

HiFi Studio RPC 300

HiFi nach DIN 45500



Bild 1 HiFi-Studio RPC 300

Das GRUNDIG HiFi-Studio RPC 300 ist ein Dreiweg-Studio, das neben dem AM-FM-Rundfunk-Empfangsteil noch einen Automatik-Plattenwechsler (Dual 1226) und einen Cassettenrecorder (CN 500) besitzt. Die Musikleistung des NF-Verstärkers beträgt 120 W bei Verwendung von vier Lautsprecherboxen (= 4 x 30 W nach DIN 45 500).

Das Gerät erfüllt bzw. übertrifft die Forderungen der HiFi-Norm DIN 45 500 in jeder Betriebsart. Ebenso werden die Sicherheitsbestimmungen des VDE, die Störstrahlungsbedingungen nach C. I. S. P. R. ¹⁾ 24/3 und selbstverständlich auch die Vorschriften der Deutschen Bundespost eingehalten. Darüber hinaus entspricht das Gerät auch den besonderen Sicherheits- und Störstrahlungsbedingungen einzelner Länder, z. B. Dänemark, Finnland, Schweden, Norwegen, Schweiz, USA. Des weiteren gewährleisten spezielle Maßnahmen eine gute Festigkeit gegenüber unerwünschter HF-Einstrahlung durch benachbarte Funkdienste (Feuerwehr-, Polizei-, Taxifunk etc.).

Die äußere Erscheinung des RPC 300 wird bestimmt durch die funktionell angeordneten Bedienungs- und Kontrollorgane an der Vorderseite des Gerätes sowie durch die getönte Abdeckhaube, unter der man den Plattenwechsler und den Cassettenrecorder erkennt (Bild 1).

¹⁾ C. I. S. P. R. = Comité international spécial des perturbations radioélectriques

Auf der linken Seite der Frontplatte befinden sich fünf Kippschalter: Netzschalter, die beiden Schalter für die Lautsprechergruppen I und II, Rauschfilter- und Linear-/Contourschalter. — Rechts daneben liegen die Dreh-Regler für Lautstärke, Bässe, Höhen und Balance. — Unterhalb dieser Schalter- und Reglergruppe sind die kreisförmigen Berührungsfelder des UKW-Festsenderspeichers und darunter die Abstimmrändel angeordnet. — Etwa in der Mitte der Frontplatte befinden sich das Frequenzanzeige- und das Abstimminstrument, rechts davon die Stereoanzeige für UKW-Stereo sowie die Hauptskala mit beleuchtetem Zeiger und der Abstimmknopf. — Unter der Hauptskala liegen die Drucktasten für Bereichswahl und Zusatzfunktionen in der Reihenfolge: AFC, Muting, Mono, TA, TB, Casette, UKW, Langwelle, Mittelwelle und Kurzwelle. — Die Linie der Drucktasten wird durch zwei Kopfhörerbuchsen abgeschlossen.

Wie bereits erwähnt, werden Plattenwechsler und Cassettenrecorder von einer durchsichtigen, getönten Kunststoffhaube abgedeckt. Durch die in ihren Drehlagern eingebauten Bremsen läßt sich die Haube leicht heben, sie wird bei großem Öffnungswinkel aufgrund der Reibwirkung der Bremsen in jeder beliebigen Stellung gehalten. Bei kleinem Öffnungswinkel dagegen senkt sie sich langsam herab. Ohne Schwierigkeiten kann man die Klarsichthaube aus ihren Lagern

herausziehen und abnehmen. Auch bei geschlossener Haube lassen sich 30-cm-Langspielplatten abspielen, wodurch ein größerer Schutz der Platten vor Staub und Beschädigung gegeben ist.

Auf der Rückseite des Gerätes befinden sich die Anschlußbuchsen für Antenne, externes Tonbandgerät (TB), die beiden Lautsprechergruppen sowie die Netzspannungsanzeige.

Der aus einer Stahlblechwanne bestehende Boden des Studios enthält die Aufnahme zur Befestigung von GRUNDIG Drehfüßen, wie zum Beispiel Drehfuß 4 oder Drehfuß 5.

Neben der Ausführung RPC 300 werden noch zwei weitere Varianten des Gerätes angeboten: Das HiFi-Studio RC 300 und das HiFi-Studio RP 300.

An Stelle des Plattenwechslers befindet sich beim Studio RC 300 ein Fach zur Aufbewahrung von 24 Cassetten.

Das RP 300 besitzt keinen Cassettenrecorder, es kann jedoch nachträglich mühelos durch den Einbau eines CN 500 zum RPC 300 erweitert werden. Hierzu sind lediglich die Seitenteile des CN 500 und das Kunststoffteil aus dem Gehäuse des RP 300 zu entfernen. Die Anschlußkabel für Netz und Aufnahme/Wiedergabe sind im Studio vorbereitet und brauchen vor dem Einschieben des Cassettenrecorders nur an dieses angesteckt zu werden.

Mit Ausnahme der aufgezeigten Unterschiede sind beide Varianten mit dem HiFi-Studio RPC 300 voll identisch. Anhand der Typenbezeichnung kann die Grundausstattung ersehen werden: **R** steht für Rundfunkteil, **P** für Plattenwechsler und **C** für Cassettenrecorder.

Der Plattenwechsler

Der Dual-Plattenwechsler 1226 ist für automatisches Abspielen von Einzelschallplatten oder von maximal sechs Schallplatten hintereinander (Wechsler) eingerichtet. Auch manuelles Abspielen von einzelnen Platten ist möglich, hierbei kehrt der Tonarm nach Erreichen der Auslaufrille automatisch in seine Ruhelage zurück und schaltet den Antrieb ab.

Der Dual 1226 ist für die zwei gebräuchlichen Drehzahlen 45 und 33 U/min. eingerichtet, die durch die Drehzahlfeinregulierung (Pitch) exakt eingestellt werden können; die dazugehörige Stroboskopscheibe liegt dem Gerät bei. Der Tonarm läßt sich durch ein veränderliches Gegengewicht ausbalancieren, das Auflagegewicht kann zwischen 0 und 5 Pond eingestellt werden. Zur Einstellung der Skatingkraft-Kompensation dient die Anti-Skating-Einrichtung mit zwei Skalen, wovon die eine für elliptische, die andere für biradiale Abtastdiamanten gilt. Zur weiteren Ausrüstung gehören Tonarmlift und Magnetsystem Shure M 75 D (mit biradialen Diamanten).

Der Cassettenrecorder

Der Cassettenrecorder CN 500 stellt eine in sich geschlossene Baueinheit mit eigenem Gehäuse dar. Nach Herausdrehen von zwei Schrauben läßt sich ein Teil der Abdeckung vor dem Gerät entfernen, so daß man dieses nach oben entnehmen kann (Bild 2). Es müssen dann lediglich noch das Netzkabel und der Stecker des Aufnahme-Wiedergabekabels abgezogen werden.

Das CN 500 kann als eigenständiges Gerät betrieben werden, z. B. in Verbindung mit einer anderen HiFi-Anlage. Man braucht in diesem Fall nur zusätzlich ein handelsübliches Netzkabel. Es ist jedoch unbedingt erforderlich, den Netzspannungswähler, der von außen zugänglich ist, auf die richtige Netzspannung einzustellen, da der Cassettenrecorder in eingebautem Zustand mit einer Spannung von 120 V aus dem Netztrafo des Studios versorgt wird.

Das Fach für den Cassettenrecorder wird durch eine in das Studiogehäuse eingebaute Stahlblechwanne gebildet, wodurch eine gute Abschirmung des Rundfunkempfangsteiles gegen Störeinstrahlung durch den



Bild 2 Herausnehmen des CN 500

Löschoszillator bei Aufnahme von Rundfunksendungen erreicht wird.

Aus diesem Grunde konnte auf eine Umschaltmöglichkeit der Löschoszillatorfrequenz verzichtet werden. Gleichzeitig wird durch diese Abschirmwanne das CN 500 zusätzlich zu seinen eingebauten Abschirmmaßnahmen gegen Brummeinstreuung durch Netztrafo und Plattenspielermotor geschützt.

Das CN 500 ist für den Betrieb mit Eisenoxid-, Ferrochrom- und Chromdioxidbändern eingerichtet. Zur Umschaltung der Entzerrung sowie der Vormagnetisierungsspannung für die jeweils verwendete Bardart dient der 3-Stufen-Kippschalter auf der Oberseite des Gerätes. Die eingebaute Aussteuerungsautomatik erleichtert das Aufnehmen und gewährleistet gleichbleibende Aufnahmequalität. Der jeweilige Betriebszustand des Cassettenrecorders wird durch

Leuchtdioden angezeigt. Die genaue Beschreibung dieses Gerätes finden Sie ab Seite 826.

Anordnung der Baugruppen

Um die Anordnung der Baugruppen erkennen zu können, muß das Gehäuse abgenommen werden. Dazu erfolgt als erstes die Entfernung von Plattenspieler und Cassettenrecorder.

Zum Ausbau des Plattenspielers löst man zunächst die Sicherungsschraube vorne rechts; danach wird die Haltefeder auf der linken Seite mit einem Schraubenzieher nach innen gedrückt, bis das Chassis frei wird und nach links oben herausgehoben werden kann. Es sind dann nur noch die Stecker des TA-Kabels (platinenseitig) und des Netzkabels abzuziehen.

Der Ausbau des Cassettenrecorders erfolgt in oben dargestellter Weise.

Das Gehäuse ist mit sieben Schrauben am Boden und mit zwei Schrauben am Rahmen der Lautsprecherbuchsen befestigt. Sind diese Schrauben entfernt, so kann das Gehäuse abgenommen werden, und man erkennt die auf dem Bodenblech montierten Baugruppen (Bild 3).

Links hinten befindet sich der Netztrafo, rechts daneben der NF-Verstärker, davor liegt die Regler- und unter dieser die Sensorplatte. Die rechte Seite wird von der Hauptplatine eingenommen, die mit der gesamten Frontpartie einschließlich der Regler- und Sensorplatte durch eine Metallschiene verbunden ist. Rechts am Rahmen der Hauptplatine ist ein Aufsteckteil aus wärmebeständigem

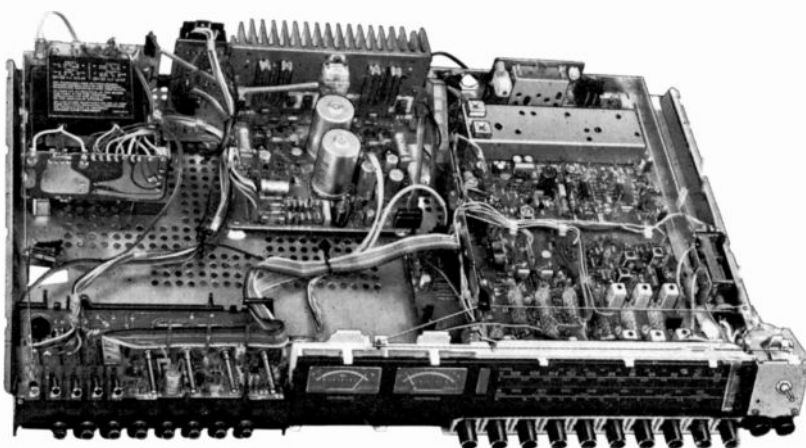


Bild 3 Anordnung der Baugruppen

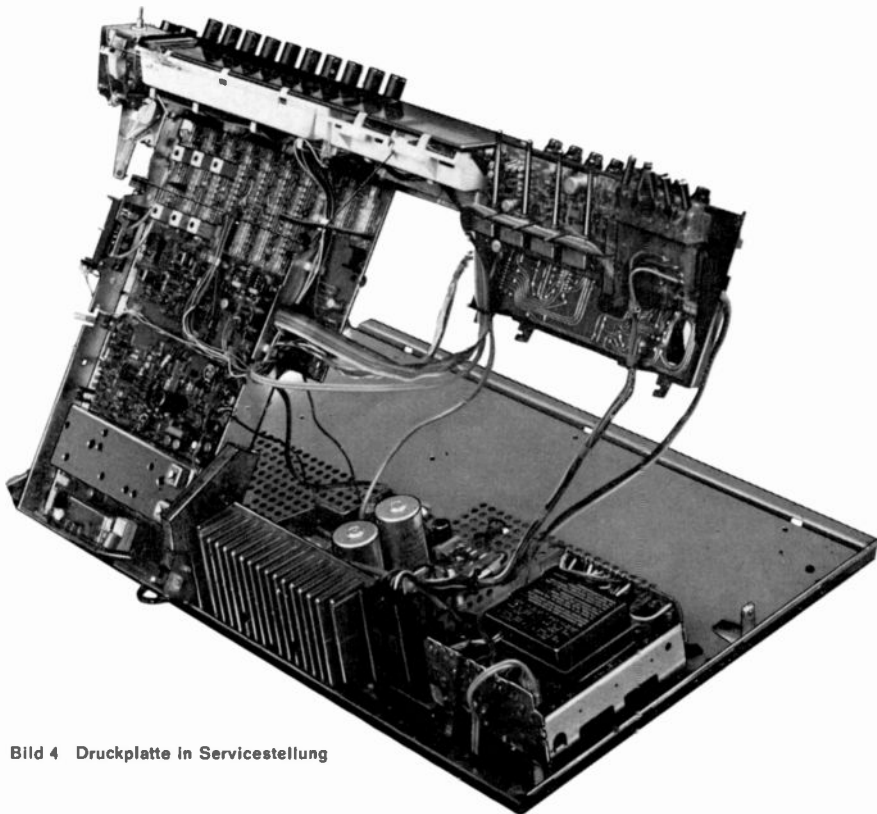


Bild 4 Druckplatte in Servicestellung

Kunststoff befestigt. Hiermit kann im Servicefall die gesamte Hauptbaugruppe schräg geneigt auf die äußerste Rippe des Kühlkörpers gesteckt werden (Bild 4). Diese Maßnahme erlaubt bequemes Arbeiten an der Lötseite der Hauptplatte.

Auf der Hauptplatte befinden sich hinten links die TB-Buchse, daneben das UKW-Mischteil und die Antennenbuchse. Davor liegt das ZF-PLL-Decoder-Modul, vor diesem das 34-V-Netzteil, der Stabilisierungs-IC für die Abstimmspannung (IC 1001), der Verstärker des Frequenzanzeigeelementes, die Muting-Schaltung (IC 1002) und das 19-kHz-Filter. — Links vorne sind NF-Stummschaltung, NF-Vorverstärker sowie Teile des Rauschfilters angeordnet, rechts das AM-Empfangsteil mit seitlich am Rahmen befestigtem Drehkondensator.

Alle Baugruppen des Studios sind durch Stecker elektrisch miteinander verbunden, ein leichtes Ein- und Ausbauen der Baueinheiten wird dadurch ermöglicht (Modul-Technik).

Die meisten der im RPC 300 verwendeten Baugruppen werden an anderer Stelle ausführlicher beschrieben, es soll daher hier nur kurz auf ihre besonderen Eigenschaften eingegangen werden. Eine detailliertere Beschreibung erfolgt jedoch für die Muting-Schaltung im Anschluß an diesen Artikel, da die Verwendung von Operationsverstärkern eine grundlegende Neuerung darstellt.

Der Netztrafo

Der Netztrafo ist in einem Stahlblechrahmen montiert. Primärseitig ist er für den Anschluß an 110 V, 130 V, 220 V und 240 V vorgesehen. Die Einstellung auf die jeweils vorhandene Netzspannung erfolgt durch entsprechendes Umlöten der hierfür vorgesehenen Lötbrücken. Die Sekundärwicklungen liefern die zum Betrieb des Gerätes erforderlichen Spannungen (2 x 26 V, 2 x 17,7 V, 63 V, 12,6 V). Gegen Überlastung ist der Trafo durch einen eingebauten Thermo-Schalter geschützt.

Neben dem Netztrafo trägt der Stahlblechrahmen auch zwei Druckplatten. Auf der hinteren erfolgt die Verdrahtung der Primärwicklungen. Hier liegen Netzspannungsumschaltung, Netzschalter und Primärsicherung sowie die Anschlüsse für die Thermo-Schalter, für Plattenspieler und Cassettenrecorder. Für diese beiden Geräte ist der Netztrafo als 110-V- bzw. 120-V-Autotrafo geschaltet, sie brauchen daher bei einem Wechsel der Netzspannung nicht gesondert umgeschaltet zu werden. Der Netzschalter ist durch einen Seilzug mit dem Kipphebel an der Vorderseite des Gerätes verbunden.

Auf der vorderen Platte werden die Sekundärwicklungen verdrahtet. Neben den beiden 6,3-A-Sicherungen der Leistungswicklung ist hier auch der dazugehörige Brückengleichrichter (GL 701) angeordnet. Die Sekundärplatte ist über einen Mehrfach-

stecker mit dem NF-Verstärker verbunden; dort sind Gleichrichter- und Stabilisierungsschaltungen aufgebaut, die 12-V-Gleichspannung sowie 55,5 V und 15,5 V stabil erzeugen.

Der NF-Leistungsverstärker

Die mechanische Basis für den NF-Endverstärker ist der Kühlkörper; er trägt die Lautsprecherbuchsen und deren Druckplatte sowie die große Verstärkerplatte.

Der gesamte Leistungsverstärker wird mit zwei symmetrischen Gleichspannungen versorgt, es sind deshalb keine Auskoppelklos erforderlich. Als Endtransistoren werden je Kanal zwei komplementäre Darlington-Leistungstransistoren verwendet (T 2008/T 2009 bzw. T 3008/T 3009). Sie sind zusammen mit dem Stromregel-Transistor (T 2005 bzw. T 3005) auf den Kühlkörper montiert. Durch diese Anordnung wird ein enger Wärmekontakt zwischen den Transistoren und damit ein stabiler Ruhestrom unter jeder Bedingung gewährleistet. Aufgrund der hohen Verstärkung der Darlingtontransistoren kann die Verlustleistung des Treibers klein gehalten werden; es genügt daher ein Kleinsignaltransistor (T 2004 bzw. T 3004). Die Leistungstransistoren werden durch den auf den Kühlkörper geschraubten Thermo-Schalter gegen Über-temperatur geschützt.

Die Eingangsstufe des Endverstärkers bildet ein Differenzverstärker, dessen Emitter über eine Konstantstromquelle gespeist werden. Auf den einen Eingang des Differenzverstärkers gelangt das NF-Eingangssignal, auf den anderen die Gegenkopplungsspannung vom Lautsprecherausgang.

Die Ausgangssignale der beiden Endstufen werden über eine Steckverbindung zu den auf der Reglerplatte liegenden Schaltern für die Lautsprechergruppen und den Kontaktschieber des Netzschalterhebels gebracht, über dessen Kontakte der Verstärkerausgang beim Ausschalten des Gerätes kurzgeschlossen wird. Hierdurch werden durch das Absinken der Betriebsspannung verursachte Störgeräusche unterdrückt. Die Schalter für die Lautsprechergruppen sind wiederum durch eine steckbare Leitung mit den Lautsprecherbuchsen verbunden.

Die Reglerplatte

Die Reglerplatte und die Sensorplatte sind übereinander in einem Kunststoffrahmen eingerastet, der — wie bereits erwähnt — durch eine Metallschiene mit den Instrumenten, der Hauptskala und der Chassisplatte verbunden ist.

Bild 5 zeigt die beiden Bausteine.

Auf der Reglerplatte befinden sich Netz-, Lautsprechergruppen-, Rauschfilter- und Linear-/Contourschalter, die Regler für Lautstärke, Bässe, Höhen und Balance, das Klangreglernetzwerk und Bauteile des Rauschfilters. Die Klangregelung erfolgt mit einer aktiven Klangreglerschaltung durch eine Änderung von Kopplung und Gegenkopplung zweier Verstärkerstufen, was durch den Baß- und Höhenregler in Abhängigkeit von der Frequenz geschieht. Bei Mittelstellung der Klangregler ist der Frequenzgang des Regelnetzwerkes linear.

Der Lautstärkeregler ist mit einer lautstärkeabhängigen Frequenzgangkorrektur (Physiologie) versehen, die durch den Linear-/Contourschalter ab-, d. h. auf linear geschaltet werden kann.

Das Rauschfilter ist als verstellertes Spulenfilter aufgebaut. Die Kondensatoren des Filters sind auf der Reglerplatte, die Spulen jedoch auf der Hauptplatte angeordnet. Hier befindet sich auch eine weitere Anordnung von Kondensatoren, die beim UKW-Rundfunkempfang und ausgeschaltetem Rauschfilter mit den Spulen zu einem ebenfalls verstellerten 15-kHz-Filter zusammenschaltet werden. Bei eingeschaltetem Rauschfilter kommt die UKW-Filterschaltung nicht zustande, es ergibt sich in diesem Fall wieder der Frequenzgang des Rauschfilters mit einer Grenzfrequenz von 7 kHz.

Der NF-Vorverstärker

Als NF-Vorverstärker wird der rauscharme Zweifach-Operationsverstärker TBA 231 (IC 1004) verwendet. Durch die TA-, TB- und Cassetten-Tasten wird seine Verstärkung auf das zur Pegelanpassung der jeweiligen Signalquelle erforderliche Maß umgeschaltet. Die Verstärkungsumschaltung erfolgt durch Änderung der Gegenkopplung. Bei TA ist das Gegenkopplungsnetzwerk so geschaltet, daß sich die bei Verwendung von magnetischen Tonabnehmersystemen nötige Entzerrungskurve entsprechend RIAA²⁾ ergibt.

Als Besonderheit sei noch erwähnt, daß nach Einschalten des Gerätes von der Betriebsspannung (55 V) über ein C/R-Glied und zwei Dioden eine positive Vorspannung auf die beiden Eingänge gegeben wird. Hierdurch wird der Operationsverstärker für die Dauer der Ladezeit des C/R-Gliedes gesperrt, d. h. sein Ausgang stummgeschaltet. Durch diese Maßnahme werden Störgeräusche unterdrückt, die durch das Hochlaufen der

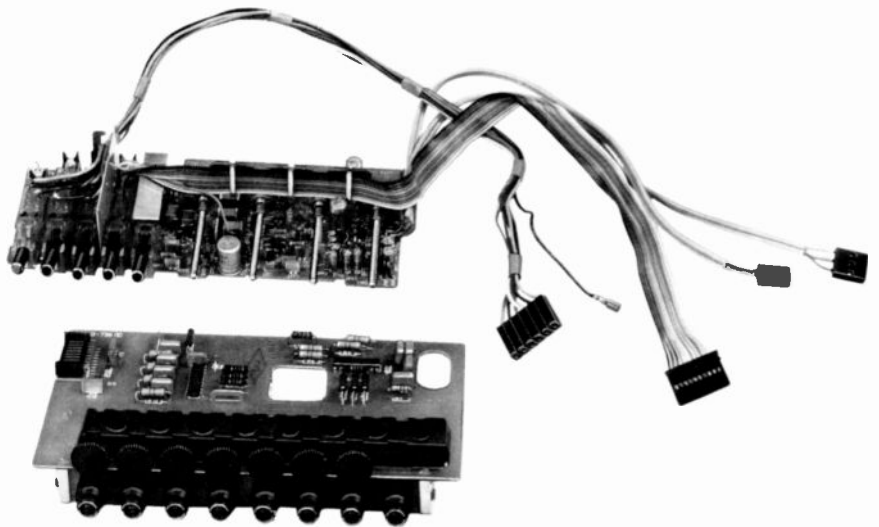


Bild 5 Reglerplatte und Sensorplatte RPC 300

Betriebsspannung verursacht werden, besonders bei wiederholtem Aus- und Wiedereinschalten in kurzen Zeitabständen.

Das UKW-Empfangsteil

Das UKW-Mischteil besitzt drei durch Kapazitätsdioden abgestimmte Schwingkreise (Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreis) sowie zwei ZF-Kreise. Der nachfolgende ZF-Verstärker befindet sich zusammen mit dem Stereodecoder in einem gemeinsamen Abschirmgehäuse. Diese Baugruppe ist als Steckmodul ausgeführt und wird über 22 Steckerstifte mit der Hauptplatte elektrisch verbunden. Nach Herausdrehen von zwei Schrauben und Auftrennen von vier Masselötstellen kann das ZF-Modul herausgenommen werden. Am Eingang des Moduls sind zwei 10,7-MHz-Kreise angeordnet, die zusammen mit den beiden ZF-Kreisen des Mischteils ein Vierkreisfilter bilden. Dieses besitzt sehr gute Selektionseigenschaften und ist qualitätsbestimmend für das gesamte UKW-ZF-Teil. An dieses Filter schließt sich ein zweistufiger Transistorverstärker an, der auf einen weiteren ZF-Kreis arbeitet. Das nachfolgende Doppel-Keramik-Filter, dessen Aufgabe hauptsächlich die Weitabselektion ist, wird durch eine entsprechende Auskopplung angepaßt. Die weitere ZF-Verstärkung und die Begrenzung erfolgt mit dem FM-ZF-IC TCA 420 A (IC 1).

Da aufgrund der hohen Gesamtverstärkung des ZF-Teiles die erste IC-Stufe relativ bald in die Begrenzung geht, würde das Abstimminstrument bei hohen Antennenspannungen keine Änderung mehr anzeigen. Deshalb wird nach der zweiten Transistorverstärkerstufe die ZF-Spannung ausgekoppelt, gleichgerichtet und der Anzeigespannung des TCA 420 A überlagert.

Auf den ZF-Verstärker folgt der Quadraturdemodulator, der sich, auf die Verstimmung bezogen, durch ein breites Klirrfaktorminimum auszeichnet.

Das durch den Demodulator gewonnene NF-Signal durchläuft eine Verstärkerstufe, wird mit einer Phasenkorrektur versehen und auf den Eingang des Stereodecoders gegeben. Dieser ist mit der integrierten Schaltung MC 1310 P (IC 2) bestückt, die nach dem PLL-Prinzip arbeitet. An den Ausgängen des Decoder-IC's stehen die NF-Signale für den linken und den rechten Kanal zur Verfügung. Außerhalb des ZF-Moduls folgt das als abgleichbares Spulenfilter ausgelegte 19-kHz-Filter, das zur Dämpfung der Pilotreste dient.

Die für die Varicaps erforderliche hochstabile Abstimmspannung wird durch die bereits hinreichend beschriebene integrierte Schaltung TCA 530 (IC 1001) erzeugt (siehe TI 3/73: RTV 820 HiFi sowie TI 4/75: Studio 2240 HiFi). An Punkt 5 des TCA 530 steht eine stabilisierte Spannung von ca. 32,5 V zur Verfügung, die als Betriebsspannung für den Verstärker des Frequenzanzeigeelementes verwendet wird.

Um die Abstimmspannung nicht zu belasten, hat der Anzeigeverstärker einen hochohmigen Eingang. Er betreibt das Frequenzanzeigeelement, das eine logarithmische, durch eine Diodenschaltung noch verstellerte Kennlinie besitzt. Hierdurch wird eine lineare Skalenteilung über den gesamten Abstimmbereich erzielt.

Die Sensorplatte

Das RPC 300 verfügt über acht Berührungsfelder, mit denen sieben Feststationen und die Hauptskala angewählt werden können. Die Pro-

²⁾ RIAA = Record Industry Association of America

grammierung der Festsender erfolgt durch Abstimpfpotentiometer, deren Rändel unterhalb des jeweiligen Sensorfeldes aus dem Gehäuse des Studios ragen. Die Berührungsfelder werden von jeweils zwei halbkreisförmigen Metallsegmenten gebildet, in deren Mitte sich eine Leuchtdiode befindet, die durch Aufleuchten die eingeschaltete Station anzeigt.

Der gewünschte Sensor kann sowohl durch Berühren von nur einem als auch durch Überbrücken von beiden Segmenten eingeschaltet werden. Die elektronische Umschaltung der Abstimmspannung erfolgt mit zwei integrierten Schaltungen, dem SAS 580 und dem SAS 590 (IC 1 und IC 2 auf Platte E) von denen jede vier Schaltverstärker und vier Lampentreiber beinhaltet. Der Unterschied zwischen diesen beiden IC's besteht darin, daß nach Anlegen der Betriebsspannung der IC 1 selbständig auf „U 1“ schaltet (Vorzugssensor), während der IC 2 neutral bleibt.

Bei Berühren eines Sensorfeldes wird der Schleifer des jeweiligen Abstimpfpotentiometers über den zugehörigen Schaltverstärker auf die

Kapazitätsdioden geschaltet. Gleichzeitig bringt der Lampentreiber die entsprechende Leuchtdiode zum Aufleuchten. Das Auslösen des zuvor betriebenen Sensors erfolgt über eine IC-interne Umschaltleitung, die an Pin 18 nach außen geführt und mit Pin 18 des zweiten IC's verbunden ist. Somit werden alle Sensoren von dem Auslösevorgang erfaßt.

Während des Umschaltvorgangs tritt an dieser Leitung ein Potentialsprung auf, der als Schaltimpuls für die nachfolgend beschriebene Stummschaltung (Muting) verwendet wird.

Ist nicht UKW, sondern eine andere Programmquelle eingeschaltet, so befindet sich die Sensorelektronik im Stand-by-Betrieb. Diese Betriebsart wird erreicht, wenn die Spannung an Pin 17 des IC 1 $< 0,5\text{ V}$ ist. Da dieser Punkt über einen Spannungsteiler von der 15 V-Betriebsspannung versorgt wird, genügt es, diese Spannungsversorgung zu unterbrechen. Die Leuchtdioden werden hierdurch ebenfalls abgeschaltet.

Im Stand-by-Betrieb bleibt die eingeschaltete Sensorfunktion erhalten, das Umschalten auf eine andere Station ist nicht möglich.

Das AM-Teil

Das AM-Empfangsteil ist mit der integrierten Schaltung TCA 440 (IC 1003) bestückt und entspricht weitgehend dem des RTV 820 HiFi (s. TI 3/73). Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Schaltungen besteht darin, daß im RPC 300 abgeschirmte Vorkreis- und Oszillatortypen verwendet werden. Diese Maßnahme verhindert eine Verstimmung und unerwünschte Verkopplung der Kreise durch die Abschirmwanne des Cassettenrecorders, die sich aus Platzgründen nur ca. 5 mm über den Spulen befindet. Des weiteren verfügt die AM-Schaltung des RPC 300 über ein aktives 5 kHz-Filter zur Unterdrückung von störenden Pfeifstellen. Das NF-Ausgangssignal des Filters wird auf den Eingang des Stereo-Decoders gegeben und durch diesen verstärkt. Von seinen beiden Ausgängen wird das Signal über die Programmquellenumschaltung an den NF-Vorverstärker weitergeleitet.

W. HAGEN

Die Stummschaltung (Muting) des HiFi-Studios RPC 300

Die Stummschaltung des RPC 300 hat vier Aufgaben zu erfüllen:

1. Unterdrückung des UKW-Rauschens, wenn kein Sender empfangen wird (Stillabstimmung)
2. Unterdrückung von Störgeräuschen bei Betätigen der Sensorumschaltung (Sensorstummschaltung)
3. Unterdrückung von Hochlaufgeräuschen nach Einschalten des Gerätes (Einschaltstummschaltung)
4. Unterdrückung von Umschaltgeräuschen beim Betätigen der Bereichstasten (NF-Stummschaltung)

Da zur Lösung dieser Probleme mehrere Schaltverstärker erforderlich sind, bietet sich der Einsatz eines Vierfach-Operationsverstärkers an. Die Verwendung des LM 3401 ermöglicht eine sowohl in wirtschaftlicher als auch in technischer Hinsicht optimale Lösung.

Der LM 3401 (IC 1002)

Der LM 3401 besteht aus vier in einem 14-poligen Dual-In-Line-Gehäuse integrierten Operationsverstärkern. Die Anschlußfolge ist aus Bild 1 ersichtlich. Die Verstärker sind intern mit einer Frequenzkompensation versehen und für den Betrieb an unsymmetrischer Betriebsspannung ausgelegt. Eine Besonderheit der Verstärker stellt die Schal-

tung ihrer Eingangsstufe dar. Sie wird nicht — wie üblich — durch einen Spannungsdifferenzverstärker gebildet, sondern arbeitet als Stromdifferenzverstärker. Es ist deshalb erforderlich, daß die Eingänge stromgesteuert werden, d. h. die Steuerspannungsquelle einen hohen Innenwiderstand besitzt.

Anhand der Innenschaltung (Bild 2) soll nun die Funktionsweise der Verstärker näher erläutert werden. Hierzu wird zur Vereinfachung die Basis-Emitter-Spannung von T_1 und T_2 als exakt gleich, die Stromverstärkung von T_1 mit 1 und die Stromverstärkung der restlichen Transistoren als sehr groß angenommen. Die Steuerung erfolge durch eine niederohmige Spannungsquelle, die über einen Vorwiderstand R_V angelegt wird. Damit ergibt sich gemäß $I = \frac{U}{R}$ eine lineare Abhängigkeit des Eingangsstromes I von der Größe der Steuerspannung U ($R = \text{konstant}$).

Ist nun der Eingangsstrom I_2 des invertierenden Eingangs (— Eingang) größer als der Eingangsstrom I_1 des nicht invertierenden Eingangs (+ Eingang), z. B. $I_2 = 1$ und $I_1 = 0$ ($U_{01} = 0$), so ist T_2 und durch ihn T_3 und T_4 voll durchgesteuert. Der Strom nach Minus wird durch die Konstantstromquelle I_{K1} begrenzt.

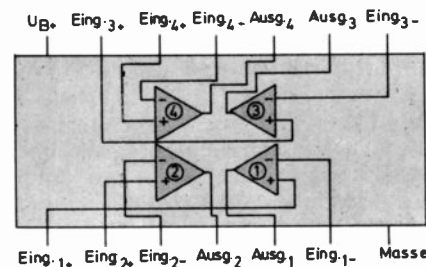
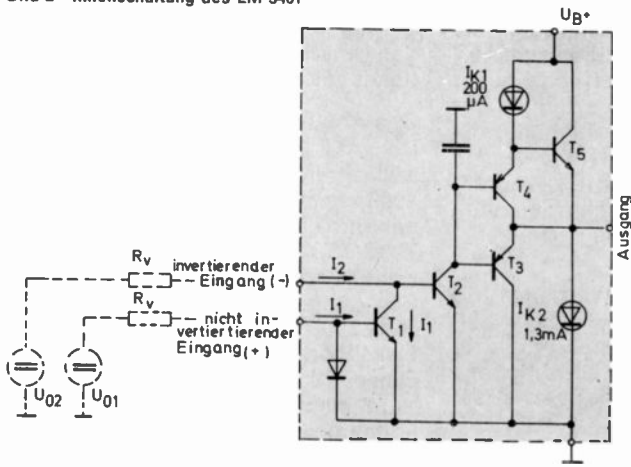


Bild 1 Anschlußfolge des LM 3401

Über T_4 wird die Basis-Emitter-Strecke des Ausgangstransistors T_5 kurzgeschlossen und damit T_5 gesperrt. Gleichzeitig legt T_3 den Emitter (= Ausgang) von T_5 und über T_4 die Basis von T_5 auf Minus.

Wird nun $I_1 > I_2$, so wird der Eingangsstrom I_2 über T_1 nach Minus abgeleitet und damit T_2 gesperrt. Dadurch sind auch T_3 und T_4 gesperrt. T_5 wird über die Konstantstromquelle I_{K1} mit Basisstrom versorgt und ist durchgeschaltet (Ausgang auf +). Fließt kein Ausgangsstrom, so bildet die Konstantstromquelle I_{K2} eine Vorlast. Negative Ausgangsströme werden ebenfalls von I_{K2} übernommen. Da die Eingangsströme im Rahmen der zulässigen Grenzen jedes beliebige Verhältnis zueinander einnehmen können, kann hierdurch die Ausgangsspannung gesteuert werden.

Bild 2 Innenschaltung des LM 3401



Betriebsspannungsbereich	4 V — 18 V
Typ. Leerlauf-Spannungsverstärkung	$\pm 2 \text{ V} - \pm 9 \text{ V}$
Transitfrequenz	2,5 MHz
Max. Eingangsvorstrom (invert. Eingang)	300 μA
Max. Eingangsstrom (I_1 oder I_2)	20 mA
Typ. Ausgangsspannung	
High ($I_1 = I_2 = 0$)	14,2 V
Low ($I_1 = 0; I_2 = 10 \mu\text{A}$)	0,09 V
Typ. positiver Ausgangsstrom	10 mA
Typ. negativer Ausgangsstrom	1,3 mA
Stromverstärkung T_1	0,9 — 1,1

Bild 3 Auszug der wichtigsten elektrischen Daten des LM 3401

Abschließend sei noch erwähnt, daß die Stromverstärkung von T_1 in der Praxis jedoch nicht 1 — wie oben als Idealfall angenommen — ist, sondern gemäß den elektrischen Daten (Bild 3) zwischen 0,9 und 1,1 liegt. Ebenso ist auch die Basis-Emitter-Spannung Schwankungen unterworfen.

Die Grundschaltung der Operationsverstärker

Zur Lösung der gestellten Aufgaben ist es zweckmäßig, die für den Stummschalter nötige Ja/Nein-Aussage der Muting-Verstärker durch Schwellwertschalter (Trigger) zu bilden. Es ist außerdem von Vorteil, die Triggerstufen mit einer Hysterese zu versehen, da hierdurch in der Nähe des Umschaltpunktes ein ständiges Laut-/Leise-Schalten der Stummschaltung z. B. bei geringen Feldstärkeschwankungen verhindert wird. Diese Forderungen erfüllen grundsätzlich alle Schwellwertschalter, die mit einer Rückkopplung versehen sind.

Die vier Operationsverstärker der Muting arbeiten deshalb nach der in Bild 4 gezeigten Grundschaltung. Solange der Eingangsstrom I_2 des in-

vertierenden Eingangs größer ist als der Strom des nichtinvertierenden Eingangs ($I_2 > I_1$), liegt der Ausgang auf Minus. Steigt nun die Steuerspannung U_{St} und damit I_1 an und überschreitet den Wert von I_2 , so beginnt auch die Spannung U_A am Ausgang zu steigen. Damit fließt über den Widerstand R_{RK} der Rückkopplungsstrom I_{RK} , der sich am Knotenpunkt A mit I_1 zu I_1' addiert. Dadurch wird der wirksame Eingangsstrom größer, die Ausgangsspannung und mit ihr I_{RK} steigen an. Dieser Rückkopplungsvorgang setzt sich fort, bis der Ausgang voll auf das + Potential geschaltet ist. Wird die Steuerspannung kleiner, dann kippt die Schaltung zurück, wenn I_1' den Wert von I_2 unterschreitet. Hieraus läßt sich erkennen, daß die Ausschaltsteuerspannung kleiner sein muß als die Einschaltsteuerspannung (Hysterese). Der Rückkopplungsvorgang verläuft sinngemäß dem zuvor geschilderten.

Da, bedingt durch die hohe Verstärkung der Operationsverstärker, der Rückkopplungswiderstand in der Schaltung nach Bild 4 die Größenordnung von einigen zehn Megohm erreichen kann, ist es angebracht, die Ausgangsspannung zu teilen

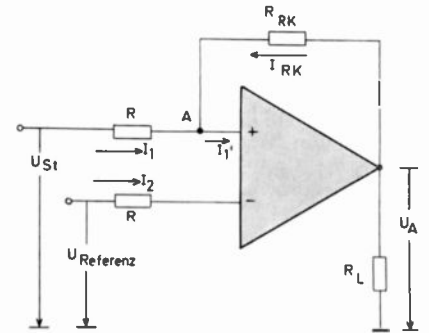


Bild 4 Grundschaltung

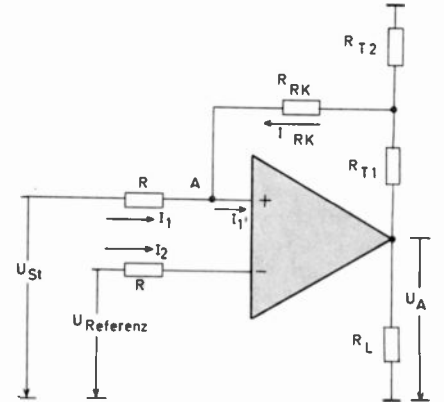


Bild 5 Grundschaltung mit Spannungsteiler

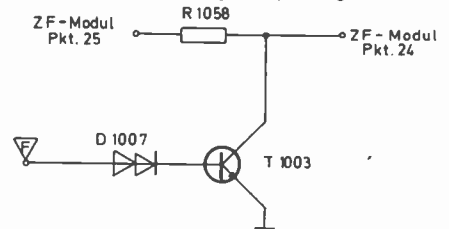


Bild 6 Stummschalter

(Bild 5) und den Rückkopplungswiderstand R_{RK} an den Abgriff des Teilers R_{T1}/R_{T2} anzuschließen.

Der Stummschalter

Die Stummschaltung des NF-Signals erfolgt durch den Transistor T 1003. Er ist über die Flußdiode mit Punkt ∇ , an dem die Stummschalt-Befehle der einzelnen Schwellwertschalter ankommen, verbunden (Bild 6). Der Kollektor von T 1003 ist mit dem Punkt 24 des ZF-Moduls verbunden, an den das UKW-NF-Signal von Punkt 25 über R 1058 gelangt. Liegt der Punkt ∇ auf + Potential, so wird T 1003 über D 1007 durchgesteuert und schließt die NF-Spannung kurz. Liegt ∇ auf Masse, ist T 1003 gesperrt, und die Signalspannung wird nicht beeinflusst. Da in diesem Betriebszustand die Kollektor-Basis-Diode des Schalttransistors für die negative Halbwelle der Signalwechselspannung eine nichtlineare Last darstellt (Klirrfaktor!), ist der Einsatz von D 1007 erforderlich. Hierdurch wird der stark gekrümmte Bereich der Diodenkennlinie soweit verschoben, daß die Verschlechterung des Klirrfaktors in unbedeutenden Grenzen gehalten wird.

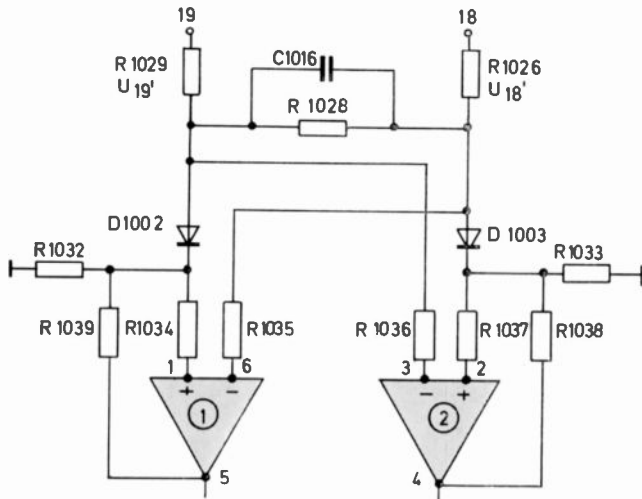


Bild 7 Verstimmungs-Auswerteschaltung

Die Schaltung der Stillabstimmung

Um eine wirksame Stillabstimmung zu erhalten, ist es nötig, den Befehl zum Stumm- bzw. Lautschalten von der Feldstärke des empfangenen Senders und von der exakten Abstimmung (Verstimmung) abhängig zu machen.

Die Auswertung der Verstimmung erfolgt unter Verwendung der Diskriminatorspannung durch die Operationsverstärker 1 und 2 des LM 3401 (Bild 7). Die Diskriminatorspannung wird an den Punkten 18 und 19 aus dem ZF-Modul herausgeführt ($U_{18/19}$). Ihren Verlauf in Abhängigkeit von der Verstimmung zeigt Bild 8. Die Spannung $U_{18/19}$ ist mit dem Spannungsteiler R 1026, R 1028, R 1029 verbunden. Durch sein Teilungsverhältnis wird die Bandbreite der Verstimmungsschaltung mitbestimmt. C 1016 dient zur NF-Siebung, da die Spannungen U_{18} und U_{19} auch die Modulation beinhalten. In exakt abgestimmtem Zustand haben die Spannungen U_{18} und U_{19} einen Absolutwert von ca. 8 V, d. h. die Differenz beider Spannungen ist 0. Somit sind die Eingangsströme an Punkt 3 und Punkt 6 gleich groß, ebenso die an Punkt 1 und Punkt 2, wobei letztere kleiner sind als die Ströme an den Eingängen 3 und 6, bedingt durch den Spannungsabfall an den Dioden D 1002 und D 1003 (Diodenschwellspannung). Hierdurch werden die Ausgänge der Verstärker im Falle korrekter Abstimmung mit Sicherheit auf 0 gehalten, und es wird eine Schwelle gebildet, die durch die Verstimmungsspannung überwunden werden muß, um den Schaltvorgang auszulösen. Wird nun der Empfänger beispielsweise nach höheren Frequenzen verstimmt, so steigt gemäß Bild 8 die Spannung U_{18} und U_{19} an, U_{19} und U_{19}' werden kleiner. Ist U_{18}' so groß, daß sie nach Abzug der Diodenschwellspannung gleich U_{19}' ist, so sind die Ströme an Punkt 2 und Punkt 3 gleich, der Kippvorgang setzt wie be-

reits beschrieben ein, das Gerät wird über den Stummschalter auf leise geschaltet. Durch entsprechende Dimensionierung ist die Bandbreite auf ca. ± 80 kHz eingestellt. Die Hysterese beträgt ca. 15 kHz, d. h. bei einer Verstimmung von ± 65 kHz kippt der Trigger zurück — das Gerät spielt.

Bei Verstimmung nach kleineren Frequenzen erfolgt die Auswertung der Diskriminatorspannung in gleicher Weise durch den Operationsverstärker 1.

Die feldstärkeabhängige Steuerung der Muting (Pegel-Steuerung) erfolgt durch den Operationsverstärker 4. Der Stummschalte-Befehl wird aus den Spannungen an Punkt 15 und Punkt 17 des ZF-Moduls abgeleitet. Durch die Spannung U_{15} wird auch der Stereo-Decoder pegelabhängig gesteuert (Stereo-Pegelschwelle), U_{17} dient auch zum Betrieb des Feldstärkeinstrumentes. Der Verlauf dieser beiden Spannungen in Abhängigkeit von der Antennenspannung ist in Bild 9 dargestellt. Die Bil-

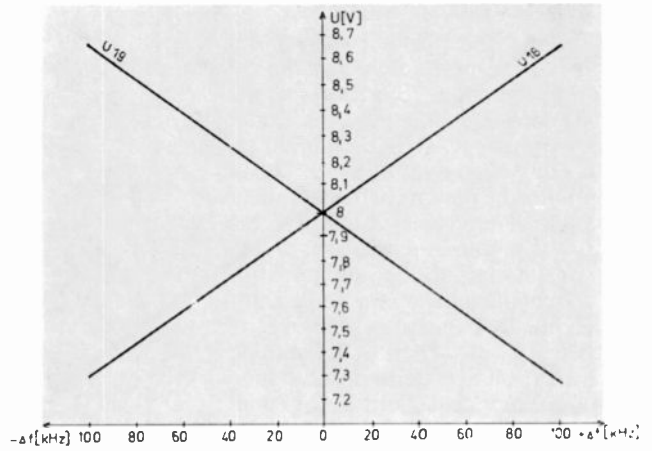


Bild 8 Diskriminatorspannung

dung des Stummschaltens erfolgt durch den Schwellwertschalter wie bereits beschrieben. Bei einer Antennenspannung von ca. $10 \mu\text{V}$ wird auf laut, bei ca. $6 \mu\text{V}$ auf leise geschaltet. Der Ausgang des Operationsverstärkers 4 ist mit einem Siebglied (D 1021, R 1031, C 1019) versehen. Durch den Ladekondensator C 1019 werden NF-Reste unterdrückt, mit denen die Eingangsspannung und damit auch die Ausgangsspannung behaftet sind. Gleichzeitig sorgt C 1019 für ein weiches Einschalten des NF-Signals, da er über D 102* schnell geladen und über die angeschlossene Last (R 1045, D 1006, D 1007, T 1003) langsam entladen wird.

Die Ausgänge der Verstärker 1, 2 und 4 sind über die Auskopplungswiderstände R 1041, R 1042 und R 1045 zusammengeschaltet und über die Entkopplungsdiode D 1006 mit dem Mutingsschalter verbunden. In Stellung „Muting aus“ wird das Steuersignal nach Masse geschaltet, in Stellung „Muting ein“ mit dem Stummschalter verbunden.

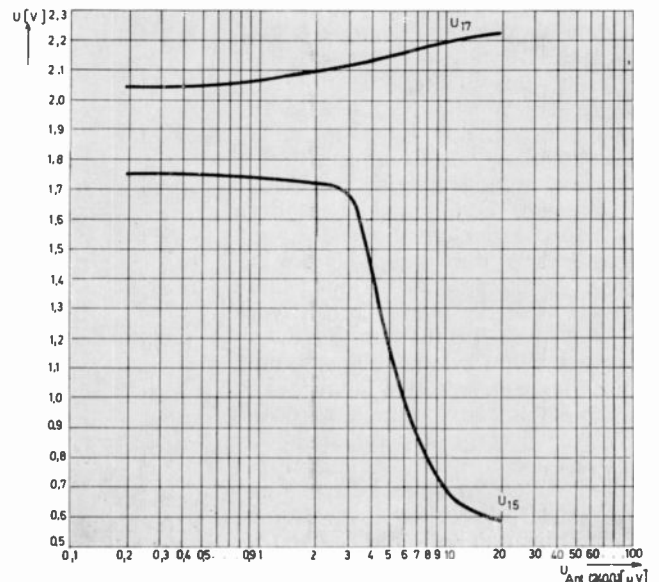


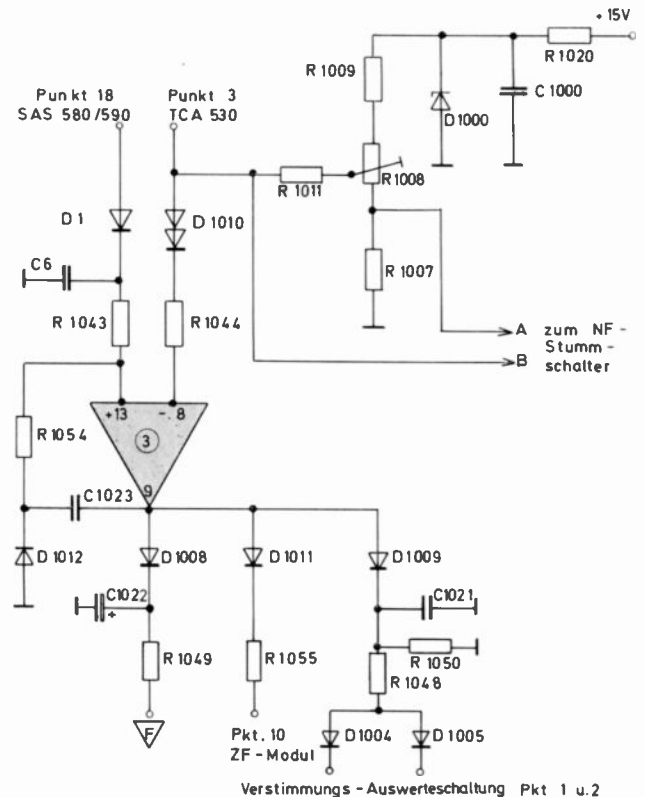
Bild 9 Steuerspannungen U_{15} , U_{17} in Abhängigkeit von der Antennenspannung

Die Sensorstumschaltung

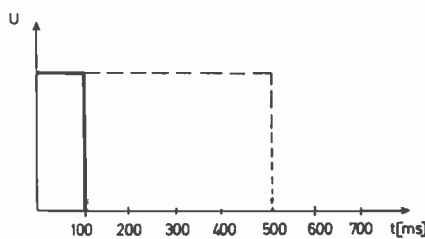
Die Sensorstumschaltung erfolgt durch den Operationsverstärker 3 (Bild 10) in dem die bereits erwähnte Umschaltspannung an Punkt 18 der Sensor-IC's SAS 580/590 (s. Seite 802) ausgewertet wird. Diese Spannung U_{18} hat im Ruhezustand, je nach IC, einen Wert von 2,6 V bis 3,1 V (Haltespannung). Wird ein Sensor betätigt, springt sie auf 3,5 V bis 4,2 V (Umschaltspannung). Über die Diode D 1 und den Widerstand R 1043 ist die Umschaltspannung mit dem nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers 3 (Punkt 13) verbunden. Die Diode D 1 bildet zusammen mit dem Ladekondensator C 1 ein Siebglied, das die Umschaltspannung, die bei Brummsteuerung des Sensors (wenn nur ein Segment berührt wird) mit einer Brummspannung behaftet ist, von Wechselspannungen befreit. Die Referenzspannung wird durch die Stabilisierungsschaltung R 1020, D 1000 aus der 15 V-Betriebsspannung erzeugt und über die Widerstände R 1007, R 1008 und R 1009 geteilt. Um die IC-bedingten Schwankungen der Halte- bzw. Umschaltspannung auszugleichen, ist der Referenzspannteiler mit einem Einstellwiderstand versehen. Durch ihn wird die Referenz so eingestellt, daß bei vorhandener Haltespannung der Ausgang des Verstärkers sicher auf 0 liegt. Die Flußdiode D 1010 dient zur Kompensation des Temperaturganges der Haltespannung. Tritt nun an Punkt 18 SAS 580/590 bei Betätigung eines Sensors die Umschaltspannung auf, so ist der Eingangsstrom in 13 größer als der in 8, und der Ausgang geht auf + Potential.

Da die Sensorumschaltung üblicherweise nur kurz angetippt wird, die Abstimmspannung jedoch eine gewisse Zeit benötigt, um den Abstimmbereich zu durchlaufen, muß das Gerät für diese Zeit stummgeschaltet bleiben. Diese Zeitkonstante wird durch das Einfügen von C 1023 in den Rückkopplungsweg wie folgt erreicht: Springt der Ausgang auf + Potential, so fließt über R 1054 der Ladestrom des Kondensators C 1023 und hält den Ausgang auf + (Rückkopplung wie Grundschaltung!). Mit zunehmender Ladung von C 1023 sinkt dieser Strom und reicht nach ca. 400 msec nicht mehr aus, den Verstärker in durchgeschaltetem Zustand zu halten. Der Trigger kippt zurück, über die Diode D 1012 wird C 1023 schnell entladen, die Schaltung ist sofort wieder einsatzbereit. Wird der Sensor über längere Zeit (z. B. 500 msec) betätigt, so schaltet das Gerät bei ausgeschalteter Muting sofort nach Loslassen auf laut, da C 1023 dann bereits geladen ist. Der Verlauf der Stummenschaltspannung an Punkt ∇ ist für kurze und gestrichelt auch für lange

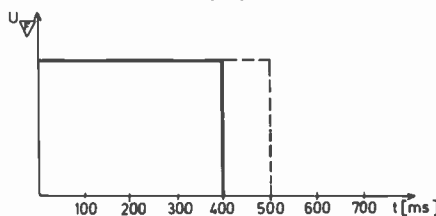
Bild 10 Sensorstumschaltung



Sensorbetätigung in Bild 11 schematisch dargestellt. Die Entladung des Kondensators C 1022 wird aus Gründen der Vereinfachung vernachlässigt.



Spannung an Punkt 18 SAS 580/590 für kurze und lange (---) Sensorbetätigung



Stummenschaltspannung an Punkt F für kurze und lange (---) Sensorbetätigung

Bild 11 Stummenschaltspannung in Abhängigkeit von der Sensorbetätigung (Muting aus)

Der Verstärker 3 liefert über die Anordnung D 1008, C 1022 (Siebglied wie auch bei Pegelsteuerung) und R 1049 das Steuersignal an den Stummenschalter. Daneben steuert er über D 1011 und R 1055 den ZF-Verstärker-IC TCA 420 A über Punkt 10 des ZF-Moduls in eine Extremlage. Durch die Sperrung des ZF-IC's wird auch die AFC ausgeschaltet. Es kann also kaum vorkommen, daß die AFC beim Durchlaufen der Abstimmspannung auf einen Nachbarsender

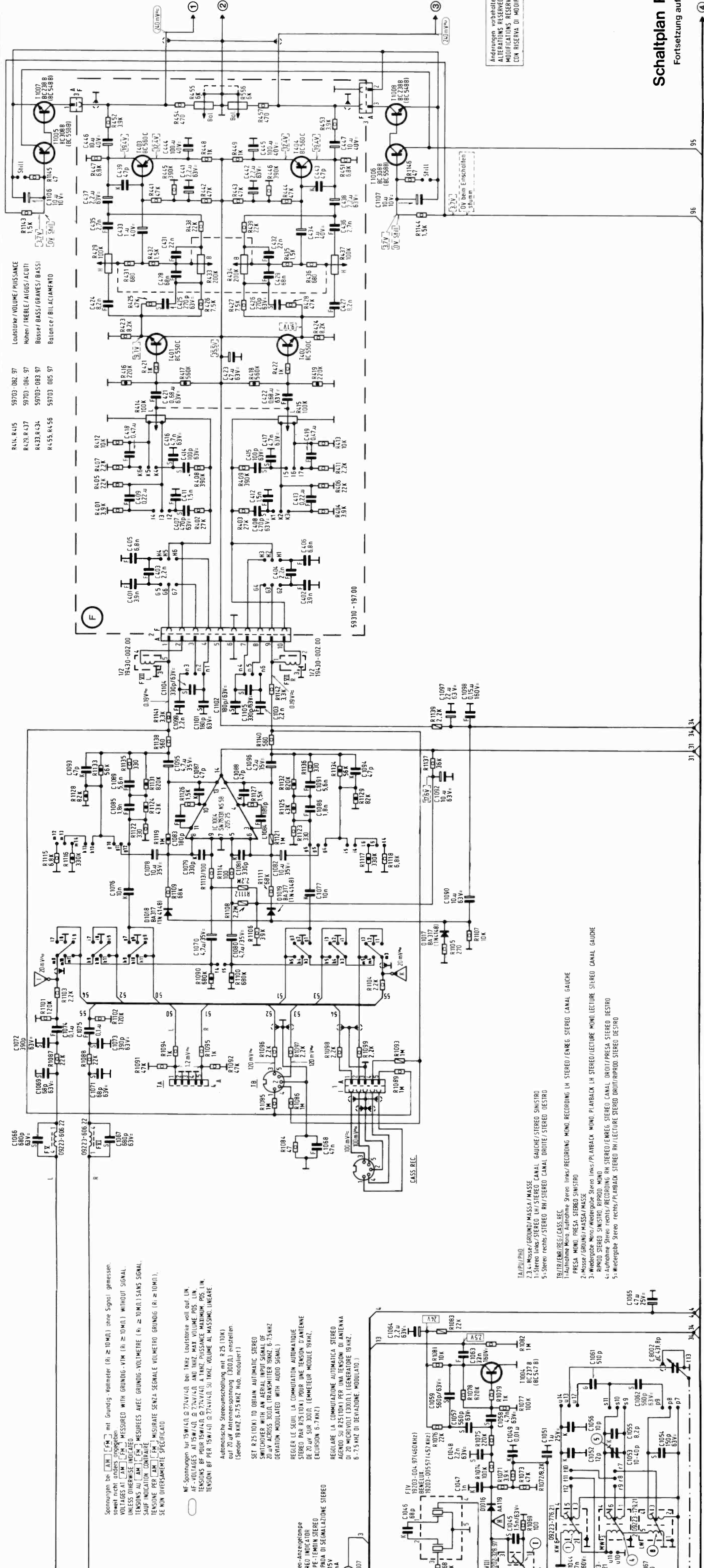
hinzieht, weil der ZF-IC und damit auch die AFC erst wieder in ihre Betriebslage zurückversetzt werden, wenn der Verstärker 3 zurückgekippt, d. h. die Abstimmspannung eingelaufen ist.

Wenn sich der ZF-IC in der Extremlage befindet, steht die Information „Verstimmung 0“ und „Pegel groß“ an den Eingängen der Stillabstimmungsschaltung, d. h. die Stillabstimmung schaltet auf laut. Um zu verhindern, daß hierdurch bei schwachen oder schlecht abgestimmten Feststationen erst laut und dann auf leise geschaltet wird, werden die Verstärker 1 und 2 auf leise gezwungen. Hierzu wird über D 1009 der Kondensator C 1021 aufgeladen. Nachdem der Ausgang 9 zurückgekippt ist, fließt der Entladestrom von C 1021 über R 1048 und D 1004/1005 in die Eingänge 1 und 2. Nach ca. 250 msec ist der Entladestrom soweit abgesunken, daß er zur Durchsteuerung der Verstärker 1 und 2 nicht mehr ausreicht. Nach dieser Zeit ist auch der ZF-IC in seiner Betriebslage eingelaufen und die Information für die Stillabstimmung stabil, so daß die Auswerteschaltung einwandfrei „laut“ oder „leise“ erkennen und schalten kann. Der Widerstand R 1050 dient zur restlosen Entladung von C 1021, wenn seine Ladespannung unter die Diodenschwellspannung gesunken ist. Den Verlauf der Stummenschaltspannung (Punkt ∇) bei eingeschalteter Muting zeigt Bild 12, ebenfalls für kurze und lange Sensorbetätigung. C 1022 wird dabei ebenfalls vernachlässigt.

Schaltplan RPC 300

Fortsetzung auf der Rückseite

Anderungen vorbehalten
ALTERATIONS RESERVES
MODIFICAZIONI RISERVATE
CON RISERVA DI MODIFICA



Spannungen bei [] mit Grundig-Voltmeter (Ri $\geq 10M\Omega$) ohne Signal gemessen.
VOLTAGES AT [] MEASURED WITH GRUNDIG-VTM (Ri $\geq 10M\Omega$) WITHOUT SIGNAL.
TENSIONS AU [] MESURÉES AVEC GRUNDIG-VOLTMÈTRE (Ri $\geq 10M\Omega$) SANS SIGNAL.
SE NON DIVERSAMENTE SPECIFICATO

MF-Spannungen für 15W/4L $\approx 77V/4L$ bei 1kHz, Lautstärke voll auf. LIN.
AF-VOLTAGES AT 15W/4L $\approx 77V/4L$ AND 1kHz, MAX VOLUME POS. LIN.
TENSIONS BF POUR 15W/4L $\approx 77V/4L$ A 1kHz, PUISSANCE MAXIMUM, POS. LIN.
TENSIONI BF PER 15W/4L $\approx 77V/4L$ A 1kHz, VOLUME AL MASSIMO, LINEARE.

Automatic Stereoerschaltung (DOD) einstellen.
(Sender 19kHz, 6-7.5kHz Hub, moduliert)
out 70µV Antennenspannung (DOD) einstellen.

SET R25 (10k) TO OBTAIN AUTOMATIC STEREO
SWITCHOVER WITH AN AERIAL INPUT SIGNAL OF
20µV ACROSS 300Ω. TRANSMITTER 19kHz 6-7.5kHz
DEVIATION, MODULATED WITH AUDIO SIGNAL.

REGLER LE SEUIL LA COMMUTATION AUTOMATIQUE
STEREO PAR R25 (10k) POUR UNE TENSION D'ANTENNE
DE 20µV SUR 300Ω. (EMMETEUR MODULE 19kHz,
EXCURSION 6.7kHz)

REGOLARE LA COMMUTAZIONE AUTOMATICA STEREO
AGENDO SU R25 (10k) PER UNA TENSIONE DI ANTENNA
DI 20µV SULLI 300Ω. (GENERATORE 19kHz,
6.75kHz DI DEVIAZIONE, MODULATO.)

Uero-Antennelanpe
TLED-INDICATOR
AMPILA DI SEGNALE STEREO
2-15V
10mA

FIV 19203-004-97 (460kHz)
BENEUX 19203-005-57 (457kHz)

R1084 47k
R1085 1M
R1086 1M
R1087 2.2k
R1088 47k
R1089 2.2k
R1090 10µ
R1091 5.6k
R1092 47k
R1093 1M
R1094 1k
R1095 1k
R1096 1M
R1097 2.2k
R1098 2.2k
R1099 2.2k
R1100 880k
R1101 880k
R1102 880k
R1103 880k
R1104 2.2k
R1105 2.2k
R1106 2.2k
R1107 10k
R1108 10k
R1109 88k
R1110 88k
R1111 10k
R1112 10k
R1113 100k
R1114 100k
R1115 100k
R1116 100k
R1117 330k
R1118 5.6k
R1119 330k
R1120 330k
R1121 330k
R1122 330k
R1123 330k
R1124 330k
R1125 330k
R1126 330k
R1127 330k
R1128 82k
R1129 82k
R1130 82k
R1131 82k
R1132 82k
R1133 82k
R1134 82k
R1135 82k
R1136 82k
R1137 82k
R1138 82k
R1139 82k
R1140 82k
R1141 82k
R1142 82k
R1143 82k
R1144 82k
R1145 82k
R1146 82k
R1147 82k
R1148 82k
R1149 82k
R1150 82k
R1151 82k
R1152 82k
R1153 82k
R1154 82k
R1155 82k
R1156 82k
R1157 82k
R1158 82k
R1159 82k
R1160 82k
R1161 82k
R1162 82k
R1163 82k
R1164 82k
R1165 82k
R1166 82k
R1167 82k
R1168 82k
R1169 82k
R1170 82k
R1171 82k
R1172 82k
R1173 82k
R1174 82k
R1175 82k
R1176 82k
R1177 82k
R1178 82k
R1179 82k
R1180 82k
R1181 82k
R1182 82k
R1183 82k
R1184 82k
R1185 82k
R1186 82k
R1187 82k
R1188 82k
R1189 82k
R1190 82k
R1191 82k
R1192 82k
R1193 82k
R1194 82k
R1195 82k
R1196 82k
R1197 82k
R1198 82k
R1199 82k
R1200 82k
R1201 82k
R1202 82k
R1203 82k
R1204 82k
R1205 82k
R1206 82k
R1207 82k
R1208 82k
R1209 82k
R1210 82k
R1211 82k
R1212 82k
R1213 82k
R1214 82k
R1215 82k
R1216 82k
R1217 82k
R1218 82k
R1219 82k
R1220 82k
R1221 82k
R1222 82k
R1223 82k
R1224 82k
R1225 82k
R1226 82k
R1227 82k
R1228 82k
R1229 82k
R1230 82k
R1231 82k
R1232 82k
R1233 82k
R1234 82k
R1235 82k
R1236 82k
R1237 82k
R1238 82k
R1239 82k
R1240 82k
R1241 82k
R1242 82k
R1243 82k
R1244 82k
R1245 82k
R1246 82k
R1247 82k
R1248 82k
R1249 82k
R1250 82k
R1251 82k
R1252 82k
R1253 82k
R1254 82k
R1255 82k
R1256 82k
R1257 82k
R1258 82k
R1259 82k
R1260 82k
R1261 82k
R1262 82k
R1263 82k
R1264 82k
R1265 82k
R1266 82k
R1267 82k
R1268 82k
R1269 82k
R1270 82k
R1271 82k
R1272 82k
R1273 82k
R1274 82k
R1275 82k
R1276 82k
R1277 82k
R1278 82k
R1279 82k
R1280 82k
R1281 82k
R1282 82k
R1283 82k
R1284 82k
R1285 82k
R1286 82k
R1287 82k
R1288 82k
R1289 82k
R1290 82k
R1291 82k
R1292 82k
R1293 82k
R1294 82k
R1295 82k
R1296 82k
R1297 82k
R1298 82k
R1299 82k
R1300 82k
R1301 82k
R1302 82k
R1303 82k
R1304 82k
R1305 82k
R1306 82k
R1307 82k
R1308 82k
R1309 82k
R1310 82k
R1311 82k
R1312 82k
R1313 82k
R1314 82k
R1315 82k
R1316 82k
R1317 82k
R1318 82k
R1319 82k
R1320 82k
R1321 82k
R1322 82k
R1323 82k
R1324 82k
R1325 82k
R1326 82k
R1327 82k
R1328 82k
R1329 82k
R1330 82k
R1331 82k
R1332 82k
R1333 82k
R1334 82k
R1335 82k
R1336 82k
R1337 82k
R1338 82k
R1339 82k
R1340 82k
R1341 82k
R1342 82k
R1343 82k
R1344 82k
R1345 82k
R1346 82k
R1347 82k
R1348 82k
R1349 82k
R1350 82k
R1351 82k
R1352 82k
R1353 82k
R1354 82k
R1355 82k
R1356 82k
R1357 82k
R1358 82k
R1359 82k
R1360 82k
R1361 82k
R1362 82k
R1363 82k
R1364 82k
R1365 82k
R1366 82k
R1367 82k
R1368 82k
R1369 82k
R1370 82k
R1371 82k
R1372 82k
R1373 82k
R1374 82k
R1375 82k
R1376 82k
R1377 82k
R1378 82k
R1379 82k
R1380 82k
R1381 82k
R1382 82k
R1383 82k
R1384 82k
R1385 82k
R1386 82k
R1387 82k
R1388 82k
R1389 82k
R1390 82k
R1391 82k
R1392 82k
R1393 82k
R1394 82k
R1395 82k
R1396 82k
R1397 82k
R1398 82k
R1399 82k
R1400 82k
R1401 82k
R1402 82k
R1403 82k
R1404 82k
R1405 82k
R1406 82k
R1407 82k
R1408 82k
R1409 82k
R1410 82k
R1411 82k
R1412 82k
R1413 82k
R1414 82k
R1415 82k
R1416 82k
R1417 82k
R1418 82k
R1419 82k
R1420 82k
R1421 82k
R1422 82k
R1423 82k
R1424 82k
R1425 82k
R1426 82k
R1427 82k
R1428 82k
R1429 82k
R1430 82k
R1431 82k
R1432 82k
R1433 82k
R1434 82k
R1435 82k
R1436 82k
R1437 82k
R1438 82k
R1439 82k
R1440 82k
R1441 82k
R1442 82k
R1443 82k
R1444 82k
R1445 82k
R1446 82k
R1447 82k
R1448 82k
R1449 82k
R1450 82k
R1451 82k
R1452 82k
R1453 82k
R1454 82k
R1455 82k
R1456 82k
R1457 82k
R1458 82k
R1459 82k
R1460 82k
R1461 82k
R1462 82k
R1463 82k
R1464 82k
R1465 82k
R1466 82k
R1467 82k
R1468 82k
R1469 82k
R1470 82k
R1471 82k
R1472 82k
R1473 82k
R1474 82k
R1475 82k
R1476 82k
R1477 82k
R1478 82k
R1479 82k
R1480 82k
R1481 82k
R1482 82k
R1483 82k
R1484 82k
R1485 82k
R1486 82k
R1487 82k
R1488 82k
R1489 82k
R1490 82k
R1491 82k
R1492 82k
R1493 82k
R1494 82k
R1495 82k
R1496 82k
R1497 82k
R1498 82k
R1499 82k
R1500 82k
R1501 82k
R1502 82k
R1503 82k
R1504 82k
R1505 82k
R1506 82k
R1507 82k
R1508 82k
R1509 82k
R1510 82k
R1511 82k
R1512 82k
R1513 82k
R1514 82k
R1515 82k
R1516 82k
R1517 82k
R1518 82k
R1519 82k
R1520 82k
R1521 82k
R1522 82k
R1523 82k
R1524 82k
R1525 82k
R1526 82k
R1527 82k
R1528 82k
R1529 82k
R1530 82k
R1531 82k
R1532 82k
R1533 82k
R1534 82k
R1535 82k
R1536 82k
R1537 82k
R1538 82k
R1539 82k
R1540 82k
R1541 82k
R1542 82k
R1543 82k
R1544 82k
R1545 82k
R1546 82k
R1547 82k
R1548 82k
R1549 82k
R1550 82k
R1551 82k
R1552 82k
R1553 82k
R1554 82k
R1555 82k
R1556 82k
R1557 82k
R1558 82k
R1559 82k
R1560 82k
R1561 82k
R1562 82k
R1563 82k
R1564 82k
R1565 82k
R1566 82k
R1567 82k
R1568 82k
R1569 82k
R1570 82k
R1571 82k
R1572 82k
R1573 82k
R1574 82k
R1575 82k
R1576 82k
R1577 82k
R1578 82k
R1579 82k
R1580 82k
R1581 82k
R1582 82k
R1583 82k
R1584 82k
R1585 82k
R1586 82k
R1587 82k
R1588 82k
R1589 82k
R1590 82k
R1591 82k
R1592 82k
R1593 82k
R1594 82k
R1595 82k
R1596 82k
R1597 82k
R1598 82k
R1599 82k
R1600 82k
R1601 82k
R1602 82k
R1603 82k
R1604 82k
R1605 82k
R1606 82k
R1607 82k
R1608 82k
R1609 82k
R1610 82k
R1611 82k
R1612 82k
R1613 82k
R1614 82k
R1615 82k
R1616 82k
R1617 82k
R1618 82k
R1619 82k
R1620 82k
R1621 82k
R1622 82k
R1623 82k
R1624 82k
R1625 82k
R1626 82k
R1627 82k
R1628 82k
R1629 82k
R1630 82k
R1631 82k
R1632 82k
R1633 82k
R1634 82k
R1635 82k
R1636 82k
R1637 82k
R1638 82k
R1639 82k
R1640 82k
R1641 82k
R1642 82k
R1643 82k
R1644 82k
R1645 82k
R1646 82k
R1647 82k
R1648 82k
R1649 82k
R1650 82k
R1651 82k
R1652 82k
R1653 82k
R1654 82k
R1655 82k
R1656 82k
R1657 82k
R1658 82k
R1659 82k
R1660 82k
R1661 82k
R1662 82k
R1663 82k
R1664 82k
R1665 82k
R1666 82k
R1667 82k
R1668 82k
R1669 82k
R1670 82k
R1671 82k
R1672 82k
R1673 82k
R1674 82k
R1675 82k
R1676 82k
R1677 82k
R1678 82k
R1679 82k
R1680 82k
R1681 82k
R1682 82k
R1683 82k
R1684 82k
R1685 82k
R1686 82k
R1687 82k
R1688 82k
R1689 82k
R1690 82k
R1691 82k
R1692 82k
R1693 82k
R1694 82k
R1695 82k
R1696 82k
R1697 82k
R1698 82k
R1699 82k
R1700 82k
R1701 82k
R1702 82k
R1703 82k
R1704 82k
R1705 82k
R1706 82k
R1707 82k
R1708 82k
R1709 82k
R1710 82k
R1711 82k
R1712 82k
R1713 82k
R1714 82k
R1715 82k
R1716 82k
R1717 82k
R1718 82k
R1719 82k
R1720 82k
R1721 82k
R1722 82k
R1723 82k
R1724 82k
R1725 82k
R1726 82k
R1727 82k
R1728 82k
R1729 82k
R1730 82k
R1731 82k
R1732 82k
R1733 82k
R1734 82k
R1735 82k
R1736 82k
R1737 82k
R1738 82k
R1739 82k
R1740 82k
R1741 82k
R1742 82k
R1743 82k
R1744 82k
R1745 82k
R1746 82k
R1747 82k
R1748 82k
R1749 82k
R1750 82k
R1751 82k
R1752 82k
R1753 82k
R1754 82k
R1755 82k
R1756 82k
R1757 82k
R1758 82k
R1759 82k
R1760 82k
R1761 82k
R1762 82k
R1763 82k
R1764 82k
R1765 82k
R1766 82k
R1767 82k
R1768 82k
R1769 82k
R1770 82k
R1771 82k
R1772 82k
R1773 82k
R1774 82k
R1775 82k
R1776 82k
R1777 82k
R1778 82k
R1779 82k
R1780 82k
R1781 82k
R1782 82k
R1783 82k
R1784 82k
R1785 82k
R1786 82k
R1787 82k
R1788 82k
R1789 82k
R1790 82k
R1791 82k
R1792 82k
R1793 82k
R1794 82k
R1795 82k
R1796 82k
R1797 82k
R1798 82k
R1799 82k
R1800 82k
R1801 82k
R1802 82k
R1803 82k
R1804 82k
R1805 82k
R1806 82k
R1807 82k
R1808 82k
R1809 82k
R1810 82k
R1811 82k
R1812 82k
R1813 82k
R1814 82k
R1815 82k
R1816 82k
R1817 82k
R1818 82k
R1819 82k
R1820 82k
R1821 82k
R1822 82k
R1823 82k
R1824 82k
R1825 82k
R1826 82k
R1827 82k
R1828 82k
R1829 82k
R1830 82k
R1831 82k
R1832 82k
R1833 82k
R1834 82k
R1835 82k
R1836 82k
R1837 82k
R1838 82k
R1839 82k
R1840 82k
R1841 82k
R1842 82k
R1843 82k
R1844 82k
R1845 82k
R1846 82k
R1847 82k
R1848 82k
R1849 82k
R1850 82k
R1851 82k
R1852 82k
R1853 82k
R1854 82k
R1855 82k
R1856 82k
R1857 82k
R1858 82k
R1859 82k
R1860 82k
R1861 82k
R1862 82k
R1863 82k
R1864 82k
R1865 82k
R1866 82k
R1867 82k
R1868 82k
R1869 82k
R1870 82k
R1871 82k
R1872 82k
R1873 82k
R1874 82k
R1875 82k
R1876 82k
R1877 82k
R1878 82k
R1879 82k
R1880 82k
R1881 82k
R1882 82k
R1883 82k
R1884 82k
R1885 82k
R1886 82k
R1887 82k
R1888 82k
R1889 82k
R1890 82k
R1891 82k
R1892 82k
R1893 82k
R1894 82k
R1895 82k
R1896 82k
R1897 82k
R1898 82k
R1899 82k
R1900 82k
R1901 82k
R1902 82k
R1903 82k
R1904 82k
R1905 82k
R1906 82k
R1907 82k
R1908 82k
R1909 82k
R1910 82k
R1911 82k
R1912 82k
R1913 82k
R1914 82k
R1915 82k
R1916 82k
R1917 82k
R1918 82k
R1919 82k
R1920 82k
R1921 82k
R1922 82k
R1923 82k
R1924 82k
R1925 82k
R1926 82k
R1927 82k
R1928 82k
R1929 82k
R1930 82k
R1931 82k
R1932 82k
R1933 82k
R1934 82k
R1935 82k
R1936 82k
R1937 82k
R1938 82k
R1939 82k
R1940 82k
R1941 82k
R1942 82k
R1943 82k
R1944 82k
R1945 82k
R1946 82k
R1947 82k
R1948 82k
R1949 82k
R1950 82k
R1951 82k
R1952 82k
R1953 82k
R1954 82k
R1955 82k
R1956 82k
R1957 82k
R1958 82k
R1959 82k
R1960 82k
R1961 82k
R1962 82k
R1963 82k
R1964 82k
R1965 82k
R1966 82k
R1967 82k
R1968 82k
R1969 82k
R1970 82k
R1971 82k
R1972 82k
R1973 82k
R1974 82k
R1975 82k
R1976 82k
R1977 82k
R1978 82k
R1979 82k
R1980 82k
R1981 82k
R1982 82k
R1983 82k
R1984 82k
R1985 82k
R1986 82k
R1987 82k
R1988 82k
R1989 82k
R1990 82k
R1991 82k
R1992 82k
R1993 82k
R1994 82k
R1995 82k
R1996 82k
R1997 82k
R1998 82k
R1999 82k
R2000 82k
R2001 82k
R2002 82k
R2003 82k
R2004 82k
R2005 82k
R2006 82k
R2007 82k
R2008 82k
R2009 82k
R2010 82k
R2011 82k
R2012 82k
R2013 82k
R2014 82k
R2015 82k
R2016 82k
R2017 82k
R2018 82k
R2019 82k
R2020 82k
R2021 82k
R2022 82k
R2023 82k
R2024 82k
R2025 82k
R2026 82k
R2027 82k
R2028 82k
R2029 82k
R2030 82k
R2031 82k
R2032 82k
R2033 82k
R2034 82k
R2035 82k
R2036 82k
R2037 82k
R2038 82k
R2039 82k
R2040 82k
R2041 82k
R2042 82k
R2043 82k
R2044 82k
R2045 82k
R2046 82k
R2047 82k
R2048 82k
R2049 82k
R2050 82k
R2051 82k
R2052 82k
R2053 82k
R2054 82k
R2055 82k
R2056 82k
R2057 82k
R2058 82k
R2059 82k
R2060 82k
R2061 82k
R2062 82k
R2063 82k
R2064 82k
R2065 82k
R2066 82k
R2067 82k
R2068 82k
R2069 82k
R2070 82k
R2071 82k
R2072 82k
R2073 82k
R2074 82k
R2075 82k
R2076 82k
R2077 82k
R2078 82k
R2079 82k
R2080 82k
R2081 82k
R2082 82k
R2083 82k
R2084 82k
R2085 82k
R2086 82k
R2087 82k
R2088 82k
R2089 82k
R2090 82k
R2091 82k
R2092 82k
R2093 82k
R2094 82k
R2095 82k
R2096 82k
R2097 82k
R2098 82k
R2099 82k
R2100 82k
R2101 82k
R2102 82k
R2103 82k
R2104 82k
R2105 82k
R2106 82k
R2107 82k
R2108 82k
R2109 82k
R2110 82k
R2111 82k
R2112 82k
R2113 82k
R2114 82k
R2115 82k
R2116

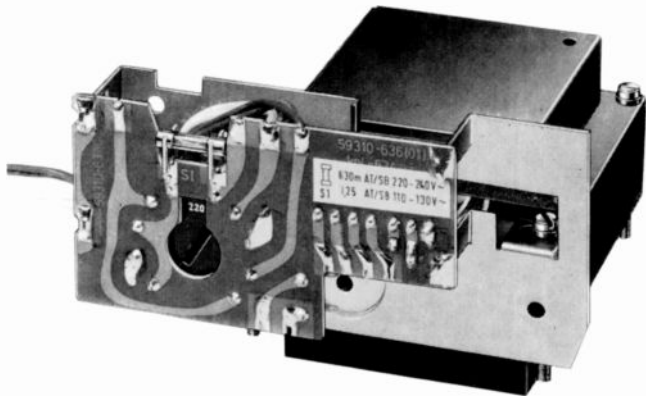


Bild 3 Netztrafo-Baustein

de eine ausreichende Streuarmut des Trafos erreicht, so daß der Einsatz eines erheblich teureren Schnittbandtrafos vermieden werden konnte.

2. Endstufenbaustein (Bild 4)

Die Schaltung der Stereo-Endstufe wurde wie schon bei den Geräten 2220/40 und 1020/40 mit elkolosen Ausgängen konzipiert. Die Endstufe selbst ist mit Einzelhalbleitern bestückt, z. B. BD 201/202 und den Plastiktypen BC 635/636 als Treiber. Bei dem als Großseriengerät geplanten Studio 2020 wurde die Bestückung mit Einzelhalbleitern aus Preisgründen gewählt, ferner aber auch um eine größere Freiheit in der Wahl verschiedener Typen und mehrerer Halbleiterhersteller zu haben. Auch für die Ruhestromstabilisierung wurde ein Transistor mit Plastikgehäuse vorgesehen, bei dem neben dem erheblich niedrigeren Preis auch Lohnkosten bei der Montage gespart werden.

Selbstverständlich enthält der Endstufenbaustein eine elektronische Schutzschaltung, die bei Kurzschlüssen, sowie bei Überlastungen jeglicher Art wirksam wird. Der Einsatz der Schutzschaltung erfolgt bei ca. 3Ω und einer abgegebenen Leistung von ca. 28,5 Watt. Der Einsatzpunkt für andere ohmsche Lastwiderstände ist aus Bild 5, Ausgangsleistung über R_o , zu entnehmen.

Die Sinusausgangsleistung beträgt $2 \times 24 \text{ W}$, die Musikleistung $2 \times 35 \text{ W}$

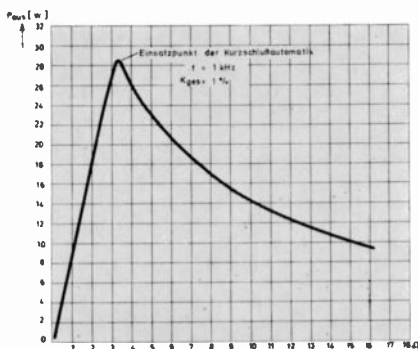


Bild 5 Ausgangsleistung bei verschiedenen Abschlußwiderständen

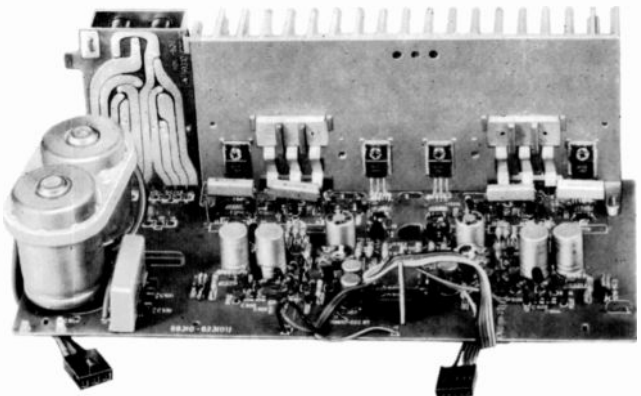


Bild 4 Endstufenbaustein

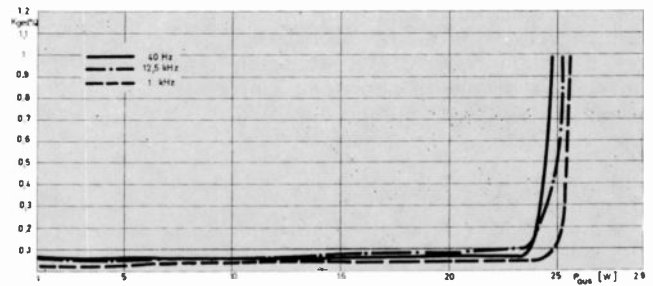


Bild 6 Klirrfaktorverlauf bei verschiedenen Frequenzen

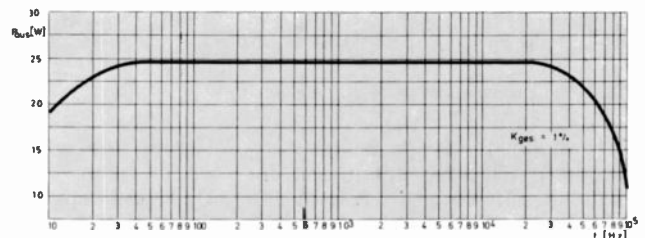


Bild 7 Leistungsbandbreite Studio 2020 HiFi 4 D

für $K_{ges} = 1\%$. Der sehr gute Klirrfaktorverlauf sowie die hervorragende Leistungsbandbreite ist aus den Bildern 6 und 7 ersichtlich. Die Verstärkung des Endstufenbausteines beträgt ca. 30 dB.

Die Schaltung für die beiden Lautsprechergruppen, sowie für den 4D-Quadrosound wurden in der bewährten Form vom Studio 2000 übernommen; es wurde lediglich der me-

chanische Aufbau verbessert, um Fertigungskosten zu sparen. Diese Änderung brachte außerdem den Vorteil, daß das Blechteil der 4D-Einheit als Abschirmung gegenüber einem daneben gestellten Cassettenrecorder wirksam ist. Bild 8 zeigt diesen Baustein, wobei die Abschirmung abgenommen ist. Die beiden Widerstände R 603 und R 604 sind zur besseren Wärmeabfuhr am Abschirmblech befestigt.

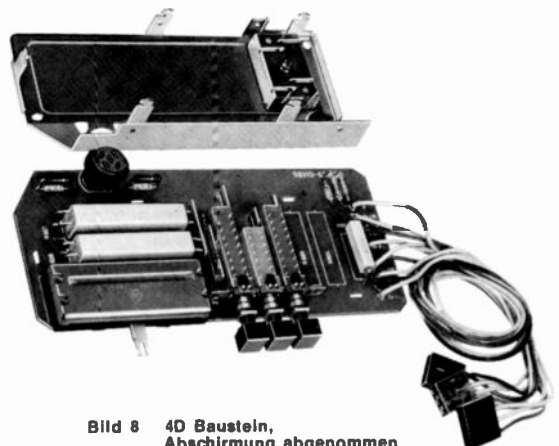


Bild 8 4D Baustein, Abschirmung abgenommen

3. Reglerbaustein

Der Reglerbaustein für das Studio 2020 (Bild 9) wurde als eine in sich funktionsfähige, vorprüfbare Baugruppe entwickelt, die in das HF-Chassis ohne Lötverbindungen steckbar eingefügt ist. Die Betriebsspannung für diesen Baustein wird der Preomatversorgung entnommen und beträgt nach dem Siebglied ca. 33 V.

Dieser Baustein setzt sich aus dem umschaltbaren Vorverstärker, dessen Printplatte die Steckverbindung zur Chassisplatte enthält, und der Klangregleinheit mit Lautstärke-, Bässe-, Höhen- und Balanceregler zusammen.

Bei Schallplattenwiedergabe dient der Vorverstärker als Magnetverstärker, bei allen anderen Betriebsarten arbeitet er frequenzlinear. Die Umschaltung erfolgt durch die TA-Magnet-Taste.

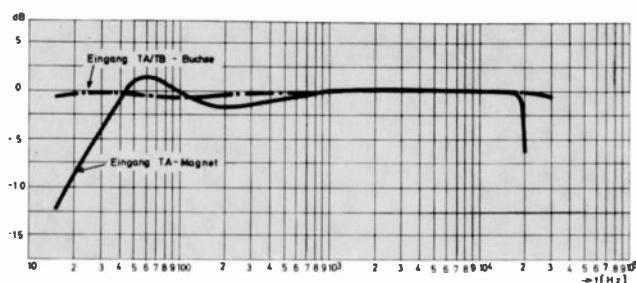


Bild 10 Frequenzgang „Magnetvorverstärker“

Der Frequenzgang des Magnetvorverstärkers (Bild 10) entspricht der Schneidkennliniennorm von 3180-318-75 μ sec. Durch ein steiles Abfallen des Frequenzganges unterhalb von 40 Hz werden Rumpelgeräusche wirkungsvoll unterdrückt. Es wurden extrem rauscharme Transistoren verwendet, deren Funkelrauschen ebenfalls sehr gering ist, um bei der hohen Verstärkung tiefer Frequenzen einen guten Fremdspannungsabstand zu erzielen. Der Eingangswiderstand beträgt normgerecht 47 k Ω .

Als linearer Vorverstärker hat er einen hohen Eingangswiderstand > 0,5 M Ω und eine Verstärkung von ca. 4 dB. Dieser Verstärkungsfaktor ist notwendig, um ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Plattenwiedergabe und Tonband- bzw. Rundfunkbetrieb herzustellen.

Die Beschaltung des Lautstärkereglers gestattet es, mit dem Kippschalter „LIN-CON“ die Physiologie der Lautstärke umzuschalten. Am Hochpunkt des gleichspannungsfrei betriebenen Lautstärkereglers liegt der Stummschalter, der an dieser Stelle knackfrei arbeitet. Die Physiologie in Abhängigkeit von der Schleiferstellung zeigt Bild 11 in 10 dB-Sprüngen (bei 1 kHz).

Die nachfolgende NF-Doppelstufe enthält den Balanceregler. Dieser

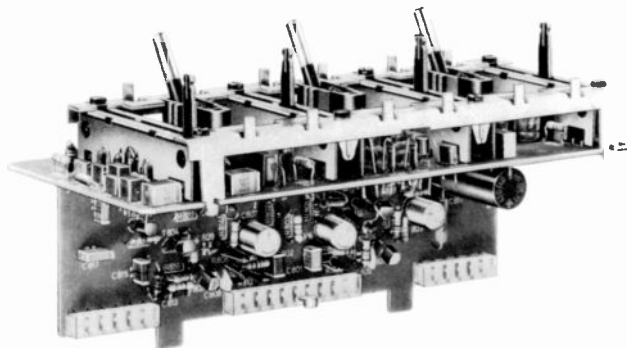


Bild 9 Regler-Baustein

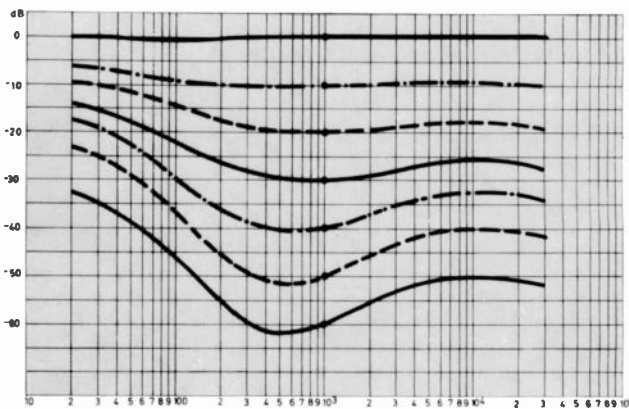


Bild 11 Physiologie der Lautstärkeregelung

Regler ermöglicht bei einem Regelungsumfang von +2 dB bis -8 dB eine Balanceeinstellung, ohne daß die Summe der Ausgangsleistungen beider Kanäle beeinflusst wird.

Die Wirksamkeit des sich anschließenden Klangregelnetzwerkes, je eine Plus-Minus-Regelung für Höhen und Bässe, läßt sich aus Bild 12 entnehmen. Diese passive Klangregelung bringt einen Pegelverlust von ca. 18 dB bei 1 kHz mit sich, welcher durch eine extrem klirrarmer NF-Doppelstufe wieder ausgeglichen wird.

Durch den niederohmigen Ausgang des Verstärkerteiles kann der Endstufenbaustein über eine ungeschirmte Flachbandleitung steckbar mit diesem verbunden werden.

Wenn man von der geschirmten Vierfachverbindung der hochohmig gehaltenen TA/TB-Buchse zu den entsprechenden Umschaltern abseht, ermöglicht die niederohmige Auslegung der gesamten NF des Studios 2020 somit den Aufbau ohne Abschirmleitungen.

4. HF-Teil

Das Empfangsteil Bild 13 besteht mechanisch aus einem Kunststoffrahmen, in dem die HF-Druckplatte eingeschnappt wird. Zusätzlich enthält der Rahmen die Halterungen für das Anzeigeinstrument und den Preomaten. Der sehr präzise und leise arbeitende Tastensatz, im wesentlichen auch eine Kunststoffkonstruktion, ist nach Lösen von nur

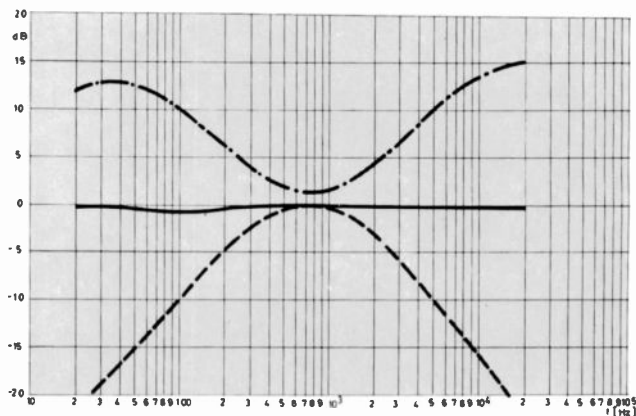


Bild 12 Wirkungsbereich der Klangregelung

zwei Schrauben aus dem Rahmen herauszunehmen und ist daher, wie alle anderen Elemente des Gerätes, fertigungs- und servicefreundlich.

Der Reglerbaustein wird von oben in den vorderen Teil des Rahmens eingeschoben, die elektrischen Verbindungen zwischen HF-Druckplatte und Reglerbaustein werden dabei automatisch durch Steckkontakte hergestellt.

Durch den kompakten Aufbau konnten sämtliche zur HF gehörenden Baugruppen auf einer Platine untergebracht werden, dazu gehören: FM-Mischteil, ZF-PLL-Decoder-Steckmodul, Gleichspannungsstabilisierung für Varicapabstimmung, Muting, aktives 19 kHz-Filter, AM-HF, AM-ZF, aktives 5 kHz-Filter, Abstimmanzeige und die Stabilisierung der Versorgungsspannung. Auf die verschiedenen Funktionen soll im folgenden noch näher eingegangen werden.

4a Stromversorgung

Der Trafo gibt sekundärseitig unter anderem eine Spannung von $48\text{ V} \sim$ ab, die gleichgerichtet wird und dem Stabilisierungs-IC TCA 530 als Versorgungsspannung dient.

Diese Gleichspannung wird weiterhin in dem Reglerbaustein verwendet, auf den bereits eingegangen wurde.

Eine weitere Spannung in Höhe von $18,2\text{ V} \sim$ wird direkt über einen Vorwiderstand den beiden Skalenlampen zugeführt.

Für die Stromzuführung zur Zeigerbeleuchtung wird das Seil des Skalenantriebes, eine feinadrige umspinnene Stahllitze, benutzt.

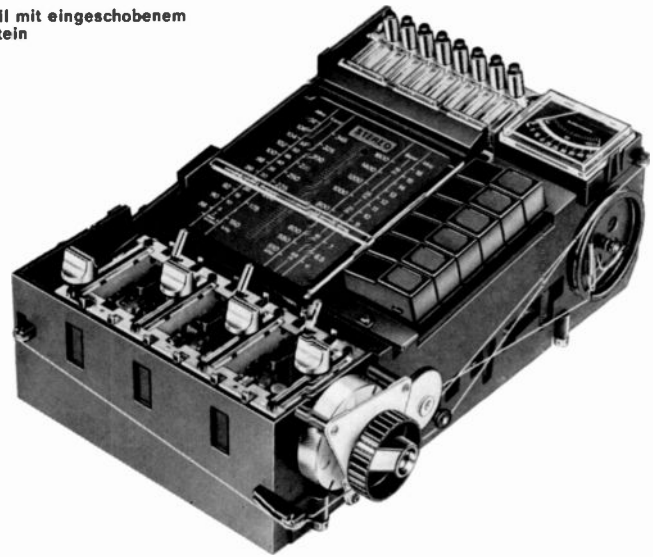
Die Spannung hierfür wird, um magnetische Brummeinstreuungen zu vermeiden, vom Lade-C der gleichgerichteten $18,2\text{ V} \sim$ abgenommen. Zusätzlich ist die Lampe des Anzeigeelementes mit der Skalenzeigerlampe in Reihe geschaltet, dadurch konnte ein Vorwiderstand für die Zeigerlampe eingespart werden.

Die 2-stufige Stabilisierungsschaltung ist extrem niederohmig, es wird damit vermieden, daß sich durch das Einschalten der Stereolampe unerwünschte Spannungsänderungen ergeben.

4b Mischteil

Das mit 3 Transistoren bestückte Mischteil ist mit den abschirmenden Blechteilen in die große Druckplatte integriert worden. Die für ein HiFi-Gerät notwendige Vorselektion wird durch zwei diodenabgestimmte Kreise erzielt, während das ebenfalls sehr wichtige Großsignalverhalten im wesentlichen durch einen getrennten Oszillator erreicht wird,

Bild 13 Empfangsteil mit eingeschobenem Reglerbaustein



dessen besonders lose Kopplung zur Mischstufe die schädliche Mitmodulation in niedrigen Grenzen hält. Die Abstimmspannung von 30 V liefert der IC TCA 530 über den mit dem Drehko kombinierten Regler bzw. den Preomaten. Der Gleichspannung wird in dem IC die Steuerung für die schaltbare AFC überlagert.

Auf das Mischteil folgt ein hochselektives Vierkreisfilter, dessen Kreise 1 und 2 durch einen Kondensator von $2,2\text{ nF}$ fußpunktgekoppelt sind. Die Kopplung des Kreises 2 an 3 und 3 an 4 erfolgt über Kapazitäten von 12 pF bzw. $5,6\text{ pF}$. Die Kreise 3 und 4 sind bereits Bestandteil des steckbaren ZF-PLL-Decodermoduls; dieser wird an anderer Stelle ausführlich behandelt.

Den Signal-Fremdspannungsverlauf in Abhängigkeit von der Antennenspannung zwischen Antenneneingang und Eingang zum NF-Verstärker zeigt Bild 14.

4c Muting

Das eingangs erwähnte Muting schließt feldstärke- und verstimmungsabhängig den NF-Pegel am

Eingang des Decoders kurz. Hierdurch werden das Rauschen und schwache Signale unterdrückt, wobei durch die Hysterisis zwischen Ein- und Ausschaltpunkt ($9\text{ }\mu\text{V}$ und $18\text{ }\mu\text{V}$ an $240\text{ }\Omega$) bei Feldstärke-schwankungen ein dauerndes Schalten vermieden wird. Die Verstimmung eines eingestellten Senders um $\pm 70\text{ kHz}$ von der optimalen Abstimmung bewirkt ebenfalls ein Stummschalten und verhindert einen Empfang außerhalb des linearen Teiles der Demodulatorkennlinie.

Nach dem Decoder durchlaufen die NF-Signale je ein Tiefpaßfilter, welche die Pilotfrequenz und den Hilfst Träger bis auf unbedeutende Reste abschwächen.

Folgende Dämpfungswerte werden erreicht (Bild 15):

$19\text{ kHz} = 30\text{ dB}$ gemessen nach
 $38\text{ kHz} = 45\text{ dB}$ DIN 45500

4d AM-Teil

In der AM-Empfängerschaltung kommt die monolithisch integrierte Schaltung TCA 440 zum Einsatz. Dieser IC enthält eine geregelte Vorstufe, einen getrennten Oszillator, Mischer, sowie einen 4-stufigen

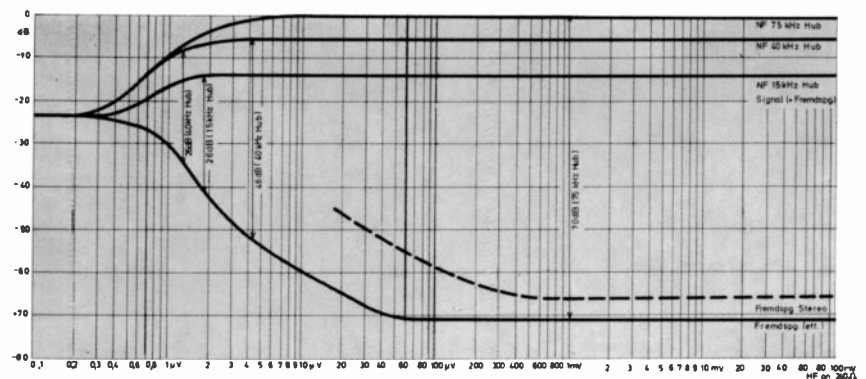


Bild 14 Signal-Fremdspannungsverlauf

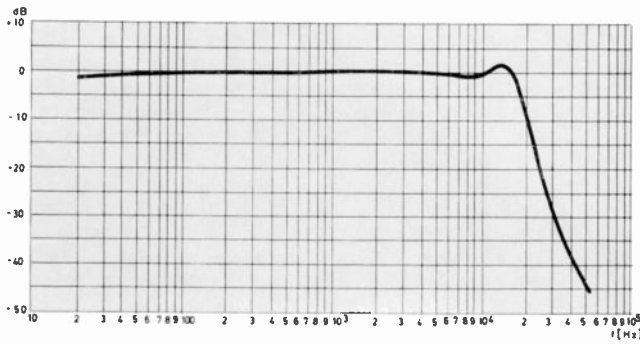


Bild 15 FM-Tiefpaßfilter Studio 2020

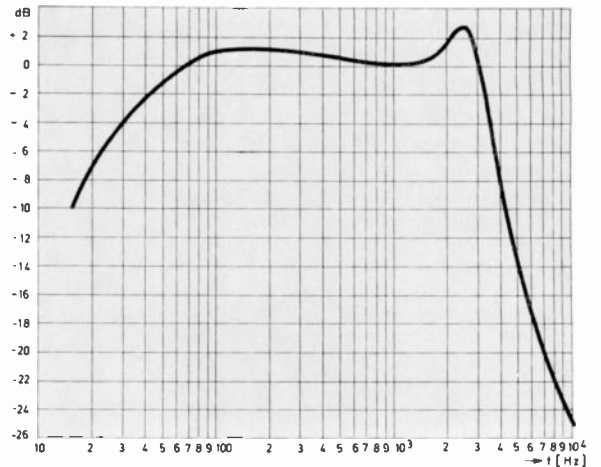


Bild 16 AM-Tiefpaßfilter Studio 2020

ZF-Verstärker, wovon 3 Stufen geregelt werden. Da das Gerät keine Ferritantenne enthält, wurde die Eingangsschaltung so ausgelegt, daß auch mit der mitgelieferten Möbelantenne gute Empfangsergebnisse bei KW bzw. MW und LW erreicht werden.

Die Oszillatorschaltung wird mit einem externen Oszillatortransistor betrieben; dadurch war es möglich, die Spulen wesentlich zu verbilligen. Ferner werden nur noch ca. 1/3 der sonst erforderlichen Umschaltkontakte benötigt. Die sich daraus ergebende Platzersparnis, der Mittelwellenschieber konnte ganz entfallen, begünstigt den kompakten, wenig lohnintensiven Aufbau des Gerätes. Hinzu kommt eine Erhöhung

der Betriebssicherheit durch die geringe Anzahl der Schaltkontakte.

Die symmetrische Mischeranordnung des TCA 440 arbeitet auf das Filter F 1, an das sich der Keramikdoppelschwinger anschließt. Dem Hochpunkt des Filters wird über einen Kondensator die Steuerspannung für einen externen Richtverstärker entnommen, der eine ausreichende Leistung für den relativ niederohmigen Eingang (Pin 3) der Vorstufenregelung aufbringt. Durch diese Anordnung kann ein ZF-Kreis entfallen, der zur Gesamtselektion nicht beitragen würde.

Die Weiterverarbeitung des Signals, 4-stufige ZF-Verstärkung, Demodulation und die Regelung von 3 ZF-Stufen, erfolgt in der üblichen Weise.

Ein anschließendes aktives 5-kHz-Filter (Bild 16) sorgt für eine ausreichende Unterdrückung von Pfeifstörungen, wie sie insbesondere bei Kurzwelle auftreten.

4e Abstimmanzeige

Der Transistor T 14, aus der AM-Betriebsspannung versorgt, wird von der Abstimmspannung, die der AM-IC TCA 440 liefert, angesteuert, wobei mit dem Widerstand R 46 der Nullpunkt und mit dem Widerstand R 44 der Endausschlag des Instrumentes bei einem HF-Eingangsspiegel von 500 mV eingestellt wird.

Die Feldstärkeanzeige bei FM wird den Punkten 9 und 13 des ZF-PLL-Decodermoduls entnommen und direkt dem Anzeigeinstrument zugeführt.

Nützliches Zubehör für Tonband- und Cassetten-Geräte



Dieser Adapter gestattet an ein Rundfunk- bzw. Steuergerät mit nur einer kombinierten TA/TB-Buchse gleichzeitig zwei Tonbandgeräte (in Mono oder Stereo) anzuschließen. Dabei ist es gleichgültig, ob es sich um zwei Spulengeräte, zwei Cassettengeräte oder je eines der beiden Arten handelt. Wechselseitiges Überspielen zwischen den angeschlossenen Geräten bei gleichzeitiger Mithörkontrolle über das Rundfunk- bzw. Steuergerät ist gegeben. Der Anschluß von zwei Stereoanlagen geschieht direkt. Soll bei gemeinsamem Anschluß von einem

Mono- und einem Stereogerät gegenseitig überspielt werden, so ist am Monogerät der Zwischenstecker 294 zu verwenden. Dadurch werden entweder beide Stereosignale zusammengefaßt oder beide Stereospuren bespielt. Der Adapter kann an geeigneter Stelle an der Rückwand des Rundfunk- bzw. Steuergerätes mit zwei Schrauben befestigt oder auch nur lose dem Gerät beigelegt werden. Zur Schonung von Möbeloberflächen ist der Gehäuseboden mit Schaumstoff beklebt. Die freie Kabellänge beträgt inklusive Stecker ca. 40 cm. W. H.

Kombi-Adapter 299

