

BRAUN

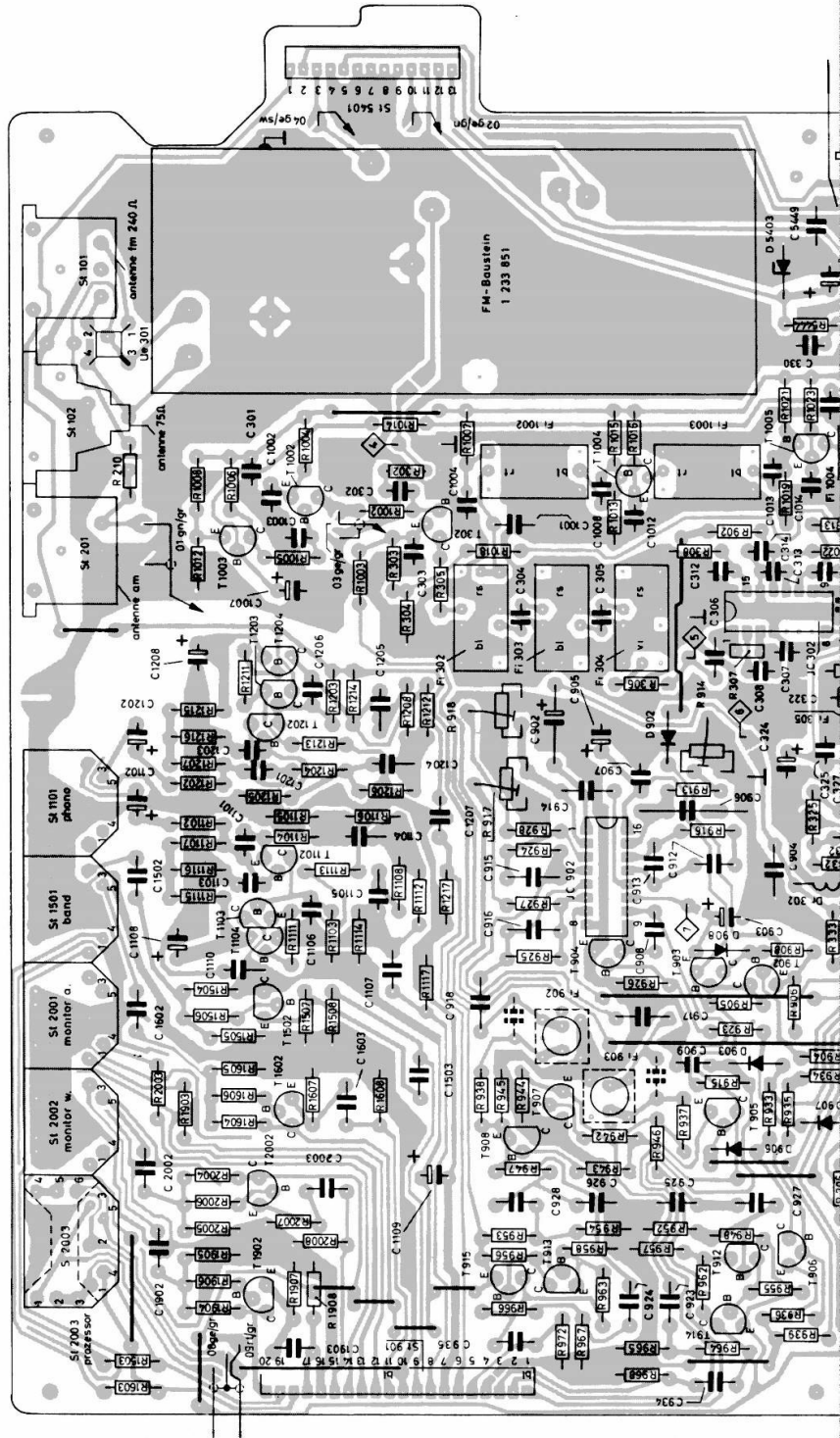
Kundendienst

Technische Information

studio system RS 1

TS 501 A 501

HF - PLATTE



INHALTSVERZEICHNIS

TECHNISCHE DATEN	Seite 1 - 2
BESONDERHEITEN, AUSSTATTUNG	Seite 3
GRENZDATEN	Seite 3 - 4
MONTAGEHINWEISE	Seite 4 - 5
FUNKTIONSBESCHREIBUNG	Seite 6 - 11
FUNKTIONSBESCHREIBUNG DIGITALE ABSTIMMUNG	Seite 11 - 14
BLOCKSCHALTBILD UND IMPULSDIAGRAMM	Seite 12
BESTÜCKUNGSPLAN ANZEIGEPLATTE	Seite 14
ANSCHLUSSANORDNUNGEN DER IC's	Seite 15
SYNTHESIZERPLATTE BLOCKSCHALTBILD	Seite 16
EINSTELLUNG UND ANZEIGE DER EMPFANGSFREQUENZ	Seite 17 - 19
BESTÜCKUNGSPLAN LEUCHTDIODENPLATTE	Seite 17
EINSTELL - UND ABGLEICHANLEITUNG	Seite 20 - 23
BESTÜCKUNGSPLÄNE	
FM - LEITERPLATTE	Seite 24
SYNTHESIZERPLATTE (Leiterbild)	Seite 25
HF - PLATTE	Seite 26
NF - PLATTE	Seite 27
SPEICHERPLATTE	Seite 28
SUCHLAUFPLATTE	Seite 29
NETZTEILPLATTE RS 1 / TS 501	Seite 30
ANHANG	
Ersatzteilliste RS 1	} Seite 1 - 9
TS 501	
A 501	
Stromlaufpläne RS 1	
TS 501	
A 501	

TECHNISCHE DATEN

RUNDFUNKTEIL

UKW-Bereich	87,5 ... 106,6 MHz
FM-ZF mit 10 Kreisen, IC's und Ratio	10,7 MHz
Empfindlichkeit 30 dB und 40 kHz Hub mono	0,8 μ V
Empfindlichkeit 46 dB und 40 kHz Stereo	35 μ V
Begrenzung - 3 dB	0,7 μ V
Dynamische Selektion (IHFM) 400 kHz	70 dB
AM-Unterdrückung (30 % FM 30 % AM)	54 dB
Klirrfaktor stereo, L oder R 40 kHz Hub	0,3 %
Übersprechdämpfung	40 dB
Spiegel Selektion	85 dB
ZF-Festigkeit	85 dB
Fremdspannungsabstand 75 kHz Hub	70 dB
Frequenzgang \pm 3 dB	20 Hz ... 15 kHz
Pilot und Hilfsträgerreste	50 dB

AM - Bereiche

Mittelwelle 1	519 ... 1092 kHz
Mittelwelle 2	1059 ... 1632 kHz
AM - ZF 6 Kreise	456 kHz
Empfindlichkeit für alle Bereiche 6 dB S/R	20 μ V
Regeleinsatz bei 550 kHz	70 μ V
Spiegel Selektion MW	40 / 50 dB
Übersteuerungsfestigkeit für 30 % AM	0,8 V

VERSTÄRKERTEIL

	an 4 Ohm	an 8 Ohm
Ausgangsleistung nach DIN 45 500	2 x 75 Watt	2 x 52 Watt
Nennausgangsleistung sinus	2 x 65 Watt	2 x 45 Watt
Musik	2 x 105 Watt	2 x 60 Watt
Klirrfaktor	0,1 %	
Intermodulation	0,1 %	
Leistungsbandbreite bei Nennklirrfaktor	10 Hz ... 70 kHz	
Übertragungsbereich \pm 1,5 dB	15 Hz ... 35 kHz	

" mitte " erfolgt mit einer logischen NAND-Verknüpfung durch die Transistoren T 5202 und T 5203 der Anzeige ≥ 50 kHz Ablage.

NF - Teil (linker Kanal)

Vorverstärker

Die Eingänge " band " und " monitor " werden über die Impedanzwandler T 1502 bzw. T 1902 an die jeweilige Bereichsumschaltung geführt, der dreistufige Phonoentzerrer mit T 1102, T 1103, T 1104 wird direkt damit verbunden. Auf die Bereichsumschaltung folgt über eine Entkopplungsstufe mit T 502 der Lautstärksteller R 513. Die R- und RC-Glieder an 2 Anzapfungen bestimmen die Frequenzgangkorrektur gemäß der Ohrkurve. Die Pegelstellung sowie die Kanalbalanceeinstellung, soweit erforderlich, erfolgt mit dem Potentiometer R 515. Das Zusammenwirken von Lautstärke und Pegelsteller erlaubt einen variablen Einsatzpunkt der physiologischen Lautstärke bis zur linearen Lautstärkeregelung.

Zwischen Bereichsumschaltung und Entkopplungsstufe T 502 können über die Schaltbuchse " Prozessor " Zusatzgeräte (z.B. Equalizer) in den Signalweg eingeschaltet werden.

Auf den Pegelsteller folgt ein zweistufiger Verstärker mit T 503, T 504. Das Parallel-Netzwerk zur Höhen- und Tiefeneinstellung liegt im Gegenkopplungszweig des Transistors T 505. Von dessen Ausgang wird das Signal über das aktive Rumpel- und Nadelfilter mit T 506 zum Eingang des Endverstärkers geführt. Das Rumpelfilter ist durch S 502, das Rauschfilter durch S 503 einzuschalten.

Endverstärker

Der direkt gekoppelte Endverstärker besteht aus einem als Emitterfolger betriebenen Operationsverstärker IC 701, einem Eingangstransistor T 701, einem Treiber-

transistor T 702 und einer komplementärsymmetrischen Endstufe mit den B-Treibertransistoren T 706, T 707 sowie den Endtransistoren T 708, T 709, T 710, T 711. Der Transistor T 703 und die Diode D 705 sind am Kühlkörper der Endtransistoren montiert. Sie stabilisieren den Ruhestrom gegenüber Temperaturschwankungen. Infolge einer 100 %igen Gleichstromgegenkopplung ist die Ausgangsfehlspannung des Endverstärkers gleich der Eingangsnullspannung des Operationsverstärkers, d.h. < 10 mV, ohne daß ein Einstellen dieser Spannung erforderlich ist.

Die Endstufe wird durch eine Strom-Spannungsbegrenzung mit den Transistoren T 704 und T 705 gegen Unteranpassung und Kurzschluß geschützt.

Bei Überschreiten der maximal zulässigen Kühlkörpertemperatur schaltet der Thermoschalter S 701 die Betriebsspannung des Relais Rs 701 ab, so daß die Last von der Endstufe getrennt wird. Das Relais Rs 701 wird auch für eine Einschaltverzögerung zur Vermeidung von Einschaltgeräuschen benutzt. Ein Hilfskontakt des Netzschalters gibt die Aufladung der Zeitkonstante R 731, C 717 frei. Nachdem der Transistor T 715 in den leitenden Betriebszustand gekommen ist, werden die Lautsprecherausgänge durch das Ansprechen des Relais mit den Endstufen verbunden. Beim Ausschalten fällt das Relais sofort ab und verhindert ein Nachspielen des Gerätes. Falls durch einen Defekt innerhalb der Endstufe eine Ausgangsfehlspannung auftritt, schaltet über eine Schutzschaltung mit den Transistoren T 712, T 713, T 714 das Relais Rs 701 ab, so daß eine Beschädigung der Lautsprecher ausgeschlossen ist.

Netzteil

Die Betriebsspannungsversorgung der HF- und NF-Vorstufen erfolgt durch zwei kurzschlußfeste Spannungsreglerschaltungen für 30 V und 15 V.

Zwischen Basis und Emitter des ersten Transistors T 802 bzw. T 812 wird jeweils ein Spannungs-Istwert-Vergleich mit der Referenz D 803 bzw. D 812 durchgeführt, das somit ge-

wonnene Steuersignal durch T 804 bzw. T 814 verstärkt und dem Stellglied T 803 bzw. T 813 zugeführt. Die Strombegrenzung im Kurzschlußfall ist durch die Basis-Vorwiderstände R 807 bzw. R 817 bestimmt.

Digitale Abstimmung

Sowohl im UKW- als auch im MW-Bereich sind die Frequenzen der Sender durch die Wellenpläne genau festgelegt. Diese festen Senderfrequenzen haben konstanten Abstand und sind mit Kanalnummern versehen.

Der Mittelwellenbereich ist in 120 Kanäle mit 9 kHz Abstand eingeteilt. Er beginnt mit Kanal 1 = 531 kHz, Kanal 2 = 540 kHz, Kanal 3 = 549 kHz und endet mit Kanal 120 = 1602 kHz.

Der UKW-Bereich ist in 56 Kanäle mit 300 kHz Rasterabstand eingeteilt. Zusätzlich zu diesen Hauptkanälen gibt es die Nebkanäle, die + oder - 100 kHz neben dem Hauptkanal liegen. Hierdurch verfeinert sich das Raster auf 100 kHz Abstand. Der Bereich beginnt mit Kanal $2 \triangleq 87,6$ kHz und endet mit Kanal $56 + \triangleq 103,9$ MHz.

Der im Überlagerungsempfänger notwendige Mischoszillator muß um den Betrag der Zwischenfrequenz höher als die gewünschte Empfangsfrequenz schwingen.

Es bietet sich an, die für den Empfang der Sender nötigen Oszillatorfrequenzen durch digitale Frequenzsynthese mit Phasenregelschleife (PLL) zu erzeugen. Es werden nur die genau benötigten Oszillatorfrequenzen erzeugt. Dies ergibt eine Abstimmlhilfe, da der Empfänger entweder genau auf die Sollfrequenz, oder aber deutlich daneben, nämlich den vollen Rasterabstand, abgestimmt wird.

Die Anzeige erfolgt über eine Leuchtdiodenreihe, wobei jedem Kanal eine Leuchtdiode zugeordnet ist. Verwendet wird eine Reihe mit 64 Leuchtdioden. Zwei zusätzliche Leuchtdioden zeigen " + " und " - " an.

Frequenzsyntheseschaltung

Eine Frequenzsyntheseschaltung besteht aus einer Phasenregelschleife, in der die VCO-Frequenz über einen programmierbaren Teiler zum Phasenkomparator geht.

Blatt A, Bild 1 b.

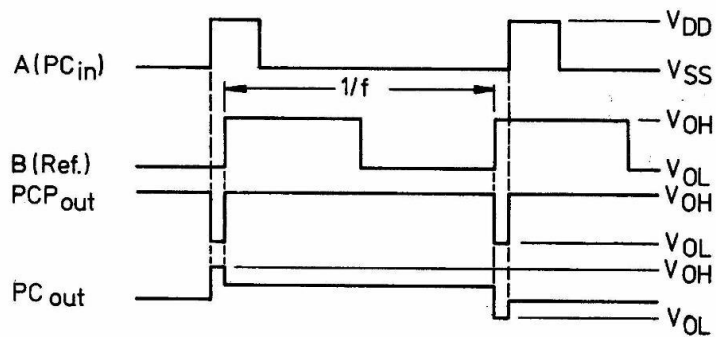
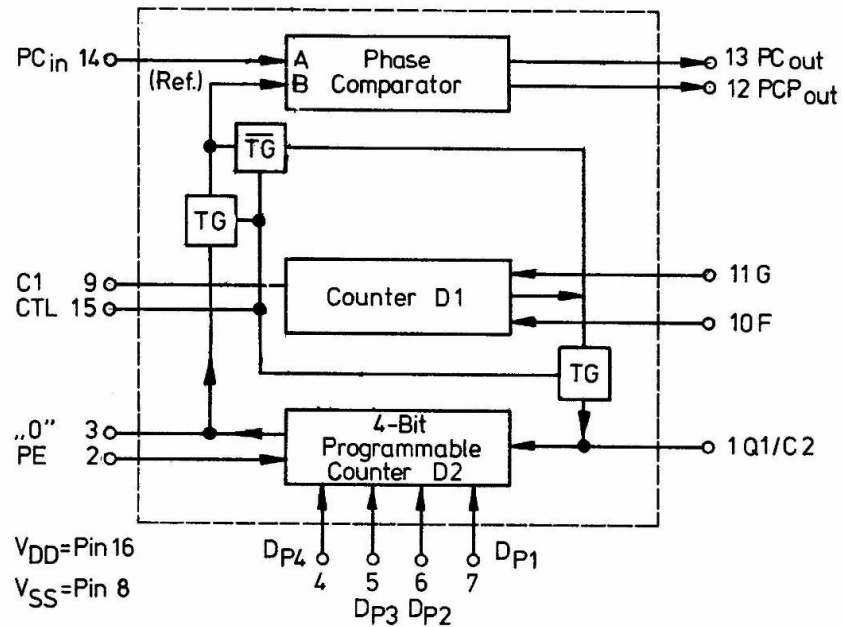
Für den AM-Bereich (MW 1 und MW 2) führt die Oszillatorschwingung direkt auf den programmierbaren Teiler, während die UKW-Oszillatorfrequenz in einem festen Vorteiler : P (Ci 5401, T 5402) auf einen für den programmierbaren Teiler annehmbaren Wert heruntergeteilt wird. Die dem Phasenvergleichler zugeführte Frequenz f_r ist nicht mehr gleich dem Rasterabstand bei UKW (100 kHz), sondern reduziert sich um den Faktor P. Im RS 1 ist $P = 24$, damit wird die Vergleichsfrequenz f_r $100 \text{ kHz} : 24 = 4 \frac{1}{6} \text{ kHz}$. Da bei Mittelwelle das 9 kHz - Raster noch einmal um den Faktor 3 verfeinert wird, ist hier die Vergleichsfrequenz $9 \text{ kHz} : 3 = 3 \text{ kHz}$.

Die Frequenz eines auf 4.800 MHz schwingenden Quarzoszillators wird im Schaltkreis Ci 5405 = HEF 4013 P zuerst durch 2 auf 2, 4 MHz und dann in Ci 5404 = MC 14568 bei MW durch $100 \times 8 = 800$ auf 3 kHz und bei UKW durch 64×9 auf $4 \frac{1}{6} \text{ kHz}$ heruntergeteilt. Hierzu sind am MC 14568 Programmiergänge, an denen der Teilungsfaktor von außen umgeschaltet werden kann. Ebenfalls im MC 14 568 ist der digitale Phasenkomparator enthalten, dessen Ausgang das aktive Schleifenfilter ansteuert.

Der Ausgang des Phasenkomparators hat drei elektrische Zustände.

1. Bei Phasengleichheit zwischen f_r und f_o/N ist er völlig offen,
2. wenn $f_o : N$ gegenüber f_r in der Phase voreilt, ist er mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden, was dazu führt, daß am Ausgang des aktiven Schleifenfilters (Ci 5402, T 5406) die Abstimmspannung geringer wird.
3. Umgekehrt, bei nacheilender Phase von $f_o : N$ wird die Abstimmspannung erhöht, indem der Phasenkomparatorausgang nach Masse schaltet (siehe Schaltbild und Datenblatt MC 14568)

BLOCKSCHALTBILD UND IMPULSDIAGRAMM DES PHASENKOMPARATORS



Bei offenem Komparatorausgang, also bei eingerasteter Schleife, kann man an ihm die halbe Versorgungsspannung messen, die bedingt ist durch das Eingangspotential des Schleifenfilters.

Programmierbarer Teiler

Der Istwerteingang PC in ist mit dem Ausgang des programmierbaren Teilers verbunden. Dieser Teiler : N wird vom Kanalzähler aus programmiert, indem die im Kanalzähler befindliche Zahl zu einer für jeden Frequenzbereich gehörenden Offsetszahl (N_{min}) addiert wird. Die Summe ergibt das Teilungsverhältnis N. Nach N Eingangsimpulsen gibt es am Ausgang des Teilers einen Impuls. Der Teiler selbst besteht aus den Schaltkreisen Ci 5412, C 5407, C 5406 und $1/2$ Ci 5405. Der Johnson-Zähler HEF 4018 (Ci 5412) und der 8 bit-Binärrzähler CD 40 103 werden auf die Zahl N gesetzt und zählen N Impulse, bis sie auf Null stehen. Wenn sie Null erreichen, wird ein Ausgangsimpuls abgegeben und die Zähler werden erneut auf N gesetzt. Wegen der Unterteilung eines Kanals in einen Haupt- und zwei Nebenkantle bestehen sowohl der Kanalzähler als auch der Teiler : N im Eingang aus einem Dreier-Zähler. Darauf schließt sich ein 8-stufiger Binärrzähler an, der im Kanalzähler vorwärts und rückwärts zählen kann. Im Teiler : N ist er ein reiner Rückwärtszähler.

Kanalanzeige

Die im Kanalzähler enthaltene Zahl steuert außerdem Teiler : N auch noch die Kanalanzeige an, die aus 64 aneinandergereihten und zwei zusätzlichen Leuchtdioden besteht. Die Reihe aus 64 LED's ist in 8 Gruppen aus je 8 LED mit gemeinsamen Anoden unterteilt. Die Kathode ist mit den entsprechenden Kathoden in den anderen Gruppen verbunden (1 mit 9, 17, 25, 33, 41, 59).

Dies ermöglicht eine Matrix-Ansteuerung, für die statt 64 nur noch $2 \times 8 = 16$ Leitungen nötig sind. Da die Zahl im Kanalzähler binär kodiert ist, führen nur $2 \times 3 = 6$ Leitungen zu den zwei Ansteuer-Schaltkreisen Ci 5501 und Ci 5502 (HEF 4051 P).

Die beiden zusätzlichen Leuchtdioden, die " - " oder " + " Kantle anzeigen, werden über 2 Transistoren

T 5501 und T 5502 direkt gesteuert

Stationspeicher

Zur Speicherung von Stationen dienen 2 RAM's (Random - Access - Memory = Speicher mit wahl-freiem Zugriff) Ci 5306 und Ci 5307. Es sind die direkt adressierbaren C MOS-Schaltkreise CD 4039 AE mit je 4 mit 4 Worten mit 8 bit.

Es können hiermit 8 verschiedene Stationen (Zahlen im Kanalzähler) gespeichert werden, indem durch Drücken der gewünschten Stationstaste und kurzem Antippen der " memory " - Taste die Zahl im Kanalzähler in dem Speicher eingeschrieben wird. Durch eine Bypass-Schaltung (Taste Skala gedrückt) wird der Speicher umgangen und die Ausgänge des Kanalzählers führen direkt zum Teiler : N und zur Anzeige. Bei abgeschaltetem Gerät werden Speicher und Kanalzähler von einer Batterie versorgt, so daß die vor dem Abschalten vorhandenen Zustände erhalten bleiben.

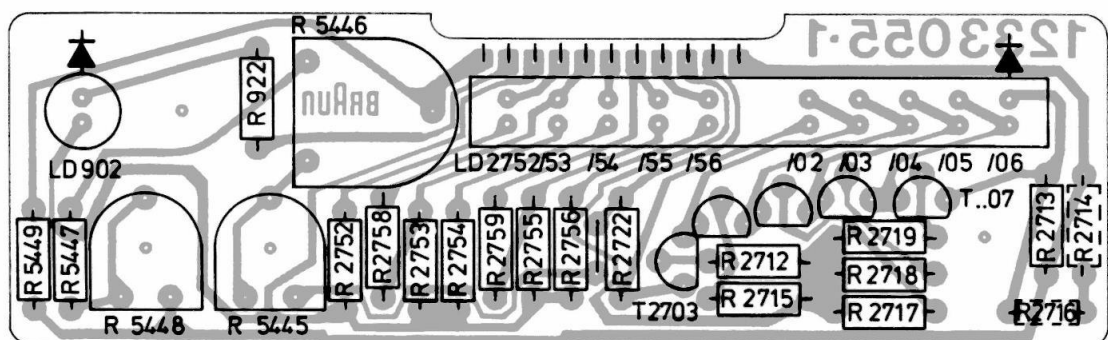
Stummschaltung

Ein zweiter Ausgang am Phasenkomparator im MC 14568 (Ci 5404) Pkt. 12, benannt mit Pc P out, gibt ein Low-Signal ab, wenn der Ausgang Pc out (Pkt. 13) nicht im offenen Zustand ist, das heißt, wenn die Schleife nicht eingerastet ist. Das Signal an Pkt. 13 wird dazu benutzt, den Empfänger während des Einrastvorgangs stumm zu tasten. Hierfür ist der Schaltkreis Ci 5403 (CD 4011) vorhanden, der einen monostabilen Multivibrator und einen Schwellwertschalter bildet. Der Monoflop verlängert die vom Ci 5404 Pkt. 12 ankommenden Nadelimpulse, diese verlängerten Impulse werden in R 5427 und Ci 5423 integriert und einem als Schwellwertschalter wirkenden Nand-Gatter zugeführt. Der Ausgang des Nand-Gatters steuert die Stummtransistoren im Stereodecoder des Empfängers an.

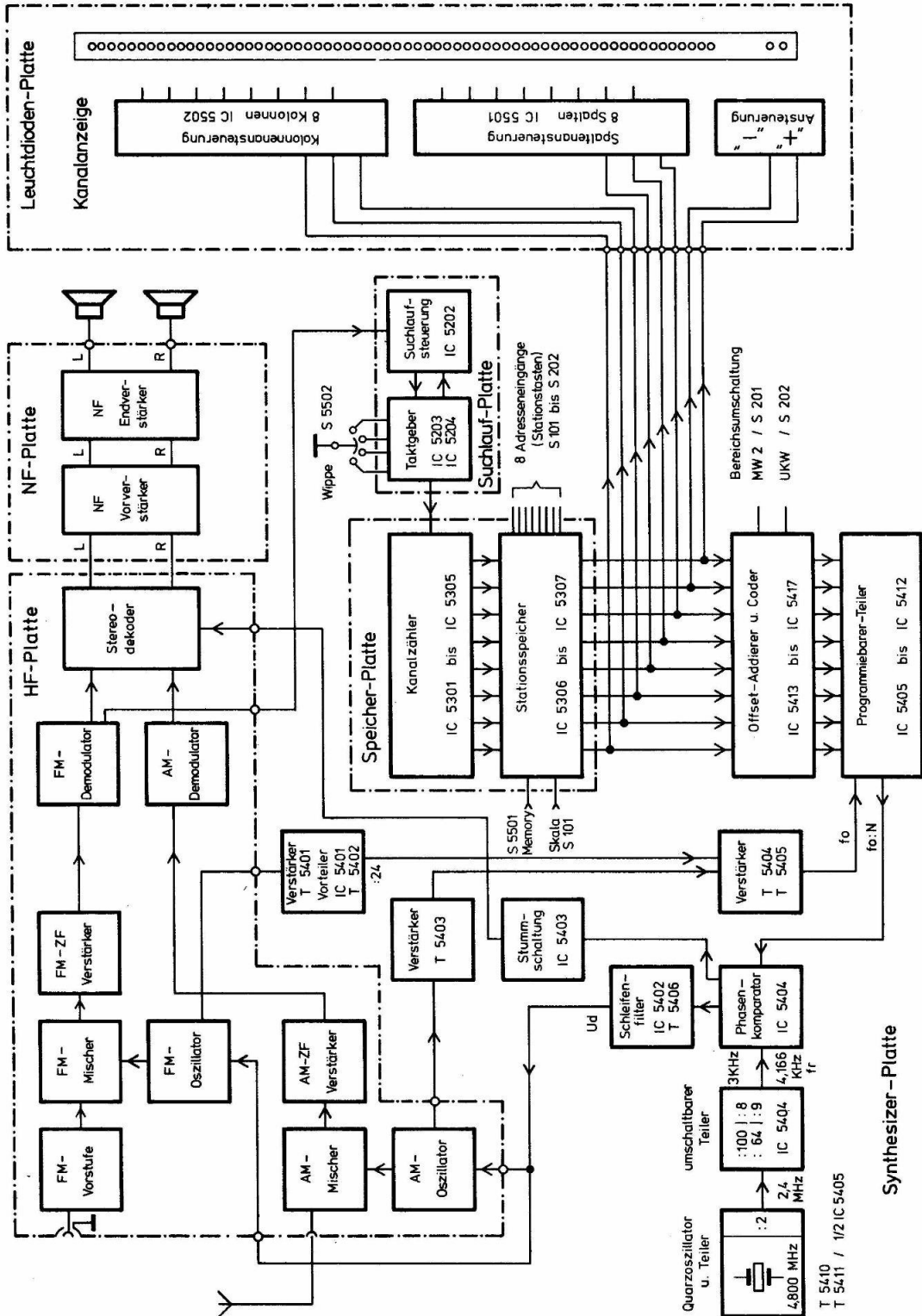
Kanalzähler

Der Kanalzähler wird für die Sendereinstellung benötigt. Die an seinen Ausgängen vorhandene kodierte Zahl bestimmt den eingestellten Kanal. Der Kanalzähler besteht aus einem Dreierzähler (Ci 5301, Ci 5302, Ci 5303) und einem 6-stufigen Binärzähler; beide arbeiten vorwärts oder rückwärts. Die Taktimpulse werden von einem astabilen Multivibrator erzeugt, der auf zwei bzw. drei Frequenzen schwingen kann. Frequenz und Zählrichtung werden über eine Wippe gesteuert, die den Senderwahlknopf ersetzt. Die Wippe betätigt einen Schalter mit 5 Stellungen, wovon die mittlere eine Ruhestellung ist. Nach links gedrückt zählt der Kanalzähler rückwärts, nach rechts vorwärts. Bei leichtem Druck ist die Frequenz bzw. die Abstimmgeschwindigkeit niedrig, bei Durchdrücken ist sie um den Faktor 10 höher. Im UKW-Bereich wird durch kurzes Durchdrücken ein automatischer Sendersuchlauf gestartet, der beim Erreichen eines empfangswürdigen Senders automatisch gestoppt wird. Taktgeber und Suchlaufsteuerung befinden sich auf der Suchlaufplatte und bestehen hauptsächlich aus Ci 5401 bis Ci 5404.

ANZEIGEPLATTE



SYNTHESIZERPLATTE
BLOCKSCHALTBIKD



EINSTELLUNG UND ANZEIGE DER EMPFANGSFREQUENZ

UKW - Bereich

Nach dem Stockholmer Wellenplan sind die Sendefrequenzen für UKW-Sender in einem Raster von Kanälen mit 100 kHz Kanalabstand angeordnet. Zu den alten Kanalzahlen, die auf dem alten 300 kHz-Raster beruhen, kamen nun zusätzlich " + " und " - " -Kanäle hinzu.

Die Skalenanzeige beinhaltet für jeden Hauptkanal (300 kHz-Raster) einen Leuchtpunkt. Die zusätzlichen " + " und " - " -Kanäle werden über das zusätzliche Aufleuchten eines roten für " - " oder eines grünen für " + " angezeigt.

Die Anzeige ist also hochgenau und durch die Anordnung als Punktreihe trotzdem übersichtlich.

Die Abstimmung erfolgt über einen quazgenauen einstellbaren Oszillator, der nach dem Prinzip des PLL-Frequenz-Synthesizers über Frequenzsprünge von 100 kHz verstellbar ist.

Somit ist die Abstimmung entweder absolut genau oder um + oder - 100 kHz falsch, was jedoch an der Mittenanzeige erkennbar ist.

AM - Bereich

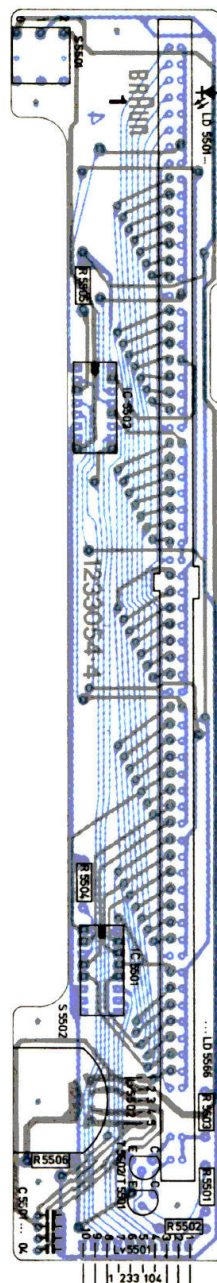
Nach dem Kopenhagener Wellenplan waren bereits seit 1949 Sendefrequenzen auf Mittelwelle in einem 9 kHz-Raster angeordnet.

Durch die Genfer Wellenkonferenz im November 1975 wird ab 1978 die Mittelwelle in 120 Kanäle mit 9 kHz Kanalabstand eingeteilt.

Die Abstimmung und Anzeige erfolgt sinngemäß wie bei UKW, jedoch existieren die \pm Kanäle nicht.

Die exakte Sendereinstellung ist immer auf einer vollen Kanalzahl, es darf weder die " - " noch die " + " -Diode aufleuchten.

LEUCHTDIODENPLATTE



EICHUNG UKW

Kanal	2 = 87,6 MHz	Kanal	23 = 93,9 MHz	Kanal	44 = 100,2 MHz
	3 = 87,9 MHz		24 = 94,2 MHz		45 = 100,5 MHz
	4 = 88,2 MHz		25 = 94,5 MHz		46 = 100,8 MHz
	5 = 88,5 MHz		26 = 94,8 MHz		47 = 101,1 MHz
	6 = 88,8 MHz		27 = 95,1 MHz		48 = 101,4 MHz
	7 = 89,1 MHz		28 = 95,4 MHz		49 = 101,7 MHz
	8 = 89,4 MHz		29 = 95,7 MHz		50 = 102 MHz
	9 = 89,7 MHz		30 = 96 MHz		51 = 102,3 MHz
	10 = 90 MHz		31 = 96,3 MHz		52 = 102,6 MHz
	11 = 90,3 MHz		32 = 96,6 MHz		53 = 102,9 MHz
	12 = 90,6 MHz		33 = 96,9 MHz		54 = 103,2 MHz
	13 = 90,9 MHz		34 = 97,2 MHz		55 = 103,5 MHz
	14 = 91,2 MHz		35 = 97,5 MHz		56 = 103,8 MHz
	15 = 91,5 MHz		36 = 97,8 MHz		57 = 104,1 MHz
	16 = 91,8 MHz		37 = 98,1 MHz		58 = 104,4 MHz
	17 = 92,1 MHz		38 = 98,4 MHz		59 = 104,7 MHz
	18 = 92,4 MHz		39 = 98,7 MHz		60 = 105 MHz
	19 = 92,7 MHz		40 = 99 MHz		61 = 105,3 MHz
	20 = 93 MHz		41 = 99,3 MHz		62 = 105,6 MHz
	21 = 93,3 MHz		42 = 99,6 MHz		63 = 105,9 MHz
	22 = 93,6 MHz		43 = 99,9 MHz		64 = 106,2 MHz
					65 = 106,5 MHz

EICHUNG MW1

Kanal	0 = 522 KHz	Kanal	21 = 711 KHz	Kanal	42 = 900 KHz
	1 = 531 KHz		22 = 720 KHz		43 = 909 KHz
	2 = 540 KHz		23 = 729 KHz		44 = 918 KHz
	3 = 549 KHz		24 = 738 KHz		45 = 927 KHz
	4 = 558 KHz		25 = 747 KHz		46 = 936 KHz
	5 = 567 KHz		26 = 756 KHz		47 = 945 KHz
	6 = 576 KHz		27 = 765 KHz		48 = 954 KHz
	7 = 585 KHz		28 = 774 KHz		49 = 963 KHz
	8 = 594 KHz		29 = 783 KHz		50 = 972 KHz
	9 = 603 KHz		30 = 792 KHz		51 = 981 KHz
	10 = 612 KHz		31 = 801 KHz		52 = 990 KHz
	11 = 621 KHz		32 = 810 KHz		53 = 999 KHz
	12 = 630 KHz		33 = 819 KHz		54 = 1008 KHz
	13 = 639 KHz		34 = 828 KHz		55 = 1017 KHz
	14 = 648 KHz		35 = 837 KHz		56 = 1026 KHz

Kanal 15 = 657 KHz
 16 = 666 KHz
 17 = 675 KHz
 18 = 684 KHz
 19 = 693 KHz
 20 = 702 KHz

Kanal 36 = 846 KHz
 37 = 855 KHz
 38 = 864 KHz
 39 = 873 KHz
 40 = 882 KHz
 41 = 891 KHz

Kanal 57 = 1035 KHz
 58 = 1044 KHz
 59 = 1053 KHz
 60 = 1062 KHz
 61 = 1071 KHz
 62 = 1080 KHz
 63 = 1089 KHz

EICHUNG MW 2

Kanal 60 = 1062 KHz
 61 = 1071 KHz
 62 = 1080 KHz
 63 = 1089 KHz
 64 = 1098 KHz
 65 = 1107 KHz
 66 = 1116 KHz
 67 = 1125 KHz
 68 = 1134 KHz
 69 = 1143 KHz
 70 = 1152 KHz
 71 = 1161 KHz
 72 = 1170 KHz
 73 = 1179 KHz
 74 = 1188 KHz
 75 = 1197 KHz
 76 = 1206 KHz
 77 = 1215 KHz
 78 = 1224 KHz
 79 = 1233 KHz
 80 = 1242 KHz
 81 = 1251 KHz

Kanal 82 = 1260 KHz
 83 = 1269 KHz
 84 = 1278 KHz
 85 = 1287 KHz
 86 = 1296 KHz
 87 = 1305 KHz
 88 = 1314 KHz
 89 = 1323 KHz
 90 = 1332 KHz
 91 = 1341 KHz
 92 = 1350 KHz
 93 = 1359 KHz
 94 = 1368 KHz
 95 = 1377 KHz
 96 = 1386 KHz
 97 = 1395 KHz
 98 = 1404 KHz
 99 = 1413 KHz
 100 = 1422 KHz
 101 = 1431 KHz
 102 = 1440 KHz
 103 = 1449 KHz

Kanal 104 = 1458 KHz
 105 = 1467 KHz
 106 = 1476 KHz
 107 = 1485 KHz
 108 = 1494 KHz
 109 = 1503 KHz
 110 = 1512 KHz
 111 = 1521 KHz
 112 = 1530 KHz
 113 = 1539 KHz
 114 = 1548 KHz
 115 = 1557 KHz
 116 = 1566 KHz
 117 = 1575 KHz
 118 = 1584 KHz
 119 = 1593 KHz
 120 = 1602 KHz
 121 = 1611 KHz
 122 = 1620 KHz
 123 = 1629 KHz

Fremdspannungsabstand, bezogen auf 60 W, Steller offen, Band, Monitor	85 dB
bezogen auf 60 W, Steller offen, Phono	65 dB
bezogen auf 50 mW, Band, Monitor	60 dB
bezogen auf 50 mW, Phono	59 dB
Rumpelfilter Einsatz bei 75 Hz	12 dB / Oktave
Rauschfilter Einsatz bei 7,5 kHz	12 dB / Oktave
Dreh-Klangsteller für Höhen und Tiefen	+ 11 dB bei 50 Hz und 10 kHz
Dreh-Pegelsteller für links und rechts	+ 6 dB - 60 dB
Dreh-Lautstärkesteller	gehör richtig
Eingänge	
Phono	2,0 mV / 47 kOhm
Band - Reserve	300 mV / 500 kOhm
Band - Monitor	300 mV / 500 kOhm
Prozessor - Anschluß Eingang	300 mV / 125 kOhm
Ausgänge	
2 Lautsprecherpaare schaltbar	4 ... 16 Ohm
2 Kopfhörer	200 ... 2000 Ohm
Tonbandaufnahme	0,8 mV / kOhm
Monitorausgang	0,8 mV / kOhm
Prozessor - Anschluß Ausgang	300 mV / > 47 kOhm














ANSCHLÜSSE

Netz 220 / 110 V Wechselspannung
 (Leistungsaufnahme 320 W), Dipolantenne 240 Ohm
 und 75 Ohm Koaxialanschluß für UKW,
 AM - Antenne, Erde

BESTÜCKUNG





1 Dual - Gate - MOS - FET	14 UKW - Kreise
98 Transistoren	10 AM - Kreise
32 IC's	1 Quarz
77 LED's	1 Lithiumbatterie
75 Dioden	
4 Varicap - Doppeldioden	
4 Einfachdioden	
2 Brückengleichrichter	

EINSTELL - UND ABGLEICHANLEITUNG

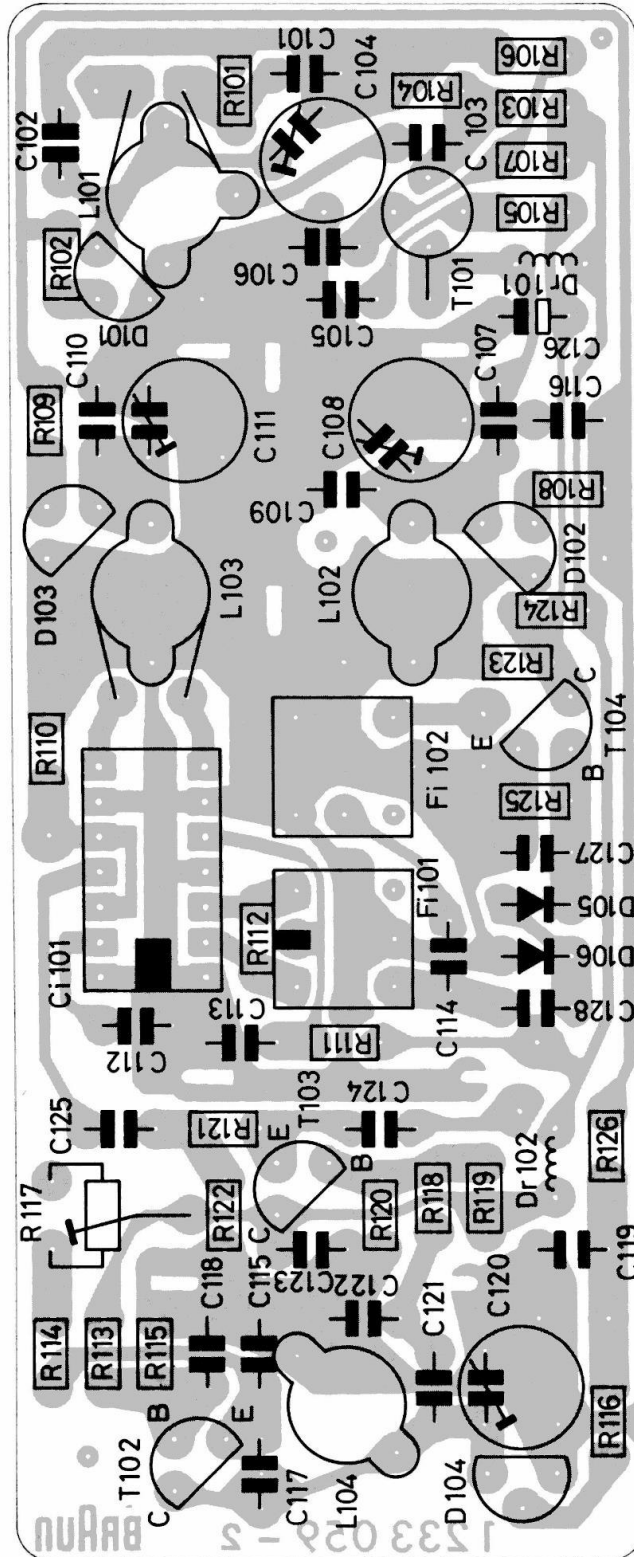
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
Netzteil		Gleichspannungsvoltmeter an 	mit R 811 30 V einstellen
N F - E n d v e r s t ä r k e r			
Nach Austausch von Bauteilen: R 613 bzw. R 713 zum linken Anschlag drehen, Gerät über Regeltrafo langsam auf Netz- spannung erhöhen, ca. 2 min. bis zur 1. Einstellung warten.	Endstufen-Ausgänge ohne Last In ausgebautem Zustand darf die Endstufe wegen mangelnder Kühlung nicht unter Last be- trieben werden.		
Ruhestrom		Gleichspannungs-Millivolt- meter über R 622 + R 624 R 722 + R 724	mit R 613 30 mV einstellen mit R 713 30 mV einstellen
<u>Betrifft nur A 501</u>			
Pegelanzeige	NF-Signalgenerator ca. 250 mV, 1 kHz an Eingangsbuchse "tuner"	Ersatzwiderstände und Röhren- voltmeter an den Lautsprecher- ausgängen.	mit R 4508 Kanalgleichheit der Pegelanzeige einstellen
F M Z F - A b g l e i c h			
	Wobbler 10, 700 MHz über 4,7 n an 	Diodenmeßkopf und Oszillo- graph an  oder 	L 301 - L 306 auf maximale Kurvenhöhe symmetrisch zur Frequenzmarke
Trennstelle bei  auf-löten	Meßsender 10, 700 MHz an  kleines Signal		
Trennstelle bei  zu-löten	Wobbler wie oben an 	wie oben	L 101, L 102 auf maximale Kurvenhöhe abstimmen L 301 nachstimmen
Trennstelle bei  zu-löten	Meßsender 10, 700 MHz Modul. 1 kHz 40 kHz Hub Über 4,7 n an  Signalgröße ca. 200 µV	Oszillograph an  Gleichspannungsvoltmeter an  oder 	mit L 307 NF-Maximum, mit L 308 Ratio-Nullspannung einstellen. Abgleich wechselseitig wieder- holen. Abweichungen von Mitten- frequenz sind nicht zulässig.

Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
U K W - B a u s t e i n			
Oszillator Oszillatorspannung bei ca. 96 MHz Kanalanzeige an Bereichsende L-Seite \triangle Kanal 2 -	ohne Signal	HF-Millivoltmeter an $\diamond 2$ Gleichspannungsvolt- meter $\diamond 17$	mit R 117 ca. 50 mV einstellen mit L 104 4,5 V einstellen
Kanalanzeige an Bereichs- ende C-Seite \triangle Kanal 65 +		$\diamond 17$	mit C 120 25 V ein- stellen Abgleich wechselseitig wiederholen
Vorkreis 90 MHz	Meßsender über 60 Ohm- kabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfänger- einstellung, Modul. 1 kHz, 40 kHz Hub kleines Signal	NF-Röhrevoltmeter oder Oszillograph an $\diamond 9$	L 101, L 102, L 103 auf max. NF-Spannung C 104, C 108, C 111 Abgleich wechselseitig wiederholen
Quarzreferenzfrequenz R 5446 Linksanschlag	ohne Signal	Frequenzzähler an $\diamond 16$	mit R 5448 $\leq 2,3986$ MHz einstellen
R 5446 Rechtsanschlag			mit R 5445 $\geq 2,4013$ MHz einstellen
R 5446 Mittelrast			mit R 5445 oder R 5448 2,4000 MHz einstellen, daß o.g. Bedingungen ebenfalls erfüllt werden.
Stereo-Decoder Oszillator Trennstelle $\diamond 7$	Meßsender über 60 Ohm- kabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfänger- einstellung unmod. ca. 20 μ V	Frequenzzähler an $\diamond 7$	mit R 914 19 kHz einstellen, nach einer Einlaufzeit von mind. 15 min.

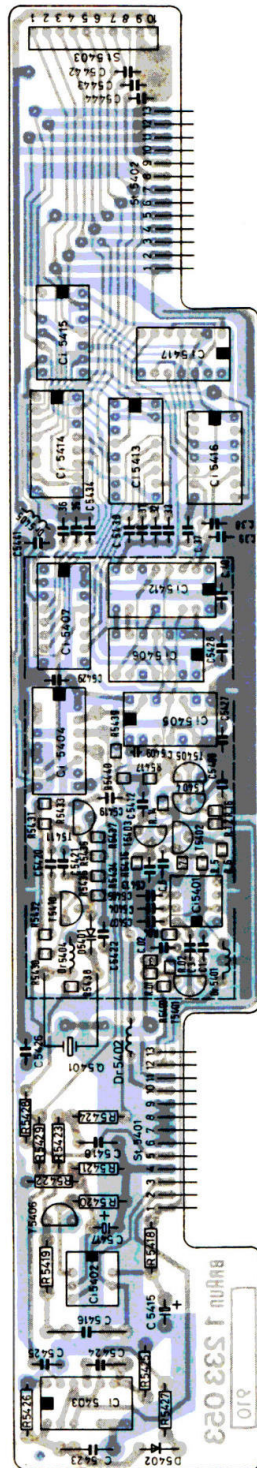
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
Empfänger auf 90 MHz	Meßsender über 60 Ohm- kabel an Antenne, Fre- quenz wie Empfängerein- stellung, linker Kanal mit Stereo-Modulation (1 kHz, 40 kHz Hub + 19 kHz, 7,5 kHz Hub)	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an	mit R 917 NF-Spannung auf Minimum einstellen
Übersprechen	wie oben, jedoch rechter Kanal	wie oben	mit R 918 NF-Spannung auf Minimum einstellen
Stereo-fern Automatik	wie oben, jedoch 30 µV	wie oben	mit R 907 26 dB Übersprechdämpfung ein- stellen
Feldstärkeanzeige	Meßsender über 60 Ohm- kabel an Antenneneingang Frequenz wie Empfängerein- stellung, 1 µV	linke äußere LED D 2702 Feldstärkeanzeigekette	mit R 2703 einstellen, daß LD 2702 gerade nicht leuchtet
	wie oben, jedoch 2 mV	rechte äußere LED D 2706	mit R 1022 einstellen, daß LD 2706 aufleuchtet
Muting	wie oben, jedoch ca. 2,5 µV	wie oben	mit R 2615 einstellen, daß NF-Signal gerade freige- geben wird
A M - Teil			
AM-ZF-Verstärker	Meßsender 456 kHz, 1 kHz 30 % AM oder Wobbler 456 kHz über 10 n + 10 kOhm an kleines Signal	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an	Fi 203, Fi 1002 - Fi 1004 Abgleich auf max. NF-Span- nung oder Wobbelkurve Ab- weichungen von Mittenfrequenz sind nicht zulässig.
ZF - Sperre	Meßsender 456 kHz Mod. wie oben über 60 Ohm- kabel an Antennenbuchse	siehe oben	mit Fi 202 Signal auf minimale NF-Spannung

Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
MW 1 - Oszillator Trennstelle bei  auflöten Kondensator 170 p + 2 % von  nach Masse anschließen	ohne Signal	Frequenzzähler an 	mit L 205 975 kHz einstellen
MW 2 - Oszillator wie oben	wie oben	wie oben	mit L 204 1515 kHz einstellen
MW 1 - Vorkreis Kanalanzeige auf 9 $\hat{=}$ 603 kHz 54 $\hat{=}$ 1008 kHz	Meßsender Mod. 1 kHz 30 % AM über 60 Ohmkabel an Antennenbuchse, Meßsender- frequenz wie Empfängereinstel- lung, HF-Spannung unter Regel- einsatz	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an 	L 203 auf maximale NF-Spannung C 206 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen
MW 2 - Vorkreis Kanalanzeige auf 69 $\hat{=}$ 1143 kHz	wie oben	wie oben	mit L 202 auf maximale NF-Spannung
Kanalanzeige auf 113 $\hat{=}$ 1539 kHz			mit C 205 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen

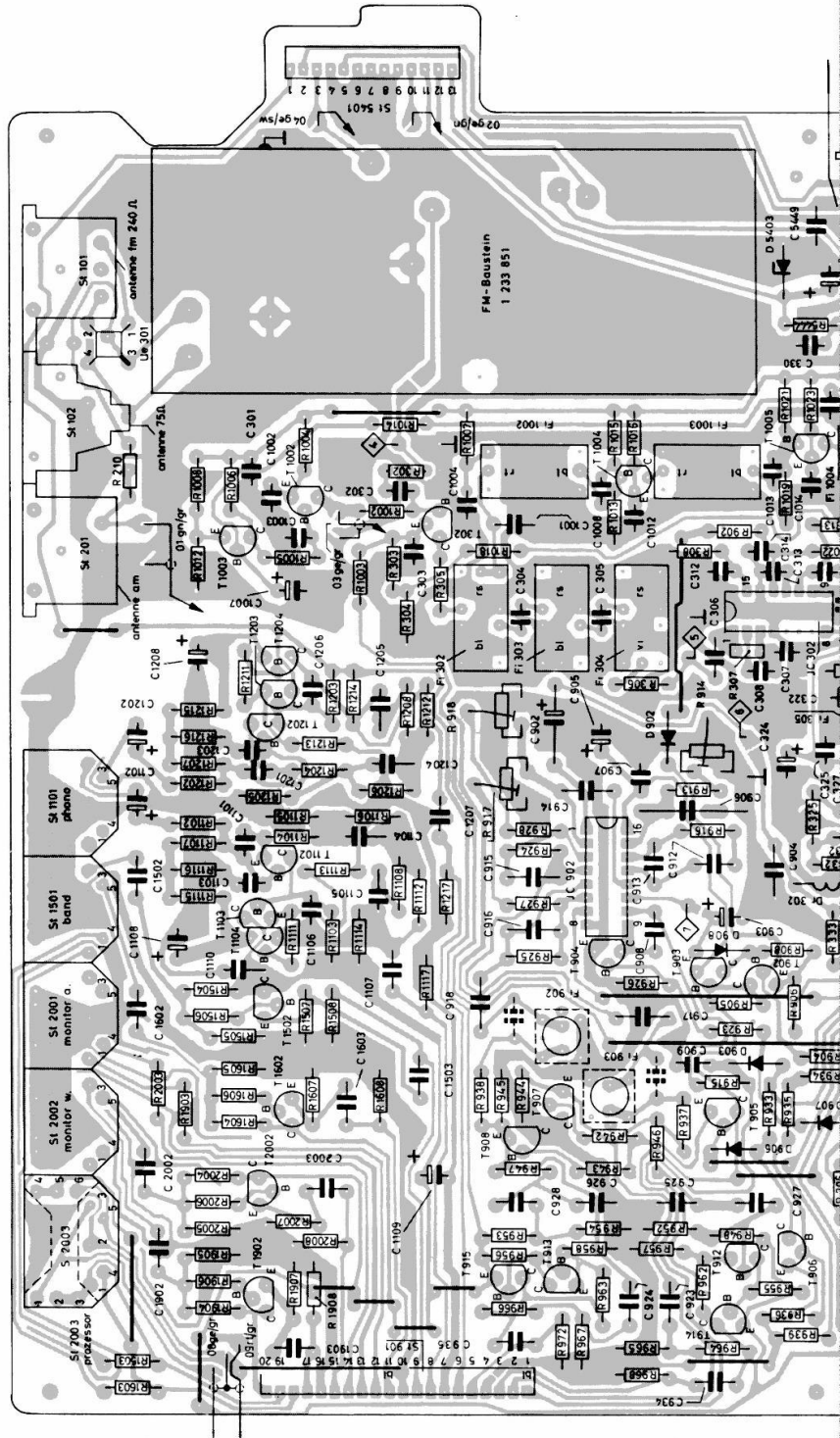
FM - LEITERPLATTE

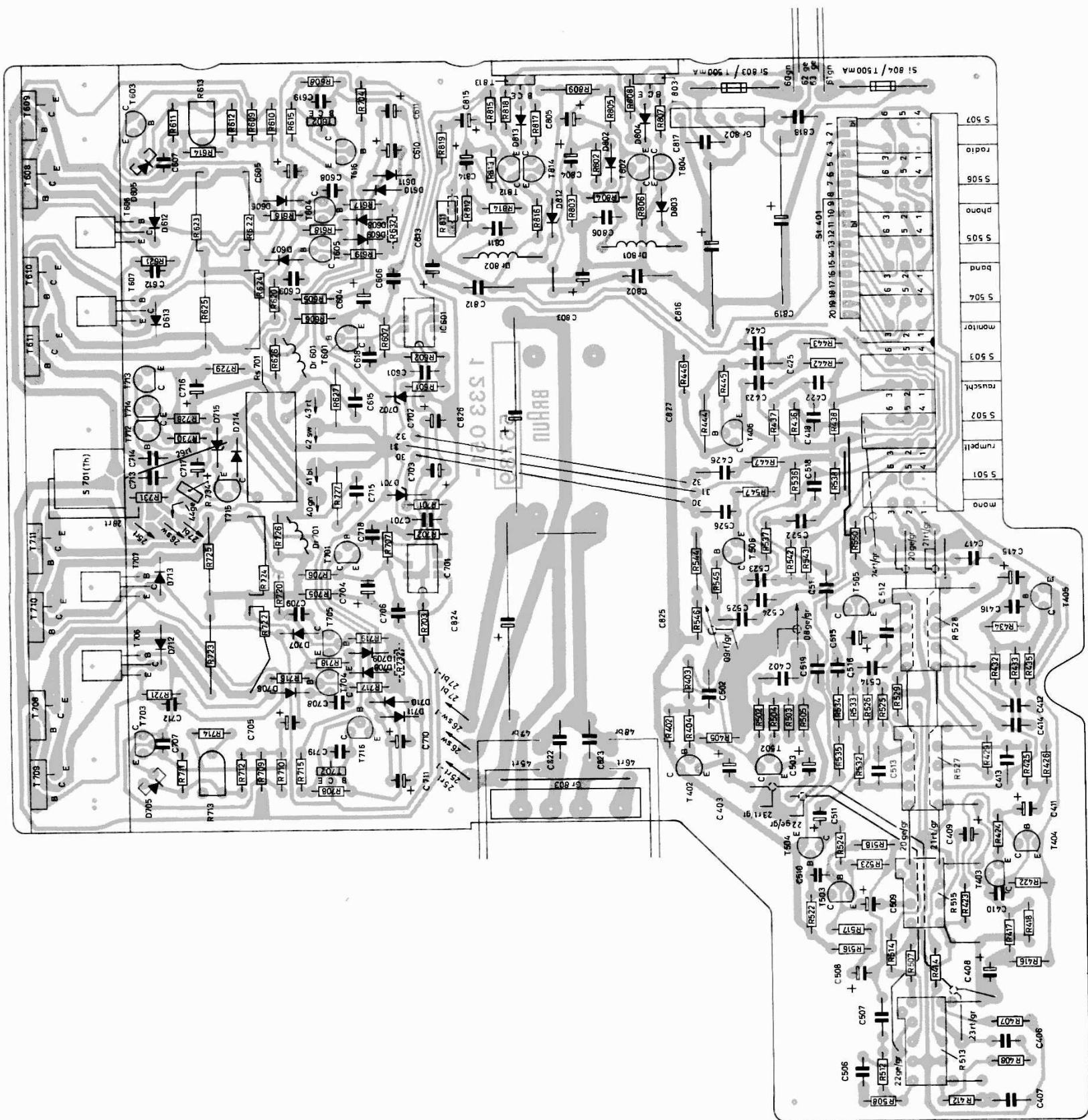


SYNTHESIZERPLATTE
(Leiterbild)



HF - PLATTE





S 507	radio
S 506	phone
S 505	band
S 504	monitor
S 503	tauschl.
S 502	tumpfl.
S 501	mono

SI 804 / 1500 mA
 609m
 62 96
 63 96
 u619

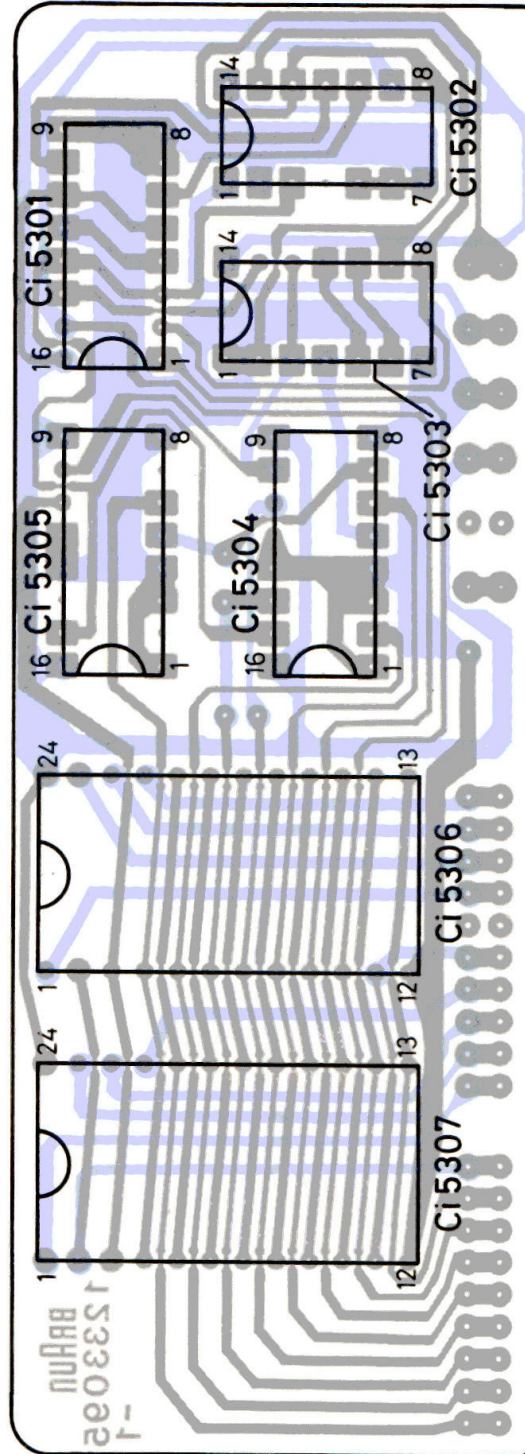
20 10 10 17 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

SI 803 / 1500 mA
 609m
 62 96
 63 96
 u619

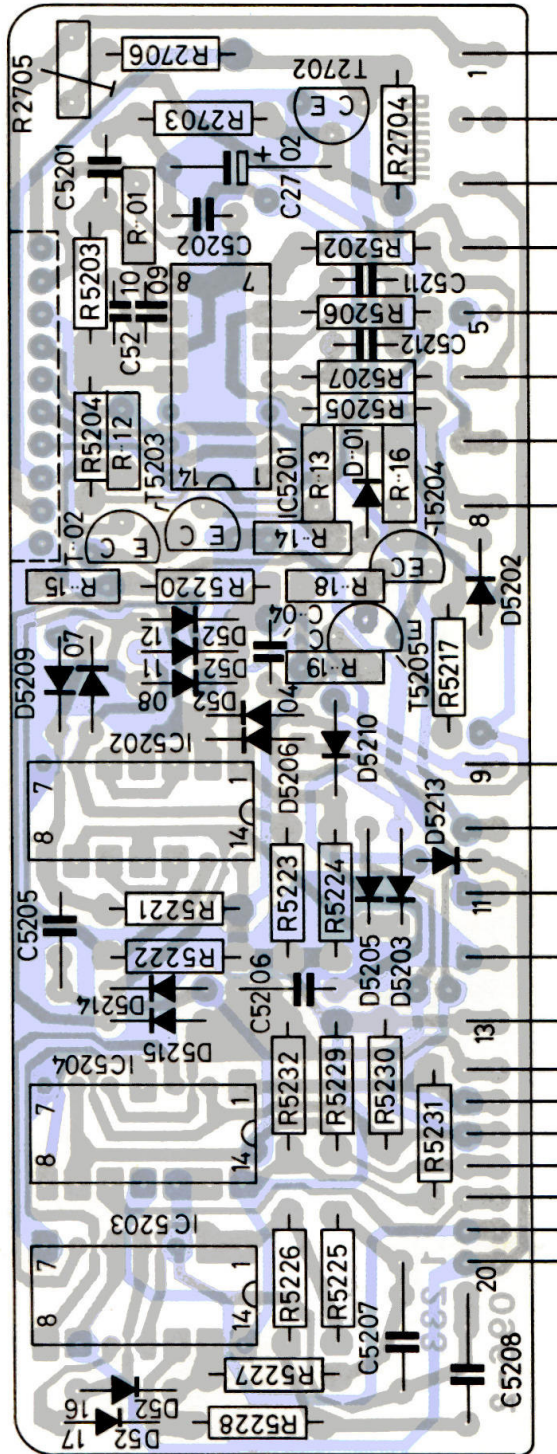
SI 804 / 1500 mA
 609m
 62 96
 63 96
 u619

SI 804 / 1500 mA
 609m
 62 96
 63 96
 u619

SPEICHERPLATTE



SUCHLAUFPLATTE



BESONDERHEITEN, AUSSTATTUNG

Synthesizer gesteuerte Abstimmung für Empfangsfrequenzen.
 Diodenabgestimmtes UKW-Teil mit Dual-Gate- MOS-FET-Eingangsstufe.
 6 Stationspeichertasten für UKW, 2 Stationspeichertasten für MW, Taste für UKW-Skala.
 Übernahmetaste zur einfachen Speicherung des Senders auf UKW-Skala in die Stationstasten.
 Sendermarkierungen
 Feldstärke-Anzeige mit LED's, Mittenanzeige mit LED's
 Wippe für AM-FM, Skaleneinstellung und Suchlauf
 Drehsteller

Schaltmöglichkeiten für : Muting, Automatik für stereofern
 Rumpelfilter, Nadelfilter, mono
 Lautsprechergruppe 1, Lautsprechergruppe 2
 Lautsprechergruppe 1 und 2, Lautsprecher aus (Kopfhörer)
 Monitor

Gehäuse : Stahlblech und Alurahmen

Gewicht : 9,6 kp netto



GRENZDATEN

RUNDFUNKTEIL

UKW-Bereich (bei ca. 90 MHz)

Meßpunkte

Übertragungsbereich	(nach IHF- Standards 6.03.07. Abs. 1, jedoch bezogen auf Modulationsfrequenz : 1000 Hz, mit Preemphasis)	40 1000 12500 Hz -0,5 0 -1,5 dB
Klirrfaktor	(nach DIN 45 403 Bl. 2 2.1 und 3.1.1 und IHF-Standards 6.03.08 Abs. 10, jedoch mit Modulationsfrequenz 1000 Hz bei 40 kHz Hub	< 0,7 %
Übersprechdämpfung bei Stereo-Betrieb	Modulationsfrequenz 1000 Hz	> 40 dB

Fremdspannungsabstand	(nach DIN 45 405 2.2 und IHF-Standards 6.03.10 Abs. 2, bei 75 kHz Hub, jedoch mit Modulationsfrequenz 1000 Hz)		
	bei Monobetrieb :	> 60 dB	 
	bei Stereobetrieb (Pilotton- und Oberwellenreste mit Tiefpaß ausgefiltert)	> 60 dB	
Empfindlichkeit	(30 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Hub)	< 1,0 µV	
Begrenzungseinsatz	(bei 3 dB unter max. NF-Ausgangsspannung)	< 0,9 µV	
NF-Ausgangsspannung	(nach Begr. - Einsatz bei 40 kHz Hub)	ca. 0,8 V	
AM-Bereich (bei ca. 550 kHz)			
Empfindlichkeit	(für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 30 % Modulation)	100 µV	

NF-VERSTÄRKER

(Messungen über Eingang "band")

Übertragungsbereich	Abweichung vom linearen Frequenzgang (Mindestwerte)		
	Tiefensteller		
	am linken	am rechten Anschlag	
	bei 40 Hz - 15 dB		+ 10 dB
	Höhensteller		
	am linken	am rechten Anschlag	
	bei 12500 Hz - 15 dB		+ 10 dB
			St 601 / 701
Klirrfaktor bei 2 x 60 W	(nach DIN 45 403 Bl. 2 2.1 und 3.1.1 bei 1000 Hz)		< 0,1 %
Sinusleistung			
Fremdspannungsabstand	Lautstärkesteller		
	zugedreht	aufgedreht	
	> 80 dB	> 65 dB	

MONTAGEHINWEISE

Abnehmen der Haube

Den Drehknopf für die Lautstärke und die Doppeldrehknöpfe für Pegel, Höhen und Tiefen abziehen. Die beiden Befestigungsschrauben (Inbusschrauben) rechts und links auf der Vorderseite lösen und mit den beiden Unterlegscheiben entfernen. Von der Unterseite rechts und links in den Vertiefungen zwei und in der Mitte eine Befestigungsschraube lösen und entfernen. Danach die Haube auf der rechten Seite etwas anheben und über die Frontblende und Potentiometerachsen nach vorne abnehmen.

Abnehmen der Bodenplatte

Befestigungsschraube im Schlüsseloch lösen. Danach die Bodenplatte ganz nach rechts aus der Verriegelung schieben und abheben.

Öffnen der Abdeckplatte für die Netzsicherungen

Sicherungsschraube lösen, Abdeckplatte ganz nach rechts schieben, anheben und schwenken.

Abnehmen der Frontblende

Die entsprechenden Steckverbindungen lösen. Federnde Lasche an der Oberseite der Frontblende durch Anheben entriegeln. An der Unterseite der Frontblende, nacheinander von rechts nach links, zwei Rastnasen durch Eindrücken der sichtbaren Laschen und gleichzeitigem Ziehen der Frontblende nach vorne lösen. Danach kann die Frontblende abgezogen werden. Die Kopfhörerbuchse nach unten aus der Frontblende abziehen.

Ausbau der Leuchtdiodenplatte

Vor dem Ausbau der Leuchtdiodenplatte von der Frontblende muß der Senderwahlschalter, nach dem Entfernen einer Inbusschraube, abgezogen werden.

Beim Zusammenbau ist bei den obengenannten Punkten in umgekehrter Reihenfolge zu verfahren.

MONTAGEHINWEISE FÜR SENDERWAHLSCHALTER

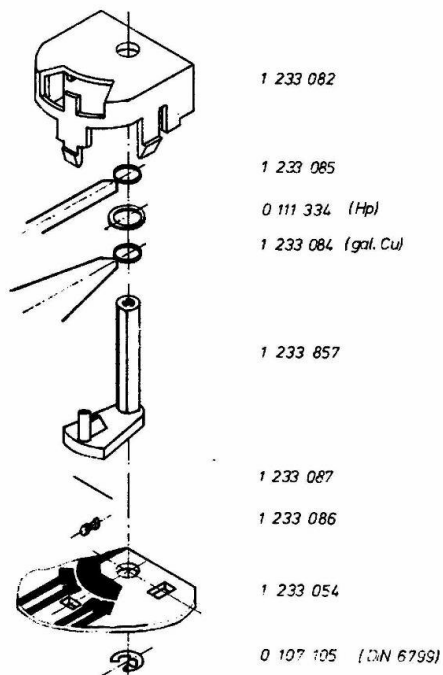
Demontage des Senderwahlschalters

Schaltergehäuse nach oben von Leiterplatte abziehen. Sicherungsscheibe 0 107 105 entfernen. (4 DIN 6799).

Montage des Senderwahlschalters

Segment montiert (1 233 857) in die mit Wählerfett leicht eingefettete Bohrung der Leiterplatte 1 233 054 einsetzen. Mit Sicherungsscheibe 0 107 105 (4 DIN 6799) auf der Unterseite sichern. Segment nach außen über die Kante der Leiterplatte schwenken. Die an der Unterseite des Segments sichtbare Nut leicht mit Wählerfett einfetten. Andruckfeder 1 233 087 in Nut einlegen. Kontaktachse 1 233 086 einlegen. Segment zurückschwenken in gezeichnete Stellung. Drehfeder 1 233 084 (verkupfert) auf die Achse schieben, unteren Schenkel rechts, oberen links neben den Zapfen am Segment legen. Scheibe 0 111 334 (Hp) aufschieben. Bohrung des Schaltergehäuses leicht mit Wählerfett einfetten. Drehfeder 1 233 085 in den oberen Ausbruch am Schaltergehäuse einschieben. Feder und Gehäuse zugleich über die Achse schieben, bis Schalterachse ca. 10 mm hervortritt. Schaltergehäuse leicht nach unten drücken, beide Schenkel der unteren Feder rechts und links neben den unteren breiten Lappen (über der Rastnase) an Schaltergehäuse legen. Unteren Schenkel der oberen Drehfeder nach rechts, oberen nach links neben die Nase legen. Zapfen muß zwischen den Schenkeln liegen. Schaltergehäuse in die Leiterplatte eindrücken.

Eventuell vorhandenes Spiel um die Null-Stellung des Schalters durch Verbiegen des oberen Schenkels der oberen Feder korrigieren. Den oberen Schenkel der oberen Feder ca. 2mm vor dem Schaltergehäuse abschneiden.



FUNKTIONSBESCHREIBUNG

HF - TEIL

UKW-Baustein

Der Vorstufenverstärker besteht aus einem in Source-Schaltung arbeitenden Dual-Gate-MOS-FET T 101. Vom Antenneneingang gelangt das Signal über den durchstimmbaren Antennenkreis L 101, den Vorstufen-FET T 101 und die Zwischenkreise L 102, L 103, die als Bandfilter wirken, symmetrisch auf den Mischer IC 101. Die Vorkreise werden mit den Doppel-Kapazitätsdioden D 101, 102, 103 abgestimmt. Der Oszillator T 102 schwingt in Basisschaltung über L 104 und wird durch D 104 abgestimmt. Die über den kapazitiven Teiler C 121, C 122 geteilte Oszillatorspannung wird über den Emitterfolger T 103 entkoppelt an den Mischer IC 101 geführt.

Der Mischer-Ausgang arbeitet auf die ZF Filter Fi 101, Fi 102. Über C 128 wird an den Dioden D 105, D 106 eine ZF-abhängige Richtspannung gewonnen und an die Basis von T 104 geführt. Hierdurch verändert sich die Spannung am G 2 des Transistors T 101, wodurch die Verstärkung der Vorstufe geregelt wird.

AM - HF - Baustein

Das HF-Signal gelangt, schaltbar in zwei Wellenbereichen mw 1 und mw 2, über den mit zwei Kapazitätsdioden durchstimmbaren Antennenkreis L 202 bzw. L 203 an die Basis des Mischtransistors T 202. Der in Emitter-schaltung arbeitende, mit einer Kapazitätsdiode durchstimmbare Oszillator L 204 bzw. L 205 mit dem Transistor T 204 zeichnet sich durch geringen Amplitudengang im Frequenzvariationsbereich und geringe HF-Spannung am Heißpunkt des Schwingkreises aus. Das Oszillatorsignal gelangt über den Emitterfolger T 203 zum Emitter des Mischtransistors T 202.

Bei der verzögert einsetzenden Mischerregelung wird das Eingangssignal durch den HF-Spannungsteiler, bestehend aus dem Innenwiderstand des Antennenkreises und dem differentiellen Innenwiderstand der in Parallelschaltung wirkenden Dioden D 204, D 205 herabgesetzt.

Synthesizer - Baugruppe

Das UKW-Oszillatorsignal gelangt vom Emitterfolger T 103 im UKW-Baustein über den Transistorvorverstärker T 5401 zum Eingang des in emittergekoppelter Logik aufgebauten Frequenzteilers IC 5401 und wird dort im Verhältnis $P = 24$ heruntergeteilt. Nach einer Pegelangleichung mit T 5402 wird das Signal dem Differenzverstärker T 5404, T 5405 zugeleitet.

Bei MW ist das Oszillatorsignal vom Transistor T 203 ausgekoppelt im Transistor T 5403 und ebenfalls an dem o.g. Differenzverstärker angeschlossen. Somit stehen an dessen Ausgang 9 V_{ss} Rechteckspannung zur Verfügung mit der in C-MOS Logik aufgebaute programmierbare Teiler IC 5405, IC 5406, IC 5407, IC 5412 und anschließend der Phasenvergleich IC 5404 angesteuert wird. Der programmierbare Teiler setzt die eingegebene Frequenz um einen wählbaren Teilungsfaktor herab, der gegeben ist durch die Bandgrenzen der Empfangsbereiche, die Rasterfrequenz und die Zwischenfrequenz. Es gilt allgemein:

$$\frac{\text{Eingangsfrequenz} + \text{Zwischenfrequenz}}{\text{Rasterfrequenz}} = \text{Teilungsfaktor}$$

z.B. für die untere Bandgrenze

$$\text{" ukw " : } N_{\min} = \frac{f_e + f_{ZF}}{f_{\text{Raster}}} = \frac{87,5 \text{ MHz} + 10,7 \text{ MHz}}{0,1 \text{ MHz}} = 982$$

$$\text{" mw 1 " : } N_{\min} = \frac{519 \text{ kHz} + 456 \text{ kHz}}{3 \text{ kHz}} = 325$$

$$\text{" mw 2 " : } N_{\min} = \frac{1059 \text{ kHz} + 456 \text{ kHz}}{3 \text{ kHz}} = 505$$

Die den Teilungsfaktor N bestimmenden Daten sind die Summe vom minimalen Teilungsfaktor des entsprechenden Bandes und der Position des Kanalzählers IC 5301, IC 5302, IC 5303, IC 5304 und IC 5305 in den Grenzen Kanal 0- bis 63+ (d.h. einschließlich der Nebenkante Summand -1 bis 190). Die 6 höherwertigen Bits der Daten, die die Zahlen 0 bis 63 darstellen, werden in zwei Addier-Bausteinen IC 5413 und IC 5414 mit der für die drei Wellenbereiche unterschiedlichen Zahl addiert. Die Summe ergibt zusammen mit den beiden restlichen Bits des Kanalzählers

den Teilungsfaktor. Der Teilungsfaktor wird an den Programmieringängen der Teilerschaltkreise IC 5407 und IC 5412 eingestellt. Sie sind mit den Summenausgängen der Addierschaltkreise verbunden. Die Programmieringänge vom IC 5412 bekommen ihre Information über einen Codewandler (IC 5416 und IC 5417).

Die programmierbaren Teilerschaltkreise benötigen die durch den Teilungsfaktor N vorgegebene Anzahl von Zählimpulsen, um den logischen Wert " 0 " zu erreichen. Sie geben dann einen Impuls an den Phasenvergleich ab und werden erneut durch die Programmieringänge gesetzt. Somit ist die dem Phasenvergleich zugeführte Frequenz durch N oder mit Vorteiler durch $P \cdot N$ geteilt (Oszillatorreferenzfrequenz).

Der Oszillator arbeitet als Gegentakt-Multivibrator mit dem Schwingquarz Q 5401 und den Transistoren T 5410, T 5411. Mit der Kapazitätsdiode D 5401 läßt sich die Oszillatorfrequenz mit der durch das Widerstandsnetzwerk R 5445, R 5448, R 5446 erzeugten variablen Gleichspannung an R 5449 um kleine Beträge vom Sollwert verstimmen und ermöglicht somit im UKW-Bereich eine kontinuierliche Feinabstimmung innerhalb des 100 kHz-Rasters.

Die Oszillatorreferenzfrequenz ist bei MW gleich der Rasterfrequenz 3 kHz; bei UKW gleich der Rasterfrequenz 100 kHz geteilt durch Teilungsfaktor des Vorteilens $P = 24$, also 4, 166 kHz. Von dem durch IC 5405 auf 2,4 MHz geteilten Quarzoszillator 4,8 MHz werden durch einen unterschiedlichen Teilungsfaktor die Referenzfrequenzen durch IC 5404 (UKW : $K = 576$; MW : $K = 800$) erhalten. Der Phasenvergleich IC 5404 vergleicht die durch N bzw. $P \cdot N$ geteilte Oszillatorfrequenz mit der Referenzfrequenz eines heruntergeteilten Quarzoszillators und erzeugt mit Hilfe eines Integrators (aktives Schleifenfilter) die Abstimmungsspannung für den UKW- bzw. MW-Oszillator, dessen Frequenz und Phase damit relativ zum Quarzreferenzsignal rastet.

Während des Einrastvorganges schaltet der Ausgang des IC 5404 den Eingang des Integrators (IC 5402 mit T 5406, R 5419, C 5416, R 5423, C 5418 und R 5424) entweder nach logisch " 0 " oder " 1 ". Dadurch ändert sich die Ausgangsspannung des Integrators, bis die Phasenregelschleife eingerastet ist. Im eingerasteten Zustand wird der Ausgang hochohmig.

Ein zusätzlicher Ausgang des Phasenvergleichers ist dann auf logischem Pegel " 0 ". Während des Einrastvorganges sind auf diesem Ausgang mehr oder weniger langdauernde Impulse vorhanden, die mit IC 5403 eine Stillschaltung des Empfangsteils bewirken. Ein Tiefpaß aus R 5429 und C 5425 läßt nur Impulse mit einer bestimmten Mindestdauer eine monostabile Kippschaltung ansteuern, die diese Impulse auf eine feste Impulsdauer verlängert. Durch Integration an C 5423 ergibt sich eine verzögerte Abschaltung des Stillschaltungssteuersignals.

Der Kanalzähler, bestehend aus den Schaltkreisen IC 5301 - IC 5305, erhält seinen Taktimpuls von IC 5204 (11) und den Vorwärts-/Rückwärtsbefehl von IC 5204 (10). Die ersten Zählstufen IC 5301 - IC 5303 bilden einen Zähler mit 3 Zuständen (-, 0, +), die folgenden IC 5404 und IC 5405 einen 6-bit Binärzähler (Zahlen 0 bis 63). Die 8 Datenleitungen sind an die Eingänge der Speicherschaltkreise (RAM) IC 5406, IC 5407 mit einer Kapazität von 2×4 Worten à 8 bit angeschlossen. Je eines der 8 Worte wird durch eine direkte, von den bereichsabhängigen Stationstastenschaltern S 102 - S 107, S 201, S 202 geschaltete Adressenleitung adressiert. Eine logische " 1 " an IC 5406 bzw. IC 5407 (2) schreibt das über die 8 Datenleitungen am Eingang liegende Wort auf den adressierten Speicherplatz ein und führt es zu den Ausgängen. Eine logische " 1 " am Anschluß (11) bedeutet, daß die Eingangsdaten ohne Rücksicht auf die Adressierung an den Ausgängen anliegen (S 101 "skala"). Eine logische " 0 " an Anschluß (2) und (11) bewirken ein Lesen der unter der Adresse vom Stationstastenschalter angegebenen Daten. Die Information im Kanalzähler und in den Speichern bleibt durch Pufferbetrieb mit einer 3 V Lithiumbatterie bei Netztrennung erhalten.

Kanalanzeige

Der 6-bit Binärzähler des Kanalzählers steuert die den empfangenen Kanälen zugeordnete Leuchtdiodenreihe entsprechend den Zahlen 0 - 63 über eine Matrix IC 5501, IC 5502, bestehend aus 8 Zeilen und 8 Spalten. Die zwei Datenleitungen vom 1 - aus - 3 - Zähler schalten über T 5501 bzw. T 5502 die Nebenskanalanzeige (-, 0, +,).

Handsteuerung und Suchlaufsteuerung der Abstimmung

Der Taktsignalgeber (astabiler Multivibrator) und die zugehörige Steuerlogik arbeiten mit den Schaltkreisen IC 5203, IC 5204 und den Dioden D 5216, D 5217. Durch den Wippenschalter S 5502 wird über die Logik die Geschwindigkeit (Pulsfolgefrequenz) und die Richtung bestimmt. Logischer Pegel " 1 " an IC 5203 (4) und (10) bedeutet S 5502 in Neutralstellung, logischer Pegel " 0 " an (4) langsame (erster Schaltersschritt aus der Ruhelage) und logischer Pegel " 0 " an (10) schnelle Schrittfolge bei Handsteuerung.

Die dritte mittlere Geschwindigkeit wird durch den logischen Pegel " 0 " an (4) und (10) durch Setzen eines der Suchlaufrichtungs-Flip-Flops IC 5202 über D 5213 an IC 5203 (5) und (9) bewirkt (Startbefehl). Das Setzen ist nur in den zweiten Positionen von S 5502 und nur bei Betriebsart " ukw " möglich. Es erfolgt statisch und ist gegenüber der schnellen Handsteuerung dominierend, bis der erste Stopbefehl durch eine empfangene UKW-Station gegeben wurde und S 5502 weiter in der zweiten Position gehalten wurde. Bei Betriebsart " mw " wird die Sperrung durch D 5209 bzw. 5210 erreicht. Das Rücksetzen der Flip-Flops erfolgt dynamisch mit dem Stopbefehl durch den Impulsverstärker T 5204 und T 5205 unter der Bedingung, daß die Ratiodektormittenspannung den Nulldurchgang erreicht und der Mutingtrigger den Zustand " 0 " hat. Über die Dioden D 5203 und D 5204 wird ein Stillschaltungssteuersignal gegeben, wenn eines der Flip-Flops gesetzt wurde.

Z F - Verstärker

Das aus dem UKW-Baustein ausgekoppelte ZF-Signal wird auf die Basis des Transistors T 302 geführt. Durch das im Ausgang dieser Stufe liegende 6-Kreis-Bandfilter wird eine hohe Selektion bei guten Übertragungsdaten erreicht. Der IC 302 arbeitet als aperiodischer Verstärker. Er liefert zusätzlich eine Hilfsspannung

für die Stereo-Umschaltung und zur Feldstärkeanzeige. Der Transistor T 303 arbeitet als Treiber für den Ratiodektor.

Der Fußpunkt der Tertiärspule des Ratiofilters ist über R 315 mit Referenzpunkt (10) des IC 302 verbunden, für HF und NF jedoch über C 321 und C 324 auf Masse gelegt. Die Referenzspannung ist damit der Bezugspunkt für die Abstimmanzeige.

Aus einer Auskopplung am Sekundärkreis des Ratiodektors wird eine Richtspannung gewonnen, deren NF-Anteil dem Rauschverstärker der Muting-Schaltung zugeführt wird.

Die erforderliche ZF-Verstärkung für die AM-Bereiche wird durch 3 bandfiltergekoppelte ZF-Stufen mit T 302, T 1004 und T 1005 erreicht. Eine der Demodulatordiode D 1005 entnommene signalabhängige Gleichspannung wird über die Transistoren T 1002, T 1003 verstärkt und regelt den Kollektorstrom des Transistors T 302 hoch, so daß seine Verstärkung sinkt (Aufwärtsregelung). An den Emitterwiderständen R 303 und R 304 wird je eine Spannung für die Abstimmanzeige und zur Ansteuerung der Dioden D 204, D 205 entnommen.

Stillschaltung und Muting

Zur Vermeidung von Krachgeräuschen bei Betätigung der bereichsabhängigen Stationstasten wird im Stereodecoder durch die Transistoren T 907, T 908 das NF-Signal während der Umschaltzeit kurzgeschlossen.

Die Ansteuerung dieser Transistoren erfolgt durch den Stillkontakt der Tastatur über den Transistor T 905, der vom Phasenvergleich, von der Suchlaufsteuerung und vom Mutingtrigger weitere Stillsteuerbefehle erhält.

Die bei " ukw " wirksame Rauschsperrung (Muting) wirkt ebenfalls auf die Transistoren T 907, T 908.

Als Indikator für die Rauschunterdrückung wird die dem Ratiodektor über die Diodenkombination D 303, C 328 entnommene Störspannung verwendet. Sie wird im Rauschverstärker T 2602, T 2603 frequenzabhängig verstärkt, an

der Verdopplerschaltung mit D 2602, D 2603 gleichgerichtet und dem Trigger mit T 2604, T 2605 zugeführt. Dieser Trigger schaltet die beiden Transistoren T 907, T 908 auf Durchlaß, so daß das NF-Signal kurzgeschlossen wird. Sinkt nun beim Einstellen des Senders die durch das Rauschen erzeugte Richtspannung unter die Umschaltwelle des Triggers, so sperrt dieser T 907 und T 908 und das NF-Signal wird freigegeben.

Stereo - Decoder

Bei UKW-Stereo-Empfang gelangt das Stereo-Multiplex-Signal vom Ratiodefektor an den Eingang zur Decodierung des Multiplex-Signals verwendeten integrierten Schaltung IC 902 (TCA 4500 A).

Dieser IC arbeitet nach dem " Phase locked loop " Prinzip, einer Schaltung, bei der das Eingangssignal (in diesem Fall 19 kHz) durch Bildung einer Regelspannung den internen Oszillator auf minimalen Phasenunterschied zur Eingangsfrequenz nachregelt. Die zur optimalen Decodierung des L-R Signals notwendige Rechteckspannung des 38 kHz Schalters wird dadurch erreicht, daß der o.g. Oszillator auf der 12-fachen Pilotfrequenz (228 kHz) synchronisiert und dessen Frequenz durch Teilung auf die gewünschte Schaltfrequenz reduziert wird (38 kHz). Das decodierte Stereosignal an den Ausgängen (4) und (5) des IC's gelangt jeweils über 19 kHz Sperrkreise Fi 902 bzw. Fi 903 und aktivierte Tiefpässe zu den Pegelverstärkern mit den Transistoren T 912, T 914 bzw. T 913, T 915 und weiter zur Bereichumschaltung.

Bei einer Antenneneingangsspannung von größer 5 μ V wird die Diode D 903 durch Schalten des Mutingtriggers in den Zustand " 0 " gesperrt und damit die Arbeitspunktverschiebung an Punkt 10 des IC's (19 kHz-Kanal) aufgehoben.

Wenn der eingestellte Sender den 19 kHz-Pilotton für Stereo-Sendungen überträgt, schaltet der Decoder von Mono auf Stereo-Wiedergabe. Mit der Taste S 501 wird der IC wieder zwangsweise auf " mono " zurückgeschaltet und im NF-Vorverstärker die beiden NF-Kanäle mitein-

ander verbunden, wenn Stereo-Sendungen monaural wiedergegeben werden sollen.

Bei stark verrauscht empfangenen Stereo-Sendungen kann der Rauschabstand durch Verringerung der Stereobasisbreite (Drücken der Taste S 901) automatisch, d.h. in Abhängigkeit der Feldstärke, vergrößert werden. Dadurch wird die von IC 302 gelieferte feldstärkeabhängige Richtspannung mit dem Gleichspannungsverstärker T 902, T 903 verstärkt (Arbeitspunkt bestimmt R 907) und dem für diese Funktion vorgesehenen Steuereingang (11) des IC 902 zugeführt.

Mit R 917, R 918 kann die Übersprechdämpfung durch Kompensation des R - bzw. L-Signals optimal eingestellt werden.

Um zu vermeiden, daß der 228 kHz-Oszillator des Decoder-IC's bei AM-Betrieb starke Interferenzstörungen hervorruft, wird die Schwingung bei dieser Betriebsart durch den Transistor T 904 unterbrochen.

Feldstärke - und Abstimmanzeige

Eine 5-stufige LED-Kette dient zur Darstellung der Feldstärkeanzeige. Die Ansteuerung erfolgt bei AM über die Diode D 1003 vom Emitterwiderstand R 303 des Transistors T 302 sowie über die Diode D 1002 vom Demodulator und bei FM über D 1004, R 1022 durch die vom IC 302 an Punkt (13) gelieferte Richtspannung, die der Basis des Transistors T 2702 zugeführt wird. Ohne Steuersignal sind der Transistor 2702 gesperrt und die Transistoren T 2703 - T 2707 geöffnet, so daß die über den Kollektor-Emitterstrecken liegenden LED's die zum Aufleuchten notwendige Flußspannung nicht erreichen. Zum Ansteuern werden die Transistoren T 2703 - T 2707 nacheinander gesperrt und die entsprechenden LED's leuchten auf. Die Abstimm- oder Mittenanzeige arbeitet mit 5 LED's (positive bzw. negative Ablage ≥ 50 kHz, ≥ 100 kHz und " mitte "). Die Ansteuerung erfolgt durch die Ratiodefektormittenspannung, die mit einer an einem nach positiven und negativen Potential aufgebauten Widerstandsteiler erzeugten Teilspannungen verglichen und über einen Vierfach-Komparator IC 5201 angezeigt wird. Die Anzeige

Stromlaufplan Circuit Diagram

