

# GRUNDIG



## Technische Informationen 6-'79

Fachberichte aus dem Hause Grundig  
zur Electronic, Video- und Audiotechnik



### RR 1040 Stereo

24 Stunden-LCD-Schaltuhr mit Datumsanzeige.  
LCD-Frequenzanzeige.

## Inhaltsübersicht

Heft 6/79

26. Jahrgang

Seite

### Radio-Recorder-Technik

Eine neue Radio-Recorder-Familie in Stereo (RR 800... RR 1040)	289
das HF-Teil	292
das NF-Teil	297
der mechanische Teil	301

### Cassettenbaustein CB 95

Stereo elektrischer Teil	318
mechanischer Teil	320

Der Uhrbaustein RR 1020/1040	324
------------------------------	-----

### Farbf Fernsehgeräte-Technik

Super-Color 80, eine besonders störteste Generation von Farbfernsehgeräten	327
--	-----

ZF-Baustein zum Empfang von Fernsehsendungen nach französischer Norm	329
--	-----

### HiFi-Technik

GDHS 223 (K), ein orthodynamischer Spitzenkopfhörer	335
---	-----

### Allgemeines

Qualitätssicherung per Computer	337
---------------------------------	-----

Inhaltsübersicht TI 1979	340
--------------------------	-----



## GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN

Zeitschrift für Electronic,  
Radio-, Fernseh- und Tonband-Technik  
Herausgeber: GRUNDIG AG

Technisches Schrifttum  
Kurgartenstraße 37, 8510 Fürth  
Fernruf: (09 11) 70 37 82 (Bezieherkartei)  
(09 11) 70 37 92 (Redaktion)

Redaktion: W. Kopper  
GRUNDIG  
TECHNISCHE INFORMATIONEN

erscheinen in zwangloser Folge und werden auf Anforderung kostenlos an Fachgeschäfte und Fachwerkstätten sowie die in diesen Betrieben tätigen Werkstatteleiter und Service-Techniker abgegeben. Allen übrigen Interessenten ist der Bezug gegen eine Schutzgebühr von 24,- DM pro Jahr (einschließlich Versandkosten) möglich, zahlbar auf Postscheckkonto Nürnberg 368 79, GRUNDIG AG, 8510 Fürth. (Die Bestellung erfolgt am einfachsten auf Zahlkartenabschnitt.) Die Schutzgebühr für Einzelhefte beträgt 4,- DM.

Herausgabedatum: Dezember 1979

Druck: Courier Druckhaus Ingolstadt

Unveränderter Nachdruck von Beiträgen aus GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN ist bei ausführlicher Quellenangabe und Zusendung von Belegexemplaren ohne weitere Genehmigung gestattet.

Änderungen vorbehalten!

# Frohe Festtage und ein gutes neues Jahr



Seitenaltar Stadtkirche zu Schwabach

MERRY CHRISTMAS  
AND A HAPPY NEW YEAR

JOYEUX NOËL  
ET UNE BONNE ANNÉE

GLÆDELIG JUL OG ET GODT NYTÅR

BUON NATALE  
ED UN ANNO NUOVO CORONATO DA SUCCESSO

FELIZ NAVIDAD  
Y UN PROSPERO AÑO NUEVO

FELIZ NATAL  
E BOM ANO NOVO

GOD JUL OG GODT NYTT ÅR

HAUSKAA JOULUA JA  
ONNELLISTA UUTTA VUOTTA  
GOD JUL OCH GOTT NYTT ÅR

# Eine neue Radio-Recorder-Familie in Stereo

(RR 800, 900, 920, 940, 1020, 1040)



Die universelle Möglichkeit, Musik nach Wunsch stets bereit zu haben – entweder durch Rundfunkempfang, durch selbstaufgenommene oder fertig bespielte MusiCassetten –, machte die Radio-Cassettentonband-Kombinationen zu den beliebtesten Geräten der Konsumgüterelektronik.

Der große Erfolg führte dazu, daß immer bessere und größere Geräte verlangt und gebaut wurden.

In den Grundig-Programmen waren immer Geräte für jeden Geldbeutel zu finden, die damals unter Gerätebezeichnungen wie z. B. C 6000, C 4100 etc. liefen. Stereo-Radio-Recorder zählten damals zur absoluten Spitze und waren auch relativ teuer. Die Bezeichnung „C“  $\hat{=}$  Cassettenrecorder galt aber auch für Nur-Cassetten-Geräte, man konnte also auch aus der Modellbezeichnung nicht ohne weiteres ersehen, wo die Geräte hinzugeordnet werden mußten.

Inzwischen lief eine neue Gerätefamilie vom Band, angefangen beim RR 200 (RR steht für **R**adio-**R**ecorder) bis zum RR 400 – diese Modelle sind für Monobetrieb ausgelegt – sowie die **Stereo-Radiorecorder RR 800–1040**. (Bild 1 = RR 800, Bild 2 = RR 920 INTERNATIONAL, Bild 3 = RR 1040 PROFESSIONAL.) Gerade bei den letztgenannten ist es gelungen, durch einheitliche Konstruktionsmerkmale und einem gleichen Cassettentonbandteil für alle Modelle die preislichen Großserienvorteile mit individuellen Gestaltungsmerkmalen in Einklang zu bringen. So kosten heute Stereo-Radio-Recorder mit sonst gleichen Ausstattungsmerkmalen etwa das gleiche wie Mono-Radio-Recorder vor ca. vier Jahren.

Ein weiterer Grund der Preiswürdigkeit dieser Geräte ist der, daß auf bewährte elektrische Grundschaltungen aufgebaut wurde. Dadurch ist es gelungen, unter Berücksichtigung des Klanges, der Anordnung der Bedienungselemente und der Servicefreundlichkeit, alles Erforderliche in einer vorgegebenen Gehäusegröße und -form unterzubringen. Bild 4 zeigt z. B. die Rückansicht des RR 1040 bei abgenommener Rückwand.

Bild 1  
RR 800 STEREO, der preiswerteste Stereo-Radio-Recorder im Euro-Line-Look

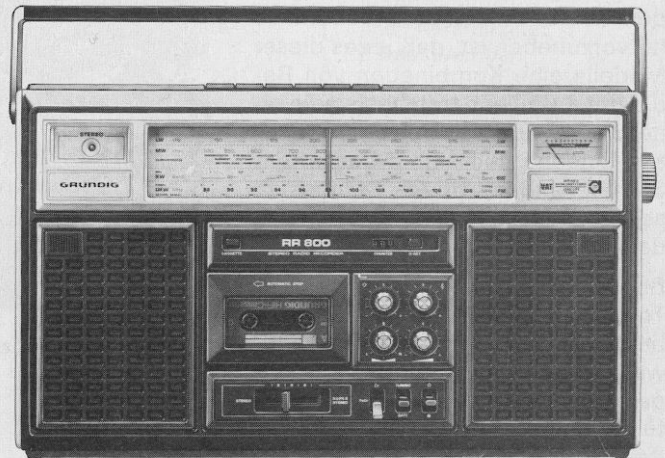


Bild 2  
RR 920 STEREO INTERNATIONAL (der Tragegriff ist eingeklappt)

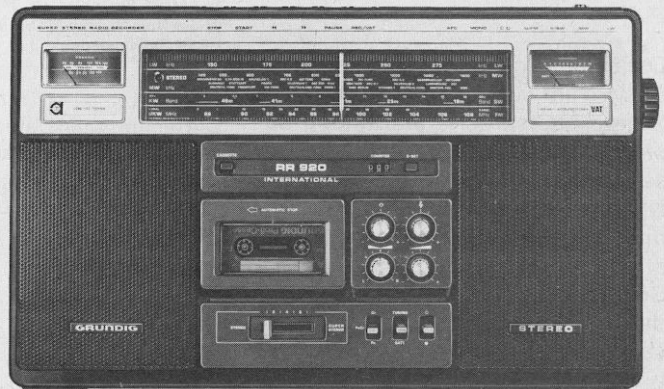
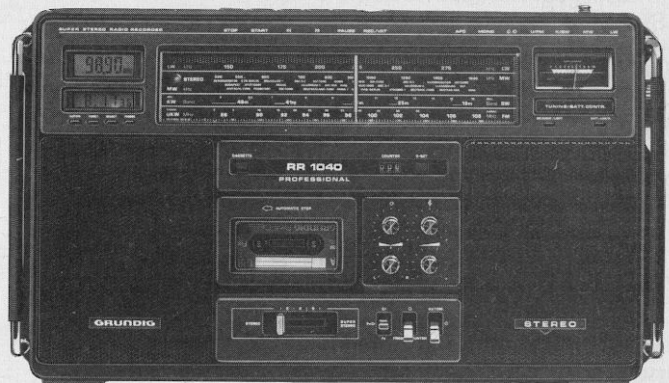


Bild 3  
RR 1040 STEREO PROFESSIONAL, das Gerät mit Uhr und Frequenzzähler



Grundsätzlich wurde davon ausgegangen, möglichst wenige Schraub- und Lötverbindungen beim Ein- und Ausbau zu haben sowie die unterschiedlichsten Eigenschaften sämtlicher Geräte unter einen Hut zu bringen. Weiterhin sollten natürlich ein guter Mehrbereichs-Rundfunk-Empfänger einschließlich **Stereo-UKW-Teil** mit gleichzeitiger Cassetten-Aufnahmemöglichkeit sowie einer vorrangigen Tonband-Wieder-

gabe als auch bestimmte äußere Anschlußmöglichkeiten gewährleistet sein.

Dies alles zusammen ergab dann diese platzsparenden und preisgünstigen „Anlagen“ mit den verschiedenen Sicht- und Bedienungselementen, die auch als Heimgeräte verwendet werden können, wobei der zusätzliche FM-Dipol-Anschluß und das integrierte Netzteil dieser Möglichkeit entgegenkommt.

Unter Zusammenfassung aller dieser Hauptpunkte sowie unter Berücksichtigung eines inneren mechanischen Rahmens zuzüglich gemeinsamer jeweiliger Vorderwand und unterschiedlicher Rückwände mit entsprechenden Modell-Beschriftungen sind somit die folgenden Geräte entstanden, wobei also hervorzuheben ist, daß jedes dieser Modelle eine Kombination von Radio mit 4 Wellenbereichen sowie einem vollwertigen Universal-Buchsen-Eingang und einem Cassetten-Stereo-Tonband CB 95, welches an anderer Stelle beschrieben wird, darstellt.

Beide Hauptteile (Rundfunk und Tonband) können auch für sich „leben“, wenn man ihnen natürlich jeweils die betreffenden Versorgungen zuführt, was besonders wichtig für den Fertigungsablauf bzw. für den Reparaturfall ist.

Der symmetrische Aufbau der Geräte wird im wesentlichen durch die Stereo-Lautsprecheranordnung bestimmt. Das Cassettenteil mit Cassettenfach – sowie das Zählwerk mit Nullstellungs-Tasten – ist zusammen mit den Drehknöpfen für Lautstärke, Klang und Balance, dem Schieber für die Basisbreite sowie den 3 Funktionsschaltern – die unterschiedliche, dem jeweiligen Gerätetyp angepaßte Aufgaben erfüllen – in der Mitte angeordnet. Die drei Schalter erfüllen im einzelnen folgende Funktionen: der linke ist bei allen Modellen der Bandselektor, der mittlere ist beim RR 800...RR 940 als Taster für die Tuning-Batterie-Anzeige, beim RR 1020/1040 als Einschalter für den Frequenzzähler ausgeführt.

Der rechte Schalter ist beim RR 800...940 als Ein/Ausschalter, beim RR 1020/1040 als dreistufiger Schalter mit den Funktionen „Automatic“ (Schaltuhrbetrieb), „Aus“ und „Ein“ konzipiert.

Darüber befindet sich die Sender-Skala, und zu beiden Seiten dieser sind wieder gerätespezifische Anzeige- und Schaltelemente vorhanden. Die Skizze (Bild 5) gibt die eigentlichen Unterschiede durch entsprechende Markierung wieder. Bei allen Modellen befindet sich das Abstimmbatterie-Instrument rechts neben der Skala. Nur beim RR 1020/1040 sind darunter die Tuning-Batterie – sowie der Beleuchtungstaster bei Batteriebetrieb angeordnet.

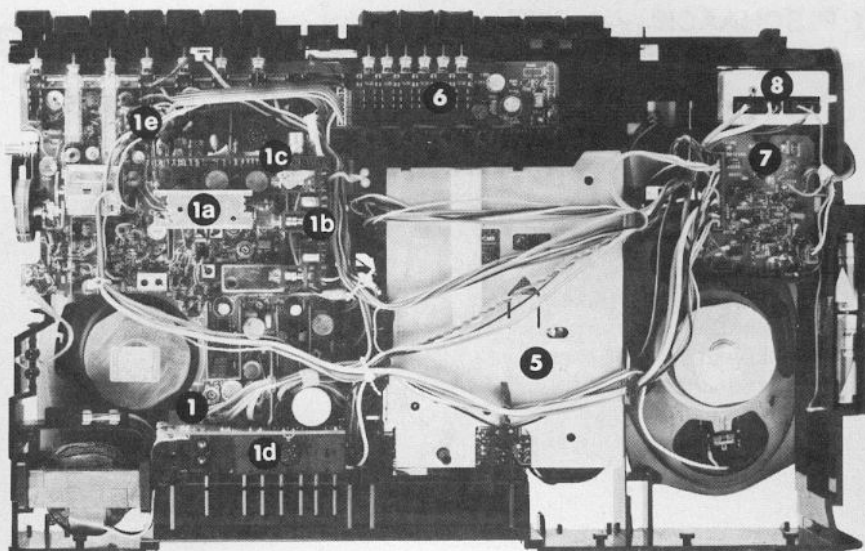


Bild 4 Rückansicht RR 1040 bei abgenommener Rückwand

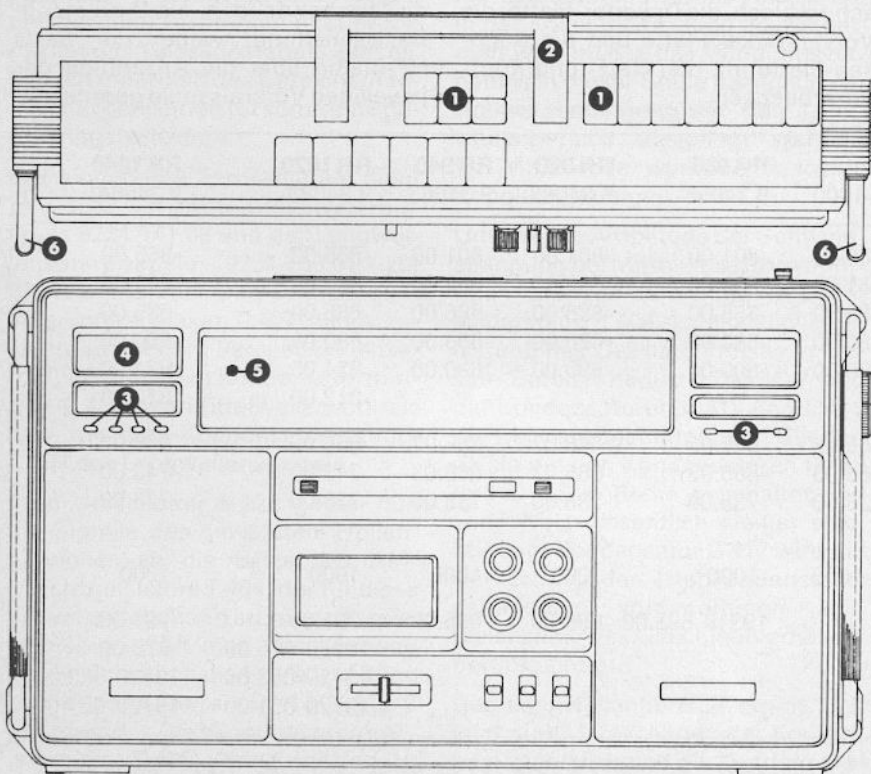
- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| 1 HF/ZF/NF-Platte      | 5 Cassettenbaustein CB 95-Stereo |
| 1a FM/ZF-Platte        | 6 Speicherplatte                 |
| 1b Decoderplatte       | 7 Zählerplatte                   |
| 1c Vorverstärkerplatte | 8 Frequenzzähler kpl.            |
| 1d Buchsenplatte       |                                  |
| 1e AM/HF-Platte        |                                  |
- (Diese Nummern finden Sie in der Beschreibung des HF/ZF-Teiles wieder.)

Die technischen Daten weisen viele Gemeinsamkeiten auf, wie aus der nachfolgenden Aufstellung zu ersehen ist:

**a) gemeinsame Punkte**

Stromversorgung:	6 Monozellen oder Dryfit-PC-Accu 476 nach Einsetzen des Dryfit-Ladezusatzes 476 SNr. 9.35321-IO... und integriertes Netzteil
Ausgangsleistung:	Batterie: 2 x 2 W Nennleistung Netz: 2 x 3 W Nennleistung, 2 x 5 W Musikleistung
Wellenbereiche:	UKW 87,5... 108 MHz KW 5,9... 16 MHz MW 510 ... 1620 kHz LW 145 ... ca. 275 kHz
Schwundregelung:	2stufig
Klangregelung:	Drehwiderstände für Höhen und Tiefen
Antennen:	Ferritantenne für MW und LW mit Richtwirkung Teleskopantenne für KW und UKW
Anschlußbuchsen:	für UKW-Außen-Dipol, Schalt-Normbuchsen für Außenlautsprecher, Stereo-Kopfhörerbuchse, TA-TB-Universalschaltbuchse, Netzbuchse mit eingebautem Netz-Batterie-Umschalter
Instrumente:	kombiniertes Abstimmbatterie-Kontrollinstrument
Sonstiges:	Stereo-NF-Teil mit IC's FM-ZF-Teil mit IC's Netzteil integriert UKW-HF-Vorstufe IC-Stereo-Decoder nach dem Zeit-Multiplex-Verfahren HF-Stereo-Anzeige durch Leuchtdiode und feldstärkeabhängige Stereo-Mono-Umschaltung Drehwiderstände für Höhen, Tiefen, Lautstärke und Balance Schiebewiderstand für Basisbreitenänderung Stereo-Cassettenbaustein CB 95 für Aufnahme und Wiedergabe einschließlich Drucktasten ohne Zwischenstop (Intermix), mechanische Bandendabschaltung mit Tastenauslösung, 3-stelliges Bandzählwerk mit Nullstellung durch Taste, umschaltbarer HF-Löschoszillator, nicht abschaltbare Aufnahme-Aussteuerungsautomatik, Mithörmöglichkeit bei Aufnahme (nicht bei Aufnahme mit eingebauten Mikrofonen), VAT-Steller: Ein- und Ausblendung durch Pausetaste bei Aufnahme und Wiedergabe sowie durch integrierte VAT-Taste bei Aufnahme. Elektret-Mikrofone in Stereo-Anordnung eingebaut Band-Selektor Fe, Cr und FeCr-Cassetten

b) spezielle Daten für	RR 800	RR 900/920/940	RR 1020/1040
<b>Bestückung:</b>			
IC's	4	5	7
Transistoren	18	22	33
Dioden	5	14	17
Stabilisatoren	4	4	8
<b>Kreise:</b>			
FM	7/2 abstimbar und 1 Keramikfilter	8/3 abstimbar und 1 Keramikfilter	8/3 abstimbar und 1 Keramikfilter
AM	6/2 abstimbar	6/2 abstimbar	6/2 abstimbar
<b>Batteriebetriebsstunden:</b>			
Rf-Betr. mit Monozellen (DIN 45 314)	55	52	50 (ohne Zähler)
Rf-Betr. mit Dryfit-Accu	24	22	21 (ohne Zähler)
TB-Betr. mit Monozellen (DIN 45 525)	26	26	26
TB-Betr. mit Dryfit-Accu	16	16	16
<b>Drucktasten:</b> von links			
Cassettenteil	Stop-Start-Vorlauf-Rücklauf-Pause (mit VAT) – Aufnahme mit VAT-Taste		U <sub>1</sub> bis U <sub>6</sub> – AFC aus/ein – Stereo/
Rundfunkteil	Stereo/Mono-TA/Mic –U/FM-KW/SW –MW/AM-LW		Mono-TA/Mic – U/FM – KW/SW – MW/AW – LW
<b>Gewicht ohne Batterien:</b>	6,0 kg	6,1 kg	6,2 kg
<b>Abstimmung:</b> bei AM durch bei FM durch	Drehkondensator Drehkondensator	Drehkondensator Kapazitätsdioden	Drehkondensator Kapazitätsdioden
<b>Maße</b> (B × H × T)	484 × 292 × 116	RR 900: 484 × 292 × 116 mm RR 920: 481 × 297 × 126 mm RR 940: 507 × 297 × 126 mm	RR 1020: 481 × 297 × 126 mm  RR 1040: 507 × 297 × 126 mm
<b>Weitere Besonderheiten:</b>		3fach abgestimmtes FM-Mischteil mit Kapazitätsdioden FM-Frequenz- Anzeige- Instrument Beleuchtung für Skala, Abstimm-/Batt.- und Frequenzanzeige- Instrument bei Netz- betrieb	Frequenzzähler-Baustein mit digitaler Anzeige für LW, MW, KW, UKW Uhr mit Ein- und Ausschalt- funktion und 6-stelliger alpha- numerischer Flüssigkristallan- zeige sowie Datumsanzeige Beleuchtung für Frequenzzäh- ler und Betrieb des Frequenz- zähler-Bausteins durch Betäti- gung des Zähler-Schalters Aus/Ein Beleuchtung für Skala, Ab- stimm-/Batterieanzeige-In- strument und Uhr durch Kurz- zeit-Taster bei Batt.-Betrieb; bei Netzbetrieb Dauerbele- uchtung, bei ausgeschalte- tem Gerät brennt Uhrenlampe dunkler.



**Bild 5 Unterschiede bei den verschiedenen Modellen:**

- 1 nicht bei RR 800
- 2 nur bei RR 920/RR 1020 und bei RR 940/RR 1040 (bei RR 800/RR 900 Tragegriff über die gesamte Breite)
- 3 nur bei RR 1020/RR 1040
- 4 bei RR 800: LED-Stereo-Anzeige, bei RR 900...RR 940: FM-Frequenzanzeigeelement, bei RR 1020/RR 1040: Frequenzzähler
- 5 LED-Stereo-Anzeige bei RR 900...RR 1040
- 6 nur bei RR 940 und RR 1040

Links neben der Skala sind je nach Typ vorhanden:

Beim RR 800 die LED-Stereo-Anzeige (bei den anderen Modellen in der Skala integriert).

Beim RR 900...940 das FM-Frequenz-Anzeigeelement sowie beim RR 1020/1040 die Uhr mit ihren vier Einstelltasten und darüber die Frequenzzähleranzeige für alle vier Wellenbereiche.

Das gesamte Rundfunkteil füllt die rechte innere Hälfte des Gerätes aus. Neben dem Skalen-Antriebsknopf, der sich auf der rechten Au-

ßenseite befindet, sind der größte Teil aller Bedienungselemente auf der Stirnseite der gesamten Geräte zu sehen. Je nach Modell sind dies die Tasten von rechts: die 4 Wellenbereiche, TA/Mic, AFC, Mono und in einem Abstand die weiteren U1-U6-Stationstasten. Vor diesen sind die Tonband-Funktionstasten zu finden.

Auf der Rückseite sind in der oberen Hälfte die Universal-Buchse und rechts daneben außer beim RR 800 die 6 UKW-Stations-Potentiometer platziert, während in der unteren Hälfte ganz vom linken Rand ausge-

hend einmal der Stecker für den Dipol-Anschluß eingesteckt werden kann sowie das Netzkabel, die beiden Kanal-Lautsprecher und/oder der Stereo-Kopfhörer anzuschließen sind. Außerdem ist rechts davon in gleicher Höhe der Tonband-Oszillator-Umschalter zu finden.

In den nun folgenden eigenen Beiträgen werden im Detail die elektrische Schaltung für das HF/ZF- und NF/Netz-Teil einschließlich des mechanischen Aufbaus sowie das Tonbandteil in elektrischer und mechanischer Hinsicht und als weiteres die Uhr beschrieben.



G. BERGER

## Das HF-Teil der Radio-Recorder RR 800... RR 1040



Die nachfolgende Schaltungsbeschreibung baut auf die Tabelle **Bild 1** auf. Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, daß gleich bestückte Druckplatten in den verschiedenen Modellen verwendet werden.

Unterschiede ergeben sich durch notwendige Mehrausstattungen wegen des gestiegenen Bedienungskomforts und die dadurch erforderlichen Schaltungszusätze. Die Ziffern der ersten Spalte finden Sie z. T. in den Überschriften nachgestellt wieder.

Das Blockschaltbild des HF-Teils der RR 1020/1040 zeigt **Bild 2**, die Gesamtschaltpläne finden Sie auf den Seiten 306...317.

### Die HF/ZF/NF-Platte 1

Obwohl in den elektrischen Schaltungen der einzelnen Gerätetypen Unterschiede bestehen (besonders auffällig im UKW-Empfangsteil), wurde bei der Entwicklung Wert darauf gelegt, für die HF/ZF/NF-Platte das gleiche Stanzteil zu verwenden.

Auf dieser Platte befinden sich neben dem kompletten AM/HF-Empfangsteil die AM/ZF-Stufen, das UKW-Mischteil mit einer FM/ZF-Verstärkerstufe, der Stereo-NF-Verstärker, das Netzteil sowie steckbar die FM/ZF-Platte unter einem Abschirmblech, die Dekoder-Platte, die Vorverstärker-Platte und die Buchsen-Platte mit den Netz- und Kopfhörerbuchsen.

### Das AM/HF-Empfangsteil und die AM/ZF-Verstärkerstufen

Beide, sowohl das AM/HF-Empfangsteil als auch die AM/ZF-Verstärkerstufen (460 kHz), sind bei den verschiedenen Gerätetypen identisch aufgebaut. Auch wurde hier aus Platzgründen und der funktionellen Sicherheit auf bewährte Standardschaltungen zurückgegriffen.

#### a) AM/HF-Empfangsteil

Der Transistor T 404 arbeitet in allen AM-Bereichen als selbstschwingende Mischstufe, d. h. als Oszillator in Basisschaltung, wobei die Basis HF-mäßig über die Anzapfung der jeweiligen Vorkreisspule geerdet ist.

Modellbezeichnung Geräte-Z.-Nr.	RR 800 9.34057-1000	RR 900 9.34058-	RR 920 9.34082-	RR 940 9.34063-	RR 1020 9.34083-	RR 1040 9.34064-
1 HF/ZF/NF-Platte:	19310-786.01	-801.00	-801.00	-801.00	-865.00	-865.00
1a FM/ZF-Platte:	19310-781.00	-802.00	-802.00	-802.00	-822.00	-822.00
1b Dekoder-Platte:	19310-685.00	-685.00	-685.00	-685.00	-685.00	-685.00
1c Vorverstärker-Platte:	19310-680.00	-680.00	-680.00	-680.00	-680.00	-680.00
1d Buchsen-Platte:	19310-690.00	-690.00	-690.00	-690.00	-824.00	-824.00
1e AM/HF-Platte:	-	-	-	-	-812.00	-812.00
2 Regler-Platte:	19310-665.02	-665.02	-665.02	-665.02	-665.02	-665.02
3 Schalter-Platte:	19310-665.03	-665.03	-665.03	-665.03	-743.00	-743.00
4 Basisregler-Platte:	19310-738.00	-738.00	-738.00	-738.00	-738.00	-738.00
5 Cassetten-Baustein CB 95:	9.34050-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000
6 Speicher-Platte:	-	19310-695.00	-695.00	-695.00	-791.00	-791.00
7 Zähler-Platte:	-	-	-	-	19310-675.00	-675.00
8 Frequenzzähler kpl.:	-	-	-	-	19720-053.00	19720-053.00
9 Uhren-Modul:	-	-	-	-	19720-051.00	19720-051.00

Bild 1 Zuordnung der Druckplatten zu den einzelnen Modellen

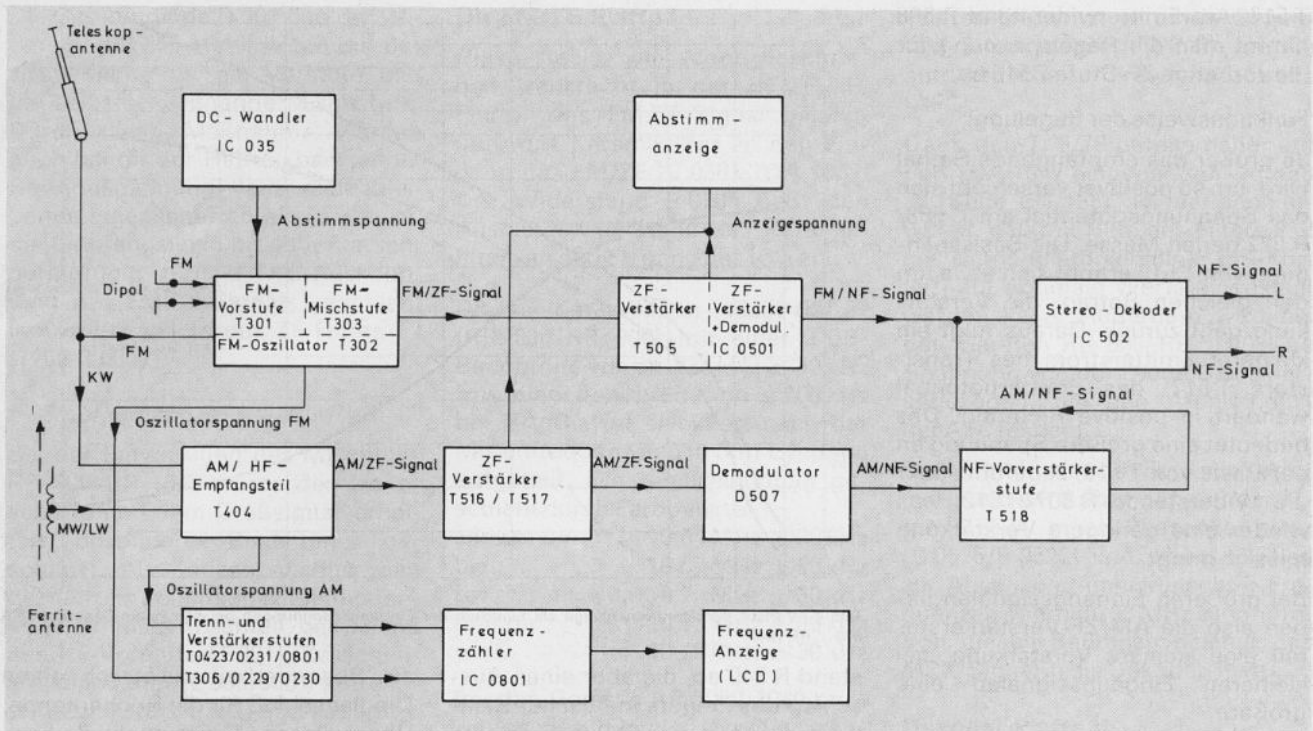


Bild 2 Blockschaltbild des kompletten HF-Teiles der neuen Radio-Recorder RR 1020/1040

Beim Kurzwellenempfang ist die Teleskopantenne wirksam. Von dieser wird die Senderspannung über einen FM-Sperrkreis (L 410 und C 400) auf den Kurzwellenvorkreis geführt, da hier das Parallelliegen des FM-Einganges zum KW-Eingang berücksichtigt werden muß. Der Kurzwellenvorkreis besteht aus der Spule L 411, dem Parallelkondensator C 404, dem Kondensatortrimmer C 405 sowie dem Drehkondensatorvorkreispaket C 407. Die Antennenresonanz (Induktivität der Antennenwicklung zusammen mit der Kapazität des Teleskopstabes) liegt ca. 0,7fach unterhalb des Bereichanfanges und gewährleistet somit eine gute Spiegelselektion.

Die eingebaute Ferritantenne dient mit Hilfe der Mittelwellenvorkreis-spule 9234-141.03 und der Langwellenvorkreis-spule 9234-450.01 zur Signalaufnahme. Das Drehkondensatorvorkreispaket C 407 bildet zusammen mit dem Parallelkondensator C 421 und dem Kondensatortrimmer C 402 den Mittelwellenvorkreis bzw. mit dem Kondensatortrimmer C 403 den Langwellenvorkreis.

Vom Umschalter K 22b gehen nun die Signale des gewählten Wellenbereiches an die Basis des AM-Mischtransistors T 404, der für diese in Emitterschaltung arbeitet. Oszillatormäßig erhält man den Kurzwellenbereich durch die Spule L 413 und den Kondensatoren C 414/C 412/C 416 dazu das Drehkondensatoroszillatorkpaket C 420, wobei der Verkür-

zungskondensator C 416 das wirksame  $\Delta C$  des Drehkondensatoroszillatorkpaketes einengt und gleichzeitig den Gleichlauf zwischen Vorkreis und Oszillator bestimmt.

Für den Mittelwellenbereich und den Langwellenbereich sind die Spule L 414 sowie die Kondensatoren C 417/C 418/C 419/C 413/C 415 und wiederum das Oszillatorkpaket des Drehkondensators maßgebend.

Da für diese zwei Bereiche mit nur einer Oszillatortaste ohne Anzapfung in der Kollektorstufe auszukommen war, mußte das Windungsverhältnis in dieser Spule bezüglich der Schwingbedingung für den Langwellenbereich ausgelegt werden; für Mittelwelle würde eine losere Kopplung genügen.

Um also die Amplitude der Schwingspannung bei Mittelwelle in vernünftigen Grenzen zu halten, wird der Widerstand R 404 als zusätzliche Belastung des Oszillatorkreises in diesem Bereich benutzt. Bei MW sind die Kondensatoren C 418 und C 419 die frequenzbestimmenden Glieder, da sie mit den Kondensatoren C 413 und C 415 in Reihe geschaltet und vom Wert wesentlich kleiner sind. Mit dem Kondensator C 417 wird die Verkürzung der Drehkondensatorvariationen vorgenommen und gleichzeitig das Gleichlaufverhältnis berücksichtigt.

Der Langwellenbereich ergibt sich jetzt durch Umschalten der Kreiskapazitäten. Hier sind die Kondensato-

ren C 413, C 415, C 418 und C 419 zusammen mit dem Verkürzungskondensator C 417 und dem Oszillatordrehkondensatorkpaket C 420 die frequenzbestimmenden Glieder. Beim Abgleich von Mittel- und Langwelle muß also aus schaltungstechnischen Gründen auf die richtige Reihenfolge geachtet werden. Und zwar wird zuerst der MW-Oszillator mit der Spule L 414 und dem Trimmer C 419 abgeglichen, dann der LW-Oszillator mit dem Trimmer C 415. Anschließend folgt der Langwellenvorkreis mit der Spule 9234-450.01 und dem Trimmer C 403 und zuletzt der Mittelwellenvorkreis mit der Spule 9234-141.03 und dem Trimmer C 402. Der Abgleich der Kurzwelle geschieht oscillatorseitig mit der Spule L 413 und dem Trimmer C 412, während für den Vorkreis die Spule L 411 und der Kondensatortrimmer C 405 zuständig sind.

#### b) AM/ZF-Verstärkerstufen

Diese bestehen aus zwei geregelten selektiven Verstärkerstufen (T 516 und T 517). Die Demodulation und Regelspannungsgewinnung erfolgt nach dem Transistor T 517, welcher gleichzeitig als Regelverstärker benutzt wird, an der Diode D 507 (RR 800) bzw. an D 512 (RR 900 bis 1040), dem Kondensator C 509 und dem Widerstand R 521. Mit Hilfe der Bauteile R 522/C 508 werden die NF-Reste ausgesiebt.

Die Regelspannung gelangt über R 516 zur Basis des Transistors

T 517. Am Emittorwiderstand R 508 nimmt man die Regelspannung für die vorherige ZF-Stufe T 516 ab.

Funktionsweise der Regelung:

Je größer das empfangende Signal wird, um so positiver verschiebt sich das Spannungspotential am C 508/R 522 gegen Masse. Die Basisspannung von T 517 erhöht sich etwa um den gleichen Betrag, die Verstärkung geht zurück. Daraus folgt ein kleinerer Emittorstrom des Transistors T 517, das Emittorpotential wandert in positive Richtung. Das bedeutet eine größere Spannung an der Basis von T 516, zugeführt über die Widerstände R 507/R 512, was wieder eine geringere Verstärkung mit sich bringt.

Bei größeren Eingangssignalen haben also die AM/ZF-Verstärkerstufen eine kleinere Verstärkung, bei kleineren Eingangssignalen eine größere.

Der Abgleich geschieht mit den Kreisen F X, F IX, F VIII und F IV auf Symmetrie und Maximum in der genannten Reihenfolge.

Die Stabilisierungsdiode D 506 (RR 800) bzw. D 511 (RR 900 bis 1040) und der Widerstand R 510 ermöglichen in einem bestimmten Betriebsspannungsänderungsbereich die Funktionsfähigkeit.

Der Arbeitspunkt der AM/ZF-Verstärkerstufen ist mit dem Einstellwiderstand R 515 auf 6,5 V bei den Geräten RR 800/RR 900/RR 920/RR 940 bzw. 7,1 V beim RR 1020/1040 am Emittor von T 517 gegen Masse einzustellen.

Die NF gelangt über den Auskoppelkondensator C 521 auf eine NF-Vorverstärkerstufe (T 518), die gleichzeitig als aktives Filter sowie als AM/FM-Umschalter wirkt, und wird danach durch den Dekoder-IC 502 zur Vorverstärkerplatte durchgeschleust.

Die Spannung für das Abstimminstrument nimmt man am Wider-

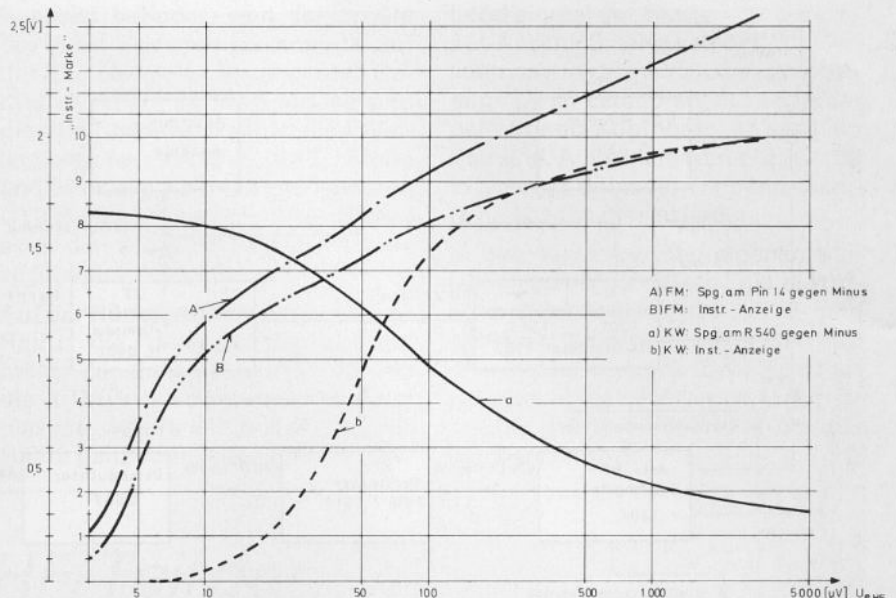


Bild 4 Verlauf der Abstimmanzeige als Funktion der Eingangsspannungen bei den Radio-Recordern RR 900... RR 1040

stand R 540 ab, die aber einen Ausschlag des Zeigers in falscher Richtung ergeben würde. Aus diesem Grunde wird der Spannungsabfall am Abstimminstrument im Ruhezustand (ohne Eingangssignal) mit dem Spannungsteiler R 543, R 541 und dem Widerstandstrimmer R 542 kompensiert, d. h. der Zeiger des Instrumentes auf Marke „0“ gebracht. Mit R 545 wird der Zeiger bei einer Eingangsspannung von 5 mV (6,5 MHz) auf die Marke „10“ eingestellt.

Erwähnenswert ist eine speziell für die Geräte RR 900 bis RR 1040 entwickelte elektronische Schaltungsvariante (D 0517/518), die die Spannungen für die Feldstärkeanzeige für AM und FM gemeinsam, d. h. ohne galvanische Trennung, dem Instrument zuführt (Schaltungsauszug Bild 3). Der Verlauf der Anzeige als Funktion der jeweiligen Antennenspannung ist aus Bild 4 zu ersehen.

#### Das UKW-Mischteil

##### a) Empfangsteil RR 800:

Neben dem Teleskopantenneneingang besitzt das Mischteil im RR 800 (wie auch in den übrigen Modellen)

als Besonderheit zusätzlich einen Dipolanschluß für die Hochantenne. Über diesen Dipolanschluß bzw. über die Teleskopantenne gelangt die Antennenspannung zum HF-Vorstufentransistor T 301. Wie aus dem Schaltbild hervorgeht, liegen noch zwischen diesen Bauteilen die Leitkreise für den UKW-Bereich L 303 und C 311 bzw. L 304 und C 310. Weiterhin besteht die Möglichkeit, bei Bedarf das Eurofunk-Entstörfilter 9226-752.21 einzubauen. Dazu ist es nötig, die mit Pfeil gekennzeichnete Stelle auf der HF/ZF/NF-Platte aufzutrennen, das Filter mechanisch am Rahmen zu befestigen (siehe „mechanischer Teil“, Seite 301) und die beiden Enden an die vorgesehenen Stellen anzulöten.

Die in Basisschaltung arbeitende Vorstufe T 301 muß im Zusammenhang mit den oben genannten Bauteilen so ausgelegt werden, daß sich u. a. die Eingangsempfindlichkeiten und die Ausstrahlung der Oszillator-Grund- und -Oberwellen in den geforderten Grenzen bewegen.

Die selbstschwingende Mischstufe T 302 arbeitet in einer Standardschaltung, die nicht näher beschrieben werden muß.

Durch den Drehkondensator C 316/ C 325 werden der Zwischenkreis und der Oszillator abgestimmt. Der Abgleich erfolgt bei den Eingangsfrequenzen 88 MHz mit der Spule L 308 (Oszillator) bzw. L 306 (Zwischenkreis) und 106 MHz mit den Trimmern C 324 (Oszillator) und C 314 (Zwischenkreis).

Eine Verbesserung des Großsignalverhaltens ist durch die Diode D 300 zu erreichen.

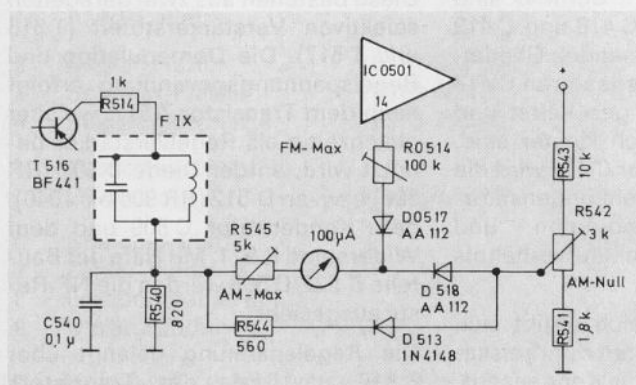


Bild 3 Schaltungsauszug

Die Siliziumdiode D 301 und der Widerstand R 315 stabilisieren die Bisspannung für die Vorstufe und die selbstschwingende Mischstufe. Durch diese Maßnahme werden auch bei bis zur Hälfte absinkender Batteriespannung fast gleichbleibende Eigenschaften erreicht, d. h., die Empfangsleistung geht nur sehr geringfügig zurück. Die Auskoppung des FM/ZF-Signals geschieht induktiv mit Hilfe des ZF-Filters F I (7202-003.97).

#### b) Empfangsteil RR 900-RR 1040

Bei der Entwicklung des Mischteils RR 900-RR 1040 wurde der Trennschärfe und dem Großsignalverhalten besondere Beachtung geschenkt. Als Konzept wählte man deshalb ein 3fach-kapazitätsdiodenabgestimmtes Mischteil, bestehend aus HF-Vorstufe (T 301), Zwischenkreisbandfilter (L 305/306), getrenntem Oszillator (T 302) und separater Mischstufe (T 303). Mit den Kapazitätsdioden D 304 und D 305 erfolgt die Abstimmung des Bandfilters bzw. durch D 306 läßt sich der Oszillator abstimmen. Der Abgleich geschieht mit der Spule L 308 (Oszillator) bei eingedrehtem Drehkondensator und den Spulen L 305/L 306 bei 88 MHz, bei 106 MHz mit den Trimmern C 324 (Oszillator) und C 315/C 314 (Zwischenkreisbandfilter).

Zusätzlich enthält das Mischteil RR 900...RR 1040 eine abschaltbare AFC. Die Regelspannung dazu liefert der ZF-IC 0501 TCA 1047. Diese Spannung wird über den Widerstand R 317 auf die Kapazitätsdiode D 302 geführt, die wiederum die Resonanzfrequenz des Oszillatorkreises in der geforderten Richtung nachregelt. Die gewonnene ZF koppelt hier induktiv das Filter F I 7202-001.97 aus.

#### Die FM/ZF-Verstärkerstufe

Wie bereits erwähnt, wird das in der Mischstufe entstehende FM/ZF-Signal über das Bandfilter F I/F II ausgekoppelt und durch eine Transistorstufe T 503 (RR 800) bzw. T 505 (RR 900-RR 1040) verstärkt. Die Diode D 503 und der Widerstand R 501 halten den Arbeitspunkt stabil.

Diese Stufe gleicht in etwa die Durchgangsdämpfung (ca.  $\pm 10$  dB) des nachfolgenden Keramikfilters wieder aus, das sich mech. schon auf der FM/ZF-Platte befindet. Die Widerstände R 504 und R 505 dienen der Anpassung des Keramikfilters an die vorhergehende Transistorstufe.

#### Die FM/ZF-Platte 1a

Diese steckt, wie schon beschrieben, senkrecht in der HF/ZF/NF-Platte. Das FM/ZF-Signal gelangt über das Keramikfilter an den Eingang des FM/ZF-IC 0501 TDA 1047. Der Widerstand R 0508 paßt den Ausgangswiderstand des Keramikfilters an den Eingang des IC's an.

Dieses Keramikfilter 19203-021.97 (RR 800-RR 900) mit einer 3-dB-Bandbreite von ca. 230 kHz  $\pm$  40 kHz bzw. einer Bandbreite von  $\leq 700$  kHz bei 50 dB wird selektiert nach der Mittenfrequenz und in fünf Gruppen aufgeteilt. Die Kennzeichnung geschieht durch Farbpunkte:

schwarz	10,64 MHz $\pm$ 30 kHz
blau	10,67 MHz $\pm$ 30 kHz
rot	10,7 MHz $\pm$ 30 kHz
orange	10,73 MHz $\pm$ 30 kHz
weiß	10,76 MHz $\pm$ 30 kHz

Bei den Geräten RR 1020/1040 muß wegen des digitalen Frequenzzählers natürlich auf eine genaue Anzeige geachtet werden. Aufgrund der drei Vorwahlmöglichkeiten der zu programmierenden Zwischenfrequenz im Zählerbaustein mußte eine Einteilung des Keramikfilters in nur drei Gruppen unter der BV-Nr. 19203-021.96 erfolgen:

blau:	10,675 MHz	+ 15 kHz	- 25 kHz
rot:	10,7 MHz	+ 15 kHz	- 15 kHz
orange:	10,725 MHz	+ 25 kHz	- 15 kHz

Für den Abgleich des FM/ZF-Verstärkers ist somit das Keramikfilter mit seiner Mittenfrequenz maßgebend. Die Filter F I und F II sind darauf auf Symmetrie und Maximum abzustimmen.

Das Signal wird nun vom Keramikfilterausgang weitergeführt auf den ZF-IC TDA 1047 Pin 18. Dieser IC ist ein monolithisch integrierter, symmetrischer achtstufiger Verstärker mit symmetrischem Koinzidenzdemodulator zur Verstärkung, Begrenzung und Demodulation frequenzmodulierter Signale. Der TDA 1047 liefert eine Spannung am Pin 14 zur feldstärkeabhängigen Senderanzeige (einstellbar mit dem Widerstandstrimmer R 0514 bei 88 MHz und 3 mV HF am Teleskopantennen-eingang auf Marke 10 des Abstimminstrumentes) und zur pegelabhängigen Mono/Stereo-Umschaltung (einzustellen mit dem Widerstandstrimmer R 0521 bei einem Eingangssignal von ca. 10  $\mu$ V).

Weiterhin besitzt er einen Gegentakt-Stromausgang (Pin 5) für die automatische Frequenzkontrolle (AFC).

Da in den TI 3/78 bereits näher auf den TDA 1047 eingegangen worden ist (Seite 134/135), sei hier noch erwähnt, daß mit Hilfe des Filters F III die Demodulatorkennlinie („S-Kurve“) auf optimale Werte eingestellt werden kann. Außerdem wird bei den Geräten RR 900-RR 1040 eine Spannung von der Diode D 503 herangezogen, die den Arbeitspunkt der AFC festlegt.

Die NF steht also am Pin 7 zur Verfügung und wird über den Kondensator C 0524 einer Phasenkorrektur (C 0525/R 0522) und einem  $\pi$ -Glied zur Absenkung unerwünschter Frequenzen oberhalb 53 MHz zugeführt. Von diesen Bauteilen gelangt das MPX-Signal in die Dekoder-Platte.

#### Dekoder-Platte 1b

Ebenfalls steckt in der HF/ZF/NF-Platte der Dekoderbaustein, mechanisch und elektrisch bei allen drei Gerätetypen gleich ausgelegt. Bei dem Dekoder-IC 502  $\mu$ PC 554 C handelt es sich um einen monolithisch integrierten bipolaren Schaltkreis, der nach dem Zeit-Multiplex-Verfahren arbeitet.

Der in einem 14-Pin-Gehäuse untergebrachte IC enthält u. a. einen MPX-Verstärker, einen 19-kHz-Verstärker, einen 19-kHz-Verdoppler, den eigentlichen Stereodemodulator, einen Stereo-Mono-Schalter und einen Verstärker zur Stereo-Anzeige mit Hilfe einer Leuchtdiode. Zusätzlich enthält er Schaltungen, die einen einwandfreien Betrieb bei wechselnder Temperatur und unterschiedlicher Versorgungsspannung gewährleisten. Die Funktion des Dekoder-IC's sei hier nur kurz erklärt, da dieser ebenfalls in den TI 3/78 schon ausführlich behandelt wurde (Seite 137/138).

Das oben erwähnte Multiplex-Signal gelangt auf den Eingang des Dekoders (Pin 3) und innerhalb des IC's über einen NF-Vorverstärker zum eigentlichen Stereodemodulator. Gleichzeitig wird aus dem Multiplex-Signal der 19-kHz-Pilotton unter Zuhilfenahme eines Vorverstärkers und den Kreisen F V und F VI gewonnen, auf 38 kHz verdoppelt und ebenfalls dem Stereodemodulator zugeführt.

Die Kreise F V und F VI dienen zur optimalen Trennung des 19-kHz-Signals von den übrigen Frequenzen.

Abgeglichen werden sie anhand einer analogen Gleichspannung am Pin 14 (MP  $\nabla$ ), die ca. 2 V bei optimalem Abgleich der Filter erreicht (bei ca. 1 mV HF am Mischteileingang). Mit F VII wird auf minimales Übersprechen zwischen den einzelnen Kanälen abgeglichen, d. h., die Signale im IC werden in ihre richtige Phasenlage gebracht. Die Übersprechdämpfung erreicht Werte, die die Hi-Fi-Norm DIN 45 500 erfüllen. Am Pin 11 erscheint das Signal des linken, am Pin 12 des rechten Kanals, weitergeführt über Siebketten auf die NF-Vorverstärkerplatte, die an anderer Stelle beschrieben wird.

### Die Speicher-Platte 6

Bedingt durch das Mischteil mit Kapazitätsdiodenabstimmung in den Geräten RR 900–RR 1040, ist ein Gleichspannungswandler erforderlich. Diese Schaltung wurde aus funktionellen und elektrischen Gründen auf einer separaten Platte verwirklicht. Die Speicher-Platte ist elektrisch über einen steckbaren Kabelbaum mit der HF/ZF/NF-Platte verbunden und kann somit im Reparaturfall leicht ausgebaut werden.

Die elektrische Schaltung besteht im wesentlichen aus dem Spannungswandler IC 035 TCA 720 mit Peripherie.

Der TCA 720 ist eine monolithisch integrierte Schaltung in Bipolartechnik, bestimmt zur Erzeugung der Abstimmspannung für Kapazitätsdioden-Tuner in batteriebetriebenen Rundfunkempfängern. Er enthält eine Sperrschwingerschaltung und eine temperaturkompensierte Spannungsregelschaltung. Die Arbeitsfrequenz wird durch die Induktivität L 030 und durch die Versorgungsspannung bestimmt. Sie beträgt bei der gewählten Spule (L = 8,2 mH) und einer  $U_B$  von 8 V ca. 100 kHz.

An der Diode D 037, an den Kondensatoren C 033/C 034 und dem dazwischengeschalteten Widerstand R 033 erfolgt die Gleichrichtung bzw. Siebung. Die Ausgangsspannung als Funktion der Betriebsspannungsänderung im Arbeitsbereich beträgt nur 21 mV, als Temperaturkoeffizient gibt die Herstellerfirma  $\pm 8 \cdot 10^{-5} \text{K}^{-1}$  an.

Als Ausgangsspannung liefert der IC maximal bis zu 35 V, die an den Spannungsteilern R 036, R 039, R 037 oder R 321, R 322 abgegriffen wird und über die Widerstände R 305, R 318, R 306 und R 307 zu den Kapazitätsdioden gelangt. Dabei

stellt man am MP  $\nabla$  am Ende des normalen FM-Bereichs mit dem Widerstandstrimmer R 036 die Oberspannung von  $28 \text{ V} \pm 0,1 \text{ V}$  und am Anfang des Bereichs zuerst mit dem Widerstandstrimmer R 322, danach für den Festsenderbereich mit dem Widerstandstrimmer R 037 die Unterspannung von  $2,8 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$  ein.

In RR 900–RR 940 ist zusätzlich zum DC-Wandler eine elektronische Schaltung zur Ansteuerung des Frequenzanzeigeelementes enthalten, die bei RR 1020/1040 wegen der digitalen Frequenzanzeige natürlich nicht bestückt zu werden braucht. Diese Anzeige-Schaltung koppelt die frequenzanaloge Steuerspannung der Kapazitätsdioden D 304/305 und D 306 am MP  $\nabla$  aus, wobei mit dem Widerstandstrimmer R 041 der Zeiger des Instrumentes auf die Marke 88 MHz und mit dem Widerstandstrimmer R 044 auf die Marke 106 MHz eingestellt wird.

### Digitale Frequenzanzeige in den Geräten RR 1020/1040 (1e, 7, 8)

(Zähler-Platte, AM/HF-Platte, Frequenz-Zähler kpl.)

Als Besonderheit befindet sich im Spitzenmodell zusätzlich zur Schaltung einschließlich Datumsanzeige ein Frequenzzähler mit LCD-Anzeige, der bei allen vier Wellenbereichen die Empfangsfrequenz des eingestellten Senders anzeigt. Ausgehend von der mechanischen Platzanordnung (s. Bild 5), die sich bei der ganzen Modellfamilie ergeben hat, kann man die dafür benötigten Bauteile in drei Gruppen zusammenfassen.

I. Die Trennstufen sind für AM auf der AM/HF-Platte und für FM im Mischteilbereich auf der HF/ZF/NF-Platte vorgesehen worden.

II. Verstärkerstufen sowie die FM-Auskopplungsstufe wurden auf der Zähler-Platte angeordnet.

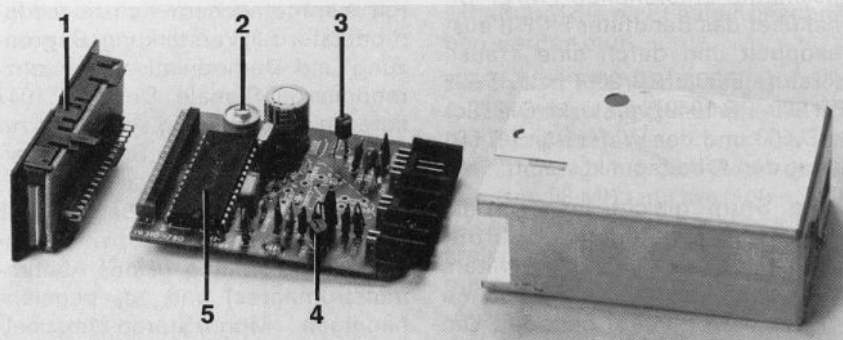


Bild 6 Frequenzzähler kpl.

1 = LCD-Anzeige, 2 = Kondensatortrimmer C 0811, 3 = Stabilisierungsstufe T 0803, 4 = AM-Auskopplungs-Verstärkerstufe T 0801, 5 = Zähler-IC 0801

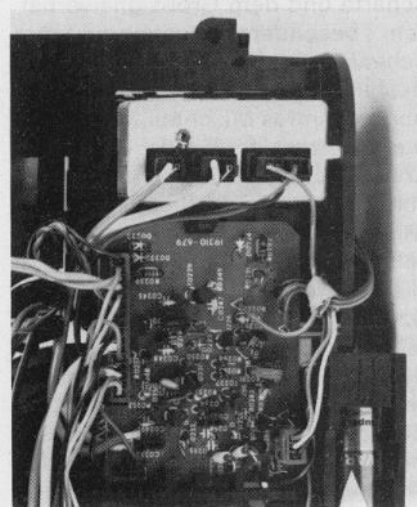
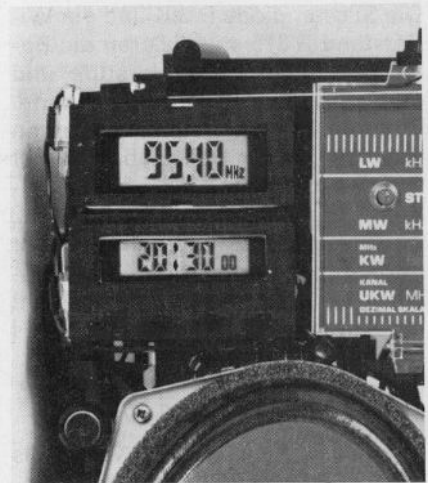


Bild 5 Vorder- (oben) und Rückansicht des Montageplatzes der digitalen Frequenzanzeige (Ausschnitt)

III. Der eigentliche Frequenzzähler kpl. (siehe Bild 6) einschließlich der AM-Auskopplungs-/Verstärker-Stufe und der LCD-Anzeige.

Besonderer Aufwand wurde somit für die Ankopplung des eigentlichen Zähler-IC 0801 getrieben. Wie bei vielen digitalen Schaltungen, mußte man auch hier darauf achten, Störungen, die diese Schaltungen erzeugen, zu unterdrücken, d. h., die Beeinflussung vom Zähler-IC auf den Rundfunkempfang möglichst auszuschalten.

Dieses wird einmal durch das Abkapseln des Zählerbausteines, zum anderen durch mehrere Transistorstufen, jeweils getrennt für AM und FM, gelöst.

Diese Stufen, die u. a. aufgrund der langen Übertragungswege benötigt werden, übernehmen natürlich die Funktion, die Schwingspannungen von den betreffenden Oszillator-Emittern dem Zähler-IC zuzuführen. Die Dioden D 0221 und D 0416 stabilisieren die Betriebsspannung.

#### Zähler-IC mit LCD-Anzeige (Frequenz-Zähler kpl.)

Bei den heute üblichen Rundfunkgeräten wird das Überlagerungsprinzip angewandt, d. h., die Empfangsfrequenz ergibt sich mathematisch aus der Gleichung  $f_E = f_{Osz.} - f_{ZF}$ .

Da der Zähler-IC mit der Oszillatorfrequenz gespeist wird, die Empfangsfrequenz aber zur Anzeige

kommen muß, wird die Zwischenfrequenz durch den programmierten Zählerstand beim Start des Zählvorganges berücksichtigt.

Die Quarzfrequenz beträgt 4 MHz. Die systembedingten Toleranzen gleicht man mit dem Kondensatortrimmer C 0811 aus. Dabei beträgt der Ziehbereich bei einer Eingangsozillatorfrequenz von z. B. 15,460 MHz am Zählereingang ca.  $\pm 3$  kHz.

Weiterhin findet in den Geräten RR 1020/1040 der Bereichswahleingang auf Pin 6 des Zähler-IC's Verwendung, dessen anliegende Spannung das Kriterium für die Komma-verschiebung zwischen FM und AM liefert. Beim geschalteten FM-Bereich ist dieser Eingang positiv. In Stellung AM ist er ohne Spannung.

Die Frequenzanzeige erfolgt mittels eines Flüssigkristalldisplays im Multiplex-Betrieb und wird in Megahertz auf allen Bereichen abgelesen.

Es muß auch gewährleistet sein, daß die Gruppe des verwendeten FM/ZF-Keramikfilters mit der FM/ZF-Voreinstellung im Zählerbaustein durch entsprechendes Umlöten des Druckes übereinstimmt.

Für die im Abschnitt 1a (FM/ZF-Platte) aufgeführten drei Farbgruppen des Keramikschwingers müssen folgende Lötverbindungen berücksichtigt werden.

Kennfarbe *rot*: keine Lötverbindung am Pin 9 des IC 0801

Kennfarbe *orange*: Pin 9 ist durch Zulöten des Druckes mit Plus zu verbinden.

Kennfarbe *blau*: Pin 9 ist durch Zulöten des Druckes mit Masse zu verbinden.

Mit Hilfe der Transistorstufe T 0803 gelingt es, die benötigte Betriebsspannung für den Zähler-IC zu erhalten.



H. MACIOL

## Das NF-Teil der Radio-Recorder RR 800... RR 1040



Im NF-Verstärker der Radiorecorder-Serie RR 800 bis RR 1040 werden die NF-Signale, die von den verschiedenen Programmquellen geliefert werden, umgeschaltet, angepaßt und verstärkt. Es müssen Signale von sechs verschiedenen Signalquellen verarbeitet werden. Da nicht sehr viel Raum für Buchsen und Schalter zur Verfügung steht, wurden mehrere Schalter- und Buchsenfunktionen zusammengefaßt (Blockschaltbild Bild 1 / Schaltbilder ab Seite 306).

#### AM/FM-Umschaltstufe

Bei AM-Rundfunkbetrieb wird das AM-Signal über einen elektronischen AM/FM-Umschalter T 518 und über den Stereo-Dekoder geführt. T 518 arbeitet als Impedanzwandler. R 523 und der Basisspannungsteiler sind so dimensioniert, daß die Ausgangsspannungen am Emitter von T 518 bei AM- und FM-Betrieb aneinander angepaßt werden. Die Umschaltstufe ist bei AM gleichzeitig mit R 523, R 524, C 522, C 523 als aktiver Tiefpaß ausgeführt, um die Störspannungen oberhalb des Übertragungsbereiches zu unterdrücken. Der AM-Frequenzgang ist in Bild 2 dargestellt.

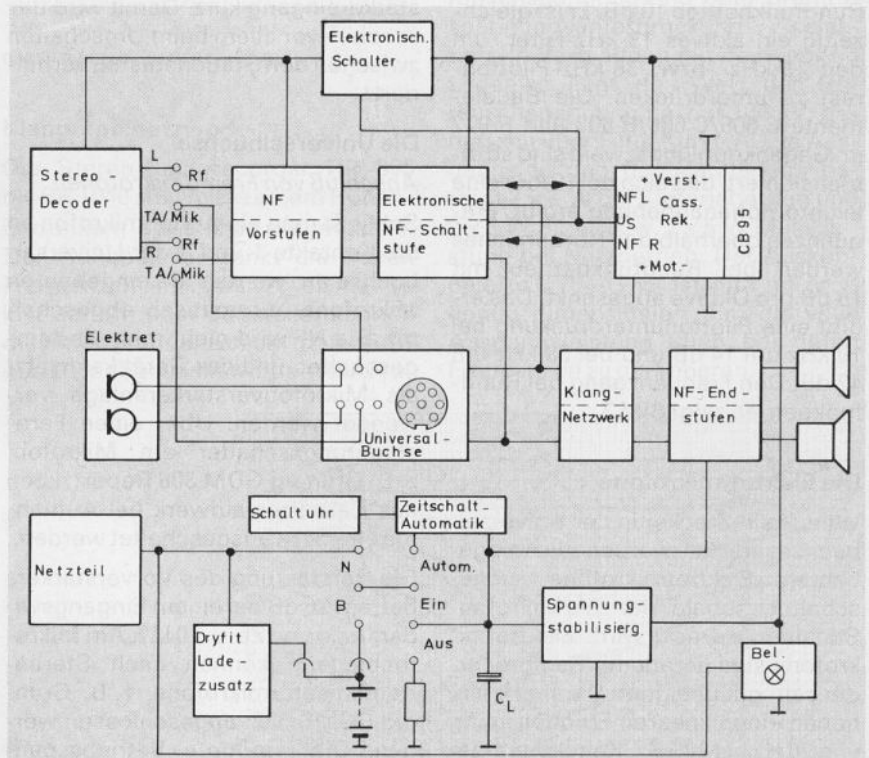


Bild 1 Blockschaltung des NF-Teiles RR 1040/RR 1020, bei RR 800... RR 940 entfällt die Schaltuhr und die Zeitschalt-Automatik

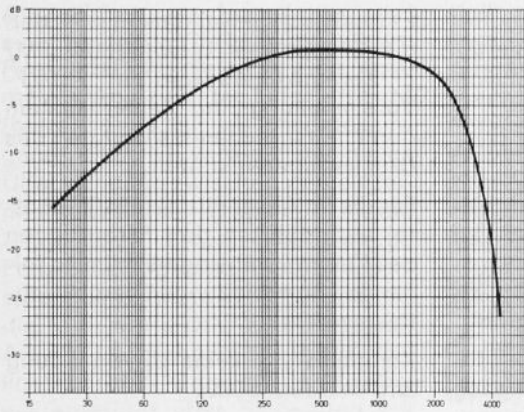


Bild 2 AM-Frequenzgang

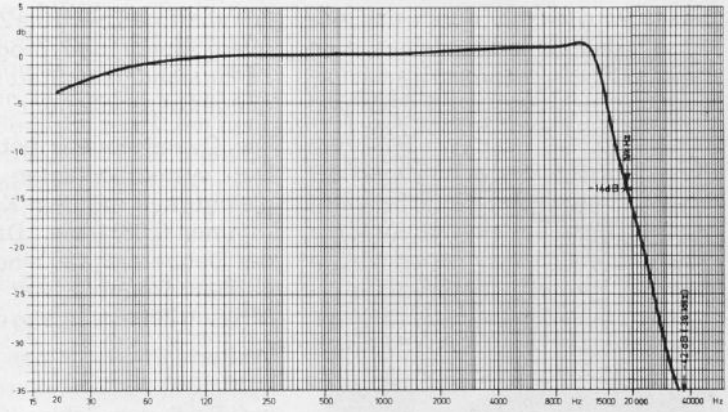


Bild 3 FM-Frequenzgang

Bei FM-Betrieb erhält der Basis-Spannungsteiler von T 518 keine Betriebsspannung. Dadurch sperrt T 518. Gleichzeitig wird die Diode D 509 über R 530 gesperrt und wird hochohmig. Eine Belastung des FM-Ausganges ist jetzt ausgeschlossen.

### NF-Vorstufe

Mit der NF-Vorstufe werden drei verschiedene Signalquellen mit unterschiedlichen Ausgangspegeln und Innenwiderständen auf den gleichen Pegel verstärkt. Es wurde eine Schaltungsart gewählt, bei der die Spannungsverstärkung vom Generatorinnenwiderstand bestimmt wird. Die Verstärkungsanpassung konnte daher durch Vorwiderstände ausgeführt werden.

Der Vorverstärker verstärkt bei Rundfunkbetrieb 10 dB. Er ist gleichzeitig ein aktives 19-kHz-Filter, um den 19-kHz- bzw. 38-kHz-Pilottonrest zu unterdrücken. Die Bauelemente C 605/C 606/R 603 und R 972 im Gegenkopplungszweig sind so dimensioniert, daß sich bei 10 kHz eine leichte Höhenanhebung ergibt. Frequenzen oberhalb des Hörbereiches werden bei Rundfunkbetrieb mit 18 dB pro Oktave abgesenkt. Das ergibt eine Pilottonunterdrückung bei 19 kHz um 14 dB und bei 38 kHz um 42 dB. Den Frequenzgang bei Rundfunkbetrieb zeigt Bild 3.

### Die Elektretmikrofone

Wenn kein Stecker in der Universalbuchse steckt, werden die eingebauten Elektretmikrofone eingeschaltet, sobald der TA/Mikrofon-Schalter gedrückt wird. Elektretmikrofone sind gerade für Radiorecorder sehr gut geeignet. Sie sind klein, haben einen linearen Frequenzgang von 20 Hz bis 20 kHz, Kugelcharakteristik, geringen Stromverbrauch (ca. 0,5 mA bei  $U_B = 10$  V). Sie arbeiten

bei sehr niedrigen Betriebsspannungen von 10 V bis 1,5 V. Die geringe Körperschallempfindlichkeit sorgt für eine hohe Eigengeräuschkämpfung. Die Verstärkung der Vorstufe bei Mikrofonbetrieb beträgt 26 dB. Ihr Frequenzgang ist ebenfalls linear von 20 Hz bis 20 kHz.

Bei Betrieb mit den eingebauten Mikrofonen wird das NF-Signal über den Widerstand R 812 am Eingang der Endstufen mit den Transistoren T 619/T 720 stummgeschaltet, um ein Rückkopplungspeifen bei TB-Aufnahme zu verhindern. Der Lautstärksteller sollte trotzdem bei jeder Tonbandaufnahme über Mikrofon grundsätzlich zurückgedreht werden. Die Transistorschalter T 619/T 720 schließen bei Rundfunkbetrieb in den Geräten RR 900 bis RR 1040 beim Betätigen der Sende-wahl-tasten kurzzeitig den NF-Verstärkereingang kurz. Damit wird das Krachen vor allem beim Umschalten zwischen den Stationstasten verhindert.

### Die Universalbuchse

#### Anschluß von Fremdmikrofonen

Schließt man ein Außenmikrofon an die Kontakte 1 und 4 der Universalbuchse an, werden die eingebauten Mikrofone automatisch abgeschaltet. Die NF wird nicht mehr stummgeschaltet, und das Gerät kann jetzt als Mikrofonverstärkeranlage verwendet werden. Über einen Fernsteuerungsschalter am Mikrofon, z. B. Grundig GDM 308 Report, kann das Cassettenlaufwerk bei Aufnahme ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Die Verstärkung des Vorverstärkers beträgt 26 dB bei einem Eingangswiderstand von  $Z_e = 10$  k $\Omega$ . Am Mikrofoneingang können auch Stereokondensatormikrofone, z. B. Grundig GCMS 332, angeschlossen werden. Die benötigte Betriebsspannung von  $U_B = 9$  V erhält das Mikrofon über Kontakt 8. Die Vorstufe ver-

arbeitet bei Mikrofonbetrieb Eingangsspannungen bis 100 mV am Kontakt 1 und 4 der Universalbuchse. Für eine Vollpegelaufnahme werden 0,5 mV Eingangsspannung benötigt.

### TA-Eingang

An Kontakt 3 bzw. 5 der Universalbuchse kann ein zweites Tonbandgerät oder ein Plattenspieler mit Kristalltonabnehmersystem angeschlossen werden. Der Eingangswiderstand beträgt hier  $Z_e = 500$  k $\Omega$ . Mit einer Eingangsspannung von 180 mV kann die Endstufe voll angesteuert werden. Der Vorverstärker verarbeitet Eingangsspannungen bis zu 3 V.

### Überspielen

Auf ein zweites Tonbandgerät kann über Kontakt 1 und 4 der Universalbuchse jedes Programm vom Rundfunkteil oder vom Recorderteil des Radiorecorders überspielt werden. Der Ausgangspegel an 1 und 4 beträgt maximal 100 mV an  $R_a = 47$  k $\Omega$ .

### Hochpegeliger Ausgang

An die Kontakte 3 und 5 kann ein fremder Verstärker angeschlossen werden, über den TB- oder Rundfunkprogramm des Radiorecorders verstärkt werden können. Der Ausgangspegel an 3 und 5 beträgt  $U_a > 500$  mV bei einem Innenwiderstand von  $R_i = 15$  k $\Omega$ . Die TA/Mik.-Taste darf zum Überspielen nicht gedrückt werden.

### Die elektronische Umschaltstufe

Die Verbindung zwischen Rundfunk- und Cassetten-ton-band-teil geschieht mit flexiblen Leitungen. Um die Anzahl der Verbindungsleitungen auf ein Mindestmaß zu beschränken, wurden sämtliche NF-Umschaltvorgänge in das Rundfunkteil verlegt.

Zum Cassettenteil führt außer der Spannungsversorgung für den TB-Verstärker und für den Motor nur noch eine abgeschirmte NF-Leitung pro Kanal für Aufnahme und Wiedergabe.

Bei TB-Wiedergabe wird aus dem Cassettenteil für die elektronische Umschaltstufe eine Steuerspannung geliefert. Diese Steuerspannung schaltet die Spannungsversorgung für das Rundfunkteil aus, gleichzeitig wird die NF-Umschaltstufe auf TB-Wiedergabe geschaltet.

### Betriebsspannungsumschaltung

Am Emitter von T 714 liegt die Betriebsspannung  $U_B$  an (Bild 4). Solange kein Steuersignal vom Cassettenteil kommt, ist T 613 durchgeschaltet. Die Basis von T 714 liegt über R 684 am Minus-Potential, und T 714 schaltet bis auf eine kleine Kollektor-Emitter-Restspannung (max. 200 mV) durch. Sobald eine Steuerspannung von  $U_{st} = U_B$  an der Basis von T 613 anliegt, wird T 613 gesperrt. Jetzt hat die Basis von T 714 Emitterpotential, und T 714 sperrt ebenfalls. Dadurch wird die Betriebsspannung für das Rundfunkteil ausgeschaltet.

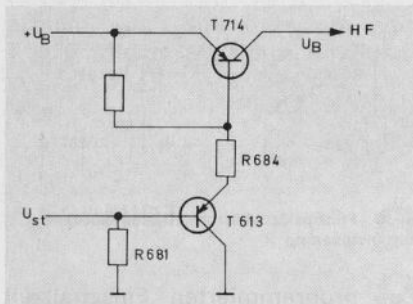
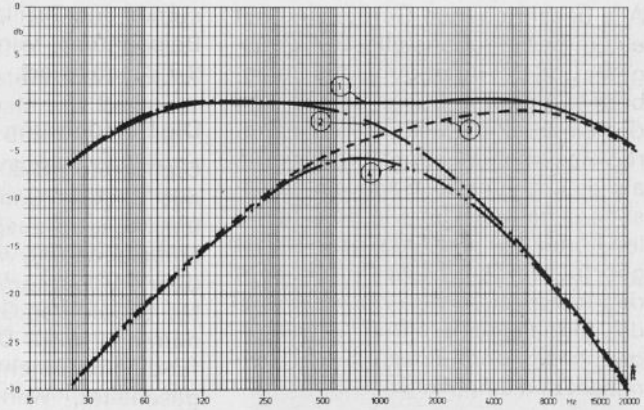


Bild 4 Prinzipschaltung Betriebsspannungsschalter

### Der elektronische NF-Umschalter

Der elektronische NF-Umschalter besteht aus zwei NPN-Transistoren T 711/T 712, die als Impedanzwandler (siehe Bild 5) arbeiten. Wenn keine Steuerspannung  $U_{st}$  vom TB-Teil anliegt, ist T 712 gesperrt. Am gemeinsamen Emitterwiderstand R 711 steht nun die durch den Basisspannungsteiler eingestellte Emitterspannung. Sobald die Steuerspannung  $U_{st}$  anliegt, erhält gleichzeitig mit dem oben beschriebenen Betriebsspannungsschalter der Basisspannungsteiler R 713/R 714 von T 712 Spannung, und T 712 kann als Impedanzwandler arbeiten. Die Arbeitspunkte von T 711 und T 712 müssen so festgelegt sein, daß am

Bild 6  
Frequenzgang bei:  
1 Klangsteller maximum  
2 Höhen auf min., Tiefen auf max.  
3 Höhen auf max., Tiefen auf min.  
4 Klangsteller auf minimum



Emitter der Transistoren beim Umschalten kein Spannungssprung erfolgt. Diese Art der Umschaltung hat den Vorteil, daß beide Eingänge hochohmig sind. Der gemeinsame Ausgang ist niederohmig. Am Emitter von T 711 und T 712 wird das NF-Signal über C 710, C 610 ausgekoppelt und den Klangregelstufen und der Universalbuchse zugeführt. Für die TB-Aufnahme steht das NF-Signal von  $U_A = 500$  mV über R 715/R 615 am Kont. 7 und 9 der Tonband-Anschlußleiste zur Verfügung.

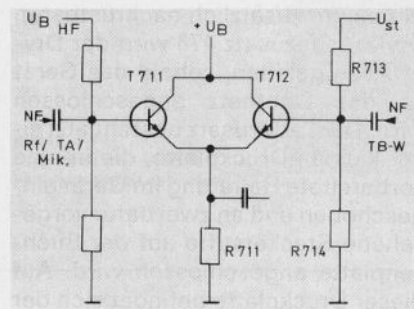


Bild 5 Prinzipskizze NF-Umschalter

### Klangregelnetzwerk

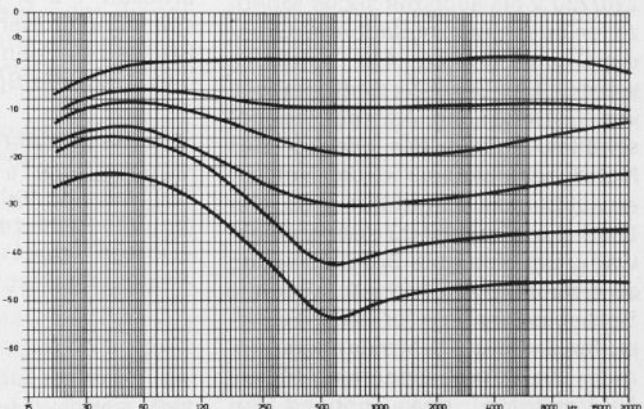
Die Stereo-Radiorecorder RR 800 bis RR 1040 sind mit je einem Höhen- und einem Baßsteller ausgestattet. Der Höhensteller senkt die hohen Frequenzen um max. 20 dB bei 10 kHz ab. Mit dem Baßsteller können die tiefen Frequenzen um max. 16 dB bei 80 Hz abgesenkt werden. Die Fre-

quenzgangkurven bei voll aufgedrehtem Lautstärkesteller und zugeordneten Klangstellern zeigt Bild 6. Der Balancesteller R 738, R 638 bedämpft den jeweiligen Kanal um ca. 10 dB und sorgt so für eine Verschiebung des Mitteneindrucks nach rechts bzw. nach links. Der Lautstärkesteller R 640/R 740 ist mit zwei Abgriffen versehen. Mit der Abgriffbeschaltung wird eine gute, gehörliche Lautstärkeregelung (Bild 7) erreicht, die dem Gerät einen ausgewogenen Klang nicht nur mit den eingebauten Lautsprechern, sondern auch mit Kopfhörern und außen angeschlossenen Lautsprecherboxen verleiht.

### Die Endstufe

Für den NF-Leistungsverstärker werden die bewährten Endstufen-IC TBA 810 S verwendet. Die Endstufen-IC sind speziell auf geringe Geräuschspannung und gute Brummspannungsunterdrückung selektiert. In Verbindung mit dem großen Ladeelko liegt der Wert der Geräuschspannung bei nur 100  $\mu$ V, gemessen über Filter Kurve A. Die Ausgangsleistung des Verstärkers beträgt  $2 \times 2$  W bei Batteriebetrieb und  $2 \times 3$  W Sinus bzw.  $2 \times 5$  W Musikleistung bei Netzbetrieb. Der Auskoppelko C 754/C 654 ist mit 1 mF groß genug dimensioniert, um die volle Ausgangsleistung auch bei tiefen Frequenzen zu garantieren.

Bild 7  
Frequenzgänge der physiologischen Lautstärke-Regelung



Alle beschriebenen Geräte sind mit einem Basisbreitensteller R 756 ausgestattet. Bei Betätigung des Schiebers in Richtung Super-Stereo wird der Eindruck erweckt, daß die Stereo-Basis kontinuierlich breiter wird, als dies durch die Gehäuseabmessungen gegeben ist. Die Schallquellen können weiter links bzw. rechts geortet werden. Dieser Effekt wird dadurch erreicht, daß man einen Teil des Signals des rechten Kanals gegenphasig dem linken Kanal beimischt und umgekehrt.

Dies läuft wie folgt in der Endstufe ab: Am Ausgang der Endstufe IC 704/IC 603 steht das Ausgangssignal gleichphasig zum Eingang. Dieses Signal wird über den Widerstand R 649/R 749 dem invertierenden Eingang des anderen Kanals zugeführt. Der Kondensator C 660 sperrt diesen Weg für tiefe Frequenzen, um zu verhindern, daß das Klangbild in Stellung Super-Stereo „zerfällt“.

Die eingebauten Breitbandlautsprecher sind mit starken Magneten (1,1 T Luftspaltinduktion) ausgerüstet. Sie garantieren hohen Wirkungsgrad, in Verbindung mit der Klangauslegung der Geräte wird der Frequenzbereich von mind. 60 Hz bis 15 kHz abgestrahlt.

An die Ausgangsbuchsen können Lautsprecherboxen mit Impedanzen  $Z_L > 3 \Omega$  angeschlossen werden. Die eingebauten Lautsprecher werden in diesem Fall abgeschaltet.

An die Kopfhörerbuchse können Kopfhörer mit Impedanzen von 8 bis 2000  $\Omega$  angeschlossen werden, wenn sie mit einem 5poligen Kopfhörerstecker ausgerüstet sind. Durch Drehung des Kopfhörersteckers um 180° können die eingebauten Lautsprecher ein- bzw. abgeschaltet werden.

### Die Stromversorgung

Alle Radiorecorder dieses Beitrags können sowohl am Lichtnetz  $U_N = 220/230$  V als auch mit sechs Monozellen oder einem aufladbaren Grundig-Dryfit-PC-Accu 476 betrieben werden. Das Gerät wird automatisch von Batterie- auf Netzbetrieb geschaltet, sobald der Stecker des Netzanschlußkabels in die Netzanschlußbuchse eingeführt wird. Der Ladeelko ist mit 4,7 mF sehr groß gewählt, um eine gute Brummsiebung zu erreichen. Am Ladeelko wird die Betriebsspannung für die NF-Endstufen und den TB-Motor abgenommen. Die Betriebsspannung für die NF-Vorstufen, den Tonband-Ver-

stärker und Oszillator, die HF und die Beleuchtung wird über T 815 auf 9,5 V stabilisiert.

### Die Beleuchtung

Die Geräte RR 900 bis RR 1040 sind mit Skalen- und Instrumentenbeleuchtungen ausgerüstet. Die Skalenbeleuchtung wird bei Netzbetrieb über T 822 automatisch eingeschaltet, sobald das Gerät in Betrieb genommen wird. Die Beleuchtungen für die Instrumente werden erst eingeschaltet, wenn ein Rundfunk-Wellenbereich gewählt worden ist.

Bei den Geräten RR 1020 und RR 1040 leuchtet die Uhrenlampe schwach bei ausgeschaltetem Gerät. Wird das Gerät eingeschaltet, wird die Uhrenbeleuchtung heller. Die Skalen- und Instrumentenbeleuchtungen werden erst nach Betätigen einer Rundfunk-Wellenbereichstaste eingeschaltet. Die Beleuchtung für den Frequenzzähler wird mit dem Zählerschalter ein- bzw. ausgeschaltet.

### Dryfit-Ladezusatz

Mit einem zusätzlich nachrüstbaren Dryfit-Ladezusatz 476 wird der Dryfit-Accu geladen, sobald das Gerät an das Lichtnetz angeschlossen wird. Der Ladezusatz besteht aus einer kleinen Druckplatte, die in eine vorbereitete Halterung im Gerät eingeschoben und an zwei dafür vorgesehene Steckerstifte auf der Buchsenplatte angeschlossen wird. Auf dieser Druckplatte befindet sich der speziell für den Ladezusatz selektierte Stabilisierungs-IC LM 317. Um den Grundig-Dryfit-PC-Accu sicher vollzuladen, ist eine Gleichspannung von mindestens 9 V notwendig. Eine Spannung, die größer als 9,35 V ist, könnte den Accu auf die Dauer beschädigen. Diese engen Spannungsgrenzen müssen vom Grundig-Dryfit-Ladezusatz garantiert werden. Die Einstellung der Spannung geschieht mit Hilfe der Lötbrücken 1–2–3. Ist die Ausgangsspannung größer als 9,35 V, muß die Brücke zwischen 2–3 zugelötet werden. Liegt die Spannung unter 9 V,

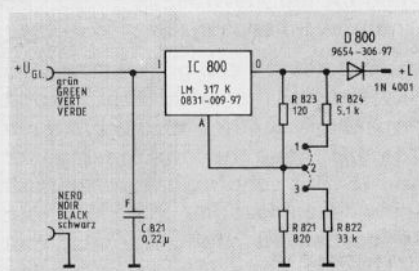


Bild 8 Schaltbild „Ladezusatz“

wird die Lötbrücke 1–2 geschlossen (siehe Schaltbild Bild 8). Die Messung muß mit Digitalvoltmeter erfolgen. Am Ausgang der Ladeeinrichtung müssen bei der Messung als Last ein Widerstand 1 k $\Omega$  und dazu parallel ein Elko 1 mF/10 V angeschlossen werden.

### Der elektronische Einschalter

Die Geräte RR 1020 und RR 1040 sind mit einer Schaltuhr ausgerüstet. Die Schaltuhr betätigt einen elektronischen Einschalter, an dem kein nennenswerter Spannungsabfall entstehen darf. Dazu ist eine Schaltung notwendig, die den Transistor bis auf die Kollektor-Emitter-Spannung durchschalten kann (Prinzipskizze Bild 9). Im Ruhezustand ist der Transistor T 0228 über R 0288 und R 0289 gesperrt. An der Basis des Transistors T 0227 liegt über R 0280 ein positives Potential, und T 0227 ist gesperrt. Über die Emitter-Basis-Strecke des Schalttransistors T 0224 kann jetzt kein Strom fließen, T 0224 sperrt.

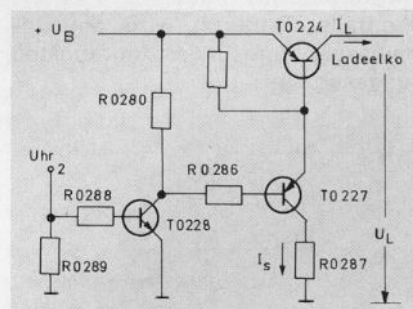


Bild 9 Prinzipskizze Einschalt-Automatik ohne Stromsteuerung

Zur programmierten Einschaltzeit liefert die Schaltuhr am Anschluß 2 eine positive Spannung. Der Transistor T 0228 wird durchgeschaltet und legt die Basis des Steuertransistors T 0227 an Minuspotential. Dadurch wird T 0227 durchgeschaltet, und es fließt ein Basisstrom in T 0224 über R 0287 gegen Minus. Der Schalter T 0224 schaltet jetzt bis auf die Kollektor-Emitter-Restspannung durch. Der Basisstrom von T 0224 wird nur durch R 0287 begrenzt. R 0287 muß so klein ausgelegt werden, daß T 0224 auch noch beim maximal benötigten Betriebsstrom durchgeschaltet werden kann. Bei RR 1020/1040 beträgt der max. Basisstrom ca. 200 mA. Der Steuerstrom von 200 mA würde in dieser Schaltung dauernd fließen und die Batterie unzumutbar belasten. Da die Geräte RR 1020/1040 bei kleiner Aussteuerung erheblich weniger

Strom benötigen als bei Vollaussteuerung, genügt für diese Fälle ein geringerer Basisstrom. Aus diesem Grunde wurde die Schaltung nach Bild 9 so weiterentwickelt, daß sich der Steuerstrom nach dem jeweiligen Strombedarf richtet. In die Schaltung nach Bild 9 wird nun T 0226 gemäß Bild 10 eingefügt. Zur Vereinfachung wird die geringe Kollektor-Emitter-Restspannung von T 0224 vernachlässigt. Am Kollektor von T 0224 steht jetzt die Betriebsspannung  $U_B$ . Bild 11 zeigt die typischen  $U_{BE}$ -Kennlinien von T 0224 und T 0226 in Abhängigkeit vom Basisstrom.

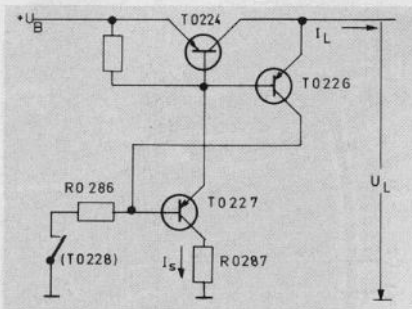


Bild 10 Prinzipskizze Schaltstrom-Steuerung

Die Basis-Emitter-Spannung des T 0224 beginnt bei einem Basisstrom von ca. 1,5 mA den Trans. T 0226 zu öffnen. Der Kollektorstrom von T 0226 ruft an R 0286 einen Span-

nungsabfall hervor, so daß T 0227 mehr gesperrt wird. Der Steuerstrom über T 0227 stabilisiert sich so auf ca. 1 mA. Sobald am Kollektor von T 0224 der Strombedarf steigt, würde die Spannung am Kollektor von T 0224 sinken, da der Basisstrom für einen höheren Kollektorstrom nicht ausreicht. Ein Sinken der Kollektorspannung am T 0224 würde aber eine kleinere  $U_{BE}$  an T 0226 zur Folge haben. Der Kollektorstrom in T 0226 wird dadurch geringer, und damit steuert T 0227 weiter auf. Ein höherer Basisstrom kann in T 0224 fließen, und der Spannungsabfall an T 0224 wird wieder verringert. Der Spannungsverlauf am Kollektor von T 0224 und der Steuerstrom in Abhängigkeit vom Laststrom sind in Bild 12 dargestellt. T 0225 verhindert, daß im Ruhezustand die zulässige Basis-Emitter-Sperrspannung von T 0226 überschritten wird.

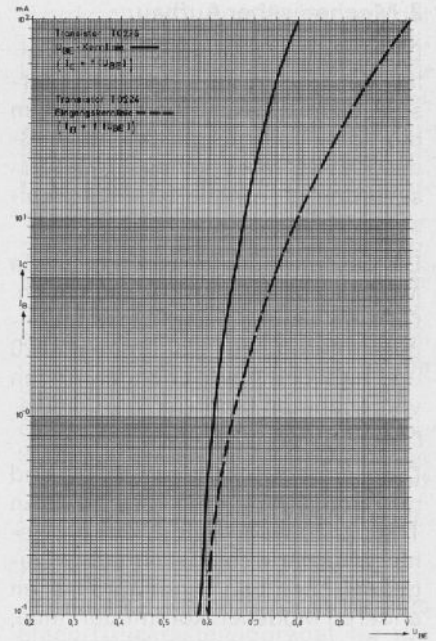


Bild 11  $U_{BE}$ -Kennlinien

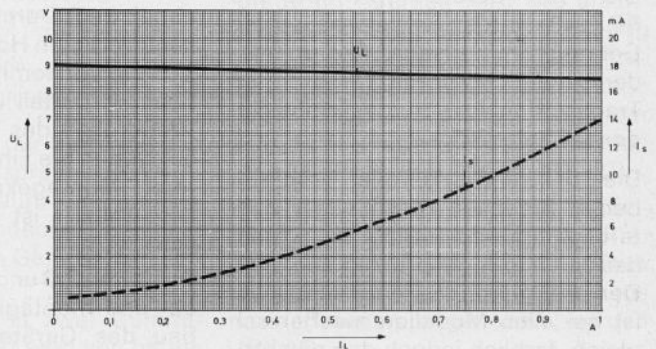


Bild 12 Steuerstrom  $I_S$  in Abhängigkeit vom Laststrom

K. SCHMIDT

## Die Radio-Recorder RR 800... RR 1040 Mechanischer Teil:



Aus fertigungs- und servicetechnischen Überlegungen wurde der 3teilige Aufbau der Geräte gewählt:

Dieser besteht aus dem für alle Modelle einheitlichen Chassis, das alle für die Funktionen notwendigen elektrischen und mechanischen Teile trägt, und dem variablen Gehäusevorder- und -rückteil, der sog. optischen Schale.

Dies bringt folgende Vorteile:

a) Die Konstruktion und die Anlage des Werkzeuges zur Erstellung der optischen Schale konnten so ausgelegt werden, daß die die Oberfläche

beeinträchtigenden Schlieren oder Einfallstellen, hervorgerufen durch Schraubaugen, Stege oder Rippen und sonstige Materialhäufungen, weitgehendst vermieden werden konnten;

b) daß alle Versteifungs- und Befestigungspositionen mit ihrer erforderlichen Maßhaltigkeit auf das Chassis konzentriert sind und bei Anlage des Werkzeuges entsprechend berücksichtigt werden konnten;

c) daß der Werkzeug- und Maschineneinsatz kostengünstig für die Forderung nach bestmöglicher

Oberflächengüte für die optische Schale bzw. für größtmögliche Maßhaltigkeit des Chassis (Montagerahmen) ausgelegt werden konnte.

d) Die optische Schale wird erst am Ende des Fertigungsbandes mit dem Chassis verbunden. Zu diesem Zeitpunkt sind die Geräte abgeglichen und überprüft. Hierdurch wird verhindert, daß Oberflächenbeschädigungen während der Fertigung auftreten können. Auch beim Service können die Schalen einfach abgenommen werden, die Elektrik ist dann ohne besondere Schwierigkeiten von allen Seiten zugänglich.

## 2. Mechanischer Aufbau:

Die Gehäusevorderteile sind bei allen besprochenen Modellen unterschiedlich. Gleich sind bei allen die zur Cassettendeckel-Schließmechanik erforderlichen, im Gehäusevorderteil montierten mechanischen Teile.

Die Cassettenfachdeckel sind für die Modelle RR 800 und RR 900 gleich. Geringe mechanische Abweichungen treten für RR 920 und RR 1020 und farbliche Abweichungen zu den vorgenannten Modellen bei den Geräten RR 940 und RR 1040 auf.

Die Geräte RR 800 und RR 900 sind mit dem bekannten verchromten Tragegriff ausgestattet, der im Gehäusevorderteil eingeschraubte Tragegriffschrauben benötigt. Bei allen anderen Modellen kommt der neue, im Rückteil gelagerte Koffertragegriff zur Anwendung.

Die „Profi“-Geräte (Typ RR 940 und RR 1040) wurden für den robusteren Gebrauch mit zusätzlichen im Vorderteil verschraubten verchromten Tragegriffen ausgerüstet (siehe Bilder auf Seite 289).

Die Rückwand ist bei allen beschriebenen Modellen mechanisch oder farblich unterschiedlich. Sie enthält das einteilig angespritzte Kabelfach. Der dazugehörige Kabelfachdeckel ist bei allen Modellen mechanisch gleich, farblich jedoch den entsprechenden Typen angepaßt.

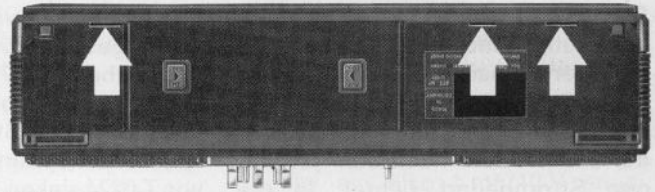
In der Rückwand ist die bei allen Geräten gleiche Teleskopantenne mittels eines Antennenbefestigungswinkels festgeschraubt. Die erforderliche Verbindung zur HF/ZF/NF-Platte ist am Antennenbefestigungswinkel verlötet und auf der anderen Seite mit einer Rundsteckhülse hergestellt.

**Gehäusevorderteil und Rückteil, die sog. optische Schale, sind mit dem Chassis schraubenlos klirrfrei verbunden.**

Abnehmen der Rückwand:

Gerät vom Netz trennen, Batteriefachdeckel seitlich verschieben und abnehmen, mit einem Schraubendreher (nach Möglichkeit mit breiterer Klinge) oder einem ähnlichen Werkzeug an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen (Bild 1) unter mäßigem Kraftaufwand Schnappverbindung der Rückwand zum Montagerahmen lösen. Durch Heben der Rückwand um ca. 30° öffnen sich die Eindrehungen der oberen Montagekante (die Wirkungsweise der Montagekanten wird spä-

Bild 1  
Zum Abnehmen der Rückwand an den bezeichneten Stellen Schnapphaken lösen



ter erläutert). Teleskopantennen-Steckerverbindung auf der HF/ZF/NF-Platte ziehen und Rückwand abheben. In diesem Zustand können die Primärsicherung (Feinsicherung T 125 mA), die Sekundärsicherung (Feinsicherung T 1,6 A – Bild 2 –) und die Mignonbatterien (für Uhrenbaustein bei RR 1020/1040 – Bild 3 –) gewechselt werden.

Abnehmen des Gehäusevorderteiles:

Senderwahlknopf (seitlich) und 4 Knöpfe (Lautstärker-, Klang- und Balancesteller), Knopf der Basisverbreiterung und die Zierkappen der Schalthebel abziehen.

Die Rückwand wie vorbesprochen abnehmen. Durch leichtes Drücken nach vorne (in Höhe der Tasten) löst sich die Verklebung zwischen Gehäusevorderteil und Chassis. Nach Wegdrehen des Vorderteils um ca. 30° geben die Eindrehungen der unteren Montagekante das Teil frei. Das Chassis ist beidseitig zugänglich.

Die Bilder 2, 3 und 4 zeigen den service- und montagefreundlichen Aufbau des Gerätes ohne „optische Schale“.

Um Fertigungs- und Montagetoleranzen zwischen dem Senderwahl-

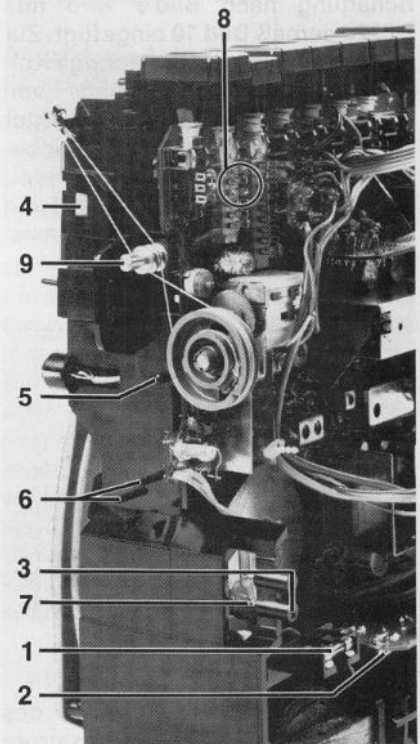


Bild 2 Seitenansicht des Montagerahmens

- 1 Primärsicherung (T 125 mA)
- 2 Sekundärsicherung (T 1,6 A)
- 3 Gabelfedern des Außenantennen-Anschlusses
- 4 Schnapphaken für Instrumente
- 5 Aufnahmestift für Seilrad
- 6 Zapfengruppe für das Euro-Filter
- 7 Zweifach-Bandkabel
- 8 Anschlüsse der Ferrit-Antenne
- 9 schwimmend gelagerte Antriebswelle

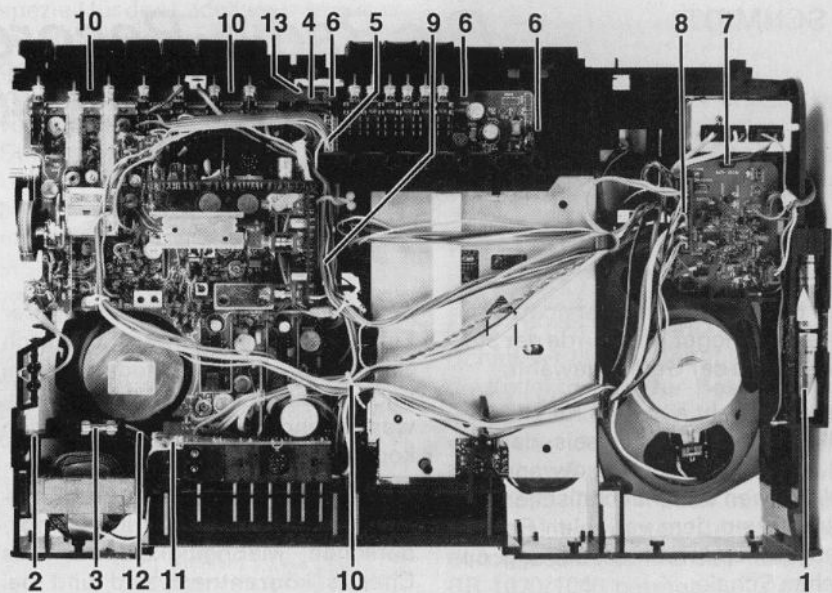


Bild 3 Rückansicht des RR 1040

- 1 Batteriefach für Uhrenbaustein
- 2 Hakenspanne zum Festhalten des Netztrafos
- 3 Sekundärsicherung
- 4 Aggregatkupplung
- 5 8fach-Steckverbindung-Speicherplatte
- 6 3 Schnapphaken für Speicherplatte
- 7 Schnapphaken der Zählerplatte
- 8 16fach-Steckverbindung-Zählerplatte
- 9 8fach-Steckverbindung-Laufwerk
- 10 3 Schnapphaken der HF/ZF/NF-Platte
- 11 Primär-Leitung (Netz)
- 12 Sekundärleitung zur HF/ZF/NF-Platte (Lötseite)
- 13 1 Leitung der Ferrit-Antenne

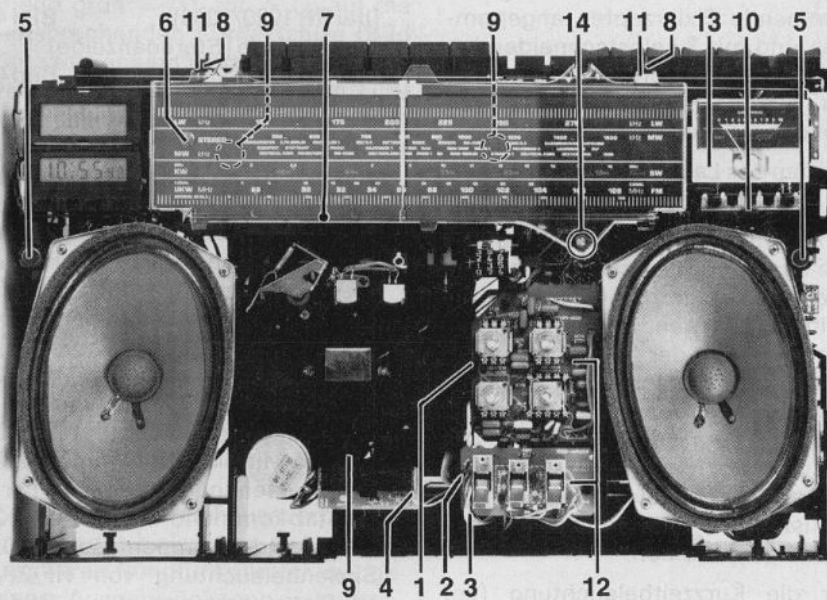


Bild 4 Vorderansicht des RR-1040-Chassis

- |   |  |
|---|--|
| 1 Schnapphaken für die Reglerplatte                 | 8 Haltenasen für Skalenseil  |
| 2 Schnapphaken für die Schalterplatte               | 9 Schrauben der Laufwerkbefestigung<br>(2 sind durch die Skala verdeckt) |
| 3 5fach-Steckverbindung                             | 10 Schnapphaken für 2fach-Tippasten                                      |
| 4 2fach-Steckverbindung des<br>Basisbreitenstellers | 11 Schnapphaken für Skala  |
| 5 Elektret-Mikrofone                                | 12 Regler und Schalterplatte   |
| 6 Stereo-Anzeige (LED)                              | 13 Anzeigeinstrument   |
| 7 untere Polyamidschnurführung                      | 14 Skalenlampe (nicht bei RR 800)  |

knopf und der Seitenmitte auszugleichen, ist die Antriebswelle (Bild 2) im Montagerahmen schwimmend gelagert. Im Gehäusevorderteil ist eine Kunststofflagerbuchse eingeschnappt, welche den Senderwahlknopf mit seiner Hohlwelle mit geringstmöglichem Spiel aufnimmt. Bei Aufsetzen des Vorderteils finden Hohlwelle des Antriebsknopfes und Antriebswelle zueinander. Montagetoleranzen werden durch die schwimmende Lagerung weitgehendst aufgefangen.

Der unbestückte Montagerahmen ist für alle Modelle der gleiche. An der Unterseite des Rahmens befindet sich der Batteriekasten. Er ist für sechs Monozellen ausgelegt, welche über zwei Z-Federn und eine Kontaktbrücke elektrisch verbunden sind. Anstelle der Monozellen kann auch der Grundig-dryfit-PC-Accu Typ 476 eingesetzt werden. Zum

richtigen Einlegen der Batterien und des Accus sind entsprechende Symbole im Batterieraum eingespritzt. Der Batteriekastendeckel rastet fest ein und ist bei allen Geräten der gleiche.

Der Netztrafo ist in zwei Gummischalen gelagert. Er wird von hinten in das Chassis eingeschoben und durch eine Hakenspanne (Bild 3) festgehalten. Diese Hakenspanne trägt auch die Kontaktfedern zur Aufnahme der Sekundärsicherung (Bild 3 links unten).

Die Buchsenplatte ist mechanisch mit der HF/ZF/NF-Platte verbunden und trägt (von links nach rechts) die Netzanschlußbuchse mit eingebautem Netz-/Batterieumschalter, die Lautsprecheranschlußbuchsen für den linken und für den rechten Kanal.

Alle Buchsen werden über Gegenlager am Montagerahmen abgestützt.

Hierdurch wird eine Belastung der Lötstellen bei Einstecken eines Steckers sicher verhindert. Mit auf der Buchsenplatte sind zwei Gabelfedern für die Primärsicherung. Außerdem sind auf ihr zwei Steckerstifte für den Anschluß des dryfit-Ladezusatzes vorgesehen (Bild 5).

Die mechanische Lage zur HF/ZF/NF-Platte wird durch das eingeschnappte Stützblech versteift. Dieses Stützblech kühlt gleichzeitig den darauf befestigten Transistor für die Spannungsstabilisierung.

Die Vorverstärkerplatte, welche die 8polige Universalanschlußbuchse trägt, wird durch einen in die HF/ZF/NF-Platte rastenden Stützwinkel gesichert.

Die Speicherplatte trägt das 6fach-Abstimmpotentionmeter und das 6fach-Drucktastenaggregat für die Festsender-Einstellung (nicht bei RR 800). Bei der Montage der Speicherplatte im Rahmen wird das 6fach-Drucktastenaggregat zwangsläufig mit dem 7fach-Drucktastenaggregat gekuppelt. Bei Demontage 8fach-Steckverbindung, von der HF/ZF/NF-Platte kommend, trennen und 3 Schnapphaken lösen (Bild 3).

Die Reglerplatte trägt die Einstellwiderstände für Balance, Höhen, Tiefen und Lautstärke und kann nach Wegdrücken des Schnapphakens vom Rahmen abgehoben werden (Bild 4).

Die Schalterplatte trägt drei als Taster oder Kippschalter ausgebildete Schalter, über welche je nach Gerätetyp verschiedene Funktionen ausgelöst werden. Sie wird im Chassis durch den Schnapphaken (Bild 4) festgehalten und durch eine 5fach-Steckverbindung mit dem Laufwerk verbunden.

Eine weitere Druckplatte trägt den Schiebewiderstand zur Basisverbreiterung. Diese ist mit 2 Leitungen (Steckhülsen) mit der HF/ZF/NF-Platte verbunden. Nach Lösen derselben kann die Platte vom Montagerahmen abgehoben werden.

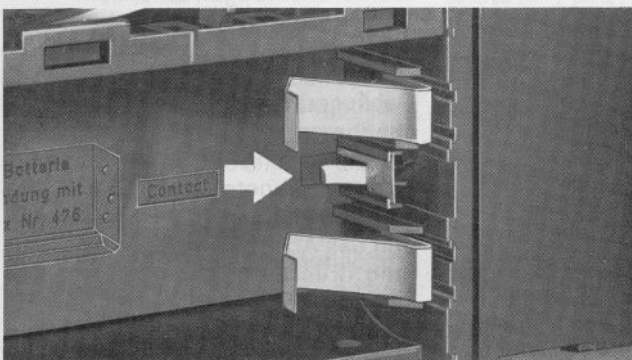


Bild 5a Nachrüstung des Ladezusatzes für dryfit-PC Accu 476

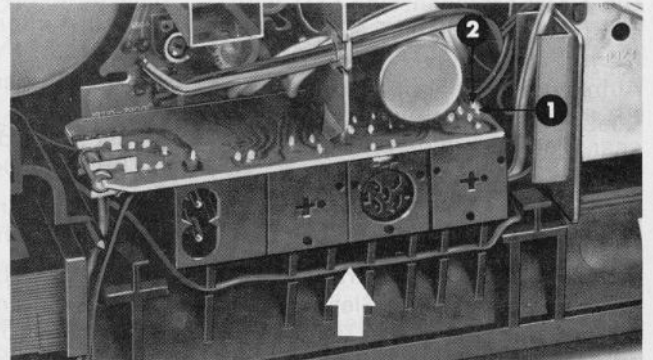


Bild 5b Leitungsverlegung zum Ladekontakt

Bei den Geräten RR 1020 und RR 1040 ist die Zählerplatte durch Schnapphaken gesichert (**Bild 3**).

Diese Platte trägt alle zum Betrieb des Zähler- und Uhrenbausteins erforderlichen elektronischen Bauteile und ist mit einer 16fach-Steckverbindung (**Bild 3**) mit der HF/ZF/NF-Platte und mit zwei 2fach- und einer 3fach-Steckverbindung mit dem Zählerbaustein sowie einer 3fach-Steckverbindung mit dem Uhrbaustein verbunden.

Unterhalb dieser Platte ist bei den Geräten RR 1020 und RR 1040 das Batteriefach für die zwei zum Betrieb des Uhrbausteins notwendigen Mignonzellen angebracht.

Die Lage der Batterien ist durch ein Symbol gekennzeichnet. Die Kontakte wurden so ausgelegt, daß selbst bei größeren Stößen oder Erschütterungen keine elektrische Unterbrechung der in Reihe geschalteten Batterien auftreten kann.

Außerdem wurde die Kontaktierung so konstruiert, daß bei falschem Einlegen der Batterien kein Kontakt entstehen kann. Hierdurch wird ausgeschlossen, daß durch Fehleinlegen der Batterien elektronische Bauteile zerstört werden.

Alle Geräte besitzen einen Anschluß für eine Außendipolantenne. Die zugehörigen kontaktierenden Gabelfedern sind in den Montagerahmen gesteckt und verschränkt (**Bild 2**).

Das Abstimm-Batterieanzeigeinstrument bei allen Geräten und das Frequenzanzeigeinstrument bei RR 900, RR 920 und RR 940 werden klirrfrei im Montagerahmen eingeschnappt. Durch Wegdrücken eines ihrer Schnapphaken (**Bild 2**) können sie ausgewechselt werden.

Die Fassung der Lampe für die Skalenbeleuchtung ist am Montagerahmen einteilig angespritzt, die erforderlichen Kontaktfedern werden eingeschnappt.

Die UKW-Stereoanzeige-LED wird entsprechend dem Gerätetyp in hierfür vorgesehene schnappende Aufnahme geklemmt (**Bild 4**) – bei RR 800 über dem linken Lautsprecher, bei allen anderen Geräten in Lage der linken Skalenseite.

Die beiden 116 × 171,5 mm großen Ovallautsprecher werden mit je 4 selbstschneidenden Schrauben am Chassis verschraubt. Gleiches gilt für das speziell für diese Typenreihe entwickelte Laufwerk CB 95, das an anderer Stelle beschrieben wird.

Dieses Laufwerk wird über lagebestimmende Fixierzapfen angenommen und mit 3 selbstschneidenden Schrauben am Chassis festgehalten. Weitere Schraubverbindungen gibt es bei dieser Geräteserie nicht.

Ausbau des Laufwerkes:

Skalenzeiger aus unterer Polyamid-schnurführung (**Bild 4**) nehmen und von oberer Führungsschiene heben. Skalenseil über die vorgesehenen Haltenasen legen, 2 Rastnasen der Skala bzw. der Flutlichtskalenebefestigung entrasten und Skala abheben. Schrauben der Laufwerkbefestigung herausdrehen (**Bild 4**). Die elektrischen Verbindungsleitungen sind so lang ausgelegt, daß es möglich ist, den Cassettenbaustein ausgebaut zu betreiben.

Für die Kurzzeitbeleuchtung (bei Batteriebetrieb) und für die Batteriekontrolle ist bei den Modellen RR 1020, RR 1040 eine 2fach-Tipptaste unterhalb des Instruments angebracht. Nach Wegbiegen des Schnapphakens ist diese in Frontrichtung aus dem Montagerahmen zu ziehen. Ebenfalls nur bei den zwei erwähnten Geräten ist zum Aufnehmen des Zählers und des Uhrbausteins eine Kunststoffhalterung eingeschnappt. Sie braucht im Servicefall nicht ausgebaut zu werden.

Wie schon erwähnt, ist die HF/ZF/NF-Platte Träger der mit ihr direkt elektrisch und mechanisch verbundenen Buchsenplatte, Vorverstärkerplatte, Decoderplatte, FM/ZF-Platte und AM/FM-Platte. Im eingebauten Zustand ist nach Lösen des jeweils die Druckplatte abdeckenden, elektrischen oder mechanischen Bausteines das Auswechseln oder die Reparatur eines defekten Bauteiles möglich.

Sollte trotzdem ein Ausbau der HF/ZF/NF-Platte erforderlich werden, ist wie folgt vorzugehen:

1. Steckverbindungen ziehen
  - a) an der Speicherplatte (8fach – nicht bei RR 800) **Bild 3**
  - b) am Laufwerkbaustein (8fach) **Bild 3**
  - c) an der Basisreglerplatte (2 × 1fach) **Bild 4**
  - d) an der Zählerplatte (16fach – nur bei RR 1020/1040) **Bild 3**
2. Vom Montagerahmen sind zu entriegeln und abzuheben:
  - a) Regler und Schalterplatte **Bild 4**
  - b) Anzeigeinstrument (Abstimm-/ Batteriekontrolle) **Bild 4**
  - c) Frequenzinstrument (bei RR 900/920/940)

- d) 2fach-Tipptaste (bei RR 1020/1040) **Bild 4**
- e) Leuchtdiode (Stereoanzeige) **Bild 4**

3. Leitungen ablöten:

- a) 2 Primär-Leitungen vom Trafo kommend (Buchsenplatte) **Bild 3**
- b) 2 Sekundär-Leitungen vom Trafo kommend (davon 1 Leitung über Sekundärsicherung gehend) **Bild 3**
- c) ein 2fach-Bandkabel an den Kontaktfedern (Spannungsversorgung) **Bild 2**
- d) an der HF/ZF/NF-Platte (vom Ferrit-Stab kommend) **Bild 3**
- e) an der Mittelwellenkammer des Drucktastenaggregates vom Ferrit-Stab kommend **Bild 2**
- f) 2fach an der Lampenfassung für Skalenbeleuchtung von HF/ZF/NF-Platte kommend **Bild 4**

4. Antriebsrad mit Seilauflage von Drehkondensatorwelle ziehen und auf vorgesehenen Aufnahmestift b stecken (**Bild 2**).

5. Bei allen Geräten außer RR 800 Schnapphaken der Speicherplatte lösen und diese abnehmen.

6. Schnapphaken der HF/ZF/NF-Platte lösen und diese vom Montagerahmen abheben.

Am Montagerahmen sind noch folgende Aufnahmemöglichkeiten vorgesehen:

1. Schlitz und Gegenlager für den dryfit-Ladezusatz 476 (siehe nachfolgende Beschreibung und **Bild 5a** u. b).
2. Eine Zapfengruppe zum Anbringen des Eurofilters (**Bild 2**).

Wie bereits erwähnt, sind alle besprochenen Modelle vorbereitet zum nachträglichen Einbau des **dryfit-Ladezusatzes 476**. Dieser Ladezusatz wird benötigt, um einen evtl. eingesetzten dryfit-PC-Accu 476 aufladen zu können.

Er ist als Sonderzubehör bei den Grundig-Niederlassungen und Werksvertretungen erhältlich.

Beim Einbau ist folgendes zu beachten:

Gehäuserückwand wie beschrieben abnehmen, rote Verbindungsleitung durch Öffnung im Batteriefach an gekennzeichnete Stelle (**Bild 5**) ziehen und Kontakt (für Ladeinformation des Accus) in vorbereitete Führung des Accus) in vorbereitete Führung drücken und einrasten. Kabel auf kürzestem Weg zur ersten Klemmstelle führen, weiterverlegen wie angezeigt und auf den Kontaktstift des Ladezusatzes stecken. Die

Anschlüsse vom Ladezusatz kommend grün = ①, rot = ② auf die entsprechenden Kontaktstifte (**Bild 5b**) stecken und Platte im Montage- rahmen an der vorgesehenen Füh- rung bis Anschlag schieben. An- schließend Rückwand eindrehen, Antennenverbindung anstecken, Rückwand mit Montagerahmen schließen. Der eingesetzte Accu wird immer geladen, wenn das Gerät am Netz angeschlossen ist.

**Die Montagekante zum Zu- sammenbau, eine kon- struktive Neuheit dieser Gerätegruppe:**

Schraubenlose Gehäuseverbindungen wurden bislang nur an kleineren tragbaren Rundfunkgeräten mit ge- ringer Ausgangsleistung praktiziert.

Es galt Möglichkeiten zu finden, auf- tretende Toleranzen bei thermoplas- tischen Gehäuse- bzw. Chassisteilen größerer Geräte zu beherrschen oder durch entsprechende Maßnah- men in ihrer negativen Wirkung ein- zuengen.

Dies gelang weitgehendst durch die sog. Montagekante, erstmalig ange- wandt bei vorbesprochenen Geräte- typen (**Bild 6 u. 7**).

Jede Montagekante kann aus einer oder mehreren 2teiligen Funktions- gruppen zusammengesetzt sein.

Wie erwähnt, ist jede Funktions- gruppe 2teilig und unabhängig zu ei- ner anderen für sich funktionierend. Sie besteht aus Basis-Teil „A“, die- ses ist am Montagerahmen einteilig angespritzt, und dem Eindrehteil „B“, welches am Vorderteil bzw. an der Rückwand einteilig angespritzt ist.

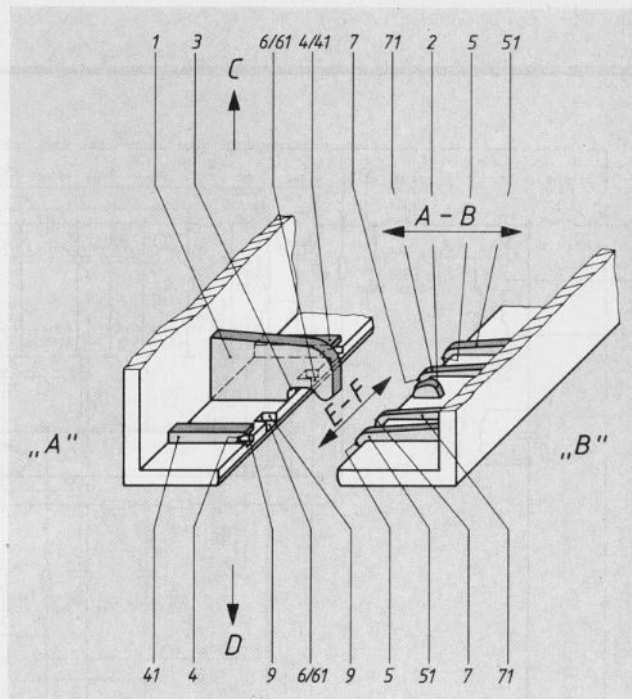
**Bild 6** zeigt eine steckscharnierarti- ge Funktionsgruppe.

Aus ihr sind erkennbar:

a) der Haltesteg **1** mit seiner die Kon- tur **2** der Eindrehnocke aufnehme- den Profilierung **3**. Beide wurden so aufeinander abgestimmt, daß wäh- rend des Eindrehens (Zusammen- baues) eine Art Übertotpunktfunk- tion entsteht. In zusammengedreh- tem Zustand sind die Teile in Rich- tung **A-B** formschlüssig = klirrfrei gehalten.

b) Anlagefläche **4** der Lagerpaare **41** ist zur Aufnahme der Anlagefläche **5** der Gegenlagerpaare **51** ausgelegt. Über sie werden in zusammenge- drehtem Zustand die Teile formschlüssig in Richtung „C“ gehalten

**Bild 6**  
Aufbau der Montagekante



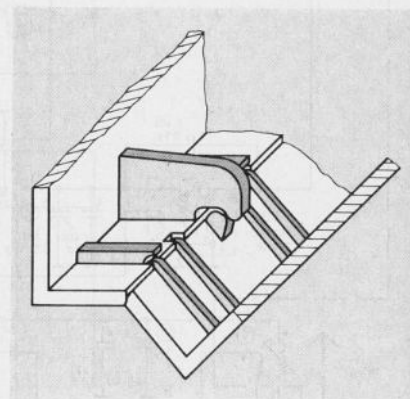
und auftretende negative Toleran- zen in dieser ausgeglichen.

c) Anlagefläche **6** der Lagerpaare **61** ist zur Aufnahme der Anlagefläche **7** der Gegenlagerpaare **71** ausgelegt. Über sie wurden in zusammenge- drehtem Zustand die Teile formschlüssig in Richtung „D“ gehalten und auftretende negative Toleran- zen in dieser Richtung ausgeglichen.

d) in „A“ sind Ausnehmungen (**9**) zur Aufnahme der Gegenlagerpaare (**51** und **71**) vorgesehen. Über sie werden die Teile in Rich- tung **E-F** fixiert.

**Bild 7** zeigt ein Stadium des Eindrehens bzw. das funktionelle Zusam- menspiel der Teile.

In eingedrehtem Zustand sind die Teile formschlüssig, klirrfrei, unter leichter Spannung verbunden.



**Bild 7**

Je nach Größe des Gerätes werden eine oder mehrere Funktionsgrup- pen an der sog. Montagekante ange- ordnet.

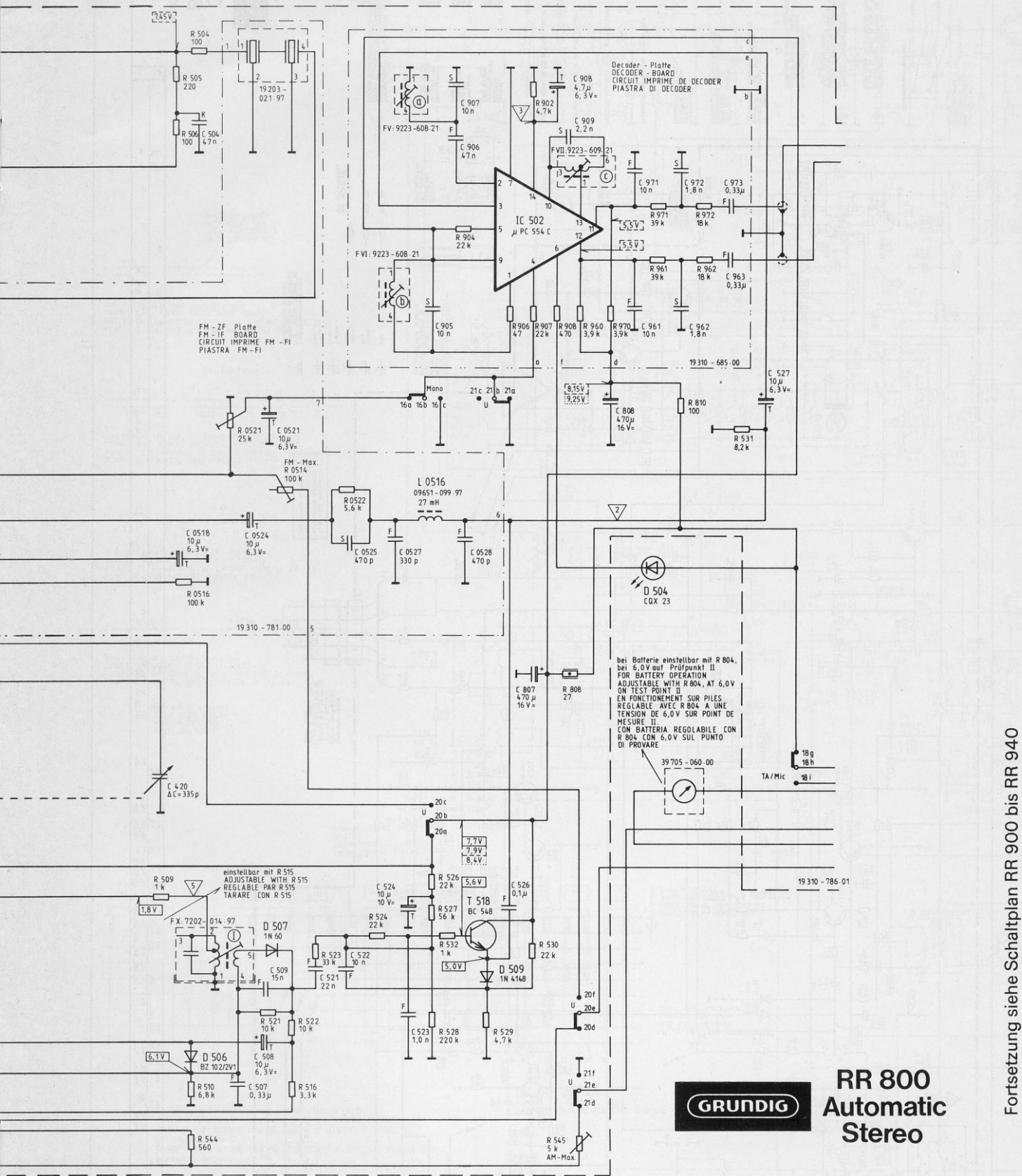
**Gute Testnoten für GRUNDIG-Autosuper-Cassettengeräte**

**„Sehr gut“ für WKC 2035 VD**

Mit der Note „sehr gut“ wurde das Grundig-Cassetten-Autoradio WKC 2035 VD in einem Test der österrei- chischen Verbraucher-Zeitschrift „Konsument“ (Nr. 9/79) bewertet. Dieses Prädikat konnten nur zwei Modelle von insgesamt 21 für sich verbuchen. Zur Spitzengruppe ge-

hören außerdem auch die Modelle WKC 4025 VD und WKC 2535 mit der Bewertung „gut“. Ein Preisvergleich in der Testtabelle macht deutlich, daß Qualität nicht zwangsläufig teu- er sein muß: Das am schlechtesten bewertete Gerät eines Versand- haus-Anbieters kostet mehr als das mit „sehr gut“ ausgezeichnete Grundig-Modell.





0518, 504,	0524, 0521,	0525,	903, 905, 906, 907,	807,	908, 909,	808, 961, 971,	962, 972, 963, 973,	527,
505, 506, 504, 0516, 0521,	507,	508, 509,	521, 522,	524, 523,	526,	904, 905,	906, 907, 902,	908, 960, 970,
509, 510, 544,	0514,	0522,	524,	526, 527, 528, 532,	529,	530,	808, 545,	971, 961, 810, 972, 962, 531,

Fortsetzung siehe Schaltplan RR 900 bis RR 940







# GRUNDIG



## Technische Informationen 5-'79

Fachberichte aus dem Hause Grundig  
zur Electronic, Video- und Audiotechnik



# Inhaltsübersicht

Heft 5/79  
26. Jahrgang

Fernsehtechnik:	Seite
Super Color Cinema 9000, das Farbfernseh-Heimkino von Grundig	245
Der Tuner der Super-Color-80-Serie	251
Der Abstimmbaustein der Synthesizer-Geräte Super Color 80	256
Der Abstimmbaustein der Suchlaufgeräte Super Color 80	267
Der Farbbaustein der Super-Color-80-Geräte	276
Grundig Modulkoffer	281
<b>Autosuper-Technik:</b>	
Das Autoradio-Netzgerät AN 1	282
Grundig-Autosuper jetzt mit höherer Ausgangsleistung	266
<b>Grundig-Service:</b>	
Microfilm-Übersicht (Stand September 1979)	286
<b>Allgemeines:</b>	
Aus der Fachpresse	281



## GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN

Zeitschrift für Electronic,  
Radio-, Fernseh- und Tonband-Technik

Herausgeber: GRUNDIG AG

Technisches Schrifttum  
Kurgartenstraße 37, 8510 Fürth

Fernruf: (09 11) 70 37 82 (Bezieherkartei)  
(09 11) 70 37 92 (Redaktion)

Redaktion: W. Kopper

GRUNDIG  
TECHNISCHE INFORMATIONEN

erscheinen in zwangloser Folge und werden  
auf Anforderung kostenlos an Fachgeschäfte  
und Fachwerkstätten sowie die in diesen Be-  
trieben tätigen Werkstatteleiter und Service-  
Techniker abgegeben. Allen übrigen Interes-  
santen ist der Bezug gegen eine Schutzge-  
bühr von 24,- DM pro Jahr (einschließlich  
Versandkosten) möglich, zahlbar auf Post-  
scheckkonto Nürnberg 368 79, GRUNDIG  
AG, 8510 Fürth. (Die Bestellung erfolgt am  
einfachsten auf Zahlkartenabschnitt.) Die  
Schutzgebühr für Einzelhefte beträgt 4,-DM.

Herausgabedatum November 1979

Druck: Courier Druckhaus Ingolstadt

Unveränderter Nachdruck von Beiträgen aus  
GRUNDIG TECHNISCHE INFORMATIONEN ist  
bei ausführlicher Quellenangabe und Zusen-  
dung von Belegexemplaren ohne weitere Ge-  
nehmigung gestattet.

Änderungen vorbehalten!

# GRUNDIG – Satellit 3400 professional

test-Qualitätsurteil		sehr gut	
<b>ALLGEMEINE BETRIEBSEIGENSCHAFTEN</b>		<b>gut</b>	
Einhalten der UKW-Bereichsgrenzen		sehr gut	++
Frequenzstabilität bei konstanten Bedingungen		gut	+
bei Temperaturveränderung		gut	+
bei Änderung der Betriebsspannung		gut	+
<b>KURZWELLE</b>		<b>sehr gut</b>	
Empfindlichkeit	im 49-m-Band ( $\mu\text{V/m}$ )	4	++
	im 25-m-Band ( $\mu\text{V/m}$ )	3	++
	im 16-m-Band ( $\mu\text{V/m}$ )	2	++
	im 11-m-Band ( $\mu\text{V/m}$ )	3	++
Trennschärfe	breit	gut	+
	schmal	sehr gut	++
Schwundregelung		gut	+
Spiegelselektion im 49-m-Band	(dB)	56	++
	im 25-m-Band (dB)	47	+
	im 16-m-Band (dB)	44	+
	im 11-m-Band (dB)	33	o
Zwischenfrequenzfestigkeit		sehr gut	++
Ein-Signal-Pfeifstellen		sehr gut	++
Eigenempfangsstellen		zufriedenstellend	o
Großsignalverhalten		sehr gut	++
<b>MITTELWELLE</b>		<b>sehr gut</b>	
Empfindlichkeit		sehr gut	++
Trennschärfe		sehr gut	++
Schwundregelung		gut	+
<b>LANGWELLE</b>		<b>gut</b>	
<b>UKW</b>		<b>sehr gut</b>	
Empfindlichkeit		sehr gut	++
Trennschärfe		sehr gut	++
Begrenzung		gut	+
Großsignalverhalten		sehr gut	++
<b>WIEDERGABE</b>		<b>gut</b>	
Ausgangsleistung		zufriedenstellend	o
Klangeindruck bei UKW	Musik	sehr gut	++
	Sprache	gut	+
<b>BATTERIEVERBRAUCH</b>		<b>durchschnittlich</b>	
Betriebszeit	(Stunden)	100	o
Kosten pro Stunde	(Pfennig)	10,5	o
<b>BEDIENUNG</b>		<b>gut</b>	
		aber KW-Schalter schwergängig; Kennzeichnung der Anschlüsse teilweise mangelhaft.	
<b>SERVICEFREUNDLICHKEIT</b>		<b>gut</b>	



# Super Color Cinema 9000 – das Farbfernseh-Heimkino von GRUNDIG



*Dieser Beitrag erschien unter dem Titel „Farbfernsehprojektionsgerät für Heimgebrauch und AV-Anwendungen“ bereits in der Funkschau 17/1979.*

*Er erläutert das gewählte Konzept, die spezielle Projektionsoptik und andere Besonderheiten dieser ersten Farbfernseh-Projektionsanlage aus deutscher Entwicklung und Fertigung.*

*In Japan und den Vereinigten Staaten werden Farbfernsehprojektoren bereits von über 50 Herstellern angeboten. So dürften die Verkaufszahlen allein in den USA im Jahre 1979 bei über 100 000 hochwertigen Projektionsgeräten liegen. Bei hohem Qualitätsstand und günstigem Preis muß man dem Farbfernsehprojektor auch in Europa eine sehr gute Marktchance einräumen.*

Als erster europäischer Hersteller hat GRUNDIG vor kurzem einen Farbfernsehprojektor für den Heimgebrauch auf den Markt gebracht. Auf dem Projektionsschirm des „Super Color Cinema 9000“ können Fernsehbilder in der Größe von etwa 100 cm × 130 cm (Diagonale 152 cm = 60“) betrachtet werden. Gegenüber der 66-cm-Farbbildröhre bedeutet dies eine Bildvergrößerung um den Faktor 2,5- sowie 6,25fache Bildfläche.

Der eigentliche Projektor wird in etwa 2 m Entfernung vom Projektionsschirm aufgestellt. Dieser ist zur Erhöhung der Helligkeit sphärisch geformt und mit einer hochreflektierenden Aluminiumfolie beschichtet.

Auf den Phosphorschichten der drei Projektionsröhren entstehen die Bilder jeweils in den Farben Rot, Grün und Blau. Vor jeder dieser Röhren befindet sich eine Optik, die das Bild auf den Schirm projiziert. Im Auge addieren sich die Eindrücke der Primärfarben zum gewohnten Farbfernsehbild. Der Projektionsschirm kann entweder an der Wand oder auf einem Fußgestell montiert werden, welches als Zubehör lieferbar ist.

**Bild 1**  
Der Farbfernseh-Projektor Cinema 9000 von Grundig hat eine elegante tischähnliche Form, die sich gut in den Wohnbereich einfügt.



Das Gehäuse des Projektors ist im Stil eines Teewagens gehalten, so daß er sich harmonisch in eine Sitzgruppe im Wohnbereich integrieren läßt (**Bild 1**). Die Bedienung des Projektors ist ebenso einfach wie die eines herkömmlichen Fernsehgerätes. Selbstverständlich hat der Cinema 9000 auch einen Video-Eingang. Dort können ein Videorecorder oder eine Kamera direkt angeschlossen werden.

Die Anwendungsbereiche für einen Farbfernsehprojektor wie Cinema 9000 lassen sich in ihrer Gesamtheit noch nicht überblicken. Sie dürften im wesentlichen bei folgenden Zielgruppen zu finden sein:

- in Schulen, Universitäten und Instituten
- bei Veranstaltern von Konferenzen und Seminaren
- in der Industrie und im Handel für Schulungen, Tagungen, Werbung, Messen und Ausstellungen
- in der Gastronomie (Bars, Diskotheken, Hotels)
- in Fernsehstudios, wo große Bilder zur Synchronisation und als Ersatz für Monitore benötigt werden
- in Kleinkinos
- in Energieversorgungsunternehmen (EVU) für Überwachungs- und Steuerungsaufgaben
- bei vielen Computeranwendern als großes Datendisplay

– bei Sportvereinen und -verbänden und in der Hauptsache natürlich bei vielen Fernsehzuschauern, die auf ein neuartiges Heimkino nicht verzichten wollen.

## Systemwahl:

Die einfachste Möglichkeit, ein Fernsehbild zu projizieren, dürfte wohl folgende sein: Vor eine Farbbildröhre wird eine entsprechend ausgelegte Optik montiert, die das Schirmbild auf eine Leinwand wirft. Dieses Verfahren hat jedoch zwei gravierende Nachteile:

1. Um eine einigermaßen befriedigende Helligkeit des projizierten Bildes zu erreichen, muß die Röhre in der Nähe ihrer Grenzdaten betrieben werden. Die Folgen sind Reduzierung der Lebensdauer sowie Vergrößerung des Leuchtpunktes; das Bild erscheint unscharf und bleibt relativ dunkel.
2. Aufgrund der Vergrößerung macht sich im projizierten Bild die Struktur der Maske störend bemerkbar.

Bei GRUNDIG hat man sich daher für drei getrennte Röhren entschieden. Die Verluste in den sonst notwendigen Loch- oder Schlitzmasken entfallen; die gesamte Leistung (Hochspannung × Strahlstrom) gelangt zur Leuchtschicht. Daraus resultiert

eine Leuchtdichte am Projektions-  
schirm, die den 2fachen Wert eines  
guten Kinobildes übertrifft. Die von  
den Röhren ausgesandten Licht-  
strahlen werden durch den Schirm  
fast wie an einem Spiegel reflektiert.

Die drei Farbsysteme sind auf einer  
horizontalen Geraden („inline“) an-  
geordnet (s. Bild 2). Wie leicht ein-  
zusehen ist, treten entlang der verti-  
kalen Achse keine Farbverfälschun-  
gen auf. Nur in den Positionen 1 und  
2 erscheint das Bild etwas bläulich  
bzw. rötlich. Die oben erwähnten  
Farbabweichungen sind jedoch so  
gering, daß auch bei größeren Win-  
keln zur Hauptachse vom Zuschauer  
ein gutes Bild gesehen wird.

Beim Super Color Cinema 9000 be-  
trägt der Abstand von der grünen  
Projektionsröhre bis zum Schirm-  
mittelpunkt genau 2250 mm. Die drei  
Systeme nehmen zur Waagerechten  
einen Winkel  $\varphi$  von etwa  $20^\circ$  ein. Bei  
allen Farben muß das durch die  
Schrägprojektion von unten entste-  
hende Horizontaltrapez korrigiert  
werden. Die beiden äußeren Röhren  
sind gegen das grüne System um ein-  
en Winkel  $\vartheta$  von  $4^\circ$  geneigt. Daher  
ergibt sich neben dem horizontalen  
auch ein vertikales Trapez. Die ent-  
stehenden Rasterfehler werden in  
einer Konvergenzschaltung, die auf  
die Joche wirkt, entzerrt.

### Projektionsschirm:

Der Projektionsschirm besteht aus  
einem Kunststoff-Formteil, welches  
mit einer hochreflektierenden Alu-  
miniumfolie beschichtet ist. Die  
Krümmung des Schirms ist sphä-  
risch mit einem Radius von 3000 mm.  
Durch eine spezielle Oberflächen-  
strukturierung der Aluminiumfolie  
gelingt es, fast alle einfallenden  
Lichtstrahlen in Richtung der Be-  
trachter zu reflektieren.

Bei GRUNDIG ging man von einer  
Augenhöhe des Zuschauers von et-  
wa 120 cm über dem Fußboden aus.  
Die Projektionswand wurde deshalb  
so geneigt, daß sich in dieser Höhe  
die größte Helligkeit ergibt. Von hier  
aus hat man in einem Bereich von  
 $\pm 15^\circ$  in vertikaler Richtung einen  
guten Bildeindruck (Bild 3). Damit  
möglichst viele Zuschauer vor dem  
Projektor Platz finden können, darf  
der Winkel horizontal nicht so klein  
sein. Er beträgt etwa  $30^\circ$ . Bis zu ein-  
em Winkel von  $45^\circ$  ist die Betrach-  
tung des Bildes noch möglich (Bild  
4).

Die Oberfläche der Aluminiumfolie  
ist dank einer speziellen Kunststoff-

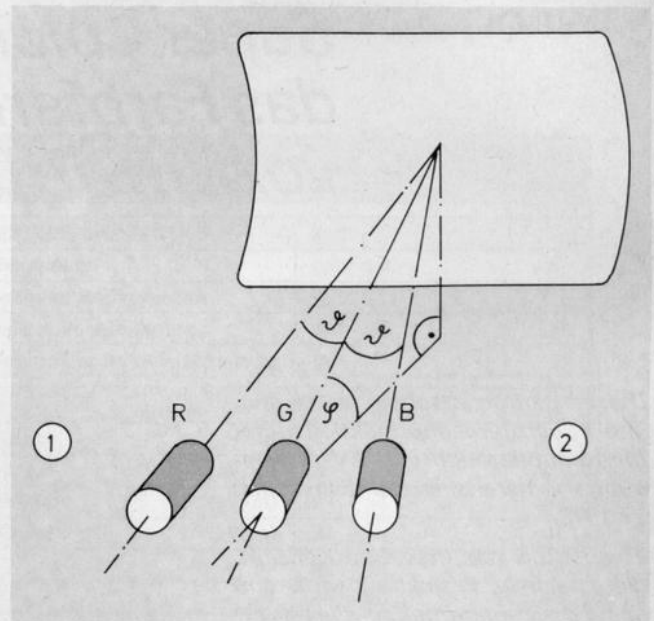


Bild 2  
Inline-Anordnung der  
drei Farbsysteme

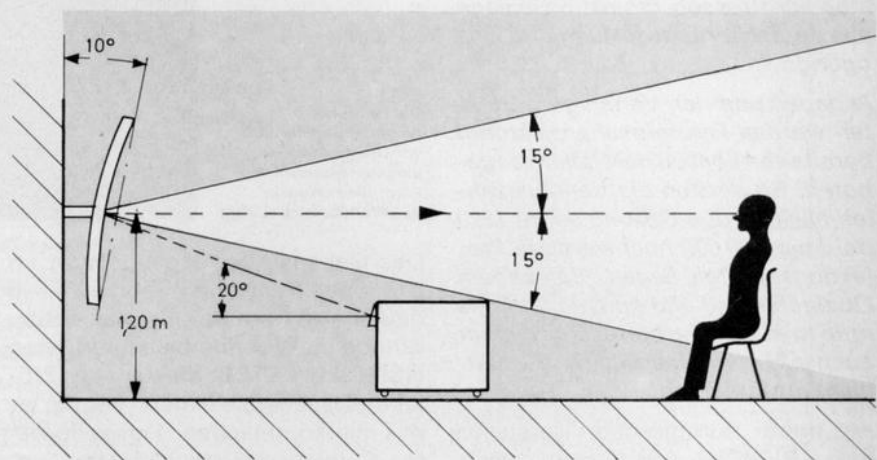


Bild 3 Vertikaler Betrachtungswinkel des Projektionsschirmes

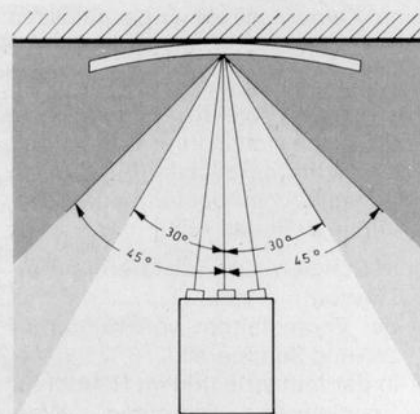


Bild 4 Horizontaler Betrachtungswinkel

beschichtung unempfindlich gegen-  
über Fingerabdrücken und kann so-  
gar vorsichtig mit Wasser oder ein-  
em handelsüblichen Fensterreini-  
gungsmittel abgewaschen werden.

Zur Befestigung des Projektions-  
schirms an der Wand sind zwei grö-  
ßere Haltewinkel vorgesehen. Sie  
werden in genau 1,20 m Höhe mon-  
tiert. Sollte keine Wandbefestigung

möglich sein, können die Winkel  
auch an ein verchromtes Fußgestell  
geschraubt werden. Zur genauen  
Einstellung des Neigungswinkels  
von etwa  $10^\circ$  dient eine zusätzliche  
Halterung, die die Unterseite des  
Projektionsschirms am Fußgestell  
bzw. an der Wand abstützt. Dadurch  
gewinnt der Projektionsschirm auch  
eine gute Stabilität.

Die Reflexionseigenschaften des  
Schirms werden durch den sogenan-  
nten Gewinn  $G$  beschrieben. Er  
ist durch das Verhältnis

$$G = \frac{B_{\max}}{B_{\text{diffus}}}$$

definiert, wobei  $B_{\max}$  die max.  
Leuchtdichte angibt, die ein Strahler  
mit Richtwirkung aussendet.  $B_{\text{diffus}}$   
ist der Wert der Leuchtdichte, die ein  
diffuser Strahler bei gleicher Licht-  
quelle wie für  $B_{\max}$  emittiert. Dieser  
Gewinn liegt bei den Projektions-  
wänden für Super Color Cinema  
9000 bei etwa 10 bis 12.

Vielfach taucht die Frage auf, warum der Schirm überhaupt gekrümmt ist. Die Antwort darauf ergibt sich aus **Bild 5**. Ein **ebener** Schirm wird von einer Lichtquelle L bestrahlt. Für die Punkte X, Y und Z ergeben sich Keulen, die ein Maß für die Leuchtdichte des betreffenden Ortes bei unterschiedlichen Betrachtungswinkeln darstellen. Damit fällt die Helligkeit für einen Betrachter B, der hinter der Lichtquelle steht, vom Bildmittelpunkt zum Bildrand hin stark ab.

Im rechten Teil von **Bild 5** sind die Verhältnisse bei einer **gekrümmten** Wand eingezeichnet. Die Strahlungskeulen zeigen in Richtung des Betrachters; sowohl in der Bildmitte als auch am Bildrand existieren fast keine Helligkeitsunterschiede.

Auch bei der Auslegung der Projektionsoptik ist wegen der Bildfeldwölbung ein gekrümmter Bildschirm günstiger.

Als physikalische Größe für die Helligkeit eines Bildes dient die Leuchtdichte B. Sie ist die Intensität, mit der eine lichtabgebende Fläche aus der Sicht eines Betrachters erscheint und wird in  $\text{cd/m}^2$  (Candela/ $\text{m}^2$ ) angegeben. Beim Super Color Cinema 9000 beträgt die Leuchtdichte eines weißen Bildteiles in Schirmmitte etwa  $140 \text{ cd/m}^2$ . Dieser Wert entspricht etwa 40 ft-L (foot-Lambert), einer Einheit, die oft in der amerikanischen Literatur zu finden ist.

### Projektionsoptik:

Die Aufgabe der Optik ist es, die Projektion des Schirmbildes auf der Röhre mit  $7,2 \times 9,6 \text{ cm}$  auf die  $100 \times 130 \text{ cm}$  große Projektionswand vorzunehmen. Dabei darf so wenig wie möglich Licht verlorengehen. Wegen der unterschiedlichen Wellenlängen des Lichtes (Rot =  $600 \text{ nm}$ , Grün =  $540 \text{ nm}$ , Blau =  $450 \text{ nm}$ ), sind auch die Brechungsindizes verschieden. Das rote Licht wird geringer, das blaue stärker gebrochen. Deshalb muß die Brennweite der Objektivs in gewissen Grenzen veränderbar sein. Die genannten Forderungen werden vom „TV-Proclar“ erfüllt, einer speziellen Entwicklung für GRUNDIG.

Ausgehend von der Konstruktion mit einer Bikonvex-Linse soll die Berechnung des Projektionsabstandes und das Zustandekommen eines projizierten Bildes erläutert werden. Die Höhe des Gegenstandes beträgt  $7,2 \text{ cm}$ , die des Bildes  $100 \text{ cm}$ , als Brennweite wurden  $135 \text{ mm}$  ge-

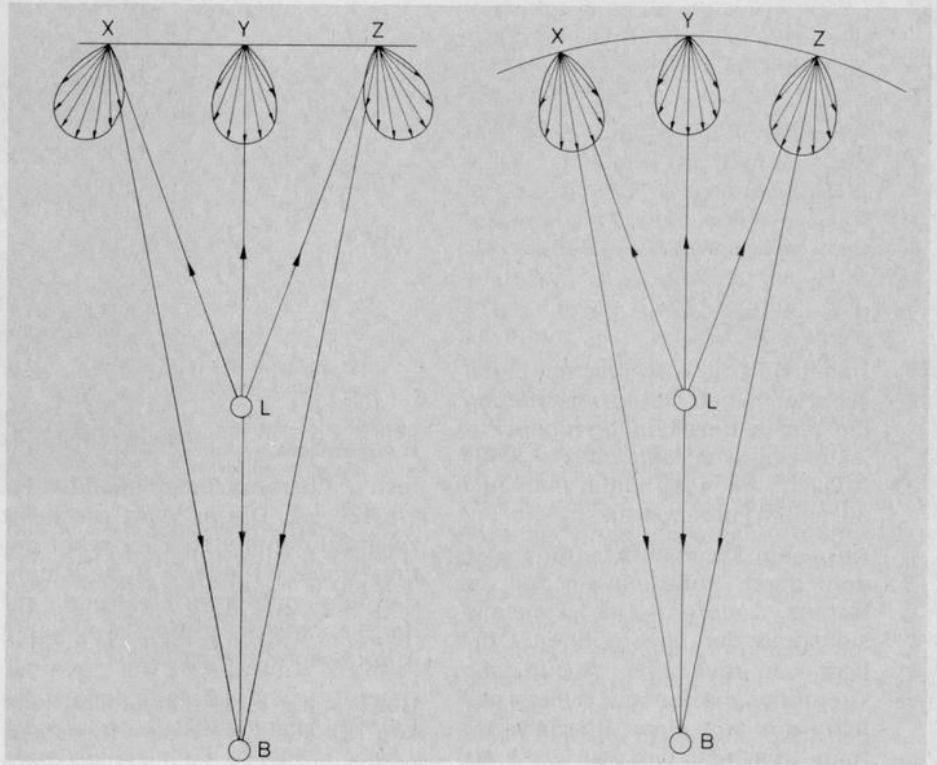


Bild 5 Strahlungskeulen bei ebenem und gekrümmtem Schirm

wählt. Es gilt die bekannte Linsenformel:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{a} + \frac{1}{a'}$$

Als Vergrößerung v ergibt sich:

$$v = \frac{a'}{a} = \frac{100}{7,2} = 13,9$$

Durch geeignete Umformungen findet man:

$$a' = f(1+v) = 2010 \text{ mm}$$

$$a = \frac{a'}{v} = \frac{2010}{13,9} = 145 \text{ mm}$$

Somit ergibt sich ein Projektionsabstand von  $a' + a = 2155 \text{ mm}$ . Beim Super Color Cinema 9000 wurde die Entfernung von der Röhre zum Schirm auf  $2250 \text{ mm}$  festgelegt, da das Bild die Projektionswand leicht überschreiben soll.

Die Objektivs bestehen aus jeweils 4 Kunststofflinsen, von denen 3 asphärisch korrigiert sind. Die Brennweite des Objektivs kann in-

nerhalb gewisser Grenzen verändert werden, so daß auch andere Bildformate möglich wären.

Zweck der Optik ist es, den Pfeil OS-O (**Bild 6**) in den Pfeil OS'-O' überzuführen. Die Linse bündelt alle vom Punkt OS in sie einfallenden Lichtstrahlen und vereinigt diese in OS'. Auch alle anderen Punkte werden so ineinander übergeführt.

Neben der benötigten Brennweite hat die Öffnung der Optik einen großen Einfluß auf die Eigenschaften der Abbildung. Man spricht von der Eintrittspupille D und bezeichnet damit den Durchmesser eines parallel in die Optik einfallenden Strahlenbündels (**Bild 7**).

Als Blendenzahl F definiert man das Verhältnis der Brennweite zur Eintrittspupille. Je kleiner die Blendenzahl ist, desto heller erscheint das projizierte Bild. In unserem Fall beträgt  $D = 112,5 \text{ mm}$  und  $f = 135 \text{ mm}$ , somit ergibt sich:

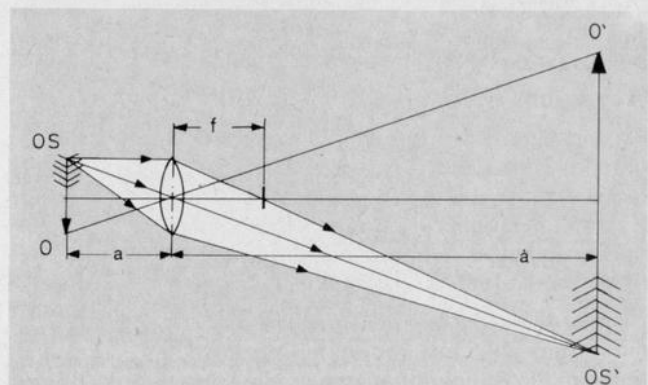


Bild 6 Überführung des Strahlenbündels durch die Optik

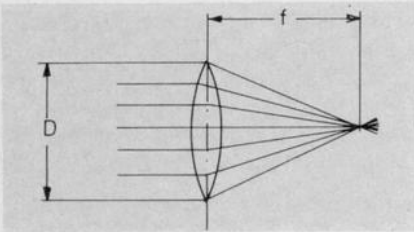
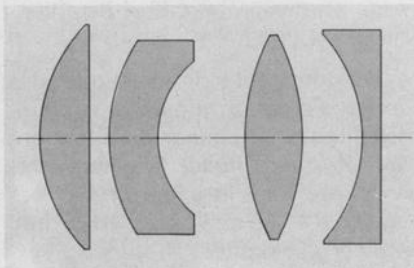


Bild 7 Öffnung und Brennweite einer Optik

$$F = \frac{f}{D} = \frac{135}{112,5} = 1,2$$

Damit sind die wesentlichen Eigenschaften einer Optik beschrieben; die genaue Bezeichnung für die Projektionsoptiken lautet also 1,2/135. Ähnliche Angaben findet man auch auf jedem Fotoapparat.

An einem Kunststoff-Luftübergang geht durch Reflexion ein Teil des Lichtes verloren. Der Transmissionsgrad der unvergüteten Optik liegt bei etwa 73%. Aus diesem Grund sind die Kunststofflinsen ausnahmslos mit einer Spezialvergütung versehen, die den Transmissionsgrad auf nahezu 100% steigert. Diese Vergütung ist an die Farben der Leuchtstoffe angepaßt; nur darin unterscheiden sich die Optiken untereinander. Spiegelt sich weißes Licht an einer Linsenoberfläche, so wird die Farbe, für die die Optik vorgesehen ist, durchgelassen und die dazugehörige Komplementärfarbe reflektiert. Im roten System erkennt man Cyan, im grünen System Purpur und im blauen schließlich die Farbe Gelb. Eine optische Fokussierung ist nach Lösen der Friktion durch die beiden 2-mm-Innensechskant-Schrauben möglich. Einen Schnitt durch das optische System zeigt **Bild 8**.



← Projektionsrichtung

Bild 8 Schnittbild des optischen Systems „TV-Proclar“ 1,2/135

### Projektionsröhren:

Ein wichtiges Kriterium beim Projektionsfernsehen ist neben der Schärfe die erzielte Helligkeit auf der Bildwand. Zum Einsatz kommen deshalb drei spezielle 6"-Röhren mit einem Ablenkwinkel von 55° (**Bild 9**).

Von der Kaskade wird die Hochspannung (max. 29,5 kV) über einen Verteiler an die Projektionsröhren gelie-

Bild 9 6"-Projektionsröhre

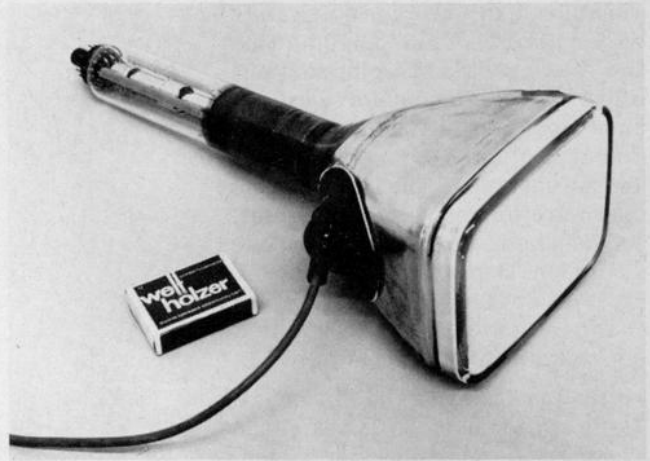
fert. Die Strahlströme liegen bei etwa 120 µA. Dieser Wert erscheint zwar auf den ersten Blick recht gering, dabei ist jedoch zu beachten, daß alle emittierten Elektronen auf den Leuchtstoff treffen, weil keine Maske benötigt wird.

Über einen Spannungsteiler, den sog. Bleeder, wird die Hochspannung von 29,5 kV auf die Fokusspannung von etwa 4,5 kV heruntergeteilt. Für jede Röhre läßt sich diese Spannung separat einstellen. Auch die Schirmgitterspannung mit etwa 800 V ist getrennt einstellbar. Die Heizung aller Röhren erfolgt parallel aus einem Zusatztrafo mit 6,3 V. Wie bei den Grundig-Farbfernsehgeräten wird die Katode von der jeweiligen Endstufe auf dem RGB-Baustein angesteuert. Alle Gitter 1 sind parallel geschaltet und liegen im Normalbetrieb auf festem Potential. Nur zur Leuchtfleckunterdrückung wird das Gitter 1 gegenüber der Katode auf stark negatives Potential geklemmt; die Röhre sperrt schlagartig.

Durch Abbremsen von Elektronen entsteht bekanntlich Röntgenstrahlung. Sie ist um so „härter“, je höher die angelegte Beschleunigungsspannung war. Deshalb müssen die Projektionsröhren ausreichend ge-

gen Röntgenemission abgeschirmt sein. Jeder Röhrenkonus befindet sich in einem Metallbecher, der nach vorne zum Bildfenster hin mit einer Bleiglasscheibe abgedichtet ist. Die drei Scheiben tragen übrigens auch eine Oberflächenvergütung, die wie bei den Projektionsoptiken der entsprechenden Farbe des Leuchtstoffes angepaßt wird. Die mittlere Röhre in **Bild 10** ist bereits mit einer Bleiglasscheibe versehen; auf der rechten Röhre wurde außerdem ein TV-Proclar montiert. Zur Ablenkeinheit hin ist der Metallbecher mit einer Bleifolie abgeschlossen, welche von einem Abschirmkragen gegen den Röhrenkonus fixiert ist. Durch diesen Kragen und die Aussparungen auf der Montageplatte wird die Projektionsröhre mechanisch abgestützt. In **Bild 11** ist das Joch der rechten Röhre etwas zurückgezogen, so daß man die Bleifolie erkennen kann.

Dank der abschirmenden Maßnahmen bleibt die Röntgendosis weit unter der gesetzlich zulässigen Grenze von 500 µR/h. Der Super Color Cinema 9000 wurde von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig (PTB) hinsichtlich der Röntgenemission überprüft und erhielt die Zulassungsnummer BY 179/79/Rö.



G 45303

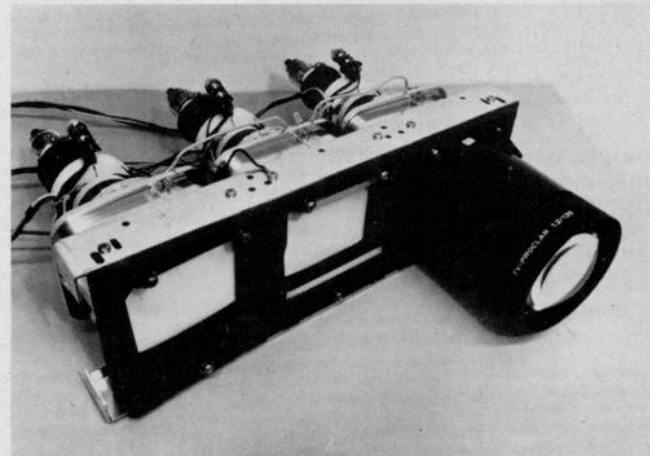
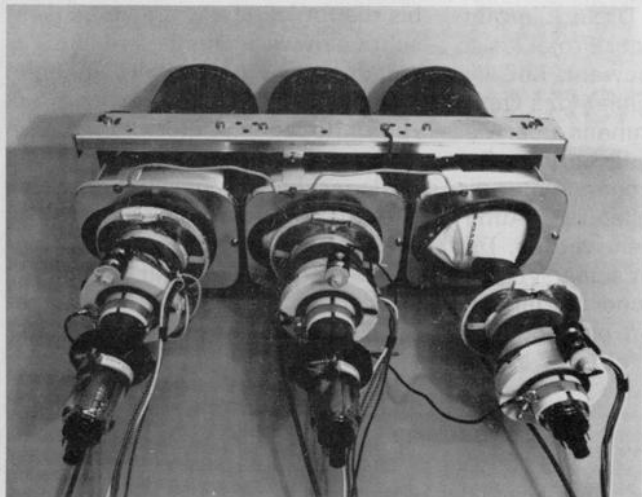


Bild 10 Ansicht der Projektionseinheit

G 45305



G 45307

**Bild 11**  
 Blick auf die Rückseite der Projektionseinheit. Das zurückgezogene Joch der rechten Röhre läßt den Abschirmkragen mit Bleifolie erkennen.

**Chassis und sonstige Baugruppen:**  
 (Blockschaltbild auf Seite 250)

Im Grundaufbau ähnelt das Projektor-Chassis GSC 900 dem neuen SM-Baustein Chassis für die Spitzenklasse der Grundig-Super-Color-Farbfernsehgeräte (siehe TI 2/79). Beim Projektor befindet sich an der Stelle, die für den Röhrenhals ausgespart ist, eine zusätzliche Druckplatte (Bild 12). Auf ihr wurden die Bauteile plaziert, die beim Projektionsgerät zusätzlich notwendig sind. Im einzelnen handelt es sich um die bereits erwähnten Schirmgitter- und Fokuseinsteller, den Netzteil-Zusatzbaustein und den Sicherungsbaustein. Auch die Zuleitungen zu den drei Bildrohrplatten gehen von hier aus. Auf der Rückseite der Zusatzplatte ist der Bleeder montiert. Unter anderem sind auf dieser Platte die zwei Elkos zur Siebung der +A- bzw. +D-Spannung angeordnet.

Einige Bausteine aus dem regulären Chassis konnten unverändert übernommen werden, folgende mußten jedoch an die speziellen Anforderungen beim Projektor angepaßt werden: RGB-Baustein, Vertikal-Baustein, O/W-Baustein, Steuer-Baustein, Hinlauf-Baustein sowie Rücklauf-Baustein.

Im Gehäuse fallen als weitere Baugruppen zunächst die beiden Netztrafos sowie der Hochspannungsverteiler auf (Bild 13), der die von der Kaskade kommende Hochspannung auf die drei Projektionsröhren verteilt. In der Bereitschaftsstellung liegt nur der kleinere Trafo am Netz und übernimmt die Versorgung der Bildröhrenvorheizung und des Abstimmbausteins, damit dieser zum Empfang der Infrarotsignale durch den Fernsteuer-Geber bereit ist.

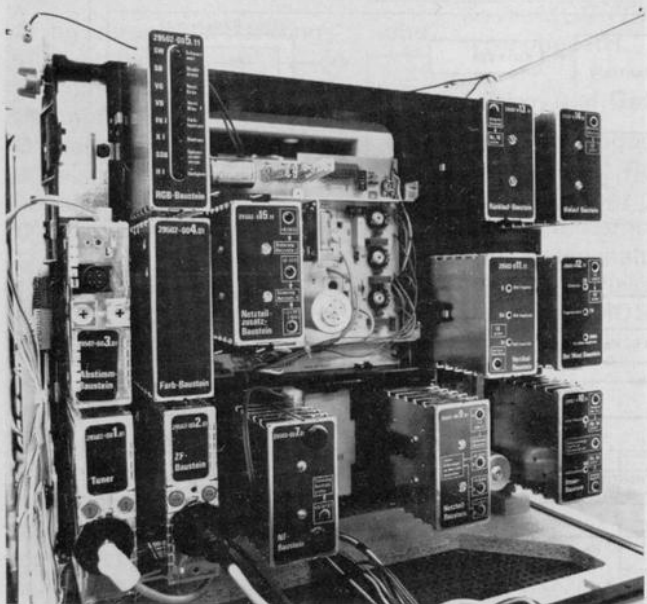
Direkt unter den Projektionsröhren befindet sich eine Lautsprecher-Einbaubox, die den Ton in Richtung des

Projektionsschirms abstrahlt. Dort wird der Schall reflektiert und kommt somit für den Zuschauer direkt „vom Bild“.

An der Rückseite des Projektorgehäuses sind alle wichtigen Bedienungselemente zusammengefaßt: Kassettenschachtanschluß, Lautstärke-, Baß-, Höhen- und Kontrasteinsteller, Programm- und Suchlauf-tasten, zwei Siebensegment-Displays zur Anzeige des Programms sowie Kopfhörer- und TB-Buchse. Unmittelbar darunter hinter einer Klappe befinden sich die Drehknöpfe zur Einstellung der Konvergenz. An der Unterkante sind alle Anschlußbuchsen zentral angeordnet: Antenne, Video-Eingang, VCR-Fernbedienung und Lautsprecher. Mit einem Adapter können über die Lautsprecherbuchsen auch sämtliche Grundig-Aktiv-Lautsprecherboxen angesteuert werden, um in großen Räumen eine noch kraftvollere Tonwiedergabe zu erreichen. Über den Kassettenschacht als Schnittstelle besteht die Möglichkeit eines direkten RGB-Betriebs (1 V an 75 Ohm), also auch der Anschluß des Super-Play-Computers SPC 4000, zukünftiger Video-Text-Systeme u. v. m.

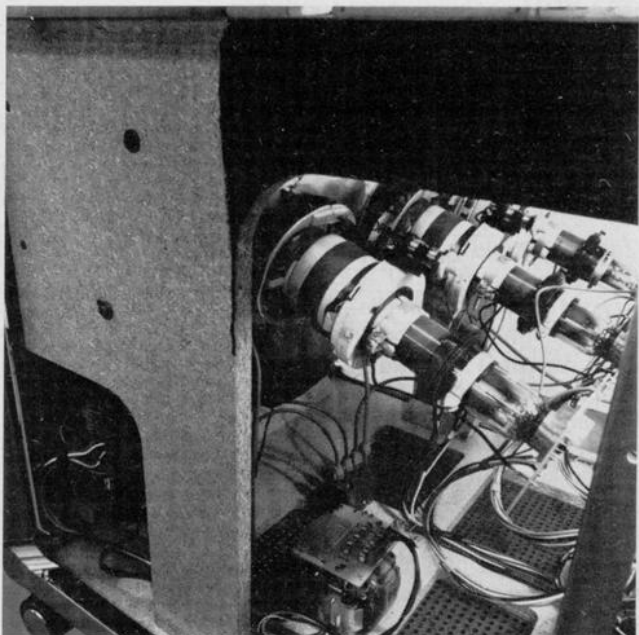
**Aufstellung:**

Die Aufstellung des Cinema 9000 ist denkbar einfach. Mit Hilfe der beiliegenden Bohrschablone kann man die drei Haltewinkel für den Projektionsschirm exakt an der Wand befestigen. Im unteren Winkel befindet sich ein Langloch, mit dem die Neigung des Schirms in gewissen Grenzen korrigierbar ist. Soll die Projek-



**Bild 12** Blick auf das neuartige Empfängerchassis

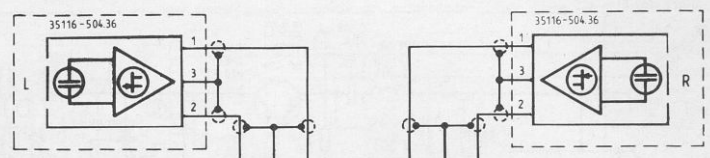
G 45301



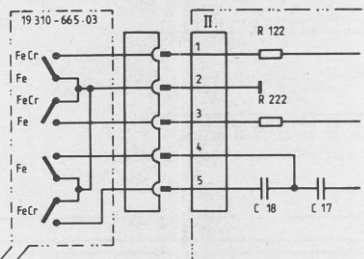
**Bild 13** Innenansicht des Projektionsgerätes mit Blick auf die Ablenkeinheiten, unten Zusatztrafo und Hochspannungsverteiler.

G 45299

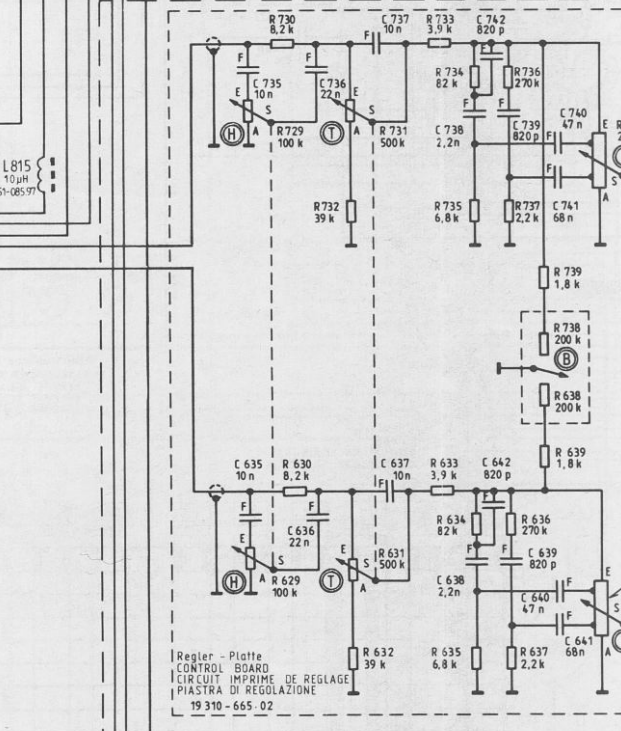
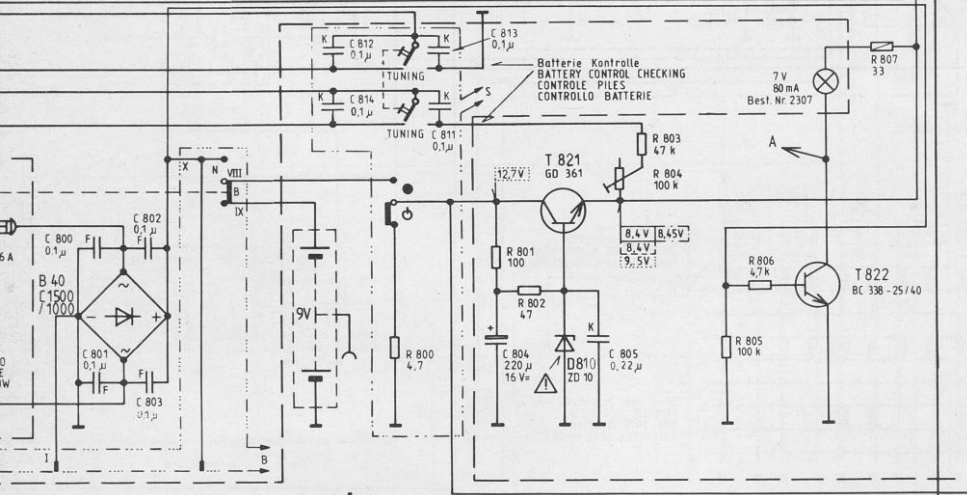
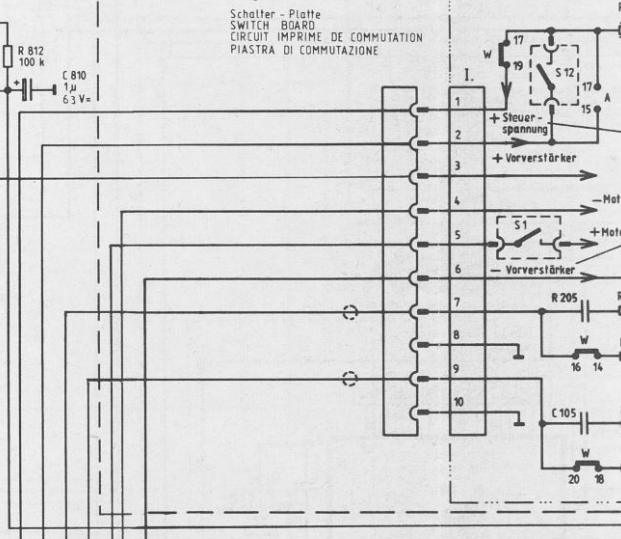
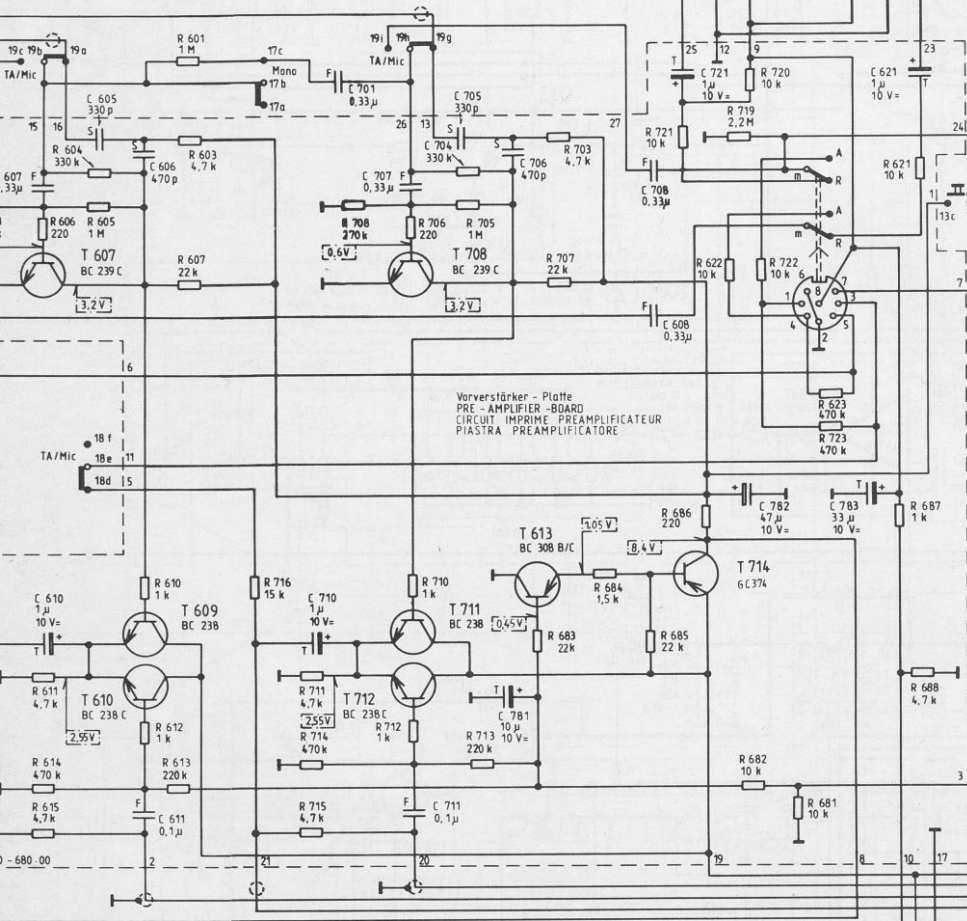
- Folien-Kond. Glimmer-Kond.
- Keramik-Kond. Elko
- Styrolflex-Kond. Tantal-Elko
- Masse
- DIN 0204 NB
- DIN 0207
- DIN 0414
- DIN 0207 NB
- DIN 0309



Bandsortenschalter in Stellung: Cr  
 TAPE SWITCH IN POSITION: Cr  
 COMMUTATEUR DE BANDE EN POS.: Cr  
 SELETTORE NASTRO IN POSIZIONE: Cr



Schalter-Platte  
 SWITCH BOARD  
 CIRCUIT IMPRIME DE COMMUTATION  
 PIASTRA DI COMMUTAZIONE



Dryfit-Ladezusatz 476  
 DRYFIT CHARGING ACCESSORY UNIT 476  
 ACCESSOIRE DE RECHARGE DRYFIT 476  
 DISPOSITIVO DI CARICA DRYFIT 476

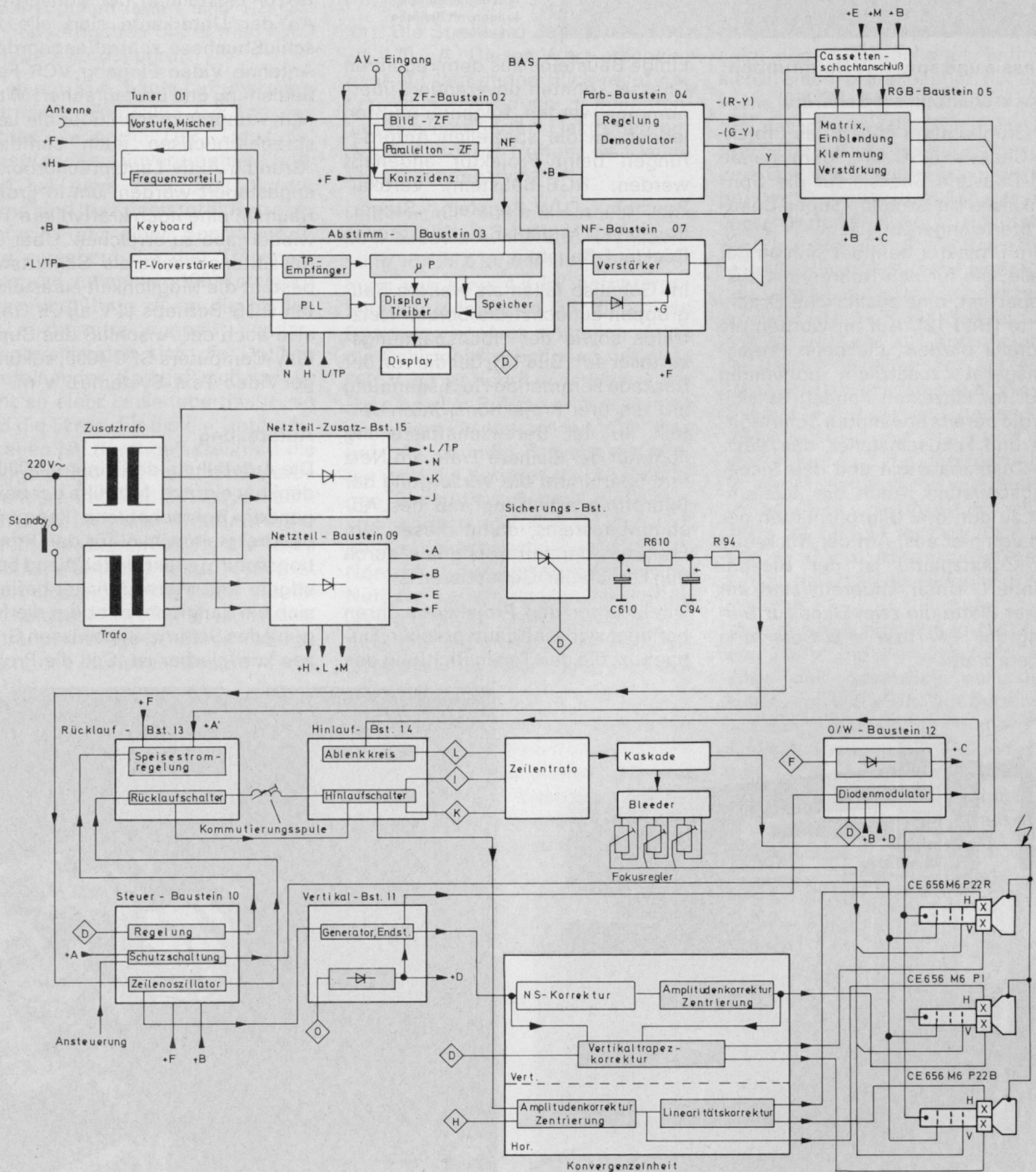
607, 610,	605,	606, 611,	710, 701, 707, 711, 705,	706, 781,	608, 708, 721, 782,	789,	621,	810,	735,	736,	737,	738,	739,	740, 741, 705, 205,
800, 801, 802, 803,	814, 812,	811, 813,	804,	805,	721, 805, 806, 622, 719, 720, 722, 623, 723,	621,	812,	729, 730, 731, 732,	733, 734, 735, 122, 222, 736, 737, 05, 219, 105,	629, 630,	631, 632,	633, 634, 635, 636, 637, 738, 739, 638, 639, 640, 641,	642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688,	689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

tionswand an dem zusätzlich lieferbaren Fußgestell befestigt werden, so finden dazu die gleichen Haltewinkel wie für die Wandmontage Verwendung.

Nach der Befestigung des Projektionsschirms wird hierzu passend der Projektor ausgerichtet. Hierzu hängt man die beiliegende Meßschnur an den beiden seitlichen Haltepunkten ein. Sie ist in Richtung Projektorgehäuse zu spannen, bis sich mit der Projektionswand ein

gleichschenkeliges Dreieck ergibt. Anschließend wird der Projektor so in seiner Position bewegt, daß die Spitze der Schnur genau das Querstück des Metallrahmens über der grünen, mittleren Optik berührt. Gegen Verschiebung können unter die beiden vorderen Rollen zwei Auflageschalen geschoben werden. Der Projektor ist nun mit seiner Vorderseite ausgerichtet und betriebsbereit. Jetzt muß man nur noch die Rückseite des Gerätes schwenken,

bis die Projektionswand voll ausgeschrieben wird. Damit sind alle Abstände wieder hergestellt, die beim Abgleich der Konvergenz im Werk zugrunde lagen. Unter die hinteren Rollen werden die beiden anderen Auflageschalen geschoben. Zur dauerhaften Fixierung können diese genagelt, geschraubt oder mit doppelseitigem Klebeband angeklebt werden. Auf diese Weise ist der richtige Standort des Projektors immer leicht wiederzufinden.



Blockschaltbild Cinema 9000

# Der Tuner der Super-Color-80-Serie



## 1. Verbesserungen am neuen Tuner-Konzept

(Schaltbild siehe Seite 255)

Am neu entwickelten Tuner des SM-Chassis konnten die HF-Eigenschaften durch den Einsatz von Dual-Gate-MOS-Feldeffekttransistoren in der UHF- und VHF-Vorstufe in Verbindung mit durchstimmbaren selektiven Vorkreisen erheblich verbessert werden.

Der Antennenanschluß erfolgt jetzt direkt über die am Tuner angebrachte koaxiale Normbuchse. Dies ist die technisch beste Lösung bezüglich Direkteinstrahlung und Empfindlichkeit. Die Druckplatte wurde großflächig dimensioniert. Dadurch können alle bisher axial montierten Bauteile wie Widerstände, Dioden, Perlkondensatoren und Drahtbrücken maschinell bestückt werden.

## 2. Vorteile der MOS-FETs in Vor- und Mischstufen

Die Anwendung von MOS-FETs in Tunern gewährleistet eine Reihe von ausgezeichneten Eigenschaften. Sie haben aufgrund ihrer andersgearteten physikalischen Wirkungsweise quadratische Übertragungskennlinien (Pentodencharakter) und ein sehr niedriges Eigenrauschen. Das ergibt eine Reihe von Vorteilen:

- bessere Verstärkungs- und Mischlinearität
- hohe zulässige HF-Eingangsspannungen
- kleine Rauschzahl
- leistungslose Regelung, großer Regelbereich
- hohe Eingangsimpedanz.

## 3. Aufbau und Wirkungsweise von MOS-FETs

Der FET besteht im wesentlichen aus einem Strompfad (Kanal) in einem Halbleitermaterial, dessen Widerstand durch ein anliegendes elektrisches Feld (senkrecht zur Stromrichtung) gesteuert wird. Das elektrische Feld resultiert aus einer oder mehreren parallel zur Widerstandsbahn angebrachten Elektroden. (MOS = Metall-Oxyd-Semikonduktor.)

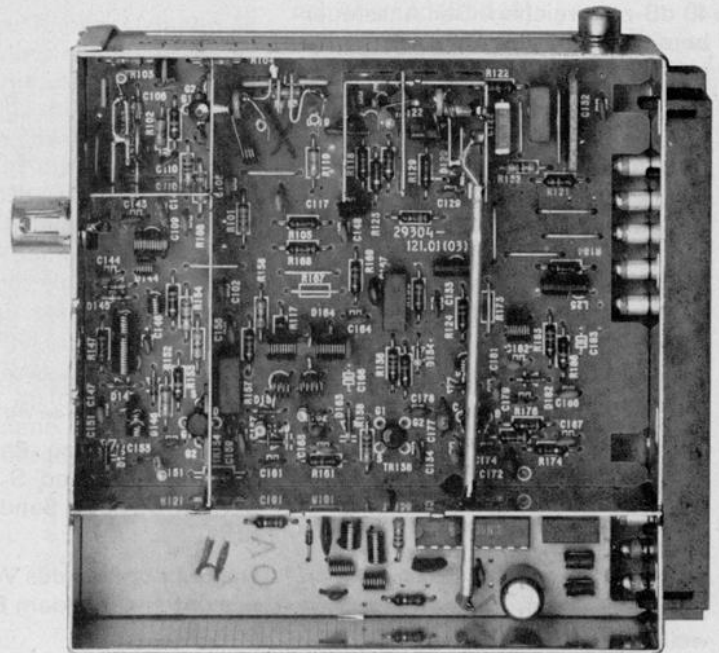


Bild 1 zeigt die Innenansicht des neuen Tuners.

Beim MOS-FET wird die Leitfähigkeit des Kanals durch Influenzwirkung von einer gegen den Kanal isolierten Elektrode gesteuert. Der Kanal kann P- oder N-leitend ausgeführt sein. Man unterscheidet noch zwischen einem selbstsperrenden Typ (Anreicherungstyp), bei dem bei einer Steuerspannung von 0 V der Kanal gesperrt ist, und dem selbstleitenden Typ (Verarmungstyp), bei dem bereits bei einer Steuerspannung von 0 V ein Kanalstrom fließen kann.

In den Grundig-Tunern wird ein N-Kanal-MOS-FET vom Verarmungstyp eingesetzt.

## 4. Der Dual-Gate-MOS-FET

Sehr gute Eigenschaften bezüglich Linearität, Rückwirkungsfreiheit, Grenzfrequenz und Regelverhalten zeigt eine Kombination aus Source- und Gateschaltung, die Kaskadeschaltung. Diese ist im Prinzip beim Dual-Gate-MOS-FET verwirklicht (Bild 2).

Dabei arbeitet der FET 1 in Source-schaltung mit dem FET 2 in Gateschaltung als Last. Die erste Stufe hat einen hohen Eingangswiderstand. Sie liefert die Signalleistung für den niederohmigen Eingang der in Gateschaltung arbeitenden zweiten Stufe. Da der Lastwiderstand der ersten Stufe niedrig ist, ergibt sich eine nur geringe Spannungsverstärkung und damit eine niedrige Eingangskapazität (Miller-Effekt). Das bringt eine hohe obere Grenzfrequenz. Durch die Hintereinanderschaltung der beiden MOS-FETs wird die Kapazität zwischen Ausgang und Eingang der Kaskadenstufe so klein, daß eine Neutralisation nicht erforderlich ist. Die Kaskadenstufe ist daher in einem weiten Frequenzbereich rückwirkungsfrei und damit stabil durchstimmbar.

Die Verstärkungsregelung der Kaskade erfolgt leistungslos über das Gate 2 des zweiten FET. Die Abregelung wird durch Steuerung der Gate-2-Spannung bewirkt. Dadurch funktioniert der FET 2 als veränderlicher Lastwiderstand für FET 1, es wandert der Arbeitspunkt des FET 1 in Gebiete kleiner Steilheit. Die Arbeitssteilheit der Kaskade ist somit eine Funktion der Gate-2-Spannung. Dabei bleiben die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen konstant. Dies bedeutet einen großen Vorteil gegenüber einer bipolaren Transistorregelung, die bekanntlich durch Ver-

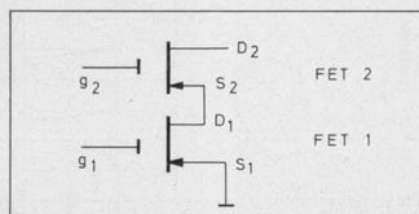


Bild 2 Prinzipschaltung eines Dual-Gate-MOS-FET



Querstrom über R 156 (1,8 kΩ) eingespeist. Bei der Abregelung bleiben die Resonanzfrequenz und die Bandbreite des Vorkreises konstant. Den Kreuzmodulationseinsatzpunkt in Abhängigkeit von der Abregelung zeigt Bild 7.

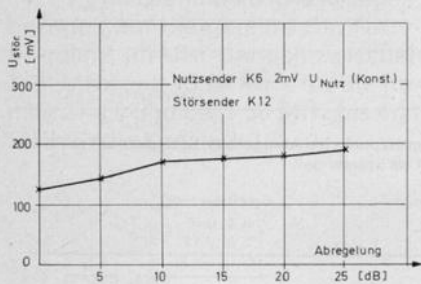


Bild 7

### 7. Praktische Schaltungsauslegung der VHF-Mischstufe

Um eine gute Mischverstärkung und Mischlinearität zu erhalten, ist der Arbeitspunkt für das Gate 2 mittels des Spannungsteilers R 137, R 136 auf etwa 1 V gebracht worden (Bild 8). Dieser Gate-2-Arbeitspunkt wird mit der über C 178 eingekoppelten, ca. 1,5–2 V betragenden Oszillator-HF-Spannung symmetrisch moduliert. Dabei wird der MOS-FET BF 961 bei den positiven Oszillatorhalbwellen geöffnet bzw. bei den negativen gesperrt. Dies ergibt eine lineare Modulation der Steilheit. Die Mischverstärkung und -steilheit sind damit proportional der Modulation der Geradeaussteilheit bzw. der Amplitude des Oszillatorsignals. Das Gate 1 liegt über R 138 und die Source direkt auf Masse. Das HF-Signal wird über C 162 dem Gate 1 zugeführt.

### 8. Praktische Schaltungsauslegung der UHF-Vorstufe

Speziell für die UHF-Vorstufe (Bild 9) entwickelten die Firmen Siemens und Texas einen N-Kanal-MOS-Dual-Gate-FET vom Verarmungstyp (BF 960 Fa. Siemens, BF 907 Fa. Texas). Beide sind voll kompatibel. Besondere Kenndaten dieser Typen

sind kleine Gate-1-Eingangskapazität (1,8 pF), kleine Ausgangskapazität (0,8 pF), geringe Rückwirkungskapazität (25 pF) und eine Vorwärtsteilheit von  $\geq 12$  mS.

Der mittels der Kapazitätsdiode Di 102 und L 1 durchstimmbare Vorkreis koppelt induktiv auf die frequenzabhängige Auskopplung L 2, Di 103. Gleichzeitig wird das Antennensignal über die Entkopplungsspule L 26 galvanisch auf diese frequenzabhängige Kopplung gegeben. Das Ergebnis dieser Schaltungstechnik ist eine gleichmäßige Bandbreite mit sehr guter Absenkung im Spiegel- und 5-Kanal-Abstand (40 MHz) und optimalen Rauschzahlen. Im folgenden werden nun verschiedene Meßergebnisse graphisch wiedergegeben:

a) Rauschzahl und Spiegelselektion (Bild 10)

b) Bandbreite des Vorkreises und Absenkung des Vorkreises im 5-Kanal-Abstand (Bild 11)

Nutzsender  
K 55: 1 mV  
K 29: 1 mV

Störsender:  
K 60: 40 mV  
K 34: 45 mV

Bild 12

c) Störmessung im 5-Kanal-Abstand (Bild 12)

d) Kreuzmodulationseinsatzpunkt in Abhängigkeit von der Frequenz (Bild 13)

e) Kreuzmodulationseinsatzpunkt in Abhängigkeit von der Abregelung (Bild 14)

Bild 10 Rauschzahl, Spiegelselektion im UHF-Bereich

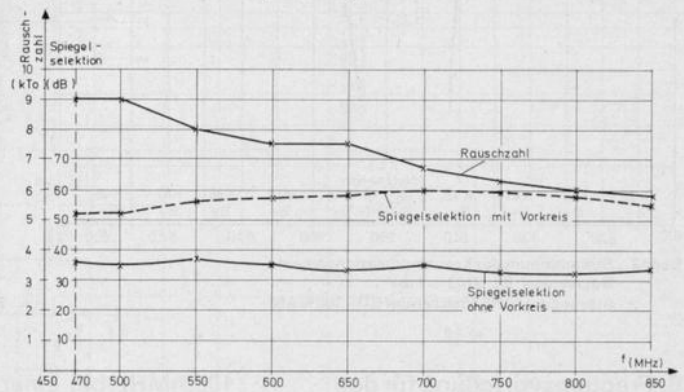


Bild 11 Bandbreite und Absenkung des Vorkreises in Abhängigkeit von der Frequenz

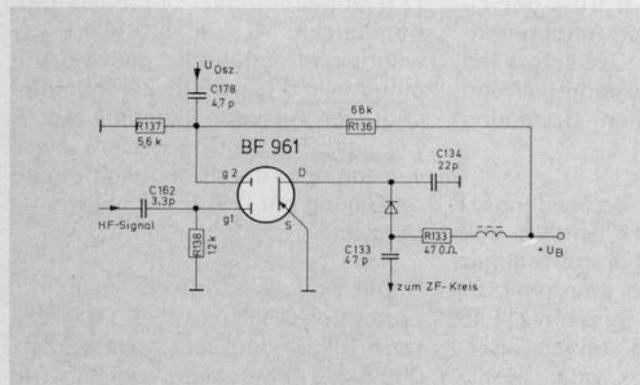
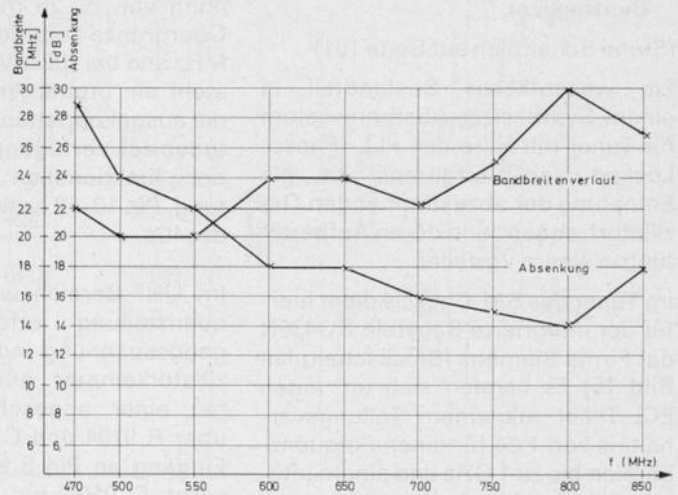


Bild 8 Schaltbild der VHF-Mischstufe

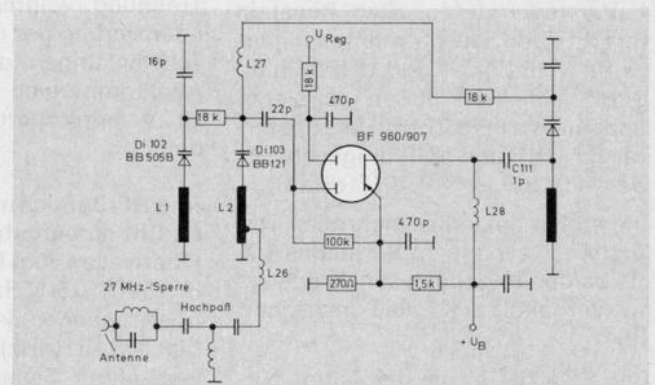


Bild 9 UHF-Vorstufe

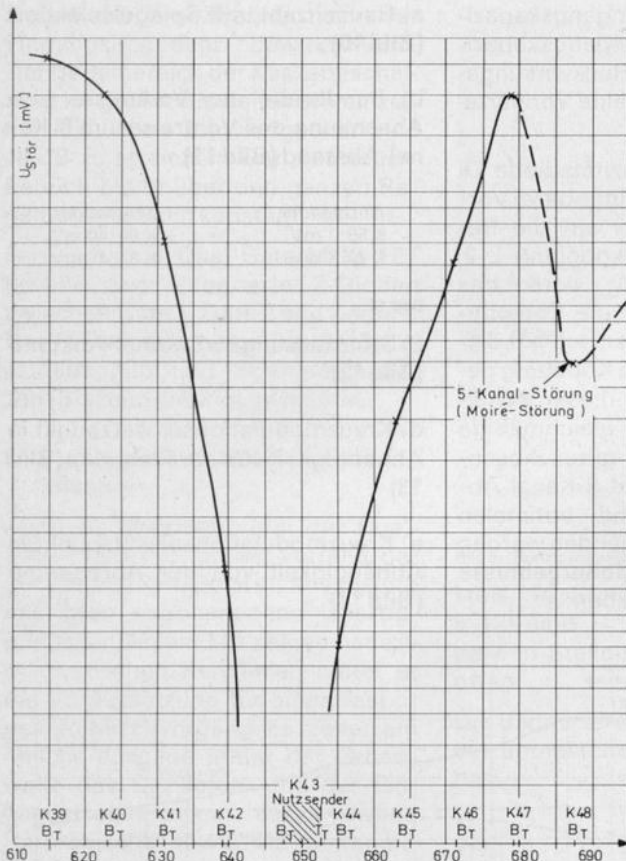


Bild 13 Störspannung für Kreuzmodulationseinsatz  
Nutzsender: Kanal 43 → 1 mV  
Störsender: UHF Meßsender SDR 100% AM

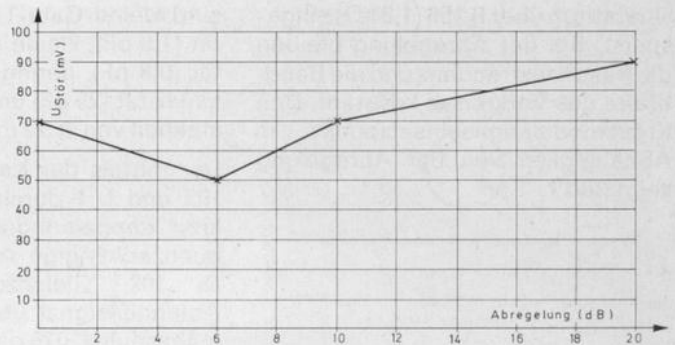


Bild 14 Kreuzmodulationseinsatzpunkt bei Abregelung, bezogen auf 1 mV Nutzpegel im K 34 und K 41 als Störsender.

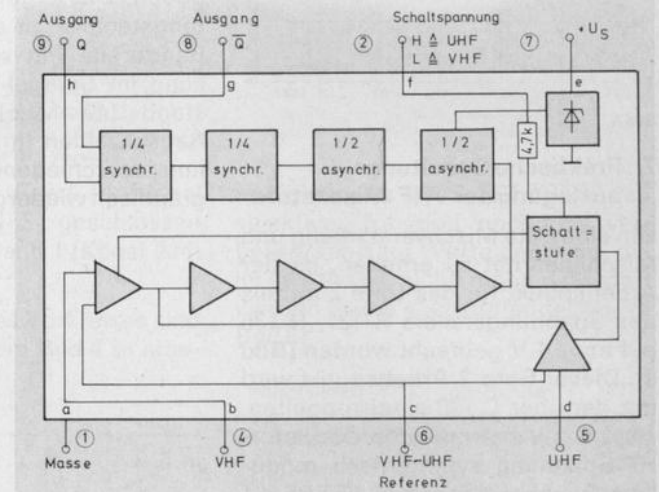


Bild 15 Blockschaltbild des SO436N

## 9. Frequenzvorteilung für den Synthesizer

(Siehe Schaltplan auf Seite 101)

Ein wesentlicher Bestandteil in einem Synthesizer-Abstimmsystem für Tuner mit Hilfe des PLL-(Phase-Locked-Loop-)Verfahrens ist die Entnahme der abzustimmenden Oszillatorfrequenz und deren Aufbereitung in einem Vorteiler.

Im Tuner des SM-Chassis dient hierfür der integrierte Baustein SO436N der Firma Siemens (Blockschaltplan Bild 15). Es handelt sich um einen ECL-Teiler mit einem Teilungsverhältnis von 1:64 für einen Frequenzbereich bis zu 1 GHz und einem integrierten Breitbandvorverstärker mit 4 Verstärkerstufen. Der Baustein verfügt über zwei getrennte Eingänge für VHF (Pin 4) und UHF (Pin 5). Durch eine von außen angelegte Spannung an Pin 2 kann der Verstärker für UHF und VHF umgeschaltet werden (UHF: +14V, VHF: offen).

Die ersten beiden asynchronen Teilerstufen teilen je im Verhältnis 1:2, die beiden folgenden synchronen je im Verhältnis 1:4, also insgesamt 1:64.

Der SO436N ist in der Lage, Eingangsfrequenzen von 60 MHz bis

1000 MHz bei einer Eingangsspannung von  $\leq 20$  mV zu teilen, die Obergrenze liegt bei 500 mV bis 500 MHz und bei 100 mV für 1 GHz, damit steht ein breiter Arbeitsbereich für die ausgekoppelten Oszillatoramplituden zur Verfügung. Pin 1–9 dienen der funktionellen Außenbeschaltung, Pin 10–18 erden die Kühlfläche des ICs.

Im UHF-Bereich wird die zur Frequenzteilung erforderliche Eingangsspannung induktiv in der Oszillatorkammer ausgekoppelt und mit einer abgeschirmten Leitung über R 9104 und C 9104 dem UHF-Eingang an Pin 5 zugeführt. Dabei sorgt C 9104 für die galvanische Trennung, während R 9104 der Linearisierung der durch Amplitudenschwankungen des Oszillators im Abstimmbereich zwischen 0 V und 28 V hervorgerufenen Spannung dient.

Im VHF-Bereich müssen die Bänder I und III so aufgetrennt werden, daß Oberwellen vom B I (Grundfrequenz 87,15–101,15 MHz) in dem noch zu übertragenden B-III-Bereich (214,15 bis 263,15 MHz) zu keinen unerwünschten Teilungen oder Mehrdeutigkeiten führen. Dieser Anforderung werden die beiden Tiefpässe am VHF-Eingang vor Pin 4 gerecht.

Für Band I führt der Signalweg über L 3, L 4, C 9109 mit einer Grenzfrequenz von 100 MHz, für Band III über L 1, L 2, C 9108 mit einer Grenzfrequenz von 260 MHz. Während der Band-III-Tiefpaß durch Diode 9111 zugeschaltet wird, kann der B-I-Weg immer angeschlossen bleiben, denn es können nur in Stellung B I Oszillatorkomponenten ins Band III gelangen, der umgekehrte Fall ist nicht möglich. Grundsätzlich ist der VHF-Oszillator aber so dimensioniert, daß möglichst wenig Oberwellen entstehen können. Die zur Teilung erforderliche Spannung wird an der Basis des VHF-Oszillatortransistors (TR 177) abgenommen. Der Basis-Erd-Kondensator C 174 mit 10 pF gewährleistet annähernd gleiche Amplituden in B I und B III. Zwar begünstigt der Auskoppelkondensator C 172 mit 2,7 pF Oberwellen, diese werden aber durch die nachfolgende Teilung mit C 9112 (12 pF) wieder reduziert.

Damit eine einwandfreie Nachsteuerung der UHF- und VHF-Oszillatoren erfolgen kann, ist es erforderlich, daß diese immer eine Vergleichsfrequenz liefern, d. h., ihre Schwingun-

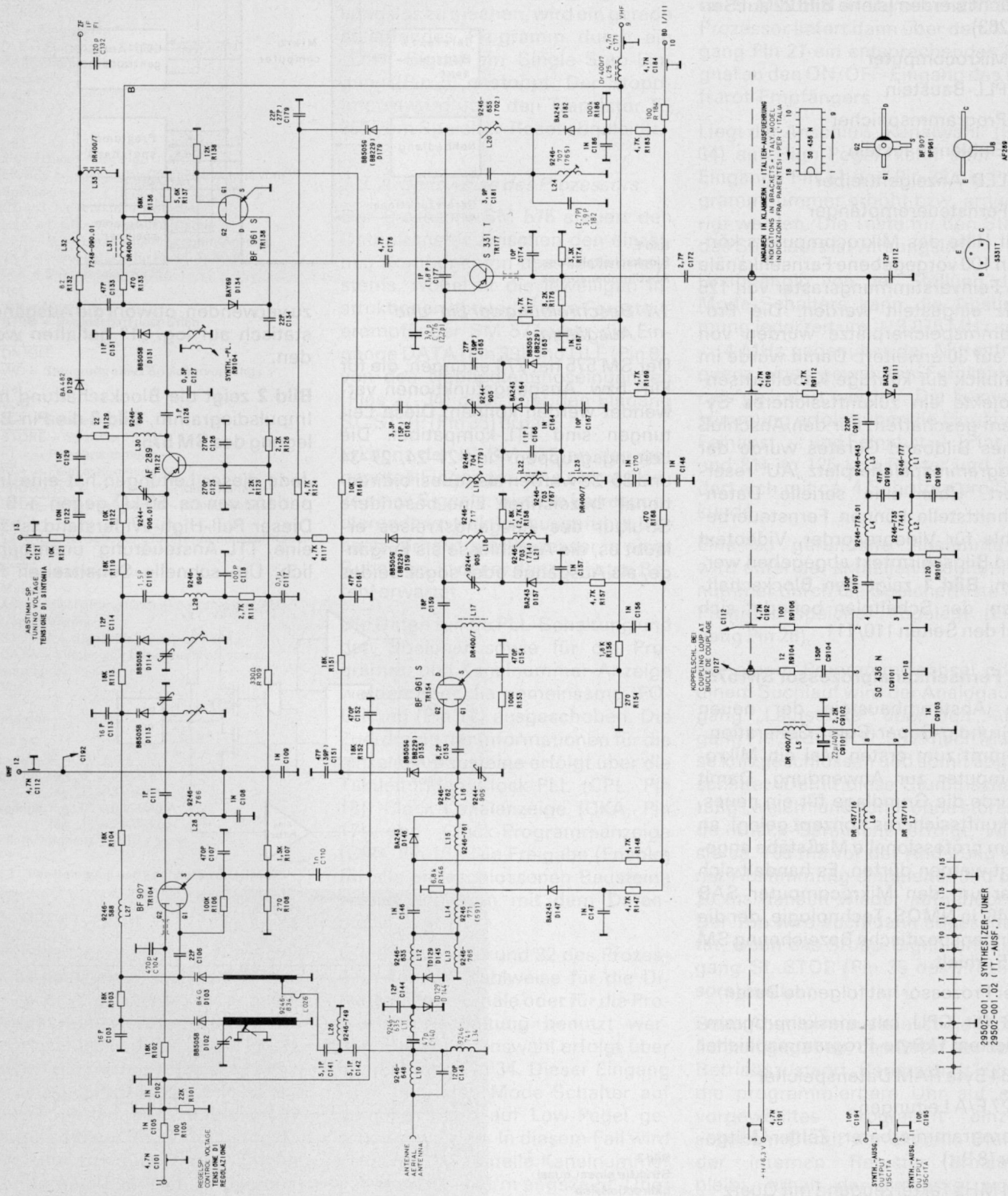
gen dürfen im gesamten Abstimmspannungsbereich zwischen 0 und 28 V und bei Netz-Unterspannung nicht abreißen. Bei Erfüllung der genannten Bedingungen gibt der Teiler SO436N an Pin 8 und 9 um 180° phasengedrehte Rechteckimpulse von ca. 1V<sub>ss</sub> im Leerlauf ab. Diese liegen, bezogen auf die geteilte Oszillatorfrequenz, im UHF-Bereich zwischen 7,97 MHz und 13,84 MHz für die Kanäle 21-68 und bei 1,36 MHz bis 4,11 MHz für die Kanäle 2-12.

Da die abgegebenen Rechteckimpulse reich an Oberwellen sind, kann die 3. Harmonische von ca. 12,96 MHz z. B. genau die Bildträger-Zwischenfrequenz von 38,9 MHz ergeben und Störungen verursachen. Aus diesem Grund ist die Vorteilerdruckplatte in einer eigenen Kammer des Tunergehäuses untergebracht. Die Oszillatorauskopplungen werden abgeschirmt zugeführt, damit wird verhindert, daß die Ausgangsimpulse des Teilers auf die Os-

zillatoren zurückwirken und einen unerwünschten Störhub verursachen, dieser liegt bei < 5 kHz.

Um den Oberwellenaustritt der geteilten Frequenzen auf die Versorgungsleitungen des Tuners zu unterbinden, werden die benötigten Plusspannungen über Durchführungskondensatoren (4,7 nF) zugeführt.

Am Teileransatz erfüllen die Drosseln L6 und L7 mit C194 und C195 eine entsprechende Tiefpaßwirkung.



Schaltbild des Super-Color 80-Tuners

# Der Abstimmbaustein der Synthesizer-Geräte Super-Color 80



Der Abstimmbaustein ist eine Weiterentwicklung des bisher verwendeten Stationscomputers. Durch die Anwendung eines Mikrocomputers konnten auf einem Sicherheitsbaustein folgende ICs untergebracht werden (siehe Bild 22 auf Seite 263):

1. Mikrocomputer
2. PLL-Baustein
3. Programmspeicher
4. Einblendbaustein
5. LED-Anzeigentreiber
6. Fernsteuerempfänger

Mit Hilfe des Mikrocomputers können 100 vorgegebene Fernsehkanäle im Feinverstimmungsraster von 125 kHz eingestellt werden. Die Programmspeicherplätze wurden von 16 auf 30 erweitert. Damit wurde im Hinblick auf künftige Kabelfernseh-Projekte ein zukunftssicheres System geschaffen. Für den Anschluß eines Bildband-Gerätes wurde der Programmspeicherplatz „AU“ reserviert. Über eine serielle Datenschnittstelle können Fernsteuerbefehle für Videorecorder, Videotext und Bildschirmtext abgegeben werden. Bild 1 zeigt den Blockschaltplan, der Schaltplan befindet sich auf den Seiten 110/111.

## 1. Fernsehkanalprozessor SM575

Im Abstimmbaustein der neuen Grundig-Super-Color-Generation kommt zum ersten Mal ein Mikrocomputer zur Anwendung. Damit wurde die Grundlage für ein neues, zukunftssicheres Konzept gelegt, an dem professionelle Maßstäbe angelegt werden dürfen. Es handelt sich hier um den Mikrocomputer SAB 8048, in NMOS-Technologie, der die kundenspezifische Bezeichnung SM 575 erhielt.

Der Prozessor hat folgende Daten:

- 8 Bit CPU mit maskenprogrammiertem 1 kByte-Programmspeicher
- 64 Byte RAM Datenspeicher
- 27 E/A Leitungen
- programmierbarer Zähler/Zeitgeber (8 Bit)
- 4 MHz Takterzeugung mit Quarz
- Interrupt-Eingang

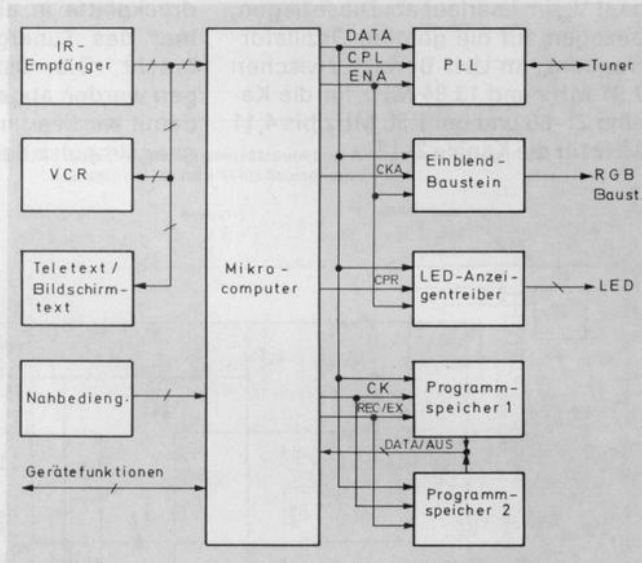


Bild 1  
Blockschaltplan des Abstimmbausteines

### 1.1 Beschreibung der Ein- und Ausgänge

Der SM 575 hat 27 Leitungen, die für Ein- bzw. Ausgangsfunktionen verwendet werden können. Diese Leitungen sind TTL-kompatibel. Die Leitungsgruppen Pins 21-24, 27-34 und 35-38 werden als „quasi bidirectional“ bezeichnet. Eine besondere Struktur des Ausgangskreises erlaubt es, die Anschlüsse als Eingänge, als Ausgänge oder sogar beides

zu verwenden, obwohl die Ausgänge statisch auf log. „1“ gehalten werden.

Bild 2 zeigt die Blockschaltung mit Impulsdigramm, Bild 3 die Pin-Belegung des SM 575.

Jede dieser Leitungen hat eine Impedanz von ca. 50 kΩ gegen + 5 V. Dieser Pull-High-Widerstand ist für eine TTL-Ansteuerung unentbehrlich. Um schnelle Schaltzeiten für

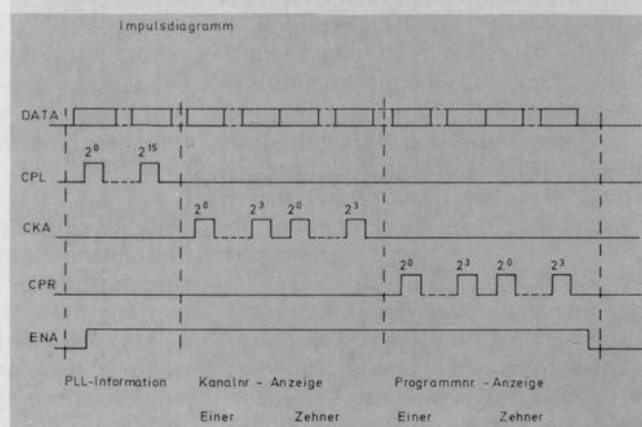
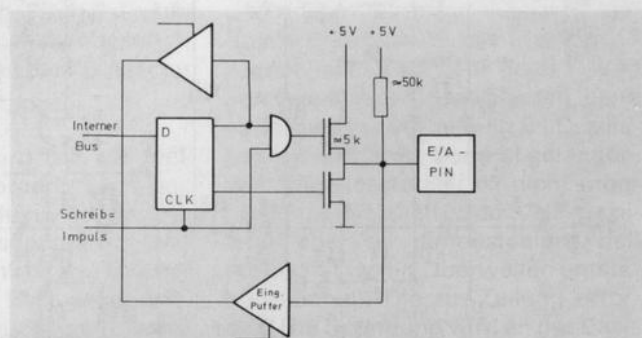
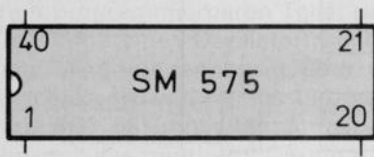


Bild 2  
Struktur eines „quasi bidirektionalen“ Ein-/Ausgangs mit Impulsdigramm

den Übergang von log. „0“ nach log. „1“ zu ermöglichen, wird dann eine relativ kleine Impedanz von ca. 5 k $\Omega$  zugeschaltet.



#### Pin Bezeichnung

- 1 DM = Datenübernahme vom Speicher
- 2 XTAL1 = Oszillator-Eingang
- 3 XTAL2 = Oszillator-Ausgang
- 4 RESET
- 5  $\overline{SS}$  = Single Step
- 6 DLE = Eingang für Schiebetakte vom Fernsteuerempfänger
- 7 Masse
- 8 frei
- 9 frei
- 10 frei
- 11 frei
- 12 IFO = Daten-Ausgang
- 13 EX/REC = Freigabe für Datenübernahme vom Speicher
- 14  $\overline{CK}$  = Schiebetakte für Speicher
- 15 ENA = Enable, Freigabe für Daten
- 16 CPR = Schiebetakte für Programm-Anzeige
- 17 CKA = Schiebetakte für Kanal-Anzeige
- 18 SPL = Schiebetakte für PLL
- 19 frei
- 20 Vss = Masse
- 21 STBO = Bereitschaft nach 5 min
- 22 frei
- 23  $\overline{ON/OFF}$
- 24  $\overline{WC}$  = Steuerung eines Speichervorgangs
- 25 frei
- 26 VDD
- 27  $\overline{SLS}$  = Suchlauf-Start
- 28  $\overline{STORE}$  = Speichern
- 29  $\overline{FT-}$  = Feinverstimmung -
- 30  $\overline{FT+}$  = Feinverstimmung +
- 31 PROG+/K1 = Programm + /Kanal-Einer
- 32 PROG-/K10 = Programm - /Kanal-Zehner
- 33 frei
- 34 KANAL = Umschaltung für Programmwahl/Kanalwahl
- 35  $\overline{STOP}$  = Suchlauf-Stopp
- 36 Masse
- 37  $\overline{AV}$  = Umschaltung für Zeitkonstante bei „AU“ (Audio-Vision)
- 38 STUMM = Signal für Stummschaltung
- 39 DATA = Eingang für Daten vom Fernsteuerempfänger
- 40 Vcc

#### Kenndaten

- Vss = 0 V
- Vcc = VDD = + 5V  $\pm$  5%
- Eingänge: log. „0“ = 0 V–0,8 V
- log. „1“ = 3 V–Vcc
- Ausgänge: log. „0“ = 0 V–0,45 V
- log. „1“ = 2,4 V–Vcc
- Oszillatorfrequenz: 4 MHz

Bild 3 Pin-Belegung und Kenndaten des SM 575

### 1.2 RESET (Pin 4)

Wird das Gerät über den Netzschalter eingeschaltet, muß der Prozessor in eine definierte Anfangsstellung gebracht werden, d. h., der Programmzähler und der Stack Pointer werden auf Null gesetzt. Diese Aktivierung des Prozessors erfolgt über die RC-Kombination C 372 und R 371 sowie Tr 371 am RESET-Eingang (Pin 4), einem Schmitt-Trigger-Eingang mit internem Pull-High-Widerstand. Um einen einwandfreien Anwurf des Abstimmsystems sicherzustellen,

muß dieser Eingang ca. 50 ms, nachdem die Versorgungsspannung ihren vorgeschriebenen Wert von 4,75 V–5,25 VV erreicht hat, auf log. „0“ liegen. Erst nach diesem Zeitraum beginnt der Prozessor, das Programm abzuarbeiten, der Programmspeicher wird unter der Programmnummer 1 abgefragt. Danach werden die PLL und die Anzeigen auf den aktuellen Stand der internen Register gebracht.

Um nicht definierte Zustände während des Ausschaltvorgangs wirkungslos zu machen, wird ein gerade ablaufendes Programm durch ein „Low“-Signal am Single-Step-Eingang (Pin 5) gestoppt. Der Stopp-Impuls wird über den Transistor Tr. 351 vom Speicher-Reset abgeleitet.

### 1.3 Arbeitsweise des Prozessors

Der Prozessor SM 575 steuert den Datentransfer zwischen den einzelnen Komponenten des Abstimmsystems, wobei er die jeweiligen Instruktionen entweder vom Fernsteuerempfänger SM 577 über die Eingänge DATA (Pin 39) und DLE (Pin 6), von den Nahbedienungseingängen (Pins 27–34) oder über den Eingang SL-STOP (Pin 35) erhält.

Erkennt der IC SM 575 an den genannten Eingängen eine aktive Flanke eines Signals, wird die korrespondierende Instruktion ausgeführt. Danach verharret der Prozessor in einer Ruhelage, in der er den nächsten Befehl erwartet.

Die Daten für die PLL-Schaltung und den Speicher sowie für die Programm- und Kanalnummer-Anzeige werden über die gemeinsame IFO-Leitung (Pin 12) ausgeschoben. Die Zuordnung der Informationen für die Taktleitungen Clock-PLL (CPL, Pin 18), Clock-Kanalanzeige (CKA, Pin 17) und Clock-Programmanzeige (CPR, Pin 16). Die Freigabe (Enable) für alle angeschlossenen Bausteine erfolgt synchron mit dem Datenblock.

Die Eingänge 31 und 32 des Prozessors können wahlweise für die Direktwahl der Kanäle oder für die Programmfortschaltung benutzt werden. Die Funktionswahl erfolgt über den Eingang Pin 34. Dieser Eingang kann über den Mode-Schalter auf dem Keyboard auf Low-Pegel geschaltet werden. In diesem Fall wird zunächst die aktuelle Kanalnummer auf dem Bildschirm angezeigt. Über die Eingänge Pin 31 und Pin 32, die nun „Kanal-Einer“ und „Kanal-Zeh-

ner“ bedeuten, kann die Kanalnummer in Einer- bzw. Zehner-Schritten erhöht werden; mit Hilfe der Stellaste SLS (Pin 27) können sämtliche Fernsehkanäle im Abstand von ca. 250 ms nach arbeitenden Sendern abgesucht werden. Der Suchlauf wird durch die Vorderflanke eines von der Koinzidenzschaltung im Zf-Verstärker erzeugten Signals abgebrochen. Der Prozessor erhält diese Information über den Eingang SL-STOP (Pin 35). Fehlt dieses Signal, schaltet das Gerät automatisch nach ca. 5 Minuten in Bereitschaft. Der Prozessor liefert dann über den Ausgang Pin 21 ein entsprechendes Signal an den ON/OFF-Eingang des Infrarot-Empfängers.

Liegt der Anschluß „Kanalwahl“ (Pin 34) auf High-Pegel, kann über die Eingänge Pin 31 und Pin 32 die Programmnummer erhöht bzw. erniedrigt werden. Die Taste für den Start des Suchlaufs ist wirkungslos.

Unabhängig von der Stellung des Mode-Schalters kann die Abstimmung jederzeit um + 3,875 MHz und – 4 MHz gegenüber der Mittenfrequenz eines gewählten Fernsehkanals geändert werden. Die Feinverstellung erfolgt über die Eingänge Feinabst. – und Feinabst. + (Pins 29 und 31) im 125 kHz-Raster und ändert sich mit ca. 4 Schritten pro Sekunde.

Eine so gefundene Abstimmung wird unter der aktuellen Programmnummer durch die Speichertaste im Programmspeicher abgelegt (Eingang Pin 28).

Bei einem Programmwechsel oder einem Suchlauf wird der Analogausgang „Lautstärke“ über den Ausgang Pin 38 durch Tr. 9339 nach Masse kurzgeschlossen und somit abgeschaltet. Damit diese Stummschaltung „weich“ und somit ohne störende Knack-Geräusche erfolgt, wird sie ca. 100 ms vor der Änderung einer Abstimmung eingeleitet und ca. 20 ms danach wieder aufgehoben. Der Ton wird auch dann abgeschaltet, wenn das Stopp-Signal am Eingang SL-STOP (Pin 35 des Prozessors) fehlt.

Beim Abstimmbaustein ist die Möglichkeit gegeben, das Gerät aus dem Betriebszustand „Bereitschaft“ über die programmierbare Uhr auf ein vorgewähltes Programm einzuschalten. Damit der aktuelle Stand der internen Register erhalten bleibt, erhält der Prozessor vom Fernsteuerempfänger über den ON/OFF-Eingang (Pin 23) ein Steu-

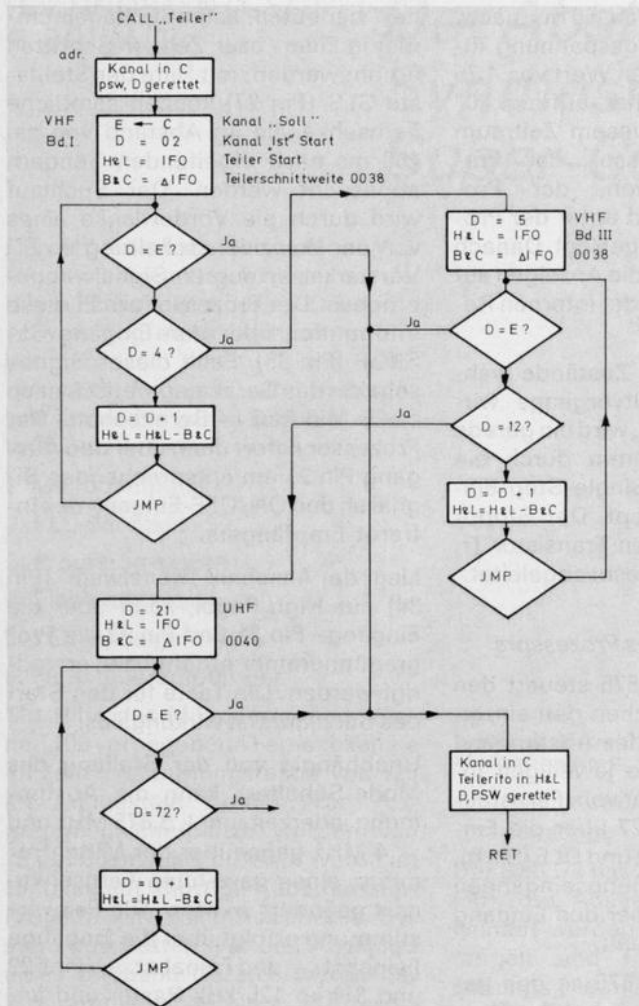


Bild 4 Flußdiagramm

ersignal. Der Pegel „High“ entspricht dabei dem Zustand „Bereitschaft“. Beim Übergang des Eingangs nach log. „0“ wird der Abstimmespeicher unter der gewählten Programmnummer abgefragt. Die Befehle zur Vorbereitung einer Programmwahl > 9 werden auch im Zustand „Bereitschaft“ angenommen, die Programmanzeige zeigt dann „1 -“ bzw. „2 -“.

Das Gerät schaltet aber erst mit der Wahl der Einer-Stelle ein. Wird die Programmwahl aber nicht innerhalb von ca. 8 sec. abgeschlossen, wird die Programmwahlvorbereitung wieder gelöscht, und die Anzeige wechselt wieder auf „Bereitschaft“. Das geschieht auch, wenn nach der Wahl der Programm-Zehner ein Befehl empfangen wird, der kein Ziffernbefehl ist.

Der für die Takterzeugung erforderliche Oszillator befindet sich auf dem Chip des Mikroprozessors. Er wird mit einem 4 MHz-Quarz in Serienresonanz betrieben und steuert auch den Oszillator des PLL-Bausteins. Die Ankopplung erfolgt über C 303 und C 304. Eine exakte Einstellung erfolgt mit dem Trimmer C 302.

Der binäre Teilerfaktor wird nicht mehr, wie beim bisherigen Stationscomputer, aus einem ROM ausgelesen, sondern aus der aktuellen Programmnummer errechnet. Wie dies im Prinzip vor sich geht, zeigt das Flußdiagramm **Bild 4** in stark vereinfachter Form. Mit der Anfangsbedingung, daß der Kanalwert im Register C steht, erfolgt der Programmaufruf „CALL adr“, d. h., das Programm zur Errechnung des Teilerfaktors wird mit der in diesem Befehl angegebenen Adresse fortgesetzt. Die nächsten Programmschritte bestehen darin, die Inhalte der Register D und PSW zu retten. Die Teilerinformation steht am Ende des Registerpaares H + L. Festgelegt sind die Teilerfaktoren für die unteren Kanäle eines jeden Frequenzbandes.

## 2. PLL-Baustein SO 356

Der PLL-Baustein SO 356 ist eine Weiterentwicklung der im Stationscomputer verwendeten PLL SO 437.

Der Baustein besteht wie sein Vorgänger aus einem 13 Bit parallel programmierbaren Sychronteiler, einem Oszillator, der für eine Frequenz von 4 MHz ausgelegt ist, mit einem

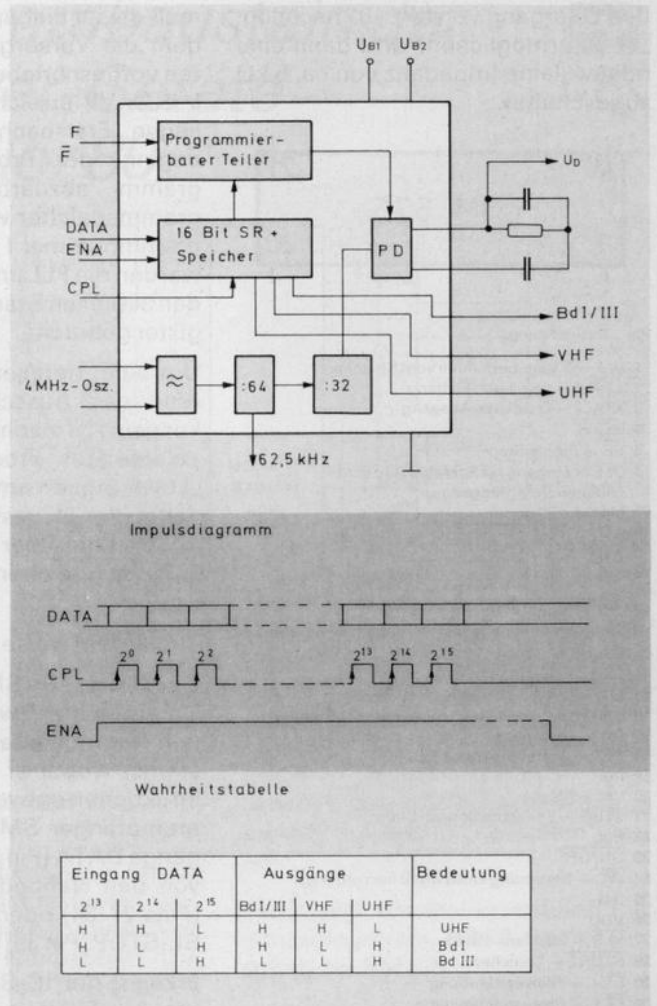


Bild 5 Blockschaltung mit Impulssdiagramm und Wahrheitstabelle

nachgeschalteten Teiler, einem Schieberegister, dessen Länge von 13 auf 16 Bit erweitert wurde, und einem frequenz- und phasensensitiven digitalen Phasendetektor.

**Bild 5** zeigt die Blockschaltung mit Impulssdiagramm und Wahrheitstabelle.

Beim früheren Stationscomputer erhielten die Bandwahltreiber ihre Information aus dem Steuerbaustein SM 564. Es erscheint als logisch, sämtliche Steuerfunktionen für den Tuner dem PLL-Baustein zu übertragen. Die Bandwahlinformation wird zusammen mit dem Teilerfaktor im 16stelligigen Dualcode über den Datenbus seriell in das 16 Bit breite Schieberegister eingegeben. Die Übernahme am Dateneingang DATA (Pin 8) erfolgt mit den L-H-Flanken der 16 Schieberegister am Eingang CPL (Pin 7). Der Freigabeeingang ENA (Pin 10) liegt auf log. „1“. Dem 16 Bit-Schieberegister ist ein 16 Bit-Pufferspeicher nachgeschaltet. Die Übernahme der Information in den Puffer erfolgt im Zustand log. „0“ des Freigabeeingangs. Der Pufferspeicher überträgt die in ihm enthaltenen 13 Bits für die Teilerinformation

Eingang DATA			Ausgänge			Bedeutung
$2^{13}$	$2^{14}$	$2^{15}$	Bd I/III	VHF	UHF	
H	H	L	H	H	L	UHF
H	L	H	H	L	H	Bd I
L	L	H	L	L	H	Bd III

parallel in den programmierbaren Teiler, die Bandwahlinformation wird den Bandwahltreibern ebenfalls parallel zugeführt.

Dem programmierbaren Teiler wird die vorgegebene Oszillatorfrequenz vom Tuner gegenphasig über die Anschlüsse F und  $\bar{F}$  (Pins 16 und 15 vom SO 356) mit einer Amplitude von ca. 1 V<sub>SS</sub> zugeführt. Die am Ausgang des Teilers stehenden Impulse werden im Phasendetektor mit der aus dem Quarzoszillator gewonnenen Referenzfrequenz von ca. 1,953 kHz verglichen. Der Phasendetektor führt nun daraufhin über die Abstimmspannung den Tuneroszillator so lange nach, bis die zu vergleichende Frequenz im eingeschwungenen Zustand ebenfalls 1,953 kHz beträgt.

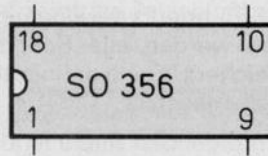
Der Phasendetektor wurde so ausgelegt, daß er mit einer Versorgungsspannung von 32 V betrieben werden kann. Dadurch wurde der im Stationscomputer zur Erzeugung der Abstimmspannung erforderliche Operationsverstärker entbehrlich. Die Abstimmspannung kann nun direkt am Ausgang des Phasendetektors (Pin 11), der mit dem erforderlichen Tiefpaß beschaltet ist, abgenommen und dem Tuner zugeführt werden. Die Versorgungsspannung des Phasendetektors wird mit Hilfe der Beschaltung am Pin 13 aus dem Zeilenimpuls d erzeugt.

Am offenen Kollektorausgang (Pin 6) wird ein Takt mit einer Frequenz von 62,5 kHz zur Verfügung gestellt und als Taktfrequenz dem Fernsteuerempfänger SM 577 zugeführt.

**Bild 6** zeigt die Anschlußbelegung des SO 356 mit Kenndaten.

### 3. Speicher TMS 3529

Der Speicher TMS 3529 ist eine bedeutende Weiterentwicklung des im Stationscomputer verwendeten Speichers TMS 3896. Verfügte der TMS 3896 noch über 8 Speicherplätze zu je 14 Bit, so konnte die Speicherkapazität beim TMS 3529 auf 16 Speicherplätze zu je 16 Bit erweitert werden. War zur Aufrechterhaltung der Speicherpegel beim Stationscomputer noch eine aufwendige



#### Pin Bezeichnung

- 1 Q2 = Oszillator
- 2 Q1 = Oszillator
- 3 UHF
- 4 VHF
- 5 Bd. III
- 6 CL = Taktausgang; 62,5 kHz
- 7 CPL = Schiebepakt
- 8 DATA = Dateneingang
- 9 Masse
- 10 ENA = Freigabeeingang
- 11 UD = Abstimmung
- 12 frei
- 13 UB2 = Speisespannung für Phasendetektor
- 14 PD = Phasendetektorspannung
- 15  $\bar{F}$  = invertierter Eingang
- 16 F = Eingang
- 17 frei
- 18 UD1 = Speisespannung

#### Kenndaten

- U<sub>B1</sub> = 6,8 V ± 5%
- U<sub>B2</sub> = 30 V ± 5%
- Eingänge: log. „0“ = 0 V - 0,5 V
- log. „1“ = 0,5 V - 6,8 V
- Abstimmspannung: 0,5 V - 30 V
- Teilereingangsempfindlichkeit (U<sub>F,  $\bar{F}$</sub> ) = 0,6 V<sub>SS</sub> - 1 V<sub>SS</sub>

**Bild 6** Anschlußbelegung des SO 356

Refreshschaltung erforderlich, so konnte diese im Abstimmbaustein völlig entfallen, da diese Aufgabe der Speicher übernimmt.

Die Ansteuerung eines bestimmten Programmspeicherplatzes und die Steuerung der jeweiligen Operation erfolgen über einen seriellen Dateneingang. Die gespeicherten Daten können über einen speziellen Datenausgang ausgelesen werden.

#### 3.1 Speichern einer Abstimminformation

Der Datenaustausch zwischen dem Prozessor und den Speichern wird beim Abstimmbaustein ausschließlich vom Prozessor gesteuert. Um eine Abstimminformation unter einer aktuellen Programmnummer abzuspeichern, erzeugt der Prozessor einen Datenblock mit folgendem Format:

- 16 Datenbits D 1 bis D 16, in denen sowohl die Feinabstimmung als auch die Kanalnummer verschlüsselt sind,

- 4 Bits A0 bis A3, die den Programmspeicherplatz angeben,

- 4 Bits R/W0 bis R/W3, in denen die Anweisung für den Speicher enthalten ist, die Daten D 1 bis D 16 im angewählten Programmspeicherplatz zu speichern,

- 4 Bits CA0 bis CA3, die den jeweiligen Chip, von denen im Abstimmbaustein zwei verwendet werden, auswählen. Die Chip-Adresse wird hierzu mit einer festverdrahteten 4 Bit-Adresse an den Pins 14 = CS0, 16 = CS1, 2 = CS2, 4 = CS3 verglichen.

Dieses so charakterisierte Datenwort wird über den Dateneingang (Pin 12) in ein 28 Bit breites Schieberegister eingelesen, wenn zum Zeitpunkt des Datentransfers am Eingang CK (Pin 9) 28 Schiebepakte und am Eingang REC/EX (Pin 9) eine log. „1“ stehen. Der Speichervorgang wird durch eine negative Flanke am Eingang REC/EX ausgelöst, hierzu ist am Eingang CK ein weiterer Schiebepakt (L) erforderlich. Mit der fallenden Flanke dieses Schiebepaktes tritt am Ausgang WC (Pin 5) eine log. „1“ auf; dadurch wird der Transistor Tr. 367 leitend, die Speicherspannung mit - 24 V wird nun am IC zugeschaltet (Pins 1 der TMS 3529).

Die Dauer des Speichervorganges entspricht der Zeitkonstante des RC-Gliedes mit R 349 und C 348 an den Pins 6 der Speicher.

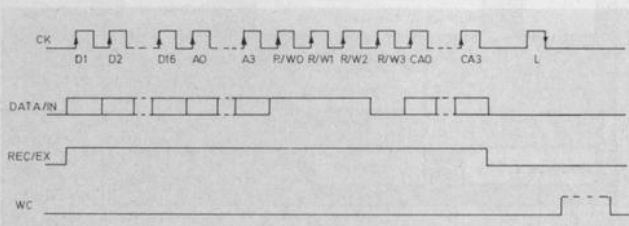
Die Impulsdiagramme des Speichervorganges sind in **Bild 7** dargestellt.

#### 3.2 Das Auslesen einer Abstimminformation

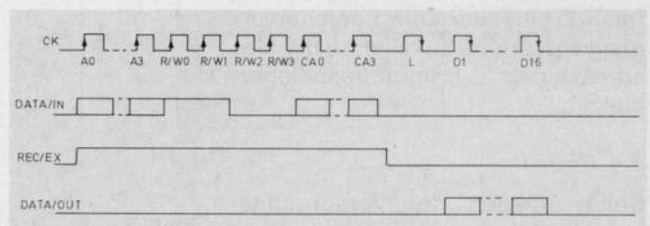
Wird das Gerät eingeschaltet oder ein Programmwechsel vorgenommen, wird die Abstimminformation unter der aktuellen Programmnummer aus dem Speicher ausgelesen. Auch hier steuert der Prozessor den Datentransfer.

Zum Auslesen einer gespeicherten Information ist folgender Datenblock erforderlich:

- 4 Bits A0 bis A3, die den Programmspeicherplatz auswählen,

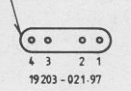
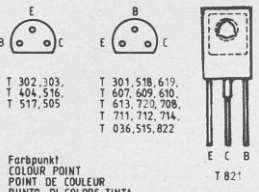
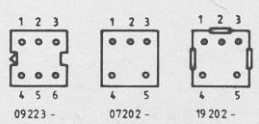
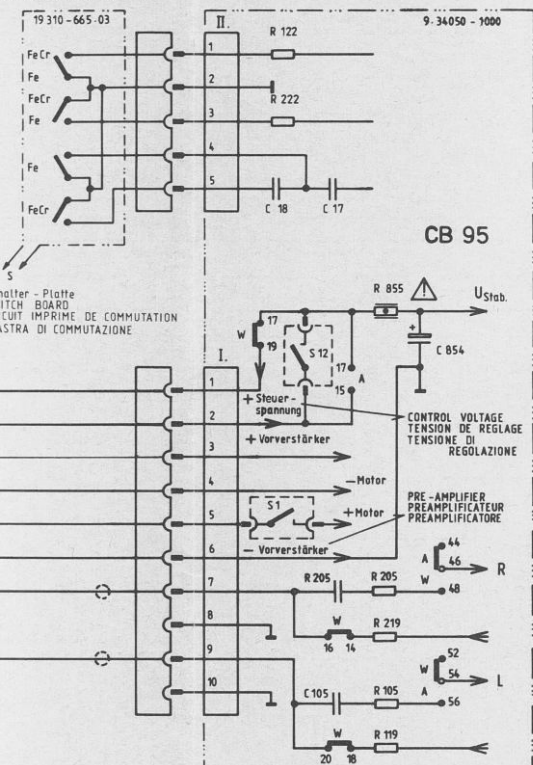


**Bild 7** Speichervorgang



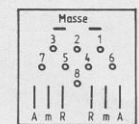
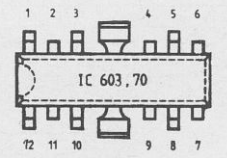
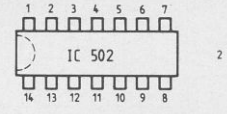
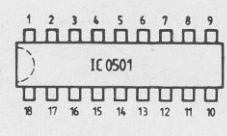
**Bild 8** Impulsdiagramme „Lesevorgang“

enschalter in Stellung: Cr  
ITCH IN POSITION Cr  
TEUR DE BANDE EN POS: Cr  
RE NASTRO IN POSIZIONE: Cr

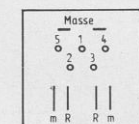


Wellenbereiche:  
WAVE BANDS  
GAMMES D'ONDES:  
GAMME D'ONDA:  
UKW / FM 87,5 ..... 108 MHz  
KW / SW / OC 5,9 ..... 16 MHz  
MW / PO / DM 510 ..... 1620 kHz  
LW / GO / OL 145 ..... 275 kHz

AM - ZF / IF / FI 460 kHz  
FM - ZF / IF / FI ca. 90,7 MHz



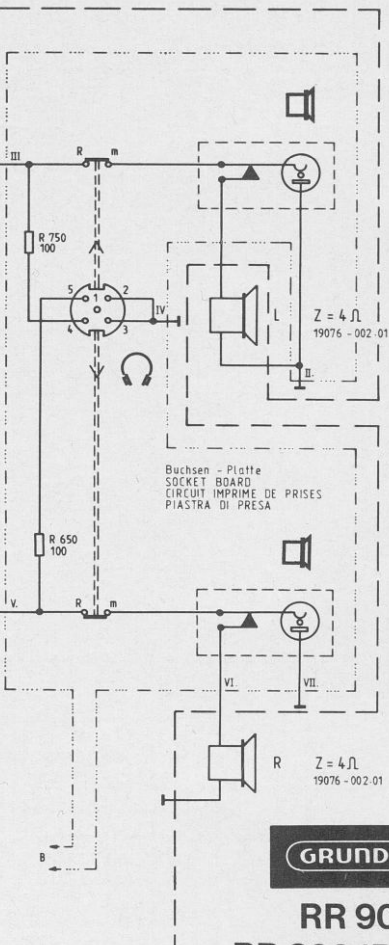
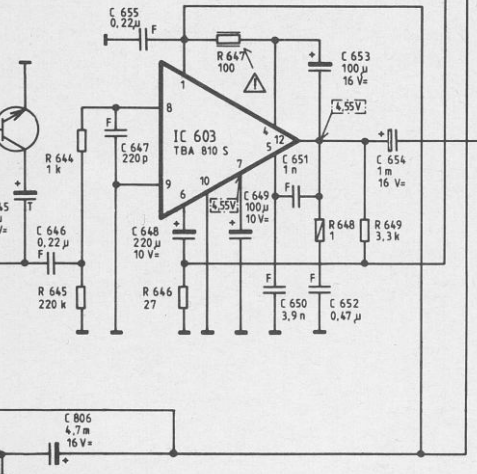
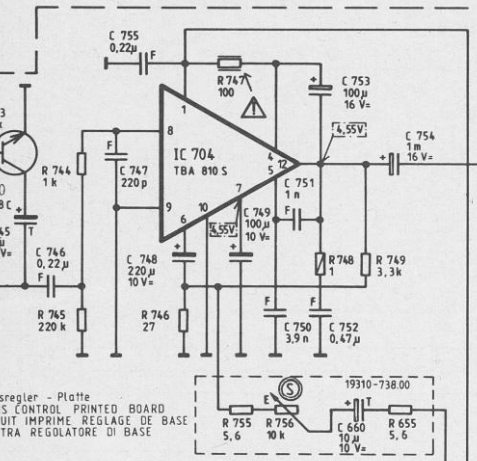
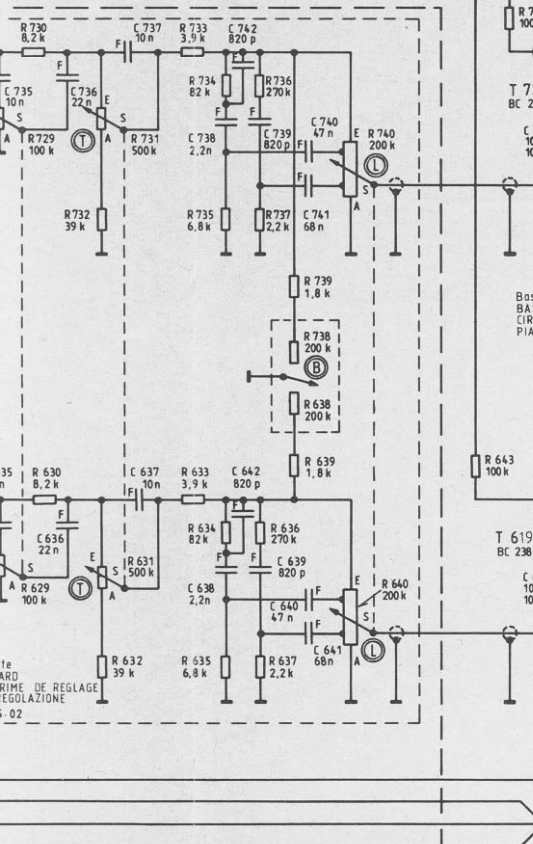
Druckbild der Universalbuchse  
PIN ARRANGEMENT OF UNIVERSAL  
SOCKET, TOP VIEW  
PRISE UNIVERSELLE BROCHES  
VUES DE DESSUS



Druckbild der Kopfhörerbuchse  
PIN ARRANGEMENT OF CARPHONE  
SOCKET, TOP VIEW  
PRISE ECOUTEUR BROCHES  
VUES DE DESSUS

- (B) Balance 19703-051-01
- (T) Tiefen  
BASS  
GRAVES  
BASSA 19703-053-01
- (H) Höhen  
TREBLE  
AIGUES  
ALTI 19703-052-01
- (L) Lautstärke  
VOLUME  
PUISSANCE  
VOLUME SONORO 19703-054-01
- (S) Stereo - Basisregler  
STEREO BASIS CONTROL  
REGLAGE DE BASE STEREO  
REGOLATORE DI BASE STEREO 19704-032-01

Änderungen vorbehalten!  
ALTERATIONS RESERVED!  
MODIFICATIONS RESERVEES!  
CON RISERVA DI MODIFICA!



736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

**GRUNDIG**  
**RR 900**  
**RR 920/RR 940**  
(34058-906.00)

– 4 Bits R/W0 bis R/W3, die verschlüsselt die Anweisung enthalten, die gespeicherten Daten auszulesen,

– 4 Bits CA0 bis CA3 für die Chipadresse.

Dieses Datenwort wird in den 12 niedrigsten Stellen des 28 Bit-Schieberegisters abgelegt, hierzu werden 12 Schiebetrakte am Eingang CK und eine log. „1“ am Eingang REC/EX benötigt. Durch die negative Flanke des REC/EX-Impulses wird der Auslesevorgang ausgelöst. Tritt am Eingang CK der Schiebetrakt L auf, wird zunächst die komplette Abstimminformation in die 16 höchstwertigen Bits des 28 Bit-Schieberegisters parallel eingelesen. Nach der negativen Flanke des L-Impulses wird die Abstimminformation über den Datenausgang (Pin 11) vom Prozessor übernommen. Für den Transfer werden noch einmal 16 Schiebetrakte am Eingang CK benötigt.

**Bild 8** zeigt die Impulssdiagramme des Lesevorganges.

### 3.3 Die Überwachung der Speicherpegel-Refresh

Der DIFMOS-Speicher konnte inzwischen soweit verbessert werden, daß die Speicherzellen die gespeicherten Daten über Jahre hinaus halten können. Das war Anlaß, die frühere Refreshschaltung zu eliminieren und die Überwachung der Ladungen dem Speicher zu übertragen. Eine Ladung, die unter einen bestimmten Wert abgesunken ist, aber noch weit über dem minimal erforderlichen Speicherpegel liegt, wird vom Speicher erkannt und ausgewertet. In diesem sehr seltenen Fall, der allerdings zur Aufrechterhaltung der hohen Qualität der Grundig-Super-Color-Geräte in Betracht gezogen wurde, erfolgt ein automatischer Refresh-Zyklus, um den Speicherzellen wieder die nötigen Ladungsträger zuzuführen.

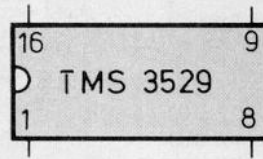
Der Speicher wird hierzu vom Prozessor nach jedem Auslesen einer Abstimminformation aufgefordert, die Speicherpegel zu überprüfen. Wird auf einer Speicherzelle ein zu kleiner Pegel erkannt, erfolgt ein Refresh-Zyklus, der dem Speichervorgang entspricht, auf allen 16 Bits des adressierten Programmspeicherplatzes.

### 3.4 RESET

Beim Anlegen der Versorgungsspannung erzeugen die Zenerdiode Di 347 und der Transistor Tr. 346 ei-

nen RESET-Impuls am Eingang Pin 7. Dadurch werden alle Schaltkreise des Speichers in eine definierte Ausgangslage gesetzt.

Im nachfolgenden **Bild 9** ist die Anschlußbelegung des TMS 3529 aufgeführt.



#### Pin Bezeichnung

- 1 Vpp
- 2 CS2 = Chip-Auswahl
- 3 + 15V
- 4 CS3 = Chip-Auswahl
- 5 WC = Steuerung für Speicherzyklus
- 6 RC = Zeitkonstante für Speicher
- 7 RESET
- 8 REC/EX = Freigabe-Eingang
- 9 CK = Eingang für Schiebetrakte
- 10 Vss
- 11 DATA/OUT
- 12 DATA/IN
- 13 VDD
- 14 CS0 = Chip-Auswahl
- 15 Vcc
- 16 CS1 = Chip-Auswahl

#### Kenndaten

- Vcc = 15V ± 5%
- Vss = VDD = 0V
- Vpp = -24V ± 5%
- Eingänge: log. „0“ = 0V - 11V
- log. „1“ = 14,2V - Vcc
- Ausgänge: log. „0“ = 0V - 7V
- log. „1“ = 14,2V - Vcc

**Bild 9** Anschlußbelegung des TMS 3529 mit Kenndaten

## 4. Einblendbaustein SM 311

Der Einblendbaustein decodiert die im BCD-Code verschlüsselte Kanalnummer und wählt aus einem ROM die jeweilige Ziffer aus, die in digitaler Form über den RGB-Baustein auf dem Bildschirm eingeleitet wird.

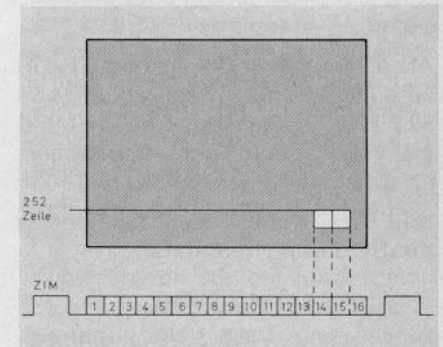
**Bild 10** zeigt die Blockschaltung des SM 311.

Vom Prozessor gelangt die Information über den Datenbus zum Daten-

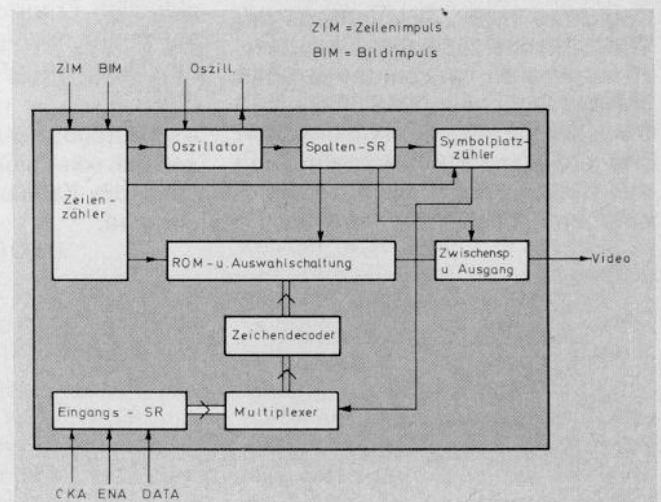
eingang (Pin 6) des Einblendbausteines. Hier übernimmt das Eingangsschieberegister die Daten mit acht fallenden Flanken des Schiebetraktes CKA (Pin 7). Der Freigabeingang (Pin 8) liegt zu diesem Zeitpunkt auf log. „1“. Dem Schieberegister ist ein Multiplexer nachgeschaltet.

Der Bildschirm ist in horizontaler Richtung in 16 Symbolplätze unterteilt; die Einblendung erfolgt auf den Plätzen 14 und 15 (s. **Bild 11**). Jeder Symbolplatz hat eine Breite von sieben und eine Höhe von neun Bildpunkten. Die Einblendung erfolgt in einer 5 × 7-Matrix. Die Breite jedes Bildpunktes (Dot) wird durch die Frequenz des Dot-Oszillators festgelegt. Bei einer Dot-Frequenz von ca. 2,3 MHz beträgt die Breite ca. 0,42 µs. Die Höhe eines Bildpunktes ist durch drei Zeilen eines Halbbildes festgelegt, demnach beträgt die Höhe einer Ziffer 21 Zeilen bzw. 7 Bildpunkte. Die Einblendung beginnt mit der 252. Zeile eines Halbbildes (s. **Bild 12**). Diese Festlegung erfolgt durch einen Zeilenzähler, der vom Bild- und Zeilenimpuls (Pins 14 und 17) synchronisiert wird. Die Synchronimpulse haben eine Amplitude von ca. 10 Vss.

Der vom Zeilenzähler getriggerte LC-Oszillator taktet ein Spalten-



**Bild 11**



**Bild 10** Blockschaltung des SM 311

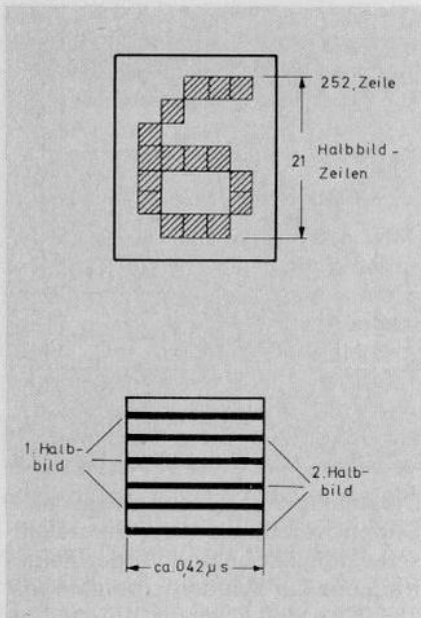


Bild 12

schieberegister, das vom ersten Bildpunkt des ersten Symbolplatzes an jeweils sieben Stellen zählt und dann einen Übertrag an den Symbolplatz-Zähler liefert. Der Symbolplatz-Zähler wiederum gibt einen Freigabeimpuls an den Multiplexer, der über vier Leitungen den „1 aus 16“ Zeichendecoder bedient. Entsprechend der im BCD-Code verschlüsselten Information werden nun im ROM die Ziffern für „Kanal-Einer“ und „Kanal-Zehner“ ausgewählt. Eine vom Spaltenschieberegister synchronisierte Auswahl-schaltung sorgt für die richtige Zuordnung der einzelnen Bildpunkte jeder Ziffer. Hier erfolgt eine Bewertung „1 aus 35“, entsprechend der 5 x 7 Matrix. Dem ROM und der Auswahl-schaltung sind ein Zwischenspeicher und die Ausgangsstufe nachgeschaltet.

Der Ausgang des Einblend-Bausteins (Pin 13) ist aktiv Low und steuert den Transistor Tr. 326. In der Zuleitung zur Basis liegt ein Differenzierglied, das für steile Flanken und damit für scharfe Konturen der einblendeten Ziffern sorgt.

Das Impulsdiagramm zum vorstehend beschriebenen Ablauf zeigt Bild 13.

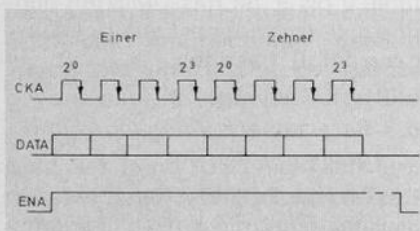
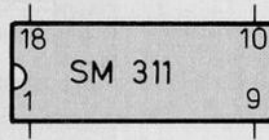


Bild 13 Impulsdiagramm

Bild 14 zeigt die Anschlußbelegung des SM 311.



Pin Bezeichnung

- 1 Uss
- 2 Masse
- 3 Masse
- 4 Masse
- 5 Masse
- 6 DATA
- 7 CKA
- 8 ENA
- 9 Masse
- 10 UDD
- 11 UDD
- 12 Masse
- 13 Video
- 14 BIM = Bildimpuls
- 15 Oszillator-Ausgang
- 16 Oszillator-Eingang
- 17 ZIM = Zeilenimpuls
- 18 UDD

Kenndaten

Uss = 0 V  
 UDD = 10 V-12 V  
 Eingänge: log. „0“ = 0 V-0,8 V  
           log. „1“ = 8 V-UDD  
 Ausgang Video: log. „0“ = 0 V-3 V  
 Oszillatorfrequenz: ca. 2,3 MHz

Bild 14 Anschlußbelegung des SM 311

### 5. LED-Anzeigentreiber SO 358

Im LED-Anzeigentreiber (Blockschaltung Bild 15) wird die Programmnummer aus dem seriell angebotenen BCD-Code decodiert. Ein Multiplexer steuert die beiden Digits für die Programmnummer.

Die Information für die Programmnummer ist im vom Prozessor ausgegebenen Datenblock in 8 Bit verschlüsselt und wird in ein 8 Bit breites Schieberegister seriell eingelesen. Das Einlesen erfolgt mit den negativen Flanken der acht Schiebepulse CPR (Pin 8 des SO 358). Während des Einlesens muß der Freigabeimpuls ENA (= Enable, Pin 7 des SO 358) log. „1“ sein. Nach der negativen Flanke des Freigabeimpulses wird der Inhalt des Schieberegisters in einen Speicher übertragen. Die acht Speicherausgänge führen zu einem Multiplexer. Ein interner Takt-

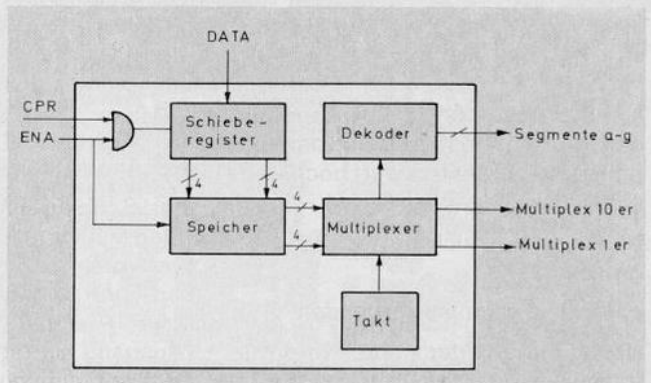


Bild 15 Blockschaltung SO 358

generator schaltet den Multiplexer und die Digitauswahlausgänge „Multiplex-10er“ und „Multiplex-1er“. Diese Digitauswahlausgänge sind die Stellentreiber für die LED-Anzeigen, sie schalten wechselweise die gemeinsamen Katoden nach Masse. Dem Multiplexer ist ein Decoder nachgeschaltet, dessen sieben Ausgänge die Segmente der LEDs steuern.

Die Wahrheitstabelle und logische Zuordnung zeigt Bild 16, das Impulsdiagramm Bild 17.

DATA	Anzeige	Segmenttreiber						
		a	b	c	d	e	f	g
LLLL	0	H	H	H	H	H	H	L
LLLH	1	L	H	L	L	L	L	L
LLHL	2	H	H	L	H	H	L	H
LLHH	3	H	H	H	L	L	H	H
LHLL	4	L	H	L	L	H	H	L
LHLH	5	H	L	H	L	H	H	H
LHHL	6	H	L	H	H	H	H	H
LHHH	7	H	H	L	L	L	L	L
HLLL	8	H	H	H	H	H	H	H
HLLH	9	H	H	H	L	L	H	H
HLHL	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
HLHH	dunkel	L	L	L	L	L	L	L
HLLL	U	L	H	H	H	H	L	L
HHLH	A	H	H	L	H	H	H	H
HHLH	-	L	L	L	L	L	L	L
HHHL	-	L	L	L	L	L	L	L
HHHH	dunkel	L	L	L	L	L	L	L

Bild 16 Wahrheitstabelle und log. Zuordnung

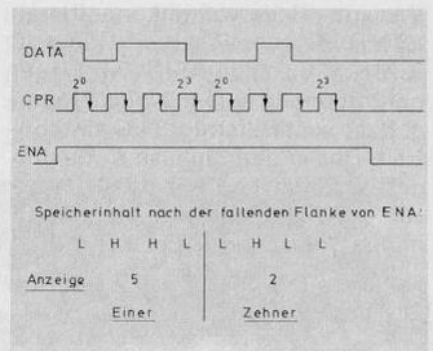
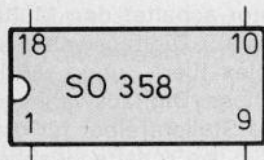


Bild 17 Impulsdiagramm



Pin	Belegung	Pin	Belegung
1	Masse	10	frei
2	D11	11	g
3	D12	12	f
4	frei	13	e
5	frei	14	UDD
6	Masse	15	d
7	ENA	16	c
8	CPR	17	b
9	DATA	18	a

**Kenndaten:**

U<sub>DD</sub> = 6,8 V ± 5%  
 Eingänge: log. „0“ = 0 V - 0,5 V  
 log. „1“ = 0,5 V - U<sub>DD</sub>  
 Ausgänge: log. „0“ = 0 V - 0,8 V  
 log. „1“ = 5,1 V - 6,4 V

Bild 18 Anschlußbelegung des SO 358

**6. Fernsteuerempfänger**

Allgemeines:

Der Infrarot-Empfänger-IC SM 577 wertet die vom IR-Sender kommenden Biphase-Signale aus und wandelt diese in einen Binär-Code um. Die darin enthaltene Information wird zu einem Datenbus aufbereitet und an das Abstimmssystem weitergeleitet. Ferner besitzt der Schaltkreis 4 Digital-Analog-Wandler und einige Zusatzfunktionen, wie z. B. Bereitschaftsschaltung. Vom PLL-Schaltkreis erhält er seine Oszillatorfrequenz (62,5 kHz).

**6.1 Infrarot-Empfangsteil**

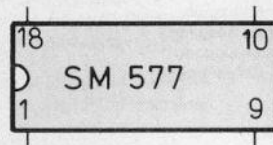
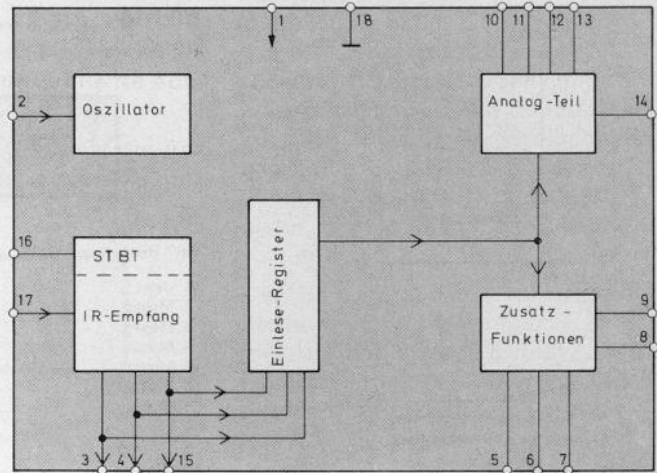
Das vom IR-Vorverstärker aufbereitete Fernsteuersignal wird dem IC 9326 am Anschluß RSIG (Pin 17) zugeführt und in einem Digital-Demodulator vom Hilfstäger (30 kHz) befreit. Das in den Biphase-Code umgewandelte Signal erlaubt eine Vielzahl von Prüfungen, die zu einer sehr hohen Störsicherheit führen.

Folgende Prüfungen werden durchgeführt:

- a) Handelt es sich um ein Biphase-Signal:
  - a 1) Tritt innerhalb eines fest definierten Zeitfensters die Informationsflanke auf?
  - a 2) In der Zeit von der vorausgehenden Informationsflanke und dem Beginn des Zeitfensters darf höchstens eine Flanke liegen.
- b) Handelt es sich um ein 7 Bit-Signal?
- c) Sind Störsignale vorhanden?

Nach Empfang der siebten Informationsflanke (Bit F) wird ca. 3 ms ein

Bild 19 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild des SM 577



Pin	Anschlußbelegung
1	U <sub>DD</sub> (+ 15 V) Speisespannung
2	Oszillator-Eingang
3	TE Text-Enable und Takt
4	DLE TV-Enable und Takt
5	TUS 1 Tastaturumschaltung 1
6	TUS 2 Tastaturumschaltung 2
7	Ein/Aus Bereitschafts-Ausgang
8	Reserve 1
9	Reserve 2
10	Reserve-Analogspeicher
11	Farbkontrast-Ausgang
12	Helligkeits-Ausgang
13	Lautstärke-Ausgang
14	Reserve-Nahbedienung Lautst.
15	DATA-Serienschnittstelle
16	STBT Startbitumschaltung
17	RSIG IR-Eingang
18	Masse

Bild 20 Anschlußbelegung des SM 577

Stilletest durchgeführt. Während dieser Zeit darf kein weiteres Signal auftreten.

Durch diese im Empfangsteil durchgeführten Prüfungen konnte auf eine Doppelauswertung verzichtet werden, da auch Versuche mit Störquellen (Leuchtstofflampengruppen, Glühlampen usw.) die Störsicherheit nicht beeinflussen konnten. Nach ca. 10 ms steht der gesendete Befehl im Ausleseregister.

Wurde dagegen ein Fehler erkannt, ist die Empfangsschaltung spätestens 3 ms nach dem letzten Impuls wieder für einen neuen Befehl bereit.

**6.2 Analogwertspeicher**

Der Schaltkreis SM 577 (Pin-Belegung siehe Bild 20) enthält 4 Analogwertspeicher für die Einstellung von Farbkontrast (Ausgang Pin 11), Helligkeit (Ausgang Pin 12), Lautstärke (Ausgang Pin 13) sowie einen Reserve-Analogspeicher (Pin 10).

Die Analogwerte lassen sich in ca. 60 Stufen verstellen. Die Verstellgeschwindigkeit entspricht der Folgefrequenz der Wiederholbefehle (ca. 8 Hz), so daß der volle Verstellbereich in ca. 8 Sek. durchfahren werden kann. Die Analogwerte werden als Rechteckspannung (15 V-Pegel) mit einer Frequenz von ca. 1 kHz ausgegeben, wobei das Tastverhältnis den Analogwert darstellt. Der analoge Spannungswert entsteht durch die an den Ausgängen folgenden Tiefpaßglieder durch Bildung des zeitlichen Mittelwertes.

Durch Betätigung der Netztaaste (Ansteigen der Versorgungsspannung) oder durch den Fernsteuerbefehl „Optimal“ werden die Analogspeicher in folgende Grundstellung gesetzt:

Lautstärke 33%, Farbkontrast und Helligkeit 50% ihres Maximalwertes.

Ist das FFS-Gerät in Stellung „Bereitschaft“, werden alle Analog-Ausgänge auf „0“ gehalten, und die entsprechenden Verstellbefehle bleiben wirkungslos. Die zuletzt eingestellten Analogwerte bleiben beim Einschalten von Bereitschaft durch entsprechenden Programmnummer-Befehl erhalten.

Der Lautstärke-Ausgang ist intern mit einer Quickton-Schaltung verknüpft, mit der der Ton über den Fernsteuer-Befehl „Quick“ stummgeschaltet werden kann. Das Flipflop wird zurückgesetzt durch die Befehle Lautstärke, Aus, Optimal und durch die Programmwahl-Befehle 0 bis 9. Ist das Quickton-Flipflop gesetzt, wird der Lautstärkeausgang auf „0“ gehalten.

**6.3 Bereitschafts-Ausgang/-Eingang**

Der Anschluß (Pin 7) steuert eine Relaischaltung, die im Bereitschaftszustand die Stromversorgung des

FFS-Gerätes abschaltet. Erhalten bleiben nur einige Spannungsversorgungen, u. a. die für die Fernsteuerung. Für Ausgang Ein/Aus (Pin 7) gilt:

„Low“ (0 V) Gerät = Ein  
 „High“ (15 V) Gerät = Bereitschaft

Bei Betätigung der Netztaaste wird der am Netzschalter angebrachte Wischerkontakt kurzzeitig geschlossen und legt Anschluß Ein/Aus auf Masse. Der Anschluß wirkt als Eingang und setzt damit das Gerät auf „Ein“. Die Vorzugslage ist „High“ (15 V). Diese wird eingestellt durch Ansteigen der Versorgungsspannung oder durch den Fernsteuer-Befehl „Aus“. Durch Betätigung der Programm-Tasten 0 bis 9 wird der Zustand „Low“ eingestellt, d. h., das Gerät wird in Stellung „Ein“ geschaltet.

#### 6.4 Serienschnittstellen (I-BUS) und Tastaturumschaltungen

Das Gesamtsystem wurde so konzipiert, um neue technische Kommunikationssysteme – wie Teletext und Bildschirmtext, die derzeit die Erprobungsphase beenden – und die daraus resultierenden Bedienungsmöglichkeiten zu realisieren.

Es wurden 3 Ebenen geschaffen, die sich wie folgt zusammensetzen:

Ebene I: Befehle 0 bis 31 Fernsehen  
 Befehle 32 bis 62 Video-Recorder

Ebene II: Befehle 0 bis 62 Teletext

Ebene III: Befehle 0 bis 62 Bildschirmtext

Wenn ein IR-Befehl als richtig bewertet wurde, wird er an der Serienschnittstelle ausgegeben.

Die Serienschnittstelle setzt sich aus den Anschlüssen DATA, DLE und TE zusammen. Die beiden kombinierten Serienschnittstellen benutzen gemeinsam den Anschluß DATA, über den die eigentliche Information (Startbit und 6 Informationsbits) seriell übertragen wird.

Sie unterscheiden sich durch die unterschiedlichen Enable-(Freigabe-) Signale DLE und TE, die je nach Pegel am TUS-1- bzw. TUS-2-Ausgang und je nach Befehl auftreten können. Sämtliche empfangenen Befehle werden am seriellen Datenbus abgegeben, auch in Bereitschaft (Bild 21).

Sind TUS 1 und TUS 2 nicht aktiviert, d. h. auf „Low“, werden an den Ausgängen DLE und TE die Befehle (7 Clockimpulse) als Repeat-Befehle

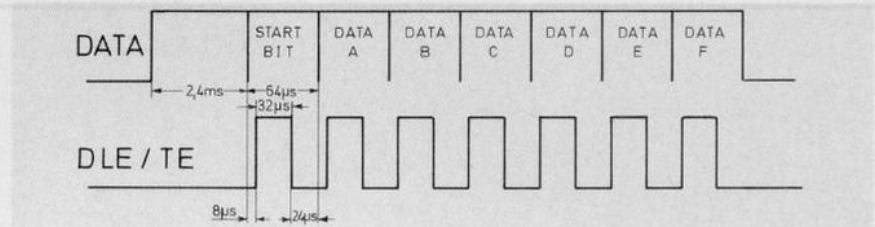


Bild 21

	TUS 1	TUS 2	DLE	TE	DATA
Ebene I	L	L	Repeat-Befehle	Repeat-Befehle	Repeat-Befehle
Ebene II	H	L	L	Single-Befehle	Repeat-Befehle
Ebene III	L	H	L	Single-Befehle	Repeat-Befehle

Bild 22

ausgegeben. Die Information DATA und DLE wird vom Prozessor zur weiteren Verarbeitung übernommen. Ferner werden die beiden Informations-Signale an die VCR-Buchse gegeben und können zur Fernsteuerung eines Video-Recorders benutzt werden. Das Abstimmssystem befindet sich in Ebene I (Fernseh- und Video-Recorder-Betrieb).

Sind TUS 1 oder TUS 2 „High“, wird der Ausgang TE nur einmal mit 7 Clocks bedient (Single-Befehl). Ausgang DLE ist „Low“, d. h., der Prozessor erhält keine Ansteuerung und ist damit gesperrt. Es wird kein Schlußbefehl an TE abgegeben. Das System befindet sich in Ebene II oder III. Für die Serienschnittstelle in Abhängigkeit der Tastaturumschaltungen gelten die Angaben des Bildes 22.

Die Vorzugslage der Tastaturumschaltungs-Ausgänge ist „Low“

(Fernsehbetrieb). Die Ausgänge werden je von einem Wechsel-Flipflop gesteuert. Sie können von außen in beide Lagen gesetzt werden.

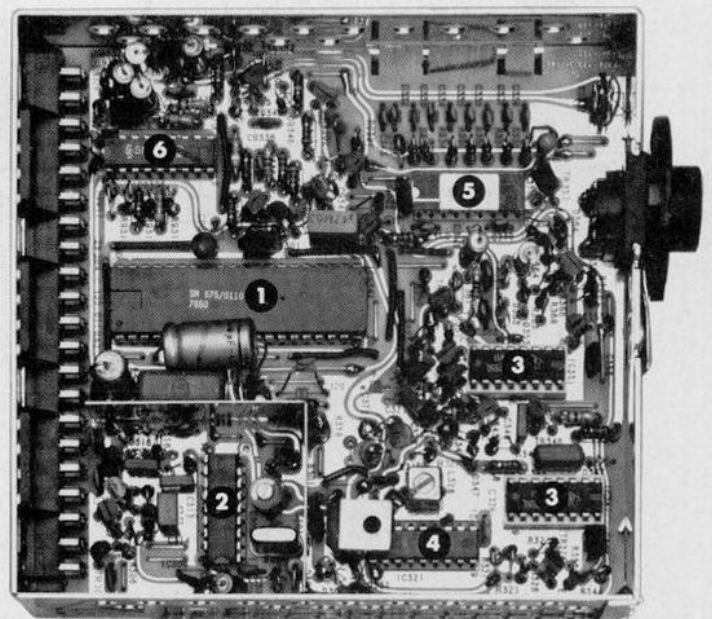
Wird Befehl Nr. 5 (respektive Befehl Nr. 7) erteilt, so ändert jeweils Flipflop TUS 1 (resp. TUS 2) in den Komplementärzustand. Außerdem wird Flipflop TUS 1 (resp. TUS 2) durch Befehl Nr. 7 (resp. Befehl Nr. 5) in die Normallage gebracht.

Die Tastaturumschaltung hat auch Einfluß auf die interne Auswertung im Empfänger-Schaltkreis. Ist TUS 1 „High“, sind über die Fernsteuerung folgende Funktionen bedienbar: Optimal, Quickton, Aus und alle 3 Analogfunktionen.

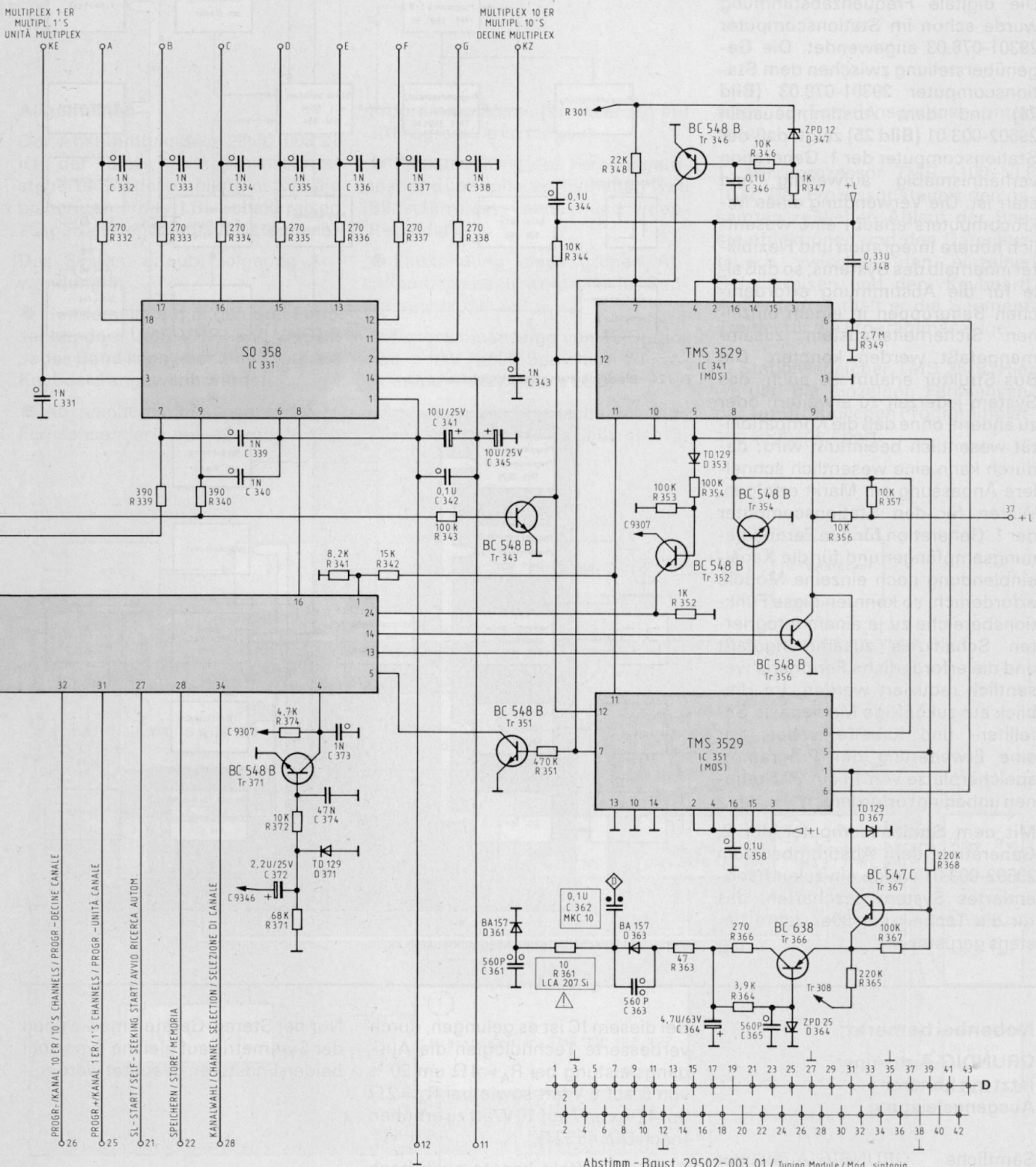
Ist TUS 2 „High“, kann nur noch Funktion „Aus“ bedient werden. Der Befehl 2 (Aus) setzt TUS 1 und TUS 2 auf „Low“ zurück und hebt den Single-Modus auf. (Forts. S. 266)

Bild 23 zeigt den übersichtlichen Aufbau des Abstimmbausteines. Die Abschirmung ist abgenommen.

- 1 Mikrocomputer
- 2 PLL-Baustein
- 3 Speicher-Baustein (2 ICs)
- 4 Einblendbaustein
- 5 Anzeigentreiber
- 6 Fernsteuer-Empfänger







### 7. Vergleich zwischen dem Abstimmbaustein 29502-003.01 und dem Stationscomputer 29301-078.03

Die digitale Frequenzabstimmung wurde schon im Stationscomputer 29301-078.03 angewendet. Die Gegenüberstellung zwischen dem Stationscomputer 29301-078.03 (Bild 24) und dem Abstimmbaustein 29502-003.01 (Bild 25) zeigt, daß der Stationscomputer der 1. Generation verhältnismäßig aufwendig und starr ist. Die Verwendung eines Mikrocomputers erlaubt eine wesentlich höhere Integration und Flexibilität innerhalb des Systems, so daß alle für die Abstimmung erforderlichen Baugruppen in einem einzelnen Sicherheitsbaustein zusammengefaßt werden konnten. Die Bus-Struktur erlaubt es auch, das System jederzeit zu erweitern oder zu ändern, ohne daß die Kompatibilität wesentlich beeinflusst wird; dadurch kann eine wesentlich schnellere Anpassung am Markt erfolgen. Waren für den Stationscomputer der 1. Generation für den Fernbedienungsempfänger und für die Kanaleinblendung noch einzelne Module erforderlich, so konnten diese Funktionsbereiche zu je einem integrierten Schaltkreis zusammengefaßt und die erforderliche Peripherie wesentlich reduziert werden. Im Hinblick auf zukünftige Medien wie Satelliten- und Kabelfernsehen war eine Erweiterung der Programmspeicherplätze von 16 auf 30 Stationen unbedingt erforderlich.

Mit dem Stationscomputer der 2. Generation, dem Abstimmbaustein 29502-003.01 wurde ein zukunftsorientiertes System geschaffen, das für die Technik der 80er Jahre bestens gerüstet ist.

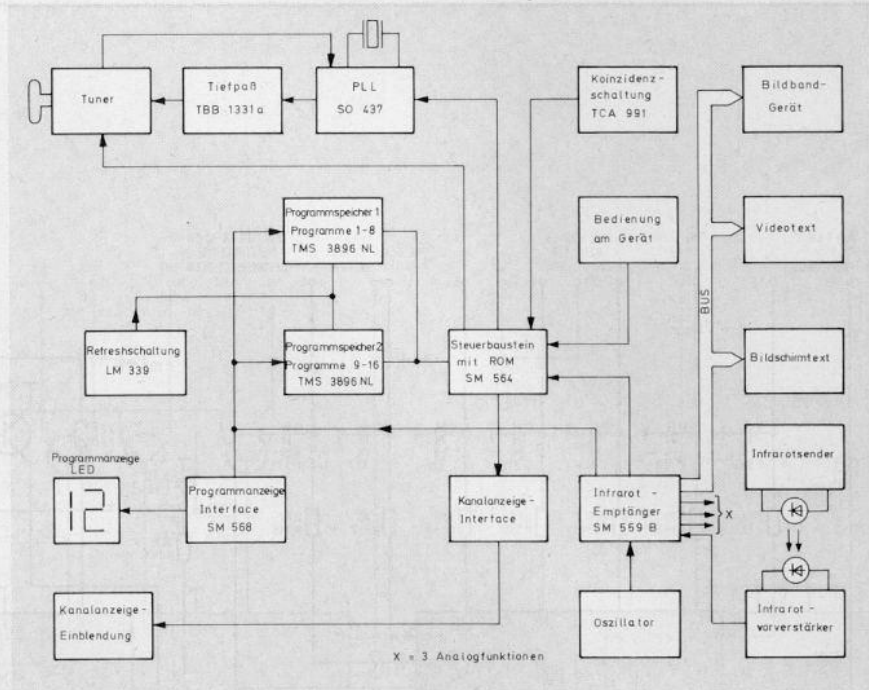


Bild 24 Blockschaltung des Stationscomputers

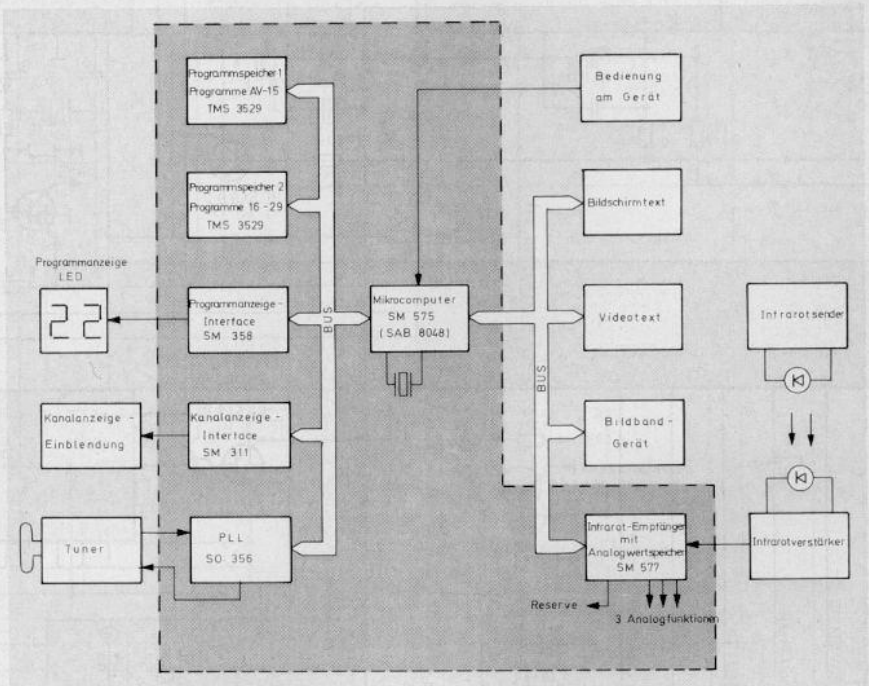


Bild 25 Blockschaltung des Abstimmbausteines

#### Nebenbei bemerkt:

#### GRUNDIG-Autosuper jetzt mit höherer Ausgangsleistung

Sämtliche GRUNDIG-Autosuper (WK und WKC) der laufenden Serie sind inzwischen mit einem verbesserten Endstufen-IC ausgerüstet. Dieser IC trägt die Bezeichnung TDA 2003 und wurde – wie schon der in den TI 1/77 vorgestellte TDA 2002 – von der Fa. SGS-ATES speziell für GRUNDIG entwickelt.

Bei diesem IC ist es gelungen, durch verbesserte Technologien die Ausgangsleistung bei  $R_A = 4 \Omega$  um 20 % von 5 auf 6 Watt sowie bei  $R_A = 2 \Omega$  um 42 % von 7 auf 10 Watt zu erhöhen (nach DIN 45324).

Als Nebeneffekt konnte auch noch das Grundrauschen bei zurückgedrehter Lautstärke um ca. 3,5 dB verringert werden.

Da sich an der Peripherie-Beschaltung nichts änderte, kann der TDA 2003 im Reparaturfalle als Ersatz für den TDA 2002 eingesetzt werden.

Nur bei Stereo-Geräten muß wegen der Symmetrie auf gleiche Typen bei beiden Endstufen geachtet werden.

#### Hinweis zu TI 4/79, Seite 148

Die Bildschirmfotos (Bilder 3/4 und 5) täuschen aufgrund der drucktechnisch notwendigen Rasterung ein Moiré vor, welches tatsächlich nicht vorhanden ist.

# Der Abstimmbaustein der Suchlaufgeräte Super Color 80



## Allgemeines

Der Abstimmbaustein 29502-003.21 ist der erste mikroprozessorgesteuerte Sendersuchlauf, er löst die bisherigen mit LSI-Schaltkreisen ausgerüsteten Suchlaufsysteme ab.

Das System erlaubt folgende Anwendungen:

- Sendersuchlauf in den drei Fernsehbandern UHF, VHF I und VHF III. Jedes Band kann über eine Taste am Keyboard angewählt werden.

- Abspeichern des gefundenen Fernsehsenders auf 16 möglichen

Programmplätzen. (Erweiterung auf 30 Programme ist möglich.)

- Fernsteuerung des Fernsehgerätes und peripherer Einheiten wie Bildschirmtext, Teletext und Video-Recorder.

- Einblendung eines grünen Abstimm balkens zur Kontrolle des Sendersuchlaufs.

- Programmanzeige von 15 Stationen + AV (bei 2 Speichern 29 Programme + AV) mittels LED.

**Bild 1** zeigt das Blockschaltbild des Suchlaufbausteines. Es läßt sich in

folgende Funktionsgruppen unterteilen:

1. Mikroprozessor TMS 1100 NLP 1072. Der Prozessor steuert den gesamten zeitlichen Ablauf der Bausteinfunktionen und den Datenaustausch zwischen den einzelnen Schaltkreisen und dem Keyboard. Außerdem enthält er die Segment-Treiber für die Programmanzeige.

2. Stationsspeicher TMS 3529. Hier werden die einzelnen Fernsehsender auf 16 möglichen Programmplätzen abgespeichert.

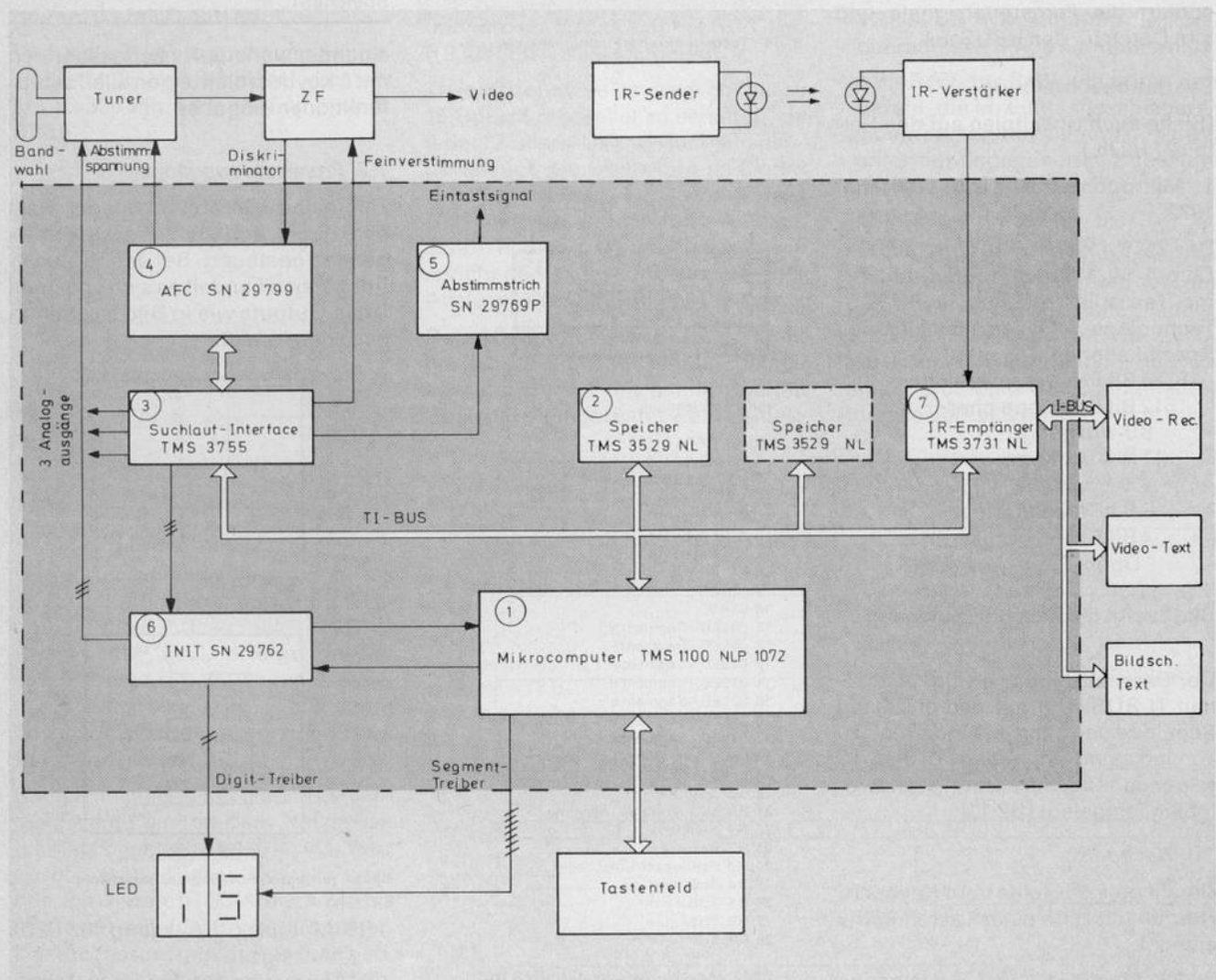


Bild 1 Blockschaltbild des Suchlaufbausteines

3. Interface TMS 3755. Dieser Schaltkreis liefert die Analogspannungen für Lautstärke, Farbsättigung und Helligkeit sowie die Abstimmspannungen für den Tuner und den ZF-Diskriminator (Fine-tuning). Er sorgt außerdem für den Datenaustausch zwischen dem AFC-Schaltkreis SN 29799 und dem Mikrocomputer.

4. AFC-Schaltkreis SN 29799. Hier wird die vom TMS 3755 erzeugte Abstimmspannung an die Varicap-Dioden des Tuners angepaßt und mit der AFC geregelt. Außerdem werden hier die Daten für die Sendererkennung im Suchlaufmode erzeugt.

5. Der SN 29769 blendet während des Sendersuchlaufs einen horizontalen Balken als Abstimmlilfe auf dem Bildschirm ein. Die Länge des Balkens ist proportional zur Höhe der Abstimmspannung.

6. Der SN 29762 enthält Display- und Bandwahltreiber sowie die Versorgungsspannungskontrolle für das Abstimmssystem.

7. Der TMS 3731 empfängt und decodiert die Fernsteuersignale und gibt Daten für den I-BUS aus.

### Systembeschreibung

(Siehe auch Schaltplan auf den Seiten 274/275.)

#### 1. Mikrocomputer TMS 1100 NLP 1072.

Der TMS 1100 NLP 1072 ist ein Ein-Chip-4-Bit-Mikrocomputer der Firma Texas Instruments in P-MOS-Technologie. Er erfüllt folgende Spezifikationen:

- 16384 Bit Programmspeicher
- 512 Bit Datenspeicher
- 80-Ausgänge
- 11 R-Ausgänge
- 4 K-Eingänge
- 8 Bit Befehlsformat
- 4 Bit Datenformat
- Open-Drain-Ausgänge

Bild 2 zeigt die Anschlußbelegung.

Der Datenaustausch erfolgt über einen TI-BUS. Um mit den einzelnen Schaltkreisen korrespondieren zu können, sind für jeden TI-BUS-IC folgende Chipadressen softwaremäßig festgelegt (Bild 3).

#### 1.1 Keyboard:

Die Eingangsbefehle vom Keyboard werden mit Hilfe einer Tastenmatrix erzeugt.

Je 3 K-Eingänge und 3 R-Ausgänge werden wie im Bild 4 dargestellt mit

	CA 3	CA 2	CA 1	CA 0
Preset für alle TI-BUS-IC	L	L	L	L
1. DIF MOS-Speicher TMS 3529	L	H	H	L
2. DIF MOS-Speicher TMS 3529	L	H	H	H
TP-Empfänger TMS 3731	H	L	L	H
D/A-Converter TUS 3755	H	L	H	L

Bild 3 Softwaremäßig festgelegte Chip-Adressen

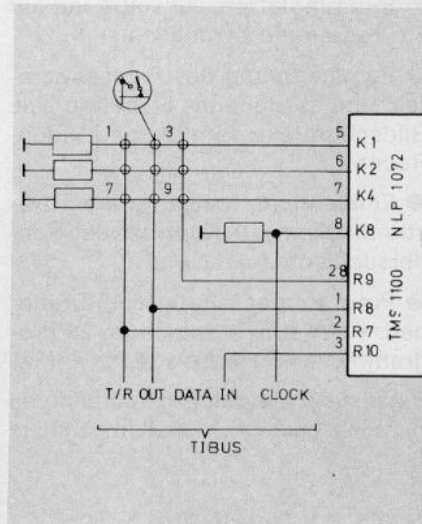


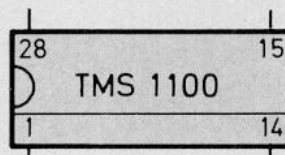
Bild 4 Tastenmatrix mit Funktionstabelle

Tastenfunktion:	Matrix-Nr.:
offen = Suchl. Modeschalter geschl. = Programmwahl	2
Suchlauf Band IVHF	3
Suchlauf Band III VHF / Programm -	5
Suchlauf UHF / Programm + ; Ein aus Standby	8
Feinverstimmung -	6
Feinverstimmung +	9
Speichern	7

einander verknüpft. Es lassen sich mit 6 Keyboardleitungen alle Tastenfunktionen eingeben.

#### 1.2 Prozessorausgänge

Zahlreiche Gerätefunktionen werden direkt von den Prozessorausgängen gesteuert. Bei den R- und O-Ausgängen handelt es sich um Open Drain Outputs wie in Bild 5 schematisch dargestellt.



#### Pin Bezeichnung

- 1 R 8 DATA OUT
- 2 R 9 Keyboard
- 3 R 10 CLOCK
- 4 VDD Masse
- 5 K 1 Keyboard
- 6 K 2 Keyboard
- 7 K 4 Keyboard
- 8 K 8 TI-BUS
- 9 INIT
- 10 07 AV
- 11 06 LED - Segment g
- 12 05 LED - Segment f
- 13 04 LED - Segment e
- 14 03 LED - Segment d
- 15 02 LED - Segment c
- 16 01 LED - Segment b
- 17 00 LED - Segment a
- 18 Oszillator-Eingang
- 19 V<sub>SS</sub> + 15 V
- 20 V<sub>SS</sub> + 15 V
- 21 R 0 LED-Multiplex-Ausgang
- 22 R 1 Standby
- 23 R 2 Reserve I
- 24 R 3 Pal-Secam-Umschalter
- 25 R 4 Reserve II
- 26 R 5 TUS II
- 27 R 6 TUS I
- 28 R 7 T/R

Bild 2 Anschlußbelegung des TMS 1100

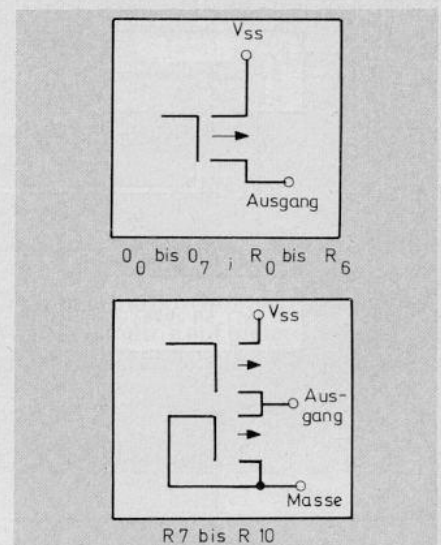


Bild 5 Prozessor-Ausgänge (schematisch)

- R 0 Multiplex - Ausgang für LED-Anzeige
- R 1 Ansteuerung für das Bereitschaftsrelais

- R3 Pal-Secam-Umschalter. Bei den Programmstellungen 12, 13, 14 und 15 entsteht ein H-Pegel, der einen als Sonderzubehör erhältlichen PAL-Secam-FR-Einbausatz in den o. g. Programmstellungen auf FR-Norm umschaltet.
- R5 Mit diesen Ausgängen TUS I und
- R6 TUS II wird das Gerät von der Fernsehebene in die Bildschirm- bzw. Teletextebene umgeschaltet.
- 07 In Programmstellung „AV“ wird durch den externen pull-down Widerstand R 323 der AV-Ausgang Low, dadurch erfolgt das Umschalten der Zeitkonstante im Horizontalbaustein für AV-Betrieb
- 00 - 06 Segmenttreiber für Programmanzeige. Diese Ausgänge sind mit jeweils 48 mA belastbar.

### 1.3 Einschaltoutine

Nach dem Einschalten des Gerätes mit Netztaete läuft folgendes Programm (vereinfacht) ab:

Wenn die Betriebsspannung mindestens 14,25 Volt erreicht, entsteht am IC 336 Pin 4 ein INIT-Impuls (s. Bild 6).

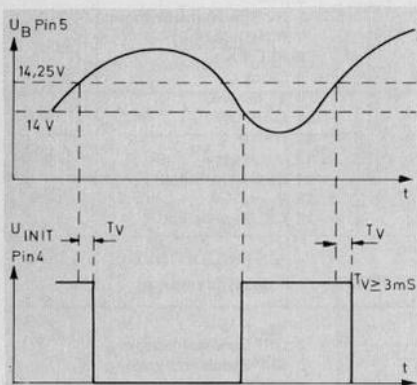


Bild 6 die INIT-Funktion

Die negative Flanke dieses Impulses startet den Programmablauf im Mikrocomputer. Über die TI-BUS-Chipadresse LLLL erfolgt ein System-Preset für alle angeschlossenen Schaltkreise. D. h., alle Systemausgänge werden in Vorzugs- bzw. Ruhelage gesetzt.

Beim Einschalten mit Netztaete wird gleichzeitig ein mit dem Netzschalter mech. gekoppelter Wischkontakt geschlossen. Dieser Kontakt zieht den Pin 7 vom IC 9311 nach Masse und setzt ein IC-interne Register. Der Prozessor fragt dieses Latch ab, um zu erkennen, ob es sich um ein Einschalten über Netztaete handelt.

Ist das Latch nicht gesetzt, wird das Gerät in Standby geschaltet.

Wurde die Netztaete gedrückt (Latch gesetzt), läuft folgende Routine ab:

- LED-Anzeige Nr.: 1
- Analogwerte auf Norm (Farbe und Helligkeit)
- Das im Speicher auf Platz 1 abgelegte Programm wird ausgelesen und in den IC 341 transferiert.
- Die AFC wird freigegeben.
- Analogwert für Lautstärke auf Norm
- Tastaturfreigabe
- Refreshprüfung aller Speicherplätze im IC 9315 wird eingeleitet.

## 2. Stationsspeicher TMS 3529 NL

Das DIF MOS-Memory TMS 3529 NL hat eine Speicherkapazität von  $16 \times 16$  Bit. Die Speicherzellen sind nicht flüchtig, d. h., auch ohne externe Spannungsversorgung bleibt der Speicherinhalt erhalten. Die Daten werden seriell über die DA-IN- und DA-OUT-Leitungen in den IC eingeschrieben bzw. ausgelesen.

Die Speicherzeit beträgt ca. 800 ms und wird durch das externe RC-Glied R 9309 und C 9309 festgelegt.

Theoretisch wäre es möglich, bis zu 15 Speicher parallel zu schalten, da jeder IC über 4 Chip-Select-Ausgänge verfügt, die wahlweise an L oder H gelegt werden. Für jedes IC läßt sich eine bestimmte Chip-Adresse extern anlegen. Diese Chip-Adresse spricht der Prozessor beim Ein- oder Auslesen der Daten an.

Der Abstimmbaustein 3.21 ist mit nur einem Speicher bestückt, kann aber bei Bedarf mit einem zweiten Speicher nachgerüstet werden, des-

sen Bestückungsplatz auf der Platine schon vorgesehen ist. Damit der Prozessor den 2. Speicher ansprechen kann, muß eine Diode von Pin 19 (Anode) nach Pin 22 der Bauelementkontaktleiste geschaltet werden. Dieser Bestückungsplatz ist ebenfalls auf der Platine vorgesehen. (Siehe Schaltbild und Bild 16.)

### 2.1 Reset

Beim Einschalten des Gerätes gelangt an Pin 7 ein positiver Impuls, der den IC in seine Ausgangslage bringt. Dieser INIT-Impuls wird vom IC 336 erzeugt (s. Bild 6).

### 2.2 Einlesen von Daten (Speichern)

Soll ein bestimmter Fernsehsender eingespeichert werden, so wird über den Prozessor ein 28-Bit-Datenblock mit folgendem Format in das Eingangsschieberegister DA-IN des Speichers eingeschrieben:

- 16 Datenbits D 1 bis D 16 bestehend aus:
 

Abstimmspannung grob	8 Bit
Abstimmspannung fein	2 Bit
Bandkennung	2 Bit
Feinverstimmung	4 Bit
- 4 Bit  $A_0$  bis  $A_3$  bestimmen die Speicheradresse (Programmnummer).
- 4 Bit  $R/W_0$  bis  $R/W_3$  enthalten den Befehl, die im Eingangsschieberegister stehenden Daten  $D_1$  bis  $D_{16}$  unter der angegebenen Speicheradresse abzuspeichern.
- 4 Bit Chip-Adresse  $CA_0$  bis  $CA_3$ .

Durch Vergleich mit der extern angelegten Chip-Adresse werden die Daten nur in den Speicher eingeschrieben, bei dem interne (vom Prozessor eingeschriebene) und externe (durch Chip-Select angelegte) Adresse übereinstimmen.

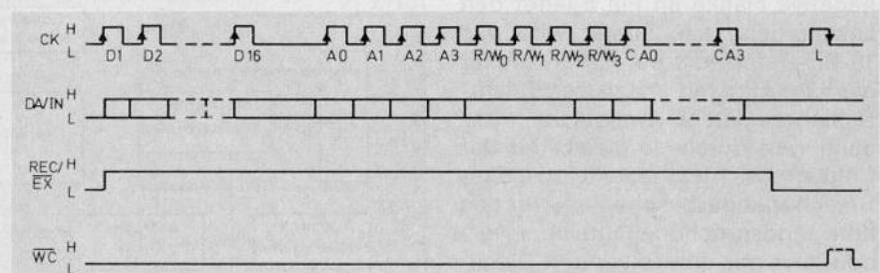


Bild 7 Speicher-Zyklus

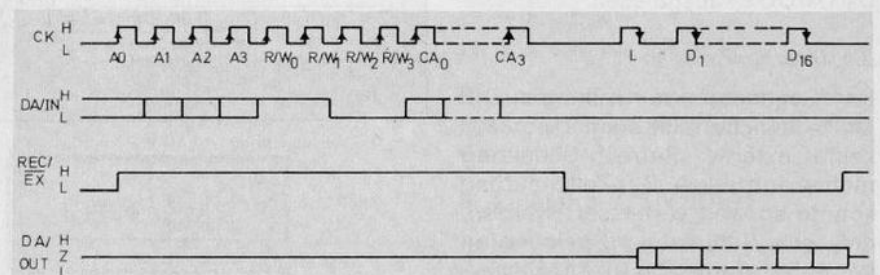
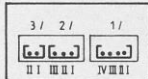


Bild 8 Lese-Zyklus

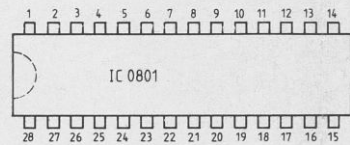
Blick auf Rückseite  
Frequenz-Zähler kpl.  
19720-053.00

REAR VIEW  
FREQUENCY COUNTER  
19720-053.00

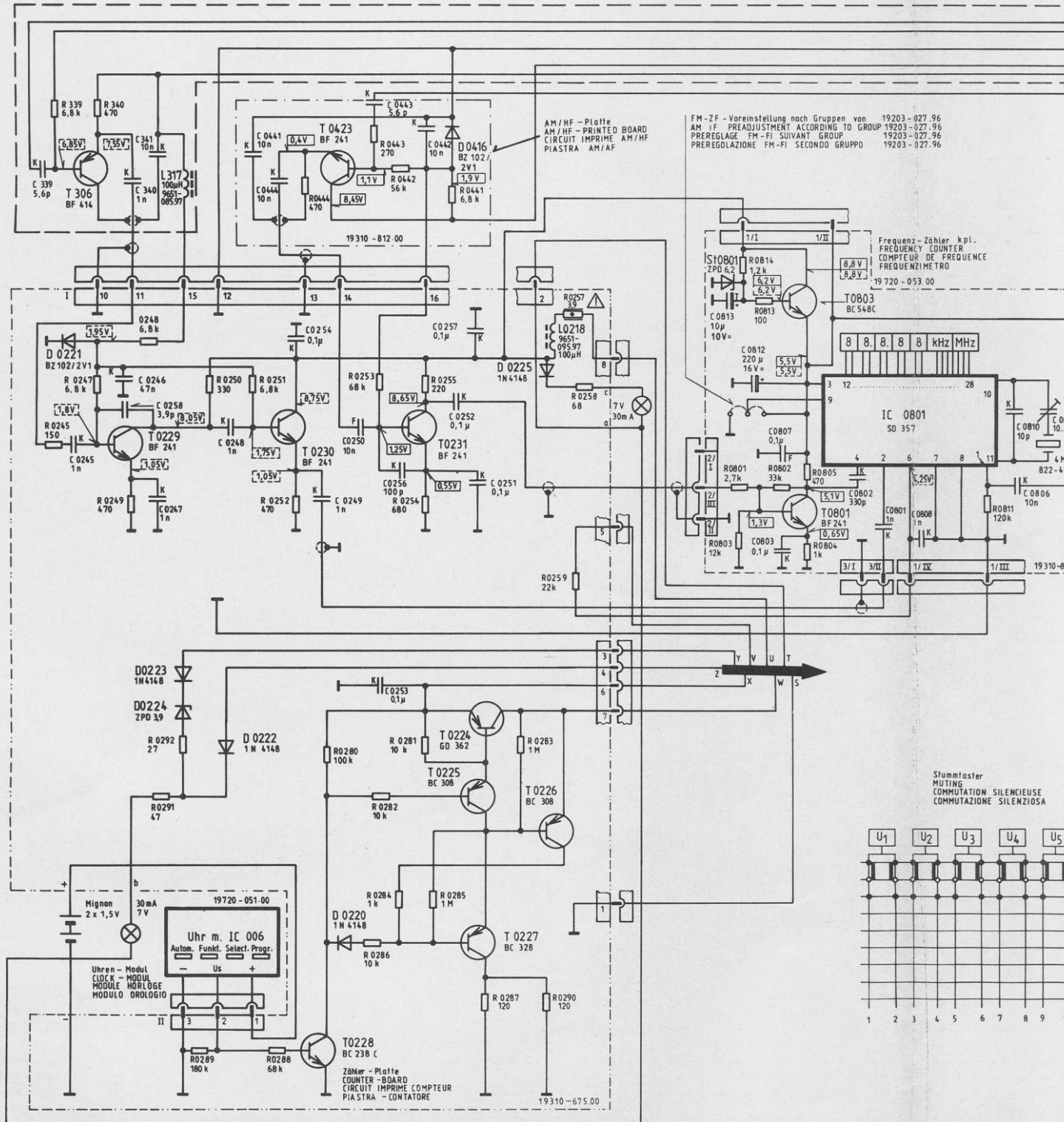


VUE ARRIERE  
COMPTEUR FREQUENCE  
19720-053.00

VISTA POSTERIORE  
FREQUENZIMETRO  
19720-053.00



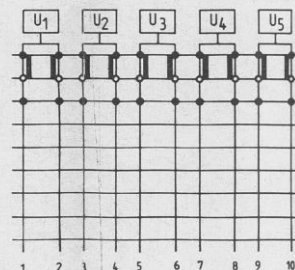
Ansicht von unten  
BOTTOM VIEW  
VUE DESSOUS  
VISTO DA SOTTO



FM-ZF-Voreinstellung nach Gruppen von 19203-027.96  
AM IF PREADJUSTMENT ACCORDING TO GROUP 19203-027.96  
PREREGLEGE FM-FI SUIVANT GROUP 19203-027.96  
PREREGOLAZIONE FM-FI SECONDO GRUPPO 19203-027.96

Frequenz-Zähler kpl.  
FREQUENCY COUNTER  
COMPTEUR DE FREQUENCE  
FREQUENZIMETRO  
19720-053.00

Stummaster  
MUTING  
COMMUTATION SILENCIEUSE  
COMMUTAZIONE SILENZIOSA



C:	339, 0245, 0246, 340, 341, 0248, 0441, 0444, 0254, 0249, 0250, 0256, 0442, 0252, 0251, 0813, 0803, 0802, 0801, 0808, 0805, 0810, 0811, 0258, 0247, 0250, 0251, 0252, 0444, 0443, 0442, 0253, 0254, 0255, 0441, 0443, 0253, 0257, 0812, 0807, 0803, 0813, 0802, 0805, 0801, 0814, 0804, 0811, 0806,
R:	0245, 339, 340, 0247, 0249, 0248, 0292, 0291, 0289, 0288, 0280, 0286, 0282, 0284, 0281, 0285, 0287, 0283, 0255, 0257, 0803, 0813, 0802, 0805, 0801, 0814, 0804,



ternen RC-Glied zur Integration zu-geführt wird.

Am Ausgang des RC-Gliedes stellt sich eine analoge Steuerspannung mit minimaler Welligkeit ein. Sie ist dem jeweiligen binären Inhalt der Speicherlatches proportional.

Eine Änderung des Speicherinhalts im niederwertigsten Bit bewirkt eine Änderung der Analogspannung um  $\frac{1}{63}$  des Gesamtbereiches. Die Taktfrequenz und die Vorwärts- und Rückwärtssteuerung wird vom Mikrocomputer bestimmt.

### 3.2 Erzeugung der

#### Abstimmungsspannung für Tuner und ZF-Verstärker (Feintuning)

Der binäre Inhalt der Speicherlatches wird über einen Komparator mit dem binären Zählerstand der Abfrage-Zähler verglichen. Bei jedem Zählerdurchlauf wird ein Einzelimpuls an den Ausgang gegeben. Das Tastverhältnis dieses Pulses ist dem jeweiligen Inhalt der Speicherlatches proportional. Eine Änderung des Speicherinhalts im LSB bewirkt eine entsprechende Änderung des Tastverhältnisses am Ausgang.

Ausgang	Min. Änderung des Tastverhältnisses	Tastverhältnis	
		min.	max.
AN 1	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{255}{256}$
AN 2	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$1 (V_{SS})$
FT	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$	$1 (V_{SS})$
AF	unverändertes Tastverhältnis	$\frac{1}{8}$	

## 4. AFC-Schaltkreis SN 29799

Der AFC-Schaltkreis SN 29799 enthält folgende Funktionsgruppen (s. Bild 11):

- Integrierstufe
- Stoppsignalerzeugung
- Koinzidenzschaltkreis
- AFC-Schalter

### 4.1 Integrierstufe

Das vom TMS 3755 erzeugte Abstimmsignal mit variablem Tastverhältnis gelangt an Pin 4 AN auf die Basis eines internen Transistors, an dessen Kollektor das Signal mit einer Spitzenspannung von max. 30 Volt entsteht. An Pin 9 DA 1 wird das Signal integriert und gelangt über einen Impedanzwandler an Pin 10 DA 2. Dort steht es mit einer geringen Restwelligkeit als Abstimmungsspannung für den Tuner zur Verfügung. Je nach Tastverhältnis der Eingangsspannung an Pin 4 AN variiert die Abstimmung zwischen 0,3 und 28 Volt.

Um die Restwelligkeit noch zu verringern, wurde ein weiterer Tiefpaß, bestehend aus R 387, C 387, C 388, nachgeschaltet.

### 4.2 Stoppsignalerzeugung

Um bei einem Sendersuchlauf zu erkennen, daß ein Sender erreicht ist, wird die ZF-Diskriminatorspannung auf einen Schmitt-Trigger gegeben.

Durch Vergleich mit einem Referenzsignal entsteht an dessen Ausgang ein Stopimpuls (s. Bild 12).

### 4.3 Koinzidenzschaltkreis

Nach der Abstimmung eines Senders muß geprüft werden, ob es sich um einen Fernsehsender handelt.

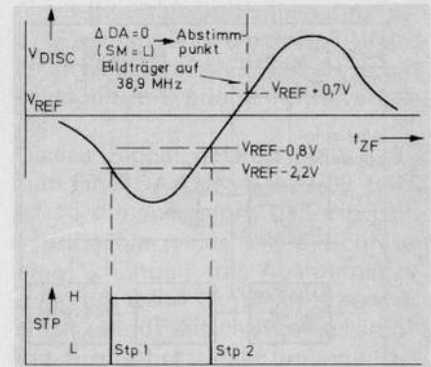


Bild 12 Stoppunkterzeugung

Dazu werden die Zeilenrückschlagimpulse und die Synchronimpulse des Videosignals miteinander verglichen. Bei zeitlicher Übereinstimmung dieser beiden Signale ist sichergestellt, daß es sich beim empfangenen Signal um einen Fernsehsender handelt. Durch das Koinzidenzsignal wird die AFC freigegeben und das AS-Signal erzeugt.

### 4.4 AFC-Schalter

Der AFC-Schalter wird eingeschaltet, wenn Pin 6 SM = Low und Koinzidenz vorhanden ist. Als Referenzspannung für die AFC dient die ZF-Diskriminatorspannung.

Die AFC-Regelung erfolgt über eine variable Stromquelle, durch welche die Abstimmungsspannung entsprechend verstimm wird (s. Bild 11).

Die Stromquelle läßt sich über einen internen Transistor ein- bzw. ausschalten. Der Transistor wird mit einem Rechtecksignal (Pin 5 AF) angesteuert, das frequenzgleich mit der Abstimmungsspannung an Pin 4 AN ist (s. Bild 13).

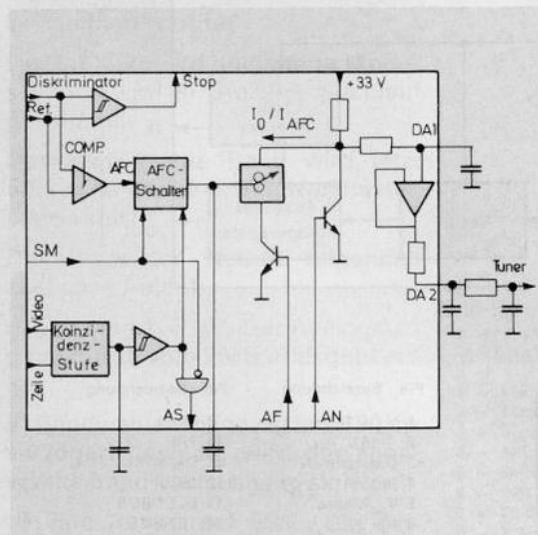
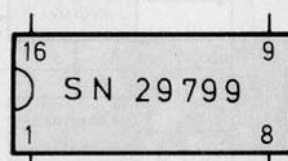


Bild 11 Blockschaltung SN 29799 mit Anschlußbelegung



#### Pin Bezeichnung

- 1 COI Koinzidenzspannung
- 2 AS automatischer Suchlauf-Start
- 3 Stp Stoppsignal
- 4 AN Abstimmungsspannung vor der Integration
- 5 AF „AFC-Fenster“
- 6 SM Such-Mode
- 7 Masse
- 8  $V_{CC1} + 15V$
- 9 DA 1 1. Integrierstufe
- 10 DA 2 2. Integrierstufe
- 11  $V_{CC2} + 33V$
- 12 AFC Siebung der AFC-Regelspannung
- 13 DISC ZF-Diskriminatorspannung
- 14 REF Bezug für Diskr.-Spannung
- 15 Videosignal
- 16 Zeilenrückschlagimpuls

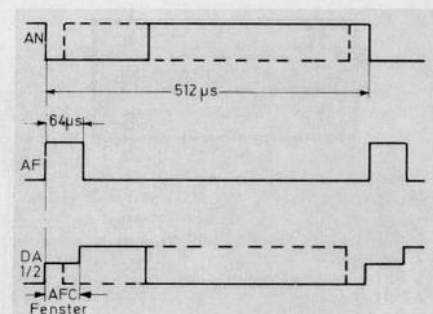


Bild 13 AFC-Fenster

Es entsteht ein sogenanntes AFC-Fenster, in welchem die AFC aktiviert ist.

## 5. Einblend-IC SN 29769 P

Im Schaltkreis wird ein Video-Einstastsignal zur Einblendung eines Abstimmungsbalkens erzeugt (s. Bild 14).

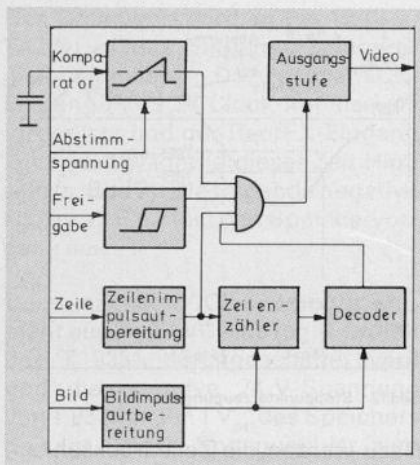
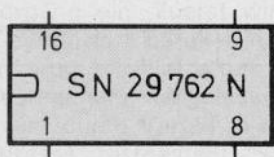
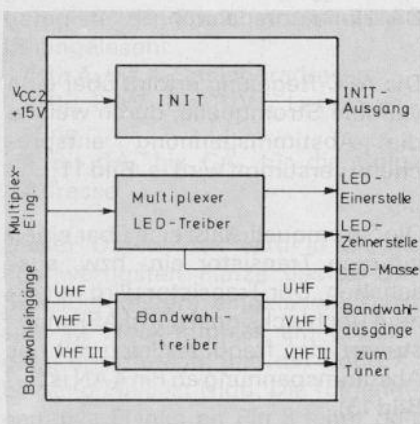


Bild 14  
Blockschaltung SN 29769 P mit Anschlußbelegung

In einem Zeilenzähler mit nachgeschaltetem Decoder werden die Zeilen 88–96 ausdecodiert und somit die vertikale Lage und Breite des Balkens festgelegt.

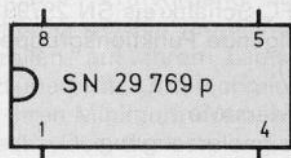
Ein Sägezahnkomparator erzeugt nach jedem Zeilenrückschlagimpuls einen Sägezahnimpuls, der durch Vergleich mit der Abstimmspannung die Länge des Abstimm balkens bestimmt.



Pin Bezeichnung

- 1 VHF I Eingang Bandwahltreiber
- 2  $V_{CC1} + 15V$
- 3 INIT – Zeitsteuerung
- 4 INIT – Ausgang
- 5  $V_{CC2} + 15V$
- 6  $V_{REF}$
- 7 Masse Substrat
- 8 Masse LED-Treiber
- 9 Eing. LED-Treiber
- 10 Ausg. LED-Treiber Zehnerstelle
- 11 Ausg. LED-Treiber Einerstelle
- 12 UHF Ausgang Bandwahltreiber
- 13 VHF III Ausgang Bandwahltreiber
- 14 VHF I Ausgang Bandwahltreiber
- 15 UHF Eingang Bandwahltreiber
- 16 VHF III Eingang Bandwahltreiber

Bild 15  
Blockschaltung SN 29762 mit Anschlußbelegung



Pin Bezeichnung

- 1 Masse
- 2 Zeilensynchronsignal
- 3 Bildsynchronsignal
- 4 Ausgang
- 5 Freigabe
- 6 + 15V
- 7 Abstimmung
- 8 Komparator

Die Einblendung wird von der Freigabestufe gesteuert. Der hochohmige Schmitt-Trigger-Eingang erlaubt die Beschaltung des Eingangs mit der RC-Kombination R 9346/C 9346, wodurch die Einblendung noch ca. 5 Sek. nach Suchlauf-Ende erhalten bleibt.

Die Ausgangsstufe liefert ein Ein-tastsignal von 1,9 Volt an  $75 \Omega$ .

## 6. INIT-IC SN 29762

Die INIT-Funktion setzt den Mikrocomputer bei Power-On in eine definierte Startposition. Weiterhin wird eine mögliche Fehlfunktion bei Absinken der Versorgungsspannung

unter 14,25 bis 14 Volt verhindert (s. Bild 6).

Außerdem wirkt der IC noch als Bandwahl- und Displaytreiber (siehe Blockschaltung Bild 15).

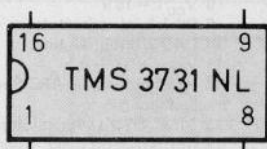
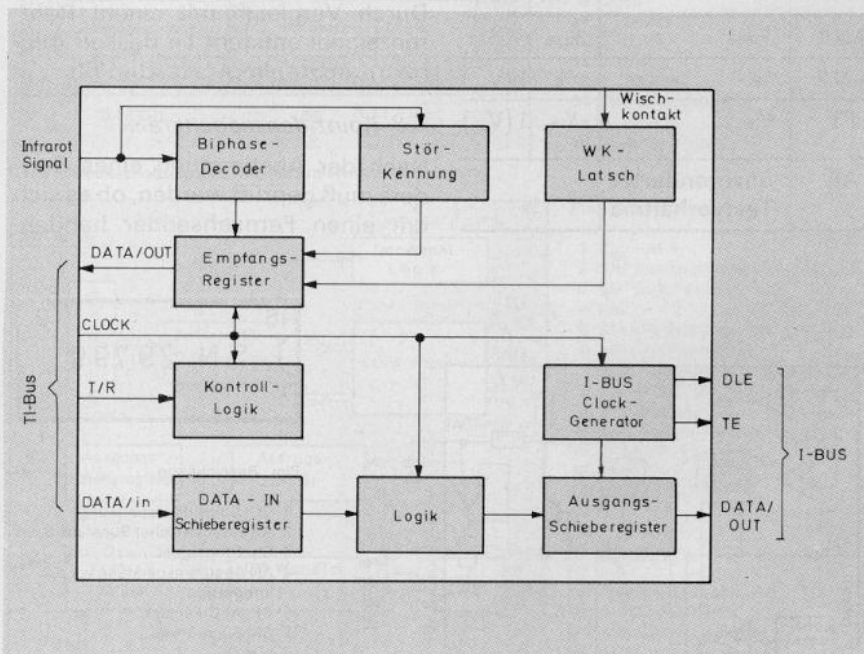
## 7. TP-Empfänger TMS 3731 NL

Der Schaltkreis, ein Biphase-Decoder in P-MOS-Technologie, bereitet die vom IR-Empfänger kommenden Fernsteuersignale auf und gibt sie an den TI-BUS weiter (siehe Blockschaltung Bild 16). Die eingegebenen Befehlsinformationen werden auf Plausibilität geprüft, so daß Rauschsignale oder Störungen praktisch keine ungewollten Befehle erzeugen können. Die als richtig und vollständig erkannten Befehle werden in einem Empfangsregister zwischengespeichert, von wo sie über den TI-BUS abgerufen werden können.

Außerdem empfängt der IC Daten über den TI-BUS, die er in I-BUS-gerechtes Timing umsetzt und mit einem mikrocomputerunabhängigen Clock auf den I-BUS weitergibt.

Das vom Wischkontakt erzeugte Signal wird in einem Latch gespeichert und zur Abfrage über den TI-BUS bereitgehalten.

### 7.1 Prüfung des Empfangssignals



Pin Bezeichnung

- 1  $V_{SS} + 15V$
- 2 + 15V
- 3 Oszillator-IN
- 4 + 15V
- 5  $V_{DD}$  Masse
- 6 frei
- 7 WK Wischkontakt
- 8 DATA-OUT

Pin Bezeichnung

- 9 Clock
- 10 T/R
- 11 DATA/IN
- 12 frei
- 13 DLE I-BUS
- 14 TE I-BUS
- 15 DATA-OUT I-BUS
- 16 IR-Eingang

Bild 16  
Blockschaltung TMS 3731 mit Anschlußbelegung

Eine Überwachungslogik prüft die erkannten Biphasesignale auf Plausibilität.

Geprüft wird im wesentlichen:

- zeitgerechtes Eintreffen der informationstragenden Flanken (Zeitfenster)
- Überwachung des Flankendetektors auf nicht zum Biphase-Signal gehörende Flanken zwischen zwei informationstragenden Flanken.
- 3 ms Stillzeitüberwachung nach Empfang eines vollständigen RC-Befehls.

### 7.2 Serienschneittstellen (I-BUS)

Das System wurde für die neuen technischen Kommunikationssysteme wie Teletext, Bildschirmtext und Video-Recorder-Betrieb ausgerüstet.

Um die daraus resultierenden Bedienungsmöglichkeiten zu realisieren, wurden 3 Ebenen geschaffen, die sich wie folgt zusammensetzen:

- Ebene I: Befehle 0 bis 31 Fernsehen  
Befehle 32 bis 62 Video-Recorder
- Ebene II: Befehle 0 bis 62 Teletext
- Ebene III: Befehle 0 bis 62 Bildschirmtext

Die IR-Befehle werden an der Serienschneittstelle (I-BUS) ausgegeben. Der I-BUS besteht aus den Leitungen: DATA, DLE und TE.

Über den DATA-Anschluß werden die Informationen seriell übertragen, auch in Bereitschaft.

Die beiden Informationssignale DATA und DLE werden an der VCR-Buchse ausgegeben und können zur Fernsteuerung eines Video-Recorders benutzt werden.

## 8. Suchlaufroutine

Der im Keyboard enthaltene Modenschalter wird in Stellung Suchlauf geschaltet.

Das gewünschte Band wird jetzt über eine der drei Bandwahltasten ausgewählt.

Der Prozessor steuert folgenden zeitlichen Ablauf:

a) Lautstärke = „0“. Der Analogausgang Pin 18 vom TMS 3755 geht auf low.

b) Bandwahlausgang setzen. 100 ms verzögert nach a), wird der angewählte Bandwahlausgang aktiviert.

c) Fine-Tuning auf 50%. Die Abstimmspannung für Fine-Tuning

wird auf einen Mittelwert von ca. 8 Volt gesetzt.

d) SM = H. Mit diesem Signal wird im SN 29799 die AFC inaktiv und auf einen Mittelwert gesetzt.

e) SM\* = H. Dieses Signal wird dem IC SN 29769 Pin 5 zugeführt und löst die Einblendung des Abstimmalkens aus.

f) Suchlaufstart von der aktuellen Abstimmspannung mit Grobschritten. Ein interner 8-Bit-Zähler im TMS 3755 wird erhöht. Dadurch ändert sich das Tastverhältnis an Pin 8 AN 1, was eine entsprechende Erhöhung der Tunerabstimmspannung bewirkt.

g) Nach f) erfolgt alle 40 ms ein weiterer Grobschritt. Da ein Banddurchlauf in 256 Grobschritten erfolgt, ergibt sich pro Grobschritt eine Erhöhung der Abstimmspannung um ca.

$$\frac{28 \text{ Volt}}{256 \text{ Schritte}} = 110 \text{ mV.}$$

Das gesamte Band wird in ca. 12 Sekunden durchlaufen, falls kein Stop-signal ausgelöst wird.

h) Am Bandende erfolgt ein Rücksprung zum Bandanfang und ein erneuter Durchlauf.

i) Nach jedem Grobschritt wird das Stopregister im TMS 3755 abgefragt. Erreicht die Abstimmspannung einen Sender, wird die ZF-Diskriminatorspannung negativ gegenüber der Referenzspannung (s. Bild 12). Am Pin 3 des SN 29799 entsteht ein Stop-1-Signal.

j) Nach Stop-1-Erkennung → Suchlauf bis Stop 2:

In Band I und III mit Grobschritten. Bei UHF und Band III Kabeltuner mit Feinschritten.

Ein 3-Bit-Feinschrittzähler im TMS 3755 erzeugt über einen D/A-Wandler am Ausgang AN 2 Pin 8 ein Rechtecksignal mit variablem Tastverhältnis.

Dieses Signal gelangt über R 372 zum Pin 9 DA 1 des SN 29799. R 372 ist so dimensioniert, daß ein Feinschrittzählerzyklus mit 8 Schritten eine Erhöhung der Abstimmspannung um einen Grobschritt bewirkt. Nach jedem Feinschrittzählerzyklus erhöht der Grobschrittzähler um eine Stelle.

k) Stop 2 wird erkannt. Grob- und Feinschrittzähler im TMS 3755 bleiben bei Stop-2-Erkennung stehen.

l) SM = Low. Die AFC wird freigegeben.

m) SM\* = Low. Der Abstimmstrich wird ausgeblendet (5 Sek. verzögert).

n) Koinzidenzprüfung. Um zu erkennen, ob es sich beim empfangenen Signal um einen Fernsehsender handelt, erfolgt im SN 29799 die Koinzidenzprüfung. Ist die Auswertung positiv, geht Pin 2 AS vom SN 29799 auf High, und der Suchlaufvorgang ist beendet.

o) Analogwert für Lautstärke auf alten Wert.

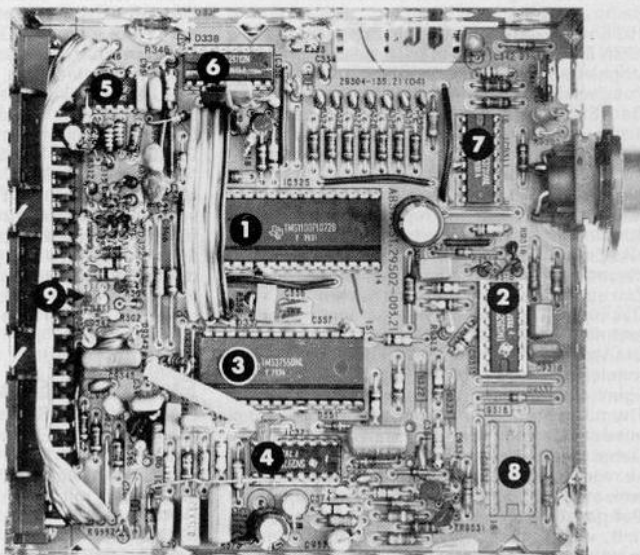
p) Koinzidenzprüfung negativ → SM = High weiter bei g).

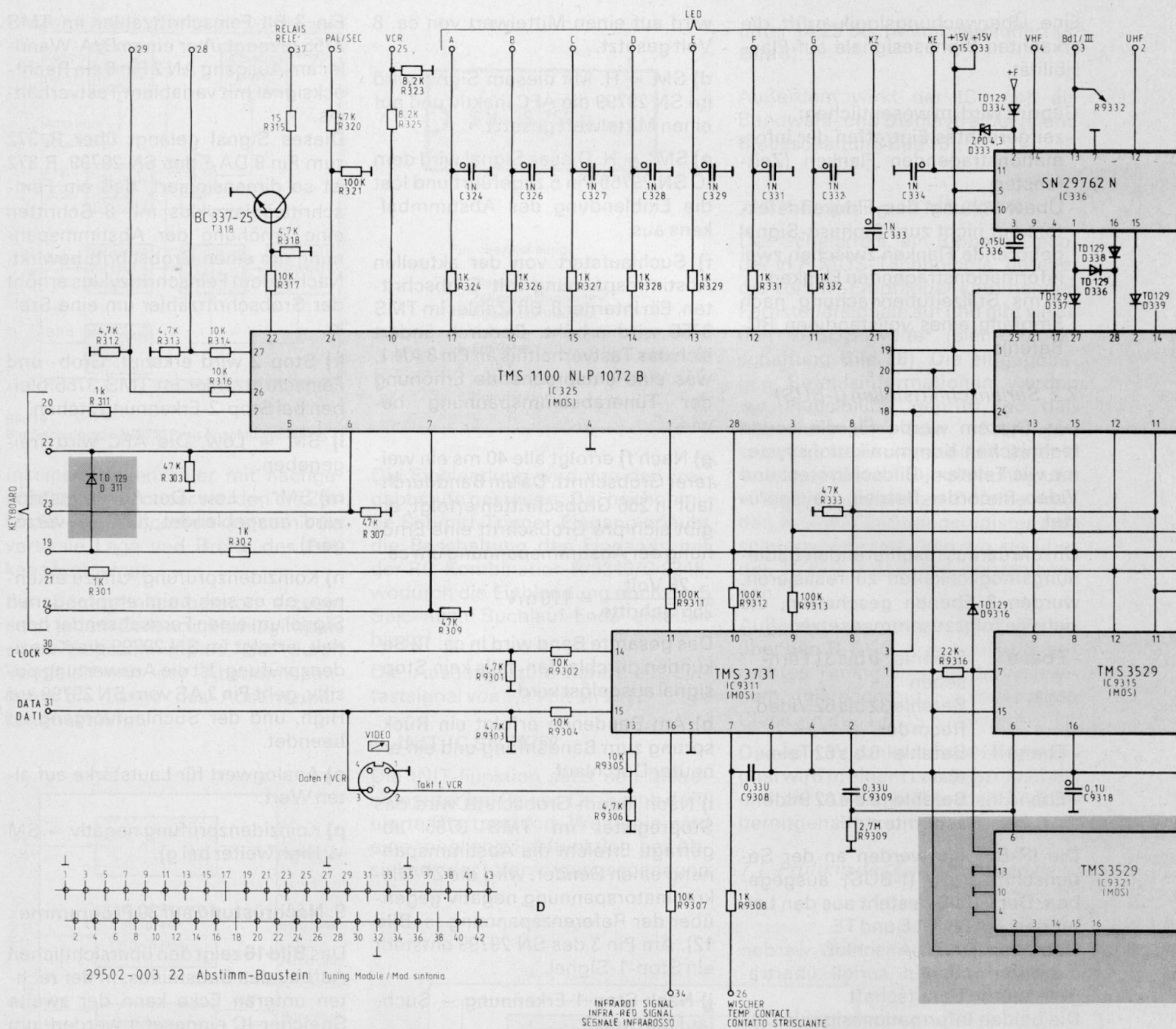
## 9. Nachrüstung auf 30 Programme

Das Bild 16 zeigt den übersichtlichen Aufbau des Bausteines. In der rechten unteren Ecke kann der zweite Speicher-IC eingesetzt werden, um die Programmplätze auf 30 zu erweitern. Die Diode D 311 liegt etwa in der Mitte der Steckbuchsleiste.

Bild 16  
Innenansicht des Suchlauf-Bausteines

- 1 = Mikrocomputer
- 2 = Stationsspeicher
- 3 = Suchlauf-Interface
- 4 = AFC-Schaltkreis
- 5 = Einblend-IC
- 6 = INIT-IC
- 7 = TP-Empfänger
- 8 = 2. Stationssp.
- 9 = Diode D 311





29502-003 22 Abstimm-Baustein Tuning Module / Mod. sintonica

## Neue Fachbücher:

### Digitale Schaltungs- und Rechner-technik

von Friedel Hüge und Peter Sokolowsky  
Reihe „erkennen und lösen“  
152 Seiten, 200 Abbildungen, zweifarbig,  
ISBN 3-8023-0598-1, DM 25  
Vogel-Verlag, Fachbuchverlag  
Postfach 67 40, 8700 Würzburg 1

Dem Einsatz digitaler Schaltkreise in der technischen Praxis sind heute keine Grenzen gesetzt. Unzählige Anwendungen in Steuerungsschaltungen, großen und kleinen Rechnern, die Verwendung der Grundprinzipien der digitalen Elektronik in Mikroprozessoren zeigen auf eine umfassende Bedeutung dieser Technik. Entsprechend dem großen Interesse für dieses Fachgebiet entstanden in der letzten Zeit auch viele Fach- und Lehrbücher. Das Buch „Digitale Schaltungs- und Rechner-technik“ ist ein Aufgaben- und Übungsbuch. Die Verfasser haben nach einer knapp gehaltenen Einführung in die Problematik des jeweiligen Fachabschnittes das entsprechende Thema in Form von ausgewählten Aufgaben mit detaillierten Lösungen bearbeitet. Dabei wurde die methodische Vorgehensweise von Aufgabenstellung über Lösungshinweise bis zur Lösung konsequent eingehalten. Der ganze Übungsstoff ist in 10 Kapitel aufgeteilt, wobei zunächst die einfachen Bauelemente der digitalen Schaltungstechnik be-

handelt werden, die als Baugruppen in komplexen Schaltungen oder in der Realisierung von Rechenalgorithmen ihre Verwendung finden.

Dem Charakter nach wendet sich das Buch an Studenten und Dozenten der Informatik und Elektronik; es kann aber auch dem Praktiker eine Hilfe sein. Die Gestaltung der einzelnen Themen soll den Leser in diejenige Vorgehensweise einführen, die für eine selbständige Lösung des Aufbaus von digitalen Logikschaltungen in verschiedenen Steuerungen und in der Rechner-technik notwendig ist. Die Darstellung der Grundlagen macht auch Neulingen den Stoff verständlich, wenn eine gewisse Vertrautheit mit der Digital-technik vorhanden ist. Kenntnisse der Elektronik sind für das Verständnis des Übungsstoffes nicht unbedingt notwendig. Sie werden jedoch dann unentbehrlich, wenn man die theoretisch-logische Aufgabenlösung praktisch realisieren will, z. B. in TTL-Technik.

### Industrielle Elektronik-Schaltungen

Eine praxisnahe Schaltungssammlung aus der professionellen Elektronik für Analog- und Digital-Techniker.  
Von Günther Klasche, Ing. Rudolf Hofer  
336 Seiten mit 176 Abbildungen. Lwstr.-geb. DM 38,-  
ISBN 3-7723-6441-1  
Franz-Verlag, München

Die ganze Palette der professionellen Elektronik wird mit dieser Sammlung von 209 praxisnahen Schaltungen vor dem Leser ausgebreitet. Der Schwerpunkt liegt bei der Digital-technik.

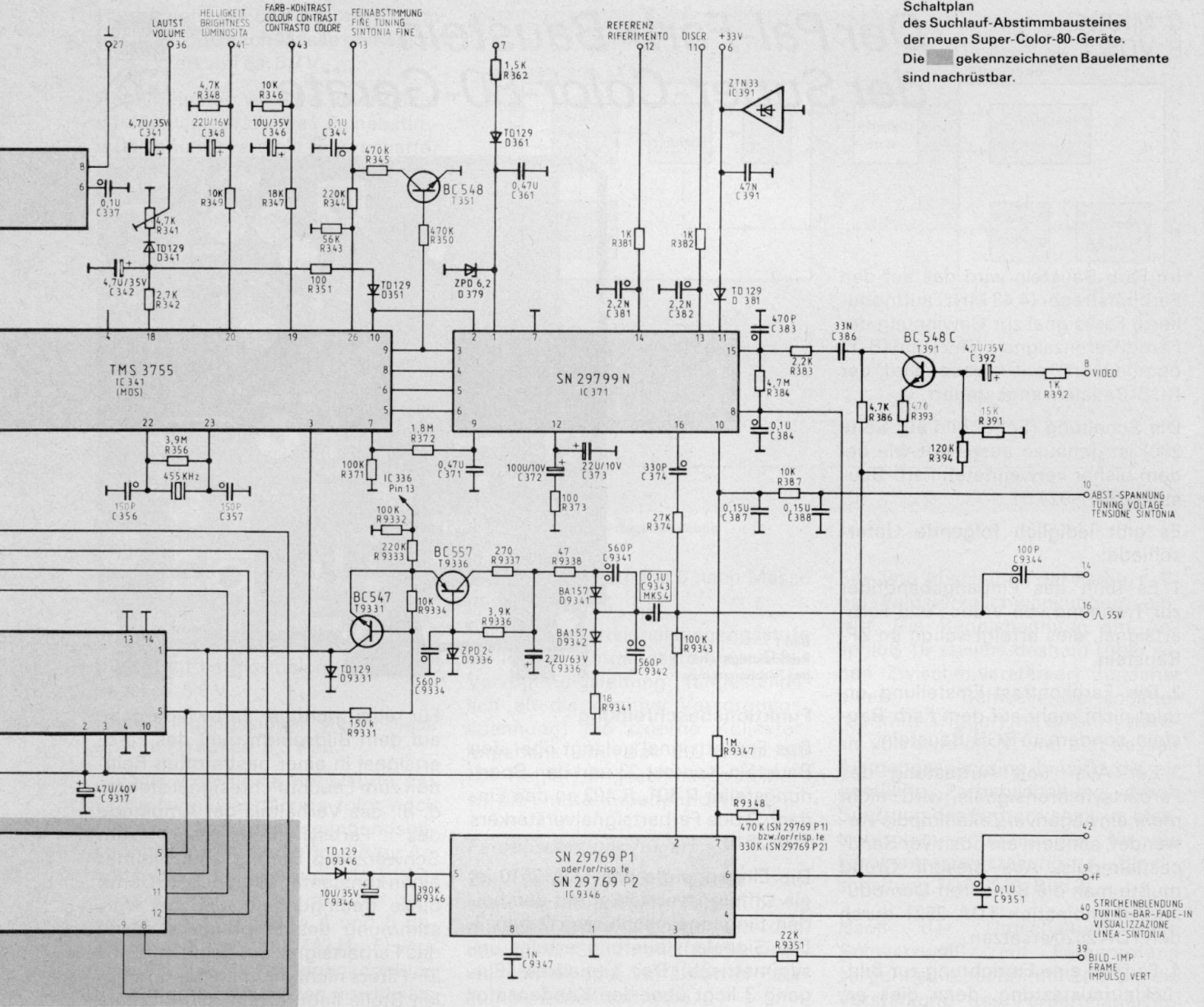
Die Herausgeber haken da ein, wo Firmenschriften aufhören. Die beschränken sich ja nur auf das Angebot eigener Bauelemente. Günstigere Lösungen mit Konkurrenzprodukten werden verständlicherweise nicht gebracht. Im Gegensatz dazu steht bei dieser Sammlung die Schaltungs-idee, der Kniff, frei von irgendwelchen Firmenbindungen im Vordergrund. Oft ganz einfach, will die Schaltungs-idee doch erst einmal entdeckt werden.

Es geht in diesem Band, um nur einige Stichpunkte zu nennen, um allgemeine Digital-schaltungen (z. B. Trickschaltungen mit dem Baustein 7490, stromgesteuerte Monoflop-Schaltungen, Datenspeicherungen trotz Netzausfall).

Weiterhin werden in großer Menge geboten: Interface- und Operationsverstärkerschaltungen, optoelektronische und Stromversorgungsschaltungen, Spezial- und Hobbyschaltungen.

In knappen und klaren Worten werden der Aufbau und die Wirkungsweise der Schaltungen ebenso beschrieben wie ihr Betriebsverhalten und die Arbeitsweise. Auch mögliche Erweiterungen werden aufgezeigt. Die zahlreichen Anwendungsbeispiele sind untermauert durch eine Fülle von Schaltzeichnun-

Schaltplan  
des Suchlauf-Abstimmbausteines  
der neuen Super-Color-80-Geräte.  
Die  gekennzeigten Bauelemente  
sind nachrüstbar.



gen und Tabellen mit wichtigen technischen Daten.

Wer vor einem neuen Problem steht, braucht in Zukunft nicht mehr lange zu suchen. Denn in dieser Sammlung findet er ausreichende Beispiele, wie sie woanders bereits erfolgreich gelöst wurden.

## Werkbuch Elektronik

Das große Arbeitsbuch mit Entwurfsdaten, Tabellen und Grundschaltungen für alle Bereiche der angewandten und praktischen Elektronik. Von Ing. Dieter Nährmann  
656 Seiten, 700 Abbildungen und zahlreiche Tabellen.

Lwstr-geb. Vorbestellpreis bis 31. 12. 1979 DM 48,-

Endgültiger Preis ab 1. 1. 1980 DM 58,-  
ISBN 3-7723-6541-8

Franzis-Verlag, München

Das hat es in so kurzer und übersichtlicher Form noch nicht gegeben:

das gesamte theoretische und praktische Rüstzeug der Elektronik in einem Buch vereinigt. Dem Autor ist es gelungen, einen Extrakt aus dem umfangreichen Wissen über die Elektronik herauszuarbeiten. Dieter Nährmann, beratender Ingenieur Elektronik, kommt aus der Praxis. Das spürt man auf jeder Seite dieses 6 cm dicken Werkbuches, das auch ein Nachschlagewerk ist.

In der Elektronik fällt nahezu ein Bauelement dem anderen in den Rücken. Trotz der vielen

Neuentwicklungen sind aber die Grundlagen um sie herum stets die gleichen geblieben. Auf ihnen baut sich das gesamte Elektronikwissen auf. Daher beinhaltet dieses Buch in erster Linie die physikalischen Grundlagen der gebräuchlichsten Bauelemente im Hinblick auf die gesamte Elektronik: die NF-, Digital- und HF-Technik. Dabei kommen auch die wichtigsten Rechenoperationen um sie herum nicht zu kurz.

Einige Themen dieses Werkbuches sind: Ton-, Meß sowie Gleich- und Wechselstromtechnik, Grundwissen der Digitaltechnik mit zahlreichen Beispielen, die wichtigsten Eigenschaften der Bauelemente, Berechnungen für den Schaltungsentwurf, Anschlußtabellen, Bauteilenormung und Koordination. Das ist das Schöne an dem Werkbuch Elektronik, es zeigt den Ist-Zustand und hält sich nicht bei dem Warum und Weshalb auf. Der Hobbyist, der von der Elektronik einfach nicht mehr lassen kann, hat an dem Band einen jahrelangen, vertrauenswürdigen Begleiter.

Er sagt ihm genau, wie sein gegenwärtiges Problem anzupacken ist. Das stark aufgegliederte Inhaltsverzeichnis verleitet gerade dazu, das Werk zu benutzen, zu befragen, auszuzeichnen. Und das umfangreiche Sachverzeichnis mit seinen 1362 Stichworten bringt jeden mit Sicherheit dorthin, wo er sich unter Umständen festliest.

Dem Entwickler am Labortisch gibt das Werkbuch Elektronik mit Rat und Gukünften jene umfassende Hilfestellung, die ihm den Erfolg

seiner Arbeit garantiert. Dabei ist es ganz egal, aus welcher Ecke der Elektronik er Unterstützung braucht. Hier sind genau die Formeln, Daten, Tabellen und grafischen Darstellungen zusammengetragen, die bei der Entwicklung und Verwirklichung von Schaltungen unentbehrlich sind.

Da ist noch ein Merkmal dieses Arbeitsbuches. Wir wissen, daß in der Technik und ganz besonders in der Elektronik praktische Hinweise eng mit theoretischem Wissen verzahnt sind. Und diese Hinweise sind reichlich und breit in das gesamte Werk eingearbeitet. Auch die vielen Theoretikern so lästige Mechanik kommt hier nicht zu kurz: Vom Löten bis hin zur Frontplattenverarbeitung gibt der Autor Hinweise. Nicht mit vielen umständlichen Worten, sondern mit praktischen Beispielen und handfesten Anleitungen hilft das Buch, noch bevor man selbst über zeitraubende Umwege ans Ziel gelangt.

Das Werkbuch kostet DM 58,-. (Bis Ende 1979 gilt noch der ermäßigte Vorbestellpreis von DM 48,-.) Jede Seite kostet also 9 Pfennig. Das ist nicht zu teuer. Rechnen wir aber mal anders. Was ein Praktiker üblicherweise aus vielen einzelnen Büchern und Zeitschriften zusammensuchen muß, ist hier in einem dicken, doch handlichen Buch untergebracht. Bewerten wir dieses zeitraubende Zusammensuchen mal mit 10 Pfennig pro Minute, wie schnell fließen sie dahin... ja dann ist das Werkbuch geradezu lachhaft billig. Auf gut deutsch: Die Anschaffung lohnt sich!

# Der Pal-Farb-Baustein der Super-Color-80-Geräte



Im Farb-Baustein wird das auf den Farbhilfsträger (4,43 MHz) aufmodulierte Farbsignal zur Gewinnung der Farbdifferenzsignale (R-Y) und (B-Y) demoduliert; mit diesen wird der RGB-Baustein angesteuert.

Die Schaltung (Schaltbild auf Seite 280) ist genauso ausgelegt wie bei dem bisher verwendeten Farb-Baustein 29301-024.01.

Es gibt lediglich folgende Unterschiede:

1. Es fehlt das Eingangsbandfilter zur Trennung von Video- und Farbartsignal, dies erfolgt schon im ZF-Baustein.
2. Die Farbkontrast-Einstellung erfolgt nicht mehr auf dem Farb-Baustein, sondern im RGB-Baustein.
3. Zur Aus- und Auftastung des Farbartsynchronsignals wird nicht mehr ein negativer Zeilenimpuls verwendet, sondern ein positiver Sandcastleimpuls. Aus diesem Grund mußte man die Synchron-Demodulator-Kombination TDA 2521 durch den TDA 2520 ersetzen.
4. Es fehlt eine Einrichtung zur Bildrücklaufauftastung, denn dies erfolgt jetzt im RGB-Baustein. (Bild 1 zeigt die Bestückungsseite der Leiterplatte).

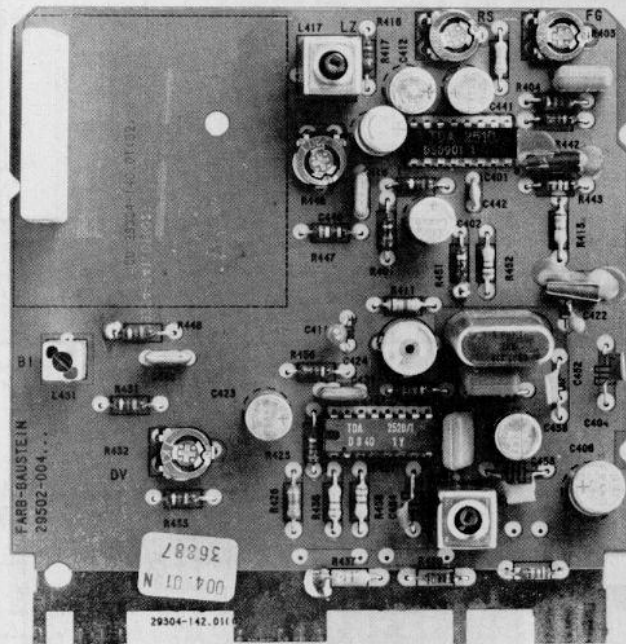


Bild 1  
Bestückungsseite  
des Farbbausteines

## Funktionsbeschreibung

Das Farbartsignal gelangt über den Baustein-Kontakt 23 und den Spannungsteiler R 401, R 402 an den Eingang 2 des Farbartsignalverstärkers TDA 2510.

Die Eingangstufe des TDA 2510 ist ein Differenzverstärker mit den beiden Eingangsanschlüssen 2 und 3. Die Signalansteuerung erfolgt unsymmetrisch. Der signalfreie Eingang 3 liegt über den Kondensator C 402 (4,7  $\mu$ ) an Masse. Das Eingangssignal an Pin 2 hat eine Amplitude von ca. 100 mVss.

Für eine richtige Farbwiedergabe auf dem Bildschirm muß das Farbartsignal in einer bestimmten Relation zum Leuchtdichtesignal stehen, d. h., das Verhältnis der Amplitude des Farbsynchronsignals zum Schwarzweiß-Sprung muß immer einen konstanten Wert haben. Damit diese Bedingungen auch bei Verstimmung des Empfängers, wenn das Farbartsignal auf der Flanke des ZF-Filters nicht mehr an der optimalen Stelle liegt, erfüllt ist, wird eine automatische Farbkontrast-Regelung vorgenommen.

Im TDA 2510 (Blockschaltbild Bild 2) ist die erste Stufe als regelbarer Farbartsignalverstärker ausgebildet. Die erforderliche Regelspannung wird im Phasendiskriminator und Halbzeilensinusdemodulator innerhalb des Synchrondemodulator IC TDA 2520 aus dem Farbsynchronsignal (Burst), das ja das Istwertsignal darstellt, gewonnen (Bild 3).

Dem einen Eingang des Regelspannungsverstärkers im TDA 2510, Anschluß 12, wird eine Referenzspannung von ca. 7,2 V, einstellbar mit dem Einstellwertstand RS (Regelspannung) über R 441 (33 k), zugeführt. Der andere Eingang Pin 15 bekommt die eigentliche Regelspannung, die ca. 1,5 V unter der Referenzspannung liegt, vom Synchrondemodulator IC, TDA 2520 Pin 14, zugeführt. Die Regelspannung verhält sich umgekehrt proportional zur

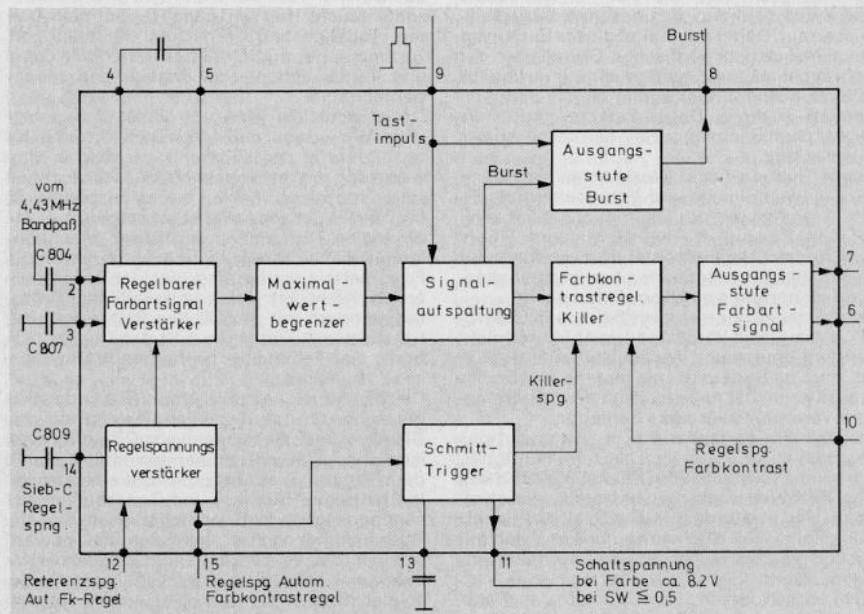


Bild 2 Blockschaltbild des TDA 2510

Burstamplitude und hat am Pin 15 des TDA 2510 nach Masse gemessen einen Wert von ca. 5,7 V.

**Regelbeispiel:** Wird bei einem Sendersuchlaufgerät die Feinabstimmung nach  $\oplus$  verstellt (überscharfer Bereich), ist am Eingangssignal, Oszill. 2, ein deutlicher Anstieg der Burstamplitude zu sehen. Die Regelspannung am Pin 15 TDA 2510 sinkt auf ca. 5,5 V ab, die Verstärkung der ersten Differenzverstärkerstufe wird beeinflusst, das Ausgangssignal und somit der Burst am Pin 8 werden nachgeregelt. Der Regelhub dieser Schaltung beträgt ca. 26 dB. Alle Störspannungen, die in gleicher Weise die Referenzspannung und die Regelspannung überlagern, können durch die gewählte Ansteuerung des Regelspannungsverstärkers nicht wirksam werden. Höherfrequente Störspannungen, die nur die Regelspannung überlagern, werden durch das Regelspannungssieb -C am Pin 14, C 809 (10  $\mu$ F) unterdrückt. Die Gleichspannung am Pin 14 beträgt bei normalem Eingangspegel ca. 5,9 V.

Ohne Eingangssignal steigt diese Spannung auf ca. 9,3 V an.

Auf die eigentliche Regelstufe des Farbartsignalverstärkers folgt noch eine weitere gleichspannungsggekoppelte Verstärkerstufe, die zur Arbeitspunktstabilisierung stark gegengekoppelt ist. Durch die zwischen die Anschlüsse 4 und 5 geschaltete Kapazität C 442 (1 nF) wird erreicht, daß diese Gegenkopplung bei höheren Frequenzen unwirksam und die Stabilität des Gegenkopplungskreises sichergestellt ist (s. Blockschaltbild TDA 2510).

Die nachfolgende Stufe ist als Maximalwertbegrenzer ausgelegt, um bei verrauschten Eingangssignalen zu große Farbartsignal-Ausgangsspannungen und damit verbundene nichtlineare Verzerrungen des Farbsignals zu vermeiden.

**Signalaufspaltung,** Trennung von Farbart- und Farbsynchronsignal:

Mit einem Sandcastle-Tastimpuls am Pin 9 des TDA 2510 wird aus dem Farbartsignal der Burst herausgetastet und über eine Ausgangsstufe an den Pin 8 gegeben.

Es erfolgt nicht nur eine Burstaustastung, sondern auch eine Burst-austastung aus dem Farbartsignal, das zur Farbkontrastregelstufe gegeben wird.

R 451 (2,2 k) bildet den Emitterwiderstand für die Burstaussgangs-

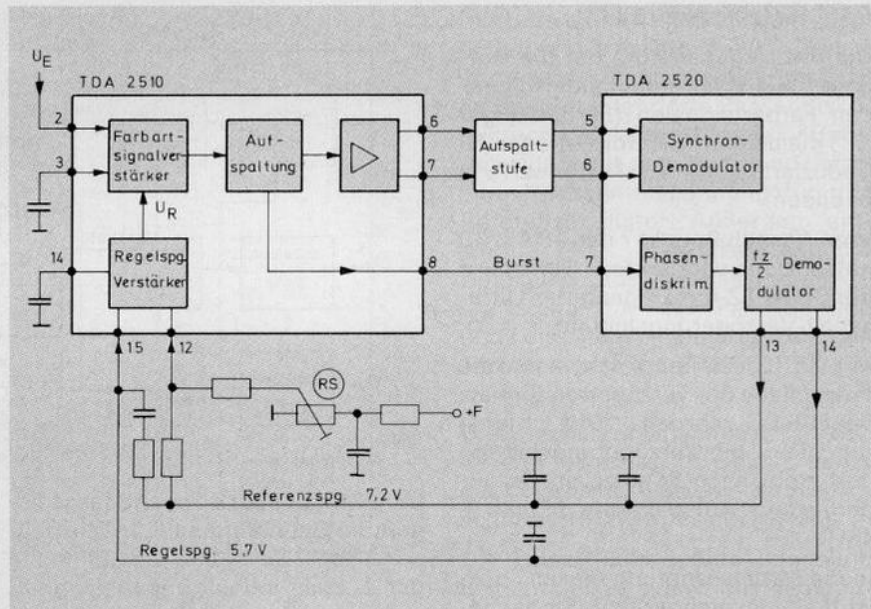


Bild 3 Erzeugung der Regelspannung

stufe und ist vom Pin 8 nach Masse geschaltet.

Für die Farbartsignalausgangsstufe stellen der Eingangskreis der PAL-Verzögerungsleitung (angeschlossen an die positive Versorgungsspannung) die externe Kollektorimpedanz und das RC-Glied 446 (BP-Regler), angeschlossen an Masse, die Emitterimpedanz dar.

#### Farbabschaltung (Killer)

Bei Schwarzweiß-Empfang oder stark verrauschtem Farbempfang muß der Farbkanal gesperrt werden, damit im Schirmbild keine unerwünschten oder verfälschten Farbkomponenten auftreten.

Als Kriterium für das Vorhandensein und die Güte des Farbempfangs eignet sich die Amplitude des Farbsynchronsignals: Sobald dieses Signal unter einen bestimmten Pegel sinkt, soll der Farbkanal gesperrt werden. Da die von der Synchrondemodulator-Kombination kommende und vom Farbsynchronsignal abgeleitete Farbartsignal-Regelspannung (bei gutem Farbempfang ca. 5,7 V am Pin 15 TDA 2510) mit kleiner werdendem Farbsynchronsignal über den normalen Regelspannungsbereich hinaus bis etwa auf die Referenzspannung ansteigt, ist es möglich, diese Regelspannung zur Farbabschaltung zu verwenden.

Die Farbabschaltung erfolgt bei einem bestimmten Pegel ( $\Delta U = 1$  V zwischen Pin 12 und 15), und das Einschalten der Farbe geht erst wieder bei einem etwas höher liegenden Pegel vor sich ( $\Delta U = 1,2$  V, Pins 12 und 15), damit kein störendes, häufiges

Ein- und Abschalten der Farbe, z. B. bei Feldstärkeschwankungen, eintritt. Die Regelspannung am Anschluß 15 steuert deshalb (über einen Zwischenverstärker) zunächst einen Schwellenwertschalter (Schmitt-Trigger) mit einer Hysteresis von etwa 0,2 V, und erst dessen Ausgangsspannung bewirkt die eigentliche Farbabschaltung durch Sperrung des Farbartkanals im elektronischen Potentiometer für die Farbkontrasteinstellung (s. Blockschaltung TDA 2510, Bild 2).

Nach der Umschaltung von Schwarzweiß- auf Farbempfang vergeht eine bestimmte Zeit, bis die Verstärkung des Farbartsignalverstärkers durch die automatische Verstärkungsregelung vom maximalen Wert auf den kleineren Betriebswert herabgeregelt ist. Da während dieses Einschwingvorganges die Farben auf dem Bildschirm mit einer zu großen Sättigung erscheinen würden, wird das Einschalten der Farbe so lange verzögert, bis der Einschwingvorgang hinreichend abgeklungen ist. Mit der externen Kapazität C 441 (4,7  $\mu$ F) zwischen Anschluß 13 und Masse wird eine Verzögerungszeit von etwa 24 ms erreicht.

Die Verzögerungszeit kommt beim Einschalten der Farbe dadurch zustande, daß sich C 441 über interne Widerstände erst entladen muß, bevor die Umschaltung erfolgt. Beim Ausschalten der Farbe wird C 441 dagegen über einen Transistor sehr schnell aufgeladen, so daß die Farbabschaltung ohne merkliche Verzögerung vor sich geht.

### PAL-Aufspaltstufe (Bild 4)

Die PAL-Aufspaltstufe hat die Aufgabe, aus zwei aufeinanderfolgenden Farbartsignalen (Farbartzeiger „F“) die beiden Teilinformationen  $F_u$  (reduziert  $F_{B-Y}$ ) und  $\pm F_v$  (reduz.  $F_{R-Y}$ ) zu bilden.

Vom Anschlußpunkt 7 des TDA 2510 gelangt das verstärkte F-Signal auf die Spule LZ am Eingang der Ultraschall-Verzögerungsleitung.

Mit LZ (Laufzeitabgleich) kann die Phasenlage des verzögerten Signals beeinflusst werden. Das Signal durchläuft die Verzögerungsleitung und steht nach 64  $\mu\text{sec}$  an der eigentlichen Aufspaltstufe (Spule L 431).

In die Mittelanzapfung dieser Spule wird ein unverzögertes F-Signal gegeben. Die Amplitude dieses Signals kann mit dem BP-Regler (Betragsregler für PAL-Abgleich) bestimmt werden, da dieses Regelorgan eine Gegenkopplung für die letzte Verstärkerstufe innerhalb des IC TDA 2510 ist.

Da der Sender die Zeileninformationen nacheinander abstrahlt, wird das F-Signal der ersten Zeile in den GV gespeichert und steht somit zur gleichen Zeit an der Aufspaltspule wie das F-Signal der zweiten Zeile, das unverzögert in die Spulenmittelanzapfung gegeben wird.

Durch die Spannungspolaritäten an der Spule wird nun einmal die erste Zeile mit der zweiten Zeile addiert und gleichzeitig die zweite Zeile von der ersten subtrahiert. Es entsteht somit gleichzeitig eine Summe und eine Differenz.

Die Summenbildung ergibt das  $F_u$ -Signal. Die Differenzbildung jeweils von Zeile zu Zeile wechselnd das  $\pm F_v$ -Signal.

Teilt man die Spule L 431 in zwei Teilspulen L 1 und L 2 auf (Bild 5), so wird sich die Spannung von L 1 (Teilspannung der 1. Zeile) zur Spannung der 2. Zeile addieren (Messung vom Meßpunkt „A“ nach Masse).

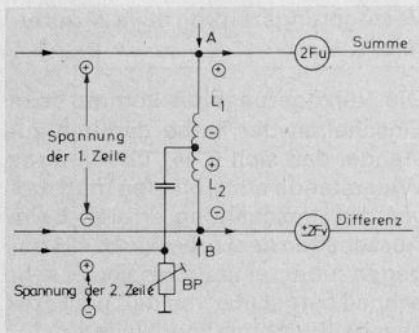


Bild 5

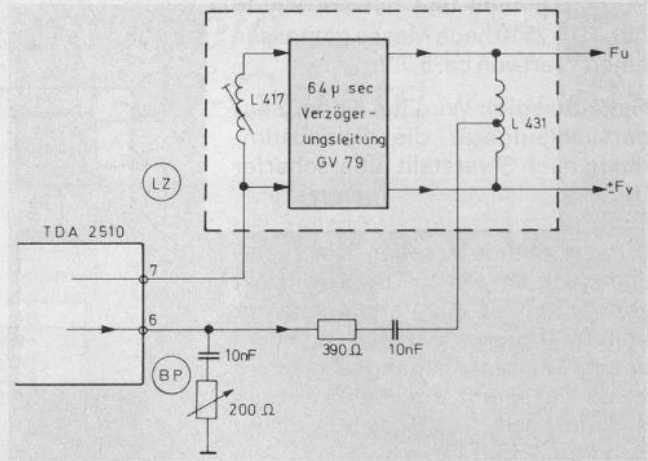


Bild 4  
PAL-Aufspaltstufe

Vom Meßpunkt „B“ nach Masse liegen die Spannung an L 2 (Teilspannung der 1. Zeile) und die Spannung der 2. Zeile jedoch gegeneinander, woraus sich die Differenz ergibt.

Betrachtet man die senderseitige Zeilenzusammensetzung, so ergeben sich folgende Werte. Die erste Zeile setzt sich z. B. zusammen aus:  $(+ F_v + F_u)$

Die zweite Zeile aus:  $(- F_v + F_u)$

Die Addition ergibt:  $(+ F_v + F_u) + (- F_v + F_u) = + F_v + F_u - F_v + F_u = + 2 F_u$

Da sich die 3. Zeile genauso zusammensetzt wie die erste Zeile, ergeben sich bei der Addition immer die gleichen Werte  $(+ 2 F_u)$ .

Bei der Differenzbildung wird die 2. Zeile von der ersten Zeile subtrahiert und anschließend die 3. Zeile von der 2. Zeile subtrahiert.

1. Zeile minus 2. Zeile:  $(+ F_v + F_u) - (- F_v + F_u) = + F_v + F_u + F_v - F_u = + 2 F_v$

2. Zeile minus 3. Zeile:  $n(- F_v + F_u) - (+ F_v + F_u) = - F_v + F_u - F_v - F_u = - 2 F_v$

Über den Widerstand R 433 (560  $\Omega$ ) wird das  $\pm F_v$ -Signal mit ca. 250 mVss an den Kontakt 6 des TDA 2520 (Eingang des R-Y-Signal-Demodulators) gegeben.

Das  $F_u$ -Signal gelangt über R 432 (1 K) an den Pin 5 des Demodulator-IC.

R 432 (DV) ist als Einstellwiderstand ausgelegt (DV = Differenzsignalverhältnis). Mit ihm läßt sich das genaue Amplitudenverhältnis des B-Y-Signals zum R-Y-Signal einstellen.

Die Eingangs- und Ausgangskapazität der Ultraschallverzögerungsleitung bildet mit der jeweils parallel liegenden Spule einen 4,43-MHz-Schwingkreis, der von einem Wider-

stand (primärseitig R 417; 560  $\Omega$  und sekundärseitig R 431; 560  $\Omega$ ) bedämpft wird. Außerdem bilden Spulen und Widerstände den korrekten Z-Abschluß der Laufzeitleitung.

R 447 (390  $\Omega$ ) und R 448 (560  $\Omega$ ) bilden einen Spannungsteiler, C 448 (10 nF) dient zur Gleichspannungstrennung.

Für eine saubere Signalaufspaltung nach der Verzögerungsleitung ist es notwendig, daß die Phasenlagen und Amplitudenverhältnisse der beiden Eingangssignale zueinander exakt abgeglichen werden.

Ein Fehlableich macht sich z. B. im  $F_u$ BK-Testbild als „Palossieeffekt“ (Streifenmuster in den Unbuntfeldern) bemerkbar.

### Synchrondemodulator-Kombination TDA 2520 (Blockschaltbild Bild 6)

Im IC 431 werden folgende Schaltfunktionen durchgeführt:

- Synchrondemodulation der trägerfrequenten Farbartsignal-Komponenten  $F_{(R-Y)}$  und  $F_{(B-Y)}$ .
- Referenzsignalerzeugung mit einem 8,8-MHz-Quarzoszillator und anschließender Frequenzteilung.
- Synchronisation des Referenzoszillators durch den Burst mit Hilfe eines Phasendiskriminators.
- Regelspannungserzeugung für die automatische Farbkontrastregelung durch Demodulation der Halbzeilenfrequenz.
- Synchronisation des PAL-Flips Flops mit Identifikationssignal  $\frac{f_z \Delta}{2}$ .
- G-Y-Matrizierung und Verstärkung der Differenzsignale.

### Referenzoszillator

Als Arbeitsfrequenz des Referenzoszillators, eines elektrisch nach-



kann extern herbeigeführt werden, indem die Regelspannung am Pin 14 des TDA 2520 kurzgeschlossen wird.

### Synchrondemodulation

Im TDA 2520 werden in den Demodulatorstufen durch unterschiedliche Gegenkopplungen die senderseitigen Amplitudenreduzierungen der Farbdifferenzsignale rückgängig gemacht.

Eine richtige Demodulation des  $\pm F_v$ -Signals kann nur dann erfolgen, wenn bei der Zeile, bei der von der PAL-Aufspaltstufe ein  $+ F_v$ -Signal kommt, der Referenzträger auch mit  $90^\circ$  Phasenlage in den R-Y-Synchrondemodulator gelangt und bei einem  $- F_v$ -Signal der Referenzträger  $270^\circ$  Phasenlage hat.

Die Referenzträgerumschaltung übernimmt, wie bereits erwähnt, der PAL-Schalter (siehe Blockschaltung TDA 2520).

Der (B-Y)-Synchrondemodulator erhält den Referenzträger mit einer relativen Phasenlage von  $0^\circ$  bei jeder Zeile.

Die Synchrondemodulatoren im TDA 2520 können nur ein in der Phasenlage exaktes Farbdifferenzsignal liefern, wenn auch die Referenzträgerphasenlagen ( $B-Y = 0^\circ$ ;  $R-Y = 90^\circ$  bzw.  $270^\circ$ ) genau eingestellt sind. Um diese Phasenlagen korrigieren zu können, werden vom Sender im FuBk-Testbild zwei Unbuntfelder gesendet. Die Zeileninforma-

tion für diese Felder besteht aus zwei sägezahnförmig modulierten Spannungen, deren Phasenlagen bei jeder Zeile gegenseitig geschaltet werden.

Testsignale:  $\pm V$  und  $+ U$   
 $+ V$  und  $\pm U$

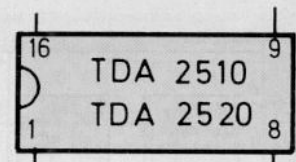
Die PAL-Aufspaltstufe liefert somit während der Zeit der Unbuntfelder kein Ausgangssignal, da sich die Teilspannungen an der Spule gegenseitig aufheben. Zeigt sich in den Unbuntfeldern eine Einfärbung, so kann mit dem Regelorgan „GP“ (Gesamtphase) die Referenzträgerphasenlage soweit verändert werden, bis die Unbuntfelder farblos erscheinen.

Von den Synchrondemodulatoren gelangen die beiden Farbdifferenzsignale R-Y und B-Y in eine Matrixschaltung, in der das dritte Farbdifferenzsignal G-Y wieder gewonnen wird (siehe Blockschaltung TDA 2520).

Die nachfolgenden zwei Treiberstufen liefern die Ansteuersignale für den RGB-Baustein.

Der Arbeitspunkt der integrierten Treiberstufen wird durch die am Pin 4 liegende Gleichspannung, ca. **8 V**, festgelegt.

Anschlußbelegung der IC: **Bild 9** zeigt die Anschlußbelegung der beiden IC, das Gesamtschaltbild zeigt **Bild 10**.



### TDA 2510

Pin	Belegung
1	Speisespannung (+ 12 V)
2	Symmetrischer Farbartsignal-Eingang
3	
4	Gegenkopplung Farbartverstärker
5	
6	Farbartsignal Ausgang zur Verzögerungsleitung
7	Farbartsignal Ausgang
8	Farbsynchronsignal Ausgang
9	Zeilenimpuls (Sandcastle)
10	Sättigungs-Einstellspannung
11	Farb-Schaltspannung
12	Referenzspannung
13	Farbeinschaltverzögerung
14	Regelspannungs-Siebung
15	Regelspannung
16	Masse

### TDA 2520

Pin	Belegung
1	-(B-Y) Ausgang
2	-(G-Y) Ausgang
3	-(R-Y) Ausgang
4	Einstellspannung für Ausgangsgleichspannung
5	F (B-Y)
6	F (R-Y)
7	Farbsynchronsignal
8	APC-Siebung
9	APC-Siebung
10	Anschlüsse für Quarz und Trimm-C
11	
12	Speisespannung
13	Regelspannungs-Ausgang
14	Referenzspannung
15	Zeilenimpuls (Sandcastle)
16	Masse

Bild 9 IC-Anschlußbelegung

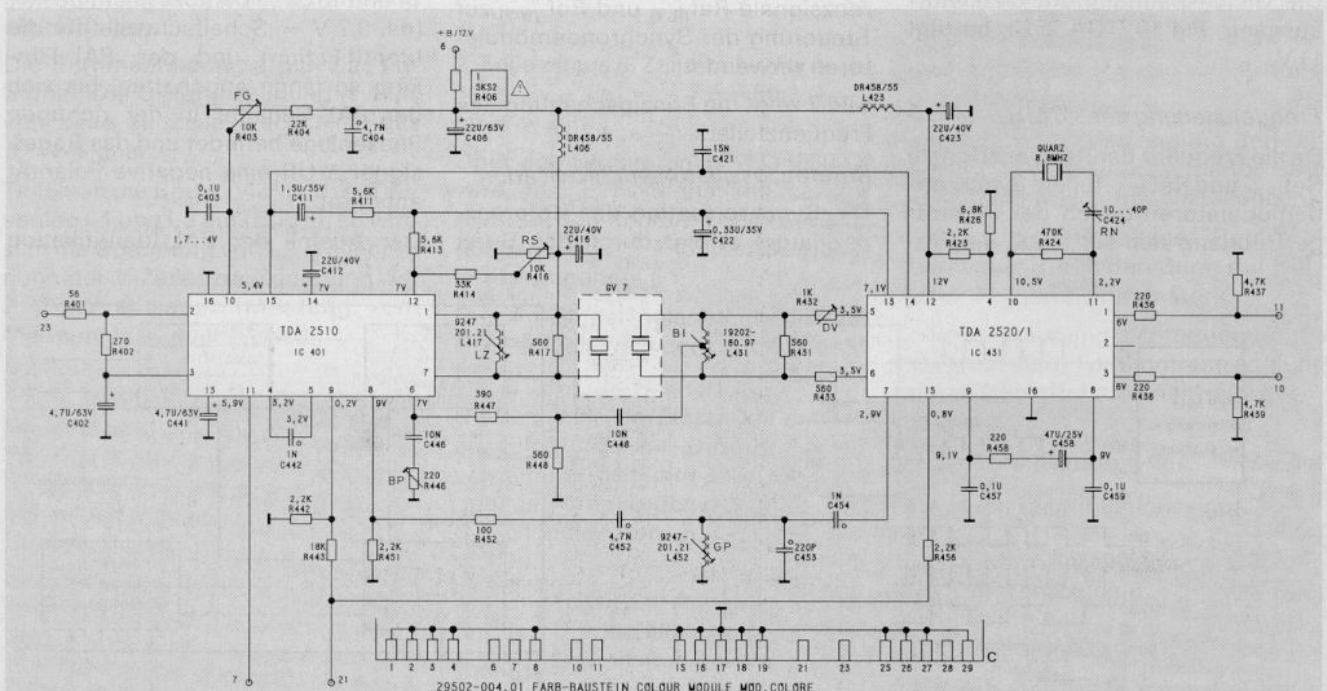


Bild 10 Gesamtschaltbild des Farbbausteines

# Neuer GRUNDIG-Universal-Modulkoffer für Sicherheits-Bausteine



Auch in Zukunft wird die GRUNDIG-Modultechnik ihrem Grundkonzept treu bleiben, wenn auch – wie in den vergangenen Jahren – technische Verbesserungen das System ergänzen. Um auch den Service unserer Geräte zu optimieren, wurde ein neuer handlicher und robuster Modulkoffer geschaffen. Er bietet alle Voraussetzungen für einen rationalen Kundendienst.

Die variablen Zwischenwände ermöglichen eine bedarfsgerechte Platzunterteilung für die neuen Sicherheits-Bausteine und alle bisherigen Fernseh-, Tonband-, Rund-

funk- und VCR-Module. Nach Entfernen beliebiger Zwischenwände ist auch die Aufnahme von Werkzeugen, Meßgeräten usw. möglich.

Neben einem ca. 30 % vergrößerten Innenraum wurde auch die Strapazierfähigkeit durch Verwendung des Kunststoffes Polypropylen enorm gesteigert.

Durch die – gegenüber dem Vorgängermodell nicht mehr tiefgezogenen, sondern voll ausgespritzten – Querstege zur Befestigung der ebenfalls gespritzten Kunststoffzwischenwände erhält der Koffer mehr Stabilität.

Er ist außerdem mit einer herausnehmbaren, schaumstoffgepolsterten Ablage mit Taschen für Service-Unterlagen, Vordrucke zur Fehlerangabe sowie für einen Steckschlüssel ausgestattet. Die Ablageplatte hält die Module während des Transports in den einzelnen Fächern fest und dient gleichzeitig beim Service als Unterlage für Werkzeuge.

Zu beziehen über GRUNDIG-Service-Organisation – komplett unter Sach-Nr. 8960-450-005 (Koffer leer, ohne Trennwände und Abdeckplatte Sach Nr. 8960-450-002).



G 45 231



G 47 353

## Aus der Fachpresse:

### Tests:

Die **Stiftung Warentest** brachte in ihrer Zeitschrift **Test 9/79** u. a. das Ergebnis der Weltempfängertests. An diesen Tests waren 15 Geräte verschiedener Hersteller beteiligt, darunter auch der Weltempfänger **Satellit 3400 professional** und der **Satellit 2100** von GRUNDIG.

Im Test-Qualitätsurteil wurden

- 1 × sehr gut
  - 3 × gut
  - 7 × zufriedenstellend und
  - 4 × mangelhaft
- vergeben.

Der Testsieger war der **GRUNDIG-Satellit 3400 professional**, welcher als einziges Gerät mit „sehr gut“ bewertet wurde.

Mit „gut“ wurde der GRUNDIG-Satellit 2100 bewertet, zusammen mit zwei anderen Geräten

Der Testsieger gleicht schaltungstechnisch dem in den TI 1/78 vorgestellten und beschriebenen **Satellit 3000 digital**. Wir haben diese Schaltungsbeschreibung für den **Satellit 3400** überarbeitet, sie steht als Sonderdruck bei den GRUNDIG-Niederlassungen und Werksvertretungen zur Verfügung.

Im **Heft 10/79** wurden die Ergebnisse des Tonbandgerätetests veröffentlicht. Das GRUNDIG-TS 945 wurde mit der Gesamtnote „gut“ bewertet.

### Beschreibungen:

Die **Funkschau 19/1979** brachte unter dem Titel „Autoaktivboxen bringen mehr Klangtransparenz“ einen über 3 Seiten langen Beitrag über die „**GRUNDIG-Autoaktiv-Box LU 300 HiFi**“.

Im **Heft 20/1979** der **Funkschau** werden IC für NF-Leistungsendstufen beschrieben. Der dort erwähnte TDA 2003 findet u. a. in GRUNDIG-Autosupern Anwendung (siehe Seite 266 dieser TI).

# Das Autoradio-Netzgerät AN 1



Bild 1  
Vorderansicht des AN 1

Das GRUNDIG Autoradio-Netzgerät AN 1 dient zum Vorführen sowie zum Prüfen und zum Service von Geräten, die an einer 12-V-Batterie betrieben werden. Im Gegensatz zu einigen bereits auf dem Markt befindlichen Auto-Netz- und Ladegeräten ist das AN 1 (Bild 1) voll stabilisiert und extrem niederohmig (vergleichbar mit dem Innenwiderstand einer 12-V-Autobatterie). Eine bei einfachen Geräten übliche Lastabhängigkeit der Ausgangsspannung wird dadurch zuverlässig vermieden.

Der nachfolgende Beitrag zeigt auf, welche Gründe zur Entwicklung des Netzgerätes AN 1 führten; er ist aufgliedert in:

1. Stromaufnahme von Auto-Geräten
2. Verwendungsmöglichkeiten des Auto-Netzgerätes AN 1
3. Der Aufbau
4. Schaltungsbeschreibung
5. Bedienungshinweise
6. Technische Daten

## 1. Stromaufnahme von Auto-Geräten

Mit wachsenden NF-Ausgangsleistungen der Auto-Geräte steigt die Stromaufnahme dieser normalerweise an der Autobatterie betriebenen Geräte an (Bild 2).

Dies führt dann zu Problemen, wenn z. B. ein Stereo-Autosuper zusammen mit zwei Auto-Aktivboxen L/U 300 HiFi außerhalb des Fahrzeugs vorgeführt werden soll und das Netzgerät zu „schwach“ ist. Werkstatt-Netzteile sind einstellbar entweder für hohe Ströme bei niedrigen Spannungen oder für höhere Span-

Gerät	Stromaufnahme bei		Nennausgangsleistung	
	Kges 0,5%	Kges 10%	DIN 45 324	DIN 45 500
WK 2610 VD		0,7 A 1,0 A	5 W an 4 Ω 7 W an 2 Ω	
WKC 4025 VD } WKC 2035 VD }		1,4 A 2,0 A	2 × 5 W an 4 Ω 2 × 7 W an 2 Ω	
WKC 2035 VD } WKC 2835 VD }		1,5 A 2,2 A	2 × 6 W an 4 Ω 2 × 10 W an 2 Ω	
L/U 200 HiFi	2,0 A	3,0 A	20 W	15 W
L/U 300 HiFi	3,1 A	4,0 A	35 W	23 W

Bild 2 Stromaufnahme einiger GRUNDIG-Auto-Geräte bei Sinus-Aussteuerung ( $f = 1 \text{ kHz}$ ;  $U_B = 14 \text{ V}$ )

nungen bei niedrigen Strömen ausgelegt. Lade-Netzteile können aufgrund der schlechten Siebung (zum Laden von Akkus ohne Bedeutung) auch nicht verwendet werden. Es treten Verzerrungen bei größeren Aussteuerungen auf, so daß der eigentliche Vorteil der Aktivbox – das unverzerrte, transparente Klangbild bei hohen Schalldrücken – nicht demonstriert werden kann.

## 2. Verwendungsmöglichkeiten des Auto-Netzgerätes AN 1

Für den o. g. Einsatz sowie zur Prüfung und Reparatur aller leistungsaktiven Autogeräte wurde das Netzgerät AN 1 entwickelt.

Die Ausgangsspannung entspricht mit 14 V einem Auto-Bordnetz unter Fahrbedingungen.

Der maximale Ausgangsstrom wurde mit ca. 10 A so ausgelegt, daß auch ein 4 × 15 W-HiFi-Booster, ohne Gefahr des Abkappens durch die Strombegrenzung, betrieben werden kann.

Es wurde besonderer Wert auf einen sicheren Betrieb des Netzgerätes gelegt: Strom- und Temperaturbegrenzer verhindern auch bei Fehlbedienung eine Beschädigung des AN 1 und des angeschlossenen Gerätes.

Durch geeignete Auslegung der Strombegrenzungscharakteristik und der Ausgangsspannung wird ferner ein einfaches Laden einer 12-V-Autobatterie ermöglicht. Dabei wird die Batterie direkt (ohne Vorwiderstand) an das Netzgerät

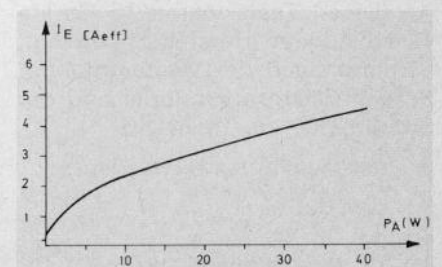


Bild 3 Stromaufnahme  $I_E$  eines Stereo-Boosters in Abhängigkeit der gesamten NF-Ausgangsleistung  $P_A$  ( $U_B = 14 \text{ V}$ ;  $R_L = 4 \Omega$ ;  $f = 1 \text{ kHz}$ )

angeschlossen. Die Gefahr der Überladung besteht nicht, da die Ausgangsspannung mit 14 V nicht höher ist als die normalerweise auf 14,1 V eingestellte Reglerspannung im Fahrzeug.

### 3. Der Aufbau des Autoradio-Netzgerätes AN 1

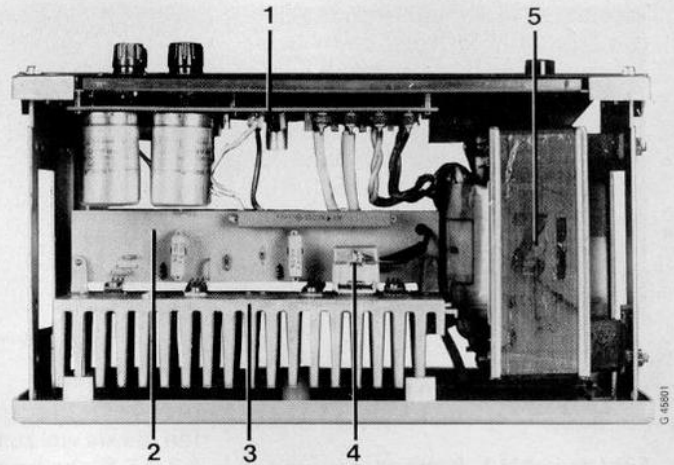
Bei der Konstruktion des AN 1 wurde nach Möglichkeit auf vorhandene, in anderen Geräten (hauptsächlich aus dem Aktivboxen-Programm) bereits eingesetzte Bauelemente zurückgegriffen, um den konstruktiven Aufwand möglichst gering zu halten. Der Transformator z. B. wurde ohne Änderung von der HiFi-Aktivbox 40 Professional übernommen.

Ein Problem bei der Entwicklung längs geregelter Netzgeräte mit großer Stromkapazität stellt die Abführung der Verlustwärme dar. Es muß dabei besonders darauf geachtet werden, daß die Wärme direkt vom Kühlkörper an die Umgebungsluft abgeführt werden kann, ohne sich im Gerät zu stauen. Bei Geräten ohne Ventilator wird dabei die sogenannte Kaminwirkung ausgenutzt, d. h., die Ausbildung einer natürlichen Luftströmung von unten nach oben wird durch konstruktive Maßnahmen (z. B. durch senkrecht angeordnete Kühlrippen) begünstigt.

In **Bild 4** sieht man deutlich die Aufteilung des Gerätes in eine kalte (an der Frontseite) und eine heiße Zone mit dem Kühlkörper an der Rückwand. An der Front sind deshalb die temperaturempfindlichen Teile, wie Regelschaltung und Elkos, auf einer senkrechten Druckplatte, der sog. Regelplatte, zusammengefaßt.

Die in der Mitte angeordnete waagrechte Leistungsplatte trennt die beiden Zonen. Auf dieser Druckplatte befinden sich neben dem Treiber

**Bild 4**  
Innenaufbau des Autoradio-Netzgerätes, von oben gesehen  
1 = Regelplatte  
2 = Leistungsplatte  
3 = Kühlkörper  
4 = Thermoschalter  
5 = Netztrafo



und der Strombegrenzung auch die beiden parallelgeschalteten Längstristoren.

Der Kühlkörper, an dem diese Platte befestigt ist, wird isoliert an der Rückwand montiert. Dadurch kann das Gehäuse des Netzgerätes potentialfrei gehalten werden.

Der Netztrafo ist seitlich am Rahmen über Gummidämpfer angeschraubt. Diese verhindern erstens eine Übertragung des Trafo-Brummens auf das Gehäuse und dienen außerdem der zusätzlichen elektrischen Isolation (VDE).

Sämtliche Bedienelemente, auch die Netzsicherung, sind auf der Frontseite angebracht.

Die Ausgangsspannung kann über zwei parallelgeschaltete Polklemmenpaare abgenommen werden. Die Ausgangsleitungen können sowohl über Bananenstecker angeschlossen als auch direkt angeklemmt werden.

### 4. Schaltungsbeschreibung

#### 4.1 Transformator und Gleichrichtung

Da der Transformator mit seiner Sekundärspannung vorgegeben war,

mußte großer Wert auf eine verlustarme Gleichrichtung und eine gute Glättung (Siebung) der Gleichspannung gelegt werden.

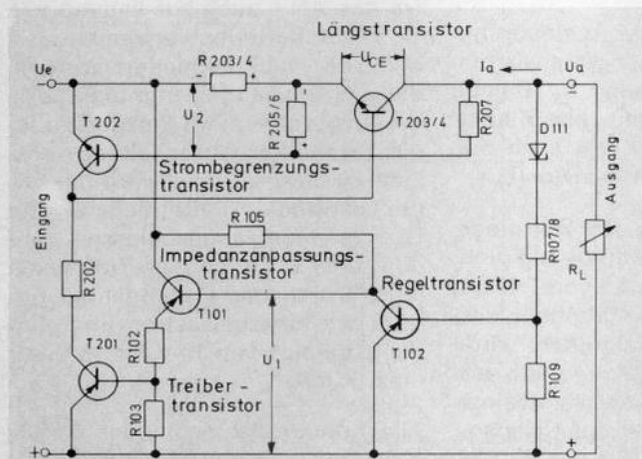
Deshalb wurde eine diskret aufgebaute Doppelbrückenschaltung mit Leistungsdioden geringer Durchlaßspannung verwendet (D 101 bis D 108).

Die jeweils den Dioden parallelgeschalteten Kondensatoren C 101 bis C 108 unterdrücken bei der Gleichrichtung entstehende hochfrequente Störungen. Die Glättung erfolgt durch die zwei parallelgeschalteten Elektrolytkondensatoren C 109/C 110, die zusammen eine Nennkapazität von 18 mF besitzen. Dadurch kann die der Gleichspannung überlagerte Wechselfspannung klein gehalten werden, was wiederum den Wirkungsgrad des Netzgerätes verbessert. Im Trafo ist ein mit der Primärwicklung in Reihe geschalteter Thermoschalter eingewickelt. Im gleichen Stromkreis liegt ein weiterer Thermoschalter (siehe **Bild 4**), der die Kühlkörpertemperatur erfaßt. Beide Schutzschalter schalten das Gerät bei thermischer Überlast ab. Die Wiedereinschaltung erfolgt nach dem Abkühlen selbsttätig.

#### 4.2 Die Stabilisierungsschaltung

Anhand der in **Bild 5** dargestellten Prinzipschaltung wird nun die Stabilisierungswirkung beschrieben. Ausgehend vom eingeregelteten Zustand wird angenommen, daß die Ausgangsspannung geringfügig absinkt, z. B. durch erhöhte Belastung.

Dadurch erhält der Regeltransistor T 102 über D 111 und den Ausgangsteiler R 107/8 sowie R 109 weniger Basisstrom. Der hochohmiger werdende Regeltransistor läßt die durch den Teiler R 105/T 102 gebildete Spannung  $U_1$  ansteigen. Über den Emitterfolger T 101 wird der Treibertransistor T 201 weiter durchge-



**Bild 5**  
Vereinfachte Darstellung der Stabilisierungsschaltung. Die Positionsnummern entsprechen dem Gesamtschaltbild.

steuert, so daß die Längstransistoren T 203/4 über R 202 mehr Basisstrom erhalten. Die dadurch ansteigende Kollektorspannung wird wieder über D 111 erfaßt, wodurch sich der Regelkreis schließt und die Ausgangsspannung ihren mit R 108 eingestellten Sollwert nahezu erreicht. Die verbleibende Änderung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit des Stromes nennt man statischen In-

$$\text{nenwiderstand } R_i = \frac{\Delta U_a}{\Delta I_a} [\text{m}\Omega].$$

Für das AN 1 beträgt er typisch 5 mΩ, d. h., bei Erhöhung der Belastung von 1 A auf 5 A fällt die Ausgangsspannung um ca. 20 mV ab.

Der Regelmechanismus wird ebenfalls durch eine Änderung der Netzspannung und somit der Eingangsspannung in Gang gesetzt. Auch hier bleibt eine kleine Restabweichung, die ebenfalls durch die angewendete Proportional-Regelung prinzipbedingt ist. Die Abweichung der Ausgangsspannung in Abhängigkeit der sich ändernden Netzspannung wird durch den Regelfaktor

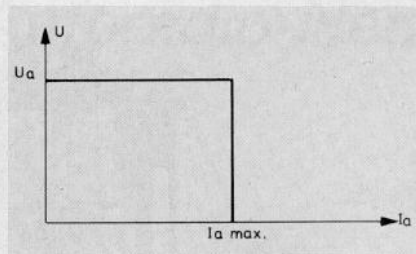
$$R_F = \frac{\Delta U_{\text{Netz}} [\%]}{\Delta U_a [\%]}$$

beschrieben. Für das Netzgerät AN 1 ist mit einem mittleren Regelfaktor von 350 zu rechnen, d. h., bei 10% Netzspannungsänderung weicht die Ausgangsspannung um 4 mV ab.

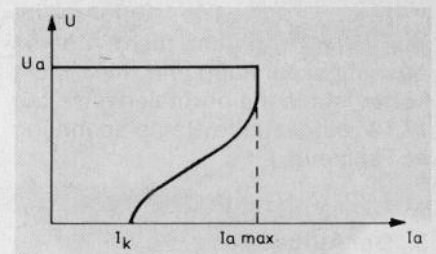
Die Eingangsgleichspannung der Regelschaltung ist, wie unter 4.1 erläutert, von einer belastungsabhängigen Wechselspannung überlagert. Diese tritt um etwa den Regelfaktor gedämpft am Ausgang des Netzgerätes als Brummspannung auf. Am AN 1 steht bei einem Ausgangsstrom von 7,5 A ca. 6 mVss Brummspannung an.

#### 4.3 Die Strombegrenzung

Zu den oben beschriebenen Eigenschaften eines Netzgerätes muß noch ein Schutz gegen Überlastung hinzukommen, wenn es gebrauchstauglich sein soll. Der Längstransistor wird bei steigender Last niederohmiger. Bei einem ausgangsseitigen Kurzschluß würde der Strom somit im wesentlichen nur durch den Trafowiderstand begrenzt werden, was zu einer Zerstörung der im Kurzschlußkreis liegenden Halbleiter führen könnte. Eine Schmelzsiche-



Netzgerät mit Spannungs-Stromregelung



Netzgerät mit Spannungsregelung und einziehender Strombegrenzung

Bild 6 Vergleich der gebräuchlichsten Strombegrenzungen

rung kann hier keine Abhilfe schaffen, da sie viel zu träge reagiert. Eine 6,3-AT-Sicherung z. B. schaltet bei einem Kurzschlußstrom von 63 A erst nach ca. 100 msec ab. Ein Schutz sowohl der Regelschaltung als auch der angeschlossenen Geräte wird durch eine elektronische Strombegrenzung erreicht.

Dabei wird ab einer bestimmten Ausgangsbelastung ( $I_a \text{ max.}$ ) in den Spannungsregelvorgang eingegriffen und somit verhindert, daß der Strom weiter ansteigen kann.

Dies kann durch eine Stromregelung erfolgen, wie in **Bild 6** dargestellt. Bei dieser Art des Kurzschlußschutzes muß der Längstransistor die volle Kurzschlußleistung aufnehmen (siehe **Bild 5**).

$$P_{V T203/4} = U_{CE T203/4} \cdot I_{a \text{ max.}}; \text{ da } R_L = 0 \text{ wird } U_a = 0 \text{ und somit:}$$

$$P_{V T203/4} = U_e \cdot I_{a \text{ max.}}$$

Für das Netzgerät AN 1 wurde deshalb die sogenannte „einziehende Strombegrenzung“ angewandt und dadurch eine Verlustleistungsbegrenzung an den Längstransistoren erreicht. Für den totalen Kurzschluß ( $P_{V T203/4} = U_e \cdot I_k$ ) verringert sich die Belastung der Längstransistoren um

den Faktor  $\frac{I_{a \text{ max.}}}{I_k}$ . Schaltungsmäßig

wurde dies durch die Ansteuerung des Strombegrenzungstransistors T 202 mit der Spannung  $U_2$  (**Bild 5**) erreicht. Diese Spannung beinhaltet sowohl den Strom  $I_a$  als auch die Spannung am Längstransistor ( $U_{CE}$ ).

Bei Erreichung des Grenzstromes  $I_{a \text{ max.}}$  wird T 202 niederohmig und schließt die EB-Strecke von T 203/4 so weit kurz, daß eine Erhöhung des Ausgangsstromes verhindert wird. Bei einer weiteren Verringerung des Lastwiderstandes  $R_L$  und somit einer kleiner werdenden Ausgangsspannung erhöht sich die  $U_{CE}$  des T 203/4

entsprechend, da  $U_e$  als konstant angenommen werden kann. Dadurch steigt der Spannungsabfall an R 205/6, und T 202 wird weiter durchgesteuert, was zu einer Reduzierung des Ausgangsstromes  $I_a$  führt.

#### 4.4 Die Gesamtschaltung (siehe Schaltplan auf Seite 285)

Das Gesamtschaltbild weicht in einigen Punkten von der vorher beschriebenen Prinzipschaltung ab.

So ist der Längstransistor als eine Parallelschaltung von zwei preisgünstigen Einzeltransistoren ausgeführt. Die zur Stromaufteilung erforderlichen Emitterwiderstände werden gleichzeitig als Stromfühler für die Strombegrenzung verwendet.

Der Kollektor des Regeltransistors wird über R 207 an der stabilisierten Ausgangsspannung betrieben, was die Eigenschaften des Netzgerätes wesentlich verbessert. Nur im Einschaltaugenblick (und im strombegrenzten Betrieb) ist die Z-Diode D 201 leitend und speist den Regeltransistor so lange, bis sich die konstante Ausgangsspannung aufgebaut hat. Bei einer festen Anschaltung des Regeltransistors an die Ausgangsspannung würde das Netzgerät nicht einschalten.

Da das AN 1 auch zur Ladung von 12-V-Autobatterien verwendet werden soll, muß verhindert werden, daß sich eine angeklemmte Batterie bei ausgeschaltetem Netzgerät über die Stabilisierungsschaltung entlädt. Zu diesem Zweck wird der Impedanzwandler T 101 nicht an die Oberspannung angeschlossen, sondern über D 110 an eine Trafowicklung. Durch diese Maßnahme beträgt der Rückspeisestrom im Spannungsbereich von 10 V bis 16 V nur max. 60 mA.

Alle Kondensatoren in der Regelschaltung dienen der Schwingungs-

unterdrückung, wobei C 1 und C 113 zusätzlich das dynamische Regelverhalten verbessern. Vor allem C 2 hat außerdem die Aufgabe, die HF-Einstrahlungsfestigkeit zu erhöhen. Dies ist z. B. dann wichtig, wenn ein Funkgerät am Netzteil betrieben wird.

Mit dem Einstellwiderstand R 108 läßt sich die Ausgangsspannung im Bereich von ca. 12 V bis 15 V einstellen.

## 5. Bedienungshinweise

Wie vorher ausgeführt, ist das Gerät gegen Überlastung geschützt. Zur Erreichung der vollen Leistung dürfen die Kühlschlitze jedoch sowohl oben als auch unten im Gehäuse nicht verdeckt werden, da es sonst vorzeitig abschaltet. Aus dem gleichen Grund sollte es auch nicht auf Wärme abgebende Geräte oder Unterlagen gestellt werden.

Netzseitig wurde das AN 1 nach VDE 0860, Schutzklasse II, ausgelegt, d. h., der Schutz gegen gefährliche Spannungen erfolgt durch doppelte oder verstärkte Isolation. Das Vorhandensein eines Schutzleiters ist somit nicht erforderlich.

Das Bild 7 zeigt nochmals das AN 1 mit angeschlossenen Aktivboxen L/U 300 HiFi.

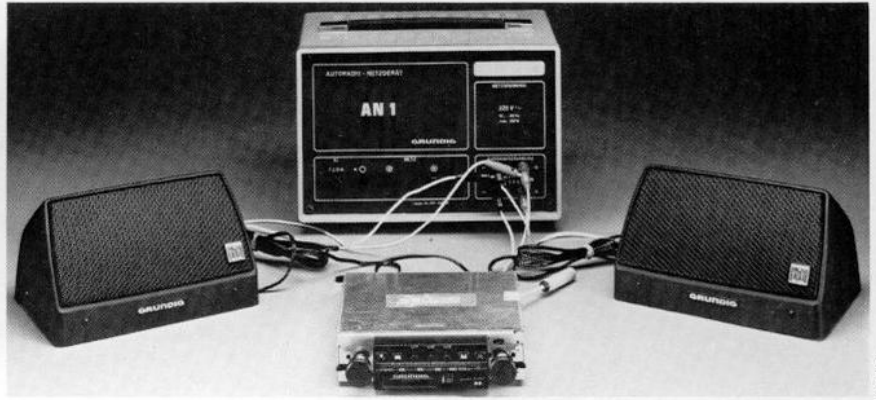
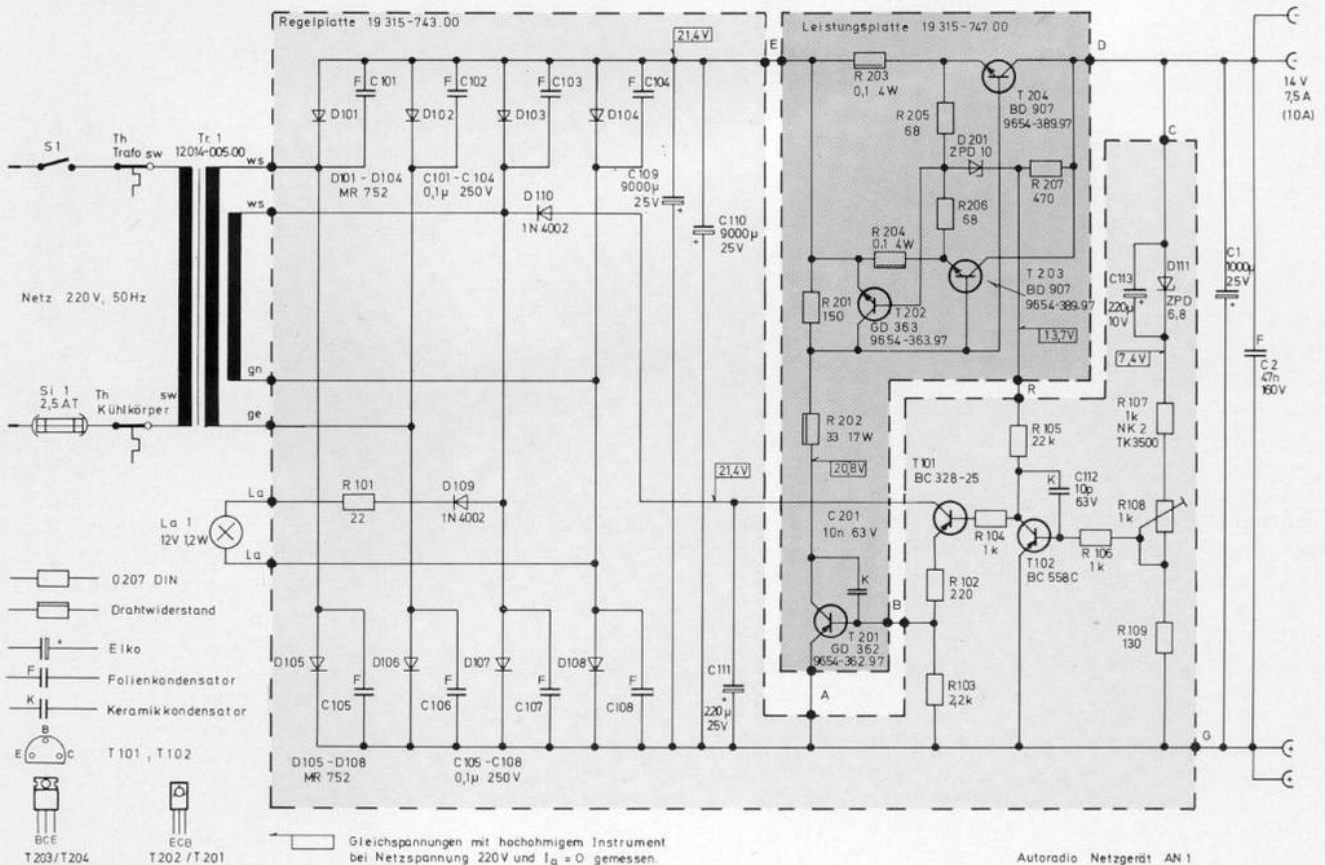


Bild 7 Das AN 1 in Betrieb: Auto-Aktiv-Boxen L/U 300 HiFi mit WKC 2835 VD

## 6. Die wichtigsten Technischen Daten:

Ausgangsspannung	$14 \pm 0,1$ bei $I_a = 0; T_U = 25^\circ C$	Brummspannung $\leq 10$ mVss, bei $U_{Netz} = 220V; I_a = 7,5A$
Nennausgangsstrom	$\leq 7,5A$ bei $U_{Netz} = 220V \pm 10\%$	Umgebungstemperaturbereich $0 \dots \text{bis } +40^\circ C$
	$\leq 6,5A$ bei $U_{Netz} = 220V \pm 10\%$	Leistungsaufnahme ca. 200 W bei $U_{Netz} = 220V; I_a = 7,5A$
Maximaler Ausgangsstrom	ca. 10 A bei $U_{Netz} = 220V; T_U = 25^\circ C$	Netzsicherung T 2,5 A Feinsich. $5 \times 20$ mm
Kurzschlußstrom	ca. 3 A bei $U_{Netz} = 220V$	Netzspannung $220V \pm 10\%$ 50...60 Hz
Innenwiderstand	$\leq 7 m\Omega$ bei $U_{Netz} = 220V; \Delta I_a = 7,5A$	Schutzklasse II VDE 0860
Regelfaktor	$\geq 280$ bei $U_{Netz} = 220V \pm 10\%$	Gehäuse Stahlblechgehäuse
	$\triangleq \pm 5mV$ bei $I_a = 5A$	Gewicht 9,35 kg
		Abmessungen ca. $300 \times 226 \times 190$ (B x H x T)



STAND SEPTEMBER 1979

NEUERSCHEINUNGEN

UNTERLEGT



PRECEIVER X 55  
PRECEIVER X 55 a  
RECEIVER R 100  
RECEIVER RC 100  
STUDIO RPC 100  
STUDIO RPC 100 a  
RECEIVER R 200  
RECEIVER RC 200  
STUDIO RPC 200  
STUDIO RPC 200 a  
STUDIO RPC 300  
STUDIO RPC 300 a  
STUDIO RPC 300 b  
RECEIVER RC 300  
RECEIVER RP 300  
RECEIVER RP 300 a  
STUDIO RPC 400  
STUDIO RPC 400 a  
STUDIO RPC 450  
STUDIO RPC 450 a  
STUDIO RPC 500  
STUDIO RPC 500 a  
STUDIO RPC 600 TP  
STUDIO RPC 600 a TP  
STUDIO 1620  
STUDIO 2020  
STUDIO 2220  
STUDIO 2220 a  
STUDIO 2240  
STUDIO 2240 a  
STUDIO 3000  
STUDIO 3010  
STUDIO 3010 a  
STUDIO 3010 b  
PLATTENSPI. GT 12  
PLATTENSPI. AUT. 730  
PLATTENSPI. 1010  
PLATTENSPI. 1020  
PLATTENSPI. 1020 a  
PLATTENSPI. 1020 b



ELECTRONIC-CLOCK 10  
SONO-CLOCK 10  
SONO-CLOCK 10 a  
SONO-CLOCK 15  
SONO-CLOCK 15 a  
SONO-CLOCK 20  
SONO-CLOCK 20 a  
SONO-CLOCK 20 b  
SONO-CLOCK 20 c  
SONO-CLOCK 21  
SONO-CLOCK 21 a  
SONO-CLOCK 30  
SONO-CLOCK 30 a  
SONO-CLOCK 30 b  
SONO-CLOCK 31  
SONO-CLOCK 31 a  
SONO-CLOCK 150

SONO-CLOCK 250  
SONO-CLOCK 350  
SONO-CLOCK 500  
SONO-CLOCK 500 a



CITY-BOY 400  
CITY-BOY 500  
CITY-BOY 500 a  
CITY-BOY 700  
CITY-BOY 1000  
CITY-BOY 1000 a  
CITY-BOY 1100  
CONCERT-BOY 210  
CONCERT-BOY N 210  
CONCERT-BOY 1000  
CONCERT-BOY 1100  
CONCERT-BOY 1500  
PRIMA-BOY 209  
PRIMA-BOY L 209  
PRIMA-BOY 210  
PRIMA-BOY L 210  
PRIMA-BOY 500  
PRIMA-BOY 600  
PRIMA-BOY 700  
SATELLIT 2000  
SATELLIT 2100  
SATELLIT 3000



CHASSIS GSC 600  
CHASSIS GSC 700  
SUPER-COLOR 1631  
SUPER-COLOR 1820  
SUPER-COLOR 1830  
SUPER-COLOR 4230  
SUPER-COLOR 6210  
SUPER-COLOR 6230  
SUPER-COLOR 6240  
SUPER-COLOR W 6240  
SUPER-COLOR 6430  
SUPER-COLOR 6610  
SUPER-COLOR 6630  
SUPER-COLOR W 6630  
SUPER-COLOR 6640  
SUPER-COLOR 8110  
SUPER-COLOR 8112  
SUPER-COLOR 8132  
SUPER-COLOR 8140  
SUPER-COLOR 8142  
SUPER-COLOR 8210  
SUPER-COLOR 8212  
SUPER-COLOR 8230  
SUPER-COLOR 8232  
SUPER-COLOR W 8232  
SUPER-COLOR 8240  
SUPER-COLOR W 8240  
SUPER-COLOR 8242  
SUPER-COLOR 8260  
SUPER-COLOR W 8260

SUPER-COLOR S 8260  
ELEGANZ 8260  
HOHENSTEIN 8260  
AMALIENBURG 8260  
TRUTZENSTEIN 8260  
SUPER-COLOR 8270  
SUPER-COLOR W 8270  
SUPER-COLOR 8272  
SUPER-COLOR S 8272  
SUPER-COLOR W 8272  
ELEGANZ 8272  
HOHENSTEIN 8272  
AMALIENBURG 8272  
TRUTZENSTEIN 8272  
SUPER-COLOR 8281  
SUPER-COLOR 8410  
SUPER-COLOR 8412  
SUPER-COLOR 8430  
SUPER-COLOR 8432  
SUPER-COLOR 8440  
SUPER-COLOR 8442  
SUPER-COLOR 8460  
SUPER-COLOR 8472  
SUPER-COLOR 8610  
SUPER-COLOR 8612  
SUPER-COLOR 8630  
SUPER-COLOR W 8630  
SUPER-COLOR 8632  
SUPER-COLOR 8640  
SUPER-COLOR 8642  
SUPER-COLOR 8660  
SUPER-COLOR 8672  
SUPER-COLOR 8810  
SUPER-COLOR 8830  
SUPER-COLOR 8832  
SUPER-COLOR 8840  
SUPER-COLOR W 8842  
SUPER-COLOR 8860  
SUPER-COLOR 8872  
SUPER-COLOR 8942  
SUPER-COLOR S 9260  
SUPER-COLOR S 9272  
SUPER-COLOR S 9272  
VCR



4 AUSGABEN 9/78  
1 AUSGABE 2/79



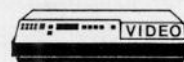
TK 545  
TK 547  
TK 745  
TK 747  
TK 845  
TK 847  
TK 850  
TS 925  
TS 945  
TS 1000



C 350  
C 360  
C 400  
C 403  
C 405  
C 409  
C 411  
C 415  
C 430  
C 431  
C 435  
C 450  
C 460  
C 480  
CN 500  
CN 700  
CN 710  
CN 720  
CN 730  
CN 820  
CN 830  
CN 930  
CN 1000  
CNF 250  
CNF 300  
CNF 350  
CNF 350 a  
CNF 350 b



C 3150  
C 3200  
C 4100  
C 4200  
C 4500  
C 4800  
C 5000  
C 5500  
C 6000  
C 6200  
C 6500  
C 8000  
C 8800  
C 9000



BK 2000  
BK 2500  
BK 3000  
VCR 4000  
VCR 4000 AV  
SVR 4004  
SVR 4004 AV  
SVR 4004 EL AV

MEASURED WITHOUT

TENSIONI MISURE PAR RAPPORT A MINUS A UNE TENSION BATTERIE DE 9V. VALEURS RADIO MESUREES SANS SIGNAL, TOUCHE ENLEVEE.

FM

TENSIONI MISURE VERSO IL NEGATIVO CON 9V DI TENSIONE DI BATTERIA VALORI RADIO SATURATI SENZA SEGNALE:

FM

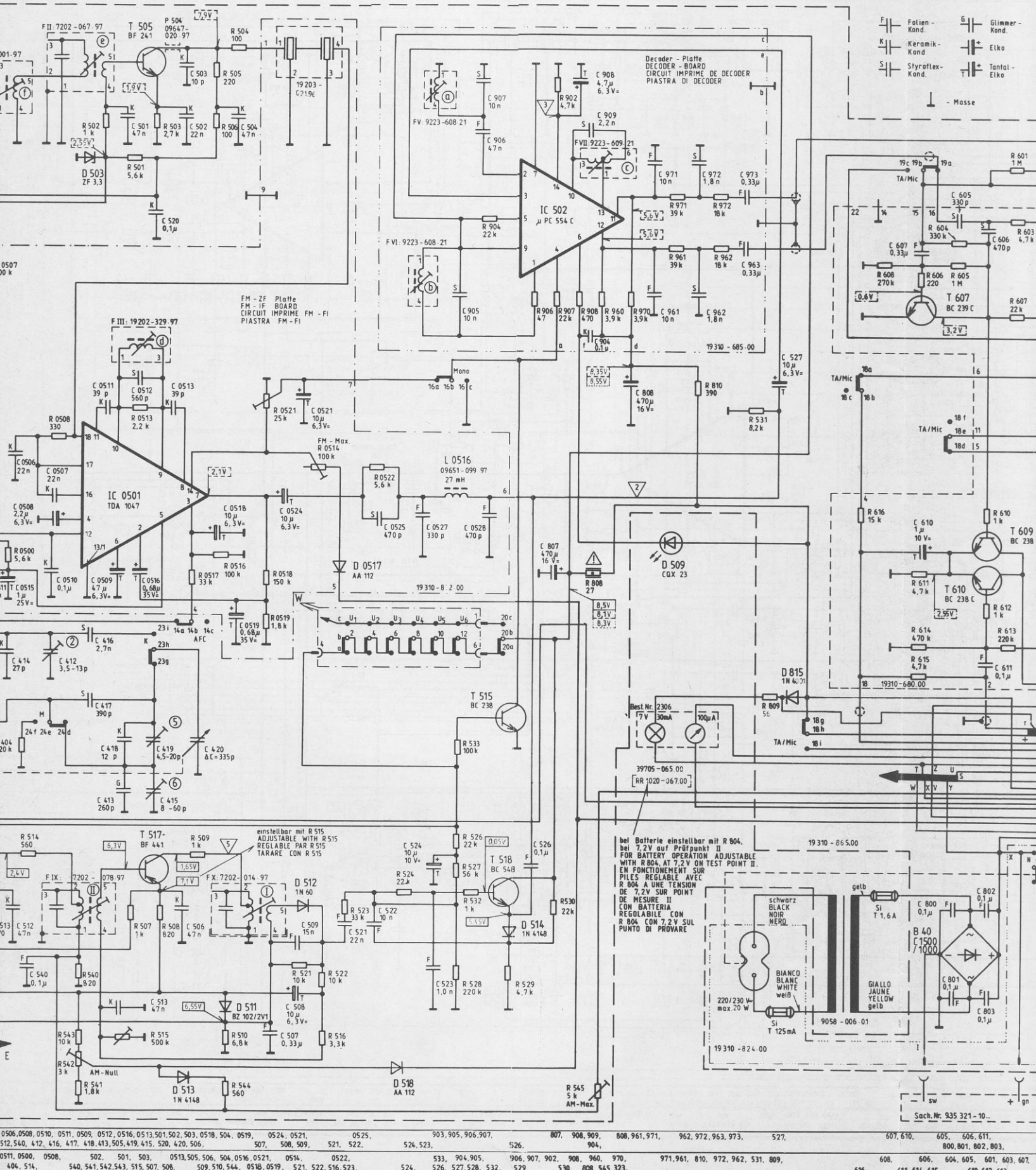
OUT BUTTON DEPRESSED:

TENSIONI MISURE PAR RAPPORT A MINUS A UNE TENSION SECTEUR DE 220V-CA VALEURS RADIO MESUREES SANS SIGNAL, TOUCHE ENLEVEE.

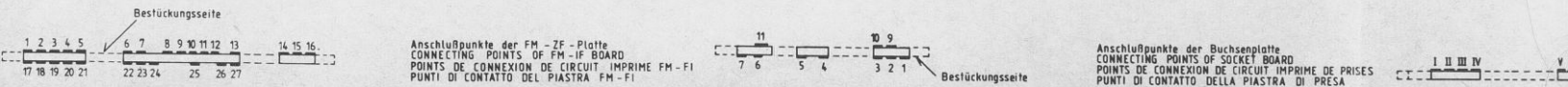
FM

TENSIONI MISURE A 220 V~ VERSO IL NEGATIVO, VALORI RADIO SATURATI SENZA SEGNALE:

FM



0506, 0508, 0510, 0511, 0509, 0512, 0516, 0513, 501, 502, 503, 0518, 504, 0519, 0524, 0521,	903, 905, 906, 907,	807, 900, 909,	808, 961, 971,	962, 972, 963, 973,	527,	607, 610,	605, 606, 611,
512, 540, 412, 416, 417, 418, 413, 505, 419, 415, 520, 420, 506,	524, 523,	904,	904,	962, 972, 963, 973,	527,	607, 610,	605, 606, 611,
0511, 0500, 0508,	502, 501, 503,	0513, 505, 506, 504, 0516, 0521,	0514,	0522,	533, 904, 905,	906, 907, 902,	908, 960, 970,
404, 514,	540, 541, 542, 543, 515, 507, 508,	509, 510, 544, 0518, 0519,	521, 522, 516, 523,	524,	526, 527, 528, 532,	529,	530, 808, 545, 323,
							971, 961, 810, 972, 962, 531, 809,
							608,
							606, 604, 605, 601, 603, 607,
							616,
							611, 614, 615,
							670, 612, 613,



Bestückungsseite

Anschlußpunkte der FM-ZF-Platte  
CONNECTING POINTS OF FM-ZF BOARD  
PUNTI DI CONNESSIONE DEL CIRCUIT IMPRIME FM-FI  
PUNTI DI CONTATTO DELLA PIASTRA FM-FI

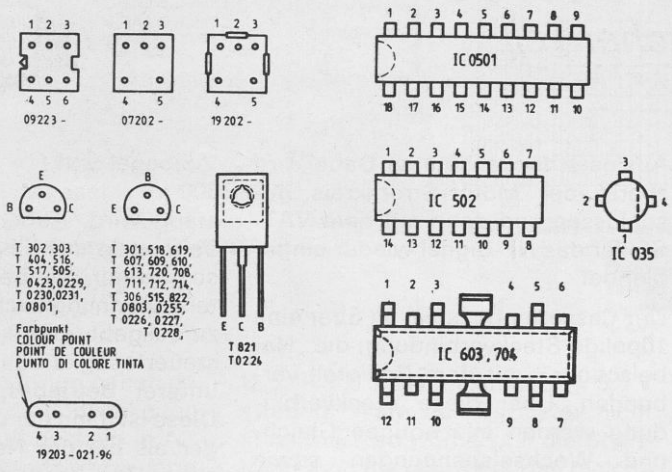
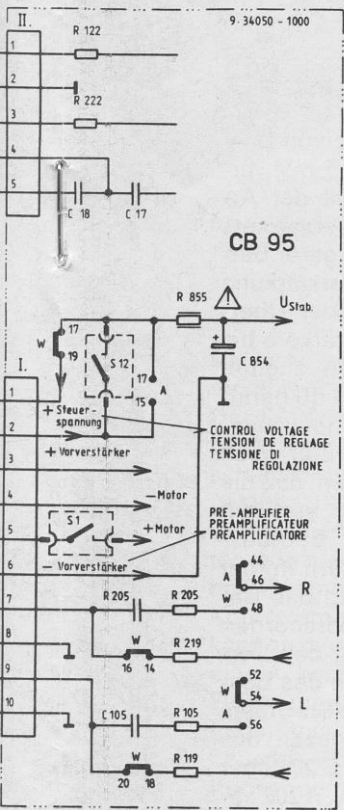
Bestückungsseite

Anschlußpunkte der Buchsenplatte  
CONNECTING POINTS OF SOCKET BOARD  
PUNTI DI CONNESSIONE DE CIRCUIT IMPRIME DE PRISES  
PUNTI DI CONTATTO DELLA PIASTRA DI PRESA



**GRUNDIG**

**RR 1040  
RR 1020  
Automatic  
STEREO**  
(34064-906.00)



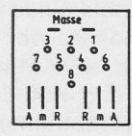
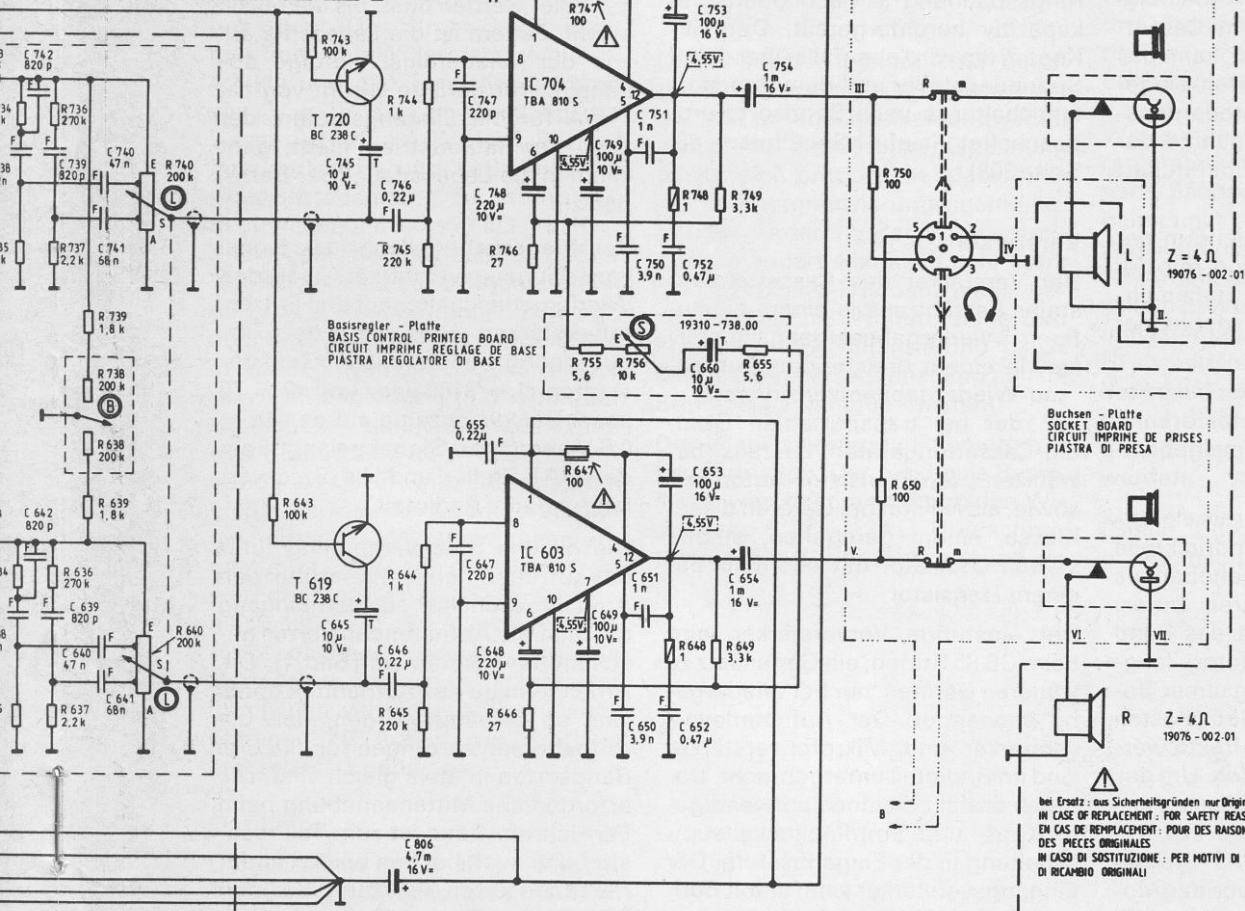
Wellenbereiche:  
WAVE BANDS  
GAMMES D'ONDES  
GAMME D'ONDA

UKW / FM	87,5	108 MHz
KW / SW / DC	5,9	16 MHz
MW / PO / DM	530	1620 kHz
LW / GO / OL	145	275 kHz

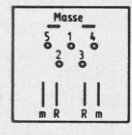
AM - ZF / IF / FI ca. 460 kHz  
FH - ZF / IF / FI ca. 10,7 MHz

- (B) Balance 19703 - 051-01
- (T) Tiefen BASS GRAVES BASSA 19703 - 053-01
- (H) Höhen TREBLE AIGUES ALTI 19703 - 052-01
- (L) Lautstärke VOLUME PUISSANCE VOLUME SONORO 19703 - 054-01
- (S) Stereo-Basisregler STEREO BASIS CONTROL REGLAGE DE BASE STEREO REGULATORE DI BASE STEREO 19704 - 032-01

Änderungen vorbehalten!  
ALTERATIONS RESERVED!  
MODIFICATIONS RESERVEES!  
CON RISERVA DI MODIFICA!



Druckbild der Universalbuchse  
PIN ARRANGEMENT OF UNIVERSAL  
SOCKET, TOP VIEW  
PRISE UNIVERSELLE BROCHES  
VUES DE DESSUS



Druckbild der Kopfhörerbuchse  
PIN ARRANGEMENT OF CARPHONE  
SOCKET, TOP VIEW  
PRISE ECOUTEUR BROCHES  
VUES DE DESSUS

bei Ersatz: aus Sicherheitsgründen nur Originalteile verwenden  
IN CASE OF REPLACEMENT: FOR SAFETY REASONS USE ORIGINAL PARTS ONLY  
EN CAS DE REMPLACEMENT: POUR DES RAISONS DE SECURITE, N'UTILISER QUE  
DES PIECES ORIGINALES  
IN CASO DI SOSTITUZIONE: PER MOTIVI DI SICUREZZA, IMPIEGARE SOLTANTO PEZZI  
DI RICAMBIO ORIGINALI

38, 739, 740, 741, 105, 205, 854, 745, 746, 747, 755, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 640, 754, 754, 654, :	C
35, 122, 222, 736, 737, 05, 219, 105, 119, 855, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 640, 754, 754, 654, :	C
35, 636, 637, 739, 738, 638, 639, 640, 740, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 648, 649, 750, 650, :	R

# Cassettenbaustein

## CB 95 Stereo

### elektrischer Teil



#### Allgemeines

Der Cassettenrecorderbaustein CB 95 Stereo wurde speziell für die neuen Grundig Stereo-Radiorecorder RR 800, PR 900, RR 920/940, RR 1020, RR 1040 und deren Abwandlungstypen entwickelt. Dabei stand ein niedriger Preis für das Laufwerk immer im Vordergrund, ohne daß dabei die Punkte wie Zuverlässigkeit, einfache Bedienung, Servicefreundlichkeit und gute elektrische wie mechanische Daten aus dem Auge gelassen wurden. So war es auch möglich, daß dieses Laufwerk in vielen Punkten sogar die HiFi-Bedingungen nach DIN 45 500 einhält bzw. übertrifft.

Er ist für Aufnahme und Wiedergabe in Stereo für die drei Bandsorten Eisen-, Ferrochrom- und Chromband geeignet. Mittels eines dreistufigen Bandwahlschalters, der im Radioteil untergebracht und mit Kabel und Steckverbindung mit dem Cassettenbaustein verbunden ist, kann das Gerät auf diese Bandsorten eingestellt werden. Eine Aussteuerungsautomatik sorgt bei Aufnahme dafür, daß das Band nicht übersteuert wird.

Mit der VAT-Taste – welche in der Aufnahmetaste sitzt – und mit der Pause-Taste kann das aufzunehmende Signal ein- und ausgeblendet werden.

Der VAT-Steller wirkt auch bei Wiedergabe. Mit der Pausetaste kann das NF-Signal ein- und ausgeblendet werden.

Die Pause-Taste hat eine rein elektrische Funktion: Die Andruckrolle wird bei Pause nicht abgehoben, es wird der Motor-Stromkreis unterbrochen. Hierdurch läuft das Band bis zum Stillstand des Motors langsam aus, und die bei langsamer Betätigung mechanischer Pausetasten auftretenden Peitscheneffekte werden damit sicher vermieden. Um das dadurch entstehende „Ausjaulen“ unhörbar zu machen, wird das NF-Signal mit Hilfe des VAT-Stellers ausgeblendet, schon bevor der Motor-Stromkreis unterbrochen wird. Das gleiche – nur in der umgekehrten Reihenfolge – geschieht beim

Auslösen der Pausetaste. Dabei wird zuerst der Motor-Stromkreis geschlossen und dann mit dem VAT-Steller das NF-Signal wieder eingeblendet.

Der Cassettenbaustein ist über eine 10polige Steckverbindung, die „Nabelschnur“, mit dem Radioteil verbunden. Über diese Steckverbindung werden alle nötigen Gleich- und Wechselspannungen sowie eine Schaltspannung zum Umschalten des elektronischen NF-Schalters im Radioteil geführt. Ebenfalls über diese Steckverbindung wird die Schaltung vom Mikrofon für die Start/Pause-Fernbedienung geführt.

Über eine zweite Steckverbindung, die 5polig ist, ist der Bandsortenschalter mit dem Cassettenbaustein verbunden. Über diesen Bandsortenschalter wird die Vormagnetisierungsspannung je nach Bandsorte kapazitiv heruntergeteilt. Der NF-Kopfstrom wird ebenfalls über einen Spannungsteiler und dem Bandsortenschalter je nach Bandsorte umgeschaltet (siehe Schaltplan auf Seite 308).

#### Verstärker

Der Verstärker des Cassettenbausteins besteht aus je einem einstufigen Wiedergabeeingangsverstärker, je einem dreistufigen Aufnahme-Wiedergabeentzerrerverstärker, der bei transportablen Grundig-Cassettengeräten bestens bewährten Ein-Transistor-Automatic sowie, als Novität bei Geräten dieser Klasse, einem geregelten, stabilisierten Oszillator mit ebenfalls nur einem Transistor.

Der einstufige Vorverstärker wird beim CB 95 Stereo, ein Gegensatz zu früheren Geräten, nur bei Wiedergabe verwendet. Der Aufnahmevorverstärker und Mikrofonverstärker sind im Radioteil untergebracht. Dadurch entfällt die noch aufwendigere Kopf- und Empfindlichkeitsumschaltung in der Eingangsstufe. Der Eingangsverstärker kann somit optimal für den Wiedergabekopf ausgelegt werden. Die Verstärkung ist so ausgelegt, daß die Kopf-EMK bei

Vollpegel und  $f = 333 \text{ Hz}$  von  $U = 300 \mu\text{V}$  linear auf  $U = 4,5 \text{ mV}$  verstärkt wird. Außerdem ist der Arbeitspunkt des Eingangsverstärkers so gewählt, daß bei niedrigerer Batteriespannung auch die Verstärkung zurückgeht. Das kommt der Übersteuerfestigkeit des Verstärkers bei unterer Betriebsspannung zugute. Diese ist dann nur um ca. 2 dB geringer als bei der Nennbetriebsspannung. Als Besonderheit soll noch darauf hingewiesen werden, daß die Eingangsverstärker nicht erst mit dem Start-Schalter die Betriebsspannung erhalten, sondern immer eingeschaltet sind, sobald das Gesamtgerät, also der Radiorecorder, eingeschaltet ist. Das hat den Vorteil, daß beim Einschalten des Cassettenbausteins durch die Starttaste nicht erst die lange Ladezeit des Kondensators C 101 bzw. C 201 über den Widerstand R 102 bzw. R 202 abgewartet werden muß, bis die Musik ertönt. Zudem ist die Ladezeit stark von der Wiedereinschaltfolge abhängig. Der geringe Strom von ca. 1 mA für die Eingangsstufen, der auch bei Radiobetrieb fließt, geht kaum in die Lebensdauer der Batterien ein.

Bei Wiedergabe gelangt das Signal vom Eingangsverstärker über den Wiedergabeschalter auf den Entzerrerverstärker. Hier wird der Frequenzgang entzerrt mit den Zeitkonstanten  $\tau_1 = 3180 \mu\text{sec}$  und  $\tau_2 = 70 \mu\text{sec}$ . Das gleichzeitig auf ca.  $U_a = 0,6 \text{ V}$  verstärkte Signal gelangt über den VAT-Steller und die Steckverbindung zum Radioteil.

Die gleiche Steckverbindung führt das aufzunehmende Signal über den Aufnahmeschalter auf den Eingang des nun als Aufnahmeentzerrer geschalteten Verstärkers (**Bild 1**). Die Arbeitspunkte des Aufnahmekopfes sind so gewählt worden, daß die Aufnahmeentzerrungen für alle drei Bandsorten in etwa gleich sind. Die erforderliche Mittenanhebung beim Ferrochrom-Band ist zum Teil realisiert und auch bei den beiden anderen Bandsorten wirksam. Bei den Bandsorten Fe und Cr ist deshalb eine leichte Mittenbetonung hörbar, welche aber nicht störend wirkt.

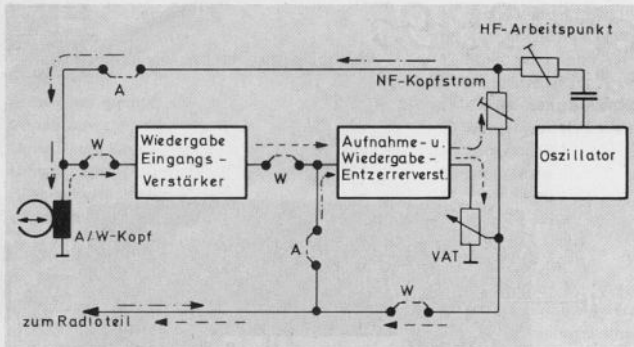


Bild 1: NF-Signalverlauf bei Aufnahme - - - - und Wiedergabe - - - -

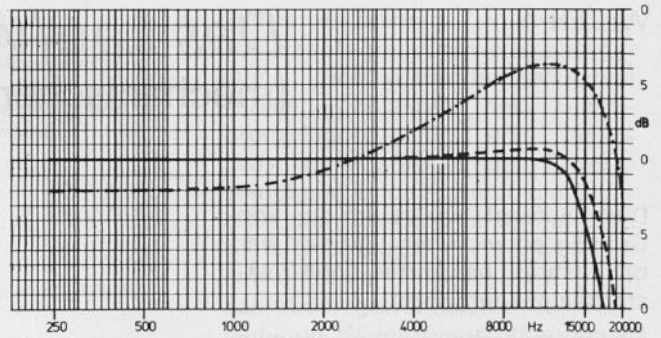


Bild 2: Idealisierte Frequenzgänge:  
 — Überbandfrequenzgang bei UBatt = 9,5 V  
 - - - Überbandfrequenzgang bei UBatt = 6 V mit Oszillatorstabilisierung  
 - · - · Überbandfrequenzgang ohne stabilisierten Oszillator bei UBatt = 6 V

Die einzelnen Bandsorten haben unterschiedliche Empfindlichkeiten. Der Kopfstrom muß deshalb in Abhängigkeit der Bandsorte umgeschaltet werden. Es hat sich herausgestellt, daß der Empfindlichkeitsunterschied zwischen den Bandsorten prinzipiell immer gleich ist. Das heißt, wenn bei einer Bandsorte der Kopfstrom eingestellt wird, dann kann zu den anderen Bandsorten mit einem konstanten und bekannten Faktor umgeschaltet werden. Diese Erkenntnis führte beim Cassettenbaustein CB 95 Stereo zu folgenden Konsequenzen: Bei der Bandsorte CrO<sub>2</sub> wird der höchste Kopfstrom gebraucht. Der Strom fließt ungeteilt über den Widerstand von R = 4,7 kΩ und den Einstellwiderstand von R = 15 kΩ vom Ausgang des Verstärkers zum A/W-Kopf. Bei den Bandsorten Fe und FeCr wird die Ausgangsspannung durch den Widerstandsteiler R = 4,7 kΩ und R = 5,1 kΩ geteilt, so daß sich ein kleiner Kopfstrom ergibt. Der Widerstandsteiler ist so niederohmig ausgelegt, daß sich der Aufsperrwiderstand in Abhängigkeit der Bandsorten nur unwesentlich ändert und somit der Höhenabfall durch die Induktivität des Kopfes und des Aufsperrwiderstandes für alle Bandsorten gleich stark ist. Der Sperrkreis ist auf die mittlere Oszillatorfrequenz abgestimmt. Mit diesem Sperrkreis wird der Einfluß der NF-Kopfstrom-einstellung auf die Vormagnetisierungsspannung geringer und die Vormagnetisierungsspannung wird durch den verhältnismäßig niederohmigen NF-Aufsperrwiderstand nicht so stark bedämpft.

### Oszillator

Der Oszillator im CB 95 ist in dieser Art neu. Neu daran ist die Stabilisierung der Vormagnetisierungsspannung. Die Betriebsspannung des Cassettenbausteins kann von ca.

$U_{\min} = 5,0 \text{ V}$  bis maximal  $U = 9,5 \text{ V}$  streuen. Wäre der Oszillator nicht stabilisiert, so würde sich die Spannung am Löschkopf um das gleiche Verhältnis ändern. Es gibt aber zwei Grenzen für den Löschkopf:

1. mit dem minimalen Löschkopf müssen bei Cr-Band die tiefen Frequenzen noch gelöscht werden können, z. B.  $f = 66 \text{ Hz}$  und Dämpfung  $a \geq 50 \text{ dB}$ ;
2. beim maximalen Löschkopf darf dieser noch nicht verzerrt sein, d. h., weder der Löschkopf noch die Oszillatortransistoren dürfen übersteuern.

Diese Grenzen konnten nur durch die Stabilisierung eingehalten werden. Sie hat aber noch einen zweiten Vorteil. Mit der Löschkopfspannung ändert sich proportional dazu auch die Vormagnetisierungsspannung. Mit der Änderung der Vormagnetisierung ändert sich auch sehr stark der Überband-Frequenzgang, besonders bei den Höhen (siehe Bild 2). Durch die Stabilisierung bleibt der Überband-Frequenzgang für alle Betriebsspannungen konstant.

Die Stabilisierung funktioniert folgendermaßen: Der maximale Basisstrom wird bestimmt durch den Widerstand R 12 = 12 kΩ. Überschreitet nun die HF-Spitzenspannung die

Z-Spannung der Referenzdiode plus die Basisspannung des Transistors, so wird die Spannung am Anschluß 4 der Oszillatortransistoren kleiner. Die Mitkopplung erzeugt eine kleinere Ausgangsspannung. Das Regelverhalten wird mit bestimmt von den Widerständen R 11 = 2,2 Ω und R 13 = 220 Ω.

Die Vormagnetisierungsspannung wird kapazitiv geteilt. Dadurch steigt nur die Blindleistung, nicht aber die Wirkleistung des Oszillators. Die Gleichstromaufnahme des Oszillators ist damit in jedem Fall sehr niedrig, was eine verlängerte Batterielebensdauer zur Folge hat.

Wie schon beim Aufnahmeentzerrerverstärker angedeutet, wird je nach Bandsorte ein anderer HF-Arbeitspunkt benötigt. Wie beim NF-Arbeitspunkt, so gibt es auch beim HF-Arbeitspunkt zwischen den einzelnen Bandsorten einen konstanten und ebenfalls bekannten Faktor. Der HF-Arbeitspunkt muß deshalb nur bei einer Bandsorte eingestellt werden und kann dann für die anderen Bandsorten konstant umgeschaltet werden.

(Siehe Bild 3 kapazitive Arbeitspunktumschaltung)

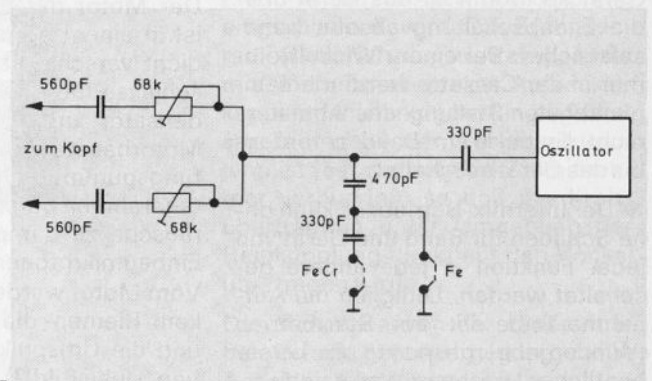


Bild 3: Kapazitive HF-Umschaltung

# Das Laufwerk CB 95

## (mechanischer Teil)



Das Laufwerk wurde in der von Grundig entwickelten und seit sieben Jahren bewährten Vollkunststofftechnik aufgebaut.

Ein Montagerahmen nimmt alle zum Antrieb des Bandes erforderlichen Bauteile einschließlich Motor auf, den Schlitten mit Köpfen und Andruckrolle, das Zählwerk, die Bedienungstasten und die Verstärkerplatte mit den mechanischen Ansteuerungen, so daß das Laufwerk als Baustein – bei entsprechender Stromversorgung – voll funktionsfähig ist.

**Bild 1** zeigt die Aufsicht des CB 95.

Besonders hervorzuheben sind:

- Auflage der Cassette auf drei Rippen des Schlittens, auf dem auch die Köpfe montiert sind: ergibt optimale Zuordnung von Köpfen zu Cassette.

- Der Schlitten läuft auf präzisen Stahlrollen über Zugfedern mit dem Montagerahmen verspannt: ergibt hohe Genauigkeit und exakt gleiche Startbetriebslage des Schlittens zur Tonwelle.

- Selbsteinstellende Gummian-druckrolle: Die Eingriffsverhältnisse zwischen Rolle und Tonwelle sind stets geometrisch optimal, und der Bandtransport erfolgt mit größtmöglicher Schonung des Bandes.

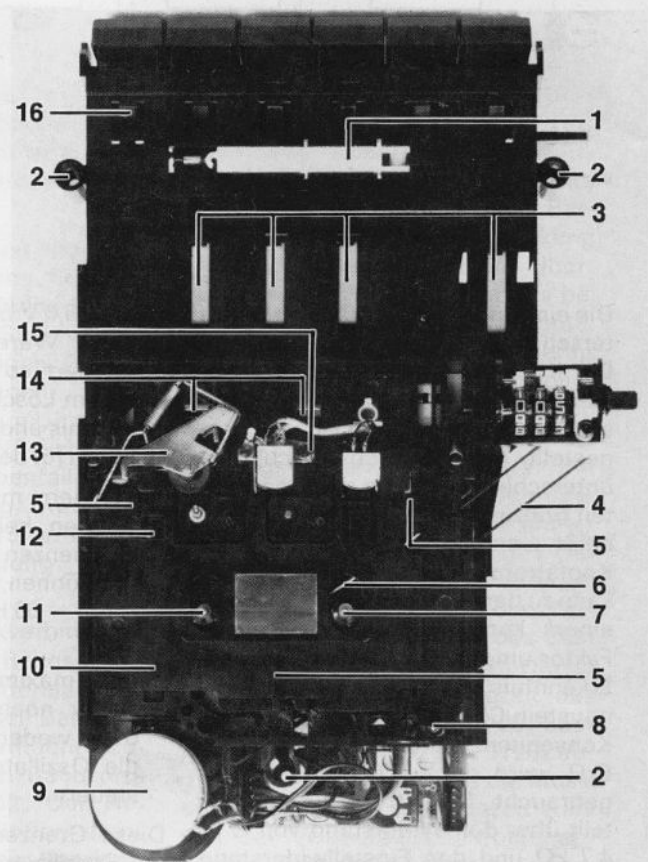
- Das Wickelgetriebe und das Umspülgetriebe sind mit Zahnrädern versehen. Zahnräder arbeiten sch�upffrei, funktionssicher und wartungsfrei.

- Die mechanische Bandendabschaltung mit Tastenauslösung bei Start- und Umspülbetrieb. Die Bandendabschaltung tastet alle 1,2 s die Vorlaufkupplung ab, bewegt diese sich nicht, schaltet das Gerät ab. Somit ist das Gerät über die Endabschaltung absolut band-salatsicher. Bei einem Wickelklemmer in der Cassette werden bei ungünstigster Stellung des Abtasters nicht einmal 6 cm Band befördert, bis das Gerät abschaltet.

- Der Intermix-Betrieb: Es kann ohne Schaden für Band und Gerät von jeder Funktion in jede andere geschaltet werden. Lediglich die Aufnahme-Taste ist bei Startbetrieb (Wiedergabe) gesperrt, um versehentliches Löschen zu vermeiden.

**Bild 1** Aufsicht CB 95

- 1 Auslöseschieber für Pausetaste
- 2 Laufwerkbefestigung (3 Punkte)
- 3 Fettkammern
- 4 Zählwerkriemen
- 5 Kassettenauflagen auf Schlitten (3 x)
- 6 Start-Grundbremsdraht
- 7 Rückspul-Mitnehmer
- 8 Abtasthebel für Aufnahme-kriterium der Cassette
- 9 Motor
- 10 Schlitten
- 11 Vorspul-Mitnehmer
- 12 Steuerausschnitt für Aufwickelzwischenrad
- 13 selbsteinstellende Andruckrolle
- 14 Schraubendreherschlitz zum Einstellen der Kopfeintauchtiefe
- 15 Azimut-Einstellschraube
- 16 Rasthaken der Tasten



- Die VAT-Taste (VAT = Variable Ausblend-Technik): mit ihr können Aufnahmen weich ein- und ausgeblendet werden. Sie ist in die Aufnahme-taste integriert und kommt nach Drücken der A-Taste wieder hoch, während die Aufnahme-taste gerastet bleibt. Jedes Drücken blendet die Aufnahme aus, das Zurücklassen blendet ein. Die Geschwindigkeit des Drückens bzw. Zurücklassens der VAT-Taste ist maßgeblich für die Dauer des Ein- und Ausblendvorganges.

### Der Antrieb:

Der Motor mit Entstör-Leiterplatte ist in einem Aluminiumbecher, HF-dicht verschlossen, eingebaut, Anschlüsse über Durchführungskondensator und Bechermasse. Der Motorbaustein ist mit drei Dämpfungsgummis schwingend im Montagerahmen befestigt, um Motorgereusche zu dämpfen und von den Einbaumikrofonen fernzuhalten.

Vom Motor werden über einen Vierkant-Riemen die Schwungscheibe und die Umspülkupplung angetrieben (siehe **Bild 2**).

Die in die Schwungscheibe eingeklebte Tonwelle hat eine spezielle Behandlung der Bandtransportzone, diese sichert besten Bandtransport. Sie ist in einem im Montagerahmen eingepreßten Sinterbronzelager und auf der Gegenseite in einer Lagerplatte aus hochwertigem Gleitlager-Kunststoff gelagert. Zur Ableitung statischer Aufladungen von der Tonwelle ist die Lagerplatte leitlackbeschichtet und an Masse gelegt. Sie ist über Bolzen zum Montagerahmen exakt fixiert, was eine Senkrechtheitsstellung der Tonwelle überflüssig macht, da die senkrechte Stellung der Tonwelle über die äußerst präzisen Werkzeuge der Kunststoffteile erreicht wird. Die Lagerplatte ist einmal mit dem Montagerahmen fest verschraubt, eine zweite Schraube ermöglicht das Einstellen des Axialspiels der Tonwelle.

### Der Aufwickeltrieb:

Auf einem sechskantigen Ansatz der Schwungscheibe ist ein Ritzel aus Weichkunststoff verdrehungssicher aufgesteckt. Ein zweites Weich-

- |  |  |
|--|--|
| 1 Aufwickelzwischenrad                                 | 10 Startschalter S 12                        |
| 2 Lagerplatte  | 11 Abschalthebel für End-Abschaltung         |
| 3 Schraube zum Einstellen des Axialspiels der Tonwelle | 12 Mitnehmer zum VAT-Schiebewiderstand       |
| 4 Aufwickelkupplung                                    | 13 Kontaktfeder für Pause                    |
| 5 Vorlaufzwischenrad                                   | 14 Ansteuerung Abschalthebel: Rastschieber   |
| 6 Umspulkupplung                                       | 15 Antriebsrad für Endabschaltung            |
| 7 Umspulhebel  | 16 Federsatz S 1                             |
| 8 Rücklaufwickelteller                                 | 17 Stop-Taste                                |
| 9 Umlenkhebel für A/W-Schiebeschalter                  | 18 Start-Taste                               |
|  | 19 Vorlauf-Taste                             |
|  | 20 Rücklauf-Taste                            |
|  | 21 Pause-Taste                               |
|  | 22 Aufnahme-Taste mit integrierter VAT-Taste |
|  | 23 VAT-Schiebewiderstand                     |
|  | 24 A/W-Schiebeschalter                       |

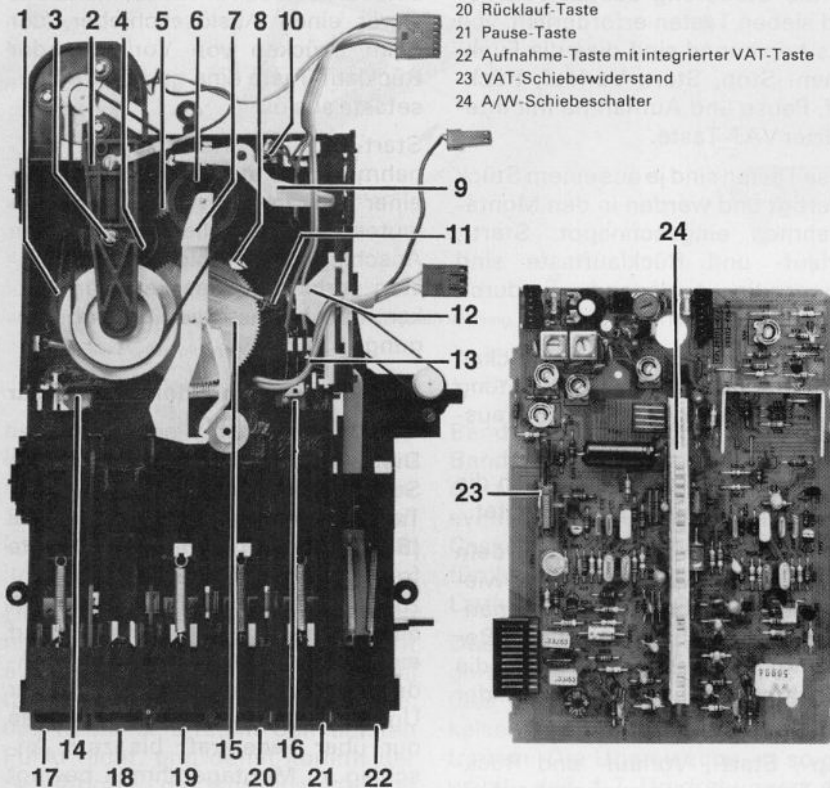


Bild 2 Unteransicht des Laufwerkes mit weggeklappter Druckplatte

kunststoff-Zahnrad (= Zwischenrad) ist auf einem Schwenkhebel gelagert, der wiederum auf dem Außendurchmesser des Sinterbronzelagers geführt wird. Dieses Zwischenrad steht mit dem Ritzel in ständigem Eingriff. Durch die Lagerung des Schwenkhebels auf dem Sinterbronzelager der Tonwelle ist einwandfreier Teilkreislauf der Zahnräder gewährleistet, Teilkreislauf und Weichkunststoff ergeben ein minimales Laufgeräusch.

Die freie Welle, auf der das Zwischenrad läuft, ragt in den Schlitten, und dieser steuert den Schwenkhebel und damit das Zwischenrad. Bei Start läßt der Schlitten den Schwenkhebel – der unter Feder Spannung steht – in Richtung Aufwickelkupplung frei, bis die Achse des Zwischenrades gegen einen genauen Anschlag des Montagerahmens kommt, damit ist der Teilkreislauf von Zwischenrad und Aufwickelkupplung erreicht (Bild 3).

Die Aufwickelkupplung ist eine Reibkupplung mit einem Filz als Reibbelag. Hochpolierte Kunststoff-Flächen sowohl des Kupplungsantriebsrades als auch der Kupplungsscheibe und eine eng tolerierte Druckfeder ergeben ein gleichbleibendes, ruckfreies Drehmoment der Aufwickelkupplung.

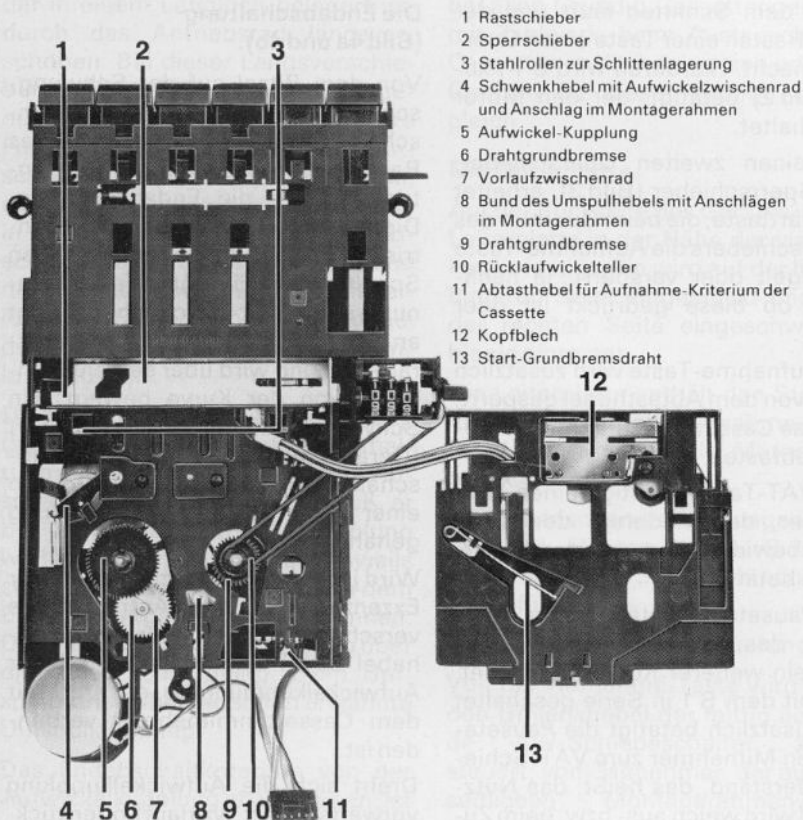


Bild 3 Aufsicht bei abgenommenem Kopfschlitten

### Das Umspulgetriebe:

In einer Gabel des Umspulhebels ist die Umspulkupplung gelagert, die vom Antriebsriemen als 3. Rad im Riemenlauf umschlungen wird. Hier ist eine Kupplung notwendig, deren Aufbau ähnlich der Vorlaufkupplung ist, um bei stehenden Cassettewickeln ein Weiterlaufen des Motors zu gewährleisten, damit die mechanische Endabschaltung betätigt werden kann (siehe Bild 2).

Der Abtrieb von der Umspulkupplung erfolgt von einem Zahnrad, das entweder in einen Zahnkranz des Rücklaufwickeltellers oder in das Zwischenrad zur Aufwickelkupplung eingeschwenkt wird. Das Zwischenrad (Drehrichtungsumkehr) steht mit einem Zahnkranz der Aufwickelkupplung in ständigem Eingriff; dieser Zahnkranz der Aufwickelkupplung ist fest mit dem Wickelmitnehmer verbunden, so daß die Kraftübertragung unter Umgehung der Reibkupplung direkt auf den Wickel übertragen wird.

Das Verschwenken des Umspulhebels erfolgt gefedert gegen genaue Anschläge im Montagerahmen, so

daß genauer Teilkreislauf mit den Zahnrädern zu den Wickelantrieben auch hier gewährleistet ist.

Um bei Intermix-Betrieb schlaufenfrei von einer Betriebsart in jede andere schalten zu können, ist jedem Wickelantrieb eine Drahtgrundbremse zugeordnet. Aus diesem Grund besitzt das Gerät auch keine weiteren Bremsen, denn diese wären bei Intermix-Betrieb unwirksam, da sie beim direkten Schalten von einer Betriebsart in eine andere, ohne über Stop zu schalten, nicht einfallen würden.

#### Der Schlitten (Bild 1):

Hier handelt es sich ebenfalls um ein Spritzgußteil aus hochstabilem Kunststoff. Er ist mit präzisen Stahlrollen auf dem Montagerahmen gelagert und mit Zugfedern zu diesem gespannt. Dies ergibt eine hochgenaue Lagerung und damit beste Reproduzierbarkeit der Start-Stellung zur Tonwelle.

Der Löschkopf ist über eine federnde Schwalbenschwanzführung mit dem Schlitten verbunden, eine federnde Zunge des Schlittens sichert ihn.

Der Kombikopf für Aufnahme und Wiedergabe ist ein Long-Life-Kopf in Hart-Permalloy-Technik. Er ist höhenfest auf den Schlitten geschraubt; das ergibt höhenmäßig die beste Zuordnung zum Löschkopf und damit einen einwandfreien Bandlaufkanal, da beide Kopfauflagen aus der gleichen Werkzeughälfte kommen und somit ein Höchstmaß an Genauigkeit haben.

Da auch die Cassettenaufnahmen aus der gleichen Werkzeughälfte des Schlittenwerkzeuges kommen, ist die Zuordnung von Cassette und Bandlaufkanal der Kopfbandführungen optimal.

Dazu kommt die selbsteinstellende Andruckrolle, die ebenfalls geometrisch optimale Eingriffsverhältnisse zwischen Rolle und Tonwelle garantiert.

Diese logischen Zuordnungen der Bauteile zur Cassette garantieren jederzeit einwandfreien Bandlauf.

Eine vorgespannte Drahtfeder am Schlitten wird im Startbetrieb gegen eine Ringnut des Abwickelmitnehmers gedrückt. Dies ergibt eine zusätzliche Grundbremse, um bei Startbetrieb einen optimalen Bandkopf-Kontakt zu erhalten.

An seiner unteren Kante schaltet der Schlitten bei Startbetrieb den S-12-Schalter (siehe Schaltbild CB 95 auf

Seite 308), der den Verstärker elektrisch einschaltet. Der Schalter ist ein Federsatz, der in entsprechende Kulissen im Montagerahmen eingeschnappt wird.

#### Die Bedienungstasten:

Für die Steuerung des Laufwerkes sind sieben Tasten erforderlich, von links beginnend sind dies die Funktionen: Stop, Start, Vorlauf, Rücklauf, Pause und Aufnahme mit integrierter VAT-Taste.

Diese Tasten sind je aus einem Stück gefertigt und werden in den Montagerahmen eingeschnappt. Start-, Vorlauf- und Rücklauffaste sind gegenseitig auslösend, wodurch Intermix-Betrieb möglich ist.

Die Pausetaste rastet beim Drücken ein, durch leichten Druck in Richtung Geräterückseite wird sie wieder ausgelöst.

Die Aufnahme-Taste wird durch die Starttaste verriegelt oder verrastet.

Die VAT-Taste kommt nach dem Verriegeln der Aufnahme-Taste wieder hoch, und damit ist die Aufnahme weich eing blendet. Erneute Betätigung der VAT-Taste blendet die Aufnahme weich aus, Loslassen der VAT-Taste blendet ein.

Stop-, Start-, Vorlauf- und Rücklauf-Taste arbeiten zunächst auf einen Rastschieber (siehe Bild 3), der quer zur Tastenbetätigungsrichtung unter dem Schlitten läuft und der beim Rasten einer Taste einen Querhub macht. Hierdurch wird S 1 (siehe Bild 2) betätigt, der den Motor einschaltet.

Auf einen zweiten Querschieber, den Sperrschieber (Bild 3), arbeitet die Starttaste, die beim Querhub des Sperrschiebers die Aufnahme-Taste verriegelt oder versperrt, je nachdem, ob diese gedrückt ist oder nicht.

Die Aufnahme-Taste wird zusätzlich noch von dem Abtasthebel gesperrt, der das Cassetten-Aufnahme-Kriterium abtastet.

Die VAT-Taste betätigt einen Mitnehmer, der wiederum den VAT-Schiebewiderstand auf der Leiterplatte betätigt.

Die Pausetaste betätigt eine dritte Feder des S 1-Federsatzes, damit wird ein weiterer Kontakt geöffnet, der mit dem S 1 in Serie geschaltet ist. Zusätzlich betätigt die Pausetaste den Mitnehmer zum VAT-Schiebewiderstand, das heißt, das Nutsignal wird weich aus- bzw. beim Zurücklassen der Pause weich eing-

blendet, nicht nur bei Aufnahme sondern auch bei Wiedergabe (siehe „elektrischer Teil“).

Da bei gedrückter Pausetaste über den S 1 der Motor abgeschaltet ist, würden Vorlauf und Rücklauf nicht funktionieren. Um nicht erst die Pausetaste auslösen zu müssen, hat das Gerät einen Auslöseschieber, der beim Drücken von Vorlauf- oder Rücklauf-Taste eine gedrückte Pausetaste auslöst.

Start-, Vorlauf-, Rücklauf- und Aufnahme-Taste sind zusätzlich mit je einer Fettkammer versehen, die ein lautes „Tasteknallen“ am oberen Anschlag beim Auslösen dieser Tasten verhindert, das Fett der Fettkammer bremst die Tastenbewegung ab.

#### Die Ankoppelung der Tasten zur Laufwerksmechanik:

Die Starttaste betätigt direkt den Schlitten. Vorlauf- und Rücklauf-Taste wirken auf den Umspulhebel (Bild 2), der von der Vorlauffaste freigegeben und durch den Riemenzug bewegt wird. Bei Rücklauf wirkt eine Rolle auf dem Tastenstößel auf einen unter Federspannung stehenden Arm des Umspulhebels. Da der Umspulhebel in beide Richtungen nur über Federkraft bis zum Anschlag im Montagerahmen bewegt wird, ist der Teilkreislauf der Getriebezahnräder gewährleistet.

#### Die Endabschaltung (Bild 4a und 4b):

Von dem Ritzel auf der Schwungscheibe, das das Aufwickelzwischenrad antreibt, wird ein weiteres Rad angetrieben, das große Antriebsrad für die Endabschaltung. Dieses Antriebsrad hat eine exzentrische Steuerkurve und einen Schaltbolzen. Ein unter Federspannung stehender Abschalthebel liegt an der Exzenterkurve des Antriebsrades an und wird über seinen Drehpunkt von der Kurve bewegt. Ein Schwenkhebel aus Weichkunststoff (Geräusch) ist schwenkbar im Abschalthebel gelagert und wird von einer Feder in einer Mittelstellung gehalten.

Wird jetzt der Abschalthebel von der Exzenterkurve des Antriebsrades verschwenkt, tastet der Schwenkhebel einen zylindrischen Teil der Aufwickelkupplung ab, der starr mit dem Cassettenmitnehmer verbunden ist.

Dreht sich die Aufwickelkupplung vorwärts (Start, Vorlauf) oder rückwärts (Rücklauf), wird der Schwenk-

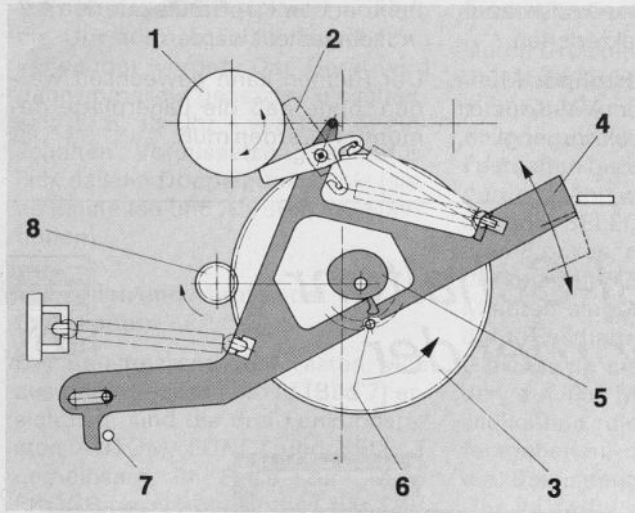


Bild 4a Endabschaltung bei sich drehender Aufwickelkupplung

1 = Aufwickelkupplung  
2 = Schwenkhebel

3 = Antriebsrad  
4 = Abschalthebel

hebel ausgelenkt, und der Abschalthebel kann auf der Exzenterkurve den tiefsten Punkt erreichen, der Schaltbolzen auf dem Antriebsrad kommt nicht mit dem Abschalthebel in Eingriff (Bild 4a).

Dreht sich die Aufwickelkupplung nicht, wird der Schwenkhebel nicht ausgelenkt, der Abschalthebel trennt sich von der Exzenterkurve, das heißt, er erreicht den tiefsten Punkt nicht, und damit kommt der Schaltbolzen des Antriebsrades mit dem Abschalthebel in Eingriff. Nun wird der gesamte Abschalthebel, der in einem Langloch gelagert ist, durch das Antriebsrad längsverschoben. Bei dieser Längsverschiebung wird der Rastschieber mitgenommen und die jeweils gedrückte Funktionstaste ausgerastet. Anschließend verläßt der Schaltbolzen, der eine Drehbewegung macht, den in Längsrichtung laufenden Abschalthebel, damit fallen dieser und der Rastschieber in ihre Nullstellung, der Rastschieber öffnet dabei den S 1, und der Motor wird stromlos (Bild 4b).

Da die stehende Aufwickelkupplung das Kriterium für die Endabschaltung ist, der Motor aber den Abschaltvorgang übernimmt, muß er bei stehender Aufwickelkupplung weiterlaufen. Dazu ist der jeweils stehende Cassettenantrieb von dem Endabschaltgetriebe zu trennen. Das geschieht bei Start-Betrieb über die Aufwickelkupplung, beim Umspulbetrieb über die schon erwähnte Umspulkupplung.

Das Endabschaltkriterium von der Aufwickelkupplung abzunehmen, ist relativ aufwendig, hat aber entscheidende Vorteile: dadurch tritt die

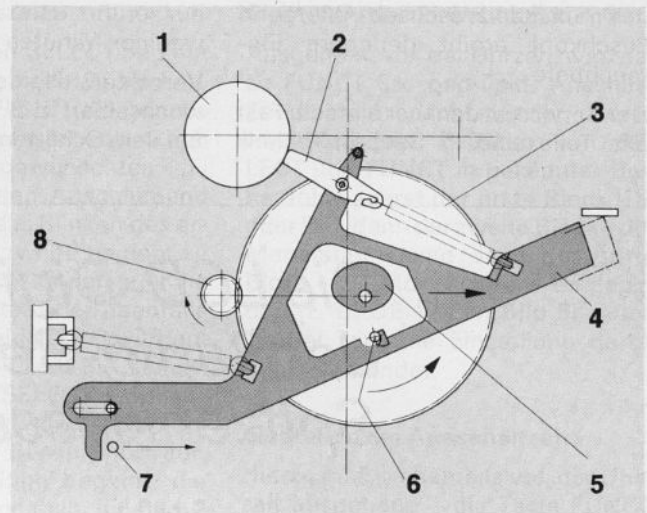


Bild 4b Endabschaltung bei stehender Aufwickelkupplung

5 = Exzenterkurve  
6 = Schaltbolzen

7 = Bolzen des Rastschiebers  
8 = Ritzel der Tonwelle/Schwungscheibe

Bandendabschaltung bei jedem Bandstillstand in Tätigkeit, also nicht nur am Bandende, sondern auch bei eventuellen Wickelklemmern in der Cassette. Der früher oft so gefürchtete Bandsalat ist bei diesem Laufwerk damit ausgeschlossen.

Das Zählwerk ist seitlich am Montagerahmen angeflanscht und wird über einen Riemen von dem abwickelseitigen Wickelmitnehmer angetrieben. Die Übersetzung ist so gewählt, daß 1,7 Umdrehungen des Wickelmitnehmers eine Zahl addieren. Diese Übersetzung findet sich bei allen Grundig-Cassettengeräten mit Zählwerk, beim Austausch von Cassetten zwischen verschiedenen Geräten ist diese Anzeige daher gleich.

#### Die Leiterplatte:

Auf der Rückseite des Gerätes ist die Leiterplatte in der Nähe der vier Ecken befestigt. Sie wird auf der linken hinteren Seite eingesteckt und auf der rechten Seite eingeschwenkt, bis sie einrastet.

Die Leiterplatte enthält den Stereovorverstärker für Aufnahme und Wiedergabe sowie die Motorelektronik.

Die elektrischen Verbindungen zum Laufwerk (Motor, Köpfe, S 1 und S 12) sind als Steckverbindungen ausgeführt.

Die mechanischen Ansteuerungen:

Von der Aufnahme-Taste wird über den Umlenkhebel der mittig liegende AW-Schiebeschalter angesteuert; vom Mitnehmer, der auf der seitlichen Montagerahmenwand gleitet und auf den die VAT-Taste und die Pause-Taste wirken, wird der

VAT-Schiebewiderstand auf der Leiterplatte betätigt.

Über der Leiterplatte wird ein Abschirmblech auf der linken Seite eingehängt, auf der rechten Seite eingeschnappt.

Für den Anschluß des kompletten Laufwerkes zum Gerät sind auf der Leiterplatte ebenfalls Steckverbindungen vorhanden.

Die mechanische Befestigung des Laufwerkes im Gerät geschieht über drei weit auseinander liegende Schraubbefestigungen, so daß das Laufwerk dann verwindungsfrei befestigt ist.

#### Justage und Service:

Durch eine Reihe konstruktiver Maßnahmen und logischer Anordnung von Bauteilen zueinander sowie durch die hochgenaue Kunststofftechnik ist es gelungen, ein Laufwerk zu bauen, bei dem es nur noch zwei Justierstellen gibt:

1. Axialspieleinstellung der Tonwelle.

2. Azimutjustage des AW-Kopfes (z. B. mit Testbandcassette Typ 459).

Eine weitere Justierstelle ist vorgesehen, es ist eine sogenannte „Kann“-Justierstelle: die Kopfeintauchtiefe. Für die Eintauchtiefe ist die volle Toleranz nach DIN 45 516 zugelassen. Sollte jedoch trotzdem einmal justiert werden müssen: Hinter dem AW-Kopf sind zwei Schlitze im Schlitten, durch Spreizen mit einem Schraubendreher wird das unter dem Schlitten liegende Kopfblech verändert. Der Schlitz bei der Andruckrolle ergibt weiteres Eintauchen des Kopfes in die Cassette,

der Schlitz zwischen AW- und Löschkopf ergibt geringere Eintauchtiefe.

Der Service ist denkbar einfach. Fast alle Teile sind in Snap-in-Technik

ausgeführt, das Laufwerk läßt sich in wenigen Minuten total zerlegen.

Verschleißteile sind ohne Mühe wechselbar, z. B. der AW-Kopf ist auf dem Schlitten direkt zugänglich,

beim neuen Kopf muß nur der Azimut eingestellt werden.

Der Riemen kann gewechselt werden, ohne daß die Lagerplatte demontiert werden muß.

O. THIEL

## Die LCD-Digital-Schaltuhr, der Radio-Recorder der Spitzenklasse



Die Grundig-Radiorecorder RR 1020, RR 1040 und RR 1140 werden mit LCD-Digitalschaltuhren ausgerüstet, die eine Baueinheit für sich darstellen. Diese Uhren erhalten ihre 3-V-Betriebsspannung über Batterien, die im Gerät eingesetzt sind (2 x Mignon = 3 V) und geben ihrerseits vorprogrammierbare Schaltbefehle an die Einschaltautomatik der Recorder ab. **Bild 1** zeigt den RR 1020. Die Uhr bildet mit dem an anderer Stelle in diesem Heft beschriebenen Zähler eine optische Einheit.

Das Herz der Schaltuhr ist eine CMOS-Schaltung in Metall-Gate-Technik mit niedriger Schwellspannung zur Erzeugung aller erforderlichen Signale, die zur direkten Ansteuerung einer Uhr mit 6stelliger alphanumerischer Flüssigkristallanzeige notwendig sind. Ein 32,768 kHz Schwingquarz dient als Zeitbasis. Die Leistungsaufnahme der Uhr liegt unter der Selbstentladung von normalen Mignonzellen, so daß deren Laufzeit nur von der Lagerfähigkeit der Batterien abhängt. Des Weiteren besitzt die Uhr eine 24-Stunden-Anzeige, einen 4-Jahres-Kalender sowie verschiedene einstellbare Schaltfunktionen. Sämtliche Funktionen können über drei Eingänge gesteuert werden, es erfolgt aus jeder abgerufenen Anzeige eine automatische Rückstellung in den Ausgangszustand – die Zeitanzeige.

Die Aus- und Einschaltzeit ist programmierbar:

Es kann z. B. jeden Tag zur selben Zeit ein- und ausgeschaltet werden, oder es ist auch das Einschalten an einem bestimmten Tag zur bestimmten Zeit möglich (siehe „Einstellen und Abrufen“ der Funktionen).

Bild 1  
RR 1020  
Vorderansicht



Die Anzeige der Uhr ist in 3 je 2stellige Blöcke unterteilt:

Der erste Block gibt entweder die Stunden (bis 23), den Wochentag (deutsch) oder die Datums-Einschaltbereitschaft (D = nicht aktiviert, DE = aktiviert) an. Der zweite Block die Minuten oder den Tag des Monats, dazwischen steht ein Doppelpunkt, der – wenn er blinkt – Einschaltbereitschaft signalisiert. Der dritte Block zeigt die Sekunden oder den Monat oder mit „E“ die Einschaltzeit oder mit „A“ die Ausschaltzeit an. Die Zeichenhöhe ist 10 mm bei den ersten beiden und 6,6 mm beim dritten Block.

Nachfolgend sind im einzelnen noch abgebildet:

**Bild 2:** die Zeitanzeige (Uhrzeit)

**Bild 3:** das Datum (Montag, der 11. Juni)

**Bild 4:** die Einschaltzeit

**Bild 5:** das Einschaltdatum „aktiviert“

**Bild 6:** die Ausschaltzeit

Anhand dieser Beispiele würde – vorausgesetzt, der Doppelpunkt blinkt – das Gerät am 12. Juni um 18 Uhr einschalten und um 19 Uhr ausschalten.

Bild 2

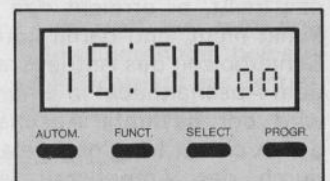


Bild 3

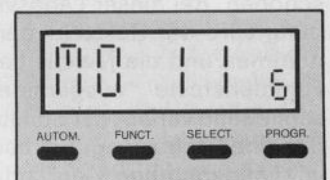


Bild 4

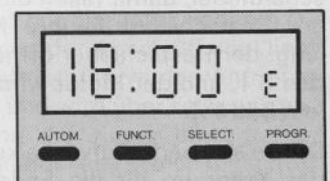


Bild 5

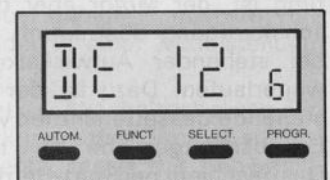


Bild 6



Wird anstelle DE D- gesetzt, so kann die Uhr zum täglichen Einschalten verwendet werden. Das Gerät wird dann immer zur gesetzten Einschaltzeit (z. B. 18 Uhr – wie **Bild 4**) einschalten. Voraussetzung ist natürlich, daß der Doppelpunkt blinkt (siehe Einstellen und Abrufen der Funktionen).

### Einstellen und Abrufen der Funktionen:

Der Baustein enthält 4 Tasten. Wie aus dem Blockschaltbild (**Bild 7**) ersichtlich, sind die drei Funktionstasten AUTOM, FUNCT und SELECT gemeinsam in Serie zur Taste PROGR geschaltet, so daß das Programmieren bzw. das Abrufen der Daten nur durch **gemeinsames Drücken der entsprechenden Taste zusammen mit der Taste PROGR** möglich ist. Hierdurch wird versehentliches Verstellen der Daten ausgeschlossen. Für nachfolgende Einstellhinweise wird also der **gedrückte Zustand der PROGR-Taste vorausgesetzt**.

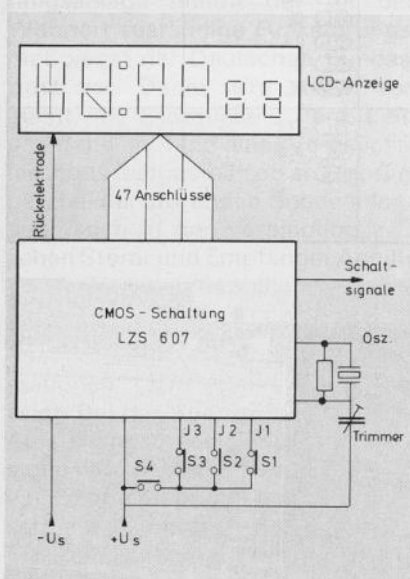


Bild 7 Blockschaltung des Uhrbausteines

- S1 = FUNCT
- S2 = SELECT
- S3 = AUTOM
- S4 = PROGR

Wird das erstmalig Betriebsspannung angelegt (Batterien eingesetzt), so erscheint keine oder eine undefinierbare Anzeige. Durch Drücken der AUTOM-Taste werden sämtliche Ziffern auf 0 gesetzt und die Zeitzählung beginnt (erkennbar an den laufenden Sekunden).

Sollte die Uhr nicht reagieren, so ist die Betriebsspannung ggf. mehrmals zu unterbrechen. (Batterien neu einsetzen!)

### Einstellen der Uhrzeit:

Durch Drücken von SELECT beginnt der erste Anzeigeblock zu blinken, jetzt kann durch FUNCT die genaue Stundenzahl eingetastet oder durch Festhalten bis zur gewünschten Zahl durchgezählt werden. Anschließend beendet SELECT das Blinken des ersten Blockes, der zweite beginnt zu blinken. Mit FUNCT können jetzt die Minuten eingetastet oder ebenfalls durch Festhalten eingezählt werden. Gleichzeitig stellen sich die Sekunden auf 00. Mit SELECT wird anschließend die eingegebene Zahl festgehalten, das Blinken hört auf, die Sekundenzählung beginnt, die Uhr ist fertig eingestellt (in **Bild 2** z. B. 10 Uhr).

### Einstellen des Datums:

Von der Normalstellung – der Uhrzeit – ausgehend, wird wie folgt vorgegangen:

Durch 1 × Drücken der Taste FUNCT erscheint die Stellung „Datum“. Jetzt muß innerhalb von 30 s die Taste SELECT gedrückt werden (da sonst die Uhrzeit wieder erscheint).

Der erste Anzeigeblock blinkt, es kann der richtige Wochentag durch FUNCT eingetastet werden. Durch SELECT wird der Wochentag fixiert, der Kalendertag (Block 2) blinkt. Mit FUNCT kann der betreffende Tag eingetastet oder durch Festhalten eingezählt werden, SELECT schaltet weiter auf die Monatsziffer, die ebenfalls mit FUNCT eingegeben werden kann. SELECT beendet den Einschaltvorgang, nach 30 s oder nach viermaligem Drücken von FUNCT erscheint die Uhrzeit. Es wird nicht auf die Uhrzeit zurückgeschaltet, solange die Programmierung nicht abgeschlossen ist, d. h. wenn noch ein Anzeigeblock blinkt. Dies gilt auch für Einstellen der Einschaltzeit und die nachfolgenden Einstellungen.

### Einstellen der Einschaltzeit:

Ausgehend von der Uhrzeit, muß die Taste FUNCT 2 × gedrückt werden. Im dritten Anzeigeblock erscheint E (Einschaltzeit – siehe **Bild 4**). Durch wechselweises Drücken von SELECT und FUNCT wird die Zeit wie unter „Uhrzeit“ beschrieben eingestellt.

Auch hierbei beendet SELECT den Einstellvorgang (**Bild 4** z. B. 18.00 E), die tatsächliche Uhrzeit erscheint nach 30 s oder nach dreimaligem Drücken von FUNCT.

### Einstellen des Einschaltdatums:

Ausgehend von der Uhrzeit, wird dazu FUNCT 3 × gedrückt. Anschließend wird nacheinander durch wechselweises Drücken von SELECT und FUNCT in bekannter Reihenfolge zuerst der erste Block (DE oder D-), dann der zweite Block – der Montag – und dann der dritte Block – die Monatsziffer – eingegeben (z. B. DE 12.6 in **Bild 5**). Auch hierbei wird die Einstellung durch SELECT beendet.

### Einstellen der Ausschaltzeit:

Hierzu muß – ebenfalls von der Uhrzeit ausgehend – die Taste FUNCT 4 × gedrückt werden (im dritten Block erscheint A = Ausschaltzeit). Das Einstellen der Ausschaltzeit erfolgt, wie unter „Einstellen der Einschaltzeit“ beschrieben (in **Bild 6** z. B. 19.00 A).

### Abrufen der eingegebenen Daten:

Von der Uhrzeit ausgehend, wird nach dem ersten Drücken der Taste FUNCT das Datum, nach dem zweiten Drücken die Einschaltzeit, nach dem dritten Drücken das Einschaltdatum mit Anzeige der Kennung DE (zum bestimmten Datum einschaltbereit) oder D- (nicht datumsbezogen), nach dem vierten Drücken die Ausschaltzeit angezeigt. Wird die Taste FUNCT nochmals oder innerhalb 30 s nicht mehr gedrückt, so erscheint die Zeit-Anzeige.

### Ein- und Ausschalten mit der Digitaluhr:

Der Doppelpunkt zeigt an, ob die Uhr schaltbereit ist (in diesem Falle blinkt der Doppelpunkt) oder nicht. Zum „Scharfmachen“ der Uhr ist die Taste „AUTOM“ zu drücken (Doppelpunkt blinkt).

Der Einschaltbefehl wird dann an das Gerät in folgenden Fällen weitergegeben:

Kennung D- (siehe „Einstellen des Einschaltdatums“): bei Zusammentreffen von Uhrzeit und Einschaltzeit.

Kennung DE: bei Zusammentreffen von tatsächlichem Datum und programmiertem Einschaltdatum sowie tatsächlicher Uhrzeit und Einschaltzeit. Der Ausschaltbefehl erfolgt in beiden Fällen anschließend bei Zusammentreffen der tatsächlichen Uhrzeit und der Ausschaltzeit.

Nach dem Ausschalten wird der Doppelpunkt stetig angezeigt.

Durch erneutes Drücken von AUTOM kann die Uhr wieder „scharf“ gemacht werden, der Doppelpunkt blinkt.

**Also nie vergessen:** Wenn die Schaltbefehle der Uhr ausgenutzt werden sollen, muß der Doppelpunkt bei der Zeitanzeige blinken und der Einschalthebel des Radio-recorder in Stellung „AUTOM“ stehen. Löschen der Schaltbereitschaft durch nochmaliges Drücken der AUTOM-Taste.

### Zusammenfassung der Programmierung:

In der nebenstehenden Kurzbeschreibungsanleitung ist der gesamte Programmierungsablauf in Form einer Tabelle aufgeführt (Bild 8).

### Stromversorgung:

Bei den Geräten RR 1020/1040 können die zur Stromversorgung der Uhr notwendigen Batterien nach Abnahme der Rückwand gewechselt werden (siehe mechanischer Teil Seite 302). Da, wie schon eingangs erwähnt, die Batterielebensdauer aufgrund der geringen Stromaufnahme der Uhr letztlich nur von der Lagerfähigkeit abhängt, dürfen nur auslaufsichere Mignonzellen verwendet werden. Damit können Betriebszeiten – je nach Qualität der verwendeten Batterien – von mehr als zwei Jahren erreicht werden.

### Beleuchtung der Uhr

Die Uhr wird über eine Flutlichtskala in folgenden Betriebszuständen beleuchtet:

Bei Batteriebetrieb zusammen mit der Skalenbeleuchtung hell, wenn die Taste „Kurzzeitbeleuchtung“ betätigt wird.

Bei Netzbetrieb immer hell, wenn Rundfunk- oder Cassettenteil eingeschaltet, oder schwach, wenn das Gerät ausgeschaltet am Netz angeschlossen bleibt. Hierdurch läßt sich die Uhrzeit auch bei Nacht gut ablesen.

### Wechseln des Lämpchens, Ausbau der Uhr

Die Uhr ist im Montagerahmen von vorne eingeschnappt, sie kann durch Herausknacken leicht entfernt werden, das Lämpchen kann danach von Hand gewechselt werden. Bei eingesetzter Uhr ist dies nur unter Zuhilfenahme einer Pinzette möglich, siehe Bild 9.

Ausbau des Montagerahmens siehe Seite 302.

Funktionen	<input type="radio"/> AUTOM	<input type="radio"/> FUNCT	<input type="radio"/> SELECT	<input type="radio"/> PROGR
Erklärung	Schaltbereitschaft Schaltbereitschaft = S Doppelpunkt blinkt nicht schaltbereit = NS Doppelpunkt blinkt nicht Schaltbereitschaft nach jedem E und A neu herstellen	Funktion Zeit = Z Datum = D Einschaltzeit = E Einschaltdatum inaktiv = D- aktiv = DE Ausschaltzeit = A Eingeben	Wahl der Stelle Stunden = Std. Minuten = Min. Sekunden = Sek. Wochentag = W Kalendertag = K Monat = M	Programmierbereitschaft zu jedem Vorgang drücken oder dauernd festhalten
Zeit		<input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min. Sek. 00	<input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min. <input type="radio"/> Zeit Sek. Start	
Datum		<input type="radio"/> D <input type="radio"/> W <input type="radio"/> K <input type="radio"/> M	<input type="radio"/> W <input type="radio"/> K <input type="radio"/> M <input type="radio"/> D	
Einschaltzeit	<input type="radio"/> S	<input type="radio"/> E <input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min.	<input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min. <input type="radio"/> E	
Einschaltdatum		<input type="radio"/> D- <input type="radio"/> DE <input type="radio"/> K <input type="radio"/> M <input type="radio"/> D- <input type="radio"/> DE	<input type="radio"/> D- <input type="radio"/> K <input type="radio"/> M <input type="radio"/> DE <input type="radio"/> DE <input type="radio"/> D- <input type="radio"/> D- <input type="radio"/> DE	
Ausschaltzeit	<input type="radio"/> S <input type="radio"/> NS <input type="radio"/> S	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min.	<input type="radio"/> Std. <input type="radio"/> Min. <input type="radio"/> A	

Bild 8 Programmiertabelle der Schaltuhr

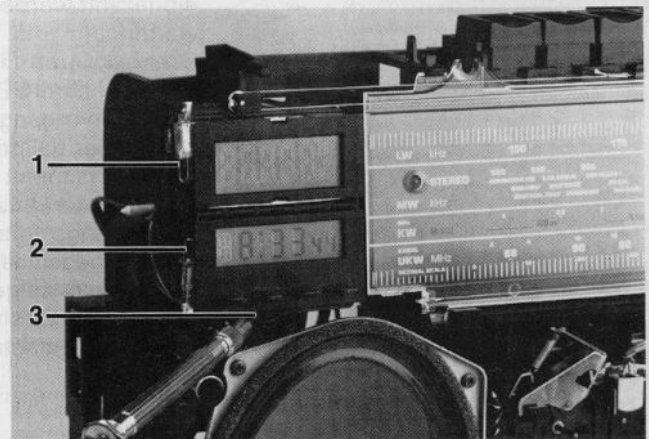


Bild 9 Rastnasen der Uhrbefestigung / Lämpchenwechseln

- 1 = Lämpchen des Zählerbausteins    2 = Lämpchen der Uhr  
3 = Rastung der Uhr / zum Ausbau mit Schraubendreher an dieser Stelle herausknacken

### 3. Technische Daten

- Betriebsspannung: -2,5 bis -3,2 V Gleichstrom
- Betriebstemperatur: -15°C bis +63°C
- Lagertemperatur: -20°C bis +70°C
- Oszillatorfrequenz: 32,768 kHz
- Maximaler Stromverbrauch: 15 µA

- Mittlerer Stromverbrauch: 8 µA
- Ganggenauigkeit:  
Bei einer Temperatur von 0°C bis 60°C ± 30 s/Monat. Bei einer Temperatur von 0°C bis 30°C typisch ± 7 s/Monat.  
Diese Genauigkeit wird erst nach mindestens 24 h Betriebszeit der Uhr erreicht.
- Batterien: 2 Mignonzellen leak proof Rundzelle NR 6 DIN 40 863

# „Super Color 80“ – eine besonders störfeste Generation von Farbfernsehgeräten



Durch die starke Zunahme von ortsfesten und beweglichen Funkanlagen aller Art erlangt die Störfestigkeit von Empfangsgeräten – insbesondere beim Betrieb in dicht besiedelten Wohngebieten – eine immer größere Bedeutung. Als Störquellen kommen hauptsächlich der CB-Funk, Amateurfunkstellen und kommerziell betriebene Funkdienste in Frage. Die Industrie begegnet diesem Problem durch ständige Verbesserung ihrer Empfangsgeräte. Trotzdem kommt es vereinzelt immer wieder zu Störfällen, die im allgemeinen durch zusätzlichen Einbau von Entstörmitteln behoben werden können.

Die Beurteilung der gestörten Empfangsanlage nimmt der für den Wohnort zuständige Funkstörungsmeßdienst der Deutschen Bundespost vor. Dabei wird zuerst versucht, die Störquelle zu ermitteln, und dann an Hand einer Vergleichsmethode festgestellt, ob im Empfänger, bei der störenden Sendeanlage oder auch in der Verbindung zwischen Störer und Empfänger Abhilfe geschaffen werden soll.

Die Vorgangsweise wurde bereits in den „GRUNDIG Technische Informationen“ 2/79 (Seite 82) aufgezeigt. Bei der Überprüfung wird am Aufstellungsort des Empfängers anstelle des gestörten Fernsehgerätes ein Spezialempfänger angeschlossen, der hinsichtlich Einstrahlungsfestigkeit den Forderungen der Deutschen Bundespost entspricht. Bei den herangezogenen Vergleichsgeräten handelt es sich um serienmäßig hergestellte Fernsehempfänger, z. B. GRUNDIG Farbportable Super Color 1510, die durch geringe Änderungen eine verbesserte Einstrahlungsfestigkeit aufweisen. Diese Geräte stellen etwa das wirtschaftlich vertretbare Maß dar, das empfängerseitig gegen auftretende Störungen zu realisieren ist.

Zeigt bei der Überprüfung der Vergleichsempfänger ebenfalls Empfangsbeeinträchtigungen, dann liegt ein „Störfall“ vor; arbeitet dieses Gerät aber einwandfrei, dann ist die Einstrahlungsfestigkeit des vorhandenen Fernsehgerätes ungenügend.

Die rechtliche Seite – zumindest wie sie derzeit gehandhabt wird – bezieht sich auf ein Gesetz über den Amateurfunk aus dem Jahre 1949 und sieht vor, daß im Störfall (Funkstörung) bei der verursachenden Sendeanlage Abhilfe geschaffen wird, sonst aber bei der Empfangsanlage.

Im ersten Fall werden die gesetzlichen Auflagen für den Betrieb der Funkanlage – also hauptsächlich die Einhaltung der technischen Vorschriften – überprüft, im zweiten Fall wird der Besitzer des Fernsehgerätes darauf hingewiesen, daß sein Empfangsgerät technische Mängel aufweist, die er auf eigene Kosten beheben muß.

Dieses Ergebnis bedeutet fast immer einen Eingriff in den Fernsehempfänger, mit dem Ziel, die Einstrahlungsfestigkeit des Gerätes nachträglich zu verbessern. Obwohl dazu die Industrie das notwendige Entstörmaterial nebst genauen Einbauplänen (meist ohne Berechnung) zur Verfügung stellt, ist dieser Zustand für den betroffenen Gerätebesitzer unerfreulich, denn er verursacht nicht nur Unannehmlichkeiten, sondern außerdem auch noch Kosten.

Ebenso unerfreulich ist dieser Zustand natürlich auch für die geräteherstellende Industrie, denn trotz verbesserter Fernsehgeräte ist die Anzahl der Störfälle nicht gesunken, sondern sogar noch weiter angestiegen. Schuld daran hat besonders die starke Verbreitung des CB-Funks (Hobby-Funker), der zum Teil mit nicht genehmigten Geräten oder – in Verbindung mit Zusatzgeräten – mit stark überhöhter Leistung betrieben wird. Am weitaus unangenehmsten aber machen sich dabei jene Anlagen bemerkbar, die durch Übersteuerung der Endstufe außer der Sollfrequenz auch ein breites Nebenspektrum erzeugen.

Die Entwicklung zwingt dabei im Interesse aller Betroffenen zu einer weiteren Verbesserung der Störfestigkeit von Empfangsanlagen. Diese wird in Zukunft auch durch technische Vorschriften der Deutschen Bundespost untermauert, die eine

untere Grenze der Störfestigkeit festlegt. Die Verbindlichkeit der Verfügungen, die im „Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen“ Nr. 68/79 vom 11. 6. 1979 veröffentlicht sind, ist für 1. Juli 1981 vorgesehen.

Kurz einige Worte zur Technik selbst. Die störenden Beeinträchtigungen des Empfängers können auf verschiedenen Wegen in die Empfangsanlage gelangen. Man unterscheidet dabei drei Gruppen:

**1. Die Eingangs-Störfestigkeit.** Sie bezieht sich nur auf den Antennenanschluß des Gerätes und legt den Mindeststörabstand zwischen Nutz- und Fremdsignal innerhalb eines Frequenzbereiches bis 300 MHz fest.

**2. Die Einströmungs-Störfestigkeit.** Sie beschreibt das Einschleusen von Fremdsignalen über die restlichen Anschlußleitungen (Außenlautsprecher usw.) in das Gerät. Zu diesen gehören auch die Netzleitungen.

**3. Die Einstrahlung-Störfestigkeit.** Sie legt eine untere Grenze für die Beeinträchtigung des Empfängers durch Einstrahlung starker elektromagnetischer Störfeldstärken in die Empfängerschaltung fest.

Eine wirkungsvolle Abhilfe erfordert daher sehr vielseitige Maßnahmen und bedeutet immer einen zusätzlichen Mehraufwand im Empfänger. Im erstgenannten Fall hilft man sich durch eine selektive Gestaltung der Tuner-Eingangsschaltung, im zweiten Fall z. B. durch eine Verdrosselung der Netzzuleitungen und im letztgenannten Fall durch umfangreiche Abschirmungen der kritischen Schaltungsteile.

Eine weitere Voraussetzung für ein günstiges Störverhalten ist ein sorgfältig überlegter konstruktiver Aufbau des Empfängers, eine zweckmäßige Anordnung der einzelnen Stufen im Gerät und zur Vermeidung von Masseströmen eine richtige Auswahl der Massepunkte.

Mit diesen Maßnahmen kann die in den neuen Vorschriften geforderte Mindestqualität der Störfestigkeit erreicht werden.

Bei der Neuentwicklung von Empfangsgeräten ist die Firma GRUNDIG heute schon bemüht, die geforderten Werte der Deutschen Bundespost nicht nur zu erfüllen, sondern noch zu unterbieten und damit die Geräte mit einer hohen Störfestigkeit auszustatten.

Als Musterbeispiel in dieser Richtung können die verschiedenen GRUNDIG-Modelle angesehen werden, die mit dem neuen Kunststoffchassis mit Sicherheits-Bausteinen ausgestattet sind und unter dem Oberbegriff „Super Color 80“ geliefert werden.

Diese Geräte sind hinsichtlich des passiven Störverhaltens (mit dem man die Störfestigkeit eines Empfängers auch bezeichnet) besonders sorgfältig aufgebaut. Zu den getroffenen Maßnahmen gehört eine schnittstellengerechte Unterteilung der Gesamtschaltung in eine Anzahl von in sich geschlossenen Baugruppen, die Verwendung doppelkassierter Leiterplatten für einen Teil der Hauptplatine und umfangreiche Abschirmungen wie z. B. die Kapselung bisher nicht geschirmter Bausteine. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang auch die verwendete Art der Netztrennung. Im Gegensatz zu Schaltnetzteilen lassen sich bei Einbau eines Netztransformators

mit bedeutend einfacheren Entstörmitteln die geforderten Werte der Störfestigkeit erreichen. (Siehe auch TI 1/77, Seite 20.)

Zusätzliche, meist extern angeordnete Entstörmittel, wie Hochpaßfilter, Koaxial-Sperrfilter, HF-Trenntransformatoren, Breitband-Netzfilter usw., wie sie bei älteren Fernsehgeräten gelegentlich zur Anwendung kommen, sind bei den neuen Spitzengeräten von GRUNDIG nicht mehr notwendig. Die mit früheren Geräten gesammelten Erkenntnisse konnten in den Bausteingeräten der Serie „Super Color 80“ optimal verwirklicht werden.

Der Erfolg dieser Bemühungen ist nicht ausgeblieben. Bereits an mehreren durch Störungen beeinträchtigten Empfangsstellen konnten die Modelle „Super Color 80“ durch einwandfreien Empfang überzeugen. Ebenso beeindruckend ist die Tatsache, daß uns bei den neuen Geräten überhaupt keine derartigen Störfälle bekanntgeworden sind.

Es freut uns in diesem Zusammenhang aber ganz besonders, von befahrener Seite ein Urteil über die ausgezeichnete Störfestigkeit unserer neuen Bausteingeräte erhalten zu haben. Nachstehend veröffentlichen wir mit freundlicher Genehmigung des Absenders einen Brief vom

DARC (Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.), der unsere guten Erfahrungen mit den neuen Geräten der Serie „Super Color 80“ unter teilweise extremen Empfangsbedingungen abermals bestätigt.

Wir möchten uns für die freundliche und unaufgeforderte Übermittlung dieses Schreibens vom Deutschen Amateur-Radio-Club e.V., der im Interesse seiner Mitglieder natürlich ebenfalls eine möglichst hohe Störfestigkeit aller Empfangsanlagen fordert, nochmals recht herzlich bedanken.

\*) Unter einem „Jäcky“, wie er im Brief des DARC erwähnt wird, versteht man eine Prüfungsanordnung, mit der die Güte der Einstrahlungs-Störfestigkeit einer Empfangsanlage recht gut beurteilt werden kann. Sie besteht – stark vereinfacht gesehen – aus einem überdimensionalen Luftkondensator (Größe der beiden Metallplatten je über 1 m<sup>2</sup>, gegenseitiger Abstand ca. 80 cm), der von einem Generator mit HF-Spannung versorgt wird und eine hohe definierte Bezugfeldstärke erzeugt. Der innerhalb des „Störfeldes“ aufgestellte Fernsehempfänger wird mit normgerechtem Farbfernsehsignal betrieben. Der Empfänger gilt als störfest, wenn bei bestimmten Werten der angelegten Generatorspannung (diese sind nach den für 1981 verbindlichen technischen Vorschriften für einzelne Bereiche innerhalb des Frequenzbandes von 150 kHz bis 150 MHz verschieden hoch) keine sichtbaren Störungen am Fernsehbild bemerkbar sind.

\*\*) Super Color 8245 ist ein Modell der Spitzenklasse „Super Color 80“. Weitere Geräte mit gleichem Chassis-Aufbau: Alle Typen mit Netztrafo und den Endnummern 45 bzw. 85 sowie Super Color Cinema 9000.

## DARC

Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.  
AFFILIATED WITH THE INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION

Firma  
Grundig AG  
Kurgartenstr. 37  
8510 Fürth/Bay.

Mitglieder-Korrespondenz  
Member's Correspondence  
Correspondance des membres  
Frühafen, 27. 07. 1979

Willy Kühnle  
799 Friedrichshafen 1  
Blächerstraße 3  
Tel. (07541) 726 79

Sehr geehrte Herren!

Während der Fachmesse HAM-RADIO '79 in Friedrichshafen vom 29. 6. bis 1. 7. 79 hat der DARC-Ortsverband Frühafen eine Amateurfunkstation DK8FN betrieben.

Die Punktstation bestand aus:

3 KW-Sende- und Empfangsanlagen mit je 500 Watt HF Sendeleistung (Lizenzklasse B, 150 W Anodenverlustleistung)

2 UKW-Sende- und Empfangsanlagen (25 Watt, 2 m Band)

1 UKW-Sende- und Empfangsanlage (10 Watt, 70 cm Band)

2 Drehrichtstrahl-Antennen für die Bänder 20 m - 15 m - 10 m

1 Rhombus-Antenne für das 80 m Band

2 Dipol-Antennen für 80 m und 40 m Band

1 Multidipolantenne für 80 - 40 - 20 - 15 - 10 m

Die Betriebsarten waren im KW-Band SSB (Einseitenbandmodulation), RTTY (Funkferschreiben); im UKW-Band FM (Frequenzmodulation).

Die Betriebsabwicklung war so organisiert, daß gleichzeitig mehrere Sender auf den verschiedenen Bändern arbeiten konnten.

Als Kontrollgerät installierten wir das Grundig-Farbfernsehgerät Super-Color 8245

und eine F-3-Antenne für 8 Programme.

Wir konnten demonstrieren, daß selbst bei solch extremem HP-Feld ungestörter FS-Empfang möglich ist. Von der Qualität der Einstrahlungsicherheit haben sich die Herren der Deutschen Bundespost (OPF Freiburg) und der Punktstörmedien (Ravensburg) überzeugt.

- 2 -

## DARC

Deutscher Amateur-Radio-Club e.V.  
AFFILIATED WITH THE INTERNATIONAL AMATEUR RADIO UNION

- Blatt 2 -

Mitglieder-Korrespondenz  
Member's Correspondence  
Correspondance des membres

Das Farbfernsehgerät Grundig 8245 wurde von Fachleuten begutachtet und festgestellt, daß diese extrem gute Einstrahlungsicherheit der seriensmäßig eingebauten Filtern im Netzteil, der neuartigen Tuner-Eingangsschaltung mit speziellen Filtern und Kreuzmodulationsfester Mischstufe und den total geschirmten Modul-Gruppen zu verdanken ist.

Auf dem Ausstellungsstand der Deutschen Bundespost wurden "Einstrahlstörungen" in einem "Jäcky" demonstriert. Vergleichsweise wurde das Grundig FS-Gerät 8245 getestet. Allen beteiligten Herren von Bundespost, Ihrer Werksvertretung, Fachhändler und Funkamateure konnten sich von der Einstrahlungsicherheit des Gerätes überzeugen.

Die Demonstrationen und die Diskussionen über die Einstrahlprobleme haben alle Beteiligten überzeugt, daß ungestörter FS-Empfang bei Amateurfunksendung möglich ist.

Vielen Besuchern, Fachhändlern und Funkamateuren haben wir zur Beseitigung von Einstrahlproblemen den neuen Super-Color 8245 empfohlen.

Mit freundlichen Grüßen

W. Kühnle

# ZF-Baustein zum Empfang von Fernsehsendungen nach französischer Norm

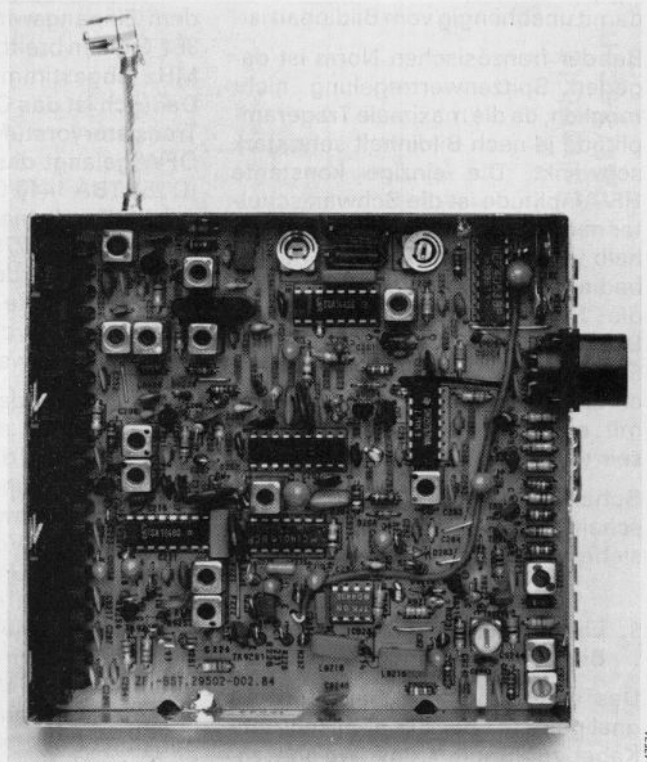


Bild 1  
Bestückungsseite  
des ZF-Bausteines

## Allgemeines:

Für die Geräte der Serie Super Color 80 wurde zum Empfang von Fernsehsendungen nach französischer Norm ein spezieller ZF-Baustein entwickelt, der zusammen mit einem Secam-Farbbaustein und dem unter 7. beschriebenen LED-Decoder als PAL/Secam-FR-Einbausatz V vertrieben wird. (Bild 1 zeigt die Bestückungsseite des Bau-

steines.) Hiermit können zusätzlich zu den Inlandsendern alle französischen UHF-Sender, alle im Aufbau begriffenen französischen VHF-Sender (nach Norm L') sowie auf Kanal E 7 auch Radio Luxemburg empfangen werden.

Über die Umrüstmöglichkeiten gibt der Beitrag „Grenzenlos Fernsehen durch Umrüstung von Super-Color-Geräten“ in den TI 4/79 Auskunft.

Der nachfolgende Beitrag beschreibt die wesentlichen Unterschiede zum ZF-Baustein der Inlandversion, der in den TI 3/79 beschrieben wurde.

Die Sender der Bundesrepublik Deutschland arbeiten wie viele andere mitteleuropäische Sendeanstalten nach dem CCIR-Verfahren. Hierbei sind die Bildsender negativ moduliert, d. h., bei Weißbild wird die Senderamplitude kleiner, während beim Synchronimpuls maximale Trägeramplitude vorhanden ist.

Der Tonträger ist frequenzmoduliert. Dies ist nötig, um nach dem Inter-carrier-Verfahren arbeiten zu können, dessen Vorteile ebenfalls in den TI 3/79 ab Seite 106 beschrieben wurden.

Die französischen Bildsender arbeiten mit Positivmodulation, d. h., bei Weißbild wird mit größter Amplitude gesendet, beim Synchronimpuls ist noch ein kleiner Restträger von ca. 1 bis 3% vorhanden. Zum Senden der NF wird Amplitudenmodulation angewandt.

Während sich bei der Verstärkung des AM-Tons keinerlei Probleme ergeben, sind beim Bild-ZF-Verstärker

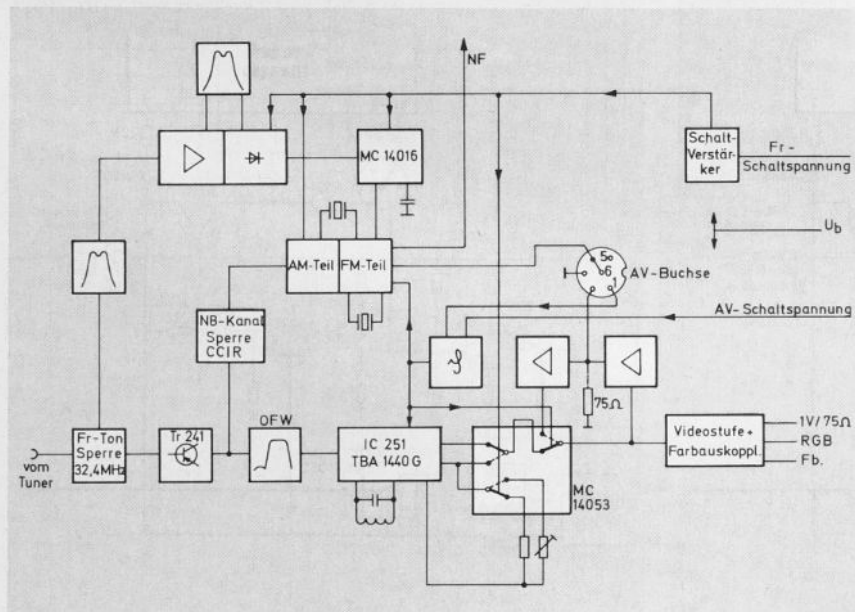


Bild 2 Blockschaltbild des ZF-Bausteines

einige Besonderheiten zu beachten: Beim CCIR-Verfahren kann ohne weiteres eine einfach getastete Regelung oder eine Spitzenwertregelung angewandt werden, da ja die maximale Trägeramplitude vom Synchronimpuls bestimmt wird und damit unabhängig vom Bildinhalt ist.

Bei der französischen Norm ist dagegen Spitzenwertregelung nicht möglich, da die maximale Trägeramplitude je nach Bildinhalt sehr stark schwankt. Die einzige konstante HF-Amplitude ist die Schwarzschulter nach dem Synchronimpuls. Deshalb ist bei französischer Norm unbedingt eine getastete Regelung auf die Schwarzschulter erforderlich. Der Tastimpuls darf daher auf keinen Fall breiter sein als der gesamte Synchronimpuls, da sonst der Bildinhalt mit erfaßt und somit ausgeregelt sein würde.

**Schaltungsbeschreibung** (Gesamtschaltbild S. 331 / Blockschaltbild siehe Bild 2)

## 1. Eingangsschaltung und Bild-ZF-Verstärker

Das vom Tuner kommende ZF-Signal gelangt über das abgeschirmte Kabel zur Spule L 201, welche zusammen mit C 201 den Sekundärkreis des Tunerbandfilters bildet. Über C 202 gelangt das Signal an einen 32,4-MHz-Trap. Dies ist die Frequenz des Eigentones für französische Norm. Dieser Trap ist notwendig, da im Oberflächenwellenfilter OFW 361 G kein Trap für diese Frequenz vorhanden ist. (Das OFW 361 ist als Filter für CCIR-Norm konzipiert.)

Gleichzeitig gelangt das Signal auch an die Basis von Tr 241. Im Kollektorkreis dieses Transistors befindet sich das Filter F 241. Dieses Filter dient einmal zur Auskopplung des CCIR-Tones, und zum anderen bildet es mit der Eingangskapazität und dem Eingangswiderstand des OFW 361 G einen breitbandigen, auf ca. 36 MHz abgestimmten Schwingkreis. Dadurch ist das OFW optimal an die Transistorvorstufe angepaßt. Vom OFW gelangt das Bildsignal an den IC 251 TBA 1440 G. Der in den anderen ZF-Bausteinen verwendete TBA 5500 (siehe TI 3/79) konnte hier nicht verwendet werden, da dieser eine fest eingestellte Tastschwelle besitzt und dadurch für französische Norm nicht verwendbar ist.

Im TBA 1440 G dagegen sind sowohl Weißwert als auch Schwarzwert einstellbar, und die Schwelle der getasteten Regelung kann ohne weiteres auf die Schwarzschulter eingestellt werden. Von den Ausgängen des TBA 1440 G Pin 11 und 12 gelangt das Signal an den MOS-Analogschalter MC 14053 P. In diesem IC befinden sich drei Umschalter. Mit einem wird die Polarität des Videosignals zwischen FR und CCIR umschaltet. Der zweite dient zur Umschaltung des Arbeitspunktes der getasteten Regelung, während der dritte zwischen Empfang und VCR-Wiedergabe umschaltet.

Vom Ausgang des MC 14053 P geht das Signal über einen 5,5-MHz-Sperrkreis (C 9223/F 9223), welcher gleichzeitig für das Farb- und für das Y-Signal wirksam ist, zum Tr 9241. Dieser Transistor hat drei Funktionen:

- Entkopplung des 5,5-MHz- und des 4,4-MHz-Sperrkreises
- Phasendrehung des Signals zur Ansteuerung der Koinzidenzschaltung TDA 4432
- Impedanzwandler für den 1-V<sub>SS</sub>-Ausgang und die nachfolgende Farbauskopplung.

Die Funktion der Farbauskopplung und der weitere Verlauf des Y-Signals wurden in den TI 3/79 ab Seite 104 schon beschrieben.

## 2. Tonsignalverarbeitung

### 2.1. FM-Ton (CCIR)

Von der Auskoppelwicklung des Filters F 241 gelangen Bild- und Tonträger über die beiden Nachbarkanalsperren F 248 (40,4 MHz) und F 261 (31,9 MHz) zum Quasiparallelton-IC TDA 4280. In dessen AM-Teil werden beide Träger verstärkt und demoduliert, wodurch die 2. Ton-ZF von 5,5 MHz entsteht. Eine Spitzenwertregelung sorgt für eine konstante Ausgangsspannung des 5,5-MHz-Signals an Pin 6. Über das Keramikfilter F 264 wird der 5,5-MHz-Begrenzverstärker angesteuert, dessen Ausgangssignal mit Hilfe des keramischen Phasenschiebers F 271 und des dazugehörigen Koinzidenzdemodulators in das NF-Signal umgesetzt wird. Pin 15 des TDA 4280 stellt den Demodulatorausgang dar, an dem auch der Deemphasis Kondensator C 236 über IC 235 (MC 14016) nach Masse geschaltet ist. Ein nachfolgender interner NF-Verstärker sorgt für die erforderliche Ausgangsspannung an Pin 10 des TDA 4280 von ca. 300 mV eff.

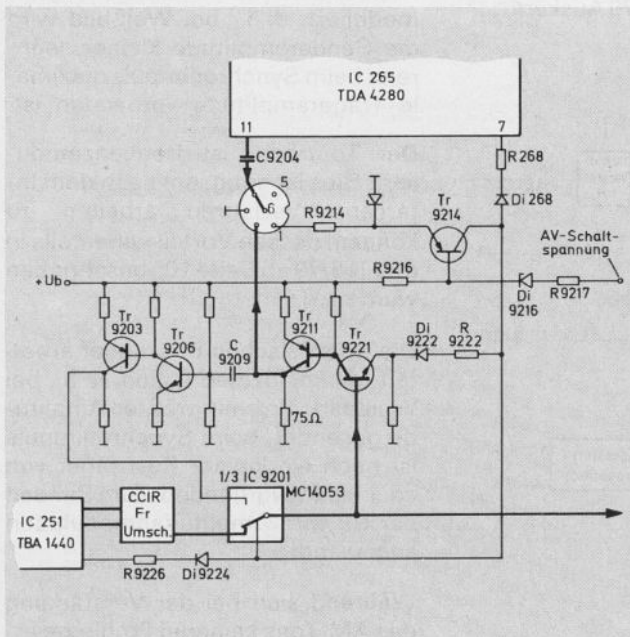


Bild 3 Signalverlauf bei Aufnahme

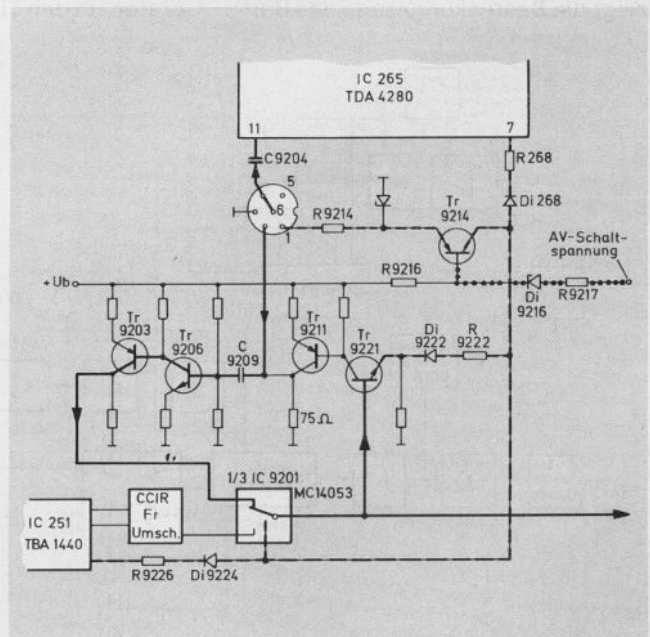
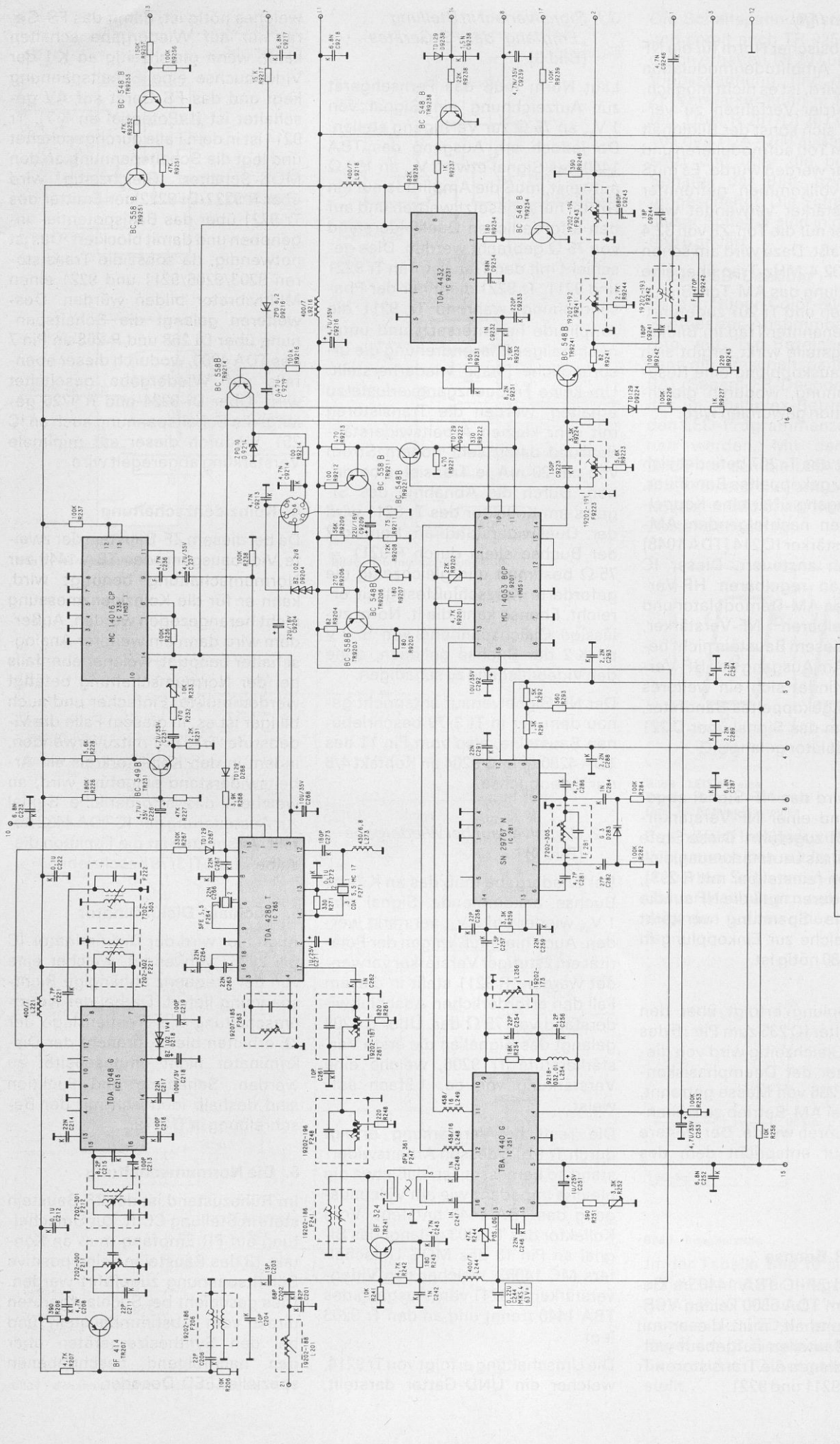
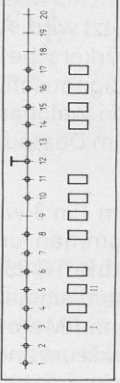


Bild 4 Signalverlauf bei Wiedergabe



# Schaltbild PAL/Secam-ZF-Baustein

29502-002.84 ZF-Bst. Pal/Secam  
Modul BF-Pal/Secam



## 2.2. AM-Ton (FR)

Da bei französischer Norm für die NF ebenfalls Amplitudenmodulation verwendet wird, ist es nicht möglich, das Intercarrier-Verfahren zu verwenden, da sich sonst der Bildinhalt auch auf den Ton aufmodulieren und somit hörbar werden würde. Es muß daher ein vollkommen getrennter Ton-ZF-Verstärker verwendet werden, welcher nur die Ton-ZF von 32,4 MHz durchläßt. Dazu wird am schon erwähnten 32,4-MHz-Trap über eine Koppelwicklung das AM-Ton-Signal abgenommen und Tr 207 zugeführt. Während genannter Trap im Bildkanal als Saugstelle wirkt, ergibt sich bei der Tonauskopplung eine Resonanzüberhöhung, wodurch gleichzeitig Selektion gewonnen wird.

Im Kollektor des Tr 207 befindet sich ein kapazitiv gekoppeltes Bandfilter, dessen Ausgang über eine Koppelwicklung den nachfolgenden AM-Ton-ZF-Verstärker IC 214 (TDA 1048) symmetrisch ansteuert. Dieser IC enthält einen regelbaren HF-Verstärker, einen AM-Demodulator und einen regelbaren NF-Verstärker, welcher in diesem Baustein nicht benutzt wird. Am Ausgang des HF-Verstärkers befindet sich ein weiteres magnetisch gekoppeltes Bandfilter, von welchem das Signal über C 221 zum Demodulator gelangt.

Am Pin 3 wird das NF-Signal abgenommen und einer NF-Verstärker-Stufe TR 231 zugeführt. Diese Stufe dient einmal als Lautstärkeausgleich zum FM-Ton (einstellbar mit R 233), und zum anderen muß die NF auf die erforderliche Spannung verstärkt werden, welche zur Einkopplung in den TDA 4280 nötig ist.

Die Einkopplung erfolgt über den MOS-Schalter IC 235 zum Pin 15 des TDA 4280. Gleichzeitig wird von diesem Schalter der Deemphasis-kondensator C 236 von Masse getrennt, da dieser bei AM-Betrieb zu Höhenverlusten führen würde. Der weitere Signalverlauf entspricht dem des FM-Tones.

## 3. Die VCR-Buchse

Da der Bild-ZF-IC TBA 1440 im Gegensatz zum TDA 5500 keinen VCR-Anschluß enthält, muß dieser mit diskreten Bauteilen aufgebaut werden. Dazu dienen die Transistoren Tr 9203/9207/9211 und 9221.

## 3.1 Signalverlauf in Stellung „Empfang“ des FS-Gerätes (Bild 3)

Laut Norm muß das Fernsehgerät zur Aufzeichnung ein Signal von  $1 V_{ss}$  an  $75 \Omega$  zur Verfügung stellen. Da jedoch am Ausgang des TBA 1440 das Signal etwa  $3 V_{ss}$  an  $150 \Omega$  aufweist, muß die Amplitude auf ein Drittel herabgesetzt werden und auf den erforderlichen Quellwiderstand von  $75 \Omega$  gebracht werden. Dies geschieht mit den Transistoren Tr 9221 und 9211. Tr 9221 dient nur der Phasendrehung, während Tr 9211 die Amplitude heruntersetzt und unter nochmaliger Phasendrehung die ursprüngliche Phase wiederherstellt. Um keine Frequenzgangverluste zu erhalten, werden die Transistoren mit sehr kleinen Arbeitswiderständen und damit sehr hohem Strom von ca. 20 mA je Transistor betrieben. Durch die Abnahme des Signals am Kollektor des Tr 9211 wird der Quellwiderstand an Kontakt 2 der Buchse allein durch R 9211 =  $75 \Omega$  bestimmt und gleichzeitig die geforderte Kurzschlußfestigkeit erreicht. Ebenso kann die lt. Norm zulässige Gleichspannung von  $\pm 2 V$  an K 2 der Buchse anliegen, ohne den Videoausgang zu schädigen.

Der NF-Signalverlauf entspricht genau dem der in TI 3/79 beschriebenen Bausteine, also vom Pin 11 des TDA 4280 über C 9204 an Kontakt 4/6 der Videobuchse.

## 3.2. Signalverlauf bei Wiedergabe (Bild 4)

Bei Wiedergabe muß das an K 2 der Buchse ankommende Signal von  $1 V_{ss}$  wieder auf  $3 V_{ss}$  verstärkt werden. Auch hier muß wegen der Polarität ein 2stufiger Verstärker verwendet werden. R 9211 stellt in diesem Fall den erforderlichen Abschlußwiderstand von  $75 \Omega$  dar. Über C 9209 gelangt das Signal an die erste Verstärkerstufe Tr 9206, welche eine Verstärkung von ca. 1,5fach aufweist.

Die restliche Verstärkung erfolgt durch Tr 9203, dessen Arbeitswiderstand so bemessen ist, daß etwa die gleiche Impedanz wie am Videoausgang des TBA 1440 entsteht. Vom Kollektor des Tr 9203 gelangt das Signal an Pin 13 des MOS-Umschalters MC 14053, welcher den Videoverstärker Tr 9241 vom Ausgang des TBA 1440 trennt und an den Tr 9203 legt.

Die Umschaltung erfolgt von Tr 9214, welcher ein UND-Gatter darstellt,

welches nötig ist, damit das FS-Gerät nur auf Wiedergabe schalten kann, wenn gleichzeitig an K 1 der Videobuchse eine Schaltspannung liegt und das FS-Gerät auf AV geschaltet ist (L-Potential an K 7). Tr 9214 ist in dem Falle durchgeschaltet und legt die Schaltspannung an den MOS-Schalter. Gleichzeitig wird über R 9222/Di 9222 der Emitter des Tr 9221 über das Basispotential angehoben und damit blockiert. Das ist notwendig, da sonst die Transistoren 9203/9206/9211 und 9221 einen Multivibrator bilden würden. Desweiteren gelangt die Schaltspannung über Di 268 und R 268 an Pin 7 des TDA 4280, wodurch dieser ebenfalls auf Wiedergabe geschaltet wird. Über Di 9224 und R 9226 gelangt die Schaltspannung auch an IC 251, wodurch dieser auf minimale Verstärkung abgeregelt wird.

## 4. Koinzidenzschaltung

Da bei diesem ZF-Baustein der zweite Videoausgang des TBA 1440 zur Normumschaltung benötigt wird, kann er für die Koinzidenzmessung nicht herangezogen werden. Außerdem wird dann ein weiterer Analogschalter benötigt, welcher ebenfalls bei der Normumschaltung betätigt werden müßte. Einfacher und auch billiger ist es, in diesem Falle die Videostufe Tr 9241 mitzuverwenden, indem in den Kollektorkreis ein Arbeitswiderstand eingefügt wird, an welchem das erforderliche Signal zur Ansteuerung des IC TDA 4432 abfällt. Ansonsten ist die Funktion dieselbe wie in TI 3/79 beschrieben.

## 5. Suchlauf-Diskriminator

Auch hier wird der Diskriminator-IC SN 29767 verwendet, welcher eine von der Frequenz abhängige Richtspannung liefert. Da bei der Normumschaltung die Frequenzlage der ZF erhalten bleibt, braucht der Diskriminator nicht umgeschaltet zu werden. Schaltung und Funktion sind deshalb identisch mit der Beschreibung in TI 3/79.

## 6. Die Normumschaltung

Im Ruhezustand ist der ZF-Baustein stets in Stellung CCIR. Zur Umschaltung auf FR Empfang muß an Kontakt 13 des Bausteines eine positive Schaltspannung zugeführt werden. Dies geschieht bei Suchlaufgeräten direkt vom Abstimmbaustein und bei den Synthesizergeräten über den nachfolgend beschriebenen speziellen LED-Decoder.

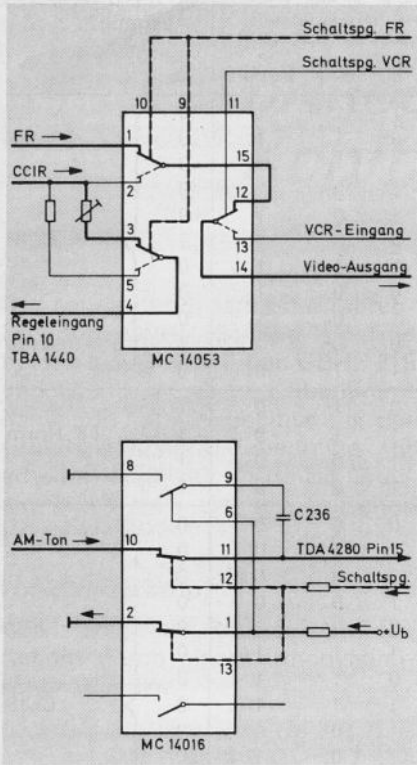


Bild 5 Normumschaltung FR

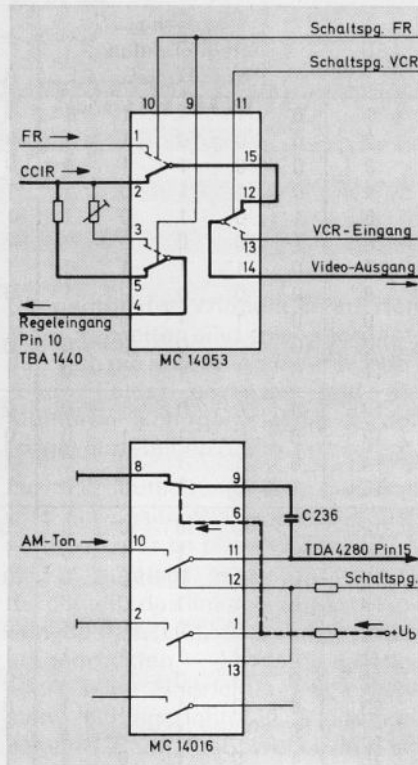


Bild 6 Normumschaltung CCIR

Die Schaltspannung steuert Tr 9255 und somit auch TR 9251 durch. Dadurch erhalten TR 207 und IC 215 Betriebsspannung, und der AM-Ton-ZF-Verstärker kann in Funktion treten. Über R 267/Di 267 wird der FM-Teil des TDA 4280 außer Betrieb gesetzt und über die beiden MOS-Schalter das Bild- bzw. Tonsignal umgeschaltet. Die Schaltfunktionen dieser Schalter sind in den Bildern 5 und 6 erklärt.

### 7. Der LED-Decoder

Bei den Super-Color-80-Geräten mit Synthesizer-Abstimmbaustein (Geräte mit Typ-Bezeichnung ...85) kann die Umschaltspannung für den PAL/Secam-FR-Decoder nur aus der im Multiplex-Betrieb arbeitenden LED-Programmanzeige gewonnen werden. Mit der Schaltung Bild 7 werden die LED-Segmente b, d, e, f (Einerstelle) und c (Zehnerstelle) (siehe Bild 8) auf ihren logischen Zustand abgefragt.

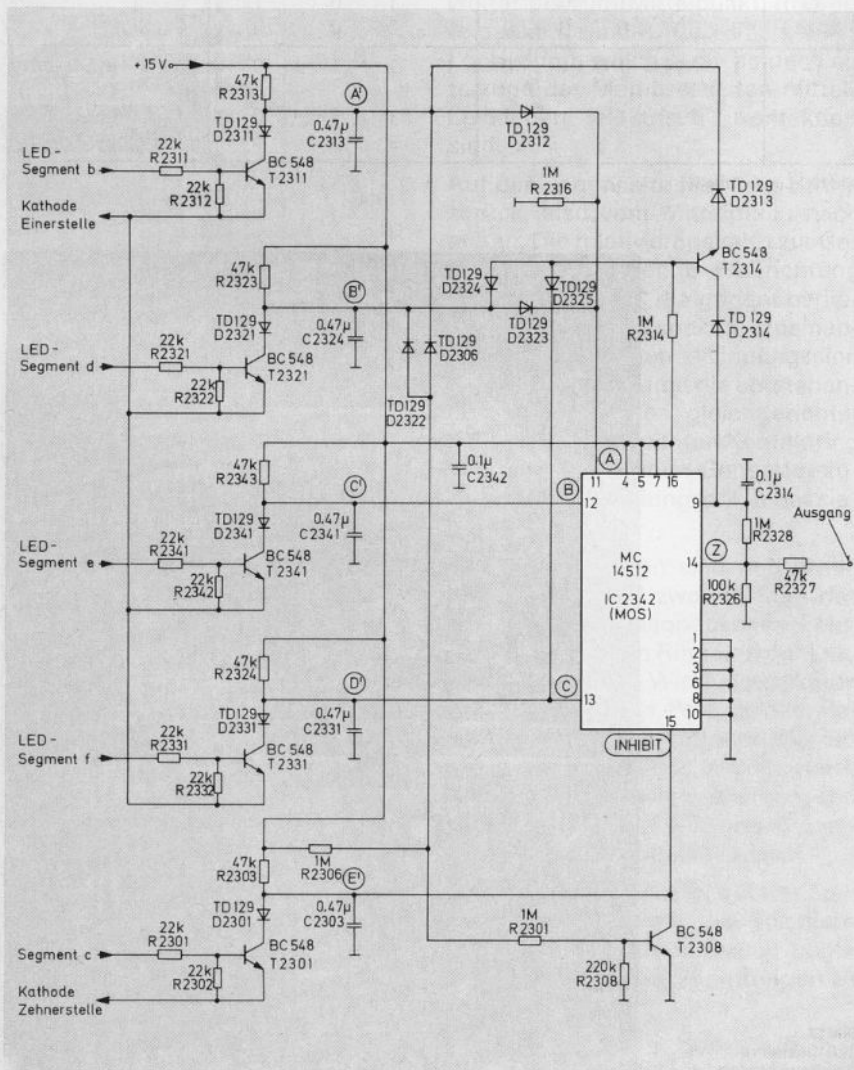


Bild 7 Schaltbild des PAL/Secam-Decoders

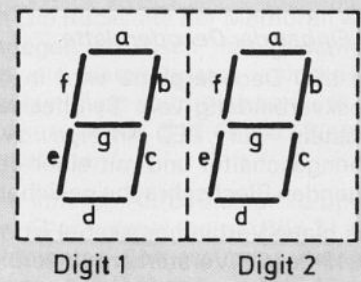


Bild 8 LED-Anzeige  
Digit 1 = Anzeige Zehnerstelle  
Digit 2 = Anzeige Einerstelle

Es sind fünf Integrierstufen erforderlich, um aus den mit Impulsen angesteuerten Segmenten eine analoge Steuerspannung zu erzeugen. Bild 9 zeigt den Aufbau einer Integrierstufe.

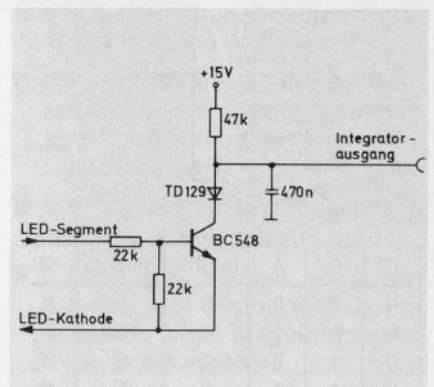


Bild 9 Integrierstufe

In der Tabelle Bild 10 sind der logische Zustand der Integratorausgänge A', B', C', D' und E' in Abhängigkeit von der LED-Anzeige sowie die Pegel der IC-Eingänge A, B, C, Inhibit und des IC-Ausgangs Z dargestellt.

Das Ausgangssignal der Integrierstufen gelangt nach einer weiteren logischen Verknüpfung (D 2323, D 2312) an die Eingänge des 8-Kanal-Datenselektors MC 14512 (siehe Bild 11).

Am Ausgang des Schaltkreises entsteht bei den Programmstellungen 12, 13, 14, 15 ein High-Signal, welches den PAL-Secam-FR-Decoder auf FR-Norm umschaltet.

Bei der LED-Anzeige 1- oder 2- muß die jeweils geschaltete Stellung CCIR bzw. FR-Norm erhalten bleiben, erst bei vollständiger Eingabe der Programmnummer darf der Decoder umgeschaltet werden. Um das zu erreichen, wird der Selektorausgang X 7 Pin 9 bei FR-Norm an H- und bei CCIR an L-Pegel gelegt. Dazu sind der Transistor Tr 2314 und der Widerstand R 2328 erforderlich.

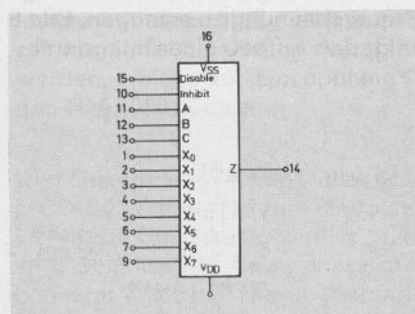
Der Transistor T 2308 mit den Dioden D 2322 und D 2306 dient dazu, den INHIBIT-Eingang Pin 10 bei der LED-Anzeige 2- auf Low zu schalten.

### 7.1 Einbau der Decoderplatte

Die LED-Decoderplatte wird in die Steckverbindung vom Synthesizer-Baustein zur LED-Anzeige zwischengeschaltet und mit einer beiliegenden Blechschraube gesichert.

Das blaue Verbindungskabel ist mit Pin 13 des ZF-Verstärkers zu verbinden.

Bild 12 zeigt die auf dem Synthesizer-Abstimmbaustein aufgesteckte Decoderplatte.



C	B	A	Inhibit	Disable	Z
0	0	0	0	0	X <sub>0</sub>
0	0	1	0	0	X <sub>1</sub>
0	1	0	0	0	X <sub>x</sub>
0	1	1	0	0	X <sub>3</sub>
1	0	0	0	0	X <sub>4</sub>
1	0	1	0	0	X <sub>5</sub>
1	1	0	0	0	X <sub>6</sub>
1	1	1	0	0	X <sub>7</sub>
X	X	X	1	0	0

Bild 11 Blockdiagramm mit Wahrheitstabelle MC 14512

LED-Anzeige	Ausgang Integrierstufen					Eingang IC				Ausgang IC	
	A'	B'	C'	D'	E'	A	B	C	Inhibit	Z	
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	} CCIR
2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
3	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
4	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	
5	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	
6	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
9	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	
12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	} FR-Norm
13	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	
14	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	
15	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	
16	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	} CCIR
17	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	
20	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
22	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
23	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	
24	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	
25	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	
26	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
27	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
28	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	
29	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	
AV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1-	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0 in Stellung CCIR
2-	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0 in Stellung FR-Norm

Bild 10 Logik-Tabelle

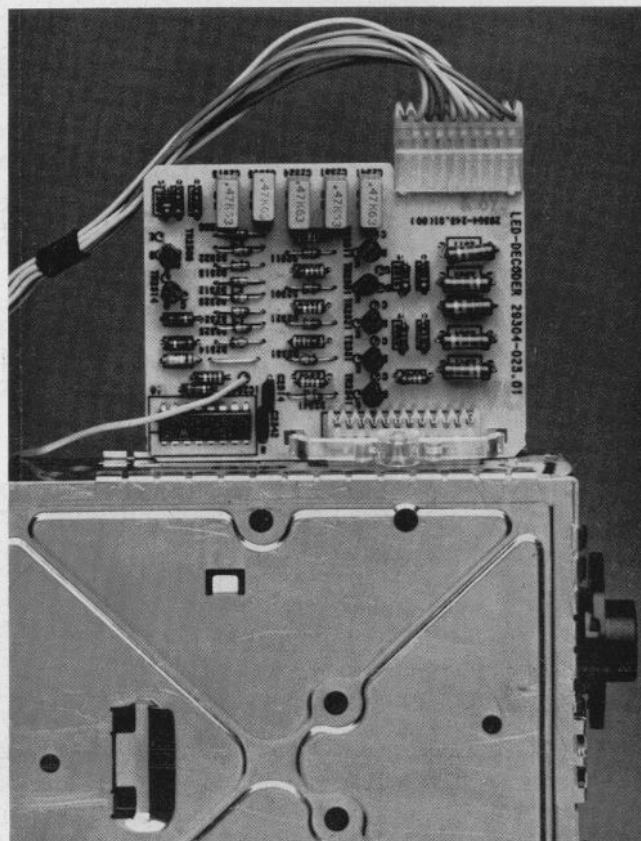


Bild 12 LED-Decoder auf Abstimmbaustein aufgesteckt

# GDHS 223 – ein orthodynamischer Spitzen-Kopfhörer



Der neue orthodynamische Stereo-Kopfhörer GDHS 223 (Bild 1) löst die beiden bewährten Typen GDHS 219 und GDHS 221 ab und übernimmt damit die Spitzenposition in der Grundig-Kopfhörer-Typenreihe. Er arbeitet, erstmalig im Hause Grundig, nach dem orthodynamischen Wandlerprinzip.

## Funktionsprinzip:

Bild 2 zeigt als Prinzipskizze den Schnitt durch einen orthodynamischen Wandler.

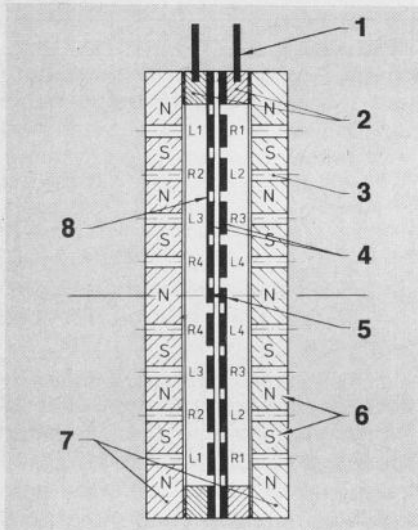


Bild 2 Schnitt-Skizze eines orthodynamischen Wandlers

- 1 Lötösen
- 2 Kontaktringe
- 3 Schallaustrittsöffnungen
- 4 Windungen aufgedruckt
- 5 durchkontaktierte Verbindungen zur Gegenseite
- 6 ringförmige Magnetisierung
- 7 Magnetplatten
- 8 Verbindung zwischen den Windungen

Die schallerzeugende Membran besteht aus einer Trägerfolie aus Kunststoff, auf die die Windungen der Spule ähnlich wie bei gedruckten Leiterplatten aufgebracht sind.

Am Außendurchmesser befindet sich auf jeder Seite der Membran ein Kontakttring mit Lötösen, durch die die NF zugeführt wird. Die beiden Kontakttringe sind durch die Membranfolie voneinander isoliert. Die weitere Aufgabe der Kontakttringe besteht in der genauen Fixierung der Membran einschließlich der Distanzhaltung zu den Magnetplatten.

Die gedruckten Windungen auf den Membranseiten sind so angeordnet, daß sich die entstehenden magnetischen Felder ergänzen und die Membran sich ganzflächig in der vorgeschriebenen Richtung bewegt.

Zur Verdeutlichung der Funktion wird ein positiver Stromstoß angenommen, der an die linke Lötöse im Bild 2 angelegt wird. Der Strom durchfließt das linksgerichtete Windungspaket (L 1), fließt über einen aufgedruckten Verbindungsring, kehrt seine Flußrichtung im nächsten, rechtsgerichteten Windungspaket (R 2) um, fließt weiter über einen weiteren Verbindungsring zu L 3 (linksgerichtet), dann entsprechend zu R 4 (rechtsgerichtet) und dort weiter bis zum Mittelpunkt. Im Mittelpunkt befindet sich ein kleines Loch, durch welches die beiden Leiterzüge der Membranseiten mittels Leitkleber elektrisch kontaktiert sind.

Auf der Gegenseite fließt der Strom zurück, also vom Mittelpunkt nach außen. Die relativ umgekehrt zur Gegenseite verlaufende Flußrichtung bedingt nun, daß die gegenüberliegenden Windungspakete zueinander gegenläufigen Windungssinn haben müssen, damit die entstehenden Magnetfelder gleichgerichtet sind. Durch den rechten Kontakttring fließt der Strom zum Generator zurück. Jedes Windungspaket hat sieben Windungen.

Die Magnetplatten sind ringförmig magnetisiert und zwar so, daß das Maximum der magnetischen Feldstärke eines jeden Ringes in der Lücke zwischen zwei Windungspaketen der Membran liegt. Pole gleicher Polarität des Magnetplattenpaares liegen sich gegenüber. Durch diese Anordnung entstehen überwiegend schräggerichtete Feldlinien, die genau die Windungspakete kreuzen.

Die Magnetplatten sind auf vier Teilkreisen gelocht, um die Schallabstrahlung der Membran zu ermöglichen und unnötige Dämpfungen zu verhindern.

Zur Ohrseite hin durchläuft der Schall nur eine Staubschutzgaze,



Bild 1 HiFi-Stereo-Hörer GDHS 223

die akustisch praktisch unwirksam ist. Die Rückseite der Membran wird dagegen akustisch hart gedämpft, um die dem System anhaftende Baßlastigkeit auszugleichen und die Sollkurve der DIN 45 500 Blatt 10 einzuhalten.

Den inneren Aufbau einer kompletten Ohrmuschel zeigt Bild 3. Die wichtigsten Abmessungen des gesamten Kopfhörers zeigt Bild 4.

## Vorteile:

Das orthodynamische Prinzip hat gegenüber den üblichen dynamischen Systemen mit Schwingspule folgende Vorteile:

- Die schallabstrahlende Fläche ist größer und wird praktisch vollflächig angetrieben. Dadurch ergibt sich eine ebene Wellenfront,
- die Phasenfehler durch Teilschwingungen auf der Membran für höhere Frequenzen sind praktisch beseitigt.
- Die aufgedruckte Spule kann elektrisch höher belastet werden.
- Sogenannte „Hänger“, d. h. ein Streifen der Schwingspule im Luftspalt des Magnetsystems, sind ausgeschlossen.
- Das System Membran + Schwingspule, also die bewegte Masse, ist um Faktor 2 leichter. Dadurch wird das Einschwingverhalten wesentlich verbessert, und die Transparenz des Klangbildes erreicht fast die Qualität von Elektrostaten.

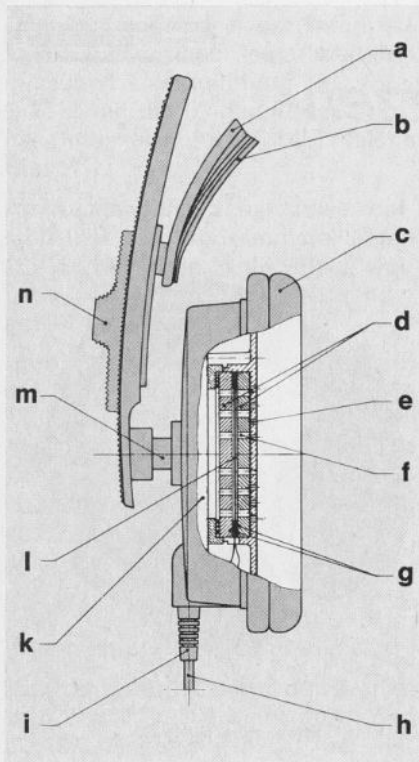


Bild 3 Aufbau einer Ohrmuschel

- a Kopfbügel
- b Kopfband
- c Ohrpolster
- d Magnetplatten
- e Schallaustrittsöffnungen der Systemträgerplatte
- f Schallaustrittsöffnungen der Magnetplatten
- g Kontakttringe
- h Kabel
- i Knickschutzhülle
- k Dämpfungsmaterial
- l Membran
- m Gummilager
- n Schieber zur Höhenverstellung

**Ausstattung:**

Gegenüber den Vorgängertypen konnte der Tragekomfort weiter gesteigert werden.

Neben einem mit Kunstleder überzogenen Kopfband ist besonders die neuartige Gummi-Einpunkt-Lagerung der Ohrmuschel hervorzuheben, die mit nur geringem Aufwand optimalen Sitz der Ohrmuscheln an den Ohren gewährleistet.

Die Kopfhöhe kann individuell mittels stufenlos einstellbarer Schieber über beiden Ohren eingestellt werden. Der Weg zur Verstellung beträgt 40 mm pro Seite.

Der Überzug der Ohrpolster ist aus dem gleichen Kunstleder-Material wie beim Kopfband. Das Material kann feucht gereinigt werden und genügt damit den hygienischen Erfordernissen.

**Technische Daten:**

Bild 5 zeigt den Frequenzgang des Kopfhörers, gemessen am künstlichen Ohr 4153 der Fa. Bruel und Kjaer, Dänemark. Zur Messung wird die Adapterplatte DB 0843 auf das künstliche Ohr aufgesetzt.

Die Meßkurve entspricht der DIN 45 500, Blatt 10. Die in der DIN vorgeschriebenen Toleranzen werden vom Kopfhörer eingehalten.

Der Übertragungsbereich beträgt mindestens 20 Hz und 20 kHz.

Jede Kopfhörermuschel erzeugt am künstlichen Ohr einen Schalldruck von mindestens 2 Pa ( $\cong$  100 phon)

Bild 5 zeigt den über den Hörbereich nahezu linearen Frequenzgang

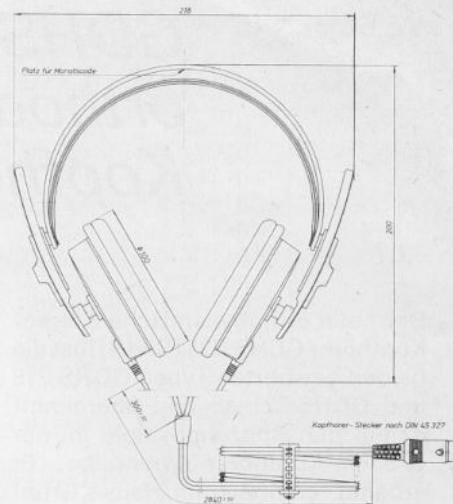
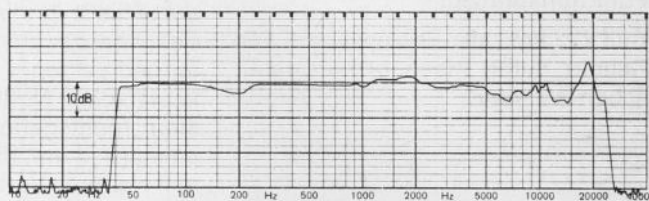


Bild 4 Abmessungen des GDHS 223

bei einer angelegten Spannung von 1 V und der Frequenz von 1000 Hz.

Die Impedanz pro Kanal beträgt 50  $\Omega$ .

Der Klirrfaktor liegt im Bereich 100 Hz ... 2000 Hz bei einem Schalldruck von 20 Pa ( $\cong$  120 phon) unterhalb von 0,5%.

Die maximale Belastbarkeit beträgt pro Kanal mindestens 200 mW. Kurzzeitige Überlastungen verträgt der Hörer ohne Beschädigung.

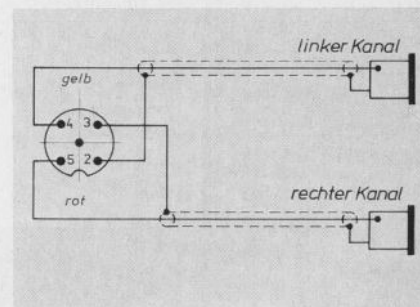


Bild 6 Schaltbild GDHS 223

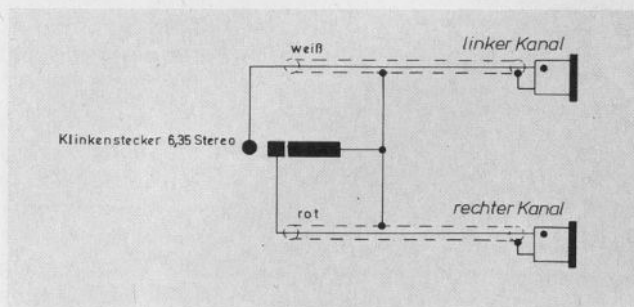


Bild 7 GDHS 223 K mit Klinkestecker für Geräte der neuen HiFi-Generation

Das Schaltbild wird in Bild 6 dargestellt und entspricht DIN 45 327.

Der Kopfhörer wiegt 350 g einschließlich Kabel. Das Anschlußkabel ist 2,80 m lang.

Seit September 1979 wird dieser Kopfhörer auch mit einem 6,35-

mm-Stereoklinkestecker anstelle des DIN-Würfelsteckers ausgeliefert. Hiermit kann dieser Hörer auch an entsprechende HiFi-Geräte angeschlossen werden. (Schaltplan Bild 7.)

Die Typ-Bezeichnung dieser Ausführung lautet GDHS 223 K.

# Qualitätssicherung per Computer

Länger als ein Jahr ist inzwischen Grundigs neue Videorecorder-Fabrik, das Werk 21 in Nürnberg-Langwasser, in Betrieb. Neben dem bewährten SVR 4004 EL ist jetzt mit der Produktion des Videorecorders 2 x 4 begonnen worden.

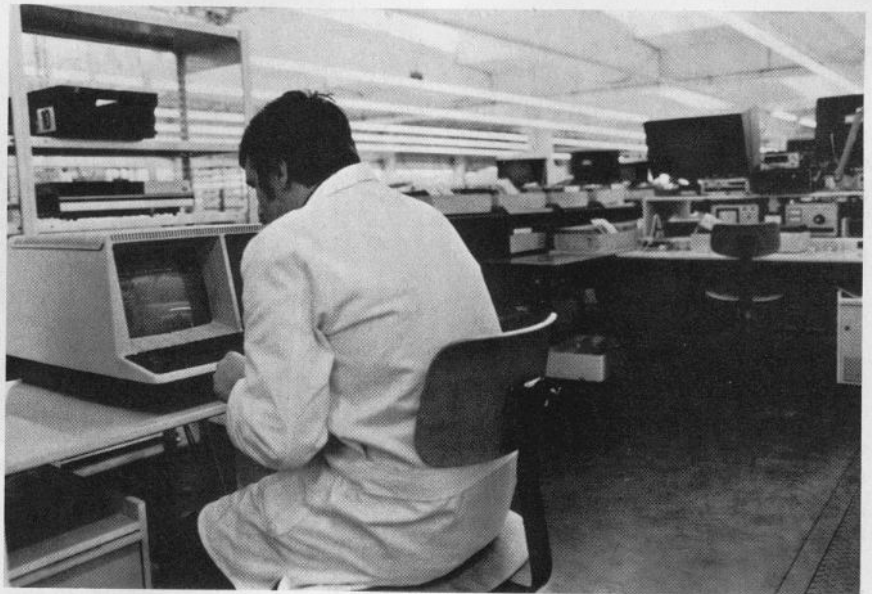
Größtmögliche Beachtung gilt den Qualitätsfragen. Hier ist bekanntlich zur Qualitätssicherung ein Computer eingesetzt. (In unserer TI Nr. 6/78, Seite 328 u. f., berichteten wir über dieses System.)

Nun brachte die Zeitschrift „Betriebstechnik“ in ihrer Mai-Ausgabe einen ersten Erfahrungsbericht, den wir unseren Lesern (mit freundlicher Genehmigung des Technischen Verlages Resch KG) nachfolgend zur Kenntnis bringen können.

## On-line-Fehlereingabe in Fertigung und Prüffeld

Je früher man einen Fehler an einem Produkt erkennt, desto eher läßt sich die Ursache in der Fertigung ermitteln. Und man kann Gegenmaßnahmen ergreifen, bevor ganze Serien direkt vom Band gelaufen sind. Extrem wichtig wird dieser Aspekt bei Großserien, wo einige hunderttausend Geräte pro Tag produziert werden. Bei Grundig, im neuen Videorecorder-Werk, ist man einen Weg gegangen, der frappierend ist und Möglichkeiten bietet, die das Herz jedes Qualitätssicherers höher schlagen lassen müssen.

Wenn man das erst vor wenigen Monaten eingeweihte Grundig-Werk 21 in Nürnberg-Langwasser betritt, empfängt den Besucher eine unheimlich ruhige, von klarer Ordnung geprägte Atmosphäre. Ein gutes Dutzend Bänder teilt die große, lichte Halle gleichmäßig auf. Der Geräuschpegel ist verblüffend niedrig, der Boden und die Arbeitsplätze peinlich sauber. Es wird weder geraucht noch aus offenen Bechern Kaffee oder Cola geschlürft. Dafür sind eine Reihe von Ruhezon



Jeder für ein Band zuständige Meister muß sich tagtäglich am Terminal über seinen Qualitätsstandard informieren.

Pro Tag werden hier 400 Videorecorder montiert und versandfertig gemacht. Verdrahtungsfehler oder Bauelementeausfälle könnten die Produktion eines ganzen Tages wieder zurück in die Reparaturabteilung wandern lassen.

## Terminals in der Fertigung

Um hier einen möglichst schnellen Zugriff zu haben, um Fehler innerhalb kürzester Zeit nach ihrem ersten Auftreten erkennen und lokalisieren zu können, hat man sich in Nürnberg einiges einfallen lassen.

An vielen Arbeitsplätzen stößt man auf kleine Eingabetastaturen, wie sie beim Tastentelefon üblich sind. Und an den Bandköpfen prangen große Bildschirmterminals mit einer „normalen“ EDV-Tastatur für die Kommunikation mit einem Rechner.

Dieser Zentralrechner steht im ersten Stock über der Fertigungshalle und hat nichts anderes zu tun, als für die Qualität zu sorgen. Gütesicherung per Computer – im On-line-Betrieb. Das ist in dieser Form ein Novum in der Konsumgüterfertigung. Wie funktioniert das Ganze nun?



Die Fehler werden an den Arbeitsplätzen am Band oder Prüffeld direkt eingegeben.

## Einfache Fehlereingabe

An 256 Arbeitsplätzen sind die Eingabetastaturen installiert und online mit dem Rechner im EDV-Zentrum verbunden. (Übrigens sind 80% der Mitarbeiter im Video-Werk Frauen.) An diesen Plätzen wird montiert oder verdrahtet und anschließend geprüft oder repariert oder nur geprüft. Und das Ergebnis dieser Prüfung geben die Mitarbeiterinnen direkt in den Computer ein. Dabei hat jede Tastatur einen eigenen einfachen Code, da die Fehlermöglichkeiten, die pro Arbeitsplatz ermittelt werden können, relativ gering sind. Es müssen nicht mehr als drei oder vier Ziffern eingegeben werden. Im Rechner kommt zuerst die „Adresse“ der Eingabestation an und die jeweilige Diagnose. Beides wird abgespeichert. Im Computer ist damit zu jeder Minute der aktuelle Stand der Fehler abrufbereit.



In der Compter-Zentrale laufen alle Fehlermeldungen zusammen und geben eine Übersicht.

## Daten allein tun es nicht

Das allein nützt natürlich nichts. Erst über eine ausgefeilte Organisation kann dieses Datenmaterial zur Qualitätssicherung herangezogen werden. Da der Rechner mit nichts anderem „belastet“ ist, bietet er seinen „Herren“ eine sehr große Flexibilität.

Die Meister an den jeweiligen Bändern haben die Anweisung, in regelmäßigen Abständen pro Arbeitstag den Bildschirm zu bemühen, um beim Rechner anzufragen, wie es denn um die Fehlerquote in ihrem Bereich bestellt ist. Der Meister meldet sich mit seinem Namen und fragt nach dem Gesamtstand der Dinge. Der Rechner wirft aus: 125 Geräte bisher geprüft, 90 ohne Beanstan-



Was hier so unübersichtlich scheint, stellt sich bei näherem Hinsehen als eine wohldurchdachte logische Fertigung mit klarem Ablauf dar.

dung, 35 mit Fehlern zurück an die Reparatur. Nun wird den Meister interessieren, was für Fehler dieses sind.

Er fragt weiter. Die EDV vermeldet: 25 Bauelementausfälle, fünf Verdrahtungsfehler, fünf mechanische Defekte. Der Meister registriert nun den häufigen Bauelementausfall. Er wird weiter wissen wollen, welches Bauelement das ist und bedient wieder die Tastatur seines Bildschirmterminals. Der Rechner gibt bereitwillig Auskunft: 18 Dioden Typ ZX (Code-Nummer), fünf Transistoren Typ AC (Code-Nummern), zwei Kondensatoren 0,5  $\mu$ F (Code-Nummer). Schwerpunkt also die Diode. Hinter jedem Bauelement ist eine Code-Nummer angegeben, die man im Schaltbild des Videorecorders wiederfindet. Und der Meister kann jetzt sofort feststellen, an welcher Stelle welches Teil defekt ist, und umgehend die Qualitätssicherung alarmieren. Die wiederum wird den Einkauf mobilisieren, wenn es sich um grundsätzliche Mängel am Bauelement selbst handelt, etwa um Spätausfälle, oder möglicherweise die Entwicklungsabteilung, wenn die Diode eventuell durch Beschaltungsfehler ihren Geist aufgegeben hat.

## Großes Gedächtnis

Der Rechner wirft bei all diesen Angaben nicht nur absolute Zahlen, sondern auch Prozentsätze aus. Das ist wichtig, um Tendenzen zu erkennen – ist ein Fehler beseitigt oder steigt die Quote unabhängig von absoluten Stückzahlen weiter?

Von der EDV-Zentrale hat die Qualitätssicherung natürlich die Möglichkeit, alle Bänder abzufragen und bei jeder Position ins Detail zu gehen. Die Meister-Abfragen werden per Drucker protokolliert, so daß man erkennen kann, wenn sich jemand vor der Bedienung des Terminals drückt.

Natürlich werden die Daten für lange Zeit gespeichert. Die Qualitätssicherung kann jederzeit abfragen, wie es am 15. 1. 1979 aussah, welche Fehler im Dezember vorigen Jahres aufgetreten sind und welche das im Detail waren. Damit lassen sich periodisch auftretende Systemfehler erkennen und analysieren. Außerdem sind mit dieser Angabe Statistiken zu führen und langfristige Trends zu erkennen. Und vor allen Dingen ist damit eine Erfolgskontrolle der eingeleiteten Maßnahmen möglich – unabdinglich für eine realistische Qualitätssicherung.

## Qualitätssicherung als Führungsinstrument

Jeden Morgen findet im Nürnberger Video-Werk eine Qualitätsbesprechung statt, nicht lange, da handfeste Daten die momentane Situation klar und deutlich umschreiben. Ausschweifende Formulierungen einzelner Bereichsleiter sind damit völlig aus der Welt geschafft.

Natürlich geht mit dieser Qualitätssicherung und Qualitätsüberwachung das Entlohnungssystem einher. Qualitätssicherung wird in Nürnberg auch als Führungsinstrument verstanden. Das Salär der Mit-

arbeiter richtet sich nicht nur nach den Stückzahlen, sondern auch nach der erreichten Qualität. Zusätzlich gibt es „Wettbewerbe“ zwischen den einzelnen Bändern, wer in der Fehlerquote weit unten liegt. Erfolgreichen Gruppen winken zusätzliche Prämien. Die Mitarbeiter und vor allem die Meister haben das System der Qualitätskontrolle sehr schnell angenommen. Wahrscheinlich lag das mit daran, daß ein völlig neues Werk aufgebaut und kein altes System umgeworfen werden mußte. Außerdem hat man den Umgang mit dem Rechner „menschenefreundlich“ gemacht. Auf dem Bildschirm erscheinen alle Angaben im Klartext. Es gibt keine komplizierten Verschlüsselungen und Codierungen. Nur die Frage an die EDV wird in einer einfachen Ziffern-Code eingegeben. Diese einfache Kommunikation

hat die Einführung des Systems sicherlich erleichtert. Für die Mitarbeiter, an deren Arbeitsplätzen eine Eingabetastatur ist, scheint es fast ein sozialer Aufstieg zu sein. Zumindest bemühen sich mehr Mitarbeiter um eine solche Eingabe als bisher nötig sind.

#### Fehleingaben

Probleme mit Fehleingaben gibt es kaum. Sie werden vom Computer nach einer Plausibilitätskontrolle geprüft und abgelehnt. Wenn „Fehler“ eingegeben werden, die sich in der Reparatur dann als nichtig herausstellen, zeigt sich das sehr schnell bei der Abfrage am Terminal. „Übersorgliche“ Mitarbeiter müssen dann entsprechend eingewiesen werden.

Mit dem bisherigen Ergebnis der

EDV-kontrollierten Qualitätssicherung ist man in Langwasser äußerst zufrieden. In Zukunft soll das stufenweise Abfragen noch wesentlich vereinfacht und erleichtert werden. Für die Terminals in der Fertigung sind Masterprogramme vorgesehen, die eine weitere Bedienungsvereinfachung mit sich bringen sollen.

Schon heute haben die Qualitätsstrategen bei Grundig das Haus voll von Leuten, die sich das Novum anschauen und übernehmen wollen. Es bedarf keiner großen Prophetengabe, um vorauszusagen, daß Grundig nicht der einzige Anwender eines solchen Systems bleiben wird. Vor allem in der Großserienfertigung von feinmechanischen und elektronischen Geräten dürfte sich dieses Verfahren in den nächsten Jahren breit machen.

# Grundig Meßtechnik.



Preiswert.  
Leistungsfähig.  
Zuverlässig.

#### Stereocoder SC 5 A

zum Prüfen von Stereo-Tunern und Receivern unabhängig vom Sender.

#### Millivoltmeter MV 5 A + Klirranalysator KM 5 A

Als Kombination für die Tonband- und Cassettentechnik ideal geeignet.

#### Stereocoder SC 5 A

- Schnelle Überprüfung des kompletten Empfängers über HF- und NF-Eingabe
- Intern- u. extern modulierbar
- Signale einzeln schaltbar

#### Millivoltmeter MV 5 A

- Meßumfang 100  $\mu$ V ... 300 V
- Frequenzbereich 5 Hz ... 1 MHz
- Effektivwert nach DIN 45 402 Spitzenwert nach DIN 45 405
- Zwei Meßeingänge, Leistungsmessung an 4  $\Omega$ , 8  $\Omega$ , 16  $\Omega$ .
- Meßbereich 10 W und 100 W
- Schreiberanschluß, Anschluß für Klirrfaktor-meßzusatz und Bewertungsfilter KM 5 A

#### Klirranalysator KM 5 A

- K 3-Messung bei 333 Hz  $K_{ges}$  bei 1000 Hz
- Geräuschspannungsmessung nach DIN 45 633, A-Kurve
- Fremdspannungsmessung nach IEC 268-1, IEC 225, DIN 45 500, DIN 45 511.

**GRUNDIG**  
electronic

GRUNDIG AG  
Geschäftsbereich ELECTRONIC  
Würzburger Str. 150 · 8510 Fürth/Bay.  
Tel. 09 11/73 30-1 · Telex 06 23 435

# GRUNDIG

# TECHNISCHE INFORMATIONEN

Inhaltsübersicht des Jahrganges 1979

Seiten 1 bis 52 = Heft 1/79    Seiten 91 bis 146 = Heft 3/79    Seiten 243 bis 288 = Heft 5/79  
 Seiten 53 bis 90 = Heft 2/79    Seiten 147 bis 242 = Heft 4/79    Seiten 289 bis 340 = Heft 6/79

## Allgemeines:

Der Mikroprozessor	136
Schallschutzmaßnahmen in der Stanzelei, praktizierter Umweltschutz	49
Qualitätssicherung per Computer	337

## Autosuperteknik

Einsatz aktiver Lautsprecherboxen im Auto	44
Das Autoradio-Netzgerät AN 1	282
Grundig-Autosuper jetzt mit höherer Ausgangsleistung	266

## Cassettengerätetechnik

Cassetten-Stereo-Recorder CN 510 HiFi Schaltungsbeschreibung	3
CNF 300, ein HiFi-Cassettengerät mit Frontbedienung Schaltungsbeschreibung	10
Allgemeine Service-Hinweise für Cassettengeräte	40
CNF 300: Beschreibung des mechanischen Teils	216
Aussteuerungsautomatik mit IC	217
Die Motorregelung im CNF 300 HiFi	116
Tonköpfe für energiereiche Metallpulver-Cassettentonbänder	213

## Fernsehteknik

Tele-Spiele, nachträglicher Einbau in 56-cm-Supercolorgeräte mit Cassettenschacht	18
Synthesizerabstimmung nach dem PLL-System mit hoher Auflösung	20
Ein neues Chassiskonzept für die Spitzenklasse der Grundig-Farbfernsehgeräte	
1. Neues Chassiskonzept	55
2. Schaltungstechnische Einzelheiten	60
3. Die Farbbildröhre A66-540X	82
4. Funkstörmessungen	82
5. Das integrierte Diagnosesystem	84

Fehlersuche bei angesprochener Schutzschaltung	89
Die Infrarotsender der neuen Super-Color-Serie	93
Der Uhrbaustein des TP 310	96
Der Infrarotvorverstärker der neuen Super-Color-Serie	99
Der ZF-Baustein der Super-Color-80-Serie	100
Quasi-Paralleltonkanal für den Fernsehton	106
Bild-ZF-Teil mit Oberflächenwellenfilter	110
Der GRUNDIG Super Play Computer 4000	149
Der RGB-Baustein der Super-Color-80-Geräte	153
Super Color Cinema 9000, das Farbfernseh-Heimkino von Grundig	245
Der Tuner der Super-Color-80-Serie	251
Der Abstimmbaustein der Synthesizer-Geräte Super Color 80	256
Der Abstimmbaustein der Suchlaufgeräte Super Color 80	267
Der Pal-Farbbaustein der Super-Color-80-Geräte	276
Super-Color 80, eine besonders störteste Generation von Farbfernsehgeräten	327
ZF-Baustein zum Empfang von Fernsehsendungen nach französischer Norm	329

## HiFi-Technik

XPC 6500 TP und X 6500 TP Schaltungsbeschreibung des NF-Teils und der Elektronik	163
Schaltungsbeschreibung des HF-Teils	174
GDHS 223 (K), ein orthodynamischer Spitzenkopfhörer	335

## Meßgerätetechnik

Präzisions-NF-Generator TG 6 Funktion und Anwendung	25
Funkmeßplatz CB 6	32

Bildmuster der GRUNDIG-Farbgeneratoren FG 5/FG 6 und ihre Anwendung	87
Grundig Millivoltmeter MV 1000	118
GO 40 Z – ein neues Zweikanaloszilloskop mit 40 MHz Bandbreite	124
Vielseitiger Meßplatz für CB-Funkgeräte	134
Entwicklungstendenzen elektronischer Meßgeräte	227

## Professionelles Fernsehen

Fernsehanlage im Hamburger Hafen	37
Erhöhte Verkehrssicherheit im Arlberg durch Überwachung mit einer GRUNDIG-Fernaugeneinrichtung	230

## Radio-Recorder-Technik

Eine neue Radio-Recorder-Familie in Stereo (RR 800 ... RR 1040)	289
das HF-Teil	292
das NF-Teil	297
der mechanische Teil	301
Cassettenbaustein CB 95 Stereo elektrischer Teil mechanischer Teil	318 320
Der Uhrbaustein RR 1020/1040	324

## Service

Bildschirmdiagnose bei Videorecorderbetrieb	141
Schutzmaßnahmen beim Umgang mit MOS-Technik	114
Welcher Baustein zu welchem Super-Color-80-Gerät?	237
Grenzenloses Fernsehen durch Umrüstung von Super-Color-Geräten	241
Welches Modul zu welchem Videorecorder	48
Grundig Modulkoffer	281

## Video-Technik

Die Heim-Studio-Kamera FAC 1800	157
Der Uhrbaustein des SVR 4004 EL	222