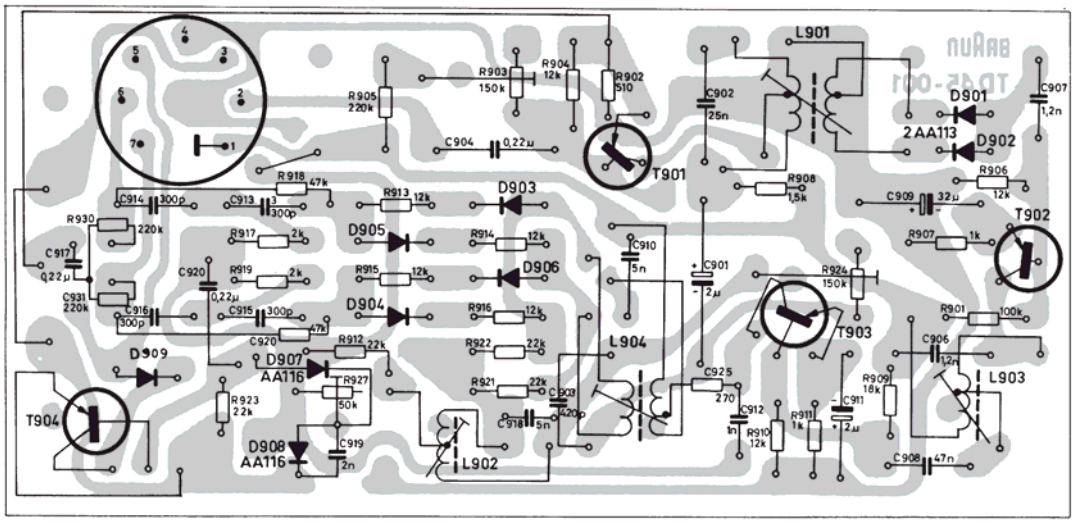
Einstellung des Gerätes	Meßgeräte	Anschluß der Meßgeräte	Abgleich	Hinweise
Betriebswahlschalter auf Stellung AM	Meßsender 512 bis 1 640 kHz mit 1 000 Hz amplitudenmoduliert Signal so klein wie möglich wählen	Signal über künstliche Antenne 200 pF und 400 Ohm in Reihe an Antennenbuchse einspeisen		Abgleich nach maximaler Nf-Spannung vornehmen und wechselseitig L und C mehrmals wiederholen
	Nf-Millivoltmeter	Nf-Millivoltmeter an Nf-Ausgang ⟨8⟩ nach ⟨⊥⟩anschließen		
Zeigerstellung 550 kHz	Meßsenderfrequenz 550 kHz		L 204 L 202 L 201	
Zeigerstellung 1 510 kHz	Meßsenderfrequenz 1 510 kHz		C 216 C 206 C 203	
Zeiger auf empfangsfreie Stelle	Meßsenderfrequenz 455 kHz		L 203	
			L 001	Abgleich auf min. Nf-Spannung

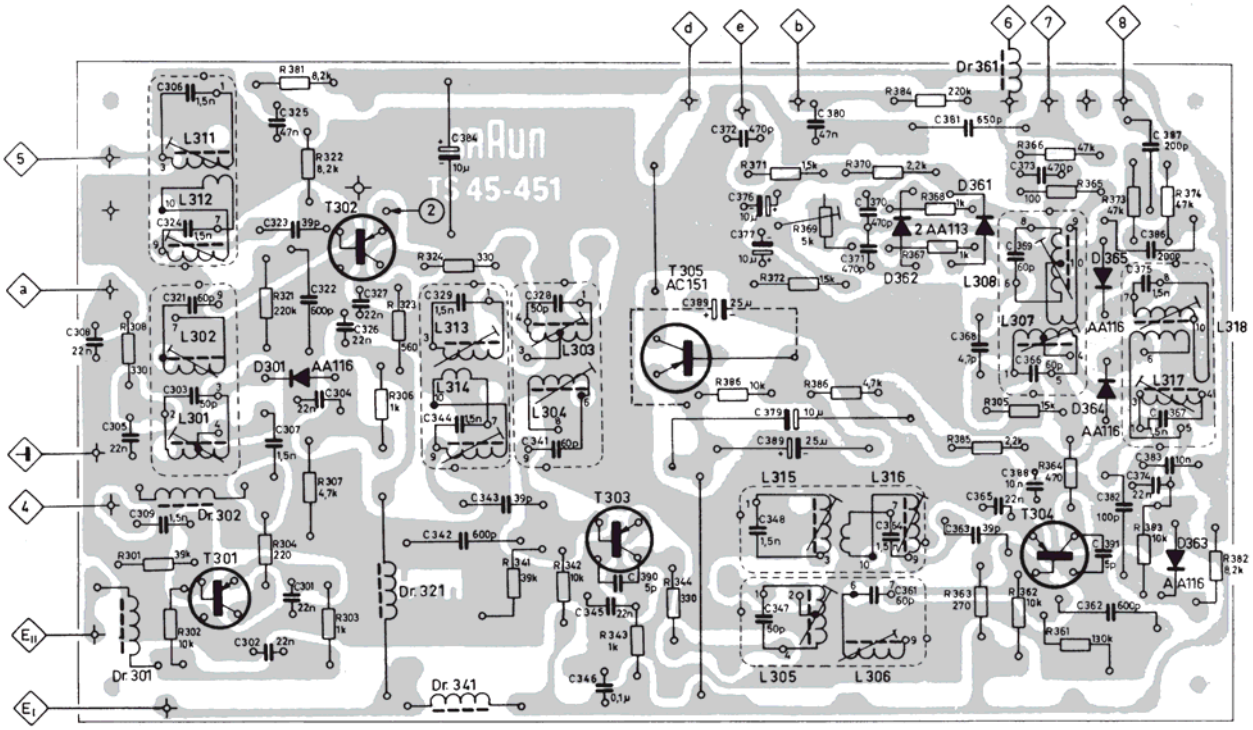
Adjustment of the set	Test equipment	Connection of the test equipment	Alignment	Hints
Selector switch in position AM	Signal generator 512–1 640 kc, amplitude modulated with 1 000 cps signal as small as possible	Feed signal across artificial antenna 200 pF and 400 ohm in series to antenna socket		Align to maxial AF-voltage and repeat alternately on L- and C-side
	AF-millivolt-meter	Connect AF-millivolt-meter with⟨⊥⟩to AF-output ⟨8⟩		
Pointer to 550 kc	signal generator frequency 550 kc		L 204 L 202 L 201	
Pointer to 1 510 kc	signal generator frequency 1 510 kc		C 216 C 206 C 203	
Dial pointer set on a free spot of the dial	signal generator 455 kc		L 203	
			L 001	Alignment to min. AF-voltage


Dr 102
C120 8,2n
R108 1k
C124 600p
C123 68p
R114 10k
R115 22k
C126 10/40p
C140 2µ
R110 51k
L106
R112 68k
R109 28k
R113 100k
R111 100k
D101
BA110
C130 470p
C121 10/40p
C129 8,2p
C125 1/9p
C122 6,8p
C127
C128 3,3p
L105
T103
C119 470p
R107 510
C118 3p
C114 8,2p
C117 400p
C115 4,7p
Dr 104
C104 8,2p
L101
L102
C121 56p
C103
R101 510
C106 470p
Dr 103
T101
C105 470p
Dr 101
C101 8,2n
C107 1/9p
C108
R102 2,7k
L103
C109 22p
R105 100k
T102
R104 10k
R106 680
C116 33p
C111 470p
L104
C112 1/9p
C113
C110 8,2n
1
2
V
4
f
30

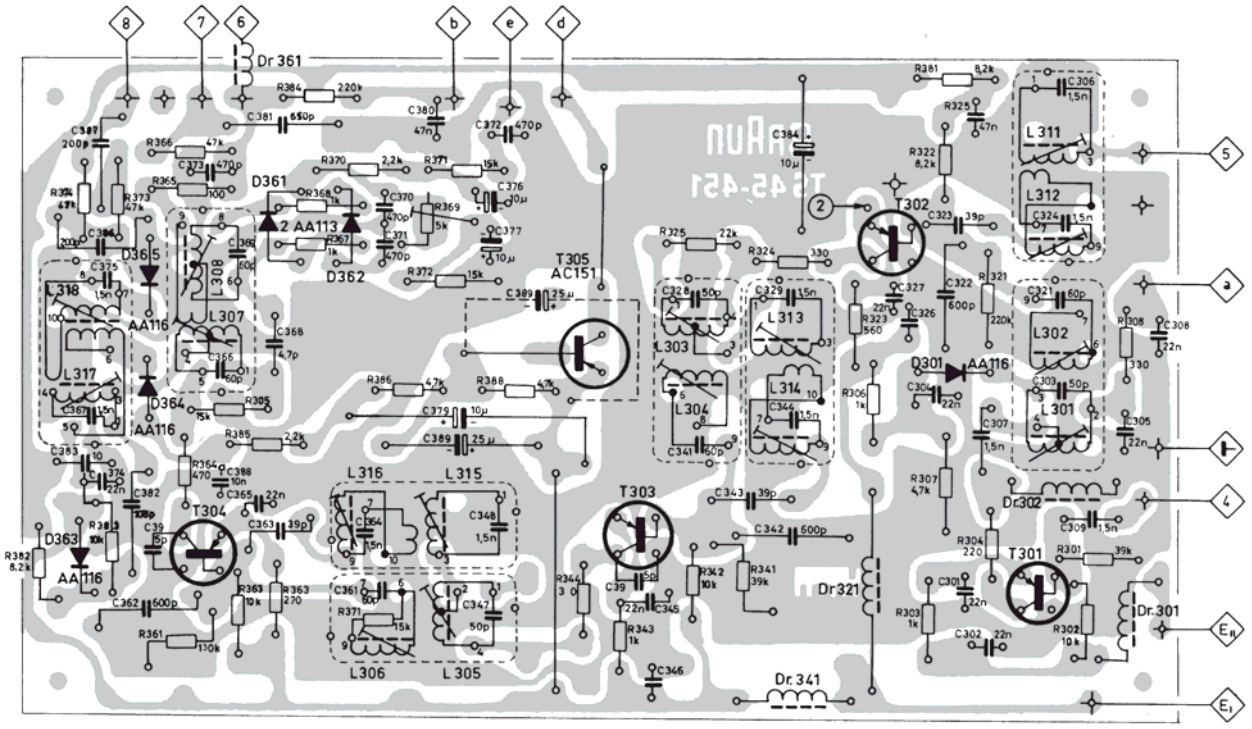

Dr 102
C120 8,2n
R108 1k
C124 600p
C123 68p
R114 10k
R116 22k
C126 10/40p
C140 2µ
R110 51k
L106
R112 68k
R109 28k
R113 100k
R111 100k
D101
BA110
C130 470p
C121 10/40p
C129 8,2p
C125 1/9p
C122 6,8p
C127
C128 3,3p
L105
T103
C119 470p
R107 510
C118 3p
C114 8,2p
C117 400p
C115 4,7p
Dr 104
C104 8,2p
L101
L102
C121 56p
C103
R101 510
C106 470p
Dr 103
T101
C105 470p
Dr 101
C101 8,2n
C107 1/9p
C108
R102 2,7k
L103
C109 22p
R105 100k
T102
R104 10k
R106 680
C116 33p
C111 470p
L104
C112 1/9p
C113
C110 8,2n
1
2
V
4
f
30


BRAUN
TD45-001
L901
C907 1,2n
D901
D902 2AA113
R906 12k
C909 32µ
T902
R907 1k
R908 1,5k
C902 25n
R902 510
R904 12k
R903 150k
T901
C904 0,22µ
R905 220k
D903
R913 12k
R914 12k
D905
D906
R915 12k
R916 12k
D904
R922 22k
R921 22k
R918 47k
C913 300p
C914 300p
R930 220k
R917 2k
R919 2k
C920 0,22µ
C915 300p
R920 47k
R912 22k
D907 AA116
R927 50k
C919 2n
D908 AA116
R923 22k
D909
T904
C917 0,22µ
R931 220k
C916 300p
T903
R924 150k
C901 2µ
C910 5n
R901 100k
C906 12n
R909 18k
C911 2µ
R911 1k
R910 12k
C912 1n
C925 270
C903 420p
C918 5n
L904
L902
L903
C908 47n

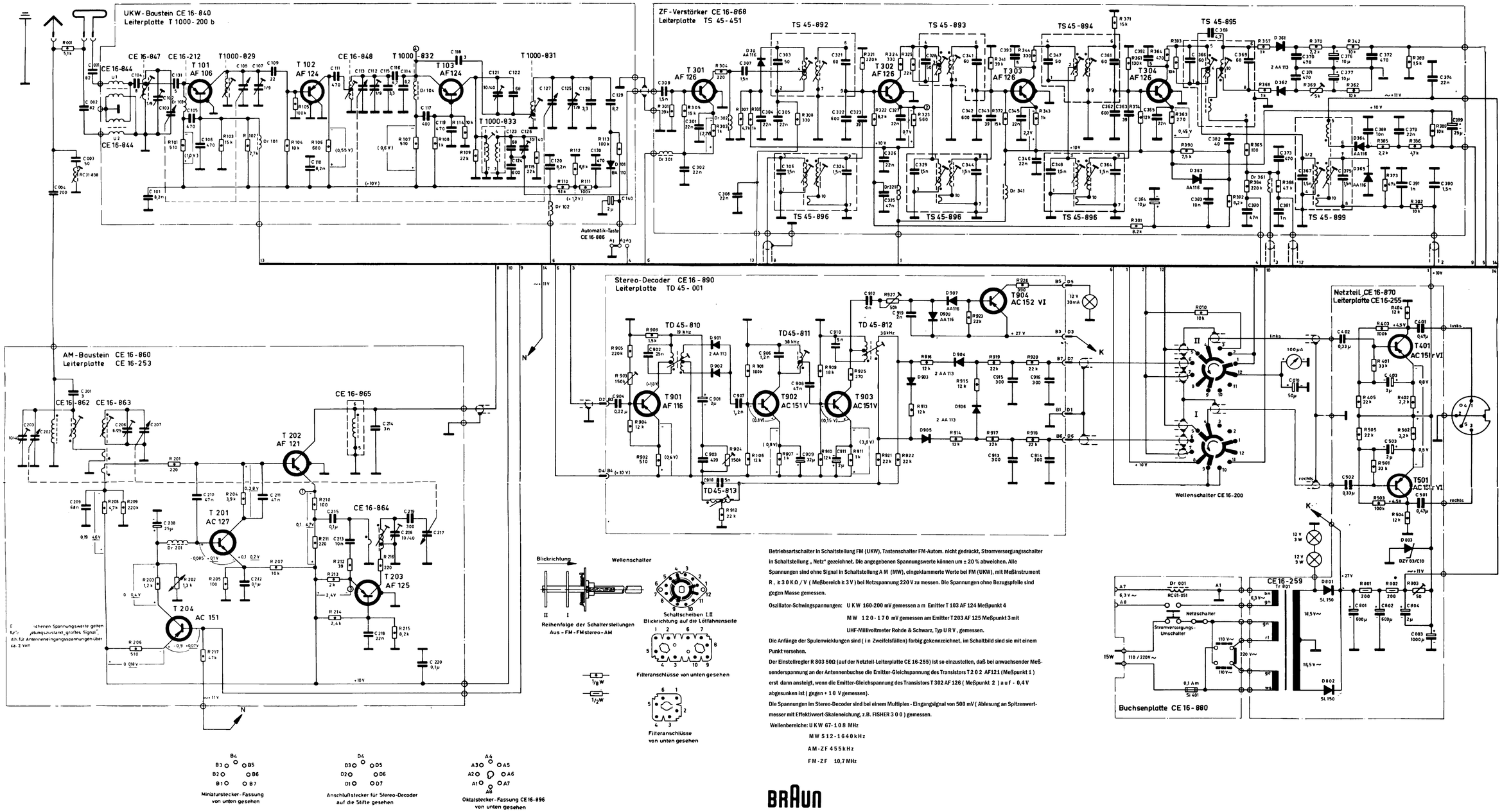

L901
C907 1,2n
D901
2AA113
D902
R906 12k
C909 32µ
T902
R907 1k
R908 1,5k
C902 25n
R903 150k
R904 12k
R902 510
T901
C904 0,22µ
R905 220k
D903
R913 12k
R914 12k
D905
D906
R915 12k
R916 12k
D904
R922 22k
R921 22k
R918 47k
C913 300p
C914 300p
R930 220k
R917 2k
R919 2k
C920 0,22µ
C915 300p
R912 22k
D907 AA116
R927 50k
D908 AA116
C919 2n
R923 22k
D909
T904
C917 0,22µ
C916 300p
C931 220k
T903
R924 150k
C901 2µ
C910 5n
R901 100k
C906 12n
R909 18k
C911 2µ
R911 1k
R910 12k
C912 1n
C925 270
C903 420p
C918 5n
L904
L902
L903
C908 47n



ZF - Verstärker
Schaltungsseite



ZF - Verstärker
Bestückungsseite



Betriebsartschalter in Schaltstellung FM (UKW), Tastenschalter FM-Autom. nicht gedrückt, Stromversorgungsschalter in Schaltstellung „ Netz“ gezeichnet. Die angegebenen Spannungswerte können um ± 20 % abweichen. Alle Spannungen sind ohne Signal in Schaltstellung A M (MW), eingeklammerte Werte bei FM (UKW), mit Meßinstrument R, ≥ 30 KΩ / V (Meßbereich ≥ 3 V) bei Netzspannung 220 V zu messen. Die Spannungen ohne Bezugspfeile sind gegen Masse gemessen.

Oszillator-Schwingspannungen: U K W 160-200 mV gemessen a m Emitter T 103 AF 124 Meßpunkt 4
M W 120-170 mV gemessen am Emitter T 203 AF 125 Meßpunkt 3 mit
UHF-Millivoltmeter Rohde & Schwarz, Typ U R V , gemessen.

Die Anfänge der Spulenwicklungen sind (i n Zweifelsfällen) farbig gekennzeichnet, im Schaltbild sind sie mit einem Punkt versehen.

Der Einstellregler R 803 50Ω (auf der Netzteil-Leiterplatte CE 16-255) ist so einzustellen, daß bei anwachsender Meßsenderspannung an der Antennenbuchse die Emitter-Gleichspannung des Transistors T 2 0 2 AF121 (Meßpunkt 1) erst dann ansteigt, wenn die Emitter-Gleichspannung des Transistors T 302 AF 126 (Meßpunkt 2) a u f - 0,4 V abgesunken ist (gegen + 1 0 V gemessen).

Die Spannungen im Stereo-Decoder sind bei einem Multiplex - Eingangssignal von 500 mV (Ablesung an Spitzenwertmesser mit Effektivwert-Skaleneichung, z.B. FISHER 3 0 0) gemessen.

Wellenbereiche: U K W 67-108 MHz
M W 512-1640 kHz
A M - Z F 455 kHz
F M - Z F 10,7 MHz

BRAUN

CE 16

| | | |

Seilschema

Drivecord-scheme