

Bild 2. Gesamtansicht der Stereoanlage, die Lautsprecherboxen sind abgenommen. Auf der linken Lautsprecherbox stehen der UKW-Tuner und der Endverstärker, auf der rechten das Steuergerät

nungs-Gegenkopplung) und ist für fünf Schneidkennlinien eingerichtet. Die Gegenkopplungsspannung wird über frequenzabhängige Glieder in den Katodenkreis der Röhren R6 3/I und R6 4/I eingekoppelt. Der Entzerrer ist in Bild 3 getrennt herausgezeichnet. Er gilt für beide Kanäle. Die Kontakte k1/k5 und k1'/k5' gehören zu einem Stufenschalter S2, über den beide Verstärkerkanäle auf zwei Schalteebenen laufen. Kontakte mit gleichem Index (k1, k1'...) werden immer gleichzeitig betätigt. Damit wird die Höhen- und Tiefenverzerrung jeweils durch eine Schaltstellung erfaßt. Die Glieder R1, R2, C1; R3, C2...R6, C5 bewirken die Baßanhebung, die Glieder C6 bis C11 die Höhenabsenkung. Die Kapazität C12 bewirkt eine vom Schalter S3 (unabhängig von der jeweiligen Entzerrerschaltstellung) zusätzlich einschaltbare Höhen-dämpfung.

Dieses Höhenfilter kann benutzt werden, um leichtes Rauschen zu beseitigen, wie es gelegentlich auch bei neuen Platten auftritt. Ebenso lassen sich zu starke, von der Schneidenorm abweichende Höhenbetonungen oder Klirrverzerrungen mildern. Mit dem Schalter S4 in Bild 1 kann ein Rumpelfilter zu- oder abgeschaltet werden. Es besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Hochpässen (Grenzfrequenz  $\approx 80$  Hz), und es wirkt, wie ersichtlich, nur in Schaltstellung „Phono“. Die Widerstände R10 und R11 am Eingang des Phonoverstärkers R6 3/I bzw. R6 4/I unterdrücken Modulationserscheinungen starker Rundfunksender.

Der Mikrofonvorverstärker arbeitet mit je einer Doppeltriode in Kaskodeschaltung.

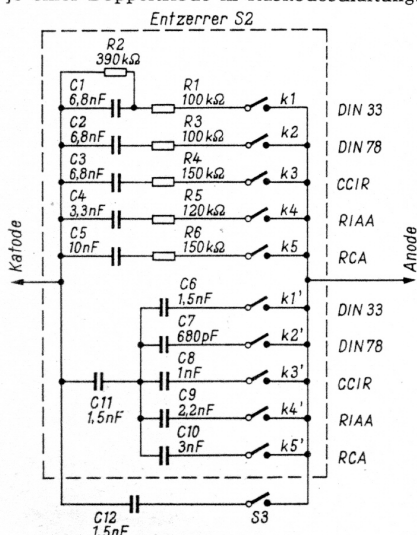


Bild 3. Schaltung des Schneidkennlinien-Entzerrers

Diese Schaltungsart, die kaum aufwendiger als die einer normalen Nf-Pentode ist, zeichnet sich durch bessere Rausch- und Brummfreiheit aus. Der Eingang wurde für niederohmige Tauchspulmikrofone angepaßt. Um einen möglichst geradlinigen Spannungsverlauf zu erhalten, sind die Übertrager sekundärseitig entsprechend ihrem Übersetzungsverhältnis mit einem ohmschen Widerstand belastet. Die Glieder R1/R101 und C1/C101 gleichen Höhendämpfungen aus, die durch Übertrager- und Schaltkapazitäten entstehen. Die über die Widerstände R7

und R107 eingeführte Gegenkopplung verhindert Übersteuerungen der Mikrofoneingangsstufe, die bei hoher Schallintensität gelegentlich eintreten.

Sämtliche Belastungswiderstände an den Eingängen sind so bemessen, daß kein Übersprechen zwischen den Kanälen auftreten kann. Besondere Abschirmmaßnahmen waren daher nicht erforderlich. Die Brummkomponente im Anodenstrom liegt infolge reichlicher Dimensionierung der Siebketten des Netzteiles unter dem Rauschpegel. Die Heizspannung für die Röhren des Hauptverstärkers wird in der üblichen Weise gewonnen. Dagegen werden die Vorstufen mit Gleichstrom geheizt. Die Bilder 4 bis 6 zeigen den mechanischen Aufbau des Steuerverstärkers.

#### Das UKW-Gerät

Das UKW-Vorsatzgerät enthält fertigverdrahtete Industriebausteine. Die Empfindlichkeit entspricht derjenigen eines Rundfunkempfängers der Mittelklasse. Dagegen ist die Verzerrungsfreiheit beträchtlich gesteigert (Klirrfaktor 0,1 % bei 500 mV Nf-Ausgangsspannung). Eine zusätzliche Nf-Stufe mit nachfolgendem Katodenverstärker bringt den Pegel auf maximal 2 V. Für Einzelheiten hierzu sei auf die FUNKSCHAU 1961, Heft 22, Seite 569, verwiesen.

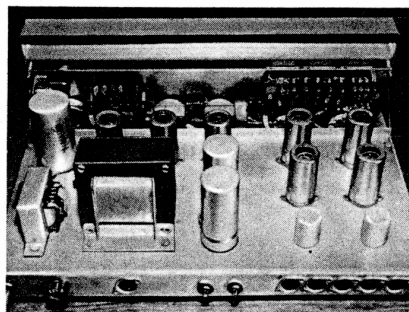


Bild 4. Das Chassis des Steuergerätes. Rechts oben an der Frontseite der Phonoentzerrer

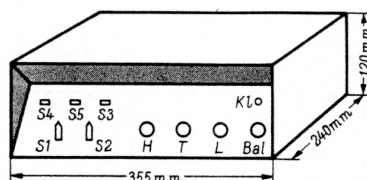


Bild 5. Abmessungen des Steuergerätes

#### Der Endverstärker

Der Endverstärker enthält außer dem Netzschalter und einer Empfindlichkeitseinstellung keine weiteren Bedienungselemente. Die Schaltung Bild 7 weist die klassischen Merkmale eines Hi-Fi-Verstärkers auf. Durch die vollständig symmetrische Anordnung entsprechender Schaltelemente nach Bild 8 und 9 konnte völlige Kanalgleichheit erzielt werden. Das Eingangssignal (Normalpegel 1,55 V) setzt infolge der 10-k $\Omega$ -Widerstände R1 und R101 eine niederohmige Anpassung voraus (Katodenfolger im Steuerteil). Der Eingang wird jedoch dadurch unkritisch in Bezug auf Brummeinstreuung oder Verkopplungen. Die Widerstände R3 und R103 (Bild 7) sind unmittelbar an die Röhrenfassung angelötet und schützen vor Schwingstörungen. Die beiden folgenden Triodensysteme arbeiten als Phasenumkehrstufen in Katodenschaltung. Die anodenseitigen Arbeitswiderstände P3 und P103 dieser Stufe sind einstellbar. Sie ermöglichen eine exakte Symmetrierung, die den dynamischen Verhältnissen Rechnung trägt. An den Endröhrengittern liegen dadurch Steuerspannungen, die genau übereinstimmen. Ein Teil (zwei Drittel) der Gittervorspannung der Endröhren ist fest und wird an Punkt -c eingeführt. Ein Drittel entsteht durch Spannungsabfall an den Katodenwiderständen. Sie symmetrieren gleichzeitig den Anodenstrom. Eine solche kombinierte Gittervorspannung bewirkt, daß die Endröhren bei kleiner Aussteuerung in einem Gebiet arbeiten, das zwischen dem AB- und B-Betrieb liegt. Der B-Betrieb selbst stellt sich nur bei großen Leistungsspitzen infolge Anwachsens des Anodenstromes ein.

Durch zwei Gegenkopplungswege (Schirmgittergegenkopplung der Endstufen = Ultra-linearschaltung; kombinierte Strom-Spannungsgegenkopplung  $> 20$  dB über den gesamten Verstärker) wird der Klirrfaktor auf einen Wert von  $\leq 0,5$  % bei 15 W gebracht. Die zweite Gegenkopplung läuft von den Sekundärseiten der Ausgangsübertrager zu den Katoden der Eingangsübertrager. Die Potentiometer P2 und P102 beeinflussen den Gegenkopplungsgrad und damit die Eingangsempfindlichkeit. Von dieser Möglichkeit wird gelegentlich bei Saalübertragungen Gebrauch gemacht. Dabei werden allerdings die hervorragenden Übertragungseigenschaften etwas herabgesetzt, weil die Verzerrungen um einen gewissen Betrag ansteigen. Die Potentiometer sind von der Chassistrückseite her zu bedienen (Bild 9).

Bei geeignetem Zusammenschalten der vier getrennten Sekundärwicklungen der Ausgangsübertrager ergeben sich vier verschiedene Lautsprecheranpassungen. Bild 10

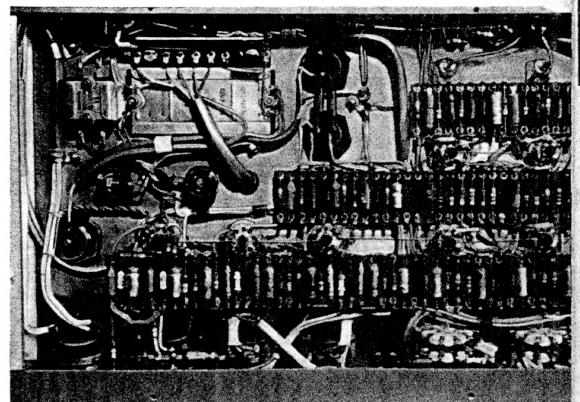


Bild 6. Verdrahtung des Steuergerätes, die Bauelemente sind weitgehend auf Lötösenleisten zusammengefaßt