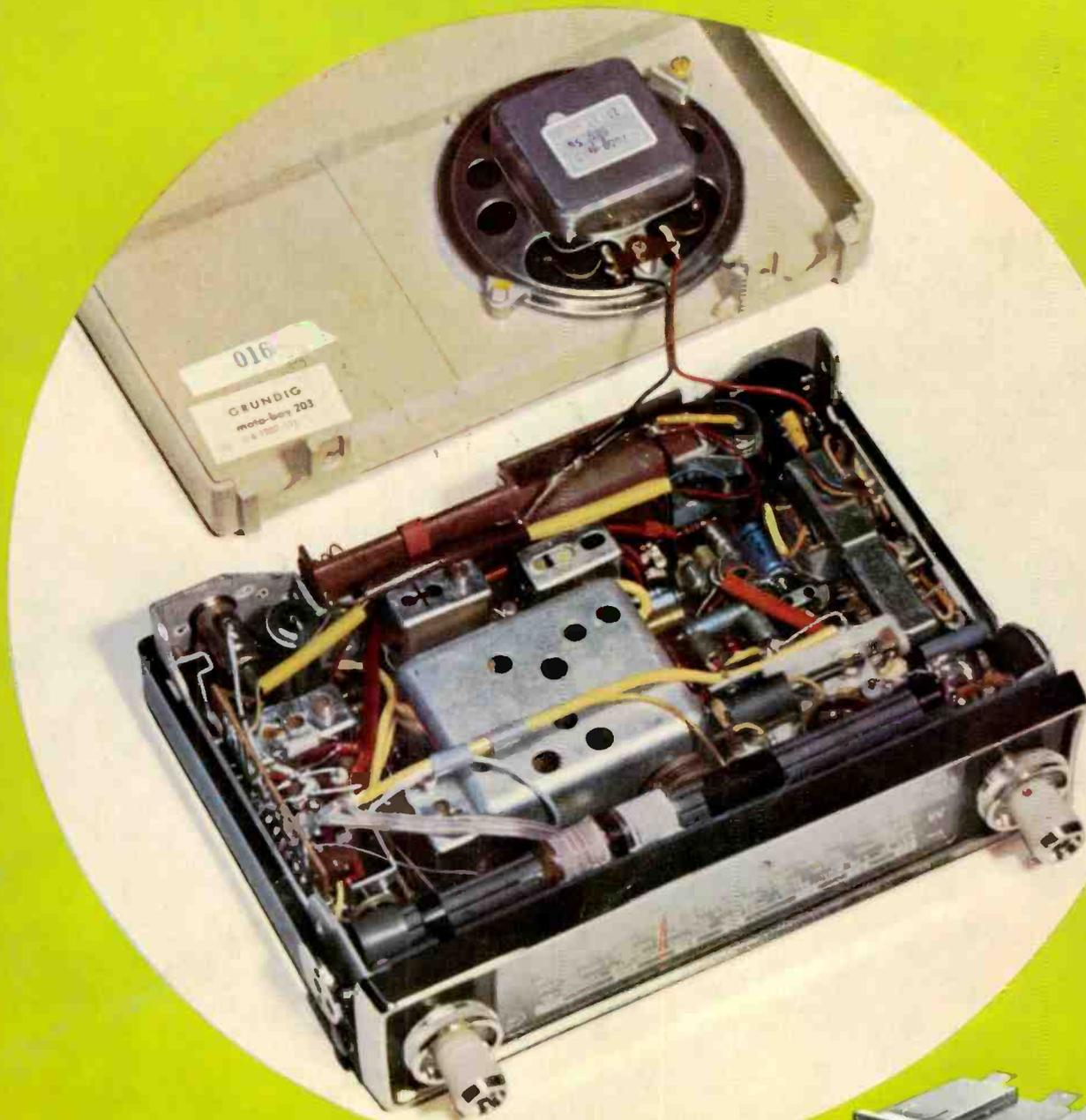
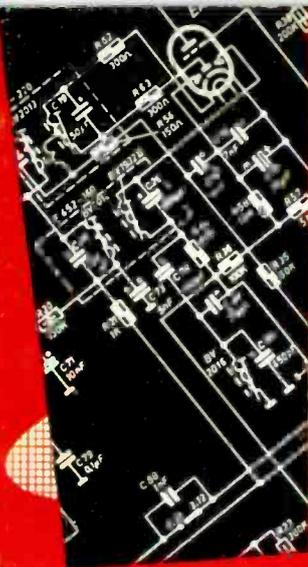


GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

SERVICE-FACHZEITSCHRIFT FÜR FERNSEH-, RADIO- UND TONBANDTECHNIK



Technik

der

GRUNDIG

Reisesuper

MAI
1963

1963/64

Inhaltsübersicht

Mai 1963

10. Jahrgang

GRUNDIG Fernsehempfänger der Europaklasse

Die neue Bildgrößenstabilisierung der GRUNDIG Fernsehgeräte 308, 320 und 325

Die Technik der GRUNDIG Reisesuper 1963/64

UKW-Record-Boy 203

City-Boy 203

Elite-Boy L 203

GRUNDIG Moto-Boy 203

GRUNDIG Automatic-Boy 203

GDM 310, ein neues GRUNDIG Mikrophon

Probleme der Tonbandtechnik:

Vorteile und Nachteile verschiedener Spurbreiten bei niedriger Bandgeschwindigkeit



GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN

Service-Fachzeitschrift für Fernseh-,
Radio- und Tonbandtechnik

Herausgeber: GRUNDIG WERKE GmbH.
Technische Direktion
8510 Fürth (Bay.), Kurgartenstraße 37
Redaktion: H. Brauns

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN erscheinen in zwangloser Folge und werden auf Anforderung kostenlos an Fachgeschäfte und Fachwerkstätten sowie die in diesen Betrieben tätigen Werkstattheiter und Service-Techniker abgegeben.

Allen übrigen Interessenten ist der Bezug gegen eine Schutzgebühr von 6,- DM pro Jahr (einschließlich Versandkosten) möglich, zahlbar auf Postscheckkonto Nürnberg 36879, GRUNDIG Werke GmbH, Fürth (Bay.). (Die Bestellung erfolgt am einfachsten auf Zahlkartenabschnitt.) Die Schutzgebühr für Einzelhefte beträgt 1.50 DM

Betr. Lieferung älterer Hefte:

Es sind nur noch die Ausgaben November 1960 (UHF-Einbauanweisungen, bisher vergriffen, jetzt wieder lieferbar), April 1961, Dezember 1961, März 1962, November 1962 und Februar 1963, z. T. in geringer Stückzahl, nachlieferbar.

Druck: Karl Müller, Roth bei Nürnberg



Begrüßung der Gäste durch Generaldirektor Richter. Am vorderen Tisch: Karl Tetzner, Dr. Fritz Bergtold, Erich Schwandt

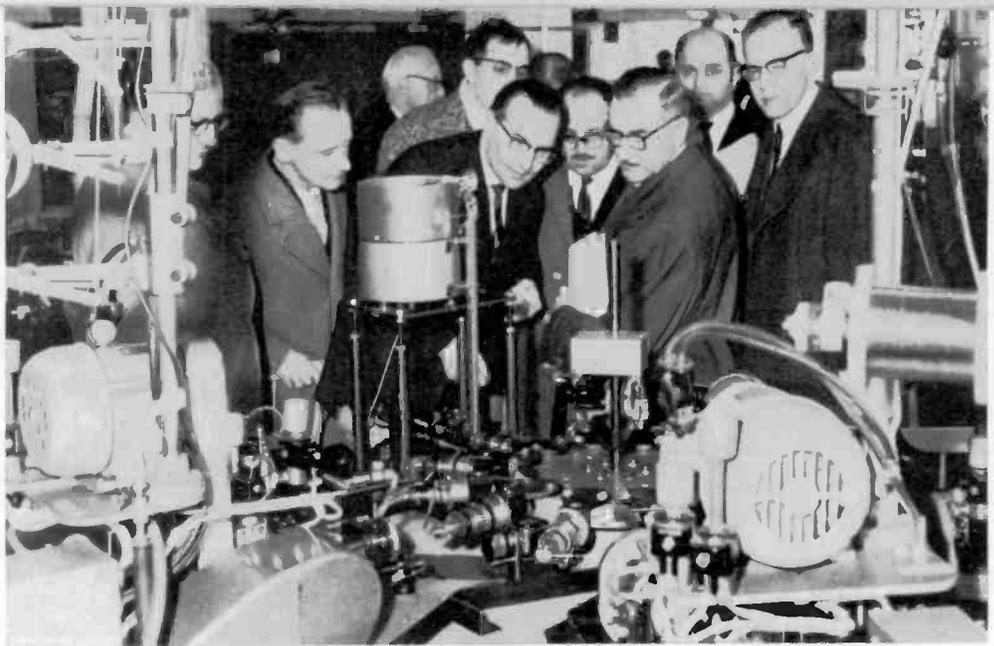
Europäische Fachpresse

besuche die GRUNDIG Werke



Otto Kappelmayr
im Gespräch
mit Generaldirektor
Karl Richter

Generaldirektor Richter erklärt den Fachredakteuren einen der zahlreichen Spulenwickel-Vollautomaten



50 Redakteure und Mitarbeiter namhafter technischer Zeitschriften des In- und Auslandes sowie die bekanntesten Fachschriftsteller waren vom 2. bis 4. April 1963 Gäste der GRUNDIG Werke. Sie erhielten einen umfassenden Einblick in modernste und weitgehend automatisierte Fertigungseinrichtungen. Insbesondere hinterließen die von GRUNDIG Ingenieuren selbst konstruierten Vollautomaten, die in großer Zahl für die verschiedensten Herstellungsgebiete eingesetzt sind, einen nachhaltigen Eindruck.

Besonderes Interesse fand auch der sich immer stärker ausdehnende Fertigungszweig Elektronik. Hier wurde das eigens dafür geschaffene neue Werk 10 einer aufmerksamen Besichtigung unterzogen.

Von dem weiteren großzügigen Ausbau der GRUNDIG Werke zeugte die ebenfalls den Gästen gezeigte noch im Bau befindliche neue GRUNDIG Tonbandgerätefabrik am Stadtrand von Nürnberg.

Stark beeindruckt waren alle Besucher von den zahlreichen „Bestückungsstraßen“ für Druckschaltungsplatten. Auch hier geht alles automatisch

Der Chef der GRUNDIG Werke, Konsul Max Grundig, verbrachte einen Abend mit den Gästen bei anregenden Gesprächen

Von links nach rechts: Generaldirektor Otto Siewek, Max Grundig, Karl Tetzner und E. Aisberg

Zum Abschluß der Fachpresse-tagung bedankte sich E. Aisberg, Paris, als Präsident der „Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique“ für die wohlgelungene Presseveranstaltung





T 320



Fernsehempfänger der Europaklasse

Tischgeräte: **T 320, T 325**

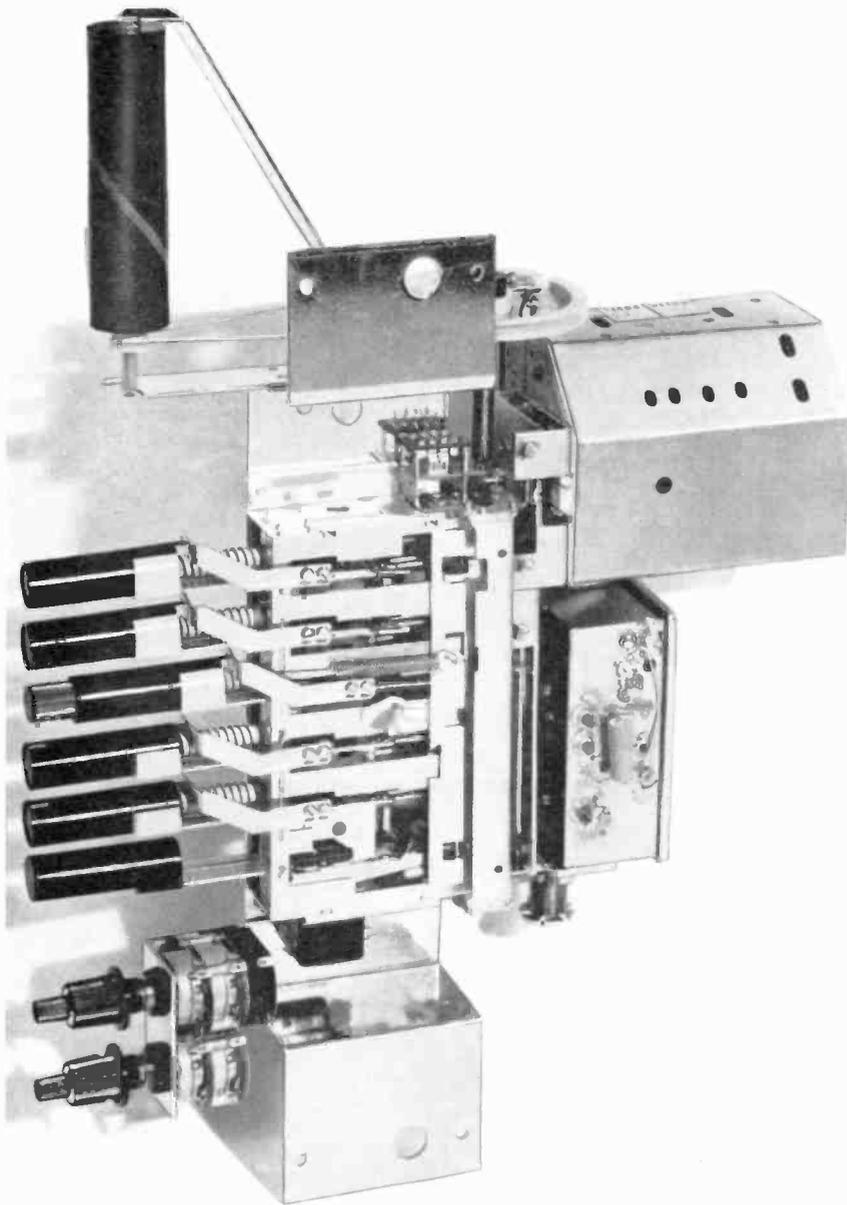
Standgeräte: **S 320, S 325**

Fernsehmusikschränke: **300K 40, 300K 50**

In zwei Hauptklassen sind in diesem Jahr die GRUNDIG Fernsehempfänger eingeteilt: „Sonderklasse“ und „Europaklasse“. Hinzu kommt noch die „Luxusklasse“, die aber nur Geräte mit 69-cm-Gigant-Bildröhren umfaßt. Zwischen Sonder- und Europaklasse stehen noch einige Gerätegruppen der „Modernen Serie“, die mit „Twin-Panel“- oder „Bonded-Shield“-Bildröhren (z. B. A 59—16 W) ausgestattet sind. Nach außen fallen diese Geräte durch den aus der Gehäusefront herausragenden Bildschirm auf. („Push-Through-Methode“). Technisch gesehen, unterscheiden sie sich nur wenig von den Geräten der „Sonderklasse“, sie weisen jedoch eine umfangreichere Bildgrößenstabilisierung auf, wie sie auch bei der nächsthöheren Gruppe, der „Europaklasse“ angewandt wird.

Da bei GRUNDIG schon in der preisgünstigen „Sonderklasse“ nahezu alle Merkmale früherer Spitzenklassegeräte vorzufinden sind (z. B. automatische Bild- und Zeilensynchronisierung) und ganz allgemein die modernste Technik verwirklicht wurde (volltransistorisierter UHF-Tuner, vierstufiger transistorisierter Bild- und Ton-ZF-Verstärker), baut sich auch die „Europaklasse“ im wesentlichen auf diese bewährten Schaltungseinheiten auf.

Es kommen neu hinzu eine noch wirksamere Bildgrößen-Stabilisierung und der Bedienungskomfort durch Drucktasten-Programm-



Das Programmwahl-Drucktastenaggregat der GRUNDIG Fernsehempfänger der „Europaklasse“ und „Luxusklasse“. Es wird auch hier der volltransistorisierte GRUNDIG Hochleistungs-UHF-Tuner verwendet, bestückt mit zwei Mesa-Transistoren AF 139



Die Umschaltmöglichkeiten der Programmwahl-Drucktasten

wahl sowohl für die UHF- als auch die VHF-Sender.

Bildgrößen-Stabilisierung

Während bei der Sonderklasse für die Bildhöhenstabilisierung die geregelte Boosterspannung verwendet wird, benutzt man bei den Geräten der Europa-Klasse eine von der Hochspannungs-Stabilisierung abgeleitete Regelspannung zum Steuern des Arbeitspunktes der Bildablenk-Endstufe. Damit wird auch bei sehr großen Netzspannungsschwankungen das Bildformat konstant gehalten. Weitere Einzelheiten dieser Schaltung bringt der Beitrag auf Seite 537 dieses Heftes.

Drucktasten-Senderwahl

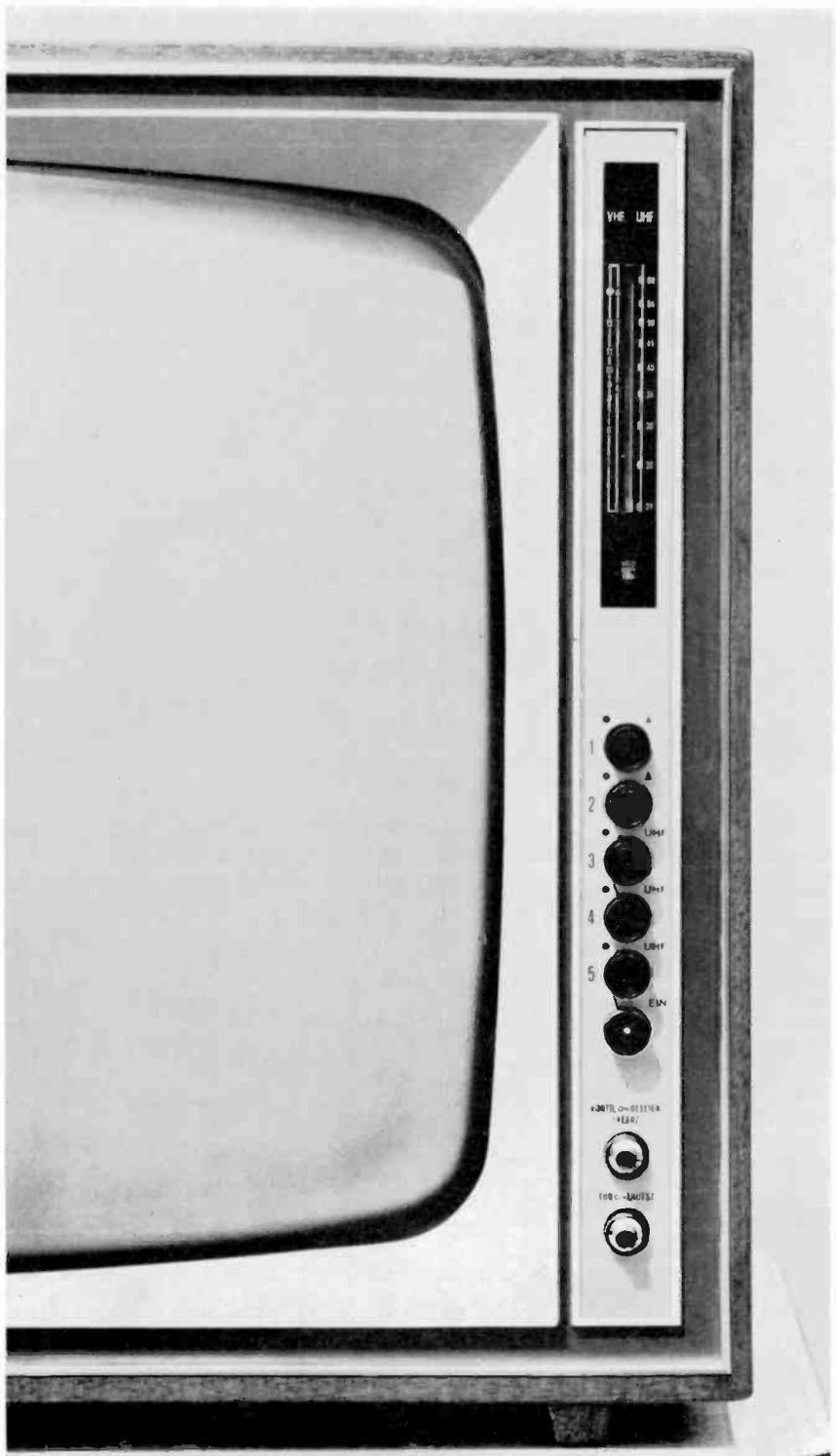
Dem schnellen Umschalten zwischen verschiedenen Fernsehprogrammen kommt eine immer größere Bedeutung zu. Meist wird zwischen dem Programm des ersten und des zweiten deutschen Fernsehens gewählt, so daß in diesen Fällen die Tasten-Umschaltung VHF-UHF genügt, wie sie z. B. bei allen GRUNDIG Fernsehgeräten der Sonderklasse vorhanden ist.

In manchen Gegenden, besonders den Grenzländern, stehen aber nicht nur zwei, sondern mehrere Programme zur Auswahl. Um auch hier mit einfachem Tastendruck die Programmwahl vornehmen zu können, sind mehrere Drucktasten erwünscht. Die verschiedenen Programme können dabei, je nach Ortslage bzw. Senderverhältnissen im Band I, Band III (VHF) oder Band IV/V (UHF) empfangen werden. Oftmals nur in den beiden VHF-Bändern, meist in einem VHF- und im UHF-Band. Will man nicht viele überflüssige Tasten haben, auf der keine Sender eingestellt werden können, so ergibt sich ganz von selbst die Forderung, jede Taste wahlweise auf verschiedene Bänder einsetzen zu können.

Hierdurch wird man den unterschiedlichsten Anforderungen gerecht und es bietet sich — nach einmaliger richtiger Einstellung der Tasten — dem Kunden eine optimal einfache Schnell-Programmwahl.

Mit einer solchen Drucktasten-Schnellwahl sind alle neuen GRUNDIG Fernsehempfänger der „Europa-Klasse“ und „Luxusklasse“ ausgestattet.

Die fünf runden Senderwahl-Drucktasten bestehen aus dem eigentlichen Tastenkopf und je einer äußeren drehbaren Hülse, die bei den oberen zwei Tasten zur Bereichswahl zwischen VHF-Band I (Kanäle 2...4; Zeichen ◀) und VHF-Band III (Kanäle 5...12; Zeichen ●) und bei den übrigen drei Tasten zur Bereichswahl zwischen VHF-Band III (Kanäle 5...12; Zeichen ●) und UHF-Band IV/V (Kanäle 21...60) dient. Bei Tastendruck verbleibt die mitgedrückte Hülse eingerastet, der eigentliche Tastenkopf tritt durch Federkraft jedoch wieder hervor. Er weist eine drehkopf-ähnliche Rändelung auf. Durch Drehung läßt sich mit ihm nun leicht die Sendereinstellung vornehmen, die auf der über den Drucktasten angeordneten Skala angezeigt wird. Es werden auf gleiche Weise sowohl der VHF- als auch der UHF-Tuner abgestimmt. Beide arbeiten mit induktiven Abstimmeelementen (Vc-Riometer), sind also kontinuierlich einstellbar.



Die moderne Form des Bedienungsfeldes beim T 320, eines der markantesten Fernsehempfänger der „Europa-Klasse“

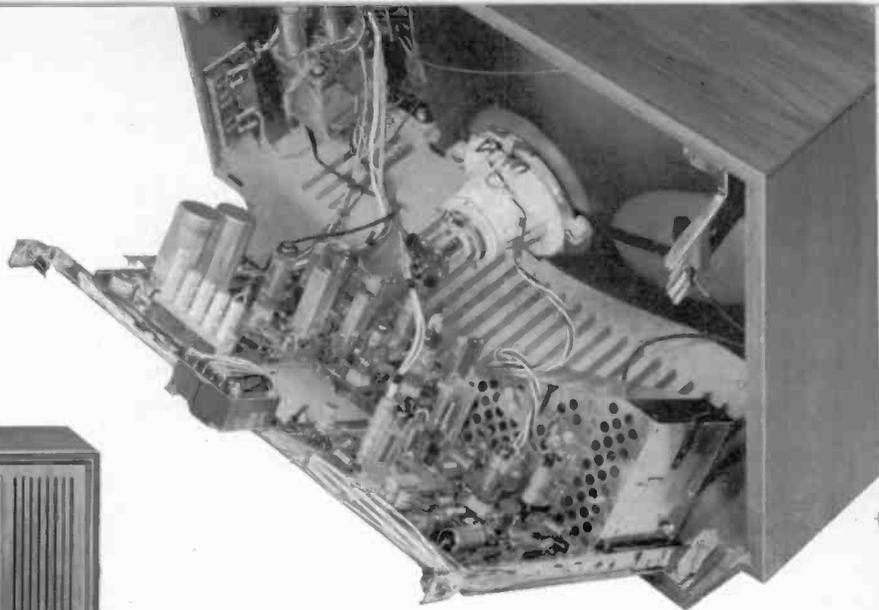
Da die nicht gedrückten Tasten jeweils von den Hülsen umschlossen sind, ist der Sendereinstellungs-Rändelknopf vor versehentlichem Verdrehen geschützt.

Die Bereichswahl kann nur bei nicht gedrückter Taste (durch Drehen der Hülse) vorgenommen werden. Hierbei stellen sich kleine Metallhebel so ein, daß sie beim Tastendruck einen Metallschieber, der mit dem Umschalt-Kontaktsatz VHF/UHF (Kontakte 1b, 2b, 3b) sowie den Band I/Band III-Umschaltkontakten innerhalb des VHF-Tuners in Verbindung steht, mehr oder weniger mitnehmen.

Jeder Händler sollte die Tasten (Hülsen und Rändelknöpfe) bei der Aufstellung des Gerätes richtig einstellen. Dem Kunden verbleibt dann nur noch die Programmwahl. Mit den Rändelknöpfen der Tasten kann, je nach Wunsch des Kunden, die „Bildschärfe“ verändert, also das Bild „normal“ oder etwas konturenreicher eingestellt werden. Eine häufigere Nachstellung ist nicht erforderlich, da die Wiederkehrgenauigkeit des Tastenaggregats und die Tunerstabilität sehr gut sind.

Mit der untersten der sechs Drucktasten wird die Ein- und Ausschaltung des Gerätes vorgenommen.

Ein Gerät der „Modernen Serie“ mit „Twin-Panel“-Bildröhre: GRUNDIG T 308



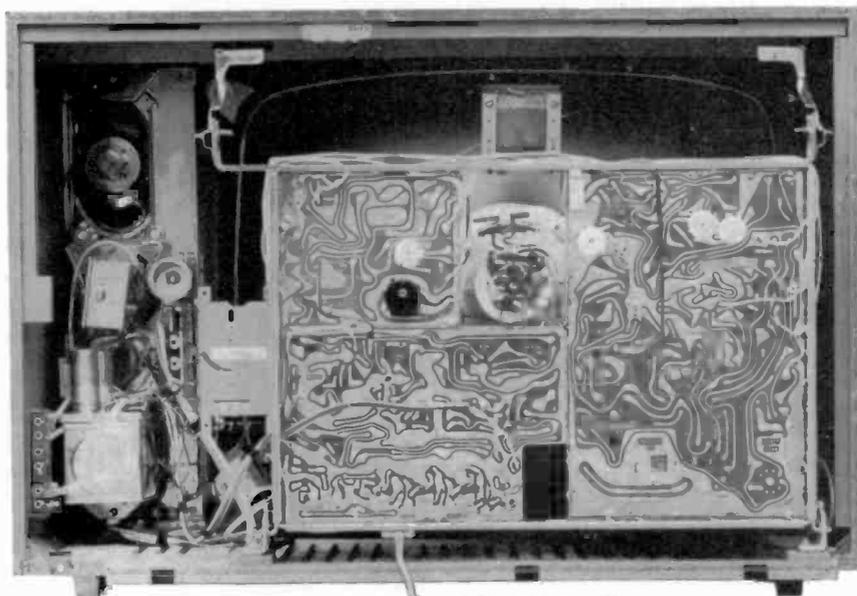
Auch bei allen neuen GRUNDIG Fernsehgeräten wieder vorbildlich: Das GRUNDIG Service-Klappchassis, in drei Stellungen einrastbar

Die neue Bildgrößenstabilisierung der GRUNDIG Fernsehempfänger 308, 320 und 325

Für die Geräte T 308, T 320, T 325, S 308, S 320 und S 325 ist eine verbesserte netzspannungsabhängige Bildhöhenstabilisierung entwickelt worden, die gegenüber den vorjährigen Geräten eine noch exaktere und über einen größeren Spannungsbereich wirksame Stabilisierung erreicht.

Die Regelung geschieht nicht mehr durch Änderung der Amplitude des Steuerungszahnes für die Bildablenkendstufe, wie sie in den Geräten der letzten Saison mit der Varistorschaltung (R 416/R 421) vorgenommen wurde, sondern durch Veränderung der Vorspannung für das Penthodensystem der PCL 85.

Mit 5 Stationswahl-Drucktasten ausgestattet: GRUNDIG T 325, ein Gerät modernen Stils innerhalb der „Europaklasse“



Rückansicht des T 308



Ein Vorteil dieser Schaltung ist auch, daß sich in der Regelspannungszuführung keine nennenswerten Zeitkonstanten befinden, so daß diese Stabilisierung praktisch trägheitslos arbeitet.

Die Regelspannung wird, wie der Schaltungsauszug zeigt, von der am Varistor R 525 erzeugten Zeilenstabilisierungsspannung abgeleitet und über das Siebglied R 423 C 417, welches die Zeilenimpulse entfernt, dem Gitter 1 der PCL 85 zugeführt.

Sinkt die Netzspannung, so wird die negative Spannung, die der Zeilenstabilisierungsvaristor R 525 liefert und damit auch die Vorspannung der PCL 85 weniger negativ. Dadurch verschiebt sich der Arbeitspunkt der PCL 85 auf der gekrümmten Kennlinie in einen Bereich mit größerer Steilheit. Die auf diese Weise ansteigende Verstärkung der

Bildablenkendstufe sorgt dafür, daß die Bildhöhe bei abweichender Netzspannung konstant bleibt. Aufgrund der starken Spannungsgegenkopplung von der Anode der PCL 85 über C 416, C 414, R 415 und R 417 auf das G 1 der Röhre ergibt eine Arbeitspunktverschiebung, keinerlei Linearitätsänderung.

Abgleich der Bildgrößenstabilisierung

Der Abgleich der Bildhöhenstabilisierung wird mit dem Regler BS1 (R 530) bei Sollspannung (220 V) vorgenommen. Da der Abgleich der Zeilenstabilisierung stark auf die Bildstabilisierung eingeht, sollte stets vorher die Einstellung des Reglers ZSt (R 527) kontrolliert werden.

A. Zeilenstabilisierung:

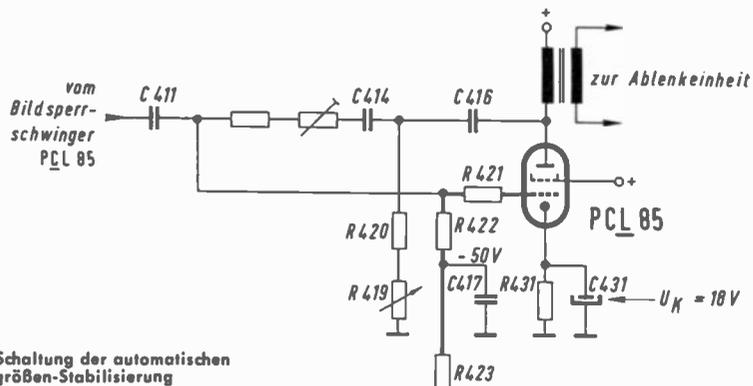
Mittels Regeltransformator Netzunterspannung einstellen, so daß am Punkt A der Netzteilplatte (Ladeelkos C 615 / C 616) 240 V Gleichspannung gemessen werden. Oszillographentastkopf am G 1 der PL 500 einhängen.

Potentiometer ZSt (R 527) so einstellen, daß der auf dem Oszillographen sichtbar gemachte Zeilensteuersägezahn an der oberen Spitze gerade durch den Gitterstrom-einsatz abzuschneiden beginnt (s. Skizze). Durch mehrmaliges feines Vor- und Zurück-

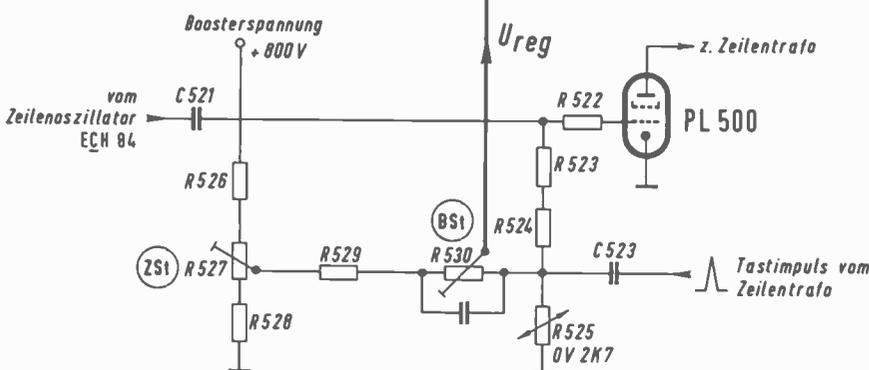


Ein Gerät der Zauberspiegel-Luxusklasse:

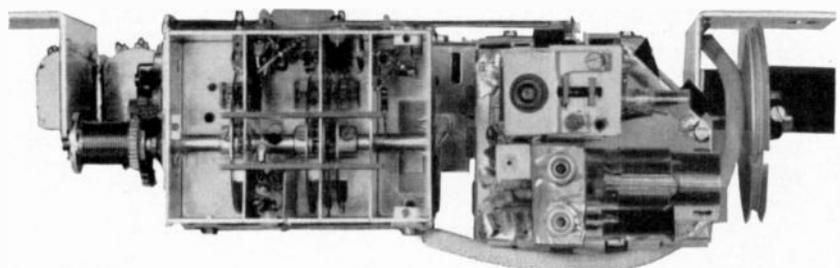
**GRUNDIG S 360 mit
69-cm-Gigant-Bildröhre**



Die Schaltung der automatischen Bildgrößen-Stabilisierung



Einsatz der Begrenzung durch Gitterstrom



Blick in den geöffneten UHF-Tuner, dessen Abstimmachse von dem Stations-Drucktasten-Aggregat gesteuert wird. (Rechts der geöffnete VHF-Tuner)

drehen des Reglers Gitterstrom-einsatz möglichst genau einstellen.

Oszillographentastkopf entfernen.

B. Bildhöhenstabilisierung:

Regeltransformator auf Sollspannung einstellen (am Punkt A 285 V =). Mit Regler BS1 (R 530) Vorspannung der PCL 85 so einstellen, daß am Kathodenwiderstand R 431 18 V (gemessen mit Röhrenvoltmeter) abfallen.

Bildamplitude mit Regler BA (R 412) korrigieren.

Spannung an R 431 (Kath. PCL 85) nochmals kontrollieren, wenn nötig Regler BS1 (R 530) nachstellen. H. Krug

Zeilenwobbelung bei sehr großen Bildformaten

Bei dem Gerät der Luxusklasse, das mit der 69-cm-Gigant-Bildröhre ausgestattet ist, wird ein abschaltbares Zeilenwobbel-system verwendet. Bei dieser Bildröhregröße ist es vorteilhaft, die Zeilenstruktur unterdrücken zu können — und zwar mit einem System, das keine Schärfelverluste verursacht.

Bei kleineren Bildschirmabmessungen hat sich die Zeilenstruktur als nicht störend erwiesen. Hier ist der Vorteil der bestmöglichen Bildschärfe wichtiger, zumal der notwendige Betrachtungsabstand nahezu immer gegeben ist.

Die Technik der

GRUNDIG

Die stürmische Entwicklung der Transistoren in den letzten Jahren brachte zwangsläufig eine dauernde Anpassung der Geräte an die neuen Möglichkeiten, die sich aus den stetig verbesserten Transistoren und der zugehörigen Bauteile ergaben.

Nun kann man mit gutem Recht behaupten, daß das Verstärkerelement Transistor eine beachtliche Reife erreicht hat. Wer hätte vor ein paar Jahren gedacht, daß es in so kurzer Zeit möglich ist, Transistoren sogar auf Dezimeterwellen einzusetzen und damit bessere Werte zu erreichen, wie mit modernen Spangitterröhren. Die übrige Bauelemente-industrie mußte den Größenverhältnissen entsprechende Kondensatoren, Widerstände, Spulen usw. entwickeln und fertigen. Erst durch diese Voraussetzung wurde es möglich, Reisesuper so zu konstruieren und elektrisch zu entwickeln, daß sie ein wirklich harmonisches Ganzes bilden und technisch den mit Netztöhren bestückten Heim-Rundfunkempfängern kaum noch nachstehen, den früheren, mit Batterieröhren bestückten Geräten sogar weit überlegen sind, nicht zuletzt auch in den Betriebskosten (Batterieverbrauch). Außerdem konnte die Betriebssicherheit bedeutend gesteigert werden.

In den Laboratorien wurden bereits im Vorjahr neue Schaltungen entwickelt, die speziell auf die Belange der modernen Transistoren zugeschnitten sind. Soweit nochmals verbesserte Transistoren und Schaltungen einsetzbar waren, wurden diese selbstverständlich verwendet.

Einige noch bestehende Lücken im Programm wurden durch Neukonstruktionen ausgefüllt. Da die im Heft Juli 1962 der „Technischen Informationen“ ausführlich beschriebenen Schaltungen unserer Reiseempfänger die Grundkonzeption dieser Geräte bilden, sei auf obige Veröffentlichung besonders hingewiesen.¹⁾ Nachstehend sollen deshalb nur die Änderungen und Neuerungen beschrieben werden.

Eine ausführliche Daten-Tabelle aller GRUNDIG Reisesuper 1963/64 finden Sie auf der 3. Umschlagseite dieses Heftes.

Im Primaboy 203 und Taschenboy 203 und 203 E wurde das NF-Teil geändert.

Im Zuge der Neuentwicklung von NF-Transistoren sind die Typen OC 71, OC 75 und OC 74 durch modernere ersetzt. Die Ausgangsleistung dieser kleinen Geräte beträgt jetzt 300 mW. Besonderes Augenmerk wurde der Temperatur-Unabhängigkeit gewidmet.

Wirksame Temperaturbereich-Stabilisierung

Als erste NF-Stufe arbeitet der Transistor TF 65 (Kennpunkt orange). Der Emitterwiderstand dieser Stufe ist aufgeteilt in 3,3 k Ω und 150 Ω . Der 3,3-k Ω -Wider-

stand wird wechselstrommäßig durch einen Elko von 25 μ F überbrückt. Durch diese Maßnahme wird der Temperaturbereich, in welchem diese Stufe stabil arbeitet, auf -20° C bis $+55^{\circ}$ C erweitert. Die Stabilisierung funktioniert folgendermaßen: Bei einer Temperatur von $+20^{\circ}$ C (Zimmertemperatur) fließt im TF 65 ein Collectorstrom (ungef. = Emitterstrom) von 0,15 mA. Das ergibt am 150- Ω -Emitterwiderstand 22,5 mV und am Collectorarbeitswiderstand 0,7 V Spannungsabfall. Wäre jetzt der 3,3-k Ω -Emitterwiderstand nicht vorhanden, so würde der Transistorstrom bei Erhöhung der Temperatur auf 40° C bis auf ungefähr 1 mA ansteigen. Das bedeutet, daß jetzt am Kollektorarbeitswiderstand 4,7 Volt abfällt. Die Kniespannung des Transistors beträgt 0,3 Volt. Bei einer Batteriespannung von 6 Volt stehen nach dem Siebwiderstand 5,7 Volt zur Verfügung. Es würde dem Transistor nur noch eine Arbeitsspannung von ungefähr einem halben Volt zur Verfügung stehen. Eine weitere geringe Temperaturerhöhung (und damit eine Erhöhung des Collector/Emitterstroms) verbraucht auch noch diesen Rest. Wird der Transistor nun mit einer Wechselspannung angesteuert, so kann zwar die positive Halbwelle an der Basis den Collectorstrom verringern, die negative Halbwelle aber bewirkt keine Erhöhung des Ruhestromwertes mehr; die abgegebene Wechselspannung wäre also verzerrt.

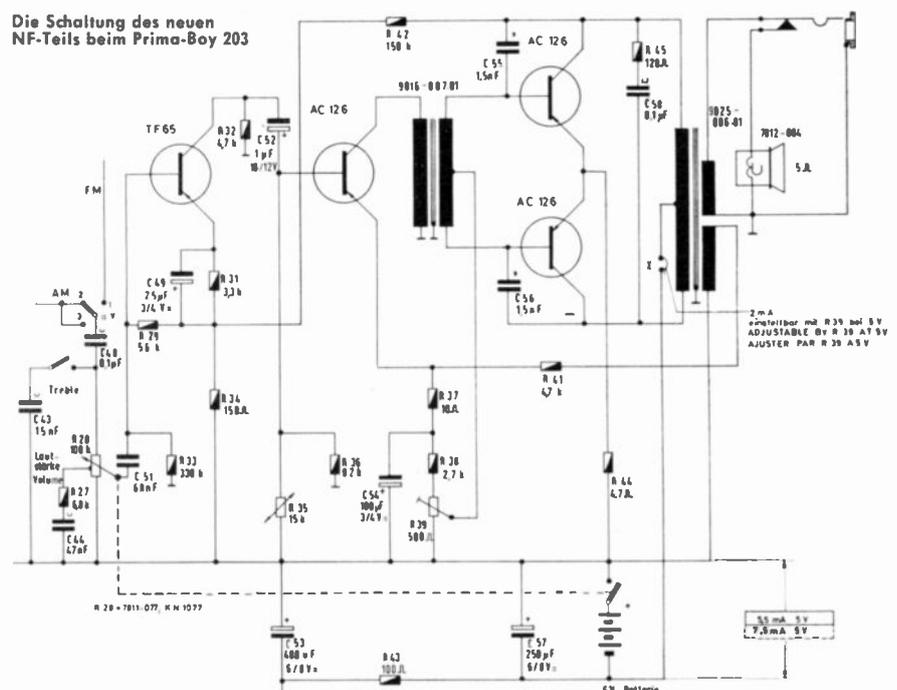
Nun kann man den Anstieg des Collectorstromes durch eine kräftige Gleichstromgegenkopplung auf ein Minimum reduzieren. Wird die Basisspannung durch einen Teiler konstant gehalten, so

bewirkt das Ansteigen des Emitterstromes einen höheren Spannungsabfall am Emitterwiderstand. Dieser Anstieg verlagert den Arbeitspunkt nach niedrigeren Strömen hin, so daß der Stromanstieg entsprechend kleiner wird, als er ohne den großen Emitterwiderstand wäre. Durch entsprechende Wahl dieses Widerstandes kann man (in brauchbaren Grenzen) eine Temperaturstabilisation des Collectorstromes erreichen. Allerdings bedeutet dieser große Emitterwiderstand nicht nur eine kräftige Gleichstrom-, sondern auch Wechselstromgegenkopplung. Deshalb muß sein größter Anteil mit einem Kondensator für die NF-Spannung überbrückt werden.

Eine geringe Gegenkopplung ist erwünscht. Sie wird durch den unüberbrückten 150- Ω -Widerstand bewirkt. Man erreicht u. a. dadurch, daß der Eingangswiderstand der NF-Stufe ansteigt. Um diesen so hoch wie möglich zu bekommen, liegt auch der 56-k Ω -Widerstand des Basisspannungsteilers nicht direkt an Plus, sondern zwischen dem 150- Ω - und 3,3-k Ω -Widerstand.

Im Emitterkreis des Treibers liegen drei Widerstände. Auch hier findet eine beachtliche Gleichstromgegenkopplung statt. Lediglich der 10- Ω -Widerstand ist davon für die NF-Wechselspannung nicht mit dem 100- μ F-Kondensator überbrückt. Als Besonderheit wird nun die Basisspannung der Endtransistoren aus dieser Treiber-Emitterspannung bezogen. In der Endstufe selbst kann nur ein sehr kleiner Emitterwiderstand (hier 4,7 Ω) verwendet werden, da an ihm zu viel Leistung bei Aussteuerung verloren ginge. Er dient in der Hauptsache zur

Die Schaltung des neuen NF-Teils beim Prima-Boy 203



¹⁾ „Die Schaltungstechnik des Elite-Boy 202“, GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN, Heft Juli 1962, Seiten 384 . . . 389.

Reisesuper 1963/64

Gegenkopplung von in der B-Endstufe entstehenden NF-Verzerrungen und damit zur Verringerung des Klirrgrades, unterstützt durch eine Gegenkopplung über den 150-k Ω -Widerstand von einem Collector der Endstufe zum Emitter der 1. NF-Stufe. Da die Transistoren in ihren Werten streuen, ist ein Teil des Emitterwiderstandes des Treibers als Potentiometer ausgebildet und erlaubt ein individuelles Einstellen des Endstufenarbeitspunktes.

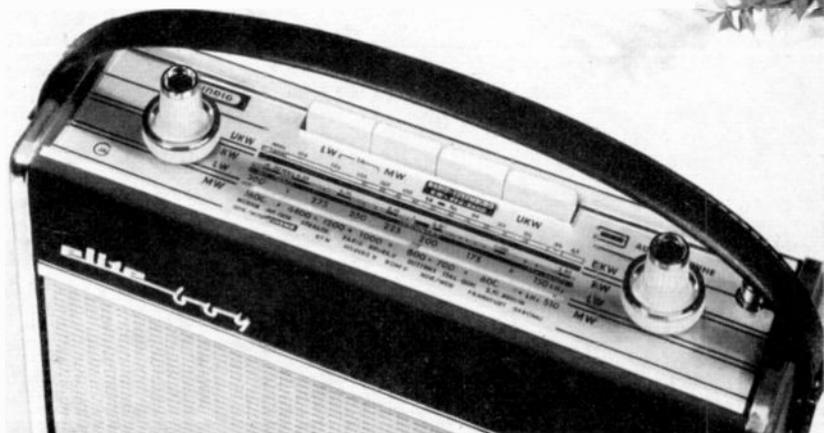
Steigt oder fällt die Umgebungstemperatur, so erhöht (bzw. erniedrigt) sich der Spannungsabfall am Emitterwiderstand des Treibertransistors. Dadurch wird einmal der Arbeitspunkt dieses Transistors selbst stabilisiert. Außerdem ändert sich damit auch die Basisspannung der Endstufe und wirkt so einem Anstieg (bzw. Abfall) des Stromes dieser Stufe entgegen. Da das Temperaturverhalten des Treiber- und der Endtransistoren nicht völlig gleich ist, tritt eine Überkompensation der Endstufe auf. Deshalb besteht der Basisspannteiler des Treibers aus einem Heißleiter (NEWI) und einem Festwiderstand. Bei Temperaturerhöhung wird der Widerstand des Heißleiters niedriger und damit die Basisspannung kleiner (gegen Plus), was eine Verringerung des Collectorstromes bedeutet.

Durch entsprechende Dimensionierung dieses Teilers und des Emitterwiderstandes wird ein absolut stabiler Arbeitspunkt der Endstufe erreicht. Diese Schaltung bedingt, daß der Siebwiderstand (100 Ω) in der Minusleitung liegen muß.

Als ein völlig neues Gerät stellt sich der UKW-Record-Boy vor. Auffallend am dem Chassis ist, daß fast keine Metallteile verwendet werden. Der größte Teil der Bauteile ist direkt auf der Druckplatte befestigt. Die Skalenblende besteht aus Kunststoff. Sie ist über angespritzte Bolzen mit der Druckplatte verschraubt. An ihr ist der Drehko mit seinem Seiltrieb sowie der Lautstärkereger befestigt.

Das UKW-Mischteil ist fest auf dem AM-FM-Drehkondensator aufgebaut. In der UKW-Vorstufe wird der Mesa-Transistor AF 106 verwendet. Dieser neue Transistor ermöglicht eine höhere HF-Verstärkung, wie die bisher verwendeten Typen. Außerdem liegt seine Rauschzahl bedeutend niedriger (ca. 3 kT₀ gegen 8...12 kT₀ bei älteren UKW-Mischteilen). Dadurch können Sender mit sehr kleinen Feldstärken noch gut empfangen werden und andere, die mit den bisherigen Geräten noch etwas verrauscht zu hören waren, sind nun völlig rauschfrei zu bekommen. Da die Teleskopantenne hier nur zum Empfang auf UKW dient, kann sie auch besonders gut und verlustfrei an das Mischteil angepaßt

GRUNDIG UKW-Record-Boy,
ein leistungsstarkes Gerät.
Das Schaltbild
befindet sich auf den Seiten 542/543



Der neue Elite-Boy L

werden, was der Empfangstüchtigkeit zugute kommt. Da der Wellenschalter nur eine Umschaltung von AM auf FM durchzuführen hat, benötigt man unter Anwendung eines Schaltungskniffes einen Schiebeschalter mit nur drei Umschaltern.

Bei Mittelwellenempfang gelangt die HF-Spannung von der Ferritantennenanzapfung über eine Teilwicklung des Sekundärkreises des 1. ZF-FM-Filters und C 12 an die Basis des Mischtransi-

stors. Sein Emitter ist, wie üblich, über C 16 mit einer Anzapfung des Oszillatorkreises verbunden. Der Collector liegt über der Rückkopplungswicklung und dem 1. AM-ZF-Kreis an Masse.

Bei FM-Betrieb wirkt der angezapfte Teil der Ferritstabspule, für die relativ hohe Frequenz von 10,7 MHz wie eine Drossel, an der ein großer Teil der ZF-Spannung abfällt. Um den 10,7-MHz-Kreis möglichst gut zu erden, liegt deshalb parallel dazu der Kondensator C 11. Seine



Größe ist durch einen Kompromiß bestimmt. Für eine gute Erdung des 10,7-Kreises müßte er bis zu 10 nF aufweisen. Da sich dieser Kondensator mit dem Übersetzungsverhältnis der Anzapfung der Ferritstabspule zur Gesamtpule in den Vorkreis transformiert, erscheint der Kondensator damit mit ca. 100 pF parallel zum Drehko. Rechnet man nun noch die Anfangskapazität des Drehkos, Verdrahtungs- und Trimmerkapazität dazu, so kommt man ungefähr auf eine Anfangskapazität von 130 pF. Um die für MW benötigte Drehko-Variation zu bekommen, müßte eine Endkapazität von 1300 pF erreicht werden! Solch ein Drehko ist wenig sinnvoll, außerdem verursachen weitere Faktoren eine merkliche Verschlechterung des Empfangs.

Der gewählte Kompromiß von 240 pF erscheint mit ungefähr 2,4 pF parallel zum Drehko, so daß eine übliche Ausführung verwendet werden kann. Der Verlust durch die unvollkommene Erdung des Basiskreises wird durch eine entsprechend höher gelegte Anzapfung am Sekundärkreis größtenteils kompensiert.

Im Collectorkreis liegt über den Schaltkontakten 2—3 und R 14 der Primärkreis des zweiten FM-Filters. Der Emittor liegt über C 16 und die zwei Windungen der Anzapfung des Oszillatorkreises an Masse. Die Induktivität dieser zwei Windungen ist vernachlässigbar. Die Neutralisation dieser Stufe erfolgt über die entsprechende Wicklung im Filter, dem Widerstand R 11 und dem Trimmer C 15.

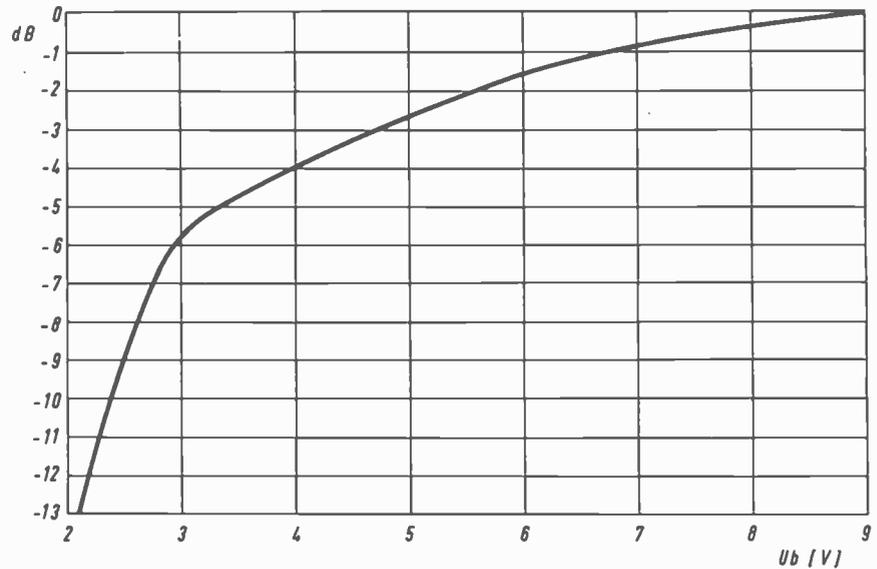
Die folgenden ZF-Stufen weisen keine Besonderheiten auf.

Die Basisspannungen des HF-Teiles werden vom Stabilisierungsgleichrichter E 25 C 5 bezogen.

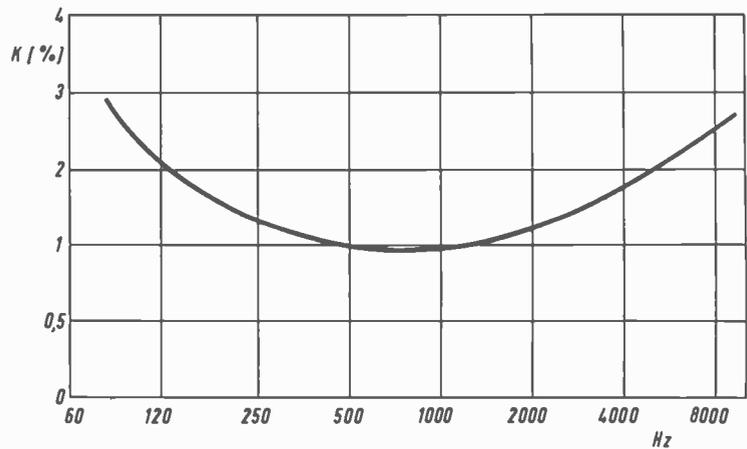
Der zweite Schalter dient zum gleichstrommäßigen Ein- und Ausschalten des FM-Mischteiles. Mit dem dritten Schalter wird das heiße Ende des Lautstärkereglers entweder an den FM- oder AM-Demodulator gelegt. Die Schaltung der ersten NF-Stufe entspricht der des Prima-Boys. Die Gleichstromgegenkopplung (Temperatur- und Transistorstreuungen - Kompensation) erfolgt bei der Treiberstufe über R 46 in Reihe mit der Gegenkopplungswicklung des Ausgangsübertragers. Wechselstrommäßig ist der Emittor über C 51 in Reihe mit R 39 an Plus geführt. Dadurch findet eine geringe Stromgegenkopplung statt. Außerdem erfolgt über die Hilfwicklung des Ausgangsübertragers eine weitere Gegenkopplung. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß der maximale Klirrfaktor bei Vollaussteuerung (1 Watt Sprechleistung) unter 10% bleibt.

Der Klirrfaktor bei mittlerer Aussteuerung liegt bei 1%.

Außerdem werden die Verstärkungsstreuungen der einzelnen Transistoren stark dadurch reduziert und somit eine möglichst gleichmäßige Verstärkung in der Serie erreicht.

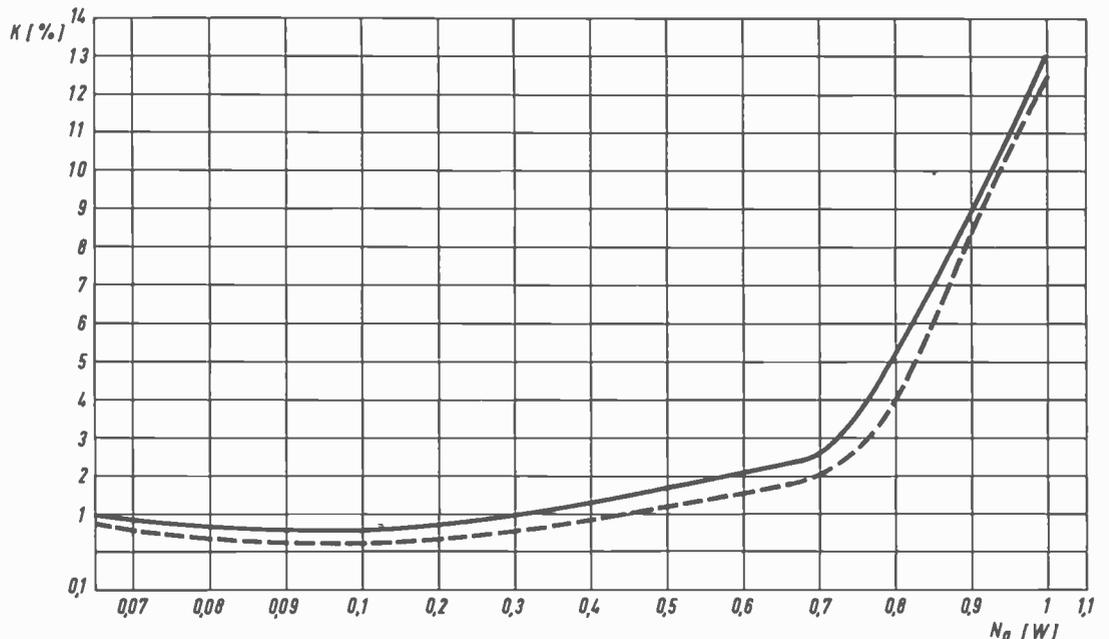


Empfindlichkeit in Abhängigkeit von der Batterie-Betriebsspannung beim UKW-Record-Boy 203 und City-Boy 203. Bei Abfall der Batteriespannung auf die Hälfte (4,5 Volt) ergibt sich erst eine Verringerung der Empfindlichkeit von -3,5 dB

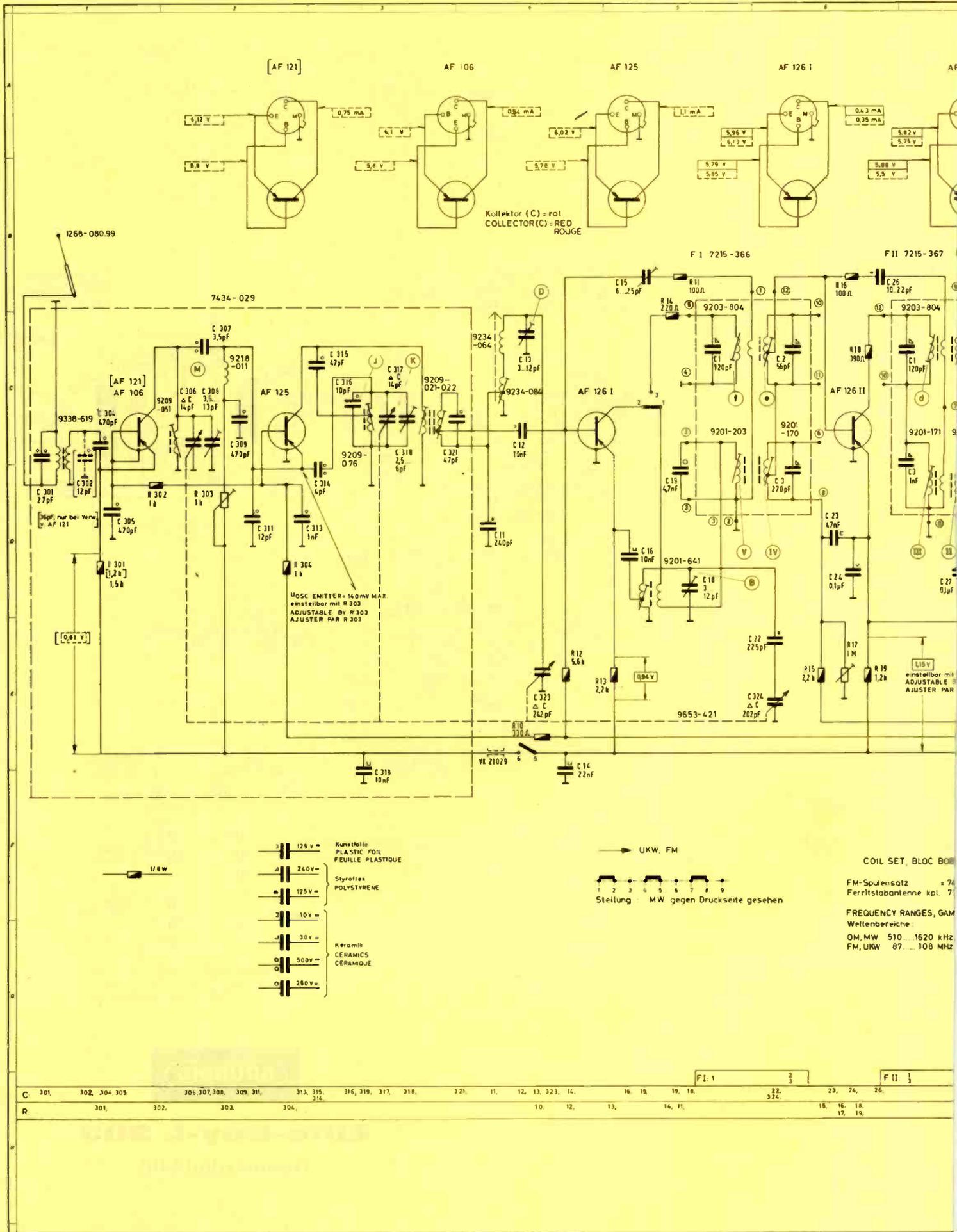


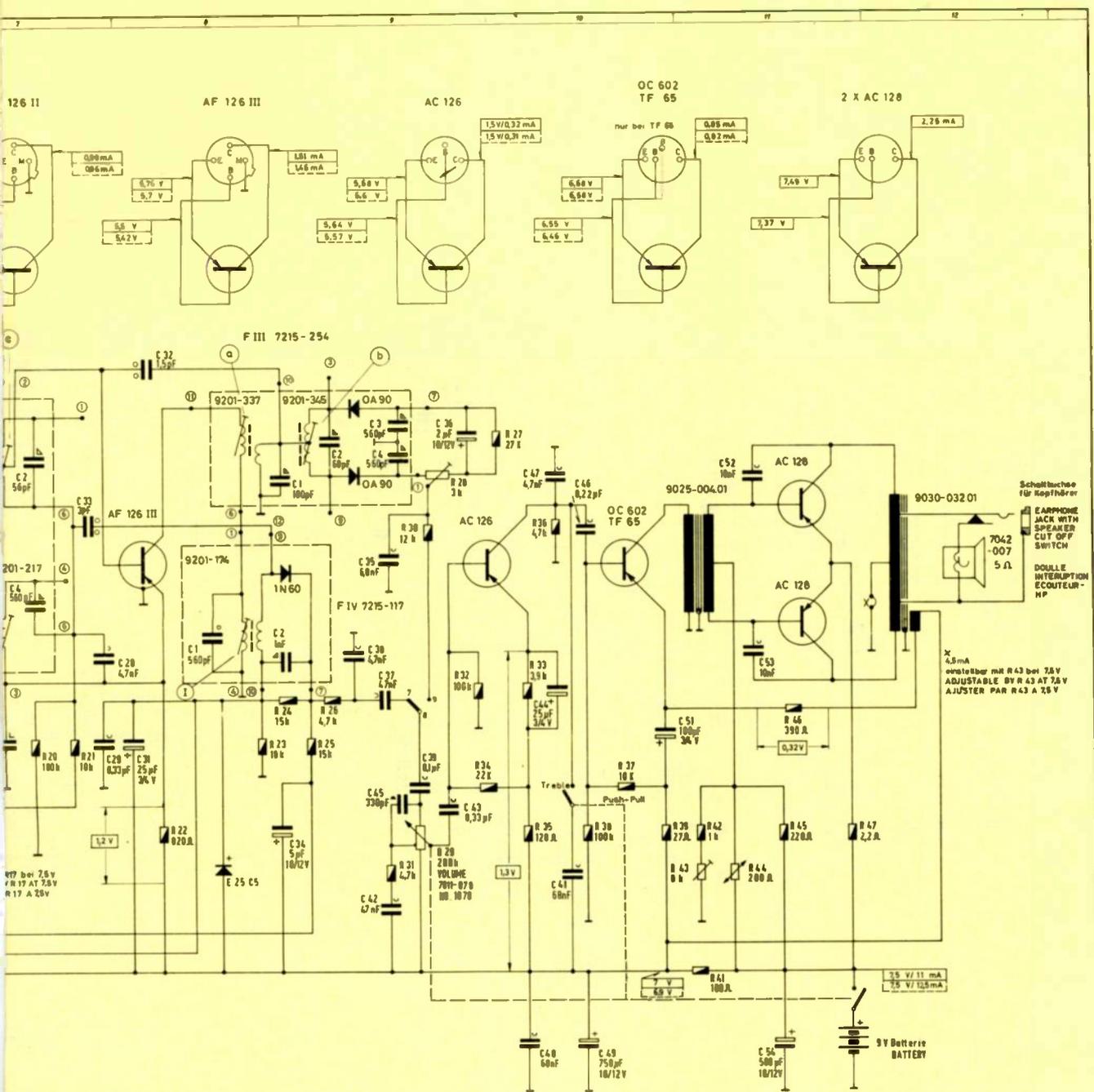
Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Frequenz bei 0,5 Watt Ausgangsleistung. (UKW-Record-Boy 203 und City-Boy 203)

Klirrfaktor in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung beim UKW-Record-Boy 203 und City-Boy 203. Die beiden Kurven beinhalten Streuungen verschiedener Exemplare der Endtransistoren AC 128. (Frequenz 1000 Hz)



Gesamtschaltbild GRUNDIG UKW-Record-Boy 203





NAGE
 AM - ZF = 460 kHz, kc = 1F
 34-029 ZF = 10,7 MHz, Mc = 1F
 01-334
 MES D'ONDES
 kc
 Mc

Spannungen mit GRUNDIG-Röhren-
 voltmeter auf den Meßbereichen
 10/3/1V bei 7,5 V = Batteriespannung
 gegen Masse gemessen. Spannungs-
 und Stromwerte gültig bei eingedrehtem
 Drehk ohne Signal [MW] [UKW]

VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS
 WITH GRUNDIG V.T.M. AT 7,5 V =
 MEASURING VALUES VALID WITHOUT
 SIGNAL TUNING CONDENSER TURNED
 IN [MW] [FM]

TENSIONS DE SERVICE MESUREES A
 CHASSIS AVEC GRUNDIG VOLTMETRE
 A LAMPE UNIVERSELLE A 7,5 V =
 VALEURS SONT VALABLES SANS SIGNAL
 CONDENSATEUR VARIABLE FERME
 [OM] [FM]

Anderungen vorbehalten

ALTERATIONS RESERVED

MODIFICATIONS RESERVEES

F III:	1	2	3
F IV:	1	2	

17	33	28	31	32	34	38	35	42	45	39	43	36	47	44	41	46	49	51	52	54			
20	21	25	22	23	24	25	26	31	29	28	32	34	33	36	36	37	39	42	41	44	45	46	47
													35	35				43					



UKW-Record-Boy 203

Gesamtschaltbild

Weitere Daten über den UKW-Record-Boy 203 und City-Boy 203 finden Sie auf den Seiten 547/548 dieses Heftes.

Es folgt jetzt die Beschreibung eines Gerätes, welches in letzter Zeit besonders aktuell geworden ist:

Elite-Boy L 203

Der „Elite-Boy L 203“ entspricht äußerlich dem beliebten und bekannten Elite-Boy 202. Sein „Inneres“ wurde aber um einiges wertvoller.

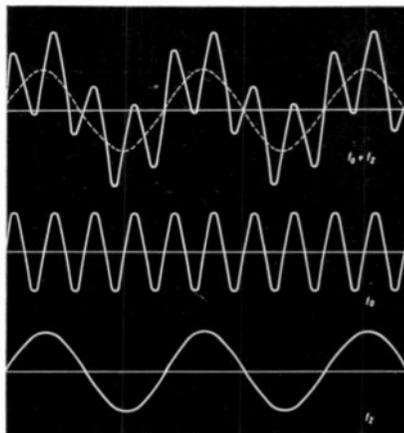
In der UKW-Vorstufe wird jetzt ein Spezial-Transistor (AF 106 o. ä.) verwendet. Dadurch wird die FM-Empfangsleistung als Koffer- sowie als Autoempfänger merklich verbessert.

Unterdrückung von Verzerrungen bei starken UKW-Eingangssignalen

Übersteigt die UKW-Antennenspannung am Transistormischteileingang einen bestimmten Wert (bei Ausföhrung mit AF 124 o. ä. 15...20 mV, AF 106 o. ä. ca. 5...10 mV), so stellt man fest, daß der Sender nur noch verzerrt zu bekommen ist.

Daran ist die schon satfsam bekannte dynamische Collectorkapazität schuld.

Am Collector steht einmal die Oszillatorspannung. Kommt nun zusätzlich ein HF-Signal an den Emitter, entsteht an der gekrümmten Emitter-Basis-Kennlinie die ZF, welche gleichzeitig verstärkt wird. Man kann sich nun bildlich vorstellen, daß die (konstante) Oszillator-Wechselspannung auf der langsameren ZF-Wechselspannung reitet (Bild unten). Übersteigt



nun die Summe der beiden Spannungsspitzen die am Collector zur Verfügung stehende Gleichspannung, so tritt eine Verzerrung der Kurvenform auf (Begrenzung). Das wäre weiter nicht störend, da wir es hier ja mit Frequenzmodulation zu tun haben und sogar eine Begrenzung erwünscht ist, um störende Amplitudenmodulationsanteile zu unterdrücken.

Sieht man sich einmal die Abhängigkeit der dynamischen Collectorkapazität von der Collectorspannung an, so stellt man fest, daß die Kurve stetig mit fallender Spannung steigt und vor allem bei sehr kleinen Spannungen (< 100 mV) ein Vielfaches des normalerweise üblichen beträgt. Bei großer Eingangsspannung, wenn die Spitzen nun die Collectorspannung bis nahe Null durchsteuern, bewirkt

das ein Ansteigen der dynamischen Collectorkapazität. (Sie liegt parallel zu C 318, der einen Teil der Kreiskapazität des Oszillatorkreises bildet.) Dadurch wird also die Oszillatorfrequenz verschoben.

(Nebenbei wird auch die Frequenz des 1. ZF-Kreises zu tieferen Frequenzen hin verschoben, da die Collectorkapazität auch parallel zum ZF-Kreis liegt.)

Da sie nur von den Spitzen der Oszillatorspannung plus ZF-Spannung so stark verschoben wird, ergeben sich die beschriebenen Verzerrungen bei FM-Empfang.

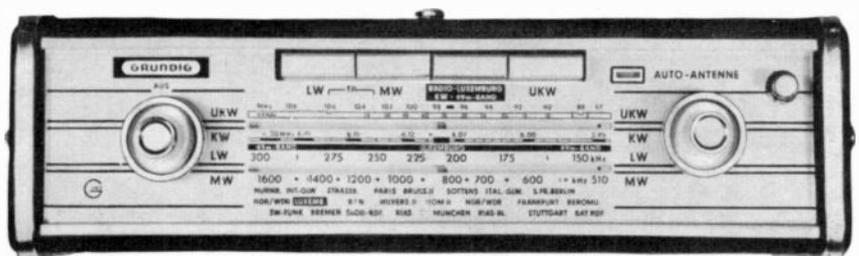
Man könnte sich helfen, indem man in der Nähe eines UKW-Senders beim Auftreten dieser Verzerrungen die Antenne so weit einschiebt, bis die Verzerrungen nicht mehr hörbar sind. Hier wurde nun eine elegantere, elektrische Lösung vorgesehen. Parallel zum ZF-Kreis liegt eine Diode 1 N 60. Da sie erst bei großen Spannungen wirken soll, wird sie durch den Spannungsabfall am Widerstand R 1 in Sperrichtung vorgespannt.

Die Oszillatorwechselspannung gelangt ungehindert über den Kreiskondensator C 1 und den zum Widerstand parallel liegenden Kondensator C 3 an die kapazitive Anzapfung des Oszillatorschwingkreises. Übersteigt nun die Spitze der ZF-Spannung die Vorspannung der Diode, beginnt diese den Kreis zu be-

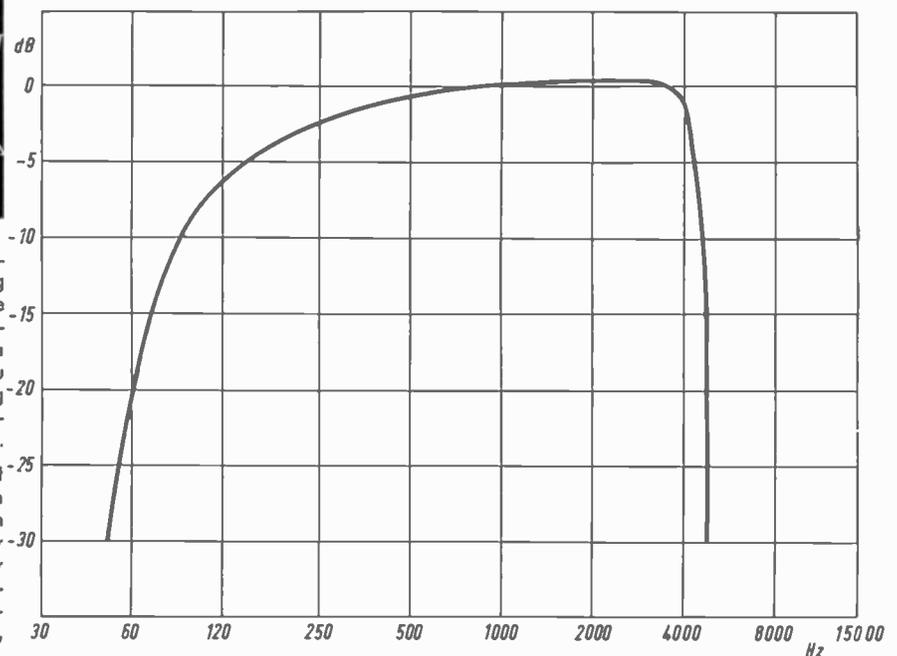
dämpfen und verhindert ein weiteres Ansteigen der ZF-Spannung, so daß die Summe der ZF- und Oszillatorspannung am Collector des Mischers nicht so hoch werden kann, daß die erhöhte Collectorkapazität in Erscheinung tritt.

Spreizung des 49-m-Kurzwellenbandes

In Deutschland und wohl auch in den meisten europäischen Ländern ist das 49-m-Band das meist gehörte, da die größeren deutschen Sendegesellschaften und vor allem der beliebte Sender Radio Luxemburg in diesem Band ihre Mittelwellenprogramme zusätzlich ausstrahlen. Um eine bequeme Einstellmöglichkeit dieser Sender zu ermöglichen, wurde der Kurzwellenbereich des neuen „Elite-Boy L 203“ bewußt nur auf das 49-m-Band beschränkt. Es reicht von 5,95 bis 6,2 MHz. Das sind 250 kHz Frequenzvariation. Der übliche LW-Bereich 145...350 kHz ist 205 kHz breit. Man kann also jetzt die KW-Stationen fast so bequem einstellen, wie eine LW-Station. Entsprechend einfach ist auch das Wiederfinden eines bestimmten Senders. Leider ist off auf KW der Senderabstand noch geringer als auf MW (wo er 9 kHz betragen soll!). Der Sender Luxemburg z. B. hat die Frequenz von 6090 kHz. 5 kHz niedriger, also auf 6085 kHz, liegt u. a. Radio München und Radio Nederland, 5 kHz höher liegt Radio Freies Europa u. a. Ähnliche Verhältnisse herrschen bei anderen Stationen.



Die Skala des Elite-Boy L 203. Die Taste „49-m-Band“ ist deutlich mit „Radio Luxemburg“ bezeichnet



Die Wirkung des „Luxemburg-Filter“ beim GRUNDIG Elite-Boy L 203

← Gesamtschaltbild GRUNDIG Elite-Boy L 203

„Luxemburg-Filter“

Die HF- und ZF-Trennschärfe ist mit normalen Mitteln nicht so hoch zu treiben, daß der um 5 kHz neben dem Nutzsender liegende Nachbarsender nicht doch noch etwas durchdringt. Das ergibt zumindest einen Schwebeston von 5 kHz, der unangenehm ist. Um diesen zu unterdrücken, riegelt ein auf 5 kHz abgestimmter Sperrkreis (Spule 9227—052 und C 48) diesen Pfeifton ab (Seite 546). Da auf dem MW- und LW-Bereich leider auch viele Sender vorhanden sind, die auf einer nicht zugeteilten Welle arbeiten, hat es sich als nützlich erwiesen, auch hier die 5-kHz-Sperre eingeschaltet zu lassen. Auf UKW ist selbstverständlich keinerlei Beschneidung der Höhen vorgenommen.

Der NF-Teil ist ähnlich dem des Record Boy. Er arbeitet bis über + 65 Grad stabil und kann 1 Watt Sprechleistung abgeben.

Der abschaltbare Anschluß einer Autoantenne (Variometeringang auf AM), die Anschlußmöglichkeit eines Tonbandgerätes oder Plattenspieler sowie eines Kopfhörers ist selbstverständlich beibehalten worden. Auch hier kann an Stelle einer Batterie das Transistor-Netzteil TN 9 verwendet werden. Eine Autohalterung ermöglicht es, das Gerät bequem im Wagen zu befestigen.

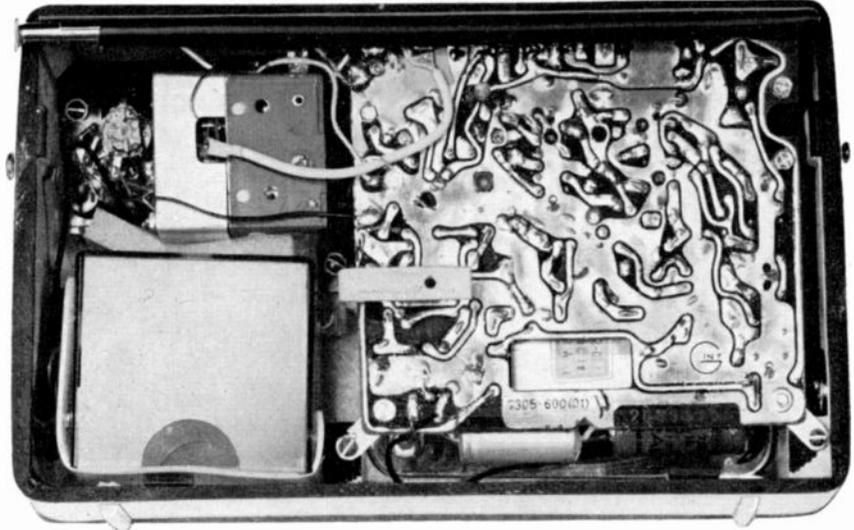
UKW--Record-Boy

(Fortsetzung von Seite 541)

Der Ausgangstrafo ist als „Spartrafo“ ausgelegt. Deshalb muß man bei eventuellen Reparaturen beachten, daß ein angeschlossener Prüflautsprecher oder Outputmeter keine Verbindung mit der Stromversorgung, Mehrsender usw. hat. Durch den Fortfall eines umfangreichen Spulensatzes mit seinem dazugehöri-

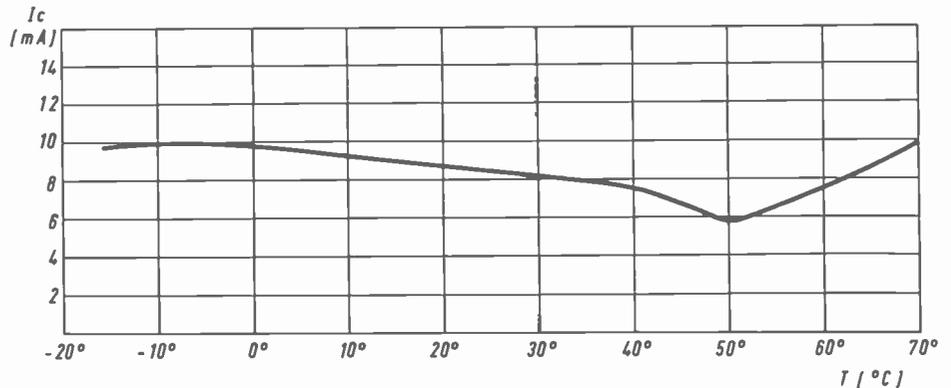
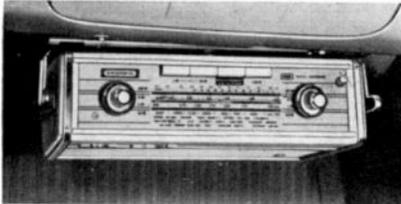
gen Drucklastenaggregat, ist genügend Platz, um verhältnismäßig große Filter zu verwenden, deren Leerlaufgüte merklich besser sind, wie die der sonst üblichen kleinen. Dadurch hat das Gerät eine beachtliche Trennschärfe, die bei den üblichen Trennschwierigkeiten durch die Überbesetzung der Rundfunkbänder, angenehm auffällt.

Der Ferritstab wird kaum durch Metallteile in seiner Nähe bedämpft, so daß



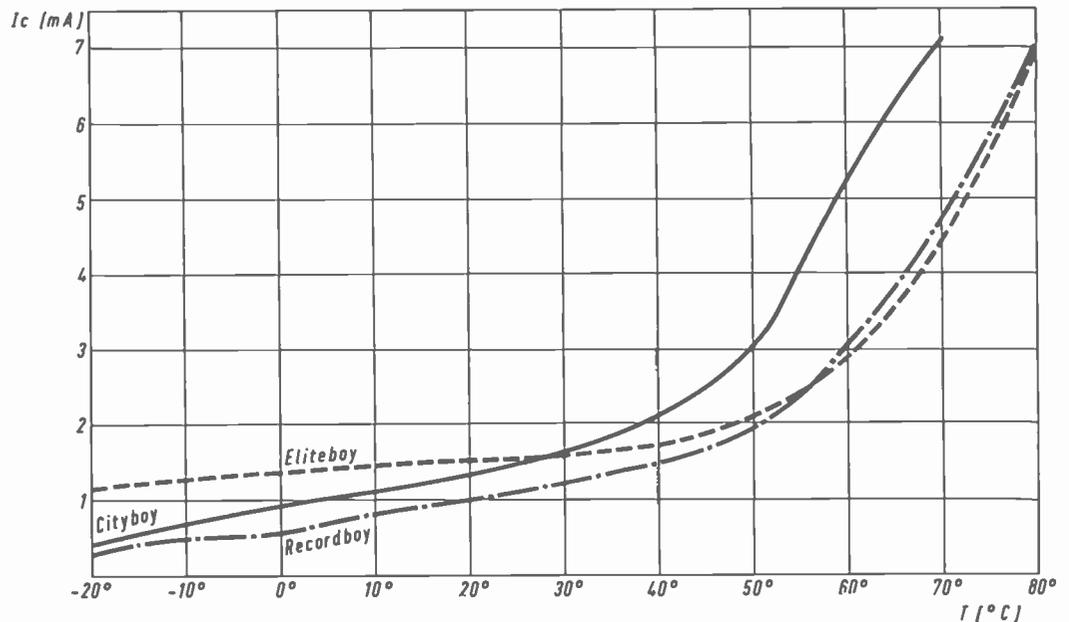
Blick in den Innenaufbau des UKW-Record-Boy 203

GRUNDIG Elite-Boy L 203
in der zugehörigen Autohalterung unter dem Armaturenbrett angeordnet



Collectorstrom der Endstufe in Abhängigkeit von der Außentemperatur beim UKW-Record-Boy 203 und City-Boy 203

Collectorstrom der Treiberstufe in Abhängigkeit von der Außentemperatur



Im „Elite-Boy 203 E“ wurde die bewährte Schaltung des AM-Teiles vom Modell 202 E übernommen²⁾. Auch hier wurde das Mischteil mit dem AF 106 sowie der Begrenzung ausgestattet. Der NF-Teil gleicht dem des Inlandmodells.

²⁾ Siehe „Besonderheiten der Schaltungstechnik des Elite-Boy 202 E“, GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN, Heft Juli 1962, Seiten 389 . . . 392.

seine Betriebsgüte hoch ist. Außerdem können die Vorkreisspulen in der Mitte des Stabes angeordnet werden, da keine Rücksicht auf weitere Bereichsspulen genommen werden muß. Dort ist der Wirkungsgrad am höchsten. Daher hat das Gerät auch eine ausgezeichnete Empfangsleistung auf Mittelwelle.

Ein Zugschalter, der mit dem Lautstärkeregler zusammengebaut ist, ermöglicht bei Bedarf die Höhen abzuschneiden.

Wer das Gerät in seiner Wohnung betreiben will, kann das Einheitsnetzteil TN 9 (Bild unten) anstelle der Batterie einsetzen.

Eine Buchse für einen Kleinhörer oder Lautsprecher ist ebenfalls vorgesehen.

Für Freunde eines modernen Gehäusestils wurde der „City-Boy 203“ geschaffen.

Schaltungstechnisch gleicht er dem vorjährigen Party-Boy. Im UKW-Teil wurde der Vorstufentransistor AF 121 verwendet. Er hat gegenüber dem Vorläufertyp AF 124 eine etwas höhere Verstärkung und vor allem eine etwas bessere Rauschzahl (3 bis 6 kT_0).

Die Schaltung des NF-Teiles entspricht der des Record-Boys. Vor allem für den Gebrauch im Hause ist die Möglichkeit vorgesehen, eine Wurfantenne einzustecken, um die manchmal hinderliche Teleskopantenne nicht ausziehen zu müssen. Auch hier kann das Netzteil TN 9 verwendet werden.

In dem neuen, kunstlederüberzogenen Gehäuse des „Teddy-Boy 203“ ist das Chassis des bekannten „Party-Boy 202“ zu finden. Auch hier arbeitet in der UKW-Vorstufe ein AF 121. Der NF-Teil entspricht gleichfalls dem des Record-Boy und gibt 1 Watt Sprechleistung ab.

Auch bei diesen Geräten ist das Transistor-Netzteil TN 9 einsetzbar.

H. J. Meduna

Das GRUNDIG Transistor-Netzteil TN 9 hat genau die Abmessungen einer „9-Volt-Power-Pack-Batterie“ bzw. von zwei 4,5-Volt-Taschenlampenbatterien; es läßt sich daher für zahlreiche Transistor-Reisesuper aller Fabrikate verwenden. Für 110 ... 220-Volt-Wechselstromnetze



Ein Repräsentant der modernen Form: GRUNDIG City-Boy 203

Servicegerechte Konstruktionen

Die neuen GRUNDIG Reisesuper weisen nicht nur zahlreiche schaltungstechnische Feinheiten auf, sie sind ganz besonders im Hinblick auf einen mühelosen Service konstruiert.

Geradezu beispielhaft servicegerecht ist der City-Boy konstruiert. Sein elegantes Kunststoffgehäuse besteht aus zwei Teilen. In wenigen Sekunden ist es geöffnet. Die meisten Teile sind nun, wie das Bild unten zeigt, frei zugänglich. Soll das Chassis ausgebaut werden, so brauchen die Schrauben nicht herausgenommen, sondern nur gelöst zu werden. Dadurch bleiben die Gummitüllen und Beilagescheiben fest am Chassis, gehen also nicht verloren.

Nach Lösen der Schrauben der Kopfhörerbuchse ist übrigens der Kern des UKW-Oszillator-Variometers für den Abgleichstift zugänglich.

Erklärung des Schaltbildes der HF-Motor-Drehzahlregelung (Seite 522, Heft Febr. 1963 der „Technischen Informationen“)

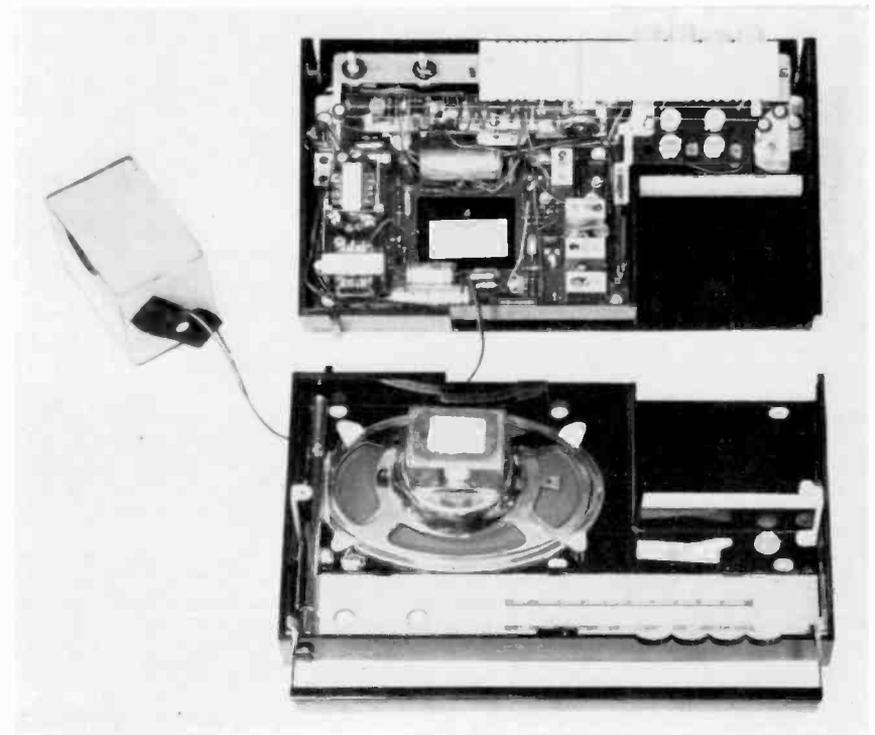
Im Text (Seite 521) wurden versehentlich die Einzelteil-Indexziffern auf die Schaltung des TK 4 bezogen, so daß sich an einigen Stellen keine Übereinstimmung mit dem Auszugsschaltbild, welches vom TK 6 stammte, ergab.

Wir bitten das Versehen zu entschuldigen und nennen nachstehend die entsprechenden Indexziffern.

TK 4		TK 6
R 54	(500 Ω)	= R 70
R 52	(1,8 $k\Omega$)	= R 68
R 61 (oder R 5)	(180 Ω)	= R 67



Blick in das Innere des GRUNDIG City-Boy 203





moto-boy

in neuer
Schaltung

Ausführung **203**
mit vielen Verbesserungen

Der Moto-Boy zählt zu den Kombinationsgeräten, die neben ihrer Aufgabe als Reiseempfänger den weit höheren Anforderungen eines Autosupers gewachsen sein müssen. Dies bedingt eine wirksame Stabilisierung gegen die oft sprunghaften Änderungen der Speisenspannung und eine Temperaturkompensation, die den meist extremen Temperaturunterschieden im Kraftfahrzeug genügt.

Weiterhin muß neben einer hohen Eingangsempfindlichkeit großer Wert auf gute Regel- und Begrenzungseigenschaften gelegt werden, da die Empfangsspannung an der Kraftfahrzeugantenne großen Schwankungen unterworfen ist. Aus diesen Forderungen heraus entstand der neue Moto-Boy 203, der nicht zuletzt dank seiner Handlichkeit und ansprechenden Formgestaltung einem großen Käuferkreis gefallen wird.

FM-Eingangsschaltung

Über die Einstab-Teleskopantenne, deren Fußpunktwidestand durch den Eingangsbüchse-Übertrager 9238—618 von 60 Ω auf 240 Ω transformiert wird, gelangt die Eingangsspannung bei Kofferbetrieb über den automatischen Antennenumschalter, A 8, A 9, den Trennkondensator C 12 und einen UKW-Leitkreis (C 13—9218—025/C 13) an das Eingangsfilter des Mischteils. Seine Eingangsimpedanz beträgt 240 Ω . Der Trimmer C 302 dient zum Abgleich des Sekundärkreises auf eine mittlere Frequenz von 96 MHz. Die folgende HF-Vorstufe arbeitet in Basischaltung und hat durch die Verwendung des Transistors AF 102 gute Rauschigenschaften. Die verstärkte Spannung gelangt nun über den Zwischenkreis an die Mischdiode OA 90, die an einer relativ niedrigen Anzapfung liegt, um den Zwischenkreis nicht zu stark zu bedämpfen.

Die Diodenmischung wurde aus Gründen einer großen Übersteuerungssicherheit gewählt, um die Beeinflussung des UKW-Oszillators durch große Eingangsspannungen so gering als möglich zu halten. Nach dem Umsetzen auf die Zwischenfrequenz wird das Signal über den ZF-Kreis 7220—205 an die Basis des Transistors AF 125 gegeben, der zwei Funktionen erfüllt. Einmal arbeitet er in Emitterschaltung als ZF-Verstärker, der die Mischverstärkung einer selbstschwingenden Mischstufe ausgleicht und zudem den Vorteil einer größeren Selektion hat. In Basisschaltung arbeitet er als Oszillator in der üblichen Emitterrückkopplungsschaltung, wobei die Oszillatorspannung über den Kondensator C 309, der gleichzeitig die Kreiskapazität des ZF-Kreises 7220—205 darstellt, an die Mischdiode gelegt wird. Über den ZF-Kreis 7220—206 erfolgt die Auskopplung der ZF aus dem Mischteil. Die Spannungsstabilisierung beider Transistoren erfolgt mit dem Zwerggleichrichter E 25 C 5 sowie den Widerständen R 302 und R 303. Oszillator und Zwischenkreis werden kapazitiv abgestimmt. Bei Autobetrieb liegt der 240- Ω -Eingang des Mischteils über dem schon erwähnten Leitkreis und dem automatischen Antennenschalter A 8, A 7 asymmetrisch an der Autoantennenbuchse.

AM-HF-Teil

Da auf AM nur der Mittelwellenbereich vorhanden ist, konnte die Eingangsschaltung sehr unkompliziert gestaltet werden. Bei Kofferbetrieb liegt die Auskoppelwicklung der Ferritantenne über den automatischen Umschalter A 2, A 3 und den Trennkondensator C 20 an der Basis des Transistors AF 126 I. Er arbeitet in Collector-Emitter-Rückkopplung als selbstschwingende Mischstufe. Beim Betrieb an der Autoantenne kommt die Empfangsspannung über einen UKW-

Sperrkreis (9218—25, C 14) und die KW-Drossel 9218—019 auf das Vorkreisvariometer. Diese Eingangsschaltung hat den Vorteil, daß die Antennen- und Kabelkapazitäten mit dem Anpassstrimmer C 17 in den Kreis eingestimmt werden können, wodurch eine wirkungsvolle Antenneneinkopplung mit hohem Spannungsgewinn erreicht wird. Da das Variometer in Reihe mit den Kondensatoren C 19 und C 18 einen Tiefpaß darstellt, ergibt sich außerdem eine ausgezeichnete Spiegelselektion (π Kreisschaltung).

ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker ist für 10,7 MHz dreistufig ausgeführt, wobei im AM-Betrieb die letzte 10,7-MHz-Stufe gleichstrommäßig abgeschaltet und die AM-Mischstufe angeschaltet wird. Diese Schaltungsart verlangt einen Transistor mehr als in der üblichen Schaltungsweise, bei welcher die AM-Mischstufe als 10,7-MHz-Verstärker Verwendung findet. Dem steht auf der anderen Seite der Vorteil gegenüber, daß es hier keine HF-führenden Umschaltkontakte gibt. Außerdem war es möglich, die getrennte 10,7-MHz-Stufe für eine optimale Begrenzung auszulagern. Die erste Stufe mit dem Transistor AF 126 II ist mit einer veränderlichen Neutralisation ausgestattet (C 28), um von Seiten der Fertigung Transistoren, die zu große Exemplarstreuungen aufweisen, individuell neutralisieren zu können. Diese Einstellung erfolgt bei 460 MHz und ist zwangsläufig für 10,7 MHz gültig.

Die folgenden Stufen sind fest neutralisiert, und zwar durch auf die HF-NF-Platte gedruckte Kapazitäten.

Ihre Wirkungsweise soll nun an dem AF 126 III erläutert werden. Der Fuß-

(Fortsetzung auf Seite 557)

Gesamtschaltbild GRUNDIG Moto-Boy 203

↘ Eine Blockschaltung ist auf Seite 557 dargestellt

GRUNDIG

auto matic boy

*Der kraftvolle
Reise- und
Autosuper*

Das Interesse an tragbaren Empfängern, die auch im Auto Verwendung finden können, ist in den letzten Jahren stark gestiegen. Dabei hat sich gezeigt, daß vom Käufer bei Betrieb solcher Geräte im Kraftwagen die gleiche Leistung verlangt wird, wie sie ein festeingebauter Autosuper bietet. Diese Tatsache zwingt zu Schaltungen, die einen einwandfreien Empfang bei extremen Temperatur- und Feldstärkeschwankungen gewährleisten. Unter diesen Gesichtspunkten wurde die Schaltung des Automatic-Boy entwickelt.

Die Schaltungstechnik

AM-Teil

Betrachten wir zunächst die Schaltung für Autobetrieb. Das Eingangssignal, das von der Autoantenne kommt, gelangt bei gedrückter Antennentaste über einen Sperrkreis für UKW-Frequenzen und über eine KW-Sperre an den Variometersvorkreis, der für Mittelwelle aus dem Autoantennentrimmer C 12, der Abgleichspule 9202—656, der Variometerspule 9216—152 und dem kapazitiven Spannungsteiler C 409 und C 410 gebildet wird. Die Variometerspule wird durch Zahnrad und Zahnstange vom Drehko angetrieben und besitzt mehrere Kammern. Durch entsprechende Bewicklung wird der Gleichlauf zum Oszillator erreicht. Über die Kontakte b 16 / ab 15 und b 8 / ab 7 gelangt das Eingangssignal an die Basis der regelten HF-Vorstufe. Da die Ferrit-Antenne abgeschaltet sein muß, wird das freigewordene Vorkreispaket des Drehkos zur Abstimmung des Zwischenkreises benutzt, und zwar durch die Umschaltung von gh 5 auf h 6. Der Kollektor der Vorstufe wird durch f 16 / f 15 und h 7 / h 8 an

¹⁾ Ausführliche Beschreibung siehe „Ocean-Boy, ein Reisesuper von Weltformat“, GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN, Heft Juli 1962, Seiten 410 . . . 413.



eine Anzapfung derselben gelegt. An demselben Punkt liegt auch der Eingang der Diodenmischschaltung, die schon vom Ocean-Boy her bekannt ist.¹⁾ Durch die Verwendung von Vor- und Zwischenkreis erzielt man nicht nur ein günstiges Signal-Rauschverhältnis, sondern auch eine hohe Trennschärfe und damit eine enorme Spiegelselektion und große Unterdrückung von Mischmehreutigkeiten. So beträgt die Spiegelselektion bei Mittelwelle beispielsweise ca. 80 dB (1 : 10 000).

Bei Langwelle wäre es nun möglich, mit der gleichen Variometerspule durch Vergrößerung der Kreiskapazität und durch eine Verkürzungsspule 9201—660 den Bereich zu überstreichen. Dies ergäbe jedoch eine sehr lose Ankopplung der Autoantenne an den Vorkreis und somit auch einen spürbaren Empfindlichkeitsverlust. Um dies zu vermeiden, wird durch c 13 / c 14 ein HF-Übertrager (9227—954) eingeschaltet, der die Antennenkapazität und deren Fußpunkt-widerstand passend transformiert, so daß auch bei Langwelle Empfindlichkeiten erreicht werden, die nur noch ca. um den Faktor 2 . . . 3 schlechter als bei Mittelwelle sind. Auch hier liegt im Ausgang der Vorstufe wieder ein durch das Vorkreispaket abgestimmter Zwischenkreis.

Bei Kurzwelle wird sowohl für die Autoantenne als auch für die eingebaute Zweistab-Teleskop-Antenne derselbe Vorkreis verwendet. Da kein weiteres

Drehkopaket zur Verfügung steht, muß der Ausgang der Vorstufe aperiodisch sein. Der Trimmer C 418 dient zur Kompensation oder Oszillatorstörspannung am Vorkreis, die zum größten Teil durch die nicht vermeidbaren Verdrahtungskapazitäten eingekoppelt wird.

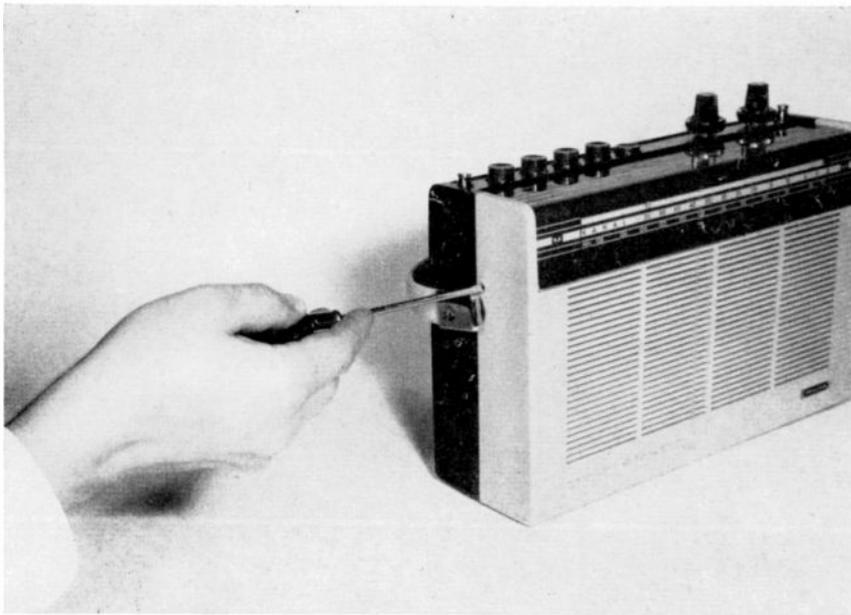
Bei Kofferbetrieb wird der Drehko zur Abstimmung der Ferritantenne für Mittel- und Langwelle benötigt. Der Außenwiderstand für die Vorstufe muß also auch hier durch R 409 gebildet werden.

Zur Vermeidung von Störungen durch Sender oberhalb des Mittelwellenbereiches dienen die Ferritperlen in der Emitterzuleitung und der Kondensator C 422 am Kollektor der Vorstufe. Das Druckfastenaggregat, an dem eine kleine Druckschaltungsplatte montiert ist, enthält die Vorstufe, den spannungsstabilisierten Oszillator und die Mischschaltung einschließlich des ZF-Filters II und stellt einen eigenen Baustein dar.

FM-Teil

Das UKW-Mischteil wurde mit nur geringfügigen Änderungen vom Ocean-Boy übernommen. Der Eingang ist unsymmetrisch ausgeführt; R 302 wurde auf Grund der niedrigen Betriebsspannung auf 10 k Ω verringert. Die Zweistab-Teleskopantenne wird über einen Symmetrierübertrager an das Mischteil angekoppelt, an der Mittelanzapfung der Spule liegt der KW-Vorkreis. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß beide

◀ Gesamtschaltbild GRUNDIG Automatic-Boy 203



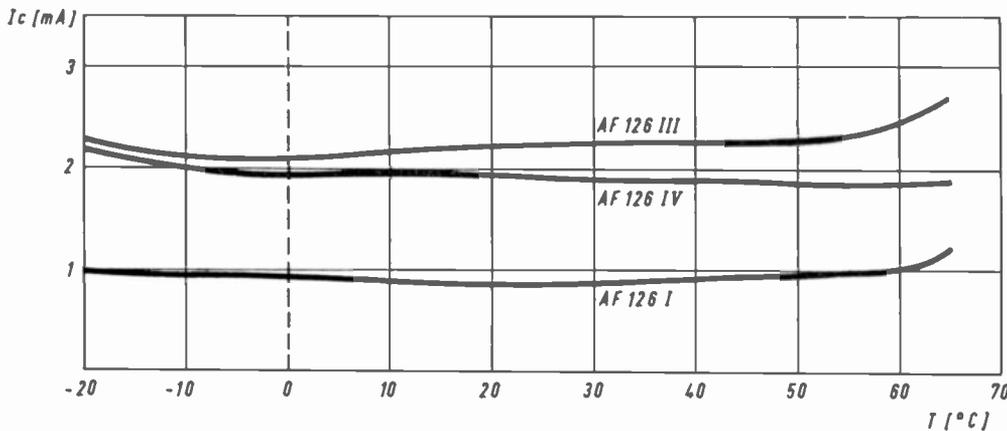
So einfach läßt sich der Abgleichtrimmer für den Betrieb an der Autoantenne bedienen

Stäbe bei Kurzwellenempfang gleich gut wirksam sind.

ZF-Verstärker

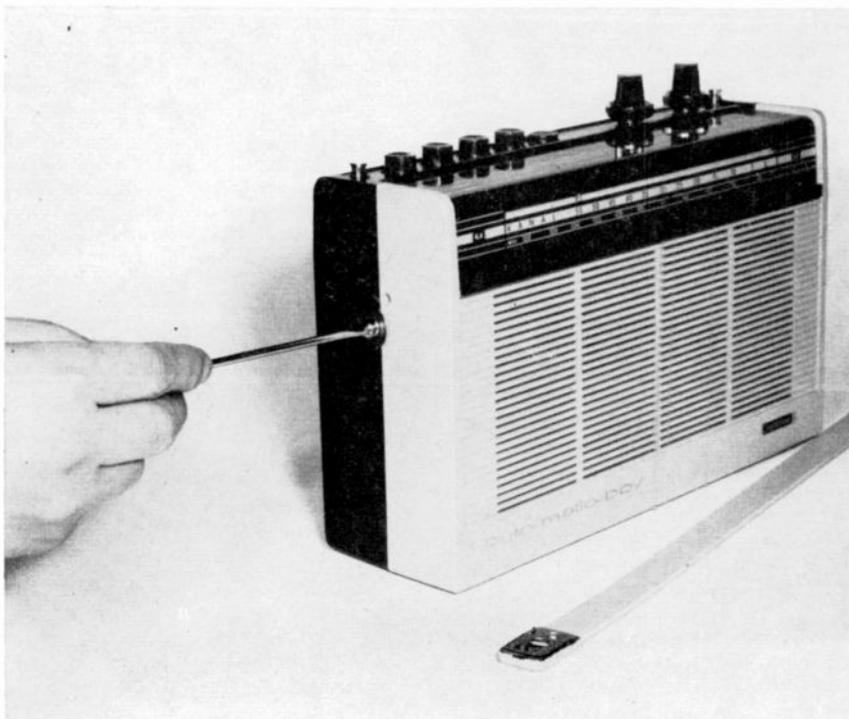
Der ZF-Verstärker wurde für FM 3 stufig, für AM 2 stufig ausgelegt. Das Schaltungsprinzip ist dem vom Concert-Boy ähnlich²⁾, mit dem Unterschied, daß statt der dort verwendeten Dreikreis-Filter mit Paralleldämpfung des Primärkreises Zweikreisfilter mit Serieldämpfung verwendet werden.

Wie eingangs schon erwähnt, ist ein Autogerät extremen Temperaturen ausgesetzt. Bei GRUNDIG wurde für solche Geräte der Temperaturbereich auf $-20^{\circ} \dots +65^{\circ} \text{C}$ festgelegt. Da der Transistor AF 126 IV als Gleichstromverstärker für die Regelspannung arbeitet wirkt sich jede Änderung seines Kollektorstroms besonders stark auf die gleichspannungsmäßig an seinen Emitter angeschalteten Transistoren AF 126 I und AF 126 III aus. Seine Basisvorspannung wird daher durch den Newi R 18 temperaturabhängig gemacht (siehe Kurven).



Collectorströme beim Automatic-Boy 203 in Abhängigkeit von der Außentemperatur

Eine ausführliche Beschreibung des leistungsstarken NF-Teils des Automatic-Boy bringen wir im nächsten Heft der „Technischen Informationen“



Nach Losschrauben der Griff-Halterungen läßt sich das Gehäuse auseinandernehmen

Die zweite wichtige Forderung, die an den ZF-Verstärker gestellt werden muß, ist gute Begrenzung bei FM. Diese ist deswegen notwendig, weil bei Fahrt die Feldstärke ständig wechselt und den sogenannten „Gartenzauneffekt“ hervorruft. Definiert man den Begrenzungseinsatz als diejenige Eingangsspannung, bei der die NF-Spannung von dem praktisch konstanten Wert bei großen Feldstärken auf das 0,7 fache abgefallen ist, so kann man beim Automatic-Boy eine Eingangsspannung von 5 bis 10 μV angeben. Dieser Wert wurde vor allem dadurch erreicht, daß die Kollektor-Emitterspannung von AF 126 V ziemlich klein gehalten wurde, ein Verfahren, das weitaus wirksamer ist als jede zusätzliche Verwendung von Begrenzerdioden.

Abstimm-Automatik

Diese ist bei einem für Autobetrieb gedachten Reisesuper besonders wichtig. Die vom Ratiodefektor gelieferte Nachstimmspannung wird durch die beiden gegensinnig geschalteten Dioden BA 100 gelb auf etwa 0,5 V begrenzt. Dadurch erreicht man, daß Fang- und Haltebereich gleich groß werden und die Ab-

²⁾ GRUNDIG Concert-Boy 202, ein Hochleistungs-Reisesuper, GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN, Heft Juli 1962, Seiten 406... 410.

stimmautomatik eine wirkliche Abstimmhilfe darstellt. Sie wird durch einen Zug-Druck-Schalter am Lautstärkereglер ein- bzw. ausgeschaltet.

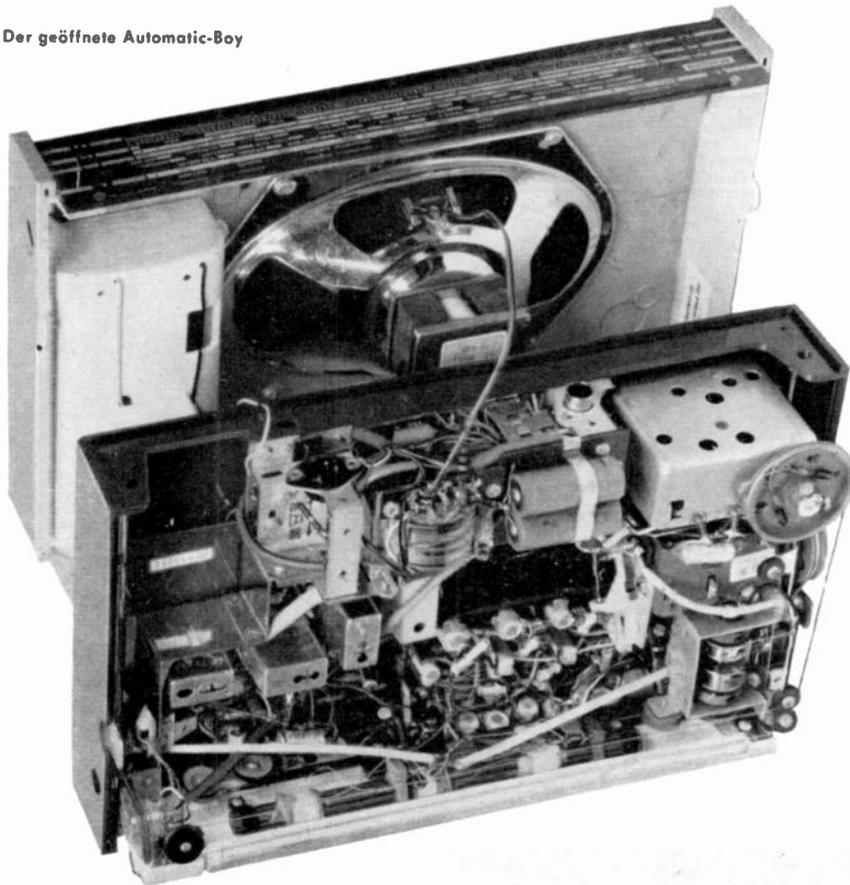
Anschlüsse und Besonderheiten

Neben den heute bei allen größeren Reiseempfängern vorhandenen Anschlüssen für TA/TB und Kleinhörer hat der Automatic-Boy noch zwei Besonderheiten: Die Skalenbeleuchtung wird bei Trockenbatteriebetrieb durch Drücken des Abstimmknopfes betätigt, bei Betrieb in der Autohalterung dagegen in Dauerbeleuchtung umgeschaltet, wobei ein Vorwiderstand die Lampenspannung so weit herabgesetzt, daß eine Blendung des Fahrers vermieden wird. Durch Drücken des Abstimmknopfes kann in dieser Betriebsart die Spannungsreduzierung

	Sprechleistung	eingebauter Lautsprecher	Außenlautsprecher angeschlossen an	Betrieb mit
6 V	2 W	ein	— —	nur eingeb. Lautsprecher
	2 W	aus	II und III	nur Außenlautsprecher
	4 W	ein	II und III	eingeb. u. Außenlautspr.
	4 W	aus	I und III	1 Außenlautsprecher
	4 W	aus	II und III	2 Außenlautspr. parallel
12 V	2,5 W	ein	— —	nur eingeb. Lautsprecher
	2,5 W	aus	I und II	nur Außenlautsprecher
	5 W	ein	I und II	eingeb. u. Außenlautspr.
	5 W	aus	II und III	1 Außenlautsprecher
	5 W	aus	I und II	2 Außenlautspr. parallel

Klemmanschluß entspricht: I grün II braun III schwarz vom Übertrager 9048—069.01

Der geöffnete Automatic-Boy



Spannung für die übrigen Stufen des Gerätes wird dann mit einem Spannungsteiler herabgesetzt, dessen Querstrom nur ca. 60 mA beträgt. Hinzugefügt werden muß noch, daß die Einstellung dieser beiden Schalter nur einmal erfolgen muß, da sie erst nach Einschub in die Autohalterung wirksam werden.

Bei Kofferbetrieb wird der Empfänger immer mit dem eingebauten Lautsprecher mit den eingebauten Batterien betrieben, unabhängig von der Stellung dieser Vorwahlschalter.

Autohalterung

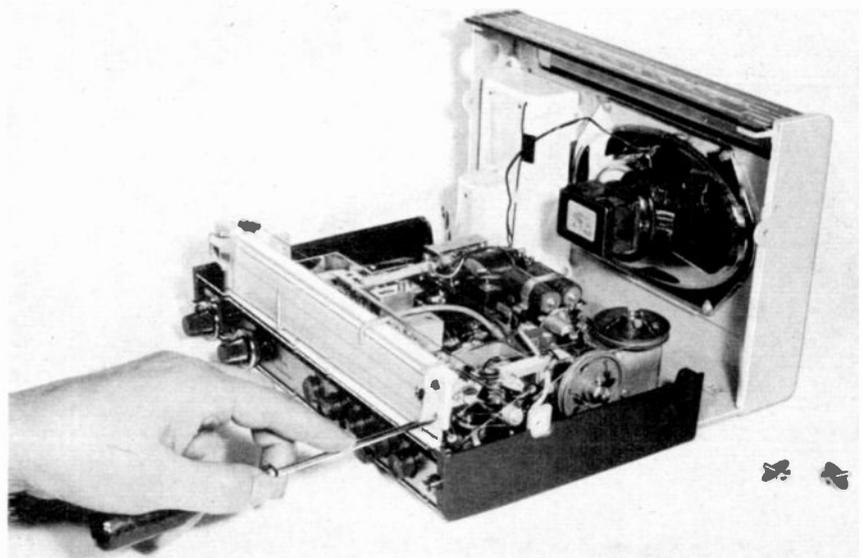
Die Autohalterung zum Automatic-Boy enthält an elektrischen Bauteilen nur noch die Entstörglieder. Eine Autoantennenbuchse und eine 7polige Klemmleiste ermöglichen die Anschlüsse an Autoantenne, Autobatterie, Steuerleitung für Automatik-Antenne und Außenlautsprecher. Die obenstehende Tabelle soll zeigen, welche Variationsmöglichkeiten dem Kunden bezüglich Ausgangsleistung und Lautsprecherwahl geboten werden.

Will man also die zur Verfügung stehende Sprechleistung voll ausnutzen, so ist ein Außenlautsprecher zu verwenden. Dies empfiehlt sich auch aus klanglichen Gründen. Die Impedanz des Außenlautsprechers muß in jedem Fall 5 Ω betragen.

G. Kaiser

wieder rückgängig gemacht werden (Hell-Dunkel-Schaltung).

Die Spannungsumschaltung für 6/12 V befindet sich im Gerät ebenso wie ein Vorwahlschalter für Betrieb mit oder ohne eingebauten Lautsprecher. Beide Schalter sind nach Abnehmen der Vorderwand des Gehäuses zugänglich. Da bei einer Sprechleistung von maximal 4 W (bei 6 V Autobetrieb) die Stromaufnahme des Empfängers bis zu 1 A betragen kann, wäre bei 12-V-Betrieb und der Reduzierung der Speisespannung durch einen Spannungsteiler ein solcher Querstrom erforderlich, daß die Autobatterie eine höhere Leistung abgeben müßte als dies selbst bei einem Röhrengerät notwendig wäre. Deshalb wird in Stellung 12 V die Treiber-Stufe AC 125 II und die Endstufe mit 12 V betrieben, wobei lediglich der gemeinsame Emittterwiderstand der beiden Endtransistoren AD 148 I und II vergrößert wird. Die



Nach Lösen einer Abdeckung (Teil der Skalenblende) ist die Druckschaltungsplatte des AM-HF-Teils zugänglich

GRUNDIG Moto-Boy 203

(Fortsetzung von Seite 549)

punktcondensator C 29 bestimmt die Ankopplung an den 460-kHz-Kreis (9201—164) und in Verbindung mit der Kreiskapazität C 4 die Größe der Neutralisationskapazität. Die Art der Ankopplung bestimmt die richtige Phasenlage der Neutralisationsspannung.

Die wertmäßig festgelegte Neutralisationskapazität bestimmt nun das Übersetzungsverhältnis von der 10,7-MHz-Kreiswicklung zur Basiswicklung und damit die Kreiskapazität C 2; die richtige Phasenlage wird durch entsprechende Polung der Basiswicklung erreicht. Für die Größe der Neutralisationskapazität der Stufe AF 126 IV ist ebenfalls das Übersetzungsverhältnis der Kreiswicklung zur Basiswicklung sowie die richtige Polung maßgebend. Die Stufe AF 126 III dient auf 460 kHz als Regelspannungsverstärker.

Der Regler R 23 kompensiert den Basisstrom des AF 126 III, da dieser Strom bei Fehlen des Reglers über den Widerstand R 30 fließen würde und eine Vorspannung der Regel- und Signaldiode OA 90 zur Folge hätte. Der Regler R 23 muß so eingestellt werden, daß ohne Signal an R 30 keine Spannung steht. Zur Erreichung einer konstanten Verstärkung wird der Collectorstrom des AF 126 II mit dem Regler R 19 auf 2 mA eingestellt. Diese Einstellungen werden auf AM vorgenommen und stimmen automatisch für FM.

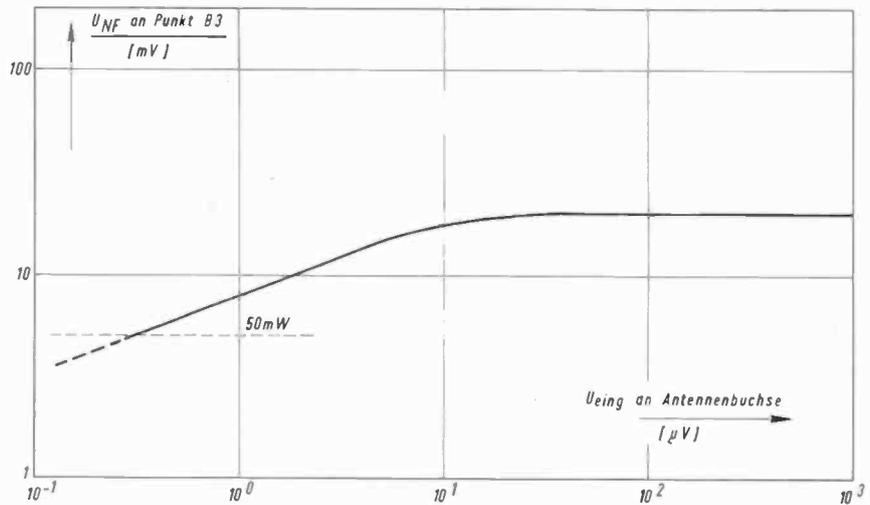
Die Spannungsstabilisierung des Arbeitspunktes der ZF-Transistoren erfolgt in der üblichen Art mit dem Zwerggleichrichter E 62,5 C 5 in Verbindung mit dem Widerstand R 29. Zur **Temperaturkompensation über einen Bereich von -20° bis $+65^{\circ}$** dient der NTC-

Widerstand R 21 in Verbindung mit dem parallelgeschalteten Widerstand R 65.

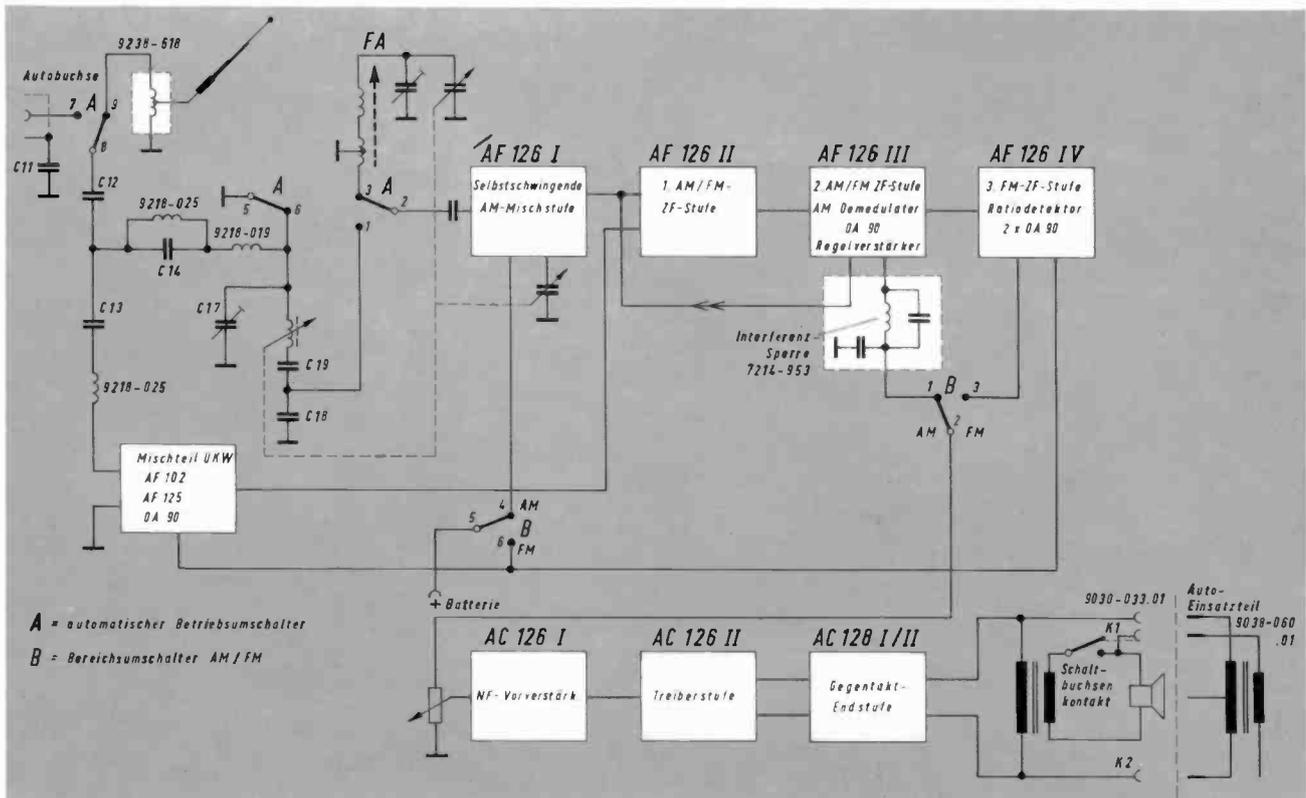
NF-Teil

Der NF-Teil ist dreistufig ausgeführt. Vor der Basis des Transistors AC 126 I liegt der Lautstärkereglер R 42, der mit einer Anzapfung für die gehörrichtige Regelung versehen ist, sowie die Klangwaage mit ihren beiden Widerstandsbahnen R 43 und R 44. (Alle drei Potentiometer werden von einem Doppelkopf bedient.) Der Widerstand R 38 setzt die wechselstrommäßige Belastung des AM/FM-Demodulators durch den NF-Eingangswiderstand herab.

Die Treiberstufe AC 126 II ist spannungs- (E 62,5 C 5, R 53) und temperaturstabilisiert (NTC R 51 und R 58). Über das in



FM-Begrenzungskurve des Moto-Boy 203



Blockschaltung des Moto-Boy 203. Das ausführliche Schaltbild befindet sich auf den Seiten 550/551

ihrem Emittierzweig liegende Einstellpotentiometer R 56 erfolgt die Ruhestromeinstellung der folgenden Gegenakt-Endstufe mit den Transistoren AC 128 I/II. Diese Einstellung erfolgt auf einen Wert von 10 mA in Punkt X. Zur Linearisierung des Frequenzganges und zur Verminderung des Klirrfaktors wird ein Teil der Ausgangsspannung über eine Gegenkopplungswicklung des Ausgangstransformators auf den Emitter der Treiberstufe zurückgeführt. Die Ausgangsleistung der Endstufe beträgt bei Kofferbetrieb ca. 250 mW an 5 Ω Lautsprecherwiderstand.

Um galvanische Verkopplungen der Endstufe mit den HF-Stufen über den gestiegenen Innenwiderstand älterer Batterien zu vermeiden, wurde die Siebung reichlich dimensioniert. Der Elko C 51 liegt parallel zu den Batterien und erniedrigt deren Wechselstromwiderstand. R 63 und C 50 sieben die Betriebsspannungen für die HF- und ZF-Stufen, während die NF-Vorstufe AC 126 I über R 59 und C 48 nochmals gesondert gesiebt wird.

Autobetrieb

Zum Betrieb des Gerätes im Kraftfahrzeug wird ein Autoeinsatzteil verwendet. Beim Einschieben in diese Halterung werden automatisch alle notwendigen Umstellungen auf den Auto-Bordnetz-Betrieb durch Schaltbuchsen und Steckverbindungen sowie den Schiebeshalter A betätigt. Neben Entstörgliedern, dem Spannungsteiler für den 6/12-V-Betrieb und dem Vorschaltwiderstand für die Skalenlampe (7 V 0,1 A) enthält diese Halterung einen zweiten Ausgangstransformator (9038—060.01). Dieser Transformator ist über die Steckverbindungen K 1 / K 2 parallel zu dem im Gerät befindlichen geschaltet und bewirkt eine Erhöhung der Sprechleistung von 250 mW Kofferbetrieb auf 1,5 W Autobetrieb.

R. Niegratschka

GDM 310

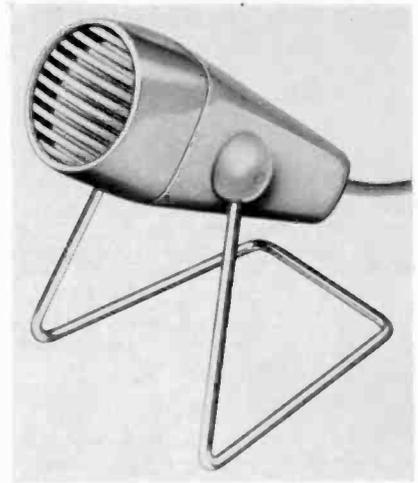
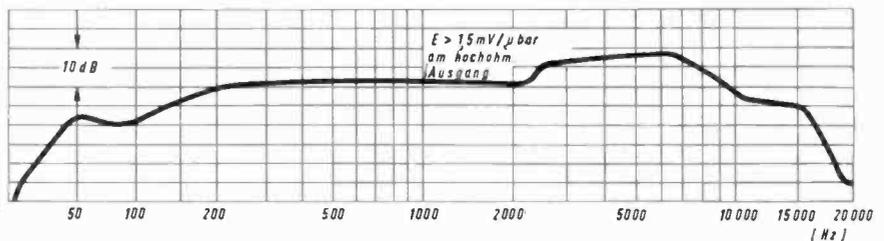
Das dynamische Mikrofon GDM 310 (Bild 1) entstand aus dem Wunsch heraus, ein preiswertes und ansprechendes Mikrofon mit möglichst guten Übertragungseigenschaften zu entwickeln. Außerdem sollte das Mikrofon vielseitig verwendbar sein und an alle Tonbandgeräte passen.

Hervorragender Frequenzumfang

Für den Frequenzgang wurde ein möglichst großer Bereich verlangt. Wie aus der Original-Frequenzkurve (s. Abb.) ersichtlich ist, beträgt der Abfall nur 5 dB bei 17 000 Hz, bezogen auf 1 000 Hz.

Zwischen 2 000 und 10 000 Hz ist eine Anhebung von ca. 5 dB vorhanden. Diese Anhebung ergibt eine ausgezeichnete Prägnanz bei Sprachaufnahmen. Bei den Tiefen beträgt der Abfall ca. 8 dB. Mit dem GDM 310 sind nicht nur gute Sprachaufnahmen, sondern aufgrund des weiten Frequenzumfangs auch ausgezeichnete Musikaufnahmen möglich.

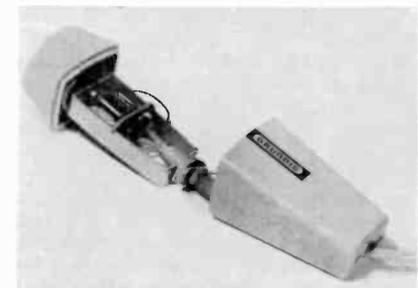
Die Richtcharakteristik ist kugelförmig. Die Anschlußdaten des GDM 310 entsprechen der Norm für Tonbandmikrofone. Da die Impedanz der Mikrofonkapsel 50 Ω beträgt, wird im Übertrager sowohl auf 200 Ω als auch auf ca. 60 k Ω transformiert. Der 200- Ω -Ausgang liegt auf Steckerkontakt 3; der hochohmige Ausgang ist am Steckerkontakt 1 des dreipoligen Normsteckers angeschlossen.



Diese Schaltungsart ermöglicht eine Verlängerung dieses Mikrofons mit Hilfe der Kabel 267 und 268 bis zu maximal 300 m. Der mechanische Aufbau des Mikrofons ist für große Stückzahlen ausgelegt. So sitzt der Übertrager auf einer kleinen Druckschaltungsplatte mit Lötösen. Dadurch ergeben sich Vorteile bei der Montage des Kabels. Diese Druckplatte sitzt in einem Metallbügel, der gleichzeitig das tragende Teil des gesamten Mikrofons ist. An der Bügelvorderkante ist die Kapsel montiert. Die Dichtung der Membranvorderseite gegen die Rückseite erfolgt mit einem kleinen Gummiring. Dieser Ring muß sehr sorgfältig montiert werden, da von dieser Dichtung die Wiedergabe der tiefen Frequenzen abhängt. Die Dichtung des Kabelaustrittes bildet gleichzeitig den Knickschutz

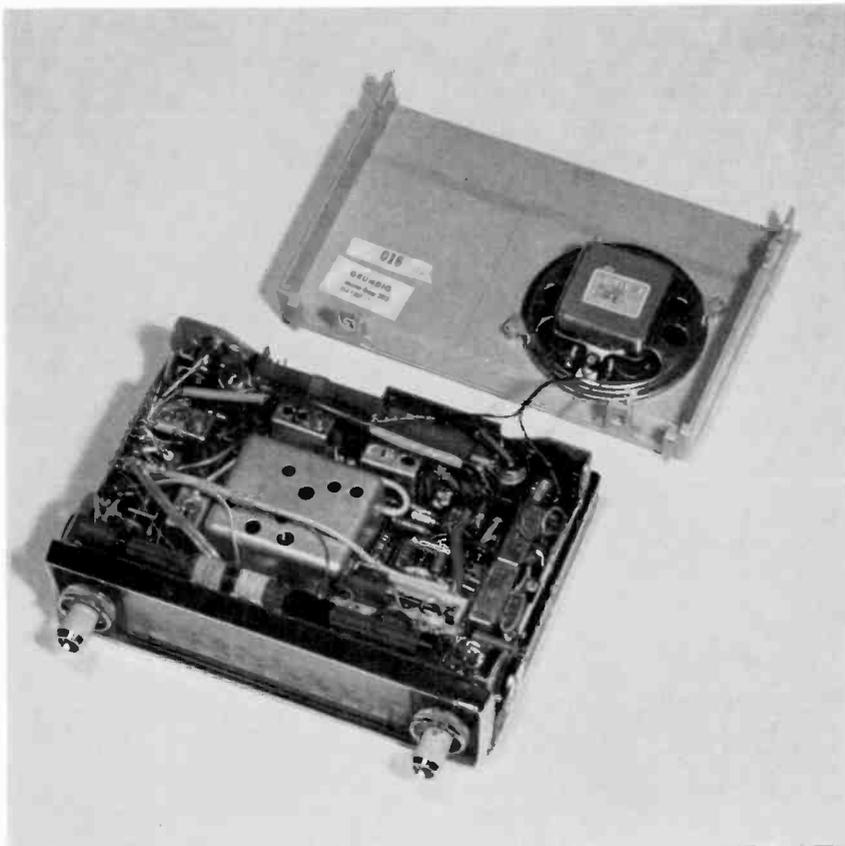
für das Kabel. Der oben erwähnte Bügel wird mit zwei Schrauben an der Mikrofonrückseite angeschraubt und preßt dadurch die Kabelschutzülle gegen den Gehäuseboden. Auch diese Montage wird sehr sorgfältig vorgenommen.

Der Gesamtaufbau des Mikrofons wurde möglichst einfach gehalten, um bei eventuellen Reparaturen die einzelnen Teile leicht auswechseln zu können. So genügt es, die beiden Schrauben zu lösen, um das ganze Mikrofon auseinanderziehen



zu können. Beim Öffnen und Wiederverschrauben muß sorgfältig auf die richtige Lage des Dichtungsringes geachtet werden.

(Fortsetzung auf Seite 561)



Einenaufbau des Moto-Boy 203

Im nächsten Heft wird ausführlich der Einbau der Geräte Moto-Boy und Automatic-Boy in Kraftfahrzeuge behandelt.

Vorteile und Nachteile verschiedener Spurbreiten bei niedriger Bandgeschwindigkeit

Stellen wir Vor- und Nachteile von Viertel- und Halbspur bei niedriger Bandgeschwindigkeit gegenüber, so kommen wir zu der tabellarischen Übersicht von Bild 1, in dem die Zeilen 1 und 2 einerseits und 5 und 6 andererseits eigentlich zusammen gehören, weil sie je einen gemeinsamen Fragenkomplex betreffen.

Nr.	Stichwort	Halbspur	Viertelspur
1	Frequenzgang	-	+
2	Azimutwinkel	-	+
3	Bandverbrauch	-	+
4	Dynamik	+	-
5	Rauher Betrieb	+	-
6	Aussetzer	+	-

Bild 1 Übersichtstabelle über Vorteile (+) und Nachteile (-) von Viertel- und Halbspur

Nach Bild 1 steht sich bei Viertel- und Halbspur eine genau gleiche Anzahl von Vor- und Nachteilen gegenüber, und je nachdem, welche Vor- oder Nachteile seitens des Benutzers stärker bewertet werden, kann eine Entscheidung zu Gunsten der Viertel- oder Halbspur getroffen werden. In dieser Ermessensfrage liegt letzten Endes der Grund dafür, daß im gegenwärtigen GRUNDIG Verkaufsprogramm ungefähr ebenso viel Halbspurgeräte (TK 1, 2, 4, 6, 14, 19A, 41 und 47) wie Viertelspurgeräte (TK 23, 27, 40, 42 und 46) angeboten werden und daß die Diskussion um Halb- und Viertelspur nicht abreiht. Über die Gründe, weshalb für den Schultorbereich nur Halbspurgeräte in Frage kommen, berichtete erst kürzlich F. Mörking (1) vom Institut für Film und Bild in Wissenschaft und Unterricht, München.

Man kann nun mit Recht die Frage aufwerfen, warum eigentlich die Tonbandgeräte-Industrie es überhaupt zu einer Diskussion über Halb- und Viertelspur innerhalb des Sektors für den privaten Gebrauch hat kommen lassen, warum sie die fabrikatorische und vertriebstechnische Erschwerung verschiedener Typen mit unterschiedlichen Spuren auf sich nimmt und warum sie den enormen Entwicklungsaufwand getrieben hat, um die Viertelspur auf den heutigen Qualitätsstand zu bringen. Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir die 6 Zeilen von Bild 1 möglichst genau daraufhin untersuchen, inwieweit sie tatsächlich als unter sich gleich schwerwiegend zu betrachten sind. Der Einheitlichkeit wegen stützen wir dabei unsere Untersuchungen wie im Mörking-Bericht auf den Fall der Fremdstastung, d. h. auf den Fall der Wiedergabe eines auf einem anderen Gerät aufgenommenen

Bandes ab. Ferner betrachten wir nur die kritische, wenn auch wirtschaftlich interessante Bandgeschwindigkeit von 4,76 cm/sec.

Aussetzer und „rauhes Betrieb“

Vor zwei Jahren (2) wurde anlässlich einer Pressevorführung in den GRUNDIG Werken darauf aufmerksam gemacht, daß bei der Viertelspurtechnik Sauberkeit und mechanische Beschaffenheit der Bänder eine ebenso große Rolle spielen würden wie bei Schallplatten. Obwohl gute Langspielplatten Abstastgeschwindigkeiten aufweisen, die in den äußeren Rillen mehr als zehnmals und selbst in den innersten Rillen immer noch mehr als viermal größer sind als bei Bandgeräten mit 4,76 cm/sec. (allerdings ist unter sonst gleichen Umständen die auf die Trägeroberfläche bezogene Informationsdichte bei Langspielplatten maximal doppelt so groß wie bei Viertelspuraufzeichnung, doch kann man diesen Wert nicht unmittelbar zum Vergleich heranziehen), obwohl also bei Schallplatten zumindest nicht kritischere, im allgemeinen sogar wesentlich unkritischere Informationsparameter vorliegen als bei langsam laufenden Viertelspur-Tonbändern, werden Schallplatten in engschließenden, staubgeschützten Folientaschen geliefert, die sogar das Mittelfenster abdecken und die ihrerseits in verschleißbaren Kassetten oder in wiederum sehr eng schließenden Schmuckhüllen aufbewahrt werden, und niemand nimmt Anstoß an den auf jeder Plattentasche aufgedruckten Hinweisen, wonach nicht nur die bekannten Forderungen an den Tonabnehmer erhoben, sondern auch das Auswechseln des Saphirs nach 100 Betriebsstunden, staubfreie Lagerung der Platten, Schutz vor mechanischer Beschädigung und Erwärmung, Reinigen vor jedem Abspielen und Aufbewahren in den zugehörigen Taschen verlangt werden.

Mit anderen Worten: wem es unzumutbar erscheint, nur geeignete (Doppelspiel-) Bänder zu verwenden und den Bändern genau dieselbe peinliche Sorgfalt angedeihen zu lassen wie guten Langspielplatten, muß sich der Halbspurtechnik bedienen; für ihn bedeutet die Viertelspurtechnik in der Tat einen echten Nachteil.

Der rauhe Betrieb bewirkt bekanntlich eine Zunahme der Aussetzer, doch sind die Untersuchungen zur Erforschung und Reduzierung von Aussetzern noch in vollem Fluß. Wir werden hierüber zu gegebener Zeit berichten und wollen hier nur des allgemeinen Interesses halber auf einige Ergebnisse aus deutschen und amerikanischen Messungen hinweisen. Aus Bild 2 kann man beispielsweise die erheblichen Unterschiede (3) ersehen, die zwischen Doppel- und Langspielband bestehen; unter den für Bild 2 gültigen Meßbedingungen haben beispielsweise

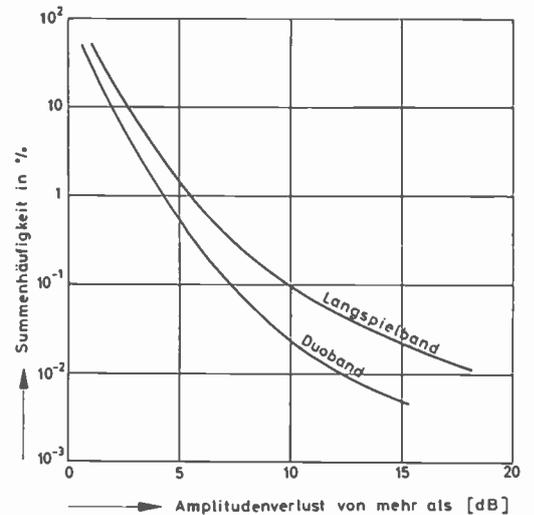


Bild 2 Summenhäufigkeit des Amplitudenverlustes bei Aussetzern für 42 µm Wellenlänge und Viertelspur; nach [3]

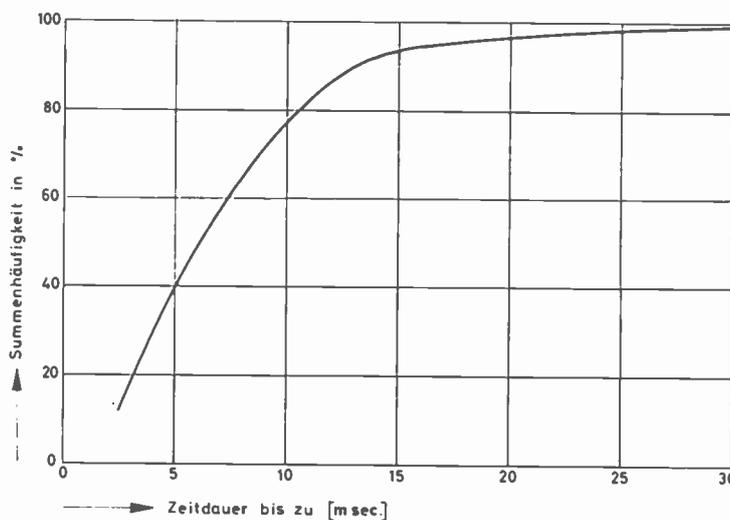


Bild 3 Summenhäufigkeit der Zeitdauer von Aussetzern bei Standardband, Viertelspur und 4,76 cm/sec. Bandgeschwindigkeit; nach [4]

nur 0,01% aller auf einem Bandstück vorhandenen Aussetzer einen Amplitudenverlust von 12 und mehr dB. Bild 3 hat mehr qualitativen Charakter (4) und bezieht sich auf über mehrere Standardbandfabrikate gemittelte Werte; interessant ist der scharfe Knick der Kurve bei etwa 15 ms, woraus hervorgeht, daß Aussetzer, die länger als 15 ms dauern, sehr selten sind.

Bandverbrauch und Dynamik

Vom technischen und qualitätsbetonten Standpunkt aus sind die Zeilen 3 und 4 in Bild 1 am unwichtigsten. Der Bandverbrauch ist eine rein wirtschaftliche Angelegenheit, und daß der Bandverbrauch bei der Viertelspurtechnik halb so groß ist wie bei der Halbspurtechnik, ist eine Tatsache, die man weder wegdiskutieren kann noch künstlich hochspielen sollte. Tonmontagen und Zusammenschneidungen lassen sich mit einem voll ausgenutzten Viertelspurband genau so wenig durchführen wie mit einem voll ausgenutzten Halbspurband, und wer darauf aus ist, den Bandverbrauch zu halbieren, der findet immer Mittel und Wege, eine bestimmte Menge von Aufnahmen so auf den vier Spuren eines Viertelspurbandes anzuordnen wie auf den zweimal zwei Spuren von zwei Halbspurbändern.

Auch die Dynamik scheidet heute aus der Diskussion bereits mehr oder weniger aus. Gewiß wächst der Ruhegeräuschspannungsabstand theoretisch und unter sonst gleichen Umständen (sofern diese überhaupt praktisch realisiert werden können!) mit der Wurzel aus der Spurbreite; nachdem aber gute Viertelspurgeräte heute auch in der Serienproduktion die 50-dB-Marke bei 4,76 cm/sek. mit Sicherheit einhalten, braucht man sich um Qualität nicht mehr ernsthaft zu streiten, zumal es nach unseren Untersuchungen nur sehr wenige modern instrumentierte Musikstücke gibt, bei denen die betrieblich ausnutzbare Dynamik um etwa 3 dB verschlechtert werden muß (5), und zumal Anzeichen für eine weitere Verbesserung der Bänder vorhanden sind (vergl. Bild 4).

Frequenzgang und Azimutwinkel

Ein guter Hörkopf hat Spaltbreiten von etwa 2 µm und Spalttiefen von abgerundet 200 µm, ist also einem Graben vom Kantenverhältnis 1:100 vergleich-

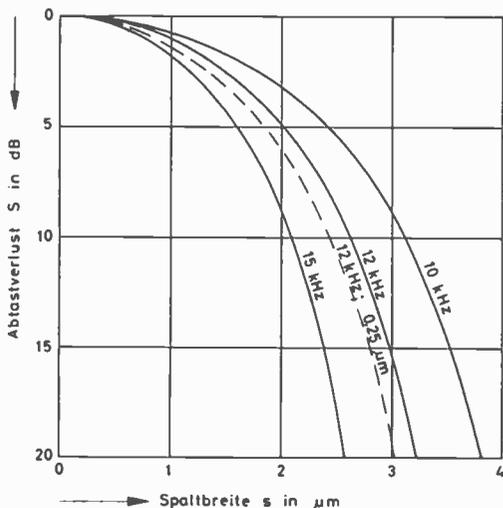


Bild 5 Spaltverluste als Funktion der Spaltbreite bei 4,76 cm/sek.; gestrichelt: mit zusätzlicher Kantenverrundung von 0,25 µm Radius

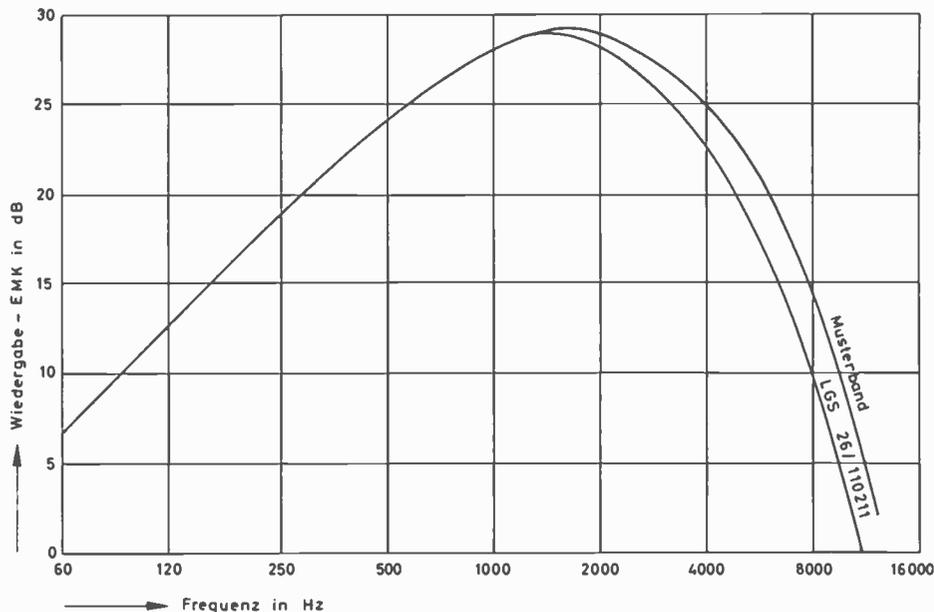


Bild 4 Kapfkurven mit LGS 26/110211 und mit neuem Bandmuster für 1-kHz-Arbeitspunkt, 4,76 cm/sek. Bandgeschwindigkeit und 5% linear entzerrten Klirrfaktor

bar, der sich um größenordnungsmäßig auf das Tausendfache seiner Breite, nämlich auf 1000 µm bei der Viertelspur oder 3000 µm bei der Halbspur mit möglichst exakter Parallelität erstrecken soll.

Leider lassen sich die hier vorliegenden Verhältnisse, insbesondere der Einfluß der Spalllänge (Spurbreite) nicht sehr anschaulich diskutieren: in Bild 5 sind für einige aufgezeichnete Frequenzen die Abtastverluste als Funktion der Spaltbreite aufgetragen (6), und wir können dem Diagramm als groben Richtwert entnehmen, daß sich die Abtastverluste eines 2-µm-Spalttes bei 12 kHz bereits um 1 dB für eine Spaltverbreiterung von etwa 0,1 µm erhöhen (zum Vergleich: 0,1 µm liegt als Wellenlänge weit im Ultraviolett und entspricht etwa dem fünfzigfachen Radius des Sauerstoffmoleküls).

Die ausgezogenen Kurven in Bild 5 wurden unter der Voraussetzung absolut scharfer Spalkanten berechnet, d. h. von Spalkanten, deren Abrundungsradius sehr klein gegen die Spaltbreite ist. Wir haben zur Verdeutlichung des Einflusses einer Spalkantenverrundung in Bild 5 die 12-kHz-Kurve für einen Verrundungsradius von 0,25 µm gestrichelt eingezeichnet, wodurch sich für den 2-µm-Spalt nochmals ein zusätzlicher Verlust von 1 dB ergibt (7).

Es leuchtet ein, daß sich solche Genauigkeiten umso schwieriger einhalten lassen, je länger die Spur ist, oder umgekehrt: bei gleichen Bearbeitungsgenauigkeiten und bei gleicher Technologie lassen sich mit Viertelspur höhere Eckfrequenzen mit engeren Toleranzen einhalten als mit Halbspur.

Im gleichen Sinn wie die Spaltgeometrie eines Tonkopfes wirkt seine geometrische Lage relativ zur aufgezeichneten Spur, d. h.: es tritt ein zusätzlicher Abtastverlust auf, wenn der abtastende Spalt nicht parallel zum aufsprechenden Spalt steht. Je größer der Winkel ist, den Sprech- und Wiedergabespalt miteinander einschließen, desto größer ist der Verlust. Da die Sollstellung des Spalttes genau senkrecht zur Laufrichtung des Tonbandes sein soll, wird der die Nichtparallelität angegebene Fehlwinkel auch Azimutwinkel genannt.

Ist f die aufgezeichnete Frequenz, v die Bandgeschwindigkeit und s die Spaltbreite des Hörkopfes, so ist die abgesteulte Spannung wegen der endlichen Spaltbreite s errechenbar aus (8):

$$S = \frac{\sin(\pi \cdot f \cdot s \cdot 1,135/v)}{\pi \cdot f \cdot s \cdot 1,135/v} \cdot \left[1 + 0,095 \cdot \left(\frac{1,135 \cdot f \cdot s}{v} \right)^2 \right] \quad (1)$$

Diese Spaltfunktion S ist also nur vom Verhältnis der Spaltbreite zur Wellenlänge abhängig, die Spurbreite oder Spalllänge geht (wie oben ausgeführt) lediglich indirekt über die Herstellungsgenauigkeit ein. Der durch einen endlichen Azimutwinkel α bedingte Abtastverlust dagegen ist unmittelbar eine Funktion der Spurbreite b . Die Azimutfunktion:

$$A = \frac{\sin\left(\pi \cdot f \cdot b \cdot \tan \alpha \cdot \frac{1}{v}\right)}{\pi \cdot f \cdot b \cdot \tan \alpha \cdot \frac{1}{v}} \quad (2)$$

reagiert also sehr empfindlich auf Änderungen der Spurbreite.

Es lohnt sich, den Aussagegehalt von Gleichung (2) einmal zu veranschaulichen, weil hier oft Fehlschlüsse gezogen werden. In Bild 6 sei ein über die ganze Bandbreite homogen und genau senkrecht zur Laufrichtung v mit einer Frequenz f magnetisiertes Band vorgegeben; um schwierige Integralbildungen zu vermeiden, denken wir uns die über die Bandbreite kontinuierlich verteilte Magnetisierung auf die diskreten, äquidistanten, unter sich völlig gleichen und gleichphasigen Flußröhren 1 bis 7 konzentriert; zwischen den Flußröhren sei keine Magnetisierung vorhanden. Jede Flußröhre liefere beim Abtasten mit der Geschwindigkeit v die Spannung $\sin x$

Ein genau senkrecht stehender (1 mm breiter) Viertelspurspalt liefert dann also die Spannung:

$$U_{40} = 3 \cdot \sin x$$

und ein genau senkrecht stehender (3 mm breiter) Halbspurspalt die Spannung:

$$U_{20} = 7 \cdot \sin x$$

Typ	Wellen- bereiche	Transistoren	Dioden mit Gleichrichtern	Kreise AM/FM	Ausgangs- leistung	Antennen: Ferrit = F Teleskop = T	Betriebs- spannung	Netzteil	Anschlüsse	Zubehör	Batterien	Hörstunden	Gehäuse-Farben	Preis o. B. 1)
Micro-Boy 202	ML	6	2	6/	100 mW	F	4,5 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher	Bereitschafts-T. Kleinhörer 204 A	3 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	70	graphit, hagebuttenrot	124.-
Transistor-Box 202	ML	5	2	5/	300 mW	F	9 V	-	-	-	6 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	80	azaleenrot, beige	134.-
Taschen-Boy 203	KML	7	2	7/	300 mW	F Wurfant.	6 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne	Bereitschafts-T. Kleinhörer 204 A	4 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	80	azaleenrot, pastellweiß, schwarz	175.-
Taschen-Boy 203 Export	KKM	8	2	7/	300 mW	F T	6 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne	Bereitschafts-T. Kleinhörer 204 A	4 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	80	azaleenrot, pastellweiß, schwarz	192.-
Export-Boy 203	KK KM	9	2	7	1 W	F/T	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne, Erde	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A	6 x 1,5-V-Babyzell., Pertrix 235 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	schwarz/grau, azaleenrot/grau, tunisbraun/Per-gament	259.-
Prima-Boy 203	UML	9	4	7/12	300 mW	F/T Wurfant.	6 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Autoantenne	Bereitschafts-T. Kleinhörer 204 A	4 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	80	azaleenrot, pastellweiß, schwarz	228.-
Prima-Boy 201 Export	UKM	9	4	7/12	300 mW	F/T	6 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Autoantenne	Bereitschafts-T. Kleinhörer 204 A	4 x 1,5-V-Mignon Pertrix 244	80	azaleenrot, pastellweiß, schwarz	228.-
UKW-Record-Boy 203	UM	9	4	7/12	1 W	F/T	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A	2 x 4,5-V-Flachbatt., Pertrix 210 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	azaleenrot, stahlblau, schwarz	228.-
City-Boy 203	UML	9	4	7/12	1 W	F/T Wurfant.	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, UKW-Wurfantenne	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A	2 x 4,5-V-Flachbatt., Pertrix 210 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	schwarz	249.-
Teddy-Boy 203	UK ML	9	4	7/12	1 W	F/T	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A	2 x 4,5-V-Flachbatt., Pertrix 210 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	azaleenrot/grau, schwarz/grau, tunisbraun/Per-gament	292.-
Elite-Boy L 203	UK ML	9	6	7/12	1 W	F/T F=abschaltb.	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne, TA/TB	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A Autohalterung	2 x 4,5-V-Flachbatt., Pertrix 210 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	pergament, rubinrot, tunisbraun, schwarz, astrachangrün	312.-
Elite-Boy 203 Export	UK KM	11	6	7/12	1 W	F/T F=abschaltb.	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Autoant., Außenant., Erde, TA/TB	Transistor-Netzteil TN 9 Kleinhörer 203 A Autohalterung	2 x 4,5-V-Flachbatt., Pertrix 210 o. 9-V-Batt., Pertrix 439	200	pergament, rubinrot, tunisbraun, schwarz, astrachangrün	332.-
Concert-Boy 202	UK ML	8	6	7/12	1,5 W	F/2 x T	9 V	eingebaut	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Autoant., Außenant., Erde, TA/TB	Kleinhörer 203 A	6 x 1,5-V-Manoz. Pertrix 232	250	beige, antikbraun	374.-
Yacht-Boy 202	UK ML	11	12	7/15	1,2 W	F/T	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne, Erde, TA/TB	Kleinhörer 203 A Netzteil	6 x 1,5-V-Monoz. Pertrix 232	230	pergament, astrachangrün	405.-
Yacht-Boy 202 N	UK ML	14	14	7/15	1,2 W	F/T	9 V	eingesetzt 3)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenantenne, Erde, TA/TB	Kleinhörer 203 A	6 x 1,5-V-Monoz. Pertrix 232	230	pergament, astrachangrün	454.-
Ocean-Boy 202 mit Tasche	UKK KML	16	17	9/15	1,5 W	F/T F=abschaltb.	9 V	einsetzbar 2)	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Außenant., Autoant., Erde, TA/TB	Kleinhörer 203 A Netzteil Autoadapter	6 x 1,5-V-Monoz. P. 232 + 1x1,5-V-Monoz. f. Skalenbeleuchtung	200	schwarz	595.-
Moto-Boy 203	UM	10	7	7/13	300 mW 1,5 W im Auto	F/T abschaltb.	7,5 V	-	Autobatterie und Zusatzlautsprecher, mit Autohalterung, Autoantenne	Autohalterung	5 x 1,5-V-Mignon Pertrix 232	80	hellgrau mit graphit	292.-
Automatic-Boy 203	UK ML	13	12	7/13	2 W 4/6 W im Auto	F/2 x T abschaltb.	7,5 V	-	Kleinhörer oder Zusatzlautsprecher, Autobatterie und -Antenne, TA/TB, Automatic-Ant.	Kleinhörer 203 A Autohalterung	5 x 1,5-V-Monoz. z. B. Pertrix 232	150	hellgrau mit graphit	435.-

1) Verrechnungspreise für den Groß- und Einzelhandel; 2) Einheits-Transistor-Netzteil TN 9 an Stelle des Batteriekastens einsetzbar; 3) kann bei Batteriebetrieb im Gerät vorbleiben; *) an Stelle des Batteriekastens

Zubehör

Typ	Preis
Kleinhörer 203 A / 204 A	7.—
Transistor-Netzteil TN 9	43.—

Typ	Preis
Netzteil Yacht-Boy	49.—
Netzteil Ocean-Boy	49.—
6/12/24 V Adapter II Ocean-Boy	48.—

Typ	Preis
Bereitschaftstasche Micro-Boy	9.80
Bereitschaftstasche Prima-Boy	16.50
Bereitschaftstasche Taschen-Boy	16.50

Autohalterung:

Typ	Preis
Elite-Boy	16.50
Moto-Boy	48.—
Automatic-Boy	39.—

GRUNDIG

MESSGERÄTE

praxisgerecht

zuverlässig

exakt

mustergültig

Verlangen Sie bitte unseren neuen,
umfangreichen Meßgeräte-Katalog

