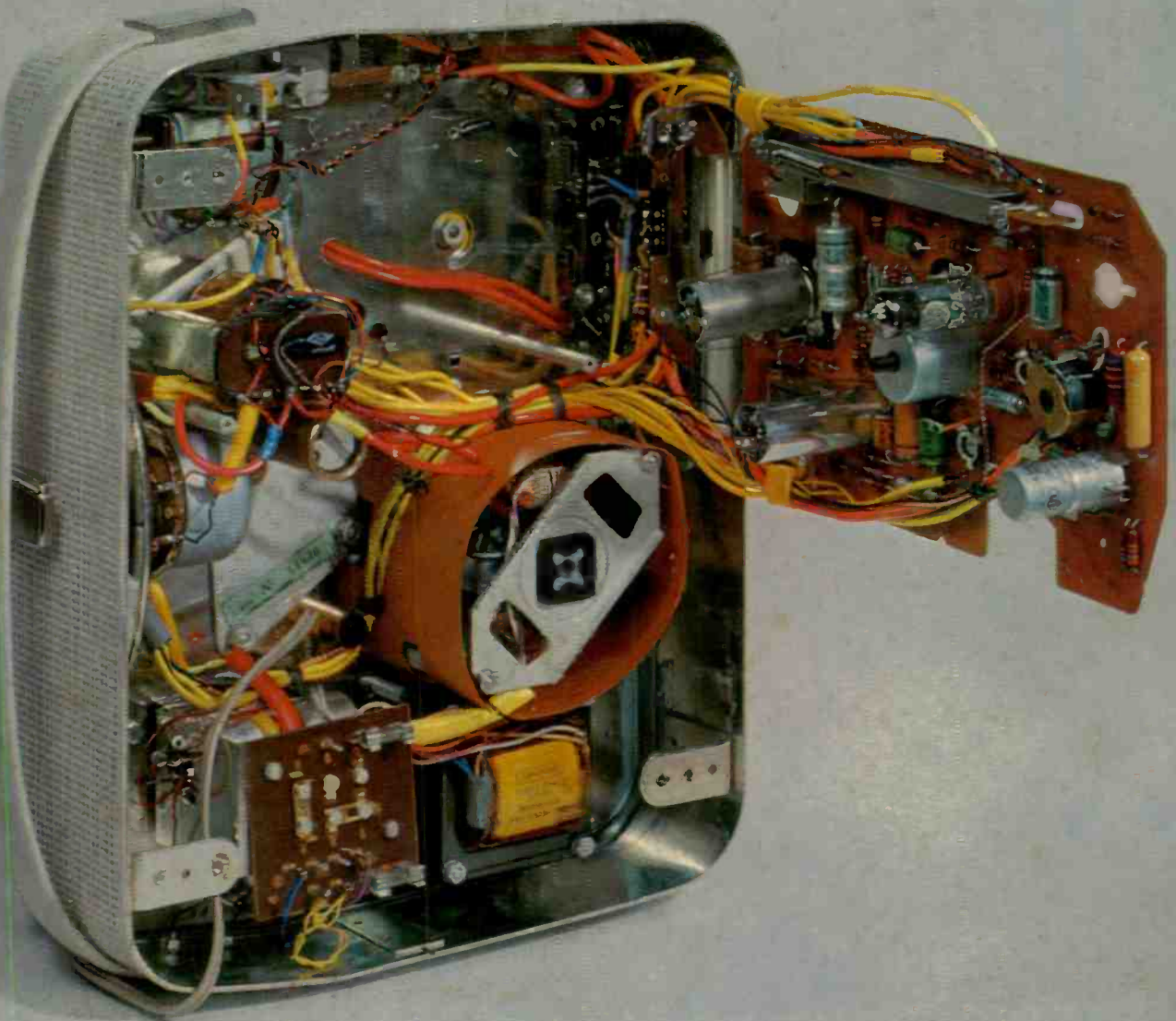


GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

SERVICE-FACHZEITSCHRIFT FÜR FERNSEH-, RADIO- UND TONBANDTECHNIK



MÄRZ

1962

Unser Titelbild zeigt
deutlich den servicegerechten Aufbau
der preisgünstigen GRUNDIG Tonbandgeräte
TK 14, TK 19, TM 19, TS 19, TK 23, TS 23

In diesem Heft außerdem

TK 46 „Das Gerät der
unbegrenzten Möglichkeiten“

Inhaltsübersicht

März 1962

9. Jahrgang

Die GRUNDIG Tonbandgeräte TK 14, TK 19, TM 19, TS 19, TK 23, TS 23
Mit Schaltungen und technischen Daten

GRUNDIG Musikschränke mit Fach zum Hineinstellen eines Tonband-Koffergerätes - fix und fertig anschlussbereit

Einbau eines TM 19-Tonbandgeräte-chassis in Musikschränke

Stereo-Konzertschränke mit Raum für zwei Tonbandgeräte

Drahtlose Mikrofon-Übertragungen mit der batteriebetriebenen GRUNDIG Sende- und Empfangsanlage GSE 230

Die Schaltungstechnik der GRUNDIG „Transonetten“

Ein neues GRUNDIG Voll-Stereo-Tonbandgerät: TK 46 „Das Gerät der unbegrenzten Möglichkeiten“ mit Gesamtschaltbild und Einzeldarstellungen der zahlreichen Betriebsarten

Grundsätzliche Betrachtungen über Entzerrung, Dynamik und Verklirrung bei Heimtonbandgeräten

Service an GRUNDIG UHF-Tunern

Das GRUNDIG Service-Klappchassis in drei Stellungen einrastbar

Nachträglicher Einbau der Halleinrichtung in GRUNDIG Stereo-Tischgeräte und -Steuergeräte



GRUNDIG

TECHNISCHE INFORMATIONEN

Service-Fachzeitschrift für Fernseh-, Radio- und Tonbandtechnik

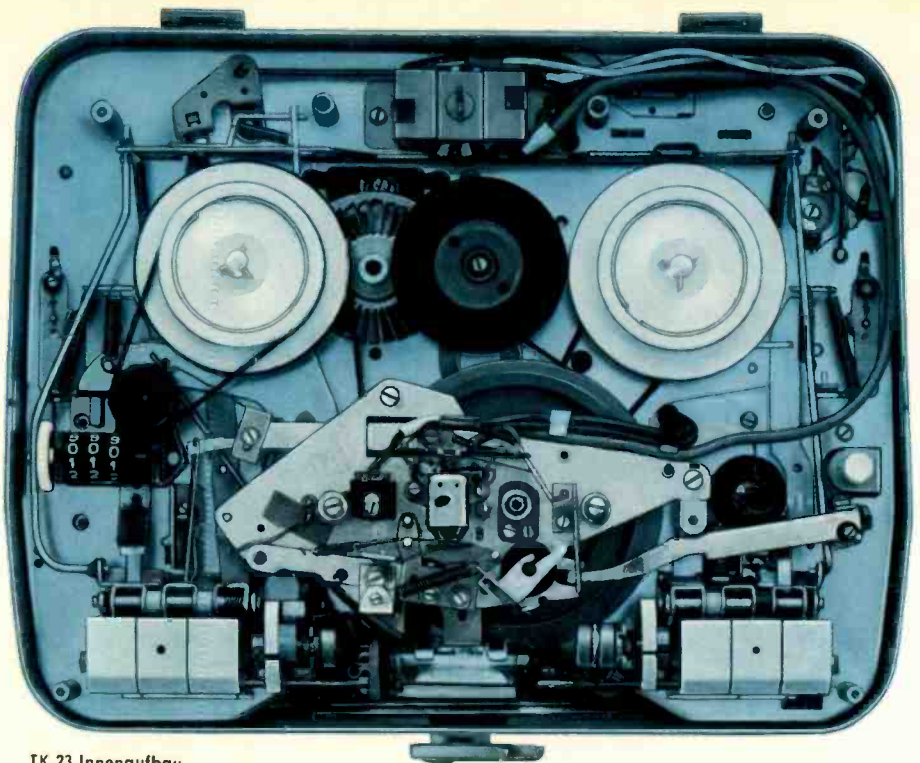
Herausgeber GRUNDIG Werke GmbH, Fürth/Bay. Technische Direktion. Redaktion: H. Brauns

GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN erscheinen in zwangloser Folge und sind für Fachhändler und Fachwerkstätten sowie Kundendienst-techniker bestimmt.

Druck: Karl Müller, Roth bei Nürnberg

Schutzgebühr für Einzelheft 1.50 DM, Jahres-Abonnement 6.-DM, zahlbar auf Postscheckkonto Nürnberg 36879, GRUNDIG Werke GmbH, Fürth. Ältere Hefte sind außer April 1961 und Dezember 1961 leider nicht mehr nachlieferbar.

Nachdruck mit Quellenangabe und Übersendung von Belegexemplaren ist gestattet.



TK 23 Innenaufbau

„Die Sensation der Funkausstellung 1961“

so sprach man über den GRUNDIG Tonbandkoffer TK 14. Mit einem Preis von DM 299.— für ein hochwertiges, drucktastengesteuertes und formschönes Tonbandgerät stellt er eine sensationelle Leistung dar. Dabei handelt es sich nicht um ein bewußt auf größte Einfachheit konstruiertes Gerät, sondern um das erste Gerät innerhalb einer geschlossenen Typenreihe gleicher Grundkonstruktion.

Ein Vergleich mit Schreibmaschinen aus den Werken der GRUNDIG-Gruppe läßt Parallelen erkennen.

Eine Grundkonstruktion für mehrere Typen

Schreibmaschinen			Tonbandgeräte	
ADLER	TRIUMPH	Preis DM	GRUNDIG	Preis DM
Junior	Gabriele	298.-	TK 14	299.-
Favorit	Norm	417.-	TK 19	385.-
Primus	Perfekt	458.-	TK 23	425.-

Daher auch in der preisgünstigsten Klasse hohe Qualität

Die Jugend will heute Tonbandgeräte

Das wurde kürzlich bei einem Verkäufertreffen in unserem Werk wieder betont. Nach wie vor werden Koffer-Tonbandgeräte am meisten verlangt, da man sie leicht mitnehmen kann, sei es zu einer Party im Freundeskreis oder um interessante Aufnahmen zu machen. Der TK 14 ist dabei unbestrittener Favorit.

Übrigens werden viele GRUNDIG Musikschränke jetzt so hergestellt, daß ein Koffer-Tonbandgerät hineingestellt werden kann. Alle Anschlüsse sind bereits vorhanden. Ein Beitrag in diesem Heft berichtet darüber.

Viel mehr als man anfangs dachte, findet auch das Tonbandchassis einen großen Interessentenkreis.

Manche Kunden möchten es gern an Stelle des Plattenwechslers in einen Musikschrank einbauen. Hierfür bietet sich vor allem das neue TM 19 an.



Große Begeisterung lösten auch die kürzlich herausgekommenen GRUNDIG Tonband-Schatullen TS 19 und TS 23 aus. Sie sind formschön und äußerst praktisch und so recht für das moderne Heim junger Leute geschaffen.

„Tonband-Hobby -
jetzt für jedermann“

Die GRUNDIG TONBANDGERÄTE in der Preisklasse zwischen 299.- und 535.- DM



Bild 1 Der preisgünstigste seiner Klasse: GRUNDIG TK 14

Bewährte Grundkonstruktion des Laufwerks

Wenn von einem einzigen Tonbandgerätyp weit über eine Viertelmillion Geräte verkauft wurden, so ist das der beste Beweis für eine ausgereifte Konstruktion und eine günstige Relation von Leistung und Preis. Diese in der Welt bisher noch nie zuvor erreichte Stückzahl schaffte das Laufwerk der GRUNDIG Tonbandgeräteserie TK 20 (einschließlich der Abwandlungstypen). Alle Grundelemente dieses einmalig bewährten Laufwerks wurden voll und ganz auch bei den in den letzten Monaten herausgekommenen Nachfolgetypen TK 14, TK 19 und TK 23 übernommen, obwohl diese neuen Geräte ein ganz anderes Gesicht erhalten haben und außerdem noch manche Vorzüge aufweisen.

Viele Neuerungen

Das auffallendste Merkmal der neuen Typenreihe sind die Drucktasten, welche die bei den früheren Geräten der 20er-Reihe verwendeten Knebelschalter ablösen. Ein Zugeständnis an den Geschmack des Publikums und einer noch einfacheren und übersichtlicheren Bedienung.

Übersichtlicher ist zweifellos auch die jetzige Anordnung der Aussteuerungs-Anzeige. Das „Magische Band“ (EM 84) liegt ganz vorn und kann innerhalb eines weiten Betrachtungswinkels exakt beobachtet werden. An weiteren, von außen erkennbaren Neuerungen sind vorhanden: eine Bandklebeschiene, unmittelbar über dem Bandeinlegeschlitz und somit bequem zu handhaben, eine dem modernen Geschmack entsprechende Formgebung des gesamten Gerätes und — ein weiterer echter Fortschritt — die neue Flachbauform der Koffer.

Trotzdem kleiner und leichter

Hand in Hand mit der den neuen Erfordernissen entsprechenden Umkonstruktion des in den Grundelementen beibehaltenen Laufwerkes wurde bewußt eine Verminderung der Bauhöhe erstrebt, die in Verbindung mit einer neuen Kofferkonstruktion zu erheblich geringeren Abmessungen und außerdem zu einem geringeren Gewicht führte.

Auch für junge Leute das richtige Tonbandgerät

Tonbandgeräte zu besitzen ist heute nicht mehr Privileg einer kleineren Schicht von Musikfreunden. Mit den neuen GRUNDIG Tonbandgeräten, besonders aber mit dem äußerst preisgünstigen Typ TK 14, wurde es nun einer großen Schicht der jüngeren Generation ermöglicht, sich den schon lange gehegten Wunsch zu erfüllen, ein Tonbandgerät zu besitzen.

Wie soll nun das preislich für diese neue Käuferschicht ideale Gerät beschaffen sein? Es lag nahe, ein ganz einfaches Laufwerk extra dafür zu entwickeln. Mit vielen Abstrichen an Zuverlässigkeit und Lebensdauer. Das wäre ein Weg gewesen. Sicher wäre man mühelos auf einen Preis von ca. 280.— DM gekommen. Diesen Weg aber hat GRUNDIG nicht beschritten. Für GRUNDIG gilt der Grundsatz, daß gerade auch die jüngeren Käuferschichten, die auf manches verzichten, um sich ein Tonbandgerät zu kaufen, auch zu einem günstigen Preis etwas Solides und Bewährtes haben sollen. Das ist ein Prinzip, das zum Beispiel auch bei den Schreibmaschinen der GRUNDIG-Gruppe ganz große Anerkennung findet: Nicht ein extra billiges Modell, sondern von einem bewährten Mittelklassenmodell einiges nicht unbedingt Erforderliche fortzulassen, dafür das so vereinfachte Modell gleicher Grundkonstruktion mit genau der gleichen, großen Erfahrung zu bauen. Und — wodurch vor allen Dingen der enorme Preisabstrich möglich ist — mit Gesamtstückzahlen, die bei grundlegend verschiedenen Konstruktionen nicht erreichbar wären. Selbstverständlich kann dieses Erfolgsrezept nur in einer großen Fabrik und einem weltumfassenden Vertriebsnetz verwirklicht werden.

Was bei den Schreibmaschinen „Adler junior“ bzw. „Triumph Gabriele“ ist, ist bei den Tonbandgeräten „GRUNDIG TK 14“. Mit den beiden genannten Heim- bzw. Familien-Schreibmaschinen erreichten die Werke der GRUNDIG Gruppe schnell den größten Marktanteil in Deutschland. Genau so ist es beim TK 14. Dieses enorm preisgünstige Modell (DM 299.—) wird zusammen mit den größeren Schwestertypen TK 19 und TK 23 in der

Welt größten und zugleich modernsten Tonbandgeräte-Werken gebaut. In unserem Werk 7 in Bayreuth, in welchem schon die Viertelmillion-Auflage der Gerätetypen TK 20 gebaut wurde, laufen heute ausschließlich die Gerätetypen TK 14, TK 19, TM 19, TS 19, TK 23, TS 23.

Die Beibehaltung einer Grundkonstruktion für mehrere Typen bringt nicht nur dem Käufer, sondern auch dem Fachhändler Vorteile. Vor allem macht sich das im Service bemerkbar, der dadurch zwangsläufig einfacher wird. Und das kommt schließlich auch wieder dem Kunden zugute.

Mit den neuen GRUNDIG Tonbandgeräten wird dem Käufer also ein reeller Wert von hohem Bestand geboten.

Nun zu den technischen Details.

Zuerst eine Übersicht der technischen Daten.

Die Schaltungstechnik der Tonbandgeräte TK 14, TK 19, TS 19, TM 19, TK 23, TS 23

Die Wahl der Röhrenbestückungen

Das preisgünstige Gerät TK 14 (Schaltung siehe Bild 3) weist die Röhrenbestückung ECC 83, ECL 86 und EM 84 auf. Dagegen wurde bei den Geräten TK 19 und TK 23 die bekannte Bestückung EF 86, ECC 83, EL 95 benutzt. Welche Bewandnis hat es damit?

Grundsätzlich ist eine Bestückung der erstgenannten Art für die Verstärkung voll ausreichend. Auch erfüllt die ECC 83 als Eingangsröhre hohe Ansprüche. Ebenfalls ist die Verbundröhre ECL 86 eine ausgereifte Konstruktion. Die mit älteren Vorgängerröhren VCL 11, UCL 11 und ECL 113 gemachten schlechten Erfahrungen haben in Form der ECL 86 in mehrjähriger Entwicklungszeit zu einer Röhre geführt, die in Bezug auf Rückwirkung, Mikrofonie und Brummen die üblichen Standardröhren wie ECC 83 und EL 84 erreicht hat. Obwohl die hohe Endleistung der ECL 86 in einem Tonband-Koffergerät der niedrigen Preisklasse gar nicht erforderlich wäre, hat man der Betriebssicherheit wegen trotzdem keine einfachere Verbundröhre, wie z. B. ECL 80 oder ECL 82 gewählt, sondern die neue stabile ECL 86.

Man wird sich vielleicht fragen, warum wurde diese Bestückung nicht auch bei

Alle Anschlüsse auf Buchsenleiste gesehen
LOOKING IN VIEW OF SOCKETS

Regie
01 020

Aussage und Platte
01 020

Mikro
01 020

185 W
250 V
500 V

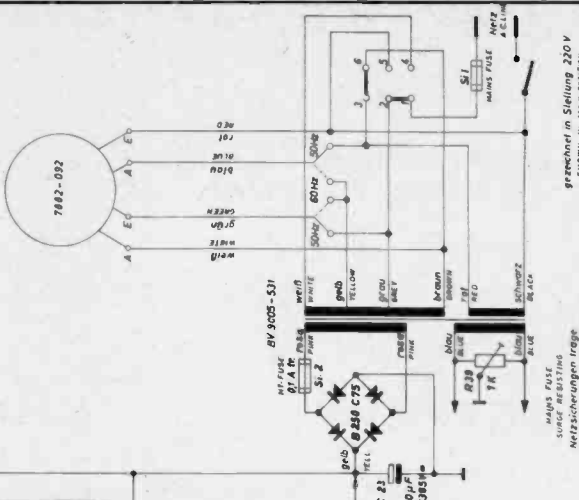
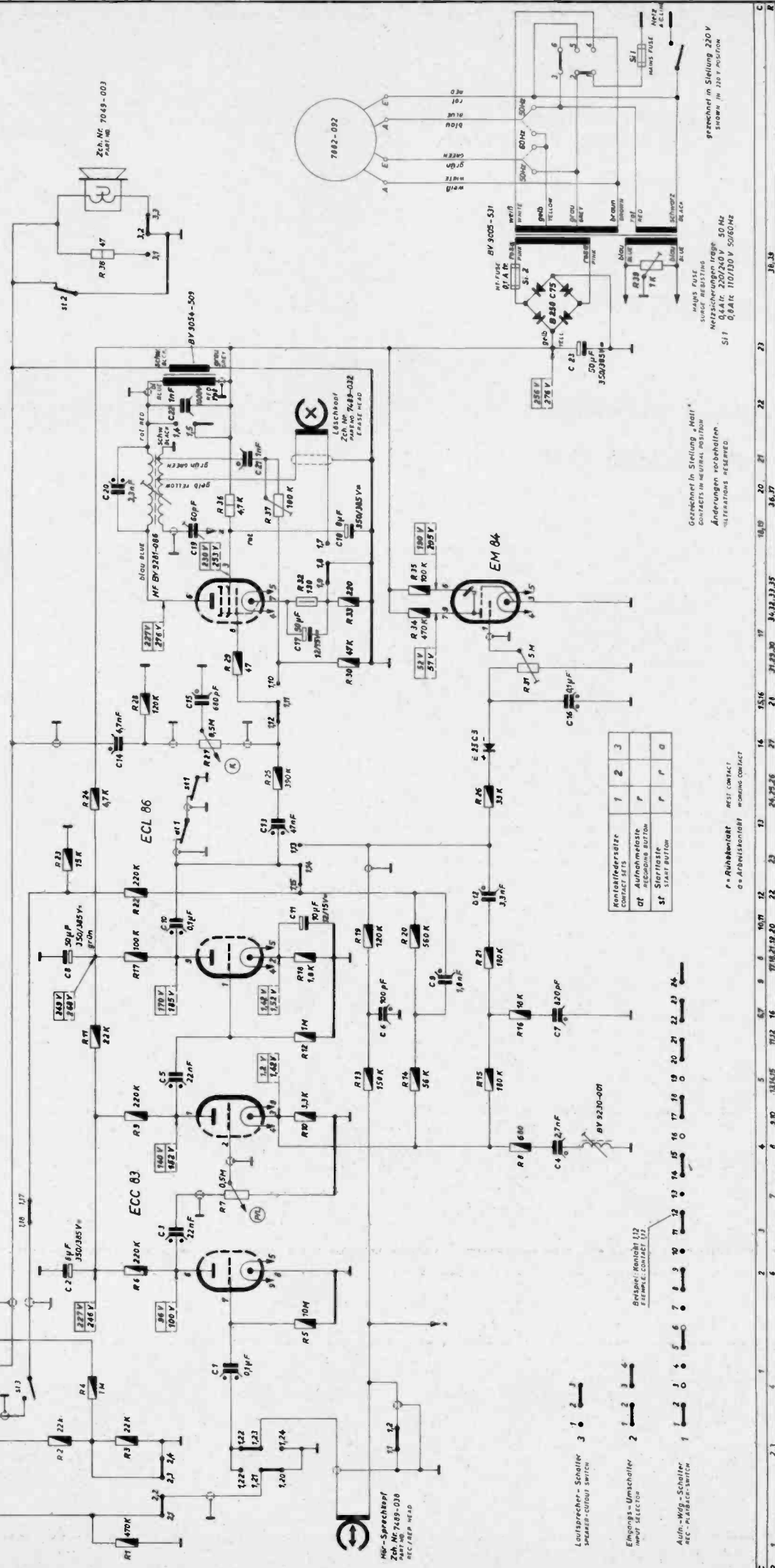
10 W
12 W

Spektrum
ONLY SPECTRUM CONNECTION
5000 Hz Bandbreite des Aufnahmegeräts
EXCEPTION WITH MODULATION OF SPECTRUM

18 A TRACK POS
Reservegasse
Aufnahme
44 VOLTAGE MEASURED
WITHOUT SIGNAL WITH GAIN 10 WITH 60 Hz
(INPUT RESISTANCE 150 K)

Pre-Select-Volumen-Controller
RECLECT-VOLUME CONTROL

Klappkontakt
TOKE CONTROL



Relaisbetriebsart	1	2	3
Contact-lets	1	2	3
Start button	F	F	F
Start button	F	F	F
Start button	F	F	F

Getriebel. In Stellung „Halt“
CONTACTS IN NEUTRAL POSITION
Änderungen vorbehalten.
ALTERATIONS RESERVED.

grabenart in Stellung 220 V
SOUND IN 220 V POSITION

Netztischerungen trege
NETZFLUCTUATIONS RESISTANT

0.44 Hz: 220/240 V 50 MHz
0.8 Hz: 110/120 V 50/60 Hz

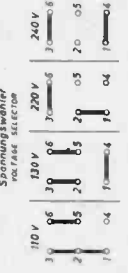
SI 1

- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032
- 7682-032

Bild 2.
Gesamtschaltbild



Tonbandkoffer TK 14



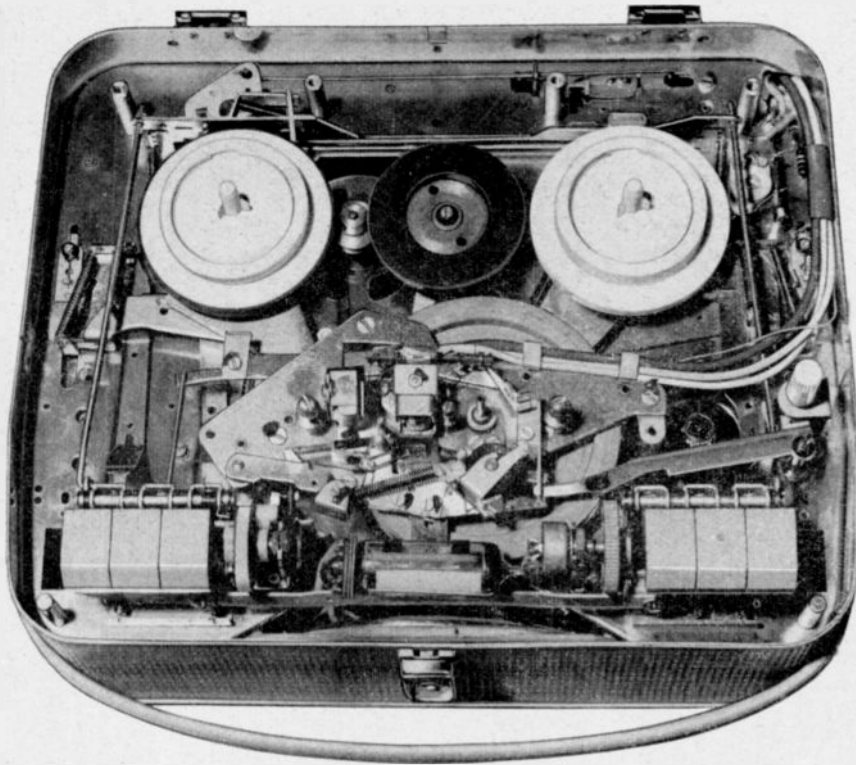


Bild 3 Innenaufbau des GRUNDIG Tonbandkoffers TK 14

den beiden größeren Typen TK 19 und TK 23 beibehalten? Der Grund, daß man in diesen Geräten als Eingangsröhre eine Pentode verwendet, ist dadurch bedingt, daß wegen der eingebauten Mischeinrichtung eine höhere Spannungsverstärkung erforderlich ist. Mischeinrichtungen erfordern Entkopplungswiderstände und diese wiederum Spannung, die an ihnen abfällt und die also von vornherein als Reserve zur Verfügung stehen muß. Somit ergab sich hier wieder die bei Tonbandgeräten schon fast klassisch zu nennende Bestückung EF 86, ECC 81, EL 95. Die Endleistung der EL 95 ist für den Lautsprecher des Tonbandkoffers gerade richtig und jeder kann sich von dem guten Klang und der klirrarmlen Lautstärke der Geräte leicht überzeugen.

Schaltungseinzelheiten Mikrofon-Drucktaste

Der Eingangs-Umschalter ist bei den Geräten TK 14, TK 19, TM 19, TS 19, TK 23 und TS 23 als Drucktaste ausgebildet (dritte Taste von links). Wird sie gedrückt, so ist der Verstärkereingang mit der Mikrofonbuchse verbunden, ist sie ausgelöst (es handelt sich um eine Fortschalttaste ähnlich der Arbeitsweise einer Kugelschreiber-Druckmechanik), so liegt der Verstärkereingang an der Buchse „Radio“ (bzw. beim TK 14 zusätzlich am Eingang „Platte“).

Für die Wiedergabe ist die Stellung der Mikrofontaste übrigens ohne Bedeutung.

Mischbare Eingänge bei den Geräten TK 19 und TK 23

Die größeren GRUNDIG Tonbandgeräte TK 19 und TK 23 weisen als Besonderheit zwei unabhängig arbeitende Mischregler auf. Auch hier ist, wie beim TK 14, eine Mikrofontaste vorhanden. Diese schaltet jedoch nur von Mikro auf Radio um, während zwischen Mikro und Platte oder Radio und Platte eine Mischmöglichkeit durch zwei getrennte Pegelregler besteht. Somit kann in nahezu allen Fällen auf den zusätzlichen Anschluß eines

Mischpultes verzichtet werden. Die Mischregler liegen jeweils vor der zweiten Verstärkerstufe und sind durch Widerstände von 470 k Ω und 680 k Ω gegeneinander entkoppelt. Der Mischregler Mikro/Radio wird durch die linke Rändelscheibe, der Mischregler Platte durch die rechte Rändelscheibe des Gerätes bedient. Beide Rändelscheiben sind seitlich mit Ziffern versehen, so daß sich leicht die richtigen Einstellungen gemerkt werden können.

Der Pegelregler des TK 14 bzw. der Mischregler Mikro/Radio der Geräte TK 19/TK 23 dient bei Wiedergabe als Lautstärkereglung.

Eingang Platte auch beim TK 14

Es besteht auch beim TK 14 — wie bei allen GRUNDIG Tonbandgeräten — die Möglichkeit, einen Plattenspieler oder ein anderes Tonbandgerät direkt anzuschließen. Hierzu ist die Ausgangsbuchse vorgesehen (Zeichen \approx), auf deren Kontakt 3 (normgemäß, also den Steckern von Plattenspielern entsprechend) der Eingang Platte liegt. Es führt von dem Radio-Eingang ein Serienwiderstand von 1 M Ω auf Kontakt 3 der Buchse Ausgang/Platte. Sollen beim TK 14 Platten auf Band überspielt werden, so geschieht dieses in Stellung „Radio“ des Eingangs-Umschalters.

Einrastbare Schnellstoptaste

Die zweite Taste von links ist die Schnellstoptaste. Sie wirkt rein mechanisch und arbeitet somit knackfrei. Eine besondere Annehmlichkeit, vor allem bei der Aussteuerungs-Einregelung, ist die Einrastmöglichkeit, die ab Gerät Nr. 63 136 auch beim TK 14 verwirklicht wurde.

Klangregler auch beim TK 14

Alle Geräte der hier besprochenen Baureihe weisen einen Klangregler auf. Beim TK 14 wird er durch die linke Rändelscheibe bedient. Er ist mit dem Netzschalter kombiniert. Bei den Geräten TK 19 und TK 23 ist er mit dem Pegel-

regler Platte kombiniert (Tandemregler) und wird somit von der rechten Rändelscheibe bedient.

Playbackmöglichkeit beim TK 23/TS 23

Bei den Geräten TK 14 und TK 19 handelt es sich um Halbspurgeräte für Doppelspurbetrieb nach internationaler Norm. Die Geräte TK 23 und TS 23 sind dagegen Vierspurgeräte. Es können also in gleicher Laufrichtung jeweils zwei verschiedene Darbietungen aufgezeichnet bzw. wiedergegeben werden. Die Spurwahl nimmt ein Umschalter mit den Betriebsstellungen 1—2, 3—4, D vor. In Stellung D sind beide Spuren zusammengeschaltet. Diese Betriebsart kommt für die Wiedergabe von Playback-Aufnahmen in Betracht.

Um Playback-Aufnahmen durchführen zu können, wird am TK 23/TS 23 der Zusatzverstärker 229 angeschlossen. Begonnen wird in Schaltstellung 1—2 mit der Erstaufnahme (z. B. Begleitmusik, eine Gesangsstimme). Dann wird in Schaltstellung 3—4 die zweite Stimme hinzugefügt, wobei gleichzeitig die Erstaufnahme vom Künstler über einen am Zusatzverstärker 229 angeschlossenen Kopfhörer abgehört wird. Das Kopfsystem für Spur 1—2 dient in diesem Falle als Hörkopf und liegt (über Schaltkontakte 4,11—4,13 und 4,16—4,19) an den Kontakten 3 und 5 der Ausgangsbuchse. Über Kontakt 4 dieser Buchse erfolgt die Betriebsspannungsführung für den Zusatzverstärker.

Tricktaste

Ein weiteres Merkmal dieser Geräte ist die eingebaute Tricktaste, die während des Wiedergabe-Bandlaufs das Gerät auf Aufnahme umschaltet, dabei aber gleichzeitig den Löschkopf außer Betrieb setzt.

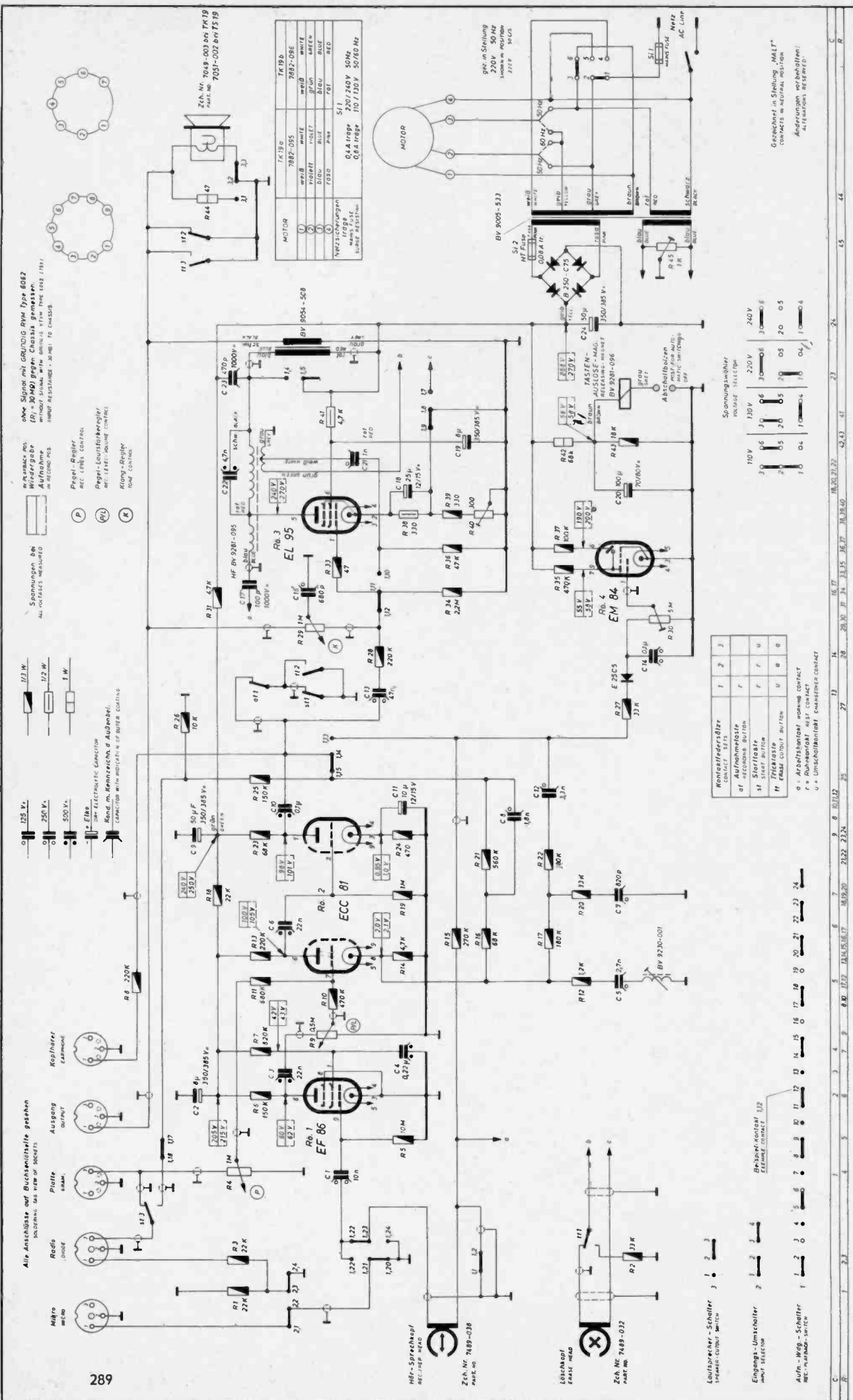
Kopfhörer-Anschluß bei TK 19/TK 23

Da die Endstufe bei allen Geräten dieser Art während der Aufnahme als HF-Generator arbeitet, kann beim TK 19 und TK 23 ein Kopfhörer zur Mithörkontrolle angeschlossen werden. Dieser liegt über einen Serienwiderstand von 220 k Ω am Ausgang des Aufnahmeverstärkers. Alle Geräte (TK 14, TK 19, TK 23) besitzen übrigens eine Anschlußbuchse für einen Zusatzlautsprecher und eine Abschaltbarkeit des eingebauten Lautsprechers.

Durchverbindung Eingangsbuchse Platte mit Ausgang der Buchse Radio

Bei den Geräten TK 19/TK 23 ist im Ruhezustand (Starttaste nicht gedrückt) über Kontakt 3 der Eingang Platte mit dem Ausgang der Buchse Radio verbunden. Hierdurch kann das Tonbandgerät ständig am Rundfunkempfänger und der Plattenspieler ständig am Tonbandgerät angeschlossen bleiben. Ohne irgendwelche Kabel umstecken zu müssen, können sowohl Tonbandaufnahmen vom Rundfunk und von Schallplatten gemacht als auch Tonbänder oder Schallplatten direkt über das Rundfunkgerät wiedergegeben werden. Das ist vor allem auch bei den Schatullen-Geräten TS 19 und TS 23 von großem Vorteil. Bei der Plattenwiedergabe über das Rundfunkgerät braucht das Tonbandgerät nicht eingeschaltet zu sein. Diese Anschlußweise gilt auch für Rundfunkempfänger mit kombinierter TA/TB-Buchse.

Beim TK 14 ist eine Durchverbindung vom Platten-Eingang auf den Radio-Ausgang nicht vorhanden. Sollen hier ein Rundfunkempfänger, das Tonbandgerät und ein Plattenspieler für ständig verbunden bleiben, so wird der Plattenspieler an



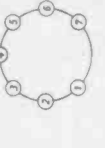
ohne Signal mit GRUNDIG Typ Type 6082
 (R) = 30MHz gegen chassis gemessen.
 WITHOUT SIGNAL WITH BRIDGE TO TYPE 6082 (1951)
 AGAINST RESISTANCE - SHORT TO CHASSIS.

Spannungen bei
 ALLOCATIONS MEASURED

125 V.
 250 V.
 500 V.

Alle Anschlüsse auf Rückseite der Platine
 SOLIDLY TO THE REAR VIEW OF SOCKETS.

Mikro
 Radio
 Kopfhörer
 Ausgang
 Platte



Wiederabgabe
 Aufnahme
 Pegel-Regler
 Pegel-Lautstärker
 Klänge-Steuer



MOTOR	TK 19 B	TK 19 B
1	7802-055	7802-096
2	weiß	weiß
3	blau	blau
4	rot	rot
5	schwarz	schwarz
6	weiß	weiß
7	rot	rot
8	schwarz	schwarz
9	weiß	weiß
10	schwarz	schwarz
11	rot	rot
12	schwarz	schwarz
13	weiß	weiß
14	schwarz	schwarz
15	rot	rot
16	schwarz	schwarz
17	weiß	weiß
18	schwarz	schwarz
19	rot	rot
20	schwarz	schwarz
21	weiß	weiß
22	schwarz	schwarz
23	rot	rot
24	schwarz	schwarz
25	weiß	weiß
26	schwarz	schwarz
27	rot	rot
28	schwarz	schwarz
29	weiß	weiß
30	schwarz	schwarz
31	rot	rot
32	schwarz	schwarz
33	weiß	weiß
34	schwarz	schwarz
35	rot	rot
36	schwarz	schwarz
37	weiß	weiß
38	schwarz	schwarz
39	rot	rot
40	schwarz	schwarz
41	weiß	weiß
42	schwarz	schwarz
43	rot	rot
44	schwarz	schwarz
45	weiß	weiß
46	schwarz	schwarz
47	rot	rot
48	schwarz	schwarz
49	weiß	weiß
50	schwarz	schwarz
51	rot	rot
52	schwarz	schwarz
53	weiß	weiß
54	schwarz	schwarz
55	rot	rot
56	schwarz	schwarz
57	weiß	weiß
58	schwarz	schwarz
59	rot	rot
60	schwarz	schwarz
61	weiß	weiß
62	schwarz	schwarz
63	rot	rot
64	schwarz	schwarz
65	weiß	weiß
66	schwarz	schwarz
67	rot	rot
68	schwarz	schwarz
69	weiß	weiß
70	schwarz	schwarz
71	rot	rot
72	schwarz	schwarz
73	weiß	weiß
74	schwarz	schwarz
75	rot	rot
76	schwarz	schwarz
77	weiß	weiß
78	schwarz	schwarz
79	rot	rot
80	schwarz	schwarz
81	weiß	weiß
82	schwarz	schwarz
83	rot	rot
84	schwarz	schwarz
85	weiß	weiß
86	schwarz	schwarz
87	rot	rot
88	schwarz	schwarz
89	weiß	weiß
90	schwarz	schwarz
91	rot	rot
92	schwarz	schwarz
93	weiß	weiß
94	schwarz	schwarz
95	rot	rot
96	schwarz	schwarz
97	weiß	weiß
98	schwarz	schwarz
99	rot	rot
100	schwarz	schwarz

Netzschaltungen
 220/240V 50Hz
 0,8-1,0kg
 110/120V 50/60Hz
 SURGE RESISTANCE

Netzschaltung
 220V 50 Hz
 110V 60 Hz

Wahlkontakt	1	2	3
Aufnahmefläche	F	F	F
Startfunktion	F	F	F
Stillefunktion	U	U	U
Mischfunktion	U	U	U
Mischfunktion	U	U	U
Mischfunktion	U	U	U

Spannungswähler
 VOLTAGE SELECTOR

10V	20	50	100	200	500	1000	2000	5000
10V	20	50	100	200	500	1000	2000	5000

Gezeichnet in Stellung „MALT“
 CONTACTS IN NORMAL POSITION
 Änderungen vorbehalten!
 ALTERATIONS RESERVED!

Bild 4 Gesamtschaltbild

Änderungen vorbehalten

ALTERATIONS RESERVED



C R 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

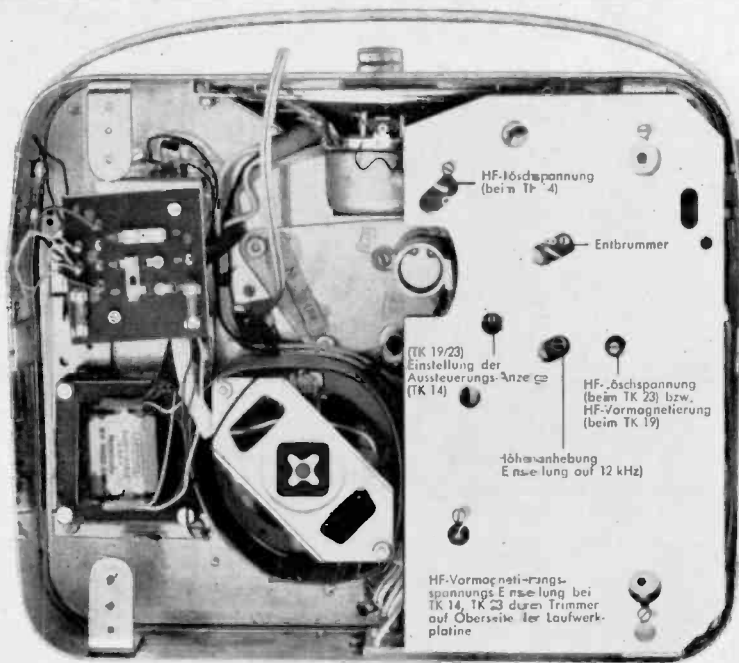


Bild 5 Alle Service-Einstellorgane der Druckschaltungsplatte sind leicht zugänglich

die Buchse TA des Rundfunkgerätes und das Tonbandgerät an die Buchse TB des Rundfunkgerätes angeschlossen. Somit besteht auch hier die Möglichkeit 1) Platten nur über den Rundfunkempfänger abzuhören, 2) Platten auf Band zu überspielen, 3) oder beides zusammen zu tun. Im Fall 1 braucht das Tonbandgerät nicht eingeschaltet zu sein. Es wird die Taste „TA“ des Rundfunkgerätes gedrückt.

Automatische Abschaltung an den Bandenden

Die Geräte TK 19, TM 19, TS 19, TK 23 und TS 23 verfügen über einen eingebauten Elektromagneten, welcher, von der Metallfolie des Tonbandes gesteuert, über zwei Schaltbolzen die automatische Abschaltung an den Bandenden, auch beim Umspulen, vornimmt. Das Band kommt, obwohl der Motor noch läuft, sofort zum Stillstand, da die Starttaste ausgelöst wird.

Andruckband — Selbsteinstellende Andruckrolle

Wie schon eingangs erwähnt, lehnt sich die Laufwerkkonstruktion weitgehend an die des bewährten TK-20-Laufwerks an. Hierbei ist vor allem die Prismenlagerung der Tonwelle zu nennen, die jedes Lagerpiel ausschließt und somit zum wesentlichen Teil die hervorragenden Gleichlaufereigenschaften gewährleistet. Hinzugekommen ist das auch bei großen Geräten (TK 40, TK 42, TK 45, TM 45, TK 46) verwendete Prinzip des gleichmäßigen Band-Kopf-Kontakts durch ein schmiegsames, samtartig beschichtetes Andruckband. Die Gummiandruckrolle wurde übrigens so konstruiert, daß sie sich exakt selbst einstellt. Sie ist nur sehr schmal und vermeidet dadurch eine unnötige Beanspruchung der Tonwelle. Einzelheiten der Kopfanordnung und des Bandtransports zeigt Bild 3.

Das gesamte Laufwerkchassis ist in einem formbeständigen Stahlblechmantel befestigt, der von einer perforierten Kunst-

stoffolie umschlossen ist. Diese Bauart verleiht dem Gerät eine hohe Stabilität.

Leichte Umschaltmöglichkeit auf 60-Hz-Betrieb

Mit dem Umbausatz 16a bzw. 16b kann in wenigen Minuten bei jedem Gerät der Umbau für den Anschluß an 60 Hz Wechselstrom (USA-Netze) vorgenommen werden. Es werden dazu lediglich die Riemenscheibe des Motors ausgetauscht sowie zwei Drähte umgelötet.

Servicegerechte Konstruktion der Geräte TK 14, TK 19, TK 23 u. Abwandlungstypen

Service-Klappchassis

Bei der Entwicklung und Konstruktion dieser Tonbandgeräteserie wurde von vornherein auf die Belange des Service Rücksicht genommen. Alle Geräte sind mit einer Druckschaltungsplatte ausgerüstet, die ähnlich wie das Service-Klappchassis der GRUNDIG Fernsehempfänger herausgeschwenkt werden kann, wie es das Farb-Titelbild dieses Heftes zeigt.

Kein Chassis mehr auszubauen

Es braucht nur noch der Boden des Gerätes abgenommen zu werden (Lösen von vier Schrauben der Gummipuffer) und schon sind alle Einstellregler zugänglich, wie Bild 5 zeigt. Möchte man Messungen an der gedruckten Schaltung vornehmen, so wird einfach die Blech-Abschirmplatte entfernt. Hierzu werden die Befestigungsschrauben nur um wenige Umdrehungen gelöst und die Platte etwas nach oben geschoben, so daß sie sich leicht abnehmen läßt. Dadurch sind alle Meßpunkte, die im Reparaturhefter deutlich markiert sind, sofort zugänglich.

Bild 6 zeigt den Blick auf die gedruckte Schaltung. Möchte man die Druckschaltungs-Oberseite frei zur Verfügung haben, so werden lediglich die vier Bolzenschrauben entfernt und schon läßt sich die Platte herausklappen (Titelbild). Die Verdrahtung ist so ausgeführt, daß das Gerät dabei voll betriebsfähig bleibt. Beim Ausklappen der Druckschaltungsplatte hakt der Greifer für den Aufnahme - Wiedergabe - Umschalter aus. Beim Einklappen der Platte ist darauf zu achten, daß er wieder eingreift.

Die Röhre ECL 86 ist beim TK 14 übrigens von oben zugänglich, also nach Abnahme der Laufwerk-Abdeckplatte.

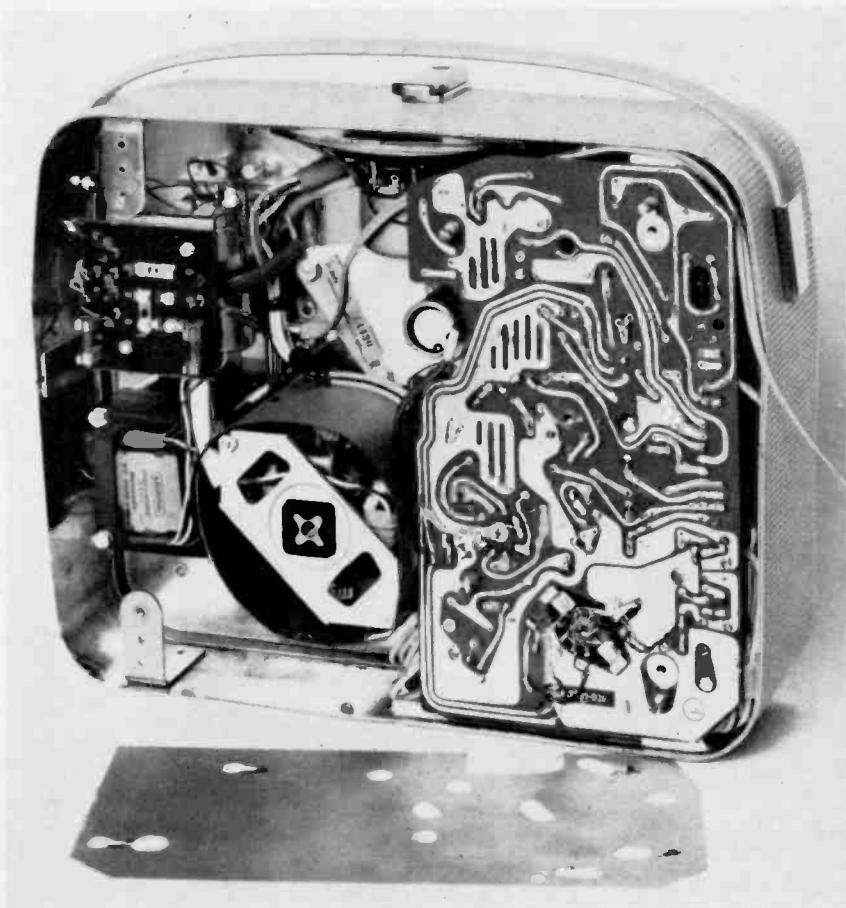


Bild 6 Blick auf die gedruckte Schaltung bei abgenommenem Abschirmblech

Alle Anschlüsse auf Buchsenleiste versehen
Soldering the view of SOCKETS

Reife DIODE
Output output

Röhre vacuum tube

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

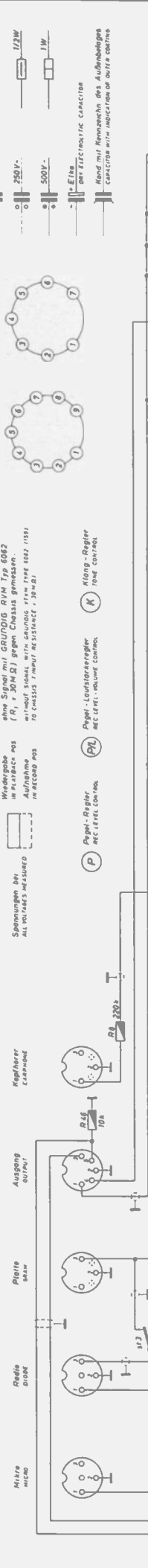
Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

Spannungen bei ALL VOLTAGES MEASURED

Wiedergabe in Playback
Aufnahme in RECORD

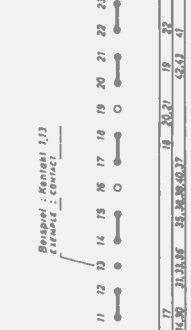
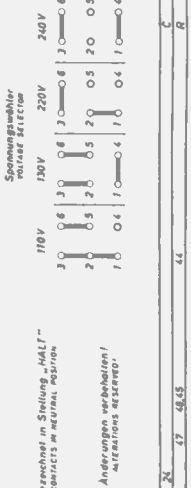
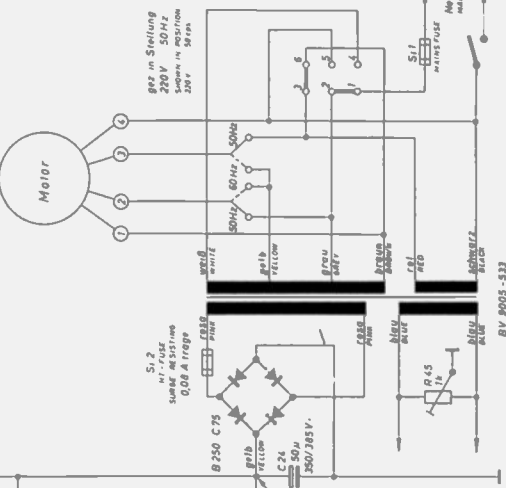


Motor	TK 23 a	TK 23 B
1	weiß	weiß
2	rot	rot
3	blau	blau
4	grün	grün
5	schwarz	schwarz

Zeh Nr. 70-9-003 bei TK23
PART NO 7057-002 bei TS23

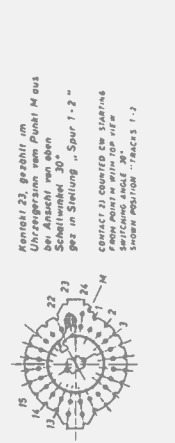
0.4 A Itrage	250/240V	50 Hz
0.6 A Itrage	110/115V	50/60 Hz

Netz-Sicherung
WIEBIS FUSE
BURNS RESISTOR



Grundig
Tonbandkoffer TK 23
Tonbandschaltulle TS 23

Beispiel: Kontakt 1,13
Example: Contact



Spur trace	1-2	3-4	D
1-2	●	●	●
3-4	●	●	●
D	●	●	●

Spur-Umschalter
TRACK SWITCH

Kontakt 23, gerahmt im
Umbo des Platters M aus
bei Ansicht von oben
Schaltwinkel 30°
Kontakt 23 centered on the opening
from POINT WITH TOP VIEW
SWITCHING ANGLE 30°
SWOOP POSITION TRACKS 1-4

41/42	43/45	44/47	45/48	46/49	47/50	48/51	49/52	50/53
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Technische Daten der GRUNDIG Tonbandgeräte

Bücher für den Tonbandfreund

TK 14	TK 19 / TS 19	TK 23 / TS 23
Halbspur 9,5 cm/sec.	Halbspur 9,5 cm/sec. maximale Spulengröße 15 cm	Viertelspur 9,5 cm/sec.
3 Stunden Gesamtspielzeit 15 cm Spule Duoband		6 Stunden Gesamtspielzeit 15 cm Spule Duoband
Mono Aufnahme	Mono Aufnahme	Mono Aufnahme
Mono Wiedergabe	Mono Wiedergabe	Mono Wiedergabe
1/2-Spur-Kombikopf (Hör-Sprechkopf) und 1/2-Spur-Ferrit-Löschkopf		1/4-Spur-Kombikopf (Hör-Sprechkopf) und 1/4-Spur-Ferrit-Löschkopf mit je 2 Systemen
Kombikopf mit Bandandruck durch Andruckband, daher bestmöglicher Band-Kopf-Kontakt und extrem lange Lebensdauer des Kopfes		
		Spurumschalter mit den Stellungen „1-2“, „3-4“ und „D“
		Gleichzeitige Wiedergabe der Spuren 1 und 3 bzw. 2 und 4 möglich. Abhörmöglichkeit der Spuren 1 bzw. 2 mit dem nachgeschalteten Zusatzverstärker 229 während der Aufnahme der Spur 3 bzw. 4 (sog. Playback)
	Eingang Mikro oder Eingang Radio kann mit Eingang Platte gemischt werden, da zwei getrennte Pegelregler vorhanden	
	Nachträgliche Überlagerung einer Aufnahme mit einer zweiten Aufnahme (sog. Trickaufnahme)	
	Mithören bei Aufnahme über Kopfhörer möglich	
	Frequenzbereich 40 – 14 000 Hz	
GLEICHLAUFGENAUIGKEIT		
Tonhöhen Schwankungen, gehörlich bewertet gemessen $\leq \pm 0,2\%$		
DYNAMIK (nach DIN 45405)		
≥ 50 dB	≥ 50 dB	≥ 45 dB
BEDIENUNGSORGANE:		
7 Drucktasten	7 Drucktasten	7 Drucktasten
2 Regler	2 Regler	2 Regler
1 Schalter (Lautsprecher)	1 Schalter (Lautsprecher)	1 Schalter (Lautsprecher)
	eingebaute Klebeschiene	
aufgedruckte Skala für Bondablauf	3-stelliges, dekadisches Bondzählwerk mit Rückstellrad, angetrieben vom linken Wickeldorn	
	Aussteuerungsanzeige durch Magisches Band für Weitwinkeloblesung	
	Geeignet für den Betrieb mit Schottuhr	
EINGÄNGE:		
Mikro: 2 bis 200 mV ca. 0,5 M Ω 3-pol. Normbuchse	2 bis 100 mV ca. 3 M Ω 3-pol. Normbuchse	
Radio: 4 bis 400 mV ca. 50 k Ω 3-pol. Normbuchse	4 bis 200 mV ca. 50 k Ω 3-pol. Normbuchse	
Platte: 100 mV bis 10 V ca. 1 M Ω 3-pol. Normbuchse	400 mV bis 20 V ca. 1 M Ω 3-pol. Normbuchse	
AUSGÄNGE:		
Hochohmig: ca. 700 mV an 15 k Ω Buchse Radio	ca. 700 mV an 10 k Ω Buchse Radio	ca. 1000 mV an 10 k Ω Buchse Radio
Niederohmig: ca. 5 Ω Buchse Platte	ca. 5 Ω	ca. 5 Ω
	Für Kopfhörer: Zum Mithören bei Aufnahme ca. 14 V an 220 k Ω Automatische Abschaltung am Bandende durch Schottfolie	
Handlicher, stabiler mit Kunststoff überzogener Stahlblechkoffer in raumsparender Flachbauweise		
Deckel und Boden aus schlagfestem Kunststoff mit Ledernarbung		
Servicegerechte Konstruktion, da alle Teile nach Abnahme von Abdeckplatte und Boden zugänglich		
Kabelkosten im Boden zur Unterbringung des Netzkabels		
2-poliger Spaltmotor ca. 2750 UpM.		
4-stufiger Verstärker, Ausführung in gedruckter Schaltung		
Varmagnetisierung und Löschung mit HF (55 kHz)		
Bestückung:		
Röhren ECC 83 ECL 86 EM 84	EF 86 ECC 81 EL 95 EM 84	EF 86 ECC 81 EL 95 EM 84
Selengleichrichter:	B 250 C 75	E 25 C 5
Endstufe: 4 Watt		2,5 Watt
	1 Ovolllautsprecher 144 x 96 mm	
Netzspannungen: 110, 130, 220 und 240 V, 50 Hz		
Mit geringem Aufwand umrüstbar auf 110 und 130 V, 60 Hz durch:		
Umbausatz 16 b	Umbausatz 16 o	Umbausatz 16 o
Leistungsaufnahme: ca. 45 Watt		ca. 60 Watt
Maße:	35 x 29 x 17,5 cm	
Gewicht:	ca. 9 kg	

Tonband-Hobby, Praktikum für Tonbandfreunde. Von Werner W. Diefenbach.

In Zusammenarbeit mit den deutschen Tonband-Clubs, 3. neu bearbeitete und erweiterte Auflage; 184 Seiten mit 155 Abbildungen sowie 18 Tabellen. Kartoniert (laminiert) DM 9,90, Ganzleinen DM 12,50. Jacob Schneider Verlag, Berlin Tempelhof.

Der Tonband-Amateur, Ratgeber für die Praxis mit dem Heimtongerät und für die Schmalfilm-Vertonung. Von Dr. Hans Knobloch.

6. neu bearbeitete Auflage, 160 Seiten mit 78 Abbildungen. Kartoniert (laminiert) DM 7,90; Franzis-Verlag, München.

Beide Bücher wenden sich an den Benutzer von Tonbandgeräten. Sie enthalten all das, was der Amateur wissen muß, wenn er sich näher mit seinem Hobby befaßt. Derartig umfangreiche Ratschläge und Erfahrungen, die in diesen beiden bestens bekannten Büchern ihren Niederschlag gefunden haben, können die den Geräten beigegebenen Bedienungsanleitungen niemals enthalten. Deshalb sind sie gerade die richtige Ergänzung zur Bedienungsanleitung. Aber auch dem schon routinierten Tonbandfreund bietet der Inhalt der beiden Bücher manch wertvolle Anregung. Die schnell aufeinanderfolgenden Auflagen haben es ermöglicht, daß schon die neuesten Anwendungsgebiete, wie Vierspur, Stereo, Playback, Multiplayback und Echoeffekte enthalten sind.

Jeder Fachhändler, der Tonbandgerätekunden hat, sollte diese Bücher auf dem Ladentisch stehen haben, denn sie dienen nicht nur dem Tonbandgerätenutzer, sondern sind auch wertvolle Verkaufshelfer. Dem Kunden gibt jedes der beiden Bücher viele Anregungen zur Erweiterung der Tonbandanlage und Anreize, vorhandene Geräte durch noch universellere zu ergänzen. Der technisch interessierte Tonbandfreund findet vor allem im Diefenbach'schen Buch viele Tipps, die in der Praxis zum Erfolg führen. Wir können die Bücher "Tonband-Hobby" und "Der Tonband-Amateur" vorbehaltlos empfehlen.

Einbau-Tonbandchassis TM 19

Dieses Gerät unterscheidet sich von der entsprechenden Kofferausführung TK 19 durch Fortfall des Koffers (unter Beibehaltung des stabilen Stahlblechrahmens), des Lautsprechers und des Klangreglers.

Die EL 95 arbeitet lediglich als HF-Generator. Alles übrige wurde nicht geändert; auch die Anschlußbuchsen und die technischen Daten der Ein- und Ausgänge sind die gleichen.

Jedem Tonband-Chassis TM 19 wird eine ausführliche Einbauanleitung mit Einbauplan im Maßstab 1:1 beigegeben. (Beachten Sie bitte auch unsere Ausführungen auf den Seiten 293 bis 296.)



Zahlreiche neuere GRUNDIG Konzertschränke sind mit einem Fach versehen, in welches ein Tonband-Koffergerät hineingestellt werden kann. Eine Platte mit Schuko-Netzsteckdose und Normbuchse (Diodenanschluß) macht das Anschließen des Gerätes kinderleicht. Mit dieser Neuerung erfüllen wir zahlreiche Kundenwünsche.

Für den Festeinbau steht das Tonband-Chassis TM 19 zur Verfügung, welches, bis auf das Fehlen des Lautsprechers und der Endstufen-Umschaltung dem TK 19 entspricht

GRUNDIG Musikschränke mit Fach zum Hineinstellen eines Tonband-Koffergerätes – fix und fertig anschlussbereit

Nachstehend bringen wir eine Aufstellung der neuen GRUNDIG Konzertschränke mit Tonband-Einsatz- bzw. Einbau-Möglichkeiten.

MS 50 a / MS 60 a

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19/45
- b) ausgestattet mit komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschlüsse TK 14/19/23

MS 61 Ba

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19
- b) ausgestattet mit komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschlüsse TK 14/19/23

MS 70 a / MS 71 Ba

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19/45
- b) Abstellmöglichkeit ohne Anschluß für TK 14/19/20/23/24

Im unteren Frontklappenfach:

ausgestattet mit ausziehbarem Schubfach und komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschluß TK 14/19/20/23/24/40/42/45/46

MS 65

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19/45
- b) ausgestattet mit komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschluß TK 14/19/20/23/24

Im Frontklappenfach:

Abstellmöglichkeit ohne Anschluß für TK 14/19/20/23/24

Hier noch ein Blick auf Kopfanordnung, selbstinstellende Andruckrolle und Andruckband beim TK 14

SO 340

Im Frontklappenfach:

Abstellmöglichkeit ohne Anschluß, jedoch mit Öffnung in der Rückwand für Kabel- und Steckerdurchführung für TK 14/19/20/23/24

SO 345

Im Frontklappenfach links neben Wechsler:

- a) Einbaufertig für TM 19
- b) Abstellmöglichkeit ohne Anschluß für TK 14/19/23

SO 360

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19

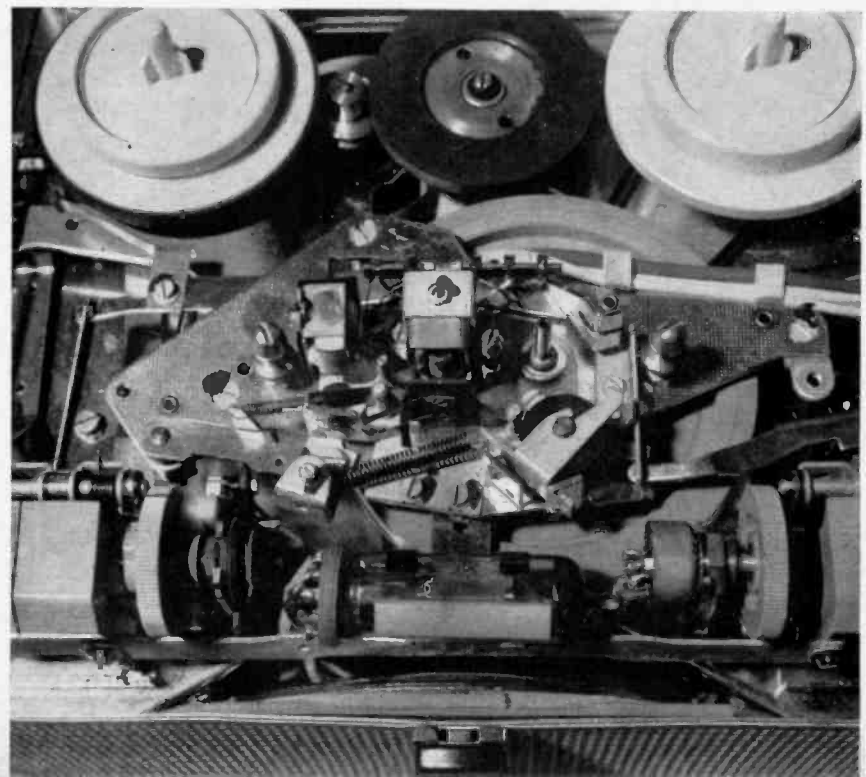
Bemerkung: Der Montageboden ist auch für TM 45 vorbereitet jedoch ist der Abdeckboden für den TM 45 Ausschnitt (Chassisverblendung) in der Breite äußerst begrenzt. Der Einbau TM 45 würde besondere Geschicklichkeit erfordern.

b) ausgestattet mit komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschluß TK 14/19/23

SO 380 / SO 390 / SO 391 B

Im TB-Raum unter Deckel rechts:

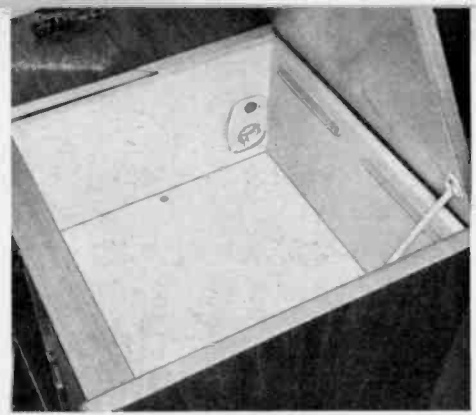
- a) vorbereitet für späteren Einbau TM 19/45
- b) ausgestattet mit komb. Schukosteckdose mit Diodenbuchse für Anschluß TK 14/19/23





①

Bild 1
Normalzustand des Schrankes
mit eingesetztem Tonbandgerät
(TK 19)



②

Bild 2
Der Zwischenboden ist mit zwei
Schrauben befestigt

Einbau eines Tonbandgeräte-Chassis TM 19 in Musikschränke

die für das Hineinstellen eines Tonband-Koffergerätes eingerichtet sind (MS 50 a, MS 60 a, MS 60 B, MS 65, MS 70 a, MS 71 B, SO 340, SO 345, SO 360, SO 380, SO 390, SO 391 B).

Obwohl die bei den neuen GRUNDIG Musikschränken verwirklichte Lösung, ein Tonbandkoffergerät hineinstellen und sofort mühelos anschließen zu können Bild ①, ungeteilten Beifall findet, muß man trotzdem auch den Wünschen von Kunden Rechnung tragen, die lieber ein Tonbandgeräte-Chassis fest eingebaut haben möchten.

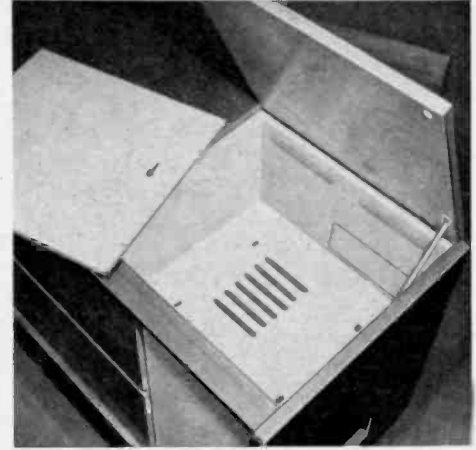
Hier wurde nun von GRUNDIG eine Lösung gefunden, die beiden Wünschen zugleich gerecht wird. Es sind nämlich zusätzlich alle Vorkehrungen getroffen, ein Tonbandgeräte-Chassis einzubauen.

Wie bei Zauberern wird hier „mit doppeltem Boden“ gearbeitet. Die Bodenplatte, auf der der Tonbandkoffer steht, liegt nämlich auf einer zweiten Grundplatte und ist auf dieser nur mit zwei Schrauben befestigt, die leicht entfernt werden können.

An Hand der Bilder ② bis ⑥ soll nun diese „Verwandlung“ gezeigt werden. Bild ② zeigt das Fach, wie es für das Einsetzen eines Tonband-Koffergerätes vorbereitet ist.

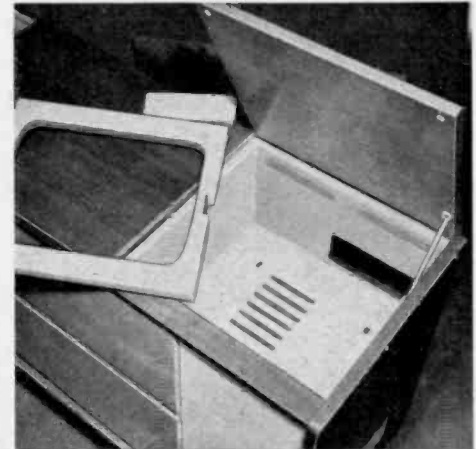
Auf dem nächsten Bild ③ sieht man, was sich unter der oberen Bodenplatte befindet: Eine Grundplatte, die bereits über die Lüftungsausschnitte und Befestigungs-Bohrungen für das TM 19-Chassis verfügt. Hierauf wird das Chassis von unten her festgeschraubt. Zuvor schneidet man die obere Platte entsprechend der jedem Chassis mitgegebenen 1:1-Einbau-Schablone aus, wie Bild ④ zeigt. In richtiger Höhe wird jetzt der so gewonnene Abdeckrahmen befestigt (Bild ⑤), so daß schließlich das Chassis maßgerecht eingesetzt werden kann, wie Bild ⑥ zeigt.

Diese Anweisung gilt übrigens auch für Konzertschränke, die ein Tonbandkoffer-Abstellfach haben, jedoch außerdem für den Einbau eines Stereo-Tonbandgeräte-Chassis TM 45 eingerichtet sind. Die genannte Einbau-Schablone enthält bereits alle dazu erforderlichen Ausschnitt-Zeichnungen und Hinweise. Es handelt sich hier um die Schränke MS 70 a, MS 70 B, SO 380, SO 390 und SO 391 B.



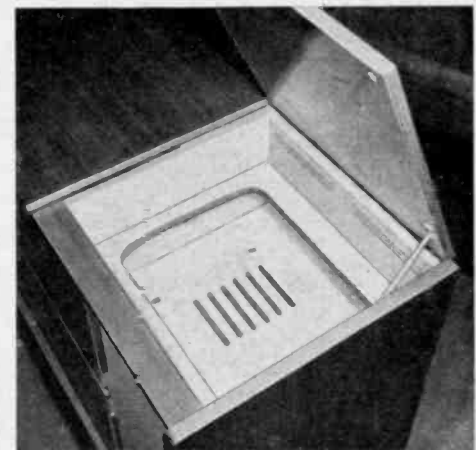
③

Bild 3
Nach Herausnahme des Zwischenbodens ist die Grundplatte sichtbar. Hier sind bereits Entlüftungsschlitze und Bohrungen für die Befestigung des Tonbandchassis vorhanden. An der Schrankrückwand wird ein Ausschnitt vorgenommen



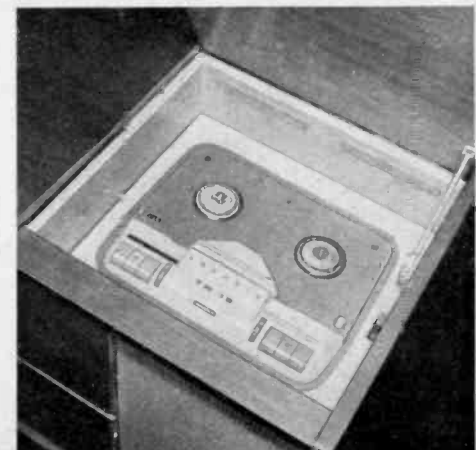
④

Bild 4
Die Ausschnitte an der Schrankrückwand und an der Zwischenplatte sind (an Hand der mitgelieferten Schablonen-Zeichnungen 1:1) durchgeführt



⑤

Bild 5
Befestigung des ausgeschnittenen Zwischenbodens in richtiger Höhe mit Hilfe von zwei kleinen Leisten



⑥

Bild 6
Einsetzen des Tonbandgeräte-Chassis und Befestigung desselben von unten

GRUNDIG

Stereo-Konzertschränke MS 70, MS 70 a und MS 71 B mit Raum für zwei Tonbandgeräte



Bild 1
GRUNDIG Stereo-Konzertschrank MS 70 bzw. MS 70 a. Es sind beide Deckel - Schallplatten-Rundfunkteil und Tonbandteil - geöffnet

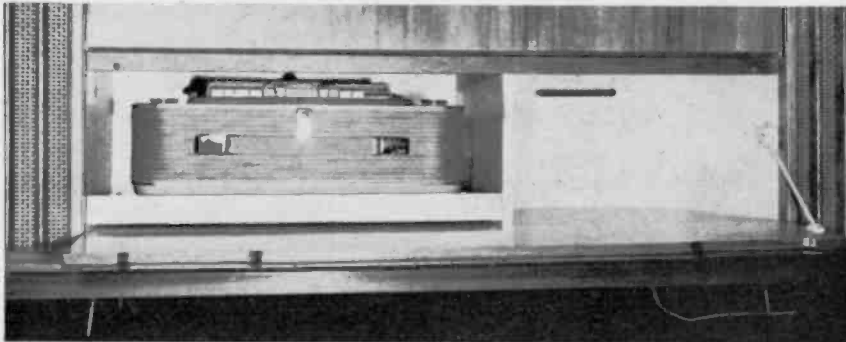


Bild 2 Der Platz für ein großes Stereo-Tonband-Koffergerät TK 45, TK 46 oder TK 47



Es gibt immer mehr Musik- und Tonbandfreunde, die sich ein großes Voll-Stereo-Tonbandkoffergerät vom Typ TK 45, TK 46 oder TK 47 anschaffen möchten, obwohl die Wiedergabe hauptsächlich über eine große Stereo-Konzertschrank-Anlage erfolgen soll. Koffergeräte sind stets dann notwendig, wenn Aufnahmen gemacht werden sollen oder wenn man Bänder im Freundeskreis außer Haus vorführen möchte. Ähnlich ist auch der Anwendungsbereich beim Schmalfilm-Amateur, der auf einen Voll-Stereo-Tonbandkoffer der Spitzenklasse nicht gern verzichtet. Daher muß ein derartiges Koffergerät auch zwei vollständige Endstufen und zwei Lautsprecher in Stereo-Anordnung besitzen, wie es bei den GRUNDIG Typen TK 45, TK 46 und TK 47 der Fall ist.

Zu Hause möchte man die Aufnahmen aber gern über die hochwertige Einrichtung eines großen Stereo-Konzertschranks wiedergeben. Dabei soll das Gerät nicht nur zweckmäßig untergebracht, sondern auch günstig anschließbar und leicht zu bedienen sein.

Bei den größten GRUNDIG Stereo-Konzertschränken der MS-Serie, die mit den hervorragenden Einrichtungen des GRUNDIG Bausteinsystems ausgestattet sind, wird dieser Wunsch in idealer Weise erfüllt. Ein großes, mit einer stabilen Ausziehmechanik versehenes Fach (siehe Bild 1) ist so groß, daß auch die Voll-Stereo-Tonbandkoffer TK 45, TK 46 oder TK 47 darin Platz haben. Dank der Stabilität und Präzision der Mechanik läßt sich das Tonbandgerät leicht herausziehen (Bild 2 und 3) und wieder einschieben. Eine gleiche Vorrichtung wird z. B. bei großen Spezial-Schreibblöcken für schwere Karteikästen - Schubfächer angewandt und hat sich bestens bewährt.

Griffbereit können neben dem Tonbandkoffer-Fach die hübschen GRUNDIG Tonbandkassetten in Buchform (aus dauerhaftem Kunststoff) untergebracht werden, wie ebenfalls Bild 3 zeigt.

Bild 3
Tonbandgerät TK 45 auf herausgezogenem Schubfach. Im rechten Fach sind die Tonbänder in den praktischen und formschönen GRUNDIG Archivkassetten aufbewahrt. Das darüberliegende, mit einer Klappe verschlossene Fach kann weitere Tonbandkassetten aufnehmen

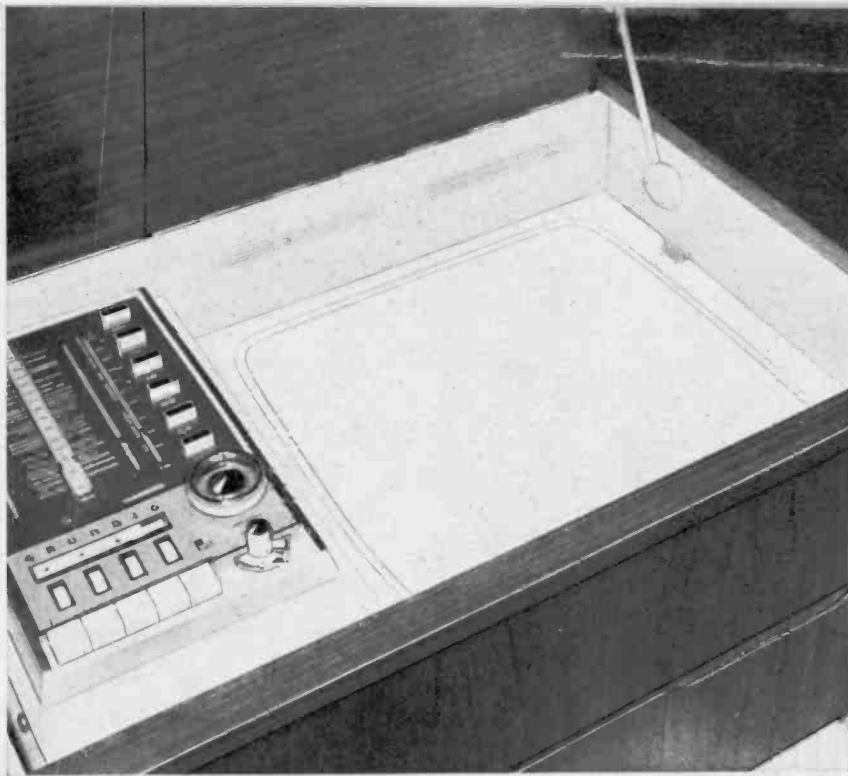


Bild 4
Die vorbereitete Aussparung zum Einbau des GRUNDIG Voll-Stereo-Tonbandchassis TM 45 beim GRUNDIG Stereo-Konzertschrank MS 70. Die Teilausfräsung des Ausschnittes ist mit einer Kunststoffschnur ausgelegt, die leicht herausgenommen werden kann

Aber diese großen GRUNDIG Stereo-Konzertschränke weisen noch eine weitere Attraktion auf:

Anspruchsvolle Tonbandfreunde, die ihre Dias oder Filme vertonen, eigenschöpferische Hörspiele gestalten oder Zweispur und Vierspur getrennt haben möchten, arbeiten heute schon sehr viel mit zwei Tonbandgeräten, die ebenfalls zusammen mit einer Musikschrank-Wiedergabeanlage betrieben sowie miteinander verbunden werden sollen.

Auch diese Wünsche lassen sich durch GRUNDIG Geräte erfüllen. Die großen Stereo-Konzertschränke MS 70, MS 70 a und MS 71 B verfügen von vornherein über den Raum für zwei Tonbandgeräte.

Der MS 70 ist (wie **Bild 4** zeigt) für den Einbau eines Tonbandchassis TM 45 vorbereitet, während die neueren Ausführungen (MS 70 a) schon das auf den Seiten 293 und 294 beschriebene Fach zum Hineinstellen eines Tonbandkoffers besitzen, wie **Bild 5** zeigt. Dabei ist aber alles so vorbereitet, daß ohne weiteres auch ein Tonband-Chassis eingebaut werden kann, und zwar wahlweise ein TM 19 (Mono-Gerät) oder ein großes TM 45 (Voll-Stereo-Gerät mit allen Rafinessen). Selbstverständlich sind auch alle Anschluß-Vorbereitungen getroffen.

Hinweis

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplatten-Hersteller, Verleger usw. gestattet.

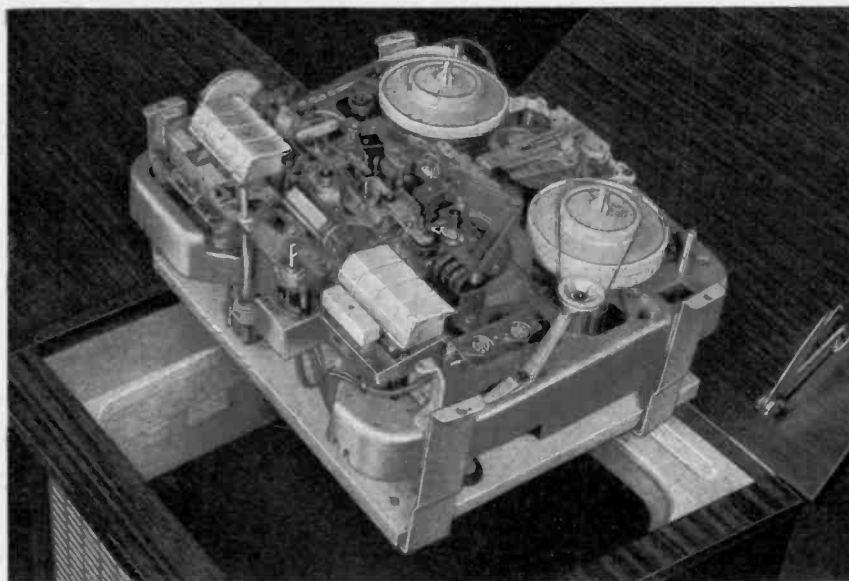


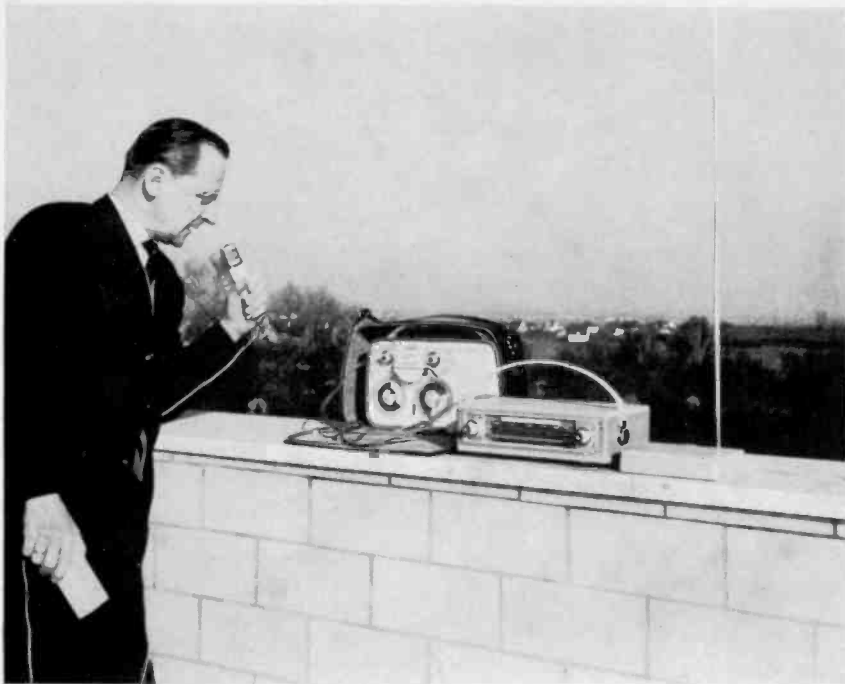
Bild 5
Raum für Tonbandkoffer beim MS 70 a. Aber auch hier läßt sich ein TM 45-Chassis einbauen, da ein „doppelter Boden“ vorhanden ist, versehen mit allen Einbau-Bohrungen

Einbau eines Tonbandgeräte-Chassis TM 45 in ältere Musikschränke, die für TM 30, TM 60 oder TM 64 vorbereitet sind

Die andere Aufbau- und Befestigungsart des TM 45-Chassis erlaubt es nicht, die für TM 30, 60 oder 64 vorbereiteten Ausschnitte unmittelbar zu benutzen. In die Schranktypen SO 183, SO 184, SO 191, SO 191 B, SO 241, SO 242, SO 260, SO 280, SO 290, SO 291 B, 61 M 11 U, 61 M 12 U und 59 K 5 kann trotzdem das neue Tonbandchassis TM 45 eingebaut werden. Allerdings sind dazu einige Sonderteile erforderlich, die als Einbausatz von unserer Abteilung Kundendienst bezogen werden können. Es sind im wesentlichen 1 Trägerplatte, 4 Haltewinkel, 1 Rückwandabdeckung und einige Schrauben. Mitgeliefert wird außerdem eine Einbauzeichnung im Maßstab 1:1 sowie eine ausführliche Einbauanleitung.

Das nebenstehende Foto zeigt das Tonband-Geräte-Chassis TM 45, fertig auf Trägerplatte montiert, vor dem Einsetzen.





Drahtlose Mikrofon- Übertragungen

mit der
batteriebetriebenen
GRUNDIG
Sende- und
Empfangsanlage

GSE 230

Bei Fernsehsendungen hat man sicher schon die Conferenciers und Reporter beobachtet, die in ein Mikrofon sprechen, dessen Zuleitung nicht weiter als bis zur Rocktasche reicht.

Die Weiterleitung der Mikrofonspannung geschieht hierbei auf drahtlosem Wege. In der Tasche befindet sich ein winziger, mit Transistoren bestückter Sender und vor dem Mischpult des Tonregisseurs ist eine entsprechend eingerichtete Empfangsanlage geschaltet. Das Mikrofon ist also nicht mehr an eine lange Zuleitung gebunden, sondern es kann in einem bestimmten Umkreis von der Empfangsstelle beliebig frei bewegt werden.

Diese vielbewunderte Einrichtung steht nun auch Amateuren zur Verfügung. Unter der Bezeichnung

GSE 230

wird sie komplett von GRUNDIG geliefert. Eine Lizenz durch die Deutsche Bundespost ist nicht erforderlich, es genügt eine einfache Anmeldung auf einem dem Gerät beiliegenden Formular sowie die Zahlung einer geringen monatlichen Gebühr, ähnlich wie bei der „Rundfunk-Genehmigung“. Damit sind alle Formalitäten erfüllt.

Das Prinzip

Die GRUNDIG Send-Empfangs-Anlage GSE 230 besteht aus einem mit drei Transistoren bestückten Miniatursender (Bild 4), an welchem ein handelsübliches — beim Amateur meist vorhandenes — Tonbandgeräte-Mikrofon angeschlossen werden kann sowie einem Empfangskonverter (Bild 5), der die empfangene Sendefrequenz von 37,1 MHz auf eine Frequenz innerhalb des UKW-Rundfunk-Bereiches umsetzt. Es kann daher jedes gute UKW-Rundfunkgerät benutzt werden. Schließt man hier außerdem ein Tonbandgerät an, so können mühelos drahtlose Mikrofon-Aufnahmen gemacht werden.

Die Reichweite des Miniatursenders beträgt ca. 100 m. Der Stromverbrauch ist so gering, daß mit einem Batteriesatz (3 Mignonzellen beim Sender) ein ca. 30-stündiger Betrieb möglich ist. Die Taschenlampenbatterie des Empfangs-Converters hält sogar ca. 1000 Stunden, so daß eine Empfangsanlage auch lange Zeit auf „Bereitschaft“ stehen, also eingeschaltet sein kann.

Als „Sendeantenne“ dient die Abschirmung des ca. 1,5 m langen Kabels des angeschlossenen Mikrofons. Man verwendet hier am besten die hochwertigen GRUNDIG Mikrofone GDM 15, GDM 121

oder GBM 125. Der Eingang ist niederohmig (Kontakt 3 der Mikrofonbuchse). Da der Frequenzumfang der Anlage bis über 20 000 Hz reicht, bestimmt das Mikrofon praktisch allein die Übertragungsqualität. Der Empfangskonverter ist so eingestellt, daß sich bei 37,1 MHz Eingangsfrequenz eine ungefähr bei 93 MHz liegende, von einem UKW-Rundfunksender noch nicht belegte Ausgangsfrequenz ergibt. (Eine Frequenzvariation ist möglich.) Ein der Bedienungsanleitung mitgegebener selbstklebender Pfeil kann als Markierung auf die Skala des UKW-Rundfunkgerätes geklebt werden.

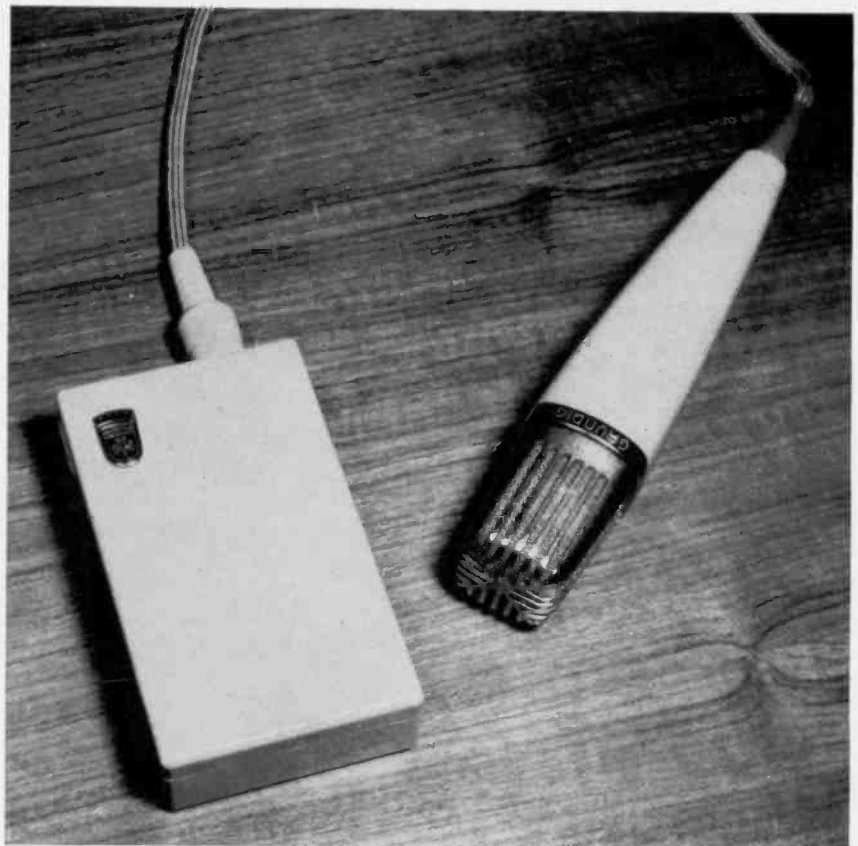


Bild 2
Der Miniatursender und das GRUNDIG
Bändchen-Richtmikrofon GBM 125

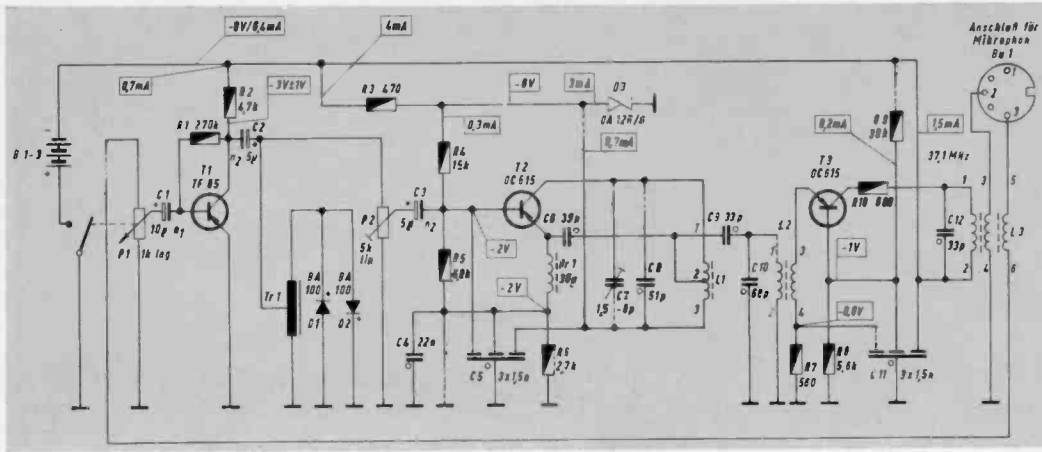


Bild 3
Schaltbild des
Miniatursenders der
batteriebetriebenen
GRUNDIG Sende- und
Empfangsanlage
GSE 230

Es wird der nieder-
ohmige Ausgang des
Mikrofons benutzt.
(Kontakt 3 des
Normsteckers)

Die technischen Daten
der GRUNDIG Sende-
und Empfangsanlage
finden Sie auf Seite 300

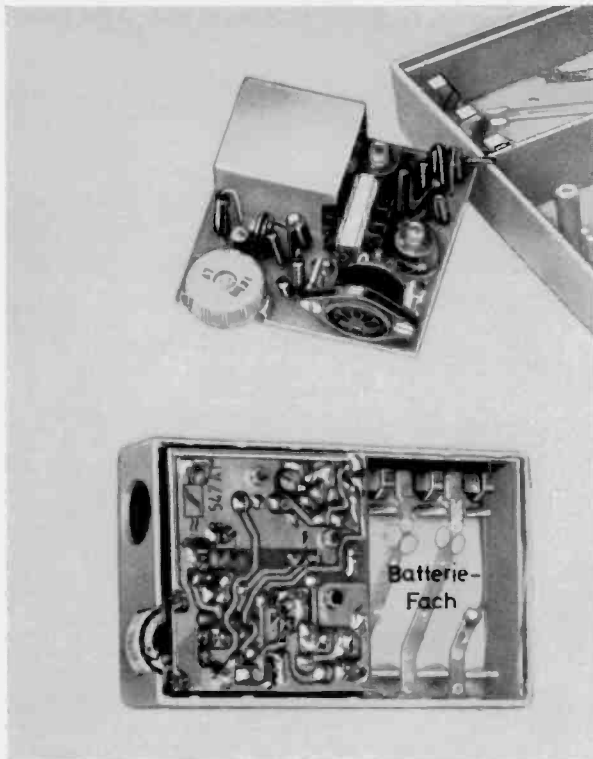


Bild 4 (Foto links)
Innenaufbau des
Miniatursenders

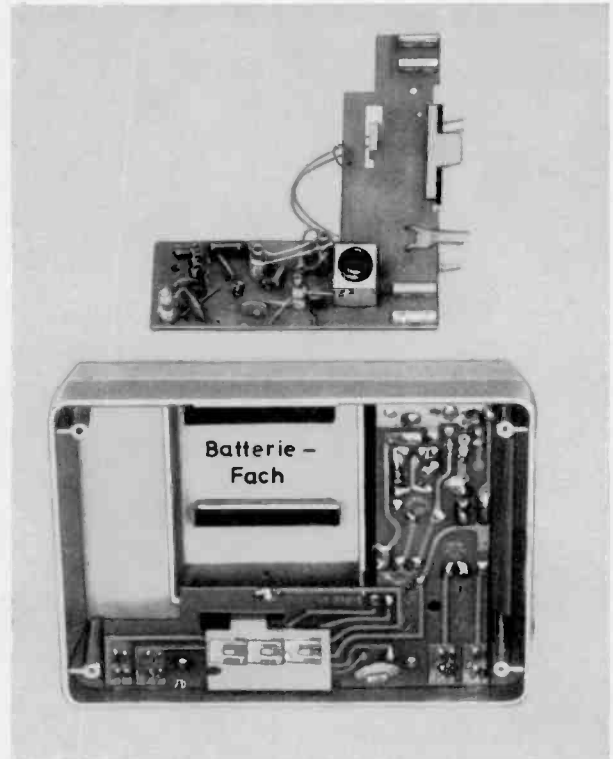


Bild 5 (Foto rechts)
Innenaufbau des
Empfangskonverters

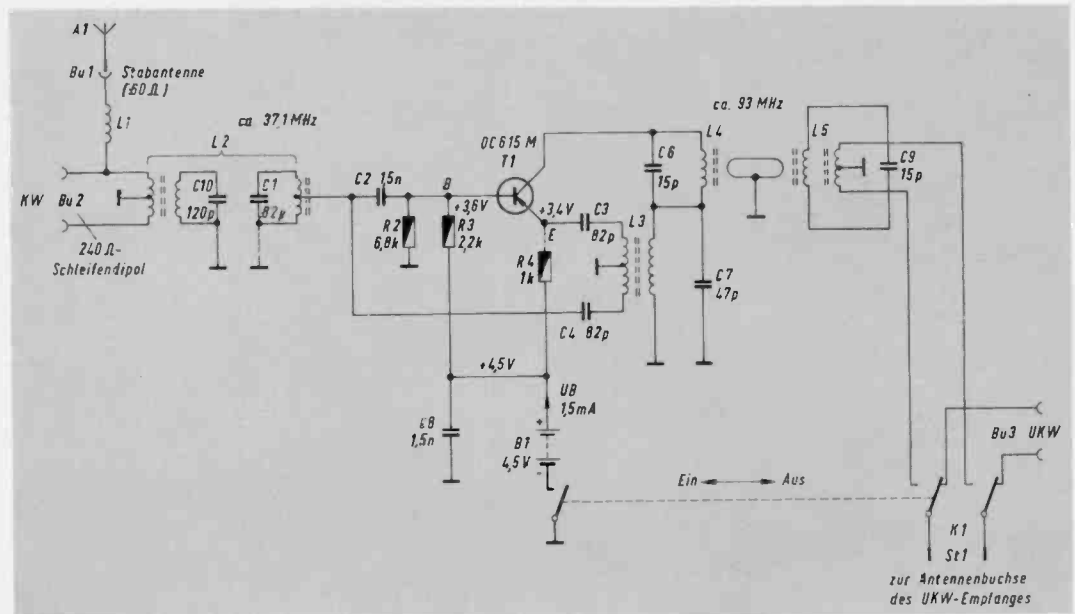


Bild 6
Schaltbild des
Empfangskonverters
der batteriebetriebenen
GRUNDIG Sende- und
Empfangsanlage
GSE 230

Jeder Sende-Empfangs-Anlage GSE 230 ist ein „Teleskop“-Antennenstab beigegeben, der in die Buchse auf der Oberseite des Converters gesteckt werden kann. An Stelle dieser Stabantenne kann vorteilhaft auch eine selbstgefertigte Dipolantenne benutzt werden.

Da die Sendefrequenz 37,1 MHz beträgt, weichen die Abmessungen einer darauf abgestimmten Dipol-Antenne von denen üblicher UKW-Antennen ab. Die Converter-Antenne läßt sich als Schleifendipol mühelos aus einigen Me-

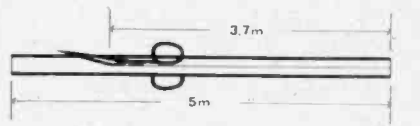


Bild 7 a

Skizze 1

Polarisationsrichtung:



Anfertigung einer Empfangsantenne aus UKW-Bandkabel

Skizze 2

Bild 7 b

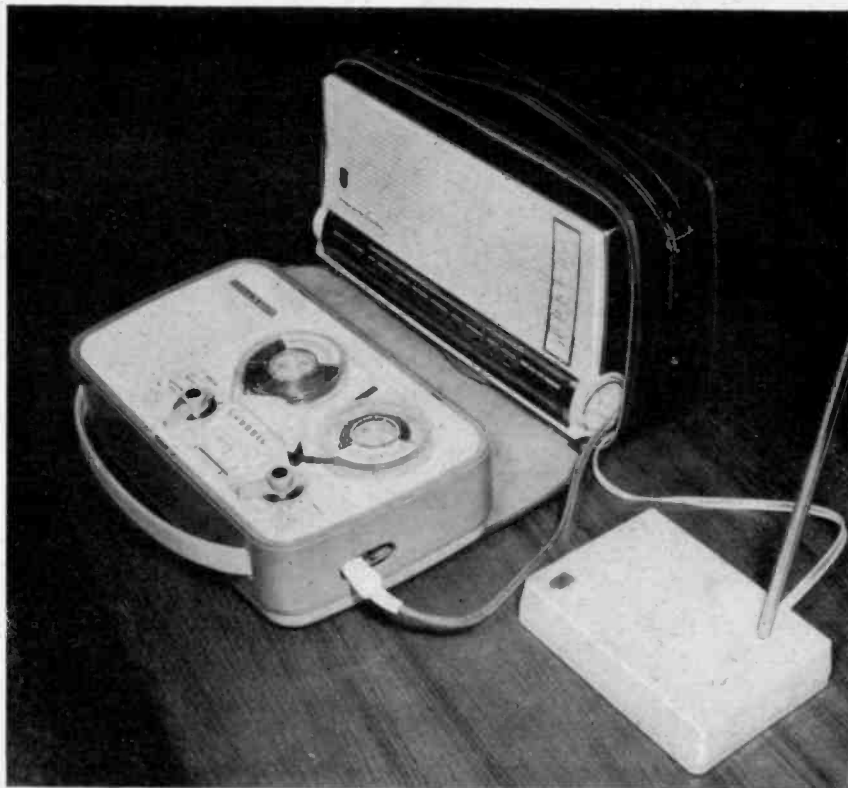


Bild 8 Transonette 99 in Tasche als Empfangsgerät

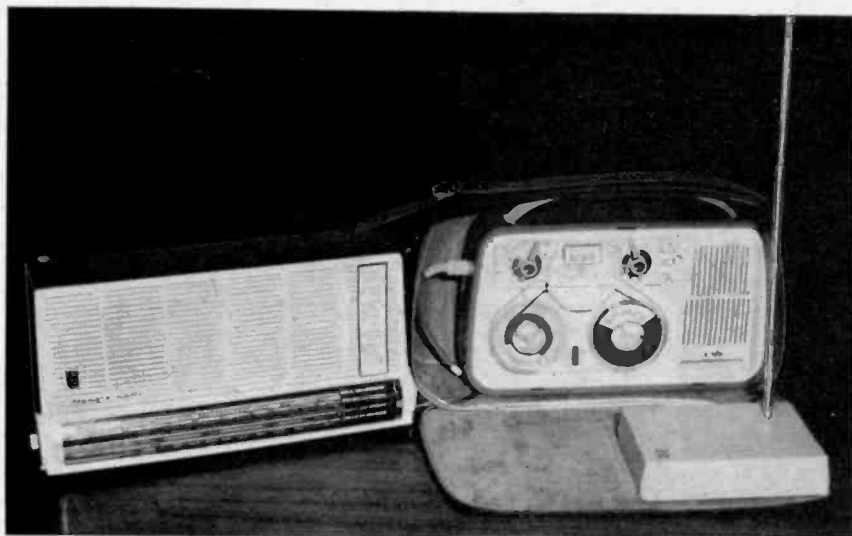


Bild 9 Transonette 99 und Batterie-Tonbandgerät TK 1 in Bereitschaftstasche



Bild 10 Anschluß der Kabel bei beiden Geräten

tern normalem UKW-Bandkabel selbst herstellen, welches auf eine Länge von 3,70 m aufgeschlitzt wird, wie Bild 7 a zeigt. Die Enden werden abisoliert und miteinander verbunden und so ausgebreitet wie Bild 7 b zeigt. Die Stecker dieser Antenne kommen in die Buchsen „KW“ des Empfangs-Converters. Da das als Sendeantenne wirkende Mikrofonkabel meist senkrecht „polarisiert“ ist (wenn man den Miniatursender z. B. in der Hosentasche trägt), sollte auch die selbst hergestellte Empfangs-Dipol-Antenne senkrecht hängen (Bild 5 b), wie der Pfeil zeigt.

Mit der ausziehbaren Teleskop-Antenne oder dem selbst hergestellten Schleifendipol kann die Anlage überall eingesetzt werden, besonders vorteilhaft auch in Verbindung mit tragbaren Batterie-UKW-Empfängern hoher Empfindlichkeit, wie z. B. unserer „Transonette 99“. Soll alles netzunabhängig sein (oft steht ja gar kein Netzanschluß zur Verfügung), so lassen sich in Verbindung mit unserem „TK 1“ drahtlose Mikrofonübertragungen überall und völlig unabhängig vom Netz auch auf Tonband aufnehmen. Die „Transonette 99“ enthält übrigens serienmäßig bereits eine Tonband-Anschlußbuchse.

Eine Kleinigkeit sei noch erwähnt. Am Converter befindet sich außer der Empfangsantennenbuchse, bezeichnet mit „KW“ (da für 37,1 MHz), noch ein Buchsenpaar, bezeichnet mit „UKW“. Diese Buchse ist in der „Aus“-Stellung des Converters mit der Ausgangsleitung durchverbunden, so daß sich ein Umstecken der Leitungen bei normalem UKW-Rundfunkempfang erübrigt.

Batteriebetriebene GRUNDIG UKW-Super mit Tonbandgeräte-Anschlußbuchse

Universal-Boy 201, Elite-Boy Luxus 202, Elite-Boy Luxus 202 E, Yacht-Boy 202, Yacht-Boy 202 N, Ocean-Boy 202, Transonette 99.

Die Schaltungstechnik der GRUNDIG „Transonetten“

Die Geräte der Serie „Transonette“ verkörpern einen neuen Empfängertyp, den man in der Fachwelt oft auch mit „Schnurlose Heimempfänger“ bezeichnet. Es sind Geräte, die zwischen Heimempfänger und Koffereempfänger eingeordnet werden müssen. Vorzugsweise betreibt man diese Geräte mit Batterien, da die Betriebskosten gering sind. Um auch dem Kundenkreis gerecht zu werden, der längere Zeit das Gerät an einem festen Standort betreibt, wird für die Geräte ein einschiebbares Netzteil geliefert, wodurch die Betriebskosten praktisch auf Null sinken. Die schmale Form der Gehäuse gestattet es, das Gerät mit einer Hand aufzuheben. Für den „Unterwegs-Betrieb“ stehen außerdem praktische Tragetaschen mit Umhängeriemern zur Verfügung.

GRUNDIG Transonette 99

Das Gerät „Transonette 99“ ist das größte dieser Typenreihe. Es ist mit den Wellenbereichen UKW, KW, MW, LW und einer Anschlussmöglichkeit für Plattenspieler und Tonbandgeräte ausgerüstet. Außerdem verfügt das Gerät über einen Duplex-Antrieb, Außenantennen-Anschlüsse und eine Sprache-Musik-Taste.

Der Klang läßt sich durch einen stetig wirkenden, kombinierten Baf- und Höhenregler verändern. Dank eines hochwirksamen Lautsprechers und sinnvoller Schaltungsauslegung hat das Gerät eine erstaunliche Klangfülle und braucht einen Vergleich mit einem entsprechenden Tischgerät nicht zu scheuen.

Schaltungsbesonderheiten der „Transonette 99“

Das Gesamtschaltbild auf den Seiten 303—304 zeigt die Gesamtschaltung. Im Folgenden soll lediglich eine Beschreibung der interessantesten Schaltungseinzelheiten gegeben werden, da der übrige Teil der Schaltung wohl größtenteils bekannt sein dürfte.

In der Schaltstellung UKW gelangt die Eingangsspannung von der Stabantenne über 2 Übertrager an den Emitter des Vorstufentransistors AF 114. Es werden 2 Übertrager verwendet, um einen sauberen Übergang von dem unsymmetrischen Eingang des UKW-Teiles auf die 240-Ω-Außenantennenanschlüsse zu erhalten. Weiterhin darf die Kapazität der Stabantenne gegen Erde nur gering sein, um eine optimale Dimensionierung für den KW-Bereich zu erhalten. Der Eingang des UKW-Teiles läßt sich nicht sym-

metrisch und erdfrei ausführen, da sonst die Grund- und Oberwellenausstrahlung ungünstige Werte annehmen würde. Alle diese Gründe führten zu der angegebenen Dimensionierung. Der Eingang ist auf Rauschanpassung ausgelegt. Nach Verstärkung in der Vorstufe gelangt die Eingangsspannung an den abgestimmten Zwischenkreis.

Zur Mischung von Eingangs- und Oszillatorfrequenz wird die Emitterbasisdiode des AF 115 verwendet. Zur Anpassung von Zwischenkreis und Mischdiode wird der Kondensator C 309 (3 pF) verwendet.

Diese Anpassung beruht auf einer Transformation des Reihenverlustwiderstandes über das Quadrat der Güte in einen Parallelverlustwiderstand. Bild 1 zeigt einen verlustbehafteten Kondensator an einem Schwingkreis. R_r ist der Reihenverlustwiderstand.

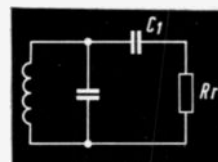


Bild 1

Diese Schaltung läßt sich umwandeln in eine Anordnung nach Bild 2, wobei die Güte des Kondensators C 1 mit R_r gleich der Güte des Kondensators C 2 mit R_p sein soll.

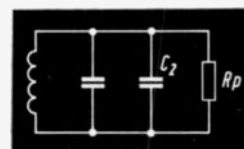


Bild 2

Für Bild 1 gilt:
Güte des Kondensators C 1

$$Q_{C1} = \frac{1}{\omega C1 \cdot Rr}; Rr = \frac{1}{Q \cdot \omega C1}$$

entsprechend Bild 2

$$Q_{C2} = \omega \cdot C2 \cdot Rp; Rp = \frac{Q}{\omega C2}$$

ist nun R_r sehr klein, so wird C 1 ungefähr C 2 gleich C.

Das Verhältnis $\frac{Rp}{Rr}$

$$\frac{Rp}{Rr} = \frac{Q \cdot Q \cdot \omega C}{\omega C} = Q^2$$

$$Rp = Q^2 \cdot Rr$$

Noch Bild 1 war

$$Q = \frac{1}{\omega C \cdot Rr}$$

Durch Änderung von C = C 1 läßt sich also die Güte Q und damit dann R_p ändern. Mit anderen Worten: Es erfolgt eine Anpassung von R_r an den Schwingkreis.

Der Transistor AF 115 läuft als Oszillator mit C 311 in Emitterrückkopplungsschaltung. In dem Frequenzgebiet um 100 MHz ist die Steilheit schon komplex, das heißt Eingangsspannung und Ausgangsspannung sind nicht um Null Grad oder 180 Grad verschoben je nach Schaltung. Der Phasenwinkel beträgt bereits etwa 90 Grad. Deshalb muß über die Kondensatoren C 311, C 316, die Drossel 9218—916 und den Emittereingangswiderstand eine Phasenkorrektur erfolgen. Wählt man eine geeignete Dimensionierung, so ergibt sich eine nur geringe Änderung der Oszillatoramplitude zwischen Emitter und Basis mit der Frequenz. Der Kondensator C 319 hindert Oberwellen des Oszillators daran, auf den ZF-Ausgang zu gelangen. Mit Hilfe des Einstellreglers R 305 werden Exemplarstreuungen der Transistoren ausgeglichen. Mit dem Wider-

Technische Daten der GRUNDIG Sende-Empfangs-Anlage GSE 230

Sender

Sendebereich:	ca. 100 m im Freien
Strahlungsleistung:	max. 50 μW
Ober- und Nebenwellen:	entsprechend FTZ-Bestimmungen
Frequenz:	37,1 MHz
Modulation:	Großhub-Frequenzmodulation
Nutzhub:	max. ± 30 kHz
Hubbegrenzung:	auf ± 60 kHz
Preemphasis:	50 μsec
Niederfrequenz-Eingang	geeignet für Quellen von 0,1 ... 2 kΩ
Übertragungsbereich:	entsprechend dem Frequenzumfang des verwendeten Mikrophons
Bestückung:	OC 604; 2 x OC 615; 2 x BA 100, OA 126/6
Stromversorgung:	3 Mignon-Zellen 3 V, z. B. Pertrix Nr. 256
Stromaufnahme:	ca. 7 mA
Betriebszeit mit einem Batteriesatz:	≈ 30 Stunden
Abmessungen:	110 x 65 x 30 mm
Buchse für Mikrophon-Eingang:	nach DIN 41 524
Belegung der Kontakte:	2 = Masse, 3 = Tonfrequenz

Konverter

Empfangsfrequenz:	37,1 MHz
Ausgangsfrequenz:	92 ... 94 MHz
Eingangsimpedanz:	240 Ω symmetrisch oder 60 Ω unsymmetrisch mit 0,9 μH-Antennenverlängerung
Ausgangsimpedanz:	240 Ω symmetrisch
Bestückung:	OC 615
Stromversorgung:	4,5 V Taschenlampenbatterie z. B. Pertrix Nr. 201 oder Daimon 215
Stromaufnahme:	ca. 1,5 mA
Betriebsdauer der Batterie:	mehr als 1000 Stunden
Abmessungen:	162 x 120 x 34 mm

stand R 304 und dem Selengleichrichter E 25 C 5 erfolgt eine Stabilisierung der Basis-Emitterspannung.

Grundsätzliche Ausführungen zur Stabilisierung der Basis-Emitterspannung in der Oszillatorschaltung

Bild 4 zeigt das Kennlinienfeld eines Transistors in Emitterschaltung. Man sieht, daß der Kollektorstrom nur wenig von der Spannung zwischen Emittter und Kollektor abhängt. Es genügt also, die Basis-Emitterspannung konstant zu halten, um einen konstanten Kollektorstrom bei sich ändernder Betriebsspannung zu erhalten. Diese Tatsache wird bei der Oszillatorschaltung ausgenutzt. Bild 5 zeigt die Kennlinie der Zusammenschaltung eines Selengleichrichters mit einem ohm'schen Widerstand. Man sieht, daß bei Änderung der Betriebsspannung U_B um ΔU sich die Spannung um ΔU verschiebt. Wegen der Nichtlinearität des Gleichrichters ergibt sich eine kleinere Spannungsänderung ΔU als bei einem ohm'schen Teiler. Die Stabilisierung wird um so besser, je größer der Vorwiderstand ist. Durch den fließenden Basisstrom wird dem Vorwiderstand nach oben eine Grenze gesetzt. Der Spannungsteilerquerstrom sollte etwa 10 mal so groß wie der Verbraucherstrom sein. Eine weitere Stabilisierung des Kollektorstromes erfolgt über den Emittterwiderstand. Durch alle diese Maßnahmen erreicht man zwar einen konstanten Kollektorstrom; aber man darf dabei nicht übersehen, daß die Spannung am Kollektor gegenüber Emittter sich immer noch ändert.

Um die Folgen abzuschätzen, machen wir einen kleinen Abstecher in die Theorie.

Bei einem Kondensator gilt $Q = f \cdot I \cdot dt$. Die Ladung ist gleich der aufsummierten Produkte von Strommomentanwerten und Zeitdifferenzialen. Ist der Strom konstant, so kann man das Integral durch das Produkt $I \cdot T$ ersetzen. $Q = I \cdot T$; $I = \text{konstant}$.

$$C = \frac{Q}{U}$$

Weiterhin gilt

$$\frac{dC}{dU} = -\frac{Q}{U^2}; \quad dC = -\frac{Q}{U^2} \cdot dU$$

- Q = Ladung des Kondensators
- C = Kapazität des Kondensators
- U = Spannung am Kondensator
- I = Strom (konstanter Ladestrom)
- T = Zeit

Wenn nun die Ladung konstant sein soll, so kann sich bei einer Änderung der Spannung nur die Kapazität ändern (Bild 6). Auf den Transistor angewandt heißt das: Soll die Kapazität Kollektor-Emittter konstant bleiben, so darf bei sich ändernder Spannung der Strom nicht konstant bleiben. Er muß sich so ändern, daß der Quotient

$$C = \frac{Q}{U} \text{ konstant bleibt.}$$

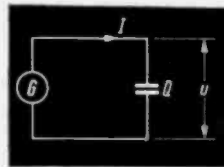


Bild 3

Nach all diesen Ausführungen könnte der Eindruck entstehen, daß eine stabilisierte Basis-Emitterspannung das Ungünstigste sei, was man überhaupt tun könnte. Daß aber trotzdem eine Verbesserung der Schaltung durch Stabilisierung zu erreichen ist, mögen die folgenden Gedankenexperimente zeigen.

Ausgehen muß man von der Tatsache, daß der Oszillator auch bei halber Batteriespannung noch eine ausreichende Schwingamplitude haben soll. Bei einer nichtstabilisierten Spannung bedeutet das, daß die Anzapfung am Oszillatorschwingkreis so hoch liegen muß, daß bei der halben Batteriespannung der Oszillator noch einwandfrei arbeitet. Bei der vollen Spannung ergibt sich dann eine viel zu hohe Schwingspannung und evtl. sogar Überspringen. Außerdem sind die Einflüsse des Transistors auf den Schwingkreis in Abhängigkeit von der Temperatur sehr hoch, ganz zu schweigen von der starken kapazitiven Belastung und ohm'schen Dämpfung des Schwingkreises. Als sekundärer Effekt wird auch die Störaustrahlung über die Antenne bei normaler Batteriespannung wegen der dann zu hohen Schwingspannung ungünstig sein. Stabilisiert man dagegen die Basisspannung, so kann man von vornherein eine niedrige Anzapfung am Oszillatorschwingkreis wählen, weil beim Absinken der Batteriespannung auf den halben Wert nur eine geringfügige Änderung der Schwingamplitude eintritt. Der Einfluß des Transistors auf den Schwingkreis wird also nicht hoch sein. Überspringneigung besteht auch nicht. Weiterhin wird sich die Oszillatorstrahlung in Grenzen halten. Aus all diesen Gründen ist der stabilisierte Oszillatorschwingkreis der Vorzug zu geben. Diese Ausführungen gelten natürlich sinngemäß auch für Oszillatoren in anderen Frequenzgebieten.

Vom Mischteil der ersten FM-ZF-Verstärker. Diese Stufe ist gleichzeitig AM-Mischstufe und Oszillator. Nach der Verstärkung erscheint die Zwischenfrequenz im Kollektorkreis und gelangt von dort über C 35 auf die Kombination C 36 und der wechselstrommäßig parallel geschalteten Drossel 9218—021. Diese beiden

Bauteile sind in Resonanz auf 10,7 MHz. Mit der Diode OA 174 wird die ZF gleichgerichtet. Bei kleinen Antennenspannungen unter 1 mV ist die Diode gesperrt durch entsprechende Dimensionierung der Spannungsteiler R 21, R 23, R 22, R 24. Wird die Eingangsspannung größer als 1 mV, so wird die Schwellspannung der OA 174 überwunden, und der dann fließende Strom verschiebt den Arbeitspunkt des Vorstufentransistors AF 114. Durch die Verringerung des Kollektorstromes in der Vorstufe wird der Spannungsabfall an R 303 kleiner und die zum Kreise parallel liegende Diode erhält eine kleinere Vorspannung, was gleichbedeutend mit einer Dämpfung des Zwischenkreises ist. Außerdem wird der Kollektorkreis der Regelspannungserzeugung gedämpft (AF 116 I). Dadurch, daß zwischen UKW-Mischstufe und Regelspannungserzeugung nur wenige Kreise liegen, ergibt sich auch bei starker Verstimmung des Oszillators eine ausreichende Regelspannung für die Vorstufen. Der Oszillator wird also wirksam gegen zu hohe Eingangsspannungen und das damit verbundene Auslöschen geschützt. Man erreicht auf diese Weise zulässige Eingangsspannungen von 100 mV an der 240-Ω-Antennenbuchse.

Die Spannungsteilerwiderstände R 21, R 23 und R 22, R 24 weisen deshalb eine stark unterschiedliche Dimensionierung auf, weil einerseits die Spannung an C 36 möglichst konstant bleiben soll, andererseits aber R 22, R 24 für die erzeugte Regelspannung keine große Belastung bilden dürfen.

ZF-Stabilisierung

Eine ähnliche Stabilisierung der Basis-Emitterspannung wie sie in der UKW-Mischstufe verwendet wird, ist in den ZF-Stufen und der AM-Mischstufe wirksam. Mit Hilfe von R 34 und dem daran angeschlossenen Gleichrichter E 25 C 5 wird eine stabilisierte Spannung erzeugt, die über R 14 der AM-Mischstufe zugeführt

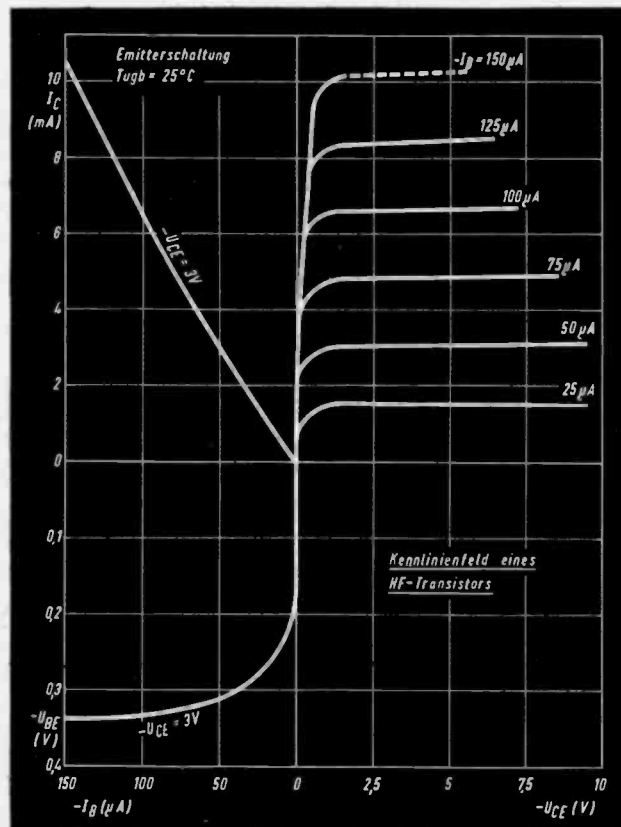


Bild 4 Kennlinienfeld eines HF-Transistors

Bild 5 Kennlinie der Zusammenschaltung eines Selengleichrichters mit einem ohm'schen Widerstand

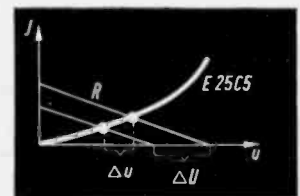
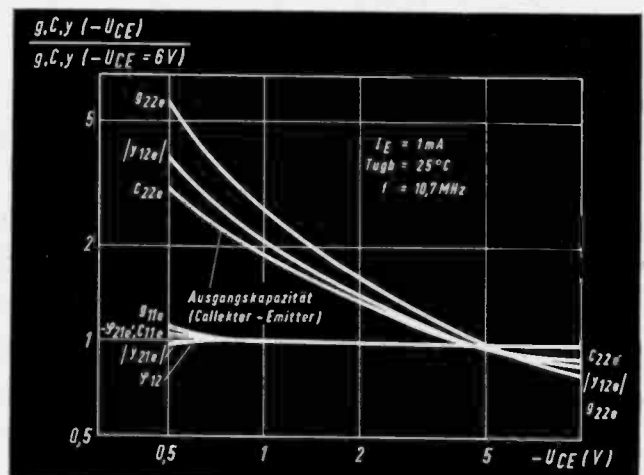


Bild 6 Änderung der Kapazität in Abhängigkeit der Spannung



wird. Über R 32 gelangt die Spannung an die Basis des letzten ZF-Transistors.

Mit R 31 läßt sich der richtige Kollektorstrom einstellen. Das letzte AM-Bandfilter arbeitet über die Demodulationsdiode auf den Widerstand R 35. Solange kein ZF-Signal vorhanden ist, sind die Spannungen von Punkt 3 und 4 des Bandfilters so gerichtet, daß ein schwacher Durchlaßstrom in der Diode SFD 107 fließt. Auf diese Weise wird vermieden, daß eine Schwellspannung an der Diode wirkt und Demodulationsverzerrungen hervorruft. Dadurch, daß die Diode SFD 107 an der stabilisierten Spannung liegt, wird der erste ZF-Transistor über die Schwundregelleitung in die Stabilisierung mit einbezogen. Gelangt nun eine ZF-Spannung an den AM-Demodulator, so läuft die Basis-Emitterspannung des 1. ZF-Transistors in Richtung positiver Spannung und der Kollektorstrom verringert sich. Mit Hilfe von R 26 läßt sich der Ruhestrom (ohne Signal) einstellen. Der Kondensator C 51 bildet die Zeitkonstante der Regelschaltung in Verbindung mit den angeschlossenen Widerständen. Alle ZF-Stufen sind für AM und FM neutralisiert.

AM-Mischstufe

Die AM-Mischstufe ist in selbstschwingender Mischschaltung mit Rückkopplung von Kollektor auf Emitter ausgeführt. An R 17 fällt die Oszillatorspannung ab und gelangt über C 27 auf den Schwingkreis. Am Widerstand R 17 erfolgt aber auch eine Gegenkopplung der Zwischenfrequenz. Das bedeutet eine Verstärkungsherabsetzung. Wählt man C 27 sehr groß, so wird auch die ZF-Gegenkopplung nur gering, aber die Überschwingeung der Mischstufe nimmt zu.

Das hat folgenden Grund: Ändert sich die Oszillatorspannung zwischen Emitter und Basis, so verschiebt sich durch den fließenden Richtstrom der Arbeitspunkt so, daß wieder eine niedrigere HF-Spannung erreicht wird. Ist nun die Zeitkonstante der Anordnung sehr groß, dann wird die Verschiebung des Arbeitspunktes langsamer erfolgen, als die Veränderung der HF-Spannung. Dieser Effekt wirkt sich um so stärker aus, je höher die Arbeitsfrequenz ist (Sperrschwingen). Jeder Schwingkreis braucht eine gewisse Zahl von Schwingungszügen, um von einem Zustand in den anderen zu gelangen. Da nun $f = \frac{1}{T}$ ist, wird also bei

einer hohen Arbeitsfrequenz ein Schwingkreis schneller seinen Zustand verändern können. Man braucht deshalb für Kurzwellenoszillatoren kleinere Emitterkondensatoren als bei MW oder LW. Kleine Emitterkondensatoren bedeuten aber hohe ZF-Gegenkopplung. Aus diesem Grunde wurde ein ZF-Saugkreis C 32 und 9226—476 eingefügt, der nur auf Kurzwelle wirksam ist. Zu C 27 mit 10 nF schaltet sich C 28 mit 2,2 nF in Reihe und setzt die Emitterzeitkonstante herunter.

Von der Oszillatorseite aus gesehen, müßte die Basis hundertprozentig gerdet sein. Da aber über den Basiskondensator C 22 die Eingangsspannung eingespeist wird, bleibt ein Teil der Oszillatorspannung am Eingangskreis stehen. Das bedeutet in der Hauptsache auf KW eine starke Abhängigkeit der Oszillatorfrequenz von der angeschlossenen Antenne (Mitziehen). Aus diesem Grunde wird über C 23 und R 13 eine gegenphasige Oszillatorspannung auf den Eingangskreis gebracht. Eine Beeinflussung

des Oszillators über die Antenne ist dadurch nicht möglich.

NF-Schaltung

Im NF-Verstärker sind alle Stufen gleichstrommäßig verkoppelt. Dadurch läßt sich ein Heißleiter für die Stabilisierung der Endstufen und des Treibers gegenüber Temperaturschwankungen einsparen. Die Schaltung arbeitet auf folgendem Prinzip. Ausgehen muß man davon, daß der Transistor OC 75 I durch eine entsprechende Dimensionierung den größten Einfluß auf die Schaltung hat. Erhöht sich die Umgebungstemperatur, so wird der Kollektorstrom im Transistor OC 75 I an-

steigen und damit läuft der Spannungsfall an R 52 in Richtung positiver Werte. Der Kollektorstrom des OC 75 II, der gleichfalls ansteigen möchte, wird durch die Änderung der Spannung an R 52 erniedrigt. Das Absinken des Emitterstromes im OC 75 II bewirkt einen geringeren Spannungsabfall an R 58 und damit ein Absinken des gleichfalls nach höheren Werten tendierenden Kollektorstromes der Endtransistoren OC 74. Eine weitere Stabilisierung der Schaltung erfolgt über die jeder Stufe zugeordneten Emitterwiderstände.

Den mechanischen Aufbau der „Transonette 99“ zeigen die Bilder 8, 9, 10 u. 11.

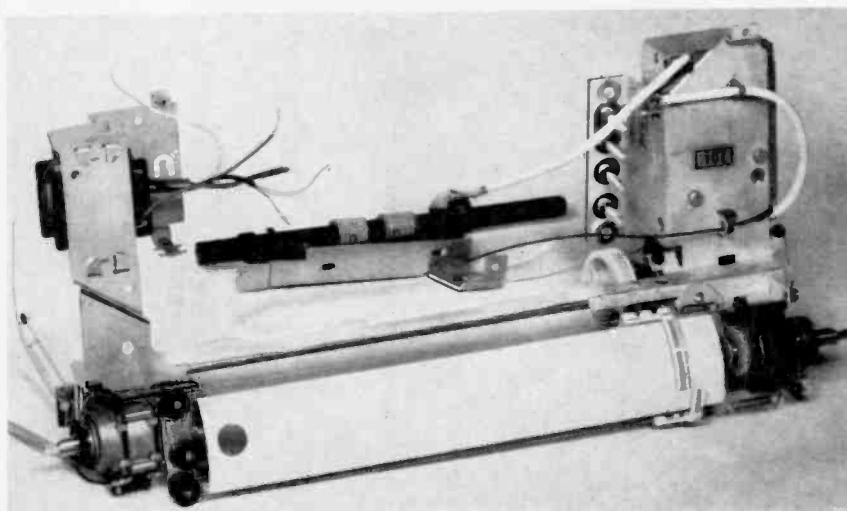


Bild 8 Teilmontiertes Chassis der Transonette 99

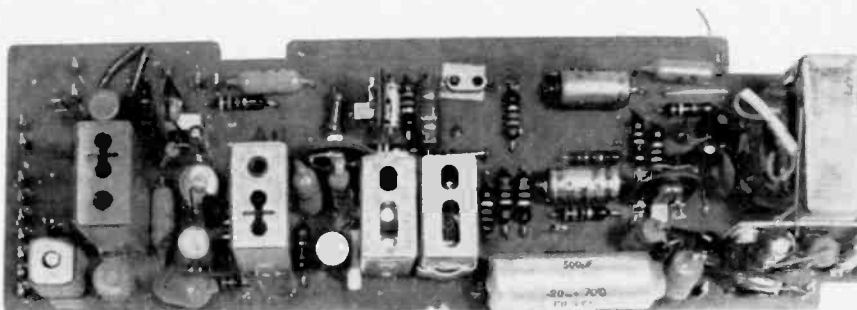


Bild 9 Blick auf die Druckschaltungsplatte des ZF- und NF-Teils

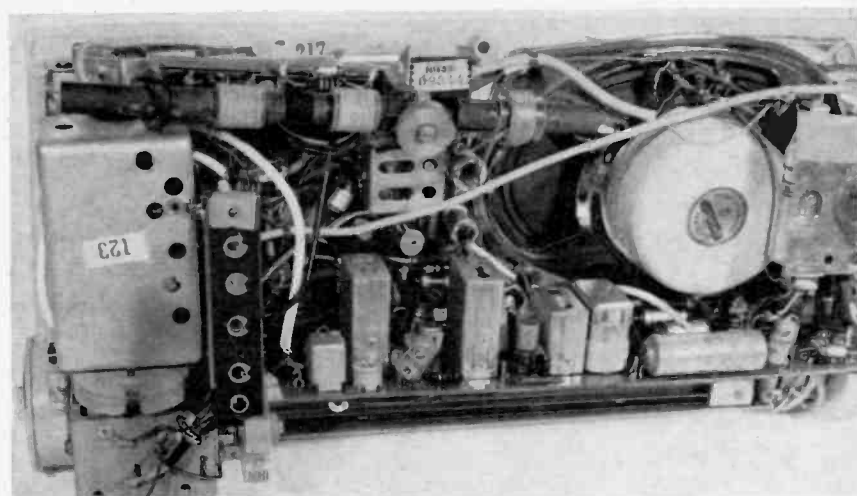
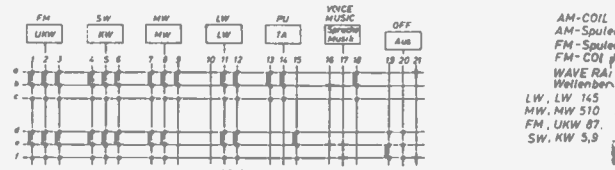
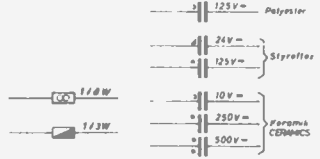
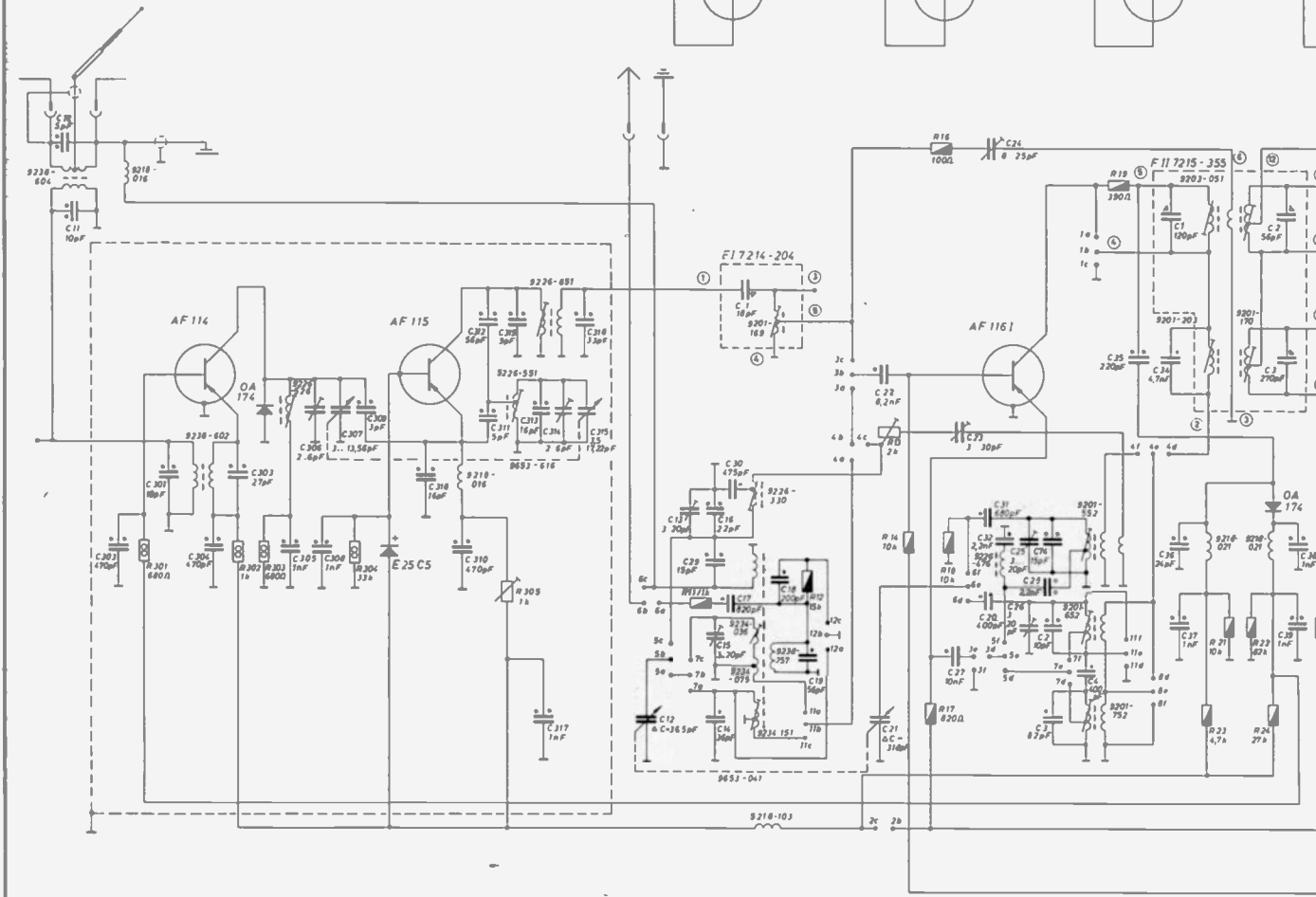
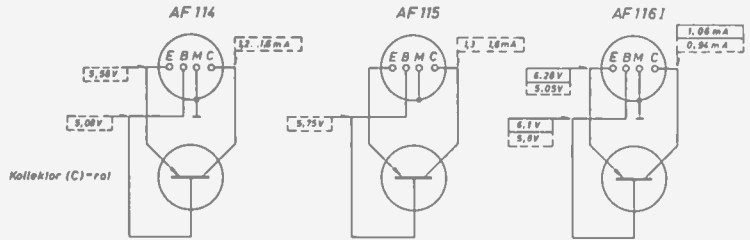
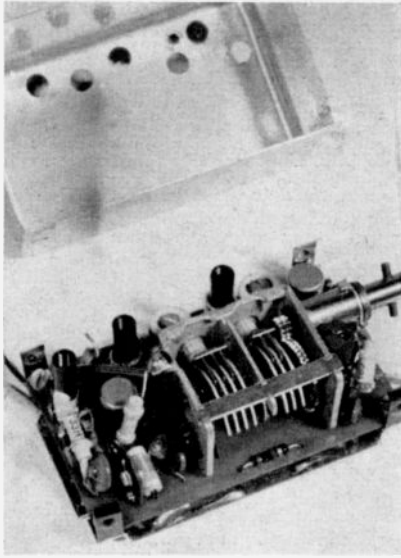
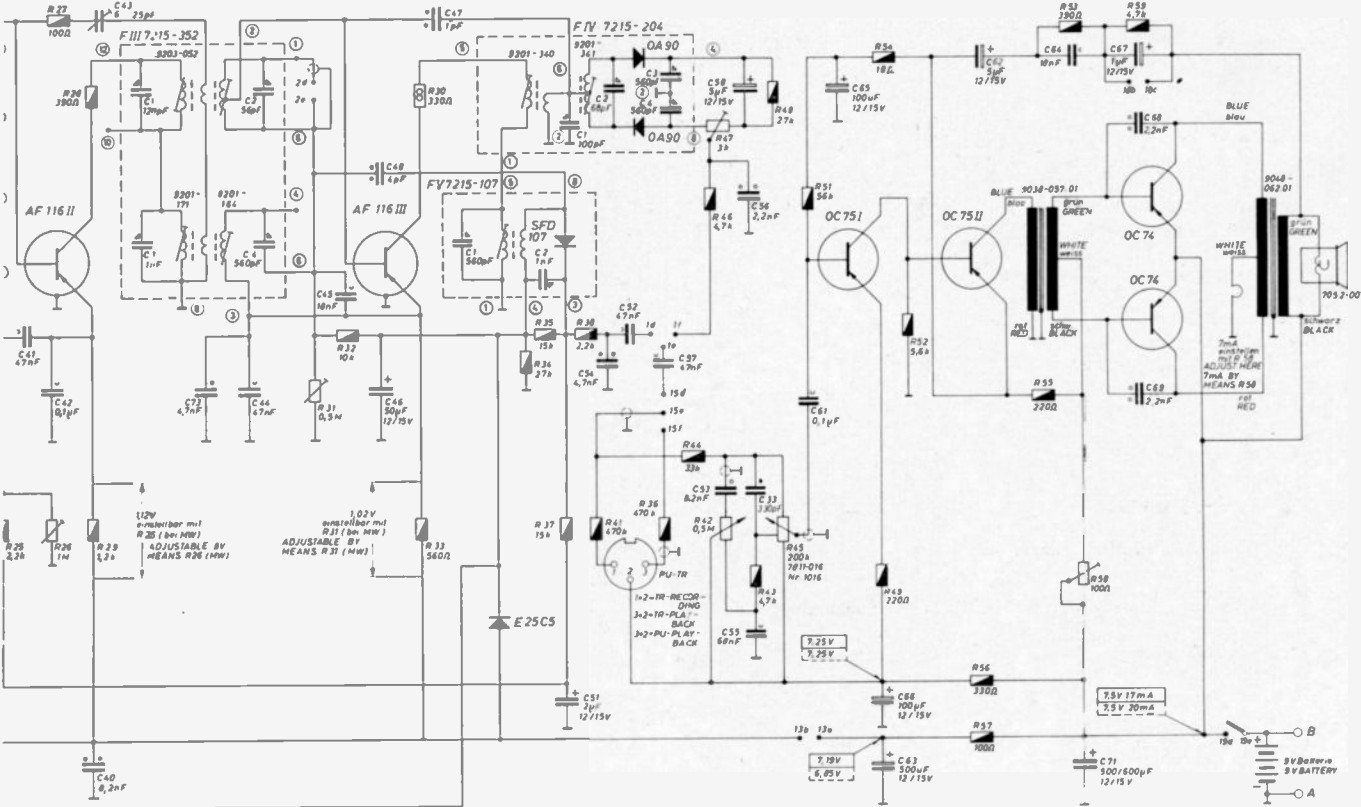
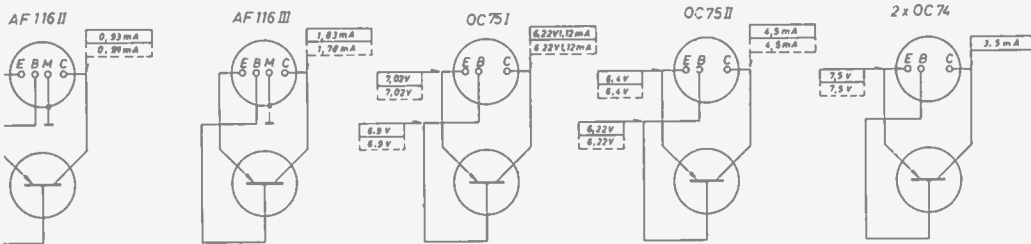


Bild 10 Gesamtaufbau der Transonette 99



C:	72, 11, 302, 301, 304, 303, 305, 306, 308, 307, 309, 316, 310, 311, 312, 319, 313, 317, 314, 315, 318, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
R:	301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400



1E1 = 7216-502 IF = 460 kc
 1501z = 7216-502 ZF = 460 kHz
 1501z = 7434-013 ZF = 10,7 MHz
 1E1 = 7434-013 IF = 10,7 Mc
 1E5
 1501z
 350 kHz
 520 kHz
 1000 kHz
 12,5 MHz

Spannungen mit GRUNDIG-Röhrevoltmeter
 auf den Meßbereichen 10/3/1V bei 7,5V-
 Batteriespannung gemessen. Spannungs-
 und-Stromwerte gültig bei eingedrehtem
 Drehko ohne Signal. MW LW LWX

VOLTAGES MEASURED TO CHASSIS GRUNDIG-
 VTVM AT BATTERY TENSION OF 7,5V-WITHIN
 RANGES 10/3/1V MEASURING VALUES VALID
 FOR MW LW FM TUNING CONDENSER TURNED-
 IN WITHOUT SIGNAL ON AERIAL

ANDERUNGEN VORBEHALTEN

ALTERATIONS RESERVED

41	42	43	44	45	46	47	51	54	52	57	53	56,53,55,50	61	65	63	66	62	64	71	67	68	69							
5	26	27	28	29	31	32	30	33	34	35	37	38	41	36,44	47	46	42	43	46,45	51	54	48	52	56	57	55	53	4	59
F III C 1, 2		2, 4		F V C 1		2		F IV C 1		2		3, 4																	

GRUNDIG Transonette 89

Die Schaltung der „Transonette 89“ (Bild 12) weist einige Besonderheiten auf, die hauptsächlich in den AM-Misch- und Oszillatorstufen liegen.

FM-Schaltung

Die Empfangsspannung gelangt über zwei kurze Stabantennen an den Antenneneingang, der auf 240 Ω symmetrisch ausgelegt ist. Dadurch läßt sich eine Außenantenne ohne weiteres anschließen. Bei Empfang mit der Stabantenne liegt über eine Schaltbuchse eine Drossel 9238—055 parallel zu den Antennenbuchsen und macht die Antennenschaltung reell. Über die Kondensatoren C 74 und C 75 werden Oberwellen des Oszillators, die auf die Antennenbuchsen gelangen, kurzgeschlossen. Damit der Empfang nicht beeinträchtigt wird, liegt eine Drossel 9218—023 parallel zum Antenneneingang und kompensiert für die Empfangsfrequenz den Blindanteil, der durch C 74 und C 75 entsteht. Für die Oberwellen ist diese Drossel praktisch unwirksam. Bei dem Übertrager 9238—605 handelt es sich um einen breitbandigen Bandfiltereingang, der durch die Kondensatoren C 101 und C 103 auf Bandmitte abgeglichen ist. Die Empfangsspannung wird im Transistor AF 114 in Basisschaltung verstärkt und liegt dann am Kollektorschwingkreis C 109 und 9215—041. Die Schalter im Kollektor und Emitter stehen dabei entsprechend dem Diagramm. Über den Kondensator C 111 erfolgt die Anpassung des Mischstufeneingangs an den Zwischenkreis. In der Basis des Oszillators AF 115 ist die Drossel 9218—022 bemerkenswert. Diese Drossel ist durch entsprechende Dimensionierung der Kondensatoren C 113 und C 116 so in die Oszillatorschaltung einbezogen, daß die Phasenbedingungen für die Selbsterregung erfüllt sind. Bei den Oberwellen des Oszillators ist diese Rückkopplungsbedingung natürlich nicht mehr erfüllt, und es ergibt sich eine starke Herabsetzung der Steilheit des Transistors, so daß der Oszillator sehr oberwellenarm arbeitet. Diese Tatsache ist im Hinblick auf den offenen Aufbau des gesamten UKW-Teiles bedeutungsvoll. Vorstufe und Oszillator sind gemeinsam über R 101 und den Gleichrichter EC 25 C 5 stabilisiert. R 104 dient zur Entkopplung.

AM-Schaltung

In der Schaltstellung MW wird der UKW-Vorstufentransistor AF 114 als Mittelwellenoszillator umgeschaltet. Die Rückkopplung erfolgt vom Kollektor auf den Emitter. Es liegt reine Basisschaltung vor. Wegen der großen Steilheit des Transistors ist ein Widerstand R 106 in der Kollektorschaltung vorgesehen, um zu vermeiden, daß der Transistor auf hohen Frequenzen wild schwingt.

Bei AM- und FM-Betrieb werden verschiedene Emittierwiderstände eingeschaltet, um den Kollektorstrom den veränderten Betriebsbedingungen anzupassen. Mit R 103 wird der Schwingspannungsverlauf linearisiert, da die Dämpfung des Schwingkreises über R 103 von der Stellung des Drehkondensators abhängt. (Frequenzabhängige Dämpfung).

Über eine Auskoppelwicklung und den Kondensator C 17 gelangt die Oszillatorspannung auf den Mischer AF 116 I. Weil Oszillator und Mischer getrennt sind, läßt sich die Schwundregelung auch auf den

Mischer anwenden. Zu diesem Zweck wird vom Emitter des 1. ZF-Transistors AF 116 II eine Regelspannung für die Basis des Mixers abgegriffen. Die Phasenbedingungen sind erfüllt, da beim Absinken des Kollektorstromes im AF 116 II infolge einer Regelung, die Emitterspannung dieses Transistors sich nach positiven Werten verschiebt. Dadurch wird also auch die Basis des AM-Mixers positiver und der Kollektorstrom geht zurück.

Diese Art der Gesamtschaltung läßt sich anwenden, da das Gerät nur die Bereiche MW und UKW aufweist und komplizierte Umschaltungen deshalb nicht notwendig sind. Der übrige Teil der Geräteschaltung entspricht der Transonette 99. Den mechanischen Aufbau der „Transonette 89“ zeigen die Bilder 16 bis 19 auf Seite 308.

Stromversorgung

Zu allen Geräten vom Typ „Transonette“ wird ein Batteriekasten in Form eines Schubkastens geliefert. Dadurch lassen sich die Batterien (6 Monozellen) leicht auswechseln. Weiterhin erhält man eine einfache Möglichkeit, den Batteriekasten gegen ein einschiebbares Netzteil (Bild 13) auszutauschen, das eigens für diese Geräte entwickelt wurde.

Einschubnetzteil für die GRUNDIG Transonetten

Für die Entwicklung des Netzteils ergaben sich insofern erschwerte Bedingungen, als das Netzteil direkt unter der ZF-Platte und dem Treibertrafo liegt. Weiterhin befindet sich der Netztrafo in nächster Nähe der AM-Oszillatoren, der Fer-

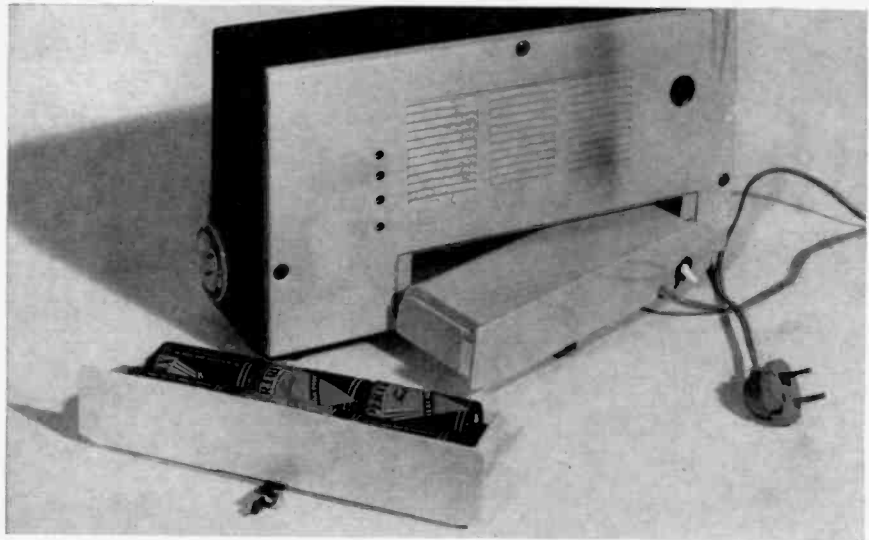


Bild 13 Einschubnetzteil an Stelle des Batteriebehälters

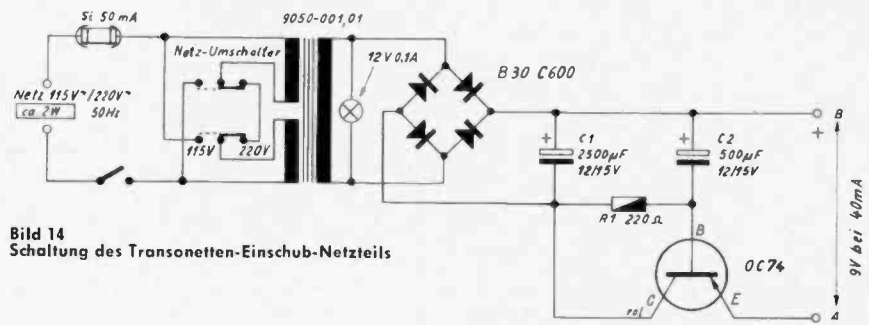


Bild 14 Schaltung des Transonetten-Einschub-Netzteils

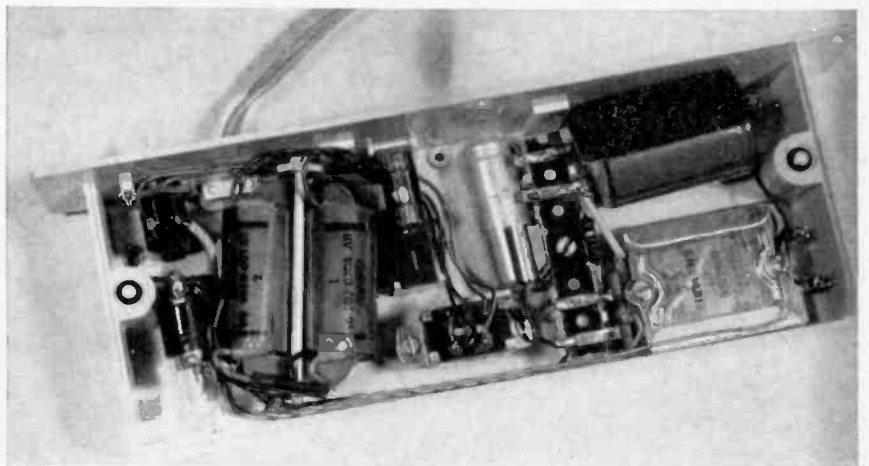


Bild 15 Blick in den Innenaufbau des Netzteils

ritanenne und des UKW-Mischteils. Die Hauptforderungen an das Netzteil sind daher folgende:

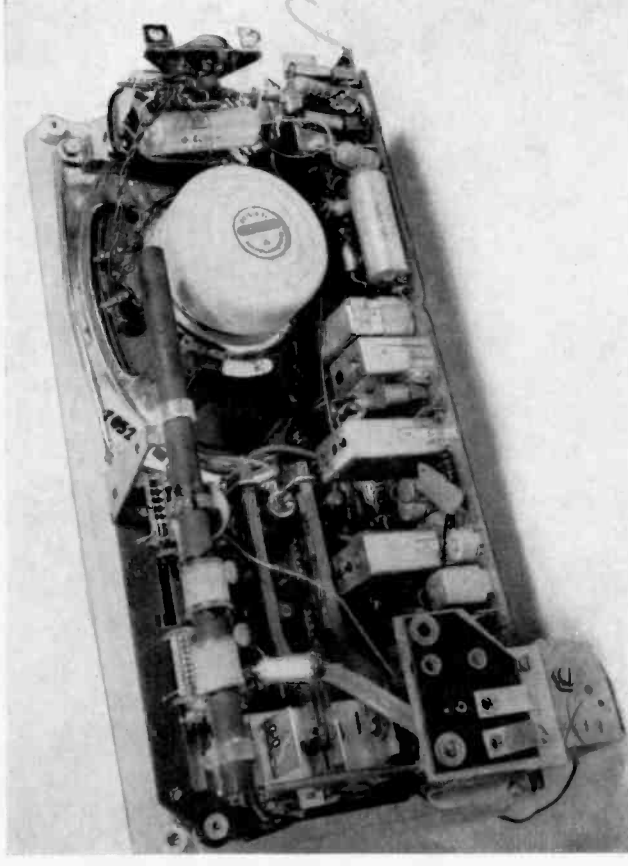
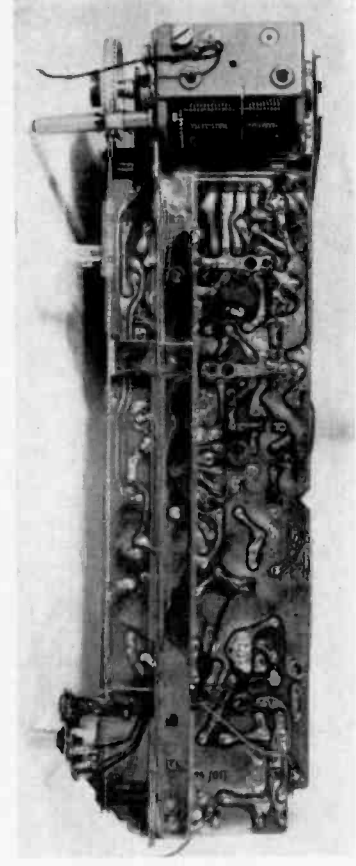
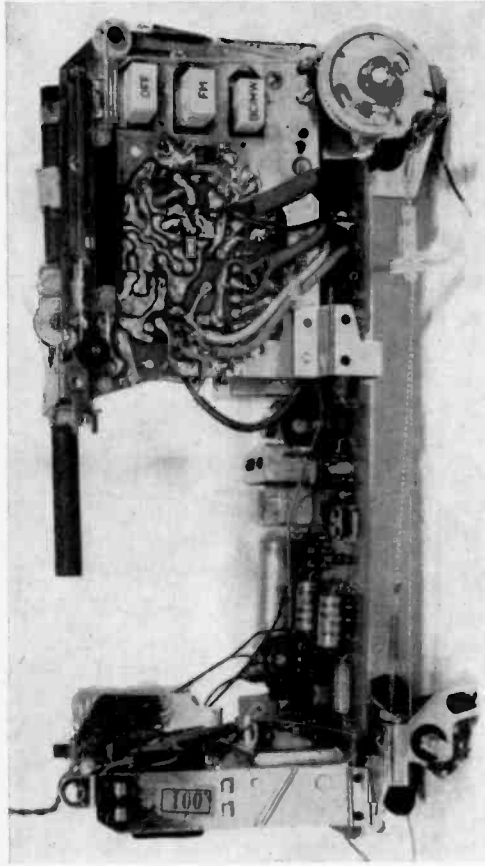
1. Möglichst geringe induktive und kapazitive Brummstrahlung auf die Oszillatoren, die ZF und die NF.
2. Geringe Wärmeentwicklung, da direkt über dem Netzteil fast alle Transistoren angeordnet sind.
3. Flachbauweise, wegen des Schubcharakters.
4. Geringe Restwelligkeit der Spannung an den Ausgangsklemmen.
5. Wegen des B-Betriebes der Endstufen geringer dynamischer Innenwiderstand.

Verwendet man Netzteile in konventioneller Bauart mit Drossel und Kondensator, so gelingt es nur mit großem Aufwand, die eingangs gestellten Forderungen zu verwirklichen. Man braucht sehr große Siebdrosseln, um den niedrigen Innenwiderstand zu erreichen. Weiterhin sind Kondensatoren zur Siebung nötig, deren Kapazität bei der geforderten Größe des Netzteils nicht mehr zu verwirklichen ist. Weiterhin tritt durch die Siebdrosseln eine zusätzliche Wärmeentwicklung und Brummstrahlung auf empfindliche Teile auf. Es bleibt einem dann keine andere Wahl mehr, als einen Transistor zur Siebung zu verwenden. Aus diesen Überlegungen heraus entstand das Netzteil in der Schaltung nach Bild 14. Verwendet wird ein Netztrafo mit einem Schrittbankern, um die Brummstrahlung gering zu halten. Eine Siebdrossel ist nicht notwendig, so daß der Spannungsabfall an der Drosselwicklung entfällt. Der Innenwiderstand der Gesamtschaltung steckt zur Hauptsache im Gleichrichter. Bei einem Graetzgleichrichter läßt es sich leider nicht vermeiden, daß der Betriebsstrom mindestens 2 Platten durchfließt. Die Sperrspannung einer Platte ist bereits ausreichend für die benutzte Betriebsspannung. Durch diese Tatsache steigt natürlich der Innenwiderstand des Gleichrichters an. Teilweise wird dieser Verlust durch die Wahl eines überdimensionierten Gleichrichters (B 30 C 600) ausgeglichen.

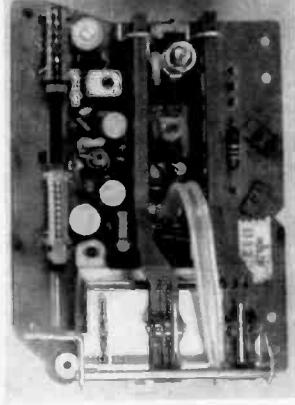
Um für plötzliche Stromänderungen, wie sie in den B-Endstufen beknifflich auftreten, einen genügend kleinen Innenwiderstand des Netzteils zu erhalten, wurde der Ladekondensator zu 2500 µF gewählt.

Die eigentliche Brummstrahlung erfolgt im Transistor OC 74. Im Grunde handelt es sich um eine Kollektorbasisschaltung, die durch die Anodenbasisschaltung bei Röhren entspricht. Der Verbraucher liegt in der Emittierleitung. Die Basis ist weicherstrommäßig über C 2 mit dem Emittier abgewandten Seite des Verbraucherwiderstandes verbunden. Basis und Emittier sind also in Gegenphase. Bei Änderungen der Ausgangsspannung, deren Frequenz so liegt, daß noch keine merkliche Ladungsänderung des Kondensators C 2 auftritt, wird dieser Spannungssprung voll zwischen Emittier und Basis wirksam und beeinflusst den Kollektorstrom in der Weise, daß die Ausgangsspannungserhöhung weitgehend aufgehoben wird. Es handelt sich also um eine dynamische Stabilisierung. Eine statische findet in der Schaltung nicht statt.

Der Siebfaktor ist etwa dem Produkt R 1 C 2 proportional. Die notwendige Basisvorspannung wird über R 1 zugeführt. Der Spannungsabfall am Transistor beträgt 0,5 V im Mittel. Am Ausgang stehen etwa 0,5 bis 3 mV Brummspannung.

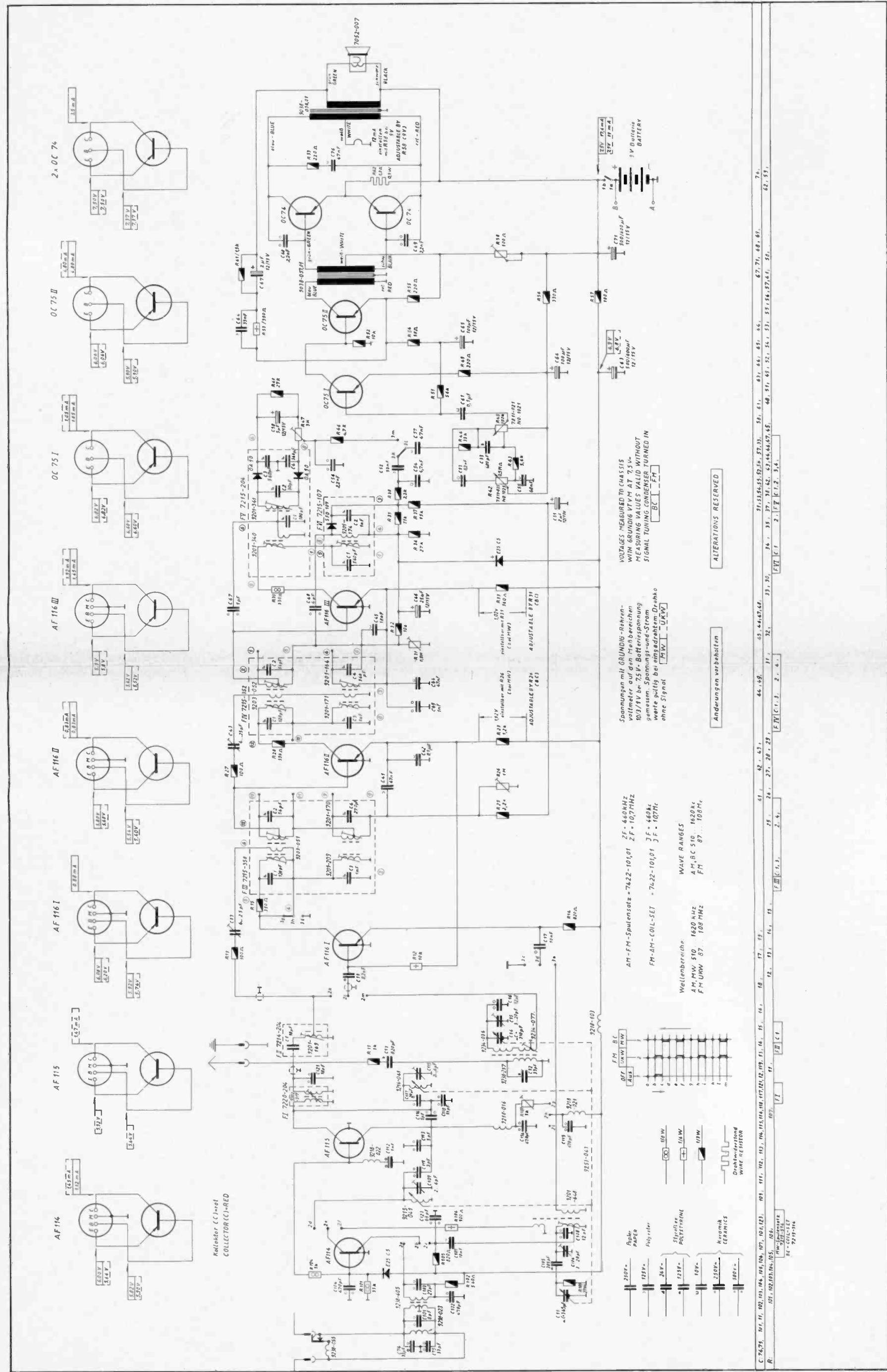


Bilder 16, 17 und 18 zeigen den Innenaufbau der Transonette 89



► Bild 19 UKW-Mischteil

Werte unter 10 mV sind für Transistor-empfänger vertretbar. Höhere Werte ergeben bereits Brumm-Modulationen im Oszillator und in den ZF-Stufen bei hohen HF-Eingangsspannungen und heruntergeregelten Transistoren. Bild 15 zeigt die Innensicht des Transonette-Einschub-Netzteils. Zur Betriebsanzeige ist eine Skalenlampe 12 V/0,1 A vorgesehen, die auf der Skala einen roten Punkt erzeugt. Die Leistungsaufnahme des Netzteils beträgt etwa 2 Watt. Nach stundenlangem Dauerbetrieb ist nur eine geringe Erwärmung des Netztransformators festzustellen. Eine Brummstrahlung des Netztransformators auf empfindliche Teile ist nicht feststellbar. U. Claassen



Ein neues GRUNDIG Voll-Stereo-Tonbandgerät

TK 46

„Das Gerät
der unbegrenzten
Möglichkeiten“



Bild 1
GRUNDIG
Tonbandkoffer
TK 46

Als vor etwa einem Jahr mit dem GRUNDIG Tonbandkoffer TK 45 eine völlig neue Serie von Tonbandgeräten außergewöhnlich guter mechanischer und elektrischer Eigenschaften auf den Markt kam (TK 40, TK 42, TK 45, TM 45), blieb ein entsprechender Markterfolg nicht aus. Viele unserer Kunden mußten in den Herbstmonaten vorigen Jahres mehrere Wochen auf ein TK 45 warten. Aber sie taten es, weil sie wußten, ein Spitzengerät zu bekommen, das dem Tonbandfreund alle Wünsche zu verwirklichen gestattet. Die große Nachfrage übertraf längere Zeit unsere Fertigungskapazität. Viele Kunden konnten zwar mit einem TK 40 oder TK 42 voll zufriedengestellt werden, aber es zeigte sich, daß ein absolutes Spitzenklassegerät in einer noch erschwinglichen Preisklasse genau so ge-

fragt ist, wie z. B. eine universelle Spitzenkamera in dem vielseitigen Angebot von Photoapparaten.

Höchster Bedienungskomfort

In diesen Wochen kommt nun ein noch universelleres GRUNDIG Tonbandgerät in der bewährten 40-er-Serie heraus: TK 46, „Das Gerät der unbegrenzten Möglichkeiten“.

Da der Bedienungskomfort und die weitere Ausstattung wesentlich erhöht wurden, liegt es in einer gegenüber dem TK 45 höheren Klasse.

Alle Effekte direkt durchführbar

Ohne auf Zusatzgeräte angewiesen zu sein, können mit dem TK 46 alle nur erdenklichen Spezial-Aufnahmearten, wie Stereo, Synchro-Playback, Multiplay und Echoeffekte durchgeführt werden. Trotz dieser Vielzahl von Funktionen ist die Bedienung keineswegs schwierig. Dank einer sinnvollen Anordnung der Regler und Schalter ist sie ausgesprochen übersichtlich und leicht einprägsam. Aufnahmepegelregler und Wiedergabe-Lautstärkereger sind getrennt angeordnet und somit unabhängig voneinander be-

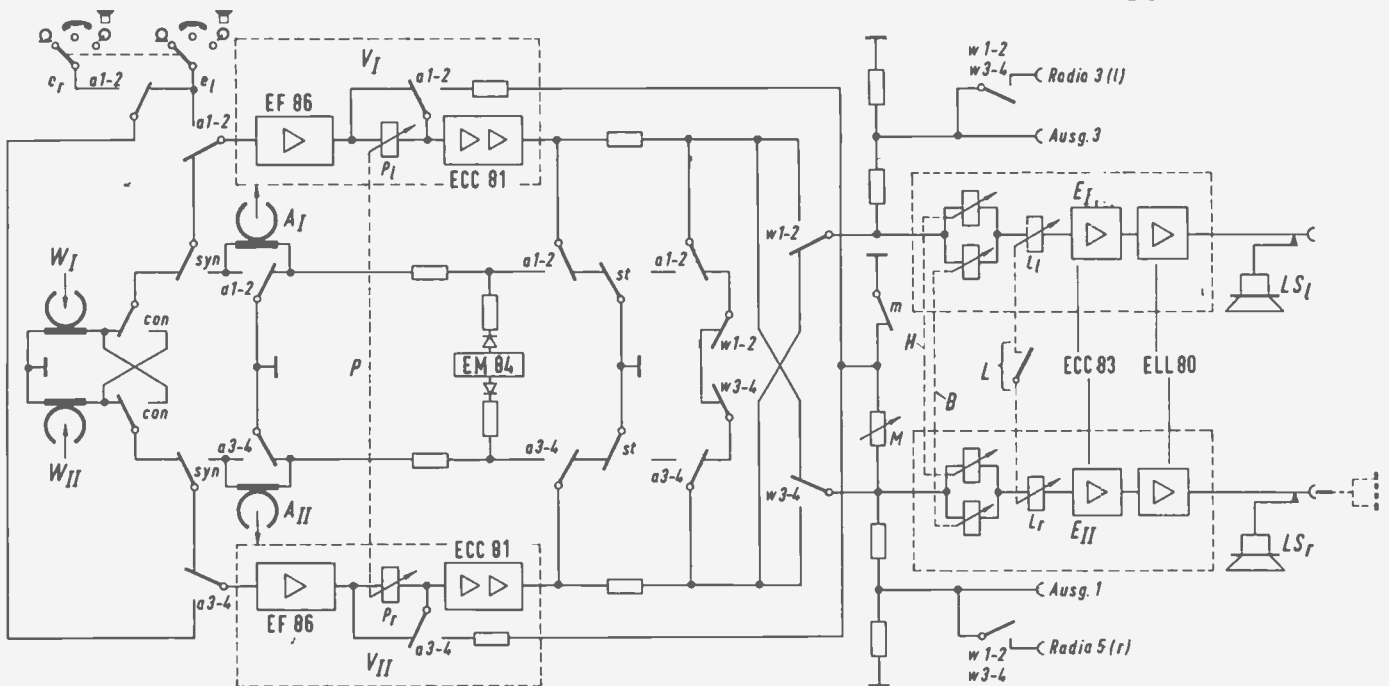


Bild 2 Prinzipschaltbild des TK 46

(alle Kontakte in Ruhestellung)

Erklärung der Abkürzungen

- A I = Aufnahmekopf oberes System
- A II = Aufnahmekopf unteres System
- a = Kontakte der Aufnahmetasten
- B = Klangregler Bässe
- con = Kontakte der CON-Taste
- E I (l) = Endverstärker Kanal I (links)
- E II (r) = Endverstärker Kanal II (rechts)
- e = Kontakte des Eingangswählers

- H = Klangregler Höhen
- L = Lautstärkereger gekoppelt (Stereo)
- L l = Lautstärkereger links
- L r = Lautstärkereger rechts
- LS l = linker Lautsprecher
- LS r = rechter Lautsprecher
- M = Multiplay-Regler
- m = Multiplay-Schalter

- P = Pegelregler (Aufnahme-Aussteuerungsregler)
- syn = Kontakte der SYN-Taste
- st = Kontakte der Starttaste
- V I = Vorverstärker Kanal I
- V II = Vorverstärker Kanal II
- W I = Wiedergabekopf oberes System
- W II = Wiedergabekopf unteres System
- w = Kontakte der Wiedergabetasten

← Gesamtschaltbild TK 46 (Bild 3)

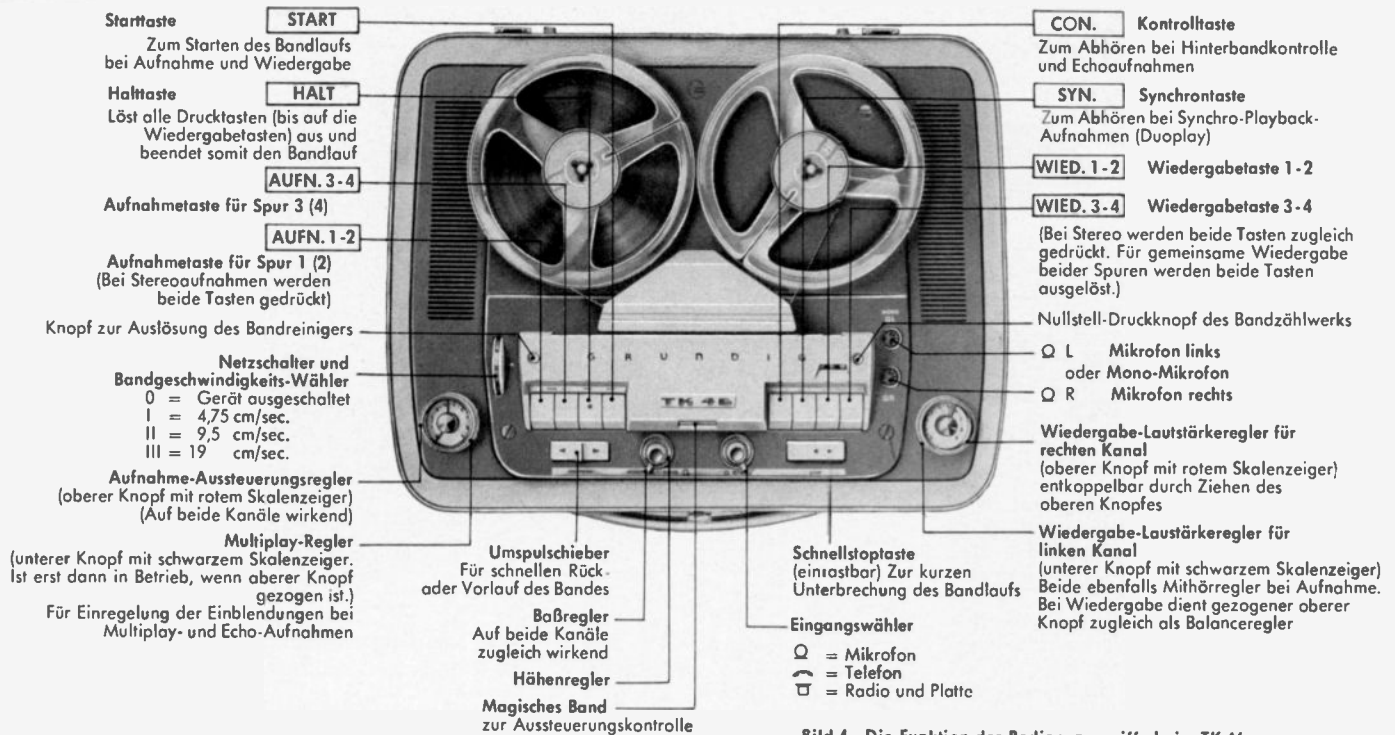


Bild 4 Die Funktion der Bedienungsgriffe beim TK 46

dienbar. Ein zusätzlicher Multiplayregler erlaubt die raffiniertesten Mehrfachüber­spielungen und Echoaufnahmen. Getrennte Baf- und Höhenregler — beide selbstverständlich in Tandemausführung — erlauben eine weitreichende Variation des Klangbildes.

Alle im TK 46 verwirklichten Neuerungen bieten dem Tonbandfreund Möglichkeiten, die bisher nur mit einem großen Aufwand von Studioeinrichtungen, wie Mischpulte etc., möglich waren. Auch die dazu sonst notwendigen Kabelverbindungen entfallen somit.

Neue Anordnung der Bedienungsgriffe

Die Lage der Bedienungsgriffe zeigt Bild 1. Ihre Funktionen sind am besten an Hand des Prinzipschalbildes (Bild 2) verständlich. Es ist ähnlich gestaltet wie das in unseren „Technischen Informationen“ Dezember-Heft 1961 auf Seite 274 veröffentlichte Prinzipschalbild des TK 45, so daß leicht die Unterschiede erkennbar sind.

Sinnvolle Wirkungsweise der Regler mit deutlichen Zeigerskalen

Im Gegensatz zum TK 45 sind getrennte Regler für Pegeleinstellung und Mithör- bzw. Wiedergabe - Lautstärkeregelung vorhanden. Der Pegelregler P (bestehend aus P I im Vorverstärkerkanal VI und aus P r im Vorverstärkerkanal VII) ist als Tandemregler ausgeführt, so daß bei Stereo-Aufnahmen die Gewähr gegeben ist, bei richtiger Mikrofonaufstellung eine einwandfreie symmetrische, d. h. richtig ausbalancierte Aufnahme machen zu können. Der Lautstärkereger LI + L r ist dagegen entkoppelbar. Dank zweier übereinanderliegender Skalenscheiben mit farbig unterschiedlichen Zeigern lassen sich aber beide Regler mühelos und eindeutig erkennbar zur Deckung bringen,

was für die richtige Kontrolle bei Stereoaufnahmen wichtig ist. Soll die Stereo-Balance verschoben werden, so braucht nur der obere rechte Knopf (Lautstärkereger des rechten Kanals) gezogen zu werden und schon ist die starre Verbindung, die sonst durch Zahnkränze der Skalenscheiben hergestellt ist, aufgehoben. Auf diese einfache Weise kann je nach Wunsch jeder Wiedergabekanal getrennt geregelt werden. Der obere Knopf mit einem roten Skalenzeiger regelt den rechten Kanal, der untere Knopf mit einem schwarzen Skalenzeiger den linken Kanal. Dadurch ist die Drehrichtung des oberen Knopfes mit der Richtung der Balanceverschiebung übereinstimmend, so daß sich ein separater Balanceregler erübrigt.

Zwei Endstufen und zwei Lautsprecher — wichtig für Stereobetrieb

In diesem Zusammenhang soll besonders auf die beiden vollständigen Endstufen mit zwei Lautsprechern (an der linken und rechten Kofferseite) hingewiesen werden, die auch bei Stereo-Aufnahme voll in Betrieb sind und somit eine einwandfreie Kontrolle der Stereo-Aufnahme durch stereophonisches Mithören ermöglichen. Selbstverständlich sind auch Stereo-Kopfhörer anschließbar, wobei dann die eingebauten Lautsprecher durch Schallbuchsen außer Betrieb gesetzt werden (es wird hier für höchste Ansprüche der dynamische Stereo-Breitband-Kopfhörer GRUNDIG 211 empfohlen).



Bild 5 Die entkoppelbaren Skalenscheiben-Drehknöpfe des Zweikanal-Lautstärkereglers

Nach erfolgter Stereo-Aufnahme kann die Stereo-Wiedergabe über die beiden Lautsprecher des Tonbandkoffers sofort einem größeren Zuhörer-Kreis dargeboten werden. Hierbei wird jeder von der außergewöhnlichen Klangfülle des Gerätes überrascht sein. Für die Klangfärbung-Einstellung sind getrennte Bass- und Höhenregler, die auch bei Stereo-Wiedergabe wirksam sind, vorhanden.

Pegelregler und Multiplayregler

Der bereits erwähnte Tandem-Pegelregler für die Aufnahme-Aussteuerung (Pl + Pr) wird mit dem linken oberen Skalenzeigerknopf (siehe Bild 1) bedient.

Dieser Knopf weist eine rote Zeigermarkierung auf. Unterhalb des Pegelreglerknopfes befindet sich der Knopf des Multiplayreglers (mit schwarzem Skalenzeiger). Er ist im Prinzipschaltbild mit M bezeichnet. Beide Regler sind nicht gekuppelt, sondern stets unabhängig voneinander bedienbar. Der Multiplayregler tritt allerdings erst dann in Funktion, wenn der obere Knopf gezogen wird. Dadurch öffnet sich Kontakt m. Aus dem Prinzipschaltbild Bild 2 ist deutlich die elektrische Funktion dieses Schalters (m) und des Multiplayreglers (M) zu erkennen. Ist der Kontakt m geöffnet, so kann bei Multiplay- oder Echo-Aufnahmen das vom Wiedergabekopf einer Spur abgetastete Signal in die Aufnahme der anderen Spur (bei Multiplay) oder der gleichen Spur (bei Echo-Aufnahme, Taste CON gedrückt) eingemischt werden.

Multiplay-Einmischung

Diese Einmischungsmöglichkeit ist jeweils dann gegeben, wenn die entsprechende Aufnahmetaste gedrückt ist. Betrachten wir einmal die Schaltung innerhalb des Vorverstärkers V1 im Prinzipschaltbild (Bild 2). Die gezeichnete Schaltungsweise entspricht der Ruhestellung aller Tasten. Die Aufnahmetasten sind also nicht gedrückt, das Gerät befindet sich also in Stellung „Halt“. Der Ruhekontakt des Schalters a1—2 innerhalb des Vorverstärkers V1 setzt den Pegelregler außer Betrieb, denn dieser wird bei Wiedergabe nicht benötigt und würde, wäre er zusätzlich bedienbar, nur Nachteile bringen. (Die Wiedergabelautstärke wird mit L [bzw. Ll, Lr] geregelt.) In Arbeitsstellung des Schalters a1—2, also bei gedrückter Aufnahmetaste 1—2, wird die Außerbetriebsetzung des Pegelreglers aufgehoben und — bei gezogenem Multiplayschalter — gleichzeitig auf den Eingang des ECC-81-Verstärkerteils — über einen Entkopplungswiderstand — die vom Multiplayregler (M) kommende Tonfrequenzspannung gegeben. Durch Bedienen des Pegelreglers und Multiplayreglers läßt sich jedes beliebige Verhältnis der über den Eingangswähler kommenden Tonfrequenzspannung mit einer vom laufenden Tonband abgetasteten Tonfrequenzspannung mischen.

Eine zusätzliche Mischeinrichtung (z. B. separat anzuschließendes Mischpult) ist also nicht erforderlich.

Bei Multiplay-Betrieb kommt das zusätzlich (über den Regler M) einzumischende Signal vom Wiedergabekopf der erst-aufgenommenen Spur, bei Echo-Aufnahmen vom Wiedergabekopf der gleichen Spur. Die Wiedergabetasten werden bei Multiplay folgendermaßen bedient: Bei Aufnahme von Spur 1 (2) sind beide Wiedergabetasten zu drücken, bei Aufnahme von Spur 3 (4) sind beide Wieder-

gabetasten auszulösen. Wird versehentlich diese Bedienungs-Grundregel nicht beachtet, so macht ein Brummtone-Signal darauf aufmerksam.

Künstler-Kopfhörer verbleibt in jeder Betriebsart am rechten Lautsprecherausgang

Es sei besonders erwähnt, daß die Schaltung des TK 46 so eingerichtet wurde, daß der Kopfhörer für den Künstler stets an die rechte Endstufe angeschlossen bleibt, ganz gleich, bei welcher Spur gerade abgehört oder aufgenommen wird. Das ist ein für den praktischen Betrieb großer Vorteil.

Auch Echo-Aufnahmen ganz einfach durchführbar

Bei Echo-Aufnahmen wird wie bei Multiplay verfahren, aber zusätzlich die CON-Taste gedrückt. Der Multiplayregler wird so weit aufgedreht, bis noch keine Selbstschaukelung (durch Rückkopplung über Band) auftritt. Es ergibt sich ein langsam abklingendes Mehrfach-Echo, da jeder Wiedergabeimpuls nach einer Zeitverzögerung durch den Abstand von Sprech- und Hörkopf immer wieder mit in die Aufnahme eingemischt wird. Mit dem Multiplayregler kann die Stärke der Einmischung und damit die Echo-Abklingzeit weitgehend geregelt werden. Meist wird man die Bandgeschwindigkeit 19 cm/sec benutzen, die ein Erstecho von 210 Millisekunden Abstand ergibt. Soll das Mehrfach-Echo möglichst lange „stehen bleiben“, so braucht — z. B. am Schluß der Darbietung einer Musikkapelle — nur der Pegelregler zugedreht zu werden.

Gags für Musiker

Von Musikkapellen wird gern ein Einfach-Echo, besonders bei Elektro-Gitarre, gewünscht. Auch dieses ist mit dem TK 46 ohne weiteres zu erreichen. Man schließt das Tonbandgerät wie üblich an, also z. B. den Gitarre-Tonabnehmer an Buchse Radio. Drückt man nun eine der Aufnahmetasten sowie zusätzlich beide Spurtasten, so wird das Signal von einem Kanal (bzw. Lautsprecher) direkt, also unverzögert, vom anderen Kanal (bzw. Lautsprecher) um die Zeitdifferenz des Bandlauts zwischen Sprech- und Hörkopf verzögert wiedergegeben. Selbstverständlich kann der TK 46 an beliebige Kapellenverstärker angeschlossen werden, zumal eine spezielle Ausgangsbuchse (linker Kanal an Kontakt 3, rechter Kanal an Kontakt 1) vorhanden ist. Die auskuppelbaren Wiedergabe-Lautstärkereger ermöglichen mühelos eine optimale Einstellung vom Direktsignal und Echsignal.

„Hinter-Band-Kontrolle“

Nun noch ein Hinweis für Mono-Aufnahmen. Hier möchte man gern die dank der getrennten Aufnahme- und Wiedergabeköpfe ermöglichte Über-Band-Kontrolle anwenden (auch „Hinter-Band-Kontrolle“ genannt).

Um schnell während der Aufnahme von Vor-Band auf Über-Band wechseln zu können (Vergleichsmöglichkeit!) empfiehlt es sich, von vornherein die CON-Taste zu drücken. Dann braucht man nur noch wechselseitig beide Wiedergabetasten zu betätigen, um Vor- oder Über-Band mitzuhören. Die der gedrückten Aufnahmetaste entsprechende Wiedergabetaste schaltet jeweils auf Vor-Band-

Mithören, die andere Spurtaste auf Über-Band-Mithören um. Da Entkopplungsglieder eingebaut sind, wird die laufende Aufnahme dabei in keiner Weise beeinflusst.

Tips, die vor allem Filmamateure interessieren

Will man die Aufnahme beenden, so hält man mit einem Finger die noch eingetastete Aufnahmetaste fest und drückt erst dann die Halt-Taste. Erst nachdem die Halttaste ausgelöst ist, das Band sich also nicht mehr auf Aufnahmekopf befindet, läßt man die noch gedrückt gehaltene Aufnahmetaste los. So ist die Gewähr für ein völlig knackfreies Beenden der Aufnahme gegeben, da die Halttaste zuerst das Band von den Köpfen nimmt, ehe die Kontakte der Aufnahmetaste sich öffnen. Die Schnellstoptaste arbeitet innerhalb des üblichen Aufnahmedynamikbereiches gleichfalls knackfrei.

Und noch ein Hinweis. Hat man die Tonbandaufnahme synchron zum Film abgeschlossen, so muß ganz zum Schluß die Startmarke (Strichmarkierung) auf dem Tonband um 39 mm, das ist der Abstand zwischen Aufnahme- und Wiedergabekopf, versetzt werden. Damit ist die einwandfreie Synchronität der Tonband-Wiedergabe zur Darbietung des Films hergestellt.

Wie bisher: Trotz Dreikopfanordnung auch Synchro-Playback (Duoplay) möglich

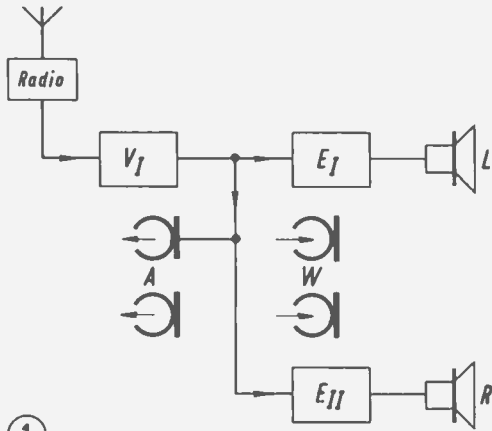
Bei Synchro-Playbackbetrieb, also der Aufnahme einer zweiten Spur bei gleichzeitigem Abhören der erst-aufgenommenen Spur, wird die Taste SYN gedrückt. Hierdurch übernimmt das nicht in Aufnahmestellung geschaltete System des Aufnahmekopfes die Aufgabe eines Abhörkopfes. Durch diese Schaltungsweise wird eine absolute Synchronität zwischen Erst- und Zweitlaufzeichnung erreicht. Zur gemeinsamen Wiedergabe beider Spuren werden beide Wiedergabetasten ausgelöst (Ruhestellung), so daß beide Kanäle miteinander verbunden bleiben (siehe auch die Prinzipschaltung Bild 2).

Eine etwaige gewünschte Lautstärkeverschiebung von der einen oder anderen Spur läßt sich durch die Entkopplung des Wiedergabe-Lautstärkereger leicht erreichen. Möchte man beide, zueinander zwar synchrone, im Toninhalt aber unterschiedliche Aufnahmen (z. B. Sprechübungen für Simultanübersetzungen), stereoähnlich getrennt wiedergeben, so drückt man beide Spurtasten. Soll außerdem noch Links und Rechts vertauscht werden, so wird zusätzlich die Taste CON gedrückt. Man sieht, die Bezeichnung „Das Gerät der unbegrenzten Möglichkeiten“ verdient der GRUNDIG Tonbandkoffer TK 46 mit vollem Recht. Dem Tonbandamateur wird mit diesem Spitzengerät eine Vielseitigkeit geboten, die einmalig ist.

Wie schon bei der Beschreibung des TK 45 sollen nun noch die wichtigsten Betriebsarten in der gleichen Reihenfolge, wie sie der Tonband-Kompaß bringt, an Hand von vereinfachten Block-Schaltbildern gezeigt werden. Vergleicht man außerdem diese Darstellungen mit der Prinzipschaltung nach Bild 2 und ggf. noch mit dem Gesamtschaltbild (Bild 3), so ist für jede der vielfältigen Betriebsarten sofort die Funktion des Gerätes verständlich. Und die sollten Sie als Techniker ja kennenlernen. H. B.

Mono-Aufnahme und -Wiedergabe

Spur 1 (grünes Vorspannband)
Spur 2 (rotes Vorspannband)



①

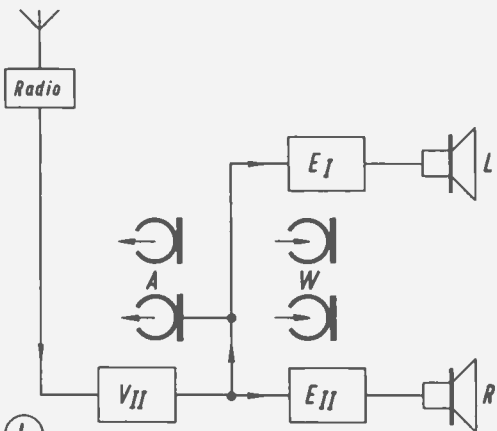
AUFN. 1-2

CON.

WIED. 1-2

AUFNAHME
(Mithören vor Band)

Spur 3 (grünes Vorspannband)
Spur 4 (rotes Vorspannband)



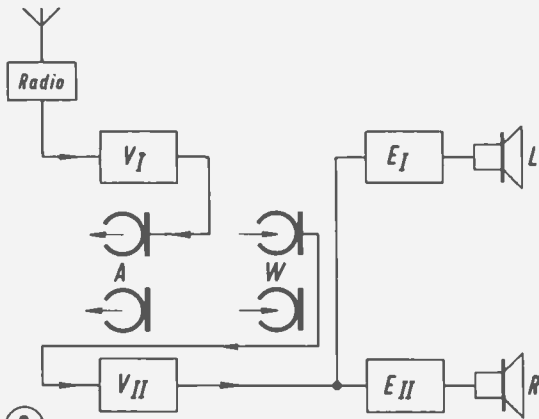
④

AUFN. 3-4

CON.

WIED. 3-4

AUFNAHME
(Mithören vor Band)



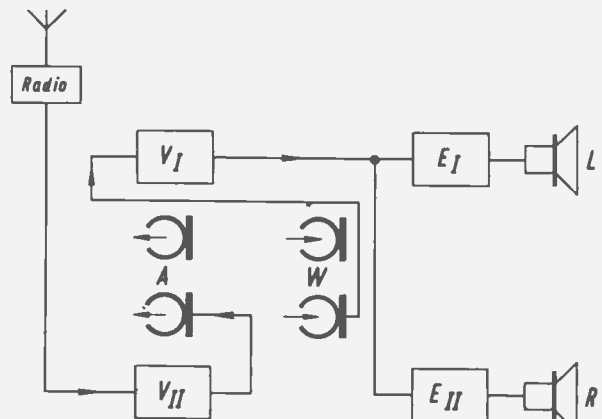
②

AUFN. 1-2

CON.

WIED. 3-4

AUFNAHME
(Mithören hinter Band)



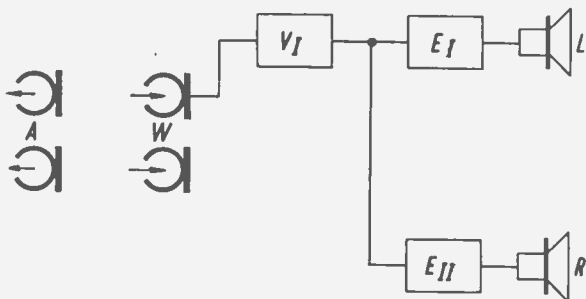
⑤

AUFN. 3-4

CON.

WIED. 1-2

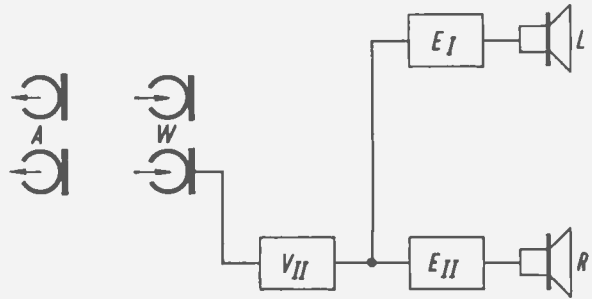
AUFNAHME
(Mithören hinter Band)



③

WIED. 1-2

WIEDERGABE

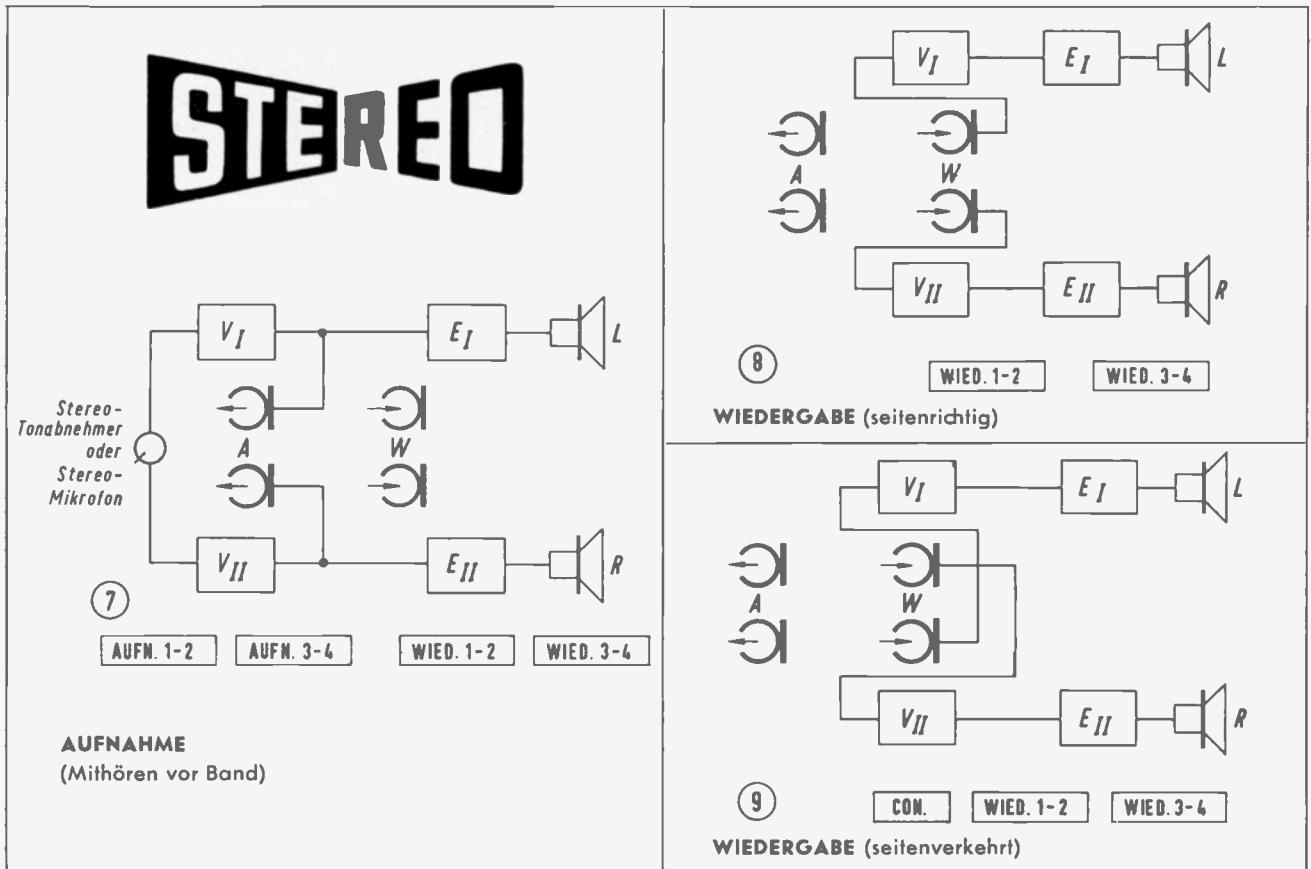


⑥

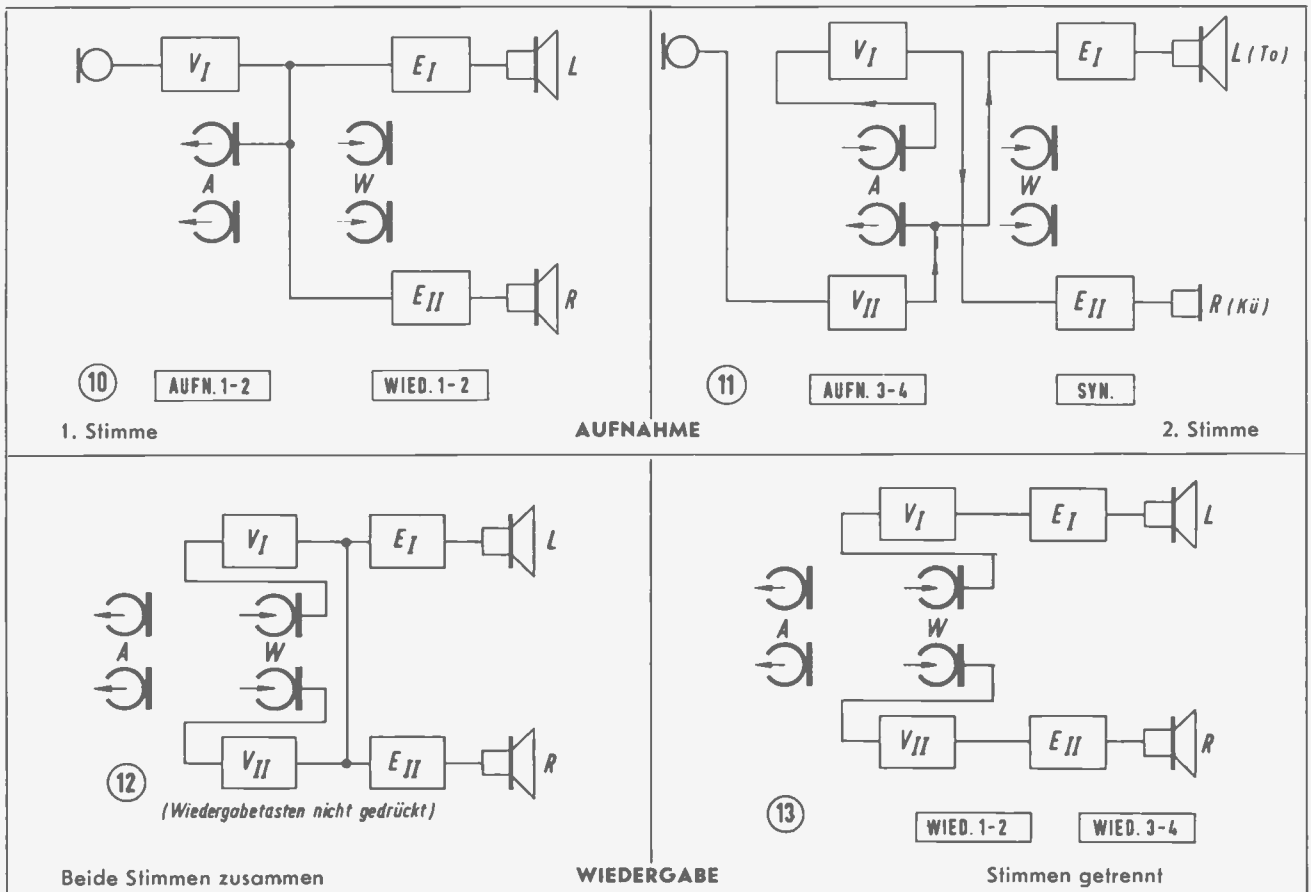
WIED. 3-4

WIEDERGABE

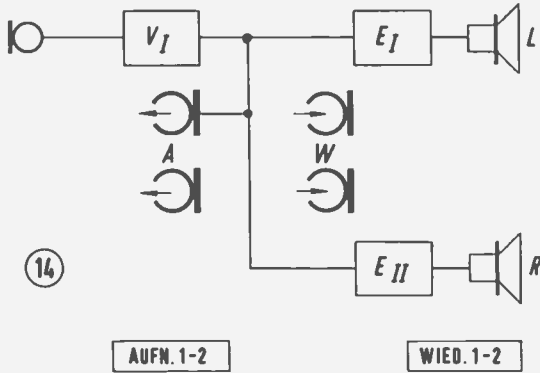
Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe



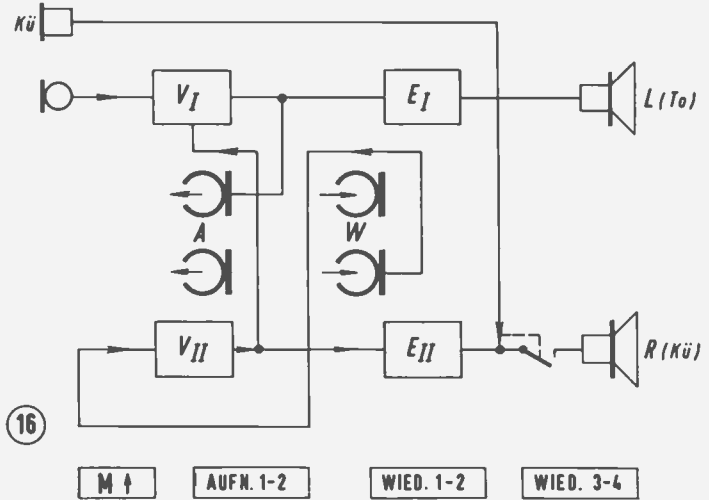
Synchro-Playback (Duoplay) Aufnahme und Wiedergabe



Multi-Playback (Multiplay)

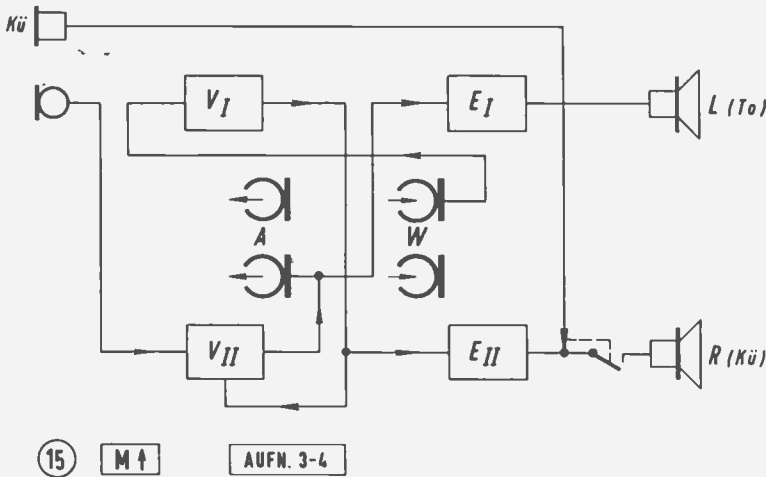


AUFNAHME DER 1. STIMME

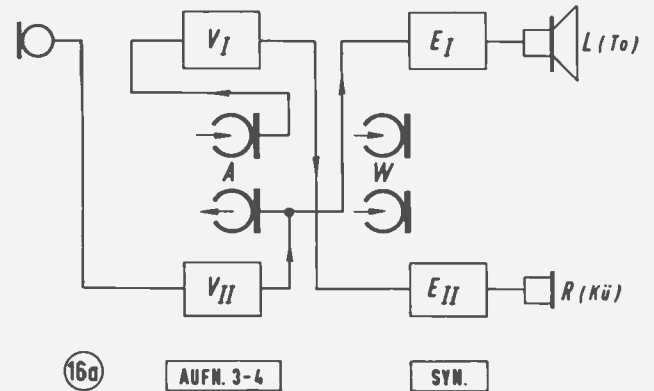


AUFNAHME DER 3. STIMME

unter Mithören der Stimmen 1 und 2
(Diese Betriebsart kommt in Frage, wenn noch eine vierte Stimme aufgenommen werden soll)

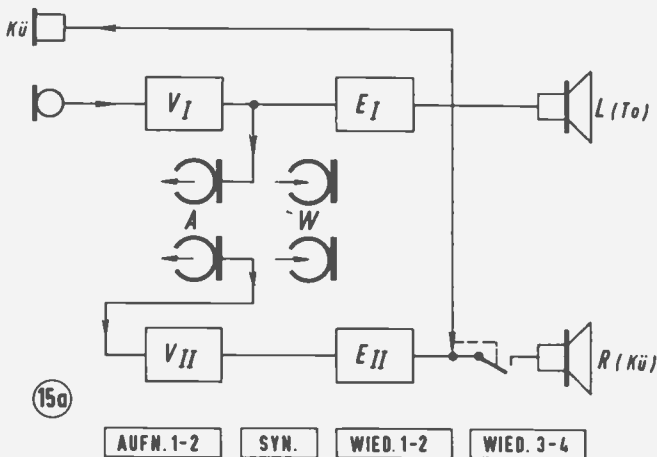


AUFNAHME DER 2. STIMME
unter Mithören der 1. Stimme
(Kü = Künstler; To = Tonmeister)

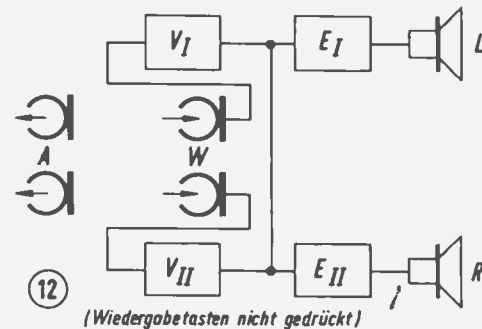


AUFNAHME DER 4. STIMME

bei Beendigung der Gesamtaufnahme
(Dominierende Solostimme auf getrennter Spur;
Mithören der Aufnahmen 1, 2 und 3)



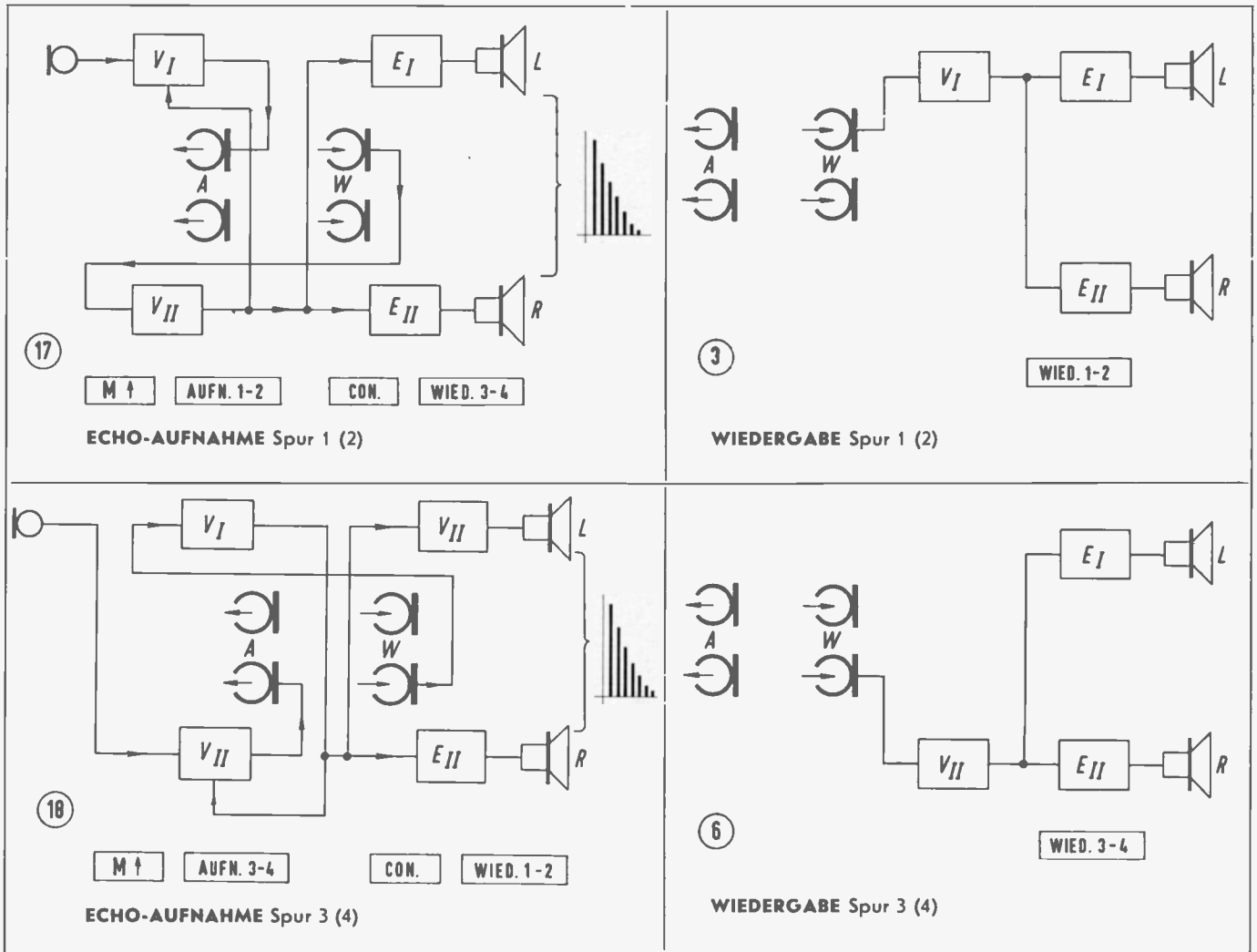
AUFNAHME DER 3. STIMME
bei Beendigung der Gesamtaufnahme
(Dominierende Solostimme auf getrennter Spur;
Mithören der Stimmen 1 und 2)



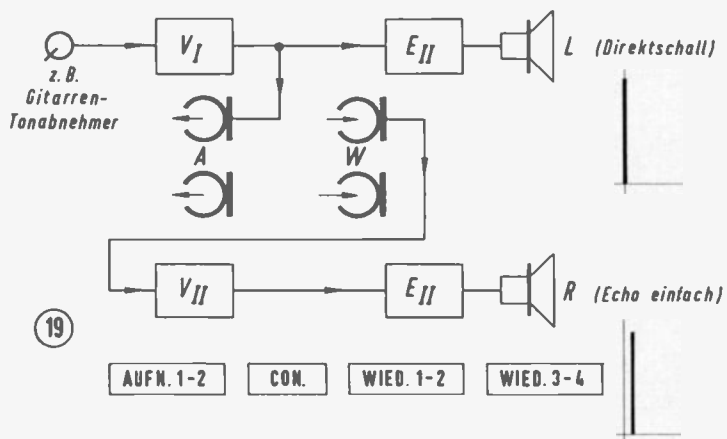
WIEDERGABE der Multiplay-Aufnahmen

(Soll die Solostimme getrennt wiedergegeben werden,
kann nach Betriebsart 16 verfahren werden)

Echo-Effekte Aufnahme und Wiedergabe

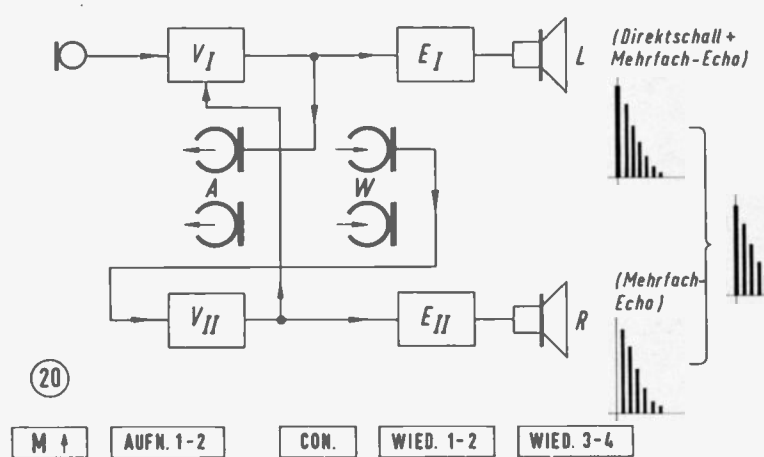


Einfach- und Mehrfach-Echo Effekte für Musikkapellen



EINFACH-ECHO-ERZEUGUNG

(Linker Ausgang: Übertragung des Direktschalls;
Rechter Ausgang: Verzögerte Wiedergabe
über Band = Einfach-Echo)



MEHRFACH-ECHO-ERZEUGUNG

(Linker Ausgang: Direktschall + Mehrfach-Echo;
Rechter Ausgang: Mehrfach-Echo ohne
Direktschall-Anteil)

Grundsätzliche Betrachtungen über Entzerrung, Dynamik und Verklirrung bei Heimtonbandgeräten

Im Juli-Heft 1961 (Seiten 234... 238) sind in dem Beitrag „Zur Entzerrung bei neuzeitlichen Tonbandgeräten“ die Prinzipien einer Magnetfontzerrung diskutiert und die physikalischen Zusammenhänge aufgezeigt worden, die zwischen Rauschabstand (oder Dynamik) und Entzerrung bestehen. Es wurde gezeigt, welche Verbesserungen erarbeitet werden konnten und wie sich bei sinnvoller Ausnutzung dieser Verbesserungen die neuen GRUNDIG-Entzerrungen ergeben. Um die Arbeit nicht zu lang werden zu lassen, wurden in diesem Zusammenhang zwar die Amplitudenstatistiken vom Standpunkt einer möglichen Höhenübersteuerung aus diskutiert, gleichzeitig aber die als zulässig erachtete Aufsprechanhebung von 15 dB bei 10 kHz rein empirisch festgelegt.

Die Erfahrung, daß eine solche Aufsprechanhebung zu keinen Reklamationen geführt hat, ist zwar richtig, doch nicht ohne weiteres plausibel. Da die ihr zu Grunde liegenden Tatbestände nicht immer klar erkannt werden, wollen wir sie im Folgenden noch einmal näher erläutern.

Prinzip der Aussteuerung

Wir gehen von einer beliebigen Kopf-Kurve, Bild 1, aus; sie stellt bekanntlich den Frequenzgang der Wiedergabe-EMK eines Tonkopfes dar, wenn der Signalstrom I_s bei der Aufnahme konstant gehalten wird. Man wählt zweckmäßigerweise denjenigen Wert I_{s0} , der der Vollaussteuerung entspricht, d. h. der bei 333 Hz gerade einen linear entzerrten Klirrfaktor von 5% in der Wiedergabe liefert.

Der Kopfkurve Bild 1 entsprechen Aussteuerungskurven, wie sie schematisch in Bild 2 gezeichnet sind und wie man sie erhält, wenn man bei festgehaltener Frequenz die Wiedergabe-EMK in Abhän-

gigkeit vom Signalstrom mißt. Die Aussteuerungskurven sind also im doppelt-logarithmischen Maßstab Geraden mit einer Steigung bzw. Neigung von 45°, von denen sie im Übersteuerungsbereich abweichen. Diese Abweichung ist für I_{s0} und 1 kHz sehr gering (entsprechend der zugelassenen Verklirrung), kann aber bei 10 kHz schon merklich sein. Ein Geräteentwickler muß diesen Wert kontrollieren und die Vormagnetisierung und den maximal zulässigen Signalstrom danach wählen.

Normalerweise werden bis zu maximal 3 dB Abweichung von der Aussteuerungsgeraden bei 10 kHz zugelassen, weil sich diese Abweichung als eigentliche Verklirrung nicht mehr bemerkbar macht (die dritte Oberwelle von 6 kHz fällt praktisch schon aus dem Hörbereich), sondern nur den Frequenzgang verfälscht. Soll nämlich ein Tonkopf nach Bild 1 entzerrt werden und beträgt die Aufsprechanhebung bei 10 kHz beispielsweise 10 dB, so muß, damit I_{s0} nicht überschritten wird, die Messung des

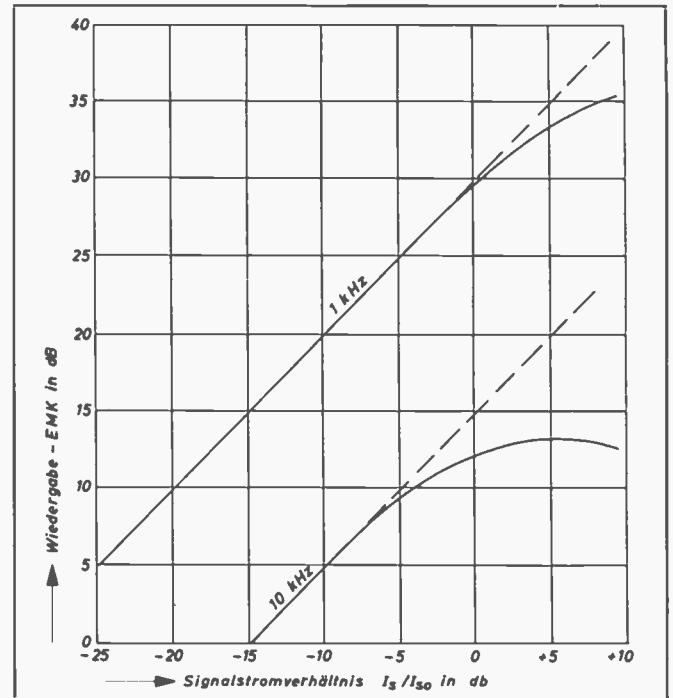
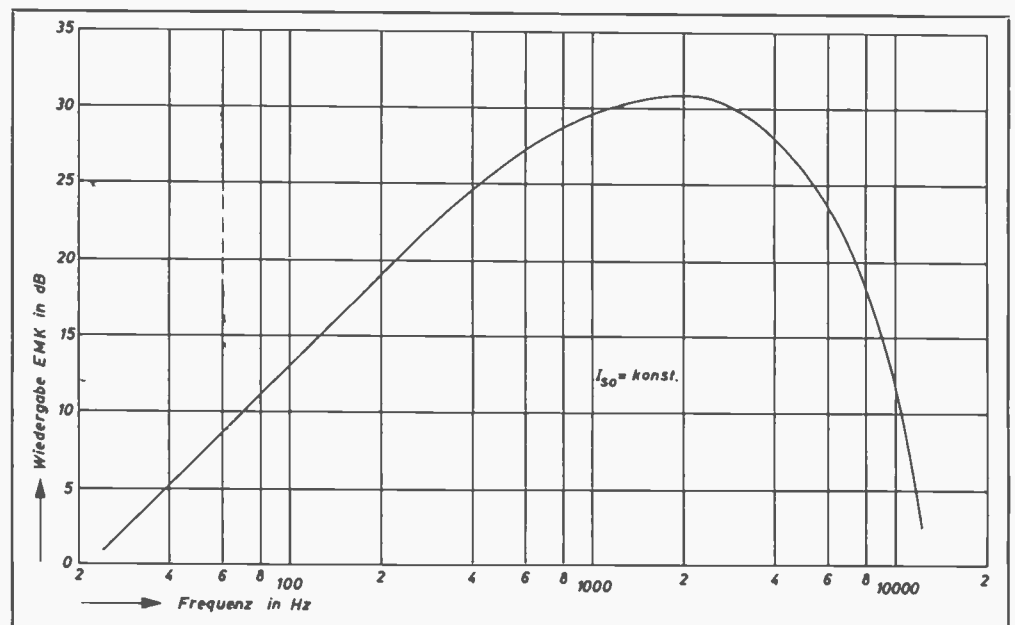


Bild 2
Aussteuerungs-
Kennlinien bei
verschiedenen
Frequenzen

Bild 1
Prinzipieller Verlauf einer
Kopf-EMK-Kurve



(N. B. Das Juli-Heft 1960 mit dem Beitrag „Zur Entzerrung bei neuzeitlichen Tonbandgeräten“ ist leider vergriffen)

Frequenzgang bei einem Signalstrom vorgenommen werden, der 10 dB unter I_{50} liegt. Ist der Frequenzgang dann geradlinig und mißt man den Frequenzgang bei einem Signalstrom, der z. B. 16 dB unter I_{50} liegt, so erscheinen 10 kHz gegenüber 1 kHz nach Bild 2 um 3 dB angehoben. Je größer also bei der oberen Grenzfrequenz die Abweichung des wirklichen Vollausssteuerungswertes von der Aussteuerungsgeraden nach Bild 2 ist, desto größer werden aussteuerungsabhängige Änderungen im Frequenzgang.

Messung der Aussteuerung

Zur Vermeidung von Übersteuerungen wird während der Aufnahme bekanntlich die Aussteuerung überwacht. Der Anschluß des Aussteuerungsmessers kann aber an verschiedenen Stellen erfolgen und hat erhebliche Konsequenzen. Im Studiobetrieb des Rundfunks oder der Schallplattenfirmen liegt nach Bild 3 a der Aussteuerungsmesser vor dem Entzerrer, mißt also die Aufsprechanhebung nicht mit. Auf diese Art haben prinzipiell alle Aufnahmen den gleichen Rauschabstand, während die Höhen entsprechend der gerade vorliegenden Amplitudenstatistik mehr oder weniger verfälscht werden.

Beim Heimtonbandgerät liegt nach Bild 3 b der Aussteuerungsmesser hinter dem Entzerrer und mißt infolgedessen die Aufsprechanhebung mit: die Höhen werden daher niemals verfälscht oder übersteuert, aber der Rauschabstand ändert sich mit der gerade vorliegenden Amplitudenstatistik. Beträgt beispielsweise die Aufsprechanhebung 10 dB bei 10 kHz und ist die maximal auftretende — nicht entzerrte — 10-kHz-Amplitude genau so groß wie die 1-kHz-Amplitude, so wird das Musikstück 10 dB unter der 1-kHz-Vollausssteuerung aufgenommen. Fällt dagegen die Amplitudenstatistik um 10 dB ab bei 10 kHz, so wird das Musikstück in seinem vollen Frequenzumfang voll ausgesteuert werden. Beides geschieht ganz automatisch nur durch die Art der Anschaltung des Aussteuerungsmessers, und daher ist es verständlich, daß es beim Heimtonbandgerät nicht zu Reklamationen wegen Übersteuerung der Höhen kommen kann.

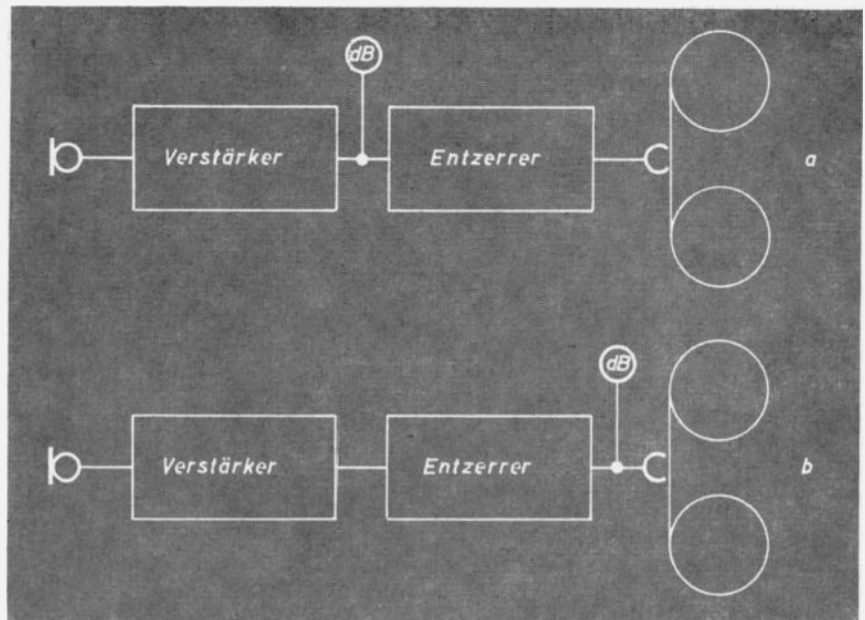


Bild 3 Prinzip der Aussteuerungsmessung im (a) Studio und beim (b) Heimtonbandgerät

Folgerungen für die Praxis

Die Kenntnis dieser Zusammenhänge ist für Entwicklung, Anwendung und letzten Endes auch Normierung von Heimtonbandgeräten recht bedeutend. Nehmen wir einmal an (Bild 4), wir hätten bei einer bestimmten Bandgeschwindigkeit einen solchen Stand der Technik, daß sich bei konstantem Signalstrom I_{50} ein Bandfluß einstellt, der im interessierenden Frequenzbereich etwa wie der Scheinwiderstand einer Parallelschaltung aus Kondensator und Widerstand mit der Zeitkonstante T verläuft. Dann liegt es zunächst nahe, eine Entzerrung mit der Zeitkonstante T zu normen, weil dann weder im Aufnahme- noch im (idealen) Wiedergabekanal Höhenanhebungen erforderlich werden.

Nehmen wir weiter an, der Stand der Technik hätte sich nach einiger Zeit so verbessert, daß unter sonst gleichen Umständen der Frequenzgang des Bandflusses nicht wie T , sondern wie T_0 ver-

läuft. Dann müßte man entweder die Höhen bei der Aufnahme künstlich absenken, d. h. man würde das Band nicht aussteuern und den erreichten Stand der Technik gar nicht ausnutzen, oder man müßte die Norm ändern. Normänderungen sind aber höchst unerwünscht, weil dann verschieden entzerrte Geräte im Umlauf sind und die Austauschbarkeit von Bändern nicht funktioniert.

Hätte man dagegen bei einem Stand der Technik, der durch die Bandflußkurve T gegeben ist, gleich eine Zeitkonstante T_1 genormt, dann hätte sich zwar zunächst der oben erläuterte Tatbestand eingestellt, daß manche Musikstücke mit besserem, manche aber auch mit schlechterem Rauschabstand aufgenommen würden als bei einer Normierung von T . Indessen würde nun eine Verbesserung des Standes der Technik auf T_0 überhaupt keine Schwierigkeiten machen und würde ohne Normenänderung voll der Aufzeichnungsqualität zugute kommen.

Aus diesen Überlegungen folgt, daß, wenn überhaupt aus irgendwelchen Gründen eine Änderung der Normentzerrung notwendig wird, man immer die gerade noch zulässige, kleinstmögliche Zeitkonstante anstreben sollte. Ein solches Vorgehen hat für den Geräteentwickler auch einen weiteren Vorteil: durch eine entsprechende Höhenbeschneidung im Schaltkreis des Aussteuerungsmessers kann er jederzeit und ohne Verstoß gegen die Normierung, bzw. bei voller Wahrung der Austauschbarkeit von Bändern denjenigen Kompromiß zwischen Verklirrung, Dynamik und Höhengaussteuerung manipulieren, der ihm optimal erscheint oder der dem Publikumsgeschmack entspricht. Pw.

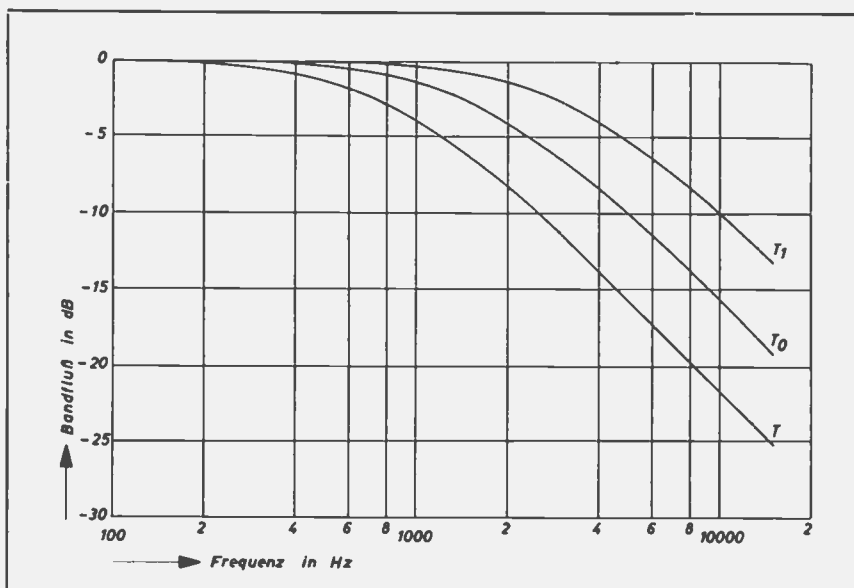


Bild 4 Bandfluß in Abhängigkeit von der Frequenz bei konstantem Signalstrom (schematisch)

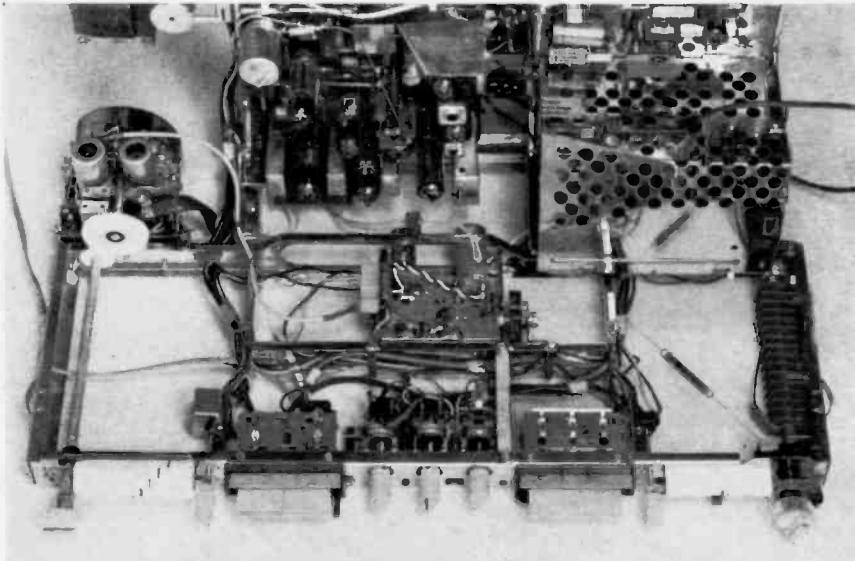


Bild 1 Anordnung des UHF-Tuners im 59 T 120. Die Verbindungen sind über eine Steckerleiste geführt

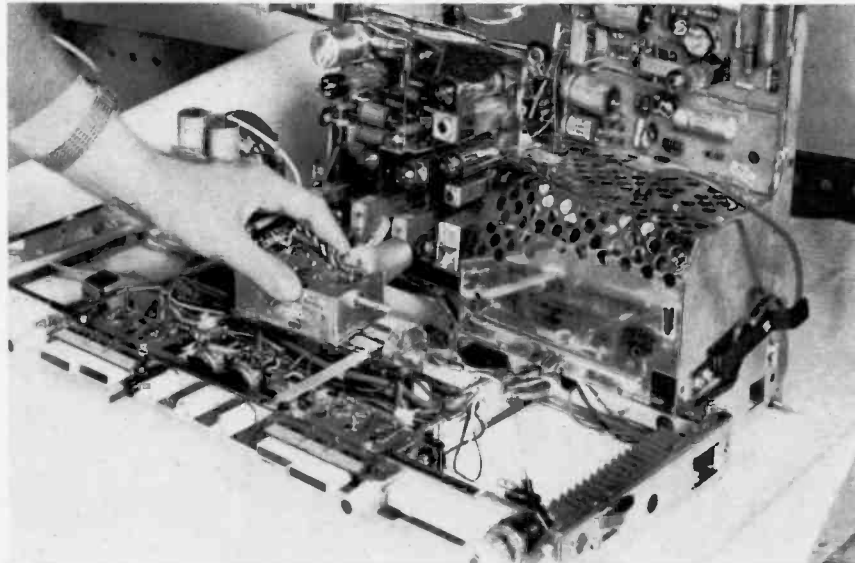


Bild 2 Bei der Herausnahme des UHF-Tuners bleibt das Skalenantriebsrad in seiner Stellung (Skala im Linksanschlag!)

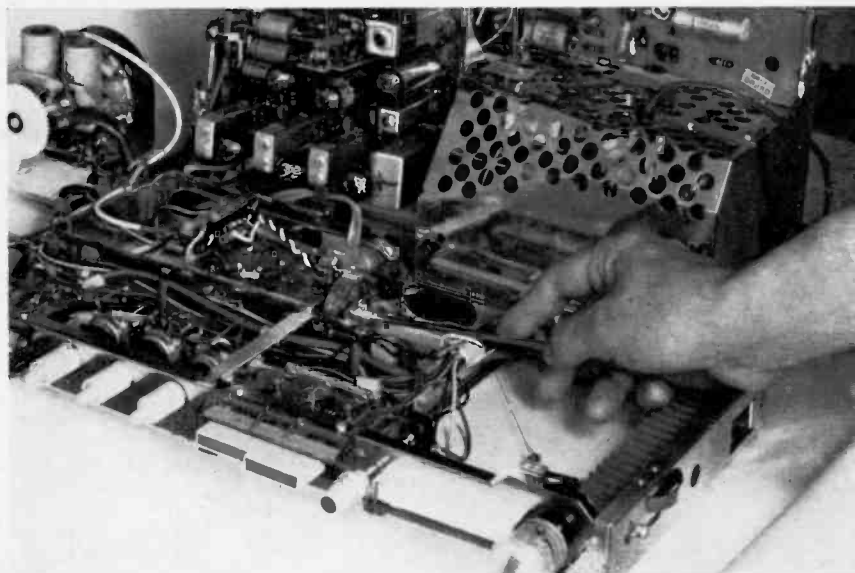


Bild 3 Drehen der Tuner-Achse bis zum Linksanschlag mit einem Schraubenzieher. Danach Anziehen der Madenschrauben

Es hat sich gezeigt, daß selbst einfache Service-Arbeiten an UHF-Tunern beim Fachhandel auf Schwierigkeiten stoßen. Der weitaus größte Teil aller defekten UHF-Tuner ist jedoch mit einfachsten Mitteln ohne Abgleich und nur mit geringem Zeitaufwand zu reparieren.

Ist ein UHF-Tuner ausgefallen, so lautet das oberste Gesetz: **Niemals den Abgleich verändern.** Trimmer und Abgleichschleifen sind im Werk optimal eingestellt und jede Veränderung des Abgleichs ohne die unbedingt notwendigen Meßgeräte (UHF-Wobbler, Markengeber) bringt nur eine Verschlechterung.

1. Röhrenwechsel

Bei GRUNDIG UHF-Tunern können ohne weiteres Röhren oder Mischdioden gewechselt werden, ohne daß der Wechsel eine nennenswerte Verstimmung hervorruft. Man sollte jedoch möglichst **Röhren gleichen Fabrikates** verwenden. Es ist besonders darauf zu achten, daß die PC 86 und die neuere PC 88 nicht die gleiche Sockelschaltung besitzen und daher keinesfalls gegeneinander austauschbar sind. →

Zu den linksstehenden Bildern:

Ausbau des UHF-Tuners bei den Fernsehgeräten 59 T 100, 59 T 120, 59 S 100, 59 S 102, 59 S 120, 59 S 122 und 59 S 125

Bei diesen Geräten der Saison 1961/62 ist der UHF-Tuner liegend am Chassisrahmen montiert. Auf seiner Abstimmachse sitzt das Skalenantriebsrad, welches über einen Seilzug mit dem Zeiger der UHF-Skala in Verbindung steht (Bild 1).

Soll der UHF-Tuner ausgebaut werden, so wird zuerst der Skalenzeiger in die linke Endstellung gebracht (höchste Kanalzahl). Ebenfalls wird der Feinabstimmknopf in gleicher Richtung bis zum Anschlag gedreht. Jetzt lockert man die beiden Madenschrauben des Antriebsseilrades und anschließend die beiden Befestigungsschrauben des UHF-Tuners.

Wird dieser jetzt etwas nach der Seite verschoben, kommen die Schraubenköpfe in größere Lochaussparungen, so daß der Tuner mühelos herausgenommen werden kann. Das Skalen-Antriebsrad bleibt dabei in seiner Halterung. Außer den Antennen-Anschlüssen brauchen keine Drähte abgelötet zu werden, da alle Verbindungen über Messerstecker hergestellt sind.

Beim Wiedereinbau des UHF-Tuners ist die Abstimmachse stets erst in die Linksanschlag-Stellung zu bringen, ehe die Madenschrauben des Antriebs-Seilrades festgezogen werden. An der Stirnseite der Achse befindet sich ein Schlitz, so daß das Drehen auf Anschlag auch im eingebauten Zustand mühelos mit einem Schraubenzieher durchgeführt werden kann, wie Bild 3 zeigt.

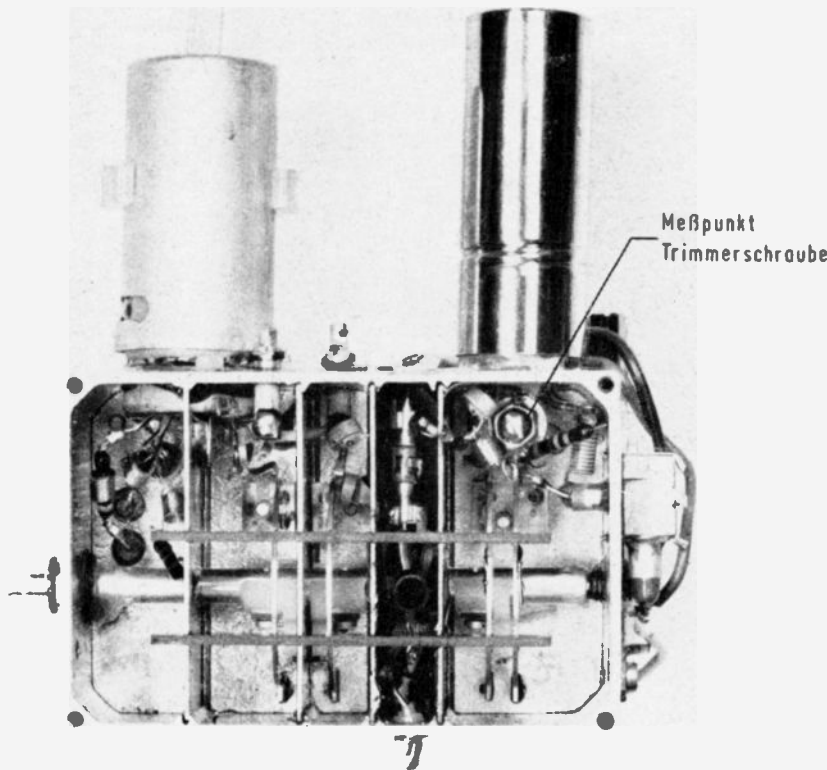


Bild 2 Innenansicht des GRUNDIG UHF-Tuners mit Lage des Meßpunktes für die Oszillator-Gittergleichspannungsmessung

2. Prüfung des Oszillators

Nach Überprüfung der Versorgungsspannungen (Oszillator-Anodenstrom 12... 16 mA) öffnet man den Deckel des Tuners. Mit einem Gleichspannungs-Röhrenvoltmeter (Bereich — 10 V) kontrolliert man unter Vorschalten eines 1/4-Watt-Widerstandes von 100 k Ω ... 1 M Ω die Gittergleichspannung des Oszillators direkt an der Trimmerschraube (siehe Bild 2). Das heiße Ende des Widerstandes darf nur

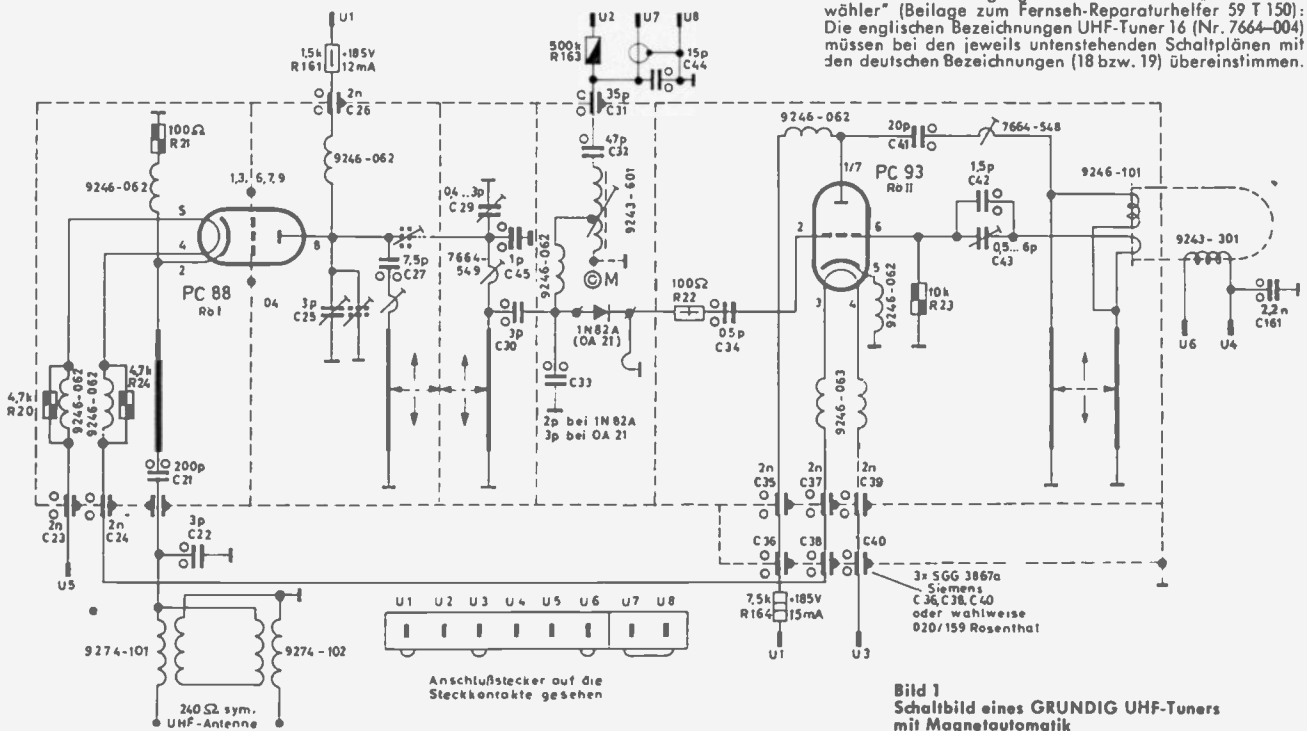
max. 10 mm lang sein, sonst wird der Oszillator stark verstimmt. An die Trimmerschraube darf nur mit dem Widerstand getippt werden, es darf keinesfalls am Trimmer gelötet werden! Die gemessene Gleichspannung muß zwischen — 2 V und — 6 V im gesamten Bereich liegen. Ist diese Spannung vorhanden und der Tuner arbeitet nicht, so kontrolliert man den Kurzschlußschieber des Abstimmkreises auf guten Kontakt. Sollte

der Schieber an einer Stelle von der Bahn abheben, so nimmt man die beiden Halterungskämme (Pertinaxstreifen) heraus, drückt mit dem Finger die Bahn in der Mitte leicht auseinander und biegt mit einer spitzen Pinzette den vorher in die Mitte gestellten Schieber vorsichtig auseinander, so daß der Kurzschlußschieber über den ganzen Bereich wieder guten Kontakt hat. Die gleiche Methode wendet man ebenso bei den beiden Bandfilterkreisen an. Fehler in der Stromversorgung des Oszillators sind sehr selten, evtl. kann der Vorwiderstand 7,5 k Ω unterbrochen sein.

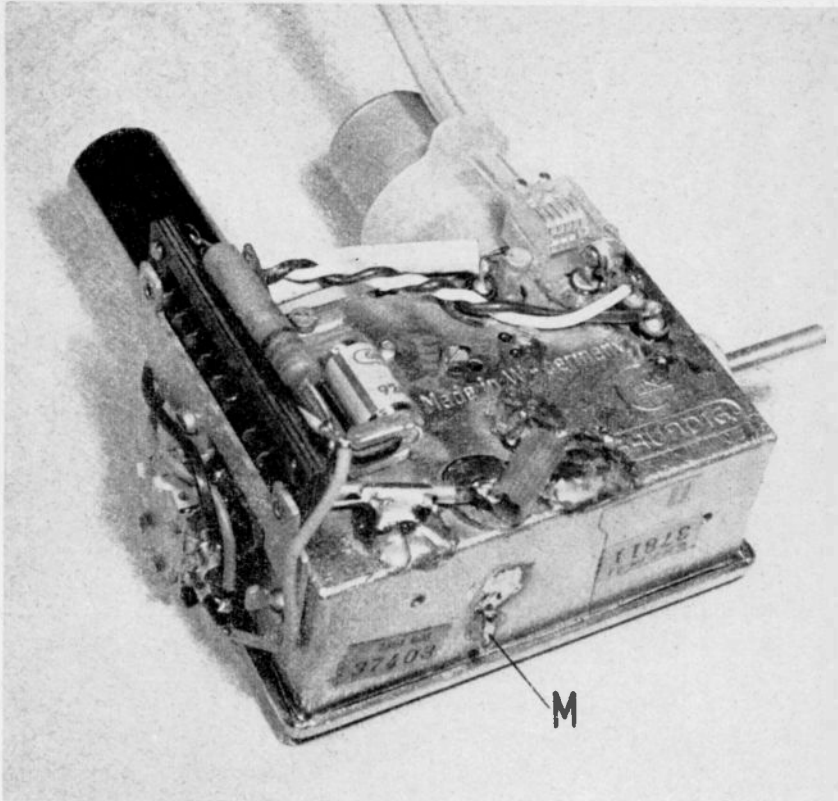
3. Prüfung der Mischdiode 1 N 82 A

Ist der Oszillator in der angegebenen Weise geprüft und trotzdem kein Bild vorhanden, muß die Mischdiode kontrolliert werden. Man nimmt die Diode aus der Halterung und mißt mit einem GRUNDIG Röhrenvoltmeter im Widerstandsmessbereich $\times 100$ (sehr wichtig) den Sperr- und Durchfluswiderstand. Der Sperrwiderstand soll bei einer guten Diode größer als 3 k Ω sein, der Durchfluswiderstand kleiner als 200 Ω betragen.

Außerdem kann man die Diode sehr einfach direkt in der Mischschaltung prüfen. Dazu braucht man nur ein gewöhnliches Milliampereometer (Bereich 1 mA) in den von der Masseverbindung getrennten Meßpunkt M (siehe Bild 3) zu schalten.



Druckfehler-Berichtigung zum Service-Blatt „UHF-Kanalwähler“ (Beilage zum Fernseh-Reparaturhelfer 59 T 150): Die englischen Bezeichnungen UHF-Tuner 16 (Nr. 7664-004) müssen bei den jeweils untenstehenden Schaltplänen mit den deutschen Bezeichnungen (18 bzw. 19) übereinstimmen.



Das Instrument muß über den gesamten Bereich einen Gleichstrom von 150 μ A ... 1 mA (je nach Innenwiderstand des verwendeten Instruments) anzeigen. Hierzu ist auch ein Multivi II im 3-mA-Bereich zu verwenden. Bei guter Diode muß der Richtstrom gleich oder größer als 250 μ A sein (kann bis rund 1 mA ansteigen). Anschließend muß der Meßpunkt unbedingt wieder nach Masse verbunden werden!

4. Fehler in der Vorstufe

Als Fehler der Vorstufe kommen neben Röhrenfehlern evtl. Kontaktstörungen in der Röhrenfassung vor. Die Kontaktfedern (Kelchfedern) biegt man mit einem kleinen spitzen Schraubenzieher etwas zusammen. Der Anodenstrom der Vorröhre PC 86 oder PC 88 beträgt im Durchschnitt 13 mA.

Ein Grund ungenügender Empfindlichkeit kann in Einzelfällen eine Unterbrechung oder ein Kurzschluß an den Anschlußenden des Antennenübertragers sein. Mit einem Ohmmeter kann der Übertrager leicht durchgemessen werden.

W. Klein

Bild 3
Lage des Meßpunktes M beim
GRUNDIG UHF-Tuner

Allgemeingültige weitere Angaben über den Service bei UHF-Teilen enthält das Buch „Fernseh-Service-Praxis“ von Ing. Günther Fellbaum (Franzis-Verlag, München).

Ein Buch für den Fernseh-Service-Techniker

Fernseh-Service, Fehlerdiagnose, nach Testbildern und Oszillogrammen. Von Werner W. Diefenbach. 148 Seiten, 26 x 18,5 cm. Mit 304 Abbildungen, darunter 222 Fotos im Text und auf Bildtafeln. Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart, Preis DM 29.50.

Als Fortsetzung des Buches „Fernseh-Service“¹⁾ von Werner W. Diefenbach erschien jetzt Band III des „Handbuch der Radio- und Fernsehreparaturtechnik“ unter dem Titel

„Fernseh-Service, Fehlerdiagnose nach Testbildern und Oszillogrammen“.

Der hohe Wert dieses Buches liegt in seiner Vielzahl von Bildschirmfotos, die von Fernsehgeräten mit typischen Fehlern vornehmlich im Reparaturbetrieb des Autors angefertigt wurden. Anhand dieser Bilder ist oft schnell ein sich ähnlich zeigender Fehler zu finden, zumal die erläuternden Beschreibungen über Fehlermerkmal, Fehlerursache und Abhilfe unmittelbar neben den sehr deutlichen Bildschirmfotos und Oszillogrammen des fehlerhaften Gerätes zu finden sind. Soweit notwendig, werden hier auch die zugehörigen Schaltbildauszüge gebracht. Nach diesem Schema sind folgende Hauptkapitel gestaltet: Justier- und Einstellfehler, Störungen von außen, Antennenfehler (für die Aufstellung des Gerätes wichtig), Diagnose von Schirmbildfehlern, systematisch nach Empfängerstufen geordnet, sowie der Service von Automatik- und Abstimmanzeige-Schaltungen. Für die Anfertigung der Fotos wurden sowohl Programmbilder als auch Testbilder von empfangenen Sendern sowie von Werkstatt-Bildmustergeräten

benutzt, was den Wert für die Service-Praxis noch erhöht.

Zuvor wird — im einleitenden Teil des Buches — die Schaltung eines Standard-Fernsehempfängers als Grundlage der Fehlersuch-Systematik behandelt. In weiteren Kapiteln des Buches geht Werner W. Diefenbach auf den letzten Stand der UHF-Empfangstechnik ein. Weiter werden neuere Meß- und Prüfeinrichtungen beschrieben, wobei uns der Hinweis gestattet sei, daß die Schaltung des im Kapitel H besprochenen Selbstbau-Service-Oszillographen seit einigen Jahren vom GRUNDIG Oszillographen G 5 bekannt ist. Die Originalschaltung des G 5 weist allerdings keinen Eingangskondensator auf, verstärkt also von 0 Hz an (Gleichstrom) und ist ferner mit den für den vorliegenden Betriebsfall — hohe Spannungen zwischen Heizfaden und Kathode — geeigneteren Röhren PCC 85 bestückt.

Ein den Bedürfnissen der Service-Praxis bestens angepaßter großer Service-Koffer wird für den Selbstbau beschrieben. Mit diesem Hilfsmittel ausgerüstet, dürfte keine Scheu mehr vor dem Service in der Wohnung des Kunden bestehen, lassen sich doch hiermit schon die meisten Fehler finden und beheben. Ein wichtiges Teil fehlt allerdings in dieser praktischen Service - Hilfsmittel - Zusammenstellung: das hier beschriebene Buch „Fernseh-Service, Fehlerdiagnose nach Testbildern und Oszillogrammen“. Es ist nicht nur ein Lehrbuch, sondern gehört zur Fernsehempfänger-Reparatur wie Werkzeug und Meßgerät, da es die Arbeit erleichtert und somit Zeit und Geld spart. Bücher dieser Art sollten vom Geschäftsinhaber im eigenen Interesse für die Werkstatt und den technischen Außendienst angeschafft werden.

GRUNDIG Service- Klappchassis

in drei Stellungen einrastbar

GRUNDIG führte als erste Firma das Service-Klappchassis ein und war damit richtungweisend. Inzwischen hat sich diese Aufbauart, die besonders der Service-Techniker sehr begrüßt hat, ausgezeichnet bewährt und bringt besonders bei gedruckten Schaltungsplatten enorme Vorteile. Hier muß häufig abwechselnd die Vorder- und Rückseite der Schaltungsplatte betrachtet werden, sei es bei der Fehlersuche, beim Abgleich oder beim Reparieren. Diesen Gegebenheiten Rechnung tragend, weisen die Chassis der GRUNDIG Fernsehempfänger außer den Stellungen eingeklappt (senkrecht stehend), und ausgeklappt (waagrecht liegend) noch eine dritte Zwischenstellung auf. Somit sind alle Teile mühelos zugänglich, ohne daß von Hand das Chassis gehalten werden muß. Unsere Fotos zeigen die Mechanik dieser Einrichtungen sehr deutlich. Eine Feder kann jeweils in eines der drei Arretierlöcher eingreifen. Für jede Service-Arbeit ist nun die günstigste Chassislage wählbar.

¹⁾ Ausführliche Beschreibung brachten wir in GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN Nov.-Heft 1960, Seite 140.

Wie läßt sich die GRUNDIG Nachhallrichtung „Phonomascope“ an Stereo-Rundfunk-Tischgeräte und Stereo-Steuergeräte anschließen?

Diese Frage erreichte uns häufig. Wir haben daher nachstehend den Anschluß an Hand von Schaltungsauszügen der Geräte 5199, 5299 und 6199 dargestellt. Alle neu hinzukommenden Teile (einige Widerstände, eine dreipolige Normbuchse und ein Potentiometer) sind in den Abbildungen deutlich erkennbar. Die Einschaltung dieser Teile erfolgt am

zweckmäßigsten am Verstärkereingang, also vor den Klang- und Lautstärkereglern. Hierdurch wird gewährleistet, daß das Hallsystem mit weitgehend konstanter Eingangsspannung arbeitet. Diese soll (am Kontakt 1 der Hallbuchse gemessen) normalerweise 20...50 Millivolt betragen. Die dazu erforderlichen hochohmigen Spannungsteiler - Wider-

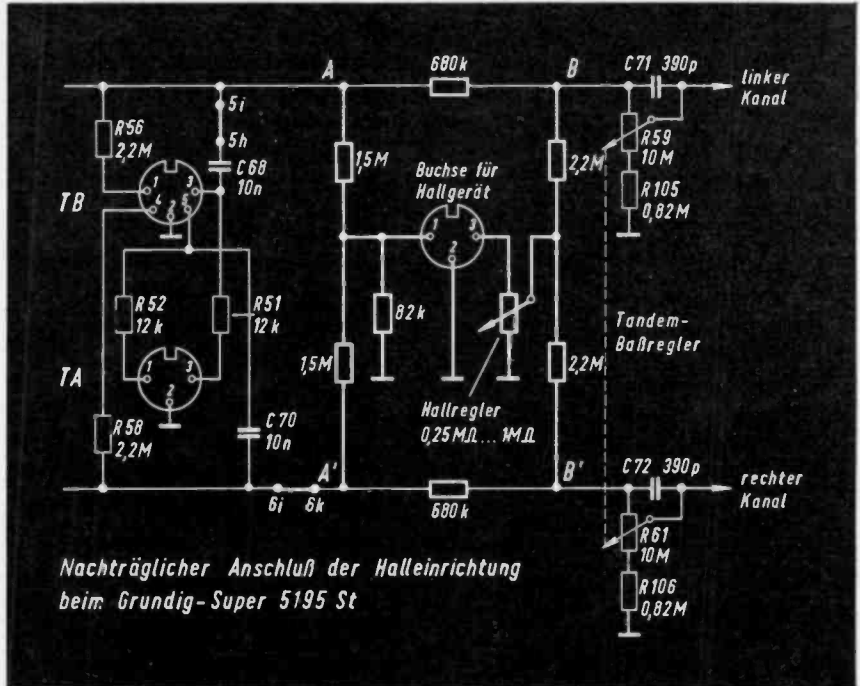
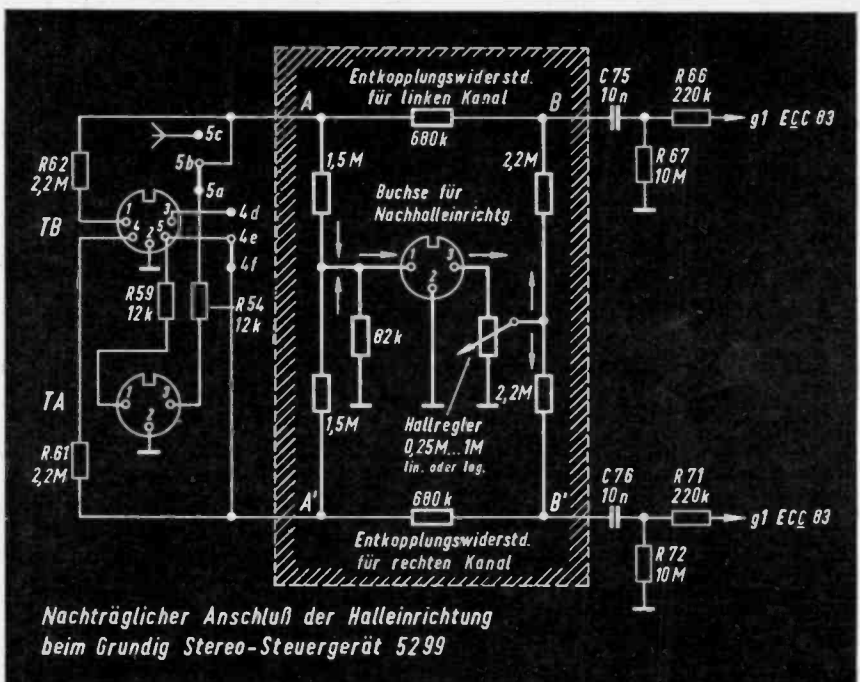


Bild 1

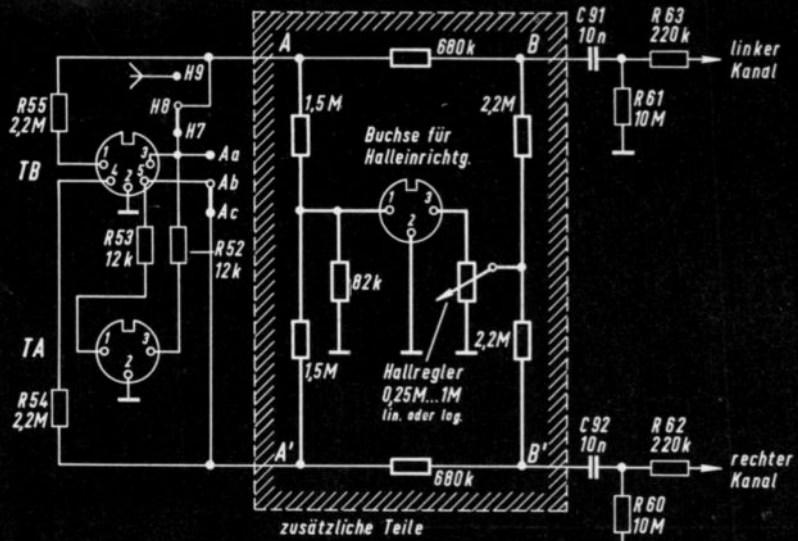
Bild 2



stände gewährleisten zugleich eine hohe Übersprechdämpfung für das Direkt-signal. Da die Ausgangsspannung sehr hoch ist, können ausgangsseitig ebenfalls hochohmige Widerstände zur Einspeisung des Nachholls auf beide Stereo-Kanäle angewandt werden.

Die GRUNDIG Halleinrichtung „Phonomascope“ (bestehend aus Hallsystem HS 1 und Hallverstärker HV 1; Preis komplett einschließlich sämtlicher Anschlußkabel 120.— DM) kann selbstverständlich auch bei sämtlichen anderen Mono- oder Stereo-Rundfunkgeräten, Musikkapellen-Verstärkern, Hi-Fi-Verstärkern, Mischpulten usw. angeschlossen werden. Zahlreiche Beispiele dafür brachte die Fachzeitschrift „Funk-Technik“, Heft 24/1961, Seiten 858... 860.

Über die Verwendung der Nachholeinrichtung bei Tonaufnahmen sind im FUNKSCHAU-Heft 5/1962 verschiedene Beispiele enthalten.



Nachträglicher Anschluß der Halleinrichtung beim Grundig Stereo-Steuergerät 6199

Inhaltsverzeichnis des Buches „Stereotechnik“

(Franck'sche Verlagshandlung, Stuttgart-O, Pfizerstraße 5-7)

1. Grundlagen und Verfahrenstechnik	
1.1 Was bedeutet Stereophonie?	
1.2 Das stereophonische Wiedergabeprinzip	
1.3 Die stereophonische Aufnahme	
1.4 Stereoaufnahmetechnik, Mikrophananordnung	
1.5 AB-Stereophonie	
1.6 Intensitäts-Stereophonie	
1.61 XY-Verfahren	
1.62 MS-Verfahren	
1.7 Kopfbezügl. Stereophonie	
1.8 Die Mittentalisierung	
1.9 Kompatible Stereophonie	
1.10 Trick-Stereoverfahren und Pseudostereophonie	
2. Stereo-Aufzeichnung auf Tonband	
2.1 Grundprinzip, Gerätearten und Spursysteme	
2.11 Zweispursystem	
2.12 Vierspursystem	
2.2 Genarmte Steckverbindungen für Stereo-Tonbandgeräte	
2.3 Schaltungsgrundzüge von Stereo-Tonbandgeräten	
2.31 Tonbandgeräte für Stereo-Wiedergabe	
2.32 Eingangsschaltungen bei Voll-Stereo-Tonbandgeräten	
2.33 Eingangs-Empfindlichkeiten	
2.34 Eingangsschaltungen mit Transistorstufen	
2.35 Wiedergabe-Ausgänge	
2.36 Ausgangsspannung bei Stereo-Tonbandgeräten	
2.37 Schaltung des Endverstärkertails eines Voll-Stereo-Tonbandkoffers	
2.4 Die Aussteuerungs-Anzeige bei Stereo-Tonbandgeräten	
2.5 Hochfrequenzgeneratoren in Stereo-Tonbandgeräten und ihre Einstellung	
2.51 Schaltung der HF-Vormagnetisierung bei Voll-Stereo-Tonbandgeräten	
2.52 Endröhrenschaltung bei Aufnahmebetrieb als Hochfrequenz-Generator	
2.53 Schaltung des HF-Generators eines Studio-Stereo-Tonbandgerätes	
2.54 Der Einfluß der Hochfrequenz-Vormagnetisierung auf die Aufnahmequalität	
2.6 Stereo-Tonköpfe und deren Einstellung	
2.61 Spaltlage	
2.62 Übersprechdämpfung	
2.63 Spurbreite bei Stereaköpfen	
2.64 Handelsübliche Stereotankköpfe	
2.65 Handelsübliche Löschköpfe für Stereobetrieb	
2.66 Justierbänder für Stereo-Tonbandgeräte	
2.67 Einstellung der Spurlage (Kopfhöhe)	
2.68 Einstellung der Spalt-Senkrechtstellung	
2.7 Anforderungen an die Laufwerke hochwertiger Stereo-Tonbandgeräte	
2.8 Entzerrungs-Normsystem	
2.81 Entzerrung und Bandfluß-Frequenzverlauf	
2.82 Mikrosekunden, Zeitkonstante, Übergangsfrequenz	
2.83 Die neue Grundig-Entzerrungsnorm	
2.9 Moderne Betriebstechnik und Sanderverfahren mit Stereo-Tonbandgeräten	
2.91 Diawechsel-Steuerspur bei Zweikanal- und Stereo-Tonbandaufzeichnungen	
2.92 Ein Stereo-Mischpult mit Richtungs-mischer	
2.93 Ein mehrkanaliges Stereo-Mischpult mit Richtungsregler	
2.94 Playback und Multi-Playback	
2.95 Mehrfach-Überspielungen bei einem Voll-	

2.96 Stereotankbandgerät mit getrennten Sprech- und Wiedergabeköpfen	
3. Die Stereo-Schallplattentechnik	
3.1 Zum Prinzip der Stereo-Schallplatte	
3.11 Zwei getrennte Schallinformationen in einer Rille	
3.12 Prinzip des Schneidens einer Stereo-Schallplatte	
3.13 Kompatibilität von Stereo-Tonabnehmern	
3.14 Aufzeichnung der Bässe	
3.15 Aufbau eines Stereo-Schallplattenschreibers	
3.2 Aufbauarten und Arbeitsweise von Stereo-Tonabnehmersystemen	
3.21 Grundsätzliche Aufbauweisen	
3.22 Abmessungen und Auflagekraft der Stereo-Abtastnadel	
3.23 Die Rückstellkraft	
3.24 Die Schneidkennlinie bei Stereo-Schallplatten	
3.25 Übergangsfrequenzen und Mikrosekunden	
3.26 Schnelle und Abtastspannung	
3.3 Anforderungen an das Laufwerk moderner Stereo-Plattenspieler	
3.31 Messung der Rumpelstörung von Plattenspieler-Laufwerken	
3.32 Erforderlicher Rumpel-Störabstand	
3.33 Gleichlaufabweichungen und deren Messung	
3.4 Messungen an Stereo-Tonabnehmern	
3.41 Meßbedingungen	
3.42 Ausgangsspannung	
3.43 Übersprechen	
3.44 Frequenzgang	
3.45 Intermodulationsverzerrungen	
3.46 Messungen an Magnet-Stereo-Tonabnehmersystemen	
3.5 Geeignete Plattenspielerlaufwerke und Tonabnehmer für Stereo-Wiedergabe	
3.51 Laufwerke und Tonabnehmer für einfache Stereo-Anlagen	
3.52 Laufwerke und Tonabnehmer für mittlere Stereo-Anlagen	
3.53 Laufwerke und Tonabnehmer für große Hi-Fi-Stereo-Anlagen	
3.6 Die dreipolige Normbuchse für Stereo-Plattenspieler-Eingang	
4. Hi-Fi-Stereo-Verstärkertechnik	
4.1 Eigenschaften von Industrie-Verstärkern	
4.2 Schaltungseinzelheiten von Stereo-Verstärkern	
4.21 Eingangsschaltungen kompletter Stereo-Verstärker	
4.22 Klangregelstufen bei Stereo-Verstärkern	
4.23 „Laut-Intim-Schalter“ in Stereo-Vorverstärkern	
4.24 Beispiel für einen einsteckbaren Transistor-Stereo-Vorverstärker für niederohmige magnetische Tonabnehmer	
4.25 Schaltung der Anschlußbuchsen bei Stereo-Verstärkern	
4.3 Beispiele kompletter, auch für den Selbstbau geeigneter Stereo-Verstärker	
4.31 Ein kleiner Stereo-Verstärker mit 2 x ECL 86	
4.32 Ein Stereo-Hi-Fi-Gegentaktsverstärker mit 2 x ELL 80-Endstufen	
4.33 Ein 2 x 15 Watt-Hi-Fi-Stereo-Endverstärker mit 4 x EL 84	
4.4 Sonderschaltungen von Industrie-Stereo-Verstärkern	
4.41 Stereo-Eintakt-Endstufen für gemeinsamen Tiefton-Lautsprecher	

4.42 Stereo-Verstärker mit Gegentakts-Baß-Endstufe	
4.5 High-Fidelity-Stereo-Anlagen nach dem Bausteinprinzip	
4.6 Lautsprecher für Hi-Fi-Stereophonie	
4.61 Lautsprecher-Kombinationen für den Selbstbau in Stereoanlagen	
4.62 Verwendung von Lautsprecher-Einzelsystemen	
4.63 Gehäuse-Lautsprecher-Kombinationen	
4.64 Anordnung der Stereo-Lautsprecher	
4.65 Lautsprecher-Steckverbindungen	
4.66 Prüfung der Lautsprecher-Palung	
4.67 Die Phasenlage bei Stereo-Lautsprecher-Wiedergabe	
5. Sanderverfahren in der Stereotechnik	
5.1 Stereo-Wiedergabe mit Nachhölleffekt	
5.11 Wirkungsweise der Halleinrichtungen	
5.12 Einschaltung in Stereo-Verstärker	
5.13 Gegenphasige Halleinspeisung	
5.14 „Phantom-Lautsprecher“	
5.2 Summe-Differenz-Stereotechnik	
5.21 Zum Prinzip des Verfahrens	
5.22 Die Entstehung von Summe und Differenz	
5.23 Die Wiedergewinnung der Links- und Rechts-Signale	
5.24 Palumkehrung	
5.25 Beliebige Einführung der Umwandlungsglieder in die beiden Kanäle	
5.26 Wirkungsweise des MS-Verfahrens und Bildung von Summe und Differenz beim XY-Verfahren	
5.27 Umwandlungsstufe für Summe-Differenz-Verfahren mit Phasen-Umkehr-Röhren	
5.28 Veränderung der Basisbreite durch einen Regler im Differenzkanal („Stereo-Fächer“)	
5.29 Schaltung eines Stereo-Richtungsmischers für Aufnahme-Studios	
5.210 Summe-Differenz-Umwandlung bei 90°-Stereo-Schallplatten-Schneidköpfen	
5.211 Summe und Differenz bei der azillographischen Darstellung des Stereo-Schallplattenverfahrens	
5.212 Ellipsenschrift mit Summe-Differenz-Verfahren	
5.213 Einfach-Gegentakts-Endstufe mit Stereo-Eigenschaften	
5.3 Stereo-Rundfunk, ein kurzer Überblick	
5.31 Erweiterung vorhandener UKW-FM-Rundfunkgeräte auf Stereo-Empfang	
5.32 Erstes Stereo-Studio für deutschen Sender	
5.4 Ein Stereo-Aufnahmeverfahren mit Übertragung einer Rauminformation und Verbreiterung der Basis auch bei kleinerem Lautsprecherabstand	

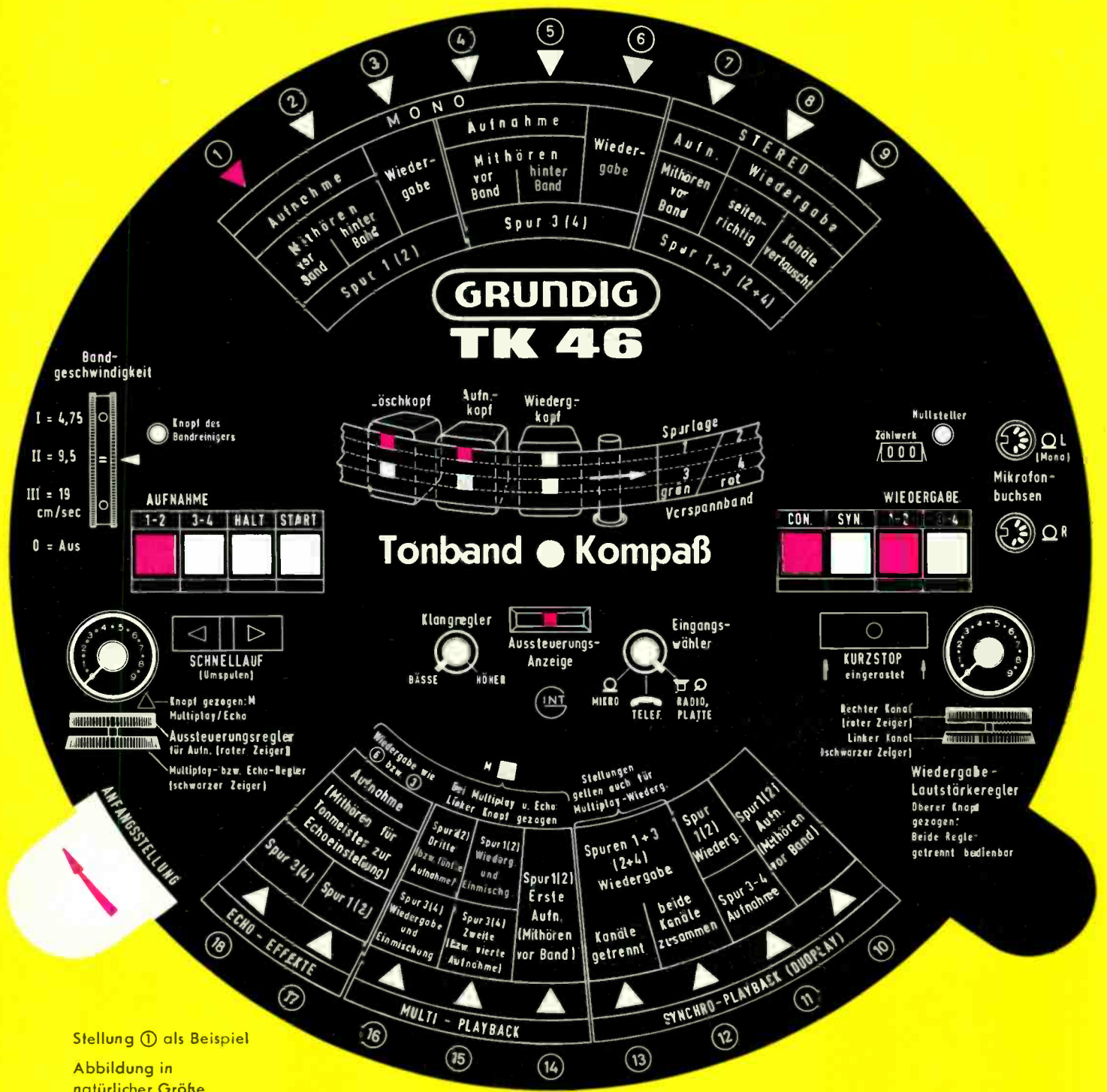
Erklärung einiger Abkürzungen

Sachregister

Tabellen

Tab. 1	Dezibel und Spannungsverhältnisse von Dämpfung und Verstärkung
Tab. 2a	Daten von Zweispur-Stereo-Tankköpfen
Tab. 2b	Daten von Vierspur-Stereo-Tankköpfen
Tab. 3	Löschköpfe für Stereozwecke
Tab. 4	Verwendungsarten moderner Stereo-Tonbandgeräte
Tab. 5	Daten von Tonabnehmer-Magnet-Systemen
Tab. 6	Daten von Schallplattenrillen
Tab. 7	Hi-Fi-Stereo-Verstärker des Bausteinsystems
Tab. 8	Daten der Lautsprecherkombinationen des Bausteinsystems

Der GRUNDIG Tonband-Kompaß zeigt auf einen Blick die wichtigsten Funktionen und Handgriffe



Die Fachzeitschrift „FUNK-TECHNIK“ schrieb über den Tonband-Kompaß für TK 45:

„Moderne Tonbandgeräte bieten mit ihren vielfältigen Möglichkeiten der Aufnahme, Überspielung und Wiedergabe auf den ersten Blick oft eine geradezu verwirrende Fülle von Betriebsarten, so daß der technische Laie nur zu leicht den Überblick verliert. Zur Unterstützung des Fachhandels hält GRUNDIG für das Tonbandgerät TK 45 den „Tonband-Kompaß“ bereit, der auf einen Blick die wichtigsten 18 Betriebsarten und jeweiligen erforderlichen Bedienungshandgriffe erkennen läßt. Der in Form einer Drehscheibe ausgeführte „Tonbandkompaß“ ist aber darüber hinaus auch für den Tonbandamateur ein wichtiges Hilfsmittel, um bei seltener benutzten Aufnahmearten die jeweils zu betätigenden Bedienungshandgriffe mit einem Blick erkennen zu können.“

Zwar ist der neue GRUNDIG Tonbandkoffer TK 46 spielend leicht zu bedienen, aber nicht immer sind die zahlreichen Möglichkeiten der Anwendung gleich gegenwärtig. Doch dafür gibt es den GRUNDIG TK 46 Tonband-Kompaß, der eine Gedächtnisstütze und kurzgefaßte Bedienungsanleitung zugleich ist.

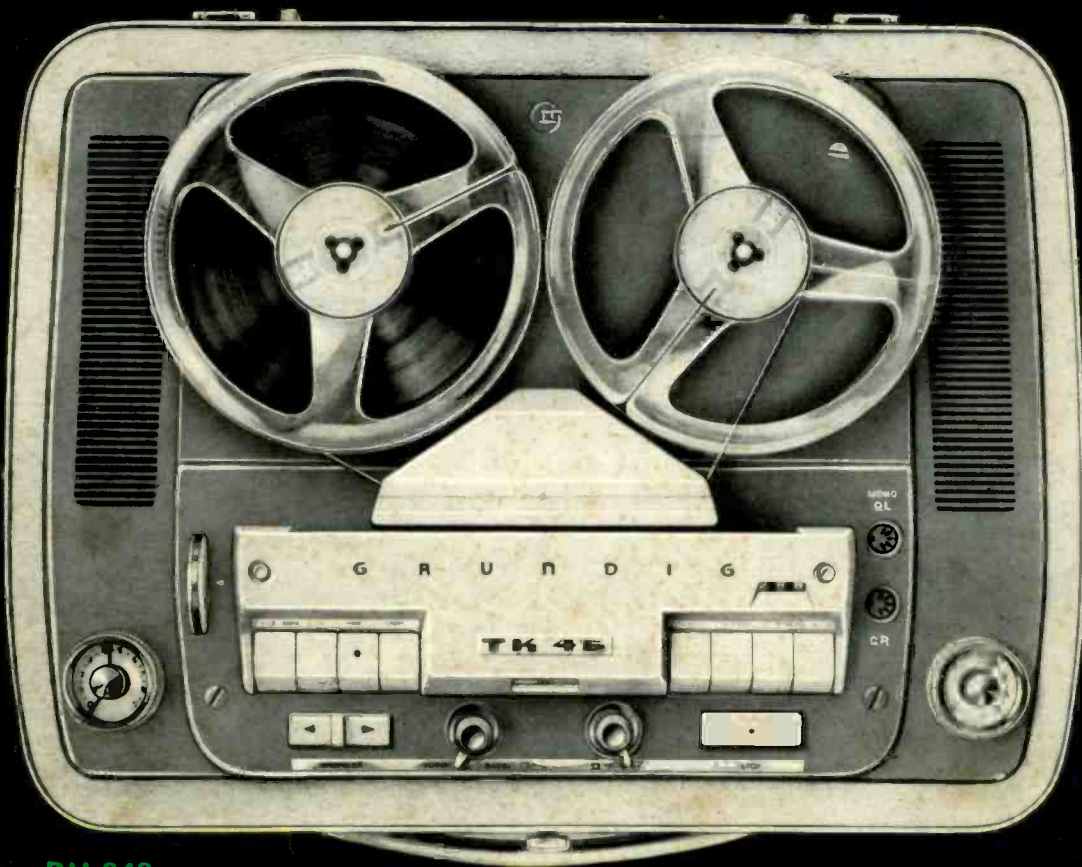
GRUNDIG TONBAND-KOMPASS auch für TK 46

Jedem TK-46-Gerät wird der Tonband-Kompaß beigelegt. Er ist außerdem von unseren Zweigniederlassungen und Werkvertretungen zu beziehen und kann vom Fachhandel gegen eine Schutzgebühr von DM —.20 auch an Interessenten abgegeben werden.

(Die Auflage des TK 45 Tonband-Kompaß ist übrigens restlos vergriffen und nicht mehr nachlieferbar.)

TK 46

Das Gerät der unbegrenzten Möglichkeiten



TK 46

Getrennte Aufnahme- und Wiedergabe-Köpfe. Zwei Lautsprecher. Große Klangfülle. Stereo, Multiplay und Echo ohne Zusatzgeräte. Vierspurausführung.

TK 47

Wie TK 46, mit den gleichen Möglichkeiten und Feinheiten, jedoch in Zweispurausführung in Kürze lieferbar.

DM 848.-

GRUNDIG

DER WELT GRÖSSTE TONBANDGERÄTE-WERKE

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessen-Vertretungen, wie z. B. GEMA, Schallplatten-Hersteller, Verleger usw. gestattet.