

8

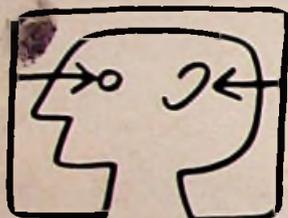
August 1979  
34. Jahrgang  
ISSN 0016-2825

# FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik

**Internationale  
Funkausstellung 1979  
Berlin 24.8.-2.9.**

**Hören-Sehen-  
Aufzeichnen**



# Für besseren HiFi-Empfang eine Richtantenne von Hirschmann

Guter Stereo-Empfang erfordert eine zehnfach höhere Antennenspannung als Mono-Empfang. Das heißt: Mit einer Normalantenne können in der Regel nur starke Ortssender einwandfrei in Stereo empfangen werden. Für perfekten Stereo-Empfang auch weiter entfernter Sender ist deshalb eine Richtantenne erforderlich. Die optimale Lösung ist die Richtantenne mit Rotor: Dabei wird die Antenne vom Wohnzimmer aus ferngesteuert auf den jeweils gewünschten Sender ausgerichtet bzw. gedreht.

Unser Programm: UKW-Richtantennen, Antennen-Rotoren, Rotor-Steuergeräte, UKW-Zimmerantennen, UKW-Gemeinschaftsantennen und UKW-Aufbereitungsanlagen für größere Mehrfamilienhäuser und Hochhäuser.

Bei schwierigen Empfangsverhältnissen sollte man sich auf Hirschmann Qualitätsantennen verlassen und auf den Rat des Fachhändlers.

**Antennen,  
Steckverbinder,  
Einbruch-Meldesysteme  
- ein ausgereiftes  
Programm!**



## Hirschmann

Richard Hirschmann  
Radiotechnisches Werk  
Richard-Hirschmann-Str. 19  
D-7300 Esslingen/Neckar

**Coupon** für die 12-seitige  
Broschüre »Für besseren  
Empfang in Stereo und Mono –  
das große Rundfunkantennen-  
Programm von Hirschmann«.



II 79.517

UKW-Richtantenne mit Rotor

Beratung auf unserem Stand 2015/2016, Halle 20, Funkausstellung

## Werkstatt und Service

### Warenkunde

Cassetten-Tapedecks: Eine gute Ehe: High Com + Metallband .....	T 361
Fernsehgeräte: Auf dem Weg zum Heim-Zentrum für Kommunikation .....	T 370

### Reparatur-Praxis

Neu erschienene Service-Anleitungen .....	T370
Anleitung für den Nachwuchs-Techniker: Methoden der dynamischen Fehlersuche, Teil 3 .....	T371

### Hobby-Werkstatt

Amateurfunk: Unzulässige Funkgeräte und Allwellenempfänger .....	T 372
Einbruchsicherungen: Dunkle Elemente scheuen das Licht .....	T 376
Anregung zum Nachbau: Frequenzmesser mit Zifferanzeige .....	T 379

## Forschung und Entwicklung

### Systeme und Konzepte

Zweiter Tonkanal im Fernsehen: Vorschläge für die Kennung von Fernseh-Programmen .....	T 383
Funkfernsteuerungen für Modelle: Bestückungsplan eines FM-Senders für bis zu 8 Fernsteuer-Funktionen .....	T 388
FM-Fernsteuerempfänger mit keramischen ZF-Filtern .....	T 392

### Ausbildung und Weiterbildung

FT-Lehrgang für Radio- und Fernsehtechniker: Einführung in die Digitaltechnik, 6. Folge .....	T 400
Praktischer Umgang mit Bauelementen: Transistoren unter die Lupe genommen, Teil 2: Kenndaten und Kennlinienfelder bipolarer Transistoren (I) .....	T 403

### Forschung und Lehre

Bekanntgemachte Patentanmeldungen .....	T 411
---	-------

---

## Titelbild

Einen wuchtigen baulichen Akzent erhält die Internationale Funkausstellung Berlin erstmals in diesem Jahr durch das neue, riesige »Internationale Congress-Center (ICC)«, das den Mittelgrund des Titelbildes beherrscht. Zehn Tage lang trifft sich die Branche Unterhaltungselektronik wieder einmal in dem gärtnerisch besonders reizvoll gestalteten Ausstellungsgelände rund um den Funkturm. (Bild: v. d. Becke/AMK)

# KATHREIN Monoka

Qualifikation  
wird  
sichtbar

Mit  
mehr Leistung  
B III-Kanalantennen  
für jeden  
Kanal

- mit gestrecktem Dipol, optimiert für jeden Kanal
- mit Praktiker-Anschlußgehäuse
- Elemente aus Vollmaterial, mechanisch und funktionell optimierter Querschnitt – neue Stabil-Halterungen

- selektiv, störfest gegen Fremdsignale
- mit überragender Rückdämpfung
- mit einem Gewinn von 11,5 bzw. 13 dB für Monoka 110 bzw. 130.

KATHREIN-Monoka – B III-Kanalantennen.  
Die neue Perspektive. Für alle Empfangsanlagen, auch für schwierigste!  
Von Profis für Profis gemacht.

Qualität macht ihren Weg

**KATHREIN**

Antennen · Electronic · Communications-Anlagen

Postfach 260 8200 Rosenheim 2 Telefon 08031/184-1

Besuchen Sie uns bitte auf der Funkausstellung Berlin, Halle 20, Stand 2021

Cassetten-Tapedecks

# Eine gute Ehe: High Com + Metallband

Ing. (grad.) Hans-Joachim Mewis, Berlin, Ing. (grad.) Bernd Wiedenroth, Hannover

Rechtzeitig zur Internationalen Funkausstellung bringt Telefunken unter der Bezeichnung „TC 750 High Com“ einen weiteren Cassetten-Frontlader auf den Markt, der mit dem Rausch- und Störunterdrückungssystem High Com ausgestattet ist. Das Gerät ist optimal auf den Gebrauch von Metallband eingerichtet und arbeitet im Gegensatz zu den beiden Vorgänger-Modellen mit einem Direktantrieb der Tonwelle sowie mit einer elektronischen Laufwerksteuerung. Die Autoren berichten zunächst über den Grundaufbau und die Geräteausstattung. Danach gehen sie ausführlich auf die gegenüber dem Modell „HC 3000 High Com“ neuen Baugruppen ein.

Wie im Cassetten-Tapedeck HC 3000 High Com <sup>1)</sup> ist im TC 750 High Com (Bild 1) die Mechanik und Elektronik in einzelne Baugruppen aufgeteilt, wobei das Rahmenchassis und die Hauptbausteine in Hinblick auf eine kostengünstige Fertigung die gleiche Grundkonzeption haben. Die eigentliche Verstärkerschaltung einschließlich der - Stromversorgung besteht aus dem Vorverstärker-Baustein, dem Grund-Baustein mit zwei High-Com-Bausteinen und zwei Stereo-Universal-Verstärkern sowie dem Funktionswahl-Baustein mit den Anzeige-LEDs und den großflächigen Aussteuerungsinstru-

menten. Der Laufwerk-Steuerbaustein mit dem Tipptasten- und Wickelmotor-Baustein und das Laufwerk einschließlich der Steuerschaltung für den Capstan-Motor sowie der Netztransformator sind die weiteren Baugruppen.

## Wesentliches in Kürze

Die elektrischen Verbindungen sind steckbar, so daß ein einfaches Auswechseln der einzelnen Baugruppen möglich ist. Wichtig für Service- und Wartungszwecke ist außerdem die gute Zugänglichkeit des Laufwerkes. Das Reinigen des Kopfträgers, der Tonwelle und der Gummiandruckrolle ist nach dem Abnehmen des Cassettenfaches ebenfalls unproblematisch. Alle Funktionen des Laufwerkes sind elektronisch gesteuert und damit auch fernbedienbar. Zur Geräteausstattung gehören ferner ein schaltbarer Begrenzer zum Begrenzen von Aussteuerungsspitzen, ein schaltbares MPX-Filter, ein „Memory“ für alle Lauffunktionen sowie der „cueing/review“-

Betrieb zum einfachen Auffinden von bestimmten Bandstellen über „Mithören“. Durch die gegenüber dem Wiedergabefall höhere Bandgeschwindigkeit ergibt sich bei „cueing/review“ ein Verändern des Wiedergabesignals zu höheren Frequenzen hin. Zur gehörrihtigen Wiedergabe erfolgt für diesen Betriebsfall eine Frequenzgang-Korrektur und damit eine Pegelreduzierung im oberen Frequenzbereich. Die Umschaltung wird mit einem aus der Laufwerksteuerung abgeleiteten Signal auf dem Vorverstärker-Baustein durchgeführt.

Bei dem Gerät kann man neben den herkömmlichen Bandsorten  $Fe_2O_3$ , FeCr und  $CrO_2$  auch Reineisenbänder verwenden. Die erforderliche Anpassung der Verstärkerschaltung bei Aufnahme und Wiedergabe und die Anpassung der Vormagnetisierung erfolgt mit einem 3-Stellungs-Kippschalter in Verbindung mit einem automatisch arbeitendem Fe/Cr-Schalter zum Abtasten der  $CrO_2$ -Codierung an der Cassette.

Neben den üblichen DIN-Anschlußbuchsen für Radio, Monitor, Mikro und

Bild 1. Hi-Fi-Cassetten-Frontlader TC 750 High Com von AEG-Telefunken



Die Verfasser sind Mitarbeiter im Entwicklungs-Fachbereich Audio der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, Hannover.

<sup>1)</sup> HIGH COM ist ein für die Firma AEG-Telefunken eingetragenes Warenzeichen.

Kopfhörer verfügt das Gerät über Cinch-Anschlüsse für Eingang und Ausgang entsprechend dem internationalen Standard. Der Verstärkereingang ist mittels zweier Drucktastenschalter an den Mikro (DIN), Radio (DIN) oder Line-Eingang (Cinch) zu schalten.

### Das bringen Metallbänder

Metallbänder, auch Reineisen-, Metallpulver- und Metall-Legierungsbänder genannt, weisen für ihre Magnetschicht höhere Energiewerte auf als die bisher verwendeten Metalloxidbänder, die auf Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- oder CrO<sub>2</sub>-Basis und in Form von Zweischichtbändern bis heute Standard waren. Die höhe-

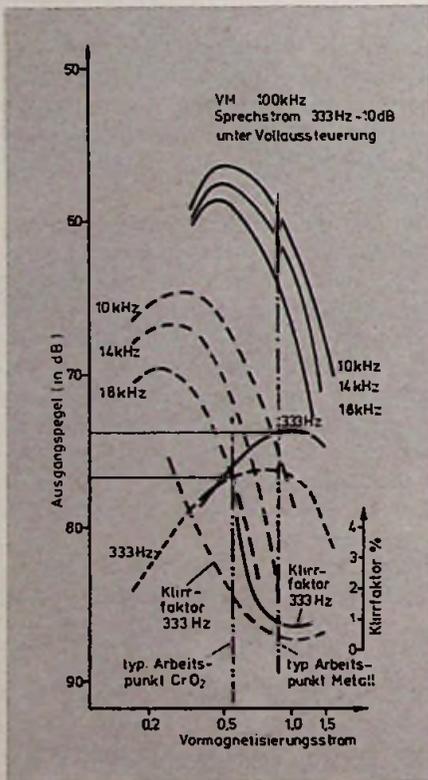


Bild 2. Hör-Sprechkopf-Kennlinien

ren Energiewerte der Metallbänder bedeuten sowohl höhere Werte für die Koerzitivfeldstärke als auch in der Sättigungsremanenz. Daraus folgen neben der gewünschten höheren Aussteuerbarkeit auch zwangsläufig höhe-

	1	2	3
Vergleich typischer Werte	Studio-Tonbandgerät 38 cm/s Stereo Halbspur Bandsorte PEM 468	Cassettengerät TC 750 mit High Com CrO <sub>2</sub> -Band (Charge C 401 R)	Metall-Band
Vollaussteuerung	514 nWb/m	200 nWb/m	200 nWb/m
Klirrfaktor bei Vollaussteuerung $k_3, f = 315$ Hz	0,6 %	2,5 %	1 %
max. 10-kHz-Pegel <sup>1)</sup>	+2 dB	-11 dB	+1 dB
max. 14-kHz-Pegel <sup>1)</sup>	-2 dB	-21 dB	-6 dB
Ruhegeräuschspannungsabstand gemessen nach DIN 45511 <sup>1)</sup>	67 dB <sub>Aeff</sub>	76 dB <sub>Aeff</sub>	76 dB <sub>Aeff</sub>
Fremdspannungsabstand gemessen nach DIN 45511 <sup>1)</sup>	60 dB <sub>Eff</sub>	65 dB <sub>Eff</sub>	65 dB <sub>Eff</sub>
Höhendynamik 10 kHz (Verhältnis max. 10-kHz-Pegel zu Geräusch A <sub>Eff</sub> )	69 dB <sub>Aeff</sub>	65 dB <sub>Aeff</sub>	65 dB <sub>Aeff</sub>
Höhendynamik 14 kHz (Verhältnis max. 14-kHz-Pegel zu Geräusch A <sub>Eff</sub> )	65 dB <sub>Aeff</sub>	55 dB <sub>Aeff</sub>	70 dB <sub>Aeff</sub>
<sup>1)</sup> Bezogen auf Vollaussteuerung			

Tabelle 1. Vergleich typischer Werte zwischen einem Studio-Tonbandgerät und dem TC 750 High Com

re Werte für den Vormagnetisierungs- und Lösch-Strom. Die Hör-Sprechkopfkennlinien für CrO<sub>2</sub>- und Metallbänder zeigen dies sehr deutlich (Bild 2 und 3).

### Ein zweiseitiges Schwert: Optimale Aufnahmeparameter

Wie bei den bisher verwendeten Bandsorten sind auch beim Metallband durch Ändern des Vormagnetisierungsstromes, der Sprechkopfspaltbreite und der Entzerrung unterschiedliche Optimierungen möglich. Mit dem Erhöhen der Vormagnetisierung wird so die Aussteuerbarkeit für tiefe Frequenzen besser, für hohe Frequenzen jedoch schlechter. Größere Sprechkopfspaltbreiten (3 µm bis 5 µm) erhö-

hen auch die Tiefenaussteuerbarkeit, haben jedoch meist schlechteres Ansprechverhalten für hohe Frequenzen aufgrund unzureichend präziser Spaltkanten zur Folge. Ferner müssen durch geeignete Kernmaterialien und vernünftige Spaltbreiten Sättigungseffekte im Sprechkopf vermieden werden. Durch die Wahl der Entzerrung läßt sich noch das Grundrauschen beeinflussen, wobei sich jedoch gleichzeitig die Höhenaussteuerbarkeit im entgegengesetzten Sinne ändert.

### So wird das Metallband genutzt

Die Wahl der Wiedergabeentzerrung wurde schon aus Gründen der Kompatibilität zu CrO<sub>2</sub>-Bändern mit 70 µs festgelegt. Da Metallbänder nun das

gleiche Grundgeräusch wie CrO<sub>2</sub>-Bänder aufweisen, ist damit zunächst keine Störabstands-Verbesserung zu erreichen. Die in Bild 2 eingezeichneten typ. Arbeitspunktwerte und die Daten in Tabelle 1 machen jedoch ersichtlich, wo die Stärke der Metallbänder liegt. Neben einem deutlichen Vermindern des Klirrfaktors von tief- und mittelfrequenten Signalen bei Vollsteuerung wird vor allem die Aussteuerbarkeit hoher Frequenzen wesentlich verbessert. Dies wird deutlich bei den Werten für die Höhendynamik und dem Ausbleiben der heute selbst bei CrO<sub>2</sub>-Bändern auftretenden Interferenztonbildungen sowie in den Intermodulationsverzerrungen.

### Die Kopf-Bestückung

Die aufgezeigten Werte werden erreicht durch die optimale Verbindung der Möglichkeiten des Hi-Fi-Kompanders „High Com“ mit den Eigenschaften der neuen Metallbänder. Die Tonkopfbestückung mit einem verschleißfesten Sendust-Hör-Sprechkopf und einem neuen Voll-Ferrit-Löschkopf garantiert neben den genannten Vorteilen einen einwandfreien Bandlauf für eine sehr lange Nutzungsdauer.

Der Sendust-Hör-Sprechkopf ist zum Vermeiden von Eisenverlusten im Kernpaket je Spur dreifach lamelliert, und die Spaltbreite von 1,5 µm garantiert einen sehr guten Frequenzgang sowie höchste Spaltkantenpräzision. Für die hohe Qualität des Kernmaterials hinsichtlich Sättigungsremanenz sprechen die erreichten Werte des Klirrfaktors.

Der Voll-Ferrit-Löschkopf gewährleistet eine sehr gute Löschdämpfung auch für Metallband, ohne bei höheren Löschrömen durch zu hohe Verlustleistung sich oder das Bandmaterial thermisch zu überlasten. (Bild 3)

### Das Laufwerk verspricht Zuverlässigkeit

Ein Blick in das Gerät zeigt, daß der Antrieb der Tonwelle und der Wickelteller getrennt ausgeführt sind. Durch diese Entkopplung werden Störungen auf die Tonwelle vermieden, wie sie durch schwankende Reibmomente in den Cassetten hervorgerufen werden können. Während der Antrieb der Wickelteller mit einem Gleichstrommotor mit hochpoligem eisenlosem Läufer erfolgt, wird für den Band-

transport ein Capstan-Direkt-Antriebsmotor verwendet. Er ist für die Drehzahlregelung mit einem 125poligen Tachogenerator ausgerüstet und enthält neben der erforderlichen Schwungmasse den eigentlichen Capstan mit einem verhältnismäßig großen Durchmesser von 3 mm und einer aufgerauten Oberfläche, die „Schlupf“ verhindert. Mit diesem Antriebsprinzip ergeben sich hervorragende Werte für den Gleichlauf und die Bandgeschwindigkeit (Bild 4). Die Neigung des Laufwerks um 5° sorgt zudem für einen stabilen Bandlauf.

Die mechanische Ansteuerung der Kopfträgerplatte, der Bremsen und der Gummiandruckrolle wird mit insgesamt drei Magneten durchgeführt. Sie werden entsprechend der gewählten Lauffunktion von der Elektronik gesteuert. Den Funktionen im Laufwerk gemäß werden die Magnete im folgenden mit Wiedergabemagnet, Seitenschiebermagnet und Bremsmagnet bezeichnet.

Das Zusammenspiel zwischen Kopfträger, Seitenschieber und Gummiandruckrolle wird in Bild 5 veranschaulicht. Bei der normalen Lauffunktion (>) wird der Kopfträger durch nacheinander anziehen des Seitenschiebermagneten und des Wiedergabemagneten aus Geräuschgründen mit zwei Teilhuben in die Abspielposition gebracht. Der Seitenschiebermagnet schaltet dann wieder ab; die Köpfe und die GA-Rolle haben die vorgesehene Betriebsstellung. Bei der Eingabe von „Pause“ zieht der Seitenschieber erneut an, hebt aber lediglich die GA-Rolle von der Tonwelle ab; der Wickelmotor wird gleichzeitig abgeschaltet. Die Lage des Kopfträgers bleibt unverändert und damit auch die Lage des Bandes zum Tonkopf.

Das Bewegen des Kopfträgers im Fall „cueing/review“ erfolgt nur über den Seitenschiebermagneten. Hierbei wird der Kopfträger in eine definierte Position gebracht, die dem ersten Teilhub bei Wiedergabe (>) entspricht. Das Band tangiert jetzt lediglich die Kopfspiegel, und die GA-Rolle berührt nicht die Tonwelle.

### Elektronische Laufwerksteuerung

Das Schaltungsprinzip der elektronischen Steuerung sei am Blockschaltbild (Bild 6) erläutert.

Die Eingabe der gewünschten Funktionen erfolgt über nichtrastende Tasten, denen jeweils eine Anzeige-

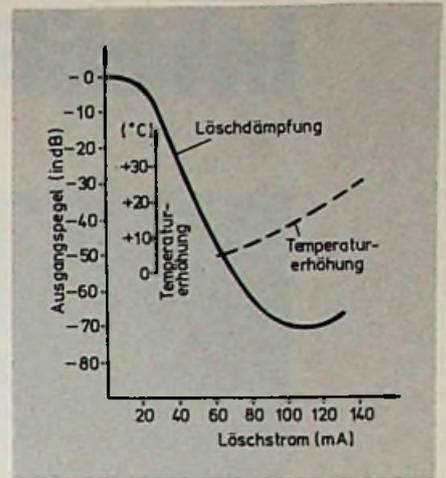


Bild 3. Löschkopf-Kennlinien

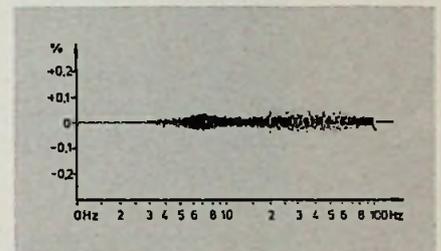


Bild 4. Tonhöschwankungen

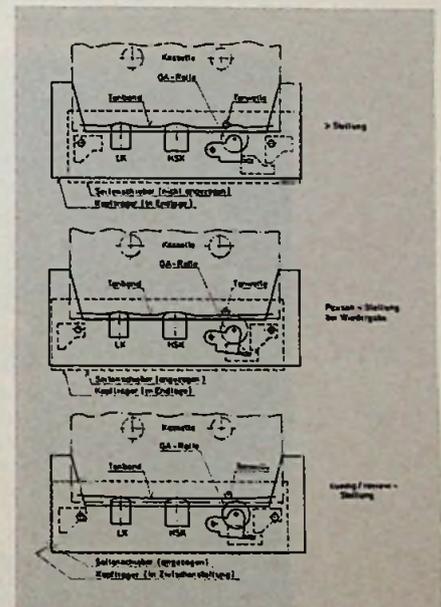


Bild 5. Prinzipdarstellung des Kopfträgers und des Seitenschiebers

LED zugeordnet ist. Tasten und LEDs sind auf dem Tiptasten-Baustein angeordnet. Die Verarbeitung der Eingabesignale zu den Steuerbefehlen für die elektromechanischen Bauteile, wie Magnete und Wickelmotor, erfolgt

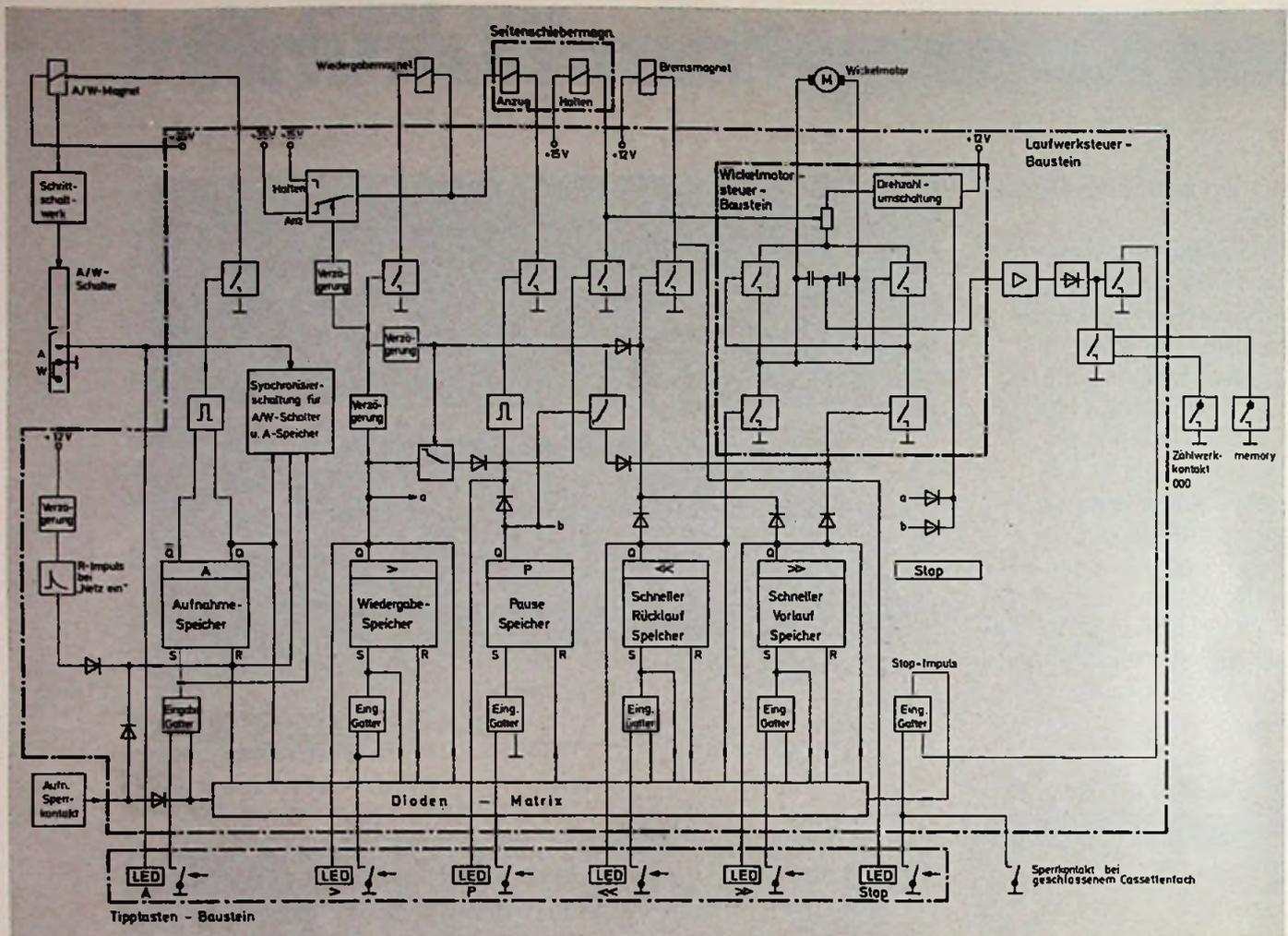


Bild 6. Block-Schaltung der elektronischen Steuerung

Bild 7. Funktionsmatrix der Laufwerksteuerung

Zusätzliche Eingabe	A	ST	<<	>	>>	P	A + >	A + P	> + P	A + > + P	<< + P = review	>> + P = cueing	Gerät in „Stop“ u. Memory ein
A	A	A	<<	>	>>	A + P	A + >	A + P	> + P	A + > + P	<< + P = review	>> + P = cueing	Memory bei A + >
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
<<	A	<<	<<	<<	<<	<< + P	A + >	A + P	<< + P = review	A + > + P	<< + P = review	<< + P = review	Memory bei <<
>	A + >	>	>	>	>	>	A + >	A + >	>	A + >	>	>	Memory bei >
>>	A	>>	>>	>>	>>	>> + P = cueing	A + >	A + P	>> + P = cueing	A + > + P	>> + P = cueing	>> + P = cueing	Memory bei >>
P	A + P	ST + P	<< + P = review	> + P	>> + P = cueing	P	A + > + P	A + P	> + P	A + > + P	<< + P = review	>> + P = cueing	P

A Aufnahme; ST Stop; << schneller Rücklauf; > Wiedergabe; >> schneller Vorlauf; P Pause

auf dem Laufwerk-Steuerbaustein. Mit diesem steckbar verbunden ist der Wickelmotor-Steuerbaustein, auf dem die Umschaltung der Drehrichtung und der Drehzahl des Wickelmotors für die verschiedenen Lauffunktionen durchgeführt wird.

Zusätzlich zu den Magneten im Laufwerk ist ein weiterer Magnet, der Aufnahme/Wiedergabe-Magnet, im Rahmenchassis des Gerätes untergebracht, der das Umschalten der Aufnahme/Wiedergabe-Schiebeschalter entsprechend der gewünschten Funktion übernimmt.

Grundsätzlich wird das eingegebene Signal einem Eingabegatter zugeführt, dessen Ausgang mit dem Setzeingang eines dazugehörigen Speichers (außer bei „Stop“) verbunden ist. Der Speicher wird dann in seinen zweiten stabilen Zustand gebracht und speichert so die eingegebene Information. Mit dem am Speicherausgang Q stehenden Signal (bei Aufnahme auch das Signal am Ausgang  $\bar{Q}$ ) wird die Leistungselektronik gesteuert, die die Magnete oder den Wickelmotor schaltet. Eine Dioden-Matrix übernimmt das Rücksetzen aller Speicher in den Ausgangszustand (bei „Netz ein“), die Weiterleitung des Stop-Impulses an die Reset-Eingänge der Speicher und das gegenseitige Verriegeln oder Löschen der Speicher bei zusätzlicher Eingabe zu einer bereits gespeicherten Information.

### Wickelmotor-Steuerbaustein

Die Drehzahl des Wickelmotors wird entsprechend den Laufwerkfunktionen „Wiedergabe“ (>), „cueing“ (>> + Pause), „review“ (<< + Pause) und „Schnellauf“ (<< oder >>) eingestellt, indem die Werte der Betriebsspannung oder die der Vorwiderstände verändert werden. Beim Schnellauf-Betrieb ist die Drehzahl dann deutlich höher als bei Wiedergabe. Sie liegt beim „cueing/review“-Betrieb etwa zwischen diesen beiden Werten, so daß man in diesem Fall eine wirksame akustische Kontrollmöglichkeit hat. Der Drehmoment-Verlauf des Wickelmotors garantiert ein bandschonendes Abschalten am Bandende. Die Drehrichtungsumkehr für „review“ und schnellen Rücklauf wird durch ein entsprechendes Ansteuern der Brückenschaltung für den Wickelmotor erreicht. Alle Zusammenhänge der Laufwerksteuerung sind in der Matrix (Bild 7) zusammengestellt.

### Vergleich mit einem „Profi“

Tabelle 1 zeigt die mit einem TC 750 High Com und CrO<sub>2</sub>- oder Metall-Band erreichten Daten der Tonaufzeichnung, verglichen mit den Daten eines Studio-Tonbandgerätes Stereo-Halbspur 38 cm/s.

Durch High Com ist der Störabstand, bezogen auf Volllaussteuerung, so groß, daß die Daten eines Studiogerätes ohne Kompander bereits deutlich übertroffen werden. Es ist damit offensichtlich, daß die von Telefunken gewählte Lösung die Metall-Eigenschaften voll zur Herabsetzung der Verzerrungen auszunutzen – wobei Verbesserungen von rd. 8 dB erreicht werden – und nicht zur weiteren Störabstandsverbesserung, richtig ist.

Etwas schlechtere Werte gibt es nur bei CrO<sub>2</sub>-Bändern im Maß der Aussteuerung kurzer Wellenlängen und damit bei der Interferenztonbildung sowie auch für den Klirrfaktor bei Volllaussteuerung.

Die Markteinführung von Metallbändern und die optimale Auslegung des Gerätes TC 750 High Com für diese Bandsorte ermöglichen es jedoch, daß fast alle der aufgeführten Daten eines Studio-Tonbandgerätes erreicht oder sogar übertroffen werden (Spalte 3 in Tabelle 1). Damit dürfte das Tapedeck TC 750 High Com seine volle Leistungsfähigkeit erst mit dem Überspielen von PCM-Aufnahmen, Direktschnitt-Schallplatten im Neuzustand oder bei Aufnahmen von Studio-Kompander-Tonband-Geräten beweisen.

### Fehler des Unternehmers

## Wege zum Mißerfolg

Da man aus Fehlern anderer oft mehr lernen kann als durch gute Ratschläge, dürfte die Auswertung mehrerer Untersuchungen, die über zahlreiche gescheiterte Geschäfte verschiedener Branchen und unterschiedlicher Größe angestellt wurden, von Interesse sein. Zum Ruin führte:

19 % Zu große Kreditausweitung, wobei die in Anspruch genommenen Mittel nicht den entsprechenden Erfolg und Gewinn mit sich brachten;

18 % Schlechtes Betriebsklima, unzuverlässige Mitarbeiter, falsche Stellenbesetzung, unüberlegte personelle Maßnahmen, häufige Abwesenheit des Geschäftsinhabers;

11 % Laufend zu hohe Privatentnahmen, so daß der Ertrag des Unternehmens aufgezehrt und die Reserven angegriffen wurden;

10 % Schlechte Geschäfts- und Verkaufslage, zu kleine oder vernachlässigte Verkaufsräume und Schaufenster;

8 % Mangelhafte, nicht überblickbare und auswertbare Buchfüh-

rung, wodurch die Entwicklung der Firma nicht überwacht werden konnte;

7 % Preisgünstigere und leistungsfähigere Konkurrenz;

6 % Zu großzügige Teilzahlungsbedingungen, die das Eigenkapital belasteten und die durch leichtsinniges Vertrauen Verluste brachten;

6 % Zu große Lagerhaltung, die zuviel Kapital band und die überdies meistens noch wenig gängige Artikel und „Ladenhüter“ enthielt;

5 % Zu hohe Preisnachlässe, Provisionen und Rabatte, die nicht alle Selbstkosten berücksichtigt hatten und die daher Gewinn und Reserven aufzeherten;

5 % Schlechtes Beobachten und Wahrnehmen der Marktchancen für die eigenen oder branchenverwandten Verkaufsartikeln;

5 % Dem Umfang des Unternehmens gemäß zu große und kostspielige Werbung, die den Gewinn und große Teile des Eigenkapitals verschluckte.

Wer Mängel in diesen Richtungen feststellt, sollte den Anfängen wehren. Fehlentscheidungen und Irrtümer summieren sich leichter, als allgemein angenommen wird, zu Sendboten des Mißerfolges, die zum Ruin des Unternehmens führen können. bpd

# Im HiFi-Markt entscheidet

Wenn ein Unternehmen mit 378.000 Mitarbeitern daran geht, neue Produkte einzuführen, werden keine Halbheiten gemacht. Dann geht es um langfristige Konzepte, auf die sich alle Geschäftspartner – von der Nasa bis zum Fachgeschäft – hundertprozentig verlassen können. Und es geht um technische Perfektion.

Typisches Beispiel für das, was wir von ITT unter Perfektion verstehen: Der Spitzen-Receiver HiFi 8033.

Seine Entstehungsgeschichte begann in fernöstlichen HiFi-Laboratorien. Unsere

Ingenieure und Techniker dort haben nicht nur das technische Verständnis, sondern auch eine ausgesprochene Sensibilität für HiFi, die aus langjähriger Erfahrung entsteht. Die wirkliche Perfektion eines HiFi Receivers wird allerdings erst dann erreicht, wenn auch langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der FM-Technik zur Verfügung steht. Und diese Erfahrung haben unsere Ingenieure in Europa.

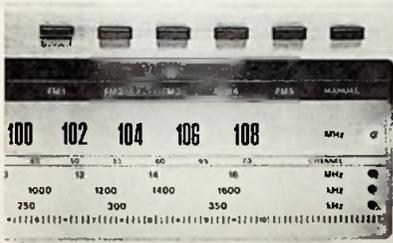
So konnte das fernöstliche Grundkonzept auf der Basis modernster europäischer Empfänger-Technologie realisiert werden.



Der technische Steckbrief	
Verstärker	HIFI 8033
Nennausgangsleistung DIN (K = 1%, 1 kHz) an 4 Ohm	2 x 70 Watt
Musikleistung an 4 Ohm	2 x 95 Watt
Klirrfaktor bei P <sub>N</sub> - 1 dB	0,05%
Leistungsbandsbreite	20-40000 Hz
RIAA-Abweichung (40-20000 Hz)	±0,5 dB
Baß-Einsteller (bei 40 Hz)	±16 dB
Mitten-Einsteller (bei 1 kHz)	±5 dB
Höhen-Einsteller (bei 16 kHz)	±13 dB
Loudness bei Nenneingangsspannung (P = 2 x 50 mW)	50 Hz +7 dB 10000 Hz +5 dB
Rauschfilter Einsatzpunkt (-3 dB) Steilheit	7 kHz -12 dB/Oct
Rumpelfilter Einsatzpunkt (-3 dB) Steilheit	60 Hz -12 dB/Oct
Balance-Einsteller	>60 dB
Intermodulationsfaktor Nennausgangsleistung	0,1%
Obersprechdämpfung zwischen den Kanälen (1 kHz) (250-10000 Hz)	50 dB 45 dB
Obersprechdämpfung zwischen den Eingängen (1 kHz) (250-10000 Hz)	60 dB 50 dB
Fremdspannungsabstand bei Nennausgangsleistung	TA 70 dB TB 85 dB AUX 85 dB
<b>UKW-Tuner</b>	
Wellenbereich	87,5-108 MHz
UKW-Festsender	5
Empfindlichkeiten (Mono) 26 dB S/R, 40 kHz an 75 Ohm	0,35 µV
Empfindlichkeiten (Stereo) 46 dB S/R, 40 kHz an 75 Ohm	20 µV
Trennschärfe DIN 45301 (±300 kHz)	60 dB
Zwischenfrequenz	10,7 MHz
ZF-Störfestigkeit	90 dB
Spiegelfrequenzfestigkeit	90 dB
Nebenwellendämpfung (IEC)	80 dB
AM-Unterdrückung bei 1 mV an 300 Ohm (IHF)	55 dB
Gleichwellenselektion (IHF)	1 dB
Graßsignalverhalten (98 MHz; K = 2,5%)	600 mV
Deemphasis	50 µsec
Übertragungsbereich (±1,5 dB)	20-15000 Hz
Klirrfaktor Mono (1 kHz)	0,2%
Stereo (1 kHz)	0,5%
Obersprechdämpfung (1 kHz)	40 dB
Fremdspannungsabstand Mono	63 dB
Stereo	60 dB
Geräuschspannungsabstand Mono	65 dB
Stereo	62 dB
Pilottonunterdrückung (19 kHz) (38 kHz)	65 dB 85 dB
<b>AM-Tuner</b>	
Empfindlichkeiten (6 dB, m = 30%) LW MW KW	5 µV 5 µV 6 µV
Trennschärfe (9 kHz)	34 dB
Zwischenfrequenz	468 kHz
ZF-Störfestigkeit LW MW KW	50 dB 55 dB 60 dB
Spiegelfrequenzfestigkeit LW MW KW	40 dB 30 dB 20 dB
Klirrfaktor (U <sub>e</sub> = 5 mV, 1 kHz)	0,8%

# das Konzept der Zukunft

Um nur ein paar Einzelheiten zu nennen:  
Für die in Mitteleuropa erforderliche Trennschärfe im FM-Bereich werden drei keramische Filter eingesetzt. Ihr Gruppenlaufzeitverhalten ist so linear, daß der Klirrfaktor trotz hoher ZF-Selektion extrem gering bleibt. Die Spiegelfrequenz-Unterdrückung ist mit 90 dB außerordentlich hoch: Speziell ausgelegt für die Empfangsverhältnisse bei hoher UKW-Senderdichte, um mehr Stationen störungsfrei empfangen zu können.



Unser Spitzen-Receiver HiFi 8033 hat eine aufwendige elektronische FM-Abstimmung. Sie ermöglicht einen Komfort, den europäische Rundfunkhörer nicht mehr missen möchten: Die blitzschnelle Ein-

stellung vorprogrammierter FM-Frequenzen durch Festsendertasten.

Die Perfektion erweist sich noch im kleinsten Detail: Da die Pegel und Impedanzen für Cinch- und DIN-Buchsen unterschiedlich sind, hat unser Receiver alle Ein- und Ausgangsbuchsen doppelt. Mit jeweils normgerechten Pegeln und Impedanzen.

Es gibt sie also, die HiFi-Perfektion.

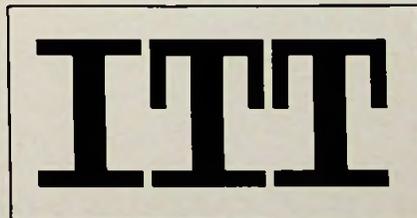
Und genau das wollten wir unseren Partnern im Fachhandel hiermit sagen: Wenn Sie keine Risiken im immer schwerer überschaubaren HiFi-Geschäft eingehen wollen, dann sollten Sie Ansprüche an die HiFi-Marken stellen, mit denen Sie zusammenarbeiten. An ihre techno-

logische Kompetenz, an ihre internationale Bedeutung und an ihre Fähigkeit, langfristige Konzepte zu entwickeln, die sich auf dem Markt durchsetzen.

Wir von ITT sind offen für jede Diskussion zu diesem Thema. Die HiFi-Spezialisten in unseren Außenstellen sehen darin eine genauso wichtige Aufgabe wie in der aktiven Unterstützung des Fachhandels.



**Technik der Welt**



**Hand in Hand  
mit dem Fachhandel**

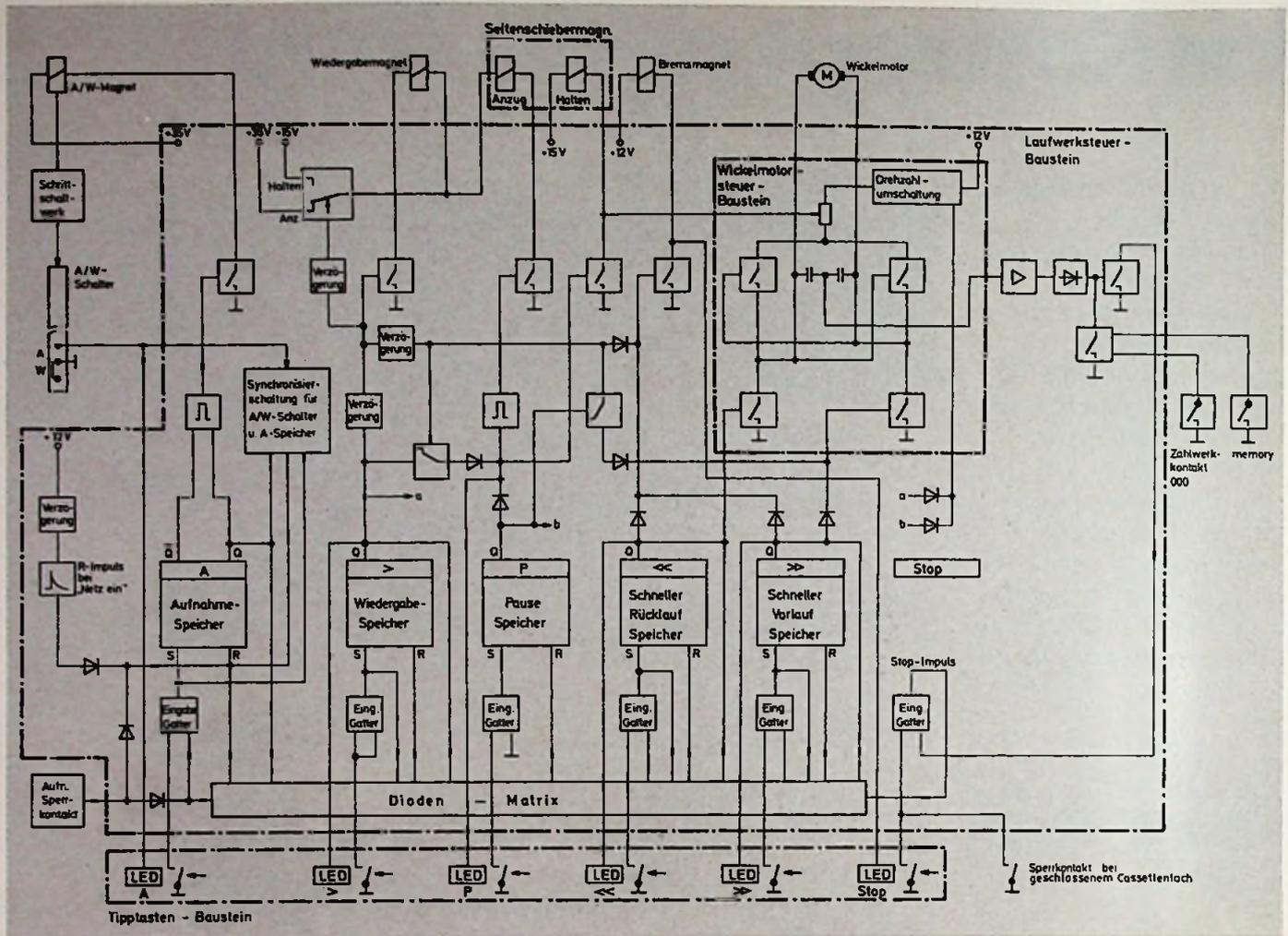


Bild 6. Block-Schaltung der elektronischen Steuerung

Bild 7. Funktionsmatrix der Laufwerksteuerung

Zusätzliche Eingabe	A	ST	<<	>	>>	P	A + >	A + P	> + P	A + > + P	<< + P =	>> + P =	Gerät in „Stop“ u. Memory ein
A	A	A	<<	>	>>	A + P	A + >	A + P	> + P	A + > + P	<< + P =	>> + P =	Memory review cueing bei A + >
ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
<<	A	<<	<<	<<	<<	<< + P	A + >	A + P	<< + P =	A + > + P	<< + P =	<< + P =	Memory review bei <<
>	A + >	>	>	>	>	>	A + >	A + >	> + P	A + >	>	>	Memory bei >
>>	A	>>	>>	>>	>>	>> + P =	A + >	A + P	>> + P =	A + > + P	>> + P =	>> + P =	Memory cueing bei >>
P	A + P	ST + P	<< + P =	> + P	>> + P =	P	A + > + P	A + P	> + P	A + > + P	<< + P =	>> + P =	P review cueing

A Aufnahme; ST Stop; << schneller Rücklauf; > Wiedergabe; >> schneller Vorlauf; P Pause

auf dem Laufwerk-Steuerbaustein. Mit diesem steckbar verbunden ist der Wickelmotor-Steuerbaustein, auf dem die Umschaltung der Drehrichtung und der Drehzahl des Wickelmotors für die verschiedenen Lauffunktionen durchgeführt wird.

Zusätzlich zu den Magneten im Laufwerk ist ein weiterer Magnet, der Aufnahme/Wiedergabe-Magnet, im Rahmenchassis des Gerätes untergebracht, der das Umschalten der Aufnahme/Wiedergabe-Schiebeschalter entsprechend der gewünschten Funktion übernimmt.

Grundsätzlich wird das eingegebene Signal einem Eingabegatter zugeführt, dessen Ausgang mit dem Setzeingang eines dazugehörenden Speichers (außer bei „Stop“) verbunden ist. Der Speicher wird dann in seinen zweiten stabilen Zustand gebracht und speichert so die eingegebene Information. Mit dem am Speicherausgang Q stehenden Signal (bei Aufnahme auch das Signal am Ausgang  $\bar{Q}$ ) wird die Leistungselektronik gesteuert, die die Magnete oder den Wickelmotor schaltet. Eine Dioden-Matrix übernimmt das Rücksetzen aller Speicher in den Ausgangszustand (bei „Netz ein“), die Weiterleitung des Stop-Impulses an die Reset-Eingänge der Speicher und das gegenseitige Verriegeln oder Löschen der Speicher bei zusätzlicher Eingabe zu einer bereits gespeicherten Information.

### Wickelmotor-Steuerbaustein

Die Drehzahl des Wickelmotors wird entsprechend den Lauffunktionen „Wiedergabe“ (>), „cueing“ (>> + Pause), „review“ (<< + Pause) und „Schnellauf“ (<< oder >>) eingestellt, indem die Werte der Betriebsspannung oder die der Vorwiderstände verändert werden. Beim Schnellauf-Betrieb ist die Drehzahl dann deutlich höher als bei Wiedergabe. Sie liegt beim „cueing/review“-Betrieb etwa zwischen diesen beiden Werten, so daß man in diesem Fall eine wirksame akustische Kontrollmöglichkeit hat. Der Drehmoment-Verlauf des Wickelmotors garantiert ein bandschonendes Abschalten am Bandende. Die Drehrichtungsumkehr für „review“ und schnellen Rücklauf wird durch ein entsprechendes Ansteuern der Brückenschaltung für den Wickelmotor erreicht. Alle Zusammenhänge der Laufwerksteuerung sind in der Matrix (Bild 7) zusammengestellt.

### Vergleich mit einem „Profi“

Tabelle 1 zeigt die mit einem TC 750 High Com und CrO<sub>2</sub>- oder Metall-Band erreichten Daten der Tonaufzeichnung, verglichen mit den Daten eines Studio-Tonbandgerätes Stereo-Halbspur 38 cm/s.

Durch High Com ist der Störabstand, bezogen auf Vollaussteuerung, so groß, daß die Daten eines Studiogerätes ohne Kompander bereits deutlich übertroffen werden. Es ist damit offensichtlich, daß die von Telefunken gewählte Lösung die Metall-Eigenschaften voll zur Herabsetzung der Verzerrungen auszunutzen – wobei Verbesserungen von rd. 8 dB erreicht werden – und nicht zur weiteren Störabstandsverbesserung, richtig ist.

Etwas schlechtere Werte gibt es nur bei CrO<sub>2</sub>-Bändern im Maß der Aussteuerung kurzer Wellenlängen und damit bei der Interferenztonbildung sowie auch für den Klirrfaktor bei Vollaussteuerung.

Die Markteinführung von Metallbändern und die optimale Auslegung des Gerätes TC 750 High Com für diese Bandsorte ermöglichen es jedoch, daß fast alle der aufgeführten Daten eines Studio-Tonbandgerätes erreicht oder sogar übertroffen werden (Spalte 3 in Tabelle 1). Damit dürfte das Tapedeck TC 750 High Com seine volle Leistungsfähigkeit erst mit dem Überspielen von PCM-Aufnahmen, Direktschnitt-Schallplatten im Neuzustand oder bei Aufnahmen von Studio-Kompander-Tonband-Geräten beweisen.

### Fehler des Unternehmers

## Wege zum Mißerfolg

Da man aus Fehlern anderer oft mehr lernen kann als durch gute Ratschläge, dürfte die Auswertung mehrerer Untersuchungen, die über zahlreiche gescheiterte Geschäfte verschiedener Branchen und unterschiedlicher Größe angestellt wurden, von Interesse sein. Zum Ruin führte:

19 % Zu große Kreditausweitung, wobei die in Anspruch genommenen Mittel nicht den entsprechenden Erfolg und Gewinn mit sich brachten;

18 % Schlechtes Betriebsklima, unzuverlässige Mitarbeiter, falsche Stellenbesetzung, unüberlegte personelle Maßnahmen, häufige Abwesenheit des Geschäftsinhabers;

11 % Laufend zu hohe Privatentnahmen, so daß der Ertrag des Unternehmens aufgezehrt und die Reserven angegriffen wurden;

10 % Schlechte Geschäfts- und Verkaufslage, zu kleine oder vernachlässigte Verkaufsräume und Schaufenster;

8 % Mangelhafte, nicht überblickbare und auswertbare Buchfüh-

rung, wodurch die Entwicklung der Firma nicht überwacht werden konnte;

7 % Preisgünstigere und leistungsfähigere Konkurrenz;

6 % Zu großzügige Teilzahlungsbedingungen, die das Eigenkapital belasteten und die durch leichtsinniges Vertrauen Verluste brachten;

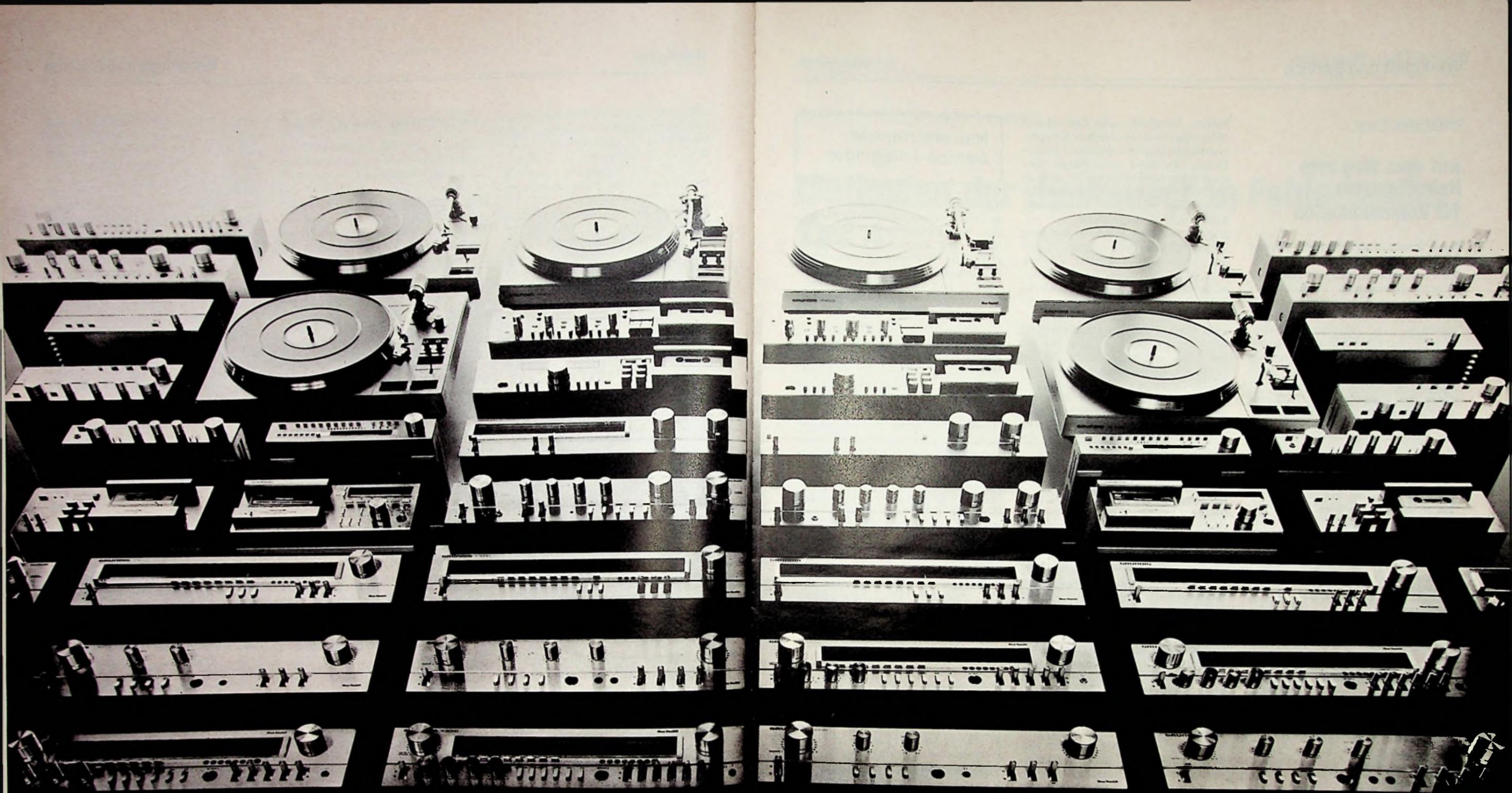
6 % Zu große Lagerhaltung, die zuviel Kapital band und die überdies meistens noch wenig gängige Artikel und „Ladenhüter“ enthielt;

5 % Zu hohe Preisnachlässe, Provisionen und Rabatte, die nicht alle Selbstkosten berücksichtigt hatten und die daher Gewinn und Reserven aufzeherten;

5 % Schlechtes Beobachten und Wahrnehmen der Marktchancen für die eigenen oder branchenverwandten Verkaufsartikeln;

5 % Dem Umfang des Unternehmens gemäß zu große und kostspielige Werbung, die den Gewinn und große Teile des Eigenkapitals verschluckte.

Wer Mängel in diesen Richtungen feststellt, sollte den Anfängen wehren. Fehlentscheidungen und Irrtümer summieren sich leichter, als allgemein angenommen wird, zu Sendboten des Mißerfolges, die zum Ruin des Unternehmens führen können. bpd



## Wetten, daß es Ihnen gelingt, mit diesem Programm die Nr.1 in High Fidelity zu werden?

Es gibt in der Tat ein ganz neues HiFi-Programm auf dem Markt. Vermutlich so umfangreich wie kein anderes: Das Grundig High Fidelity-Programm.

Das neue Grundig Programm erfüllt einmal mehr den Anspruch, den Grundig an sich selber stellt. HiFi muß für alle da sein. Für alle, die jetzt in die Klangwelt

der High Fidelity einsteigen wollen. Für alle, die eine betagte Anlage zu Hause haben und sie jetzt erneuern wollen. Und für alle, die High Fidelity zu ihrem Hobby gemacht haben.

Das neue Grundig Programm ist ein Programm des internationalen Standards. Ein paar Beispiele dafür: Tuner mit

Frequenz-Synthesizer . . . Vorverstärker in Class-A-Technik mit 4stufigem Klangregister . . . Cassettendecks mit quarzgesteuertem Tonwellenmotor . . . Aktiv-Boxen mit eingebauten Verstärker und direkt gekoppelten Lautsprechern . . . Entwicklungen von Grundig, Qualität made by Grundig. So, wie der Grundig

Receiver, der vor Jahresfrist in Konkurrenz mit 9 deutschen und 19 japanischen Receivern als einziger von der Stiftung Warentest die Gesamtnote „sehr gut“ erhielt.

Das neue Grundig Programm gibt's in einer Form und in zwei Größen. Die Form ist klassisch, zeitlos, funktional. Die

Größe kann man wählen: Kompaktbausteine mit 100 mm Höhe und Mini-Bausteine mit etwas mehr als 50 mm – High Fidelity in Micro-Electronic.

Das neue Grundig Programm wird in den nächsten Monaten nach und nach lieferbar sein. Einiges jetzt schon, anderes sehr bald oder etwas später.



**Die Sicherheit eines großen Namens.**

Technischer Trend

## Auf dem Weg zum Heim-Zentrum für Kommunikation

Neue Systeme und Konzepte werden zukünftig den Gebrauchsnutzen der Fernsehgeräte beträchtlich erweitern. Welche technischen Voraussetzungen dazu auf der Geräteseite erfüllt sein müssen, erläuterte der Leiter der Rundfunk- und Fernsehgeräte-Entwicklung der Blaupunkt-Werke GmbH, Dr. Gert Siegle, kürzlich vor Journalisten. Er hob dabei hervor, daß diese technischen Bedingungen in den von Blaupunkt gefertigten Farbfernsehempfängern seit dem Jahr 1975 konsequent eingeführt wurden.

Dr. Siegle erwartet in den kommenden Jahren spürbare Verbesserungen an den bestehenden Gerätekonzeptionen der Unterhaltungselektronik, denn es habe ein Innovationsschub begonnen, der dem Benutzer heutiger Geräte einen Zusatznutzen bringe und die Einführung neuer, bisherige Geräte ergänzender Produkte ermögliche. In den achtziger Jahren würden solche Konzepte dem privaten Anwender er-

lauben, Rundfunk- und Fernsehrichtungen zu einem Zentrum für Kommunikation in seiner Wohnung auszubauen. Die damit verbundenen Vorzüge seien aller Voraussicht nach so offensichtlich, daß der schrittweisen Einführung derartiger Neuerungen nichts mehr im Wege stehe.

Nur einige dieser Möglichkeiten sind mit heutigen Geräten nutzbar, so daß sie schon jetzt eingeführt werden: Kabelfernsehen, Heim-Computer, Projektionsfernsehen. Andere zusätzliche Dienste dagegen erfordern eine Überarbeitung der bestehenden Normen, beispielsweise durch Einführung besonderer Kennungen, aber von ihnen seien erhebliche Impulse für die Unterhaltungselektronik zu erwarten: Stereo-Fernsehen, Mehrsprachen-Fernsehen, selektive Themenwahl, Kabelfernsehen mit Sonderkanälen oder gar Zweiwegbetrieb, Bildschirm- und Videotext sowie Bildschirmzeitung mit allen Abwandlungen.

Vielen dieser Anwendungen sei gemeinsam, daß sie den Fernsehempfänger neben seiner herkömmlichen Aufgabe als Empfänger von Fernsehsendungen über die Antenne jetzt auch als Monitor nutzen. Hierfür sind eine Reihe von technischen Voraussetzungen an die technische Ausstattung der Fernsehgeräte zu stellen. Dazu gehören die Netztrennung, damit Zusatzgeräte problemlos angeschlossen werden können, sowie ein AV-Anschluß für den Wechselbetrieb zwischen Fernsehgerät und Video-Recorder, Kamera oder Fernsehspiel. Außerdem sollten die Geräte eine Anschlußbuchse für Hi-Fi-Geräte, Kopfhörer oder Zweitlautsprecher haben und die Möglichkeit bieten, die angeschlossenen Geräte fernbedienen zu können; eine Fernbedienung mit ausreichend vielen Kanälen und einem dekadischen Bedienfeld ist ebenfalls erforderlich. Wichtig ist auch der Einbau einer hochauflösenden Bildröhre mit großer Langzeitstabilität und geringen Konvergenzfehlern, damit Schrift und andere flächige Einzelheiten einwandfrei wiedergegeben werden können. Schließlich müssen die Hersteller auf zusätzliche Senderkanäle vorbereitet sein, indem sie entsprechende Bandschalter und Austausch-tuner für die Geräte bereitstellen.

Wie die Tabelle zeigt, sind die genannten Voraussetzungen oft schon erfüllt, so daß die zusätzlichen Möglichkeiten der Farbfernsehempfänger bereits jetzt genutzt werden können.

### Neu erschienene Service-Anleitungen

**Blaupunkt.** Berichtigungsblätter zu den Kundendienstschriften für Autoradios Münster-Arimat 7637623110 (ASU) und Frankfurt Super-Arimat 7637645110; Kundendienstschriften für Autoradios Frankfurt 7637640110 (ASU) und Baden-Baden Mono 7635220227; Kundendienstschrift Stereo-Busverstärker 7607372 und Equalizer-Booster BEB 60.

**Dual.** Service-Anleitung Stereo-Verstärker CV 1100.

**Metz.** Sammelmappe „Technik und Service der Farbfernsehgeräte mit Chassis 678 G... (Geräte mit Netztrennung) 1978/79“.

**Nordmende.** Tabellarische Modulübersicht; Ergänzung zu Service-Information FFS-Chassis F 5 TT 778.535.A; Service-Information mit Ersatzteilliste für: Casseiver 8600 SC-F 9.164 A, Uhrenradio Stereo-Clock 874 - 9.173 H, Radio-Recorder citycorder 283 - 9.117 H, Kofferradio oxford 505 K - 9.199 H; Service-Information für Kofferradios essex 203 - 0.190 H und cambridge 304 - 0.192 H; Ersatzteilliste für Lautsprecherboxen LB 300, 500, 700, 1000; Funktionsbeschreibung der Uhrenradios Strato-clock 171 - 8.175 A und Tape-Clock 470 - 8.176 A.

Verwendete Ausstattung	Zahl der Anbieter 1975	1979
------------------------	------------------------	------

Netztrennung bei Geräten mit einer Bilddiagonalen von 67 cm	2	11
Netztrennung bei Geräten mit einer Bilddiagonalen von 56 cm und weniger	1	4
AV-Buchse ist bei allen Geräten nachrüstbar	1	4
Buchse für Lautsprecher, Tonbandgerät oder Hi-Fi-Anschluß	1	4
Hochauflösende Bildröhre	-	11
Konvergenzeinsteller bei 110°-Bildröhre	2/7	0/1
„Voll“-Modulisierung	2	11

### Betriebspsychologie

## Versäumter Fortschritt

Jeder macht laufend neue Erfahrungen. Versucht er sie aber weiterzugeben, möchte sie meistens niemand haben. Können die anderen nicht begreifen? Doch, sie können es! Aber sie haben Angst, für rückständig zu gelten, wenn sie sich Wissen schenken lassen. Sie wollen nicht einsehen, daß sie gerade dadurch rückständig werden, weil sie nicht alle Erfahrungen nutzen, die täglich rings um sie gemacht werden.

bpd

Anleitung für den Nachwuchs-Techniker

# Methoden der dynamischen Fehlersuche

## Teil 4

Günter E. Wegner, Hamburg

Für die Reparatur fehlerhafter Geräte gibt es in der Unterhaltungselektronik eine ganze Reihe von unterschiedlichen Möglichkeiten. Wie der Techniker dabei im einzelnen vorgeht, hängt zum großen Teil von seiner persönlichen Erfahrung ab und von dem Meßgerätepark, der ihm zur Verfügung steht. In jedem Fall wird er jedoch zunächst versuchen, nach einem möglichst rationellen Verfahren den Fehler schnell zu finden. Ein solches Verfahren ist die zwar schon lange bekannte, aber immer noch zu wenig verbreitete dynamische Fehlersuche durch Signalverfolgung und Signalzuführung. Der Autor, ein im Kundendienst tätiger erfahrener Werkstattmeister, beschreibt das Verfahren in dieser Serie für den Nachwuchs-Techniker.

Ein Gerät zur Signalzuführung ist jeder Prüfgenerator, wie er wohl in keiner Werkstatt fehlt. Er wird, je nachdem, welcher Schaltungsteil zu untersuchen ist, auf „HF“ oder „NF“ geschaltet, und vorteilhaft ist es, wenn die Ausgangsspannung in weiten Grenzen einstellbar ist. Nötigenfalls ist ein Dämpfungsglied zwischenzuschalten.

Von besonderem Vorteil für die Signalzuführung ist ein Breitbandgenerator, etwa in Form eines Multivibrators. Ein solches Gerät gibt ein Frequenzspektrum ab, welches vom NF-Bereich über Hochfrequenz bis zu UKW reicht. Damit entfällt das im Verlaufe einer schnellen Fehlersuche oft lästige Umschalten oder Einstellen einer anderen Frequenz. Mit einem solchen Signal können alle Stufen unabhängig angetastet werden; jedesmal wird eine Modulation im Lautsprecher hörbar oder es entsteht ein Streifenmuster auf dem Bildschirm. Da derartige Testgeneratoren in sehr kleiner Bau-

form – Kugelschreibergröße – handelsüblich sind oder auch leicht gebaut werden können, sind es geeignete Geräte für den Außenservice – auch an Fernsehempfängern.

### Gang der Fehlersuche

Der Gang der Fehlersuche ist der gleiche wie bei der Signalverfolgung, nur ist die Reihenfolge der Tastungen umgekehrt: Man tastet zunächst die Eingangselektrode der Endstufe an; ertönt das Signal im Lautsprecher, ist sie funktionsfähig. Die nächste Tastung erfolgt dann am Eingang der Vorstufe; bleibt das Signal aus, muß sie fehlerhaft sein. Bild 7 zeigt die Reihenfolge der Signalzuführung am Beispiel eines Ton-ZF-Verstärkers eines Fernsehempfängers.

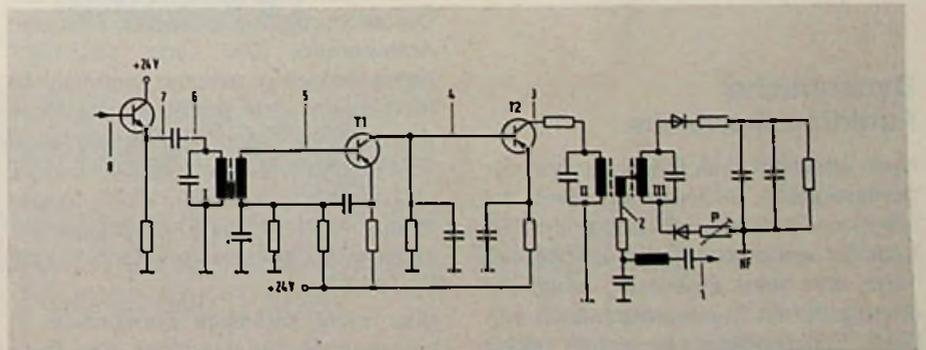
Arbeitet man mit dem Rechtecksignal eines Multivibrators, erübrigt sich das Umschalten von NF auf HF beim Tasten von Punkt 2 nach Punkt 3. Die Funktion des Bandfilters läßt sich durch Zuführen des Testsignals an den Punkten 5 und 6 prüfen – zuverlässiger allerdings mit einem auf die Mittenfrequenz abgestimmten Signal. Ähnliches gilt für den Kondensator

zwischen den Testpunkten 6 und 7. Wie bei der Signalverfolgung, so kann man auch bei der Signalzuführung die Koppelschleife benutzen, um das Testsignal auf die Ferritantenne eines Kofferempfängers zum Prüfen der Eingangsstufe anzukoppeln.

Bei Untersuchungen an HF-Stufen wird man wieder möglichst lose – über eine kleine Kapazität – einspeisen, um Verstimmungen zu vermeiden. Dies gilt nur beim Prüfen mit Einzelfrequenzen. Allerdings wird man immer auf einen gleichspannungsfreien Ausgang des Signalgebers zu achten haben, damit durch den Innenwiderstand des Gebers keine Spannungsverfälschung oder gar Folgeschäden auftreten.

In NF-Vorstufen mit kapazitiver Kopplung ist auch auf richtige Polung des jeweiligen Koppelkondensators zu achten (Bild 8). Sie muß mit der Polung des Kondensators im Generator übereinstimmen, andernfalls kann sich wieder eine falsche Basisspannung einstellen. Nottfalls ist dem Generator ein zweiter, richtig gepolter Kondensator nachzuschalten. Für den „Kugelschreibergenerator“ gelten diese

Bild 7. Schaltung eines Fernseh-Ton-ZF-Verstärkers mit Tastpunkten für die Signalzuführung (Zeichnung: Verfasser)



Überlegungen nur, wenn er ebenfalls einseitig an Masse liegt; dies wird aber nur selten der Fall sein.

Vorteile bringt der Multivibrator auch bei der Kontrolle des Empfängeroszillators. Besteht der Verdacht, daß der Oszillator nicht schwingt, legt man an seine Stelle das Rechtecksignal oder – genauer – eine entsprechende Frequenz. Wird jetzt ein Sender hörbar oder auf dem Bildschirm ein Bild sichtbar – wenn auch kaum in brauchbarer Qualität – so ist damit immerhin der Beweis erbracht, daß der Empfängeroszillator schadhaft ist. Schließlich gestattet auch die Signalzuführung eine Messung oder Prüfung der Verstärkung. Dazu muß allerdings der Signalgeber einen geeichten Ausgangsspannungsteiler haben. Am Verstärkerausgang schließt man ein Outputmeter an und regelt die Testsignalspannung so, daß ein bestimmter Wert, beispielsweise 10 V, vom Instrument angezeigt wird. Nun verlegt man das Testsignal vom Eingang zum Ausgang der zu untersuchenden Stufe und erhöht die Generatorspannung so weit, daß das Outputmeter wieder 10 V anzeigt. Dann ergibt sich aus dem Verhältnis Ausgangsspannung zu Eingangsspannung der Verstärkungsfaktor. Bei HF- bzw. ZF-Stufen ist bei dieser Messung die Regelspannung lahmzulegen.

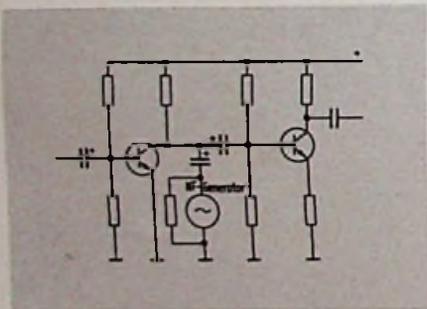


Bild 8. Anschluß des Prüfgenerators über einen Koppelkondensator mit richtiger Polung des Kondensators (Grundrig)

## Dynamische Funktionskontrolle

Nach Abschluß einer Reparatur wird der gewissenhafte Techniker das Gerät auf alle seine Funktionen hin überprüfen. So mancher verborgene Fehler tritt dabei zu Tage, und seine Erkennung beugt der unweigerlichen Kundenreklamation vor. Diese Funktionskontrolle umfaßt neben

einem mehrstündigen Probelauf beispielsweise bei Rundfunkempfängern die Kontrolle aller Empfangsbereiche und der Umschaltung Stereo-Mono sowie das Verhalten innerhalb der zulässigen Spannungsänderungen. Diese lassen sich leicht mit dem Stelltrafo simulieren. Beim Fernsehgerät wird man auf diese Weise die Funktion der Bildbreiten- und Hochspannungs-Stabilisierung prüfen, ferner die Schwingsicherheit der Oszillatoren. Hat man einen Bildmustergeber

mit Bild- und Zeilenfrequenz, läßt sich die Arbeitsweise der Bild- und Zeilenautomatik hiermit gut überprüfen. Auf ähnliche Weise läßt sich durch Verändern der Ausgangsspannung des Bildmustergebers die Empfindlichkeit des Empfängers überprüfen. Je nach dem läßt sich auch ein festes Dämpfungsglied einschalten. Bei einer Eingangsspannung von 200...300  $\mu$ V darf dann auf dem Bildschirm langsam ein Rauschen sichtbar werden. (Schluß)

## Amateurfunk

# Unzulässige Funkgeräte und Allwellenempfänger

**Auf dem Markt werden Amateurfunkgeräte angeboten, die in der Bundesrepublik Deutschland nicht betrieben werden dürfen: Manchem Funkamateurlist nicht bekannt, wie leicht er unabsichtlich gegen Gesetze verstoßen und sich strafbar machen kann.**

Jeder lizenzierte Funkamateurlist sollte die Bestimmungen über den Amateurfunkdienst, Ausgabe 1977, herausgegeben vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen (BPM) und bearbeitet vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) der Deutschen Bundespost, griffbereit zur Hand haben. Sie werden von der für ihn zuständigen Oberpostdirektion – Funkreferat – kostenlos abgegeben und enthalten unter anderem das „Gesetz über den Amateurfunk (AFuG)“ vom 14.3.1949, die „Verordnung zur Durchführung des Gesetzes über den Amateurfunk (DV)“ vom 13.3.1967 nebst Anlage 1 mit den technischen Merkmalen der Amateurfunkstellen, das „Gesetz über Fernmeldeanlagen (FAG)“ in der Fassung vom 17.3.1977 und für die Höramateure die „Allgemeine Amateurfunk-Empfangsgenehmigung“ in der neuesten Fassung vom 21.10.1977.

Über nicht zulässige Funkgeräte im Amateurfunkdienst schrieb das Bun-

despostministerium an den Autor:

„Der bloße Besitz eines Transceivers ist nicht strafbar. Der lizenzierte Funkamateurlist darf jedoch diese Funkstelle, die einen Frequenzbereich besitzt, der nur zum Teil die Amateurfunkbänder beinhaltet, nicht errichten und betreiben, da er sonst gegen die Genehmigung des Amateurfunkgesetzes (§ 7 AFuG i. V. m. §§ 1, 6 Durchführungsverordnung zum AFuG sowie Anlage 1 zur DV) verstoßen würde. Er muß im Falle des Errichtens und Betriebens dieser Funkstelle mit einem Widerruf seiner Genehmigung rechnen. Da das Errichten und Betreiben dieser Funkstelle rechtlich nicht durch das Amateurfunkgesetz und seine Durchführungsverordnung abgedeckt sind, macht sich der Funkamateurlist überdies noch nach § 15 des Fernmeldeanlagengesetzes (FAG) strafbar, indem er eine nach dem FAG nicht genehmigte Funkanlage errichtet und betreibt hat. Insoweit gilt in strafrechtlicher Hinsicht das FAG“.

## Das ist unzulässig

In letzter Zeit werden digital gesteuerte KW-Transceiver für Funkamateure angeboten, bei denen die gewünschte Frequenz über ein Tastenfeld eingegeben wird und die einen

# Was wir Ihnen hier zeigen, ist nur ein Teil dessen, was auf der Internationalen Funkausstellung bei Körting zu sehen ist:

- Technische Neuerungen,  
die so perfekt und raffiniert sind, daß Ihnen bestimmt nicht  
„Hören und Sehen“ vergeht.
- Das lohnendste  
kaufmännische Angebot, das Ihnen Körting  
je gemacht hat.
- Die attraktive Körting-Schau  
als Anreiz für eine neue, ertragreiche Partnerschaft.  
Wir hoffen, daß Sie durch unseren kleinen  
Vorgeschmack auf den Geschmack gekommen sind, und daß  
wir Sie auf der IFA begrüßen können.  
Diese Anzeige bringen Sie bitte mit.  
Denn sie ist gleichzeitig der Gutschein für eine  
echte Überraschung.

Das neue Top-Angebot von Körting.

Vom 24. 8. bis 2. 9. 79 auf der  
Internationalen Funkausstellung  
in Berlin.

Informieren lohnt sich.

 **körting**

 **körting**

Gorenje Körting-Electronic GmbH & Co.  
Postfach 1120, 8217 Grassau, Telefon 08641/411, Telex 563 342 Koerd  
Halle 20, Stand 2020.

durchgehenden Sendebereich von 1,8 MHz bis 30 MHz (das CB-Band ist ausgesperrt) haben. Ein solches Gerät ist in der Bundesrepublik Deutschland unzulässig und darf nicht betrieben werden, selbst dann nicht, wenn nur die Amateurfunkbänder benutzt werden.

Die vorgeschriebenen Amateurfunk-Bereiche sind vor allem im 2- und 0,7-m-Amateurband sowie in den höheren für Amateure zugelassenen Frequenzbereichen sowohl beim Empfangs- als auch beim Sendeteil des verwendeten Amateurfunkgerätes unbedingt einzuhalten. Es werden aber auch 2-m-Amateur-Transceiver angeboten, die zwar den zulässigen Sendebereich von 144...146 MHz haben, deren Empfangsbereich jedoch von 144 MHz bis 148 MHz statt bis 146 MHz reicht. Wer ein solches Gerät betreibt, macht sich strafbar. Der Grund: In den angrenzenden Bereichen arbeiten Funkdienste, deren Vertraulichkeit des gesprochenen Wortes gewährleistet sein muß.

Zum Herstellen von 2-m-Amateurfunk-Empfängern werden vom Handel Bausätze angeboten, die beispielsweise den Frequenzbereich 120 MHz...160 MHz umfassen. Sie wurden vor allem von Amateurfunk-Hörern – sogenannten SWLs – gekauft und zusammengebaut, die damit das 2-m-Amateurband abhören wollten. Einige Käufer derartiger Bausätze sind ermittelt, wegen Verstoßes gegen § 15 des FAG vor Gericht gestellt und zur Zahlung einer Geldbuße verurteilt worden: Wer einen solchen Bausatz erwirbt, darf ihn zwar zusammenbauen, aber er darf das fertige Gerät weder an das Netz, an eine Batterie oder an eine Antenne anschließen.

### Das ist erlaubt

Neuerdings sind KW-Transceiver auf den Markt gekommen, die zwar für den Sendebetrieb nur die Amateurfunkbereiche haben, deren Empfangsteil jedoch von 1,5 MHz bis 30 MHz kontinuierlich durchstimmbare ist. Auf Grund der „Allgemeinen Tonrundfunkgenehmigung“, veröffentlicht im Amtsblatt Nr. 17 des BPM vom 18.12.1970 unter Verfügungsnummer 1004, in Verbindung mit den noch heute gültigen „Technischen Vorschriften für Tonrundfunkempfänger“ laut Amtsblatt des BPM vom 21.5.1970, Nr. 66, Vfg-Nr. 358/1970, ist ein durchgehender Abstimmbereich von 145 kHz bis

30000 kHz zulässig; außerdem wurde für diese Empfänger eine FTZ-Nummer nicht zwingend vorgeschrieben. Danach ist also ein KW-Transceiver nur mit den Amateurfunk-Sendebereichen und durchgehendem Empfangsbereich von 145 kHz oder 1,5 MHz bis 30 MHz zulässig. Er darf außerdem nach § 9 der DV zum Empfang der Normalfrequenz- und Zeitzeichensender benutzt werden.

Amateurfunkstellen dürfen nur auf den festgelegten Frequenzbereichen (DV-AFuG, Anlage 1) betrieben werden, z.B. 7000...7100 kHz. Alle seither in Benützung befindlichen kommerziell hergestellten Amateurfunk-KW-Transceiver und -Sender haben aber bei den Bereichen schaltbare Bandbreiten von 500 kHz, so daß bei dem angezogenem Beispiel der eingeschaltete Bereich von 7000...7500 kHz reicht, der Amateur dagegen nur in dem ihm zugewiesenen Bereich 7000...7100 kHz senden darf. Diese 500 kHz breiten schaltbaren Bereiche wurden bisher weder von der Bundespost noch von den Postverwaltungen in anderen westeuropäischen und überseeischen Staaten beanstandet. Es gibt auch KW-Transceiver auf dem Markt, die zu den Amateurfunk-Bereichen noch das CB-Band haben. Vor Inbetriebnahme eines solchen Gerätes ist der CB-Bereich unbrauchbar zu machen.

### Allwellenempfänger im Amateurfunkdienst

Der ursprüngliche Begriff „Allwellenempfänger“ ist schon vor dem Kriege in den USA geprägt worden und umfaßt den Frequenzbereich 0,55...30 MHz. Er wurde jedoch in den letzten Jahren durch Importware aus Fernost verwässert, weil bei diesen Geräten auch Frequenzbereiche über 30 MHz, sogar bis 174 MHz und höher vorhanden sind. Zulässig hingegen ist der UKW-Tonrundfunk-Bereich von 87,5...108 MHz nach der „Allgemeinen Tonrundfunkgenehmigung“ und der Bereich von 144...146 MHz nach der „Allgemeinen Amateurfunk-Empfangsgenehmigung“.

Viele Funkamateure glaubten seither, daß sie diese Art als „Meßempfänger“ zur Kontrolle unerwünschter Neben- und Oberwellenaussendungen bei ihrer Amateurfunkstation betreiben dürfen. Hier hat jetzt das Bundespostministerium eine rechtsverbindliche Entscheidung über die Zuläs-

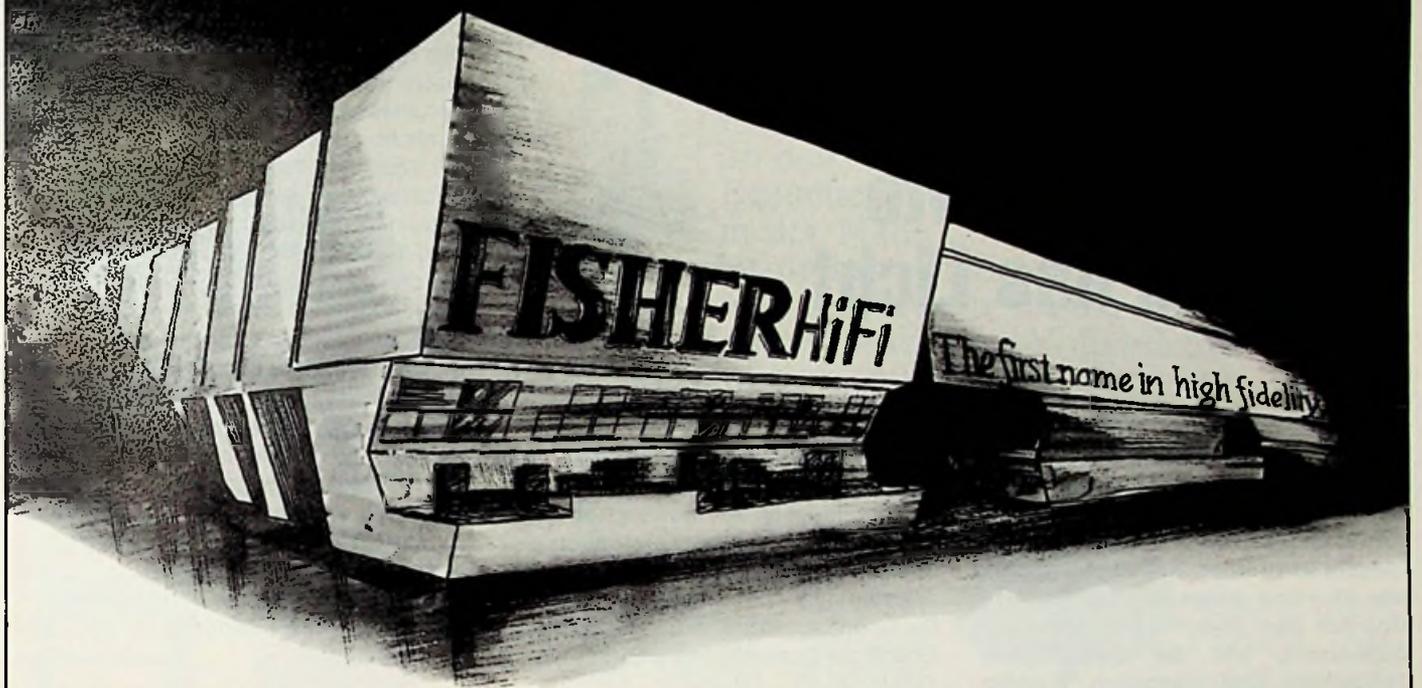
sigkeit dieser Geräte getroffen. In einem Schreiben des Ministeriums heißt es:

„...danach ist auch für Funkamateure das Errichten und Betreiben von sogenannten Allwellenempfängern, die neben den Frequenzen für den Empfang von Tonrundfunksendungen im UKW-Bereich; auch Frequenzen z.B. des Flugfunk- und Seefunkdienstes, des Polizeifunks oder des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes schalten können, nicht gestattet. Auch als ‚Meßempfänger‘ (§ 2 Abs. 2 AFuG) dürfen derartige Geräte von Funkamateuren nicht verwendet werden, weil sie hierfür untauglich sind. Gemäß § 12 DV-AFuG ist der Funkamateur nämlich gehalten, Störungen auf anderen Frequenzbereichen zu verhindern. Dazu hat er quantitative Richtwerte zu beachten (Abs. 3). Die hier in Frage stehenden sogenannten Allwellenempfänger ermöglichen aber allenfalls – wenn überhaupt – den akustischen Empfang von Ober- und Nebenwellen; sie erlauben hingegen nicht das zum Prüfen erforderliche Feststellen von exakten Meßwerten. Hierfür kämen in erster Linie spezielle Meßempfänger, wie sie in der dafür bestimmten ‚Allgemeinen Genehmigung‘ (Amtsblatt 98/1977) beschrieben sind, in Betracht. Hieraus ergibt sich, daß Funkamateure beim Errichten und Betreiben von Allwellenempfängern keinerlei Sonderrechte genießen. Sie müssen im Falle unbefugten oder auflageverletzenden Errichtens oder Betriebens derartiger Empfangsfunkanlagen mit Ermittlungen durch die Staatsanwaltschaften und gegebenenfalls mit Bestrafung nach § 15 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen rechnen“.

### Erlaubte Meßempfänger

Der Funkamateur darf also von der „Allgemeinen Genehmigung für das Errichten und Betreiben von Meßempfängern für Labor- und Werkstattzwecke“ gemäß BPM-Amtsblatt vom 9.8.1977, Nr. 98, Vergf.-Nr. 604/1977, Gebrauch machen. Unter diese Bestimmungen fallen beispielsweise selektive Hochfrequenz-Voltmeter, Feldstärke-Meßgeräte, Funkstör-Meßgeräte, Analysatoren, Panorama-Empfänger, Klirrgrad-, Hub- und Frequenzmesser. Sie müssen den jeweils geltenden „Technischen Vorschriften für Meßempfänger“ entsprechen. Als Nachweis, daß nach dem 30.6.1979 serienmäßig hergestellte Meßempfänger die-

# Nicht nur Berlin ist eine Reise wert...



Wenn Sie in den nächsten Tagen  
anlässlich der Internationalen Funkausstellung  
Berliner Luft schnuppern,  
sollten Sie einen Besuch bei uns riskieren –  
mehr als überraschen können wir Sie nicht.  
Bei FISHER HiFi können Sie praktizierten Fortschritt  
hören, funktionales Design sehen,  
und die handfeste Qualität erfüllen.  
Probieren Sie's mal!  
Sie finden uns in der Nähe des Funkturms, Halle 7.

**FISHER HiFi**

FISHER HiFi Europa, Postfach 229, 8000 München 22

sen Vorschriften entsprechen, müssen sie mit dem Funk Schutzzeichen des VDE in Verbindung mit der Angabe der Amtsblattverfügung, unter der die jeweils geltenden „Technischen Vorschriften“ veröffentlicht worden sind, gekennzeichnet sein. Ein Bau für den Eigenbedarf – also auch für Funkamateure – ist danach nicht verboten und somit gestattet. Es müssen bei den betreffenden Geräten

die „Technischen Vorschriften“ eingehalten werden, was wohl nur wenigen Funkamateuren gelingen dürfte – es sei denn, sie arbeiten beruflich auf diesem Gebiet. Der Funkamateur kann aber von der Voraussetzung ausgehen, daß die kommerziell hergestellten Amateurfunkgeräte hinsichtlich der vorgeschriebenen Werte bei der Ausstrahlung unerwünschter Ober- und Nebenwellen dem § 12 ABs. 3 der DV-

AFuG entsprechen. Bei Eigenbaugeräten kann er sich durch Verwendung eines Tiefpasses am Sender- oder Transceiverausgang gegen unerwünschte Ausstrahlung von Ober- und Nebenwellen weitgehend absichern.

Egon Koch

Die Amtsblätter des BPM können bestellt werden bei: Vertrieb amtlicher Blätter des BPM, Postamt, Postfach 109001, 5000 Köln 1

Einbruchssicherung

# Dunkle Elemente scheuen das Licht

Für die Einbruchssicherung kann man anstatt einer Alarmanlage auch eine Schaltung verwenden, mit der die Anwesenheit von Personen vorge täuscht wird, indem Beleuchtungskörper ein- und ausgeschaltet werden. Das hat den Vorteil eines geringen Aufwandes, und die gefürchteten Fehlalarme sind unmöglich. Wichtig ist auch, daß mit so einer Schaltung ein Einbruch verhütet wird, und nicht wie bei Alarmanlagen erst dann Signal gegeben wird, wenn schon etwas in Scherben gegangen ist.

Neben Einrichtungen zum Erzeugen von Geräuschen und zum Vortäuschen von Bewegungen benutzt man für die Anwesenheits-Simulation besonders gerne automatisch gesteuerte Beleuchtungsabläufe. So läßt das hier beschriebene Gerät in den Abend- oder Nachtstunden eine Lampe dauernd und eine weitere zeitweise aufleuchten. Die zeitliche Folge der Beleuchtungsabläufe kann außerdem geändert werden, so daß bereits mit zwei in verschiedenen Räumen aufgestellten Geräten eine glaubwürdige Anwesenheits-Simulation möglich ist.

### Zuerst die Grundschaltung

Damit der Aufwand gering bleibt, wurde eine Schaltung für transforma-

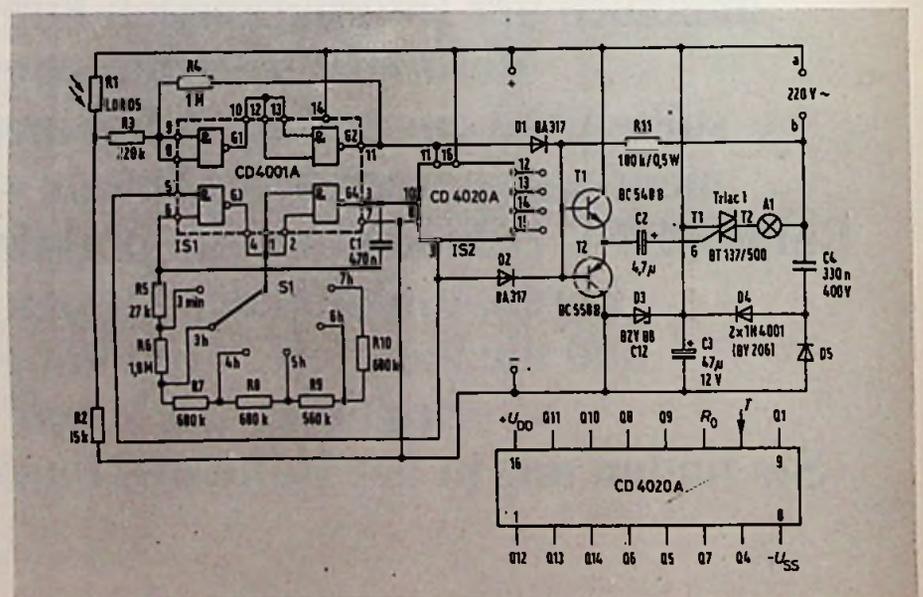
torlose Netzspeisung entwickelt, deren Stromaufnahme höchstens 5 mA beträgt. Möglich ist das durch Einsatz von CMOS-Bausteinen und durch ein Impulsverfahren beim Ansteuern der Triacs.

Die Grundschaltung in Bild 1 läßt nach Eintritt der Dunkelheit eine Lampe wäh-

rend einer vorwählbaren Zeit (bis zu 7 Stunden) aufleuchten. Dazu steuert der Fotowiderstand R1 einen mit den Gattern G1 und G2 aufgebauten Trigger, dessen Ausgangssignal bei Tageslicht einerseits den Zählbaustein CD 4020 A in Nullstellung festhält und andererseits die Diode D 1 in den leitenden Zustand bringt. Durch D 1 wird dann das Basispotential der Transistoren T 1 und T 2 festgehalten, so daß die über den Widerstand R 11 anliegende Netzwechselspannung für den Triac wirkungslos bleibt.

Nach Eintreten der Dunkelheit – durch teilweises Abdecken von LDR R1 kann der Ansprechpunkt bestimmt werden – kippt der Trigger G1, G2 in die Ruhelage („L“ am Ausgang 11), der Zähler CD 4020 A wird nicht mehr auf Null gesetzt, D1 ist gesperrt und die Lampe A1 wird über den Triac so lange gespeist, bis entweder D1 oder D2 leitend werden.

Bild 1. Die Grundschaltung des Anwesenheits-Simulators läßt nach Eintritt der Dunkelheit eine Lampe für eine bestimmte Zeit leuchten



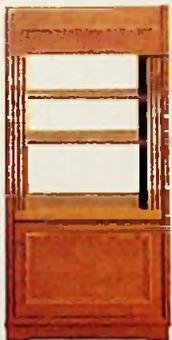
# Exklusives von Liesenkötter.



Das TV-Gerät Colorado 991 in Nußbaum antik.



Die Stereo-Kompaktanlage Carnegie 9003 auf Fußgestell 770 in Eiche altheitsch.



Der HiFi-Turm STO 100 in Eiche altheitsch



Der HiFi-Turm STT 200 in Nußbaum antik.



TV-Gerät Telerondo 867 auf VCR-Schrank 450 in Nußbaum antik.



Das Studio 100 in Eiche altheitsch.

# Auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin, Halle 20, Stand 2023.



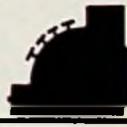
*Ihr Gewinn lag uns schon immer am Herzen.*

Daß diese Worte keine leeren Versprechungen sind, möchten wir Ihnen auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin beweisen.

Besuchen Sie unseren Stand in der Halle 20, Stand 2023.



Hier präsentieren wir Ihnen HiFi und TV zum Einrichten. Das Neueste für die anspruchsvolle, individuelle Wohnkultur. Vollendete HiFi- und TV-Technik verbunden mit wohn- gesuchten Echtholz-Mö- beln. Heben Sie sich mit unserem Pro- gramm von dem alltäglichen Ange- bot ab. Erzielen Sie Rendite, auf die Sie anderen Geräten verzichten müssen. bei Ihrem Ausstel- eine Visite unseres Standes (Halle 20, Stand 2023) mit ein. Wir versprechen Ihnen, daß sich dieser Besuch für Sie lohnen wird.



Wir freuen uns, Ihnen neben unserer Produktpalette auch unsere west- fälische Gastfreundschaft zeigen zu können. Sie sind herzlich eingeladen.

Wenn Sie es nicht einrichten können, bei uns in Berlin das Neueste über HiFi und TV zum Einrichten persönlich kennenzulernen, schik- ken wir Ihnen gerne ausführliche Informa- tionen. Unsere Anschrift:  
Liesenkötter GmbH & Co. KG,  
4401 Saerbeck/Westf.,  
Tel. 02574/8071, Telex 892224  
Messetelefon in Berlin: 030/3015504  
(vom 24. 8. bis 2. 9. 1979)

**LIESENKÖTTER**  
Unterhaltungselektronik

Die Gatter G3 und G4 bilden einen Multivibrator, bei dem die Signalfrequenz mit S1 umgeschaltet wird. In der ersten Stellung von S1 läuft dann für

Prüfzwecke ein Simulations-Programm in 3 Minuten ab, und in den restlichen Stellungen wird die Leuchtdauer der Lampe von 3h bis 7h verändert.

Der Zählbaustein CD 4020 A ist ein 14stufiger Binärzähler. Nach 8192 vom Multivibrator gelieferten Impulsen geht der Ausgang Q14 auf „H“, D2 wird leitend und A1 erlischt. Gleichzeitig wird der Multivibrator über G3 (Anschluß 5) gesperrt. Erst am nächsten Morgen, wenn wieder Licht auf R1 trifft, kann der Multivibrator erneut schwingen, weil der Zähler dann zwangsweise auf Null gesetzt wird; seine Impulse bleiben aber auf Grund dieser Nullstellung wirkungslos. Dagegen ist D1 wieder leitend, so daß die Lampe A1 bis zum Eintritt der Dunkelheit ausgeschaltet bleibt.

Zu einer Abweichung von diesem Ablauf führt das Weglassen der Rückführung von Anschluß 3 (IS2) zum Anschluß 5 (IS1). Anschluß 5 von IS1 muß dann mit dem Minuspol verbunden werden (Anschluß 7 von IS1). Damit erhält man zwei Funktionsabläufe je Nacht, wie das folgende Beispiel für eine Winternacht zeigt. Programmschalter auf

7 h: Eintritt der Dunkelheit 17 h, A 1 eingeschaltet von 17 h bis 24 h, ausgeschaltet von 0 h bis 7 h, dann wieder eingeschaltet von 7 h bis Tagesbeginn. Im Netzteil dient ein für 400V isolierter Kondensator zur verlustlosen Strombegrenzung. Nach Gleichrichtung wird an der Z-Diode die Betriebsspannung für die IS und die Transistoren der Schaltung erhalten.

### Mehr Wirkung mit einer zweiten Lampe

An den zahlreichen Ausgängen von IS2 liegen Signale, die es ermöglichen, eine Zweitlampe kurzzeitig einzuschalten. Steht der Programmschalter beispielsweise auf „4 h“, dann erhält man am Ausgang Q 8 Impulse mit einer Halbperiodendauer von etwa 4 min; am Ausgang Q9 sind es 8 min, an Q10 16 min und an Q11 32 min.

Das Bild 2 zeigt, wie diese Signale zur Steuerung einer Zweitbeleuchtung weiterverarbeitet werden. Wenn nur eine der Dioden D6...D9 angeschlossen wird, dann sind Leuchtdauer und Pause gleich lang. Beim Anschließen weiterer Dioden wird die mittlere Leuchtdauer verkürzt und man erhält unregelmäßige Funktionsabläufe. Als Beispiel zeigt Bild 3 den, bei Beschaltung mit D6 und D8 auftretenden, Funktionsablauf: A2 leuchtet immer dann, wenn alle angeschlossenen Dioden nichtleitend sind, also wenn die entsprechenden Ausgänge von IS2 H-Signal führen. Es ist aber auch möglich alle Dioden mit gegensätzlicher Polung einzusetzen, so daß A2 leuchtet, wenn alle beschalteten Ausgänge sich auf „L“ befinden. Beide Lampen A1 und A2 gehen dann zu Beginn des Funktionsablaufes gleichzeitig an, aber A2 geht vor A1 aus. Bei Beschaltung nach Bild 2 gehen beide am Ende des Zyklus gleichzeitig aus, aber A2 wird erst dann eingeschaltet, wenn A1 bereits einige Zeit leuchtet.

### Hinweise für den Aufbau

Im Platinenlayout (Bild 4) sind die Schaltungen von Bild 1 und Bild 3 berücksichtigt. Die Abmessungen wurden so gewählt, daß die Unterbringung der Platine in einem Gehäuse „Teko P/2“ möglich ist. Der Fotowiderstand R1 wird mit langen Anschlußdrähten eingelötet und dann so ausgerichtet, daß er hinter einer Öffnung in der Frontplatte liegt. Beim Installieren ist

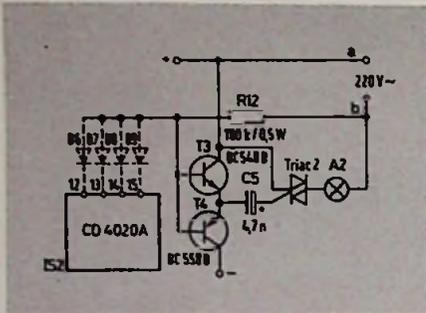


Bild 2. Mit dieser Erweiterung kann zeitweise eine zweite Lampe zum Leuchten gebracht werden

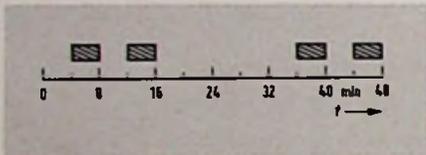
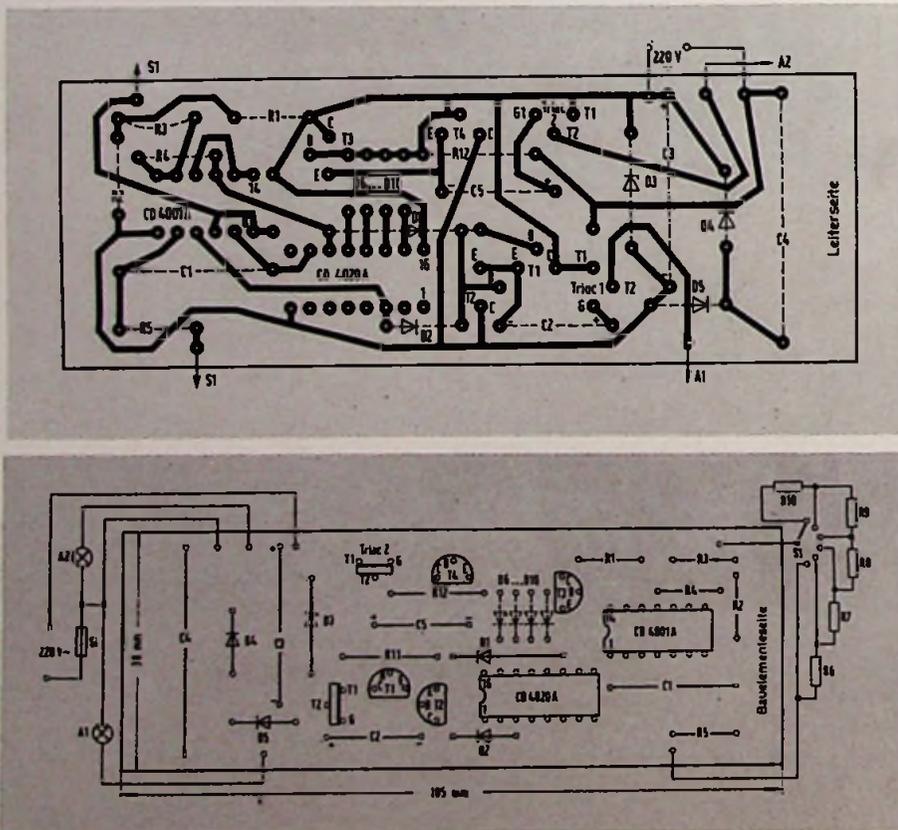


Bild 3. Beispiel eines Funktionsablaufes für die Schaltung in Bild 2

Bild 4. Printplatte mit Anschlußplan für die vollständige Schaltung



das Gerät dann mit dem Fotowiderstand in Richtung auf ein Fenster zu orientieren – selbstverständlich so, daß das von ihm eingeschaltete Licht nicht unmittelbar auf den Fotowiderstand fallen kann. Kühlkörper für die Triacs sind nur nötig, wenn die Birnen eine Leistung von 100 W oder mehr „verbrauchen“. Vorsicht, an den Kupferbahnen der Platine liegt Netzspannung!

## Wie man den Ablauf ändern kann

Wird ein geeigneter Funktionsablauf geplant, so ist davon auszugehen, daß der ungebetene Besucher kaum Längere Zeit vor einem Gebäude verweilen wird, sondern in Rundgängen Wohnungen sucht, in denen entweder alles dunkel bleibt, oder die ständig eingeschaltete Beleuchtung ihren Zweck als „Einbrecherscheuche“ verrät.

Wenig glaubwürdig sind auch in verschiedenen Zimmern gleichzeitig an- und ausgehende Lampen, die man bekäme, wenn der Schaltung in Bild 1 mehrere Erweiterungen nach Bild 3 angefügt werden. Selbst bei unterschiedlicher Bestückung mit Schaltdioden (D6 bis D9) sind dann gleichzeitige Schaltvorgänge nicht vermeidbar, und die zahlreichen Verbindungsleitungen ergeben Installationsprobleme.

Günstiger ist daher das Benutzen von getrennten Geräten, und nach einer einfachen Änderung der Schaltung in Bild 1 ist dann auch ein komplizierter Funktionsablauf möglich. Dazu sind folgende Änderungen vorzunehmen: Verbindung zwischen den Punkten 3 (IS2) und 5 (IS1) auftrennen; Punkt 5 (IS1) an Minuspol (Punkt 7, IS1), D2 umpolen; D1 mit Anode an die Basis von T1, T2, mit Katode an die Punkte 10, 12, 13 (IS1).

Nach dieser Änderung wird A1 nachts aufleuchten, wenn sich Ausgang Q14 von IS2 auf „H“ befindet. Da nun A1 erst eingeschaltet wird, wenn die mit dem Programmschalter eingestellte Zeit bereits einmal abgelaufen ist, kann man ein „Schlafzimmerprogramm“ entwickeln, wenn beispielsweise bei einer Schaltdauer von 4 h und einem Nachtbeginn um 18.00 Uhr, A1 erstmalig von 22 h bis 2 h brennt dann wieder von 6 h bis Tagesanbruch. Fügt man die Rückführung von Punkt 3 (IS2) auf Punkt 5 (IS1) wieder ein, schließt D2 aber am Zähleraus-

gang Q13 an (Punkt 2 an IS2), so ergibt sich ein weiterer Funktionsablauf: Bei der Programmschalterstellung „6 h“ wird A1 3 h nach Einbruch der Dunkelheit eingeschaltet und nach weiteren 3 h wieder bis zum nächsten Abend ausgeschaltet.

Die genannte Leuchtdauer läßt sich verkürzen, wenn die Diode D2 mit den anderen Q-Ausgängen von IS2 verbun-

den wird; das Anfügen einer Zusatzbeleuchtung nach Bild 3 bleibt in allen Fällen möglich. Damit erhält man zahlreiche Kombinationsmöglichkeiten, die nicht nur eine Anpassung an die verschiedenen Wohnverhältnisse gestatten, sondern es auch unmöglich machen, die Simulation durch Beobachtung der Funktionsabläufe zu erkennen.

H. Schreiber

## Anregung zum Nachbau

# Frequenzmesser mit Ziffernanzeige

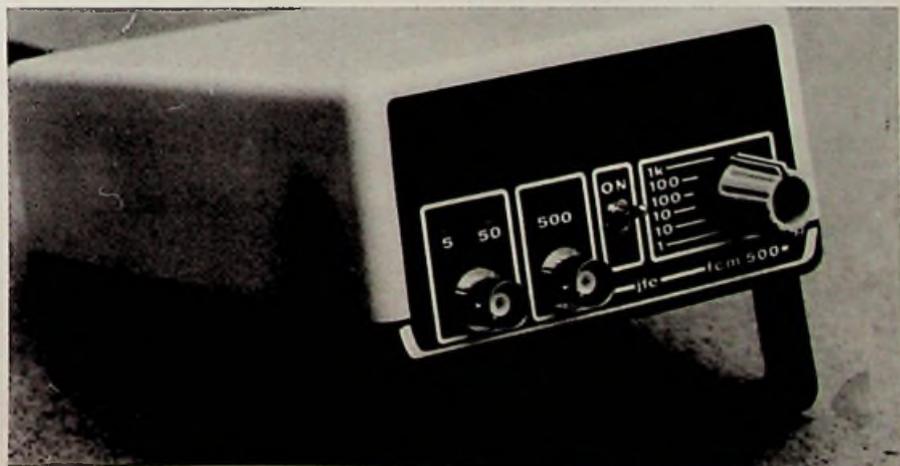
Jeder Kurzwellenamateur sollte einen genauen und empfindlichen Frequenzmesser haben. Der Autor berichtet hier über seine Erfahrungen mit einem Bausatz für den Frequenzmesser FCM 500, den die Firma FEMO GmbH, München anbietet.

Der Frequenzmesser FCM 500 (Bild 1), ein handliches Gerät mit den Maßen 60mm x 110mm x 190mm, ist mit einem klappbaren Handgriff versehen und für drei Meßbereiche mit den oberen Grenzfrequenzen 5 MHz, 50 MHz und 500 MHz eingerichtet. Beim

Betrieb in den Bereichen 5 MHz (100 MHz...5 MHz) und 50 MHz (5 MHz...50 MHz) beträgt die Empfindlichkeit 10 mV und der Eingangswiderstand 1M $\Omega$ ; für den Meßbereich 500 MHz (50 MHz...500 MHz) ist die Empfindlichkeit 2 mV, der Eingangswiderstand 50  $\Omega$ . Die Spannung des Meßsignals darf nicht höher sein als 6 V, sonst wird das Gerät beschädigt. Die Meßwerte werden auf einer 8 mm hohen 7stelligen LED-Anzeige dargestellt.

Auf der Frontplatte ist je eine BNC-Eingangsbuchse für die Meßbereiche

Bild 1. Betriebsfertig aufgebauter Frequenzmesser FCM 500



5 MHz und 50 MHz sowie für den Meßbereich 500 MHz vorhanden. Leuchtdioden zeigen den jeweils eingestellten Meßbereich an. Mit einem Drehschalter läßt sich die Frequenzauflösung (Faktor für die angezeigte Zahl) einstellen.

An der Rückwand befindet sich je ein Anschluß für Netzbetrieb oder für Batteriespeisung. Das Original-Gerät hat keinen Netzschalter, so daß es nach dem Einstecken des Netzsteckers sofort eingeschaltet ist. Der Autor baute einen zusätzlichen Kippschalter in die Netzleitung ein. Ehe das Gerät in Betrieb genommen wird, müssen mit dem frontseitigen Kippschalter zwei intern erzeugte Gleichspannungen von 5 V und 12 V durchgeschaltet werden.

### Schaltungsaufbau und Arbeitsweise

Bild 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau des Frequenzmessers. In der Ein-

gangsschaltung für die Bereiche 5 MHz und 50 MHz arbeitet der Transistor T1 als Impedanzwandler. Transistor T2 ist ein Spannungsverstärker; er dient auch zum elektrischen Ein/Aus-Schalten dieses Eingangs. Beim Eingang des Bereiches 500 MHz verstärkt der Breitbandverstärker IC1 das Meßsignal um  $27 \pm 2$  dB über den gesamten Meßbereich. Danach teilt der Vorteiler IC2 die Signalfrequenz durch 10.

Der Breitbandverstärker IC3 und die Impedanzwandlerstufe T3 bringen den ECL-Pegel des Vorteilers oder das Ausgangssignal von T2 auf TTL-Pegel. IC4, ein Vierfach-NAND mit Schmitt-Trigger-Eingang, arbeitet als Impulsformer und dient auch zum Umschalten zwischen den Bereichen 5 MHz und 50 MHz. Für die Bereiche 50 MHz und 500 MHz teilt IC5 die Frequenz noch einmal durch 10. Der Monoflop IC6 verlängert die TTL-Impulse auf ein für den Zählerbaustein IC8 gut verarbeitbares Tastverhältnis. Der 7stellige Zähler verarbeitet Fre-

quenzen bis zu 5 MHz und enthält eine Null-Unterdrückung: Nach dem Einschalten leuchtet die Anzeige erst dann auf, wenn ein Meßsignal eingespeist wird. Diese Maßnahme spart bei Batteriebetrieb Strom.

Die Meßbereiche und damit die zugehörigen Betriebsarten werden mit einem 6stelligen Drehschalter eingestellt, und zwar über eine Diodenmatrix; nur der Baustein IC5 wird unmittelbar von Kontakt F des Schalters gesteuert. Die drei Leuchtdioden D15, D16 und D17 zeigen die obere Grenzfrequenz sowie die zu benutzende Eingangsbuchse an; sie werden von T4 gesteuert. Bei Netzbetrieb liefern IC9 und IC10 eine stabilisierte Gleichspannung von 12 V (IC9) und 5 V (IC10).

### Hinweise für den Zusammenbau

Zu dem Bausatz wird ein Bauplan mitgeliefert, in dem alle nötigen Arbei-

# osawa-hifi präsentiert

## NAGAOKA - Tonabnehmer nach dem Moving Permalloy System

Trennung des Oszillators vom Magnet. Verwendung eines Samarium Kobalt Magnet's. Stabiles, resonanzfreies Gehäuse. Geringes Gewicht der Diamantspitze. Hohe Festigkeit des Nadelträgers. Vergoldete Anschlüsse. Geortete und extra polierte Diamanten.

### Diese hohe Technologie bietet Ihnen das Maximum. NAGAOKA -

Moving Permalloy... was Ihnen niemand bieten kann. Den Beweis treten wir gern persönlich an.

**Außergewöhnlich wie dieses System sind auch die Werbe- und Verkaufsförderungsmittel, die wir Ihnen bieten.**



### Coupon

Fordern Sie Unterlagen an,

J. Osawa & Co. GmbH  
Hermann-Lingg-Straße 12  
8000 München 2

ten beschrieben sind. Erst nach der Bestückung der Platine (Bild 3), die keine Schwierigkeiten bereitet, werden die ICs in die Fassungen gesteckt. Etwas problematisch sind die mitgelieferten Kontaktteile mit isolierten Halbleisten. Der Zusammenbau ist umständlich, und ohne Steckschablone ist es schwer, die Kontakte im richtigen Abstand einzulöten. Hierzu ein Einbautip des Herstellers: Je nach Zahl der Stifte am IC zunächst vom mitgelieferten Kontaktstreifen 7, 8 oder 14 Kontaktstücke an einem Stück abschneiden und in die passende Isolierleiste stecken. Den so vorbereiteten Streifen in die dafür vorgesehenen Anschlußblöcher auf der Platine setzen, die Kontaktleiste fest aufdrücken und währenddessen die Stift-Enden mit der Platine verlöten. Danach den noch vorhandenen Verbindungssteg am Kontaktstreifen mit einer kleinen Flachzange vorsichtig abbrehen. Fertiganschlußleisten für die ICs sind zwar teuer, aber sie bereiten bedeutend weniger Arbeit

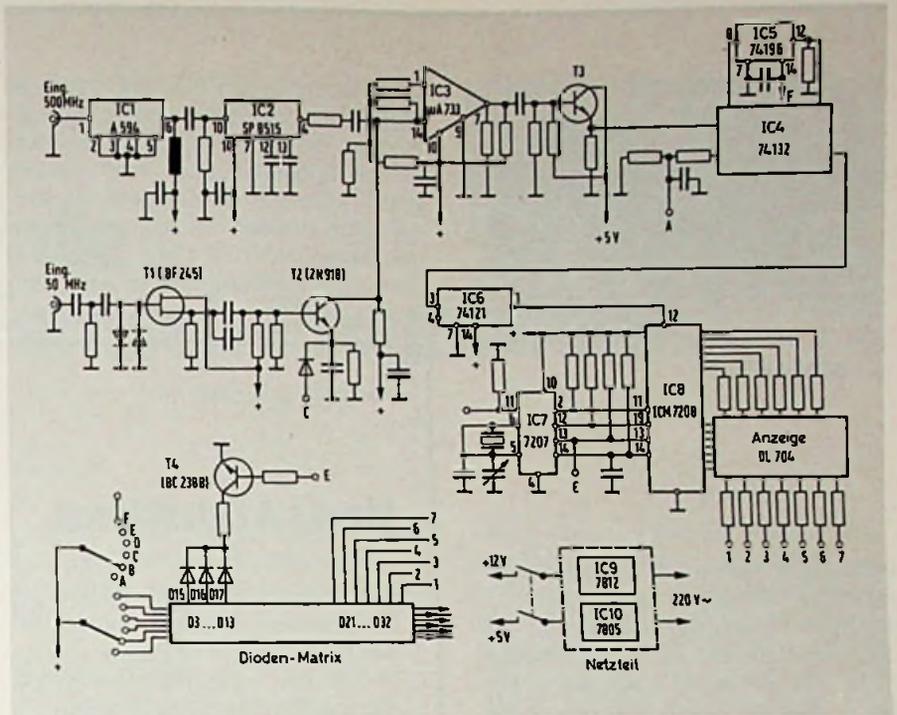
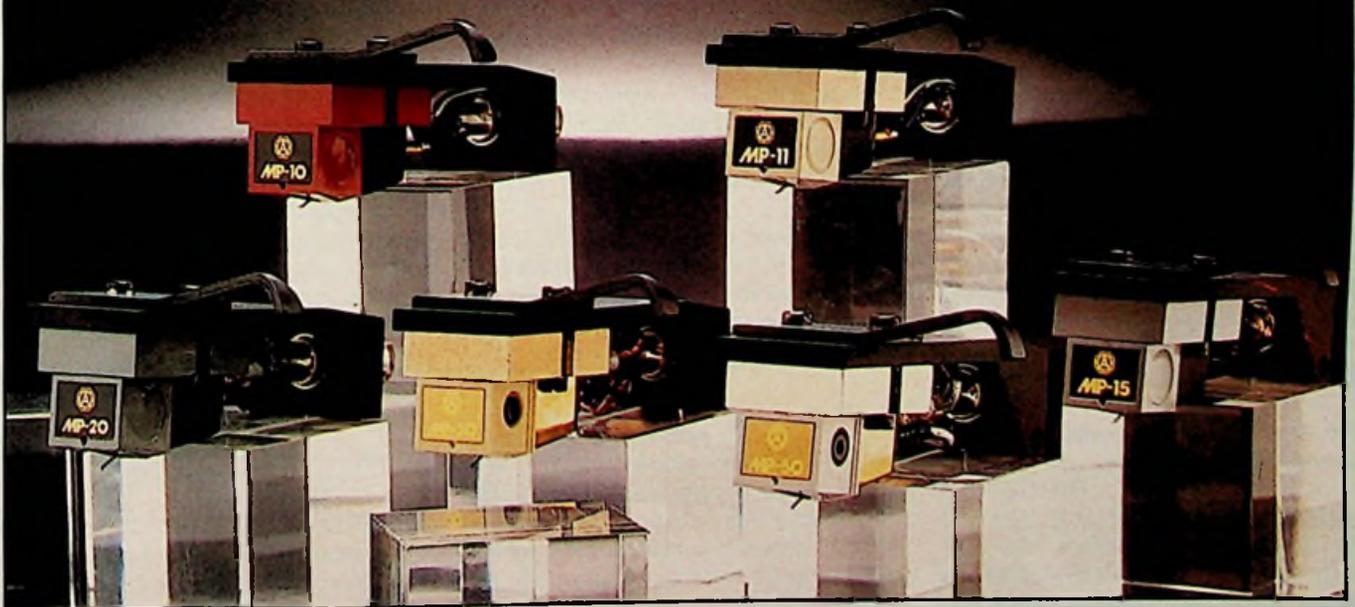


Bild 2. Vereinfachtes Schaltbild des Geräts

# osawa-hifi

**Moving Permalloy bedeutet extrem niedrig bewegte Maße, weniger als 0,1 mg – damit beste Tonqualität.**



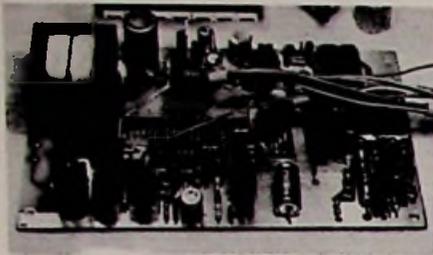


Bild 3. Bestückte Platine des Frequenzmessers

beim Zusammenbau, und die Kontaktabstände stimmen in jedem Fall.

Sämtliche Verbindungsleitungen zu den Schaltern und zur Anzeigeplatine – sie sind alle farbig – werden mitgeliefert. Wer die Anschlußfarben gleich in den Bestückungsplan einträgt, erleichtert sich eine spätere Fehlersuche.

Beim Bohren am Gehäuse sollte die Bohrmaschine nicht zu fest aufgedrückt werden und auch keine zu hohe Drehzahl haben, damit der Kunststoff beim Bohren nicht schmilzt. Die LED-Platine wird mit etwas UHU-plus oder einem 1-Sekunden-Kleber in den Ausschnitt des Gehäusedeckels geklebt. Vorher sollten jedoch die Zuleitungen für diese Platine angelötet worden sein.

Es ist darauf zu achten, daß der 5,2-MHz-Quarz beim Einlöten nicht die Platine berührt, denn sonst könnte er die 5-V-Gleichspannung gegen Masse kurzschließen. Um dies zu vermeiden, hat der Autor vorher eine dünne Glimmerscheibe mit zwei Löchern versehen und zwischen Quarz und Platine gelegt.

Die BNC-Buchsen sollten über möglichst kurze Verbindungen angeschlossen werden, wobei der Masse-Anschluß mit den beiden mitgelieferten Lötösen hergestellt wird. Im übrigen ist die Bauanleitung recht ausführlich und enthält weitere Tips.

## Justieren und Abgleichen

Vor dem ersten Einschalten des Frequenzmessers sollten die beiden

Für Anfragen und weitere Hinweise steht der Autor gerne zur Verfügung. Seine Anschrift: Krippfeldstraße 12, 8034 Germering

Gleichspannungen 5 V und 12 V an den hierfür vorgesehenen Punkten gemessen werden. Hierzu wird der frontseitige Kippschalter auf „Aus“ gestellt und das Gerät an das Netz angeschlossen. Nun müssen die Spannungen an den Meßpunkten  $+ 12 \pm 0,4$  V und  $+5 \pm 0,2$  V betragen. Erst jetzt kann

der Kippschalter für die Gleichspannungen betätigt werden.

Für den Abgleich des Frequenzmessers ist ein Frequenznormal erforderlich (dazu eignet sich auch der Langwellensender DCF 77); notfalls gleicht auch der Kundendienst des Herstellers das Gerät ab. Müller-Schlösser

## Organisationsfehler

### Einsame Entschlüsse

Betriebsorganisatoren finden bei ihren Untersuchungen immer wieder die Tatsache bestätigt, daß die Firmen, die innerbetrieblich notwendig werdende oder als richtig erkannte Änderungen stillschweigend beschließen und einführen, auf den hartnäckigen Widerstand der Belegschaft stoßen. Die Abneigung der Mitarbeiter gegen solche Maßnahmen zeigt sich im ständigen Vorbringen verschiedener, oft gar nicht stichhaltiger Argumente. Bleiben ihre Einwendungen fruchtlos, reagieren sie gereizt, widersprechen bei jeder sich bietenden Gelegenheit, arbeiten langsamer, demonstrieren beständig Interesselosigkeit an den Neuerungen und nutzen alle sonstigen Möglichkeiten und die vielfältigen Mittel des passiven Widerstandes. Dadurch wird oft der Erfolg auch der notwendigsten und besten betrieblichen Änderungen geschmälert, nicht selten sogar zerstört – worauf die Belegschaft dann noch voller Genugtuung feststellt: „Wir haben ja gleich gesagt und gewußt, daß diese neuen Geschichten nichts taugen!“

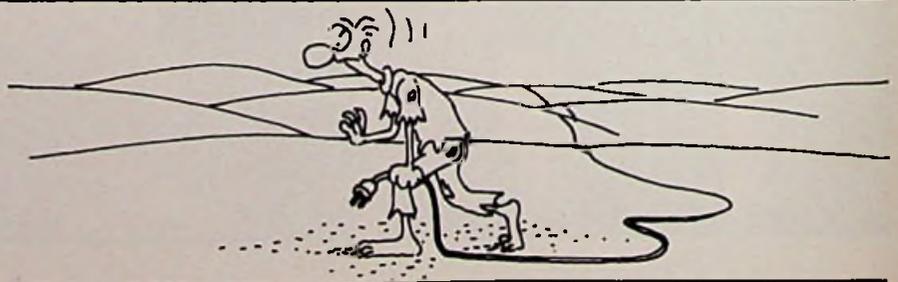
Ganz anders reagiert das Personal in jenen Firmen, in denen Vorgesetzte und Untergebene aufgrund der festgestellten betrieblichen

Mängel, Nachteile und Notwendigkeiten die möglichen Änderungen miteinander besprechen. Anregungen und Vorschläge werden gemeinsam nach Plus und Minus untersucht, wobei der Vorgesetzte alle vorgetragenen neuen Gedanken aufgeschlossen und objektiv prüft und bei deren Ausbleiben oder ihrer Unverwendbarkeit das Gespräch behutsam und mit ein wenig psychologischem Geschick in eine bestimmte von ihm angestrebte Richtung leitet, bis das, was ihm selbst als die beste Lösung vorschwebt, von einem der Mitarbeiter angeschnitten oder vorgeschlagen wird.

Das hat den Vorteil, daß die Belegschaft sofort ihre Einwände erhebt, was sie bei direkt vom Vorgesetzten ins Gespräch gebrachten Plänen nicht so spontan und so deutlich machen würde. Dadurch wird ein Maximum an Verbesserungsvorschlägen gewährleistet, und das sich nun im Laufe der offenen Diskussion herauskristalisierende Endergebnis ist meistens hieb- und stichfest.

Außerdem haben die Mitarbeiter das Gefühl, daß es ihre Neuerungen sind, mit denen sie betrieblichen Mängeln abhelfen. Unter dieser Perspektive setzen sie dann auch ihre ganzen Fähigkeiten ein, um zu beweisen, daß ihre Ideen auch tatsächlich zu verwirklichen sind; nun muß nicht mehr der Chef sein Personal überzeugen, sondern es überzeugt ihn.

bpd



Zweiter Tonkanal im Fernsehen

# Vorschläge für die Kennung von Fernseh-Programmen

Ing. (grad.) Albrecht Altmann, Hildesheim

Der zweite Tonkanal im Fernsehen wird zwar noch nicht innerhalb Jahresfrist eingeführt, aber die Entwicklung an solchen Systemen ist schon recht weit vorangeschritten. In diesem Zusammenhang unterbreiten die Blaupunkt-Werke einige Vorschläge, wie eine Kennung der Programm-Betriebsart sowie der Sendung und des Senders verwirklicht werden kann. Der Autor erläutert diese Vorschläge.

## Die Forderungen an ein zukünftiges Verfahren

Für die Einführung eines zweiten Tonkanals zum Zwecke der Übertragung eines Stereotons oder von zwei voneinander unabhängigen Tonprogrammen im Fernsehen sind in den vergangenen Jahren verschiedene Verfahren untersucht worden. Das vom Institut für Rundfunktechnik (IRT) entwickelte Zweiträger-Verfahren und das in Japan eingeführte FM-FM-Multiplexverfahren haben sich – allerdings mit Unterschieden – als brauchbar erwiesen. An solche Verfahren sind eine Reihe von Forderungen zu stellen.

### Hohe Übersprechdämpfung

Nur wenn die Übersprechdämpfung hinreichend groß ist, können z.B. Filme in zwei verschiedenen Sprachen übertragen werden. Der oft gebrachte Einwand, Stereoton beim Fernsehen sei wegen der kleinen Basis des Fernsehbildes nicht sinnvoll, ist nicht richtig. Stereofone Übertragung des Fernseh-

tons und die damit verbundene Breiten- und Tiefenstaffelung ergibt ein wesentlich durchsichtigeres Klangbild.

### Kompatibilität

Die Vielzahl der nach dem heutigen Verfahren arbeitenden Empfänger muß die nach Einführung eines Zweittonverfahrens angebotenen Signale ohne Störungen in Ton oder Bild verarbeiten können. Stereosignale müssen monoraul wiedergegeben werden. Das zweite Programm darf das Hauptprogramm nicht beeinflussen. Das Verfahren muß also kompatibel sein.

### Störsicherheit

Mit einem Zweittonverfahren soll ein störungsfreier Empfang auch in schlecht versorgten Gebieten mit Mehrwegeempfang durch Reflexionen möglich sein. Trotz der in den letzten Jahren installierten Füllsender gibt es noch sehr viele Gegenden, vor allem in bergigem Gelände, in denen starke Reflexionen auftreten. Laufzeitunterschiede zwischen dem direkten erwünschten und dem reflektierten unerwünschten Signal können zu erheblichen Störungen nicht nur in der Bild-, sondern auch in der Tonübertragung führen.

### Wirtschaftlichkeit

Minimaler Aufwand im Empfänger für den Empfang von zwei Tonkanälen ist ein wichtiger wirtschaftlicher Gesichtspunkt.

### Programmkenung

Ein Zweittonverfahren erfordert neben den beiden Toninformationen auch eine Programmkenung. Der Empfänger muß erfahren, welche Betriebsart gerade übertragen wird: Mono, Stereo oder Zweiprogrammbetrieb. Bei der Übertragung von Stereosignalen sollte der

hierfür eingerichtete Empfänger automatisch auf Stereowiedergabe umschalten. Beim Zweiprogrammbetrieb sollte beispielsweise ein Signallämpchen aufleuchten. Die Wahl des ersten oder zweiten Ton-Programms kann durch Tastendruck erfolgen. Beim Übergang von Zweiprogramm- oder Stereo- auf Einprogrammbetrieb sollte der Empfänger auf jeden Fall automatisch auf das erste Programm zurückschalten. Schließlich sollte bei Senderwechsel oder beim Einschalten des Gerätes bei senderseitigem Zweiprogrammbetrieb auf das erste Ton-Programm geschaltet werden.

## Das Zweiträger-Verfahren des IRT ist überlegen

Mit dem Zweiträger-Verfahren des IRT wie auch mit dem FM-FM-Multiplexverfahren wurden in den vergangenen Jahren sehr viele Ausbreitungsmessungen vorgenommen. Hierbei zeigte sich das Zweiträger-Verfahren hinsichtlich des Übersprechens sowohl zwischen den beiden Kanälen als auch bei Stereoübertragung dem Multiplex-Verfahren überlegen. Auch der Störabstand war beim Zweiträgerverfahren besser. Dies wurde bei schwierigen Empfangsverhältnissen (Reflexionen) besonders deutlich. Die Kompatibilität ist beim Multiplex-Verfahren etwas besser. Allerdings wurden beim Zweiträger-Verfahren Störungen auf dem Bildschirm nur bei einigen ausländischen Empfängern beobachtet. Somit liegt das Zweiträger-Verfahren sehr gut im Rennen.

## Verfahren für die Programm-Kennung

### Multiplex-Verfahren

Das in Japan benutzte FM-FM-Multiplex-Verfahren arbeitet mit einem

Ing. (grad.) A. Altmann ist Abteilungsleiter „Übertragungstechnik und neue Produkte“ der Blaupunkt-Werke GmbH in Hildesheim.

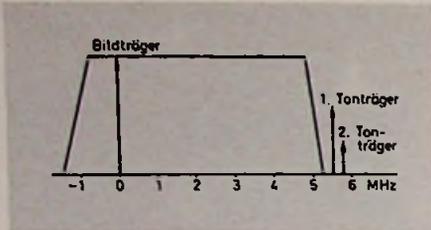


Bild 1. Frequenzspektrum eines Fernsehkanals

Hilfsträger, der bei der dreieinhalbfachen Zeilenfrequenz liegt und bei Zweiprogrammbetrieb mit 922,5 Hz, bei Stereobetrieb mit 982,5 Hz moduliert ist. Im Kennungsdekoder des Empfängers wird durch selektive Filter die jeweilige Frequenz herausgesiebt.

**Zweitträger-Verfahren**

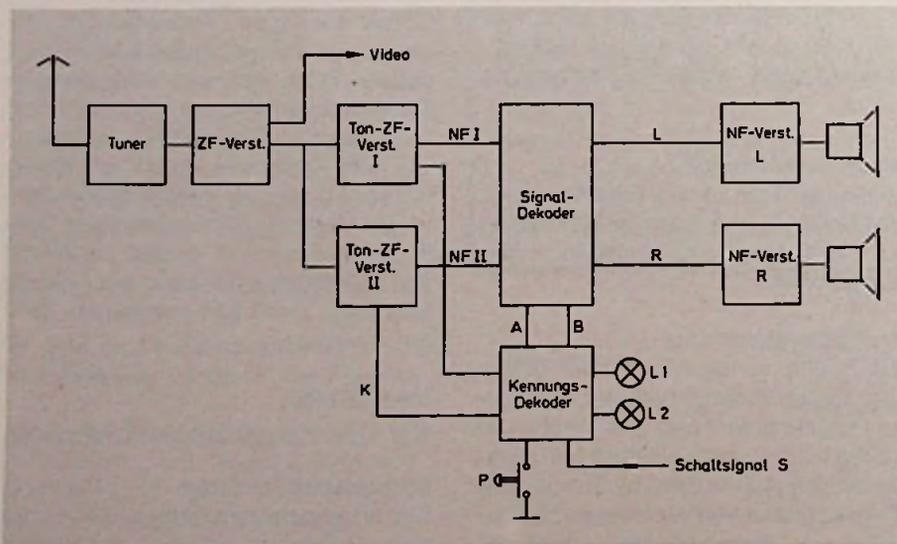
Bild 1 zeigt das Frequenzspektrum eines Fernsehkanals. Über den Bildträger, der im Restseitenbandverfahren mit den Videofrequenzen amplitudenmoduliert ist, liegt im Abstand von 5,5 MHz der erste Tonträger. Seine Leistung ist um 13 dB geringer als die Spitzenleistung des Bildsenders. Er entspricht genau dem heute vorhandenen Tonsender. Oberhalb dieses ersten Tonsenders befindet sich ein weiterer Tonsender, dessen Leistung gegenüber dem ersten Tonsender um 6 dB abgesenkt ist. Nach einem Vorschlag des IRT soll die differenzfrequenz zwischen dem ersten und dem zweiten Tonsender ein ungerades Viel-

faches der halben Zeilenfrequenz betragen und in der Nähe von 250 kHz liegen. Dieser sogenannte Halbzeilenoffset verringert bei unmodulierten Tonträgern eine Störwirkung auf dem Bildschirm, die durch die Differenzfrequenz zwischen den beiden Tonträgern hervorgerufen werden kann, um rd. 10 dB. Der zweite Tonträger sollte also um das 31fache der halben Zeilenfrequenz (242,1875 kHz) oder um das 33fache der halben Zeilenfrequenz (257,8125 kHz) oberhalb von 5,5 MHz liegen. Beide Frequenzen sind hinsichtlich einer möglichen Störwirkung gleichwertig.

**Vorschlag 1.** Nach einem ersten Vorschlag von Blaupunkt läßt sich eine besonders einfache und für den Empfänger wenig aufwendige Programmkennung erreichen, wenn man die Gleichwertigkeit der beiden Frequenzlagen ausnutzt und den zweiten Tonträger bei Zweiprogrammbetrieb um das 33fache und bei Stereobetrieb um das 31fache der halben Zeilenfrequenz oberhalb des ersten Tonträgers anordnet. Aus der Verschiebung der Mittenfrequenz um die Zeilenfrequenz läßt sich im Empfänger mit geringem Aufwand eine Identifikationsspannung gewinnen.

Das Blockschaltbild des Empfangsteils eines für Zweitönübertragung eingerichteten Fernsehempfängers zeigt Bild 2. Die NF-Ausgangssignale I und II werden dem Dekoder-Baustein zugeleitet. Das im Demodulator des Ton-ZF-Teils II gewonnene Kennungssignal K wird im Kennungsdekoder in

Bild 2. Empfangsteil des Empfängers



**Zweiter Tonkanal im Fernsehen**

Die Sendeanstalten werden 1979 nicht, wie ursprünglich angenommen und angekündigt, einen Versuch mit Stereo-Fernsehton beginnen. Die bisherigen Normungsaktivitäten seit 1972 haben eine eigenständige Lösung mit einem Zweitträger-Verfahren als außerordentlich störfest und geeignet für gleichzeitige Verwendung für Mehrsprachen-Fernsehen gezeigt. Sehr zum Nachteil für die Branche konnte bislang eine Einführung nicht erreicht werden, weil von verschiedensten Seiten Einwände bezüglich Machbarkeit und Zusatzkosten erhoben werden. Der Normenvorschlag soll nun durch eine zusätzliche Kennung im Tonkanal ergänzt werden, mit deren Hilfe das Fernsehgerät erkennen kann, ob eine Stereo- oder Mehrsprachensendung empfangen wird. Damit kann das für einen Sender schwierige Umschalten zwischen zwei Frequenzen entfallen.

Blaupunkt-Werke GmbH

die binär codierten Identifikationssignale A und B umgewandelt. Bei Zweiprogramm-Betrieb läßt sich mit der Programmtaste P der jeweils gewünschte Kanal wählen. Bei dieser Betriebsart wird auch das Schaltsignal S wirksam. Es schaltet bei Senderwechsel oder nach dem Einschalten das Gerät auf Tonkanal I. Die Lämpchen L1 und L2 zeigen die Betriebsart an.

Ein Nachteil dieses Verfahrens ist die senderseitig erforderliche Frequenzumschaltung des zweiten Tonsenders bei Übergang von Zweiprogramm- auf Stereo-Betrieb bzw. die Abschaltung des zweiten Tonsenders bei Mono-Betrieb.

**Vorschlag 2.** Diese Nachteile vermeidet ein zweiter Vorschlag von Blaupunkt, bei dem die Kennung durch digitale Daten im ersten Tonkanal übertragen wird.

Die Kompatibilitätsforderung ist dabei am leichtesten zu erfüllen, wenn man einen oberhalb des Hörbereichs lie-

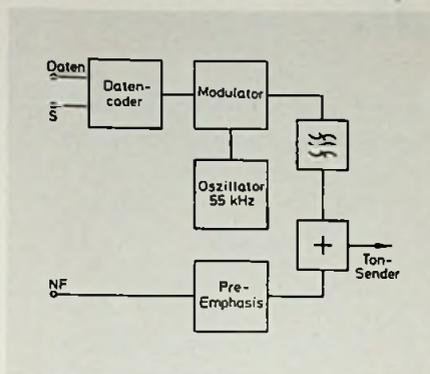


Bild 3. NF-Aufbereitung

sich dann durch zeitlichen Vergleich von Bildrückschlagimpuls und Startzeichen der Beginn der Datenübertragung eindeutig feststellen. Durch die dann vorhandene zeitliche Verkopplung des Datensignals mit dem Synchronsignal des Fernsehbildes ist eine einfache Taktregenerierung im Dekoder durch Teilung der Zeilenfrequenz möglich.

Die Prinzipschaltung der senderseitigen NF-Aufbereitung zeigt Bild 3. Die Daten werden im Datenkoder mit dem Synchronsignal S verkopplert und im Modulator auf den Hilfsträger von 55 kHz aufmoduliert. Über einen Bandpaß zur Impulsformung erreicht der modulierte Hilfsträger ein Summierglied, wo er dem NF-Signal hinzuaddiert wird.

### Sender- und Sendungskennung

Neben der Kennung für den Tonkanal lassen sich mit diesem von Blaupunkt nach dem Vorschlag 2 entwickelten Verfahren noch zusätzliche Daten übermitteln, wie Sender- und Sendungskennung.

Für die Vorprogrammierung von Fernsehempfängern und Aufzeichnungsgeräten ist es wünschenswert, gleichzeitig mit dem Bild- und Ton-Signal eine Sender- und Sendungskennung zu übertragen. Hierdurch wird es dem Benutzer möglich, gewünschte Sendungen unabhängig von eventuellen Programmänderungen aufzurufen oder auf einem Videorecorder aufzuzeichnen. Wegen seines ausgezeichneten Störabstandes ist dieses Verfahren hierfür besonders geeignet.

Die Datendekodierung im Empfänger ist in Bild 4 dargestellt. Die NF-Signale I und II werden der Dematrix zugeführt, wo die Trennung in linken und rechten Kanal oder die Umschaltung auf Tonprogramm I oder II erfolgt. Das Datensignal gelangt vom Ton-ZF-Teil I über einen Bandpaß zum Datendemodulator und von da zum Datendekoder. Von hier erfolgt die Steuerung der Ton-Dematrix sowie einer Schaltung zum Auswerten sonstiger Daten und Programm-Anweisungen.

Vorteile dieses Verfahrens sind:

- Durch die Verkopplung des Datensignals mit den Synchronzeichen des Bildsignals ist ein einfacher Kennungsdekoder realisierbar.

- Neben der Kennung für das Zweitonverfahren können weitere Daten

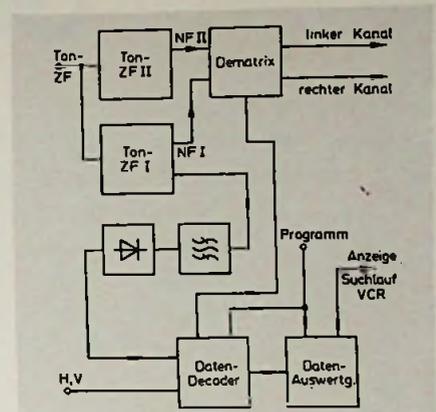


Bild 4. Daten-Decodierung

übertragen werden (Datum, Uhrzeit, Sender- und Sendungskennung).

- Der Datenempfang ist korreliert mit dem Störabstand im Tonkanal. Damit ist ein sicherer Datenempfang noch bei stark verrauschtem Bildsignal möglich.

- Keine Beeinflussung des Datenempfangs durch Reflexionen.

### Mikrocomputer

## Trainingscomputer „Instructor 50“

Valvo brachte mit dem Trainingscomputer „Instructor 50“ ein autonomes Lehr- und Übungsgerät heraus, mit dem auf einfache Weise Kenntnisse in der Technik und der Programmierung von Mikrocomputern erlernt werden können. Es ist für den Lernenden besonders erleichternd, daß der Mikroprozessor 2650 A eine klare Befehlsstruktur hat und daß mit allen heute üblichen Adressierungsarten gearbeitet werden kann. Daher können die mit dem System erworbenen Kenntnisse auch auf anderen Systemen angewendet werden.

Das Gerät ist anschlussfertig. Zum Lieferumfang gehören mehrere Handbücher (deutsch- und englischsprachig), eine Compactcassette mit Programmbeispielen sowie Verbindungskabel zum Anschluß eines Cassetten-Recorders, mit dem die vom Benutzer erstellten Programme aufgezeichnet werden können.

**Ganz schön gut.**



# Garantiert.\*

## **Weil Wega-Qualität konsequent entwickelt, eingebaut und geprüft wird.**

Jeder Wega-Farbfemseher, der das Band verläßt, ist ein sorgfältig hergestelltes Einzelstück. Alle Mitarbeiter in Entwicklung, Fertigung und Kontrolle sind stolz darauf, daß Wega-Qualität nicht nur von außen sichtbar ist, sondern ebenso durch innere Zuverlässigkeit überzeugt. Wega-Qualität entsteht aus gezielter Forschung, streng selektierten Bauteilen, ausgefeilter Konstruktion, präziser Produktion und permanenter Prüfung.

Zum Beispiel das CXS-Chassis: es ist so zuverlässig, daß Wega darauf guten Gewissens 6 Monate Voll-Garantie\* geben kann.

## **Weil das Wega CXS-Chassis ein großer Schritt nach vorn ist.**

Wega entwickelte die neue Schaltungstechnik zu einem Sicherheitschassis in hochintegrierter Kompakttechnik weiter. Das neue CXS-Chassis (color with extended security) ist zukunftsweisend für die Farbfernsehtechnik, bringt noch höhere Zuverlässigkeit. Reduzierte Leistungsaufnahme (nur noch 115 Watt) schont die Bauteile. Dadurch längere Lebensdauer. Das „Switchmode“-Netzteil sorgt für Netztrennung und hochstabile Stromversorgung der Schaltstufen sowie unproblematischen Anschluß von HiFi-Anlage, Videorecorder u. a. ... Außerdem „Transistor-Ablenkung“ mit neuartigem „Diode-Split“ und Hochspannungstransformator. Hochspannungskaskade nicht mehr notwendig. RGB-Bildröhrenansteuerung durch „kalte“ Endstufen. Schwarzwertstabilisierung durch IC.

## **Weil ein Wega sich nach dem Geschmack Ihrer Kunden richtet. Nicht umgekehrt.**

In vielen Wohnungen stehen Fernsehgeräte, die sich nicht in das Wohnkonzept ein-

fügen. Immer mehr Kunden verlangen deshalb bei Neukauf ein Gerät, das in ihre Wohnung paßt. Wega hat für jeden individuellen Wohnstil das passende Gerät.

Wega color 2055, 3053, 3054, 3055 integrieren sich harmonisch in jede Einrichtung aus echtem Holz. Wega color 3051, 3052, 3050 wirken als markante Design-Objekte im Raum.

## **Weil Wega auch in Zukunft richtig im Bild ist.**

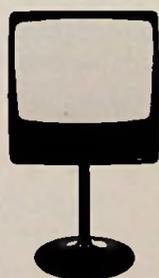
Fortschritt in Bild und Ton. Fernbedienung und Komfort. Beim Wega-Femseher gehört alles zur Grundausstattung. Z. B. die selbstkonvergierende Super Contrast-Farbbildröhre. Der HiFi-Ton durch Super-Paralleltonverfahren. Der automatische Sendersuchlauf. Die drahtlose Fernbedienung für 16 Programme, Ton-Pause, Bild-Normal und automatische Abschaltung nach Sendeschluß. Vorbereitet für Videoanschluß, Kabelfernsehen, Pal/Secam, Videotext und Bildschirmtext.

## **Weil auch die Werbung von Wega ganz schön viele Leute erreicht.**

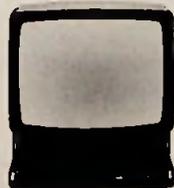
Werbung für Farbfernseher im Funk. Vierfarbanzeigen in allen überregionalen Zeitschriften. Millionen Kontakte erreicht die Wega-Werbung. Garantiert.

## **Weil Wega nicht nur Werbung macht.**

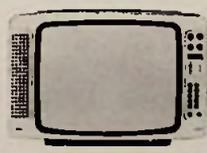
Wichtiger als Werbung ist für uns das Vertrauen des Fachhandels. Wir haben uns daher was einfallen lassen. Wir helfen Ihnen beim Beraten und beim Verkaufen. Denn der Partner ist uns so wichtig wie der Kunde. Sprechen Sie mit unserem Außendienst, wir werden Sie individuell beraten. Auch über unser neues Vertriebskonzept, mit dem wir Sie garantiert zufriedenstellen werden.



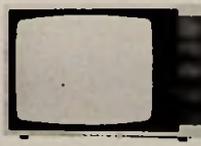
Wega color 3052



Wega color 3050



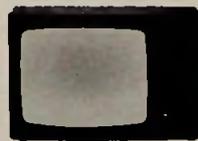
Wega color 3051



Wega color 3054



Wega color 3053



Wega color 2055

# WEGA

D-7012 Fellbach bei Stuttgart

Verkaufsbüros: 2000 Hamburg 0 40/2 19 20 31-2 8500 Nürnberg 09 11/55 45 27 + 53 62 52 6236 Eschborn (Frankfurt) 0 61 96/4 50 56 + 57 8034 Germering (München) 0 89/84 30 17 7012 Oeffingen (Stuttgart) 07 11/51 50 19 + 10 2800 Bremen 04 21/55 10 83 5000 Köln 02 21/59 30 63 + 64 1000 Berlin 0 30/87 05 81 3000 Hannover 05 11/55 60 61 + 62 3500 Kassel 05 61/6 20 13 + 14 6800 Mannheim 06 21/2 49 35-6 4600 Dortmund 02 31/52 75 96 + 97

Funkfernsteuerungen für Modelle

# Bestückungsplan eines FM-Senders für bis zu 8 Fernsteuer-Funktionen

Prof. Dr.-Ing. Günter Burghardt, Hannover

Mit dem folgenden Beitrag entspricht der Autor einem aus unserem Leserkreis vielfach geäußerten Wunsch nach dem Bestückungsplan und der Platine des Senders aus dem Beitrag „FM-Fernsteueranlage mit Zeitmultiplexsignal, das sich selbst programmiert“ [1] in Heft 8/1977 unserer Zeitschrift. Der Sender gehört zu dem Empfänger, der in dem Beitrag „FM-Fernsteuerempfänger mit keramischen ZF-Filtern“ [2] auf den nachfolgenden Seiten T 392 bis T 398 beschrieben wird.

## Schaltungsänderungen

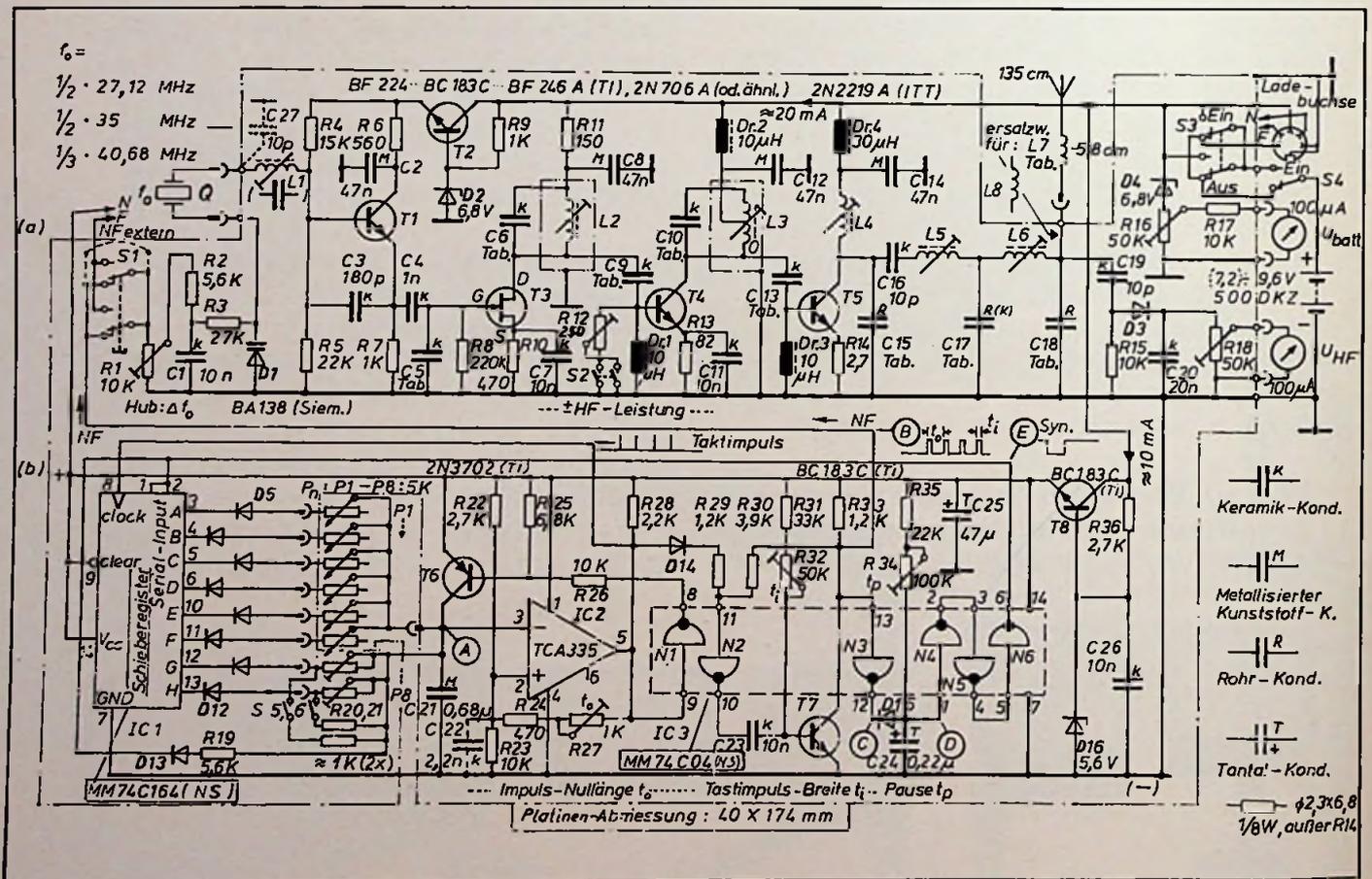
Die in Bild 1 dargestellte, bereits in [1] beschriebene Schaltung eines Fernsteuersenders weist nur in wenigen Punkten Änderungen auf:

1. Die Z-Diode D4 in Bild 1 wird eingespart, dafür wird das Instrument für die gespreizte Anzeige der Batteriespannung  $U_{batt}$  parallel zu R36 über R17 (4,7 kΩ) von „+“ aus und auf der anderen Seite über das Potentiometer R16 (50 kΩ) zum Einstellen des Endausschlages angeschlossen, wie aus

dem Bestückungsplan (Bild 5) ersichtlich ist.

2. Eine weitere Änderung zeigt die Schaltung nach Bild 2, die als Alternativschaltung gegenüber der Frequenzverdopplungs-Schaltung unter Verwendung eines Feldeffekttransistors T3 dann angewendet wird, wenn

Bild 1. Schaltbild des HF-Teils (a, oben) und der Codierschaltung (b, unten) nach [1]



Quarz der Fir- ma	$f_s$	$f_o$	L1, Ø 4 C 5	L2, Ø 4 C 6	C 9	C 10	L 3, Ø 4	C 13 L 4, Ø 5	C 15	L5, Ø 5	C 17	L6, Ø 5	C 18	L7 (CLC)
Graup- ner	27,12	$\frac{1}{2} f_s$	N=20,5 0,1 CuL	47 p 0,35 CuL	N=7,5 75 p 0,35 CuL	47 p 100p	N=7,5 0,35 CuL	82 p N=3 0,8 Ag, 0,8 Ab- stand	270p	N=29 0,35CuL	330p	N=6,5 220p 0,8 Ag,	N=24 Ø 14,4 0,6 CuL	
Multi- plex	35 *)	$\frac{1}{2} f_s$	N=9,5 0,35CuL	47 p 0,35CuL	N=10,5 47 p 0,35CuL	22 p 22 p	N=10,5 0,35 CuL	47 p (wenn L4 entfällt, dann	220p	N=23 0,5 CuL	150p	0,5 Ab- stand	150p	N=21 aufØ9,3,
Graup- ner	40,68	$\frac{1}{2} f_s$	N=18,5 0,35CuL	33 p 0,35CuL	N=6,5 47 p 0,35CuL	22 p 33p	N=0-4-8,5 0,35 CuL	33p auch C 14)	180p	N=21 0,5 CuL	120p	120p	0,5 CuL (l ≈ 58cm)	

\*) C 27 entfällt

P 1 bis P 8 : 5-kΩ-Potentiometer in Mittelstellung : 0,8...1 kΩ  
-  $t_o \approx 1,25$  (1,5) ms,  $t_i \approx 0,3$  ms,  $t_p \approx 8...10$  ms

Antenne  
z. B. Fa.  
Multiplex  
oder Sim-  
prop (alt)

Tabelle 1. Daten der Induktivitäten und Kondensatoren in der Schaltung aus Bild 1 für die verschiedenen Frequenzen nach [1], jedoch korrigiert

eine Frequenzverdreifung erforderlich ist, zum Beispiel bei Verwendung von Oberwellenquarzen der Firma Graupner im Bereich 40,68 MHz. Sie ergibt eine stabilere, von Exemplarstreuungen unabhängige Einsteifung des Stromflußwinkels  $\phi$ , der dann eine optimale Oberwellenausbeute ergibt, wenn

$$\phi \approx \frac{120}{n}$$

wobei  $n$  die Zahl der Harmonischen ist [3]. Es wird also T3 durch den Typ 2N 706 (oder ähnlich) ersetzt,  $R_x$  (33 kΩ) eingefügt und R8 auf 10 kΩ verringert. Die Sender-Platine (Bild 4 und Bild 5) ist darauf eingerichtet.  
3. Die Kapazitätsdiode ist durch den Typ BB 109 G ersetzt.

### Aufbau des HF-Teils

Die Spulendaten können der Tabelle 1 entnommen werden. Alle Spulen bis auf L6, sind rechtsgängig gewickelt, einlagig und durch 2-Komponenten-Kleber auf dem Spulenkörper festgelegt.  
Da beim Einzelnachbau unter Verwendung abweichender Materialien für die Spulenkern unterschiedliche Resonanzbedingungen entstehen können,

sollte der gesamte HF-Teil stufenweise aufgebaut werden mit jeweiliger Kontrolle, ob eine Resonanzabstimmung erreicht wird. Dies gilt für die Kapazitäten C6 und C10, die gegebenenfalls auf den nächstliegenden genormten Wert abzuändern sind. Man beginnt mit dem Aufbau der Spannungsstabilisierungsstufe mit T2 und der Oszillatorschaltung mit T1. Nach dem Messen der Oszillatorspannung wird die Vervielfachungsschal-

Bild 2. Schaltungsänderung für die Frequenzvereinfachung im 40,68-MHz-Bereich

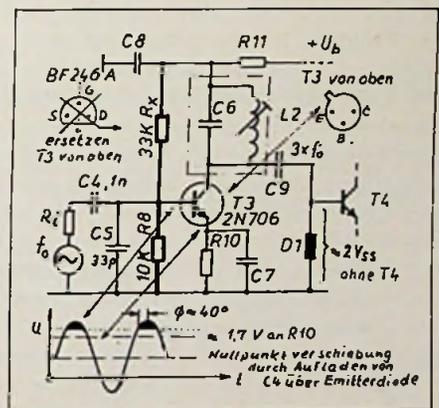
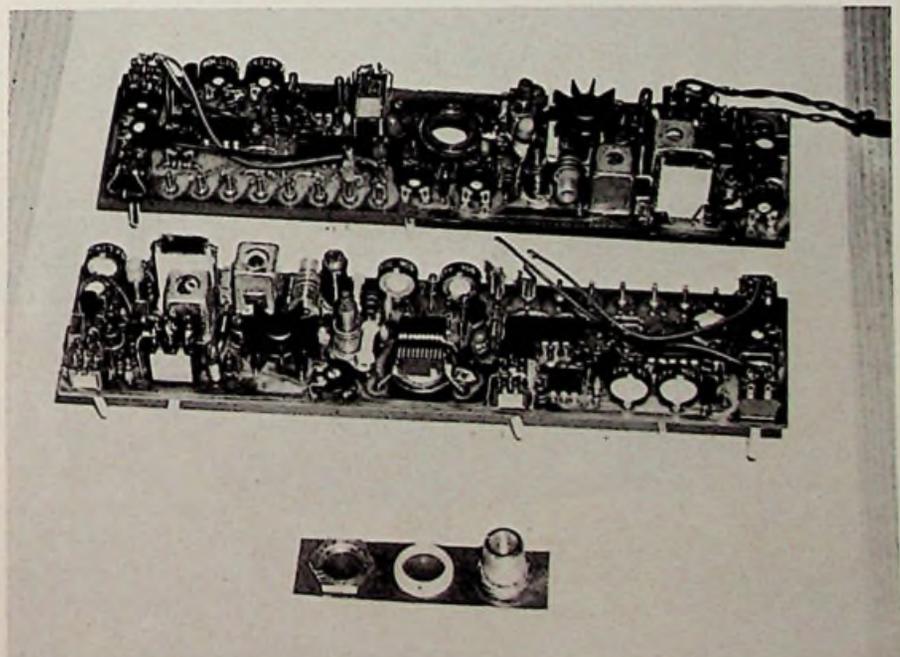


Bild 3. Ansicht der aufgebauten Senderplatine



Prof. Dr.-Ing. G. Burghardt ist an der Fachhochschule Hannover unter anderem im Fachgebiet Steuerungstechnik tätig.

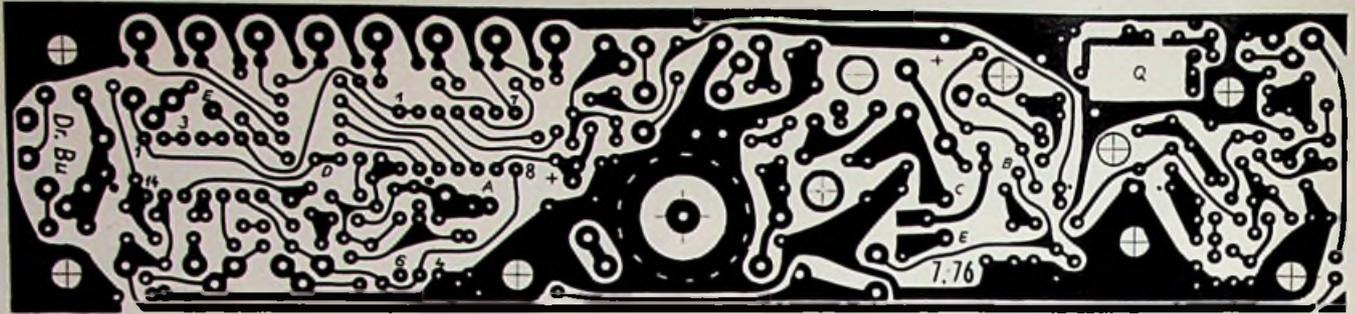


Bild 4. Platine des Senders

ung mit T3 bis zur Drosselspule Dr1 ohne T4 aufgebaut und die HF-Spannung, die auf maximale Amplitude abgleichbar sein muß, gemessen. Dann erfolgt der Aufbau von T4 (wegen des darüberliegenden Kühlkörpers von T5 auf geringe Bauhöhe achten) zusammen mit L3, C10, C13 und Dr3, jedoch ohne T5. Im Frequenzbereich 27,12 MHz und 35 MHz darf die Brücke 9 wegen der fehlenden

Mittelanzapfung von L3 nicht vergessen werden (Tabelle 1). Jetzt erfolgt die Messung der HF-Spitzenspannung am Kollektor (Gehäuse) von T4. Bei einer Batteriespannung von 9,6 V (dieser Wert ist zu empfehlen) muß ein Resonanzabgleich von L3 zusammen mit L2 auf einen höchsten Spitzenwert von

$$U_{max} = 15...18 \text{ V}$$

möglich sein. Danach erfolgt der Einbau von Dr4, C14, L4, C15 (auch hier wieder bei C14 auf geringe Einbauhöhe achten) und R14; danach kann T5 mit seinem Kühlkörper eingebaut werden, ebenso C16 und L5. Anstelle des nachfolgenden  $\pi$ -Gliedes (C17, L6, C18) empfiehlt es sich, am noch offenen Ende von L5 eine Glühlampe für 6 V/0,6 W gegen Masse anzuschließen als Ersatz für einen

Bild 5. Bestückungsplan mit Änderungshinweisen

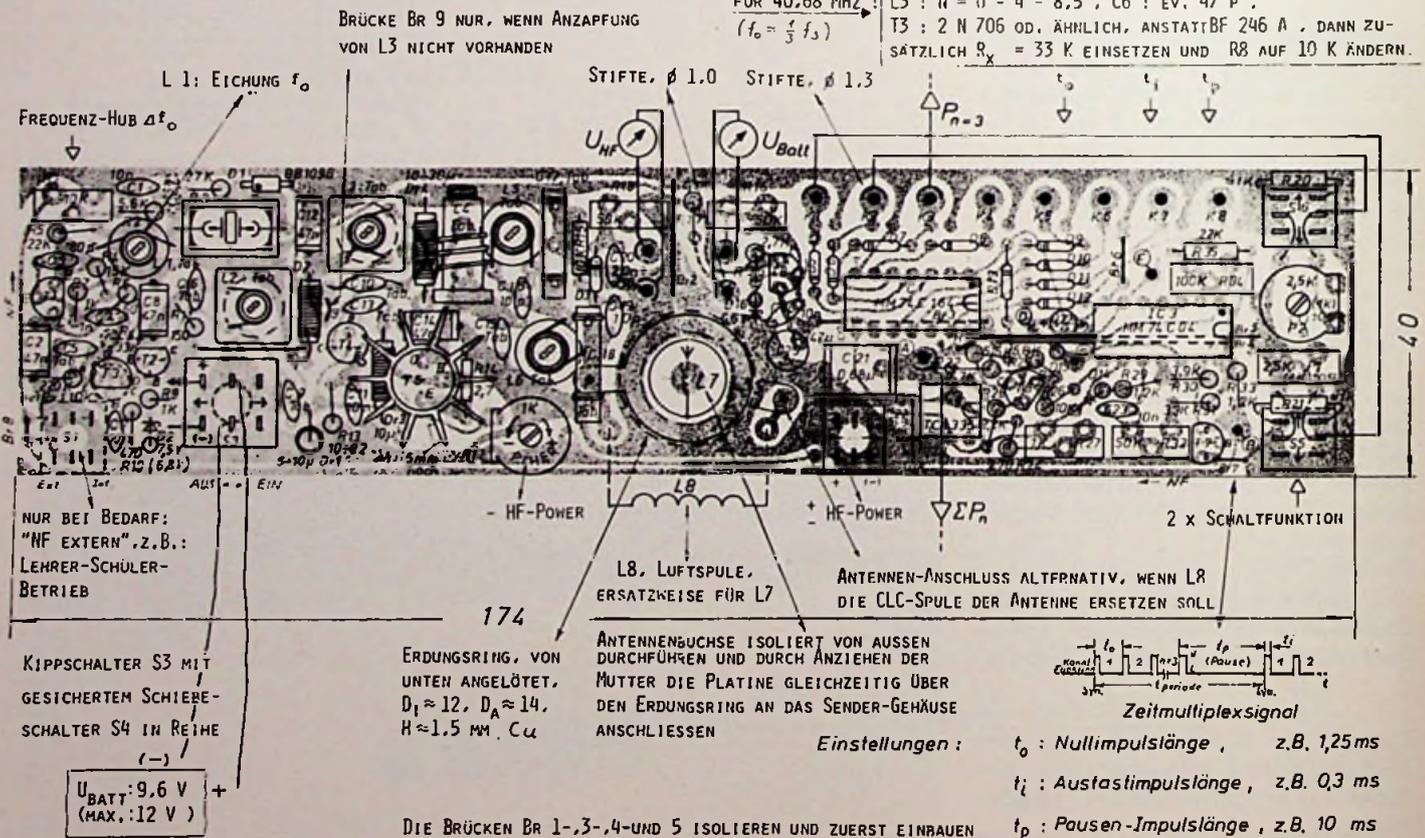
BESTÜCKUNGSPLAN FÜR " FM - SENDE R " - 27.12 - 35 - 40.68 MHz  
 SCHALTUNG VERÖFFENTLICHT IN " FUNKTECHNIK ", HEFT 8, APRIL 1977, S. 134, BILD 2

ÄNDERUNGEN:

D1 : BB 199 G, P1 - P<sub>N</sub> : IN MITTENSTELLUNG 0,8-1,0 K ,  
 R 24 : 270 OHM, DIODEN : 1 N 4148 OD.ÄHNLICH ,C27 : OP  
 D4 ENTFÄLLT, DREHSPULINSTRUMENT FÜR GESPREIZTE ANZEIGE  
 U<sub>BATT</sub> ÜBER R17 = 4,7 K UND R16 PARALLEL ZU R36.

FÜR 40.68 MHz :  
 $(f_0 = \frac{1}{3} f_s)$

L3 : N = 0 - 4 - 8,5 , C6 : EV. 47 P .  
 T3 : 2 N 706 OD. ÄHNLICH, ANSTATT BF 246 A , DANN ZUSÄTZLICH R<sub>x</sub> = 33 K EINSETZEN UND R8 AUF 10 K ÄNDERN.



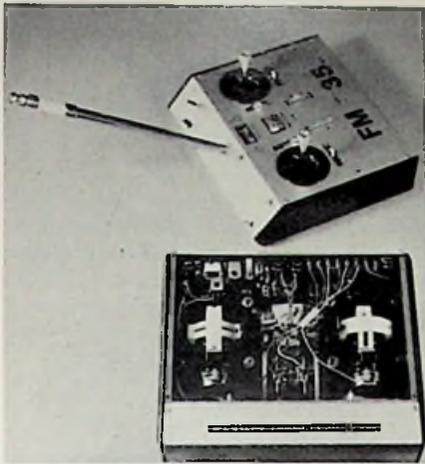


Bild 6. Gehäuseansichten des Senders; Abmessungen L x B x H in mm: 167,5 x 195 x 45

Antennenwiderstand. Diese Glühlampe muß sich bei geöffnetem Schalter S2 (keine Ableitung der HF-Leistung vor T4) auf maximale Helligkeit, das heißt, auf größte HF-Leistung, durch wechselnden Abgleich von L4 (schwacher Einfluß, da die Schwingkreisgüte L4/C15 wegen des Belastungswiderstandes gering ist) und Abgleich von L5 bringen lassen, wobei sich bei L5 eine deutliche Resonanzwirkung zeigen muß, da die Kreisgüte des Saugkreises größer ist.

Danach erfolgt der Aufbau des  $\pi$ -Gliedes C17, L6, C18 zusammen mit der Instrumentenanzeige für  $U_{HF}$ . Zum Abschluß den HF-Teil in das Gehäuse einbauen, wobei auf die Isolierung der Platine bis auf den Erdungsring zu achten ist, der auf der Rückseite der Platine über die angezogene Antennenbuchse diese mit dem Metallgehäuse des Senders verbindet. Nach Anschluß der Senderantenne ist der Abgleich auf maximale Instrumentenanzeige der Hochfrequenzspannung  $U_{HF}$  durch nacheinander erfolgenden Nachabgleich zu vervollständigen und insgesamt zu optimieren. Dabei sollte gleichzeitig der Stromverbrauch kontrolliert werden, der bei einer Batteriespannung

$U_{batt} = 9,6 \text{ V}$   
den Wert

$I_{max} \approx 150 \dots 155 \text{ mA}$

erreichen kann. Durch Betätigen des Schalters S2 auf „Ein“ und Verringern des Widerstandes R12 auf geringsten Wert läßt sich der Stromanteil erkennen, der im wesentlichen auf die Endstufe mit T5 entfällt.

Erst wenn der HF-Teil funktioniert, sollte mit dem Aufbau des Codierers begonnen werden. Man kann die Schalterfunktionen S5 und S6 auf Kanal 1 und 2 legen und damit die Codierschaltung im ausgebauten Zustand der Platine ohne Anschluß weiterer Steuerpotentiometer (gewählt wurden Steuerknüppel der Brand-Elektronik, Mikroprop) überprüfen. Dabei ist der Antennenausgang wieder mit der oben erwähnten Glühlampe anstelle der Antenne gegen Masse zu belasten. Wegen der Fehlanpassung gegenüber der Antenne leuchtet die

Glühlampe jetzt etwas schwächer auf. Bild 3 zeigt die Ansicht der fertig aufgebauten Senderplatine, Bild 6 die Gehäuseansichten des Senders.

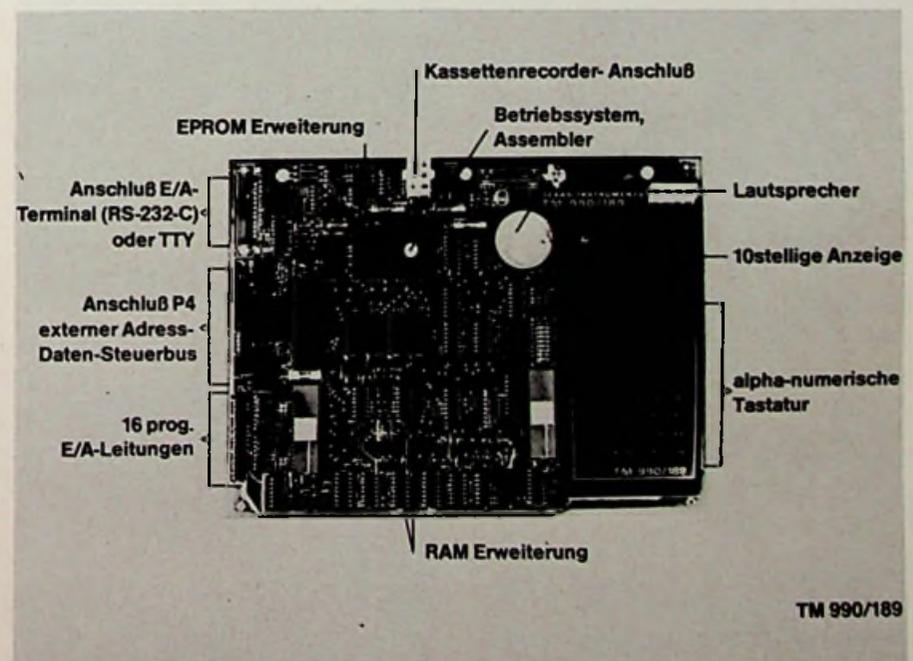
### Literatur

[1] Burghardt, G.: FM-Fernsteueranlage mit Zeitmultiplexsignal, das sich selbst programmiert. Funk-Technik 32 (1977), Seite F&E 133-142.

[2] Burghardt, G.: FM-Fernsteuerempfänger mit keramischen ZF-Filtern, Funk-Technik 34 (1979), Heft 8.

[3] Koch, H.: Transistorsender, Franzis-Verlag München 1974.

**Einstieg in die Mikrocomputer-Technik.** Eine Lern-, Lehr- und Entwicklungsplatine für die 16-Bit-Mikroprozessoren 99XX und das Mikrocomputer-System TM 990 bietet Texas Instruments für rd. 800 DM an. Die Platine TM 990/189 (siehe Bild) wird als fertiges Modul mit folgender Ausstattung geliefert: 16-Bit-Mikroprozessor TMS 9980A (MP 9529); 1024 Bytes RAM, erweiterbar auf der Platine bis 2084 Bytes; 4096 Bytes ROM, erweiterbar auf der Platine bis 6144 Bytes; 16 programmierbare E/A-Ports; 7 LED-Lampen und 1 Lautsprecher; 10stellige pseudelphanumerische Anzeige; alphanumerische Tastatur; residentes Betriebssystem und Assembler; Einzelbefehlsausführung. Hardware und Software sind für den späteren Anschluß eines Terminals (RS 232C) oder einer Teletype und den Anschluß von Cassettenrecordern als Hintergrundspeicher vorbereitet. Außerdem ist der Adress-, Daten- und Steuerbus über einen Stecker zur Systemerweiterung nach außen geführt worden. Mit der Platine TM 990/189 will Texas Instruments außer Elektronik-Ingenieuren auch Techniker, Studenten und Hochschullehrer ansprechen. Mit Hilfe eines ausführlichen Handbuches (über 500 Seiten), das Ende dieses Jahres auch in deutscher Sprache erscheint, können sie diese Platine zum Entwickeln von Schaltungen, zum Lernen und Lehren verwenden. Das Handbuch vermittelt theoretische Grundlagen über Mikroprozessoren und führt den Benutzer gezielt zur praktischen Anwendung.



Funkfernsteuerungen für Modelle

# FM-Fernsteuerempfänger mit keramischen ZF-Filtern

Prof. Dr.-Ing. Günter Burghardt, Hannover

Dieser Beitrag beschreibt den Fortschritt in der ZF-Selektion durch Verwendung keramischer Filter in Fernsteuerempfängsanlagen im Vergleich zu Empfängerschaltungen mit herkömmlichen LC-Filtern.

Der quarzstabilisierte Überlagerungsempfänger mit dem integrierten Mischerbaustein SO42P und dem Demodulatorbaustein SO41P [3], vorgesehen für die Fernsteuer-Frequenzbereiche 27,12 MHz, 35 MHz oder 40,68 MHz, wurde in seiner Grundschialtung bereits in [1] vorgestellt, jedoch unter Verwendung herkömmlicher LC-Filter mit einer Zwischenfrequenz von 455 kHz. Diese ZF-Filter (Bild 8) sind für den nichtkommerziellen Nachbau heute immer noch leichter erhältlich [5] als spezielle keramische Filter [2]. In kommerziellen Fernsteuerempfängern werden jedoch seit geraumer Zeit keramische ZF-Filter eingesetzt, welche die Anforderungen der Schmalbandigkeit für eine enge postalisch vorgegebene Kanal-Rasterung mit 10 kHz Senderabstand noch besser erfüllen. Nachfolgend soll vor allem auf die hinsichtlich der Selektion bestehenden Unterschiede eingegangen werden.

## ZF-Durchlaßkurven bei Verwendung von LC-Filtern

Die ZF-Durchlaßkurve eines nicht übersteuerten Empfängers in einer

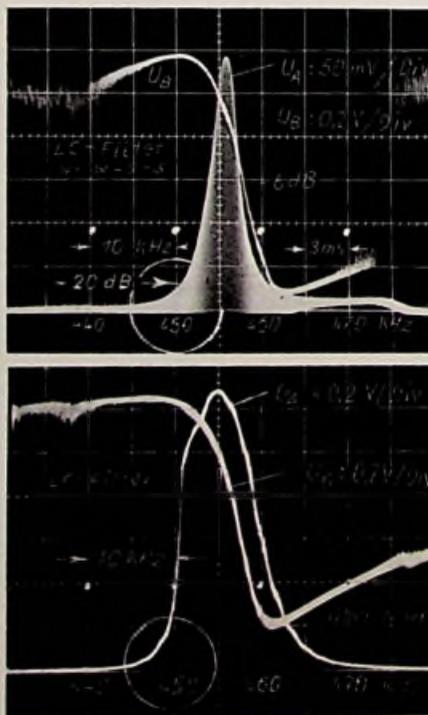
Schaltung mit 3 LC-Filtern nach [1] zeigt in Bild 1a, daß durch kritische Kopplung der Filter und optimale Widerstandsanpassung eine genügend kleine Bandbreite der Empfänger-Durchlaßkurve bei -6 dB mit  $B_{6dB} \approx 4$  kHz erreicht werden kann.

So genügt auch der Empfänger mit LC-Filtern unter Berücksichtigung der Auswertmethode des gesendeten Zeitmultiplexsignals für Fernsteuerzwecke [1] den Anforderungen der 10-kHz-Rasterung, so lange bei gleich

großer Leistung frequenzbenachbarter Sender im 10-kHz-Raster der „Steuer- oder Nutzsender“ nicht mehr als 50% vom Empfänger weiter entfernt ist als der „Störsender“, vorausgesetzt, der Frequenzhub der Sender ist ebenfalls klein genug (3...4 kHz). Dabei muß vom ungünstigsten Störfall ausgegangen werden, der bei einer allgemein angewendeten einseitigen Frequenzmodulation in Richtung impulsförmiger Frequenzerhöhung [1] dann gegeben ist, wenn der Störsender um 10 kHz in seiner Senderfrequenz niedriger liegt, also laut Postzuteilung die nächst niedrige Kanal-Nr. aufweist.

Der Nachteil bei Verwendung von LC-Filtern gegenüber den keramischen Filtern mit zum Beispiel 11 Resonatoren wird deutlich, wenn der Empfänger infolge der Nähe eines Senders übersteuert wird. Da wegen der Schwingkreiseigenschaften von LC-Filtern in der Schaltung nach [1] die 10-kHz-Bandbreite in der ZF-Durchlaßkurve des nicht übersteuerten Empfängers, wie Bild 1a zeigt, bereits bei -20 dB überschritten wird, verschiebt sich diese Grenze bei zunehmender Übersteuerung des Empfängers immer weiter nach oben und erreicht bei den in Bild 1b zugrunde liegenden Werten der ZF-Ausgangsspannung, am Ausgang A in der Schaltung nach Bild 6 in [1] gemessen, bereits bei -6 dB die 10-kHz-Bandbreite. Unter diesen ungünstigen Verhältnissen beginnt ein nur um 10 kHz tiefer liegender Störsender, der entsprechend stärker als der Nutzsender einfällt, zu stören. Den Praktikern ist daher bei Anwendung der alten Technik im ferngesteuerten Modellflug bekannt, daß das Überfliegen eines frequenzbenachbarten Senders in geringer Höhe ein Flugmodell zum Absturz führen kann, wenn der Steuer-sender weiter entfernt ist.

Bild 1. ZF-Durchlaßkurve  $U_A$  eines Empfängers mit LC-Filtern nach (1) und Demodulatorkehlennlinie  $U_B$   
a) Empfänger nicht übersteuert  
b) Empfänger übersteuert



Prof. Dr.-Ing. G. Burghardt ist an der Fachhochschule Hannover unter anderem im Fachgebiet Steuerungstechnik tätig.

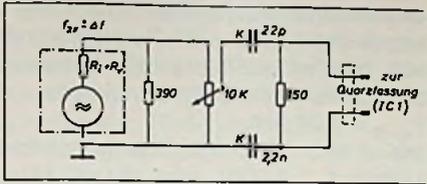


Bild 2. Ankopplungsschaltung des ZF-Wobbelgerätes über die Quarzfassung des Mischerbausteins SO42P

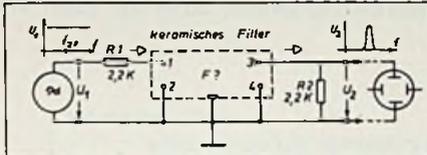


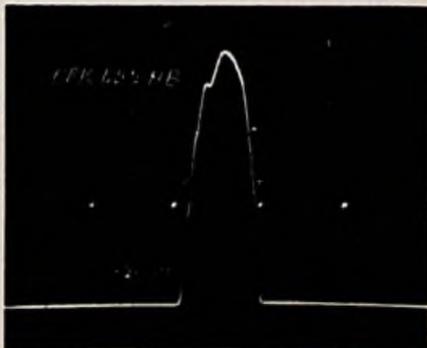
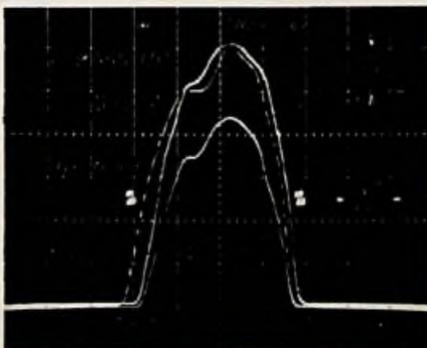
Bild 3. Anpassungsschaltung für die Aufnahme der ZF-Durchlaßkurve eines keramischen Filters

### Eigenschaften keramischer Filter

Die ZF-Durchlaßkurve eines keramischen Filters mit 11 Resonatoren, hier der Typ CFK 455 HB [2], gemessen in der Anpassungsschaltung nach

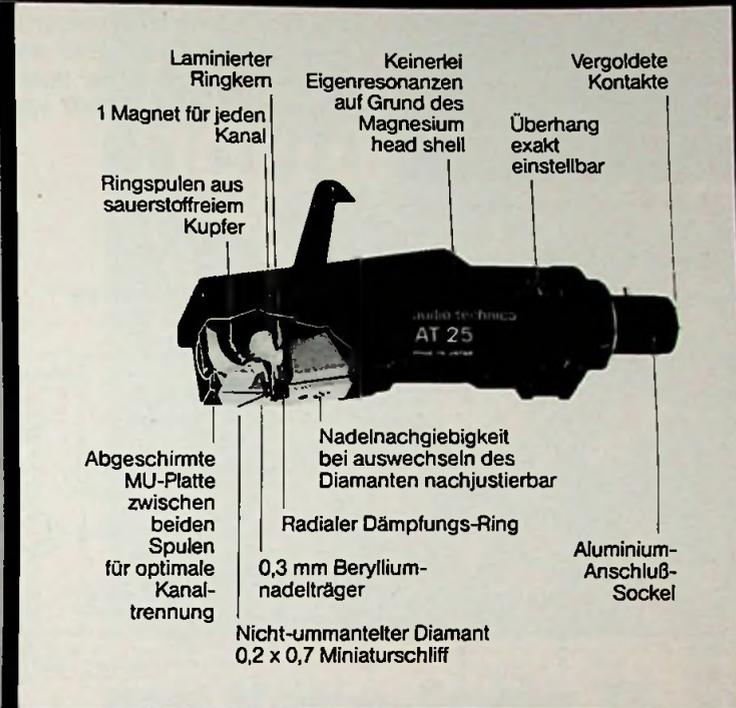
Bild 4. ZF-Durchlaßkurven eines keramischen Filters CFK 455 HB (Schaltung nach Bild 3)

- a) Temperaturabhängigkeit
- b) bei  $\vartheta \approx 23^\circ\text{C}$  im 10-kHz-Raster



# Soeben sind Sie dabei, Ihre Platten zu veredeln – mit einem sagenhaften at25

Neu in Europa



*audio technica setzt mit seiner immer wieder bahnbrechenden Technologie einen neuen Maßstab für Klarheit, Dynamik und optimale Kanaltrennung. Dieses Spitzen-System zeigt eine unglaublich genaue Reproduktion. Von pulsierenden, tiefen Bässen bis zu wispernden Höhen, vom flüsternden Pianissimo bis zum kolossalen Live-Charakter – doch das at25 läßt hier Worte zweifeln. Hören sagt mehr!*

*audio technica at25. Spitzen-system von Japans bedeutendstem Hersteller von Tonabnehmersystemen. Der Nr. 1 in der Erstausrüstung von Plattenspielern.*

Wir machen Ihnen alles ein bißchen leichter!



Alleinvertreib: JWS audio system GmbH  
Waldstraße 122, 6050 Offenbach, Tel.: (0611) 85 50 61/62, FS: 04-185 496

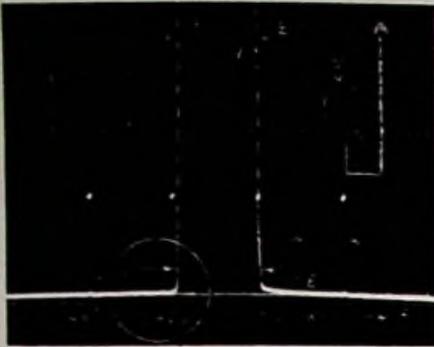


Bild 5. ZF-Durchlaßkurve des übersteuerten Empfängers mit keramischem Filter CFK 455 HB

Bild 3, zeigt für sich gesehen bereits in den Bildern 4a und 4b den deutlichen und wesentlichen Unterschied zu LC-Filtern, nämlich die große Flankensteilheit bis hinunter zu großen Dämpfungswerten am Fuße der Durchlaßkurve. Die Auswertung ergibt neben der Temperaturabhängigkeit (Bild 4a) in der linearen Darstellung der Durchlaßkurve nach Bild 4b bei -6dB eine Bandbreite von  $B_{6dB}=7,2\text{ kHz}$

und darunterliegend eine mittlere Flankensteilheit der ZF-Durchlaßkurve von hier rd. 0,03 kHz/dB. Hiernach beträgt bei -40 dB die Bandbreite  $B_{40dB} = 9,24\text{ kHz}$  und erst bei -60 dB (Spannungsverhältnis 1 : 1000) wird die 10-kHz-Grenze mit  $B_{60dB} = 10,56\text{ kHz}$  gerade überschritten. Verwendet man keramische Filter mit noch kleinerer -6-dB-Bandbreite, so erhöht sich er-

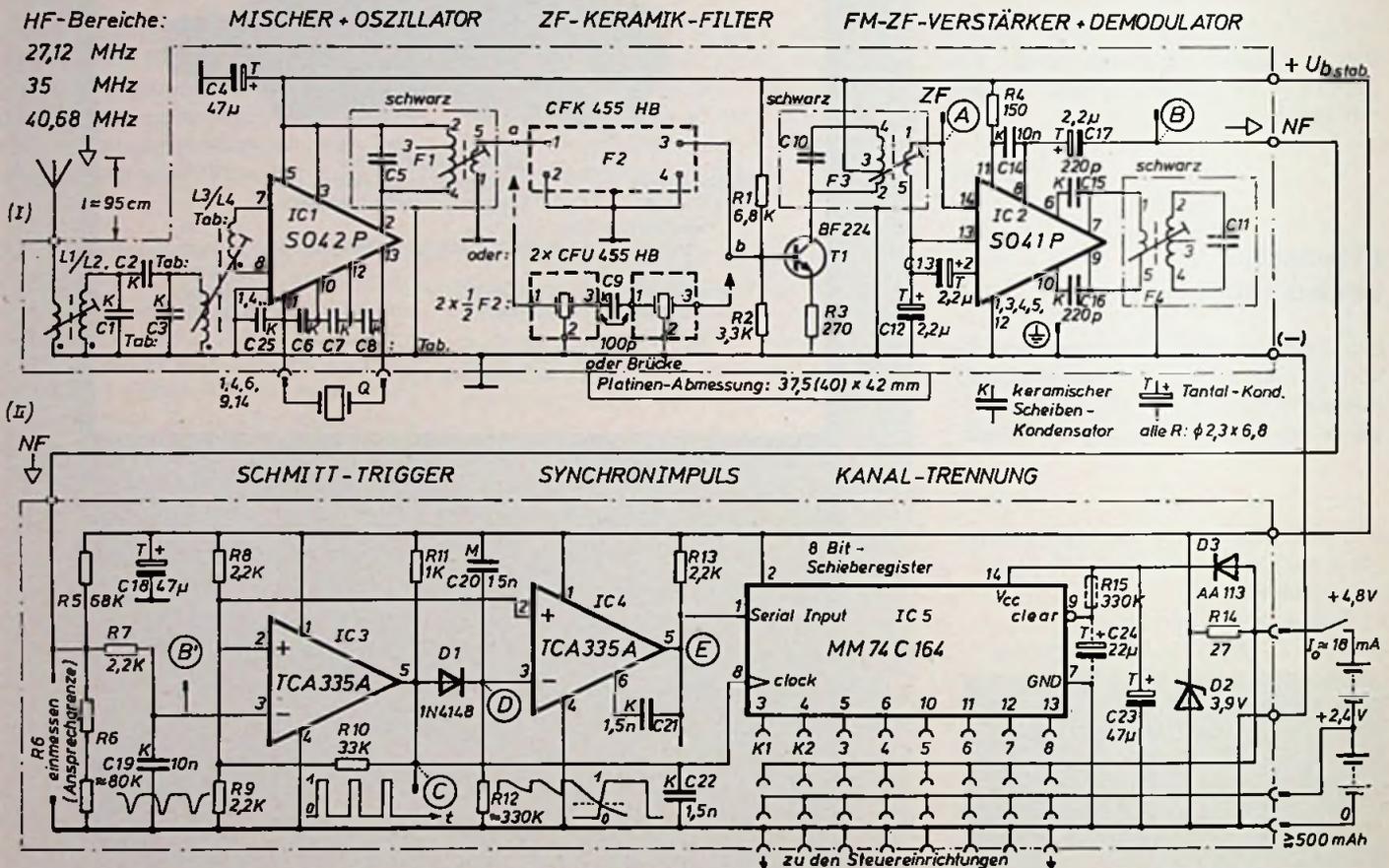


Bild 6. Schaltung des Empfängers I und des Decoders II

Tabelle 1. Daten der Induktivitäten und Kondensatoren in der Schaltung nach Bild 6.

$f_E$ (MHz)	L2/L1, $\varnothing 4$	L3/L4, $\varnothing 4$	C1 = C3	C2	C6	C7	C8	C25	Quarz der Firma:
27,12	N = 13,5/5,5 0,3 CuL	N = 13,5/5,5 0,3 CuL	56p	0	47p	22p	22p	22p ( < 47p)	Graupner
35	N = 9,5/3,5 0,3 CuL	N = 9,5/3,5 0,3 CuL	47p	0 (2,7p)	22p	10p	22p	22p ( < 47p)	Multiplex
40,68	N = 9,5/3,5 0,3 CuL	N = 9,5/3,5 0,3 CuL	39p (33p)	0	22p	10p	22p	22p ( < 47p)	Graupner

wartungsgemäß bei gleicher Zahl von Resonatoren (siehe auch das sogenannte „Rippel“) die Steilheit der ZF-Durchlaßkurve gegenüber dem hier verwendeten Filter weiter [2].

Bild 5 zeigt im Vergleich zu Bild 1b die ZF-Durchlaßkurve des im gleichen Maße übersteuerten Empfängers, gemessen wieder im Punkt A der Empfängerschaltung nach Bild 6, bei Verwendung des gleichen keramischen Filters wie in Bild 4, jedoch in der

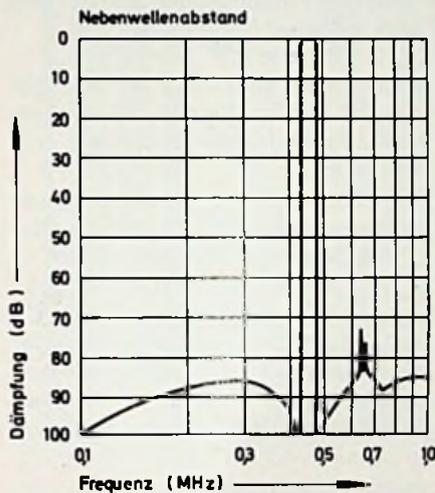


Bild 7. Nebenwellenabstand eines keramischen Filters CFK 455 E nach [2]

Darstellung ausschnittsweise unterhalb des -20-dB-Wertes der Gesamtdurchlaßkurve. Bei -40 dB bleibt die Bandbreite trotz Übersteuerung des Empfängers mit

$$B_{40dB} \approx 9,6 \text{ kHz}$$

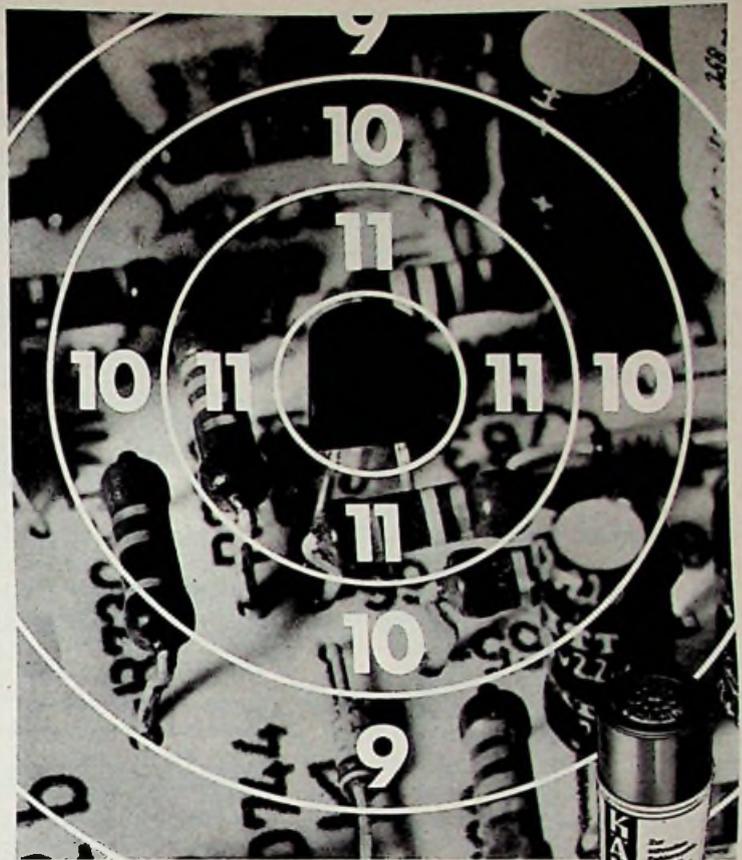
immer noch unterhalb der 10-kHz-Grenze. Der fast rechteckige Verlauf bei großen Dämpfungswerten am Fuße der Durchlaßkurve (siehe Kreis), die bei vollständiger Darstellung den -20-dB-Wert noch um das 10fache übersteigen würde, zeigt nahezu die Idealform einer Durchlaßkurve mit rechteckigem Verlauf, bei der das Verhältnis

$$B_{60dB} : B_{3dB} = 1$$

sein müßte. Hier ist immerhin bereits das Verhältnis

$B_{60dB} : B_{6dB} \approx 1,5$  erreicht. Damit sind Störungen durch einen benachbarten Sender mit 10 kHz Frequenzabstand auch bei entsprechend ungünstigen Entfernungsverhältnissen zwischen

## Gezielte Fehlersuche



## mit Kälte-Spray 75.

Die Zeit der langen Fehlersuche ist endgültig vorbei. KÄLTE-SPRAY 75 macht kurzen Prozeß: einfach auf die störungsverdächtigen Bauelemente sprühen – und schon ist der Fehler geortet. Denn schadhafte Halbleiter, Kondensatoren, Widerstände und Dioden reagieren prompt auf den Kälteschock – (z.B. in Fernsehgeräten durch sofortige Änderungen auf dem Bildschirm). Deshalb ist KÄLTE-SPRAY 75 das ideale Orientierungsmittel bei der Fehlersuche. Nicht nur in der gesamten Rundfunk- und Fernseh-Technik – auch in der Halbleitertechnik, Automation, Datenelektronik in Forschung und Entwicklung.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Der Coupon macht es Ihnen leicht.

### Informations-Coupon

www: FT 8/79

- Ich möchte mehr über KÄLTE-SPRAY 75 wissen.
- Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma \_\_\_\_\_

Name \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

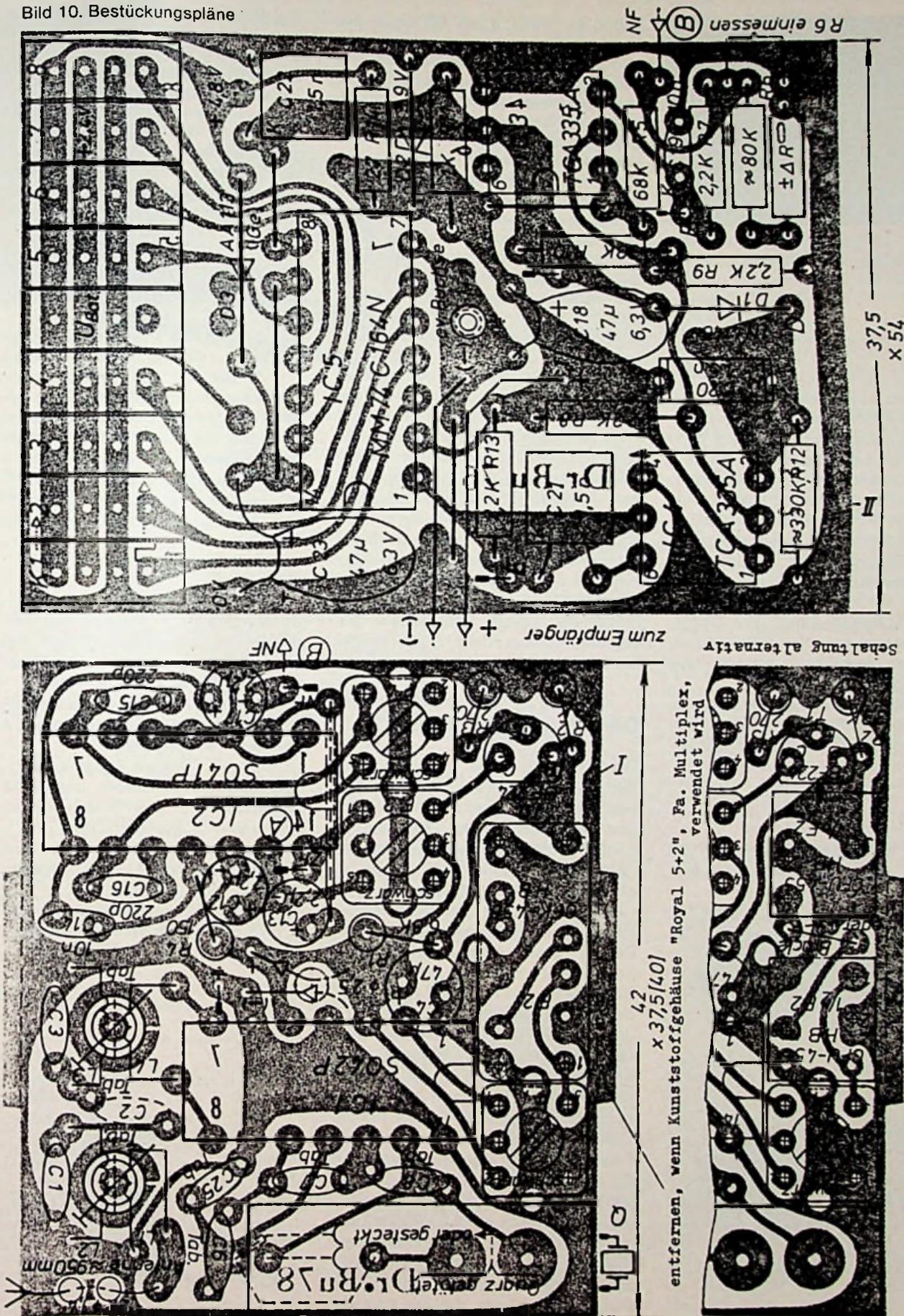
**KONTAKT**  
**CHEMIE**

7550 Rastatt  
Postfach 1609  
Telefon 07222 / 34296

Wir stellen aus auf der Internationalen Funkausstellung in Berlin, Halle 8, Stand 807



Bild 10. Bestückungspläne



Schaltung alternativ

zum Empfänger + Δ Δ I

entfernen, wenn Kunststoffgehäuse "Royal 5+2", Pa. Multiplex, verwendet wird

BESTÜCKUNGSPLAN

FM - Empfänger mit keramischen Filtern,

BESTÜCKUNGSPLAN

Decoder für FM-Fernsteuerempfänger, Änderungen gegenüber Veröffentlichung in "Funktechnik", H. 8, April 1977: R12, C20, R6 u. R14.

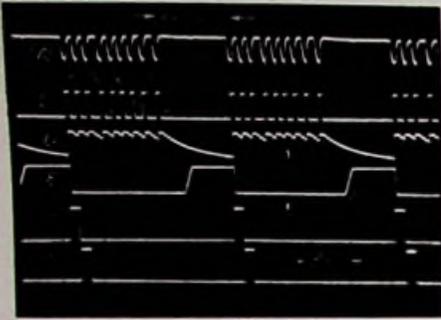


Bild 11. Oszillogramme aus dem Decoder, Meßstellen B bis E, K1 und K2 (siehe Bild 6)

möglich eingestellt werden, indem der „Low-power-Schalter“ S2 des Senders geschlossen wird, R12 auf den kleinsten Wert eingestellt und die Antenne eingefahren wird. Notfalls den Sender weiter entfernt aufstellen und gegebenenfalls metallisch abschirmen, so daß am Empfänger Ausgang A eine ZF-Spannung von weniger als 30 mV entsteht. Zur Entkopplung des ZF-Filters F3 von der Eingangskapazität des Oszillographen wird dieser zweckmäßigerweise im Meßpunkt A über einen Widerstand mit mehr als 4,7 kΩ angeschlossen.

Die HF-Eingangskreise müssen sich ebenso wie die ZF-Filter so einstellen lassen, daß die ZF-Ausgangsspan-

nung im Punkt A ein Maximum aufweist.

Danach mit voreingestelltem Frequenzhub das Demodulatorfilter F3 auf maximale NF-Amplitude, oszillographiert am Ausgang B, einstellen und anschließend über R1 des Senders den Frequenzhub so nachstellen, daß eine Signal-Ausgangsspannung von 0,45 V Spitze-Spitze entsteht.

Unabhängig davon, daß eine Wobbelung der ZF-Durchlaßkurve zur Kontrolle zweckmäßig ist, kann aber auch ein Feinabgleich der ZF-Filter F1 und F3 dadurch vorgenommen werden, daß ein wegen geringer Sendestrahlung bereits verrauschtes Ausgangssignal  $U_B$  (Bild 11, erste Zeile) einen minimalen Störspannungsanteil erhält. Eine letzte Korrektur entsteht durch Abgleich des letzten ZF-Filters, wenn bei ausgeschaltetem Sender die Rauschspannung so verlagert wird, daß sie die untere Ansprechgrenze des nachgeschalteten Decoders, eingestellt auf  $\frac{2}{3}$  der modulierten NF-Spannung des Ausgangs B, nicht erreicht, was einen begrenzten Störpegel am Meßort voraussetzt. Mit dieser Einstellung wird dann bewirkt, daß Störsender durch Einschalten des Empfängers vor dem Steuersender überwacht werden können.

### Die Decoderschaltung

Die Schaltung II des Decoders nach Bild 6 wurde bereits in [1] ausführlich beschrieben und wird hier nur zur Vervollständigung der Fernsteuer-Empfängerschaltung ergänzt. Die geringfügigen Änderungen beziehen sich nur auf die Werte von R6, R12, C20 und R14. Die Impulsdigramme als Ergebnis der Auswertung des vom Sender gesendeten Zeitmultiplexsignals zeigt nochmals Bild 11. Der Spitzenwert von  $U_B$  sollte auf 0,45 V, die Ansprechgrenze des nachfolgenden Schmitt-Triggers zunächst über ein externes Potentiometer auf  $\frac{2}{3}$  der Spitzenspannung von  $U_B$  eingestellt werden und danach der gemessene Widerstandswert R6 des Potentiometers durch Kombination zweier Festwiderstände ersetzt werden.

Am Ausgang C des Decoders entstehen die Taktimpulse für das Schieberegister IC5. Aus der Pause des Zeitmultiplexsignals wird durch Aufladen von C20 über R12 eine Spannungsabsenkung erreicht, so daß durch Unterschreiten der „Ansprechgrenze

des nachfolgenden Operationsverstärkers IC4 ein Synchronisationsimpuls am Ausgang E erzeugt wird, welcher am Serial-Eingang ansteht, wenn das Zeitmultiplexsignal sich zu wiederholen beginnt, wodurch die Pulslängeninformationen des Zeitmultiplexsignals der Reihe nach auf die Ausgänge K1 bis K8 verteilt werden, von wo aus sie durch die angeschlossenen Fernsteuer-Einrichtungen weiterverarbeitet werden.

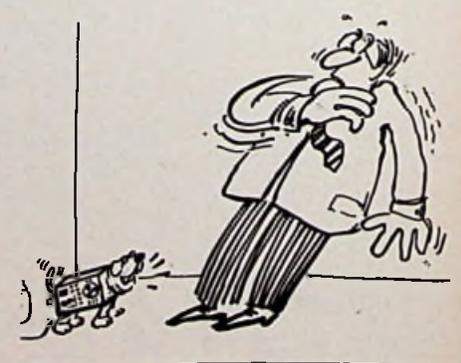
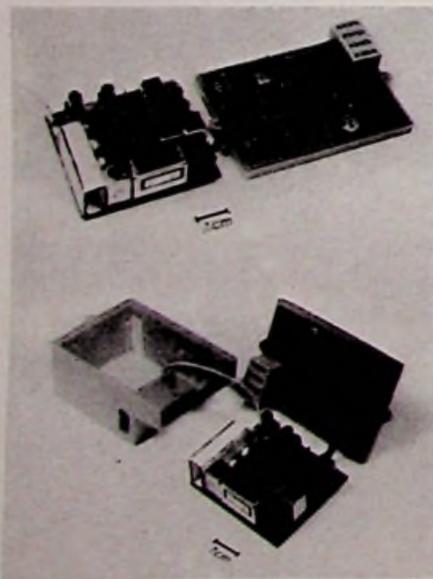
### Nachbauunterlagen des Fernsteuerempfängers

Bild 9 zeigt die Platinen des Empfängers und des Decoders im Maßstab 1 : 1, Bild 10 den dazugehörigen Bestückungsplan und Bild 12 die Ansicht des fertigen Fernsteuerempfängers, bei dem die Platinen übereinander angeordnet sind, so daß sich in allen Richtungen günstige Abmessungen ergeben. Es können Kunststoff- oder Metallgehäuse verwendet werden.

### Literatur

- [1] Burghardt, G.: FM-Fernsteueranlage mit Zeitmultiplexsignal, das sich selbst programmiert. Funk-Technik 32 (1977), S. F&E 133–142.
- [2] Datenblätter über professionelle Keramik-Filter der Firma Stettner & Co., Lauf bei Nürnberg.
- [3] Siemens: Lineare Schaltungen – Datenbuch 1976/77 oder Integrierte Schaltungen für die Unterhaltungselektronik – Datenbuch 1978/79.
- [4] Koch, H.: Transistorsender und Transistorempfänger. Franzis-Verlag München 1974 und 1972.
- [5] Bauteile-Vorzugsprogramm 1977 – 1978 der Firma Reuter-Elektronik, Lübeck 1.

Bild 12. Aufgebauter Empfänger und Decoder; Abmessung des Gehäuses, L x B x H in mm: 58 x 40 x 29





druckter Arbeitsblätter beliebige Programme in die Sprache des Mikrocomputers umsetzen. Für den Anwender und den Auszubildenden eine Hilfe, die sonst so trocken erscheinende Programmierung wirkungsvoll und praktisch anzuwenden.

schluß des Lehrganges II »Baulemente der Elektronik«. Behandelt werden: Einführung in die Oszilloskop-Meßtechnik; Lineare und nichtlineare Widerstände; Kondensatoren und Spulen; Einfache Zwei- und Vierpole; Halbleiterdioden; Halbleiterdioden mit speziellen Eigenschaften; Transistoren; Transistoren mit speziellen Eigenschaften; Integrierte Schaltkreise; Mehrschichtdioden; Diacs und Triacs; Fotohalbleiter; Halbleiterbauelemente mit speziellen Eigenschaften; Elektronen- und Ionenröhren.

kann allen empfohlen werden, die sich in die elektronische Schaltungstechnik einarbeiten wollen.

Dazu:

### Arbeitstransparente,

(zum Einsatz im Unterricht für die Over-head-Projektion) 30 Folien; Format DIN A 4, davon 25 Folien mit Grundschaltungen der Elektronik entsprechend Elektronik-Testaufgaben III, Grundschaltungen der Elektronik, Praktischer Teil und 5 Folien als Raster, DM 140,-. Flankierend zum Unterrichtswerk Elektronik-Testaufgaben III, Grundschaltungen der Elektronik, Praktischer Teil, sind die Arbeitstransparente herausgegeben worden. Buch und Arbeitstransparente sind für jede schulische oder betriebliche Ausbildung geeignet, deren Ziel es ist, Grundkenntnisse in der Elektronik zu vermitteln.

Arbeitsblätter und Bauanleitungen für die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung. Bearbeitet von Dipl.-Ing. H. A. Künstler und Dipl.-Ing. W. Oberthür.

### Praktische Elektronik, Teil I.

1976. 4., überarbeitete Auflage, 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen und Tabellen. DIN A 4, kartoniert, DM 7,-. ISBN 3-7905-0202-2

### Praktische Elektronik, Teil II.

1976. 2., durchgesehene Auflage, 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen und Tabellen, DIN A 4, kartoniert DM 7,-. ISBN 3-7905-0203-0. Diese Arbeitsunterlagen wurden als Unterstützung der Ausbildung auf dem Gebiet der Elektronik geschaffen. In Form eines jeweils 40stündigen Lehrganges wird in Teil I der Aufbau einfacher elektronischer Schaltungen, wie z. B. von elektronischen Schaltern, Kippstufen und eines geregelten Netzgerätes beschrieben sowie Anwendungen für deren Meßtechnische Untersuchung vermittelt. Teil II beinhaltet in erster Linie den Thyristor mit seinen Anwendungsmöglichkeiten. Die insgesamt 13 leicht durchzuführenden Versuche können alle auf einer einzigen Druckplatte aufgebaut werden. Die Arbeitsunterlagen eignen sich für die Lehrlingsunterweisung, alle anderen Elektronik-Schulungen sowie für das Selbststudium.

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.

### Neuerscheinung

Rolf Gräf/Josef Kammerer

### Elektronik IV C, Mikrocomputer, Aufbau, Anwendung, Programmierung, (Lehrbuch).

1979. 360 Seiten mit 94 Abbildungen und zahlreichen Tabellen, Kunststoffeinband DM 48,-. ISBN 3-7905-0285-5. Die moderne Mikrocomputertechnik dringt zunehmend auch in Gebiete der klassischen Elektrotechnik vor. Zukünftig werden sich also nicht mehr ausschließlich Fachleute der elektronischen Datenverarbeitung und Computer-Spezialisten mit Mikroprozessoren bzw. Mikrocomputern auseinanderzusetzen haben, sondern auch Elektrotechniker, Elektromechaniker, Elektromeister, Elektroingenieure und technische Vertriebsleute. Ihnen soll dieses Buch eine Hilfe zur praxisorientierten Weiterbildung bieten. Es ist zum Selbststudium sowie als Begleitbuch zur Teilnahme an Mikrocomputerkursen geeignet. Die Verfasser des Buches gliederten den Gesamttext in zwei wesentliche Hauptabschnitte, in Teil 1 Hardware und Teil 2 Software, beide jedoch in einem Band. Das Kapitel Hardware umfaßt die verschiedenen Zahlensysteme und Codes sowie detaillierte Angaben über die Grundrechenarten der digitalen Informationsverarbeitung. Das Kapitel 2 Software behandelt Vorgänge und Kriterien, die zu beachten sind, um Programme für den Mikrocomputer des Types EZ 80 (identisch mit Mikroprozessorsystem 8080) zu erstellen.

### Neuerscheinung

### Elektronik IV C, Mikrocomputer, Arbeitsblätter.

1979. Block à 150 Blatt mit 2fach-Lochung, geleimt mit Deckblatt, DM 12,-. Nach Durcharbeiten des Lehrbuches Mikrocomputer ist der Leser in der Lage, einen Mikrocomputer zu programmieren. Doch Routine und Erfahrung fehlen dennoch. Anhand dieser Arbeitsblätter soll der Auszubildende die noch erforderliche Sicherheit in der Programmierung von Mikrocomputern dazugewinnen. Er kann anhand vorgew-

### In Vorbereitung

### Elektronik IV C, Mikrocomputer, Prüfungsaufgaben.

1979. Etwa 250 Seiten, Kunststoffeinband, ca. DM 35,-. ISBN 3-7905-0290-1 (Erscheint voraussichtlich Juni 1979)

### Elektronik-Testaufgaben

Die Testaufgaben wurden aus der Zentralen Kartei von Original-Prüfungsaufgaben des Heinz-Piast-Instituts, einem der bedeutendsten Institute für eine praxisorientierte Elektronik-Schulung, ausgewählt. Die Lehrgangsteilnehmer werden sich bei optimaler Vorbereitung auf die Abschlußprüfung dieser Sammlungen bedienen.

Darüber hinaus sind die Aufgaben aber ebenso als Leistungstest im Selbststudium sehr nützlich und empfehlenswert.

### Elektronik-Testaufgaben I, Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik.

1976. 3., verbesserte Auflage, 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner. DIN A 5, Querformat, DM 34,-. ISBN 3-7905-0270-7. Diese Testaufgaben sind eine Auswahl aus Original-Prüfungsfragen zum Abschluß des Lehrganges I »Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik«. Behandelt werden: Wesen der Elektrizität; Mathematische Grundlagen; Der Gleichstrom; Der einfache Gleichstromkreis; Der erweiterte Gleichstromkreis; Wirkungen des Gleichstromes; Der Wechselstrom; Der einfache Wechselstrom; Der erweiterte Wechselstromkreis; Wirkungen des Wechselstromes; Der Transformator; Der Drehstrom; Gefahren in elektrischen Anlagen; Elektrische Meßtechnik.

### Elektronik-Testaufgaben II, Bauelemente der Elektronik.

1976. 4., überarbeitete Auflage, 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner. DIN A 4, Querformat, DM 34,-. ISBN 3-7905-0260-X. Diese Testaufgaben sind eine Auswahl aus Original-Prüfungsfragen zum Ab-

### Elektronik-Testaufgaben III, Grundschaltungen der Elektronik, Praktischer Teil.

1978. 2., überarbeitete und verbesserte Auflage, 132 Seiten, 25 Grundschaltungen, 100 Aufgaben, DIN A 4, cellophanierter Einband, Spiralenbindung, DM 19,80. ISBN 3-7905-0280-4. Die hier beschriebenen Schaltungen sind leicht nachzubauen und geben dem Auszubildenden und dem Fortbildungswilligen die Möglichkeit, fundierte Grundkenntnisse der elektronischen Schaltungstechnik zu erwerben. Ausgehend von diesen Grundschaltungen wurden Aufgaben für die praktische Prüfung entwickelt, die ebenfalls programmiert sind und sich durch eine Feinunterteilung in mehrere Meßaufgaben und deren Einzelbewertung auszeichnen. Aus der inzwischen schon recht umfangreichen Kartei von einheitlichen Aufgaben für die praktische Prüfung wurden 100 charakteristische Aufgaben entnommen. Das Buch ist für die schulische und betriebliche Ausbildung und auch für das Selbststudium gut geeignet und



# Einführung in die Digitaltechnik

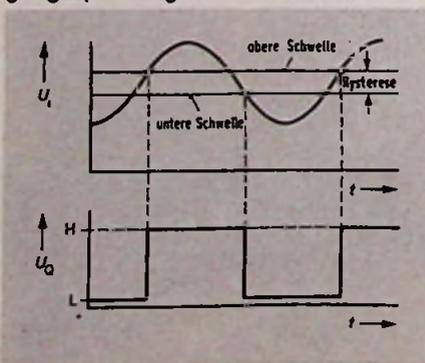
## 7. Folge

Immer stärker breitet sich die Digitaltechnik auch in den Geräten der Unterhaltungselektronik aus. Schon bald wird ein Radio- und Fernsehtechniker beruflich keine Chance mehr haben, wenn er diese für ihn jetzt noch verhältnismäßig neue Technik nicht gründlich lernt. Glücklicherweise ist dieses Gebiet jedoch leichter zu lernen, als es anfangs aussieht. Einen einfachen und doch gründlichen Einstieg in die Digitaltechnik bietet diese von Obering. Horst Pelka, München, speziell für Radio- und Fernsehtechniker ausgearbeitete Beitragsfolge.

### 11. Bausteine mit dem besonderen »Etwas«

Im Abschnitt 8 wurden bereits Inverter und NAND-Glieder mit Schmitt-Trigger-Eigenschaften erwähnt. Bei diesen Bausteinen muß die Eingangsspannung nicht mehr rechteckförmig sein, sondern darf einen beliebigen Verlauf haben. Die bisher besprochen Bausteine hatten auch

Bild. 11.1.1. Umschaltunkte eines Schmitt-Trigger-Bausteines beim Ansteuern mit einer sinusförmigen Eingangsspannung



stets Gegentaktausgänge, doch gibt es einige mit »offenem Kollektorausgang«, deren Wirkungsweise und Anwendung nun besprochen werden.

#### 11.1. Schmitt-Trigger-Bausteine

Wie wir in früheren Abschnitten gelernt haben, muß bei den TTL-Serien das L-Eingangssignal immer einen Wert unter 0,8 V haben, ein H-Signal dagegen einen über 2,0 V; dazwischen liegt die »verbotene Zone«. Wechselt nun das binäre Signal am Gattereingang von »L« auf »H« oder umgekehrt, muß es zwangsweise auch den verbotenen Zwischenbereich durchlaufen. Das Gatter benimmt sich dann so lange »normal«, wie das Durchlaufen schnell genug erfolgt. Im Fall eines zu langsamen Wechsels kommt das Gatter jedoch in einen »aktiven Zustand« und schwingt. Bei Standard-TTL-Gattereingängen darf deshalb eine Flankensteilheit von  $0,5V/\mu s$  nicht unterschritten werden. Für TTL-LS-Gatter ist ein Wert von mindestens  $1V/\mu s$  notwendig, und Flip-Flop-Takteingänge erfordern sogar noch wesentlich steilere Flanken.

Häufig stehen jedoch Signale mit ausreichender Flankensteilheit nicht zur Verfügung, oder man will nichtrechteckförmige Spannungen in Rechteckform überführen. Um diese Signale oder solche mit beliebigem Verlauf verarbeiten zu können, nimmt man einen Schmitt-Trigger zu Hilfe. Dies ist eine Schwellwert-Schaltung, die bei steigendem Eingangssignal erst dann eine schlagartige Änderung der Ausgangsspannung verursacht, wenn die obere Schwelle überschritten wird, oder bei fallendem Signalverlauf eine Änderung hervorruft, wenn die untere Schwelle unterschritten wird (Bild 11.1.1.).

Das Erreichen der unteren Schwelle genügt beim Spannungsanstieg am Eingang noch nicht für einen Signalwechsel am Ausgang. Erst wenn die obere Schwelle überschritten wird, kippt die

Ausgangsspannung um. Bei abfallender Spannung muß erst wieder die untere Schwelle unterschritten werden, he sich die Änderung am Ausgang bemerkbar macht. Den Unterschied zwischen unterer und oberer Schwellenspannung nennt man Hysterese. Integrierte Schmitt-Trigger-Bausteine mit Gatterfunktionen kennzeichnet man, indem zu dem üblichen Schaltzeichen ein symbolisches Hysterese-Zeichen hinzugefügt wird. Bild 11.1.2. zeigt so ein Schaltzeichen für NAND-Glieder mit Schmitt-Trigger-Eigenschaften. Früher war es auch üblich, in das Schaltzeichen des Bausteins ein S einzuzeichnen. Die Hysterese hat bei TTL-Bausteinen einen Spannungswert von etwa 0,8 V (Bild 11.1.3.); sie ist geringfügig von der Speisespannung und der Umgebungstemperatur abhängig. Mit der Bezeichnung 74132 (FLH 601) gibt es

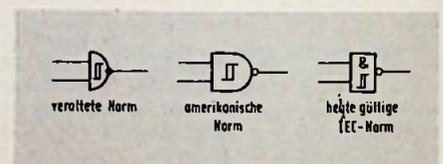
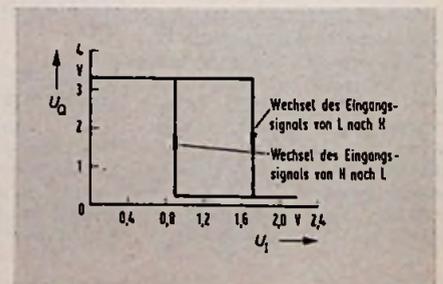


Bild. 11.1.2. Schaltzeichen von NAND-Gliedern mit Schmitt-Trigger-Eigenschaften

Bild. 11.1.3. Ausgangsspannung als Funktion der Eingangsspannung bei Schmitt-Trigger-Bausteinen



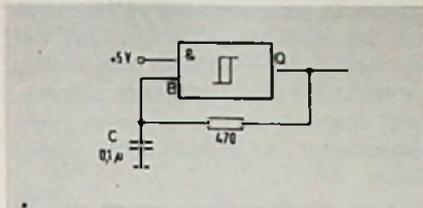


Bild 11.2.1. Schaltung eines einfachen RC-Generators mit NAND-Schmitt-Trigger 74132 (FLH 601)

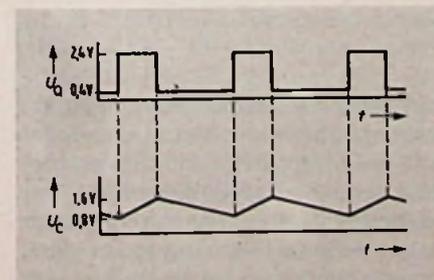
einen Baustein mit vier NAND-Gliedern und Schmitt-Trigger-Eigenschaften, der in seiner sonstigen Funktion und Stiftbelegung dem IC 7400 (FLH 101) gleicht.

**11.2. RC-Generator mit Schmitt-Trigger-Baustein**

Mit nur einem der vier Schmitt-Trigger-Gatter in IC 74132 kann man durch Anschalten eines Widerstandes und eines Kondensators einen einfachen Rechteck- und Sägezahn-Generator bauen (Bild 11.2.1.).

Beim Einschalten der Speisespannung hat der Kondensator keine Ladung, und der Eingang B ist scheinbar mit Masse verbunden. Nach der Wahrheitstabelle (Bild 5.1.) führt der Ausgang dann H-Pegel, und der Kondensator wird über den Widerstand 470 Ω aufgeladen. Sobald der obere Schwellwert (Bild 11.1.3.) überschritten wird, kippt der Ausgang Q auf „L“ um, der Aufladevorgang des Kondensators ist beendet, und es erfolgt über den Widerstand ein Entladen des Kondensators zum Ausgang hin. Dies dauert so lange, bis der untere Schwellwert (Bild 11.1.3.) unterschritten wird, dann geht nämlich der Ausgang wieder auf

Bild 11.2.2 Oben: Rechteckförmiges Signal am Ausgang des Bausteins. Unten: Dreieckförmiges Signal parallel zum Kondensator am Eingang



H-Signal, und das Aufladen beginnt von neuem. Sehen wir uns die Signale am Ausgang des NAND-Gliedes mit Hilfe eines Oszilloskops an, so steht dort eine Rechteckschwingung, die zwischen L- und H-Pegel hin- und hergeht (Bild 11.2.2.). Schließen wir aber das Oszilloskop parallel zum Kondensator an, so sehen wir eine dreieckförmige Schwingung mit den beiden Schwellwerten (etwa 0,8 V und etwa 1,6 V) als Spannungsminimum und maximum.

**11.3. Bausteine mit „offenem Kollektorausgang“**

Neben den einfachen NAND-Gliedern und den NAND-Gliedern mit Schmitt-Trigger-Eigenschaften gibt es noch Ausführungen mit offenen Kollektorausgängen (zum Beispiel 7401, FLH 201). Sie sind nicht mehr austauschbar mit den anderen beiden Ausführungen.

Diese Schaltglieder verwendet man gerne für die Phantom-UND-Verknüpfung („wired-AND“; deutsch: verdrahtet UND), denn die Ausgänge der ein-

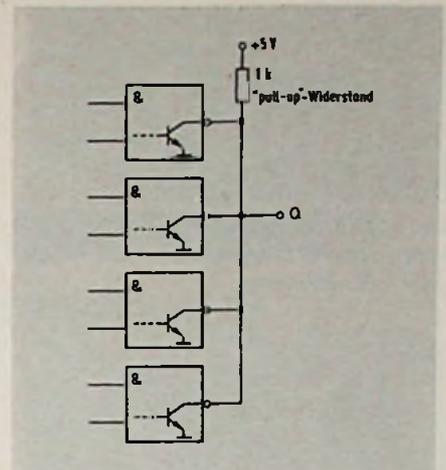


Bild 11.3.1. Phantom-UND-Verknüpfung von vier Bausteinen

zelnen Stufen lassen sich einfach parallelschalten. Bei Bausteinen mit Gegentaktausgängen ist das nicht erlaubt, weil Querströme fließen würden zwischen den Gatterausgängen, die L-

# Fernmeldetechnik

Eine umfassende und leichtverständliche Einführung

3., völlig neubearbeitete Auflage. 1979.  
 Von Hermann Logsch. 1979. 352 Seiten.  
 Gebunden. DM 44,-. ISBN 3-7685-4578-4

Die rasche Entwicklung der elektronischen Technologie hat eine völlige Neubearbeitung des nunmehr bereits in der 3. Auflage erscheinenden Buches notwendig gemacht. Es wendet sich vor allem an einen Interessentenkreis, der ohne Vorkenntnisse und Formelballast in diese weltumspannende Technik eingeführt werden will. Ausgehend von den elektronischen Grundlagen wird der gesamte Bereich der modernen Fernmeldetechnik in logischem, schrittweisen Aufbau lebendig und leichtverständlich dargestellt.

**R.v. Decker's Verlag  
 G. Schenck**

Postfach 102 640 · 6900 Heidelberg 1

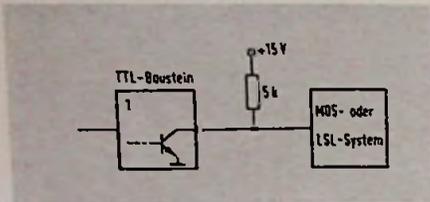


Bild 11.3.2. Schaltung zur Pegelumsetzung von TTL-Systemen auf MOS- oder LSL-Systeme

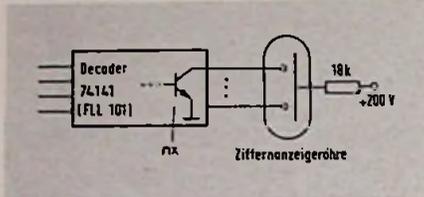


Bild 11.3.3. Baustein mit offenem Kollektor zum Ansteuern von Ziffernanzeige-Röhren oder Gasentladung-Displays

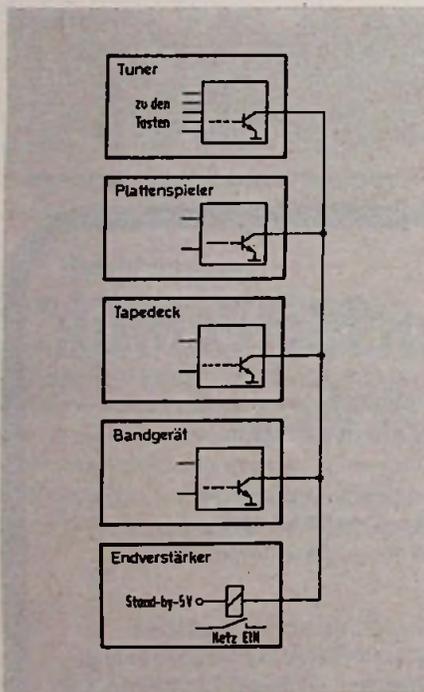


Bild 11.4. Automatisches Einschalten des Endverstärkers von unterschiedlichen Hi-Fi-Geräten über eine logische ODER-Phantom-Verknüpfung

Signal haben, und denen, die H-Signale haben. Dagegen sind bei Gattern mit offenem Kollektorausgang die Ausgangstransistoren bei „H“ am Ausgang hochohmig, so daß nur vernachlässigbar kleine Querströme auftreten. Ein gemeinsamer „pull-up“-Widerstand gibt den miteinander verbun-

denen Ausgängen (Bild 11.3.1.) H-Signal, wenn alle Ausgangstransistoren hochohmig sind. Führt jedoch einer der Ausgänge L-Signal, hat somit der gemeinsame Ausgang Q auch L-Pegel. Logisch gesehen, handelt es sich also um eine NOR-Verknüpfung. Der in Bild 11.3.1. eingezeichnete Ausgangstransistor ist sonst nicht in den Schaltzeichen zu finden, und man kann deshalb von seiten der Schaltzeichen Glieder mit Gegentaktausgang und Glieder mit offenem Kollektorausgang nicht unterscheiden. Neben dem Anwendungsbereich der Phantom-Verknüpfung werden Bausteine mit offenem Kollektoreingang auch als Pegelanpassungsglieder von TTL auf andere Systeme benutzt, beispielsweise auf MOS-Schaltungen mit höheren Betriebsspannungen. In diesem Fall führt der „pull-up“-Widerstand auf die höhere Betriebsspannung, so daß beim Hochohmigwerden des Transistors am nachfolgenden System die Speisespannung als neuer H-Pegel anliegt (Bild 11.3.2.). Zu diesem Zweck gibt es TTL-Schaltungen, die entweder auf 15 V oder auch auf 30 V Kollektor-Emitter-Sperrspannung des Ausgangstransistors ausgelegt sind. Einzelne Typen, wie der BCD-Dezimal-Decoder 74141 (FLL 101) lassen sogar Ausgangsspannungen bis zu 60 V zu und sind daher zum Ansteuern von Ziffernanzeigeröhren geeignet (Bild 11.3.3.).

**11.4. Anwendung des offenen Kollektors im Audio-Bereich**

Ein typisches Anwendungsbeispiel für eine Phantom-Verknüpfung verschiedener Audio-Geräte zeigt Bild 11.4.. Heute ist es üblich, daß zum Beispiel in der Turmbauweise jedes Gerät ein eigenes Netzteil hat. Das Einschalten der einzelnen Geräte wird dann über eine „wired-OR“-Verknüpfung vorgenommen. Der Endverstärker muß beispielsweise immer dann eingeschaltet werden, wenn ein Rundfunkprogramm empfangen, eine Platte, eine Kassette oder ein Band abgespielt wird. Er braucht jedoch nicht eingeschaltet zu sein, wenn vom Tuner oder Plattenspieler auf das Tape-Deck oder auf das Bandgerät überspielt wird und man nicht mithören möchte. Die jeweiligen Bedientasten sind daher über logische Glieder, die den Befehl „Endverstärker einschalten“ bewirken, an eine Sammelleitung angeschlossen. Im Endverstärker selbst ist ein Relais mit dieser Sammelleitung

und der Speisespannung +5V verbunden. Ist nun ein Aktiv-low auf der Sammelleitung, wird über das Relais das Netz des Endverstärkers automatisch eingeschaltet, auch wenn sein Netzschalter von außen nicht betätigt wurde.

**12. Quarzgenerator mit zwei NAND-Gliedern**

Die Schaltung eines 5,12-MHz-Quarzgenerators aus dem Grundig Satellit 3000 zeigt Bild 12. Zwei NAND-Glieder wurden hier über die Koppelkapazität 6,8 nF hintereinander geschaltet, wobei die Eingänge eines jeden Gliedes miteinander verbunden sind, so daß sie wie Inverter wirken. Vom Ausgang des zweiten Inverters führt eine Rückkopplung über den Trimmer und den Quarz auf den Eingang des ersten Inverters. Um ein sicheres Anschwingen der Schaltung zu gewährleisten, sind an jedem Inverter zwischen Aus- und Eingang noch Widerstände von 1 kΩ angeschlossen. Diese Widerstände bewirken ein Verschieben des Arbeitspunktes in dem instabilen Bereich zwischen „L“ und „H“, solange die Schaltung noch nicht schwingt. Die Schwingungen übersteuern beide Eingänge der Inverter so

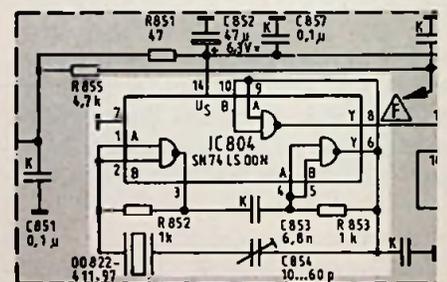


Bild 12. Quarzgenerator mit NAND-Gliedern. Schaltungsauszug aus dem Grundig-Rundfunkempfänger Satellit 3000

stark, daß die Ausgangsspannung im Schwingbetrieb nur noch die Pegel „L“ und „H“ annimmt (Rechteckschwingung). Zur Entkopplung wird ein drittes Gatter, dessen Eingänge wieder miteinander verbunden sind, nachgeschaltet. (Wird fortgesetzt)

# Transistoren unter die Lupe genommen

## Teil 2: Kenndaten und Kennlinienfelder bipolarer Transistoren (I)

Selbst erfahrene Radio- und Fernseh-techniker begnügen sich beim Entwurf von Schaltungen oft damit, die Bauelemente nach einigen groben Datenblatt-Angaben auszuwählen und wundern sich dann über mangelhafte Ergebnisse. Wer sorgfältig bemessene und zuverlässig arbeitende Schaltungen aufbauen möchte, braucht jedoch mehr als nur grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften aller Bauelemente. Deshalb behandelt Dipl.-Ing. Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie alle beachtenswerten Eigenschaften der Transistoren, die im praktischen Umgang mit diesen Bauelementen beachtet werden müssen, anhand von Unterlagen einschlägiger Industriefirmen.

Die für eine Schaltungsauslegung wichtigsten Größen werden in den einschlägigen Datenbüchern der Halbleiterhersteller in Form von Kenndaten veröffentlicht. Da die meisten Kenndaten keine konstanten Größen sind, sondern von vielerlei Gegebenheiten abhängen (Kollektorstrom und Kollektorspannung; Temperatur oder auch Frequenz), wird häufig auch ein Kennlinienfeld mit der wichtigsten Einflußgröße als Parameter angegeben. Da viele Transistordaten auch einer erheblichen Streuung unterliegen, werden zuweilen auch einige Streugrenzen mit wiedergegeben.

In Bild 18 ist das Ausgangskennlinienfeld für den NF-Vorstufentransistor BC 237/BC 238/BC 239 gezeigt. Das  $I_C/U_{CE}$ -Kennlinienfeld gilt für die Emitterschaltung; sie ist die häufigste Schaltungsart für Transistoren (bei den Vorverstärkertransistoren wird noch eingehender auf die verschiedenen Schaltungsarten eingegangen). Im oberen Teilbild wird nur der Anfangs-

teil des Kennlinienfeldes bei sehr kleinen Kollektor-Emitterspannungen gezeigt; er ist für die Anwendung im Schaltbetrieb wichtig; im unteren Teilbild wird ein wesentlich größerer Teil des Kennlinienfeldes wiedergegeben. Wie die zusätzlich eingezeichnete Verlustleistungshyperbel für  $T_U = 25^\circ\text{C}$  erkennen läßt, kann im Dauerbetrieb nur ein kleiner Teil des dargestellten Kennlinienfeldes benutzt werden: Aus dem vorhandenen Kennlinienfeld kann keineswegs geschlossen werden, daß der einzustellende Arbeitspunkt beliebig im Kennlinienfeld liegen darf.

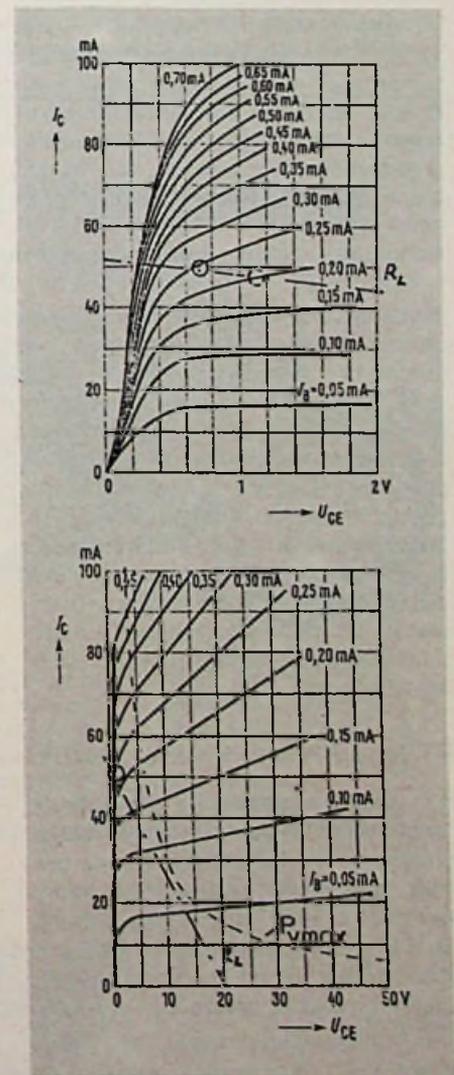
Während in Bild 18 das  $I_C/U_{CE}$ -Kennlinienfeld mit  $I_B$  als Parameter dargestellt ist, wurde in Bild 19 die Basisspannung  $U_{BE}$  als Parameter gewählt. Ein Vergleich der beiden Bilder 18 und 19 zeigt, daß bei einer Aussteuerung mit konstantem  $I_B$  (hochohmige Steuerquelle) die Abstände der einzelnen Linien noch einigermaßen gleich groß sind, während bei konstantem  $U_{BE}$  (niederohmige Steuerquelle) die stark nichtlineare e-Funktion von Gl. 16 zum Tragen kommt. In der Praxis ist jedoch die Ansteuerquelle weder sehr hochohmig noch sehr niederohmig, so daß es ziemlich gleichgültig ist, welches der beiden Kennlinienfelder angewandt wird. Meistens wird auch nur das Kennlinienfeld nach Bild 18 unten mit

$$I_B = \text{konstant}$$

Bild 18. Ausgangskennlinienfeld mit Darstellung des Anfangsbereiches (oben) und des gesamten Kennlinienfeldes (unten) sowie eingezeichneten Lastwiderstandsgeraden (Siemens)

angegeben. Die für einen bestimmten Arbeitspunkt noch benötigte Größe  $U_{BE}$  muß dann eben aus dem  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinienfeld nach Bild 20 entnommen werden.

In dem  $I_C/U_{BE}$ -Kennlinienfeld sind sowohl verschiedene Kennlinien bei



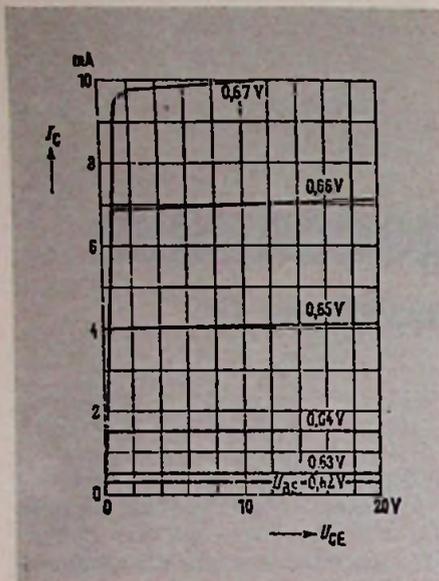


Bild 19. Ausgangskennlinienfeld mit  $U_{BE}$  als Parameter (Siemens)

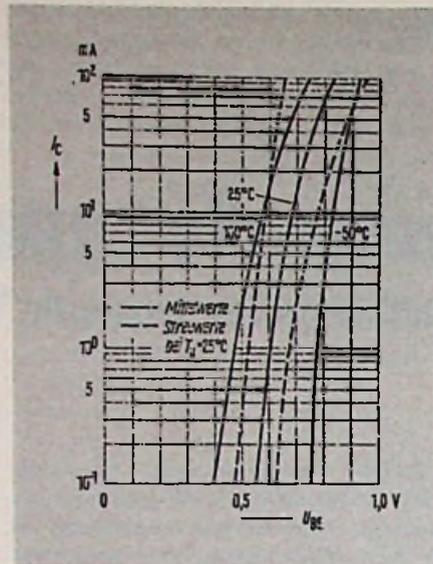


Bild 20. Kennlinienfeld mit der Temperatur als Parameter und Streugrenzen (Siemens)

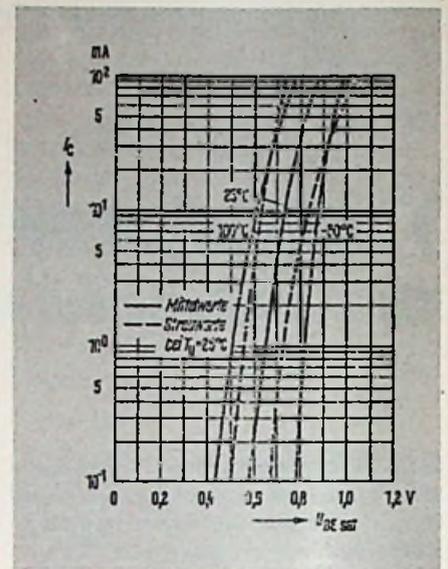


Bild 21. Kennlinienfeld  $I_C = f(U_{BE,sat})$  mit der Temperatur  $T_U$  als Parameter und Streugrenzen (Siemens)

unterschiedlichen Temperaturen wie auch die Streuwerte bei der Ausgangstemperatur von 25°C eingezeichnet. Sollten auch bei den Grenztemperaturen - 50°C oder + 100°C die Streugrenzen benötigt werden, so müssen diese geschätzt werden. Sie dürften wohl ebenso weit von den mittleren Kennlinien abliegen wie bei der Kennlinie für 25°C.

Wird der Transistor mit mehr Basisstrom betrieben, als für einen bestimmten Kollektorstrom benötigt wird, so spricht man vom gesättigten Betrieb. Solange der maximal zulässige Basisstrom nicht überschritten wird, passiert dem Transistor gar nichts. Meistens wird der Sättigungsbetrieb für eine Stromverstärkung von  $B = 20$  oder auch 10 angegeben. Unter dem Begriff der Stromverstärkung versteht man das Verhältnis des Kollektorstromes zum Basisstrom (bei Emitterschaltung):

$$B = \frac{I_C}{I_B} \quad (20)$$

Im Sättigungsbetrieb (Übersteuerungsbetrieb) ändert sich an der Basis-Emitterspannung nur sehr wenig, wie man aus Bild 21 entnehmen kann. Wenn also eine solche Darstellung nach Bild 21 nicht vorhanden ist, kann ohne großen Fehler auch die Darstellung nach Bild 20 genommen werden. Die Kollektor-Emitterspannung geht jedoch sehr stark zurück, wie Bild 22

zeigt. Dies ist der Grund dafür, den Transistor in den übersteuerten Betriebszustand zu bringen. Selbstverständlich hat ein solcher Betrieb nur im geschalteten Zustand einen Sinn. Wie bei einem mechanischen Schalter soll auch beim Transistorschalter im eingeschalteten Zustand möglichst wenig Spannung am Schalter stehen. Dies kann aber nur realisiert werden, indem die Basis soviel Strom bekommt, daß infolge einer kräftigen Übersteuerung die Kollektor-Emitterspannung sehr weit zurückgeht. Dies kann auf Grund des eingezeichneten Lastwiderstandes in Bild 18 sehr gut erkannt werden.

**Beispiel:** Der Transistor BC237 soll bei einer Versorgungsspannung von  $U_s = 20$  V und einem Lastwiderstand von  $R_L = 400 \Omega$  einmal im nichtübersteuerten Betrieb und das andere Mal im übersteuerten Betrieb mit  $B = 20$  eingesetzt werden. Wie groß sind die jeweiligen Verlustleistungen?

Nach Bild 18 unten ist für den eingeschalteten Betriebszustand ein Basisstrom von 0,2 bis 0,25 mA bei  $I_C = 50$  mA notwendig. Dies ergibt eine Stromverstärkung

$$B = \frac{50 \text{ mA}}{(0,2 \dots 0,25) \text{ mA}} = 250 \dots 200.$$

Aus Bild 18 oben kann die Kollektorspannung zu 0,7 ... 1,1 V abgelesen werden. Das ergibt eine Verlustleistung von

$$P_v = (0,7 \dots 1,1) \text{ V} \cdot 50 \text{ mA} = 35 \dots 55 \text{ mW}.$$

Wird nun der Basisstrom soweit vergrößert, daß  $B = 20$  erreicht wird, so muß also

$$I_B = 50 \text{ mA} : 20 = 2,5 \text{ mA}$$

zugeführt werden. Aus Bild 22 kann bei

$$I_C = 50 \text{ mA}$$

eine Sättigungsspannung von 0,13 V (oberer Streuwert 0,4 V) abgelesen werden. Das ergibt eine Verlustleistung von

$$P'_v = 50 \text{ mA} \cdot (0,13 \dots 0,4) \text{ V} = 6,5 \dots 20 \text{ mW}.$$

Gegenüber dem nicht übersteuerten Zustand ist also die Verlustleistung bedeutend zurückgegangen. Das bedeutet hier bei den kleinen Leistungen noch nicht allzu viel; dieselbe Tatsache gilt aber gleichermaßen auch für die größten Leistungstransistoren, und da kann dies schon ausschlaggebend sein.

Im Beispiel wurde die Stromverstärkung aus dem Kennlinienfeld  $I_C = f(U_{CE})$  mit  $I_B$  als Parameter als Quotient der beiden Größen  $I_C$  und  $I_B$  berechnet. Dieses etwas umständliche Verfahren ist jedoch nicht notwendig, da die Stromverstärkung  $B$  als Funktion des Kollektorstromes  $I_C$  fast für jeden Transistor angegeben wird. In Bild 23 sind 3 verschiedene Stromverstärkungsgruppen für die Transistor-

familie BC 237/238/239 gezeigt. Wenn auch das Niveau von  $B$  jeweils unterschiedlich ist, so zeigen doch alle Kurven dieselbe Tendenz: Die Stromverstärkung steigt bei steigendem Kollektorstrom zunächst an, durchläuft dann einen Maximalwert und fällt bei sehr großen Strömen wieder ab.

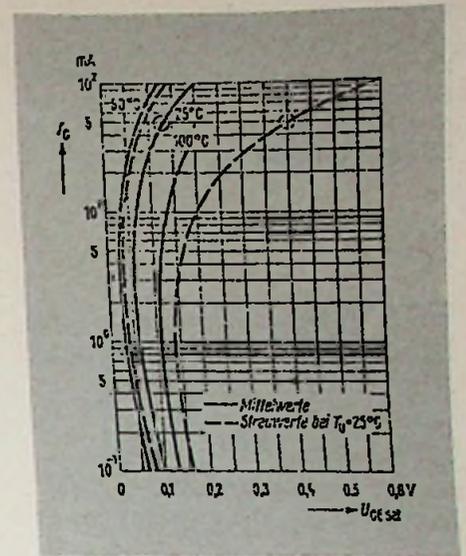
Für diesen Kurvenverlauf sind zweierlei Gegebenheiten bestimmend. Bei kleinen Strömen ist die Rekombination im Verhältnis zum Kollektorstrom höher, deshalb wird hier (bei konstantem Basisstrom) der Kollektorstrom geringer und damit auch die Stromverstärkung. Bei sehr großen Strömen wird der wesentliche Teil des Emitterstromes zum Rand der Emitterfläche verdrängt, weil sich dann der Spannungsabfall zur gesamten, weiter abliegenden Emitterfläche bemerkbar macht. Es sinkt dann also aus einem anderen Grund wieder der Kollektorstrom und damit ebenfalls die Stromverstärkung. Aus Bild 23 ist aber auch noch zu entnehmen, daß die Stromverstärkung bei höheren Temperaturen ansteigt.

Bild 22. Kennlinienfeld mit der Temperatur als Parameter und Streugrenzen (Siemens)

Dieser Effekt ist derselbe, der schon bei der Temperaturabhängigkeit des Kollektorstromes besprochen wurde. Wie aus Bild 23 weiterhin noch zu erkennen ist, ist die Streuung der Stromverstärkung innerhalb einer der drei Stromverstärkungsgruppen A bis C groß. Es hat also wenig Sinn, die Stromverstärkung für einen bestimmten Transistor genau ermitteln zu wollen. Gegebenenfalls müssen – sofern dies wichtig ist – die oberen oder unteren Streugrenzen berücksichtigt werden. So ausführlich wie in Bild 23 werden allerdings die Kurven

$$B = f(I_c)$$

nur selten angegeben; auch vom gleichen Hersteller in den neueren Datenbüchern nicht mehr. Meistens wird nur der Kennlinienverlauf für eine mittlere Stromverstärkung (das entspräche



hier dem mittleren Teilbild) gezeigt und auch nicht immer bei unterschiedlichen Temperaturen. In den Kenndaten sind dann meistens (bei einem vorgegebenen Arbeitspunkt) die obere

Die Erfahrung zeigt es:

## BECK-Medienmöbel

sind die richtigen für

**PHONO  
VIDEO  
Hi-Fi  
und TV.**

Wir erwarten Sie während der Internationalen Funkausstellung auf unserem Stand Nr. 615, Halle 6.

**GÜNTER BECK GMBH**  
Fabrik für Medienmöbel

**Lösenbacher Landstraße 140**  
**5880 Lüdenscheid**  
**Telefon (0 23 51) 7 99 91-3**

## Unsere Distributoren sind für Sie da



Auf unsere regionalen Distributoren sind wir stolz. Weil wir langjährig mit ihnen zusammenarbeiten, sind sie ausgezeichnet informiert, können beraten und auch schnell einmal das gewünschte Gerät vorbeibringen. Wenden Sie sich vertrauensvoll an:

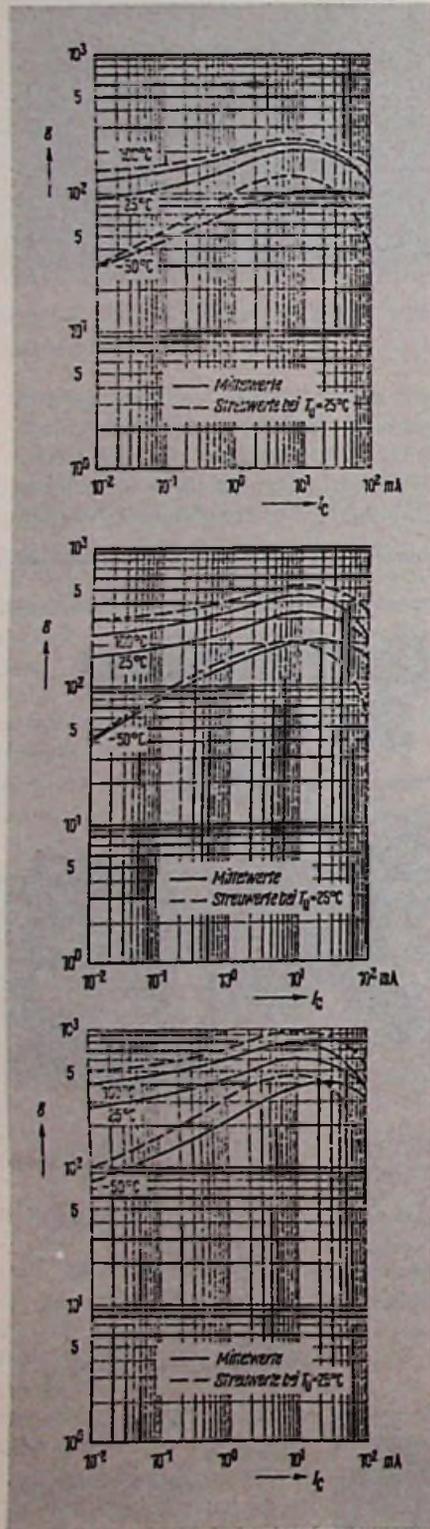
- Elkose, Berlin West 30
- Walter Kluxen, Hamburg 1
- Retron GmbH, Göttingen
- R. Merkelbach GmbH, Essen
- Spoerle-Electronic, 6072 Dreieich bei Frankfurt
- elecdis Ruggaber GmbH, 7250 Leonberg
- H. Adam & Co., München 2
- J. Findler & Sohn, München 2



**PAPST-MOTOREN KG**  
Postfach 35  
D-7742 St. Georgen/Schwarzwald  
Telefon (0 77 24) \*81-1  
Telex 07 92 413

Wir stellen aus auf der IFA, Halle 7, Stand 729

Bild 23. Stromverstärkung für die Transistoren BC237 A/BC238 A (unten), für die Transistoren BC237 B; BC238 B und BC239 B (Mitte) und für die Transistoren BC238 C und BC239 C (oben) (Siemens)



ren und unteren Streuwerte niedergelegt. Der Anwender des Transistors muß dann abschätzen, wie groß wohl  $B$  für den gesuchten Arbeitspunkt sein kann.

Während aber  $B$  als Funktion von  $I_c$  fast immer vorhanden ist, fehlt meistens die Angabe der Wechselstromverstärkung

$$\beta = f(I_c).$$

Bei NF-Vorstufentransistoren wird bei einem bestimmten Kollektorstrom (meistens 1 oder 2 mA) und einer gegebenen Kollektor-Emitterspannung (durchwegs 5 V) in den Kenndaten die Größe

$$\beta = h_{21}$$

bekanntgegeben. Mit Hilfe zweier Kennlinienfelder, in denen die Abhängigkeit von der Kollektorspannung (Bild 11) und ähnlich auch vom Kollektorstrom wiedergegeben wird, kann dann für jeden Arbeitspunkt die Größe  $\beta$  ermittelt werden. Für viele Anwendungsfälle genügt es aber, die ungefähre Größe von  $\beta$  zu wissen und auch die Abhängigkeit von  $I_c$ . Aus der Größe  $B$  und deren Abhängigkeit von  $I_c$  kann die Größe  $\beta$  und der Verlauf

$$\beta = f(I_c)$$

berechnet werden [56].

$$\beta = \frac{B}{1 - \frac{I_c}{B} \cdot \frac{dB}{dI_c}} \quad (21)$$

$$\beta = \frac{i_c}{i_B} \quad (22)$$

$i_c, i_B$  Wechselstromgrößen

Solange die Stromverstärkung  $B$  ansteigt ( $dB/dI_c$  positiv), wird der Zähler von Gl. 21 kleiner als 1 und damit

$$\beta > B.$$

Beim Maximum der  $B$ -Kurve, also bei  $dB/dI_c = 0$ ,

wird  $\beta$  genau gleich  $B$ , und bei negativem Differentialquotient  $dB/dI_c$  wird dann

$$\beta < B.$$

In Bild 24 ist das Ergebnis einer solchen Berechnung und Messung gezeigt [57].

**Beispiel:** Es soll für den Transistor BC238 B bei  $I_c = 0,8$  mA aus Bild 23b für  $T_U = 25^\circ\text{C}$  die Größe  $\beta$  berechnet und mit der Angabe aus dem Datenblatt verglichen werden. Der Strom von 0,8 mA wurde deshalb gewählt, weil er das geometrische Mittel der beiden Ströme von 0,2 mA und 3 mA ist, bei denen die  $B$ -Kurve die beiden Linien für  $B = 200$  und  $B = 300$  schneidet.

$$\frac{dB}{dI_c} = \frac{300 - 200}{(3 - 0,2) \cdot 10^{-3} \text{ A}} = \frac{100}{2,8 \text{ mA}}$$

$$B = 240; I_c = 0,8 \text{ mA.}$$

$$\beta = \frac{240}{1 - \frac{0,8 \text{ mA}}{240} \cdot \frac{100}{2,8 \text{ mA}}} = 272 > 240.$$

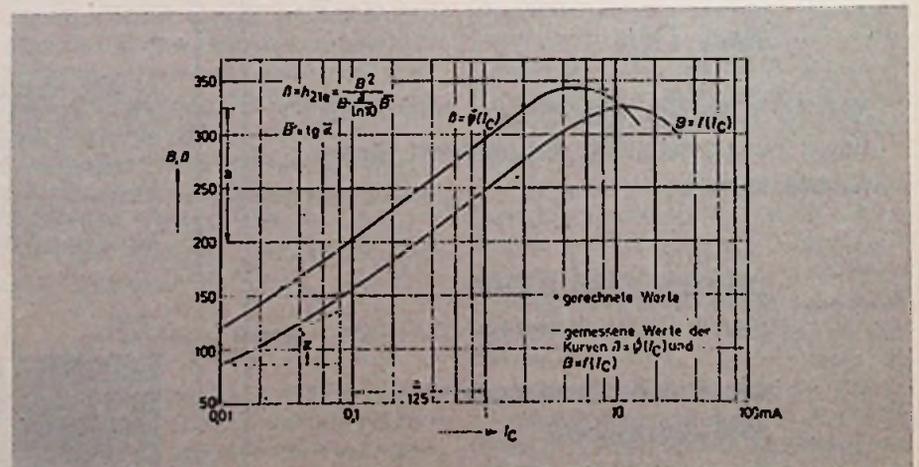
Aus den Kenndaten kann man entnehmen:

$$\beta = 330 \cdot 0,9 = 297.$$

Der Faktor 0,9 ist der Stromkorrekturfaktor.

Die beiden verschieden gewonnenen Werte weichen weniger als 10% voneinander ab, was als eine sehr gute

Bild 24. Zusammenhang zwischen  $B$  und  $\beta$  (ITT)



Übereinstimmung gewertet werden kann.

Da für die meisten Anwendungsfälle eine größere Stromverstärkung günstig ist, kann das gesuchte  $\beta$  durchaus durch das gegebene  $B$  ersetzt werden. Wenn dann durch die Rechnung eine etwas ungünstigere Größe als in der Praxis herauskommt, schadet das nicht. Diese Überlegung gilt allerdings nur etwa bis zum Maximum der  $B$ -Kurve; wesentlich darüber hinaus sollte in solchen Fällen der Transistor nicht betrieben werden; es müßte ein besser geeigneter Typ ausgesucht werden.

Eine wesentliche Größe für den Transistor ist die maximal zulässige Verlustleistung und damit die eventuell erforderliche Kühlung. Genau genommen müßte man zur Ermittlung der Verlustleistung die Kollektorverlustleistung

$$P = I_C \cdot U_{CE}$$

und die am Emitter entstehende Emitterverlustleistung

$$P' = I_E \cdot U_{BE}$$

addieren. Da aber die Spannung  $U_{BE}$  sehr viel kleiner als  $U_{CE}$  ist, kann meistens die Emitterverlustleistung vernachlässigt werden. Notfalls kann diese auch durch eine nicht so ganz knappe Kühlung mit berücksichtigt werden. Man kann also setzen:

$$P_v \approx I_C \cdot U_{CE} \quad (23)$$

Die im Betrieb entstehende Verlustleistung nach Gl. 23 muß stets kleiner als die zulässige Verlustleistung  $P_{vzul}$  sein. Diese ist jedoch keine konstante Größe, sondern hängt sowohl von der maximal vorkommenden Umgebungs-

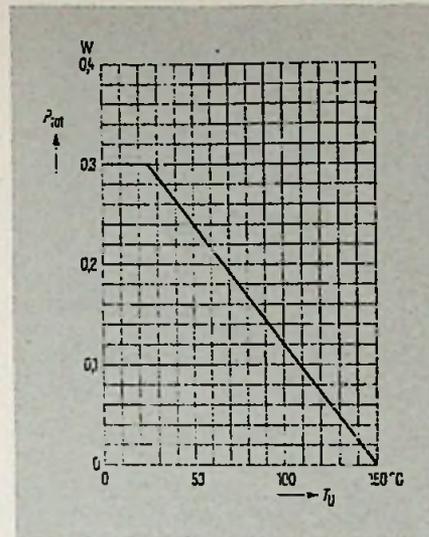


Bild 25. Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung für einen Vorstufentransistor (Kunststoffgehäuse) (Siemens)

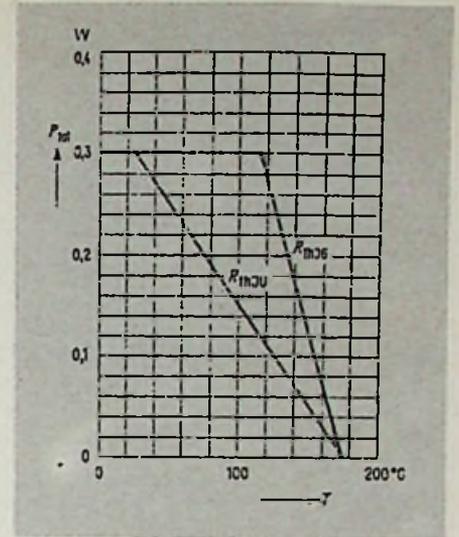


Bild 26. Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung für einen Vorstufentransistor mit Metallgehäuse (Siemens)

temperatur wie auch bei größeren Leistungstransistoren noch von der Art der Kühlung ab. Bei Vorstufentransistoren, die für eine maximale Verlustleistung von einigen 100 mW gebaut sind, genügt zur Wärmeabfuhr das kleine Plastikgehäuse.

Von den meisten Herstellern wird die Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung (meistens mit  $P_{tot}$  bezeichnet) in einem Diagramm nach Bild 25 wiedergegeben. Der hier gezeigte Vorstufentransistor BC 182 ist im Datenblatt für eine Verlustleistung

$$P_{tot} = 300 \text{ mW}$$

angegeben. Diese Angabe bezieht sich jedoch nur auf die maximale Umgebungstemperatur von 25°C, was als unrealistisch zu betrachten ist. Erstens kann auch in europäischen Breiten die maximale Umgebungstemperatur bis zu 30 ... 35°C ansteigen, und zweitens kommt hierzu noch die immer vorhandene Verlustwärme im Innern eines Gerätes. Es ist also besser, die ohne besondere Erschwernisse vorhandene Umgebungstemperatur auf mindestens 45 ... 50°C festzusetzen.

Anzeigenschluß  
für FUNK-TECHNIK  
Heft 10/79  
ist am 05. 09. 79

für Kfz. Maschinen. Werbung  
**PVC-Klebeschilder**  
FARB- u. Magnet-Schilder  
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau  
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315 71925

## Der ideale Reparaturtisch

für auswechselbare  
und verstellbare  
Spiegelhalterung

DM 158.-

Andere Ausführungen,  
auch zusammenschiebbar,  
ab DM 135.-

Fordern Sie bitte Prospekte!



**KS**  
**KEITLER & SOHN KG**  
89 Augsburg 22 Postfach 18 Tel. 0821 92091 Telex 0533305

**Elkoflex**

**Isolierschlauchfabrik**

gewebhaltige, gewebelose, Glas-  
seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

**Isolierschläuche**

für die Elektro-,  
Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44  
Tel: 030 / 391 7004 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Gehrried 1  
Rotkehlchenweg 2

Tel: 081 71 / 600 41 — FS: 0526 330

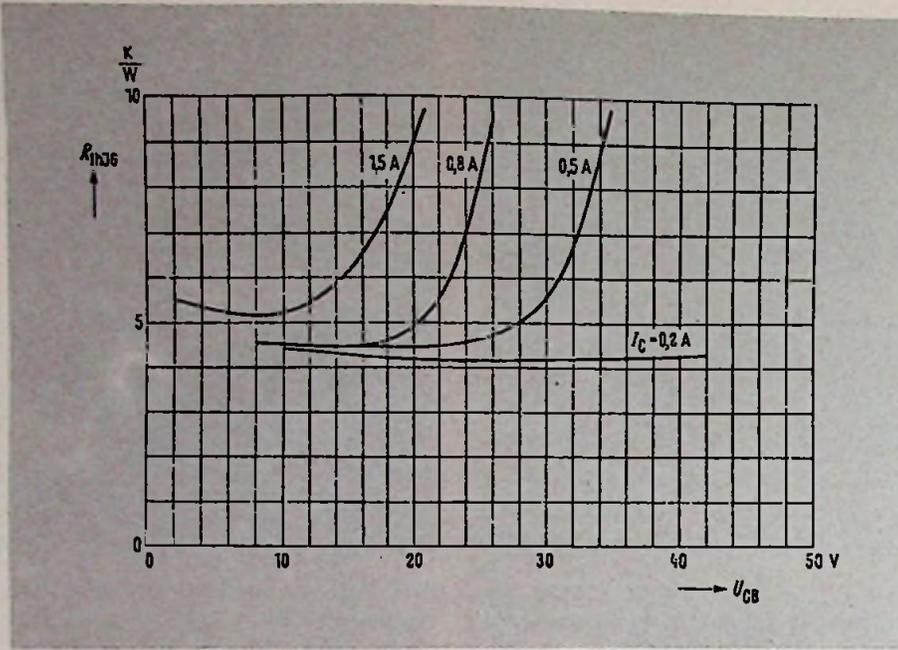


Bild 27. Strom- und Spannungsabhängigkeit des Wärmewiderstandes  $R_{thjG}$  (Siemens)

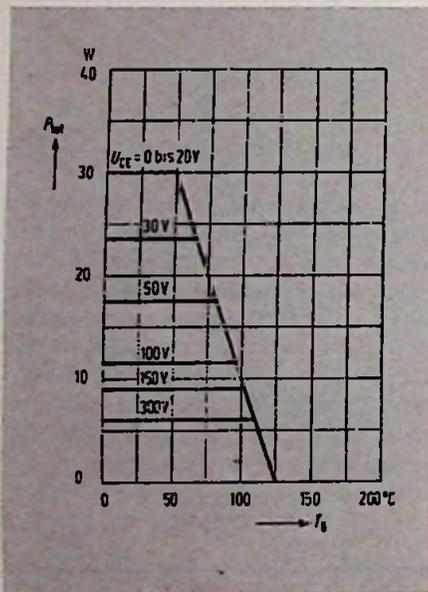


Bild 28. Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung für einen Leistungstransistor mit der Gefahr des 2. Durchbruches (Siemens)

Manche Hersteller tragen dieser Tatsache dadurch Rechnung, daß sie die Kennwerte auch für 45°C angeben.

Der Transistor nach Bild 25 ist also kein Typ für

$P_v = 300 \text{ mW}$ , sondern höchstens für  $P_v = 240 \text{ mW}$

bei  $T_{U \text{ max}} = 50^\circ\text{C}$ .

Bei Plastik-Vorstufentransistoren, die nicht gut mit einem Kühlkörper versehen werden können, wird nur eine Kurve nach Bild 25 (Derating-Kurve) wiedergegeben; bei Vorstufentransistoren mit einem Metallgehäuse, die mit einem Kühlstern bestückt werden können, auch zwei Kurven nach Bild 26. Die steilere Kurve – hier mit  $R_{thjG}$  bezeichnet – gilt für den Betrieb mit einem zusätzlichen Kühlstern; die weniger steil verlaufende Kurve – mit  $R_{thjU}$  gekennzeichnet – für Betrieb ohne zusätzliche Kühlung.

Es gilt allgemein das Gesetz der Wärmeleitung:

$$T_j = T_u + R_{thjU} \cdot P_v \quad (24)$$

$R_{thjU}$  Wärmewiderstand zwischen Kristall (j) und Umgebung (U).

Die hieraus zu berechnende Kristalltemperatur darf den maximal zulässigen Wert zwischen 125°C und 200°C je nach Halbleitertyp nicht überschreiten.

Bei Transistoren, die infolge ihres Aufbaus mit einem Kühlkörper versehen werden können (Kühlstern bei runden Gehäusen oder Rippenkühlkörper oder Kühlblechen bei flachen Gehäusen), werden entweder zwei Kurven wie nach Bild 26 gezeigt oder auch nur eine Kurve wie nach Bild 28, die immer für  $R_{thjG}$  gilt, auch wenn dies meistens nicht angeschrieben ist. Gl. 24 muß dann noch erweitert werden zu:

$$T_j = T_u + R_{thjG} \cdot P_v + R_{thGU} \cdot P_v = T_u + P_v \cdot (R_{thjG} + R_{thGU}) \quad (25)$$

$R_{thjG}$  Wärmewiderstand zwischen Kristall und Gehäuseoberfläche

$R_{thGU}$  Wärmewiderstand zwischen Gehäuseoberfläche und Umgebung (Eigenschaft des Kühlkörpers).

Bei kleinem Wert für den Gesamtwärmewiderstand (etwa bis zu 5 K/W) muß auch noch der Wärmeübergangswiderstand  $R_{thkO}$  zwischen dem Transistorgehäuse und der Oberfläche des Kühlkörpers berücksichtigt werden. Sollte es erforderlich sein, daß der Transistor isoliert auf dem Kühlkörper befestigt werden muß, so darf dann nicht der Wärmedurchgangswiderstand  $R_{thcond}$  vergessen werden.

Da beide Wärmewiderstände in der Größenordnung von maximal 0,3 ... 1 K/W liegen, können sie im Falle eines hohen Gesamtwärmewiderstandes vernachlässigt werden. Die Berechnung dieser Wärmewiderstände und der Größe eines eventuell zu verwendenden Bleches soll hier nicht gebracht werden; hierüber gibt es genügend Literatur [59], [60].

Die Wärmewiderstände  $R_{thjG}$ ,  $R_{thjU}$  werden teilweise in den Datenbüchern in der Rubrik „Grenzdaten“ angegeben; besonders bei ausländischen Halbleitern müssen sie aus der Neigung der Kurven nach Bild 25 und 26 berechnet werden.

**Beispiel:** Wie groß sind die Wärmewiderstände  $R_{thjU}$  und  $R_{thjG}$  nach Bild 26? Vergleich mit den Angaben des Datenbuches in Klammern.

$$R_{thjG} = \frac{175^\circ\text{C} - 115^\circ\text{C}}{0,3 \text{ W}} = 200 \text{ K/W} (\leq 200 \text{ K/W}),$$

$$R_{thjU} = \frac{175^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}}{0,3 \text{ W}} = 500 \text{ K/W} (\leq 500 \text{ K/W}).$$

Da meistens die maximale Kristalltemperatur  $T_j$  und die Umgebungstemperatur  $T_u$  vorgegeben sind, ist es zweckmäßig, Gl. 25 so umzustellen, daß der gesuchte äußere Wärmewiderstand  $R_{thGU}$  auf einer Seite steht:

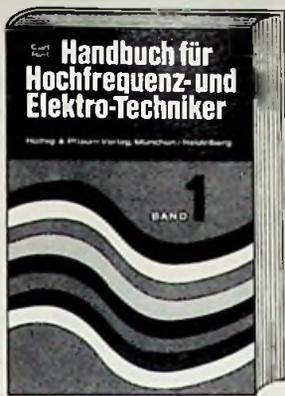
$$R_{thGU} \leq \frac{T_j - T_u}{P_v} - R_{thjG}; \quad (26)$$

bei Berücksichtigung des Wärmekontaktwiderstandes und des Wärmedurchgangswiderstandes:

$$R_{thA} = \frac{T_j - T_u}{P_v} - (R_{thjG} + R_{thko} + R_{thkond}). \quad (27)$$

Bei Leistungstransistoren für größere Ströme und Spannungen – besonders

# Jetzt Band 1—3 völlig neu überarbeitet



Curt Rint (Hrsg.)

## Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

### Band 1

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

752 Seiten mit 464 Abb. und Tabellen  
Kunststoffeinband DM 54,80  
ISBN 3-8101-0042-0

Tabellen, Mathematik, Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik, Werkstoffe und Passive Bauelemente sind die fünf Hauptabschnitte des neugestalteten ersten Bandes. Bei der Bearbeitung wurde wieder besonderer Wert darauf gelegt, daß die wesentlichen Begriffe und Beziehungen übersichtlich und systematisch herausgestellt, versehen mit technischen Daten, Tabellen, Diagrammen und Zeichnungen dargestellt werden, damit das Gelesene sofort in der Praxis und im Studium angewendet werden kann. Der Schwerpunkt liegt stets auf der genauen Formulierung der behandelten Begriffe, der wichtigen Naturgesetze und der exakten Erläuterung der Bauelemente.

### Band 2

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

771 Seiten, mit 465 Abb. und Tabellen,  
Kunststoffeinband DM 58,80  
ISBN 3-8101-0043-9

Der zweite Band, für den die gleichen Prinzipien wie für den ersten Band gelten, gliedert sich in vier Hauptgruppen, und zwar Tabellen, Mathematik, Grundlagen und HF-Meßtechnik. Die mathematischen Grundlagen werden für die immer komplexer werdenden Techniken, wie z. B. Fernsehen (Farbfernsehen), Satellitenfunk, Halbleiterphysik – um nur einige Gebiete aufzuzählen – immer wichtiger. Gediegene Kenntnisse der Höheren Mathematik sind daher notwendig. Auch der wesentliche Informations- und Wissensstoff der Grundlagen erweitert sich stets. Auf

diese neuen Fachgebiete wird in diesem Band ganz besonders ausführlich eingegangen. Das „Wissen um das Messen“ ist ebenfalls eine Grundbedingung für ein erfolgreiches Arbeiten. In dem ausführlichen Beitrag „HF-Meßtechnik“ werden die notwendigen Meßtechniken ausführlich erklärt.

### Band 3

1979. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

751 Seiten mit 547 Abb. und Tabellen,  
Kunststoffeinband DM 59,80  
ISBN 3-8101-0044-7

Dieser Band ist den Halbleiter-Bauelementen und Bausteinen sowie den Vakuum-Bauelementen gewidmet. Sehr ausführlich werden die Halbleiter-Optoelektronik und der Quarz in der HF-Technik behandelt. Ein sehr umfangreicher Abschnitt behandelt das Fernsehen (Farbfernsehen) von den physikalischen Grundlagen, der Normung, den Aufnahme- und Wiedergabegeräten bis hin zur Studioteknik.

### Band 7

1964. 755 Seiten mit 538 Abb. und 46 Tab., Leinen DM 30,50  
ISBN 3-8101-0007-2

Die Themen Magnetische Informationsspeicherung, Energieleitungen bei sehr hohen Frequenzen und rauscharme Verstärker bilden den Abschnitt Grundlagenforschung. Das Wissen um das Messen wird durch Beiträge über die UHF-Meßtechnik, Rauschgeneratoren, neue Oszilloskope und dem Elektrischen Messen von nichtelektrischen Größen erweitert. Aufsätze über Nuklear-Elektronik und Elektronik in der Medizin erschließen neue Fachgebiete der Elektrotechnik/Elektronik.

### Band 8

1969. 755 Seiten mit 537 Abb. und 48 Tab., Leinen DM 30,50  
ISBN 3-8101-0008-0

Hauptgewicht bei dem Band VIII wurde auf die angewandte Grundlagenforschung gelegt. Hier sind besonders die Beiträge über die Technologie und Anwendung moderner Halbleiterbauelemente zu erwähnen.

## Bestellcoupon

Curt Rint (Hrsg.)

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Ich/Wir bestellen aus dem  
Hüthig & Pflaum Verlag,  
Lazarettstraße 4, 8000 München 19

\_\_\_ Ex. Band 1, DM 54,80

\_\_\_ Ex. Band 2, DM 58,80

\_\_\_ Ex. Band 3, DM 59,80

\_\_\_ Ex. Band 7, DM 30,50

\_\_\_ Ex. Band 8, DM 30,50

Name \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Ort \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

# Hüthig & Pflaum Verlag · München/Heidelberg

für die „schnellen“ Transistoren (dreifachdiffundierte Typen im Gegensatz zu den einfach diffundierten Typen) – ist jedoch der Wärmewiderstand  $R_{thjG}$  keine konstante Größe. Je größer der Kollektorstrom  $I_c$  wird, um so mehr macht sich eine schon nicht allzu große Kollektorspannung in einer Erhöhung von  $R_{thjG}$  bemerkbar, wie aus Bild 27 hervorgeht.

Eine Darstellung wie nach Bild 27 vermag zwar den Zusammenhang der Erhöhung des inneren Wärmewiderstandes infolge lokaler Stromzusammendrängungen und damit verbundener örtlicher Erhitzung gut wiederzugeben, wird aber in den Datenbüchern so nicht gebracht. Entweder wird eine Darstellung nach Bild 28 mit der Temperaturabhängigkeit der zulässigen Gesamtverlustleistung und deren Reduzierung bei höheren Kol-

lektorspannungen gewählt, oder es wird der zulässige Betriebsbereich (SOAR-Diagramm: sicherer Arbeitsbereich; englisch: safe operating area) dargestellt.

Liegt eine Darstellung nach Bild 28 vor, so muß bei höheren Kollektorspannungen – in diesem Fall ab 20 V – die zulässige Verlustleistung  $P_{tot}$  reduziert werden, weil sich der innere Wärmewiderstand wie folgt erhöht.

$$R'_{thjG} = \frac{P_{vmax}}{P_{vU}} \cdot R_{thjG} \quad (28)$$

$P_{vmax}$  maximale Verlustleistung bei kleinen Spannungen  $U_{CE}$

$P_{vU}$  Verlustleistung bei der maximalen Kollektorspannung  $U_{CE}$

**Beispiel:** Wie groß wird  $R'_{thjG}$  bei der Kollektorspannung von 50 V?

$$R_{thjG} = \frac{125^\circ\text{C} - 50^\circ\text{C}}{30\text{ W}} = 2,5\text{ K/W.}$$

Dasselbe wäre auch aus den Grenzwerten zu ersehen gewesen:

$$P_{vmax} = 30\text{ W}; P_{vU} = 17,5\text{ W (Bild 28)}$$

$$R'_{thjG} = \frac{30\text{ W}}{17,5\text{ W}} \cdot 2,5\text{ K/W} = 4,3\text{ K/W.}$$

Die waagrecht verlaufenden Linien in Bild 28 (die mit verschiedenen Spannungsangaben versehen sind) drücken aus, daß bei einem solchen Transistor die Gefahr des „zweiten Durchbruchs“ besteht. Wie schon aus Bild 9 zu ersehen war, steigt ab einer bestimmten Kollektorspannung der Strom sehr stark an. Der Einfachheit halber wird hier nur von der Kollektorspannung an Stelle der Kollektor-Emitterspannung gesprochen. Da

## Literaturhinweise über Halbleiter-Dioden

Der Autor der Serie »Transistoren unter die Lupe genommen«, Professor Otmar Kilgenstein, hat auch die in unserer Zeitschrift erschienene Artikelserie über Halbleiter-Dioden geschrieben, deren Schlußteil in Heft 3/79 veröffentlicht wurde. Nachstehend tragen wir noch die Literatur-Hinweise zu der Serie über Dioden nach.

- [1] Tholl, H.: Bauelemente der Halbleiterelektronik Teil 1. 1. Auflage B. G. Teubner-Verlag Stuttgart 1976.
- [2] Dolega, U.: Halbleiterdioden. Best. Nr. 6200-15-2D. Technische Information Halbleiterbauelemente Intermetall Halbleiterwerk Freiburg 1975.
- [3] Datenbuch Dioden 1976. AEG-Telefunken, Fachbereich Halbleiter, Heilbronn.
- [4] Datenbuch Halbleiterdioden 1978. Valvo-Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH Hamburg.
- [5] Datenbuch Dioden, Z-Dioden, Referenzdioden 1977/78. Siemens AG, Bereich Bauelemente, Produkt-Information München.
- [6] Datenbuch Dioden, Z-Dioden, Gleichrichter, Thyristoren 1977/78.

Intermetall Halbleiterwerk der Deutsche ITT Ind. Freiburg.

- [7] Datenbuch Halbleiterdioden für die Leistungselektronik 1978. Valvo-Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH Hamburg.
- [8] Gleichrichterschaltungen mit Siliziumzellen. Valvo GmbH Hamburg 1966.
- [9] Silizium-Halbleiter-Bauelemente 1975/76, Klass. Nr. 0701/540. BBC-AG Mannheim, Geschäftsbereich Halbleiter und Stromrichter, Lampertheim 1975.
- [10] Datenbuch Dioden, Z-Dioden, Gleichrichter, Thyristoren 1975/76. Thomson-CSF Bereich Halbleiter Sescosem München.
- [11] Rectifiers, Diodes, Thyristors 1976. Thomson-CSF Bereich Halbleiter Sescosem München.
- [12] Datenbuch Leistungshalbleiter, Silizium, Gleichrichterdioden 1971. Siemens AG, Bereich Bauelemente, Produktinformation München.
- [13] Nortron-Datenbuch Halbleiter Gesamtausgabe 1974. Hermann Köhler Elektrik GmbH Nürnberg.
- [14] Eigenschaften und Anwendungen von Silizium-Z-Dioden. Valvo GmbH Hamburg 1968.
- [15] Oswald, G.: Kapazitätsdioden für die Abstimmung von Rundfunk- und Fernsehgeräten, und Hirschmann, W. und Vogl, K.: Abstimm-dioden im AM-Bereich. Siemens-Bauteile-Informationen 6. Jahrgang (1968) Heft Nr. 2/3/68, S. 45–52

und S. 52–55.

- [16] Hirschmann, W.: Die Abstimmdiode BB 113. Siemens Bereich Bauelemente Vertrieb München. Best. Nr. B 112/1116.
- [17] Keller, H., Lehmann, M., und Micić, L.: Diffundierte Silizium-Kapazitätsdioden. Intermetall Sonderdruck 14/1962.
- [18] Kapazitätsdioden, Schalterdioden, PIN-Dioden. Grundlagen und Anwendungen, Best. Nr. 6220-09-1 D. Intermetall Halbleiterwerk der Deutsche ITT Ind. Freiburg.
- [19] Renz, E.: Was wissen Sie über pin-Dioden? Elektronikpraxis 11 (1972), S. 7–10 und 12 (1972), S. 14–22.
- [20] Lehmann, G.: Dioden und Transistoren kurz und bündig. 2. Auflage Vogel Verlag Würzburg 1971.
- [21] Schiffl, R. und Köhler, A.: Elektronik Arbeitsblätter Halbleiter II, Band 2, und Hochfrequenztechnik III, Band 7. Franzis-Verlag München 1973.
- [22] Schmidt, W. und Feustel, O.: Optoelektronik kurz und bündig. 1. Auflage Vogel-Verlag Würzburg 1975.
- [23] Optoelektronische Bauelemente. Valvo-Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH Hamburg 1976.
- [24] Datenbuch Optoelektronische Bauelemente 1976. AEG-Telefunken, Fachbereich Halbleiter Heil-

aber der Emitter durchwegs auf Masse liegt, ist eben die Kollektorspannung gleich der Kollektor-Emitterspannung. Sofern dieser Strom entweder durch den äußeren Widerstand rechtzeitig begrenzt wird oder auch nur sehr kurzzeitig andauert, passiert dem Transistor nichts. Die Kennlinien werden impulsmäßig aufgenommen, ohne daß der Transistor Schaden leidet. Ein solcher durch lawinenartige Trägervermehrung erzeugter Durchbruch ist reversibel: Die Kennlinie kann nach beiden Seiten hin durchfahren werden; die Eigenschaften des Transistors ändern sich nicht. Die Durchbruchspannung für einen bestimmten Typ muß auch bekannt sein, damit die maximal zulässige Betriebsspannung entsprechend (mit einem bestimmten Sicherheitsabstand) niedriger festgelegt werden kann. (Wird fortgesetzt)

## Bekanntgemachte Patentanmeldungen

**Verfahren und Anordnung zur störungsfreien Standbildwiedergabe.** Patentanspruch: Verfahren zur störungsfreien Standbildwiedergabe von Schrägschichten, die auf Magnetband mit Hilfe von zwei in einer Ebene rotierenden und unterschiedliche Magnetspalt-Azimuthwinkel aufweisenden Videoköpfen ohne Zwischenraum aufgezeichnet sind, wobei jede Schrägschicht ein Halbbild enthält, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Standbildwiedergabe zwei benachbarte Schrägschichten fortlaufend nacheinander von den zwei rotierenden und entsprechend unterschiedliche Magnetspalt-Azimuthwinkel aufweisenden Video-

köpfen abgetastet werden, wobei der eine Kopf aus der Rotationsebene des anderen Kopfes axial um ein der Schrägschichtteilung auf dem Magnetband entsprechendes Stück verschoben ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/78. AS 2 751 180  
Bekanntgemacht am 29.3.1979

Anmelder: Grundig E.M.V. Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max Grundig, 8510 Fürth

Erfinder: Ing.(grad.) Michael Obremski, 8510 Fürth

**Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerät.** Patentanspruch: Aufzeichnungs- und/oder Wiedergabegerät mit einer ersten Schaltanordnung zum Einschalten der Bewegungsart Normaler-Vorlauf für einen Aufzeichnungsträger und einer zweiten Schaltanordnung zum Einschalten der Bewegungsarten Schneller-Vorlauf und/oder Schneller-

bronn.

[25] Datenbuch Halbleiterbauelemente für die Optoelektronik 1977. Valvo-Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH Hamburg.

[26] Datenbuch Optoelektronik Halbleiter 1975/76. Siemens AG, Bereich Bauelemente, Produktinformation München.

[27] Hatzinger, G.: Optoelektronische Bauelemente und Schaltungen. 1. Auflage Siemens AG Berlin/München 1977.

[28] Plihal, M. und Weyrich, C.: Lichtemittierende Dioden für den sichtbaren Spektralbereich. Siemens-Zeitschrift 50 (1976) Heft 3, S. 167-172.

[29] Alpha-Datenbuch Mikrowave semiconductors 1976. Kontron Elektronik Eching.

[30] Shah, H.: Mikrowellen-Halbleiterbauelemente und deren Anwendung. B2/V.7.25/0971. AEG-Telefunken Fachbereich Halbleiter Heilbronn.

[31] RCA-Datenblätter GaAs-Laserdioden Typ C 30130 und Typ C 30127. A. Neye-Enatechnik, Quickborn.

[32] Laser Diode Laboratories: Short form catalogue of diodes and devices. ts-electronic Mikro-Elektronik München.

[33] Datenbuch Microwave diodes 1975. Parmetric Industries Inc. Winchester USA.

[34] Unger, H. G. und Harth, W.:

Hochfrequenz-Halbleiterelektronik. 1. Auflage. S. Hirzel-Verlag Stuttgart 1972.

[35] Renz, E.: Hohe Frequenzen rauscharm verstärken. Elektronikpraxis 11 (1973), S. 7-10 und 12 (1973), S. 7-9 und 1/2 (1974), S. 11-16.

[36] Renz, E.: Grundlegende Betrachtungen über Varaktoren. Elektronikpraxis 12 (1971), S. 7-10.

[37] Oswald, G.: Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten der Speicher-Schalt-Diode. Siemens-Zeitschrift 38 (1964) Heft 3, S. 164-168.

[38] Unger, H. G. und Schultz, W.: Elektronische Bauelemente und Netzwerke II. 1. Auflage Friedr. Vieweg u. Sohn-Verlag Braunschweig 1969.

[39] Herter, E. und Röcker, W.: Nachrichtentechnik, Übertragung und Verarbeitung. 1. Auflage C. Hanser-Verlag München Wien 1976.

[40] Kilgenstein, O.: Wärmeableitung bei Halbleiterbauelementen. Der Elektroniker 1 (1974), S. EL 1-EL 7 und 2 (1974), S. EL 14-EL 19.

[41] Schade, O. H.: Analysis of rectifier operation. Proc. of the I. R. E. Vol. 31 (1943) Nr. 7, S. 341-361.

[42] Sarkowski, H.: Dimensionierung von Halbleiterschaltungen. 1. Auflage Lexika-Verlag Grafenau-Döffingen 1973.

[43] Hartmann, H. J., Michelitsch,

M. und Steinhäuser, W.: Die Tunnelodiode, ein neues Halbleiterbauelement. Zeitschrift für Instrumentenkunde 69 (1961) Heft 4, S. 95-98.

[44] Müller, K. H.: Selektive HF-Verstärkung mit Tunnelioden. Elektronik 10 (1961), Heft 2, S. 39-43.

[45] Telefunken-Röhrenmitteilung für die Industrie. Die Tunnelodiode-Kenngrößen und deren Messung. Telefunken Geschäftsbereich Röhren Vertrieb Ulm Best. Nr. Telefunken RMI 611281.

[46] Müller, M.: Betrachtungen zur Grenzfrequenz der Tunnelodiode. Nachrichtentechnische Zeitschrift 14 (1961) Heft 4, S. 165-168.

[47] Tunnelioden. SEL-Technische Mitteilungen. Standard Elektrik Lorenz AG, Bauelementewerk SAF Nürnberg, Best. Nr. T 0832-2.

[48] Wessely, F.: Schaltungen mit Tunnelioden. 1. Auflage Verlag Frech Stuttgart 1970.

[49] Heime, K.: Laufzeit-Dioden. 1. Auflage Oldenburg Verlag München Wien 1976.

[50] Datenbuch Microwave semiconductors 1977. Thomson-CSF Bereich Halbleiter München.

[51] Orton, J. W.: Gunn-Effekt-Halbleiter. 1. Auflage Dr. A. Hüthig-Verlag Heidelberg 1973.

[52] Thyristoren, Triacs, Triggerdioden-Grundlagen und Anwendungen. Best. Nr. 6210-01-1D. Intermetall GmbH Freiburg.

Rücklauf für denselben, wobei beim Einschalten der zweiten Schaltanordnung die gegebenenfalls mit der ersten Schaltanordnung eingeschaltete Bewegungsart während der Einschaltdauer der zweiten Schaltanordnung aufgehoben wird, die erste Schaltanordnung jedoch in ihrer Einschaltlage bleibt, dadurch gekennzeichnet, daß für beide Schaltanordnungen eine gemeinsame, entgegen der Wirkung einer Feder verstellbare Rastvorrichtung zum Festhalten der Schaltanordnungen in ihren Einschaltlagen vorgesehen ist, welche Rastvorrichtung ausschließlich beim Einrasten der ersten Schaltanordnung in eine Lage verstellt wird, in der ein Zusammenwirken der zweiten Schaltanordnung mit der Rastvorrichtung unterbunden ist.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/44. AS 2 233 127  
Bekanntgemacht am 12.4.1979

Anmelder: N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

Erfinder: Manfred Ketzer, Wien

**Cassetten-Bandgerät.** Patentanspruch: Cassetten-Bandgerät mit einer sich an einen Cassettenschacht anschließenden Spielstation, einer Abhebevorrichtung zum Trennen der Cassette von in die Cassette eingreifenden Antriebsspindeln, einer Wendeeinrichtung zum Wenden der Cassette um 180° und einer die Cassetten in die Wendeeinrichtung einführenden Transportvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportvorrichtung eine quer zur Bandlaufrichtung angeordnete Transportbahn aufweist, an die sich eine Wendestation mit einem Aufnahmeglied anschließt zum Erfassen und Wenden der Cassette um die zur Bandlaufrichtung senkrechte Hauptquerachse der Cassette, bevor diese auf der Transportbahn zur Spielstation zurückgeführt und mit den Antriebsspindeln in Eingriff gebracht wird.

DBP.-Anm. G II b, 15/68. AS 2 118 555  
Bekanntgemacht am 3.5.1979

Anmelder: Akai Electric Co. Ltd., Tokio  
Erfinder: Eisuke Fujimoto; Yoshikawa, Tokio

**Magnetbandgerät zur Wiedergabe von auf ein Magnetband in beiden Bandlaufrichtungen aufgezeichneten Signalen.** Patentanspruch: Magnetbandgerät zur Wiedergabe von auf ein Magnetband in beiden Bandlaufrichtungen aufgezeichneten Signalen mit mindestens zwei Wiedergabeköpfen, denen jeweils eine Aufzeichnungsspur zugeordnet ist, mit den Wieder-

gabeköpfen zugeordneten Signalübertragungsgliedern zur Verbindung des Wiedergabekopfes mit einem Signalausgang und mit einer mit den Signalübertragungsgliedern verbundenen Steuereinrichtung zur wahlweisen Übertragung von Wiedergabesignalen an einen Signalausgang in Abhängigkeit von der Betriebsart und der Laufrichtung und in Abhängigkeit von einer Einrichtung zur Unterdrückung von Schaltgeräuschen bei Schalterbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragungsglieder jeweils mittels eines Transistors schaltbar sind, an dessen Basis mittels eines von der Steuereinrichtung entsprechend der Betriebsart gesteuerten Schalters ein Sperrpotential und mittels eines gemeinsam für alle Transistoren vorgesehenen, von der Steuereinrichtung beim Umschalten der Betriebsart angesteuerten Sperrsignalgenerators über eine Diode ein Sperrsignal zuführbar ist.

DBP.-Anm. G II b, 15/12. AS 2 123 546  
Bekanntgemacht am 3.5.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio  
Erfinder: Hiroshi Yonemoto; Saitama Urawa; Kouiche Kawakyu, Tokio (Japan)

**Betriebsartumschaltung bei einem Cassettenrekorder für selbsttätigen Eindeinzug und Auswurf der Cassette.** Patentanspruch: Cassettenrekorder, erfaßt und nach Überschreiten eines bestimmten Einschubweges selbsttätig von einer bistabilen Federanordnung bis zur Endstellung überführt wird, wobei vor Erreichen der Endstellung ein von der Cassette betätigter Greifhebel die Freigabe eines Schiebers bewirkt, der dann mittels einer Feder von einer Stoppstellung in die Betriebsstellung gelangt und im Verlaufe dieser Bewegung einen Niederdrücker für das Absenken der Cassette in die Betriebsstellung sowie ein Tragteil mit Magnetköpfen und einer Andruckrolle zum Anpressen des Bandes an die Bandantriebswelle betätigt, bei dem ferner eine Einrichtung zur Zurückverschiebung des Schiebers vorgesehen ist, wobei im Zuge dieser Rückbewegung das Tragteil zurückverschwenkt, der Niederdrücker angehoben und die bistabile Federanordnung in die Ausgangslage zurückbewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Freigabe aus dem Gerät verschobene Schieber mittels eines an ihm angebrachten Betätigungsknopfes von der Betriebsstel-

lung über die Stoppstellung hinaus zurück in das Gerät hinein verschiebbar ist, wobei er über ein Verstellglied, an welchem das eine Ende der bistabilen Federanordnung befestigt ist, die Federanordnung spannt und über ihren Totpunkt bewegt, so daß die Cassette von dem vorgespannten Greifhebel ausgeworfen wird, daß ferner der Betätigungsknopf am Schieber verschwenkbar gelagert ist und in seinen beiden Kippstellungen einen schnellen Vorlauf bzw. einen schnellen Rücklauf des Tonbandes auslöst.  
DBP.-Anm. G II b, 15/02. AS 2 515 082  
Bekanntgemacht am 3.5.1979  
Anmelder: Autovox S.p.A., Rom  
Erfinder: Rodolfo Cicatelli, Gandria, Lugano (Schweiz)

**Vorrichtung zum Verhindern des falschen Einlegens einer Cassette in ein Tonbandgerät.** Patentanspruch: Vorrichtung zum Verhindern des falschen Einlegens einer Cassette in ein Tonbandgerät, mit einem Cassettenhalter, der sich öffnen und schließen läßt, und einem im Führungsschacht des Cassettenhalters angeordneten Sperrglied, welches beim falschen Einlegen einer Cassette durch im Bereich ihrer Vorderkante vorhandene Ansätze betätigt wird und ein Schließen des Cassettenhalters verhindert, dadurch gekennzeichnet, daß der Cassettenhalter zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung schwenkbar ist, daß das Sperrglied als ein außerhalb wenigstens einer Schmalseite des Führungsschachtes angelenkter, mit einer in den Führungsschacht ragenden Nase versehener Schwenkarm ausgebildet ist, dessen freies Ende beim Ausschwenken des Armes vor ein am Cassettengerät angeordnetes Stoppglied bewegt und das Schließen des Cassettenhalters blockiert wird.

DBP.-Anm. G II b, 25/06. AS 2 739 127  
Bekanntgemacht am 3.5.1979

Anmelder: Funai Electric Co., Ltd., Daito, Osaka (Japan)  
Erfinder: Yousuke Kondou, Daito, Osaka (Japan)

**Abspieleinrichtung für Tonrillenträger mit mehreren, jeweils am Umfang beginnenden Tonrillenspiralen.** Patentanspruch: Abspieleinrichtung für Tonrillenträger mit einem umlaufenden Abspielteller, der eine Abspielebene aufweist, in der ein innerer Tonrillenträger, der entweder einstückig mit dem Abspielteller verbunden ist

oder auf ihm aufliegt, abspielbar ist und mit einer am freien Ende eines horizontal und vertikal beweglichen Tonabnehmerarmes angeordneten Abtastnadel, die während des Abspielvorganges in einer von mehreren, jeweils am Umfang des Tonrillenträgers beginnenden, konzentrisch verlaufenden Tonrillenspiralen geführt ist und diese abtastet, dadurch gekennzeichnet, daß, zu der inneren Abspielebene höhenmäßig versetzt, eine zweite, äußere Abspielebene im Bereich des Abspieltellers vorgesehen ist, in der ein ringförmiger Tonrillenträger abspielbar ist, dessen innerer Durchmesser dem äußeren Durchmesser des inneren Tonrillenträgers entspricht, und daß am Tonabnehmerarm eine Übergangsnadel vorgesehen ist, die in Bewegungsrichtung des Tonabnehmerarms hinter der Abtastnadel angeordnet ist und die in einer Tonrille des höher liegenden Tonrillenträgers geführt wird, wenn die Abtastnadel das Ende der Tonrille des höher liegenden Tonrillenträgers erreicht und in den Bereich des tiefer liegenden Tonrillenträgers übergeht.

DBP.-Anm. G II b, 3/80. AS 2 634 577  
Bekanntgemacht am 17.5.1979

Anmelder: Ozean Co., Ltd., Tokio

Erfinder: Katsumi Watanabe, Kawasaki, Kanagawa (Japan)

**Vorrichtung zum Verhindern des falschen Einlegens einer Cassette in ein Cassetten-Tonbandgerät.** Patentanspruch: Vorrichtung zum Verhindern des falschen Einlegens einer Cassette in ein Tonbandgerät, mit einem Cassettenhalter, der sich öffnen und schließen läßt, und einem im Führungsschacht des Cassettenhalters angeordneten Sperrglied, welches beim falschen Einlegen einer Cassette durch im Bereich ihrer Vorderkante vorhandene Ansätze betätigt wird und ein Schließen des Cassettenhalters verhindert, dadurch gekennzeichnet, daß der Cassettenhalter zwischen einer offenen und einer geschlossenen Stellung schwenkbar ist, daß das Sperrglied als ein außerhalb wenigstens einer Schmalseite des Führungsschachtes angelenkter, mit einer in den Führungsschacht ragenden Nase versehener Schwenkarm ausgebildet ist, der an seinem freien Ende einem gleichfalls in den Führungsschacht ragenden Abschnitt aufweist, derart, daß dieser die weitere Bewegung der Cassette dann verhindert, wenn zufolge der im Bereich der Führungs-



Nach Berlin! Denn nur wir bieten Ihnen die gezielte Möglichkeit nachzufassen. Mit einer Anzeige, Beilage oder einem Einhefter. In unseren FUNK AUSSTELLUNGS-Ausgaben.

1. Berichtsausgabe:

Nr. 10 vom Oktober, Anzeigenschluß:  
5. September

2. Berichtsausgabe:

Nr. 11 vom November, Anzeigenschluß:  
8. Oktober

3. Berichtsausgabe:

Nr. 12 vom Dezember, Anzeigenschluß:  
9. November

**Nutzen Sie die Aktualität  
dieser Ausgaben für eine  
Anzeigenschaltung!  
Wir informieren Sie gerne!**

**ANZEIGEN-ABTEILUNG**

**Postfach 20 19 20 · 8000 München 2**

**Tel. (089) 18 60 51 · FS: 5 216 075**

Wir sind interessiert. Bitte

senden Sie uns Ihre Media-Daten/  
Ansichtsexemplar.

unterbreiten Sie uns ein Angebot über  1/1  
 1/2  1/3  1/4  1/8 Seite  s/w  farbig.

Firma

Unterschrift

kante einer falsch eingelegten Cassette fehlenden Ansätze der Arm nicht aus dem Führungsschacht verschwenkt wird.

DBP.-Anm. G II b, 25/06. AS 2 739 172  
Bekanntgemacht am 26.4.1979  
Anmelder: Funai Electric Co., Ltd.  
Daito, Osaka (Japan)  
Erfinder: Yousuke Konduo, Daito,  
Osaka (Japan)

**Einrichtung zum Führen eines Tonabnehmers.** Patentanspruch: Einrichtung zum Führen eines Tonabnehmers radial und parallel zur Oberfläche einer Schallplatte, wobei der Tonabnehmer an dem einen Ende eines Tonarms befestigt ist und während des Abspielvorganges eine spiralförmige Rille auf einer Schallplatte abtastet und mit einem parallel zur Oberfläche der Schallplatte verschwenkbaren Hilfsarm, der in einem ortsfesten Hilfsarm-lager gelagert ist, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende des Hilfsarms das eine Ende eines Verbindungsarms in einem Verbindungsarm-lager drehbar gelagert ist, daß am anderen Ende des Verbindungsarms der Tonarm in einem Tonarm-lager drehbar gelagert ist, daß auf dem Tonarm-lagerzapfen ein Tonarmrad drehfest mit dem Tonarm angeordnet ist, daß auf dem Verbindungsarm-lagerstift ein Verbindungsarmrad drehfest mit dem Hilfsarm angeordnet sind, daß auf dem ortsfesten Hilfsarm-lagerzapfen ein Halterungsrad ortsfest und drehfest gehalten ist und daß eine Bewegungsübertragung im Verhältnis 1 : 2 besteht zwischen dem Tonarmrad und dem Hilfsarmrad einerseits und dem Halterungsrad und dem Verbindungsarmrad andererseits.

DBP.-Anm. G II b, 3/38. AS 1 547 044  
Bekanntgemacht am 26.4.1979  
Anmelder: Hideo Matsushita, Tokio  
Erfinder: Antrag auf Nichtnennung

**Vorrichtung zum Feststellen des herannahenden Endes eines von einer Spule ablaufenden Bandes oder Filmes.** Patentanspruch: Vorrichtung zum Feststellen des herannahenden Endes eines von einer Spule ablaufenden Bandes oder Filmes mit einem von der Spulenwelle periodisch ein- und ausschaltbaren Schalter und einer die Impulse des Schalters empfangenden elektrischen Schaltung, deren Ausgang einen Verbraucher zur Verwertung der gewünschten Feststellung ansteuert, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Schaltung zwei

parallel an eine Stromquelle angeschlossene Schaltkreise besitzt, von denen jeder eine Parallelschaltung aus einem Transistor, einem Kondensator und einer Zenerdiode sowie eine mit der Parallelschaltung in Reihe geschaltete Zeitsteuereinrichtung aufweist, und daß der periodisch ein- und ausschaltbare Schalter den ersten Schaltkreis und der erste Schaltkreis den zweiten Schaltkreis ansteuert und der zweite Schaltkreis den Ausgang der elektrischen Schaltung liefert, wobei die Schaltkreise so bemessen sind, daß der Ausgang der elektrischen Schaltung Null ist, wenn die Frequenz der aufeinanderfolgenden Impulse des Schalters unter einer vorbestimmten Frequenz liegt, und ihr Ausgang zur Anzeige des herannahenden Endes ein konstanter Spannungswert ist, wenn die Frequenz der aufeinanderfolgenden Impulse des Schalters über der vorbestimmten Frequenz liegt.

DBP.-Anm. G II b, 27/36. AS 2 303 622  
Bekanntgemacht am 3.5.1979  
Anmelder: Pioneer Electronic Corp.,  
Tokio  
Erfinder: Shizuo Ando, Tokorozawa,  
Saitama (Japan)

**Ultraschallwandler.** Patentanspruch: Ultraschallwandler, bei dem ein Körper aus piezoelektrischem Material in einem eine Flüssigkeit enthaltenden Behälter untergebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine ineinandergreifende Elektrodenanordnung auf der Oberfläche des Körpers angeordnet ist, und daß eine Einrichtung zum Anlegen einer Wechsellspannung an die Elektrodenanordnung vorgesehen ist.

DBP.-Anm. H 04 r, 17/00.  
AS 2 742 492  
Bekanntgemacht am 17.5.1979  
Anmelder, zugleich Erfinder: Kohji  
Toda, Yokosuka, Kanagawa (Japan)

**Für Cassettenrecorder vorgesehene Compactcassette.** Patentanspruch: Für Cassettenrecorder vorgesehene Compactcassette mit einem im wesentlichen quaderförmigen Gehäuse, dessen eine Schmalseite im Bereich mindestens einer der Cassettenecken mit einer Ausnehmung versehen ist, die bei in den Rekorder eingelegter Cassette zur Aufnahme eines im Rekorder befindlichen Tastorgans dient, um eine Löschung oder Neubespaltung der zugeordneten Spur des sich in der Cassette befindlichen Bandes

zu verhindern, wobei im Bereich der Ausnehmung ein von der Cassettenaußenseite betätigbares, drehbar gelagertes Stellorgan zum wahlweisen Verschließen oder Öffnen der Ausnehmung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellorgan an seinem Außenumfang eine Aussparung aufweist, deren Öffnungsquerschnitt im wesentlichen dem Öffnungsquerschnitt der Ausnehmung entspricht.  
DBP.-Anm. G II b, 23/08. AS 2 604 172  
Bekanntgemacht am 17.5.1979  
Anmelder, zugleich Erfinder: Dieter  
Grimm, 4000 Düsseldorf

**Gerät zum Abspielen einer während des Abspielvorganges unbewegten Schallplatte.** Patentanspruch: Gerät zum Abspielen einer während des Abspielvorganges unbewegten, mit einer spiralförmigen Rille versehenen Schallplatte, mit einer durch einen Elektromotor angetriebenen, umlaufenden Nadel, die der Rille folgt und in der Rille aufgezeichnete Tonschwingungen abtastet, die auf einen Lautsprecher übertragen werden, und mit einem die Nadel tragenden Tonabnehmerarm, der während des Abspielvorganges von Schallplattenrand zum Schallplattenzentrum verschwenkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß für die Unterbringung der Schallplatte eine Cassette vorgesehen ist, die an dem Gerät zwischen zwei Schwenklagen verschwenkbar angeordnet ist, daß bei der Verschwenkung der Cassette in die eine Schwenklage (Betriebslage), die gegen die Kraft einer Druckfeder erfolgt, die Schallplatte mit der Nadel des Tonabnehmerarms in Berührung gebracht wird und ein federbelasteter Cassetten-Schließhaken sowie ein Schalter im Stromkreis des Elektromotors in die Schießstellung gebracht werden und daß der umlaufende Tonabnehmerarm bei seiner Verschwenkung vom Schallplattenrand zum Schallplattenzentrum eine Rückstellfeder spannt und am Ende der Verschwenkung gegen einen ortsfesten Anschlag und gegen einen in seine Umlaufbahn ragenden Tasthebel stößt, dessen Verschwenkung eine Bewegung des Cassetten-Schließhakens in die Freigabestellung bewirkt.

DBP.-Anm. G II b, 3/40. AS 2 205 037  
Bekanntgemacht am 17.5.1979  
Anmelder: Yugen-kaisha Watanabe  
Kenkyusho, Kawasaki, Kanagawa  
(Japan)  
Erfinder: Antrag auf Nichtnennung

**Magnetbandcassette.** Patentanspruch: Magnetbandcassette, bestehend aus einem quaderförmigen Cassettengehäuse mit einer Boden-, einer Deckfläche und Seitenflächen, die zwei Magnetbandwickel tragende Spulen umschließen, wobei der Antrieb der Spulen und des Magnetbandes mittels geräteseitiger, durch Boden- und/oder Deckflächen und durch Mitnahmeöffnungen der Spulenkern hindurchsteckbarer Wickeldorne und Antriebswellen erfolgt, und aus einer gemeinsamen Bremseinrichtung für die Spulen, wobei nach Aufsetzen der Cassette auf ein dazugehöriges Gerät die Wickeldorne eingreifend zum Antrieb der Spulen durch geräteseitige, in das Cassettengehäuse eintretende Entriegelungsorgane selbsttätig gelöst ist und die Spulen somit zum Drehantrieb frei sind, dadurch gekennzeichnet, daß außer der Bremseinrichtung für die Bandspulen eine an sich bekannte lösbare Halteeinrichtung für die Bandwickel vorgesehen ist, die die Bandwickel und die Spulen beidseitig überdeckt und umfaßt und so die Spulen und die Bandwickel in einer Mittellage festhält, wobei die Halteeinrichtung von der Bremseinrichtung betätigt wird.

DBP.-Anm. G II b, 23/08. AS 2 245 318  
Bekanntgemacht am 10.5.1979

Anmelder: BASF AG, 6700 Ludwigshafen

Erfinder: Jack Beaubernard, Montrouge; Philippe M.R.P. van den Broek D'Obrenan, Versailles (Frankreich)

**Bandtransportvorrichtung für Cassettengeräte.** Patentanspruch: Bandtransportvorrichtung für Cassettengeräte mit einem Motor, der mittels eines Riemens eine mit seiner Welle eine Bandantriebsachse bildendes Schwungrad sowie gegensinnig dazu ein Leerlaufrad antreibt, und mit Spulenteilen zur Lagerung der Spulen, wobei in der Betriebsart Aufnahme/Wiedergabe der Aufwickelspulenteil über eine Rutschkupplung antreibbar ist und in den Betriebsarten Vor- und Rücklauf bei gelöster Rutschkupplung entweder das Abwickelspulenteil oder das Aufwickelspulenteil durch eine schwenkbare Zwischenradeinrichtung antreibbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Leerlaufrad und das Schwungrad auf entgegengesetzten Seiten der Verbindungslinie der beiden Spulenteile liegen, daß ein koaxial an dem Leerlaufrad angebrachtes Antriebsrad ein koaxial auf dem Auf-

wickelspulenteil angebrachtes Antriebsrad antreibt, welches die eine Hälfte der Rutschkupplung bildet, und daß die Spulenteile als Antriebsräder ausgebildet sind, die mit einem oberen Antriebsrad der Zwischenradeinrichtung wahlweise in Eingriff bringbar sind, während gleichzeitig ein unteres Antriebsrad der Zwischenradeinrichtung mit einem koaxial auf dem Leerlaufrad angebrachten Antriebsrad oder einem koaxial auf dem Schwungrad angebrachten Antriebsrad in Eingriff bringbar ist.

DBP.-Anm. G II b, 15/18. AS 2 515 083  
Bekanntgemacht am 17.5.1979

Anmelder: Autovox S.p.A., Rom  
Erfinder: Rodolfo Cicatelli, Gandria, Lugano (Schweiz)

**Schichtmagnetogrammträger mit erhöhter mechanischer Widerstandsfestigkeit.** Patentanspruch: Schichtmagnetogrammträger, bestehend aus einer nichtmagnetisierbaren Unterlage mit einer darauf haftfest aufgetragenen magnetisierbaren Aufzeichnungsschicht aus einem Bindemittel dispergiertem feinteiligen Magnetpigment sowie Dispergier- und Zusatzstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufzeichnungsschicht außerdem 0,2 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Magnetaufzeichnungsschicht, Salze von basischen Polyaminoamiden, die durch Kondensation von di- und trimerisierten ungesättigten Fettsäuren mit Polyaminen erhalten worden sind, mit organischen sauren Estern aus Mono- und/oder Dicarbonsäuren mit 10 bis 18 Kohlenstoffatomen und ein- oder mehrwertigen Alkoholen enthält.

DBP.-Anm. G II b, 5/70. AS 2 535 448  
Bekanntgemacht am 10.5.1979

Anmelder: BASF AG, 6700 Ludwigshafen

Erfinder: Dipl.-Ing. Gustav Loewenberg, 6700 Ludwigshafen; Dipl.-Ing. Dr. Hans-Joerg Hartmann, 6713 Freinsheim; Dipl.-Chem. Dr. Dieter Schaefer; Dipl.-Ing. Dr. Herbert Motz; Dipl.-Phys. Dr. Helmut Jakusch, 6700 Ludwigshafen

**Ablenkjoch-System für Farbfernsehempfänger.** Patentanspruch: Ablenkjoch-System, bei dem die Wicklungsleiter der Horizontal-Ablenk-Spulen so verteilt sind, daß die Vertikal-Ablenk-Spulen ein Tonnen-Magnetfeld und die Horizontal-Ablenk-Spulen ein Kissen-Magnetfeld ausreichender Stärke erzeugen, damit die Seiten-

Strahlen über dem gesamten Bildschirm konvergieren, wenn das Ablenkjoch-System mit einer Inline-Farbbildröhre einschließlich Magnetfeld-Steuergliedern im Raum mit einem Ablenk-Magnetfeld nahe den Strahlaustrittsöffnungen der Elektronenstrahlerzeuger zusammengefaßt ist, und bei dem die Wicklungsleiter der Horizontal-Ablenk-Spulen so verteilt sind, daß einerseits ein starkes Kissen-Magnetfeld am Trichter-Seiten-Teil der Spulen erzeugbar ist, und daß andererseits ein Tonnen-Magnetfeld ausreichender Stärke am Hals-Seiten-Teil der Spulen erzeugbar ist, wodurch der Mitten-Strahl außerhalb der konvergierten Seiten-Strahlen am rechten und am linken Seiten-Teil des Bildschirms der Bildröhre einfällt, dadurch gekennzeichnet, daß das durch das Ablenkjoch-System erzeugte Raster am oberen und am unteren Mitten-Teil des Bildschirms durch Magnetstücke am Trichter-Seiten-Teil des Ablenkjoch-Systems korrigiert ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/28. AS 2 738 173  
Bekanntgemacht am 7.6.1979

Anmelder: Hitachi, Ltd. Tokio

Erfinder: Yuuji Fujihira, Fujisawa (Japan)

**Elektronenstrahlröhre mit veränderlicher Strahlgeschwindigkeit.** Patentanspruch: Elektronenstrahlröhre, die für eine Änderung der Geschwindigkeit der Strahlelektronen im Betrieb ausgebildet ist, mit einer einer Elektronenfokussiereinrichtung und einer Strahlablenkeinrichtung, die in dieser Reihenfolge hintereinander in Richtung des zum Bildschirm der Elektronenstrahlröhre bewegten Elektronenstrahls angeordnet sind, wobei die Elektronenfokussiereinrichtung eine von mehreren Elektoden gebildete elektrostatische Linse aufweist, mit der bei Änderung der Geschwindigkeit der Strahlelektronen deren Fokussierung korrigierbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektronenfokussiereinrichtung auch eine magnetische Linse mit zeitlich konstanter magnetischer Feldstärke aufweist, daß die magnetische Linse und die elektrostatische Linse relativ zueinander derart ausgebildet und angeordnet sind, daß eine Änderung der Fokussierung des Elektronenstrahls durch die Magnetlinse bei Änderung der Geschwindigkeit der Strahlelektronen durch die elektrostatische Linse kompensierbar ist, und daß die elektrostatische Linse

aus zwei zum Elektronenstrahl symmetrischen Elektroden besteht, deren in Strahlrichtung erste elektrisch mit der Elektronenbeschleunigungseinrichtung und deren zweite mit dem Bildschirm gekoppelt ist.  
DBP.-Anm. H 01 j, 29/56. AS 2449936  
Bekanntgemacht am 19.4.1979  
Anmelder, zugleich Erfinder: Genrich D. Balandin, Fryasino, Moskovskoi oblasti

**Lautsprecher-Anordnung, insbesondere Anordnung aus mehreren Lautsprechern.** Patentsanspruch: Lautsprecher-Anordnung, insbesondere Anordnung aus mehreren Lautsprechern in einem Gehäuse mit Frequenzweichen, die dem Lautsprecher bzw. der Lautsprechergruppe zugeordnet sind und die aus einem Tonfrequenzgemisch dem Lautsprecher bzw. der Lautsprechergruppe ein vorgegebenes Frequenzübertragungsband zuordnen, dadurch gekennzeichnet, daß die Frequenzweichen mittels Wahlschaltern zu- oder abschaltbar sind.  
DBP.-Anm. H 04 r, 3/14. AS 2 604 954  
Bekanntgemacht am 10.5.1979  
Anmelder, zugleich Erfinder: Werner Pinternagel, 8440 Straubing

## Terminkalender für Fachveranstaltungen

10.09. – 14.09.1979

### München

9th European Solid State Device Research Conference  
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

17.09. – 20.09.1979

### Brighton

9th European Microwave Conference  
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

18.09. – 20.09.1979

### Southampton

5th European Solid State Circuits Conference  
Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

19.09. – 21.09.1979

### Amsterdam

2nd International Conference in Integrated Optics and Optical Fiber Communication and 5th European Conference on Optical Communication

Auskünfte: VDE-Zentralstelle Tagungen, Stresemannallee 21, 6000 Frankfurt 70

20.09. – 26.09.1979

### Genf

Telecom '79 – 3. Weltausstellung des Fernmeldewesens  
Auskünfte: Orgexpo, Quai Ernest Ansermet 18, CH-1211 Genf 4

01.10. – 05.10.1979

### Ljubljana (Jugoslawien)

Moderne Elektronik – Internationale Ausstellung für Elektronik  
Auskünfte: Cospodarski Razstavisce, Postfach 413, Y-61000 Ljubljana

10.10. – 13.10.1979

### Wien

Informationstagung „Mikroelektronik '79“  
Auskünfte: Organisationskomitee Informationstagung ME '79, c/o Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal, A-1030 Wien

15.10. – 19.10.1979

### Utrecht (Niederlande)

Security '79 – Internationale Sicherheits-Fachmesse  
Auskünfte: Königlich Niederländische Messe, Jaarbeursplein, Utrecht (Niederlande)

## FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik  
Erscheinungsweise: Monatlich  
Vereinigt mit „Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

### Verlag und Herausgeber

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.  
Fachliteratur KG, München und Heidelberg

### Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4      Im Welher 10  
8000 München 19      6900 Heidelberg 1  
Tel. (0 89) 18 60 51      Tel. (0 62 21) 489-1  
Telex 5 29 408 pflvl      Telex 4 61 727 huehd

### Gesellschafter:

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München (Komplementär).  
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG, Heidelberg.  
Richard Pflaum Verlag KG, München.  
Beda Bohinger, München

Verlagsleitung  
Ing. Peter Eiblmayr, München,  
Joachim Rackwitz, Heidelberg

Koordination:  
Fritz Winzinger

Verlagskonten:  
PschK München 8201-800  
Deutsche Bank Heidelberg 01/94 100  
(BLZ 672 700 03)

### Redaktion

Chefredakteur:  
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:  
Ing. (grad.) Stephan Schall,  
Margot Sandweg,  
Curt Rint

Redaktion Funk-Technik  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408 pflvl

Wirtschaftsredaktion Funk-Technik  
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg  
Weiherfeld 14  
8131 Aufkirchen über Starnberg  
Telefon (0 81 51) 56 69

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.  
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

### Anzeigen

Anzeigenleiter:  
Walter Sauerbrey

Hüthig & Pflaum Verlag  
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“  
Postfach 20 19 20  
8000 München 2  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste  
Nr. 11b vom 1. 9. 1977



### Vertrieb

Vertriebsleiter:  
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag  
Vertriebsabteilung  
Wilckensstraße 3-5  
6900 Heidelberg 1  
Telefon (0 62 21) 4 89-1  
Telex 4 61 727 huehd

Bezugspreis: Einzelheft DM 7,- ab Verlag inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich Port. Jahresabonnement Inland DM 80,- + DM 12,- Versandkosten. Jahresabonnement Ausland DM 80,- + DM 22,80 Versandkosten.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen. Die Abonnementsgelder werden jährlich im voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postscheckkammer und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder Erstattung.

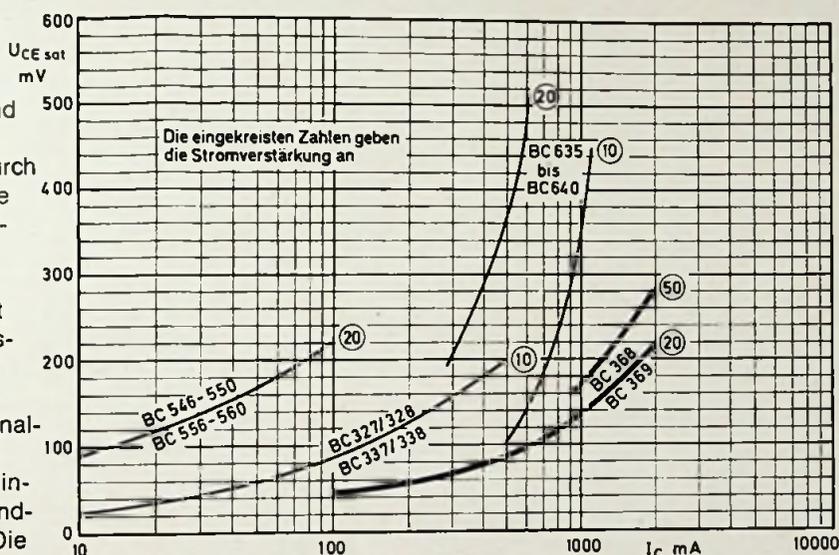
### Druck

Richard Pflaum Verlag KG  
Lazarettstraße 4  
8000 München 19  
Telefon (0 89) 18 60 51  
Telex 5 29 408 pflvl

# Valvo B-Endstufen- Transistoren BC 368/369.

Die kompletären Transistoren BC 368 (NPN) und BC 369 (PNP) zeichnen sich durch ihre sehr niedrige Kollektor-Emitter-Restspannung ( $U_{CE\ sat}$ ) aus.

In Geräten mit kleiner Ausgangsleistung sind sie daher von allen Silizium-Kleinsignal-Transistoren am besten für den Einsatz in der NF-Endstufe geeignet. Die



niedrige Kollektor-Emitter-Restspannung ermöglicht es, mit einer kleinen Betriebsspannung auszukommen, z. B. in batteriebetriebenen Geräten mit Lautsprecher-Impedanzen von  $4\ \Omega$  bis  $8\ \Omega$ .

#### Kurzdaten

$U_{CE\ s}$  = 25 V  
 $U_{CE\ 0}$  = 20 V  
 $I_{C\ AV}$  = 1 A  
 $I_{C\ max}$  = 2 A  
 $U_{CE\ sat}$   $\leq$  500 mV  
 $P_{tot\ max}$  = 1000 mW

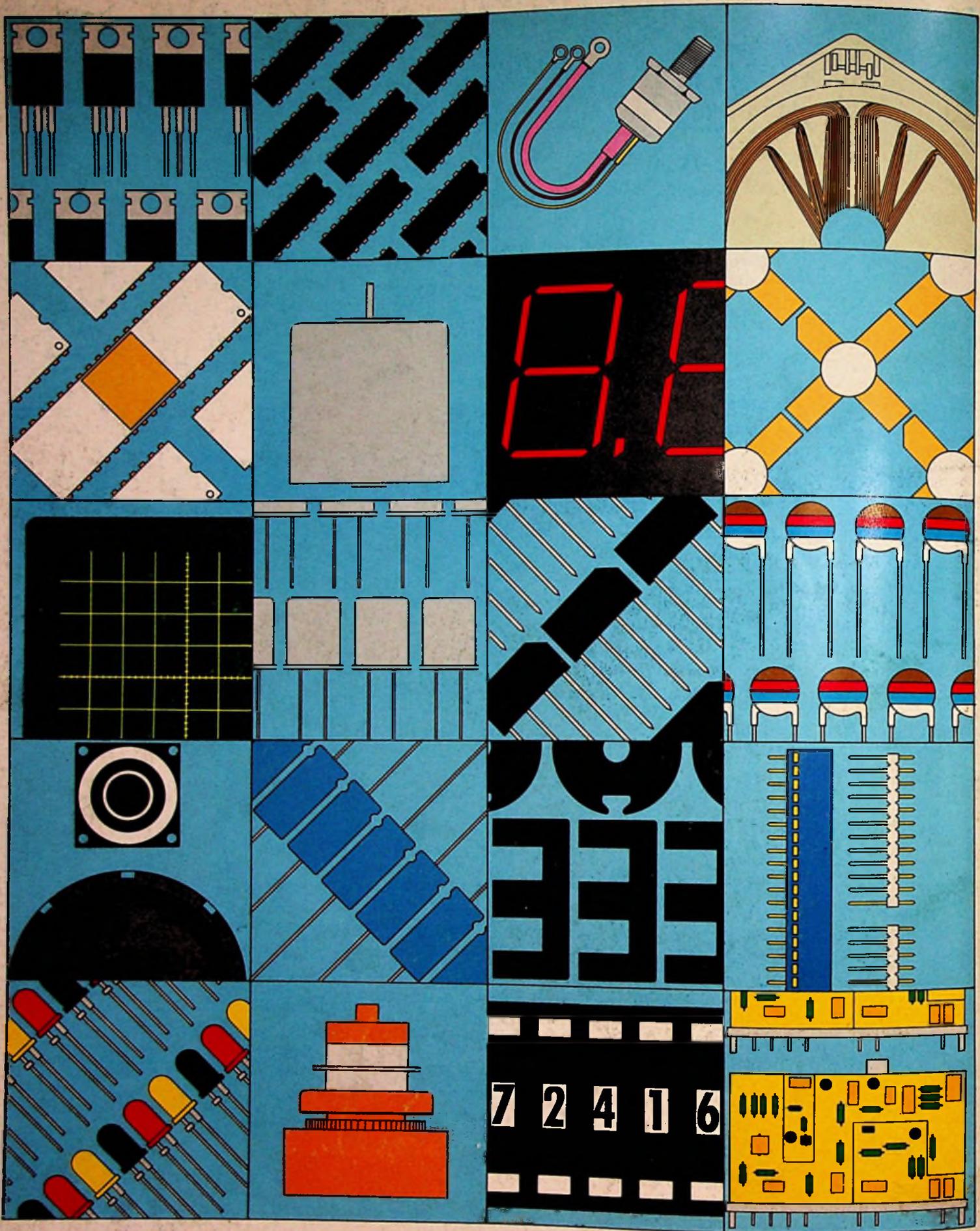
## Im Kunststoff- gehäuse SOT-54.

A 0478/1381



Technische Beratung:  
 Artikelgruppe Halbleiter  
 Burchardstraße 19, 2000 Hamburg 1  
 Telefon (040) 3296-468

**VALVO** Bauelemente  
 für die gesamte  
 Elektronik



Kto. 6732-45-2629

1255 Woltersdorf  
125 Goethestr. 11

Z L 15933

Mickan, G.

Bauelemente  
für die gesamte  
Elektronik

**VALVO**