

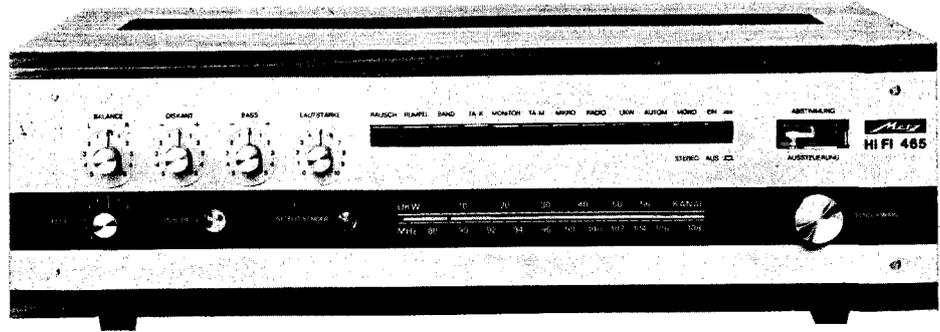


Technik und Service
Metz 465
HiFi Stereoverstärker
mit UKW-Tuner



APPARATEWERKE · FÜRTH/BAY.

Technische Daten



Stromart:	Wechselstrom 50 . . . 60 Hz	
Netzanschluß:	110, 120, 130, 220, 240 V umschaltbar	
Leistungsaufnahme:	17 W im Leerlauf, 60 W bei Vollaussteuerung	
Sicherung (Netz):	1x0,4 AT/250 V bei 220 . . . 240 V 1x0,8 AT/250 V bei 110 . . . 130 V	Metz 465
Sicherung (End-Transistoren):	2x1,25 AmT/250 V	HiFi Stereooververstärker
Lampen (Skalenbeleuchtung u. Betriebsanzeige):	3x7 V/0,3 A	mit UKW-Tuner
Lampe (Stereo-Signal):	18 V/0,1 A	
Transistoren:	3xBF 185 (oder 2xBF 224 u. 1xBF 185) 3xBF 184, 2xBF 173, 6xBC 109, 9xBC 108, 4xBC 107, 2xBC 177, 1xAC 153, 4xAD 166	
Dioden:	8xAA 119, 11xD 52, 1xBA 110, 1xZF 10	
Gleichrichter:	1xB 40 C 2200, 1xB 30 C 700/450	
Betriebsarten-Wahlschalter:	Tastatur mit 12 Schiebetasten	
Schaltfunktionen:	EIN/AUS – MONO/STEREO – ABSTIMMAUTOMATIK – UKW – RADIO – MIKROFON – TA MAGN. – MONITOR – TA KRISTALL – TONBAND – RUM- PELFILTER – RAUSCHFILTER.	
Lautstärke-Regler:	physiologisch wirksam	
Pegel-Regler:	linear wirksam 100%ige Lautstärkeanpassung	
Baß-Regler (Tiefen):	+ 18 dB bei 80 Hz – 14 dB bei 80 Hz	
Diskant-Regler (Höhen):	+ 18 dB bei 12 kHz – 14 dB bei 12 kHz	
Balance-Regler:	über weiten Bereich kontinuierlich regelbar; 100prozentige Auslöschung möglich.	
Rumpelfilter:	– 20 dB bei 30 Hz	
Rauschfilter:	– 40 dB über 12 kHz	
UKW-Bereich:	87 . . . 108 MHz	
UKW-Eingangswiderstand (Dipolanpassung):	240 Ohm	
UKW-Eingangsempfindlichkeit:	0,35 µV bei Rausch/Nutz-Verhältnis 1:1 (Mono) 1,40 µV bei Rausch/Nutz-Verhältnis von 26 dB (Mono)	
ZF-Unterdrückung:	100 dB	
Bandbreite:	200 kHz	
Zwischenfrequenz:	10,7 MHz	
Sperrkreise:	2 f = 10,7 MHz	

Kreise: 15 davon 3 abstimbar
 Übersprechdämpfung bei UKW: 40 dB bei 1 kHz
 Nachstimmbreite: ± 300 kHz
 Nachstimmfaktor: 8
 Klirrfaktor (UKW): $\leq 1\%$ bei 100 μ V Eingangsspannung (75 kHz Hub und 1 kHz Mod.)
 Einsatzpunkt für Stereo-Automatik-Decoder: bei 10 μ V
 Pilottonunterdrückung: 70 dB bei 19 kHz
 Hilfsträgerunterdrückung: 60 dB bei 38 kHz
 Klirrfaktor (NF): 0,5% bei 10 W Ausgangsleistung je Kanal
 Dämpfungsfaktor: 20 dB
 Ausgangsleistung: 2x10 W
 Frequenzbereich: 20 Hz . . . 20 kHz
 Fremdgeräuschabstand: 60 dB (Band)
 Übersprechdämpfung (NF): 60 dB bei 1 kHz
 Lautsprecher-Impedanz: 4 Ohm je Kanal (darf nicht kleiner sein!)

NF-Anschlußwerte:

	Eingangswiderstand	Eingangssp. für 10 W bei 1kHz	Eingangssp. max. bei 1 kHz
TA magn.	60 kOhm	3,5 mV	70 mV
TA krist.	700 kOhm	500 mV	10 V
TB Eingang	470 kOhm	300 mV	6 V
Radio (Dioden)	60 kOhm	4,5 mV	90 mV
Radio (Tuner)	620 kOhm	44 mV	880 mV
Mikroph.	100 kOhm	4,5 mV	90 mV
	Quellwiderstand	Ausgangssp. bei 1 kHz	Bemerkung
TB Ausgang	570 kOhm	0.1 – 2 mV/kOhm	für Anschlußwiderstände bis 50 kOhm

Übrige Angaben: Automatik-Decoder für selbsttätige Mono/-Stereo-Umschaltung – automatische Scharfabstimmung – Rumpelfilter, Rauschfilter an- und abschaltbar – Abstimm- und Aussteuerungsanzeige durch Drehspulinstrument – Treiberstufe und Endstufe eisenlos – Betriebsanzeige-Lampe – Stereo-Signal-Anzeige-Lampe – Skalenbeleuchtung nur bei UKW-Empfang eingeschaltet.

Äußere Ausführung: Edelholzgehäuse nußbaumfarbig mattiert – Frontplatte in Butler-Finish neusilberfarbig/schwarz – Drehknöpfe schwarz mit diamantgedrehten Zierkappen – Tastenkörper schwarz.

Abmessungen: 460 mm breit
 (einschließlich Knöpfe u. Füße) 146 mm hoch
 340 mm tief

Gewicht: 9 kg

Die Schaltung

UK-Tuner (Frontend)

Der UK-Tuner ist mit 4 Silizium-Planar-Transistoren bestückt. Die Frequenzabstimmung wird mit einem 3fach Drehkondensator vorgenommen. Der Eingangstransistor Ts 101 arbeitet in Basisschaltung. Über einen Symmetriertransformator 60/240 Ω , eine 60 Ω -Koaxial-Leitung und einen Trenntransformator wird die HF-Energie zugeführt. Der Eingangswiderstand an der Antennenbuchse ist dabei 240 Ω symmetrisch. Mit C 103 wird die 2. Vorstufe Ts 102 angekoppelt und angepaßt. Sie arbeitet ebenfalls in Basisschaltung. Die Anpassung des Kollektors dieser Stufe an den Abstimmkreis erfolgt durch Anzapfung der Kreisspule. C 114 bildet zusammen mit C 104 und C 102 je einen kapazitiven Spannungsteiler. Dadurch wird der Zwischenkreis wie auch der Oszillator an die Mischstufe Ts 103 angepaßt. Der Mischtransistor arbeitet in Emitterschaltung. C 114 verringert dabei noch wesentlich den Einfluß der wechselnden Basis-Emitter-Kapazität des Mischtransistors Ts 103 bei größeren Eingangsfeldstärkeschwankungen. Dadurch tritt auch bei großen Eingangsspannungen keine Frequenzmodulation des Oszillators auf. Der Oszillator ist mit dem Transistor Ts 104, BF 184 bestückt. Über eine Anzapfung wird der Schwingkreis an den Kollektor angepaßt. Die Abnahme der Rückkopplung mit C 101 als auch die Abnahme der Mischspannung durch C 102 am heißen Ende der Kreisspule verringert dabei den Oberwellengehalt. Die Diode D 101 ist als Nachstimm-diode parallel zum Schwingkreis geschaltet. Ihre Vorspannung in Sperrichtung ohne Träger und ohne Automatik beträgt 1,5 V. Der Nachstimmfaktor ist dabei 8. Um eine hohe Trennschärfe auch bei Begrenzung der ZF-Stufen zu erzielen, wurde an den Ausgang des Tuners ein Dreifachfilter geschaltet. Zwei der drei Kreise sind mechanisch im Tuner angeordnet. Sie sind innerhalb der Tunerabstimmung nochmals gegen den Eingangskreis L 102 abgeschirmt. Diese Maßnahme ergibt eine ZF-Sicherheit von mehr als 100 dB.

ZF-Verstärker:

11 Abstimmkreise und 4 Silizium-Planar-Transistoren (ohne den Mischtransistor) bilden den ZF-Verstärker. Als Eingangstransistor wurde die Type BF 173 (Ts 401) eingesetzt. Mit diesem Transistor wird hohe Verstärkung bei kleiner Rückwirkung und kleinem Kollektorstrom erzielt. Damit wird das Eigenrauschen des ZF-Verstärkers bei hoher Gesamtverstärkung entsprechend gering gehalten. Die zweite und dritte ZF-Stufe ist mit einem neutralisierten BF 184 (Ts 402 und Ts 403) bestückt. In der vierten ZF-Stufe mit dem Ratiodetektor wurde wieder ein BF 173 (Ts 404) eingesetzt. Durch die kleine Rückwirkungskapazität kann dabei auf eine Neutralisierung verzichtet werden. In der Demodulatorstufe wird gleichzeitig die Spannung der Nachstimm-diode D 101 erzeugt. Diese Spannung wird über R 439 dem Nullpunktinstrument der Abstimmmanzeige zugeführt. Eventuelle Unsymmetrien lassen sich durch das Potentiometer R 455 ausgleichen. Die Grundvorspannung der Nachstimm-diode D 101 wird durch den Spannungsteiler R 428, R 456, R 414, R 452 der parallel zur Zenerdiode D 405 liegt, erzeugt. Dieser Spannungsteiler ist mit dem NTC-Widerstand R 452 temperaturkompensiert. D 405 liefert außerdem eine sehr konstante Betriebsspannung für den Oszillator im UK-Teil.

Da beim Einschalten des Gerätes die volle Spannung an D 405 und somit auch an D 101 erst nach ca. 3 Sekunden erreicht wird, würden in dieser Zeit bei gedrückter Automatik-taste eine Reihe von Sendern hintereinander empfangen werden, wobei die Automatik auf irgendeinem starken Sender, der vorher nicht eingestellt war, „einrastet“. Um dies zu vermeiden, wird die ZF-Verstärkung solange unterdrückt, bis die volle Spannung an D 405 erreicht ist. Dies geschieht in der dritten ZF-Stufe. Die Emitterspannung von Ts 403 wird durch den Spannungsteiler R 417 und R 418 festgehalten. Das Potential der Basis von Ts 403 liegt über das RC-Glied R 433, C 450 an Minus. Im Augenblick des Einschaltens wirkt der Kondensator C 450 wie ein Kurzschluß zwischen Basis und Minus, während die Emitterspannung bereits positiv ist. Die Basis-Emitter-Strecke dieses Transistors ist also gesperrt und zwar solange, bis der Kondensator C 450 soweit aufgeladen ist, daß die positive Spannung an der Basis größer als die Emitterspannung wird. Erst dann verstärkt der Transistor Ts 403. Im ausgeschalteten Zustand wird C 450 wieder über die Widerstände R 444 und R 433 entladen. Die beiden Dioden D 403 und D 404 in Antiparallelschaltung begrenzen die Nachstimmspannung auf ca. \pm 500 mV. Das entspricht einer Nachstimb-reite von \pm 300 kHz. Die doppelte Abschirmung der ZF-Stufen, es sind jeweils die Einzelkreise und zusätzlich diese mitsamt der Schaltung abgeschirmt, verhindern mit Sicherheit eine Störung des Empfangs durch ZF-Oberwellen bei Begrenzung.

Stereo-Dekoder:

Das direkt vom Ratiodetektor – also ohne Deemphasis – kommende Summensignal L + R, der 19 kHz-Pilotton und die beiden Seitenbänder des 38 kHz-Trägers, die das L - R Signal enthalten, werden an den Eingang des Dekoders geführt (Basis Ts 601). Ts 601 arbeitet für das Summensignal als Impedanzwandler. Über den Kreis L 611, C 611 werden die Seitenbänder des 38 kHz-Trägers entnommen. Das R-C-R-Glied R 611, C 614 und R 610 korrigiert die Phasenlage der 19 kHz-Pilotfrequenz. Über das Bandfilter L 601 und C 615, L 602 und C 612 wird der Pilotton dem Transistor Ts 602 zugeführt. Die Selektion des Bandfilters läßt dabei keine Störung durch evtl. vorhandene Steuerfrequenzen bei UKW-Sendern zu. Anschließend erfolgt die Verdoppelung der Pilotfrequenz 19 kHz mittels der Dioden D 601, D 602. Dem dritten Transistor (Ts 603) des Dekoders wird auch bei kleinen Eingangsspannungen, soviel Spannung angeboten, daß er als Begrenzer arbeitet. Am Kreis L 604, C 613 steht daher eine von der Eingangsspannung nahezu unabhängige Spannung mit der Frequenz 38 kHz. Die Sekundärseite dieses Kreises ist über eine Diagonale eines Ringmodulators geschaltet. An den Mittelabgriff der Sekundärseite und den Mittelpunkt der zweiten Ringmodulordiagonale, aus den Widerständen R 616 und 617 gebildet, werden die 38 kHz-Seitenbänder (mit dem Differenzsignal moduliert) angeschlossen. Über die Widerstände R 618, R 650, R 651, R 619 wird an die gleiche Diagonale das Summensignal gelegt. R 650 und R 651 sind dabei abgleichbar, um maximale Unterdrückung sowohl im linken als auch im rechten Kanal einstellen zu können. Der Ringmodulator wirkt dabei wie ein im Rhythmus der Steuerfrequenz 38 kHz arbeitender Schalter. Die Rück-

bildung der ursprünglichen Signale links und rechts aus dem Summensignal und Differenzsignal wird durch Summen- bzw. Differenzbildung erreicht. Die Deemphasis wird im Summensignal mit R 649 und R 606 sowie C 617 eingestellt; L 610 und R 609 übernehmen dabei eine Phasenkorrektur bei höheren Frequenzen. Im Differenzsignal wird die Deemphasis durch die Flankensteilheit des Einzelkreises L 611, C 611 erreicht, der passende Wert ergibt sich hier durch Bedämpfung des Kreises mit R 615. L 605 und C 628 ist nur in USA-Geräten als Sperrkreis zur SCA-Trägerunterdrückung eingesetzt. Die NF-Auskopplung des linken und rechten Kanals erfolgt über zwei Tiefpässe, deren Polfrequenzen jeweils bei 19 kHz und 38 kHz liegen. Die Absenkung durch diese Pässe ist sehr wichtig für Tonbandaufnahmen.

Weiter besitzt der Dekoder eine Stereoanzeige. Ein Glühlämpchen L 611 leuchtet auf, sobald eine Stereo-sendung empfangen wird, denn nur in diesem Fall steht an L 604, C 613 eine 38 kHz-Spannung mit ausreichender Amplitude zur Verfügung. Über eine Hilfswicklung auf der Spule L 604 wird die Basis von Ts 604 angesteuert. Ts 604 arbeitet als C-Verstärker und Kollektorgleichrichter, in dessen Stromkreis das Glühlämpchen liegt. Um ein exaktes Umschalten von Stereo auf Mono und umgekehrt zu erreichen, hat der Verstärker mit Ts 603 eine Gleichspannungsrückkopplung vom Emitter des Ts 604 in die Basis des Ts 603.

Bei unscharfer Abstimmung des Empfängers entstehen Seitenbandverzerrungen, deren 19 kHz-Anteil so groß sein kann, daß das Glühlämpchen aufleuchten würde. Um dies zu vermeiden, wurde über den Kreis L 602, C 612 die Diode D 607 geschaltet. Sie ist über R 653 in Flußrichtung vorgespannt, bedämpft deshalb den Kreis stark.

Dadurch sinkt die Eingangsempfindlichkeit für 19 kHz so weit ab, daß an L 604 und C 613 keine Spannung mehr ansteht. Erst bei richtiger Abstimmung wird die Vorspannung durch die Richtspannung des Ratiodektors, die über R 447 zur Diode D 607 gelangt, aufgehoben und die Diode in Sperrichtung geschaltet. Der 19 kHz Kreis wird nun nicht mehr bedämpft und der Dekoder arbeitet normal. Bei der Umschaltung von Stereo auf Mono mit der Stereo-Mono-Taste wird lediglich der Transistor Ts 602 gesperrt. Es gelangt keine 38 kHz-Amplitude mehr an den Ringmodulator, somit wird der Schalterbetrieb unterbrochen und eine Decodierung erfolgt nicht mehr.

NF-Teil:

Die NF-Schaltung ist im linken und rechten Kanal gleichermaßen aufgebaut. Es wird deshalb nur der linke Kanal beschrieben. Ts 501 und Ts 503 sind in Stellung UKW, Radio, Mikro und TA-Magnet als Eingangsstufen geschaltet. Für TA-Magnet wird die notwendige Entzerrerkurve durch frequenzabhängige Gegenkopplung mit R 587, C 521 und R 565, C 509 eingestellt. In den anderen Stellungen wird die Gegenkopplung auf linear umgeschaltet, dabei ist lediglich noch R 513, R 565 wirksam. Die beiden Transistoren sind gleichstromgekoppelt. Deshalb wird die Basisvorspannung des Ts 501 von der Emitterspannung des Ts 503 entnommen. Die dabei wirksame Gleichstromgegenkopplung gleicht Stromänderungen durch Temperatureinflüsse voll aus. Für Ts 501 konnte ein Arbeitspunkt eingestellt werden, der optimale Auslegung in Bezug auf Rauschen bietet. Zwischen Ts 505 und Ts 507 sind die Klangregler geschaltet. Ts 505 arbeitet als Impedanzwandler und paßt den Eingang von Tonband und TA-Kristall an die Schaltung an. Ts 507 gleicht den Verstärkungsverlust in den Klangreglern aus. Für die Bereiche UKW, Radio,

Mikro, TA-Magnet läßt sich der Ausgang für die Tonbandaufnahmen durch Betätigen der Taste Monitor von Ts 503 abnehmen. Da der Eingang für TB-Wiedergabe über Ts 507 erfolgt und in Stellung TB-Monitor die Verbindung vom Kollektor Ts 503 zur Basis Ts 507 aufgehoben ist, kann mit einem Tonbandgerät, das getrennte Aufnahme- und Wiedergabekanäle besitzt, die Aufnahme vom Band selbst abgehört werden, sog. Hinterbandkontrolle.

Das einschaltbare Rauschfilter ist als Tiefpaß mit den Spulen L 501 und L 503 und den Kondensatoren C 503, C 505, C 513, C 515, und C 517 sehr wirksam (Absenkung größer 40 dB). Das Rumpelfilter, ebenfalls schaltbar, bilden die Kondensatoren C 529, C 531 und die Widerstände R 553 und R 593, letzterer ist gleichzeitig Balanceregler mit 100 %igem Ausgleich. Lautstärkeregler R 589 und Pegelregler R 591 sind in Serie geschaltet. Während der Lautstärkeregler physiologisch entzerrt ist, arbeitet der Pegelregler frequenzlinear.

Der dynamische Eingangswiderstand des folgenden Transistors Ts 701 beträgt, bedingt durch die starke Gegenkopplung in den Emitter dieser Stufe, ca. 2 M Ω . Ts 703 paßt als Impedanzwandler an Ts 705 an. Die Transistoren Ts 707 und Ts 709 sind komplementäre Typen, die in Gegentakt B in Serie geschaltet, als Verstärker und Phasenumkehrung dienen. Ebenfalls gleichstrommäßig in Serie geschaltet sind die damit angesteuerten Germanium-Drift-Transistoren Ts 711, Ts 713. Die hohe Grenzfrequenz der Transistoren und die niedrigen Basiswiderstände der Endtransistoren R 705, R 707 halten die Umschaltverluste auch bei höheren Frequenzen sehr klein. Die Dioden D 701, D 703, D 705 in Flußrichtung betrieben, dienen als Festspannungsquelle zur Ruhestromeinstellung der gleichstrommäßig gekoppelten Phasenumkehr und Endstufe. Sie halten die Ruhestromeinstellung weitgehend unabhängig von Netzspannungsschwankungen. Die Einstellung erfolgt mit R 759. Die Temperaturkompensation dieser Schaltung wird mit Hilfe der Widerstände R 747 und R 753 festgelegt. Der NTC-Widerstand R 753 hat guten Wärmekontakt zu den Endtransistoren. Mit dem Widerstand R 757 kann der Arbeitspunkt von Ts 705 geändert werden. Damit verschiebt sich die Kollektorspannung (Mittelpunktspannung der Endstufe). Der Regler wird auf maximale Aussteuerungsfähigkeit eingestellt. Die Sicherung Si 701 schützt die Endtransistoren bei Kurzschluß der Lautsprecherzuleitung. Die Sicherung selbst ist an der Rückseite des Gerätes leicht zugänglich.

Aussteuerungsanzeige:

Bei allen Schaltereinstellungen außer der Stellung UKW ist das Drehspulinstrument als Aussteuerungsanzeige geschaltet. Mit R 574 wird der Nullpunkt des Instrumentes elektrisch auf Linksanschlag gebracht. Die Dioden D 501 und D 502 und der Kondensator C 715 sind als Spitzenspannungsgleichrichter geschaltet. R 561 ist der Instrumentenvorwiderstand. Die Zeitkonstante der Anordnung beträgt ca. 1,25 Sekunden. Angezeigt wird jeweils die größte Spannung, unabhängig davon, ob sie im linken oder rechten Kanal steht.

Netzteil:

Zwei getrennte Gleichrichter und Siebketten verhindern eine Rückwirkung des Aussteuerstromes der Gegentakt B Endstufen auf die Vorstufen. Der Netztrafo ist in streuarmer Philbert-Ausführung aufgebaut. Dadurch wird induktive Einstrahlung auf andere Geräte z. B. Plattenspieler mit Magnetsystem oder Tonbandgerät, seien diese neben oder über dem Gerät 465 angeordnet, vermieden.

Aus- und Einbau des Chassis

Abbildung mit Buchstabenkennzeichnung auf Rückseite des Blockschaltbildes.

- 1) 4 Chassisbefestigungsschrauben an Gehäuse-Bodenplatte lösen.
- 2) 3 Rändelschrauben an Rückwand lösen; Rückwand abnehmen.
- 3) Chassis mit Frontplatte vorsichtig nach vorn herausziehen.
- 4) Das Chassis besteht aus zwei in Normlagen parallel zueinander liegenden Schalt- bzw. Bauebenen. Diese lassen sich um die Achse A . . . B um ca. 90° auseinanderklappen, nachdem die Schrauben C, D und E um einige Gewindgänge gelöst und die Eingangsbuchsenplatte F an der unteren Kante durch Abheben vom Chassis aus deren Raststellung gebracht wurde.
- 5) Damit alle Bauelemente frei zugänglich sind, ist das Abschirmblech G durch Eindrücken in Pfeilrichtung H und J aus seiner Halterung herausziehbar.
- 6) Die Eingangsbuchsenplatte F kann – wenn erforderlich – vom übrigen Chassis durch Lösen der 4 Sechskantblechschrauben K, L, M, N getrennt werden. Auf Abreißgefahr der Anschlüsse achten!
- 7) Zum Abnehmen der Frontplatte sind 4 Linsensenkschrauben (mit Kreuzschlitz) zu lösen, die Potentiometer-Drehknöpfe nach vorn abzuziehen und der UK-Abstimmknopf nach Lösen des Gewindestiftes (Maden-schraube) von der Antriebsachse abzuziehen.
- 8) Der Wiedereinbau des Chassis erfolgt in sinngemäß umgekehrter Reihenfolge.

Reparaturen am Tuner-Antrieb

Abbildungen auf der Rückseite des Blockschaltbildes.

Wenn bei einer Reparatur des Tuners, Antriebsrad und Seilzug abgenommen werden müssen, werden sie wie folgt wieder montiert:

Aufsetzen des Antriebsrades auf die Abstimmachse des UK-Tuners

- 1) Die Achse vorsichtig nach links bis zum Anschlag drehen.
- 2) Das Antriebsrad (mit beiden lose eingedrehten Feststellschrauben) so auf die Achse setzen, daß die Schnurlaufrille in Flucht der Seilrollen ist und die Öffnung im Antriebsrad waagrecht und zur Rückseite des Gerätes zeigt.
- 3) Beide Feststellschrauben anziehen.

Auflegen des Antriebsseiles

- 4) Das Antriebsrad nach links bis Anschlag drehen.
- 5) Das Antriebsseil nach Seilzug-Schema auflegen

Auswechseln von Transistoren

Transistoren haben gegenüber Röhren im allgemeinen größere Streuwerte. Zum Ausgleich dessen, sind die im Gerät verwendeten Transistoren nach besonderen Gesichtspunkten hin gemessen und zum Teil gepaart. Für den Austausch gelten daher folgende Richtlinien: Muß ein defekter Transistor der Gruppe Ts 707 bis 714 ausgewechselt werden, so ist für den Ersatz nur ein solcher zu verwenden, der die gleiche Bezeichnung trägt, wie die des zum jeweiligen Paar zugehörigen im Gerät noch verbleibenden Transistors.

Ist ein Transistor derselben Bezeichnung nicht vorrätig, so muß der Wechsel paarweise durchgeführt werden.

Als Transistor-Paare im Sinne der Schaltung gelten:

Ts 707 mit Ts 709

Ts 708 mit Ts 710

Ts 711 mit Ts 713

Ts 712 mit Ts 714

Die Kennbuchstaben oder Kennfarben sind außer der Typenbezeichnung am Transistor aufgedruckt. Transistoren ohne Kennbuchstaben oder Kennfarben sind als Ersatz nicht geeignet.

Unter Umständen kann eine Neueinstellung des Endstufenstromes nötig werden; auf jeden Fall dann, wenn ein Transistor der Gruppe Ts 711 bis 714 ausgewechselt wurde.

Für die Neueinstellung des Endstufenstromes gelten folgende Richtlinien:

Die Sicherung (Si 701 bzw. Si 702) desjenigen Kanals, in welchem der Transistor-Wechsel erfolgt, wird entfernt.

Anstelle der Sicherung wird ein mA-Meter eingeschaltet, dessen Innenwiderstand ≤ 1 Ohm ist. Sodann wird der Regler R 757 bzw. R 756 von seinem größtem Widerstandswert nach dem kleineren Wert hin so verändert, daß am Instrument 60 mA angezeigt werden. Diese Einstellung ist 2 Minuten lang zu kontrollieren und eventuell zu korrigieren.

Danach wird das Instrument abgeklemmt und die Sicherung 1,25 A MT (Si 701 bzw. Si 702) wieder eingesetzt.

Achtung! Das Gerät darf dabei nicht ausgesteuert sein; d. h., der Lautstärkereglern ist völlig zurückgedreht!

Das Abgleichen des Empfangsteiles

HF-Abgleich

Abgleichvorgang	Schaltungsteil	Einstellung am Empfänger		Generator					Anzeigergerät			Bemerkung	Abstimmung	Kurvenform (Angegebene Abb.-Nr. nimmt auf Darstellung im Blockschaltbild Bezug)		
		Gedrückte Taste	Skalenzeigerstellung	Art	Frequenz	Spannung	Modulation	Anschluß	Art	Empfindlichkeit	Anschluß (Masse an Pkt. 15)					
1	Vorbereitung zum Abgleich	Ein und UKW				ca. 3 μ V							Verbindung zwischen Pkt. 20 und Pkt. 21 auflöten.			
2	Oscillator C-Abgleich		108 MHz	Meßsender	108 MHz								Abgleichvorgang 2 und 3 mehrmals wiederholen. Auf Nullpunkt Abstimmanzeigeeinstrument einstellen.	C 137 auf Frequenz abgleichen		
3	Oscillator L-Abgleich		87 MHz		87 MHz		AM ca. 50% 1 kHz								L 105 auf Frequenz abgleichen	
4	Zwischenkreis und Vorkreis C-Abgleich		105 MHz		105 MHz		300 kHz \pm Hub ca. 50 Hz								Abgleichvorgang 4 und 5 mehrmals wiederholen.	C 136 und C 135 auf Frequenz und Maximum
5	Zwischenkreis und Vorkreis L-Abgleich		90 MHz	90 MHz	Wobbler Ri: 240 Ω	sym. 240 Ω Antennenbuchse								L 104 und L 103 auf Frequenz und Maximum		
6	Bereich-Kontrolle			Meßsender		AM ca. 50% 1 kHz							Die Frequenz 98 MHz soll mit einer Tol. von \pm 400 kHz in der Frequenz eingehalten sein. Auf Nullpunkt Abstimmanzeigeeinstrument einstellen.			
7													Verbindung zwischen Pkt. 20 und Pkt. 21 zulöten.			

Fußnotenvermerk: * Nr. 18 ist im Schaltbild als Negativ-Zahl in auf die Spitze gestelltem Quadrat zu finden.

ZF-Abgleich

Abgleichvorgang	Schaltungsteil	Einstellung am Empfänger		Generätor						Anzeigegerät			Allgem. Bemerkung Achtung! Chassis darf zum Abgleich nicht schutzgeerdet sein. Eventuell vorhandene Steckverbindungen an der Anschlußplatte lösen	Abstimmung	Kurvenform (Angegebene Abb.-Nr. nimmt auf Darstellung im Blockschaltbild Bezug)			
		Gedrückte Taste	Skalenzeigerstellung	Art	Frequenz	Spannung	Modulation	Masse an BF-Gehäuse	Anschluß	Art	Empfindlichkeit	Anschluß (Masse an Pkt. 15)				Bemerkung		
1	Vorbereitung zum Abgleich	Ein und UKW	100 MHz	Wobbler mit Sichtgerät Ri-60Ω		ca. 25 mV		BF III	Pkt. 13	Sichtgerät	50 mV/cm	an Punkt 18 über ca. 50kΩ und 500 pF an Masse	Verbindung zwischen Pkt. 20 u. 21 von BF IV auflöten					
2	Bandfilter BF IV															Punkt 8 an BF-Gehäuse Masse legen	L 411 Frequenz und Maximum L 410 Frequenz u. Symmetrie	nach Abb. 13/18*
3	Bandfilter BF III						ca. 2,5 mV		BF II		Pkt. 8					Punkt 5 an BF-Gehäuse Masse legen	L 409 Frequenz und Maximum L 408 Maximum u. Symmetrie L 410 überprüfen u. korrigieren	nach Abb. 8/18*
4	Bandfilter BF II						ca. 0,25 mV		BF I		Pkt. 5					Punkt 2 u. 3 miteinander verbinden	L 407 Frequenz und Maximum L 406 Maximum u. Symmetrie L 408 überprüfen u. korrigieren	nach Abb. 5/18*
5	Bandfilter BF I					10,7 MHz	ca. 5,5 mV		Pkt. 2		Pkt. 3			500 mV/cm		L 403 und L 404 kräftig verstimmen	L 405 Frequenz und Maximum L 404 Maximum u. Symmetrie L 406 überprüfen u. korrigieren	nach Abb. 3/18*
6	Drehkreis-Bandfilter L 403/ L 402/ L 401								Plus		Pkt. 1					L 403, L 401 und L 402 abgleichen	L 403 Frequenz und Maximum L 401 Maximum u. Symmetrie L 402 Maximum u. Symmetrie	nach Abb. 1/18*
7	Ratio-funktionenkontrolle						ca. 20 mV	AM 5 kHz 30%	BF III		Pkt. 13			50 mV/cm	über ca. 50 kΩ an Pkt. 17	Verbindung zwischen Punkt 20 u. 21 verlöten. Punkt 8 an BF-Gehäuse Masse legen. Kurve soll sym. sein		nach Abb. 13/17*
8	Vorbereitung zum Ratio-Abgleich				UKW-Sender	100 MHz variabel	ca. 2,5 µV	AM 1kHz 50%			Antenneneingang 240Ω		Instr. Nullpkt. Mitte	± 25µF	über je 10 kΩ an Pkt. 17 u. 19	Verbindungsleitung an Punkt 19 ablöten. Regler R 455 auf mechanische Mitte einstellen.		
9	Ratio-Abgleich												NF-Millivoltmeter oder Osz.	20 mV oder 5 mV /cm	über 50 kΩ an Pkt. 17			
Fußnotenvermerk: *		Nummern sind im Schaltbild als Postiv- bzw. Negativzahlen (ausgenommen 2 u. 3) in auf die Spitze gestellten Quadraten zu finden. Dabei bedeuten: erste Zahl = Einspeisungspunkt zweite Zahl = Meß-Ausgangspunkt																
													Durch abgleichen von 411 und verändern der Sender Frequenz gleichen Ausschlag des Nullinstruments nach + L - einstellen. Mit R 402 dann bei Nullstellung, NF-Minimum abgleichen. Vorgang wiederholen. Am Ende ev. Abweichung der autom. Nullanzeige durch R 455 ausgleichen. Bei größeren Abweichungen Abgleich wiederholen.					

Stereodecoder-Abgleich

Abgleichvorgang	Schaltungsteil und Abgleichchart	Einstellung am Empfänger		Generator				Anzeigergerät			Bemerkung	Abstimmung	Kurvenform (Angegebene Abb.-Nr. nimmt auf Darstellung im Blockschaltbild Bezug)			
		Gedrückte Taste	Skalenzeigerstellung	Art	Frequenz	Spannung	Modulation	Anschluß	Art	Empfindlichkeit				Anschluß (Masse an Pkt. 37)		
1	Einstellung d. Dioden-Sperrspng. D 607	Ein und UKW	100 MHz	Stereo-HF-Generator	100 MHz	200 μ V	19 kHz Pilotton mit $\pm 7,5$ kHz Hub	UKW-Antennenbuchse 240 Ω	Millivoltmeter	Pkt. 24	Empfänger exakt auf Nullpkt. des Abstimmanzeigers einstellen, dann Aut.-Taste drücken. Spannung gegen Plus gemessen.	Mit Regler R 653 auf -0,15 V einstellen				
2	19 kHz Bandfilter und 19 kHz Resonanzkreis						19 kHz Pilotton mit $\pm 7,5$ kHz Hub				Eingangsimpedanz $< 500k\Omega$	Oscillograph oder Millivoltmeter	Pkt. 26	Verbindung zwischen Pkt. 29 und Pkt. 30 auflöten.	L 601, L 602 und L 603 auf Maximum	
3	38 kHz Resonanzkreis						19 kHz Pilotton mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 28	19 kHz Modulation soweit zurückdrehen bis Ts 603 nicht mehr begrenzt.	L 604 Maximum	28*
4	Seitenband-Spule 38 kHz						link. Kanal 1 kHz mit ± 40 kHz Hub und 19 kHz mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 23	Pkt. 38 an Masse legen. Kern von L 611 verdrehen bis Nulldurchgang der Hilfsträgermodulation ein Minimum ergibt	L 611 auf Minimum	23*
5	Phasenlage zwischen Hilfs-trägerfrequenz und 38 kHz Pilot-frequenz abgleichen						link. Kanal 1 kHz mit ± 40 kHz Hub und 19 kHz mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 58	Pkt. 38 an Masse legen. Durch geringes verdrehen des Kernes L 603	L 603 Maximum	
6	Abgleich auf maxim. Unterdrückung rechts						link. Kanal 1 kHz mit ± 40 kHz Hub und 19 kHz mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 58	Pkt. 38 von Masse wieder trennen. Mit Einstellregler R 650 u. R 649 durch wechselweises verdrehen	R 649 + R 650 Minimum	
7	Abgleich auf maxim. Unterdrückung links						recht. Kan. 1 kHz mit ± 40 kHz Hub und 19 kHz mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 57	Einstellregler R 651	Minimum	
8	Korrektur-Spulenabgleich						recht. Kan. 1 kHz mit ± 40 kHz Hub und 19 kHz mit $\pm 7,5$ kHz Hub						Pkt. 57	Kern von L 610 verdrehen und Minimum einstellen	L 610 auf Minimum	
9	Einstellen des Umschalt-punktes von Mono auf Stereo						19 kHz mit ± 5 kHz Hub						Pkt. 57	Pkt. 29 und Pkt. 30 miteinander verlöten. R 652 auf kleinsten Widerstand stellen, Mono-Taste drücken und wieder auslösen. R 652 langsam vergrößern bis Stereo-Lampe aufleuchtet.	R 652 einstellen	

Fußnotenvermerk: * Nummern sind im Schaltbild als Negativ-Zahlen in auf die Spitze gestellten Quadraten zu finden.

Ersatzteilliste

Schaltbild-Position	Gegenstand	Bestellbezeichnung	Bruttopreis DM einschließlich Mehrwertsteuer
Ts 101/103	Transistor	BF 224	7,50
Ts 102	Transistor	BF 185	7,25
Ts 104	Transistor	BF 184	6,90
Ts 401/404	Transistor	BF 173	9,75
Ts 402/403	Transistor	BF 184	6,90
Ts 501/502	Transistor	BC 109	4,50
Ts 503/504/505/506/ 601/602/603/703/ 704	Transistor	BC 108	4,50
Ts 507/508/701/702	Transistor	BC 109	4,50
Ts 604	Transistor	AC 153 Gruppe VII	4,40
Ts 705/706	Transistor	BC 107	4,75
Ts 707 } Ts 709 gep. Ts 708 } Ts 710 }	Transistor	BC 177	4,20
		BC 107	4,75
Ts 711 } 713 } gepaart	Transistor	AD 166	6,—
Ts 712 } 714 } gepaart	Transistor	AD 166	6,—
	Glimmerscheibe (je 1 Stück für Ts 711/712/713/714)	Q 62901-B 11-A	—,13
	Isoliernippel (je 2 Stück für Ts 711/712/713/714)	Q 62901-B 13-B	—,08
D 101	Silizium-Varicapdiode	BA 110 Gruppe I 8-10 p	3,20
D 401 } 402 } gepaart	Germanium-Diode	AA 119	2,10
D 403/404/607	Silizium-Diode	D 52	1,40
D 405	Silizium-Zenerdiode	ZF 10±5%	6,50
D 501/502	Silizium-Diode	D 52	1,40
D 601 } 602 } gepaart	Germanium-Diode	AA 119	2,10
D 603/605 } 604/606 } Quartett	Germanium-Diode	AA 119	4,20
D 701/702/703/704/ 705/706	Silizium-Diode	D 52	1,40
G1 901	Selen-Gleichrichter	B 30 C 700/450 Ka	3,15

Gleichwertige Ersatztypen von Transistoren, Dioden und Gleichrichtern:

Zu lfd. Nr. 6: BF 176 Fairchild
BF 173 Valvo, Siemens
SK 5050 Texas Instr.

Zu lfd. Nr. 12: TIS 60 M }
2 N 3702 } Texas Instr.

Zu lfd. Nr. 7: 2 N 3708 (hfe = >90) Texas Instr.
BC 148 Valvo, Siemens

Zu lfd. Nr. 17: BA 110 Gruppe II 10-12 p Intermetall

Zu lfd. Nr. 19 u. 24: SIS 30 SEL

Zu lfd. Nr. 8: BC 149 Valvo, Siemens

Zu lfd. Nr. 21: BAY 17 M Telefunken

Zu lfd. Nr. 11: TIS 61 M }
2 N 3702 } Texas Instr.

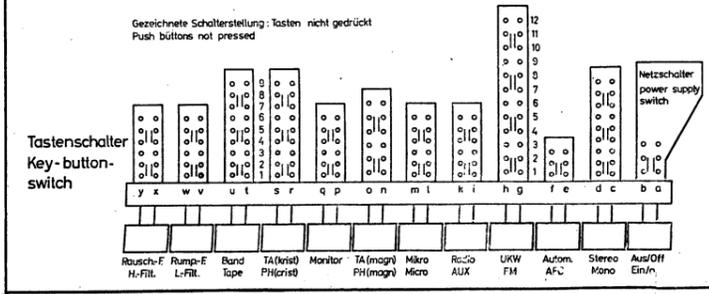
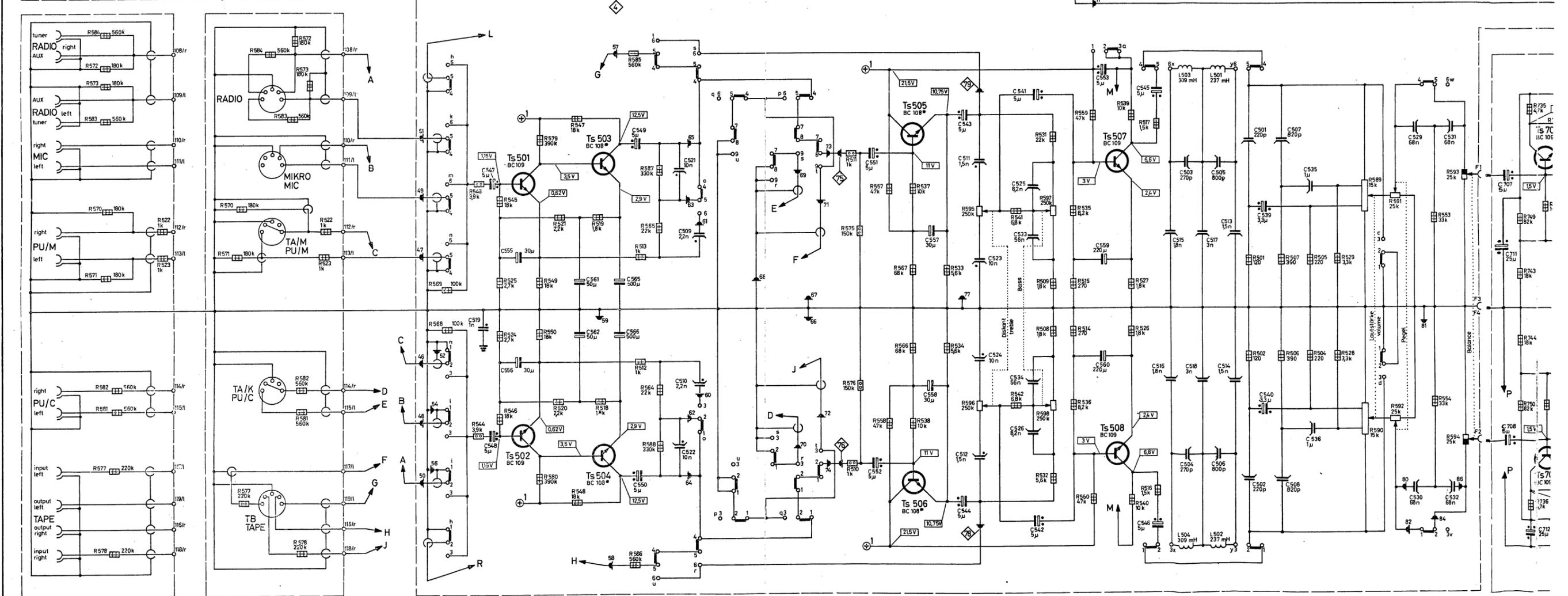
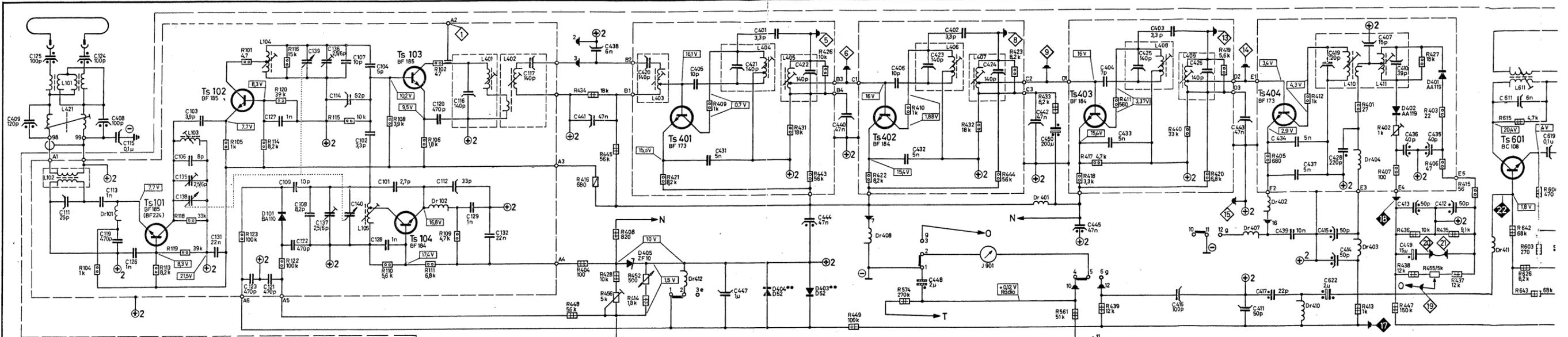
Zu lfd. Nr. 26: B 40 C 2200 (SSI 4 C 1005) SEL
BC 30 C 650 SEL

Schaltbild-Position	Gegenstand	Bestellbezeichnung	Bruttopreis DM einschließlich Mehrwertsteuer
G1 902	Selen-Gleichrichter	B 40 C 2200	9,—
Si/701/702	Sicherung (für Transistor-Schutz)	1,25 mA 250 V 5,2 ϕ x 20 DIN 41571	—,30
Si 901	Sicherung (bei Netzspannung 220 . . . 240 V)	0,4 AT/250 V 5,2 ϕ x 20 DIN 41571	—,30
Si 902	Sicherung (Nur bei 100 . . . 130 V Netzspannung!)	0,8 AT/250 V 5,2 ϕ x 20 DIN 41571	—,30
Lp 601	Lämpchen (für Stereo-Anzeige)	18 V/0,1 A Nr. 3361	—,50
Lp 901/902/903	Lämpchen (für Skalenbeleuchtung und Betriebs-anzeige)	7,5 V/0,3 A Nr. 3341	—,40
J 901	Abstimm-Aussteuerungs-Anzeigeeinstrument	420.10-28	15,—
R 420	Einstellregler	1 kOhm \pm 20% 0,1 W Typ P 53 K	1,10
R 452	NTC-Widerstand	500 Ohm (20°C) isol. max. 9 ϕ K 151	1,25
R 589/590	Tandem-Potentiometer (Lautstärke)	465.2-2	10,80
R 591/592	Tandem-Potentiometer (Pegel)	465.2-5	6,30
R 593/594	Tandem-Potentiometer (Balance)	465.2-1	6,30
R 595/596	Tandem-Potentiometer (Diskant)	465.2-3	9,15
R 597/598	Tandem-Potentiometer (Baß)	465.2-3	9,15
R 649	Einstellregler	500 Ohm lin. 0,15 W P 76 K-05	1,10
R 650	Einstellregler	1,5 kOhm lin. 0,1 W S 52 K	1,10
R 651	Einstellregler	1,5 kOhm lin. 0,1 W S 52 K	1,10
R 652	Einstellregler	100 kOhm lin. 0,15 W P 76-06	1,10
R 653	Einstellregler	1 MOhm lin. 0,15 W P 76-06	1,10
R 701/702/717/718	Drahtwiderstand	465.2-Tz1	—90
R 753/754	NTC-Widerstand	R 20° 1 kOhm K 25	225
R 756/757	Einstellregler	100 Ohm S 76 K-05	1,10
R 578/579	Einstellregler	470 Ohm S 76 K-05	1,10
R 760	Metallschichtwiderstand	5 . . . 5,6 Ohm 0,7 W	—40
C 559/560	Elko	200 μ F +50% 35/40 V 6 ϕ x —20% 11	2—
C 561/562	Elko	50 μ F +50% 3/3,5 V 5,5 ϕ x —20% 8 TAG 50/3	150
C 565/566	Elko	500 μ F +50% 3 V isol. 10 ϕ x —20% 25 EB 500/3	150
C 568/630	Elko	1000 μ F +50% 35/40 V isol. —20% 25 ϕ x 40 EG 1000/35	350
C 718/719	Elko	400 μ F +50% 15/18 V 12 ϕ x —20% 27 m. Kunststoffsockel RM 10	3—
C 720	Elko	250 μ F +50% 30 V 12 ϕ x 45 —20% mit Kunststoffsockel R 10	240
C 721/722	Elko	500 μ F +50% 3 V 12 ϕ x 33 —20% mit Kunststoffsockel R 10	150
C 725/726/727/728	Elko	2500 μ F +50% 35/40 V —20% 323.3-1	1020

Schaltbild-Position	Gegenstand	Bestellbezeichnung	Bruttopreis DM einschließlich Mehrwertsteuer
C 729	Elko	5000 uF +50 35/40 V 323.3-2 —20%	13,50
	Gehäuse, vollst.	420 S.7-Tz2	75,60
	Gehäuse-Entlüftungsgitter	420.6-3	11,—
	Bodenabdeckung	420.6-8	2,10
	Rückwand, vollstg.	465.6-Tz1	2,70
	Isolierschraube (für Rückwandbefestigung)	MH-629	—,20
	UKW-Behelantsenne	420.6-Tz10	1,10
	Chassis (Vorverst. HF-ZF- Decoder u. Bedienteil)	465.10	642,—
	Chassis (Endverstärker u. Netzteil)	465.100	289,—
	Seilrolle, klein	420.10-14	—,15
	Seilrolle groß	420.10-26	—,20
	Antriebsrad (für UKW-Teil)	465.10-15	1,40
	Antriebsachse mit Schwungrad	420.10-Tz5	3,—
	Lagerbuchse, groß (für Antriebsachse)	420.10-17	—,15
	Lagerbuchse, klein (für Antriebsachse)	215(R).10-10	—,05
	Knopfachse (für Pegel-Einsteller)	465.10-64	—,50
	Zahnrad (für Pegel-Einsteller)	465.10-61	—,60
	Lampenfassung (für Skalen- u. Anzeigen- beleuchtung)	418/1	—,50
	Leiterplatte (Vorverst. HF-ZF-Decoder-Teil), vollstg. beschaltet	465.15-Tz10	474,—
	Kunststoffstecker (für Verbindungskabel)	MN-819 Ausf. I	—,95
	Kontaktfeder (für Kunststoffstecker)	RF 5545 Ms vers.	—,05
	Kabelhalter (für Verbindungskabel)	MN-823	—,05
	Buchse (unter Skala)	420.10-21	—,20
	Skalenblende (unter Skala)	452.10-13	—,30
	Zeigerführungsseil	Perlondraht 0,3 ϕ x 800 lang	—,05
	Antriebsseil (Polyester), vollstg.	465.10-Tz20	—,80
	Antriebsseil (Stahl), vollstg.	465.10-Tz21	—,70
	Zugfeder (für Skalenantrieb)	MN-857	—,10
	Skalenzeiger	420.10-12	—,20
	Skala (bedruckt)	465.10-10	2,50
	Frontplatte (Bedienteil)	465.10-30	5,—
	Tastenführungsleiste (zwischen Tastatur und unterer Ausschnittkante)	465.10-550	—,20
	Linsennippel (für Betrieb- u. Stereo-Anzeige an Frontplatte)	420.10-45	—,40
	Kappe (für Linsennippel-Verklebung an Rückseite)	420.10-46	—,40
	Linsensenkschraube mit Kreuzschlitz (für Frontplatten-Befestigung)	AM 3 x 6 DIN 7988 Ms vern.	—,05
	Drehknopf, vollstg. (für Balance-Diskant-Baß- u. Lautstärke)	465.10-Tz6	—,80
	Drehknopf, vollstg. (für Pegel-Einsteller)	465.10-Tz5	—,80
	Drehknopf, vollstg. (für Senderwahl)	465.10-Tz7	1,20

Schaltbild-Position	Gegenstand	Bestellbezeichnung	Bruttopreis DM einschließlich Mehrwertsteuer
	Klemmleiste (an Netztrafo befestigt)	8006 DS	1,—
	Erdungsfeder (zur galv. Verbindung zwischen Chassis und Gehäuseboden)	420.10-38	—,30
	Massefeder (zur galv. Verbindung zwischen Chassis und Gehäuseblatt)	465.10-65	—,30
	Anschlußplatte, vollstg. (mit Lautsprecher-Anschlüssen, Netz-Umschalter u. Sicherungen)	465.10-Tz12	11,50
	Lautsprecher-Steckdose	8-8509/A	—,50
	Philberth-Spannungswähler	130/220/120/240/110/230 V	1,50
	Sicherungshalter	P 2020	1,20
	Schraubkappe (für Sicherungshalter)	P 2029	—,45
	Netzkabel, vollstg. mit VDE-Stecker	NYZ AZ 2x0,75 qmm Nr. 3253	3,—
	Stützrohr (Hp.)	465.10-68	—,15
	Elko-Isolierplatte (Hp.) genietet	420.10-104	6,70
	Anschlußplatte, vollstg. (mit Anschlußleiterplatte, NF- und HF-Eingängen)	465.10-Tz11	19,50
	Anschlußleiterplatte, vollstg. beschaltet	465.15-Tz50	16,—
	FM-Antennenbuchse	080	—,40
	Steckdose, 5pol. (auf Anschlußleiterplatte)	8-9961	—,65
L 101	Symmetriertrafo (auf Anschlußleiterplatte)	420.13-Tz16	1,70
	Haltebügel (für Symmetriertrafo)	420.13-5	—,25
	Sperrkreisspule (auf Anschlußleiterplatte)	420.14-Tz15	1,—
	Tastenschalter (12fach)	465.12-Tz1	24,—
	Tastenkörper, schwarz	465.12-1/Ausf. I	—,30
	UKW-Teil, vollstg.	465.13-Tz1	69,50
	Leiterplatte (UKW-Teil), vollstg. beschaltet	465.15-Tz1	61,—
	Dreifach-UKW-Drehkondensator	465.11-Tz1	7,80
	UKW-Abschirmbecher (innen)	465.13-1	1,65
	UKW-Abschirmbecher (außen) mit Haltefeder u. Isolierplatte angenietet	465.13-Tz2	3,20
L 102	Eingangübertrager, vollstg.	465.13-Tz14	2,60
L 103	Vorkreisspule, vollstg.	465.13-Tz11	1,10
L 104	Zwischenkreisspule, vollstg.	465.13-Tz12	1,60
L 105	Oszillatorspule, vollstg.	465.13-Tz13	1,10
L 401	ZF-Kollektorkreisspule	465.13-Tz15	3,90
L 402	ZF-Kollektorkreisspule	465.13-Tz16	3,90
Dr 101	Drossel	465.13-Tz17	—,5
Dr 102	Drossel	465.13-Tz18	—,5
Dr 103	Drossel-Rohrkern	6 ϕ x 4 ϕ x 15 Fi 7a 5	—,30
BF 1	Bandfilter 1, vollstg.	465.14-Tz1	19,—
	Leiterplatte (für BF 1, vollstg. beschaltet)	465.15-Tz41	17,80
BF 2	Bandfilter 2, vollstg.	465.14-Tz2	17,50
	Leiterplatte (für BF 2, vollstg. beschaltet)	465.15-Tz42	16,30
BF 3	Bandfilter 3, vollstg.	465.14-Tz3	17,50

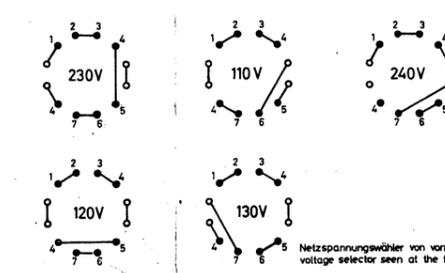
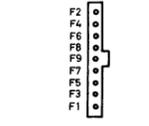
Schaltbild-Position	Gegenstand	Bestellbezeichnung	Bruttopreis DM einschließlich Mehrwertsteuer
	Leiterplatte (für BF 3, vollstg. beschaltet)	465.15-Tz43	16,30
BF 4	Bandfilter 4, vollstg.	465.14-Tz4	26,—
	Leiterplatte (für BF 4, vollstg. beschaltet)	465.15-Tz44	24,80
	Abschirmgehäuse (für BF 1, 2, 3)	MN-779/Ausf. I	—,60
	Abschirmgehäuse (für BF 4)	MN-779/Ausf. II	—,60
	Abschirmgehäusedeckel (für BF 1, 2, 3, 4)	MN-780	—,45
	Federbügel	MN-785	—,06
	Sockelfeder (für BF 1, 2, 3, 4)	MN-778	—,40
	Lupolen-Durchführung (für BF 2)	MN-223	—,05
L 403	ZF-Spule, vollstg.	465.14-Tz11	3,50
L 404/405/406/407/408/409	ZF-Spule, vollstg.	465.14-Tz12	3,50
L 410	ZF-Spule, vollstg.	465.14-Tz13	4,20
Dr 401/402/403/404	Drossel	465.14-Tz15	—,50
Dr 405/406/410/Dr 411/412	Drossel-Dämpfungsperele	43 12 020 31061	—,10
Dr 407/408/409	Drossel	465.14-Tz17	—,75
L 601/602	19 kHz-Filter (Decoder), vollstg.	465.16-Tz1	8,20
L 603	38 kHz-Kreisspule, vollstg.	420.16-Tz2	4,90
L 604	19 kHz-Kreisspule, vollstg.	465.16-Tz3	5,70
L 606/607	38 kHz-Tiefpaßkreis, vollstg.	465.16-Tz5	9,50
L 608/609	19 kHz-Tiefpaßkreis, vollstg.	465.16-Tz6	9,50
L 610	Korrekturspule, vollstg.	465.16-Tz8	2,40
L 611	Seitenbandspule, vollstg.	465.16-Tz7	9,—
L 501/502	Tiefpaßspule, vollstg.	465.18-Tz1	5,80
L 503/504	Tiefpaßspule, vollstg.	465.18-Tz2	5,80
Dr 701/702	Drossel, vollstg.	465.18-Tz3	1,80
	Abschirmbecher (für Dr 701/702)	MN-822	—,60
	Spulenhaltewinkel, vollstg. (für Halterung von Dr 701/702)	465.10-Tz2	1,—
	Netztrafo, vollstg.	465.17-Tz1	43,—
	Gummitülle	153(R).6-4	—,10
	Gummischeibe	20 ϕ x 11 ϕ x 2 Qualität 5001	—,15



Buchsen von hinten gesehen
socket seen at the back

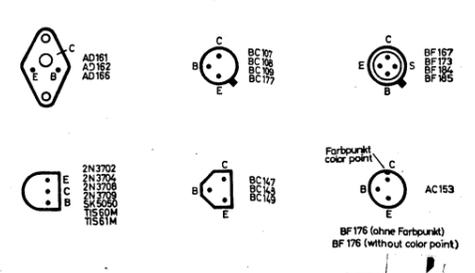


Stecker (Buchsenteil) von unten
plug socket from below



Netzspannungswähler von vorne
voltage selector seen at the front

Transistor-Sockelschaltung von unten
transistor-sockets from below



abgehende Leitung
connecting line
Anschlußpunkt
connection pin
gedruckte Schaltung
printed circuit

Meßpunkt
measure point

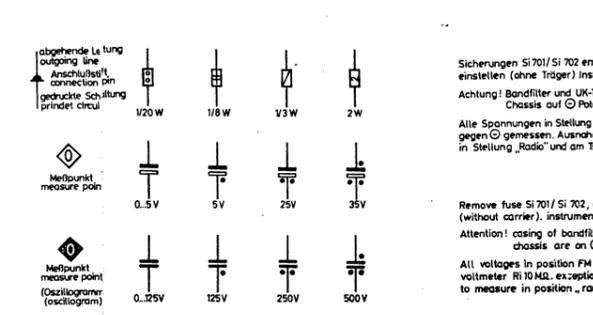
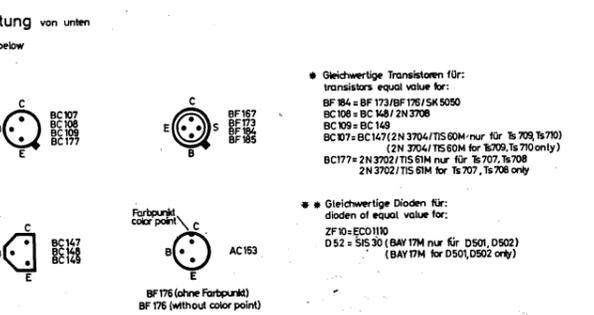
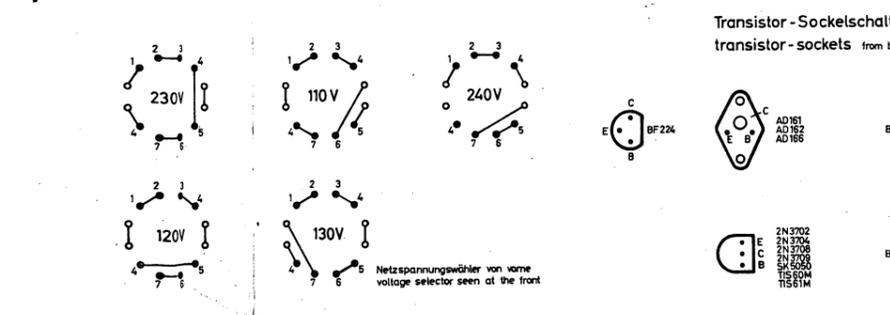
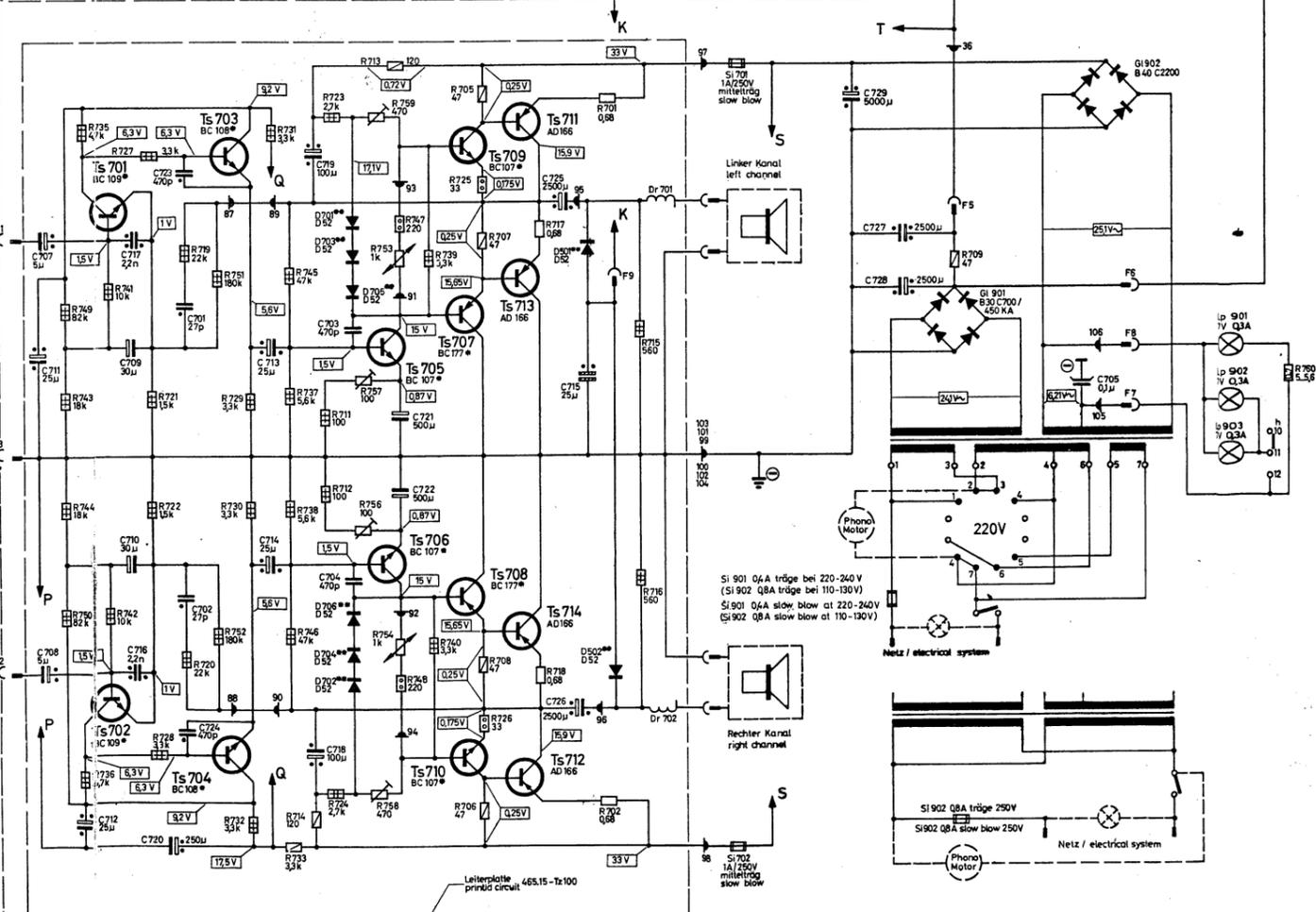
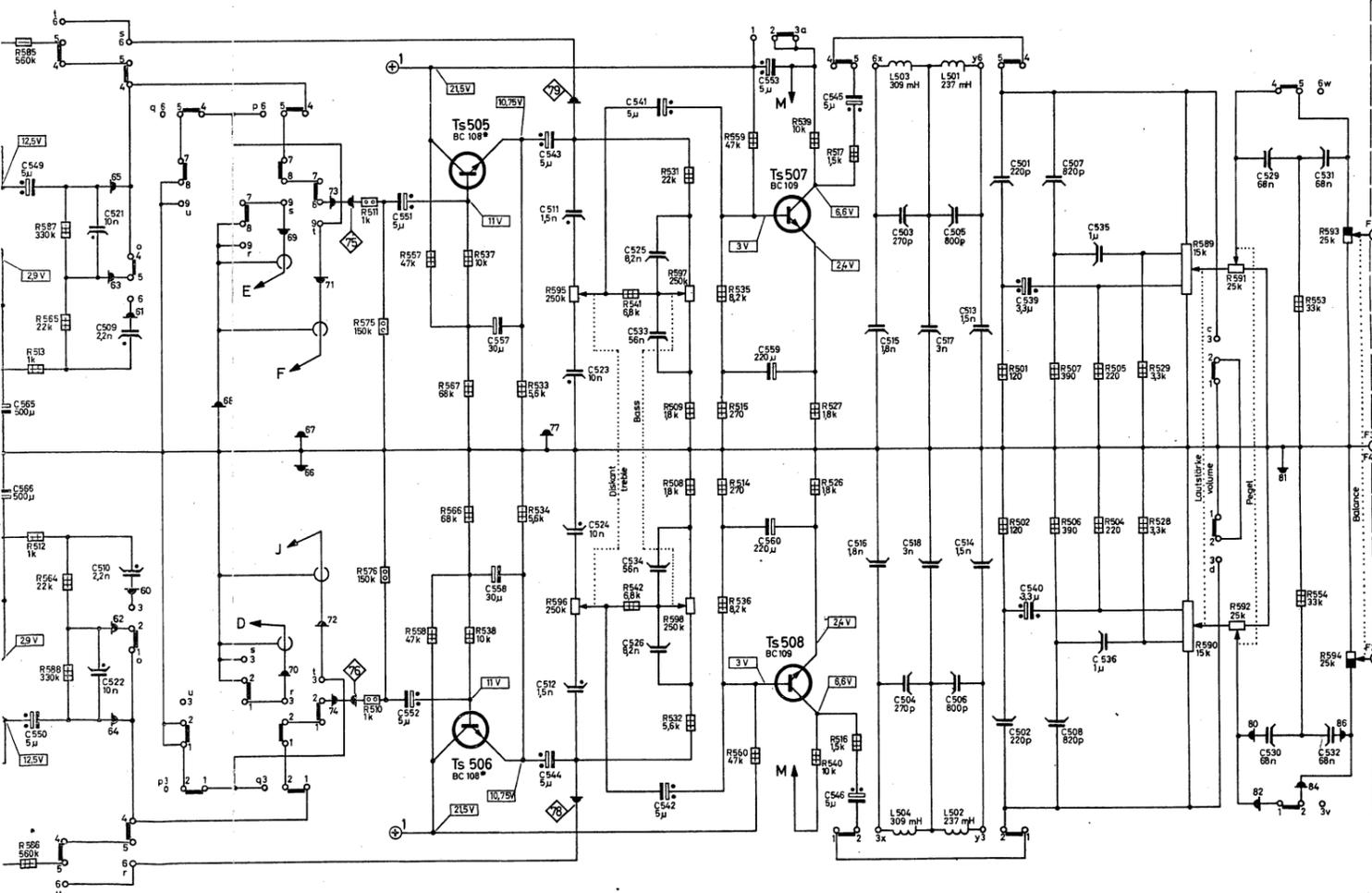
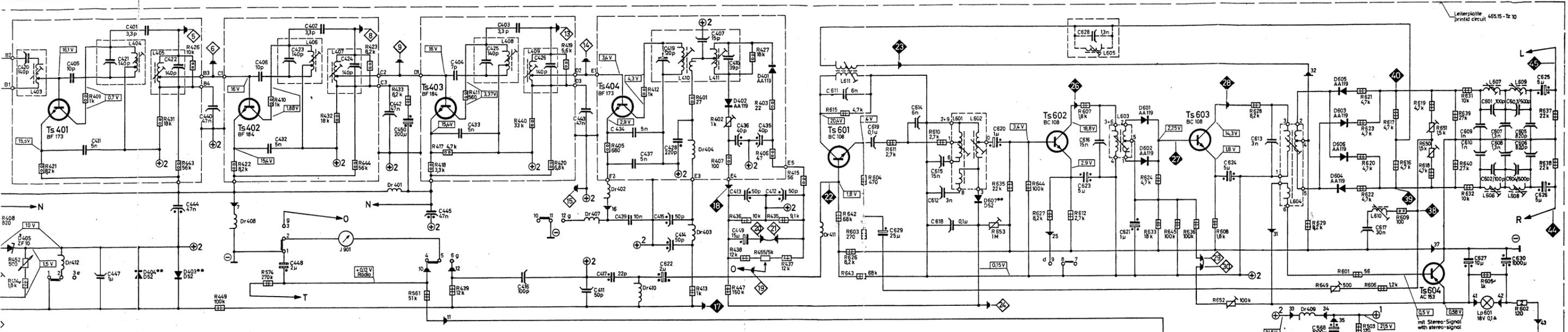
Meßpunkt
measure point
Oszillogramm
oscillogram

• Gleichwertige Transistoren für:
transistors equal value for:
BF 184 = BF 173/BF 176/SK 5050
BC 108 = BC 148/2N 3708
BC 109 = BC 149
BC 177 = BC 147/2N 3704/TIS 60M nur für Ts 709, Ts 700
(2N 3704/TIS 60M für Ts 709, Ts 700 only)
BC 177 = 2N 3702/TIS 61M nur für Ts 707, Ts 708
2N 3702/TIS 61M für Ts 707, Ts 708 only

• Gleichwertige Dioden für:
diodes of equal value for:
ZF 10 = EC 110
D 52 = S15 30 (BAV 17M nur für D 501, D 502)
(BAV 17M für D 501, D 502 only)

Farbpunkt
color point

BF 176 (ohne Farbpoint)
BF 176 (without color point)



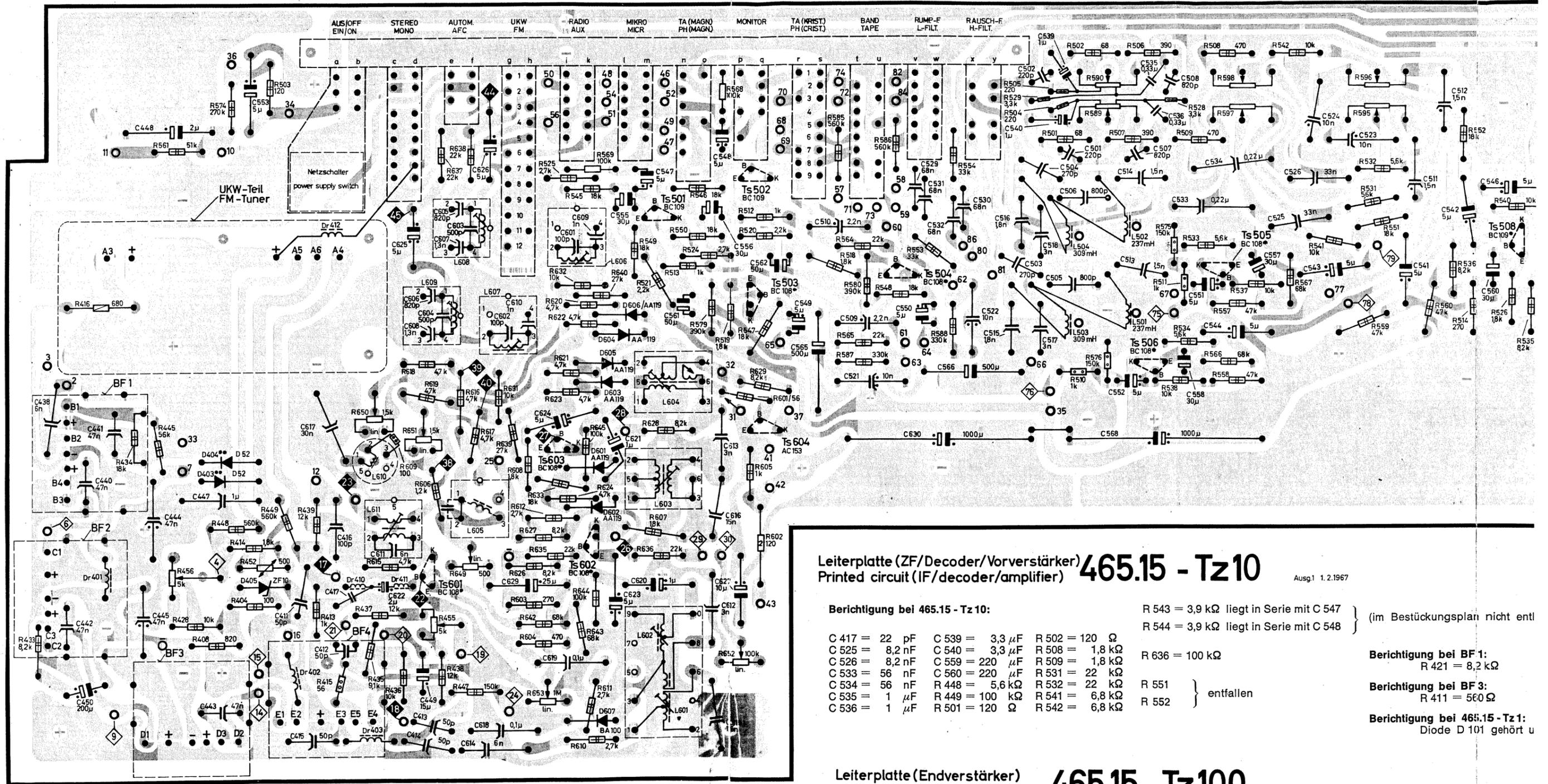
Sicherungen Si 701/Si 702 entfernen, Ruhestrom „60 mA“ mit R 758 und R 759 einstellen (ohne Träger) Instrument RI = 1Ω.
 Achtung! Bandfilter und UK-Teil-Becher liegen auf ⊕ Potential.
 Chassis auf ⊕ Potential.

Alle Spannungen in Stellung UKW ohne Träger mit Röhrenvoltmeter RI 10 MΩ gegen ⊕ gemessen. Ausnahme: Spannung am Anschlußpunkt 10, hier wird in Stellung „radio“ und am Ts 604 mit Stereo-Signal gemessen.

Remove fuse Si 701/Si 702, adjust rest current „60 mA“ with R 758 and R 759 (without carrier), instrument RI = 1Ω.
 Attention! casing of bandfilter and UK-tuner-casing are on ⊕ potential, chassis are on ⊕ potential.

All voltages in position FM without carrier are measured against ⊕ with voltmeter RI 10 MΩ, exception: voltage on point 10, in this case one has to measure in position „radio“ and on Ts 604 with stereo signal.

Schaltbild für
 Circuit diagram for
465
 Änderung vorbehalten!
 Subject to changes!



Leiterplatte (ZF/Decoder/Vorverstärker) **465.15 - Tz10**
 Printed circuit (IF/decoder/amplifier) **465.15 - Tz10**

Ausg.1 1.2.1967

Berichtigung bei 465.15 - Tz 10:

- C 417 = 22 pF
- C 525 = 8,2 nF
- C 526 = 8,2 nF
- C 533 = 56 nF
- C 534 = 56 nF
- C 535 = 1 µF
- C 536 = 1 µF
- C 539 = 3,3 µF
- C 540 = 3,3 µF
- C 559 = 220 µF
- C 560 = 220 µF
- R 448 = 5,6 kΩ
- R 449 = 100 kΩ
- R 501 = 120 Ω
- R 502 = 120 Ω
- R 508 = 1,8 kΩ
- R 509 = 1,8 kΩ
- R 531 = 22 kΩ
- R 532 = 22 kΩ
- R 541 = 6,8 kΩ
- R 542 = 6,8 kΩ

- R 543 = 3,9 kΩ liegt in Serie mit C 547
- R 544 = 3,9 kΩ liegt in Serie mit C 548
- R 636 = 100 kΩ
- R 551 } entfallen
- R 552 }

(im Bestückungsplan nicht entl.)

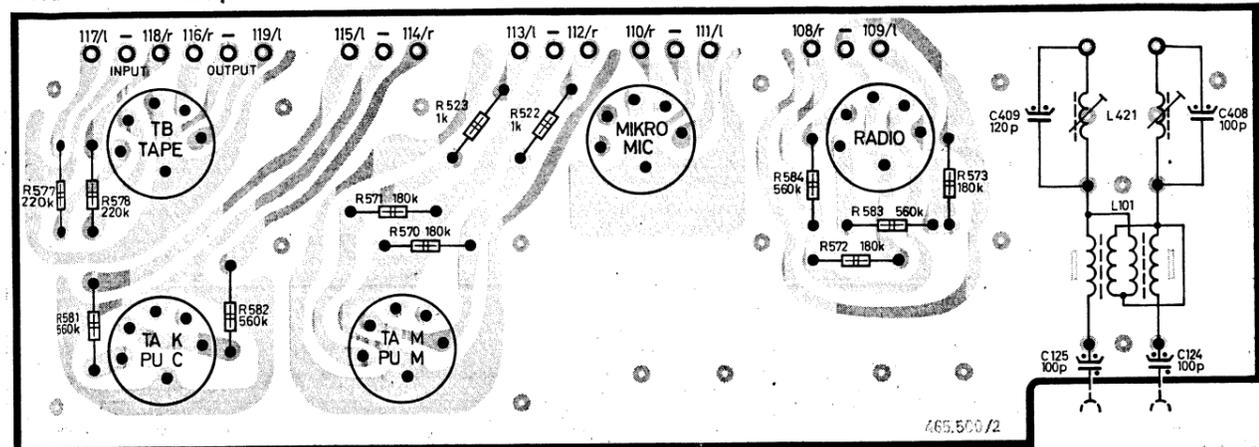
Berichtigung bei BF 1:
R 421 = 8,2 kΩ

Berichtigung bei BF 3:
R 411 = 560 Ω

Berichtigung bei 465.15 - Tz 1:
Diode D 101 gehört u

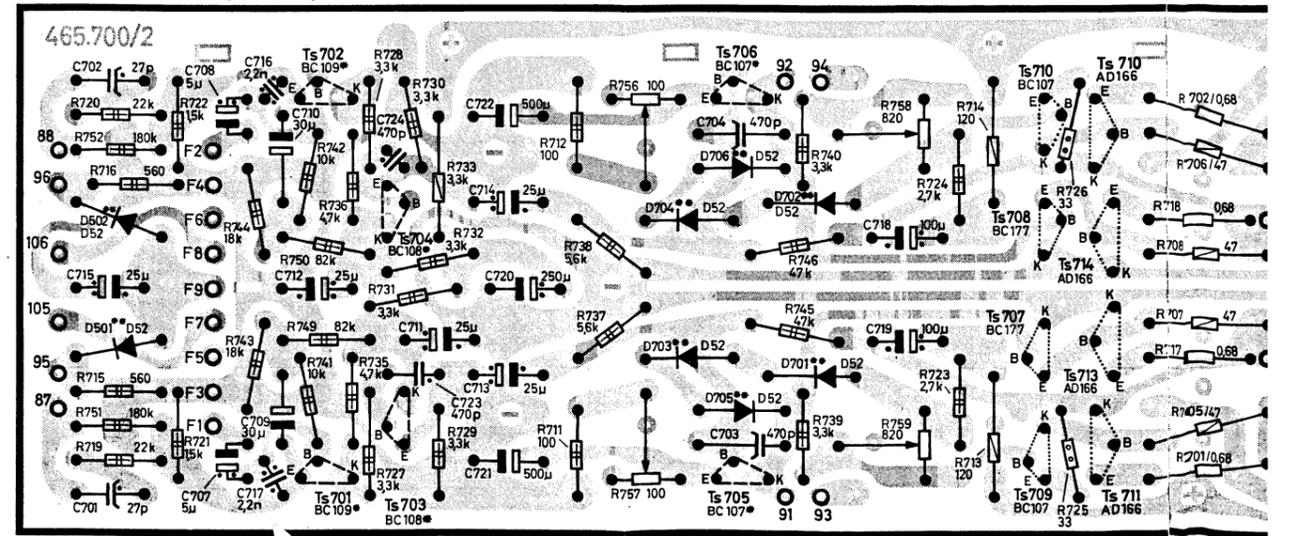
Anschluß - Leiterplatte **465.15 - Tz50**
 Connection circuit plate **465.15 - Tz50**

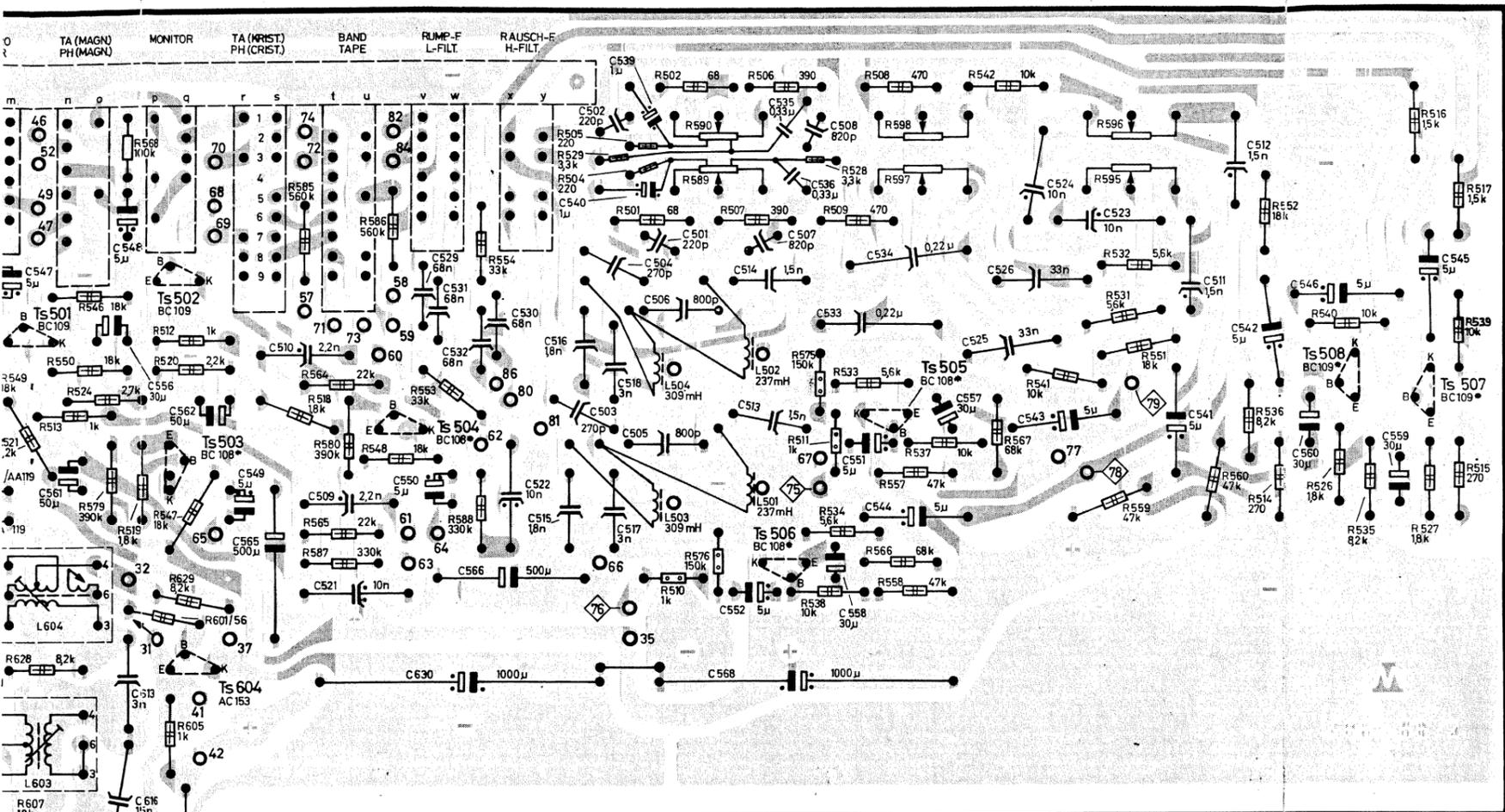
Ausg.2 2.5.1967



Leiterplatte (Endverstärker) **465.15 - Tz100**
 Printed circuit (Output amplifier) **465.15 - Tz100**

Ausg.2 10.5.1967





Leiterplatte (ZF/Decoder/Vorverstärker) 465.15 - Tz10
 Printed circuit (IF/decoder/amplifier)

Ausg.1 1.2.1967

Berichtigung bei 465.15 - Tz 10:

- C 417 = 22 pF
- C 525 = 8,2 nF
- C 526 = 8,2 nF
- C 534 = 56 nF
- C 535 = 1 nF
- C 536 = 1 μF
- C 539 = 3,3 μF
- C 540 = 3,3 μF
- C 560 = 220 μF
- R 448 = 5,6 kΩ
- R 449 = 100 kΩ
- R 501 = 120 Ω
- R 502 = 120 Ω
- R 508 = 1,8 kΩ
- R 509 = 1,8 kΩ
- R 531 = 22 kΩ
- R 532 = 22 kΩ
- R 541 = 6,8 kΩ
- R 542 = 6,8 kΩ

- R 543 = 3,9 kΩ liegt in Serie mit C 547
 - R 544 = 3,9 kΩ liegt in Serie mit C 548
 - R 636 = 100 kΩ
- (im Bestückungsplan nicht enthalten:)

- R 551 } entfallen
- R 552 }

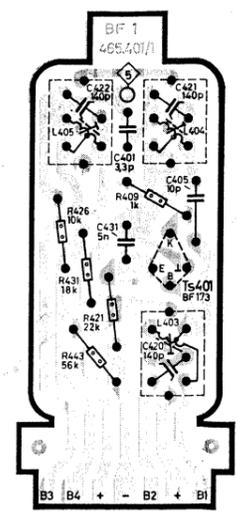
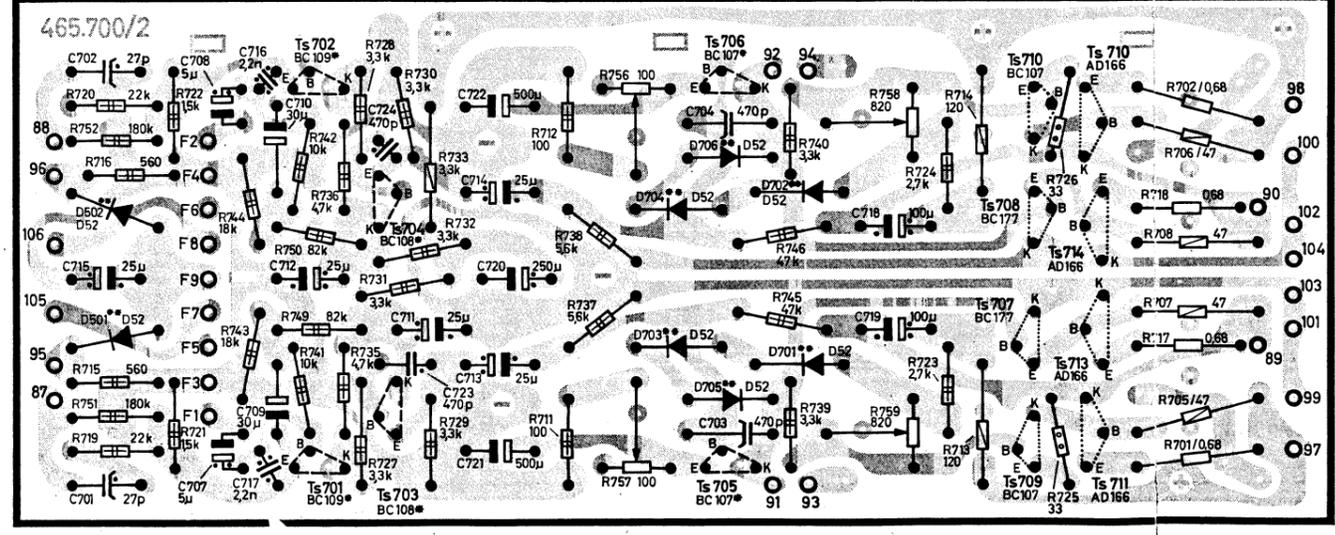
Berichtigung bei BF 1:
R 421 = 8,2 kΩ

Berichtigung bei BF 3:
R 411 = 560 Ω

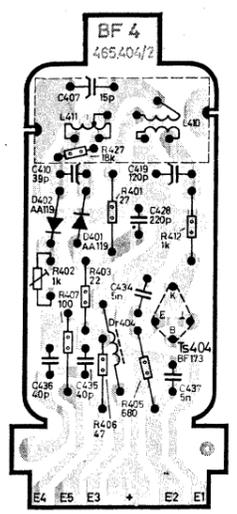
Berichtigung bei 465.15 - Tz 1:
Diode D 101 gehört umgepolt

Leiterplatte (Endverstärker) 465.15 - Tz100
 Printed circuit (Output amplifier)

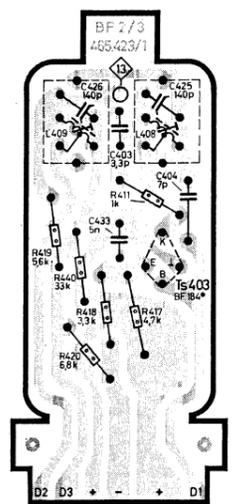
Ausg.2 10.5.1967



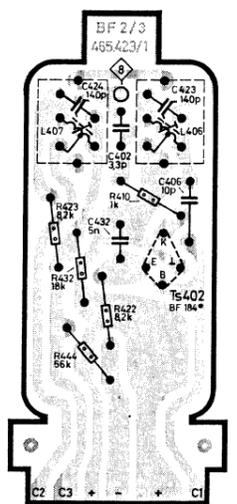
Leiterplatte
Printed circuit **BF 1**
465.15 - Tz41 Ausg.1 2.2.1967



Leiterplatte
Printed circuit **BF 4**
465.15 - Tz44 Ausg.1 2.2.1967



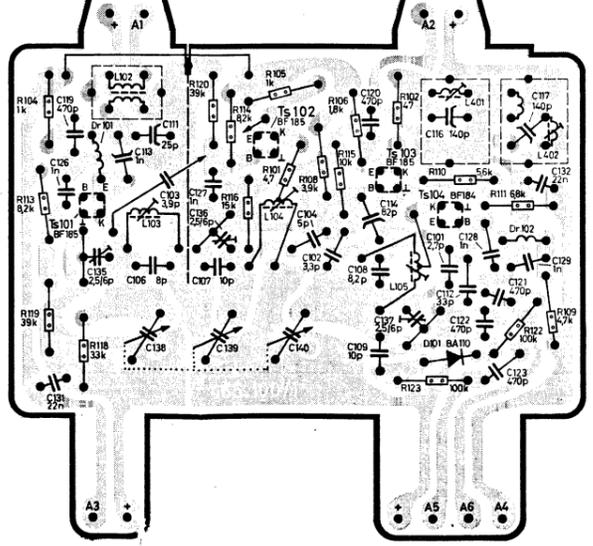
Leiterplatte
Printed circuit **BF 3**
465.15 - Tz43 Ausg.1 2.2.1967



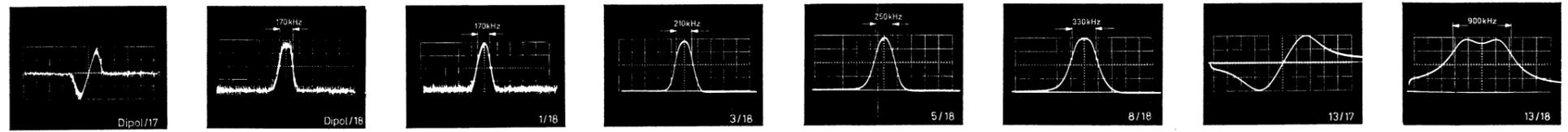
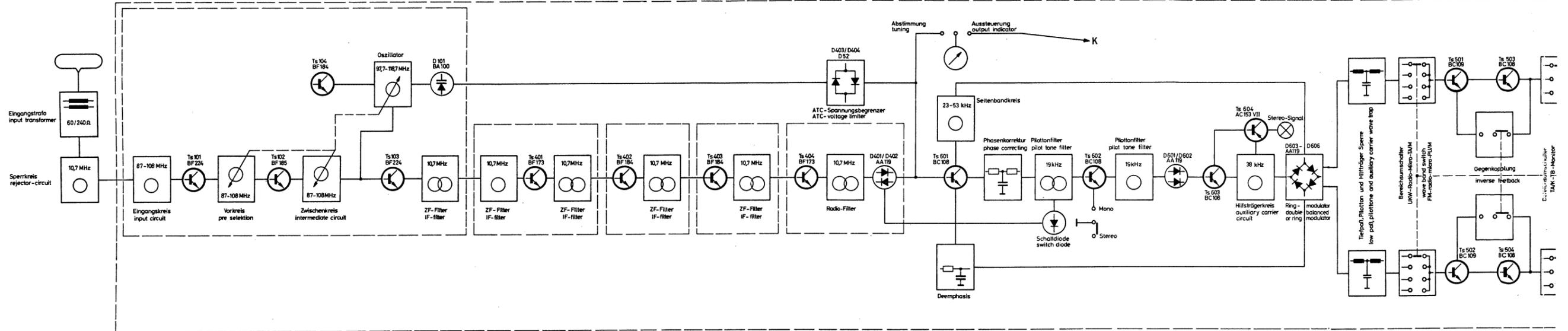
Leiterplatte
Printed circuit **BF 2**
465.15 - Tz42 Ausg.1 2.2.1967

Leiterplatte (UKW-Teil) 465.15 - Tz1
 Printed circuit (FM-Tuner)

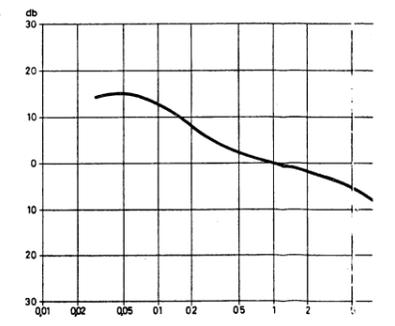
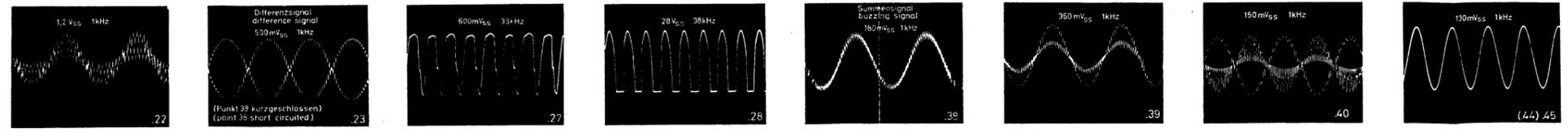
Ausg.1 3.2.1967



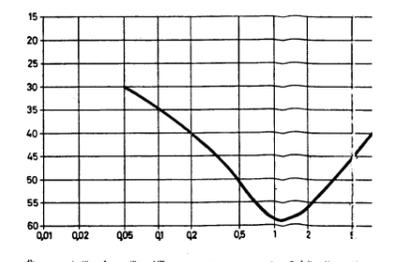
Meßpunkt measure point	Dipolbuchse dipol push	Ts 101 Basis	Ts 102 Basis	Ts 104	Ts 103 Basis	D 101	Ts 401 Basis	Ts 402 Basis	Ts 403 Basis	Ts 404 Basis	C 449	Ts 601 Basis	Ts 602 Basis	Ts 603 Basis	Ts 604 Basis	Ts 501/Ts 502 Basis	Ts 503/Ts 504 Basis										
Spannung voltage	10µV an 240Ω	13µV an 62	72µV an 62	600 mV Uosc an Kollektor	27µV an 62		120µV an 62	940µV an 62	9 mV an 62	96 mV an 62	9,4 V	12 V _{SS}	500 mV _{SS}	180 mV _{SS}	140 mV _{SS}	6 V _{SS}	600 mV _{SS}	28 V _{SS}	15 V _{SS}	360 mV _{SS}	150 mV _{SS}	130 mV _{SS}	13 mV _{SS}	45 mV	6 mV	920 mV	
Schaltungsteil part of wiring	UKW-Eingang FM-Input	Eingangsstufe input-stage	Vorstufe pre-stage	Oszillator oscillator	Mischstufeneingang mixer stage input	UKW-Nachstimm-diode automatic frequency control diode	1.ZF-Stufe 1.IF-stage	2.ZF-Stufe 2.IF-stage	3.ZF-Stufe 3.IF-stage	4.ZF-Stufe 4.IF-stage	Radio Etka	Decoden-Eingang decoder input	Differenz-Signal difference-signal	Summen-Signal buzzing-signal	19 kHz Verstärker 19 kc-amplifier	Verdoppler doubler	38 kHz Verstärker 38 kc-amplifier	Schalttransistor switch transistor	Tiefpaß low pass	Decoden-Ausgang decoder-output	NF - Vorstufe of pre stage	NF - Vorstufe of pre stage					
Kurvenbild curve picture	Dipol-17	Dipol-18			1	18	3	18	5	18	8	18	13	17	13	18	22	23	38	26	27	28	39	40	44	45	
Bemerkung remark	240Ω 98MHz	98 MHz	98 MHz		10,7 MHz		10,7 MHz	10,7 MHz	10,7 MHz	10,7 MHz																	



Kurvenbilder siehe Abgleichanweisung
curve pictures see alignment instruction

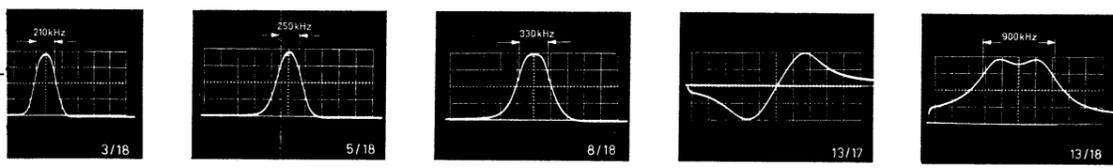
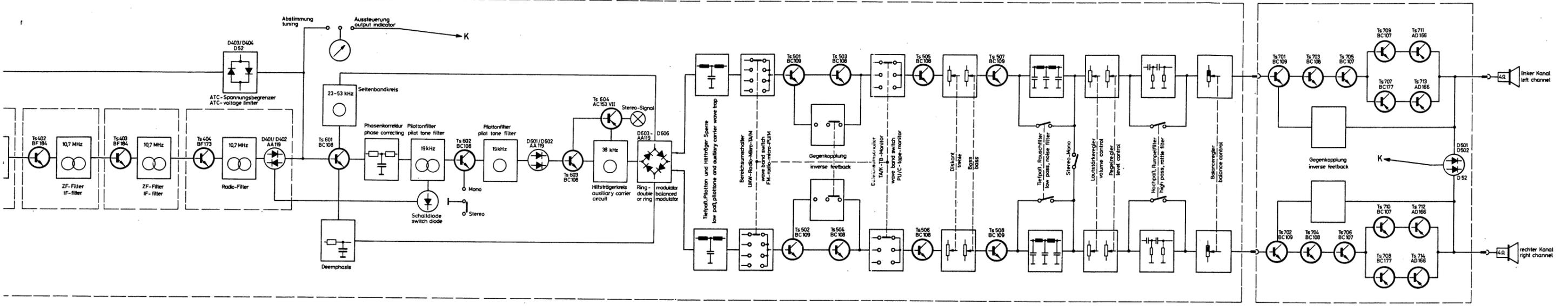


Entzerrer-Frequenzgang für Stellung 1A magn. von Basis
equalizer frequency curve for position 1A magn. from basis of first low pre-stage to collector of second frequency pre-stage

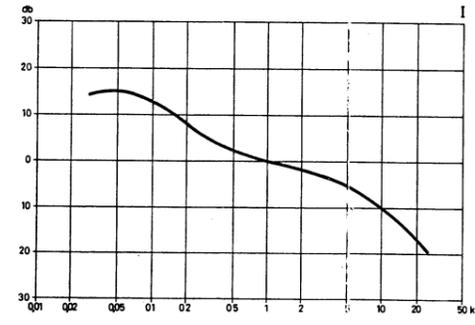


Übersprechdämpfung über HF gemessen
cross-talk attenuation

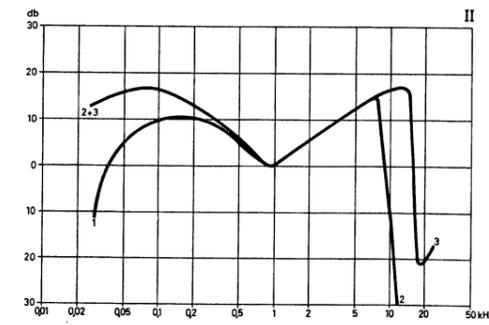
Ts 402 Basis 6	Ts 403 Basis 9	Ts 404 Basis 14	C 449	Ts 601 Basis 22	23	38	Ts 602 Basis Kollektor 26	D 601/ 602 27	Ts 603 28	Ts 604 Basis	39 40	44 45	Ts 501/ Ts 502 Basis	Ts 503/ Ts 504 Basis Kollektor	Ts 505/ Ts 506 Basis Emitter	Ts 507/ Ts 508 Basis Kollektor	Lautstärke- regler volume control	Pegele- regler level control slider	Balanceregler Schleifer balance control slider	Ts 701/ Ts 702 Basis Kollektor	Ts 703/ Ts 704 Basis	Ts 705/ Ts 706 Basis	Ts 707/ Ts 709 Ts 708/ Ts 710 Basis	Ts 711/ Ts 713 Ts 712/ Ts 714 Basis Kollektor	Lautsprecher 4Ω loudspeaker 4Ω												
940 μV an 6Ω	9 mV an 6Ω	96 mV an 6Ω	9,4 V	12 V _{ss}	500 mV _{ss}	180 mV _{ss}	140 mV _{ss}	6 V _{ss}	600 mV _{ss}	28 V _{ss}	1,5 V _{ss}	380 mV _{ss}	150 mV _{ss}	130 mV _{ss}	13 mV _{ss}	45 mV	6 mV	920 mV	910 mV	910 mV	51 mV	970 mV	80 mV	62 mV	62 mV	62 mV	14 mV	11 mV	28 mV	74 V	74 V	0,95 V	7 V	0,84 V	6,8 V	6 V	
2.ZF-Stufe 2.IF-stage	3.ZF-Stufe 3.IF-stage	4.ZF-Stufe 4.IF-stage	Radio Etika	Decoder-Eingang decoder input	Differenz-Signal difference signal	Summen-Signal buzzing signal	19 kHz Verstärker 19 kc-amplifier	Verdoppler doubler	38 kHz Verstärker 38 kc-amplifier	Schalttransistor switch transistor	Tiefpaß low pass	Decoder-Ausgang decoder output	NF - Vorstufe of pre stage	NF - Vorstufe of pre stage	Impedanzwandler impedance transformer	NF - Vorstufe of pre stage	Klangregler Mittelstellung tone control mid-position	Pegele- regler 20db zurückgelehrt level control 20db to turn back	Balanceregler Schleifer balance control slider	NF - Vorstufe of pre stage	Impedanz- wandler impedance transformer	Treiberstufe driving stage	Phasen- umkehrstufe phase reversal stage	Gegenläufig- Endstufe push-pull output stage	Aussteuerungsanzeige ca. 3mm im roten Feld level indicator about 3mm with red field												
5 18	8 18	13 17 13 18		22	23	38	26	27	28		39 40	44 45																									
10,7 MHz	10,7 MHz	10,7 MHz																																			



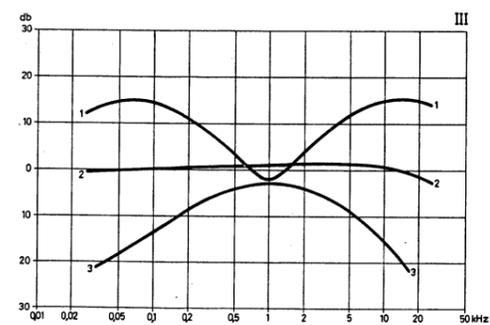
Kurvenbilder siehe Abgleichanweisung
curve pictures see alignmet instruction



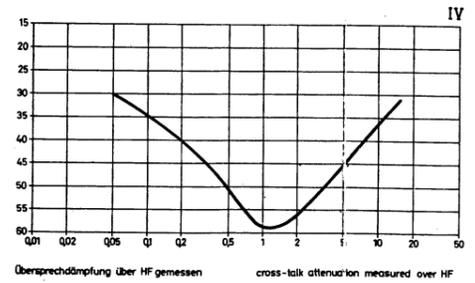
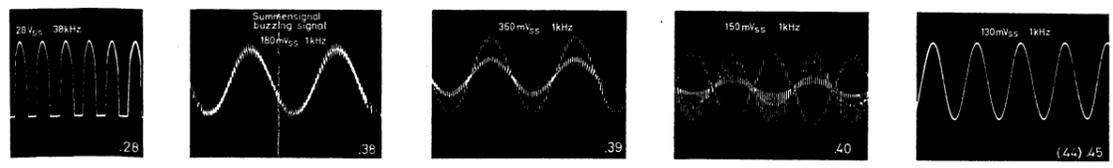
Entzerrer-Frequenzgang für Stellung PU magn. von Basis 1.NF-Vorstufe zum Kollektor 2.NF-Vorstufe
equalizer frequency curve for position PU magn. from basis of first low frequency pre-stage to collector of second low frequency pre-stage



NF-Frequenzgang
1) Rumpelfilter voll angehoben
2) Rauschfilter voll angehoben
3) Decoderfilter voll angehoben
a-f response
1) Rumpelfilter voll angehoben
2) Bass und Diskant in Mittelstellung
3) Bass und Diskant voll abgesenkt



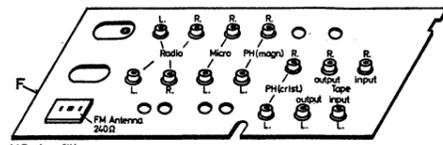
a-f response
1) Bass und Diskant voll angehoben
2) Bass und Diskant in Mittelstellung
3) Bass und Diskant voll abgesenkt



Übersprechdämpfung über HF gemessen
cross-talk attenuation measured over HF

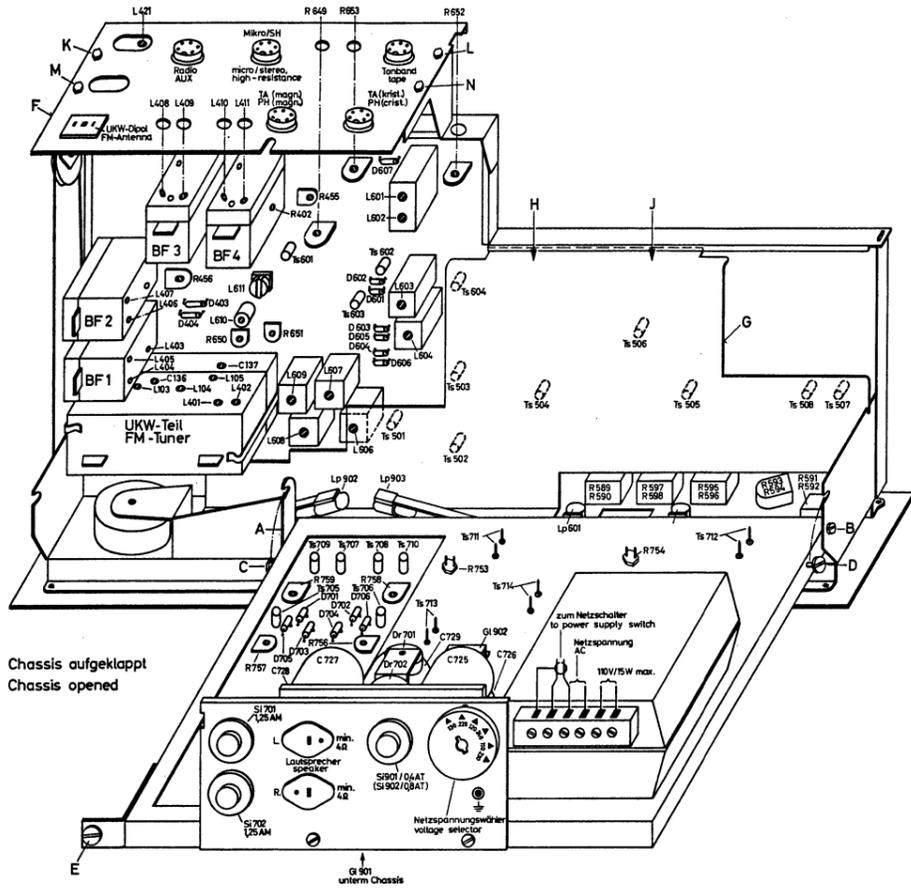
Signalverfolgung im NF-Teil gemessen bei 1kHz konstanter Eingangsspannung mit NF-Röhrenvoltmeter Re = 10 MΩ (Kapazität = 10 pF parallel geschaltet) in Stellung „Radio“ Tongenerator RI 60Ω, Balanceregler in Mittelstellung, ohne Filter, Lautstärke und Pegel auf Maximum
multiple amplification, measured with constant input-voltage with low frequency tube voltmeter Re = 10 MΩ (wie a condensor of 10 pF parallel geschaltet) in position „radio“ sound generator RI 60Ω, balance control in center position, with filter, volume and level on maximum

Blockschaltbild für
Block Diagram for
Metz 465
Änderung vorbehalten!
subject to changes!

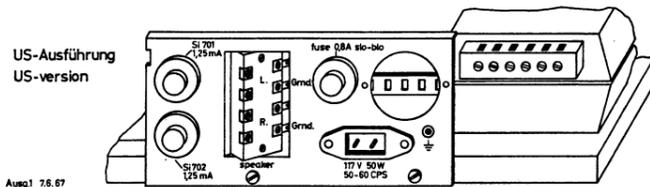


Chassis-Lageplan
View on Chassis from above

US-Ausführung
US-version



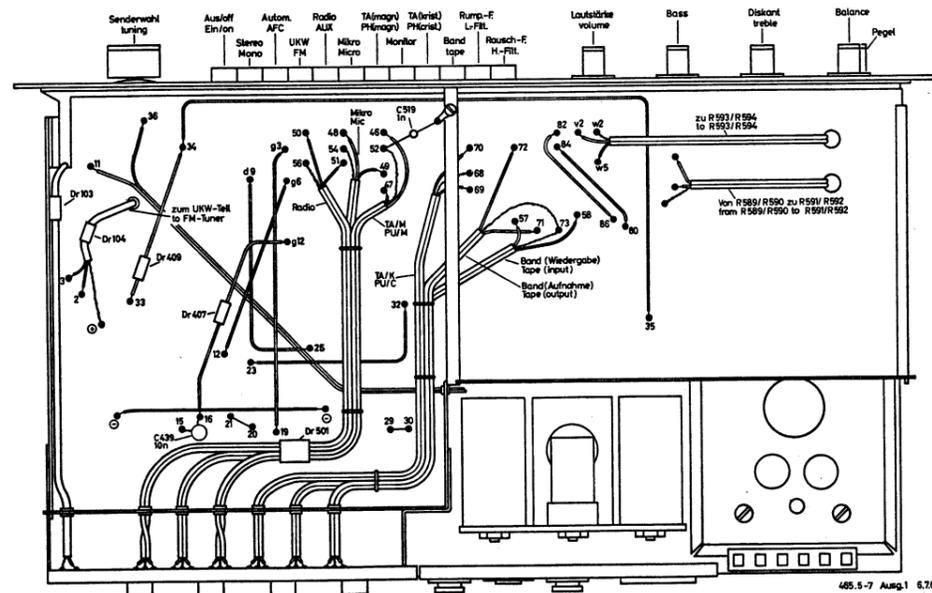
Chassis aufgeklappt
Chassis opened



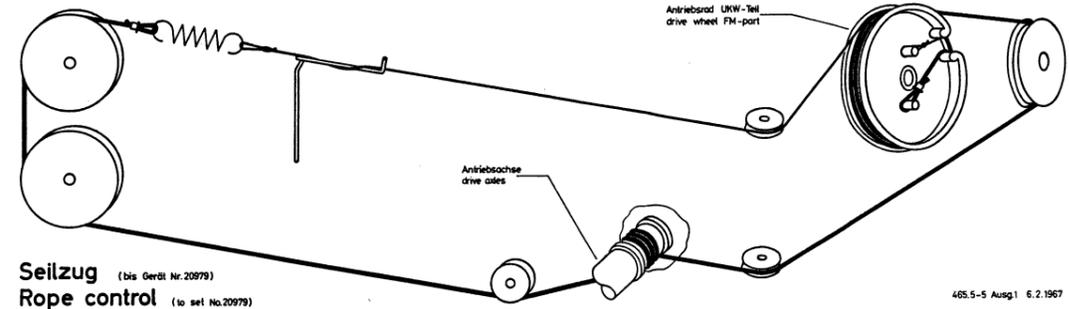
US-Ausführung
US-version

465.5-6 Ausg1 78.67

Chassis (Draufsicht)
Chassis (view from above)

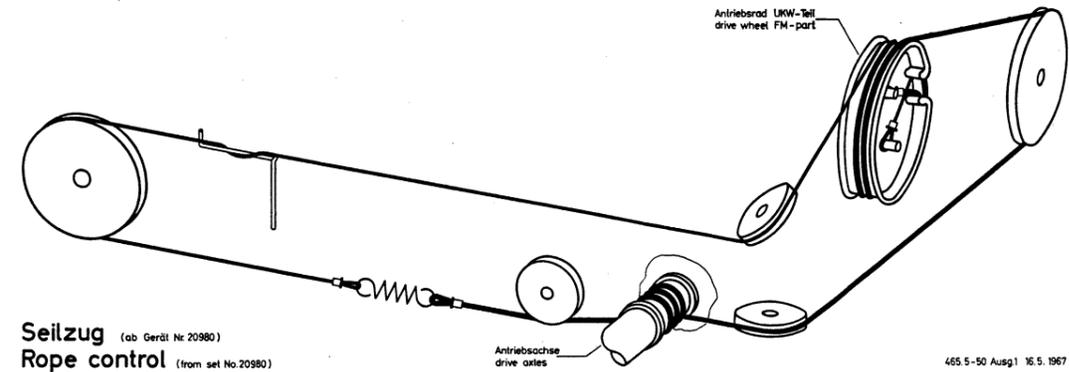


465.5-7 Ausg1 6.787



Seilzug (bis Gerät Nr.20979)
Rope control (to set No.20979)

465.5-5 Ausg1 6.2.1967



Seilzug (ab Gerät Nr.20980)
Rope control (from set No.20980)

465.5-50 Ausg1 16.5.1967