

GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

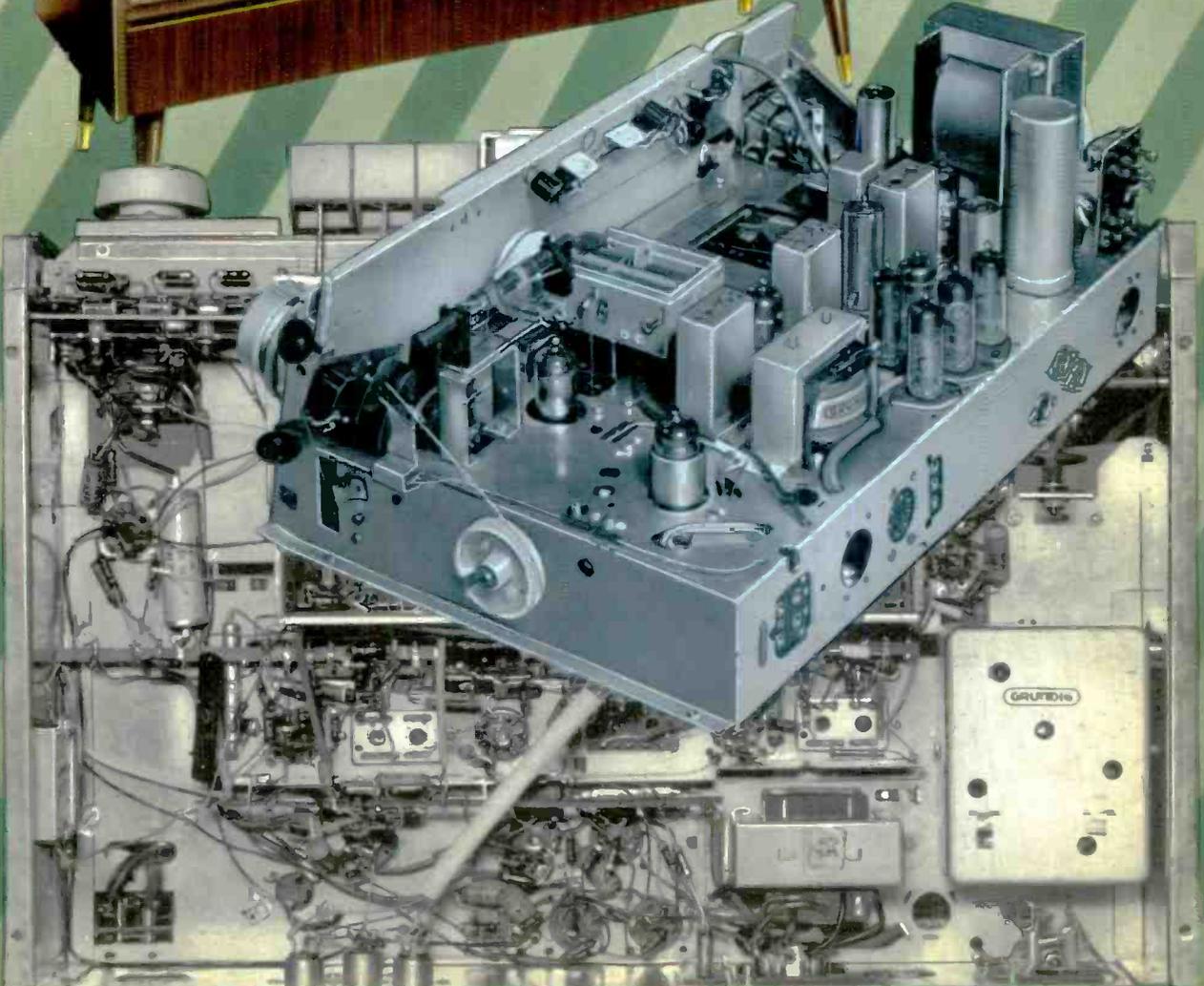
SERVICE-FACHZEITSCHRIFT FÜR RADIO-, FERNSEH- UND TONBANDTECHNIK



Neue

STEREO

Konzertschränke
mit
Großraumchassis



Konstruktions- und Schaltungs-Besonderheiten der neuen Großraumchassis für Stereo-Konzertschränke

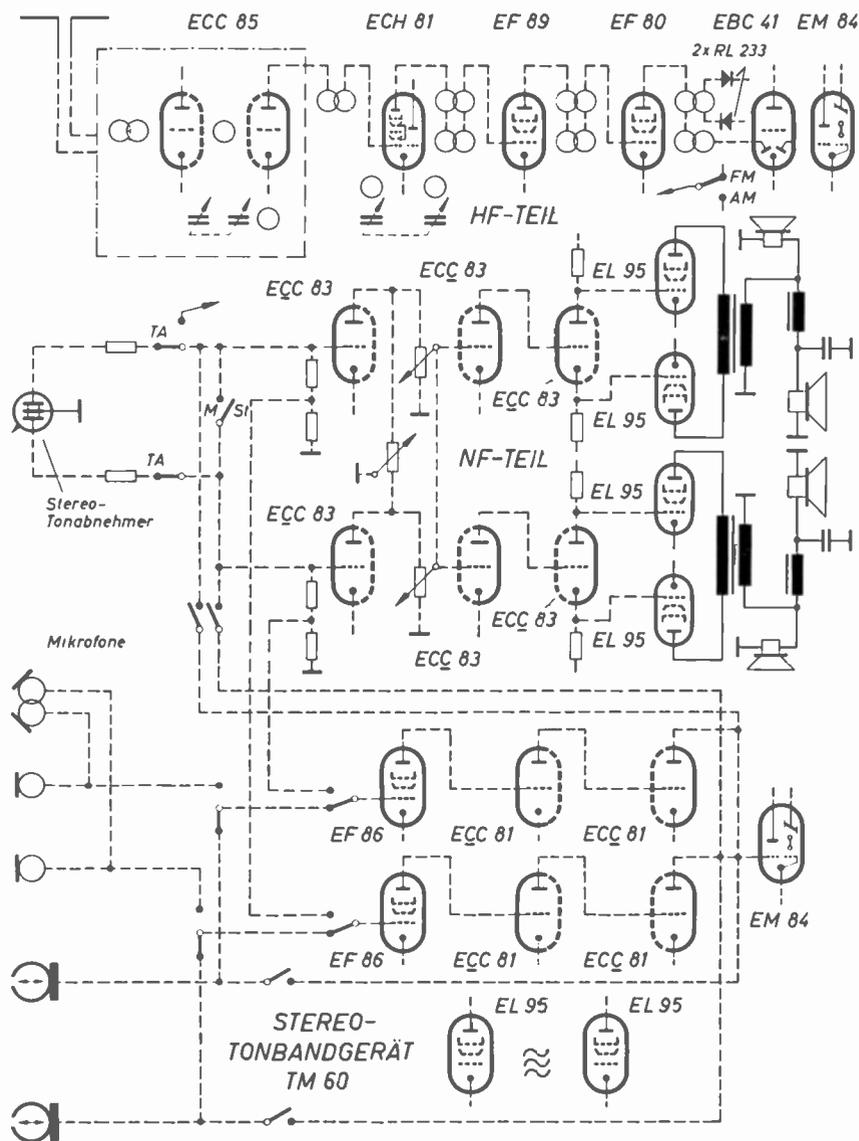
Übersichtlicher Aufbau · Hochleistungs-Rundfunkteil
2 kraftvolle Gegentakt-Endstufen

Im Mai vorigen Jahres (1958) konnten wir auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover bereits die ersten für eine Serienfertigung voll durchentwickelten Stereo-Konzertschränke einem breiten Interessenten-Publikum vorstellen. Es handelte sich hier um Stereo-Konzertschränke, die mit einem speziell für die stereophonische Wiedergabetechnik entwickelten Zweikanal-Verstärker höchster Vollkommenheit ausgerüstet waren.

Bei GRUNDIG wurde die Stereophonie seit Jahren bis zur Fertigungsreife durchentwickelt und so konnte es nicht überraschen, daß schon zu dem Zeitpunkt der Messe vollwertige Geräte zur Verfügung standen, die nichts, aber auch gar nichts, mit Kompromißlösungen gemein hatten. Die großen Konzertschränke mit ihrer Spezial-Stereo-Gegentakt-Endstufe waren von vornherein für die Stereotechnik vorgesehen. GRUNDIG war damit Pionier und Wegbereiter der Stereophonie in Deutschland.

Tausende von Messe-Besuchern werden noch an die Klänge von Tschaikowskys Ouvertüre 1812 (Stereo-Tonband RCA ACS 26) zurückdenken, die der GRUNDIG Stereo-Konzertschrank SO 181 in so überwältigender Weise stereophonisch zu Gehör brachte. Das große Chicago-Symphonie-Orchester unter Fritz Reiner schien unmittelbar auf dem breiten Podium des Messestandes zu spielen, so wirkungsvoll und echt war die Wiedergabe. Stereo-Tonband und Stereo-Schallplatte demonstrierten ein ganz neuartiges Klangerlebnis.

Mit dem großen, getrennt aufgebauten Stereo-Zweikanalverstärker (4 x EL 84 in der Endstufe) haben wir unsere Schränke SO 181, SO 191, SO 191 B, SO 200, FS 909 und FS 909 B ausgerüstet. Bei den Stereo-Konzertschränken der niedrigeren Preisklassen wurden zwei EL 84 in der Endstufe benutzt, die mit auf dem Chassis des Rundfunkteils untergebracht sind. Aber auch diese Geräte wurden von vornherein mit einer speziell für die Stereophonie entwickelten Schaltung versehen, wobei beide Kanäle völlig gleich aufgebaut sind und sowohl für die Lautstärkeregelung als für Bass- und Höhenregelung gekoppelte (Tandem-) Regler in beiden Kanälen Verwendung finden. Mit Kompromißlösungen, provisorisch angehängten Endstufen anderer Schaltung, mit getrennten Reglern, gar noch von der Rückwand zu bedienen, oder anderen Behelfsmaßnahmen haben wir uns gar nicht erst befaßt, genauer gesagt, gar nicht erst befassen müssen, da es für uns keine überstürzte Entwicklung gab.



Blockschaltbild des GRUNDIG Stereo-Konzertschranks SO 161

Bei den bisherigen Chassis herkömmlicher Art zeigte es sich jedoch, daß der Platz für den umfangreichen Stereo-NF-Teil ziemlich knapp war.

Das neue Großraumchassis

Man ist daher darangegangen, ein neues Chassis, vor allem für Musikschränke, zu schaffen, auf dem sich alle benötigten Bauteile so unterbringen las-

sen, daß sich für die Fließbandfertigung ein günstiger, übersichtlicher und betriebssicherer Aufbau ergibt, der auch dem Service-Techniker Freude macht und ihm die Arbeit erleichtert. Dabei ging man vor dem Gedanken aus, daß sowohl hochwertigste als auch einfachere Aufbauten für die verschiedensten Ausführungen auf ein- und demselben Chassis möglich sein müssen.

Trennung von HF und NF

Der wichtigste Punkt beim Entwurf eines solchen Chassis ist der, saubere elektrische Verhältnisse zu schaffen, was dadurch erreicht wurde, daß man HF-, ZF- und NF-Schaltungsgruppen nicht ineinander, sondern elektrisch sinnfällig nebeneinander anordnete (Bild 1 u. 2). Zugleich wird dadurch eine günstige Verteilung der Wärme erreicht, was bei den oft sehr knapp unter den Gehäusedecken sitzenden Chassis (der Kunde will das Gerät nicht nur in Hockstellung bedienen!) von großer Wichtigkeit ist, um nicht Bauteile nur aus wärmetechnischen Gründen überdimensionieren zu müssen. Ferner werden Verkopplungen der einzelnen Stufen untereinander von vornherein vermieden. Diese sind z. B. Rückwirkungen der AM-ZF auf die eingebaute Ferritantenne, Einstrahlung der Oszillatorspannung in den NF-Teil, Brummeinstrahlung vom Netztransformator auf die Ferritantenne bzw. in die Ausgangsübertrager u. a. m. Außerdem wird die Schwierigkeit der Fernhaltung der bekannten 9. Oberwelle der 10,7-MHz-FM-Zwischenfrequenz, die bei der Demodulation der FM und auch schon bei der Begrenzung in den vorhergehenden Röhren entsteht, von allen Ausgängen, d. h. TA- und TB-Buchsen, beseitigt. Diese 96,3-MHz-Spannung wird oft sonst durch die meist komplizierte und in jeder Type anders liegende Verdrehung der Zu- und Ableitungen zu den Plattenspielern bzw. Tonbandgeräten und verschiedenen Lautsprechern leicht auf die eingebaute UKW-Antenne eingestrahlt, was dann bei einer Einstellung des Gerätes auf eine Eingangsfrequenz von 96,3 MHz zu sehr unangenehmen Störungen, wie Überlagerung mit einem vorhandenen Sendersignal oder starkem Aufrauschen führen kann.

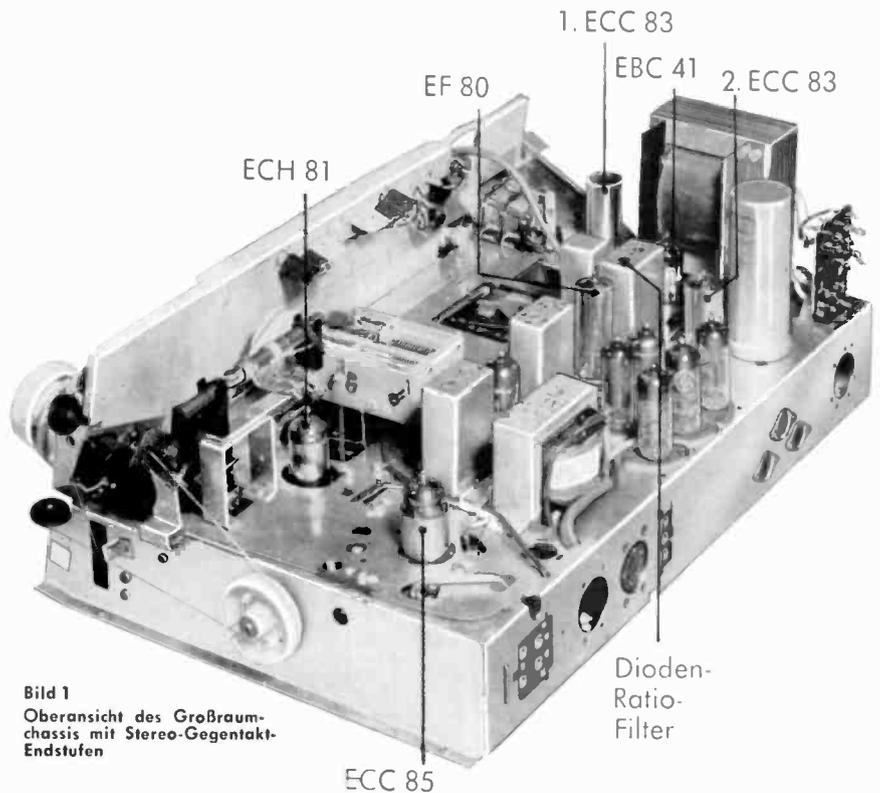


Bild 1
Oberansicht des Großraumchassis mit Stereo-Gegentakt-Endstufen

Das neue Großraumchassis wurde so ausgelegt, daß sich auch Hochleistungs-Gegentaktstufen, die z. B. allein vier Endröhren erfordern, übersichtlich und großzügig einordnen und verdrahten lassen. Damit konnte das neue Chassis von vornherein auch für große Stereo-Konzertschränke vorgesehen werden.

Bild 1 zeigt die Oberansicht eines solchen Chassis, wie es z. B. in den Musik-

schränken SO 161 und SO 162 Verwendung findet. Es handelt sich dabei um ein sehr hochwertiges Gerät; die Aufteilung bzw. Aufgliederung der einzelnen Bauteile sind aus der Abbildung leicht zu erkennen. Das Bild 2, welches die Unteransicht des Chassis zeigt, gibt einen guten Überblick über die Aufgliederung der einzelnen Stufen. Das Drucktastenaggregat, das in drei abgeschirmten Räumen links die TA-Umschaltungen, in der Mitte das 5-fach-Klangtasten-

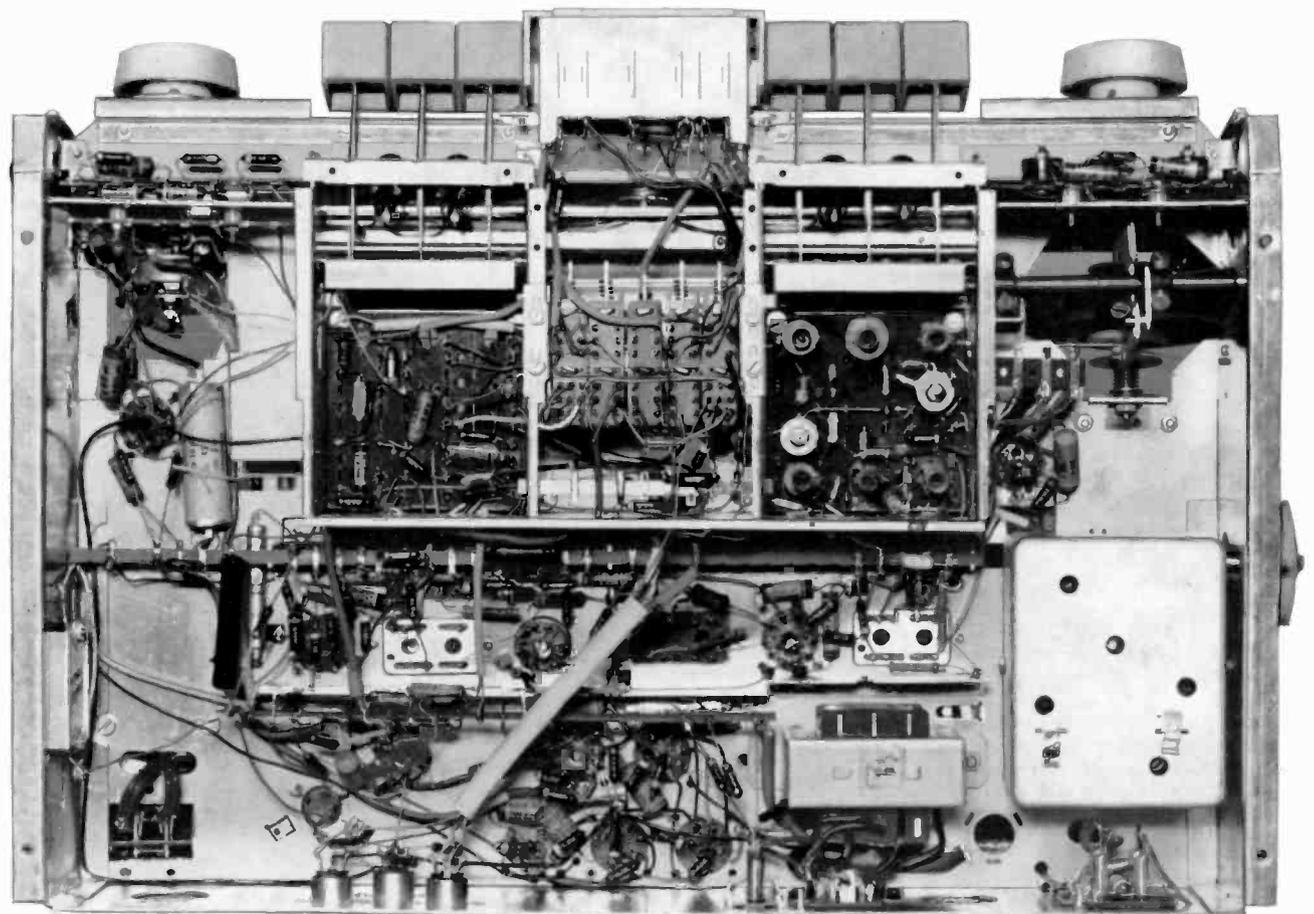


Bild 2 Unteransicht des Großraumchassis mit Stereo-Gegentakt-Endstufen

aggregat mit den 4 Wunschklangreglern und rechts den HF-Teil mit der angebauten Mischröhre birgt. Hinter dem Drucktastenaggregat liegt der ZF-Verstärker; anschließend daran, wiederum durch eine Schirmwand getrennt, der NF-Teil mit einem der beiden Ausgangsübertrager. (Der zweite Ausgangsübertrager befindet sich oberhalb des Chassis an derselben Stelle.) Schließlich befindet sich rechts unten der UKW-Mischteil-Baustein, unmittelbar hinter den Antennenanschlußbuchsen.

Links oben sind das Stereo-Tandem-Potentiometer mit Ausgleichsregler und die erste NF-Verstärkerröhre zu sehen. Aus beiden Abbildungen sind die Vorteile dieser aufgelockerten Anordnung der Bauelemente sehr deutlich zu erkennen.

Ein Gerät mit großer Schaltung

Nicht nur im Hinblick auf den mechanischen Aufbau des Gerätes, sondern auch bei der elektrischen Entwicklung wurden zum Teil neue Lösungen gefunden, die an Hand von Prinzipdarstellungen und der Schaltbilder des HF- und NF-Teils (Bilder 9 und 10) näher erläutert werden sollen.

Dieses Gerätechassis hat folgende technische Daten:

Röhrenbestückung: 13 Röhren, ECC 85, ECH 81, EF 89, EF 80, EBC 41, ECC 83, ECC 83, ECC 83, EL 95, EL 95, EL 95, EL 95, EM 84, 2 Germaniumdioden RL 233 oder OA 172, Selen-Netzgleichrichter B 250 C 150.

Wellenbereiche: 4; UKW, KW, MW, LW.

Kreise: AM: 9 (davon 2 veränderbar, 4 ZF-Kreise in der Bandbreite umschaltbar, 2 ZF-Kreise fest, 1 ZF-Saugkreis).

FM: 12 (davon 2 veränderbar, 8 ZF-Kreise fest, 2 Kreis-Eingangsbandfilter).

Automatische Rauschunterdrückung bei UKW, Bandbreitenumschaltung bei AM, kombiniert mit Jazz-Taste, Einknopf-Duplexantrieb mit Schwungrad.

5 Klangtasten, 4 Wunschklangregler, Stereo-Lautstärkeregler mit Ausgleichsregler („Stereo-Dirigent“),

Zweikanal-Stereo-NF-Verstärker mit zwei Hochleistungs-Gegentakt-Endstufen.

Mit der gewählten Röhrenbestückung wurde ein Optimum an Verstärkung sowohl bei AM als auch FM erreicht. Dieses Gerät stellt also ein Spitzenchassis dar, das durch weiteren Aufwand an Röhren nur mehr verteuert und komplizierter werden könnte, ohne den Kunden irgendeinen nennenswerten Vorteil mehr zu bringen.

Schaltungseinzelheiten des AM-Teils

Bei AM-Empfang mit Hochantenne wird im Kurz- und Mittelwellenbereich mit hochinduktiver Kopplung gearbeitet, wobei die eigentliche Langwellen-Gitterkreisspule als Mittelwellen-Antennenkreissspule benutzt wird (Schalter 8d—8e ist geschlossen). Bei Langwelle wird mit kapazitiver Fußpunkt-Kopplung gearbeitet, wobei 7c—7d geschlossen und 8d—8e geöffnet ist. Bei Empfang mit Ferritantenne wird die Hochantenne abgeschaltet, so daß nur die FA wirksam ist.

Absoluter Frequenz-Gleichlauf zwischen Eingangs- u. Oszillatorkreis durch Drehkondensator mit Spezial-Plattenschnitt

Durch Verwendung von Frequenzgleichlaufdrehkos ist es möglich geworden, die Güten der Eingangskreise zu erhöhen und damit die Aufschwüfung insbesondere auch die Aufnahme der Ferritantenne zu verbessern, ohne befürchten zu müssen, daß, wie bei dem üblichen Dreipunktgleichlauf, der Vorkreis zwischen den Gleichlaufpunkten herausläuft, was zu einer Verschlechterung der Empfindlichkeit und Spiegelwellenselektion führen kann. Die Mischung erfolgt in üblicher multiplikativ arbeitender Schaltung.

6-Kreis-AM-ZF-Verstärker mit Bandbreite-Umschaltung

Vier der insgesamt sechs ZF-Kreise sind mit einer Bandbreitenschaltung ausgerüstet (Bild 3), die beim Drücken der Jazztaste die normale Bandbreite von 4,5 kHz auf etwa 8,5 kHz umschaltet und damit eine wesentlich bessere Höhenwiedergabe ermöglicht. Die Filter sind so ausgelegt, daß auch bei Breitbandstellung eine eindeutige Anzeige durch das Magische Band möglich ist.

Die Regelung erfolgt auf die beiden Röhren ECH 81 und EF 89 verzögert, so daß trotz der hohen Empfindlichkeit, (die bei einer nichtverzögerten Regelung schon bei kleinsten Signalen eine Regelspannung erzeugen würde), die Röhren mit voller Verstärkung arbeiten und somit ein gutes Rausch-Signalverhältnis erzeugt wird. Die EF 80 arbeitet mit einer festen Vorspannung. Die Regelung und somit die Verstärkung der vorhergehenden Stufen und der Arbeitspunkt der EF 80 sind so ausgelegt, daß eine Übersteuerung der EF 80 auch bei größten Eingangssignalen nicht möglich ist.

Automatisch geregelte Verzögerungsspannung

Für die Anzeige am Magischen Band und für die Erzeugung der verzögerten Regelspannung wurde eine neue Schaltung entwickelt, die Bild 4 im Prinzip zeigt.

(Bild 3 befindet sich auf der nächsten Seite)

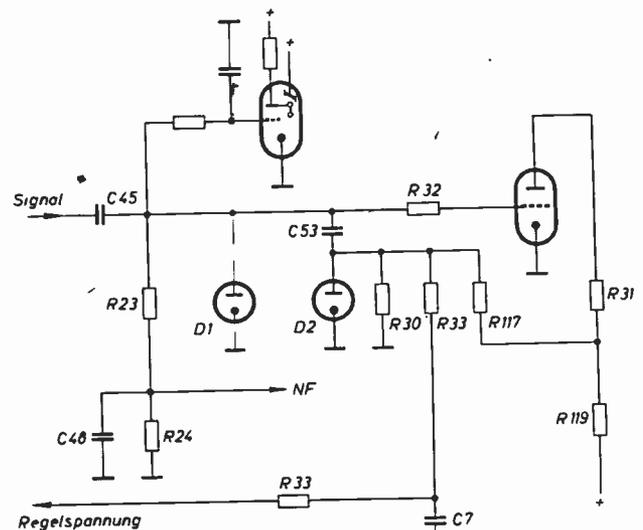


Bild 4
Prinzipschaltung der automatisch geregelten Verzögerungsspannung

Die erste Diode der EBC 41 (D 1) dient in üblicher Weise zur Demodulation. Die zweite Diode der EBC 41 (D 2) sorgt für die Regelspannung. Sie arbeitet verzögert, denn über R 117 (22 MΩ) wird ihr eine positive Vorspannung zugeführt. Diese Vorspannung wird jedoch nicht von irgendeinem festen Punkt positiven Potentials abgenommen, sondern von einer Spannung, die von der Signalspannung abhängig ist. Diese Spannung wird folgendermaßen erzeugt: Die am Arbeitswiderstand der Demodulatordiode D 1 (R 23 + R 24) entstehende negative Gleichspannung wird nicht nur zur Steuerung der Abstimmanzeigeröhre EM 84 benutzt, sondern auch auf das Steuergitter einer EBC 41 geleitet, die zur Beeinflussung der positiven Verzögerungsspannung dient. In ihrem Anodenstromkreis liegt nun ein Spannungsteiler, von welchem die Verzögerungsvorspannung (über R 31) abgegriffen wird.

Ändert sich nun — entsprechend der Trägeramplitude des eingestellten Senders — die negative Gleichspannung am Gitter der EBC 41, so ändert sich auch deren Anodenstrom und somit die Spannung am Verbindungspunkt R 119 — R 31 des Spannungsteilers. Bei höherer negativer Vorspannung sinkt der Anodenstrom und es steigt die Anoden-spannung und damit auch die Verzögerungsspannung. Die vom Anoden-spannungsteiler der EBC 41 abgenommene Verzögerungsspannung gleitet also in Abhängigkeit der Demodulator-Dioden-Richtspannung. Dieses Zusammenspiel bewirkt, daß die Regelspannung mit einer langsam zunehmenden Verzögerungsspannung beaufschlagt wird, d. h. also, daß die Grundverzögerungsspannung am Anfang nicht so hoch wie sonst zu sein braucht und somit die Verstärkung bei schwachen Eingangssignalen sehr hoch sein wird. Dieser Zustand der veränderlichen Gegenspannung wird solange beibehalten, bis die Gleichspannung am Gitter der EBC 41 so groß geworden ist, daß die Röhre gesperrt wird und dadurch die volle Verzögerungsspannung wirksam ist.

Erst bei weiterem Steigen der Eingangsspannung erfolgt dann die normale Regelung der Röhren. In dem Bereich also, bis zu welchem die EBC 41 noch nicht gesperrt ist, wird durch die glei-

tende Verzögerungsspannung die Verstärkung der HF konstant bleiben. Da die Anzeigespannung für das Magische Band jedoch direkt von der NF-Diode abgenommen wird, wird diese auch entsprechend größer werden, was also bedeutet, daß bei schwachen Sendern schon eine wesentlich höhere NF-Spannung vorhanden sein wird und damit auch eine höhere Anzeigespannung. Diese Maßnahme trägt also zu einer wesentlich leichteren und genaueren Einstellbarkeit von schwachen Sendern bei.

Schaltungseinzelheiten des FM-Teils

UKW-Mischteil großer Störstrahlungssicherheit und hoher Empfindlichkeit — 3 ZF-Verstärkerstufen

Bei UKW wird ein Mischteil-Baustein verwendet, welcher vollständig gekapselt ist, die Bestimmungen der Bundespost bezüglich der Störstrahlung absolut mit mehrfacher Sicherheit einhält, in Gitterbasisschaltung arbeitet, eine kTo-Zahl von 2,4 ... max. 3 kTo aufweist und eine Verstärkung von über 400 hat. Die Entdämpfung ist so ausgelegt, daß auch bei Röhrenwechsel, gleich welches Fabrikat Verwendung findet, es nie zu Schwingneigung kommen kann. Das UKW-Kästchen ist unterhalb des Chassis angeordnet und fügt sich harmonisch in den übrigen Chassis-Aufbau ein. (Der UKW-Drehkondensator befindet sich innerhalb des Kästchens.)

Nach dem UKW-Teil folgen drei ZF-Stufen mit den Röhren ECH 81, EF 89 und der steilen EF 80, anschließend der Demodulator, der als kompletter Baustein in einem Doppelbecher untergebracht ist und in Ratiodektorschaltung mit 2 Germaniumdioden arbeitet. Die Bandbreite der 10,7-MHz-Zwischenfrequenz wurde mit 140 kHz festgelegt, die Kopplung der Filter ist etwas geringer als $k/d = 1$, damit wird ein sehr günstiger Phasengang des Verstärkers erreicht und auch der Spuckeffekt unterbunden.

Hochwirksame Begrenzung durch Begrenzeröhre mit kurzer Kennlinie

In der 3. ZF-Stufe wird eine EF 80 als spezielle Begrenzerstufe betrieben. Um schon bei kleinsten Eingangsspannungen

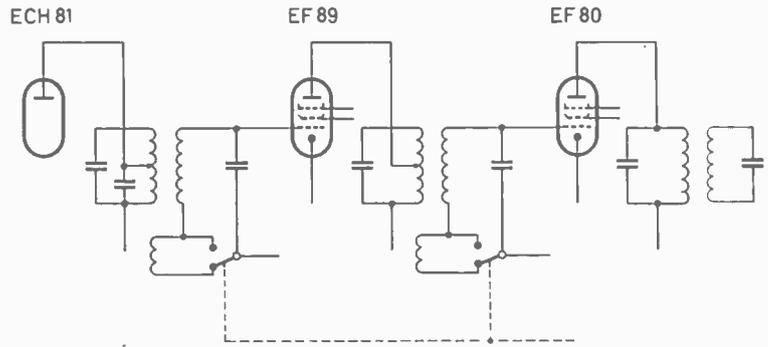


Bild 3 ZF-Bandbreitenumschaltung bei AM

eine hochwertige Begrenzung in der EF 80 zu bekommen, sind die vorhergehenden Röhren nicht geregelt. Die EF 80 arbeitet bei FM mit einer sehr kurzen Kennlinie, indem die Schirmgitterspannung durch den an Masse gelegten Spannungsteiler-Widerstand R19 (22 k Ω) auf etwa 45 V festgehalten wird. Außerdem wird die dynamische Eingangskapazität, die bei Änderung des Steuergitterpotentials auftritt, durch den

nicht überbrückten Kathodenwiderstand R17 (100 Ω) vollständig auskompenziert, so daß auch bei großen Eingangsspannungen keine Verschiebung, d. h. Auswanderung des 10,7-MHz-ZF-Gitterkreises auftritt. Dieses ist für die Funktion des nachfolgenden Ratiodektors sehr wichtig, da sonst die S-Kurve nicht mehr symmetrisch sein würde und zu Verzerrungen und schlechter Unterdrückung führen könnte.

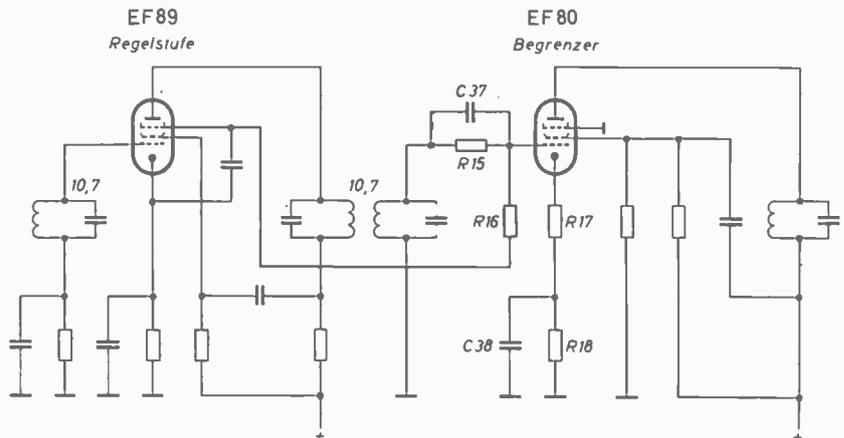


Bild 5 Schaltung der Begrenzerstufe und der Bremsgitter-Regelung

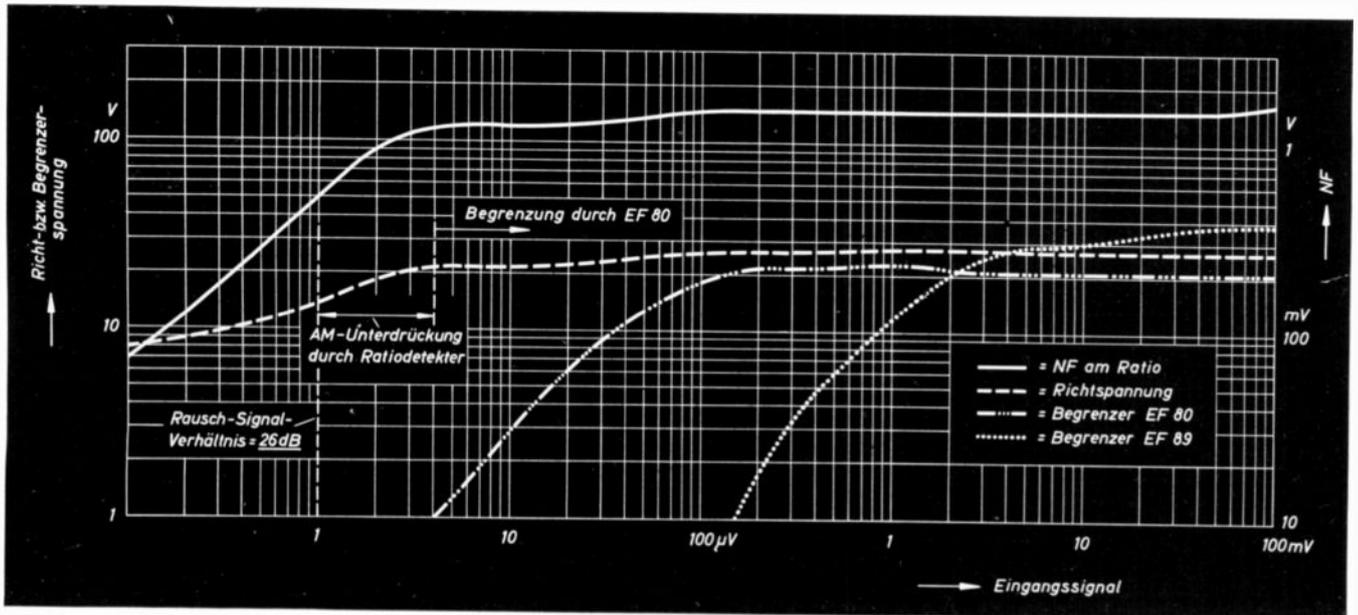


Bild 6 Verlauf der NF-Spannung, Ratiodektor-Richtspannung und der Begrenzerspannungen

TECHNISCHE INFORMATIONEN

INHALTSVERZEICHNIS IN STICHWORTEN

5. Jahrgang 1958

FERNSEHEN

	Hefi Nr.	Seite
Abstimmautomatik bei Geräten mit Motor-Senderwähler	3	13
Bildgrößen- u. Hochspannungsstabilisierung (bei den größeren 53-cm-Geräten)	3	19
Bildhöhen-Konstanthaltung bei Betätigung des Helligkeits-Reglers	3	19
Bildschumpfung, Kompensation der durch Erwärmung auftretenden	3	19
Feinabstimmungs-Automatik, Kontrolle	3	16
Fernseh-Antennen-Weichen für verschiedene Kanäle	3	13
Fernseh-Normen, Technische Daten	2	10
Fernseh-Stereo-Konzertschranke, Schaltungsbesonderheiten	5	22
Gedruckte HF-Kreise in Fernseh-Kanalwählern	1	4 + 5
Gedruckte Schaltungen, Reparaturwinke	1	34 + 35
Helligkeits-Automatik	3	18
Hochspannung, Neue Schaltung zur Konstanthaltung der	1	32 + 33
Hochspannungsstabilisierung bei 61-cm-Bildröhren	3	20
Kontrast-Automatik	3	18
Motor-Normwähl-Automatik	2	18 ... 20
Motor-Sender-Wahl	3	8 + 9
Motor-Sender-Wahl, Einstellung der Kanalwählerscheibe	3	10
Oszillator-Abgleich	5	28
Randschärfe-Korrektur, dynamische	3	17
Regelorgane, Bedeutung der Abkürzungen für	3	24
Scharfabstimmungs-Automatik, Arbeitsweise der	3	4 ... 7
Scharfabstimmungs-Automatik, Einzelheiten und Abgleich	5	23 ... 27
Schwarzsteuerung	3	18
Service-Klappchassis	3	14 + 15
Störungs-Absorber	3	18
Viernormen-Fernsehempfänger mit Motorschalt-Automatik	2	9 + 10

	Hefi Nr.	Seite
Viernormen-FS-Empfänger 838/4 N mot., Schaltbild	2	13 + 14
Viernormen-Schaltungstechnik des 838/4 N mot.	2	11 ... 17
Zauberspiegel 437/UHF/2 N, Schaltbild	2	15 + 16
Zauberspiegel 437/438, Reparatur Helfer und Schaltbild	1	36 ... 38
Zauberspiegel 439, Schaltungstechnische Einzelheiten	3	21 ... 27
Zauberspiegel 439, Schaltbild	3	25 + 26
Zauberspiegel 449, Schaltbild	3	5 + 6
Zauberspiegel 459, Schaltbild	3	11 + 12
Zweinnormen-FS-Empfänger 437/2 N/UHF	3	24

RUNDFUNK

AM-FM-Super 87	2	7 + 8
AM-FM-Super 87, Schaltbild	2	5 + 6
Reisesuper 1958, 1. Teil	2	2 ... 4
Reisesuper 1958, 2. Teil	3	29 ... 32
Reisesuper 1958, Technische Daten der	3	30
Rundfunkempfänger 2077, Schaltbild	1	6
Stations-Tabulator bei 6099, SO 200, Zauberspiegel 909	4	23 ... 25
Stations-Tabulator, Schaltbild	4	21 + 22
Taschen-Transistor-Boy, Schaltbild	3	28
Transistor-Luxus-Boy, Schaltbild	3	31

TONBAND

Antriebsprobleme bei Tonbandgeräten	5	6 + 7
Dynamischer Kleinhörer Typ 506	2	24
Mikrofonaufnahmen	4	27 ... 29
Mikrofone: GDM 12, GDM 15, GDM 121, GKM 17; Technische Daten	2	25
Mikrofon-Schaltungen und Verbindungskabel	3	35
Stenorelle C in Verbindung mit dem Stielmikrofon 503	2	23

	Heft Nr.	Seite
Stenorette C, Schaltbild	2	22
Stereo-Tonbandgerät TM 60	4	15...17
Stereo-Tonbandgerät TM 60, Schaltbild	4	13 + 14
Studio-Richtmikrofon GBM 125	4	26 + 27
TK 5, Schaltbild	2	21
TK 16, Technische Einzelheiten	1	26...28
TK 16, Funktionsdiagramm des Relaissteils	1	24
TK 16, Stromkreise des Relaissteils	1	25
TK 16, Schaltbild	1	22 + 23
TK 25, Technische Einzelheiten	5	8...12
TK 25, Schaltbild	5	11 + 12
TK 830, Technische Einzelheiten	1	7...12
TK 830, Drucktasten- u. Relaisfunktionen	1	13...18
TK 830, Schaltbild	1	19...21
Tonbandchassis TM 30, Einbau des (Siehe auch Heft 1/59, Seite 23)	4	30
Tricktaste des TK 830, Synchrone Ver- tonung von Schmalfilmen mit Hilfe der Wiedergabe-Entzerrung, Technik der	5	3...5

STEREO

Fernseh-Stereo-Konzertschränke, Schaltungsbesonderheiten	5	22
Hi-Fi-Raumklang-Boxen, Anschluß von	4	8
Hi-Fi-Raumklang-Strahler, Anschluß der Lautsprecher-Verdrahtung innerhalb der Stereo-Konzertschränke	4	9
Mikrofon-Aufstellung bei Stereo-Aufnahmen	4	7
St, Was bedeutet der Index	4	29
Stereo-Abtastsysteme	5	20
Stereo-Dirigent	4	5 + 6
Stereo-Endstufen der Stereo-Konzertschränke	4	6
Stereo-Konzertschrank SO 171, Schaltbild	4	18...20
Stereo-Konzertschrank SO 200, Blockschaltbild	4	11 + 12
Stereo-Konzertschrank SO 200, Blockschaltbild	5	15
Stereo-Plattenspieler, Hinweise zur Benutzung	5	21
Stereo-Schallplatten-Schneidverfahren	5	21
Stereo-Schaltungstechnik	4	4...6
Stereo-Tonabnehmerbuchse und Tonbandaufnahmebuchse	4	10...12
Stereo-Tonabnehmer- und Stereo-Ton- bandwiedergabe-Buchsen bei Geräten ohne getrennte Tonbandtaste	5	17 + 18
Stereo-Tonbandgerät TM 60	4	15...17
Stereo-Tonbandgerät TM 60, Schaltbild	4	13 + 14
Überspielung von Stereo-Platten auf Band	5	18
Übersprechdämpfung bei Stereo	4	6

MESSGERÄTE

Fernseh-Signalgeber Typ 6022, Technische Daten	1	3. Umschl.- Seite
Fernseh-Signalgeber Typ 6022	2	26...29
Oszillograph W 3, Typ 6013	2	30...33

	Heft Nr.	Seite
Oszillograph G 4, Technische Daten	5	4. Umschl.- Seite
Resonanzmeter I und II	3	33 + 34
Röhrenvoltmeter RV 54, Technische Daten	1	4. Umschl.- Seite
Schwebungssummer 295 A	1	30 + 31
Wobbelsender 6016, Technische Daten	3	4. Umschl.- Seite

SCHALTBILDER

AM-FM-Super 87	2	5 + 6
Fernseh-Signalgeber Typ 6022	2	29
Konzertgerät 6099, Schaltung des HF- Teils mit Stations-Tabulator	4	21 + 22
Oszillograph W 3, Typ 6013	2	31
Resonanzmeter I und II	3	34
Rundfunkempfänger 2077	1	6
Schwebungssummer 295 A	1	29
Stenorette C	2	22
Stereo-Endstufe für SO 181, SO 191, SO 200	4	19
Stereo-Konzertschränke, Prinzipschaltung der	4	5
Stereo-Konzertschrank SO 151, NF-Teil	5	16
Stereo-Konzertschrank SO 171	4	11 + 12
Stereo-Konzertschrank SO 181, Lautsprecher-Verdrahtung	4	20
Stereo-Konzertschrank SO 191 (SO 191 B), NF-Vorstufen	5	19
Stereo-Konzertschrank SO 200, Blockschaltbild	5	15
Stereo-Konzertschrank SO 200, NF-Vorstufen	5	13
Stereo-Tonband-Aufnahme und -Wiedergabe, Prinzip-Darstellung	4	12
Stereo-Tonbandgerät TM 60	4	13 + 14
Taschen-Transistor-Boy	3	28
Tonbandkoffer TK 5	2	21
Tonbandkoffer TK 16	1	22 + 23
Tonbandkoffer TK 25	5	11 + 12
Tonbandkoffer TK 830	1	19...21
Transistor-Box	2	3 + 4
Transistor-Luxus-Boy	3	31
Zauberspiegel 437/438	1	38...
Zauberspiegel 437/UHF/2 N	2	15 + 16
Zauberspiegel 439	3	25 + 26
Zauberspiegel 449	3	5 + 6
Zauberspiegel 459	3	11 + 12
Zauberspiegel 838/4 N mot.	2	13 + 14

VERSCHIEDENES

Gedruckte Schaltungen in GRUNDIG Geräten	1	2. Umschl.- Seite
Gedruckte Schaltungen, Reparaturwinke Welche Schallplatten kann man mit welchen Systemen abspielen!	1	34 + 35
	4	9

man mühte die Begrenzung verschlechtern, damit die EF 80 ein entsprechend größeres Signal an den Radiodetektor abgeben kann. Alle diese Schwierigkeiten wurden durch die neue Schaltung sehr elegant vermieden. Außerdem wird durch diese Schaltung auch die Anzeigempfindlichkeit der EM 84 für schwache Sender wesentlich erhöht, so daß selbst die kleinsten Signale schon zu einer sehr deutlichen Anzeige führen, das Grundrauschen aber völlig unterdrückt wird.

An Hand der Prinzipschaltung Bild 7 soll diese Schaltung genauer beschrieben werden. Die Richtspannung des Radiodetektors, hervorgerufen durch das Eigenrauschen, wird über die Widerstände R 24, R 23 und R 32 an das Gitter der EBC 41 geführt und dort mit einer positiven Gegenspannung, die bei FM-Empfang von dem Schalter 6b—6c über R 35 (22 M Ω) zugeführt wird, auf etwa Null kompensiert. Die Anodenspannung der EBC 41 wird also sehr klein sein und nun wird (über die Schallkontakte 11 i — 11 h) diese geringe Anodenspannung der Verstärker-Anode der EM 84 zugeführt. Dadurch wird die Anzeigempfindlichkeit der EM 84 sehr klein, so daß die über R 27 zugeführte, durch das Eigenrauschen erzeugte Richtspannung, keine Anzeige bewirken kann, wie aus Bild 8 zu ersehen ist. Wenn jetzt, durch ein Eingangssignal hervorgerufen, die negative Richtspannung am Gitter der EBC 41 steigt, wird der Arbeitspunkt dieser Röhre ins Negative verschoben und die Anodenspannung der Röhre entsprechend größer. Da aber die Verstärkeranode der EM 84 mit dieser Spannung gespeist wird, ist somit auch die Anzeigempfindlichkeit entsprechend größer geworden. Die nun direkt an das Gitter der EM 84 gelangte Anzeigespannung wird also einen sehr viel größeren Anzeigewinkel bewirken. Dieses Spiel setzt sich solange fort, bis die EBC 41 vollkommen gesperrt und die maximale Anodenspannung erreicht ist.

Automatische Rauschunterdrückung

Das Triodensystem der EBC 41 wird bei FM zusätzlich zur niederfrequenten Rauschunterdrückung benutzt, indem über den zwischen Anode und Gitter liegenden Kondensator C 54 (1 nF) die Röhre gegengekoppelt und damit der Innenwiderstand herabgesetzt wird. Steigt die Richtspannung am Gitter an, so wird die Gegenkopplung entsprechend geringer und der Innenwiderstand größer. Die Anode der EBC 41 liegt über den Kondensator C 52 am NF-Auskoppelpunkt. (Siehe Bild 7). Das NF-Frequenzband wird also in Abhängigkeit von der Richtspannung des Radiodetektors dementsprechend mehr oder weniger beschnitten. Trotzdem der Radiodetektor für die AM-Unterdrückung sehr günstig ausgelegt werden konnte — denn ab einem Eingangssignal von etwa 4 μ V an übernimmt bereits die EF 80 die vollständige Begrenzung — ist es bei extrem kleinen Eingangssignalen nicht möglich, durch den Radiodetektor eine hundertprozentige Unterdrückung zu erreichen. Die Rauschunterdrückung ist nun so ausgelegt, daß bis zu diesen kleinen Eingangssignalen eine Höhenbescheidung vorgenommen wird. Die Schaltung trägt also dazu bei, das Eigenrauschen des Gerätes wesentlich herabzusetzen und bei schwachen Sendern die unangenehmen Störspitzen zu unterdrücken.

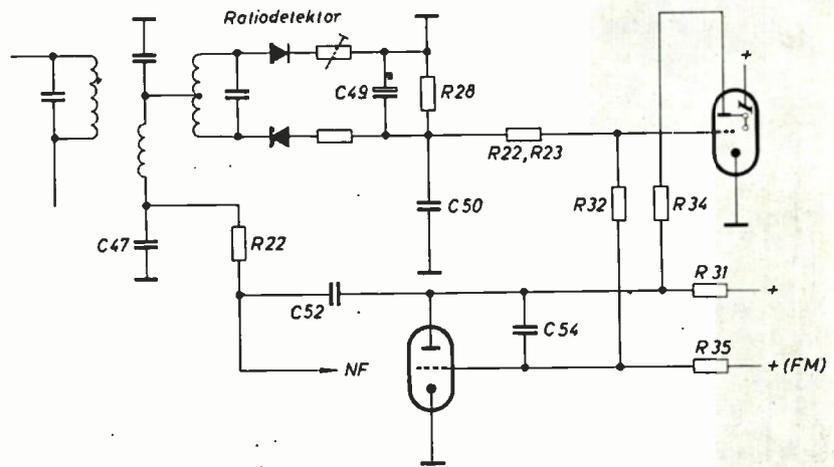


Bild 7
Prinzipschaltung der Empfindlichkeits-Erhöpfung der Abstimm- und Rauschunterdrückung

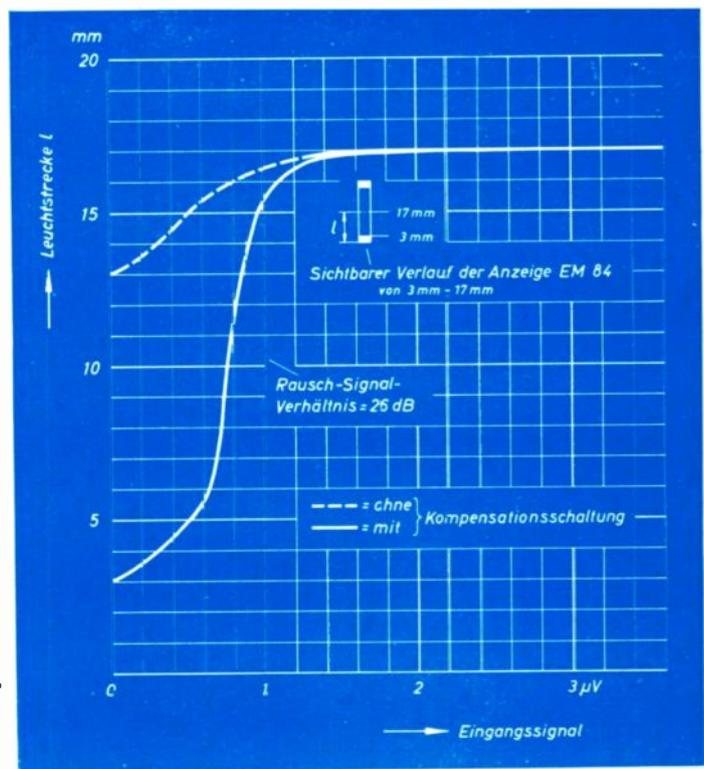


Bild 8
Abstimm- und Rauschunterdrückung mit und ohne Kompensationsschaltung

Schaltungseinzelheiten des NF-Teils

Den Abschluß der Schaltung des HF-Teils bildete die Rauschunterdrückerstufe hinter dem Radiodetektor. Verfolgen wir nun weiter den Weg der NF. Die Drucktastenkontakte 6h—6i—6k nehmen die Umschaltung zwischen AM und FM vor. Bei Rundfunkempfang gelangt die NF über R 40, C 55 Kontaktsatz 4k—4i sowie R 54 und C 59 zum Eingang des Verstärkerteils für den linken Kanal (1/2 ECC 83 I). Im Ausgangs- bzw. Gegenkopplungsweig dieser Röhrenstufe liegen insgesamt vier Klangregelorgane, der Bahregler B (R 73), der Höhenregler H (R 70) sowie die bei Monobetrieb wirksamen Resonanz-Klang-Register-Regelorgane R 68 (500 Hz; Drossel 9227—057, C 65) und R 72 (2,5 kHz; Drossel 9227—052, C 66). Über die Kontakte 4e—4f bzw. kd—ke erfolgt bei Monobetrieb eine Zuschaltung des rechten Verstär-

kerkanals zum linken Kanal. Die Röhrenstufe 1/2 ECC 83 III als Eingangsstufe des rechten Kanals ist bei Monobetrieb außer Funktion. Bevor wir uns den Gentakt-Endstufen zuwenden, wollen wir erst einmal die Eingangsschaltung bei Stereo-Betrieb einer näheren Betrachtung unterziehen. Zum leichteren Verständnis des NF-Verlaufs haben wir beide Kanäle im Schaltbild forbig gekennzeichnet, und zwar in der Betriebsart „Stereo“. Gleichermäßen ist auch die Verdrahtung des Gerätes ausgeführt. Gelb kennzeichnet den linken Kanal, rot kennzeichnet den rechten Kanal.

Man kann sich diese Farbkennzeichnung leicht einprägen:

Rot = Rechts, Gelb = Links.

Eingangs-Schaltung mit Buchsen für Stereo-Tonbandgerät und Stereo-Plattenspieler

Im Schaltbild haben wir die beiden Kanäle von der Eingangsbuchse „Stereo-Tonband-Wiedergabe“ (Buchse B) voll ausgezogen, den Eingang „Stereo-Schallplatte“ gestrichelt (Buchse C) und den Anschluß für die Überspielung von Stereo-Schallplatten auf Stereo-Tonband punktiert dargestellt (Leitungen zur Buchse A). Ebenso wurden auch alle Kontakte innerhalb der Hauptleitungszüge so dargestellt, wie sie beim Betrieb „Stereo-Wiedergabe“ bestehen.

Vom Eingang für den linken Kanal (Kontakt 3 der Normbuchse B) geht die Verbindung über die bei „TA“ geschlossenen Kontakte 4h-4i; sowie über R 54 und C 59 zum Gitter der ersten Vorverstärkerröhre des linken Kanals (gelbe Verbindungen). Vom Eingang für den rechten Kanal geht es über die Kontakte 4a-4b (TA) und Kb und Ka (Stereo) sowie R 51 und C 56 zum Gitter der Vorverstärkerröhre des rechten Kanals (rote Verbindungen).

Die Vorverstärkerstufen weisen eine starke Spannungs-Gegenkopplung auf, so daß sie ohne Verzerrungsgefahr sehr weit ausgesteuert werden können.

Die beiden Höhenregler (R 70, R 75) und die beiden Bahregler (R 73, R 77) sind jeweils als Tandemregler ausgeführt und somit auch bei Stereobetrieb voll wirksam. Ebenso ist der Lautstärkereglere für beide Kanäle (R 92 und R 87) eine Tandemausführung mit linearem Widerstandsverlauf. Die logarithmische Ausbildung der Reglerkurve wird durch Anzapfungen der Reglerbahn erreicht, an welcher entsprechend bemessene Shuntwiderstände liegen (R 80, R 81, R 82 beim linken Kanal bzw. R 84, R 85, R 86 beim rechten Kanal). Mit den in Serie zu diesen Widerständen liegenden Fußpunkt-Kondensatoren (C 71, C 72, C 73 beim linken Kanal bzw. C 75, C 76, C 77 beim rechten Kanal) wird eine Anpassung an die Frequenzabhängigkeit der Lautstärkeempfindung des Ohres erreicht (gehörliche Lautstärkeregelung). Parallel zu den beiden Lautstärkereglern liegt der „Stereo-Dirigent“ (R 90, 2 M Ω).

Zusammen mit den Eingangswiderständen der Schaltung und den Vorwiderständen R 93, R 89 erlaubt er eine Regelung von ± 6 dB. Dieser Betrag reicht aus, um Ungleichmäßigkeiten der beiden Kanäle bei den Tonträgern auszugleichen oder auch dann die optimale Stereo-Balance einstellen zu können, wenn der Schrank nicht genau symmetrisch zur Zuhörergruppe steht.

Auf den Tandem-Lautstärkereglere folgen (für beide Kanäle völlig gleich ausgelegt) eine weitere NF-Vorverstärkerstufe, eine Phasenwendestufe in Kathodenschaltung und eine Gegentakt-Endstufe.

Hochleistungs-Gegentakt-Endstufen

Um bei einer großen Ausgangsleistung einen minimalen Klirrfaktor zu erzielen, wurde der Aufwand nicht gescheut, pro Kanal eine Gegentakt-Endstufe einzubauen. Hierdurch wird eine Gesamt-Ausgangsleistung von 2 x 7 Watt erreicht. Damit der Klirrfaktor auch über den gesamten Frequenzbereich gering bleibt, wird eine Gegenkopplung benutzt, die unabhängig von der Frequenz arbeitet. Über einen Widerstand von 2,2 k Ω (R 108 bzw. R 115) von der Sekundärseite des Ausgangstransformators

abgegriffen, wirkt sie auf den nicht überbrückten Kathodenwiderstand (R 95 bzw. R 91) der zweiten NF-Vorverstärkerstufe.

Die Verwendung von vier einzelnen Endröhren mit relativ geringer Heizleistung ergibt eine sehr geringe Gesamt-Erwarmung. Neben den Endröhren befinden sich, ober- und unterhalb des Chassis montiert, die beiden Gegentakt-Ausgangs-Übertrager. Als ausgesprochene Breitband-Übertrager sind sie mit verschachtelten Wicklungen ausgeführt. Wie bei den übrigen GRUNDIG Konzertschränken, so sind auch bei diesem Gerätetyp die Ausgänge für zwei Sekundärimpedanzen geschaltet. Hierdurch wird eine einwandfreie Anpassung nicht nur für die Lautsprechergruppen des Konzertschranks erreicht, sondern auch für zusätzlich angeschaltete Hi-Fi-Raumklang-Boxen bzw. -Strahler.

Nun noch etwas zur Übersprechdämpfung.

Die Gesamt-Übersprechdämpfung des Gerätes beträgt (gemessen von der Stereo-TA-Eingangsbuchse bis zu dem Ausgangs-Sammelanschluß) ca. 40 dB

bei 10000 Hz. Das ist ein sehr guter Wert und kann natürlich von Stereo-Schallplatten nie ausgenützt werden, denn diese weisen bei 10000 Hz Übersprechdämpfungen von nur 6...10 dB auf. Aber das Gerät ist ja nicht nur für Stereo-Schallplatten gebaut, es soll vor allem auch hochwertige bespielte Stereotonbänder, die wesentlich höhere Übersprechdämpfungen aufweisen, ohne die geringste Beeinträchtigung zu Gehör bringen können.

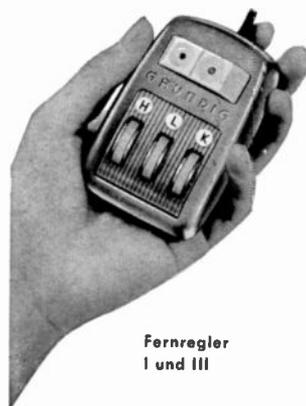
Wer sich näher den Schaltplan ansieht, wird feststellen, daß beide Phasenwenderöhren in einem Kolben zusammengefaßt sind. Beeinträchtigt dieses nicht die Übersprechdämpfung, wird sich mancher fragen. Doch keine Sorge; die Übersprechdämpfung der ECC 83 beträgt in unserer Schaltung 60 dB, liegt also weit über den strengsten Anforderungen.

Alles in allem: Ein Gerätechassis, muster-gültig in der Schaltung und ebenso im Aufbau. Eine Freude für jeden Service-Techniker.

F. Bodo - H. Fischelmeyer

Übersicht über die bei den FS-Geräten verwendeten Fernregler

Fernregler Zeichn. Nr.	Regler- anordnung	Reglerwerte			Kabel	Verwendbar für Type
		Lautst. k Ω	Helligk.	Kontr.		
106—000 IV	—	—	50 k Ω 30 k Ω	—	3-adr.	610
106—000 V	hinter- einander	2 k Ω	200 k Ω	—	3-adr.	310, 460, 560, 640, 642, 644, 710, 760, 810
7641—001	hinter- einander	200 k Ω	1 M Ω	—	3-adr.	330, 335, 470, 535, 570, 575, 770, 830, 810
7641—003 (FS-Fernregler 56) neue Form	neben- einander	200 k Ω	500 k Ω	—	3-adr.	235, 336, 435, 436, 446, 735, 736, 775, 780, 835, 850, 856, 825
7641—005 [FS-Fernregler I] Die erste Ausführ- ung hatte 200 k Ω und wurde später in 1 M Ω geändert. Die Geräte sind so aus- gelegt, daß beide Ausführungen ver- wendet werden können	3 neben- einander mit Netz- schalter	100 k Ω	1 M Ω	200 k Ω oder 1 M Ω	6-adr.	235/57, 237, 238, 336/57, 348, 349, 437, 437 P, 438, 438 P, 447, 449, 459 bis Nr. 7800, 537, 719, 738, 739, 748, 749, 758, 838, 900, 901
7641—009 [FS-Fernregler II]	2 neben- einander	100 k Ω	1 M Ω	—	3-adr.	239, 339, 439, 759
7641—010 [FS-Fernregler III] für Geräte mit Motorabstimmung	3 neben- einander	100 k Ω	1 M Ω	1 M Ω	6-adr.	459 ab Nr. 7801, 559, 720, 740, 766, 769, 839, 859, 909



Fernregler
I und III



Fernregler II

Stereo-Wiedergabe unter Verwendung eines üblichen Rundfunkempfängers

Ein Paralleltyp zum TK 50, den wir bereits im Heft 1/59 ausführlich beschrieben haben.



Tonbandkoffer

TK 55

Stereo-Tonbandwiedergabe mit 9,5- und 19 cm/sec.

Mono-Aufnahme und -Wiedergabe mit 4,75-, 9,5- und 19 cm/sec. Bandgeschwindigkeit

Wer sich den Tonbandkoffer TK 55 anschafft, kann sofort stereophonische Tonbänder einwandfrei wiedergeben. Er braucht nur noch sein vorhandenes Rundfunkgerät anzuschließen.

Der TK 55 gibt bei Stereobetrieb den linken Kanal, das Rundfunkgerät den rechten Kanal wieder. Die starke EL-84-Endstufe und der hervorragende Lautsprecher des Tonbandkoffers sorgen dafür, daß diese Kombination nicht ein „ungleiches Gespann“ darstellt, sondern wirklich eine gute Wiedergabe beispielter Stereo-Tonbänder gewährleistet.

Anschluß und Bedienung sind kinderleicht. Zur Stereo-Wiedergabe wird lediglich über das mitgelieferte Anschlußkabel Nr. 237 St eine Verbindung zwischen dem Tonbandkoffer TK 55 und einem Rundfunkempfänger hergestellt. Es handelt sich um die gleiche Verbindung, die bei Monobetrieb für Rundfunk-Aufnahme und Wiedergabe erforderlich ist.

Wie die Erfahrung gezeigt hat, bietet die getrennte Lautstärkeregelung keinerlei Schwierigkeiten. Man stellt, wie Bild 1 zeigt, die beiden Geräte durchweg nur so weit voneinander entfernt auf, daß sich mit der linken Hand der Lautstärkeregelung des Tonbandkoffers, mit der rechten Hand der Lautstärkeregelung des Rundfunkempfängers noch zugleich bedienen lassen. Dabei steht man zwangsläufig genau in der Mitte zwischen beiden Geräten, womit die besten



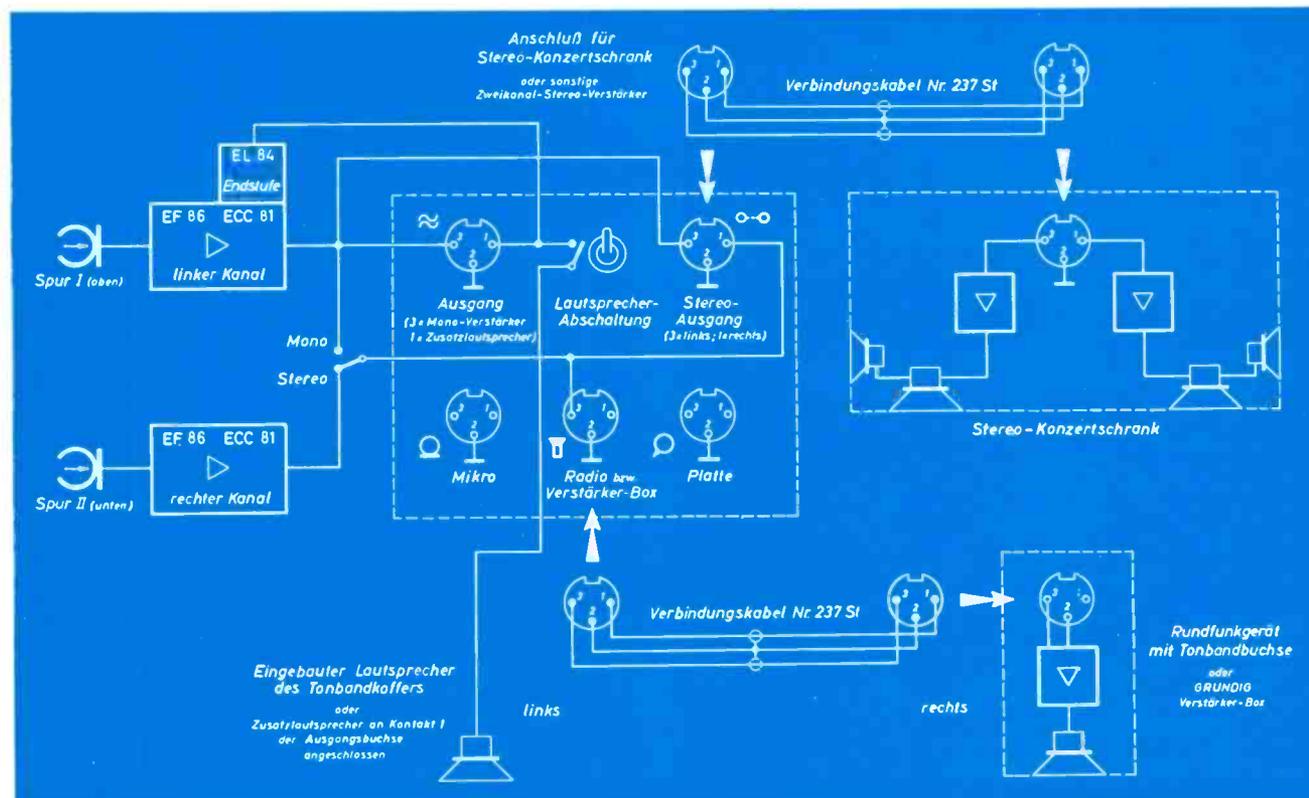
TK 55, verbunden mit einem vorhandenen Rundfunkempfänger: Fertig ist die Stereo-Wiedergabe-Einrichtung!

Voraussetzungen für ein exaktes Lautstärke-„Gleichgewicht“ (Balance) gegeben sind. Mit den Klangreglern beider Geräte läßt sich eine gute Übereinstimmung des Klangbildes erreichen.

Ferner zeigten die praktischen Erfahrungen, daß durch die Möglichkeit der getrennten Lautstärkeregelung die Phasenlage der Kanäle weitgehend unkritisch ist. Möchte man jedoch einen Lautsprecher umpolen, so ist dieses im Tonbandkoffer TK 50 bzw. TK 55 sehr einfach möglich, da der Lautsprecher des Koffers eine Steckverbindung besitzt. Die Kombination TK 50 bzw. TK 55 in Verbindung mit einem Rundfunkemp-

fänger als Wiedergabeorgan des zweiten Stereo-Kanals beweist, daß auch schon mit einfachen Mitteln der überwältigende Höreindruck der räumlichen und naturhaften Wiedergabe durch das Wunder der Stereophonie erreicht werden kann.

Selbstverständlich eignet sich der Tonbandkoffer TK 55 auch für den Anschluß an Stereo-Konzertschränke. In diesem Fall wird die Verbindung jedoch zwischen der Ausgangsbuchse „Stereo“ (bezeichnet mit $\bigcirc \cdots \bigcirc$) und der entsprechenden Eingangsbuchse des Musikschrankes (Stereo-Schallplatten-Aufnahme) hergestellt.



Anschaltung des TK 55 an einen Stereo-Konzertschrank oder ein Rundfunkgerät für die Wiedergabe von Stereo-Tonbändern (Es sind nur die Ausgangsverbindungen der Anschlußbuchsenplatte des Tonbandgerätes dargestellt)

Ein weiterer Vorteil! TK 50/TK 55 wirklich universell! Wichtig für Besitzer älterer Tonbandgeräte
 Mit der GRUNDIG Tonbandgeräten TK 50 und TK 55 lassen sich ohne Umstellung auch Bänder in alter Spurlage wiedergeben, wenn ein Rundfunkgerät angeschlossen ist. Das Tonbandgerät wird auf „Stereo“ geschaltet, der rückseitige Lautsprecher-Kippswitcher auf „Aus“ gestellt.

Die Funktion der automatischen UKW-Scharfabstimmung in den GRUNDIG Spitzengeräten 6099, SO 183, SO 184, SO 200, FS 909, FS 909 B

Alle Geräte mit dem „GRUNDIG Stations-Tabulator“, der bereits in den Heften 4/58 (Seiten 21...25) und 1/59 (Seiten 15...17) beschrieben wurde, sind mit einer automatischen UKW-Scharfabstimmung ausgerüstet. Diese Automatik hat nicht den Zweck, etwaige Ungenauigkeiten des mechanischen Stations-Drucktasten-Aggregates auszugleichen, sondern soll generell dafür sorgen, daß auch bei nicht ganz genauer Handeinstellung eine exakte Abstimmung auf Trägermitte und eine optimale Wiederbegequalität gewährleistet ist.

Die mechanische Wiederkehrgenauigkeit des UKW-Stationstabulators beträgt etwa ± 15 kHz und ist damit besser als bei manchem Duplexantrieb. Der Ratio-Detektor der Geräte mit Stationstabulator ist so dimensioniert, daß die Steuer-spannung für die Abstimmanzeigeröhre bei 10,7 MHz ein möglichst scharfes Maximum hat (Bild 1). Es ist daher mög-

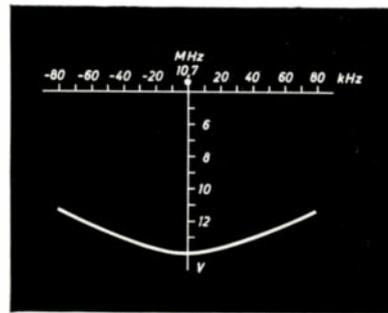


Bild 1 Abstimmanzeigespannung des Ratio-detektors bei 2 Veff HF-Spannung am G₁ der EF 80

lich, mit Hilfe der Abstimmanzeige auf ca. ± 15 kHz abzustimmen. Ferner läuft der UKW-Oszillator infolge von Temperatur- und Spannungsänderungen etwa 15 kHz. Es ist zwar nicht sehr wahrscheinlich, aber doch möglich, daß sich sämtliche Ungenauigkeiten in der ungünstigsten Richtung addieren. In diesem Falle wird die Fehleinstellung ca. 45 kHz betragen und es können bei schwachen Sendern bereits merkliche Verzerrungen auftreten, zumindest wird jedoch das Signal - Störspannungsverhältnis verschlechtert. Bei diesen Überlegungen wurde eine sorgfältige Abstimmung unter genauer Beobachtung der Abstimm-anzeige vorausgesetzt. Sicher gibt es jedoch auch Personen, die das Magische Band überhaupt nicht beachten. In diesem Falle kann die Fehlabstimmung 80 kHz erreichen und evtl. Zweifel an der Abstimmgenauigkeit der Mechanik verursachen. Es ist daher ratsam, bei solchen Geräten grundsätzlich eine automatische Scharfabstimmung vorzusehen, durch die eine störende Fehlabstimmung von 80 kHz auf einen unschädlichen Betrag von ca. 10...20 kHz reduziert wird. Der Frequenzgegenkopplungsfaktor muß also ca. 5 bis 10 sein. Um bei ungünsti-

ger Summierung von Frequenzdriften innerhalb eines Bereiches von 15 kHz Fehlabstimmung zu bleiben, müßte die Abstimmanzeige bereits auf 5 kHz ansprechen. Da dies mit herkömmlichen Mitteln unmöglich ist, muß bei der Handabstimmung die automatische Scharfabstimmung abgeschaltet werden. Dabei darf selbstverständlich durch die abgeschaltete Automatik keine Frequenz-Unkonstanz verursacht werden.

Automatische Scharfabstimmungsschaltungen sollen so dimensioniert sein, daß sowohl beim Anheizevorgang als auch bei Spannungsschwankungen ein unbeabsichtigtes Springen oder Hängenbleiben auf der Frequenz eines starken Nachbarträgers vermieden wird. Ganz allgemein kann dies bei Schwund des gewünschten Senders und gleichzeitigem Vorhandensein eines benachbarten, starken Trägers auftreten. Um dergleichen Störungen zu vermeiden, darf der gesamte Nachstimmbereich grundsätzlich nur so groß gemacht werden, wie unbedingt erforderlich, keinesfalls aber größer als der Abstand zum nächsten Nachbarträger. Außerdem ist einem evtl. erforderlichen Gleichstromverstärker besondere Beachtung zu schenken.

Die naheliegendste und einfachste Möglichkeit für eine elektrische Scharfabstimmung ist die Verwendung einer Diode. Zwar sind Dioden genau so wie alle übrigen Halbleiter (z. B. Transistoren) gegen hohe Spannungsschläge empfindlich, doch ist die heutige Reparaturpraxis bereits mit diesen Gegebenheiten vertraut, so daß Dioden und Transistoren auch in netzbetriebenen Geräten immer mehr Eingang finden. Verwendet man z. B. die Sperrschichtkapazität einer Germanium- oder Silizium-Flächendiode, die direkt vom Frequenzdemodulator aus gesteuert wird, so läßt sich ohne zusätzliche Gleichstromverstärker der erforderliche Gegenkopplungsfaktor erreichen. Bei 15 kHz Frequenzabweichung liefert der Diskriminator etwa 0,8 Volt Steuergleichspannung (Bild 2). Es

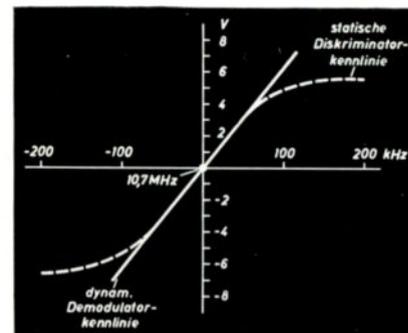


Bild 2 Die statische Diskriminator-Kennlinie ist für die Nachstimm-schaltung maßgebend, die dynamische Demodulator-Kennlinie für die tonfrequente Frequenzdemodulation (gemessen bei 2 Veff HF-Spannung am G₁ der EF 80)

ist daher die Kapazitätsvariation der Diode nur zu einem winzigen Bruchteil ausgenutzt (Bild 3). Ihre Sperrschichtkapazität ändert sich nur um ca. 5%,

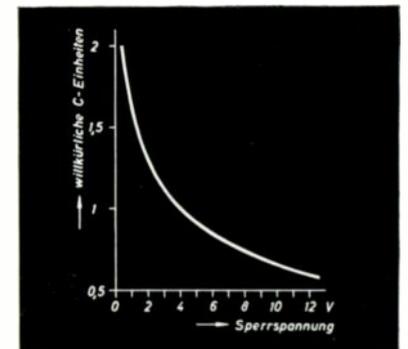


Bild 3 Sperrschichtkapazität einer Silizium-Flächendiode als Funktion der Sperrspannung

während eine Temperaturänderung von 60° je nach Diode und Arbeitspunkt bis zu etwa 5% Kapazitätsänderung verursacht. Wird dieser unsichere und mit großen Streuungen behaftete Temperatur-Koeffizient als zu groß angesehen, so muß eine Gleichspannungsverstärkerröhre vorgesehen werden, um die Sperrschichtkapazität der Diode weiter auszunutzen. Es ist dann möglich, die Diode loser an den Kreis anzukoppeln, wodurch die Auswirkung des Temperatur-Koeffizienten der Diode geringer wird.

Hat man jedoch diese Verstärker-Röhre zur Verfügung, so kann man auch die Steuerleistung aufbringen, um eine ganz billige Germanium-Spitzen-Diode mit gesteuertem Stromflußwinkel zu verwenden.

Bekanntlich ändert sich der Wechselstromeingangswiderstand eines Gleichrichters, wenn der dem Gleichrichter entnommene Gleichstrom verändert wird. Der Gleichrichter wirkt also näherungsweise wie ein steuerbarer Wechselstrom-Wirkwiderstand. Schaltet man zu einem solchen einen Blindwiderstand (Kapazität oder Selbstinduktion) in Reihe, so wird der Blindwiderstand je nach dem im Gleichrichter fließenden Gleichstrom mehr oder weniger dem Kreis parallel geschaltet, wodurch die Abstimmfrequenz des Kreises verändert wird.

Es ist also möglich, mit dieser einfachen Anordnung die Oszillator - Frequenz nachzustimmen. Zweckmäßig schaltet man die Diode als regelbare Kapazität, da dann die oben erwähnte Sperrschichtkapazität im gleichen Sinne regelt. Die letztere Schaltung ist in unserem UKW-Aggregat angewendet. Der durch die Diode fließende Steuerstrom wird einer Gegentakt-Gleichstromverstärker-Schaltung entnommen, wie Bild 4 zeigt. Die Gegentakt-Schaltung ist so ausgelegt, daß bei fehlender Steuerspannung am Gitter der Triode durch die Dioden-

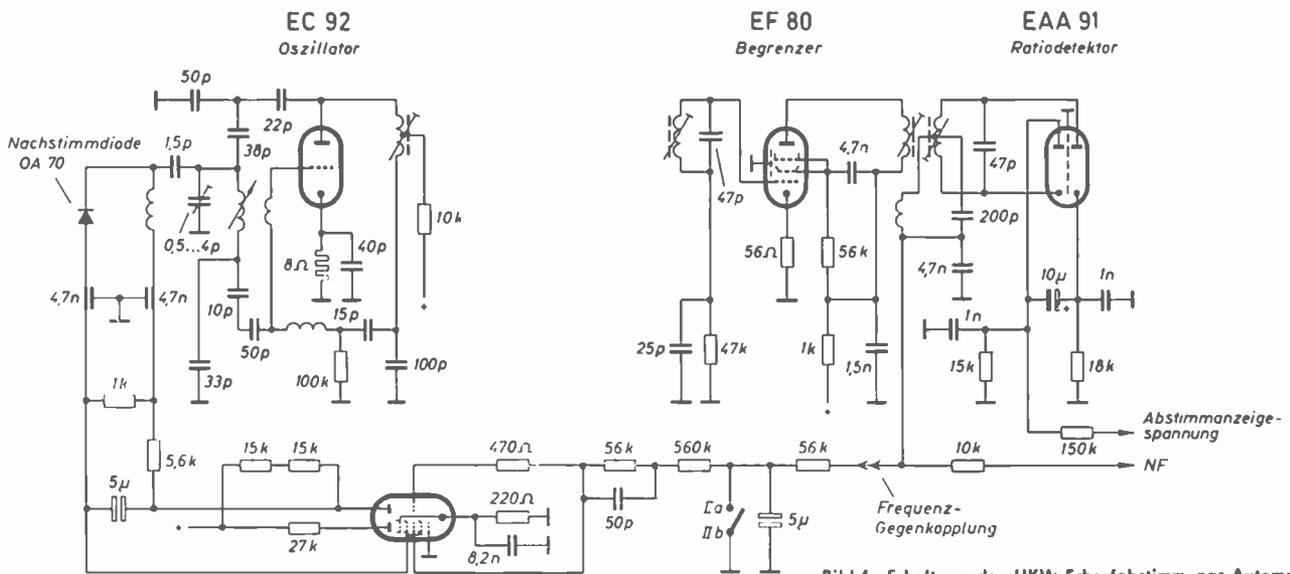


Bild 4 Schaltung der UKW-Scharfabstimmungs-Automatik mit Gegentakt-Gleichstrom-Verstärker

ECH 81
Gegentakt-Gleichstromverstärker

Nachstimm-schaltung kein zusätzlicher Gleichstrom fließt. Die Oszillatormittelfrequenz bleibt daher während des Anheizvorgangs und der evtl. Röhrenalterung unbeeinflusst. Außerdem ist die Gegentakt-schaltung immun gegenüber Anodenspannungsänderungen. Es ist dies prinzipiell die gleiche Wirkungsweise wie bei unserem Universalröhren-voltmeter. Ebenfalls wendet man im Oszillograph G 4 die Vorteile des Gleichstrom-Gegentakt-Verstärkers an.

Als Gegentakt - Gleichstrom - Verstärker dient bei unserer UKW-Nachstimm-Automatik die ECH 81. Ihr Triodensystem wird vom Radiodetektor gesteuert. Durch den Schalter II a — II b kann die Steuerleitung kurzgeschlossen und damit die Automatik ausgeschaltet werden. Gleichzeitig wird damit über einen anderen Umschalter die Abstimmanzeigeröhre an die Abstimmanzeigenspannung angeschlossen. Als zweite Triode der Gegentakt-schaltung dient die Entladungsstrecke

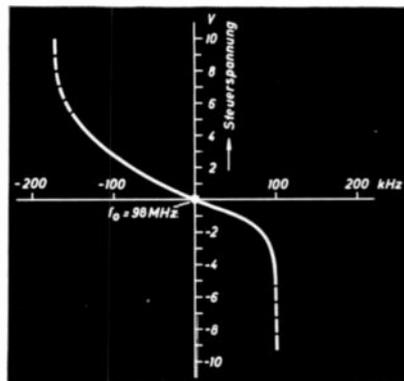


Bild 5 Arbeitskennlinie der Scharfabstimmungs-Automatik mit Gegentakt-Gleichstrom-Verstärker (Die Kurven Bilder 1, 2 und 5 sind an willkürlich aus der Fertigung entnommenen Teilen gemessen)

G₁, G₂ + G₄ der Heptode. Die Heptode wird über ihre Kathode durch den Strom des Triodensystems gesteuert. Die Verwendung der ECH 81 als Gleichstrom-verstärker hat einige Vorteile. Erstens wird sie bei UKW nicht weiter benötigt, zweitens haben Triode und Heptode eine gemeinsame Kathode, wodurch sowohl die Anheizzeiten als auch die Alterungen der beiden Systeme weitgehend übereinstimmen. Durch die Gegentakt-Steuer-schaltung werden die eingangs angedeuteten Störungen durch den Anheizvorgang vermieden. Bei Alterung oder Unterheizung der ECH 81 wird praktisch nur der Frequenzgegenkopp-lungsfaktor kleiner (normal 1:6 bis 1:8), die Oszillator-Mittelfrequenz bleibt jedoch erhalten. Infolge dieser Schaltungs-feinheiten wurde mit einer Diode eine Scharfabstimmungs-Automatik geschaf-fen, die ihren Zweck erfüllt, also eine einwandfreie, genaue Abstimmung der mittels Tastendruck gewählten UKW-Sender gewährleistet. R. Wagner

Mit dem GRUNDIG Stations-Tabulator und der automatischen UKW-Scharfabstimmung sind auch die beiden großen Stereo-Konzertschränke SO 183 und SO 184 ausgerüstet.

Hier die wichtigsten technischen Daten:

HF-Teil:

UKW-Mischteil: EC 92, EC 92, Stationsdrucktasten für 5 UKW-Sender, Automatische Scharfabstimmung mit OA 70, (bei gedrückten Tasten „Aus“ oder „TA“ ist die Handabstimmung ausgekuppelt, so daß eine versehentliche Verstimmung der jeweils eingestellten und auf Tasten gelegten Sender nicht erfolgen kann).

AM-Mischstufe bzw. Gleichspannungs-Gegentaktverstärker: ECH 81

ZF-Verstärker: EF 89, EBF 89, EF 80 (EF 80 zugleich als FM-Begrenzer)

Radiodetektor: EAA 91

Rauschunterdrückung: EC 92

Abstimmanzeige: EM 84

NF-Teil:

Stereo-Vorstufen: ECC 83, ECC 83, ECC 83

Stereo-Endstufen: EL 95, EL 95, EL 95, EL 95

Stereo-Plattenwechsler:

PW 9 St für Mono- und Stereo-Schallplatten; 16, 33, 45 und 78 U/Min.

Stereo-Tonbandgerät:

GRUNDIG TM 60 für Stereo-Aufnahme (Mikrofon und Platte) und Stereo-Wiedergabe sowie Mono-Aufnahme und -Wiedergabe



STEREO - Konzertschrank
SO 184

6 GRUNDIG Superphon-Lautsprecher (2 Basslautsprecher 27 cm Ø, 4 Ovallautsprecher 18 x 13 cm)

Hinweise für die Überprüfung und den Abgleich der magnetischen Scharfabstimmungs-Automatik

Die folgenden Unterlagen erweisen sich besonders wertvoll für die Funktionsprüfung und für den Service der magnetischen Scharfabstimmungs-Automatik. (Zur Einführung in die Technik der GRUNDIG Scharfabstimmungs-Automatik siehe auch „GRUNDIG Technische Informationen“ 5/1958 und 1/1959).

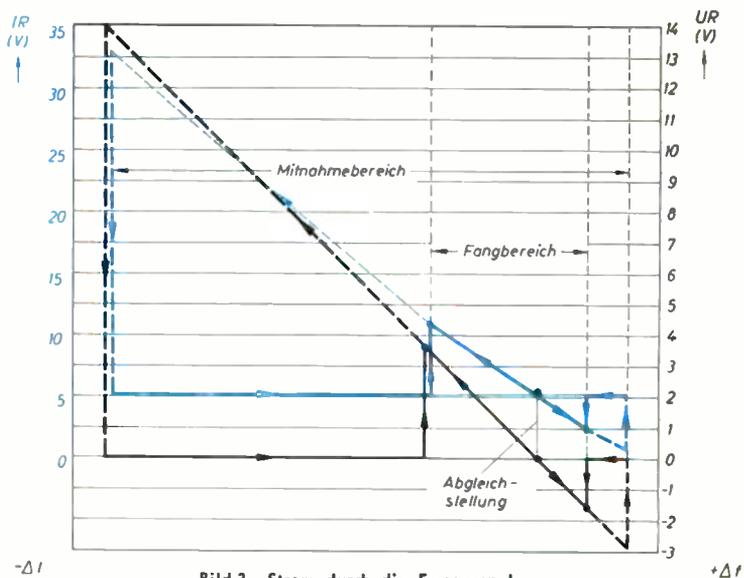
Zu Beginn jeglicher Abgleicharbeit wird der Ruhestrom der Verstärker- und Regelröhre EF 80 RÖ 20 durch Auftrennen der Leitung bei „c“ und Einfügen eines Milliampmeters gemessen. Bei „Automatik Aus“ beträgt der Ruhestrom 5 mA bis 6,5 mA. Er bestimmt die Grundeinstellung des Oszillators ohne Regelspannung. Weicht der Ruhestrom stark von diesem Wert ab, so besteht die Gefahr, daß mit Hilfe des Tuner-Oszillatorkerns die Oszillatorfrequenz nicht mehr auf ihren Sollwert zu bringen ist.

Nun der weitere Prüfungsvorgang:

Der Automatikschalter wird auf „Ein“ gestellt. Dann: Gewünschten Kanal einstellen. Großen Kontrast einstellen. Diskriminator-Einstellknopf bis zum linken Anschlag bringen. Beim Durchdrehen des Tuner-Oszillator-Kerns muß sich — bei „c“ gemessen — ein Steuerstrom von 2,5 mA bis 11 mA einstellen lassen. In diesem stabilen Bereich (Fangbereich) entspricht jede Stellung des Tuner-Oszillators einem bestimmten Strom, der sich immer wieder einstellt, auch wenn das Gerät zwischendurch aus- und wieder eingeschaltet wird.

Man kann mit dem Tuner-Oszillatorkern auch einen niedrigeren Strom als 2,5 mA oder höheren Strom als 11 mA einstellen, wenn man aus dem Fangbereich in den Mitnahmebereich kommt. Dieser Mitnahmebereich ist aber unstabil und bei irgendeiner Störung springt der Strom auf seinen Ruhewert um. Es ist in diesem Fall kein Empfang möglich. Die Automatik ist aus dem Mitnahmebereich „herausgefallen“. Der Tuner-Oszillatorkern muß dann zurückgedreht werden, um wieder in den Fangbereich zu gelangen.

Ob man noch im Fangbereich ist, läßt sich einfach dadurch prüfen, daß man den Automatikschalter auf der Geräte-



$-\Delta f$
 ← Tunerkerne herausdrehen
 ← Bild unscharf

Bild 3 Strom durch die Erregerspule — gemessen am Durchführungs-Kondensator und Diskriminator-Spannung in Abhängigkeit von der Kernstellung des Tuner-Oszillators

$+\Delta f$
 → Tunerkerne eindrehen
 → Ton im Bild

rückseite beim Durchdrehen des Tuner-Oszillatorkerns mehrmals aus- und wieder einschaltet. Im Fangbereich wird der Regelstrom dabei immer zwischen seinem Ruhewert und Betriebswert springen. Liegt man mit der Abstimmung im Mitnahme- oder Fangbereich, dann muß der Strom beim Eindrehen des Kerns abnehmen (höhere Oszillatorfrequenz) und beim Herausdrehen des Kerns muß der Strom steigen (niedrige Oszillatorfrequenz). Außerdem läßt sich die Funktion der Automatik durch Messen der Spannung an den Klemmen des Schalters „Automatik Ein - Aus“ mit einem Röhrenvoltmeter überprüfen. Diese Spannung U_R muß sich im Fangbereich beim Herausdrehen des Tuner-Oszillatorkerns von etwa $-1,5$ Volt über 0 Volt nach etwa $+3,5$ Volt verändern lassen. (Bezugspunkt für das RV-Meter ist Masse).

Der Kern wird in der Stellung belassen, bei welcher der Strom durch die Nachstimm-Schaltung dem Ruhestrom gleicht bzw. bei Spannung Null an den Klemmen des Schalters „Automatik Ein - Aus“. Unterbricht man die Plusleitung bei „c“, muß bei intaktem Nachstimm-Element im Tuner und richtig eingestelltem Gerät

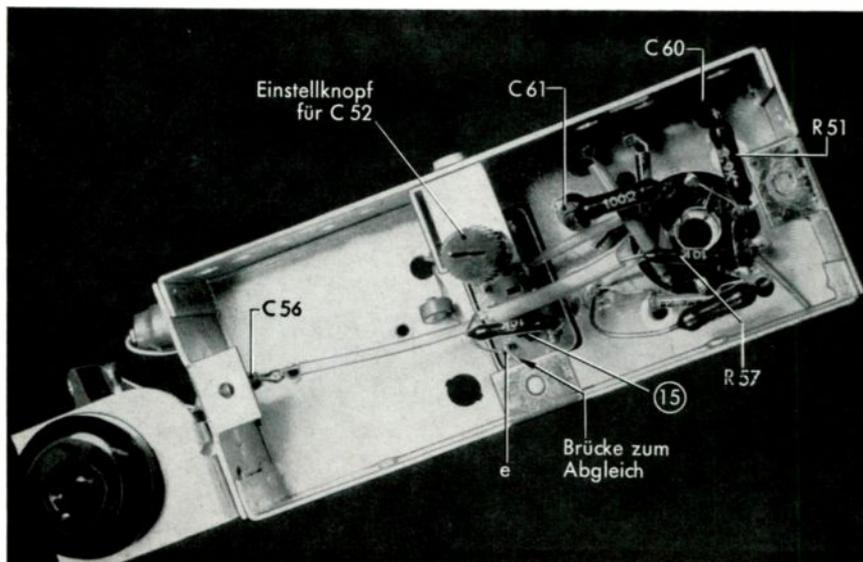


Bild 1 Ansicht des Diskriminator-Teils

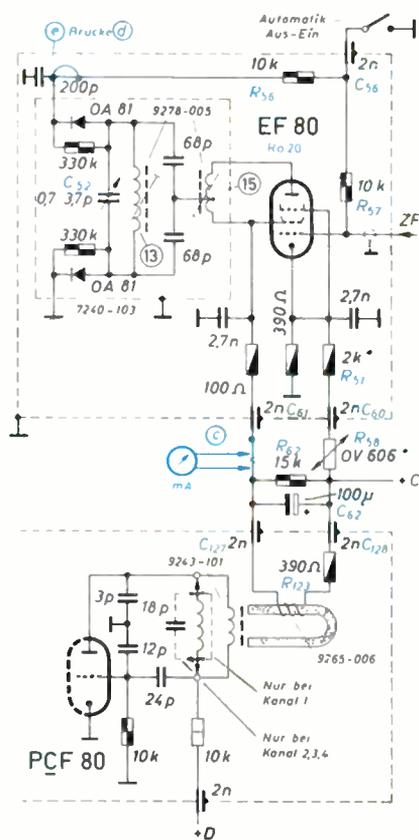
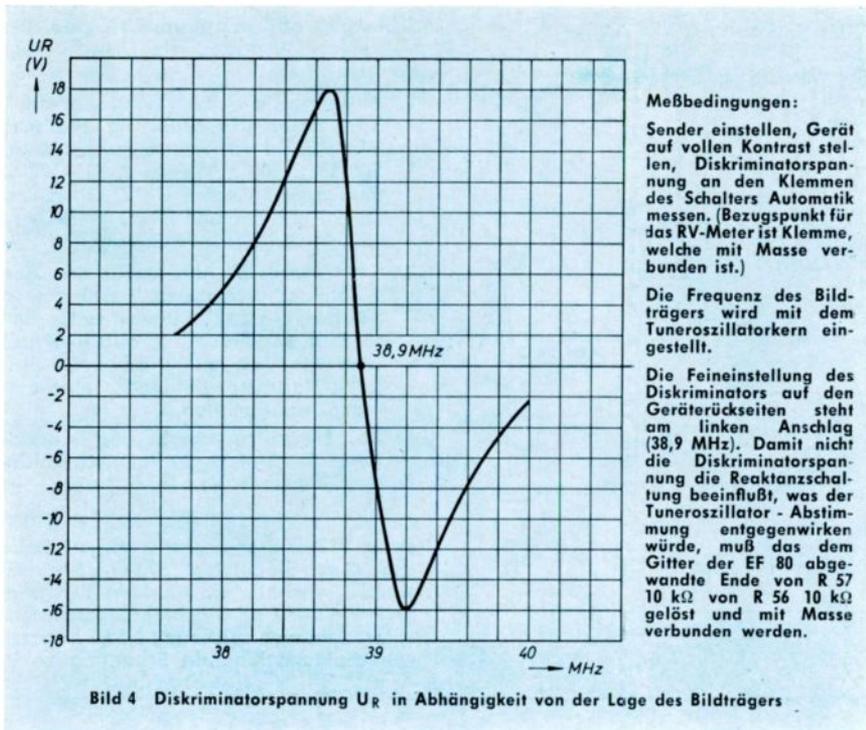


Bild 2 Schaltung der Magnetomatic mit Angabe der Meß- und Abgleichpunkte



Meßbedingungen:

Sender einstellen, Gerät auf vollen Kontrast stellen, Diskriminatorspannung an den Klemmen des Schalters Automatik messen. (Bezugspunkt für das RV-Meter ist Klemme, welche mit Masse verbunden ist.)

Die Frequenz des Bildträgers wird mit dem Tuneroszillatorkern eingestellt.

Die Feineinstellung des Diskriminators auf den Geräterückseiten steht am linken Anschlag (38,9 MHz). Damit nicht die Diskriminatorspannung die Reaktanzschaltung beeinflusst, was der Tuneroszillator - Abstimmung entgegenwirken würde, muß das dem Gitter der EF 80 abgewandte Ende von R 57 10 k Ω von R 56 10 k Ω gelöst und mit Masse verbunden werden.

der Empfang aussetzen, weil der Tuneroszillator ohne Ruhestrom um mehrere MHz nach tiefen Frequenzen verstimmt wird.

Bild 3 zeigt noch einmal die Zusammenhänge.

Die eingetragenen Pfeile geben den Verlauf von Strom und Spannung an, wenn man den Tuneroszillatorkern aus dem Fangbereich in den Mitnahmebereich dreht. Der Verlauf ist im Mitnahmebereich unterbrochen gezeichnet, um damit anzudeuten, daß dieser Bereich instabil ist. An den Enden des Mitnahmebereichs fällt die Automatik heraus, und man muß den Tuneroszillatorkern wieder soweit zurückdrehen, bis man wieder in den Fangbereich kommt, was man an der sprunghaften Änderung aus dem Ruhestrom erkennen kann.

Aus Bild 4 lassen sich die Spannungen entnehmen, welche im praktischen Betrieb der Diskriminator liefert. Sie helfen bei der Fehlersuche und erlauben, den Diskriminator mit einfachen Mitteln (Röhrenvoltmeter) zu überprüfen.

Abgleich des Diskriminator-Filters

Ein Neuabgleich des Diskriminator-Filters wird in den wenigsten Fällen notwendig werden. Frequenzbestimmend ist praktisch allein der Diskriminatorekreis. Obgleich bei der „Feineinstellung“ der Primärkreis des Filters nicht durchgestimmt wird, ist kein Verlust an Regeltailheit merkbar. Der Primärkreis (Anodenkreis) wird abgeglichen, wenn die Feineinstellung am linken Anschlag steht (38,9 MHz). Bei Röhrenwechsel sollte man auf gleiches Fabrikat der Originalröhre achten. Die Lage der Bauelemente im Diskriminatorfilter ist für die Kopplung der Kreise mitbestimmend. Bei Reparaturen im Filter ist darauf Rücksicht zu nehmen.

Zum Abgleich werden benötigt:

- GRUNDIG Wobbelsender Typ 6016,
- GRUNDIG Oszillograph W 4, Typ 6061,
- GRUNDIG Röhrenvoltmeter Typ 159 oder 6062.

Vorbereitungen:

1. Gitter der letzten ZF-Röhre nach Masse kurzschließen.
2. Der Automatikschalter steht auf „Aus“.
3. Brücke „d“ auflöten.
4. Wobbler an Gitter EF 80 R \ddot{o} . 20 (max. Ausgangsspannung), Markengeber auf 38,9 MHz.
5. Oszillograph u. RV-Meter an Punkt e. Die Abgleichkerne stehen im äußeren Maximum.

Der Markengeber darf nur so stark aufgedreht werden, daß die Marke gerade zu erkennen ist, da andernfalls die Diskriminatorekurve unzulässig verformt wird. Ein Fehlableich wäre die Folge. Bei richtig abgeglichenem Diskriminator ist die Marke in der Mitte der Kurve nämlich schlecht zu erkennen, da die Schaltung Schwebungen an dieser Stelle unterdrückt. Der Oszillograph und das RV-Meter müssen möglichst kapazitätsarm an dem Punkt e angeschlossen werden. Ein RC-Siebglied darf nicht zwischen Punkt e und Oszillograph geschaltet werden, da wegen des hohen Innenwiderstandes der Diskriminatorschaltung die Durchlaßkurve verformt würde.

Zum Abgleich steht die Diskriminator-Feineinstellung am linken Anschlag. Mit Kreis 13 S-Kurve so einstellen, daß 38,9 MHz auf der Null-Linie liegt. Mit dem Kreis 15 wird die S-Kurve auf max. Amplitude und Symmetrie abgeglichen. Der Feinabgleich erfolgt mit Hilfe des Röhrenvoltmeters und des Markengebers, der auf 38,8 MHz eingestellt bleibt. Der Wobbler wird zuge dreht, der Markengeber auf max. Ausgangsspannung gestellt.

Mit dem Kern in der Diskriminator-Spule 13 wird 0 Volt eingestellt.

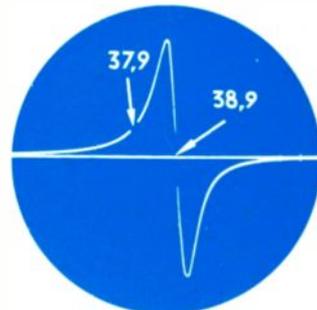
Steht kein geeigneter Wobbler mit geeichtem Markengeber zur Verfügung, kann man notfalls den Diskriminatorekreis 13 mit Hilfe des Fernsehtestbildes korrigieren.

Auch dazu stellt man die Diskriminator-Feineinstellung an den linken Anschlag. Der Schalter steht auf „Ein“.

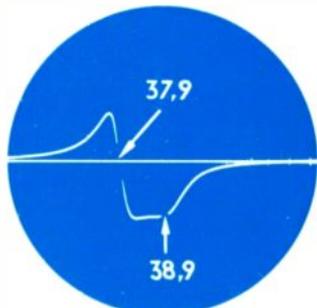
Bei gedrückter Klarzeichnertaste „Brillant“ wird der Kern in der Diskriminatorspule 13 so eingestellt, daß gerade kein Tonmoirée mehr im Bild ist.

Nach dem Abgleich den Deckel des Kästchens der Nachstimm-schaltung fest verschrauben. Gleichzeitig den festen Sitz des Bechers vom Diskriminatorefilter prüfen. Gegebenenfalls Schrauben nachziehen. Ein loser Becher kann Rückwirkung im Bild-ZF-Verstärker verursachen.

Bei richtig abgeglichenem Diskriminator-Filter ergeben sich bei Veränderung des Feinabstimmungs-Kondensators folgende Oszillogramme:



a) Diskriminator-Filter richtig abgeglichen Feinabstimmungskondensator steht am linken Anschlag (38,9 MHz)



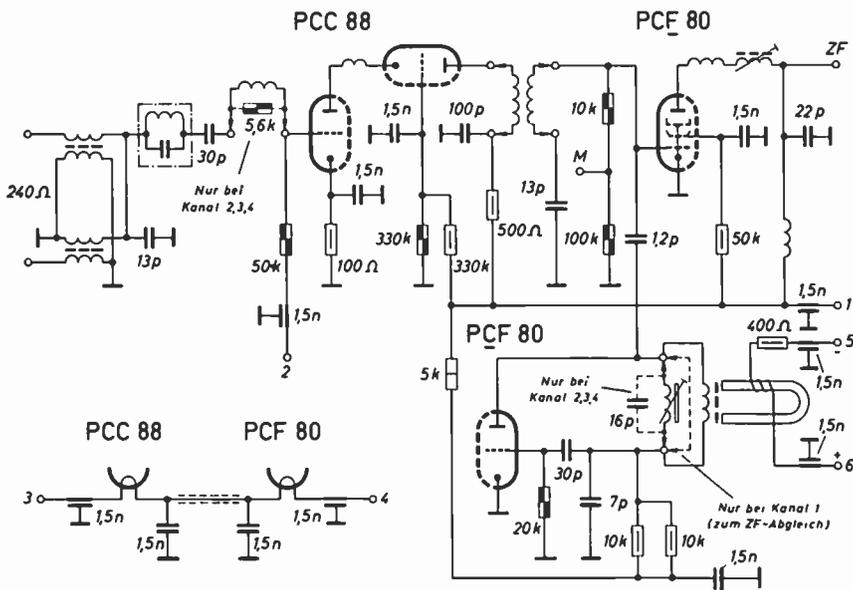
b) Diskriminator-Filter richtig abgeglichen Feinabstimmungskondensator steht am rechten Anschlag (37,9 MHz)



c) Diskriminatorekreis 13 richtig abgeglichen Feinabstimmungskondensator steht am linken Anschlag. Anodenkreis 15 nach hohen Frequenzen verstimmt (Kern herausgedreht)



d) Diskriminatorekreis 13 richtig abgeglichen Feinabstimmungskondensator steht am linken Anschlag. Anodenkreis 15 nach tiefen Frequenzen verstimmt



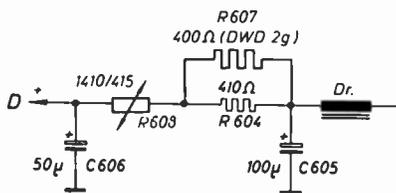
Schließlich noch mögliche Ursachen, die bei einem Versagen die Ursache sein können:

1. Erregerspule hat Windungsschluss oder ist unterbrochen. Der ohm'sche Widerstand der Erregerspule beträgt $800 \Omega \pm 60 \Omega$. Wegen $R 123 390 \Omega$ muß man zwischen C 127 2 nF und C 128 2 nF einen Widerstand von $1200 \Omega \pm 10\%$ messen können.
2. Das Ferritstäbchen zwischen den Polen des u-förmigen Eisenkerns ist beschädigt oder liegt nicht satt in den Kerben der Polschuhe auf. — Ferrit ist bekanntlich sehr spröde und selbst feine Haarrisse verhindern eine einwandfreie Funktion. — Bei etwas Vorsicht in der Behandlung des Tuners dürften sich solche Ausfälle aber vermeiden lassen. —r

Einige unserer Fernsehgeräte sind mit einem NSF-Tuner ausgerüstet. An Stelle des sonst benutzten $390\text{-}\Omega$ -Vorwiderstandes wird hier ein $400\text{-}\Omega$ -Widerstand, an Stelle der 2-nF -Durchführungskondensatoren werden solche mit $1,5 \text{ nF}$ benutzt, wie die linksstehende Schaltung zeigt.

Verbesserung der Funktion der in unseren früheren Fernsehgeräten verwendeten Dioden-Abstimm-Automatik durch geringfügige Änderungen

Unter bestimmten Umständen und bei eingeschalteter Perfekt-Automatik stellt sich der Empfänger, wenn er noch kalt ist, auf den Tonträger, statt auf den Bildträger ein. Deshalb hat unsere Fertigung noch vor Einführung der Magnetomatic nachstehende Änderungen bei den Geräten mit der früheren Perfekt-Automatik eingeführt. Diese dienen dazu, die Anodenspannung für den Tuner-Oszillator zu verzögern. Es wird damit ein mögliches Hängenbleiben auf dem Tonträger nach dem Einschalten vermieden.



Folgende Teile kamen hinzu:

1 Heißleiter 1410/415 NSF (R 608)
 1 Drahtwiderstand DWD 2g 400Ω (R 607)
 Der Heißleiter R 608 ist zwischen Widerstand R 604 und Spannungspunkt „D“ geschaltet. R 607 (400Ω) liegt parallel zu R 604. Dabei ist darauf zu achten, daß C 607 unbedingt am Spannungspunkt „D“ verbleiben muß. Diese Änderungen wurden eingeführt ab Geräte-nummern

FS 449	36 600
FS 449 M	52 451
FS 459	9 803
FS 719	9 105
FS 739	13 171
FS 740	9 201
FS 839	7 953

Bei den Geräten FS 449, FS 719 und FS 739 haben allerdings einzelne Empfänger, deren Fertigungsnummer geringfügig über den angegebenen liegt, die Änderung noch nicht. Bei allen hier nicht

aufgeführten Typen mit den Grundchassis 449/459 war diese Änderung ebenfalls nicht erforderlich, da sie bei Einführung der oben genannten Änderung bereits auf die Magnetomatic umgestellt waren.

Für den Empfänger FS 339 ist folgende Abhilfe-Maßnahme zu beachten: Der Widerstand R 635 200Ω muß durch den Heißleiter 1410/415 NSF ersetzt werden.

Sollten sich bei früheren Geräten mit Perfekt-Automatik die eingangs erwähnten Schwierigkeiten zeigen, so empfiehlt es sich, die oben angegebenen Änderungen durchzuführen, zumal diese mit nur geringem Material- und Arbeitszeitaufwand verbunden sind.

Stets ist jedoch darauf zu achten, daß der Oszillator-Grundabgleich stimmt. Hier noch einmal in Stichworten die Prüfmethode:

Die Automatik wird auf „Aus“ geschaltet, der Knopf der Hand-Feinabstimmung im Uhrzeigersinn auf Anschlag gestellt. Mit einem langen, 3 mm starken Abgleichstab aus Isolierstoff (z. B. Idealith), dem eine schraubenzieherähnliche Klinge angefeilt wurde, läßt sich durch eine Öffnung in der Schale der Kanalwählerknöpfe der jeweilige Oszillator-Messingkern mühelos erreichen.

Er wird nun so weit gedreht, bis das Bild eine geringfügige Unruhe zeigt („Ton im Bild“).

Anschließend wird die Hand-Feinabstimmung auf beste Bildwiedergabe gestellt und danach der Schalter der Automatik wieder eingeschaltet.

Wie Ihnen bekannt, haben wir die eingangs erwähnten Schwierigkeiten mit der Umstellung auf die Magnetomatic generell beheben können. Wir verweisen auf die Beiträge auf den Seiten 3... 8 des Heftes 1/59 der „Technischen Informationen“.

Beim Tuner-Ausbau beachten.

Zuleitungen fachgerecht ablöten

Sollte sich die Notwendigkeit ergeben, einen Tuner auszubauen, um ihn zur Reparatur einzusenden, so bitten wir, darauf zu achten, daß die Zuleitungen ordnungsgemäß abgelötet werden und nicht einfach mit einem Seitenschneider abgeschnitten werden.

Im letzteren Fall müssen die dadurch zu kurz gewordenen Leitungen durch neue ersetzt werden, was nicht nur zeitraubend ist, sondern naturgemäß die Reparaturkosten unnötig erhöhen würde.

Vermeidung von Einstreuungen des Bildimpulses in die NF-Leitungen

In der Nähe der Antennenbuchsen befindet sich eine graue zweiadrige Abschirmleitung. Das Abschirmgeflecht dieser Leitung wurde aus Ausstrahlungsgründen

1. an einer entsprechenden Lötöse auf der gedruckten Platte mit Masse verbunden,
2. durch Festlöten am Chassis mit Masse verbunden.

Durch diesen zweimaligen Anschluß entstand eine Erdungsschleife, die den Brumm der Bildablenkung aufgefangen hat. Es ist bei allen Geräten, mit Ausnahme des FS 859, die Verbindung zwischen den beiden Massepunkten aufzutrennen. Es handelt sich hierbei um das Abschirmgeflecht der grauen abgeschirmten Leitung, welches zweimal mit Masse verbunden ist.

Beim FS 859 darf das zur Erdung verwendete Ende des Abschirmgeflechtes nicht zwischen den beiden genannten Punkten durchgeschnitten werden, es bleibt vielmehr die Lötstelle am Chassis erhalten. Hier ist die obengeschilderte Lötstelle zwischen Geflecht und Lötöse zu beseitigen. Das Ende des Abschirmgeflechtes muß also an der Lötöse beruhigungssicher vorbeilaufen und endet wie bisher in der Lötstelle am Chassis.

Welche Vorzüge besitzt das GRUNDIG Goldfilter?

Stehen mehrere Fernsehgeräte verschiedenen Fabrikats nebeneinander, z. B. in einem Schaufenster, so heben sich schon rein äußerlich GRUNDIG Fernsehgeräte von allen übrigen deutlich ab. Nicht allein die formvollendeten Gehäuse oder die dezente Anordnung der Bedienungsrufe sind es, welche Beachtung finden, sondern vor allem das eigentliche „Gesicht“ des Gerätes, die Bildschirmfläche, zieht sofort den Blick auf sich. Es ist der angenehme Farbton der Frontglasscheibe, denn er fügt sich derart harmonisch in die Farbtonung aller Möbel ein, daß eine vielleicht noch von früher anhaltende Abneigung gegen die große bläulich-grüne Bildschirmfläche eines nicht in Betrieb befindlichen Fernsehgerätes sofort überwunden ist. Soweit der erste Eindruck. Gewiß, er entscheidet schon oft den Kaufentschluß. Aber er ist nur ein Nebenprodukt des GRUNDIG Goldfilters. Die eigentliche Aufgabe erfüllt dieses Filter erst beim eingeschalteten Gerät. Langwierige Versuche gingen voraus, bis die günstigste Zusammensetzung dieses Filters gefunden wurde.

Es hat sich herausgestellt, daß das Betrachten des Bildschirms bei völlig verdunkeltem Raum für das Auge ungünstig ist und zu Ermüdungserscheinungen und sogar zu Augenschmerzen führt. Es ist deshalb ratsam, das Fernsehbild nur bei einer gewissen Raumhelligkeit zu betrachten. Der dabei entstehende Kontrastverlust wird durch das Goldfilter wieder ausgeglichen, so daß sich selbst bei ungünstiger Raumbeleuchtung, wie sie in der Praxis immer wieder anzutreffen ist, ein gutes Bild mit ausreichendem Kontrast ergibt. Augenphysiologische Untersuchungen zeigten, daß es für das menschliche Auge angenehmer wirkt, wenn sich der Bildschirm nicht grell von einem dunklen Hintergrund abhebt, sondern wenn die dahinterliegende Wand mit einem gedämpften Licht indirekt aufgehellt wird und somit eine günstigere Gesamtabbildung auf die Netzhaut des Auges einwirkt.

Wird dagegen im völlig verdunkelten Raum ferngesehen, so erscheint das Bild als heller Fleck auf einem verhältnismäßig kleinen Teil der Netzhaut. Man muß beachten, daß der Bildpunkt als solcher außerordentlich hell ist und nur durch seine rasche Bewegung weniger hell erscheint. Dadurch tritt eine ungünstige Lichtverteilung und Belastung im Auge auf.

Eine gut gewählte Raumbeleuchtung mildert diese Erscheinung und macht dadurch bereits das Fernsehen angenehmer. Durch eine Raumbeleuchtung wird jedoch der Kontrast innerhalb des Fernsehbildes, also der Unterschied von schwarz zu weiß, naturgemäß verringert. Die Schwarzstellen erscheinen aufgehellt, denn schwarz ist von der Gesamtbeleuchtung, die von außen auf den Bildschirm fällt, unmittelbar abhängig. Dieses ist natürlich umso ungünstiger, je mehr Licht unmittelbar auf den Bildschirm fällt. Das Aufdrehen von Helligkeit und Kontrast nutzt schließlich nicht mehr, da die hellen Stellen des Bildes nicht über einen bestimmten Wert, der durch die Flimmergrenze bedingt ist, erhöht werden können. Es ergibt sich



bei der an sich sehr zu empfehlenden Raumbeleuchtung stets ein kleineres Verhältnis von den hellsten zu den dunkelsten Stellen des Bildes, gleichbedeutend mit einem Kontrastverlust. Hier bringt nun eine Filterscheibe bereits grundsätzlich eine Verbesserung. Während das Nutzlicht des Fernsehbildes die Filterscheibe nur einmal durchläuft, muß das Fremdlicht das Filter zweimal passieren. Dadurch wird die durch die Raumbeleuchtung erlittene Kontrastminderung zum großen Teil wieder ausgeglichen. Man muß sich über diese grundlegende Wirkungsweise im klaren sein. Es ist leicht einzusehen, daß z. B. ein erst vor dem Auge des Fernsehzuschauers befindliches Filter, wie z. B. eine Filterbrille, niemals diese Wirkung erreichen kann.

Sehr wichtig ist nun die Farbgebung des vor dem Bildschirm befindlichen Filters. Hier muß man die Erkenntnisse ausnutzen, die schon früher bei anderen Anwendungen gesammelt wurden. Dazu gleich ein einfacher Versuch, den jeder selbst anstellen kann: Jeder kennt die in der Fotografie gebräuchlichen Gelbfilter. Durch derartige Filter gesehen, erscheint auch bei trübem, bläulich-grauem Wetter die Landschaft oder überhaupt das betrachtete Bild bedeutend freundlicher, heller und angenehmer. Jeder Fotoliebhaber wird auch wissen, daß von der Wahl der richtigen Farbtonung des Fotos (Papierabzug bzw. Vergrößerung) der Gesamteindruck sehr wesentlich abhängt. Wenn man von Bildern von Nordpollandschaften absieht, wird allgemein einem warmen, chamoisgetönten Bild der Vorzug gegeben.

Noch ein anderes Beispiel, welches am besten an das Problem herankommt. Am Anfang der Leuchtstoffröhrentechnik wurde das bläulich grelle Licht dieser Stableuchten als unangenehm und von vielen Personen sogar als unerträglich empfunden. Das hatte folgenden Grund. Das Licht der ursprünglichen Leuchtstofflampe setzte sich nämlich aus zwei ver-

schiedenen Spektralgebieten zusammen. Nun hat aber das Auge das Bestreben, sich nur auf ein Spektralgebiet einzustellen. Diese Schwierigkeit wurde dadurch behoben, daß man das Licht der Leuchtstoffröhren mit Hilfe anderer Leuchtphosphore überbrückte, so daß nicht mehr zwei Maxima in der spektralen Lichtzusammensetzung vorhanden waren, sondern praktisch nur noch eine einzige Lichtart bestand.

Bei der Fernseh-Bildröhre ist es nun ebenso notwendig, auf zwei verschiedene Lichtmaxima zurückzugreifen, um einen allgemein günstigen Grauton zu erreichen. Der dadurch jedoch noch bedingte Blaustich des Bildes wird nun durch die Besonderheiten des Goldfilters bedeutend vermindert, indem der Farbwert des Bildes dem Bereich der maximalen Augenempfindlichkeit angepaßt wird.

Das Fernsehbild, das man durch ein derartig getöntes Filter betrachtet, erscheint dem Auge viel natürlicher, da es dem normalen Sehverhalten angepaßt ist. Neben der Kontraststeigerung bei Raumbeleuchtung wird also durch das Goldfilter ein wichtiger fernsehoptischer Fortschritt erzielt.

Wie wirkt nun ein solches Filter? Im GRUNDIG Goldfilter sind es Pigmente feinsten Verteilung, die eine Art Gitter bilden, welches die Strahlen kürzerer Wellenlängen des Lichtspektrums (violett und blau) stärker abbeugt, so daß die längeren (gelb und rot) ähnlich wie bei einer Nebellampe wirksamer werden. Diese Pigmente haben gleichzeitig den Vorteil, daß sie das von außen kommende Licht stark streuen bzw. durch ihre Schwarzanteile stark absorbieren. Das für die Augen günstigere Licht längerer Wellenlänge passiert das Filter dagegen ungehindert.

Das Fernsehbild erscheint dabei in einem Farbton, welcher auch bei längerer Betrachtung als angenehm empfunden wird. Die Blaustichigkeit und das kalkige Weiß des Bildes verschwinden.

Sie fragen -

wir antworten

UNSERE TECHNISCHE AUSKUNFTSECKE

Wie sieht das System eines Stereo-Schallplatten-Schneidkopfes aus!

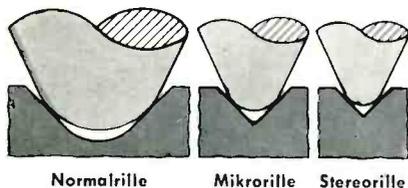
In Nr. 5/58 der „Technischen Informationen“ brachten Sie eine Darstellung des Rillenschnittes von Stereo-Schallplatten. Das daneben abgebildete magnetische Schneidsystem sollte sicherlich nur das Prinzip zeigen. Es würde mich interessieren, wie ein Schneidkopf für die 45°/45°-Stereoschrift nun wirklich aufgebaut ist.

Wir zeigen Ihnen nebenstehend das System eines Stereo-Schneidkopfes. Es arbeitet, genau wie hochwertige Lautsprecher, nach dem dynamischen Prinzip. Die Bewegungen beider im Winkel von je 45° zur Senkrechten stehenden Tauchspulensysteme werden auf den Schneidstichel übertragen, der so gehalten ist, daß er Bewegungen in allen Richtungen folgen kann. Jedes Triebssystem besitzt eine besondere Gegenkopplungsspule, die den Frequenzgang linearisiert und Verzerrungen verringert.

Auf dem Gebiet der stereofonen Schallplatten-Aufzeichnung standen Anfang 1958 zur Diskussion das Telefunkt-London-Record-Verfahren, eine Seitentiefenschriftaufzeichnung, 90°-Technik genannt, und das 45°/45°-Verfahren der Westrex Inc., 45°-Technik genannt. Erst kurz vor der Technischen Messe in Hannover 1958 einigte sich die Schallplattenindustrie auf das Westrex-Verfahren als internationale Norm.

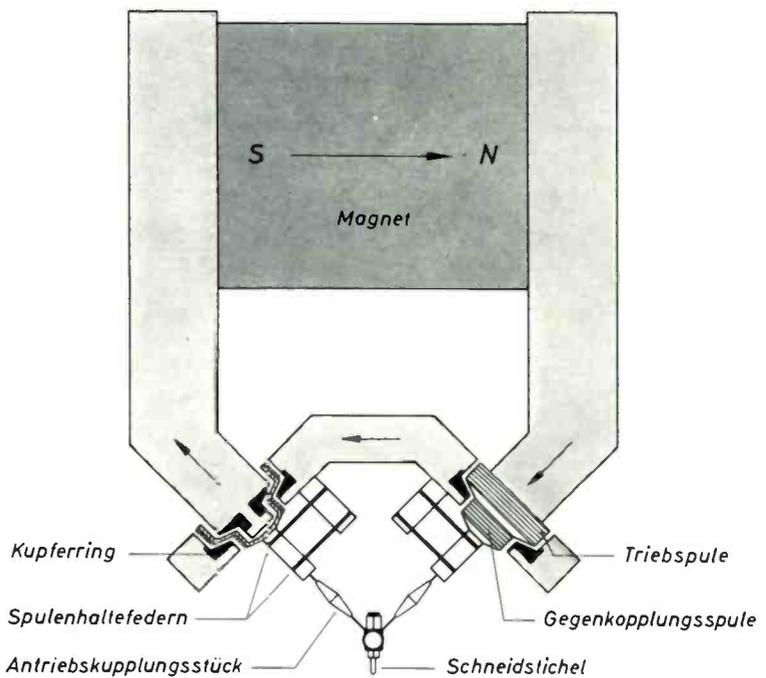
Unsere Darstellung zeigt den Original-Westrex - Stereo - Schneidkopf. Durch Zwischenschalten von Umwandlerstufen (Summe — Differenz) läßt sich auch mit einem für die 90°-Technik konstruierten Schneidkopf eine Rille nach dem 45°/45°-Prinzip schneiden.

Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch eine Vergleichsdarstellung der Rillen und Nadelpuppen von Normal-, Mikro- und Stereo-Schallplatten bringen. Die wichtigsten Daten sind folgende:



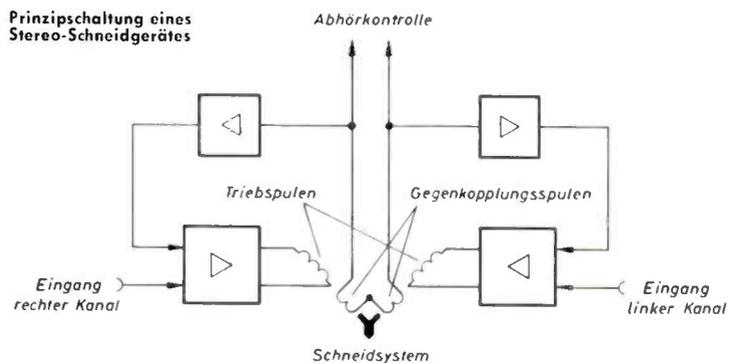
	Normalrille	Mikrorille	Stereo-Rille
Rillenbreite	ca. 120 µ	ca. 60 µ	45 µ
Flankenwinkel	ca. 85...95°	ca. 88°	90°
Verrundungen des Rillengrundes	ca. 40 µ	ca. 5 µ	ca. 1 µ
Verrundungen der Abtast-Nadelspitze	ca. 60 µ	ca. 25 µ	ca. 17 µ
Auflagedruck	10...30 g	8...12 g	3...6 g

Über Einzelheiten von Stereo-Kristall-Tonabnehmern brachte kürzlich die „Funkschau“ eine ausführliche Arbeit (Heft 24/1958, Seiten 569/70).



Schnittzeichnung eines Schneidkopfes für Stereo-Schallplatten nach dem 45°/45°-System

Prinzipschaltung eines Stereo-Schneidgerätes



Technische Diskussionen mit Tonband-Amateur-Clubs

Auch die Tonband-Clubs wenden sich oft an uns. Wir konnten schon manchen Rat erteilen und bei Unklarheiten helfen. Einer der rührigsten deutschen Tonbandclubs ist der „Ring der Tonbandfreunde“, geleitet von Herbert Geyer, München. Seit November vorigen Jahres besteht ein eigenes Mitteilungsblatt. Darin fanden wir kürzlich einige „Wünsche an die Tonbandgeräte - Industrie“. Derartige Wünsche werden vermutlich auch von Tonbandamateuren in Gesprächen mit

unseren Fachhändlern erörtert und wir möchten zur Beseitigung von irgendwelchen Unklarheiten zu dem erwähnten Artikel gern Stellung nehmen.

Also zuerst der Beitrag aus dem Mitteilungsblatt des Ringes der Tonbandfreunde:

„Die Tonbandgeräte-Industrie berücksichtigt leider noch zu wenig die speziellen Wünsche der Tonband-Amateure, die ihre Bänder austauschen. Da

wird der dauerhaften Justierung der Tonköpfe häufig wenig Aufmerksamkeit gewidmet, so daß sich der Amateur wundert, wenn sein Partner über fehlende „Höhen“ klagt, die bei ihm doch da waren. Da ist leider die Entzerrung noch nicht endgültig genormt oder man weicht von den Normen ab, so daß getauschte Bänder auf Geräten verschiedener Hersteller ganz anders klingen. Der große Vorteil des dynamischen (Tauchspul-) Mikrofons, seine Niederohmigkeit, wird durch den Einbau eines Miniatur-Übertragers in das Mikrofon wieder zunichte gemacht. Darunter leidet dann auch der an sich meist bessere Frequenzgang des Mikrofons.

Eine Kette ist nun mal nicht stärker als ihr schwächstes Glied, und der Miniatur-Übertrager ist frequenzmäßig (Höhen und Tiefen) ein sehr schwaches Glied. Erfolg: Der Amateur „klebt“ mit 2 m Mikrofonkabel am Tonbandgerät.

Kurz oder lang kommt er aber dahinter, daß er mehr Bewegungsfreiheit braucht. (Hörspiel, Reportagen, Kinder-aufnahmen usw.). Wird er von seinem Händler richtig beraten, muß er außer einem Verlängerungskabel noch einen teuren Zwischenübertrager (wieder Miniatur-Übertrager bei z. T. sehr hochwertigen Mikrofonen) sich kaufen.

Warum wird kein guter Mikrofon-Übertrager in die Tonbandgeräte eingebaut, der auch gestattet, den vollen Frequenzgang des Mikrofons auszunutzen? Das wäre bei geringem Mehrpreis ein besseres Verkaufsargument für die Herren Werbeleiter als die vage Angabe eines Frequenzumfangs bis 20 kHz, die der Amateur kaum ausnutzen und noch weniger prüfen kann. Außerdem wäre die Angabe des Gleichlauf-Fehlers oder des Klirrfaktors bzw. die dB-Abweichung im Frequenzgang wichtiger. Warum werden bei den meisten Firmen die Anschlüsse für den Plattenspieler und den zweiten Lautsprecher am Tonbandgerät als sogenannte Diodenbuchse ausgeführt? Lautsprecher und Plattenspieler haben doch immer Bananenstecker oder normale Stecker mit Mittelstift. Der Tonbandfreund ist also gezwungen, sich eine teure Zwischen-schnur zu kaufen.

Ob es nicht im Rahmen der Normung (möglichst auch auf internationaler Basis) möglich wäre, die Bandlängenzähler bei allen Fabrikaten zu vereinheitlichen? Dann könnten wir Tonband-tauschfreunde, gleich mit welchen Geräten wir ausgerüstet sind, eine bestimmte Stelle auf dem Band leichter finden.

Es soll auch immer noch Industrieeräte geben, die bei richtiger Netzspannung und Frequenz nicht genau mit den betreffenden genormten Geschwindigkeiten laufen.

Uns fehlt auch noch ein preiswertes netzunabhängiges Gerät für Aufnahmen, das durchaus keine Studioqualität besitzen muß. Denn wer macht im Freien schon Hi-Fi-Musik-aufnahmen? Das wären Bitten an die Industrie."

Wie verhält es sich nun mit GRUNDIG Tonbandgeräten, wie weit erfüllen sie die speziellen Wünsche der Tonband-Amateure?

a) Präzise und dauerhafte Justierung der Tonköpfe

Bei allen GRUNDIG Tonbandgeräten werden die Köpfe mit auf Präzisionsmaschinen angefertigten Justierbändern haargenau einjustiert. Die solide mechanische Konstruktion der Kopfhaltung garantiert eine dauerhafte Spaltjustage. Auf GRUNDIG Tonbandgeräten aufgenommene Bänder können daher überall in der Welt abgespielt werden.

b) Normgerechte Entzerrung

Bei GRUNDIG Tonbandgeräten hält man sich an die vom Deutschen Normenausschuß aufgestellten Normen (DIN 45 511) für die Entzerrung des Frequenzganges. Die Wiedergabeentzerrung ist so ausgelegt, daß sich innerhalb der Normen ein gerader Frequenzgang beim Abspielen der DIN-Bezugsbänder ergibt. Danach ist auch die Aufnahmeentzerrung ausgelegt. Maßgebend ist also stets das DIN-Bezugsband. Durch diese Einhaltung der Normen ist es gewährleistet, daß sich beim Abspielen von Aufnahmen der richtige Frequenzgang ergibt, vorausgesetzt natürlich, daß auch das andere Gerät eine ebensolche normgerechte Entzerrung aufweist. Benutzt man allerdings Tonbandgeräte ohne normgerechte Entzerrung, so kann es durchaus zu Klangverfälschungen kommen.

c) Mikrofon-Miniatur-Übertrager höchster Güte mit vollem Frequenzumfang bis 20 000 Hertz

Universelle Anschlußmöglichkeiten.

Die in den GRUNDIG Mikrofonen eingebauten Übertrager besitzen trotz kleiner Abmessungen einen ausgezeichneten Frequenzgang, der in keiner Weise irgendeine Beeinträchtigung der Mikrofonqualität herbeiführt. Wir zeigen Ihnen nachstehend die Originalwiedergabe der Kurve, wie sie der Pegelschreiber aufgezeichnet hat (Bild 1). Der Frequenzumfang geht einwandfrei und ohne Abfall bis 20 000 Hertz.

Was sagen die Deutschen Normen?

Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften von Magnetbandgeräten sind in dem Normblatt DIN 45 511, bearbeitet vom Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß, festgelegt.

Folgende Werte sollen erreicht werden:

- Frequenzgang:**
bei 9,5 cm/sek. Bandgeschwindigkeit:
150 Hz ... 4000 Hz 3 dB Toleranz;
Bei den Grenzfrequenzen 100 Hz und 6000 Hz max. 5 dB Abfall
bei 19,05 cm-sek. Bandgeschwindigkeit:
75 Hz ... 6666 Hz 3 dB Toleranz;
Bei den Grenzfrequenzen 50 Hz und 10000 Hz max. 5 dB Abfall
(Der Frequenzgang ist bei einem Pegel von etwa 20 dB unterhalb des Bezugspegels zu messen)
Ausführliche Darstellungen der Toleranzbereiche sind im Normblatt DIN 45 511 enthalten.
- Klirrfaktor:**
Bei Vollaussteuerung bei 333 Hz: 5%
- Übersprechdämpfung** von einer zur anderen Spur:
40 dB (gilt auch für kombinierte Mono-Stereo-Geräte)
- Abweichung der mittleren Geschwindigkeit** von der Sollgeschwindigkeit über 1 Minute:
bei 9,5 cm/sek. 2%
bei 19,05 cm/sek. 0,8%
- Kurzzeitige Geschwindigkeitsabweichungen** mit Frequenzen über 0,1 Hz:
bei 9,5 cm/sek. $\pm 0,5\%$
bei 19,05 cm/sek. $\pm 0,3\%$
- Spurlage bei Stereo:**
oberer Spalt = linker Kanal
unterer Spalt = rechter Kanal
- Bezugsbänder:**
Die Frequenzgänge der Aufsprech- und Wiedergabeentzerrer sollen nach den Bezugsbändern DIN 45 513 (Bezugsband 9 bzw. Bezugsband 19) eingestellt werden. Sie erlauben eine Gesamt-Überprüfung des Magnetbandgerätes.

Normblätter und DIN-Bezugsbänder sind zu beziehen von der Beuth-Vertrieb G. m. b. H., Berlin W 15 und Köln.

Wir empfehlen allen, die mit der Magnetontechnik zu tun haben, sich diese Unterlagen zu beschaffen.

GRUNDIG Mikrofone und Übertrager sind Markenfabrikate höchster Güte und garantieren eine einwandfreie Anpassung an GRUNDIG Tonbandgeräte.

Deshalb sollten auch grundsätzlich nur GRUNDIG Mikrofone verwendet werden. Der hochhomig ausgelegte Mikrofoneingang der GRUNDIG Tonbandgeräte weist zwei große Vorteile auf:

Ohne Zwischenverstärker kann unmittelbar das wegen seiner guten Eigenschaften und seines günstigen Preises sehr beliebte GRUNDIG Kondensatormikrofon GKM 17 angeschlossen werden. Am

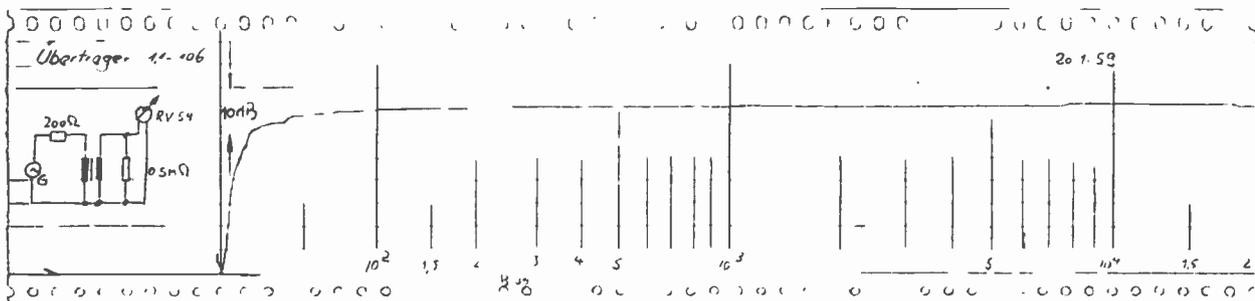


Bild 1 Frequenzumfang der in den dynamischen GRUNDIG Mikrofonen verwendeten Miniatur-Übertrager

Kontakt 1 der Normbuchse liegt der Mikrofoneingang, am Kontakt 3 die Vorspannung für das Kondensatormikrofon (Bild 2). Durch diese neuerdings durchgeführte Trennung und den hochohmigen Eingangswiderstand können auch gute Kristallmikrofone benutzt werden. (Mikrofonader des Kabels an Kontakt 1, Abschirmung an Kontakt 2 des Normsteckers (Bild 3). Um bei Kondensator-

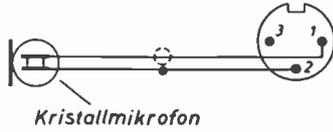


Bild 3 Normsteckeranschluß bei Kristallmikrofonen

mikrofonen die Vorspannung auf die Mikrofonkapsel wirken zu lassen, besteht beim GKM 17 eine Verbindung zwischen den Kontakten 1 und 3 des Steckers. Der hochohmige Mikrofoneingang hat aber noch einen dritten, beachtlichen Vorteil: Es kann nämlich ein Mischpult angeschlossen werden, mit welchem sich dann Tonquellen verschiedenster Spannungsabgaben anschließen lassen, z. B. 4 mV, 10 mV, 50 mV, 90 mV.

Die vier Regelkanäle des GRUNDIG Mischpultes ergeben zahllose Mischmöglichkeiten.

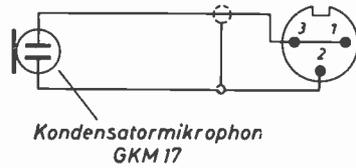
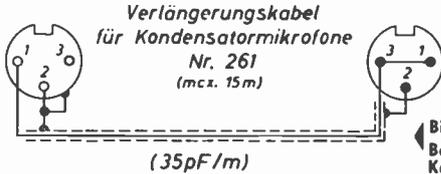
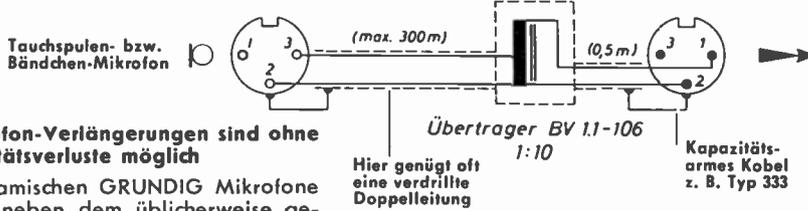


Bild 2 Anschluß des GRUNDIG Kondensatormikrophons am Tonbandgerät



Verlängerungskabel Nr. 263



Hier genügt oft eine verdrehte Doppelleitung

Bild 4 Verlängerung der Zuleitung von dynamischen Mikrofonen

d) Mikrofon-Verlängerungen sind ohne Qualitätsverluste möglich

Alle dynamischen GRUNDIG Mikrofone besitzen neben dem üblicherweise gebräuchlichen hochohmigen Ausgang (100 kOhm) auch einen niederohmigen Ausgang (200 Ohm). Während der hochohmige Ausgang am Kontakt 1 des Normsteckers liegt, liegt der niederohmige Ausgang an Kontakt 3. Diese Schaltungsweise hat folgenden Vorteil: Es kann nämlich unter Verwendung des Original - GRUNDIG - Verlängerungskabels für dynamische Mikrofone eine Verlängerung bis zu 300 m vorgenommen werden, ohne daß sich eine Klangverschlechterung ergibt. Das GRUNDIG Verlängerungskabel gibt es natürlich auch in allen anderen Längen. Da hochwertiges Mikrofonkabel nicht gerade billig ist, liefern wir es auf Bestellung in jeder gewünschten Länge (bis max. 300 m). Es hat die Typenbezeichnung 263. Die Meterzahl ist stets zusätzlich anzugeben. Da die Verlängerung niederohmiger erfolgt, wird kurz vor dem Tonbandgerät ein Schnurübertrager eingeschaltet; er ist im Kabel 263 von vornherein enthalten (Bild 4). Das eigentliche Verlängerungskabel liegt also zwischen Kontakt 3 der Kupplungsbuchse und der niederohmigen Primärwicklung des Übertragers, während der kurze „Schwanz“ zwischen der Sekundärwicklung und Kontakt 1 des Normsteckers liegt. Er wird mit der Mikrofonbuchse (Ω) des Tonbandgerätes verbunden.

Für Kondensatormikrofone (GKM 17) steht ebenfalls ein Verlängerungskabel zur Verfügung (Nr. 261, siehe Bild 5). Es ist 15 m lang und besonders kapazitätsarm.

Bei Mikrofonverlängerungen muß sehr sorgfältig vorgegangen werden. Vor allem sind die Masseverbindungen sehr überlegt auszuführen. Aus diesem Grunde hören wir manchmal Klagen,

wenn eine Verlängerung mit irgendwelchen gerade vorhandenen Mitteln selbst durchgeführt wurde. Allen Händlern empfehlen wir daher: Bestellen Sie das richtige GRUNDIG Verlängerungskabel bei unseren Werksvertretungen. Es bietet die Gewißheit, daß keine Störungen auftreten.

e) Plattenspieleranschlüsse nach den neuesten Normen

Es war ein großer Schritt vorwärts, als auf GRUNDIG-Vorschläge hin die heutige Norm des Tonbandgeräte-Anschlusses (DIN 41524) eingeführt wurde. Mußte man sich vordem mit starkstromsteckerähnlichen Verbindungen herumplagen, wobei man nie wußte, ob sie richtig gepolt waren (wenn's brummte, war's

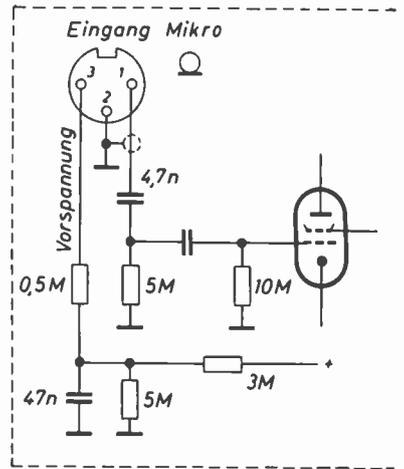


Bild 5 Bei Verwendung kapazitätsarmer Kabel lassen sich die Zuleitungen von Kondensatormikrofonen bis ca. 15 m verlängern

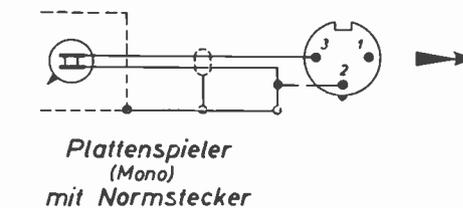
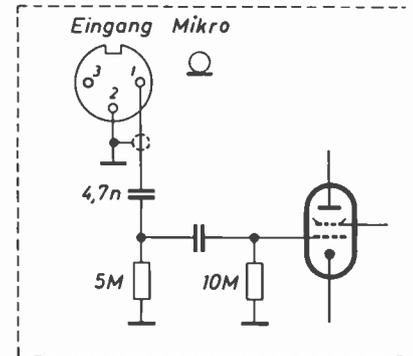


Bild 6 Plattenspieler-Anschluß an Tonbandgeräte mit Normbuchsen

falsch!!!), und die für Aufnahme und Wiedergabe getrennt vorgenommen werden mußten, so genügt heute der geradezu ideale dreipolige Normstecker, bei welchem es keine Verwechslungsmöglichkeit und Falschpolung mehr gibt. Aufnahme- und Wiedergabe-Verbindungen sind mit einem Griff exakt hergestellt. Nun ist es auch bei Plattenspielern soweit. Auch hier hat man endlich mit dem alten Zopf aufgeräumt, umständlich zu handhabende Einzelstecker zu verwenden, die leicht verpolt werden oder sogar versehentlich mit der Netzsteckdose in Berührung gebracht werden konnten. Bei Mono-Plattenspielern liegt jetzt der „heiße Punkt“ des Systems auf Kontakt 3 des Normsteckers. Kontakt 2 ist Masseverbindung (Bild 6).

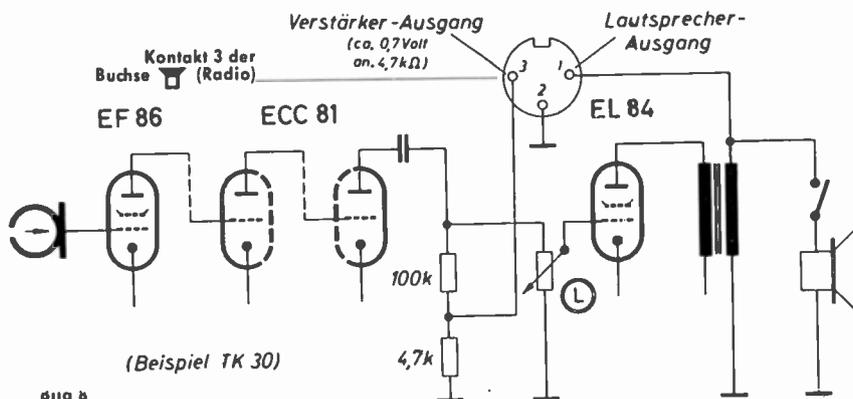
Das sind saubere Verhältnisse, so wie sich Techniker und ernsthafte Tonamateure schon immer gewünscht haben. Es ist ein Verdienst von GRUNDIG, hier aktiv mitgewirkt zu haben. Normbuchsen werden daher bei uns schon seit langem nicht nur für die Mikrofon- und Radio-Eingänge, sondern auch für den Phono-Eingang (O-Platte) verwendet.

Damit ist aber noch ein weiterer, sehr wichtiger Vorteil verbunden: Mit dem normalen Rundfunk-Verbindungskabel Nr. 237 können jetzt Überspielungen von einem Tonbandgerät zu einem anderen gemacht werden, denn der Ausgang Radio liegt bekanntlich auch auf Kontakt 3 (Bilder 7 und 8). Die Ausgangsspannung Radio (∇) ist in ihrer Höhe mit der von Plattenspielern identisch, so daß eine einwandfreie Anpassung gegeben ist.

Jedem Tonbandamateur, der Wert auf saubere, brummfreie Verbindungen legt, sei geraten, die Anschlußschrumpfen seines vorhandenen Plattenspielers mit einem Normstecker zu versehen. Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch erwähnen, daß der dreipolige Stecker auch für Stereo-Plattenspieler genormt ist. Die rote Ader (rechter Kanal) geht auf Kontakt 1, die gelbe Ader (linker Kanal) geht auf Kontakt 3. An 2 liegt, wie üblich, die Masseverbindung.

f) Vorteile der Normbuchse bei den Ausgängen

Auch bei der Ausgangsbuchse von Tonbandgeräten wird die Normbuchse ver-



(Beispiel TK 30)
Bild 8
Anschlüsse der Ausgangs-Normbuchse bei Tonband-Koffergeäten

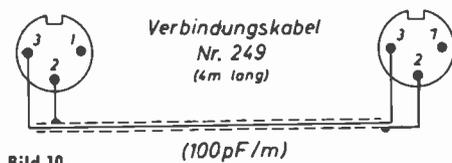
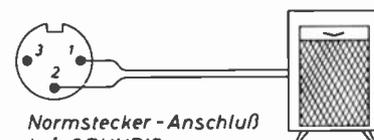


Bild 10

Soll dagegen nur ein Zusatzlautsprecher benutzt werden, so versieht man die Lautsprecherschnur mit einem Normstecker. Die beiden Leitungsadern vom Lautsprecher (niederohmig) werden dann mit den Kontakten 1 und 2 des Steckers verlötet. So ergeben sich auch hier einwandfreie Verhältnisse und ein versehentliches Einführen in starkstromführende Steckdosen wird mit Sicherheit



Magnetischer Kleinhörer 206
Bild 9



Normstecker-Anschluß bei GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Box oder anderen Zusatzlautsprechern
Bild 11

eines Spulenwickels. Die Bandzählwerke sind jetzt so ausgelegt, daß beim Ablauf einer vollen Spule mit Duoband der Zählwerkstand bei 950 liegt. Genaue Angaben lassen sich aus den beigefügten Diagrammen (Bilder 12 und 13) entnehmen. Bedingt durch verschiedene Kerndurchmesser der möglicherweise zur Verwendung kommenden Spulen (18-cm-Spulen haben einen 60-mm-Kern; 8- bis 13-cm-Spulen einen 45-mm-Kern) ist eine genaue Übereinstimmung natürlich nicht immer zu erreichen (siehe auch Seite 26).

h) Die Bandgeschwindigkeiten von GRUNDIG Tonbandgeräten entsprechen den Normen nach DIN 45 511

In der GRUNDIG Fertigung wird streng darauf geachtet, daß kein Gerät herauskommt, welches in der Toleranz der Bandgeschwindigkeit nicht genau den Bedingungen der DIN 45 511 entspricht. Die Abweichungen von der 9,53-cm/sek.-Bandgeschwindigkeit sind z. B. nicht größer als $\pm 2\%$.

i) Das preisgünstige, netzunabhängige Klein-Tonbandgerät für Außen-aufnahmen ist da.

„Niki“ ist mit vier Transistoren bestückt und wird mit billigen, handelsüblichen Batterien betrieben. Die Gegentakt-Endstufe arbeitet auf einen im Gerät eingebauten hochwertigen Lautsprecher, so daß beim Abspielen keinerlei Verbindungen und Zusatzgeräte nötig sind.

Man kann die Wiedergabe mit einem guten Kofferradiogerät vergleichen. Selbstverständlich ist auch der Anschluß an einen Rundfunkempfänger möglich, sowohl (dank der Normbuchse am Niki) für Aufnahme als auch für Wiedergabe.

Gewiß, die Qualität unseres „Niki“ entspricht nicht der eines großen Heim-Tonbandgerätes, aber „wer macht schon im Freien Hi-Fi-Aufnahmen“. Für viele An-

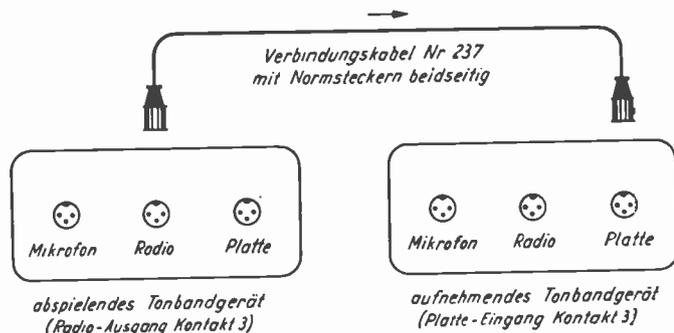


Bild 7
Überspielung von einem Tonbandgerät auf ein anderes zur Herstellung einer Bandkopie

wendet (Bild 8). Hierdurch ist gewährleistet, daß z. B. beim Anschluß eines Kraftverstärkers eine einwandfreie und vor allem unverwechselbare Verbindung hergestellt werden kann.

Dank der Niederohmigkeit des Verstärker-Ausgangs (z. B. 4,7 kΩ beim TK 30) sind auch größere Leitungslängen zulässig.

Während der Verstärker-Ausgang (vor der Endstufe) an Kontakt 3 liegt (Ausgangsspannung z. B. ca. 0,7 Volt an 4,7 kΩ beim TK 30), liegt am Kontakt 1 der niederohmige Lautsprecher-Ausgang. An diese Buchse kann ohne weiteres ein moderner Kleinhörer, z. B. unser magnetischer Kleinhörer 206 (Schallung siehe Bild 9) oder der dynamische Kleinhörer 506 bzw. 507 (mit Schnur von 206) benutzt werden, der sich vor allem für die Abhörkontrolle bei Mikrofon-aufnahmen oder Mischungen bewährt hat.

Soll als Wiedergabegerät eine GRUNDIG Verstärker-Box dienen, so läßt sich das Verbindungskabel Nr. 249 (4 m lang, Anschlüsse jeweils an den Kontakten 3 der Stecker; siehe Bild 10) verwenden.

vermieden. Genau verfährt man, wenn eine GRUNDIG Lautsprecher-Box (z. B. GRUNDIG Hi-Fi-Raumklang-Box IV) an ein Tonbandgerät angeschlossen werden soll. GRUNDIG Raumklang-Boxen lassen sich sehr gut bei Tonbandgeräten als Außenlautsprecher verwenden. Der volle Klang wird jeden Musikfreund begeistern. Die Hi-Fi-Raumklang-Box IV ist von vornherein mit einer Normbuchse ausgerüstet, so daß sich mühelos ein Verbindungskabel (zwei Normstecker und gewöhnliche Netzschur, verbunden jeweils mit den Kontakten 1 und 2) in beliebiger Länge anfertigen läßt. Alle übrigen Raumklang-Boxen besitzen gewöhnliche zweiadrige Leitungen, an die, wie Bild 11 zeigt, ohne weiteres ein Normstecker angelötet werden kann.

g) Bandlängenzähler-Anzeige ist vom Durchmesser des Spulen-kerns abhängig.

Mit der Einführung des Duobandes mußten die Bandzählwerke aller laufend gefertigten GRUNDIG Tonbandgeräte umgestellt werden, denn die dünnere Trägerstärke des Duobandes verursacht natürlich eine höhere Umdrehungszahl

wendungszwecke ist jedoch „Niki“ das ideale Skizzenbuch des Tonbandomoteurs. Es ergeben sich unzählige neue Anwendungsbereiche, die der Tonband-Amateur-Bewegung weitere Impulse verleihen werden. Vor allem bietet der sehr niedrige Preis auch jungen Tonbandfreunden die Möglichkeit, sich diesem interessanten Hobby zu widmen.

Schnell wird man feststellen, daß der echte Reiz eigener Tonaufnahmen nicht nur darin besteht, das Niki-Mikrofon vor die schallplattenspielende Musikbox zu halten oder Conny und Peter im Kino aufzunehmen, sondern daß das Suchen neuer Motive und die aktuelle Aufnahme besondere Reize bieten.

Genormte Spurlage bei Stereo-Tonbandgeräten bzw. bespielten Stereo-Tonbändern

Besteht für bespielte Stereo-Tonbänder eine Norm?

Ja. Nach DIN 45 511 wird der linke Kanal mit dem oberen Kopfspalt, der rechte Kanal mit dem unteren Kopfspalt aufgezeichnet bzw. abgetastet, wie es unsere Darstellung zeigt. Diese Norm gilt international, so daß z. B. auf deutschen Stereo-Tonbandgeräten ohne weiteres auch bespielte amerikanische Stereo-Tonbänder wiedergegeben werden können.

Wenn Sie irgendwelche technische Fragen haben, so schreiben Sie uns bitte. Wir werden Fragen, die einen größeren Kreis unserer Leser interessieren, gern veröffentlichen.

Aber auch Erfahrungsberichte aus der Werkstattpraxis sind stets willkommen. Geeignete Beiträge werden selbstverständlich honoriert.

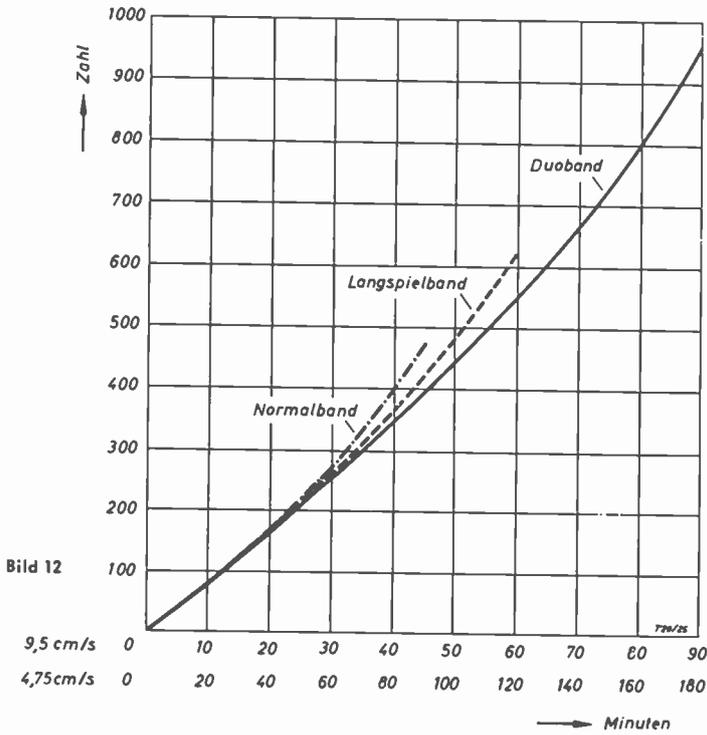
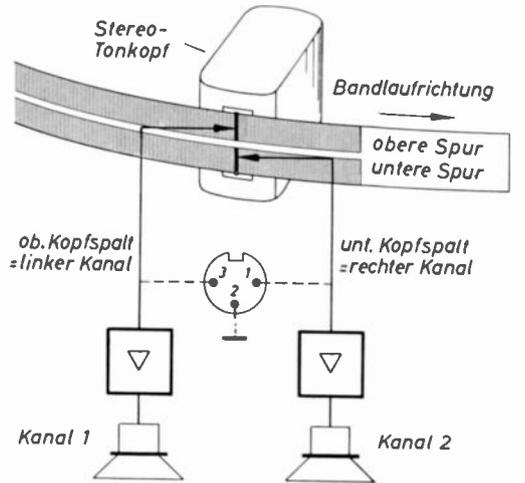


Bild 12
Diagramm des Bandzählwerks bei den Tonbandgeräten der 20er-Reihe (auf die volle 15-cm-Ø-Spule bezogen)



Die Zuordnung der Kanäle beim Stereo-Magnetton-Verfahren (gemäß internationaler Festlegung)

Bild 13 (darunter)
Diagramm des Bandzählwerks bei den Tonbandgeräten der 30er-Reihe (auf die volle 18-cm-Ø-Spule bezogen)

Über die Anzeige der Zählwerke bei Tonbandgeräten

Bandlängenzählwerke werden entweder von der Auf- oder von der Abwickelspule angetrieben: die Anzeige des Zählwerkes ist den Umdrehungen der Auf- bzw. Abwickelspule proportional; diese Proportionalitätskonstante (Übersetzungsverhältnis) ist konstruktiv vorgegeben und für eine bestimmte Gerätetypen konstant, jedoch im allgemeinen von Type zu Type verschieden.

Selbst bei gleicher Bandgeschwindigkeit bedeutet die Anzeige des Zählwerkes eine andere registrierte Spielzeit, je nachdem, ob das Zählwerk von der Auf- oder Abwickelspule aus angetrieben wird; Banddicke und Spulengröße beeinflussen ebenfalls die Zählwerksanzeige.

Wird das Zählwerk von der Aufwickelspule aus angetrieben, so besteht folgender Zusammenhang zwischen der Anzahl m der Umdrehungen der Aufwickelspule, der Dicke d des Bandes, dem Spulenkernradius r und der durchgelaufenen, also gezählten Bandlänge L :

$$m = \frac{r}{d} \cdot \left[\sqrt{1 + \frac{L \cdot d}{\pi \cdot r^2}} - 1 \right]$$

Für kleine Flanschspulen bis einschließlich Spule 13 ist $r = 22,5$ mm, für Spule

15 und 18 ist $r = 30$ mm. Für die Banddicke d gelten die Nennwerte 50μ für Standardband, 36μ für Langspielband und 25μ für Duoband. Die Umdrehungszahl m differiert bei einer Bandlänge von 500 m beispielsweise um rund 500, je nachdem ob Standardband auf einem 60-mm-Kern oder Duoband auf einem 45-mm-Kern aufgewickelt wird.

Wird dagegen das Zählwerk von der Abwickelspule aus angetrieben, so ergeben sich noch mehr Varianten, weil der Radius R des vollen Spulenkerns für jede Normspulengröße verschieden ist.

Es gilt:

$$m = \frac{R}{d} \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{L \cdot d}{\pi \cdot R^2}} \right]$$

Als Nennwert für R kann der um 2 mm verringerte Außenradius der entsprechenden Bandspule eingesetzt werden.

Da bei unseren Tonbandgeräten der 20er- und 30er-Gruppe der Antrieb des Zählwerks von der Abwickelseite erfolgt, beziehen sich die in den Bedienungsanweisungen angegebenen Zusammenhänge zwischen Bandzählwerk-Anzeige und Spielzeit (also Bandlänge) stets auf die volle Bandspule, also auf einen Durchmesser von ca. 145 mm bei Geräten, die für Spule 15 geeignet sind bzw. auf einen Durchmesser von ca. 175 mm bei Geräten, die für Spule 18 geeignet sind.

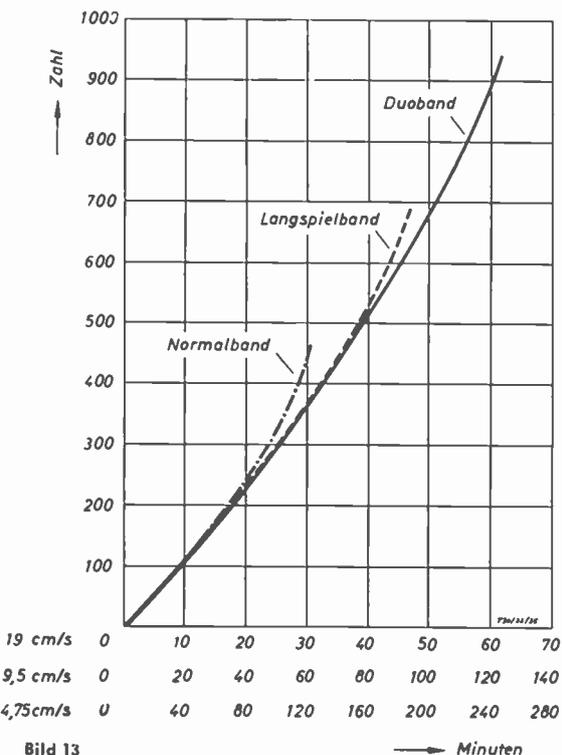
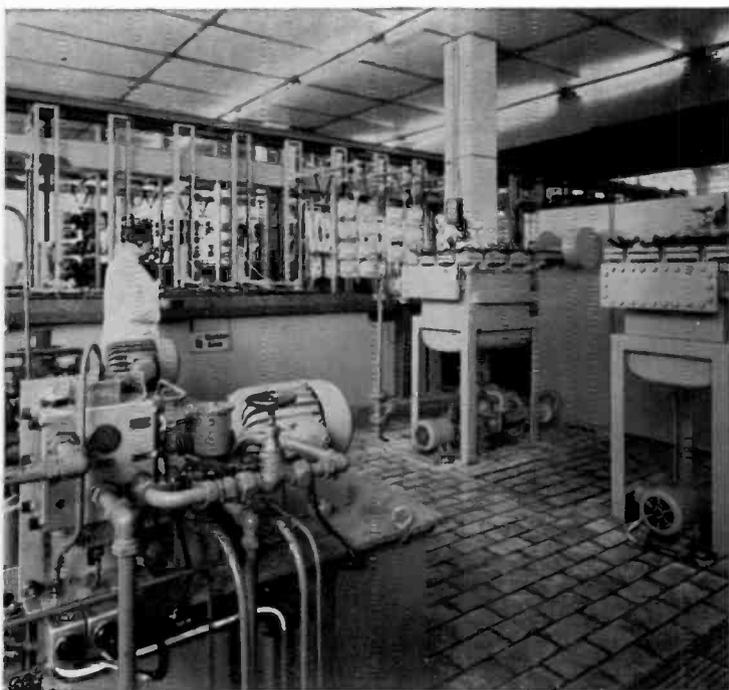


Bild 13

So werden unsere Chassis glanzverzinkt

Die neuen automatisch arbeitenden Anlagen
für die Oberflächenveredelung



GRUNDIG-Metallchassis und Lautsprecherkörbe haben heute das Aussehen, als seien sie eigens als Ausstellungsmuster hergestellt worden. Ihre spiegelblanke Oberfläche bekommen sie durch ein neues Verfahren der Glanzverzinnung in unserer großzügig angelegten Galvanik, die wir Ihnen auf dieser Seite durch vier Farbfotos vorstellen möchten.

Es geht nahezu alles automatisch vor sich. Hydraulisch bewegt und elektronisch gesteuert tauchen die Automatenarme mit den zu behandelnden Teilen in die Verzinnungsbäder. Das Verfahren der Glanzverzinnung gibt den Metallteilen vier bedeutende Vorteile:

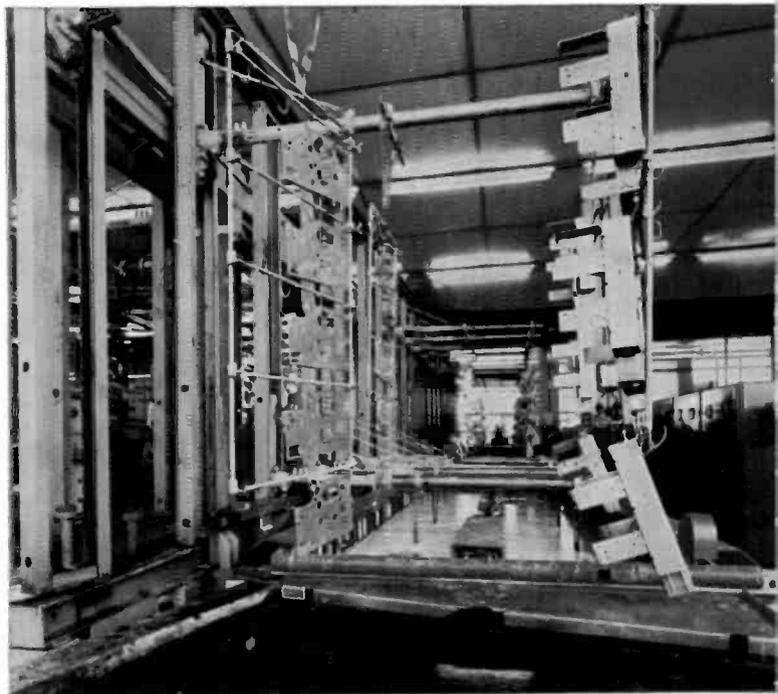
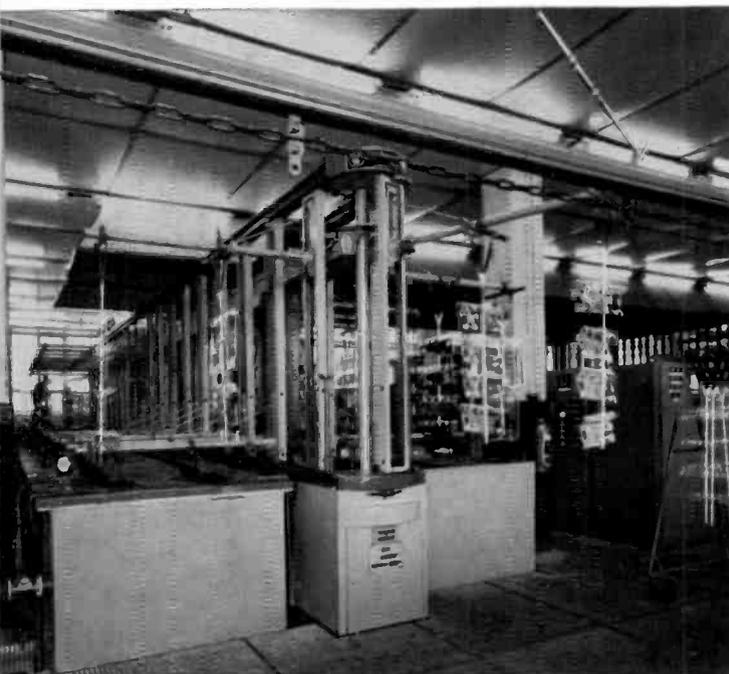


Bild oben links:
Die Hydraulikzentrale für die mechanische Bewegung der Automatenarme

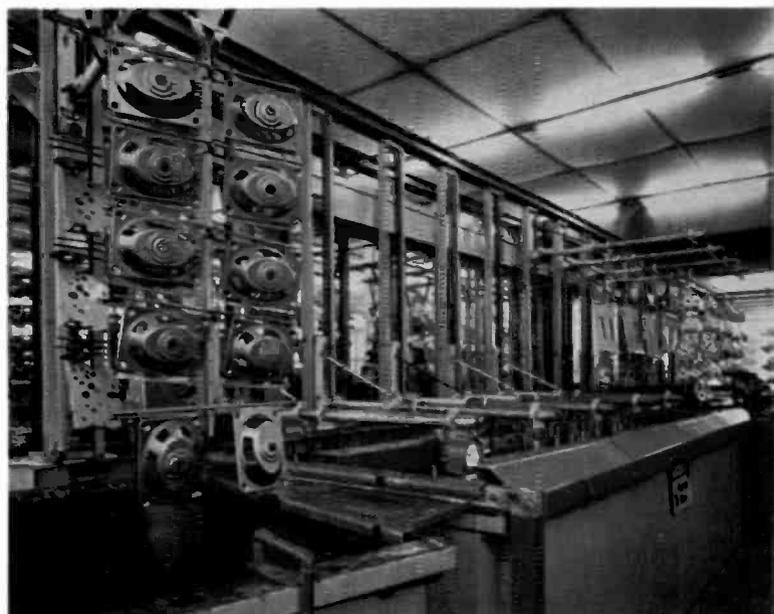
Bild oben:
Blick auf eines der
1000-Liter-Verzinnungsbäder

Bild links:
Die Gesamtansicht eines der
beiden Verzinnungs-Automaten

Bild unten:
Lautsprecherkörbe und Chassis-
teile vor dem Einfahren in das
Verzinnungsbad



Neben dem eleganten Aussehen wird eine hohe Korrosionsbeständigkeit, gute elektrische Leitfähigkeit und ausgezeichnete Lötbarkeit erreicht. Gerade die letzteren Dinge sind für viele Geräte wichtig, bei denen aus elektrischen Gründen häufig Masseverbindungen erforderlich sind. Die glanzverzinneten Oberflächen sind unempfindlich gegen Fingerabdrücke und geben den Chassis und Lautsprecherkörben auch noch nach Jahren das Aussehen von neuen Geräten.



W O B B E L S E N D E R

6016

mit eingebautem Markengeber

Der Wobbelsender dient in Verbindung mit einem Oszillographen W 3 Typ 6013 oder W 2 Typ 6023 zur Darstellung aller in UKW- und Fernsehempfängern vorkommenden Filter- und Verstärkerkurven. Zur genauen Frequenzbestimmung jedes Kurvenpunktes auf dem Oszillographenschirmbild ist in dem Wobbelsender ein Markengeber eingebaut. Mit diesem ist es möglich, auf der abgebildeten Kurve durch Überlagerung eine Schwebungsmarke einzuzeichnen.

Der Markengeber ist durch Eigenmodulation mit 800 Hz, 5,5 MHz (Quarz) u. Fremdmodulation (Video-signal) amplitudenmodulierbar und daher als normaler Meßsender zu verwenden.

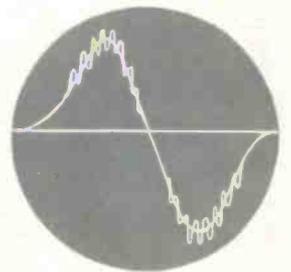
Es lassen sich mit dem Wobbelsender in Verbindung mit einem Kathodenstrahloszillographen alle Resonanz-, Filter- und Durchlaufkurven, die im Frequenzbereich des Wobblers liegen, zur Darstellung bringen z. B.:

Bei Fernsehgeräten

- Durchlaufkurve des HF-Teiles über alles
- Kanalwähler-Durchlaufkurve
- Bildzwischenfrequenzteil, Durchlaufkurve und Lage der Tonträger-Saugkreise (Traps)
- Ton-ZF-Teil, Durchlaufkurve u. FM-Gleichrichter-(Diskriminator-) Kurve

Bei UKW-Rundfunkgeräten

- Durchlaufkurve des HF-Teiles
- ZF-Kurve
- FM-Gleichrichter-(Diskriminator-)Kurve



Technische Daten:

1. Wobbler

Frequenzbereich, ohne Umschaltung durchstimmbar, 4 MHz... 250 MHz
Frequenzmodulation durch eingebaute Wechselfrequenz 50 Hz,
Frequenzhub, einstellbar in 6 Stufen, 1 MHz... 30 MHz

Ablenkspannung für X-Auslenkung des Oszillographen kontinuierlich
regelbar, 0... 100 V eff

Abschaltbare Austastung des frequenzmodulierten Fest-Oszillators
während einer Halbperiode (Durchschreiben der 0-Linie)

Ausgangsspannung mit eingebautem HF-Teiler bis 10 μ V regelbar,
ca. 100 mV, an $R_i = 60 \Omega$

Die Frequenz-Wobbelung geschieht mittels eines Magnetvariometers
ähnlich der in unseren Fernsehgeräten verwendeten „Magnetomatic“
ScharfAbstimmungsschaltung.

2. Markengeber

Frequenzbereich (6 Stufen) 4 MHz... 250 MHz

Ausgangsspannung mit eingebautem HF-Regler bis 10 μ V regelbar,
ca. 100 mV an $R_i = 60 \Omega$

Modulation: 800 Hz AM (durch eingebauten Oszillator)

Betriebsartenschalter Stellung „800 Hz“

5,5 MHz AM (durch eingebauten Quarzoszillator) Betriebsarten-
schalter Stellung „5,5 MHz“ zur Erzeugung einer Doppelmarke

Fremd AM (durch von außen angelegtes Video-Signal)

Betriebsartenschalter Stellung „Fremd“

Eichen mit eingebautem Quarzoszillator 5,5 MHz durch Schwebung
zwischen der Grund- oder einer Oberwelle des Quarzoszillators
und der jeweilig eingestellten Markengeberfrequenz

3. Röhren: 3 x EC 81, ECF 80, EC 92, 150 B 2, 150 C 2, 2 x DS 159, OA 85

4. Netzteil: 110/220 V, 40 Hz... 60 Hz

5. Gehäuse: silbergraues Stahlblechgehäuse.

Abmessungen: ca. 420 x 300 x 210 mm. Gewicht: ca. 15 kg

6. Lieferbares Zubehör:

Anschlußkabel mit 60 Ω Abschlußwiderstand Typ 6046 A

Meßbecher Typ 711

dazu Anschlußkabel Typ 6043

ohne 60 Ω Abschlußwiderstand

Breitbandsymmetrierglied Typ 6025