



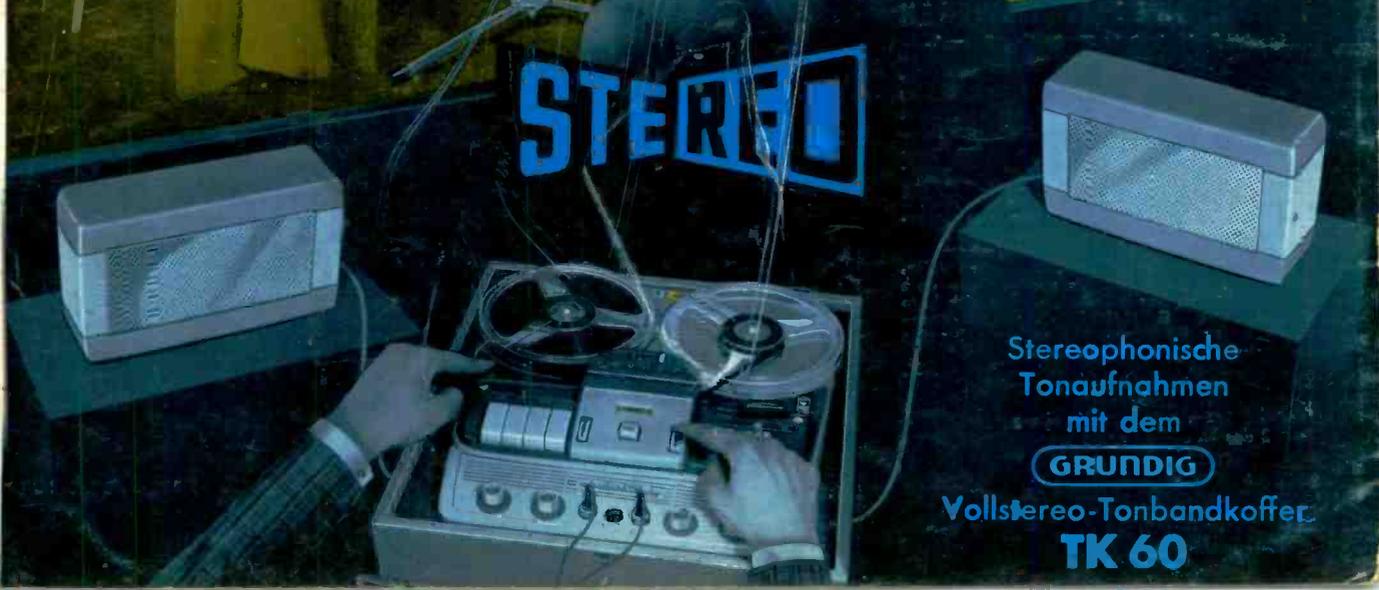
GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

SERVICE-FACHZEITSCHRIFT FÜR RADIO-, FERNSEH- UND TONBANDTECHNIK



STEREO



Stereophonische
Tonaufnahmen
mit dem

GRUNDIG

Vollstereo-Tonbandkoffer

TK 60

4

AUGUST
1959

Inhaltsübersicht

Heft 4/59

GRUNDIG Voll-Stereo-Tonbandkoffer
TK 60

Mikrofon-Anschluß und -Aufstellung
bei Stereo-Aufnahmen

Schaltung des TK 60

Überspielung von Stereo-Tonbändern
auf ein zweites Stereo-Tonbandgerät

Schaltungsweise der neuen Mono- und
Stereo-Tonbandbüchse
bei Rundfunk- und Tonbandgeräten

Niki SK - GRUNDIG Tonband-Box
mit transistorgeregeltem Motor

Schaltung des Niki SK

Fernseh-Service:
Intercarrierbrumm - Unterdrückung durch
richtigen Abgleich des Radiodetektors

Vierspur — Ein neuer Begriff
in der Tonbandtechnik

TK 24 — Der preisgünstige
GRUNDIG Vierspur-Tonbandkoffer

Schaltung des TK 24

GRUNDIG Stereo-Tischgeräte
mit Gegentakt-Baß-Endstufen

Schaltung des NF-Teils
der GRUNDIG Stereo-Tischgeräte
4016, 4017 und 4019

Unsere neuen Reisesuper:

3. Teil: Taschen-Transistor-Boy II/59

4. Teil: Music-Transistor-Boy 59 E
mit Kurzwellenbereich

5. Teil: GRUNDIG Teddy-Transistor-Boy
II/59

Der Voll-Transistor UKW-Reisesuper

Schaltung
des Teddy-Transistor-Boy II/59

Ergänzungen für den UHF-Empfang

Tabelle der UHF-Einbausätze

Das neue GRUNDIG Fernauge FA 40



GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

Service-Fachzeitschrift für Radio-, Fernseh-
und Tonbandtechnik

Herausgegeben von den GRUNDIG Radio-
Werken GmbH Fürth/Bay. · Redaktion: H. Brauns

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN er-
scheinen in zwangloser Folge und sind für Fach-
händler und Fachwerkstätten sowie Kundendienst-
techniker bestimmt. — Nachdruck, auch auszugs-
weise, nur mit ausführlicher Quellenangabe
[„GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN“
und Heft-Nr.] sowie Übersendung von Beleg-
exemplaren gestattet.

Druck: Karl Müller, Roth bei Nürnberg.
Betr.: Laufender Bezug der „Technischen Infor-
mationen“. Fachhändler, die unsere Hefte noch
nicht direkt von uns erhalten, wollen sich bitte
über ihre GRUNDIG-Werkvertretung
oder Fachgroßhandlung für den
laufenden Bezug vormerken lassen.
Nachlieferbare Hefte: 3/58, 5/58, 1/59 und 2/59.
Alle übrigen Hefte sind leider vergriffen.
Titelfoto: Lisl Nürnberger,
Motiv: Städtische Bühnen Nürnberg
(Bild 3 des TK 60-Beitrages)

Stereo hat seinen Siegeszug angetreten

Jetzt **STEREO** für alle!

Die Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Ausstellung 1959 (14. — 23. August, Frankfurt a. M.) steht ganz im Zeichen der Stereophonie. Jetzt gilt es für den Fachhändler „am Drücker zu bleiben“. Der Kunde möchte über die Vorzüge der Stereophonie beraten werden, er möchte Stereo-Tischgeräte, Stereo-Konzertschränke und Stereo-Tonbandgeräte fachkundig vorgeführt bekommen. Dazu gehört vor allem eine gute Schulung des Verkäuferspersonals.

Die Techniker sollten dabei mithelfen, denn zur richtigen Stereo-Vorführung sind die



Kenntnisse der Grundbegriffe der Stereo-Technik erforderlich. Basisbreite, richtiger Abstand, richtige Einstellung des Balance-reglers (Stereo-Dirigent), Mikrofonaufstellung bei Stereo-Tonbandaufnahmen — das sind nur einige der Dinge, über die jeder

Verkäufer unserer Branche genau orientiert sein muß.

Zur Vorführung von Stereo-Tonbandgeräten steht das Polydor-Stereo-Tonband LB 1 dem Fachhandel zur Verfügung (siehe „GRUNDIG Technische Informationen“, Heft 3/59, 2. Umschlagseite).

Bei der Vorführung von Stereo-Tischgeräten und -Konzertschränken mit Schallplatten sollte man nur Schallplatten mit wirklich guter Stereo-Wirkung wählen. Nicht alle Stereo-Platten bringen den Effekt in voller Entfaltung. Uneingeschränkt zu empfehlen ist z. B. die Brunswick-Stereo-Platte "The Tommy Dorsey Orchestra", 267004, ST 33, SLPBM; 12 Titel, aufgenommen im April/Mai 1958. Beim Anhören dieser Platte zeigt sich so richtig das gesamte Panorama des Orchesters und jene Durchsichtigkeit des Klanges, um die es bei Stereo im Grunde genommen geht. Ein wirklicher Genuß für die Freunde guter Tanzmusik.

Für Hi-Fi- und Stereo-Fans bringt GRUNDIG jetzt etwas ganz Besonderes heraus: Das Steuergerät 6098. Mit allem nur erdenklichen Komfort ausgestattet (UKW-Stationstasten u. automatische Scharlabstimmung!) besitzt es einen Hochleistungs-Zweikanal-Gegentakt-Verstärker, jedoch keine eingebauten Lautsprecher. Das Steuergerät wird dort aufgestellt, wo es am bequemsten zu bedienen ist, während die angeschlossenen beiden GRUNDIG Raumklang-Boxen an der für die Stereowirkung günstigsten Stelle placiert werden.

Diese Anlage stellt die Verwirklichung des Traumes anspruchsvoller Stereo-Liebhaber dar.



Stereophonie und moderne
Raumgestaltung
Überall harmonisch in Ein-
klang zu bringen mit GRUN-
DIG Steuergerät 6098 und
GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-
Boxen

Zu unserem Titelbild

Überall echte Stereo-Aufnahmen möglich mit dem GRUNDIG Voll-Stereo-Tonbandkoffer TK 60

Unser schon vor einiger Zeit herausgebrachtes Stereo-Tonbandgerät TM 60 ist in erster Linie für den Einbau in Stereo-Konzertschränke bestimmt. Das komplette Stereo-Koffergerät TK 60 bietet nun die Möglichkeit, überall echte Stereo-Aufnahmen zu machen und diese unabhängig von anderen Zusatzgeräten an Ort und Stelle vollwertig wiederzugeben.

Zahlreiche anspruchsvolle Tonbandfreunde haben schon auf dieses interessante Gerät gewartet. Es leitet eine ganz neue Ära in der Tonband-Aufnahme ein und vermittelt eine bisher noch nicht gekannte Naturtreue und Durchsichtigkeit des aufgenommenen Klangbildes.

Die beiden Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19 cm/sek. bieten neben einer langen Spieldauer den vollen Frequenzumfang von Studioqualität.



Bild 1
Gesamtansicht des TK 60

Seiner Eigenschaft als Koffergerät entsprechend, wird der TK 60 in besonderem Maße für stereophonische Mikrofon-Aufnahmen eingesetzt. Schon der erste Versuch zeigt die ungewöhnliche Lebensnähe der Stereo-Aufnahmen. Die Darbietung steht plastisch im Raum; es ergibt sich eine Durchsichtigkeit des Klangbildes, die bei Mono-Aufnahmen unbekannt ist. Bewegung der Darsteller, beispielsweise in Bühnenszenen, werden deutlich wahrnehmbar gemacht und entsprechen in der Reproduktion völlig dem Original. Selbst ein Durcheinandersprechen während der Aufnahme (ein Sprecher links, einer rechts) läßt sich bei der anschließenden Wiedergabe deutlich

voneinander trennen. Wie beim Hören der Originaldarbietung kann sich das Ohr entweder auf den einen oder den anderen Sprecher konzentrieren. Dieser Versuch, der bei Mono-Aufnahmen nur ein unentwirrbares Kauderwelsch ergibt, zeigt eindrucksvoll die richtungs- und raumgetreue Schallaufzeichnung und Wiedergabe eines Stereo-Tonbandgerätes.

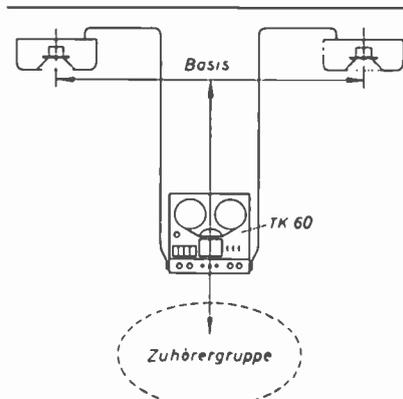


Bild 4
Aufstellung der Lautsprecher bei der Stereo-Wiedergabe

Es sind sämtliche Regelorgane vorhanden, die das Kennzeichen der großen Stereo-Anlagen sind: Tandem-Lautstärkeregler, Balance-Regler, Tandem-Bafregler und Tandem-Höhenregler.

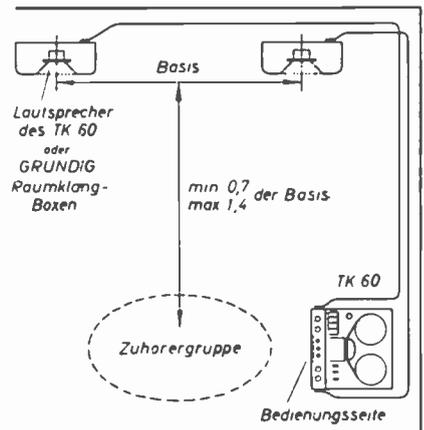


Bild 5
Andere Aufstellung des TK 60. Das an einer Seitenwand aufgestellte Tonbandgerät läßt sich von der Zuhörergruppe gut bedienen.

Der im TK 60 eingebaute Stereo-Endverstärker ist mit den Röhren ECC 83 und 2 x EL 84 bestückt. Die Lautsprecherteile zu beiden Seiten des Koffers sind mit Verschlüssen befestigt und mühelos abnehmbar (Bild 2). Durch diese Bauweise ergibt sich eine kompakte Einheit, die zwar nicht gerade ein geringes Gewicht hat, aber doch von einer Person transportiert werden kann.

Die Klangqualität des TK 60 ist eindrucksvoll. Selbst die Bässe kommen in bemerkenswerter Kraft. Dadurch ist der TK 60 ein in jeder Hinsicht vollwertiges Stereo-Wiedergabegerät, das eine einwandfreie und kritische Beurteilung der Stereo-Aufnahmen ermöglicht.

Die Lautsprecherteile werden symmetrisch zur Zuhörergruppe so aufgestellt, daß die Abstrahlbasis ungefähr dem Hörabstand (von Basis-Mitte gerechnet) entspricht (Bilder 4, 5, 6). Beim Kontrollabhören, z. B. während der Aufnahme, können also die Lautsprecher weiter zusammengerückt werden, wenn sie gleichzeitig dem Abhörenden genähert werden.

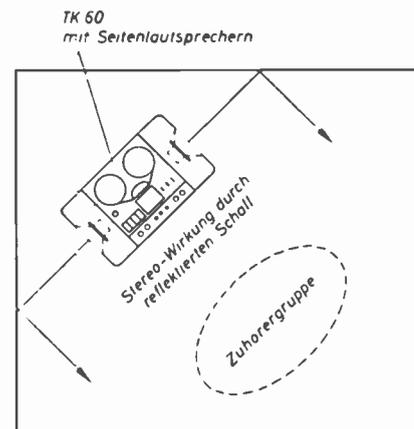


Bild 6
Bei dieser Aufstellung des Tonbandkoffers in eine Ecke des Raumes dienen die Wände als Schallreflektoren und verbessern die Richtung und Basis des abgestrahlten Schalles.

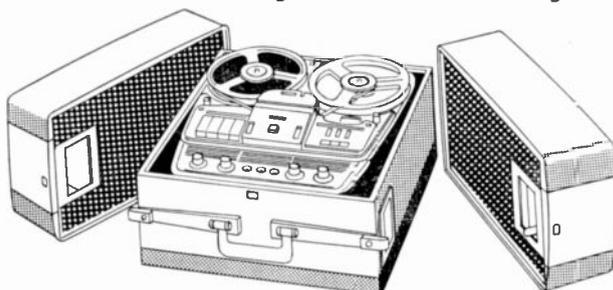


Bild 2
Abnahme der Seitenlautsprecher

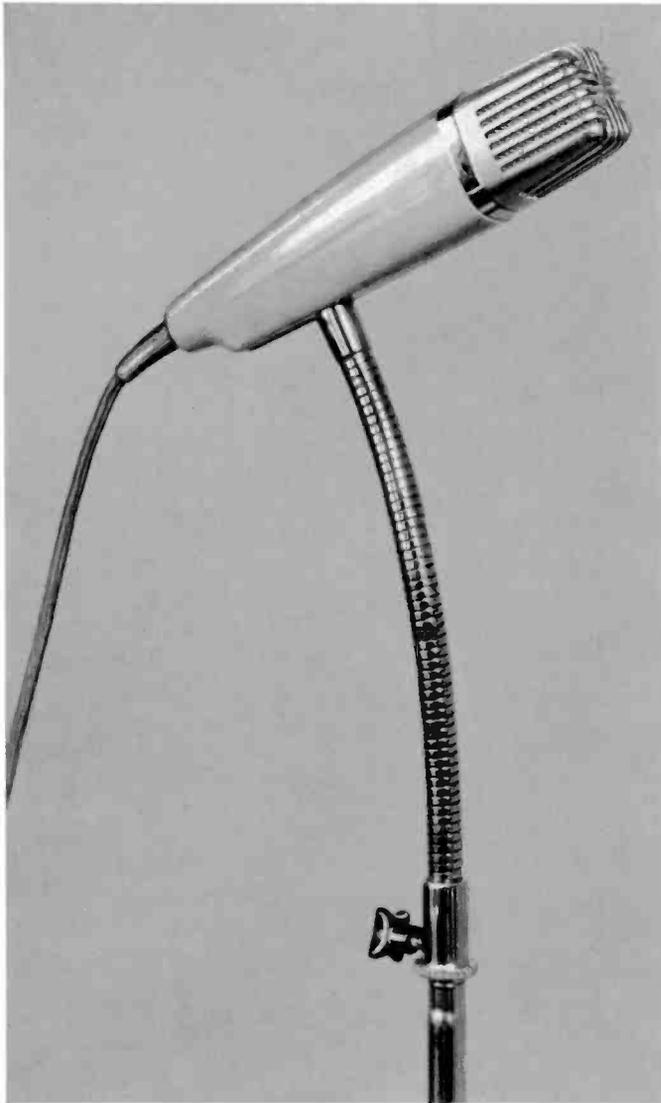


Bild 11
Bändchen-Richtmikrofon GBM 125 mit Schwanenhals MSH 20 auf Stativ S 15.

Die Mikrofon-Anschlüsse

Um allen aufnahmetechnischen Möglichkeiten Rechnung zu tragen, besitzt der TK 60 drei Mikrofonbuchsen. Sie sind so übersichtlich angeordnet, daß praktisch keine Fehlanschlüsse vorkommen können. Die linke Buchse dient zum Anschluß des linken Mikrofons, die rechte Buchse

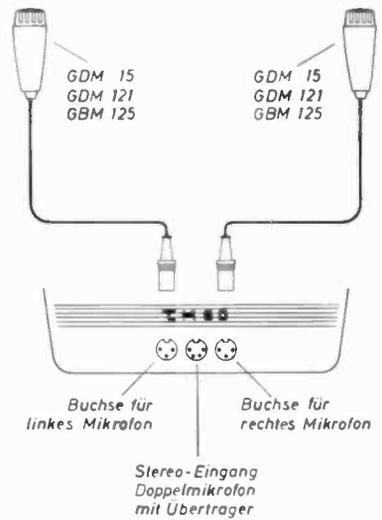


Bild 7 Anschluß von zwei getrennt aufgestellten Mikrofonen.

zum Anschluß des rechten Mikrofons (Bild 7). Eine mittlere vierpolige Buchse (Zeichen \odot) ist für Spezial-Stereo-Mikrofone vorgesehen, die mit einem Doppelübertrager ausgerüstet sind (z. B. D 88/Hi oder Mikrofone nach dem Lauridsen-Prinzip).

Das GRUNDIG Stereo-Zwillings-Mikrofon GDSM 211 wird wie Einzelmikrofone angeschlossen. Da es keine eingebauten Übertrager besitzt, werden zwei Verlängerungskabel (Nr. 264/rot und 264/gelb) verwendet, die mit je einem Schnurübertrager ausgerüstet sind (Bild 8). Das mit roten Steckertüllen gekennzeichnete Kabel ist für den rechten Kanal, das mit gelben Steckertüllen gekennzeichnete Kabel für den linken Kanal vorgesehen.

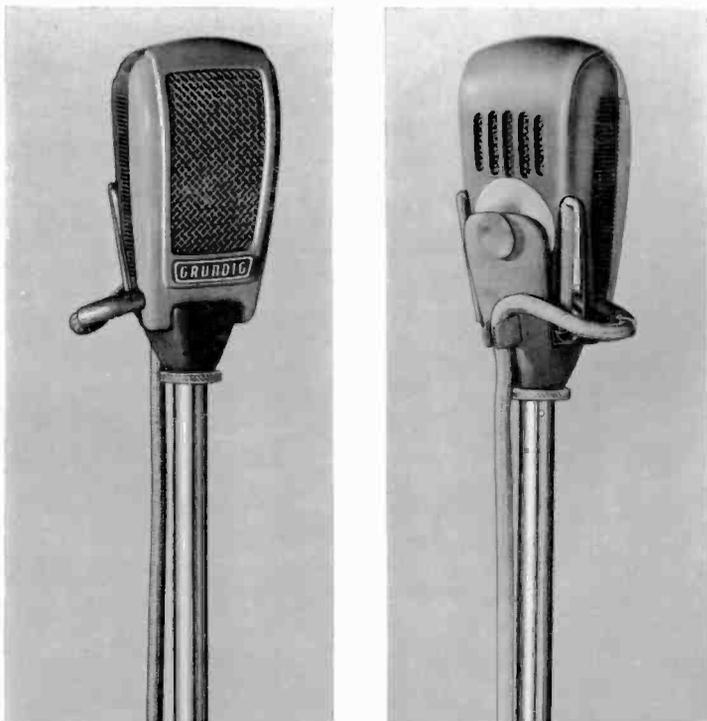


Bild 12 Richtmikrofon GDM 15 auf Stativ S 15 (links). Es wird dazu das Stativ-Zwischenstück SZ 15 benutzt (Bild rechts).

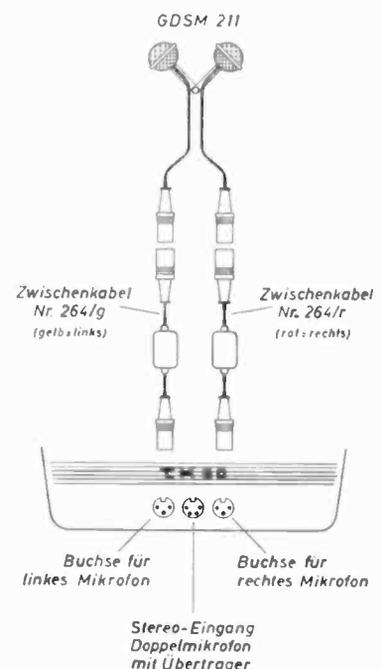


Bild 8
Anschluß des Zwillings-Mikrofons GDSM 211. Es werden die Zwischenkabel Nr. 264/gelb (links) und 264/rot (rechts) benutzt.

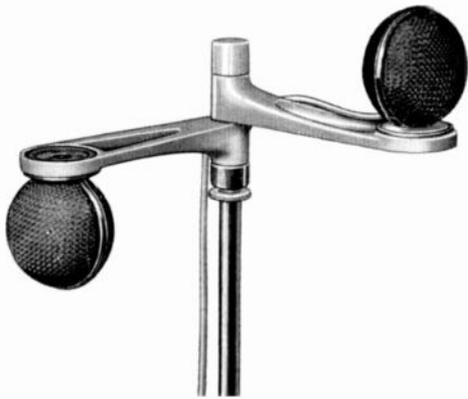


Bild 9a
Mikrofon GDSM 211, eingestellt für kopfbezogene Stereophonie (Arme ausgeschwenkt)

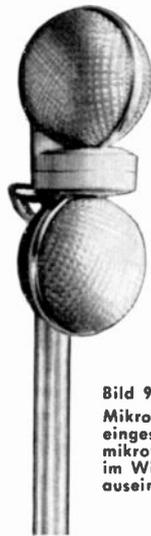


Bild 9b
Mikrofon GDSM 211, eingestellt für Intensitätsmikrofonie (beide Kapseln im Winkel von ca. 110° auseinander)



Bild 9c
Mikrofon GDSM 211, eingestellt für Nur-Mitteneindruck (beide Kapseln nach vorn gerichtet)

Auf der niederohmigen Seite (also am Mikrofon) lassen sich weitere Verlängerungskabel verwenden (bis zu 300 m). Letztere können mühelos selbst angefertigt werden, notfalls aus unabgeschirmter, verdrehter Doppellitze. Die übrigen GRUNDIG Mikrofone können direkt angeschlossen werden, da sie einen hochohmigen Ausgang besitzen. Nur wenn die Kabel verlängert werden sollen, sind Zwischenkabel mit eingebauten Schnurübertragern (Typ 263 oder 264 mit Verlängerung) notwendig.

Als Einzelmikrofone in paarweiser Verwendung sind die GRUNDIG Richtmikrofone GDM 15 oder GBM 125 zu empfehlen. Die preisgünstigen Mikrofone GDM 15 sind für die meisten Zwecke gut brauchbar. Für hochwertige Konzertaufnahmen empfehlen wir jedoch die dynamischen Bändchen-Richtmikrofone GBM 125, die bekanntlich mit der Beyer-Studio-Kapsel M 160 ausgerüstet sind. (Ausführliche technische Daten, Frequenz- und Richtcharakteristik-Kurven des GBM 125 brachten wir bereits in unseren „Technischen Informationen“, Heft 4/58, Seiten 26 ... 27).

Bei Stereo-Aufnahmen werden im allgemeinen Mikrofon-Stativ verwendet. Das GRUNDIG Stereo-Zwillings-Mikrofon GDSM 211 (Bild 9) kann unmittelbar auf ein Fotogewinde-Stativ gesetzt werden (GRUNDIG Stativ S 15, Bild 10). Ebenfalls können die Mikrofone GBM 125 auf Stativ gesetzt werden. Da es jedoch oft erforderlich ist, die Mikrofone direkt auf die Sprechenden zu richten, empfiehlt sich die Verwendung eines kurzen Schwanenhalses (z. B. Typ MSH 20 der Firma AKG), wie Bild 11 zeigt.

Bei Verwendung getrennt aufgestellter Mikrofone ist es auch möglich, Mikrofone mit Kugelcharakteristik zu verwenden. Bewährt hat sich z. B. das hochwertige GRUNDIG Breitband-Mikrofon GDM 121. Dieses Mikrofon kann unmittelbar auf ein Fotogewinde-Stativ (GRUNDIG S 15) gesetzt werden.

Es sei noch erwähnt, daß unser Stativ S 15 auf die Größe eines Taschenschirms zusammenlegbar und somit ideal für Aufnahmen geeignet ist.

Die hochohmigen Mikrofon-Eingänge des TK 60 erlauben auch den unmittelbaren Anschluß sehr preisgünstiger Mikrofone, z. B. Kristall- oder Kondensatormikrofone. Über den Anschluß und die Verlängerung der Anschlußkabel dieser Mikrofontypen finden Sie Hinweise in

unseren „Technischen Informationen“, Heft 2/59, Seite 24.

Die Mikrofon-Aufstellung bei Stereo-Aufnahmen

Man unterscheidet in der Stereo-Aufnahmetechnik drei Arten der Mikrofon-Aufstellung:

1. Zwei Mikrofone in größerem Abstand (A B-Verfahren)
2. Zwei Mikrofone in Ohrabstand
3. Zwei Richtmikrofone an einem Punkt (X Y-Verfahren)

Alle drei Arten werden heute praktisch benutzt, und es ist schlecht zu sagen, welchem Verfahren der unbedingte Vorzug zu geben ist. Im wesentlichen kommt es auf das Aufnahmeobjekt an. Sollen z. B. zwei Sprecher oder zwei Sänger aufgenommen werden, so benutzt man mit Vorteil zwei getrennte Mikrofone. Diese können sehr nahe an die Sprecher herangebracht werden, was für eine prägnante Wiedergabe und Vermeidung von Raumhall (in akustisch ungünstigen Räumen) von Vorteil ist. Mit zwei getrennten Mikrofonen können aber auch sehr gut Orchesteraufnahmen durchgeführt werden. In diesem Fall werden die Mikrofone in größerem Abstand zu den Instrumenten aufgestellt. Zahlreiche Stereo-Schallplatten erster Markenfirmen sind so aufgenommen worden.

Eine sogenannte „kopfbezogene“ Stereophonie läßt sich erreichen, wenn die Mikrofone ungefähr in Ohrabstand zueinander aufgestellt werden. Während bei der Technik der weit voneinander aufgestellten Mikrofone neben Richtmikrofonen auch Mikrofone mit Kugelcharakteristik verwendet werden können, benutzt man bei kopfbezogener Stereophonie vorzugsweise Richtmikrofone (Bild 9a). Die Nachbildung eines Kopfes (z. B. durch eine Pappkugel) ist nicht erforderlich. Mit dem GRUNDIG Zwillingsmikrofon GDSM 211 läßt sich diese Art der Stereophonie mühelos durch Ausschwenken der Arme erreichen. Ordnet man zwei Richtmikrofonkapseln (z. B. die des GDSM 211) unmittelbar übereinander an und verdreht die Kapseln derart gegeneinander, daß sich ein Winkel von 90 ... 120° ergibt (Bild 9b), so erhält man eine reine Intensitäts-

Stereophonie. Auch mit dieser Technik sind gute Resultate zu erzielen.

Das Prinzip der stereophonischen Wiedergabe beruht nämlich im wesentlichen auf Unterschieden in der Lautstärke, also der Intensität. Laufzeit- und Klangfarbenunterschiede tragen zwar ebenfalls zur Ortungsfähigkeit des menschlichen Gehörs bei, es hat sich aber gezeigt, daß Intensitätsunterschiede allein auch genügen. Den besten Beweis dafür liefert der allgemein bekannte Balance-regler, in den GRUNDIG Stereo-Konzert-schränken, „Stereo-Dirigent“ genannt. Er verschiebt lediglich das Lautstärke-Verhältnis und somit die Ortungspunkte von der Mitte (Normalstellung) nach links oder rechts. Bei einem Stereo-

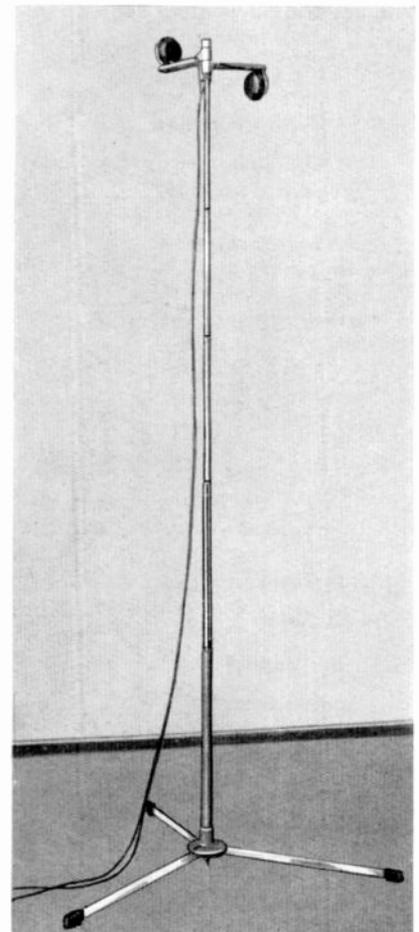


Bild 10
Stereo-Mikrofon GDSM 211 auf Stativ S 15. Das Stativ ist zusammenklappbar und nimmt beim Transport nur wenig Raum ein.

Mikrofon nach dem Intensitätsprinzip liegt das gleiche Grundprinzip vor. Durch geeignete Ausbildung der Richtcharakteristik der beiden Mikrofonkapseln und Anordnung im richtigen Winkel ergeben sich an beiden Kapseln Ausgangsspannungen, die je nach Lage der Schallquelle eine verschiedene Intensitäts-Differenz aufweisen, wie Bild 13 zeigt.

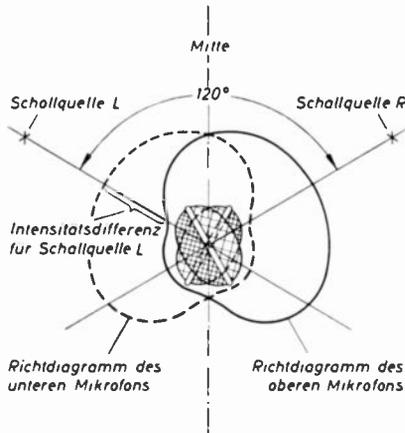


Bild 13 Richtcharakteristiken und Intensitätsdifferenz beim GDSM 211.

In der Mittelachse befindliche Schallquellen rufen in beiden Kapseln gleiche Spannungen hervor, so daß später die Wiedergabe aus der Mitte zwischen beiden Lautsprechern zu kommen scheint. Bei der Mikrofonanordnung nach dem Intensitätsprinzip soll ein bestimmter Aufnahmewinkel nicht überschritten werden (ca. 120°), es sei denn bei einander gegenüberstehenden Sprechern.

Soll bei der späteren Wiedergabe der Eindruck erreicht werden, daß der Spre-

cher in der Mitte erscheint, so empfiehlt es sich (natürlich nur während dieser Einzelansagen) beide Mikrofonkapseln genau nach vorn zu richten (Bild 9 c) und sehr nah zu besprechen. Das gleiche kann auch mit einem Einzelmikrofon erreicht werden, wenn man beide Eingangskanäle miteinander verbindet (Kontakte 1 und 3 der vierpoligen Mikrofonbuchse).

Da in der Aufnahmepraxis häufig die Technik der getrennten Mikrofonaufstellung bevorzugt wird, lassen sich die beiden Kapseln des Stereo-Mikrofons GDSM 211 abnehmen und einzeln auf Stative setzen. Man hat also alle Möglichkeiten und kann die durch Versuche ermittelte günstigste Mikrofonanordnung anwenden.

Die Bedienung des TK 60

Nach Anschluß der Mikrofone (Buchsen Ω , Ω , Ω) oder des Stereo-Plattenspieler (Buchse Ω) kann mit der Stereo-Aufnahme begonnen werden. Die Hauptfunktionen des Gerätes werden durch Drucktasten gesteuert (Bild 14). Je nach Aufnahmeart wird der Eingangswähler auf Platte (Zeichen Ω) oder Mikro (Zeichen Ω) gestellt. Der Stereo-Mono-Umschalter (linke Rändelscheibe) wird auf S (Stereo) geschaltet. Das Transparent S zeigt recht augenfällig die gewählte Betriebsart an.

Zur Einregulierung der richtigen Aussteuerung wird nun die Aufnahmetaste gedrückt. Das Magische Band zeigt die Aussteuerung beider Kanäle gleichzeitig an; mit der rechten Rändelscheibe (Bild 15) wird auf Vollaussteuerung eingeregelt (Leuchtfelder berühren sich gerade bei den lautesten Stellen). Soll mit der Aufzeichnung begonnen werden, so wird die Taste „Start“ gedrückt (Bild 16). Die

Aufnahmetaste kann nach Drücken der Taste Start wieder losgelassen werden.

Möchte man das Drücken der Aufnahmetaste während der Aussteuerungs-Einregulierung vermeiden, so kann auch zuvor die „Stop“-Taste (im Mittelfeld) gedrückt und eingerastet werden. Danach wird die Aufnahmetaste und unmittelbar danach die Starttaste gedrückt. Beide Hände sind somit frei. Der Bandanlauf geschieht durch Auslösen der Stop-Taste.

Bei kurzzeitigen Unterbrechungen (z. B. während des Wechsels von Schallplatten) kann ebenfalls die Stop-Taste betätigt werden. Anschluß-Besonderheiten beim Überspielen von Stereo-Tonbändern behandeln wir an anderer Stelle dieses Heftes ausführlich.

Während der Aufnahme kann über die Lautsprecher des TK 60 oder über Kopfhörer mitgehört werden. Dabei läßt sich die Mithörlautstärke beliebig einstellen. Diese Einstellung ist völlig unabhängig von der bereits vorgenommenen Aussteuerungs-Einregulierung.

Der Balanceregler soll beim Kontrollmithören in der Normalstellung (Mitte, Skala 0) stehen.

Bei der späteren Wiedergabe der aufgenommenen Darbietung ist zum Bandanlauf lediglich die Taste „Start“ zu drücken. Lautstärke-, Baß- und Höhenregler können ganz nach Geschmack eingestellt werden. Etwaige Unsymmetrien in der Aufstellung der Mikrofone oder Lautsprecher lassen sich mit dem Balance-Regler ausgleichen.

Die Verbindung mit einem Stereo-Konzertschrank (neuerer Fertigung) oder einem Stereo-Tischgerät geschieht mit dem Verbindungskabel Nr. 242. Es ist beidseitig mit den neuen 5 poligen Norm-

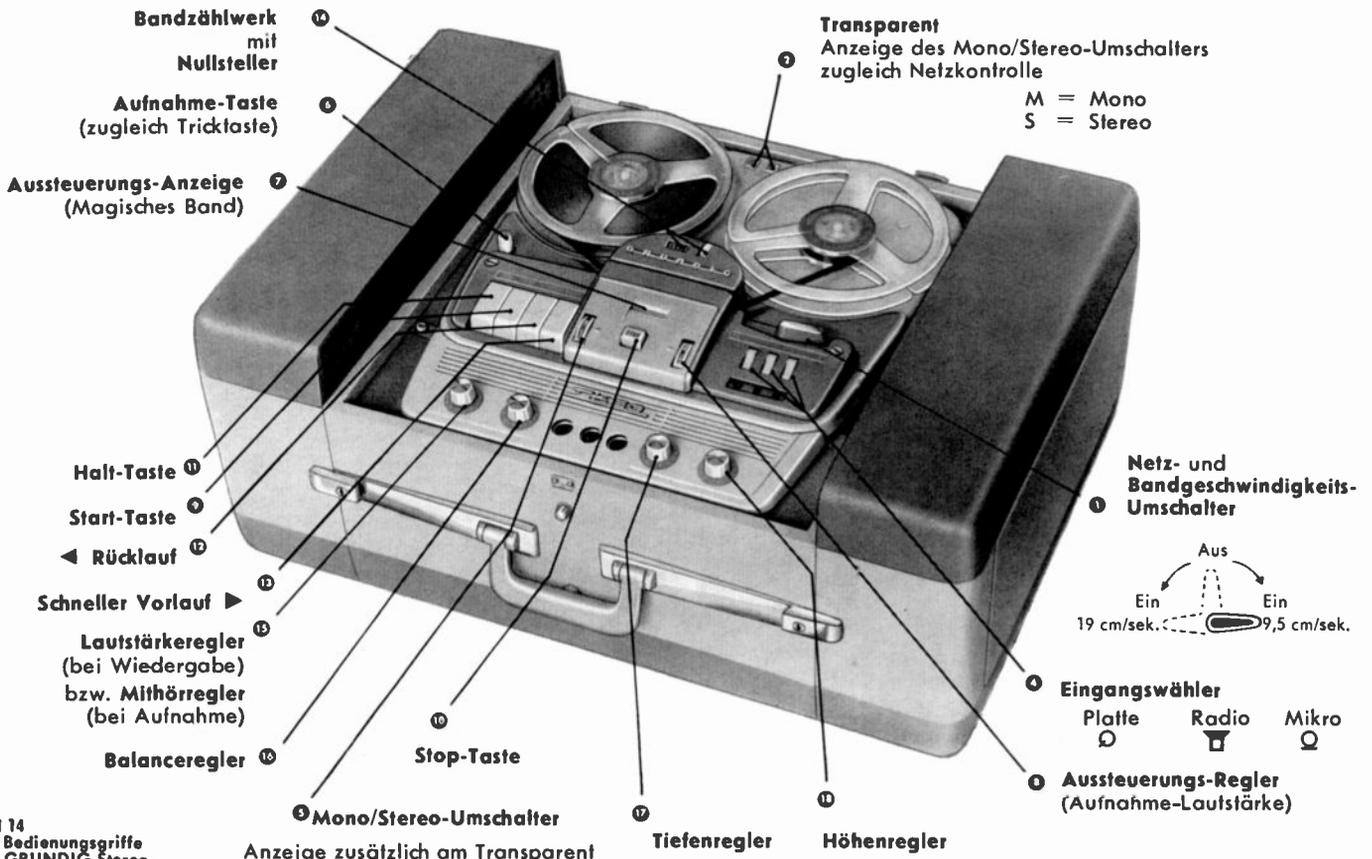
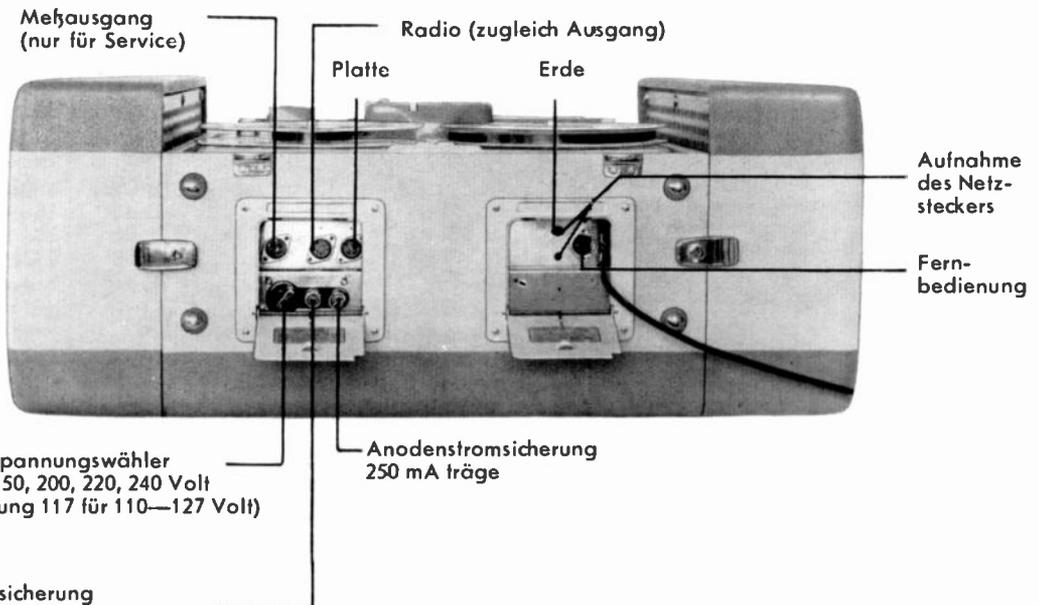


Bild 14 Die Bedienungselemente des GRUNDIG Stereo-Tonbandkoffers TK 60.

steckern versehen. Sollen Rundfunkaufnahmen bei älteren Geräten, die dreipolige Normbuchsen besitzen, durchgeführt werden, so wird das Verbindungskabel Nr. 237 oder 237 St benutzt. Bei älteren Stereo - Konzertschränken (ohne Fünfpolbuchsen) benutzt man zum Anschluß des TK 60 entweder zwei Kabel Nr. 237 St (Aufnahme in Buchse Radio, Wiedergabe in Buchse Ausgänge) oder ein entsprechend gefertigtes Kupplungsstück.

Nach Beendigung des Tonbandbetriebes soll die Verbindung mit dem Musikschrankchassis wieder aufgehoben werden, um Beeinflussungen auf andere Betriebsarten zu vermeiden. Beim Anschluß des TK 60 an Stereo-Konzertschränke mit der neuen fünfpoligen Normbuchse kann die Verbindung (über Kabel Nr. 242) dagegen ständig bestehen bleiben.



Schaltung des TK 60 und Wirkungsweise der Einstell-Hilfsregler

Das Gerät ist mit einem Stereo-Löschkopf und einem Stereo-Störkopf ausgestattet. Spurbreite und Spurlage entsprechen der erst neuerdings wieder bestätigten internationalen Festlegung.

Über die Eigenschaften des GRUNDIG Stereo-Tonkopfes brachten wir bereits im Heft 3/59, Seiten 32...34 unserer „Technischen Informationen“ einen ausführlichen Beitrag, auf den wir in diesem Zusammenhang ausdrücklich hinweisen möchten. Wenden wir uns nun der Verstärkerschaltung des Stereo-Tonbandkoffers zu.

Beide Verstärkerkanäle sind völlig gleichartig aufgebaut. In Betriebsart „Aufnahme“ sind drei Trioden (EF 86 + ECC 81) wirksam, in Betriebsart „Wiedergabe“ fünf Stufen (zusätzlich 1/2 ECC 83 + EL 84). Der Eingangsschalter (Drehtasten) erlaubt die Wahl zwischen Mikrofon-, Schallplatten- und Rundfunkaufnahme. Um Kondensatormikrofone anschließen zu können, liegt bei beiden Mikrofon-Einzelbuchsen auf Kontakt 3 die erforderliche positive Vorspannung. Die Eingangsbuchse „Platte“ führt auf zwei Spannungsteiler (2,2 MΩ — 47 kΩ). Die Eingänge „Radio“ sind ebenfalls mit 47-kΩ-Widerständen belastet, die mit den Diodenbuchsen - Vorwiderständen (2,2 MΩ; nach DIN 41524 im Rundfunkgerät enthalten) die erforderliche Spannungsteilung besorgen. Da beide Eingangskontakte (1 + 4) getrennt auf die Verstärkerkanäle führen, können auch Stereo-Schallplatten über den Stereo-Wechsler des Konzertschranks auf das Tonbandgerät überspielt werden. Außerdem lassen sich diese Stereo-Eingänge auch später für die Aufnahme von stereophonischen Rundfunksendungen benutzen.

Für die Wiedergabe über nachgeschaltete Stereo-Verstärker dienen die Kontakte 3 und 5 der Buchse „Radio“. Zusätzlich ist eine separate Ausgangsbuchse vorhanden, die für den Service benutzt wird, aber auch zum Überspielen von Stereo-Bändern von einem zum anderen Stereo-Tonbandgerät dient.

Die nun folgende Beschreibung der Einstellungen der Hilfsregler geschieht in der Reihenfolge des im Werk durchgeführten Abgleichs. Alle Regler werden im Werk exakt eingestellt. Ein Nachstellen ist nur notwendig, wenn Köpfe, Röhren oder auf die Entzerrung eingehende Einzelteile ausgewechselt werden.

Wir möchten trotzdem alle Einstellungen erläutern, damit sich jeder Techniker über die Funktion der Abgleichregler im klaren ist. Es kommt sowohl auf eine exakte Symmetrie der Ausgangsspannung als auch des Frequenzganges an. Da unsere Stereoköpfe nur verschwindend geringe Unterschiede in der abgegebenen Spannung und im Frequenzgang haben, kann bedenkenlos zur Einstellung der Symmetrie und der Entzerrer ein Schwebungssummen benutzt werden. In die „kalte“ Kopfleitung des jeweiligen Kanals wird ein 200-Ω-Widerstand eingefügt. Hier wird die Meßfrequenz (vom Schwebungssummen) eingespeist.

Die Haupt-Symmetrierregler liegen in den Schirmgitterzweigen der beiden Eingangsröhren EF 86. Sie sind für Aufnahme und Wiedergabe unabhängig einstellbar.

Zuerst wird der Abgleich in der Betriebsart „Wiedergabe“ durchgeführt. Mit dem Regler R 4, der über Kontakt c 6 bei Wiedergabebetrieb in Funktion ist, werden mit einer Meßfrequenz von 1 kHz beide Verstärkerkanäle auf gleiche Ausgangsspannungen (ca. 0,4 Volt) eingestellt. Die Entzerrungsglieder des Frequenzganges (Gegenkopplungs-Netzwerke) liegen zwischen der dritten und zweiten Verstärkerstufe. Es werden zuerst in Stellung „19 cm/sek“ die Schraubkerne der Saugkreisspulen BV 9281—018 (linker und rechter Kanal) so eingestellt, daß sich bei 15 kHz eine Anhebung von 7 dB (gegenüber Nullpegel bei 1 kHz) ergibt. (Das Maximum der Anhebung liegt dann zwischen 16,5 und 19,0 kHz).

Die darauf folgende Einregelung bei der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sek wird mit den Reglern R 135 (linker Kanal) und R 235 (rechter Kanal) so vorgenommen, daß sich bei 10 kHz eine Anhebung von 13 dB ergibt. (Das Maxi-

Chassis-Abbildungen des TK 60 finden Sie auf Seite 14.

Magisches Band Aufnahme (Aussteuerungsanzeige) Aussteuerung



Bild 15 Aussteuerungs-Einregelung

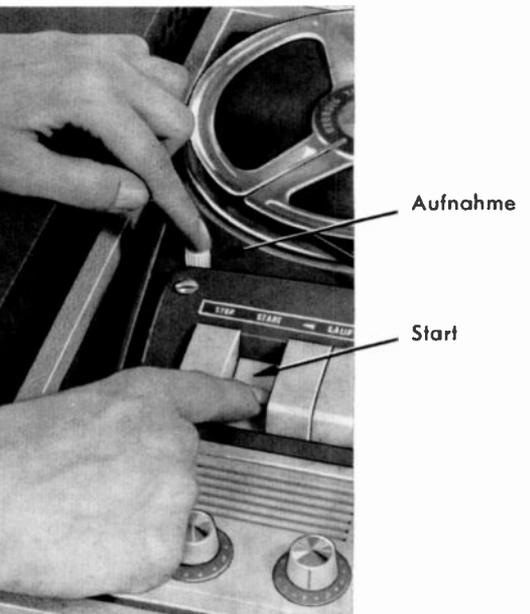


Bild 16 Aufnahme-Start

mum der Ausgangsspannung liegt dann zwischen 10,5 und 13,0 kHz). Bei den Einstellungen der Höhenanhebungsglieder ist darauf zu achten, daß die Spannung am Ausgang nicht mehr als 0,65 Volt beträgt. Die Eingangsspannung ist also entsprechend klein zu halten.

Nach diesen Einstellungen kann noch einmal die Symmetrie der Verstärkanäle bei 1 kHz kontrolliert und erforderlichenfalls mit R 4 nachgeregelt werden.

Für die anschließende Einregelung in Betriebsart „Aufnahme“ werden in die „kalten“ Sprechkopfleitungen Widerstände von 200 Ω eingefügt. (Beachten: Die Kopfanschlüsse liegen bei Aufnahme oder Wiedergabe wechselseitig an Masse). Während der Messungen wird der HF-Generator durch Ziehen der Oszillatortröhre (Rö 5) außer Betrieb gesetzt. Der (nur bei „Aufnahme“ in Funktion befindliche) Aussteuerungsregler R 114 wird voll aufgedreht. Eine niederohmig über die Buchse „Radio“ eingespeiste 1-kHz-Eingangsspannung wird so eingeregelt, daß sich am 200-Ω-Sprechkopf-Vorwiderstand des linken Kanals (oberes Kopfsystem) ein Spannungsabfall von 16 mV ergibt.

Der Regelwiderstand R 9 (vor dem Magischen Band) wird nun so eingestellt, daß zwischen den Enden der Leuchtfelder ein feiner dunkler Strich bleibt. Anschließend wird die Eingangsspannung in den rechten Kanal (Kontakt 4 der Buchse Radio) eingespeist und erforderlichenfalls so verändert, daß wiederum ein feiner dunkler Strich am Magischen Band verbleibt. Der rechte Kanal wird nun mit R 243 (Regelwiderstand in der NF-Sprechstromleitung) so eingestellt, daß sich ebenfalls ein Spannungsabfall von 16 mV am 200-Ω-Sprechkopfserienwiderstand ergibt. Anschließend wird der Symmetrie-Regler R 3 so eingestellt, daß die gleiche Eingangsspannung am Eingang „Radio“ in beiden Kanälen gleichen Spannungsabfall von 16 mV am Sprechkopfserienwiderstand ergibt. An der Buchse „Ausgänge“ (Spannungsteiler 100 kΩ — 4,7 kΩ) soll jetzt an beiden Kanälen eine Spannung von 0,625 Volt ± 2 dB stehen. Die Eingangsempfindlichkeit des so abgeglichenen Aufsprechverstärkers weist folgende Werte auf:

Eingang „Mikro“ 1,85 mV ± 2 dB,
Eingang „Platte“ 88 mV ± 2 dB,
Eingang „Radio“ 1,85 mV ± 2 dB.

Der HF-Generator arbeitet mit einer Oszillator- und einer HF-Verstärkerstufe. An der Oszillatorstufe sind Lösch- und Sprechkopf des Kanals I (links, oberes Kopfsystem) angeschlossen, an der Verstärkerstufe der Kanal II (rechts, unteres Kopfsystem). Hierdurch läßt sich die HF des zweiten Kanals bei Monobetrieb leicht abschalten. Es wird dabei (durch Öffnen von s 11) lediglich die Anodenspannung der HF-Verstärkerstufe unterbrochen. Bei einer Neueinstellung der HF-Stromwerte werden erst mit Regler R 111 der (Löschstrom) und damit Trimmer C 102 der (Vormagnetisierungstrom) des Kanals I eingestellt. Der Löschstrom soll 38 mA, der Vormagnetisierungsstrom 1,0 mA betragen. Auf dieselbe Weise wird anschließend mit Regler R 207 der Löschstrom und mit Trimmer C 215 der Vormagnetisierungsstrom für Kanal II eingestellt.

Die Kopfstage erfolgt nach der in den „Technischen Informationen“ Heft 3/59, Seite 37, gegebenen Anleitung.

Die Übersprechdämpfung über alles (also einschließlich Band!) ist bei Stellung Mono von Kanal I auf Kanal II > 50 dB. Bei Stereobetrieb ergeben sich folgende Werte:

	9,5 cm/sek	19 cm/sek
63 Hz	40 dB	35 dB
1.000 Hz	40 dB	38 dB
10.000 Hz	40 dB	38 dB
15.000 Hz		23 dB

Die Endverstärkerstufen sind mit getrenntem Tandem-Lautstärkereglern R 155 / R 255, Tandem-Balregler R 148 / R 248 und Tandem-Höhenregler R 156 / R 256 versehen. Ein von Hand einstellbarer Stereo-Balanceregler (R 13) bewirkt eine gegenläufige Veränderung der Gegenkopplungen auf die NF-Vorröhren (ECC 83).

An den Sekundärwicklungen der Ausgangsübertrager liegt je eine 7-pol-Buchse zum Anschluß der Kofferlautsprecher. Ebenso können hier GRUNDIG Raumklang-Boxen oder andere Lautsprecher angeschlossen werden. Je eine 3 polige Anbuchse dient zum Anschluß von Kopfhörern. Die Impedanz der Zusatzlautsprecher soll ca. 5 Ω betragen. Es können sämtliche GRUNDIG Lautsprecher zusätzlich verwendet werden. Beim häufigen Wechsel von Lautsprecher- auf Kopfhörerwiedergabe kann es zweckmäßig sein, Schalter für die Unterbrechung des Lautsprecheranschlusses einzubauen (Verdrahtung nach Skizze Bild 18). Auf den beiden Buchsenplatten sind bereits entsprechende Löcher zum Einsetzen von Kipp-Umschaltern vorgesehen.

Die Funktionen der Relais-Stromkreise

Bereitschaft

In der Ruhestellung des Gerätes sind alle Tasten ausgelöst. Mit der Wahl der Bandgeschwindigkeit 9,5- oder 19 cm/sek wird zugleich der Netzschalter betätigt.

Das B-Relais (Motor-Schaltrelais) erhält Strom und schaltet mit Kontakt b 2 den Motor ein.

Aufnahme

Vor dem Drücken der Start-Taste wird die Aufnahme-Taste gedrückt. Kontakt at 1 schließt und bringt das C-Relais (Aufnahme-Schaltrelais) zum Anziehen. Das im Stromkreis des C-Relais befindliche Lämpchen 5025—036 bewirkt mit seinem niedrigen Kaltwiderstand einen raschen Anzug. Der höhere Betriebswiderstand sorgt für einen niedrigeren Haltestrom. Kontakt c 1 bereitet den durch anschließendes Drücken der Start-taste in Tätigkeit tretenden Selbsthalte-Stromkreis vor.

Start bei Aufnahme

Kontakt nt 4 schließt, während Kontakt at 1 (an der wieder losgelassenen Aufnahmetaste) öffnet. Das C-Relais bleibt somit angezogen. Kontakt nt 5 bringt den Bremslüft-Magneten D zum Anziehen. Kontakt dt setzt den Haltestrom durch Zuschalten des hochohmigeren Wicklungsteils herab. Gleichzeitig mit dem D-Magneten wird (durch Kontakt nt 5) auch der Andruckmagnet A zum Anzug gebracht. Die Gummiandruckrolle drückt gegen die Tonwelle; der Bandlauf beginnt. Da Kontakt nt 6 im Stromkreis des B-Relais öffnet, erhält das B-Relais über b 1 und R 14 — R 16 (2 x 750 Ω) den Haltestrom.

Stop

Durch Drücken der Schnellstoptaste wird Kontakt st 1 geöffnet und bringt den Bremsluft-Magneten D und den Andruckmagneten A zum Abfall.

Halt

Durch das Drücken der Halt-Taste wird die Start-Taste ausgelöst. Kontakt nt 4 unterbricht den Stromkreis des Aufnahme-Schaltrelais C und beendet damit die Betriebsart „Aufnahme“. Kontakt nt 5 läßt D- und A-Magnete abfallen.

Halt durch Abschaltfolie

Durch Berühren beider Teile des Schallbolzens schließt die Abschaltfolie den Haltestrom des B-Relais kurz. Kondensator C 8 sorgt für ein sofortiges Abfallen des B-Relais. Durch Öffnen von Kontakt b 1 fällt der Andruckmagnet A ab. Gleichzeitig wird der Abschalt-Stromkreis unterbrochen.

Start und Stop durch Fernbedienung

Die eingebaute Fernbedienungsbuchse ermöglicht das Schalten der A- und D-Magnete auch von einem Fernschalter aus oder über einen akustischen Schalter (GRUNDIG „Startomat“).

Schneller Rücklauf

Taste ◀ Lauf schließt über Kontakt rt 2 den Stromkreis des Bremslüftmagneten D. Andruckmagnet A bleibt bzw. wird stromlos. Kontakt rt 1 öffnet und schaltet somit das B-Relais zur automatischen Abschaltung auf Haltestrom.

Schneller Vorlauf

Taste ▶ Lauf schließt über Kontakt vt 2 den Stromkreis des Bremslüftmagneten D. Andruckmagnet A wird bzw. bleibt stromlos. Der Haltestrom für das B-Relais wird durch Öffnen von vt 1 wirksam.

Wiedergabe

Taste Start schließt mit Kontakt nt 5 die Stromkreise des Bremslüftmagneten D und des Andruckmagneten A. Kontakt nt 6 hebt den Anzugstromkreis des B-Relais auf und gibt damit den Halte- und Abschaltfolien-Stromkreis des B-Relais frei. Die Kontakte nt 2 und nt 3 legen die Verstärker-Ausgänge auf die Radio-Buchse (3 + 5).

Die Umschaltungen im Verstärkerteil

Die Umschaltung von Mono auf Stereo geschieht auf mechanischem Wege vom Mono-Stereo-Umschalter aus durch die S-Kontaktreihe.

Kontakt s 11 schaltet bei Stereo-Betrieb die Verstärkerstufe des HF-Generators für Kanal II hinzu. Kontakt s 22 hebt bei Stereo den Ausgangs-Kurzschluß des Verstärkerkanals II auf. Umschaltkontakt s 23 hebt die Verbindung der Endverstärker-Eingänge auf und legt den Kanal II des Endverstärkers auf den Ausgang des Kanal-II-Vorverstärkers.

Da bei Stereo-Betrieb sehr häufig wertvolle bespielte Stereo-Musikbänder wiedergegeben werden, sorgt Kontakt s 12 für eine Außerbetriebsetzung der Tricktaste. Ein versehentliches Löschen, das zwar durch die Konstruktion der Tricktaste nahezu unmöglich ist, wird somit in dieser Betriebsart absolut vermieden. Der Umschaltkontakt s 13 schaltet die Lämpchen unterhalb der Transparente M und S. Kontakt s 14 gleicht den durch Einschaltung der Verstärkerstufe des HF-Generators verursachten Abfall der Anodenspannung aus.

In der Stellung M arbeitet der Stereo-Tonbandkoffer als Mono-Tonbandgerät mit internationaler Spurlage. Eine ggf. erwünschte Umschaltung auf alte Spurlage ist ohne Schwierigkeiten möglich.

H. Brauns

Überspielung von Stereo-Tonbändern auf ein zweites Stereo-Tonbandgerät

Nachstehend veröffentlichen wir einige Anschlußschemen für die Überspielung von Stereo-Tonbändern und Stereo-Schallplatten auf ein Stereo-Tonbandgerät. Als Stereo-Aufnahmegeräte stehen die Typen GRUNDIG TK 60 und GRUNDIG TM 60 zur Verfügung. Als abspielende Stereogeräte lassen sich außer TK 60 und TM 60 auch die „Halb-Stereo-Geräte“ TK 50 und TK 55 sowie Stereo-Plattenspieler verwenden.

Bild 1. Verbindung zwischen zwei Stereo-Tonbandköpfen TK 60
Gerät): Buchse „Mehrgang“
TK 60 (abspielendes Gerät): Buchse „Eingang Platte“.

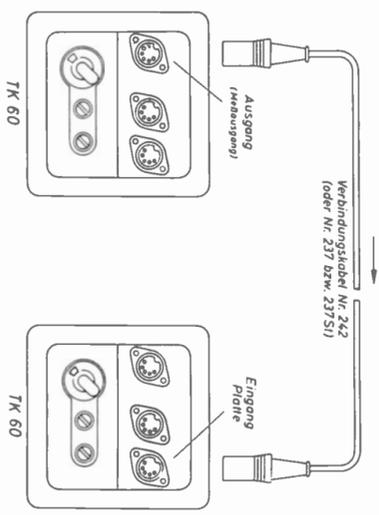


Bild 2. Verbindung zwischen TK 50, TK 54, TK 55 und TK 60
Gerät): Buchse „Ausgang Stereo“
TK 60 (aufnehmendes Gerät): Buchse „Eingang Platte“.

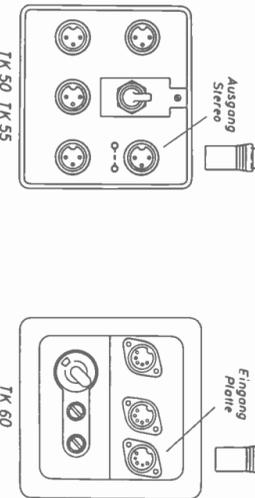


Bild 3. Verbindung zwischen TM 60 und TK 60
TM 60 (abspielendes Gerät): Buchse „Ausgang Stereo-Wiedergabe“
TK 60 (aufnehmendes Gerät): Buchse „Eingang Platte“.

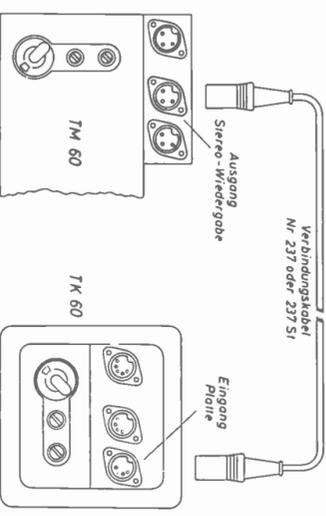
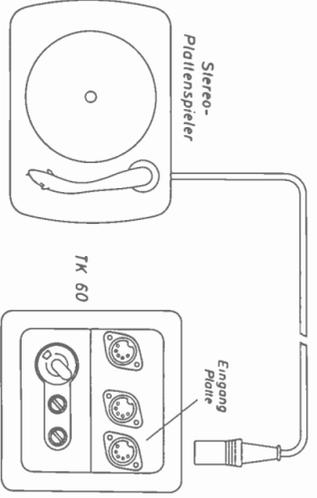
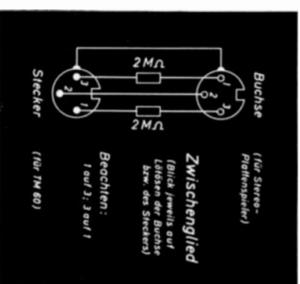


Bild 4. Verbindung eines Stereo-Plattenspielers mit dem TK 60
Gerät): Buchse „Eingang Platte“.



Anschlüsse beim TM 60 finden Sie auf der nächsten Seite

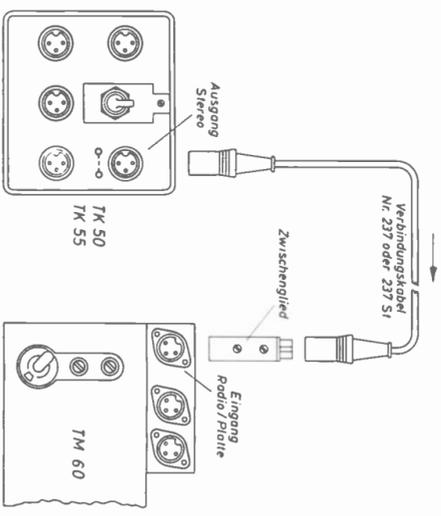
Bei dem nun folgenden Beispielen dient das Tonbandchassis TM 60 als aufnehmendes Gerät. Im Gegensatz zum TK 60 besitzt dieses Gerät nur eine gemeinsame Buchse für Aufnahme Radio und Platte, da die Spannungsstellung bereits im vorgeschalteten Kundfunkchassis erfolgt. Soll ein Stereo-Tonbandgerät oder Stereo-Plattenspieler unmittelbar am TM 60 angeschlossen werden, so ist die Vorhaltung zweier Widerstände (je 2 M Ω) erforderlich. Zweckmäßigerweise fertigt man sich aus den Innenleitern einer Kupplung und einem Stecker ein Zwischenglied und läßt die Widerstände entsprechend Bild 5 ein-



Anschließend wird über diese Zwischenglied-Einheit ein Blechzylinder als Abschirmung geschoben.

Bild 5
Schaltung des Zwischengliedes

Bild 7. Verbindung zwischen TK 50, TK 54, TK 55 und TM 60
Gerät): Buchse „Ausgang Stereo“
TK 60 (aufnehmendes Gerät): Buchse „Eingang Radio/Platte“ über Zwischenglied.



Hinweis
(gültig in der Bundesrepublik und in West-Berlin): Die Aufnahmeunberredlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenten und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Bühnenvolger, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Bild 6. Verbindung zwischen TK 60 und TM 60
Gerät): Buchse „Mehrgang“
TK 60 (aufnehmendes Gerät): Buchse „Eingang Radio/Platte“ unter Zwischenschaltung eines Abschwächers.

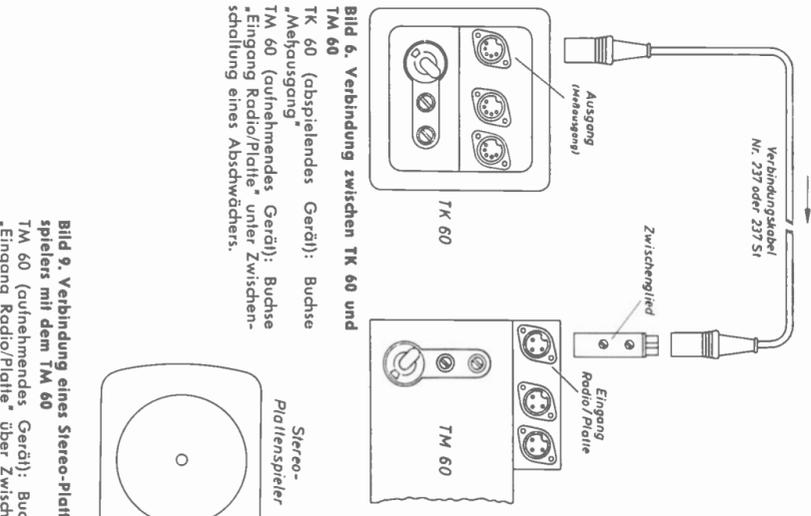


Bild 8. Verbindung zwischen TM 60 und TK 60
Gerät): Buchse „Ausgang Stereo-Wiedergabe“
TK 60 (aufnehmendes Gerät): Buchse „Eingang Radio/Platte“ über Zwischenglied.

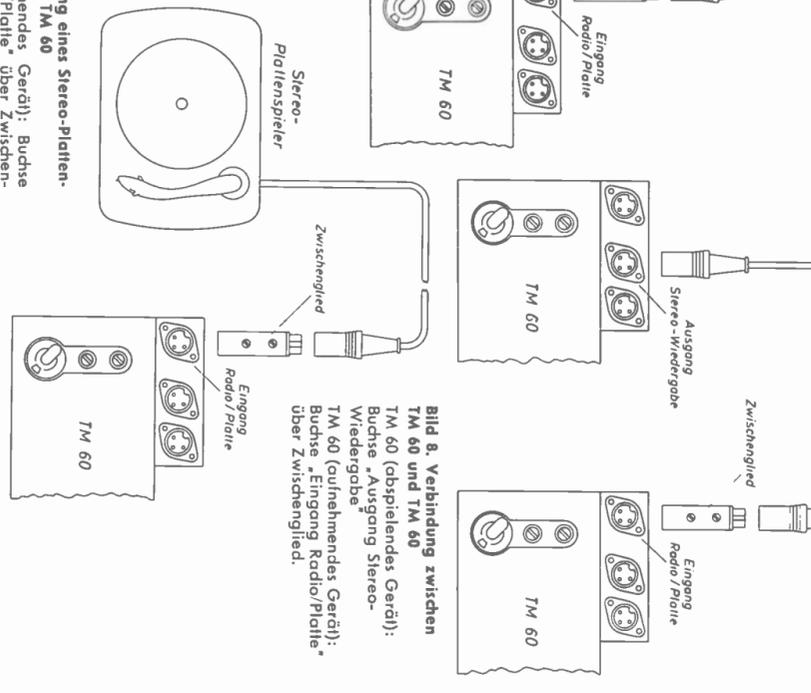


Bild 9. Verbindung eines Stereo-Plattenspielers mit dem TK 60
Gerät): Buchse „Eingang Radio/Platte“ über Zwischenglied.

Zum Beitrag TK 60

Tonbandkoffer für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe

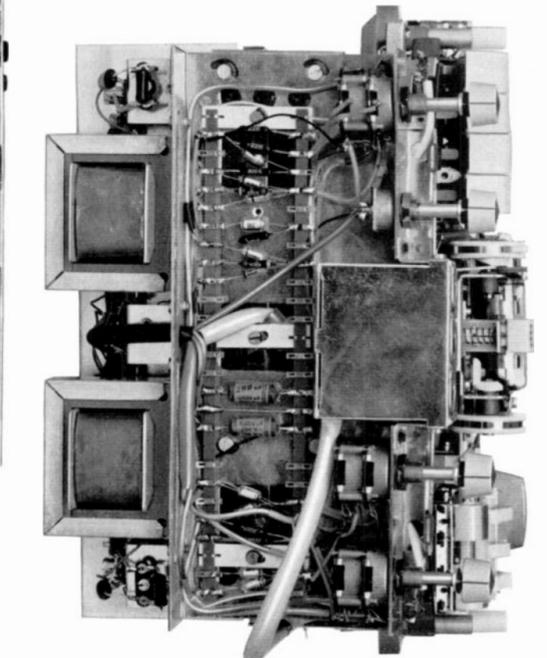


Bild 19
TK-60-Chassis-Ansicht von vorn. Oben sind die Reglergange (R 155/25), Balance (R 13), Bass (R 142/248) und Höhen (R 156/256). Die Widerstände sind durch Pfeile angedeutet. Ganz unten sind die beiden Ausgangsbatterger zu erkennen.

Der -stigeuendloch bewährte Laufwerk mit großem Antriebsmoment und geringem geräuschten Schwungrad bietet Gewähr für hervorragende Gleichlaufgenauigkeiten.

Bild 20
TK-60-Chassis-Unteransicht. Durch Öffnungen am Abschirmblech sind alle Einstell-Hilfsregler gut zugänglich. Die beiden Eingangsdröhen EF 86 sind von Mu-Metall-Abschirmbehältern umgeben. Ganz rechts ist der mit 2 x EL 95 bestückte HF-Generator angeordnet.

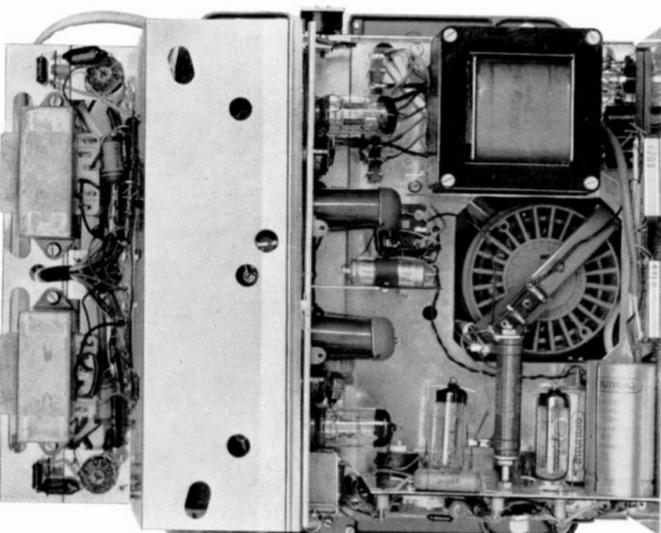


Bild 21
TK-60-Chassis-Ansicht von oben. Ganz vorn sind die Mikrofonbuchsen zu sehen.

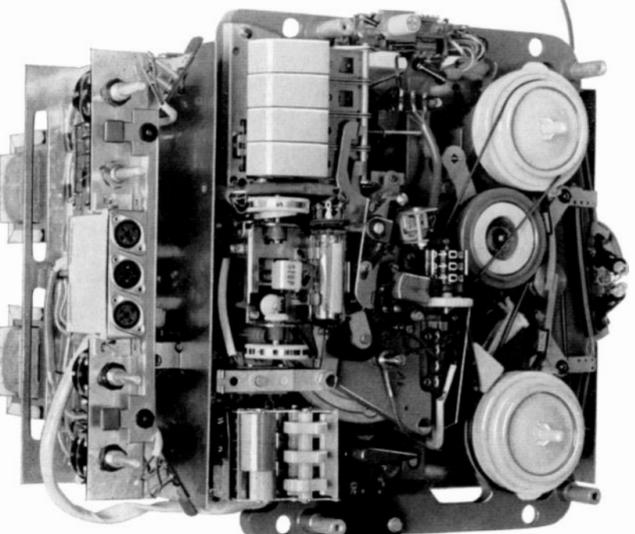


Bild 22
Blick auf die Verdrahtung des HF-Generators

Schaltungsweise der neuen Mono- und Stereo-Tonbandbuchse bei Rundfunk- und Tonbandgeräten

Mit der Einführung der Stereotechnik bei den Tonaufzeichnungs- und -Wiedergabegeräten ergab sich die Notwendigkeit, Festlegungen für die zweckmäßigste Anschlußmöglichkeit zu treffen. Dank der Initiative der GRUNDIG Werke wurden schon seit Jahren für Mono-Tonbandgeräte einwandfreie und unverwechselbare Steckverbindungen genormt. Diese Norm (Tonbandgeräteeinheit zugleich für Aufnahme und Wiedergabe DIN 41 524) wurde nun auch auf Stereo-Tonbandgeräte ausgedehnt. Hauptforderung dabei ist die Kompatibilität. Das heißt, es sollen sich an der neuen Tonband-Normbuchse sowohl Stereo- als auch Mono-Tonbandgeräte anschließen lassen. Dabei darf die bisherige Norm für den Anschluß von Mono-Tonbandgeräten jedoch keinerlei Einschränkungen erfahren. Auf Kontakt 1 muß also nach wie vor der Anschluß für Mono-Aufnahmen verbleiben, auf Kontakt 3 derjenige für Mono-Wiedergabe. (Kontakt 2 stellt den Masse-Anschluß dar.)

Die alte Anschlußweise:

Zwei Dreipolbuchsen

Als Übergangslösung verwendete man bei den ersten Stereo-Konzertschränken und Stereo-Tonbandgeräten (z. B. TM 60) getrennte Buchsen für Stereo-Aufnahme und Stereo-Wiedergabe. Um die Kompatibilität zu wahren — die Stereo-Aufnahme-Buchse sollte gleichzeitig auch als Normbuchse für Mono-Tonbandgeräte dienen — mußte jedoch auf eine Übereinstimmung der Buchsenkontakte-Bezeichnung bei Aufnahme und Wiedergabe verzichtet werden; eine nicht gerade ideale Lösung. Der Hauptnachteil besteht jedoch in der umständlichen Anschlußweise, denn es müssen zwei getrennte Verbindungen für Aufnahme und Wiedergabe hergestellt werden. Dieses zu vermeiden war jedoch der Hauptzweck der bisherigen Normbuchse für Mono-Tonbandgeräte.

Mit dem Herausbringen von Koffer-Tonbandgeräten in Stereo-Ausführung (z. B. TK 60) wurde eine einzige Verbindungsbuchse wünschenswert.

Jetzt neue kompatible 5 polige Buchse für Aufnahme und Wiedergabe

Es wurde nun durch Hinzufügung zweier Zusatzkontakte in die bisherige Kontaktanordnung der dreipoligen Normbuchse eine Anschlußmöglichkeit gefunden, die beide Forderungen — Kompatibilität und Einschnur-Anschluß — in jeder Weise erfüllt. (Gleichzeitig hat man noch eine weitere Vereinfachung dadurch geschaffen, daß man den Eingangswiderstand des Radio-Anschlusses festlegte, so daß an Stelle der bisher erforderlichen Dioden-Spannungsteiler im Rundfunkgerät nun einfache Vorwiderstände treten können.)

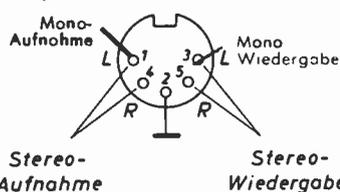


Bild 1 Schaltung der neuen fünfpoligen Tonbandbuchse

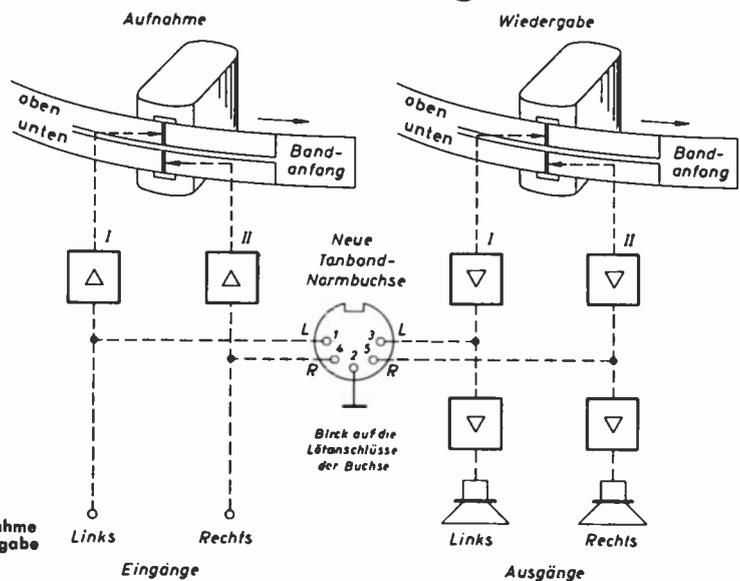


Bild 2 Schema für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe

Anschlußweise der neuen 5 poligen Tonband-Normbuchse

Wie schon von den Schaltbildern unserer Musikschränke bekannt, ist der Stereo-Kanal I, also der linke Kanal, identisch mit dem Mono-Kanal. Dieses gilt sowohl für den Eingang von Stereo-NF-Verstärkern als auch für Stereo-Tonbandgeräte. Die Kontakte 1 und 3, identisch mit den Kontakten der bisherigen Mono-Buchse, stellen also die Anschlüsse für den linken Kanal dar.

- 1 = Aufnahme linker Kanal
- 3 = Wiedergabe linker Kanal zugleich für Mono-Aufnahme und -Wiedergabe

Für den Anschluß des rechten Stereo-Kanals wurden zwei zusätzliche Buchsen zwischen die bisherigen Buchsen 1, 2 und 3 angeordnet. Diese Zusatzbuchsen sind mit 4 und 5 bezeichnet.

Kontakt 4 liegt zwischen 1 und 2. Er ist der „Aufnahme rechter Kanal“ zugeordnet.

Der zwischen den Buchsen 3 und 2 liegende Kontakt 5 dient für die Wiedergabe des rechten Kanals.

Es ist leicht zu merken:

Beim Blick auf die Lötanschlüsse der 5 poligen Tonband-Normbuchse dienen die linken beiden Kontakte für den Aufnahme-Anschluß, die rechten beiden Kontakte für den Wiedergabe-Anschluß, so wie es Bild 1 darstellt. Die oberen Buchsen (1 und 3) führen zum linken, die darunter liegenden Buchsen (4 und 5) zum rechten Kanal, wie Bild 2 zeigt.

Die neue 5 polige Normbuchse ist mit der Anschlußweise der bisherigen 3 poligen Mono-Normbuchse kompatibel.

Norm für Tonabnehmerstecker

Die bereits bekannte Anschlußweise der Stereo-Tonabnehmer (3 polige Normbuchse) bleibt von der Anschlußweise der neuen 5 poligen Stereo-Tonband-Normbuchse unberührt.

Auch die TA-Normbuchsen sind stets so geschaltet, daß sich ohne Kompromisse sowohl Mono- als auch Stereo-Plattenspieler anschließen lassen.

Es sei noch erwähnt, daß von diesem Jahr ab alle guten Mono-Plattenspieler nicht mehr mit den für diesen Zweck völlig veralteten Bananensteckern oder netzsteckerähnlichen Doppelsteckern ausgerüstet werden, sondern nur noch mit dem dreipoligen Normstecker, wie dieses schon seit Jahren bei unseren Tonbandgeräten der Fall ist (Eingang Platte). Der Anschluß des TA-Kabels liegt an Kontakt 3, die Masse (Abschirmung) an Kontakt 2. Eine Verwechslung von Bananensteckern mit allen ihren Nachteilen und Gefahren ist somit grundsätzlich ausgeschlossen. Es ergeben sich also auch für den Plattenspieler-Anschluß eindeutige und saubere Verhältnisse. Ältere Plattenspieler, die noch Bananenstecker besitzen, können mühelos mit einem dreipoligen Normstecker versehen werden. Jeder moderne Plattenspieler bzw. Plattenspieler mit Normstecker läßt sich an die bei jedem guten Rundfunkgerät vorhandene Tonband-Normbuchse (gleichgültig ob 3- oder 5 polig) anschließen, denn auch hier liegt am Kontakt 3 der Wiedergabe-Eingang, identisch mit den bisherigen TA-Buchsen. Bei kleineren Rundfunkgeräten genügt eine gemeinsame Tonabnehmer-Tonband-Buchse.

Schaltungsbeispiele

An Hand einiger markanter Schaltungsbeispiele soll nun die Anschlußweise der Normbuchsen für Tonabnehmer und Tonbandgeräte näher erläutert werden. Es handelt sich um Schaltungen für minimalsten Aufwand. Sie erfahren in den ausgeführten Geräteschaltungen häufig noch Erweiterungen.

Tonband- und Tonabnehmer-Anschluß bei Monogeräten

Bild 3 zeigt den einfachen Anschluß der gemeinsamen Tonband- und Plattenspieler-Buchse bei einem Mono-Rundfunkgerät. Hinter dem TA-Umschalter, also am Eingang des NF-Verstärkers — im allgemeinen am heißen Ende des Lautstärkereglers — wird über einen 2,2-M Ω -Vorwiderstand die „Diodenspannung“ abgegriffen. Zusammen mit

Anschluß der 5 poligen Normbuchse bei Stereo-Tischgeräten bzw. Stereo-Konzertschränken

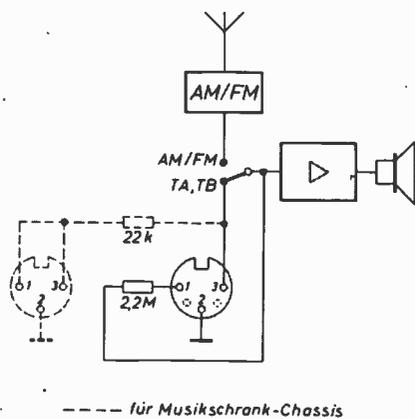


Bild 3
Tonbandbuchse bei einem Mono-Rundfunkgerät

dem 47 k Ω betragenden Eingangswiderstand des angeschlossenen Tonbandgerätes wird die erforderliche Spannungsteilung erreicht, so daß sich ohne nachteilige Belastung des Diodenausgangs für die angeschlossene Leitung ein niedriger, also unkritischer Widerstand ergibt, vergleichbar mit einer Transformation der Spannung und des Widerstandes. Bei Musikschränken mit eingebautem Plattenspieler verwendet man eine zusätzliche TA-Normbuchse, angeschlossen über einen 22-k Ω -Vorwiderstand. Dieser Widerstand verhindert eine Belastung des Tonband-Ausganges, wenn bei außer Betrieb befindlichem Plattenspieler dessen Tonabnehmer-Ausgang kurzgeschlossen wird. Um auch alle Arten von Stereo-Tonabnehmern anschließen zu können, auch solche ohne eingebaute Stereo-Mono-Umschalter, kann man Kontakt 1 der TA-Buchse zusätzlich mit dem eigentlichen Anschluß, also Kontakt 3, verbinden, wie in Bild 3 gestrichelt dargestellt.

Dreipol-Normbuchsen mit Blindlöchern

Hervorzuheben ist noch, daß alle neuen dreipoligen Mono-Normbuchsen mit zwei Blindlöchern versehen sind, so daß an derartige Mono-Rundfunkgeräte auch Stereo-Tonbandgeräte angeschlossen werden können. Diesen wird nämlich ein Kabel mit 5 poligen Steckern mitgegeben, welches auch für die Verbindung mit einem Mono-Rundfunkgerät dient. Beim nachträglichen Einbau einer Tonband-Buchse in ältere Rundfunkgeräte sollte man daher ebenfalls nur noch 5 polige Normbuchsen bzw. 3 polige Normbuchsen mit Blindlöchern verwenden, wie im Bild 4 dargestellt.

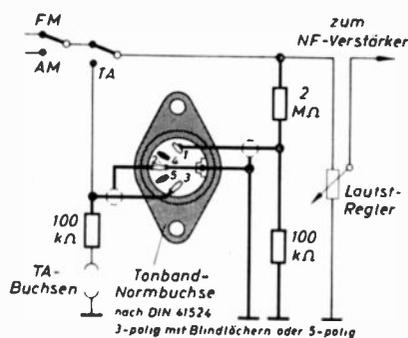


Bild 4 Schaltung für den Einbau der neuen Tonbandbuchse in Mono-Rundfunkgeräte

Alle Stereo-Tischgeräte, das sind Rundfunkgeräte mit einem vollwertigen Stereo-NF-Teil, werden von vornherein mit der neuen 5 poligen Tonband-Normbuchse ausgestattet. Bild 5 zeigt das Anschlußprinzipschema. Die Eingangsbuchsen 1 und 4 (Aufnahme) sind über 2,2-M Ω -Vorwiderstände mit den NF-Verstärkereingängen verbunden. Wie bei den Monogeräten, so liegen diese Abgriffpunkte direkt am Eingang. Die abgenommene NF-Spannung wird also weder vom Lautstärkereglern noch von den Klangfarbereglern beeinflusst. Für den Anschluß von Stereo-Tonabnehmern ist eine separate dreipolige Normbuchse vorhanden. Die Umschaltung zwischen Radio und Tonabnehmer geschieht vor den Tonband-Abgriffpunkten. Hierdurch ist gewährleistet, daß sich auch dann in einfachster Weise Schallplatten auf Band überspielen lassen, wenn der Plattenspieler nicht direkt an das Tonbandgerät angeschlossen wird, sondern am Rundfunkgerät angeschlossen bleibt. Das ist z. B. durchweg bei den Stereo-Konzertschränken der Fall. Wie Bild 5 zeigt, erfolgt die notwendige Spannungszuführung und -teilung bereits im Rundfunkchassis des Stereo-Konzertschranks, wenn die Taste TA gedrückt ist, so daß an den Kontakten 1 und 4 die im richtigen Verhältnis reduzierte TA-Spannung liegt. Allerdings ist darauf zu achten, daß der Eingangswähler des angeschlossenen Tonbandkoffers jetzt nicht auf „Platte“ (Zeichen \odot), sondern auf „Radio“ (Zeichen \square) gestellt wird.

Besitzt der Stereo-Konzertschrank ein eingebautes Stereo-Tonbandgerät (GRUNDIG TM 60), so ist beim Plattenspieler der Eingangswähler am Tonbandgerät auf „Platte“ (Zeichen \odot) zu stellen, da nur in dieser Schalterstellung die Eingangsbuchse Radio/Platte des TM 60 mit beiden Aufnahme-Verstärkerkanälen in Verbindung steht. Die Spannungsteilung (der TA-Spannung) erfolgt beim TM 60 durch die im Stereo-Konzertschrank enthaltenen 2-M Ω /100-k Ω -Spannungsteiler bzw. 2,2-M Ω -Vorwiderstände.

Möchte man bei einem Stereo-Tonbandkoffer TK 60 Schallplatten auf Band überspielen, so geschieht dieses allgemein durch Anschluß des Plattenspielers an die separat vorhandene Eingangsbuchse „Platte“ (Zeichen \odot) des Tonbandkoffers. Die notwendigen Spannungsteiler sind im Tonbandgerät eingebaut. Der Eingangswähler wird auf „Platte“ (Zeichen \odot) gestellt.

Zu Bild 5 (Stereo-Musikschrankchassis-Anschlußbuchsen) ist noch zu bemerken, daß in Stellung Radio (AM/FM) eine Verbindung zwischen beiden Kanälen hergestellt wird, da es ja vorerst noch keinen Stereo-Rundfunk gibt. Ein weiterhin vorhandener Stereo-Mono-Umschalter verbindet beide TA-Kanäle miteinander, so daß auch Mono-Schallplatten vollwertig wiedergegeben bzw. auf Tonband überspielt werden können.

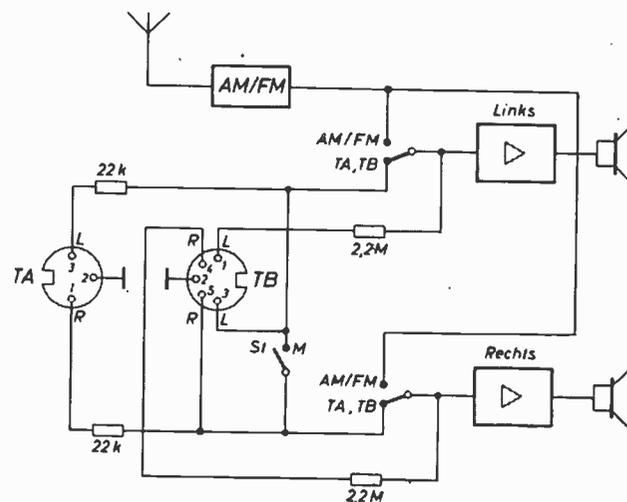


Bild 5 Tonbandbuchse bei einem Rundfunk-Tischgerät mit Zweikanal-Stereo-Verstärker

„Über Band“-Kontroll-Abhören bei allen Tonbandgeräten mit dem GRUNDIG - Aufnahme-Kontrollgerät AK 2 (Typ 227)

Für einige Sonderfälle kann es wünschenswert sein, eine Aufnahme „hinter Band“ zu Kontrollzwecken abzuhören. Aus diesem Grunde haben wir den Aufnahme-Kontroll-Verstärker Typ 227 geschaffen, durch welchen das Band läuft, nachdem es den Aufnahmekopf passiert hat. Der als Adapter ausgeführte Kontroll-Verstärker besitzt einen Wiedergabekopf in Mumetal-Abschirmung und einen mit Transistoren bestückten Wiedergabeverstärker. Er ist mit einem eigenen Netzteil ausgerüstet. An dem Ausgang des Verstärkers kann wahlweise ein Kopfhörer (z. B. GRUNDIG Magnetischer Kleinhörer Typ 206 bzw. GRUNDIG Dynamischer Kleinhörer Typ 207) oder ein Lautsprecherverstärker (z. B. Rundfunkgerät) angeschlossen werden. Mit dieser Neuerung können nun auch Sonderwünsche aus den Kreisen der „studio-mäßig“ arbeitenden Tonband-Amateure erfüllt werden.

Schaltung der Normbuchsen bei Tonbandgeräten

Um die Anschlußverhältnisse besser zu übersehen, bringen wir auch von den Tonbandgeräten Prinzipschaltungen, die die Bilder 6, 7 und 8 zeigen.

Mono-Tonbandgeräte

Bild 6 zeigt das Prinzipschema eines einfachen Mono-Tonbandgerätes. Hier ist die Benutzung einer 5 poligen Buchse natürlich nicht notwendig. Hervorzuheben ist die Querverbindung zwischen dem TA-Eingang (Kontakt 3 der Eingangsbuchse Platte) und dem Ausgangsanschluß des Tonbandgerätes. Hierdurch wird gewährleistet, daß auch dann Schallplatten über das angeschlossene Rundfunkgerät wiedergegeben werden können, wenn der Plattenspieler am Tonbandgerät angeschlossen ist.

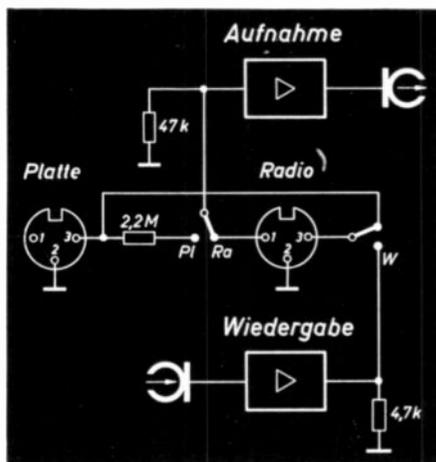


Bild 6 Anschlußbuchsen bei einem Mono-Tonbandgerät

Halb-Stereo-Tonbandgeräte

Auch bei Tonbandgeräten, die neben Monobetrieb für Stereo-Wiedergabe eingerichtet sind (sogen. „Halb-Stereo“-Geräte) soll in Zukunft die neue 5 polige Normbuchse angewandt werden. Wie Bild 7 zeigt, lößt sich an diese Buchse nicht nur ein Stereo-Konzertschrank bzw. -Tischgerät (mit 5 poliger Normbuchse) für die vollständige Stereo-Wiedergabe anschließen, es können vielmehr auch normale Mono-Rundfunkgeräte mit 3-poliger oder 5 poliger Tonband-Normbuchse als Wiedergabegeräte für den linken Kanal dienen. Der im Tonbandkoffer eingebaute Endverstärker (und Lautsprecher) dient für die Wiedergabe des rechten Kanals. Als zusätzlicher Vorzug eines derartigen „Halb-Stereo“-Tonbandgerätes ergibt sich die wahlweise Wiedergabemöglichkeit von Mono-Bändern in alter oder neuer Spurlage. Derartige Tonbandkoffer haben daher große Bedeutung für alle diejenigen Tonbandfreunde, welche schon ein älteres Tonbandgerät (mit alter Spurlage, z. B. TK 700, TK 9, TK 819) besitzen, bei einem Neukauf aber auf eine Wiedergabemöglichkeit ihrer alten Bandsammlung nicht verzichten möchten. Die Umschaltung auf alte Spurlage erfolgt einfach durch Stellen des Stereo-Mono-Umschalters auf „Stereo“.

In Stellung „Mono“ wird, wie auch sonst bei allen Tonbandkoffern üblich, der linke Kanal (obere Spur) wiedergegeben.

Die in Bild 7 gezeigte Verbindung des Einganges „Platte“ mit dem Mono-Ausgang (linker Kanal) sorgt, wie bekannt, dafür, daß auch hier der Plattenspieler am Tonbandgerät verbleiben kann, wenn die Plattenwiedergabe über das nachgeschaltete Rundfunkgerät erfolgen soll.

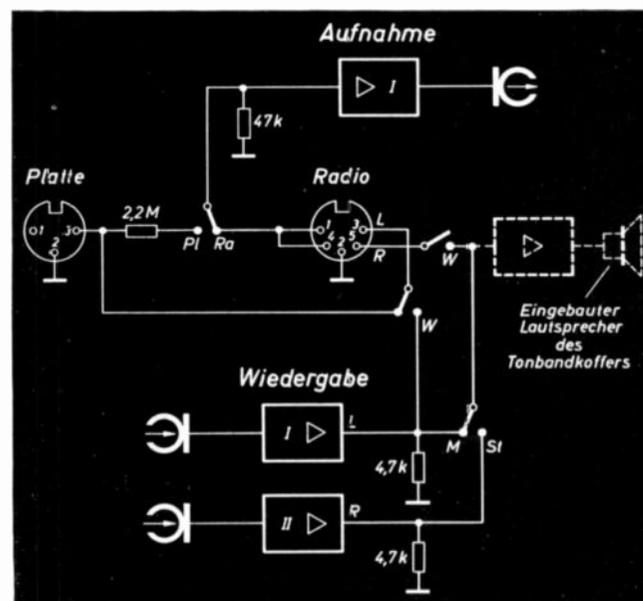


Bild 7 Anschlußbuchsen bei einem Halb-Stereo-Tonbandgerät

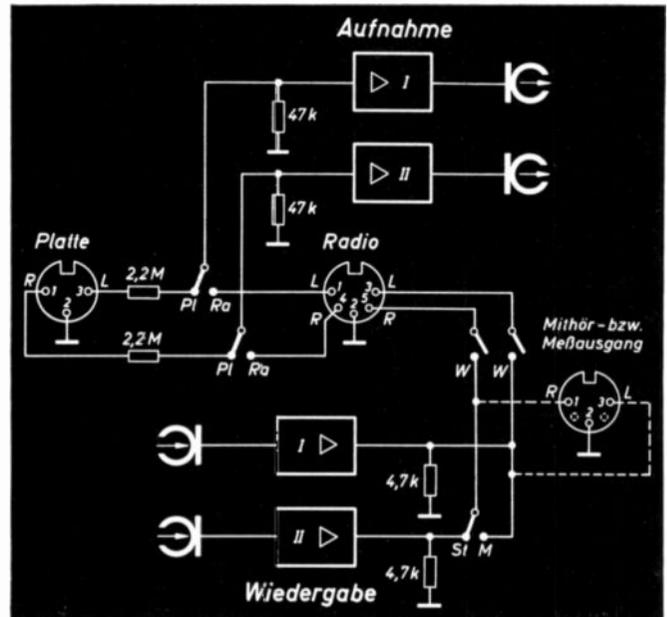


Bild 8 Anschlußbuchsen bei einem Voll-Stereo-Tonbandgerät

Voll-Stereo-Tonbandgeräte

Die bereits in Bild 2 gezeigte Prinzipdarstellung der Buchsenanschlüsse für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe zeigt Bild 8 ausführlicher. Ein doppelpoliger Umschalter am Eingang gestattet die Wahl zwischen Platte und Radio als Aufnahmequelle. Eine gestrichelt gezeichnete, an den Verstärkerausgang direkt angeschaltete 3 polige Buchse kann bei Geräten ohne Endstufen und Lautsprecher als Mithörausgang dienen.

Bei Koffergeräten dient sie als Meßausgang. Diese Buchse hat weiterhin Bedeutung für das Überspielen von Stereo-Tonbändern unter Benutzung eines zweiten Stereo-Tonbandgerätes. Über die Anschlußweise beim Überspielen von Stereo-Schallplatten und Stereo-Tonbändern wurde auf den Seiten 12 — 13 bereits ausführlich berichtet.

18

Berichtigung zum Niki-Reparaturhefter

Mechanische Werte: 6. Bondlauf
Das angezogene Maß lautet richtig auf 22,3 mm
Messwerte: 8. Meßschaltungen
Ms. 2 heißt richtig 3,5 Ω
Ms. 3 heißt richtig 100 Ω

OC 602 spec.

OC 72

OC 71

OC 71

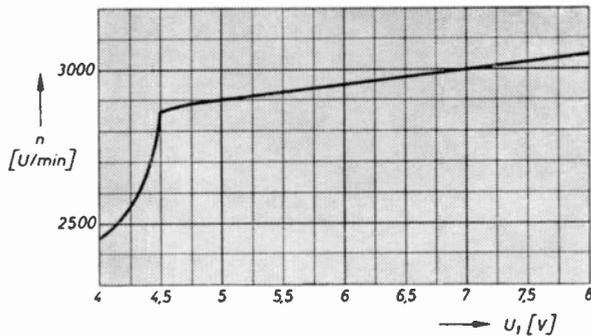
OC 71

OC 72

OC 71

„NIKI SK“

GRUNDIG Tonband-Box mit transistorgeregeltem Motor



Drehzahl des transistorgeregelten Motors in Abhängigkeit von der Batteriespannung



Dieses kleine batteriebetriebene Amateur-Tonbandgerät hat insbesondere bei der Jugend schnell Anklang gefunden.

Es macht ganz neue Käuferkreise erstmalig mit den Vorzügen der Tonband-Selbstaufnahme bekannt und hat gegenüber größeren Geräten sogar den Vorzug, überall einsatzbereit zu sein.

Nicht immer befriedigend erschien die bei der ersten Ausführung benutzte Handregelung der Motordrehzahl. So konnte es z. B. passieren, daß bei verminderter Batteriespannung und ungünstig eingestelltem Drehzahlregler eine Wiedergabe in richtiger Tonhöhe nicht mehr möglich war. Prinzipiell ist eine Handregelung bei der Betriebsart „Aufnahme“ ungünstig, denn es kann im Gegensatz zum Wiedergabebetrieb keine gehörmäßige Kontrolle und somit richtige Regelung erfolgen. Günstiger ist daher in jedem Fall eine automatische Konstanthaltung der Motordrehzahl.

Unabhängig von der Betriebsspannung (in bestimmten Grenzen) und der Belastung soll sich der Motor stets auf eine vorgegebene Drehzahl selbsttätig einregeln. Dieses könnte prinzipiell z. B. durch einen Fliehkraftregler geschehen, der eine mechanische Abbremsung in Abhängigkeit von der Drehzahl vornimmt. Derartige Regler, wie sie z. B. früher bei nahezu allen Schallplatten-Laufwerken benutzt wurden, haben allerdings den Nachteil, daß eine relativ hohe Leistung allein zum Bremsen benötigt wird, für die Antriebskraft also verloren geht.

Günstiger sind daher elektrisch arbeitende Regeleinrichtungen. Auch diese beruhen auf dem Prinzip der Fliehkraftregelung. Sich zentrifugal bewegende kleine Gewichte steuern hier jedoch keine mechanische Bremse, sondern bewegen einen Kontakt, welcher derart in den Motorstromkreis eingefügt ist, daß sich über eine Motor-Magnetfeldbeeinflussung eine konstante Drehzahl ein-

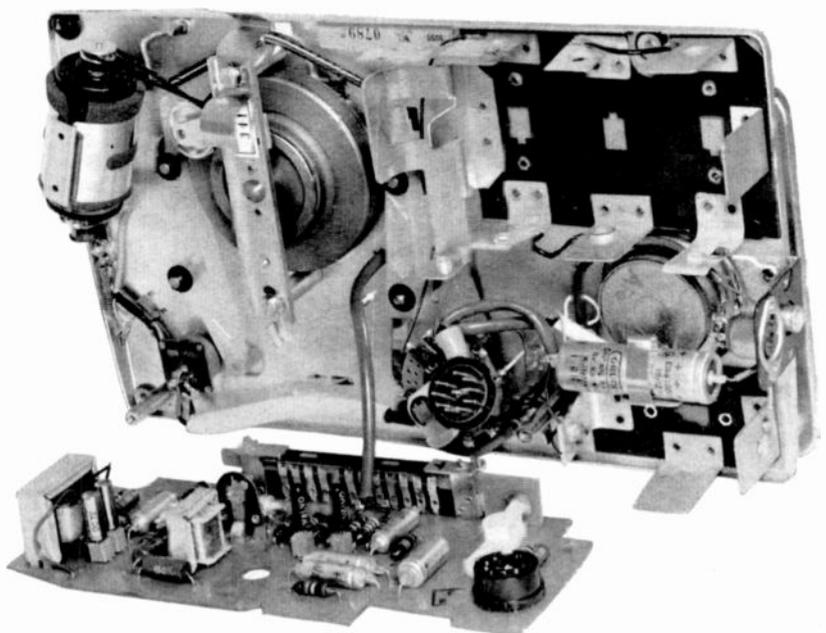
stellt. Ein derartiger Kontakt öffnet und schließt sich in schneller Folge. Man könnte ihn unmittelbar in den Hauptstromkreis des Motors legen. Dieses Verfahren ist prinzipiell durchaus anwendbar, hat aber den Nachteil, daß über den relativ empfindlichen Kontakt erhebliche Ströme fließen müßten, wodurch sich im ungünstigen Falle ein frühzeitiger Verschleiß der Kontakte ergeben kann.

Durch Einschaltung eines Transistors läßt sich hier ein wesentlicher Fortschritt erzielen. Schaltet man mit dem Fliehkraftschalterkontakt des Motors die Basis (Steuerelektrode) eines Transistors, so läßt sich erreichen, daß nur ein kleiner Bruchteil der zu regelnden Leistung über den Schalter fließt, während der Hauptanteil vom Transistor getragen wird.

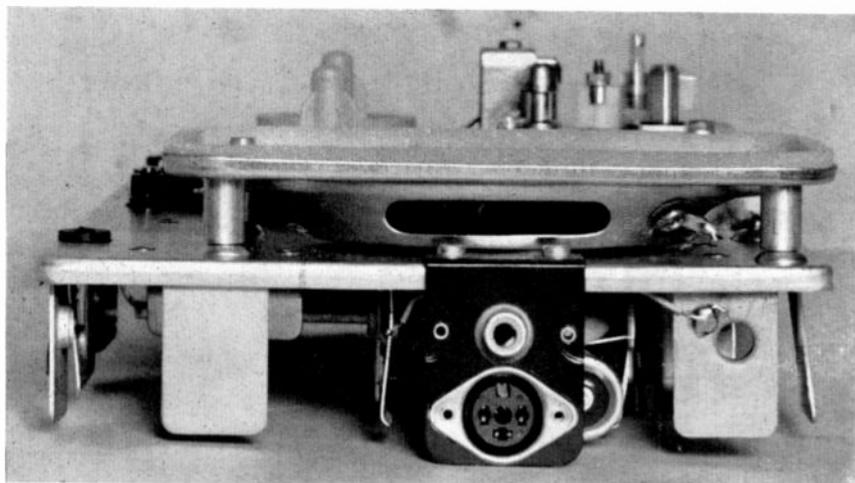
Beim „Niki“ fließt über den Fliehkraftschaltkontakt nur ca. 2,5% des Motorstromes. Hierdurch ergibt sich eine hohe Lebensdauer des Schaltkontaktes.

Im Motorstromkreis liegt ein 22- Ω -Widerstand (R18). Diesem sind die Elektroden, Emitter und Kollektor eines Transistors OC 602 spec. (T 5) parallelgeschaltet. Der Fliehkraftschalter liegt zwischen Basis und Kollektor und verbindet diese in mehr oder weniger schneller Folge miteinander. Die Entstörung des Motors wird durch je zwei Ferritperlen in den beiden Zuleitungen sowie durch einen 5000-pF-Kondensator erreicht.

Die automatische Regelung hält die Motor-Drehzahl derart konstant, daß sich



Chassis des NIKI mit Verstärkerplatine



Seitenansicht des NIKI mit Buchsen für Autobatterie-Anschluß (oben) und Rundunkarschluß (unten). Bei der neueren Ausführung des NIKI wird ein Rundlautsprecher verwendet.

die durch die B-Betrieb-Gegentakt-Endstufe bedingte, von der Aussteuerung abhängige Stromaufnahme der Verstärkung sich nicht mehr ungünstig auf den Motorlauf auswirken kann.

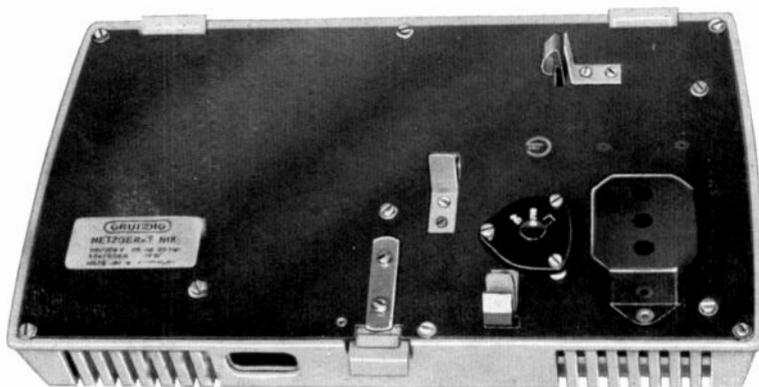
Ab Fabr.-Nr. 39351 wird an Stelle des Ovallautsprechers ein neuer Rundlautsprecher verwendet, der eine klangliche Verbesserung brachte.

Als Zubehör zum „Niki“ ist auch ein kleines Netzanschlußgerät herausgekommen. Es läßt sich an Stelle des Gehäuse-Unterteils beim Niki verwenden, bildet mit diesem somit eine geschlossene Einheit. Alle Verbindungen werden automatisch durch Kontaktfedern hergestellt. Ein Spannungswähler erlaubt den Betrieb bei 110 — 220 Volt.

Bild unten: Netzanschlußgerät zum NIKI. Beim Aufsetzen des NIKI werden alle Verbindungen automatisch hergestellt.

gegenüber der Bezugs-Batteriespannung von 6 Volt bei Abfall bis auf 4,3 Volt nur eine maximale Drehzahlverminderung von 3% einstellt. Bei höherer Batteriespannung als 6 Volt ergibt sich z. B. bei 7 Volt Spannung (frische Batterien) eine Drehzahlsteigerung um nur ca. 1%. Aber auch bei wesentlich höheren Spannungen, wie sie sich z. B. an einer Autobatterie während des Ladevorganges ergeben, bleibt die Drehzahlabweichung im Bereich von ca. 2,5%.

Durch die automatische Drehzahlregelung des Motors ist nun auch dafür gesorgt, daß selbst bei Batterien mit nicht mehr sehr niedrigem Innenwiderstand



Ein wichtiges Kapitel:

Intercarrierbrumm - Unterdrückung durch richtigen Abgleich des Ratiodektors

Fernseh-Service

Wenn bei unseren K-Geräten (Rundfunk-Fernseh-Kombinationen) ein Schnarren und Brummen des Fernsehtones auftreten sollte, so ist ein genauer Abgleich des Ratiodektors im Fernseh-Ton-ZF-Teil erforderlich.

Bekanntlich ist der Ratiodektor bei den K-Geräten mit Germaniumdioden bestückt. Diese haben neben verschiedenen Vorteilen leider die Eigenschaft, nicht unbedingt völlig identisch in ihren elektrischen Werten zu sein. Die absolute Gleichmäßigkeit ist aber von größter Bedeutung für eine einwandfreie Begrenzerwirkung des Ratiodektors. Aus diesem Grunde sind nahezu alle Germaniumdioden-Ratiodektoren mit einem einstellbaren Serienwiderstand versehen.

Dieser Trimm-Widerstand wird in der Fertigung auf optimale Unterdrückung eingestellt. Während der Betriebszeit des Gerätes kann es sich jedoch ergeben, daß Diodenänderungen ein Neueinstellen des Unterdrückungstrimmers erforderlich machen. Wird dieses nicht beachtet, so kann das Intercarrierbrummen in unzulässiger Weise ansteigen.

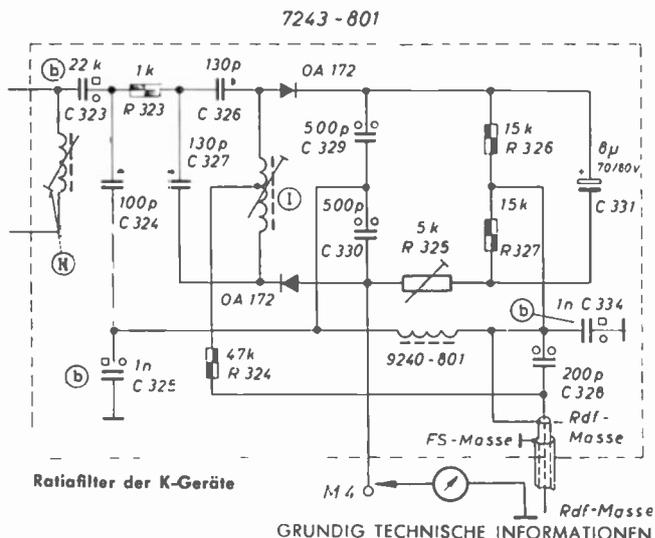
Wie gleicht man nun auf die optimale Brummunterdrückung ab, ohne größere Hilfsmittel zur Verfügung zu haben?

Zuerst wird bei empfangenem Sender das Ratiofilter abgeglichen. Das Gerät soll dabei betriebswarm, also ca. 15...20 Minuten in Betrieb sein. Ein Gleichspannungs-Meßinstrument, z. B. H & B Multavi, wird zwischen Meßpunkt M 4 des Ratiofilters (oben auf Filterhaube) und Rundfunkchassis-Masse geschaltet. Zuerst wird der Anodenkreis (II; unterer Kern) verstimmt. Der Ratiokreis (I; oberer Kern) wird nun auf maximalen Zeigerausschlag des Voltmeters abgeglichen, anschließend der Anodenkreis (II; unterer Kern) auf Maximum nachgezogen. Der Widerstandstrimmer (R 325; 5 kΩ; Becher-Seite) soll sich hierbei etwa in Mittelstellung befinden.

In einer Musikpause wird nunmehr der Widerstandstrimmer auf das deutlich ausgeprägte Brumm-Minimum eingestellt (ein leichtes Vor- und Zurückdrehen von dieser Stelle muß

jeweils einen Brummanstieg hervorrufen). Es empfiehlt sich außerdem, den Anodenkreis durch geringfügiges Verdrehen des Kernes (nicht mehr als eine Umdrehung) nach dem Gehör auf Brumm-Minimum nochmals nachzuziehen. Welchen Einfluß eine genaue Einstellung des Serienwiderstandes auf die Störunterdrückung hat, wurde erst kürzlich in der Funkschau, Heft 14/1959, Seite 339, graphisch dargestellt.

Wenn bei Geräten mit einstufigem Ton-ZF-Verstärker mitunter ein leichtes Intercarrierbrummen wahrnehmbar ist, empfiehlt es sich unbedingt, vor sonstigen Abgleichversuchen gehörrnähig den Anodenkreis des Ratiofilters (in diesem Fall der obere Kern) durch leichtes Verdrehen des Kernes auf Brumm-Minimum nachzustellen. In den weitaus meisten Fällen dürfte hiermit die erwünschte Brummtreue erreicht werden.



VIERSPUR

Ein neuer Begriff in der Tonband-Technik

Zur Messe in Hannover 1959 stellte GRUNDIG die Vierspur-Technik vor. Welche Vorteile sie bietet, soll unser nachfolgender Beitrag zeigen

1. Doppelte Spieldauer

Doppelte Spieldauer bei gleicher Bandlänge — daran wird jeder zuerst denken, wenn er von Vierspur hört. Das stimmt. Es steckt aber noch mehr dahinter.

2. Bessere Wiedergabegüte gegenüber niedrigerer Bandgeschwindigkeit

Bringen wir einmal den Faktor Bandverbrauch mit der erreichbaren Wiedergabequalität in Beziehung. Hier stellt sich beim Vierspurverfahren ein eindeutiger Vorteil heraus:

Bei gleichem Bandverbrauch ergibt sich mit einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/sek. eine bessere Wiedergabegüte als bei Zweispur-Betrieb mit einer Bandgeschwindigkeit von 4,75 cm/sek. Diese Tatsache ist von größter Bedeutung.

Die bessere Wiedergabegüte ist durch alle die bekannten Vorteile gegeben, die mit höheren Bandgeschwindigkeiten verbunden sind. Das sind vor allem bessere Gleichlaufeigenschaften, Verringerung von störender Amplitudenmodulation sowie Verbesserung des Frequenzumfangs, ohne daß übertriebene Entzerrungen notwendig sind.

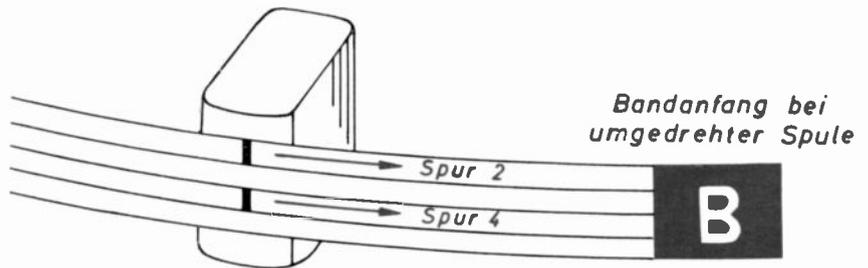
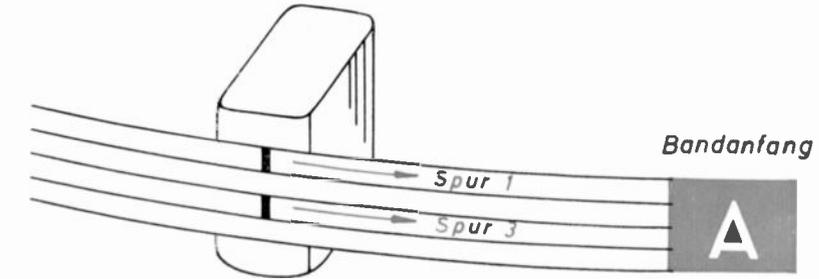
3. Programmwahl durch Spurumschalter

Darüber hinaus ergibt sich bei Vierspurbetrieb (in Mono) noch der Vorteil der Programmauswahl, da bei gleicher Bandlaufrichtung von einer Spur zur anderen umgeschaltet werden kann.

Bei Aufnahmebetrieb läßt sich zuerst Spur 1 aufzeichnen und im zweiten Durchlauf in gleicher Laufrichtung nach Umschalten des Spurwählers eine zweite Aufzeichnung unabhängig von der ersten hinzufügen (Spur 3). Dieser Umstand bringt für die Vertonung von Schmalfilmen einen besonders zu beachtenden Vorteil, da bei der Wiedergabe beide Spuren zusammengeschaltet werden können.

4. Getrennte Aufnahme — gemeinsame Wiedergabe wichtig für Schmalfilmvertonung

Auf Spur 1 kann zuerst die Unterhaltungsmusik aufgezeichnet werden. Synchron mit dem Lauf des Films läßt sich nun auf Spur 3 (gleiche Laufrichtung) die weitere Aufsprache hinzufügen, gegebenenfalls unterstützt durch Ge-



räuscheinblendungen über ein Mischpult. Hat man sich einmal versprochen, oder sollte eine Einblendung nicht gleich richtig geklappt haben, so ist die oft in mühevoller Arbeit auf Spur 1 durchgeführte Aufzeichnung im Gegensatz zum Betrieb mit einer Tricktaste nicht verloren. Es wird einfach auf Rücklauf geschaltet und schon läßt sich die zweite Spur (Spur 3) korrigieren. Bei der endgültigen Wiedergabe wird der Spur-Schalter so gestellt, daß beide Spuren zusammengeschaltet werden, also als einheitliche Tonaufzeichnung abgespielt werden. Diese nachträgliche Mischung läßt eine nachträgliche Änderung einer der beiden Spuren zu. Vierspurgeräte finden daher bei Tonschmalfilm-Amateuren besondere Beachtung.

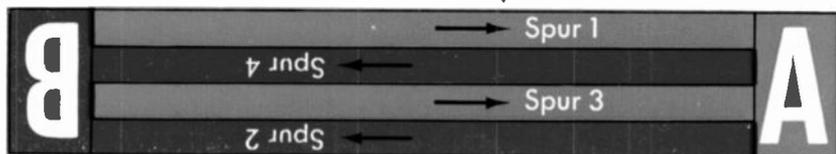
5. Vorhandene Bänder in internationaler und alter Spurlage abspielbar

In Stellung 1 — 2 wird in internationaler, in Stellung 3 — 4 in alter Spurlage wiedergegeben.

6. Aufgenommene Bänder auf Geräten aller Systeme abspielbar

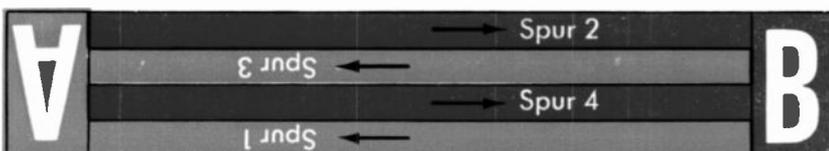
Mit Vierspurgeräten können nicht nur Vierspuraufnahmen, sondern auch Bänder, die nach den üblichen Doppelspurverfahren bespielt wurden — ganz gleich, ob sie internationale oder alte Spurlage aufweisen — abgespielt werden. Ebenso können auf Vierspurgeräten (Spuren 1 und 2) aufgenommene Bänder auf Geräten für normale Doppelspuraufzeichnung wiedergegeben werden. Mit dem TK 54 lassen sich außerdem Vierspur-Stereo-Tonbänder abspielen.

An Vierspur-Tonbandgeräten kann auch der GRUNDIG Dia-Steuer-Automat „sono-dia“ Typ 271 angeschlossen werden. Dieser benutzt die untere Viertelspur für die Steuerimpulse, so daß zwei getrennte Spuren bei Verwendung von Viertelspurgeräten für die Vertonung zur Verfügung stehen.



Bandlaufrichtung →

Bandanfang



Spule umgewendet

Spur		Spalt
1	Spulenanfang A	oben
2	Spule umgewendet B	oben
3	Spulenanfang A	unten
4	Spule umgewendet B	unten

		Spurumschalter	
		I Oberer Spalt	II Unterer Spalt
Spuren:	1	(Spulenanfang)	3
	2	(Spule umgewendet)	4
D (nur bei Wiedergabe)			
1 + 3 (bei Spulenanfang) bzw			
2 + 4 (Spule umgewendet) zusammengeschaltet			



TK 24

Der preisgünstige GRUNDIG
VIERSPUR-Tonbandkoffer

Wichtig für Schmalfilm-Amateure!

Dieses neue GRUNDIG Tonbandgerät, vom ersten Tag an auf unserem großen Messestand in Hannover allen Besuchern vorgeführt, bildete unter den Tonbandfreunden das Messgespräch. Ohne spürbare Qualitätsverschlechterung werden hier durch Vierfach-Spur die Bandkosten halbiert.

Gleichzeitig aber bieten sich Vorteile, die besonders der Schmalfilm-Amateur sehr zu schätzen weiß und auf welche er schon lange gewartet hat: Getrennte Vertonung zweier Spuren unter Abhörmöglichkeit der zuerst vertonten Spur beim Vertonen der zweiten Spur sowie Zusammenschaltung (Mischen) der beiden Spuren bei der endgültigen Wiedergabe.

Die nachstehend gebrachten Auszugschaltbilder veranschaulichen diese Funktionen deutlich.

Bild 1 zeigt die Spurumschaltung, also die Wahl zwischen den Spuren 1—3 und 2—4. Beim Aufnehmen der zweiten in gleicher Richtung laufenden Spur (also Spur 3) läßt sich das auf Spur 1 Aufgezeichnete über einen außen anschließbaren kleinen Verstärker zur Orientierung mithören. Zu diesem Zweck wird das Hörsystem I (obere Spur) auf eine besondere Buchse geschaltet, wenn auf die zweite Spur (Schalterstellung Spur 3—4) geschaltet worden ist, wie Bild 2 zeigt. Die Übersprechdämpfung ist naturgemäß gering, reicht jedoch für die beabsichtigten Mithörzwecke aus. Um einen einfachen und billigen Transistor-Vorverstärker direkt anschließen zu können, liegt auf der 5 poligen Ausgangsbuchse noch eine negative Gleichspannung, die als Spannungsabfall in der Minusleitung des Anodenstrom-Versorgungsteiles gewonnen wird. Sie dient zur Stromversorgung des Mithörverstärkers.

Sollen beide getrennt aufgenommenen Tonspuren zusammen wiedergegeben werden, so wird lediglich der Spurumschalter auf „D“ gestellt. Es sind, wie Bild 3 zeigt, dann beide Hörsysteme in Serie geschaltet.

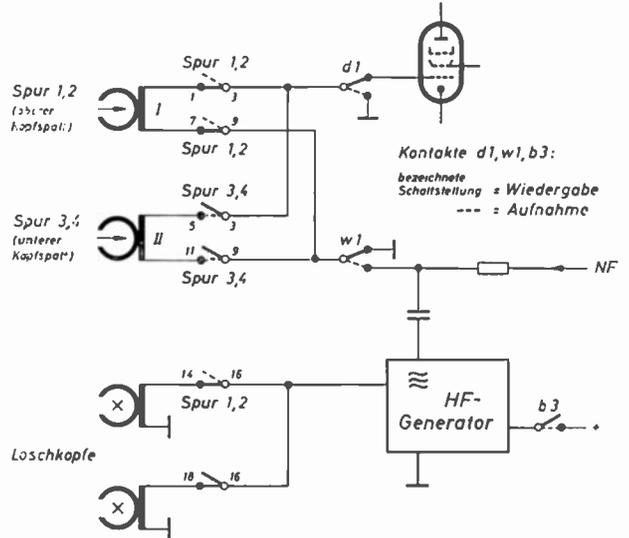


Bild 1 Vierspur-Schaltung bei Aufnahme und Wiedergabe

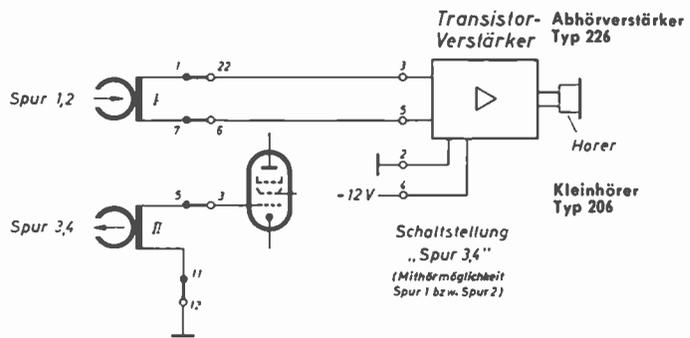


Bild 2 Gleichzeitiges Abhören der ersten Spur beim Besprechen der zweiten Spur

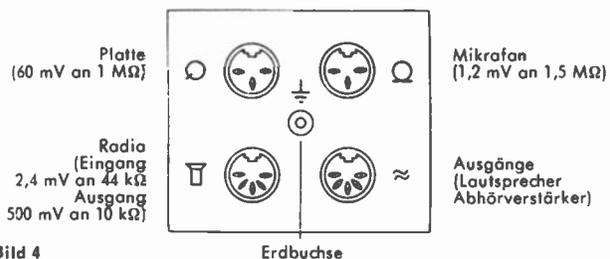


Bild 4 Buchsenplatte an der Koffer-Rückseite

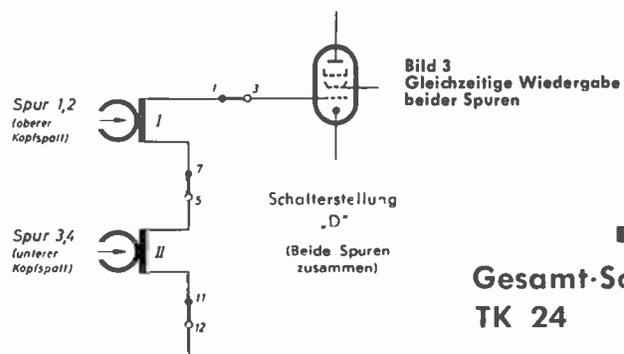
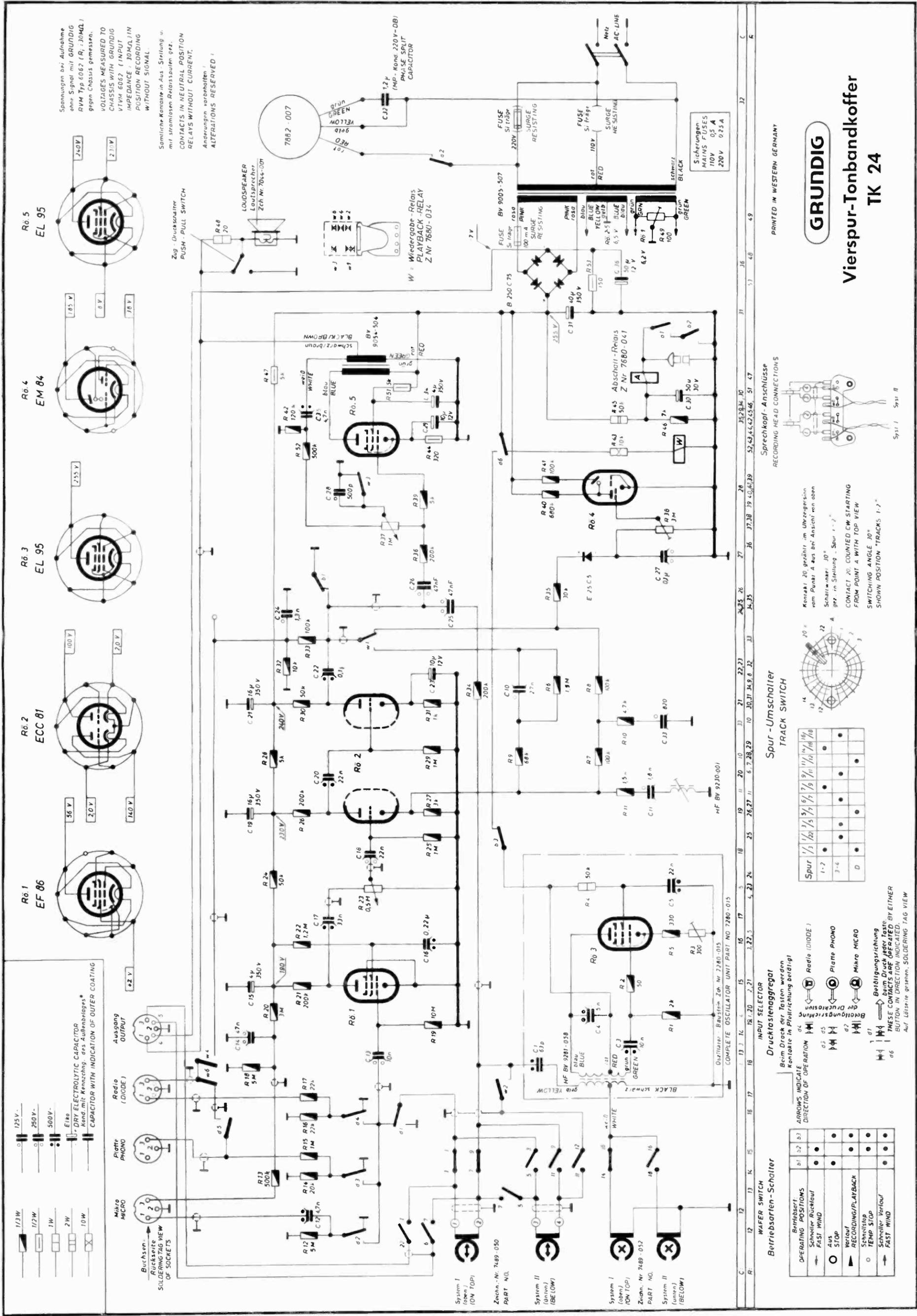


Bild 3 Gleichzeitige Wiedergabe beider Spuren

**Gesamt-Schaltbild
TK 24**



Spannungen bei Aufnahme ohne Signal mit GRUNDIG RVM Typ 6062 (R_i: 30M Ω) gegen Chassis gemessen.
VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS WITH GRUNDIG RVM 6062 (INPUT IMPEDANCE: 30M Ω) IN POSITION RECORDING WITHOUT SIGNAL.

Sämtliche Kontakte in Aus-Stellung mit stromlosen Relaispaulen gez.
CONTACTS IN NEUTRAL POSITION RELAYS WITHOUT CURRENT.
Änderungen vorbehalten!
ALTERATIONS RESERVED!

Zug - Druckschalter
PUSH - PULL SWITCH

LOUSPEAKER
Loudspeaker
Zsch. Nr. 7046-009

W = Wiedergabe-Relais
PLAYBACK-RELAY
Z.Nr. 7680-034

Sicherungen
MAINS FUSES
110V 0,5 A
220V 0,25 A

PRINTED IN WESTERN GERMANY

GRUNDIG

**Vierspur-Tonbandkoffer
TK 24**

GRUNDIG Stereo-Tischgeräte mit Gegenakt-Baß-Endstufen

Im Neuteilprogramm der diesjährigen Tischgeräte haben sich besonders einige Typen ab, die über einen Stereo-NF-Teil verfügen. Diese Voll-Stereo-Tischgeräte sind so aufgebaut, daß sie auch ohne Zusatzlautsprecher eine beachtliche Raumklangwirkung bieten. Für echte stereophonische Wiedergabe läßt sich die Abstrahlbasis durch Anschluß eines Zusatzlautsprechers mühelos erweitern.

Bekanntlich muß die Schalleistung der Bässe beträchtlich über der der hohen Frequenzen liegen. Daher wurde die Schaltung des NF-Verstärkers so ausgelegt, daß sich für die tiefen Frequenzen (unterhalb 300 Hz) eine vollwertige Gegenakttschaltung mit hoher Ausgangsleistung ergibt. Drei Schaltungs-Grundzüge sind dazu erforderlich:

1. Ein zusätzlicher Gegenakt-Ausgangsübertrager,
2. eine Phasenumkehrstufe und
3. eine feste Verkopplung der tiefen Frequenzen unmittelbar am Eingang des Verstärkers.

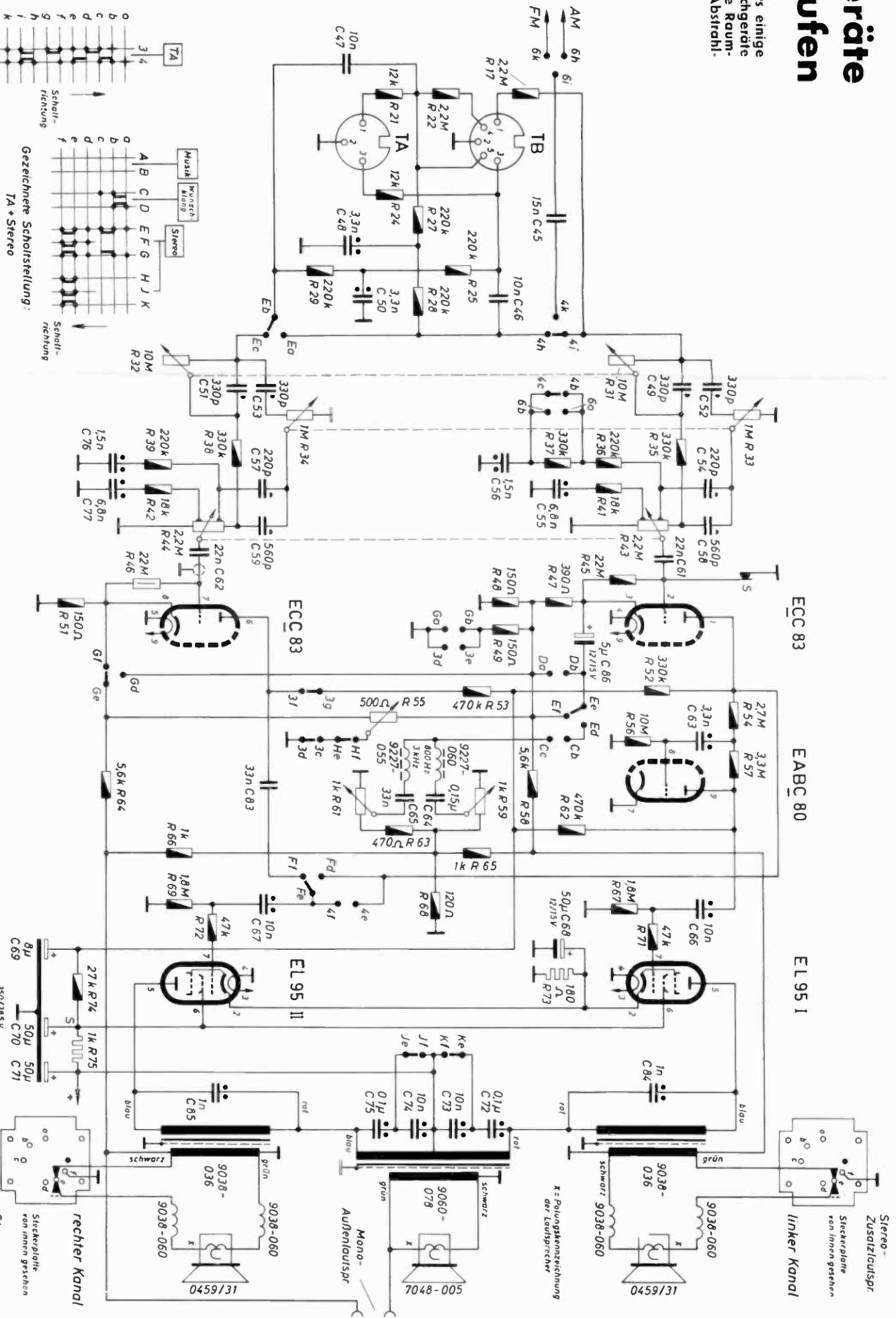
Der Gegenakt-Ausgangsübertrager bekommt durch Parallelkondensatoren nur die tiefen Frequenzen zugeführt, die mittleren und hohen Frequenzen stehen also ungeschwächt den Ausgangsüberträgern der beiden Seitenlautsprecher zur Verfügung.

In einem der Verstärkerkanäle liegt die Phasenumkehrstufe. Sie besitzt den Verstärkungsfaktor eins. Um für die Seitenlautsprecher wieder Phasengleichheit zu erreichen, ist einer der Seitenlautsprecher umgepolt angeschlossen. Hierdurch wird für die mittleren und hohen Frequenzen die Wirkung der Phasenumkehrstufe auf einfachste Weise eliminiert. Um auch bei Stereo-Wiedergabe eine einwandfreie Gegenaktwirkung der Bässe zu erzielen, müssen die durch die Stereoaufzeichnung bedingten Phasen- und Amplitudenunterschiede zwischen beiden Kanälen aufgehoben werden. Eine Beeinträchtigung der Stereo-Wirkung findet dabei nicht statt, da Frequenzen unter 300 Hz vom menschlichen Ohr nicht mehr geortet werden können. Die Bafverkopplung besteht aus zwei Tiefpässen in T-Schaltung, die die Übersprechdämpfung der tiefen Frequenzen auf Null bringen.

Die R-C-Glieder (in T-Schaltung) liegen gekreuzt geschaltet zwischen beiden TA-Anschlüssen und den Verstärkereingängen. Sie sind so dimensioniert, daß die für die Stereowirkung wichtige Übersprechdämpfung der mittleren und hohen Frequenzen nicht beeinträchtigt wird. Während diese für die Bässe bis auf 0 dB zurückgeht, beträgt sie bei 1000 Hz ca. 20 dB und ist somit günstiger als die Übersprechdämpfung von Platte und Tonabnehmer. Mit der Verkopplung der Bässe ergibt sich gleichzeitig eine Kompensation von Rumpelgeräuschen.

Zum Verständnis der Wirkungsweise der T-Glied-Kreuzschaltung betrachten wir zunächst die Verkopplung der Bässe vom linken auf den rechten Kanal. Die Tiefen werden vom linken Kanal auf den rechten Kanal durch den Tiefpaß in T-Schaltung R 25, C 50 und R 29 gebracht. Bedingt durch die Spannungsstellung des RC-Gliedes entsteht jedoch ein Spannungsverlust, so daß die Bässe vom linken Kanal nicht in gleicher Höhe am

TA-Buchse:
1 = rechter Kanal
3 = linker Kanal



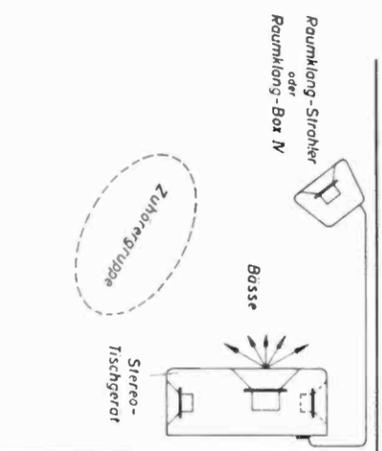
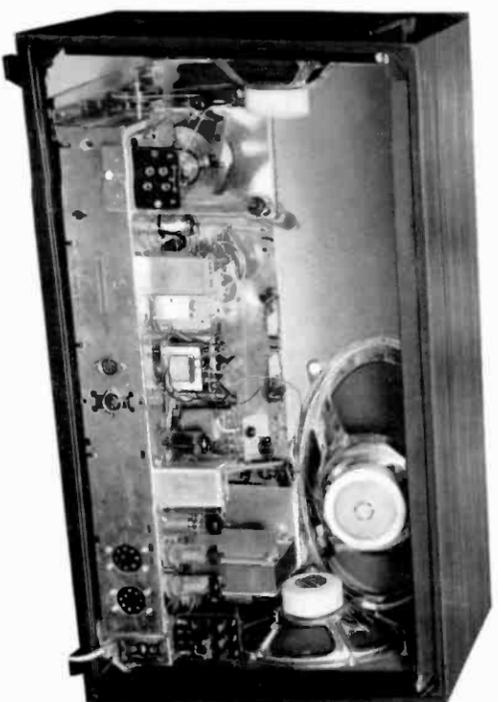
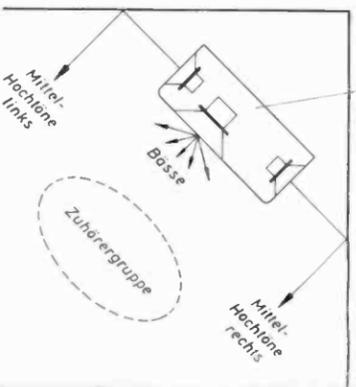
NF-Schaltung der GRUNDIG Stereo-Tischgeräte 4016, 4017 und 4019

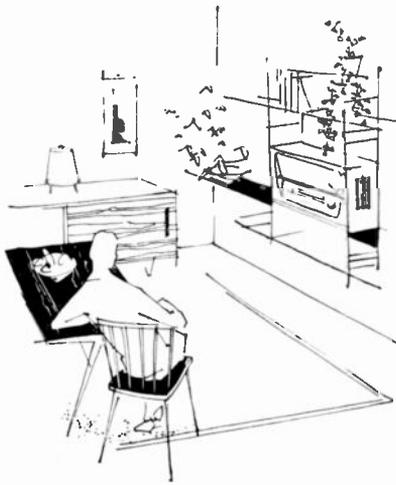
rechten Verstärkerkanal auf. Diese Ungleichheit wird nun dadurch ausgeglichen, daß man die Bässe für den linken Kanal im gleichen Verhältnis dämpft. Erreicht wird dieses durch ein Hochpaßglied, bestehend aus Kondensator C 47 und dem nachfolgenden Eingangswiderstand des Verstärkers. Durch entsprechende Dimensionierung der Tiefpaßverkopplungsglieder und der Ankopplungskondensatoren erzielt man eine Spannungsgleichheit der Bässe, ob sie nun nur auf dem linken oder dem rechten Kanal oder beiden Kanälen zugleich erscheinen. Somit ist die Bedingung für eine vollwirksame Gegenakt-Steuerung der Bässe auch bei Stereobetrieb gegeben. Der hinter C 47 liegende Widerstand setzt sich aus einer Reihen-Parallelschaltung von R 29, C 50, R 25 und dem Eingangswiderstand beider Kanäle zusammen.

Singemäß gilt das gleiche für die Verkopplung vom rechten auf den linken Kanal sowie für die entsprechende Spannungsgleichhaltung.

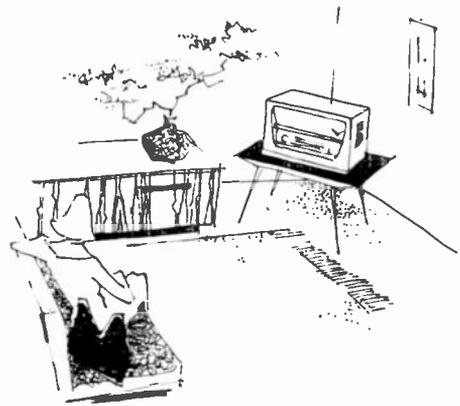
Die Endstufe ist mit drei Ausgangsüberträgern ausgestattet, dem Gegenakt-Übertrager für den Baf/Lautsprecher und zwei Mittel-Hochton-Überträgern für die Seiten- bzw. Stereo-Lautsprecher.

Die Geräte besitzen im Normalfall drei eingebaute Lautsprecher. Diese sind nicht nur in Bezug auf die Stereowirkung, sondern auch unterschiedlich in der Abstrahlung des Frequenzumtanges wirksam. Während die für die Stereowirkung wichtigen mittleren und hohen Frequenzen von den Seitenlautsprechern abge-





Verbreiterung der Basis durch einen GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Strahler Einwandfreie Stereo-Wirkung!



Stereo auch ohne Zusatzlautsprecher Die Wände des Raumes reflektieren den Schall und verbreitern die Basis

strahlt werden (linker Kanal = linker Seitenlautsprecher, rechter Kanal = rechter Seitenlautsprecher), werden die nicht mehr richtungswirksamen tiefen Frequenzen von einem auf der Front-Schallwand angeordneten gemeinsamen Baflautsprecher abgestrahlt. Die Trennung der Frequenzbereiche liegt ungefähr bei 300 Hz. Durch diese Aufteilung konnte es ermöglicht werden, daß allen drei Lautsprechern die optimal mögliche Leistung zugeführt wird. Der NF-Verstärker arbeitet bei den Gerätetypen 4006, 4016, 4017 und 4019 mit zwei EL 95.

Die in den Anodenkreisen der Röhren liegenden Ausgangsübertrager für die Seitenlautsprecher haben einen großen Luftspalt, so daß sich der gewünschte Tiefenabfall ergibt.

Trotz der sehr wirtschaftlichen Endröhren EL 95 verfügen die GRUNDIG Stereo-Tischgeräte dank der Gegentakt-Baflverstärkung über ein außergewöhnliches Klangvolumen. Die drei größten Stereo-Tischgeräte (5016, 5017 und 5019) sind sogar mit 2 x EL 84 Gegentakt-Verstärkern in gleicher Schaltungsart ausgestattet.

Im Normalfall läßt sich bereits ohne Anschluß von Zusatzlautsprechern eine wirkungsvolle Wiedergabe von Stereo-Schallplatten erzielen, wenn man bei der Aufstellung des Gerätes für eine Reflektion der Seitenlautsprecherschallabstrahlung sorgt. Dieses ist z. B. dann gegeben, wenn man das Gerät in die Ecke eines Raumes stellt. Um aber für alle vorkommenden Verhältnisse eine optimale Wirkung zu erzielen, selbst in großen Räumen, sind über Steck-Umschalt-Buchsen Zusatzlautsprecher anschließbar. Hierfür kommen vor allem die GRUNDIG Raumklang-Strahler in Frage. Darüber hinaus können praktisch alle Arten von niederohmigen Mittel-Hochton-Lautsprechern verwendet werden, wenn sie mit dem GRUNDIG 7-Pol-Stecker versehen sind. Da jeder Seitenkanal mit einer Anschlußbuchse versehen ist, kann ein Zusatzlautsprecher beliebig links oder rechts angeschlossen und aufgestellt werden. Für den Anschluß eines Mono-Zusatzlautsprechers ist ein weiteres Buchsenpaar vorhanden. Lediglich bei dem kleinsten Typ (4006) in der Serie der Stereo-Tischgeräte beschränkt sich der Stereo-Zusatzlautsprecher-Anschluß auf den linken Kanal.

Um Ungleichmäßigkeiten der Zusatz-Lautsprecheraufstellung oder der raumakustischen Verhältnisse ausgleichen zu können, besitzen die Stereo-Tischgeräte einen Balanceregler. Schaltungstechnisch liegt er zwischen den Kathoden der beiden HF-Vorröhren und regelt deren Gegenkopplungsgrad. Da die Gegenkopplungsspannungen von den Sekundärwicklungen der Mittel-Hochton-Ausgangsübertrager abgenommen werden, wirkt der Balanceregler nur auf die ortungsfähigen Frequenzen. Eine Unsymmetrie der Gegentaktsteuerung bei den Bässen wird somit vermieden.

Wie in den großen Stereo-Konzertschränken, so sind auch Baß- und Höhenregler auf beiden Kanälen wirksam.

Eine Besonderheit der Schaltungstechnik bei den Geräten 4016, 4017 und 4019 sei noch genannt: Auch bei Rundfunkempfang kann die Taste „Stereo“ gedrückt werden. Hierdurch stellt sich ein zu üblichen 3-D-Geräten verstärkter Raumklang ein. In Schaltstellung „Mono“ (Stereo-Taste ausgelöst) ergibt sich dagegen eine mehr frontal gerichtete Schallabstrahlung, da in diesem Fall zu den 0,1- μ F-Kondensatoren, die parallel zur Primärseite des Baß-Ausgangsübertragers liegen, Kondensatoren von 10 nF in Serie geschaltet werden.

Ferner erfolgt am Eingang des Verstärkers eine Verbindung zwischen beiden Kanälen. Beim 5019 ist ein zusätzlicher Hochton-Lautsprecher auf der Front-Schallwand bei Mono-Betrieb in Funk-

tion, der für eine allseitige Höhenabstrahlung sorgt. Dieser läßt sich jedoch mittels Tastendruck in seiner Wirksamkeit abschwächen, so daß sich auch mit diesem Gerät bei Mono-Betrieb (z. B. Rundfunk) eine verstärkte Raumklangwirkung erreichen läßt.

Selbstverständlich sind alle GRUNDIG Stereo-Tischgeräte mit der neuen 5-poligen Stereo-Tonband-Normbuchse ausgestattet. Für den Anschluß von Stereo-Plattenspielern ist die bekannte dreipolige Normbuchse vorhanden. Die Schaltung ist so ausgeführt, daß sich auch dann Stereo-Schallplatten auf Band überspielen lassen, wenn der Stereo-Plattenspieler am Rundfunkgerät angeschlossen ist. 12-k Ω -Endkopplungswiderstände sorgen dafür, daß keine Beeinträchtigung der Tonband-Wiedergabe erfolgt, wenn gleichzeitig ein Plattenspieler angeschlossen ist, dessen Ausgang (in Ruhestellung) kurzgeschlossen ist. Der Ausgang der Tonbandgeräte ist bekanntlich niederohmig (4,7 k Ω), so daß die 12-k Ω -Widerstände keine nachteilige Belastung darstellen. Andererseits verursachen sie als Vorwiderstände beim Plattenspielen keine Dämpfung, da sie in Serie zu den ohnehin erforderlichen 2,2-M Ω -Vorwiderständen liegen, die mit den Eingangswiderständen des Tonbandgerätes (47 k Ω) die nötige Spannungsteilung der TA-Spannung vornehmen. Über alle Besonderheiten der Verbindung Rundfunkgerät—Tonbandgerät wurde in unserem Beitrag auf den Seiten 15...17 bereits ausführlich berichtet.

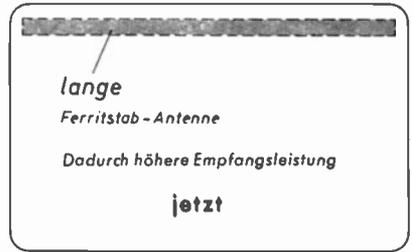
Vollendung der Stereophonie beim Tischgerät durch zwei GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Strahler



Unsere neuen Reisesuper



früher



lange

Ferritstab-Antenne

Dadurch höhere Empfangsleistung

jetzt

z. B. Taschen-Transistor-Boy II/59
Micro-Transistor-Boy 59

Nachdem wir im vorigen Heft bereits ausführlich zwei neue Volltransistor-Reisesuper (GRUNDIG Micro-Transistor-Boy und GRUNDIG Music-Transistor-Boy) beschrieben haben, können wir uns beim Taschen-Transistor-Boy II auf die Erwähnung einiger Besonderheiten beschränken.

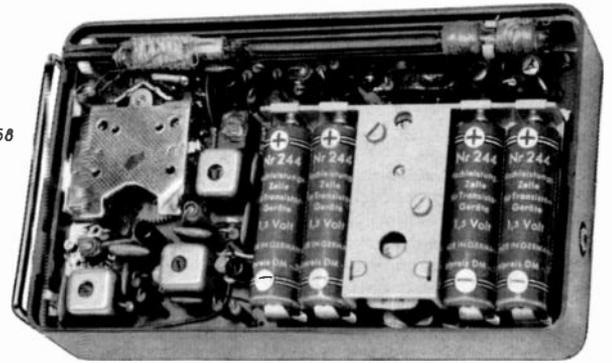
Der neue Taschen-Transistor-Boy unterscheidet sich rein äußerlich durch seine langgestreckte Form. Hierdurch konnte eine große Linearskala sowie eine längere und somit wirksamere Ferritstab-Antenne eingebaut werden. Letzteres macht sich durch eine hohe Empfangsleistung bemerkbar.

Durch Einbau eines winzigen Knebeschalters mit 2 Umschaltkontakten kann jetzt auch der für Europa bedeutsamste Teil der Langwelle, der sich von 260 bis 145 kHz erstreckt, empfangen werden. Die Bedienungselemente für Abstimmung, Lautstärke und Wellenbereichumschaltung sind an der rechten Schmalseite so angeordnet, daß eine Verstimmung oder ein unbeabsichtigtes Einschalten in der Tasche kaum möglich ist.

z. B. Taschen-Transistor-Boy I/58

3. Teil: Taschen-Transistor Boy II/59

(Mittel- und Langwelle)



Der Lautsprecher ist äußerlich wohl gleich geblieben, hat aber eine verbesserte Membrane erhalten, die den akustischen Wirkungsgrad erhöht.

Schließlich fügten wir noch die vom Micro-Boy her bekannte Umschaltbuchse für Kopfhörerbetrieb ein.

Das aus zwei Schalen bestehende Gehäuse ist enorm stabil und läßt sich recht bequem zum Batteriewechsel öffnen. Die gut ablesbare Linearskala stellt eine Zierde der Frontseite dar. Der bewegliche Anzeigeteil besteht aus einem be-

druckten Polyesterband, das sich z. B. als ziemlich unverwüthlicher Träger bei Tonbändern bereits bestens bewährt hat. Die Schallung — selbstverständlich in gedruckter Manier — entspricht etwa der des bereits ausführlich geschilderten Micro-Boy. Mit 100 mW ist die Ausgangsleistung der Größe des Gerätes und der Kapazität von 4 hintereinandergeschalteten Transistorzellen angemessen. Den voluminösen Klang verdankt der Empfänger seinem akustisch optimal ausgelegten Gehäuse und der schon erwähnten Membranverbesserung.

4. Teil: Music-Transistor-Boy 59 E mit Kurzwellenbereich

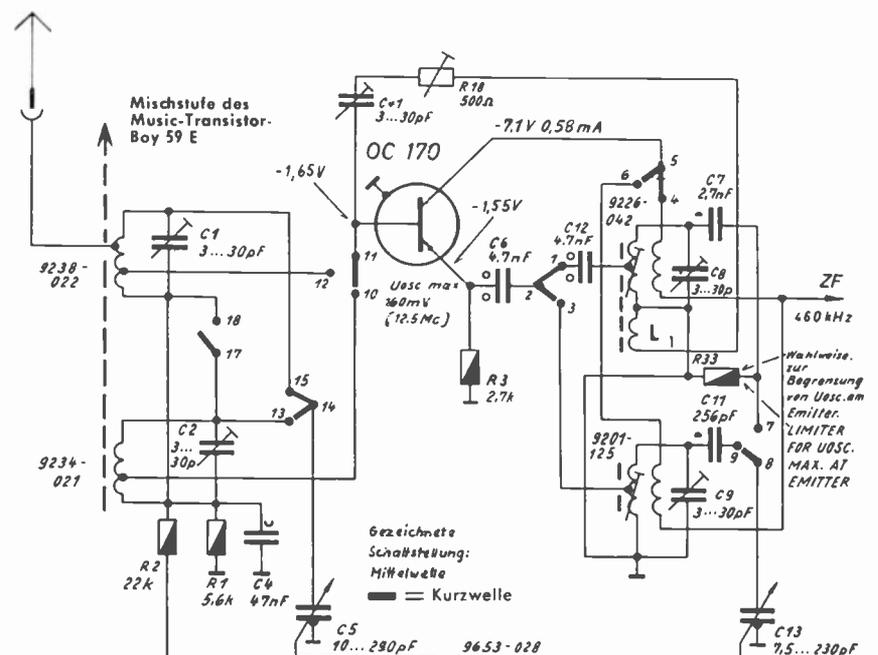
Die KW-Mischstufe und ihr Abgleich

Die Kompensationsglieder L_1 , C_{41} , R_{18} haben den Zweck, ein Mitziehen des Oszillators beim Vorkreisabgleich zu verhindern. Man schließt je ein Röhrenvoltmeter (Meßbereich 5 — 500 mV) an den Emitter des OC 170 und an den heißen Punkt des Vorkreises an. Die Signalspannung wird über eine der Fußpunkt-kapazität der Teleskopantenne entsprechende Kapazität von 10 pF der Antennenbuchse zugeführt. Bei eingedrehtem Vorkreistrimmer wird zunächst der Oszillator an den Abgleichpunkten 5,5 und 12,5 MHz abgeglichen. Es folgt der Abgleich des Vorkreises bei 5,5 MHz. Auf 12,5 MHz werden abwechselnd C_{41} und R_{18} so eingestellt, daß die Oszillatorspannung am Vorkreis ihren Minimalwert annimmt. Eine nochmalige Einstellung des Oszillator-Trimmers ist meist erforderlich. Anschließend stellt man den Vorkreis-Trimmer auf optimale Eingangsempfindlichkeit ein, wobei Kompensation und evtl. der Oszillatortrimmer nochmals korrigiert werden müssen. Nun ist noch eine Korrektur des Vorkreises bei 5,5 MHz und nach Abtrennung des Röhrenvoltmeters vom Vorkreis bei 12,5 MHz erforderlich. Die am Emitter zu messende Oszillator-Spannung soll am Anfang des KW-Bereiches 170 mV, im weiteren

Bereich 200 mV nicht übersteigen, sonst muß ein entsprechender Dämpfungs-

widerstand parallel zur Oszillatorspule gelegt werden.

W. Buhs



5. Teil: GRUNDIG Teddy-Transistor-Boy II/59

Der Voll-Transistor-UKW-Reisesuper

Dieser zur Messe Hannover 1959 erschienene Alltransistor-UKW-Reisesuper weist eine Reihe von Schaltungsbesonderheiten auf.

Durch Einbeziehung des Transistors im UKW-Mischteil und im ZF-Verstärker sind Anodenbatterien oder Gleichspannungswandler überflüssig geworden. Die Stromaufnahme des Teddy-Transistor-Boy II/59 ist so gering, daß sich mit einem Satz Monozellen eine Betriebsdauer bis zu 300 Stunden ergibt. Das Gerät läßt sich auch an eine Autobatterie anschließen.

Trotz der hohen UKW-Empfindlichkeit von $0,5 \mu V$ zeichnet sich die Schaltung durch eine außerordentliche Stabilität und Sicherheit gegenüber Störungen der Transistoren aus.

Der Teddy-Boy II/59 ist der erste volltransistorisierte FM-AM-Super mit nur acht Transistoren. Obwohl der Aufwand bei dem neuen Gerät geringer ist als bei den bisherigen tragbaren UKW-Rundfunkempfängern mit Gemischt-Bestückung (Röhren und Transistoren), konnte die Empfangsleistung gegenüber dem bisher Gewohnten merklich verbessert werden. Durch die Anwendung der bewährten Druckschaltungs-Technik wurde eine hervorragende Übersichtlichkeit und leichte Zugänglichkeit der Bauteile und Schaltelemente erreicht. Da auch das Drucktastenaggregat vollständig in die Druckschaltung einbezogen ist, können Fehler durch abgerissene Spulenanschlüsse, beschädigte Spulen, falsch verlegte Leitungen usw. kaum mehr auftreten. Durch diese Konstruktionen in Verbindung mit der gegenüber Batterieröhren wesentlich größeren Lebensdauer der Transistoren kann bei dem Teddy-Boy II/59 eine bisher bei Batterie-AM-

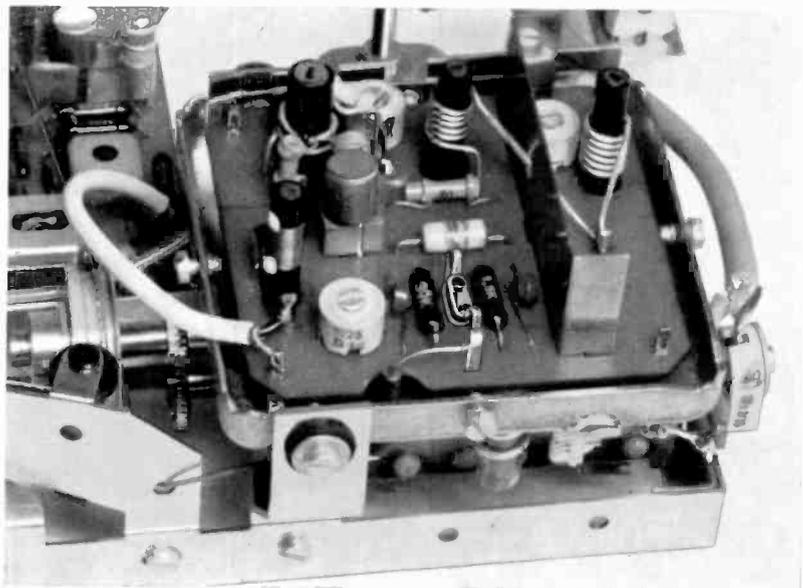


Bild 3 UKW-Mischteil mit Transistor OC 171

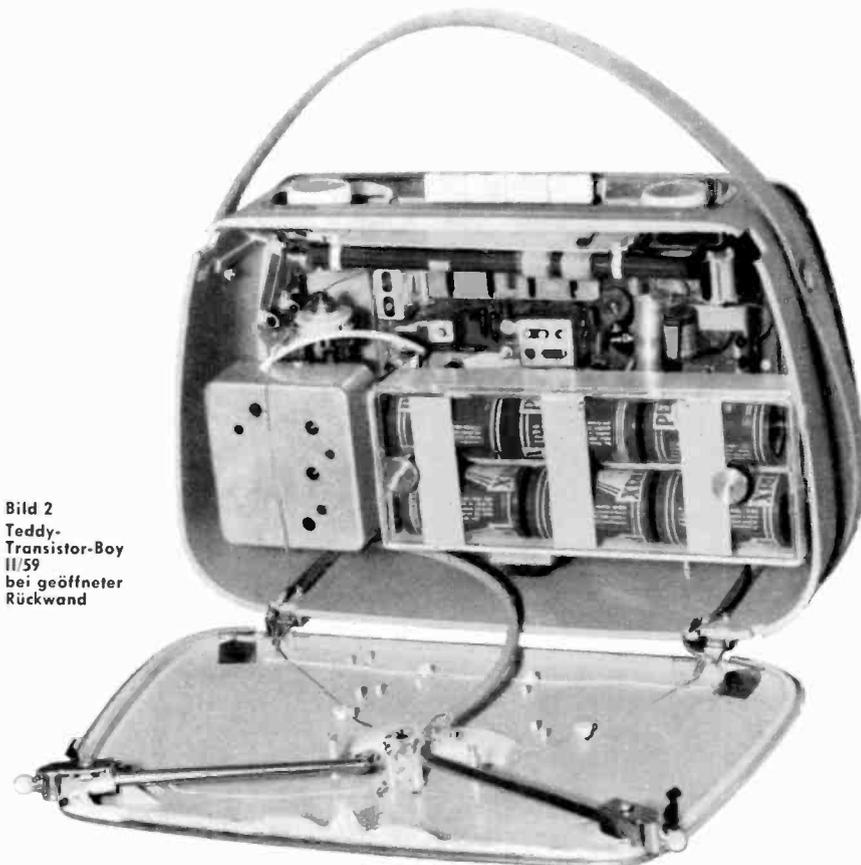


Bild 2
Teddy-
Transistor-Boy
II/59
bei geöffneter
Rückwand

FM-Rundfunkempfängern unerreichte Betriebssicherheit erwartet werden.

Im UKW-Mischteil wird nur ein einziger Transistor OC 171 als selbstschwingender Mischer verwendet.¹⁾

Von der Antenne gelangt die Empfangsspannung über die Symmetrierleitung und den Anpaßtrimmer C 1 an den Eingangskreis, der durch den 10-pF-Drehkondensator abgestimmt wird. Durch entsprechenden Abgleich von C 1, C 3 und der zugehörigen Selbstinduktion wird im Werk mit Hilfe von modernsten Meßgeräten Leistungs- und Rauschanpassung eingestellt. Der durch den 4,5-pF-Drehkondensator C 6 abgestimmte Kreis ist ein Saugkreis für die Oszillatorfrequenz. Durch diesen im Gleichlauf mit der Vorkreis- und Oszillator-Abstimmung befindlichen Oszillator-Saugkreis wird die Grundwellenstörstrahlung des Oszillators unterdrückt, von außen kommende oszillatorfrequente Störungen,

¹⁾ Eine Vorstufe mit nachfolgendem selbstschwingendem Mischer würde zwar theoretisch eine etwa um den Faktor 1,8 bessere Grenzempfindlichkeit ergeben, aber dafür eine um die Verstärkung der Vorstufe geringere Eingangsspannung vertragen. Dies würde bei Anwesenheit von starken UKW-Sendern zu erheblichen Funktionsstörungen führen, gegen die auch eine Regelung der Vorstufe keine Abhilfe brächte.

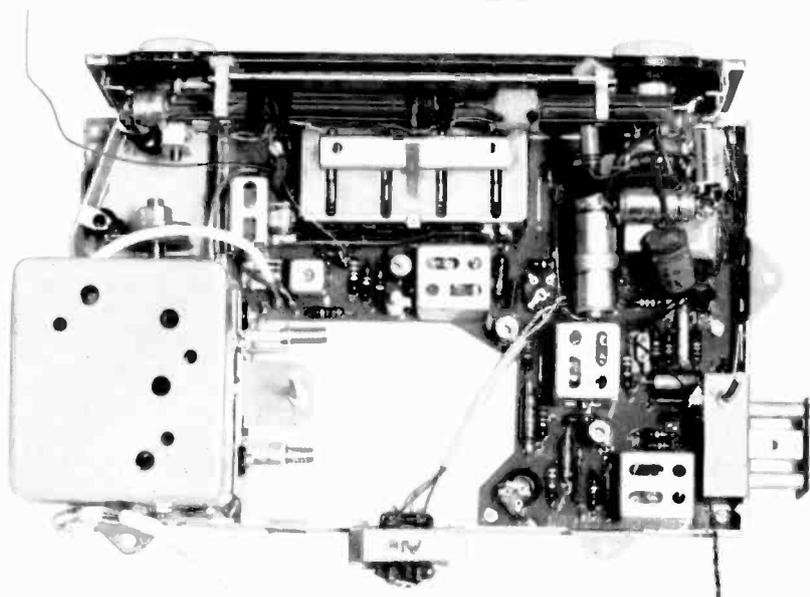


Bild 4 Chassis des Volltransistor-UKW-Reisesupers

die zu einer Mitnahme des Oszillators führen könnten, beseitigt und die gegenseitige Beeinflussung von Oszillator und Vorkreis vermieden. Der UKW-Transistor OC 171 arbeitet sowohl für die Eingangsfrequenz als auch für die Oszillatorfrequenz in Basisschaltung. Der Gleichrichter E 25 C 5 dient zur Stabilisierung des Kollektorstromes, damit der Oszillator im Bereich von 9...4,5 Volt Batteriespannung sicher schwingt.

Auf die Mischstufe folgt ein dreistufiger FM-ZF-Verstärker. Dieser arbeitet mit der Frequenz 6,7 MHz, wodurch eine höhere Verstärkung als bei 10,7 MHz gewährleistet ist.

Alle drei FM-ZF-Verstärkerstufen sind mit Transistoren OC 170 bestückt. Da die erste Stufe eine etwas größere Verstärkung als die beiden folgenden hat, ist sie mit einem Schraubtrimmer C 25 neutralisiert.

Die Neutralisation der beiden folgenden ZF-Stufen ist fest und so ausgelegt, daß bei Austausch der Transistoren keine Selbsterregung eintreten kann. Die Verstimmung der Kreise beim Transistorenwechsel ist so gering, daß im allgemeinen nicht einmal ein Nach-Abgleich erforderlich ist. Der Neutralisationskondensator jeder der beiden Zwischenfrequenzstufen ist auf die Platte gedruckt und dient sowohl zur Neutralisation des 6,7-MHz- als auch des 460-kHz-FM-ZF-Verstärkers. Bei den beiden letzten Stufen des ZF-Verstärkers ist auch beim Transistorwechsel keinerlei Nachneutralisation erforderlich.

Die gleichstromseitige Einregelung des ZF-Verstärkers wird lediglich bei AM-Betrieb durchgeführt und stimmt dann auch für FM voll und ganz. Getrennte Einregelungen bei FM erübrigen sich somit. Die FM-Modulation erfolgt mit einem vollwertigen Ratiodetektor, wobei R 27 zur Einstellung der optimalen AM-Unterdrückung dient.

Im Mittel- und Langwellenbereich wird der erste OC 170 in selbstschwingender additiver Mischschaltung verwendet. Durch geeignete Dimensionierung dieser Stufe ist erreicht, daß stark einfallende Mittelwellensender unverzerrt empfan-

gen werden und keine Störungen verursachen können. Der AM-ZF-Verstärker (460 kHz) ist zweistufig. Seine 9-kHz-Selektivität beträgt ca. 1:250. Durch zweckmäßige Wahl der Filterdaten konnte die sonst bei MW-Transistorgeräten übliche Dämpfungsdiode entfallen, wodurch auch die Regelschaltung unkritischer wurde. Trotzdem ist die Regelung äußerst wirkungsvoll. Der ZF-Transistor OC 170 III arbeitet für die Regelspannung als Gleichstromverstärker in Kollektor-Basisschaltung. Daher braucht der Empfangsgleichrichter nur eine kleine Regelleistung abzugeben.

Das letzte AM-ZF-Filter wirkt nicht als zweikreisiges Bandfilter, sondern als Einzelkreis. Der Gleichrichter E 25 C 5 dient zur Stabilisierung der Basisspannung und damit des Kollektorstromes der Transistoren OC 170 II und OC 170 III. Durch diese Maßnahme wird die Verstärkung des Zwischenfrequenzverstärkers von der Batteriespannung unabhängig.

Am Niederfrequenzteil ist bemerkenswert, daß der erste Transistor OC 71 in Kollektorbasisschaltung arbeitet. Durch diese Schaltung wird ein hoher Eingangswiderstand des Niederfrequenzteiles erreicht. Mit dem Gleichrichter E 62,5 C 5 wird der Kollektorstrom des Treibertransistors OC 71 betriebsspannungsunabhängig gemacht. Der ebenfalls betriebsspannungsunabhängige Emitterstrom dieses Transistors erzeugt durch Spannungsabfall am Regler R 39 eine betriebsspannungsunabhängige Basisvorspannung für die beiden Endtransistoren. Die beiden Heißleiter dienen zur Temperaturstabilisierung. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufe beträgt bei 9 V Batteriespannung 0,4...0,5 W.

Die in diesem Aufsatz angestrebte objektive Beschreibung des Gerätes verpflichtet uns, auch den einzigen überhaupt feststellbaren Minuspunkt zu erwähnen: Im Langwellenbereich, etwa von 200 kHz bis 150 kHz rauscht die mit einem OC 170 bestückte Mischstufe etwas stärker als eine Batterie-Mischröhrenstufe. Der OC 170 hat eine so hohe Grenzfrequenz, daß für ihn 150 kHz zuzusagen noch Niederfrequenz ist und er daher zum Funkelrauschen neigt. In der Praxis dürfte das stärkere Rauschen kaum stören, da im Langwellengebiet der äußere Störpegel durch atmosphärische Störungen usw. stets größer ist als der innere Störpegel des Gerätes.

Die Funktionen der Einstellregler

Da Transistoren größere Streuungen als Röhren haben, sind in Transistorgeräten verschiedene Hilfsregler (Trimm-Kondensatoren und Trimm-Widerstände) vorhanden, die in der Fertigung optimal eingestellt werden. Im allgemeinen ist ein Nachgleich bei Service-Arbeiten nicht erforderlich.

An den Trimmelementen des UKW-Mischteils soll auch nach Austausch des Transistors OC 171 nicht gedreht werden. In den meisten Fällen genügt es, den Trimmer C 9 so nachzustellen, daß der Oszillator bei 4...5 Volt Batteriespannung über den ganzen Bereich schwingt. Die Neutralisation der 1. FM-ZF-Stufe macht keine Schwierigkeiten. Man schließt einfach einen Meßsender an den

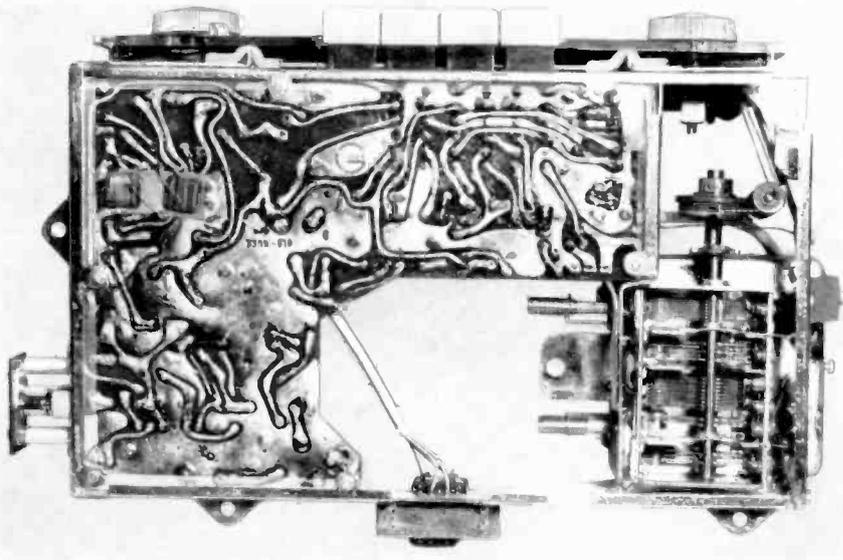


Bild 5 Blick auf die gedruckte Schaltung und den Fünffach-Drehkondensator

Kollektor des OC 170 I an (Ausgangsspannung kann bis zu 2 Volt betragen) und mißt mit einem Röhrenvollmeter die Spannung gegen Masse am Verbindungspunkt des Neutralisationswiderstandes R 6 und der Filterspule F 1721-201. Der Schraubtrimmer C 25 wird dann so eingestellt, daß das Röhrenvollmeter möglichst wenig anzeigt. Steht kein geeignetes Röhrenvollmeter zur Verfügung, so genügt auch ein Empfänger mit KW-Bereich (auf 6,7 MHz einstellen), wobei die Abstimmanzeige als Indikator dient.

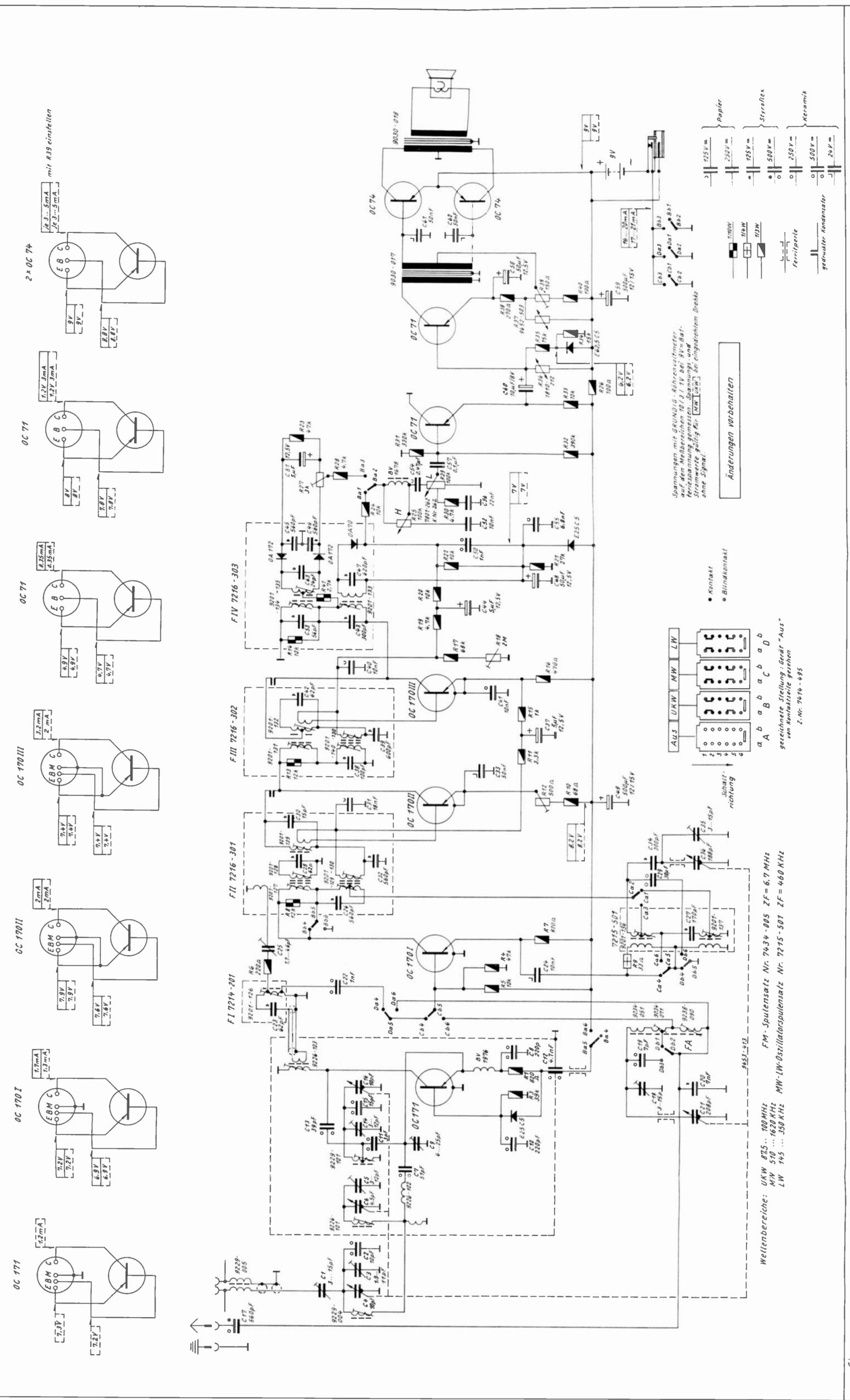
Es hat sich gezeigt, daß 70% aller Transistoren ohne Nachneutralisation verwendet werden können. Bei den beiden weiteren ZF-Stufen erübrigt sich ohnehin jegliche Nachneutralisation, da diese Stufen völlig unkritisch sind.

Bei den Einstellungen der beiden Trimmerwiderstände R 17 und R 18 soll kein Signal am Empfängereingang liegen. Der Regler R 18 dient nicht dazu, den Kollektorstrom des letzten ZF-Transistors auf einen bestimmten Wert einzuregulieren, sondern zur Kompensation des Basisstromes des OC 170 III bei 9 Volt Batteriespannung. Der Regler ist richtig eingestellt, wenn ohne Signal (am besten OC 170 I gezogen) am Widerstand R 22 keine Spannung mehr steht. Dagegen soll der Regler R 12 so eingestellt sein, daß ohne Signal der Kollektorstrom des OC 170 II 2 Milliampere beträgt. Den Strom kann man genügend genau als Differenz des Gesamtstromes des Gerätes mit und ohne Transistor feststellen.

(Die beiden Regler R 12 und R 18 sind in Zusammenhang abzugleichen, da sie sich gegenseitig etwas beeinflussen.)

Mit dem Regler R 39 im NF-Teil wird der Gesamtstrom der beiden End-Transistoren auf 6...10 Milliampere eingestellt. R. Wagner

Schaltplan
GRUNDIG
TEDDY-TRANSISTOR-BOY
II / 59
ALL-TRANSISTOR-UKW



Wellenbereiche: UKW 875... 100 MHz
 MW 510 ... 1620 kHz
 LW 145 ... 350 kHz

FM-Spulensatz Nr. 7434-805 ZF=6.7 MHz
 MW-LW-Oszillatorspulensatz Nr. 7275-501 ZF=460 kHz

Z. Nr. 7419 - 695

C:	17.4, 1.3, 2,	6,	5, 7,	3, 10, 11, 12, 14, 15, 21, 18, 16, 20, 12, 8, 19, 23,	22, 24, 25,	27, 29, 26,	32, 28, 36, 34, 35, 30, 31, 49, 33, 38, 39,	37,	41, 42, 40,	43, 53, 44,	48, 47, 63, 50, 45, 44, 55, 52, 56, 51, 54, 57,									
R:												24, 25, 30, 27, 28, 29, 31, 32, 23,	26, 32, 36,	34, 35, 37, 38, 39, 44,	21, 22,	24, 25, 30, 27, 28, 29, 31, 32, 23,	26, 32, 36,	34, 35, 37, 38, 39, 44,	59, 58,	61, 62,

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN 33

Ergänzungen für den UHF-Empfang

Um dem Fachhandel und den Fachwerkstätten eine sofortige Übersicht über die Möglichkeiten der UHF-Ergänzung zu bieten, veröffentlichten wir am Schluß dieses Beitrages eine Tabelle über die Verwendung der verschiedenen UHF-Einbausätze.

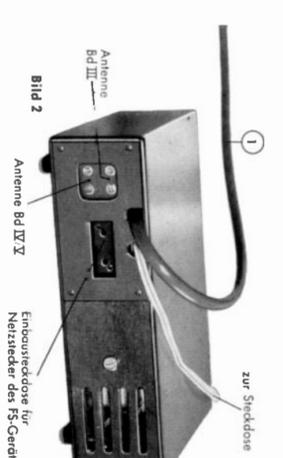
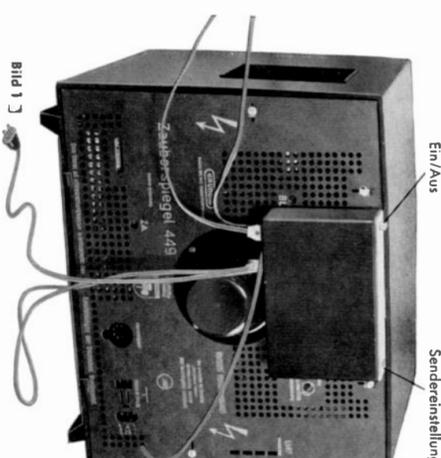
Vorweg sei noch gesagt, daß wir seit 1957 UHF-Bausteine zum nachträglichen Einsetzen in Fernsehgeräte der Typen 336, 447, 437, 438, 537, 239, 439, 449, 719 usw. geliefert haben. Es handelte sich um UHF-Vorstützer (System NSF) mit der Röhre EC 93. Der Einbau wurde ausführlich im Heft 5/1957 der „Technischen Informationen“, Seiten 6...12, beschrieben. (Diese Vorstützer sind nicht mehr lieferbar; sie sind ersetzt durch das UHF-Vorstützergerät.) Der anschließend gelieferte UHF-Baustein II/58 mit 2 x PC 86 (für die Geräte 449, 719 usw.), den wir in den „Technischen Informationen“ Heft 1/58, Seiten 4...5, beschrieben haben, wurde zum Zeitpunkt der Messe Hannover 1959 durch die neue Standard-Ausführung mit Montagesatz II ersetzt. Hinzu kam für die Motorwähler-Geräte die Ausführung mit Montagesatz I. Ausführliche Einbauanleitungen über diese beiden Ausführungen bringen wir im Heft 3/59 der „Technischen Informationen“, Seiten 24...25. Für die Geräte der „schlanken Linie“ 143, 243 und 153, veröffentlichten wir heute die UHF-Einbauanleitungen.

Für alle älteren Fernsehgeräte und für einzelne in dieser Tabelle nicht aufgeführte Typen (253, 343, 533, 61 M 1, 61 M 2, 53 K 4, 53 K 5) empfehlen wir das **GRUNDIG UHF-Vorstützergerät**.

Dieses Gerät ist nicht allein für GRUNDIG-Geräte verwendbar, sondern für Fernsehgeräte aller Fabrikate, sofern sie mit der hohen ZF (38,9 MHz) arbeiten. Eine ausführliche Beschreibung des Vorstützergerätes brachten wir in unseren „Technischen Informationen“ Heft 3/59, Seiten 26...27. Inzwischen hat sich die Schaltung geringfügig geändert (Bild 3). Es wurde u. a. eine andere Verdringung der Schallersätze (VHF-UHF-Umschaltung) eingeführt. Hinzu gekommen ist eine Netz-Umschaltmöglichkeit von 220 auf 117 (110...127) Volt.

Nachstehend bringen wir die Montage- und Anschlussanweisung für das UHF-Vorstützergerät. Es kann dank seiner zweckmäßigen Halteklammern an die Rückwand des Fernsehgerätes gehängt werden (Bild 1), nach Abnahme der Halteklammer ober- oder getrennt beidseitig z. B. neben das Gerät gelegt werden. Bild 2 zeigt die rückseitigen Anschlüsse.

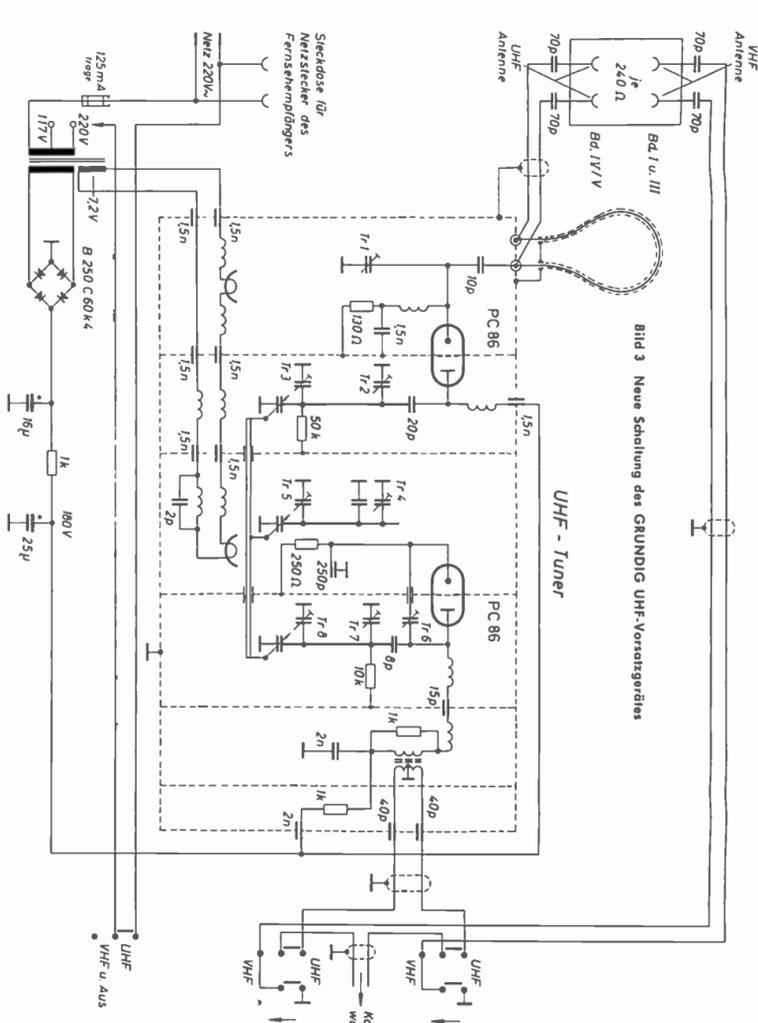
Für den UHF-Empfang ist die Drucklaste am UHF-Vorstützer zu drücken, am Fernseh-Empfänger Kanal 12 (bzw. 2 oder 3) einzuschalten und mit dem Rändelknopf des UHF-Teils der gewünschte UHF-Sender einzustellen.



Montage-Anleitung für das UHF-Vorstützergerät

1. Anlenneleitung vom Kanalwähler lösen und dafür an gleicher Stelle die blaue, abgeschirmte Leitung ① des UHF-Tuners anschließen.
2. o) Geräte mit PCC 84 / PCC 88, E 88 CC; beide mittelgelieferten Spulenträger auf Kanal 12 einsetzen, bei Geräten mit magnetischer Abstimm-Automatik müssen die Oszillator-Kontakte auf dem Oszillator-Streifen kurzgeschlossen werden.
Die dem UHF-Vorstützer beigelegten Kanalwähler-Streifen sind für GRUNDIG-Tuner vorgesehen. Sollte das Fernsehgerät mit einem NSF-Tuner ausgerüstet sein, so können über unseren Kundendienst auch hierfür spezielle Streifen geliefert werden.
Geräte mit EC 92 / PC 92: nur mittelgelieferten Spulenträger mit Widerstand und Kondensator einsetzen.
3. Bei GRUNDIG-Geräten mit Druckstallungskanalwähler oder Fernseh-Empfängern anderer Firmen wird der Kanal 2 für UHF-Empfang benutzt. Zu diesem Zweck ist die Oszillator-Spule dieses Kanals einseitig abzublenden. An Orten mit Kanal-2-Empfang wird der Kanal 3 für UHF-Empfang entsprechend geändert (Oszillator-Spule unterbrechen).
4. Blaue, abgeschirmte Leitung ① mit Schelle und Holzschraube zugentlasten.
5. Netzstecker des Fernseh-Empfängers in Einbausteckdose des UHF-Vorstützergerätes stecken.
6. Antennen Band III und Band IV/V an den vorgesehenen Buchsen am UHF-Teil anschließen (siehe Bild 2).

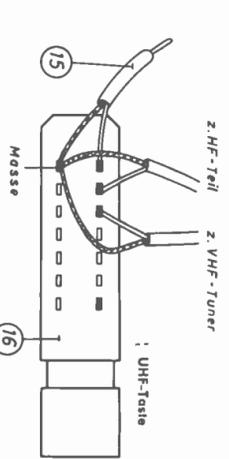
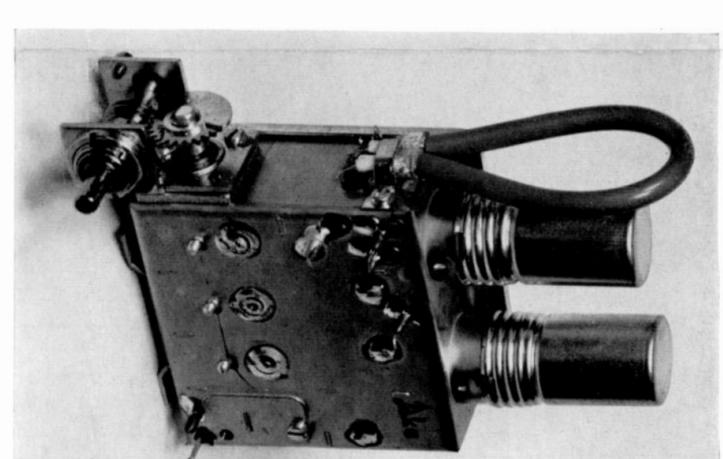
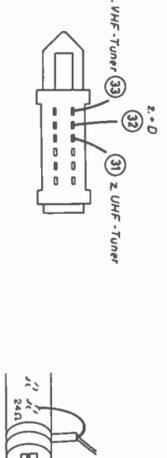
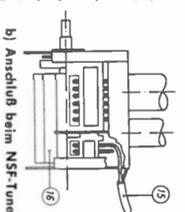
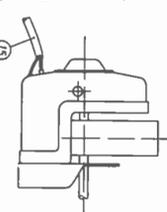
Ergänzung der Einbau-Anleitung für Montagesatz I (Motorgerät)
Die schwarze Plusleitung, welche die Anodenspannung von + D zum VHF-Tuner führt, ist bei + D anzubringen und nach Zeichnung an den 1. Kontakt des Schiebeselectors zu legen (11g-33).
Vom Mittelkontakt des Schalters ist eine Verbindung (32) zu + D herzustellen.
Durch diese Umstellung wird die Anodenspannung für den VHF-Tuner bei UHF-Betrieb unterbrochen.



Für die Fernsehgeräte 143, 153 und 243 stehen jetzt UHF-Einbausätze bereit

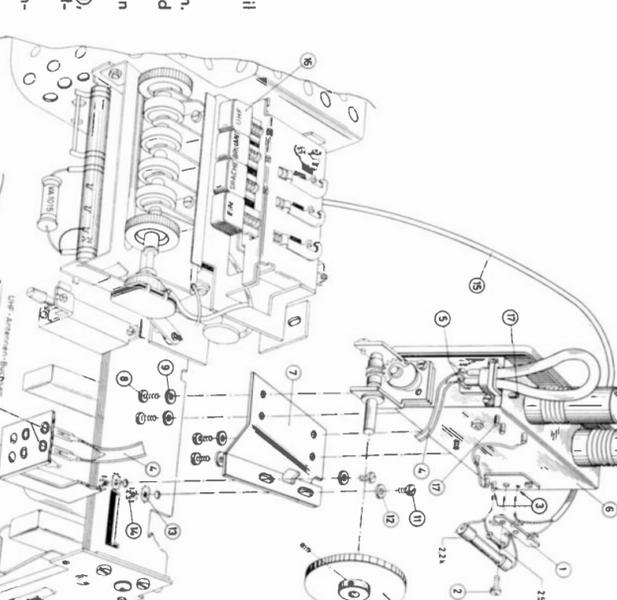
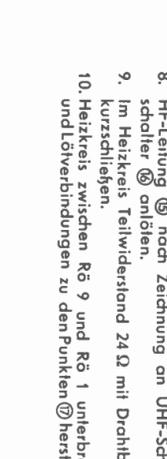
Anleitung für Montagesatz III

1. Lötlösleiste ① mit Schraube ② AM 4 x 5 DIN 84 auf UHF-Teil ③ schrauben.
2. Lötlverbindungen ③ herstellen.
3. HF-Bandleitung ④ an den Punkten ⑤ anlöten.
4. UHF-Teil ⑥ auf Winkel ⑦ mit 4 Schrauben ⑧ und 4 Schellen ⑨ befestigen.
5. Einstellrad kpl. ⑩ auf Achse von UHF-Teil stecken und festschrauben.
6. Winkel ⑦ am Chassis-Rahmen mit 2 Schrauben ⑪, 2 Scheiben ⑫, 2 Zohnschrauben ⑬ und 2 Sedstkonlmutern ⑭ befestigen.
7. HF-Bandleitung ④ an UHF-Antennenbuche anlöten.
8. HF-Leitung ⑨ nach Zeichnung an Kontaktfeder vom Kanalwähler anlöten. Bei GRUNDIG-Kanalwähler (Schieberform) ist die HF-Leitung ⑨ an den Durchführungs-kondensator der Abdeckkappe anzulösen (siehe Zeichnung).
9. Mittelgeliefertes Kontakt-Segment kpl. ⑮ in Kanalwählerstrommel auf Schalterstellung 12 einsetzen.
10. Im Heizkreis Teilwiderstand 24 Ω mit Drahtbrücke kurzschließen.
11. Heizkreis zwischen Rö 8 und Rö 1 unterbrechen und Lötlverbindung zu den Punkten ⑯ herstellen.



Anleitung für Montagesatz IV

1. Lötlösleiste ① mit Schraube ② auf UHF-Teil schrauben.
2. Lötlverbindungen ③ herstellen.
3. HF-Bandleitung ④ an den Punkten ⑤ anlöten.
4. UHF-Teil ⑥ auf Winkel ⑦ mit 4 Schrauben ⑧ und 4 Schellen ⑨ befestigen.
5. Einstellrad kpl. ⑩ auf Achse von UHF-Teil stecken und festschrauben.
6. Winkel ⑦ am Chassis-Rahmen mit 2 Schrauben ⑪, 2 Scheiben ⑫, 2 Zohnschrauben ⑬ und 2 Sedstkonlmutern ⑭ befestigen.
7. HF-Bandleitung ④ an UHF-Antennenbuche anlöten.
8. HF-Leitung ⑨ nach Zeichnung an UHF-Schiebeselector ⑩ anlöten.
9. Im Heizkreis Teilwiderstand 24 Ω mit Drahtbrücke kurzschließen.
10. Heizkreis zwischen Rö 9 und Rö 1 unterbrechen und Lötlverbindung zu den Punkten ⑯ herstellen.



GRUNDIG UHF-Baustein (System NSF) Grundpreis DM 89,-			
Montagesatz I (DM 12,-)	Serie 1959	Montagesatz II (DM 10,-)	Serie 1959
459	453	449	353
559	461	449 M	53 M
720	553	719	53 K 1
740	653	739	53 K 2
740 B	753		53 K 3
766	853		53 K 10
769	853 B		
839	861		
	53 M 1		
	53 M 2		
	53 M 3		

Montagesatz III (DM 12,-)	153	Montagesatz IV (DM 10,-)	243
143			

Bei allen übrigen Geräten: GRUNDIG UHF-Vorstützergerät

Der GRUNDIG UHF-Baustein (System NSF) wird zu allen Montagesätzen verwendet

Das neue GRUNDIG Fernauge FA 40

Die Fernsehkamera für das Heim-Studio, anschließbar an jeden normalen Fernsehempfänger

Bereits seit Anfang 1954 stellt GRUNDIG Fernsehübertragungsgeräte für industrielle Anwendung, bekannt geworden unter dem Namen „Fernauge“, her. Inzwischen haben mehrere hundert Anlagen im praktischen

Einsatz ihre Bewährungsprobe bestanden. Die hohen Anforderungen, die durch die besonderen Verhältnisse im Industriebetrieb bezüglich Betriebssicherheit und Lebensdauer gestellt werden, waren nur durch Verwendung höchstqualifizierter Bauteile zu erfüllen. Für normale Betriebsbedingungen wurde nun, gestützt auf die langjährige Erfahrung, eine vereinfachte und äußerst preisgünstige Fernsehkamera entwickelt, deren Bedienung durch den Einbau einer Automatik denkbar leicht ist, wobei zur Bildwiedergabe jeder normale Fernsehempfänger verwendet werden kann.

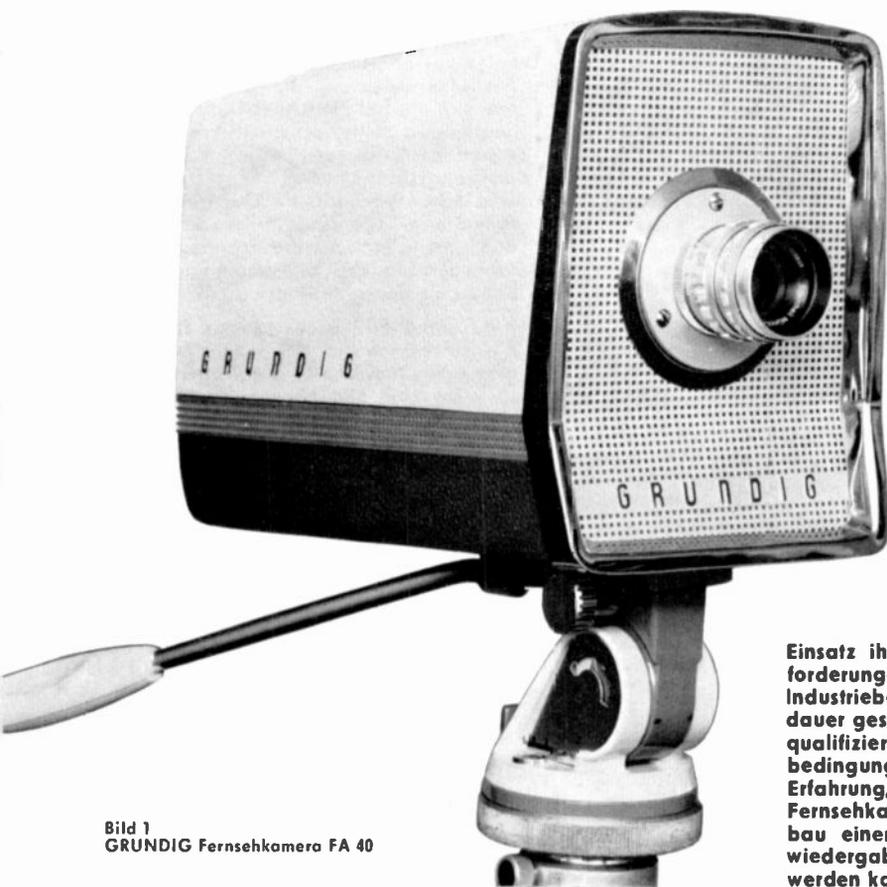


Bild 1
GRUNDIG Fernsehkamera FA 40

Als **Bildaufnahmeröhre** wird im neuen Fernauge FA 40 wie bei den bekannten industriellen Geräten das **Resistron**, eine Röhre vom Vidicon-Typ, verwendet.

Die Röhre zeichnet sich aus durch besonders kleine Abmessungen, einfachen Aufbau und relativ niedrigen Preis. Auflösungsvermögen und Lichtempfindlichkeit sind so, daß sich mit dem Resistron Fernsehbilder erzeugen lassen, die den vom Fernseh-Rundfunk her bekannten in der Qualität nicht nachstehen. Die mittlere Lebensdauer stimmt erfahrungsgemäß etwa mit derjenigen einer Fernseh-Bildröhre überein.

Arbeitsweise des Resistrons

Der im Strahlerzeugungssystem fokussierte und magnetisch abgelenkte Elektronenstrahl schreibt auf der lichtempfindlichen Schicht des Resistrons ein dem Bildformat entsprechendes Zeilenraster.

Während der Pause zwischen zwei Abtastungen durch den Elektronenstrahl stellt sich für jeden Bildpunkt auf der Schicht ein elektrisches Potential ein, das von der Entladezeitkonstante des Bildelementes bzw. von der je nach Beleuchtung unterschiedlichen Leitfähigkeit der Schicht abhängig ist. Bei der Abtastung findet der Elektronenstrahl daher an jedem Bildpunkt einen je nach Lichteinwirkung mehr oder minder entladenen Kondensator vor, dessen Ladung er wieder ergänzt und dabei gleichzeitig das Bildsignal in Form eines Ladestromes liefert. Der lichtempfindlichen Schicht ist eine lichtdurchlässige gut leitende Elektrode unterlegt, von der die Signale abgenommen werden. Betriebsmäßig müssen der Strahlstrom, die Fokussierung und die Vorspannung der Signalelektrode des Resistrons richtig

eingestellt sein. Diese Einstellung erfolgt beim neuen Fernauge FA 40 vollautomatisch. Da sich durch Variation der positiven Vorspannung der Signalelektrode die Lichtempfindlichkeit des Resistrons in gewissen Grenzen verändern läßt, bewirkt die Automatik für die Vorspannung der Signalelektrode, da sie auf konstantes Bildsignal steuert, eine „Adaption“ der Kamera an die jeweilige Objektbeleuchtung. Die Automaten für Strahlstrom und Fokussierung haben die Aufgabe, den einmal als optimal eingestellten Wert über lange Betriebszeiten konstant zu halten.

Geräteaufbau

Das Fernauge FA 40 besteht aus der Aufnahmekamera und dem zugehörigen Netzgerät, das über ein 12adriges Kabel mit der Kamera verbunden ist. Dieses Verbindungskabel ist an der Kameraseite mit einer Steckverbindung versehen und hat normalerweise eine Länge von 5 m. In Sonderfällen ist eine Verlängerung auf 10 m möglich. Das Netzgerät ist sehr klein gehalten, eine Aufstellung in der Nähe der Kamera dürfte daher fast immer möglich sein. Wegen der magnetischen Streuung des Netztransformators ist es jedoch nicht ratsam, Kamera und Netzgerät unmittelbar nebeneinander zu stellen, da dies zu Bildverzerrungen führen würde. Das hochfrequente Ausgangssignal, das dem Fernsehempfänger zugeführt wird, ist an einer Koaxialbuchse auf der Rückseite der Kamera abzunehmen. Normalerweise ist die Kamera mit dem Objektiv Quinon $f = 25 \text{ mm}$; 1:1,5 ausgerüstet, es sind jedoch auch beliebige andere Objektive für 16 mm Schmalformat verwendbar, sofern sie mit Gewinde für C-

Fassung versehen sind. Bei Verwendung eines Reduzierstückes können auch Objektive für Kleinbildformat (24 x 36 mm) benutzt werden. (Reduzierstücke für Gewinde M 42 x 1 können mitgeliefert werden.) Zur Einstellung des gewünschten Bildausschnittes ist die Kamera mit einer Visiereinrichtung ausgerüstet.

Als Zubehör zur Kamera ist ein stabiles Stativ mit aufgesetztem Kino-Neiger lieferbar, so wie es für Schmalformat-Kameras bereits gebräuchlich ist.

Grundsätzliches zur Schaltung

Das von der Aufnahmeröhre gelieferte Bildsignal wird in einem 5 stufigen Breitbandverstärker (Bandbreite 5 MHz) verstärkt sowie mit Austast- und Synchronimpulsen gemischt. Der Verstärker enthält eine Aperturverzerrung, die in ihrer Wirkungsweise etwa dem aus den GRUNDIG Fernsehgeräten bekannten Klarzeichner entspricht. Ferner ist eine getastete Schwarzsteuerung eingebaut. Das Ausgangssignal des Verstärkers wird dem HF-Modulator zugeführt, der in zwei Ausführungen, nämlich für Band I und für Band II, eingebaut werden kann.

Innerhalb des Bandes kann dann jeweils der gewünschte Fernsehkanal eingestellt werden (Abgleich, keine betriebsmäßige Einstellung). Die Auswahl des Fernsehkanals wird zweckmäßig so getroffen, daß keine Überschneidung mit den örtlich vorhandenen Fernsehsendern möglich ist. Es ist dabei jedoch zu bedenken, daß vom Fernauge ein HF-Signal mit zwei Seitenbändern geliefert wird, das heißt, man muß darauf achten, daß auch der untere Nachbar Kanal örtlich unbelegt ist. Unter diesen Voraussetzungen kann das vom Fernauge kommende HF-

Signal auch während der Sendezeiten der örtlichen Fernsehsender am Antenneneingang des Empfängers liegen. Durch einfache Kanalschaltung am Empfänger kann dann das jeweils gewünschte Bild (Fernauge oder Sender) sichtbar gemacht werden. Die Vertikalimpulse werden aus der Sinusspannung der Netzversorgung abgeleitet, dadurch ist eine gute Frequenzkonstanz gewährleistet. Durch verschiedene Umformungen werden der Sägezahn-Ablenkstrom, der Austastimpuls und der Synchronimpuls gewonnen.

Als Horizontalimpulsgenerator wird ein stabilisierter Blocking-Oszillator verwendet.

Der Horizontal-Ablenkstrom wird in ähnlicher Weise wie im Fernsehempfänger erzeugt. Auch hier werden durch Impulsformung Austast- und Synchronimpuls aus dem vom Blocking-Oszillator gelieferten Mutterimpuls gewonnen. Je ein Röhrensystem wird für die Stabilisierung des Strahlstroms und der elektrischen Schärfe sowie für die automatische Einstellung der Signalplattenspannung (Empfindlichkeitsautomatik) verwendet. Dadurch ist eine betriebsmäßige Einstellung elektrischer Regler überflüssig geworden.

Der Anschluß des Fernsehempfängers

Das Ausgangssignal des Fernauges ist so beschaffen, daß es von jedem normalen Fernsehempfänger (CCIR-Norm) verarbeitet werden kann. Allerdings ist zu beachten, daß das HF-Ausgangssignal eine Spannung von 0,5 V an 60 Ω hat, während ein Fernsehempfänger meist nur Spannungen von maximal 20 mV übersteuerungsfrei aufzunehmen vermag. Es ist also notwendig, daß das HF-Signal ausreichend gedämpft wird. Dies geschieht mehr oder weniger (je nach Type und Länge) durch das zwischen Empfänger und Kamera liegende HF-Kabel. Nimmt man einmal an, daß als Speisespannung für den Fernsehempfänger mindestens 0,5 mV und höchstens 20 mV gebraucht werden, dann darf die maximale Signaldämpfung bei 60 dB (7 Neper; Spannungsverhältnis 1000:1) und die minimale Dämpfung bei 28 dB (3,2 Neper; Spannungsverhältnis 25:1) liegen. Aus der abgebildeten Tabelle kann für einige gebräuchliche Kabeltypen die maximal und minimal zulässige Kabellänge ent-

nommen werden. Bei Unterschreitung der Minimallänge muß am Empfängereingang ein Abschwächer (Spannungsteiler aus ohmschen Widerständen) vorgeschaltet werden, die Maximallänge läßt sich nur bei Zwischenschaltung eines geeigneten Antennenverstärkers überschreiten. Selbstverständlich kann das Ausgangssignal des Fernauges auch in eine schon vorhandene Gemeinschaftsantennenanlage eingespeist werden, so daß auf allen angeschlossenen Empfangsgeräten das aufgenommene Bild sichtbar gemacht werden kann.

Auf keinen Fall ist es jedoch zulässig, das HF-Signal drahtlos durch Anschaltung einer Antenne zu übertragen. Hierzu wäre eine Sendelizenz der Bundespost erforderlich. Die für eine hochfrequente Ausstrahlung vorgesehenen Frequenzbänder sind 430...440 MHz für „Amateur-Fernsehen“ u. 440...460 MHz für „Nichtöffentliches Fernsehen“.

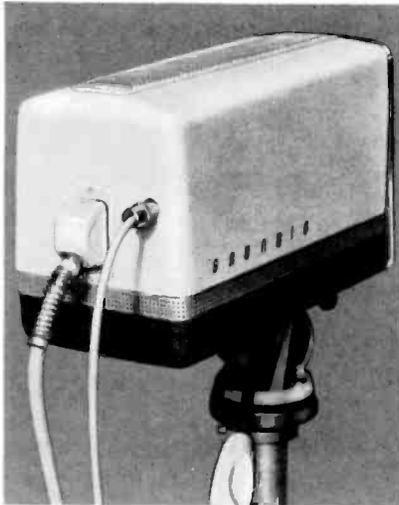


Bild 2 Die Kabelanschlüsse beim FA 40



Bild 3 Netzteil zum FA 40

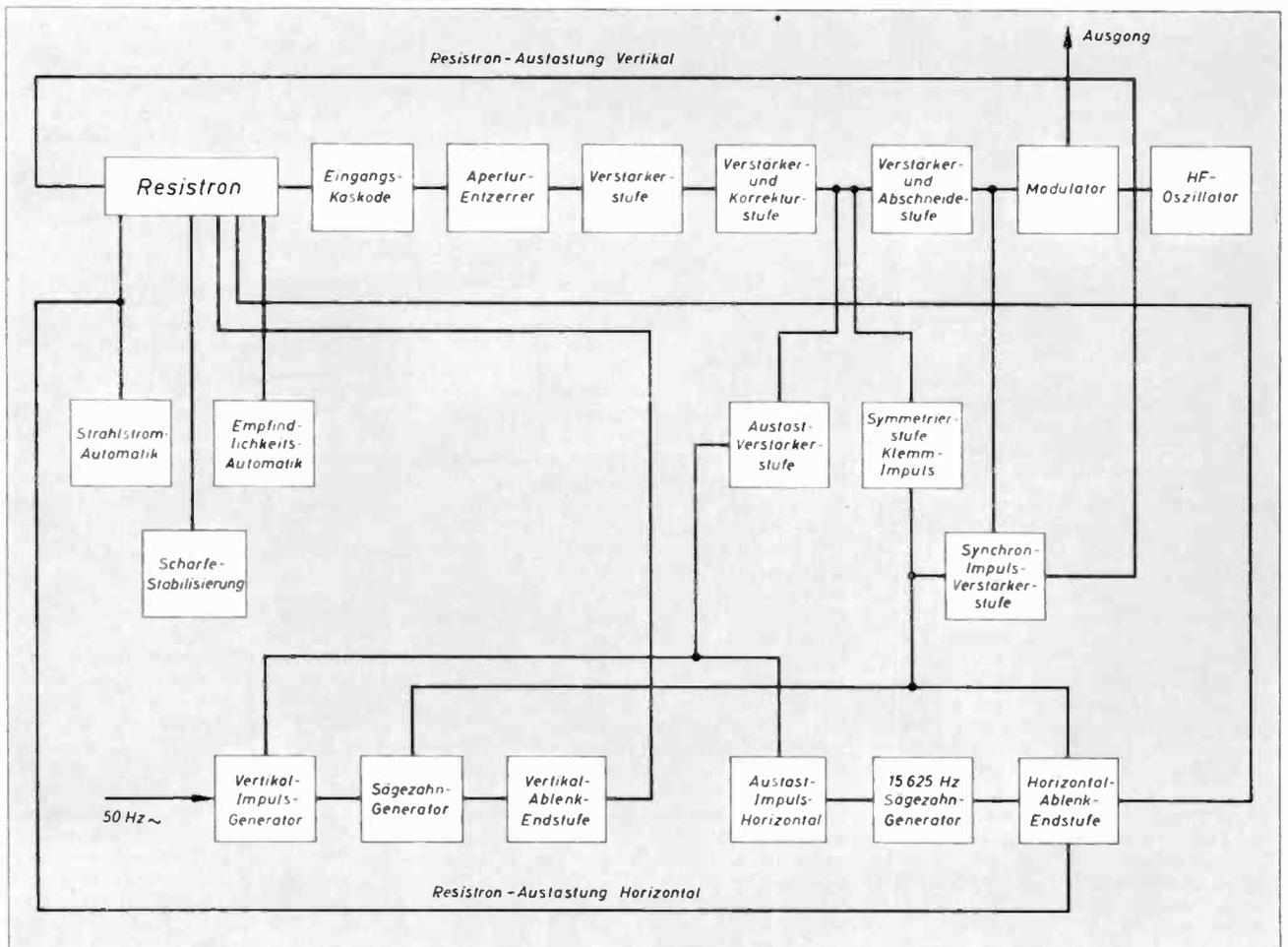


Bild 4 Blockschemata der GRUNDIG Fernsehkamera FA 40
Die ausführliche Schaltung des Fernauges FA 40 veröffentlichen wir im nächsten Heft der Technischen Informationen.

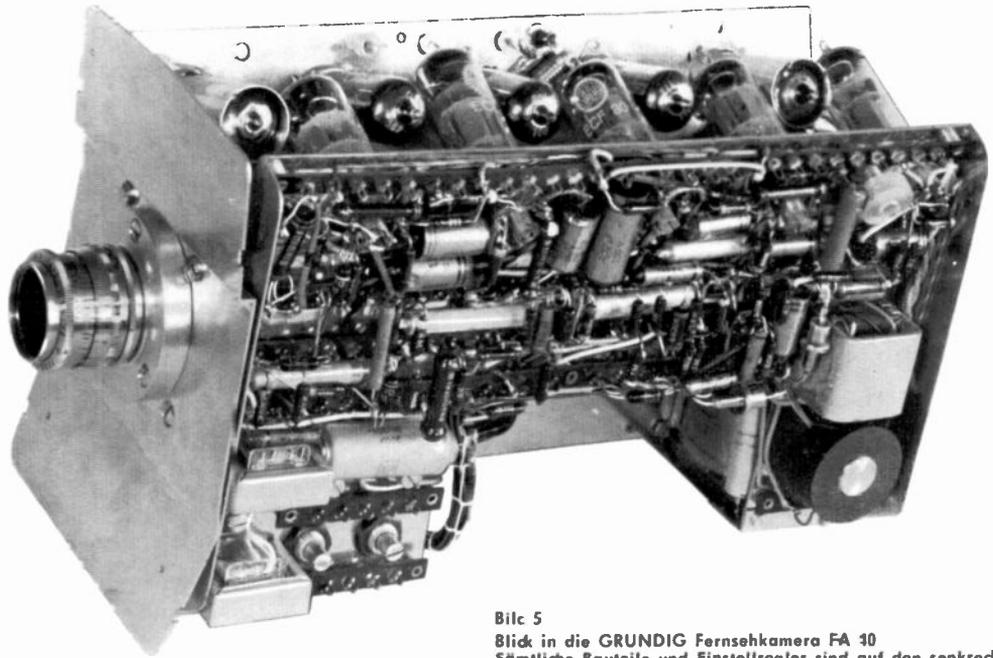


Bild 5
Blick in die GRUNDIG Fernsehkamera FA 40
Sämtliche Bauteile und Einstellregler sind auf den senkrecht
angeordneten Chassisteilen leicht zugänglich

Amateur - Fernseh-
lizenzen werden auf
besonderen Antrag
vom Bundespost-
ministerium erteilt.
Für den Empfang
der Sendungen wer-
den zusätzlich zum
handelsüblichen
Fernsehgerät ent-
sprechend dimensionierte UHF-Einbau-
oder Vorsatzgeräte benutzt.

Falls gleichzeitig zur Bildübertragung
über eine Kabelverbindung auch eine
Tonübertragung gewünscht wird, so ver-
wendet man hierzu zweckmäßig einen
Rundfunkempfänger als Wiedergabe-
gerät, an dessen Tonabnehmereingang
ein geeignetes Mikrofon mit passender
Kabellänge angeschlossen wird. Als
Mikrofon-Vorverstärker läßt sich ein
Tonbandgerät verwenden.

Hinweise zur Aufnahmetechnik

Als Voraussetzung für ein gutes Fernseh-
bild muß ebenso wie bei der Fotografie
auf eine ausreichende Beleuchtung des

aufzunehmenden Objektes geachtet wer-
den. Die minimale Beleuchtung, die noch
tragbar ist, hängt natürlich von den
Eigenschaften des verwendeten Objek-
tives ab. Serienmäßig ist das Fernauge
mit einem Objektiv hoher Lichtstärke
(1:1,5) ausgerüstet, so daß bereits bei
einer Beleuchtungsstärke von 200 Lux
ein brauchbares Bild erzielbar ist. Der
Zusammenhang zwischen erforderlicher
Objektbeleuchtung und relativer Öffnung
des Objektivs ist aus der Abbildung
ersichtlich. Auf fotografische Verhältnisse
übersetzt kann folgender Anhaltspunkt
gegeben werden: Die Beleuchtung am
Objekt ist ausreichend, wenn bei der
Blendenöffnung des Kameraobjektivs

und Filmempfindlichkeit 17/10 DIN eine
Belichtungszeit von $\frac{1}{25}$ bis $\frac{1}{10}$ Sekunden
erforderlich wäre. Diese Angabe ermög-
licht die Kontrolle der Objektbeleuch-
tung mit einem gebräuchlichen Belich-
tungsmesser. Ebenso wie bei der Foto-
grafie ist es auch bei der Fernsehauf-
nahme wichtig, daß Gegenlicht vermie-
den wird. Auch Nebel und Dunst mindern
die Bildqualität, so wie es dem
Fotografen aus seiner Erfahrung be-
kannt ist.

Bekanntlich hängt die erzielbare opti-
sche Tiefenschärfe von der relativen
Öffnung des Objektivs ab, man muß
also bemüht sein, zur Erzielung einer
großen Tiefenschärfe die Objektivblende

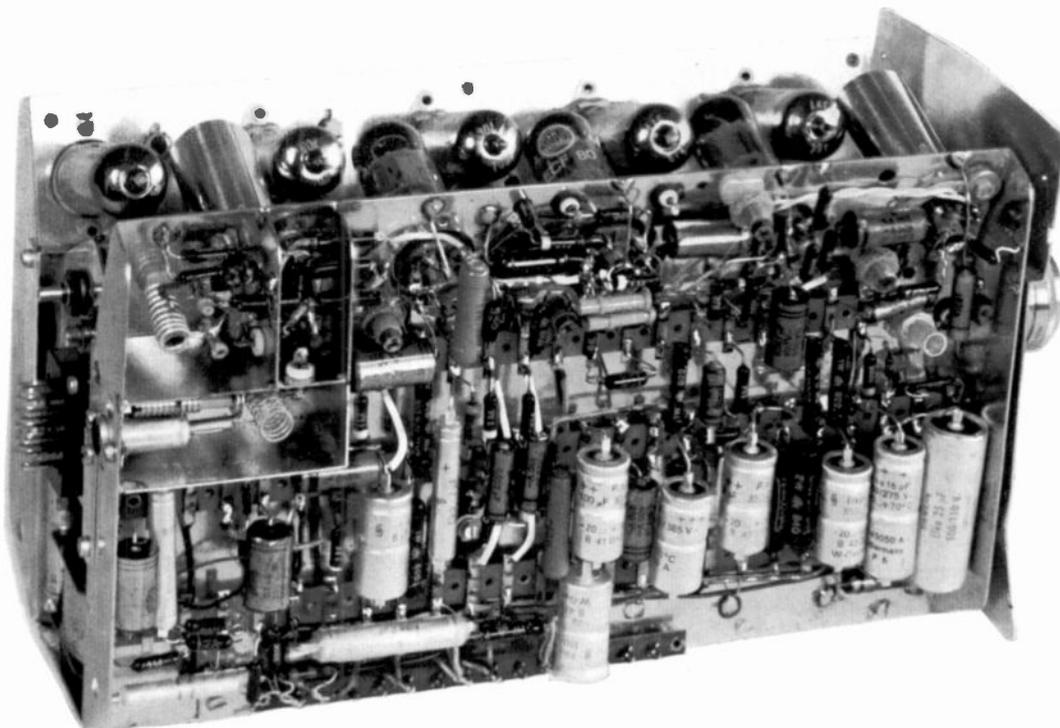


Bild 6 Verstärker- und Hochfrequenzmodulatorteil (HF-Generator links oben; Abschirmhaube entfernt)

so weit zu schließen, wie es die jeweilige Beleuchtung des Aufnahmeobjektes gerade erlaubt. Selbstverständlich muß der Entfernungseinstellung des Objektivs entsprechend der Objektentfernung wie aus der Fotografie bekannt ebenfalls eingestellt werden. Mit Hilfe der am Objektiv angebrachten Tiefenschärfenskala kann man den zu der gewählten Blendeneinstellung gehörenden Schärfbereich leicht ablesen.

Der gewünschte Bildausschnitt wird mit Hilfe der Visiereinrichtung eingestellt. Es ist zweckmäßig wenn man sich merkt, daß sich die Bildgröße zur Objektivbrennweite stets so verhält wie die Ob-

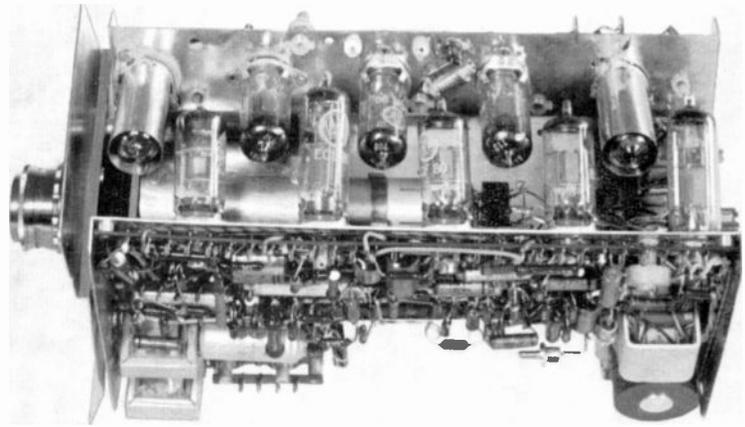


Bild 7 Die servicegerechte Anordnung der Röhren im FA 40. Durch leichte Schrägstellung der Chassis-Oberseite ist ein müheloser Austausch der Röhren gewährleistet.

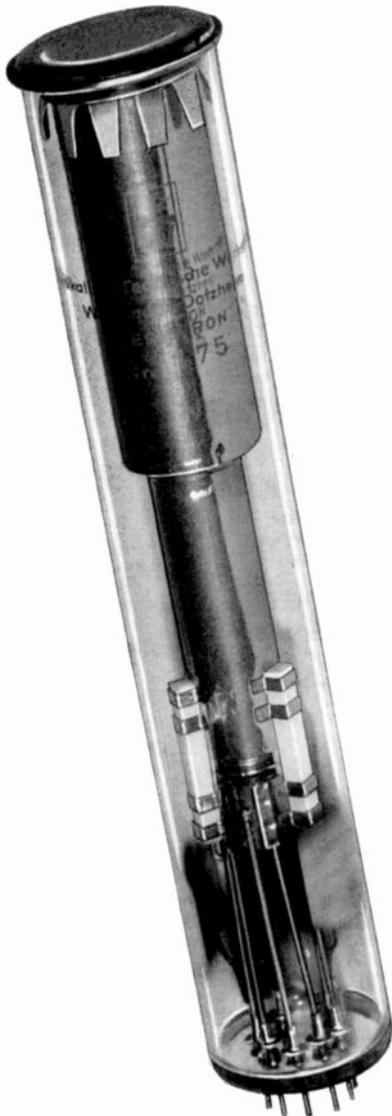


Bild 8 Das in der GRUNDIG Fernsehkamera FA 40 verwendete „Resistron“ Typ 255 in Originalgröße

jektgröße zur Objektentfernung. Der horizontale Bilddurchmesser ist durch die Aufnahmehöhe fest mit 12,8 mm gegeben. Das heißt also, beim Normalobjektiv mit 25 mm Brennweite verhält sich die Objektgröße zur Objektentfernung stets wie $12,8 : 25 \sim 0,5$. Das erfaßte Objekt ist also immer halb so breit wie die gewählte Entfernung. Beispielsweise ist also bei 2 m Entfernung die Objektbreite 1 m.

Um eine Beschädigung des Resistrons zu vermeiden, darf die Kamera insbesondere bei offener Objektivblende niemals direkt auf eine starke Lichtquelle

(Sonne, Fotobliß, Scheinwerfer) gerichtet werden. Es ist daher zweckmäßig, die unbeaufsichtigte oder ausgeschaltete Kamera stets durch Aufstecken des Objektivdeckels zu schützen.

Technische Daten

Netzanschluß 220 V / 110 V 50 Hz
Leistungsaufnahme 100 VA
Abmessungen Kamera: 135x175x290 mm
Abmessungen Netzteil: 150x170x200 mm
Gewicht Kamera: ca. 5 kg
Gewicht Netzteil: ca. 5,5 kg

Röhren- und Gleichrichter-Bestückung:

Kamera
1 Resistron Typ 255
1 E 88 CC
5 ECF 80
2 ECL 80
1 ECC 81
1 ECC 85
Netzteil
3 150 C 2

Gleichrichter:

11 Germaniumdioden OA 81
8 Siliziumdioden OA 202
2 Siliziumdioden OA 214
2 Selengleichrichter B 250 C 60
1 Selengleichrichter B 250 C 150

Ausgangssignal:

0,5 V_{eff} an 60 Ω im Band I oder Band III
Horizontal- und Vertikalfrequenz entsprechen europäischer Norm, jedoch mit vereinfachtem Synchronsignal und ohne Zeilensprung.

Objektivausrüstung:

Steinheil Quinon 25 mm; 1:1,5

Verbindungskabel Netzteil — Kamera:
Normallänge 5 m; 12 adrig mit Tuchelstecker

HF-Kabel:

Normallänge 10 m, Typ F & G 0,6 LZ/3Z mit Koaxstecker und Symmetrierglied (Abschwächer eingebaut).

Bei Aufbau von Ringleitungen ähnlich wie bei Gemeinschaftsantennenanlagen können beliebig viele Fernsehempfänger angeschlossen werden.

Maximale Kabellängen können der nebenstehenden Tabelle entnommen werden.

W. Mayer

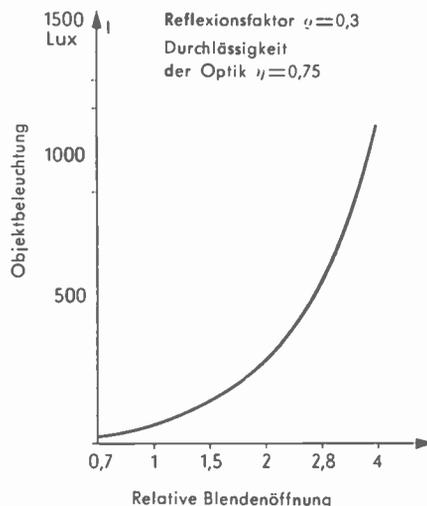


Bild 9 Erforderliche Objektbeleuchtung zur Erzielung von 4 Lux auf der lichtempfindlichen Schicht des Resistrons

Kabeltype	Band I			Band III		
	maximale Dämpfung Neper/km	maximale Kabellänge m	minimale Kabellänge oh. Dämpfungsglied in m	maximale Dämpfung Neper/km	maximale Kabellänge m	minimale Kabellänge oh. Dämpfungsglied in m
F. u. G. 0,6 LZ/3Z ad. Hockthal AL0,8/3,2L	14	500	250	30	200	130
F. u. G. 1,5/6,6	7	1000	600	14	500	300

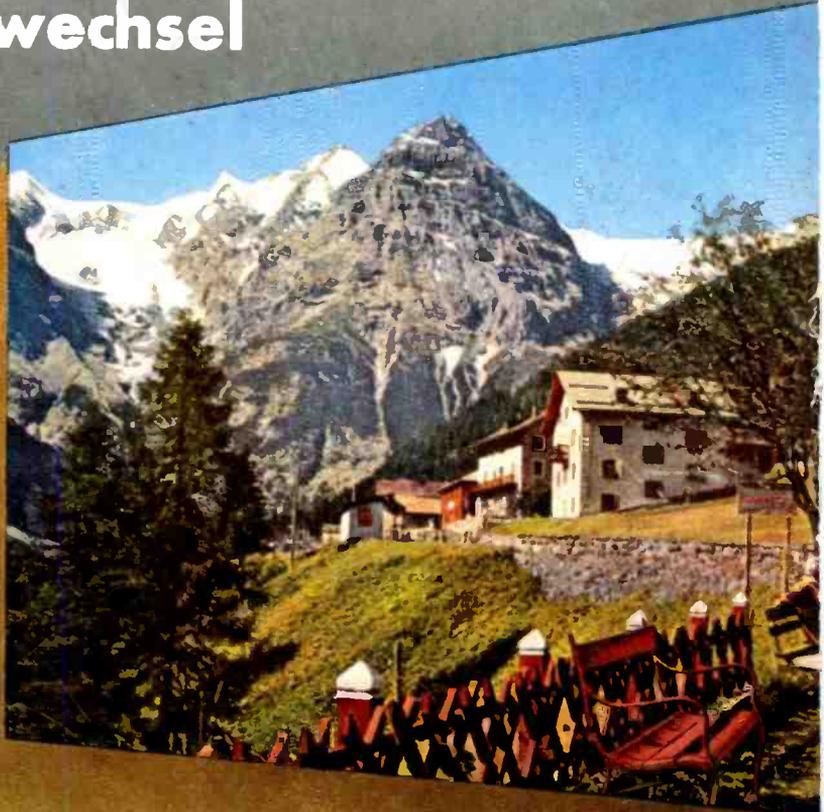
Synchron zum laufenden Tonband steuert

GRUNDIG sono-dia

automatisch den Diawechsel

Fünf Hauptvorteile zeichnen
GRUNDIG sono-dia aus:

1. Sekundenschneller Anschluß an jedes beliebige Tonbandgerät
2. Sofortige Betriebsbereitschaft
3. Einfachste Handhabung
4. Keine Unterbrechung des Begleittons während des Diawechsels
5. Eingebaute Löscheinrichtung für beliebige Korrekturen der Pilotton-Steuerspur



Ohne zeitraubende Einbauarbeiten läßt sich GRUNDIG sono-dia zu jedem Tonbandgerät verwenden. Der mitgelieferte Haltewinkel wird einfach unter das Tonbandgerät geschoben.

Vollautomatische Ton-Bild-Schau durch GRUNDIG sono-dia.

Unser Bild zeigt den Braun Paximat Electric in Verbindung mit der GRUNDIG sono-dia Steuerautomatik und einem GRUNDIG Tonbandgerät.

