

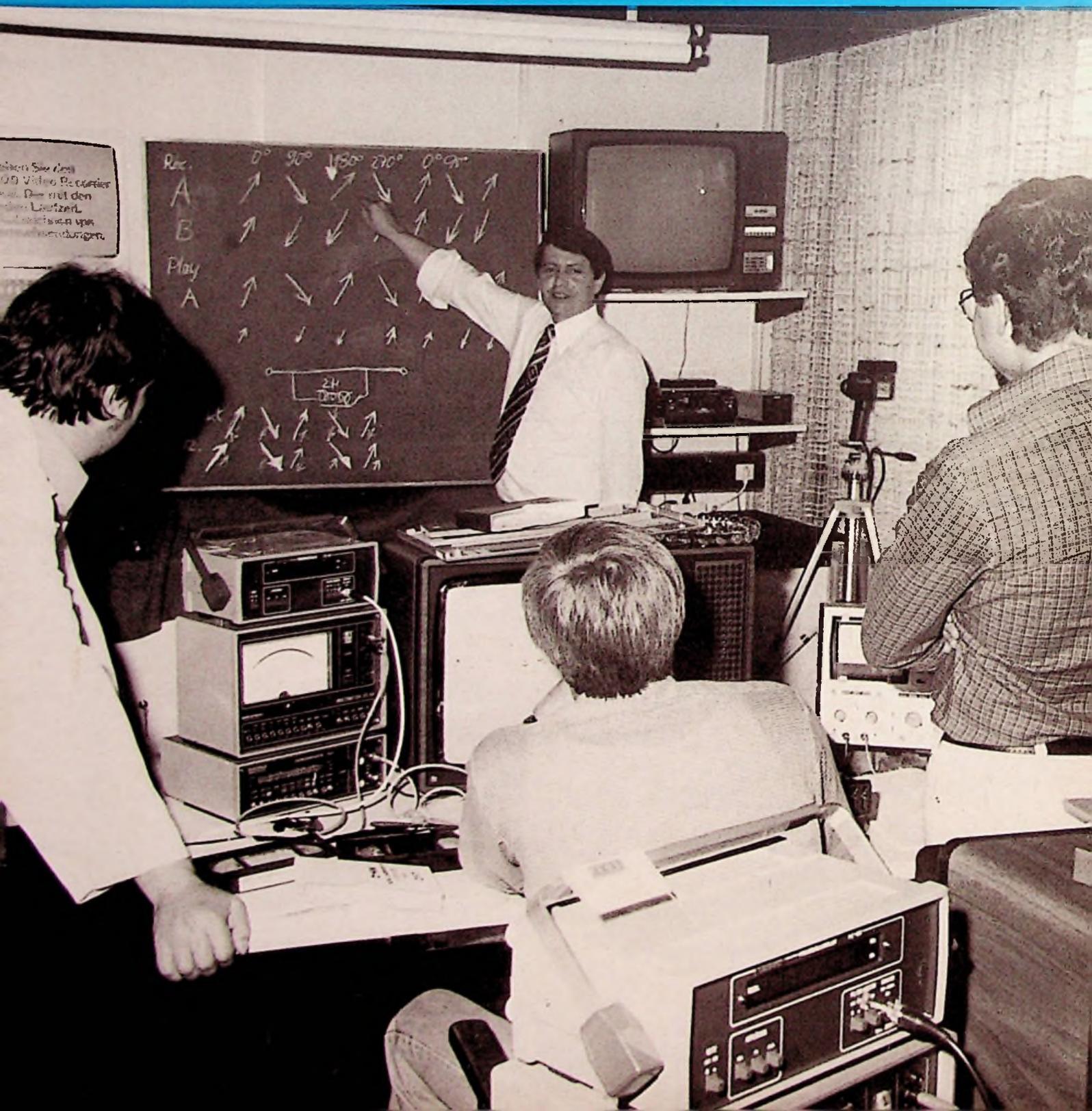
3 März 1980
35. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Mickel, G.
FUNK Z L 15933
1255 Wollersdorf
125 Goethestr. 11

Kto. 6732-45-2629

TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



Produkt-Informationen

Schallplatten-Abspielgeräte:
Neues Konzept sorgt für
hohen Bedienungs-Komfort W 85

Testbericht-Report: Audio-Geräte
im Urteil der Berliner Warentester W 87

Berichte über neue Entwicklungen

Mobile Funkanlagen:
Auto-Notfunk im Probetrieb W 91

Videotext-System:
Prototyp einer Farbkopier-Anlage
ist betriebsfertig W 92

Fernsehgeräte:
Hochwertige Ton-Wiedergabe in
„Supradyn“-Fernsehempfängern W 95

Video-Technik:
Das EPM-Abstimmssystem
steuert Fernsehgeräte W 104

Offengelegte Patentanmeldungen W 110

Aktuelle Grundsatzfragen

UKW-Tuner: Die zwei Gesichter
der Eingangsempfindlichkeit W 112

Werkstatt und Service

Reparatur von Tonbandgeräten:
Die häufigsten Fehlerquellen
und wie sie beseitigt werden (II) W 114

Fachliche Bildung

Praktischer Umgang mit Bauelementen:
Transistoren unter die Lupe genommen,
Teil 6: Bipolare Transistoren
für HF-Vorstufen (I) W 117

Lehrgang für Radio- und Fernstehtechner:
Einführung in die Digitaltechnik,
14. Folge: Schaltwerke
und Festwertspeicher (II) W 122

Titelbild

Gründliche Schulung erfordert einen hohen Aufwand an Personal und an Meßmitteln. Die Akai International GmbH, Dreieich, hat im vergangenen Jahr vier dreitägige Video-Schulungen abgehalten, bei denen sich jeweils drei Techniker um acht Lehrgangsteilnehmer kümmerten. Die wichtigsten Themen des dreiteiligen Schulungsprogramms: elektronische Bandlaufsteuerung einschließlich Servo-Regelung, Signalverlauf in allen Stufen sowie die wichtigsten Prüf- und Einstellarbeiten. Auf dem Bild erklärt Lehrgangsteilnehmer Roland Knödel soeben die Übersprechkompensation im Farbbereich. Ab April 1980 soll jeden Monat je eine Video- und Audio-Schulung abgehalten werden. (Bild: Akai)

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

Schallplatten-Abspielgeräte:

Neues Konzept sorgt für hohen Bedienungs-Komfort

Hochwertige Qualität und automatischer Funktionsablauf schließen sich bei Plattenspielern längst nicht mehr gegenseitig aus, wie das früher einmal angenommen wurde. Das zeigt sich besonders deutlich an dem neuen Plattenspieler „SL-10“ der Marke Technics, den die japanische Matsushita Electrical Company mit dem Ziel der Perfektionierung entwickelte. In diesem Gerät wurde eine Reihe zwar bekannter, aber nie in einem einzelnen Plattenspieler gemeinsam angewendeter technischer Konstruktionen mit zusätzlichen Neuerungen zu einer bemerkenswerten Konzeption vereint.

Der neue Hi-Fi-Plattenspieler „SL-10“ der Marke Technics wird direkt angetrieben, hat einen Tangential-Tonarm und wird von einem 4-bit-Mikroprozessor MN-1400 gesteuert. Die wichtigsten Merkmale dieses neuen Plattenspieler-Konzeptes sollen hier kurz dargestellt werden.

Der Aufbau des Gerätes

Der Grundriß des Plattenspielers hat die Maße einer LP-Plattentasche. Sein Gehäuse aus Aluminium-Druckguß besteht aus einem oberen und einem unteren Teil. Im Oberteil sind der Tangential-Tonarm mit seinem Antriebs- und Regelsystem sowie die Mikroprozessor-Steuerung unterge-

bracht. Im Unterteil befinden sich das Laufwerk mit Rotor und Plattenteller sowie die elektronische Steuerung und die quartzgestützte Regelung für den Antrieb.

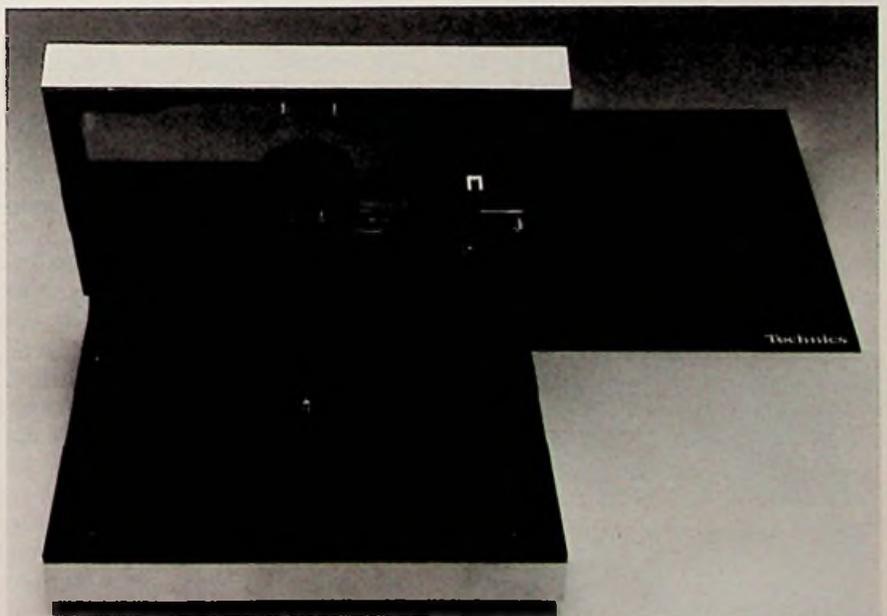
Tangential-Tonarm mit Besonderheiten

Der Tonarm-Vortrieb wird durch einen kernlosen Gleichstrommotor bewirkt. Die Information zum Steuern

dieses Vortriebs liefert ein photoelektronisches System mit einem nahe an der Abtastnadel befindlichen Sensor, der den Winkel der Lichtreflexion erfaßt.

Bei der Bewegung nach seitwärts wird der Tonarm über ein Gleitlager mit sehr niedriger Reibung geführt, das – anders als die sonst üblichen Kugel- oder Rollenlager – unerwünschte Schwingungen vermeiden hilft und einen geräuschlosen, ruckfreien Vortrieb ermöglicht.

Technics-Plattenspieler „SL-10“ in geöffnetem Zustand



Wegen der Kardan-Aufhängung des Tonarms und weil die Auflagekraft durch eine Feder bewirkt wird, kann das Gerät auch in schräger Lage oder sogar senkrecht betrieben werden.

Das dynamische TA-System wurde eigens entwickelt

Eigens für den in diesem Plattenspieler verwendeten Tangential-Tonarm entwickelte Matsushita ein dynamisches Tonabnehmer-System, das auf dem bereits bekannten System „EPC-305 MC“ beruht. Es enthält kernlose Doppelring-Luftspulen. Dadurch werden die magnetischen Verluste und die Verzerrungen vermieden, die bei MC-Systemen auftreten, sofern sie – trotz ihres Namens – mit Spulenkernen arbeiten.

Der Bor-Nadelträger hat trotz seiner äußerst geringen Masse eine sehr große Steifigkeit, die erheblich zu dem breiten und extrem linear verlaufenden Frequenzgang und der hohen Abtastfähigkeit beiträgt.

Der automatische Ablauf garantiert narrensichere Bedienung

Die normale Bedienung des Plattenspielers ist denkbar einfach: Der Benutzer legt eine Schallplatte beliebiger Größe auf, schließt das Gerät und drückt die Taste „Start“. Danach schaltet sich der Antrieb ein, das Gerät ermittelt photoelektronisch mit

Leuchtdioden und Photo-Transistoren den Durchmesser der aufgelegten Platte, führt den Tonarm über die Einlaufrille und senkt ihn ab – der Spielvorgang beginnt. Wird die Taste „Start“ gedrückt, ohne daß eine Platte auf dem Plattenteller liegt, dann bleibt der Tonarm in seiner Ruhelage, und der Antrieb schaltet sich wieder aus.

Die Drehzahl des Plattentellers wird automatisch eingestellt: 30-cm-LPs werden mit $33\frac{1}{3}$ U/min, 17-cm-Singles mit 45 U/min abgespielt. Ein Drehzahlwähler im Gerät gestattet jedoch, die automatische Steuerung zu umgehen und die Drehzahl von Hand einzustellen, damit auch große Schallplatten mit der hohen und kleine Schallplatten mit der niedrigen Drehzahl abgespielt werden können.

Das Plattenende wird vom Gerät ebenfalls photoelektronisch ermittelt; der Tonarm fährt dann automatisch in seine Ausgangsstellung zurück, und der Antrieb wird stillgesetzt.

Alle Abläufe sind auch von Hand steuerbar

Trotz des grundsätzlich automatischen Ablaufs der Funktionen kann der Benutzer eine Reihe von Abläufen auch von Hand steuern.

Suchen einer bestimmten Rille

Die beiden Tasten „Start“ und „Stop“ dienen nicht nur dazu, das Gerät in Betrieb zu nehmen und auszuschalten; mit ihnen kann der Tonarm auch zu einer bestimmten gewünschten Stelle auf der Platte geführt werden: So lange die Taste „Start“ gedrückt bleibt, fährt der Tonarm nach innen; so lange die Taste „Stop“ gedrückt bleibt, fährt er nach außen. Ein leichter Druck auf die Tasten bewirkt eine langsame Armbewegung; bei etwas kräftigerem Druck bewegt sich der Arm schneller. Eine Skala an der Oberseite des Plattenspielers zeigt an, wo sich der Arm augenblicklich befindet. Eine Sicherheitseinrichtung sorgt dafür, daß der Arm nicht innen über die Auslaufrille oder außen über die Einlaufrille hinausläuft.

Mit einem Druck auf die Taste „Cue“ kann der Tonarm an jeder Stelle von der Platte abgehoben oder auf die Platte aufgesetzt werden. Im Augenblick der Berührung zwischen Nadel und Plattenrinne sowie im Augenblick des Abhebens der Nadel ist der Signalfluß durch ein „Muting“-Relais unterbrochen, so daß keine Aufsetzgeräusche wiedergegeben werden.

Wiederholtes Abspielen

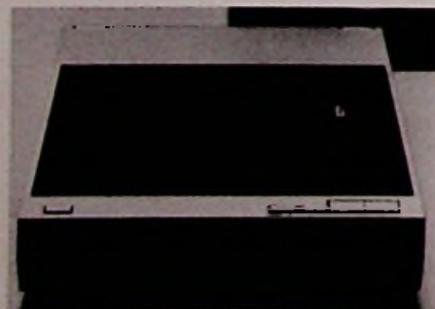
Nach einem Druck auf die Taste „Repeat“ wird die Platte noch einmal abgespielt. Der Wiederholvorgang kann jederzeit durch Drücken der Taste „Stop“ unterbrochen werden; der Tonarm kehrt dann in seine Ruhelage zurück. Wenn die Taste „Start“ während des Abspielvorgangs noch einmal gedrückt wird, kehrt der Tonarm zur Einlaufrille zurück und beginnt mit dem Abspielen wieder von vorne.

Ausschalten

Wenn die Taste „Stop“ während des Abspielvorgangs kurz gedrückt wird, hebt der Tonarm ab und kehrt in seine Ruhestellung zurück; das Laufwerk wird stillgesetzt. Das Gleiche geschieht, wenn das Gehäuse während des Abspielvorgangs geöffnet wird.

Alle diese Steuervorgänge können bei geschlossenem Gehäuse ausgelöst werden, so daß der Tonarm nie mit der Hand berührt zu werden braucht. □

Technics-Plattenspieler „SL-10“ in geschlossenem Zustand



Berichtigung

Die Anpassung von Impedanzen (I), Funk-Technik Nr. 1/80. Auf Seite W 40 wurden die Bildtexte der Bilder 2 und 3 vertauscht, und auf Seite W 41 muß in Bild 10 Z_1 durch Z_2 ersetzt werden.

Testbericht-Report:

Audio-Geräte im Urteil der Berliner Warentester

Die Tätigkeit der Stiftung Warentest in Berlin wird für den Facheinzelhandel für Unterhaltungselektronik immer mehr spürbar: Modelle, die in den Tests gut abgeschnitten haben, werden im Fachgeschäft ganz plötzlich überdurchschnittlich oft verlangt, und Geräte, die im Test durchfallen, haben vorerst kaum noch Verkaufschancen. Deshalb haben wir nachstehend einige der wichtigsten Gesichtspunkte, die aus den Testberichten für verschiedene Artikelgruppen hervorgehen, zusammengefaßt.

Weltempfänger

Weltempfänger sind speziell für die Jagd auf ferne Sender entwickelte Kurzwellenempfänger. Die beträchtlichen Preisunterschiede bei 15 getesteten Weltempfängern (von etwa 350 DM bis 1350 DM) sind nicht unbegründet: Im Kurzwellenempfang haben die billigen Geräte meist nicht viel zu bieten. Große Unterschiede gibt es in der technischen Konzeption und in der Ausstattung der Geräte wie bei den Preisen, im Gewicht und in der Größe.

Der Kurzwellenteil eines Weltempfängers sollte einen Bereich von 4...26 MHz erfassen. Damit schöpft er die Möglichkeit der Kurzwellen-Bandbreite voll aus, bleibt aber gleichzeitig unterhalb der postalischen Obergrenze von 26,2 MHz. Die Schwierigkeiten beim Kurzwellen-

empfang erfordern eine exakte Einstellbarkeit der Sender, was eine große Ablesegenauigkeit voraussetzt. Die Hersteller haben sich hier verschiedene Lösungen einfallen lassen: In der Regel wird die Skala gespreizt und in mehrere Teilbereiche aufgeteilt. Eine andere Hilfestellung bietet die sogenannte Kurzwellenlupe, bei der die Senderwahl in zwei Geschwindigkeiten erfolgen kann. Die exakte Anzeige und eine gute Hilfe zum Wiederauffinden bestimmter Sender bietet die numerische Frequenzanzeige, über die sechs Modelle verfügen.

Da die Empfangsfeldstärken auf Kurzwellen sehr stark variieren, ist eine automatische Verstärkungsregelung besonders wichtig, um die Lautstärke konstant zu halten. Entscheidend für die Qualität des Weltempfängers sind die Empfangseigenschaften. Hier kommt es hauptsächlich auf eine hohe Empfindlichkeit und eine gute Trennschärfe an. Gerade die Trennschärfe ließ bei einigen Geräten zu wünschen übrig.

Sechs Fabrikate versagten auch bei der Prüfung der Frequenzfestigkeit, so daß man neben dem eingestellten Sender einen zweiten, auf der Spiegel- oder Frequenz des eingestellten mit großer Feldstärke sendenden, unfreiwillig mithört. Die Prüfungen im UKW-, Mittel- und Langwellenbereich brachten dagegen durchweg positive Ergebnisse.

Fazit: Die Bezeichnung Weltempfänger trifft nur für neun der 15 Modelle

voll zu. Besonders brauchbar für den Kurzwellenbereich erwiesen sich die beiden Grundig-Satelliten, Sony ICF-6800 W und Nordmende Globetrotter.

Stereo-Radio-Recorder

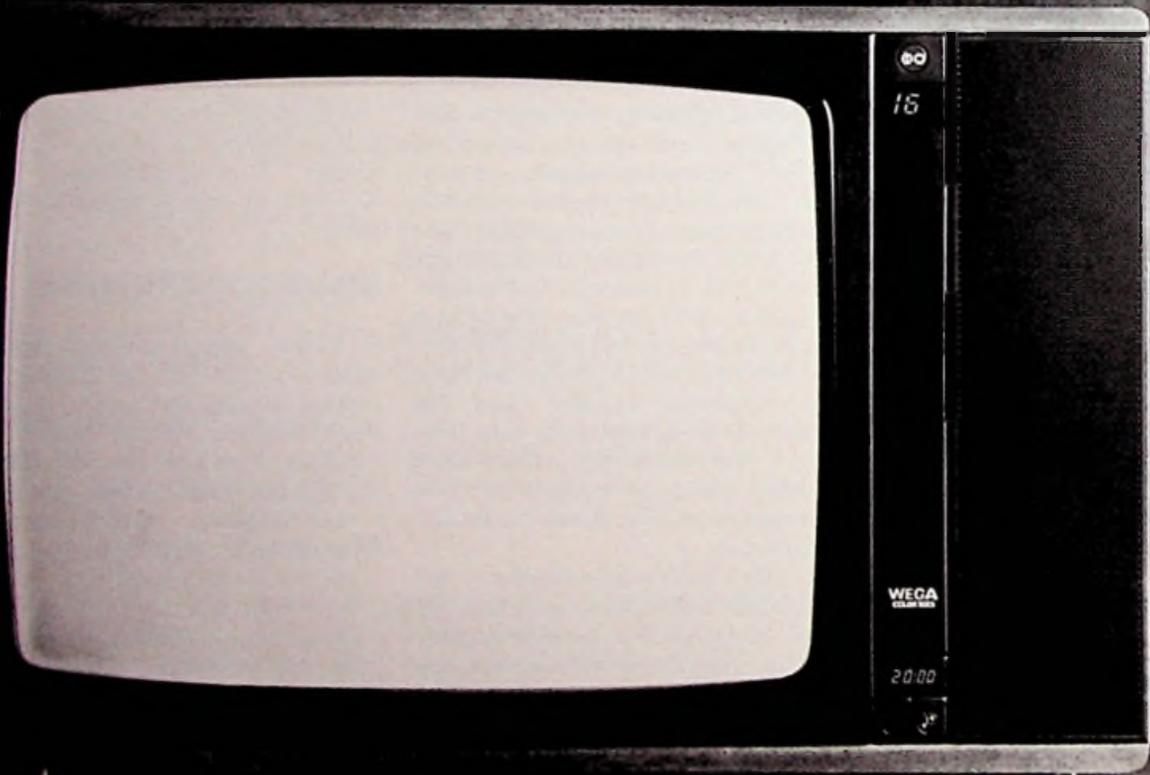
In einem internationalen Gemeinschaftstest, an dem die Stiftung Warentest beteiligt war, wurden Stereo-Radio-Recorder von 19 Marken der mittleren Preislage von rd. 400 DM bis 600 DM geprüft sowie zusätzlich – zum Vergleich – drei Modelle der Preisklasse um 300 DM.

Die vollständigen Testberichte sind in der Zeitschrift „test“ erschienen. Sie ist erhältlich im Zeitschriftenhandel und bei der Stiftung Warentest, Versand-Service, Postfach 700, 7107 Neckarsulm, erhältlich.

In erster Linie hängt die Stereo-Qualität von einigen wichtigen Empfangs- und Wiedergabeeigenschaften ab. Und in dieser Hinsicht sieht es bei fast allen Testmodellen recht trübe aus. Im UKW-Empfang gab es insgesamt fast nur negative Noten. Wichtig beim Stereoempfang ist vor allem die Empfindlichkeit, weil Rauschen sich hier besonders störend

Ganz schön gut.

18 T 0074



Wega color 3

Garantiert.

Weil Wega auf die Fernseh Zukunft vorbereitet ist.

Mit dem neuen Wega color 3065 hat bei uns eine neue Fernsehgeneration begonnen: Er ist wie alle Geräte der neuen 60er-Serie auf die Video- und Bildschirmtext-Zukunft vorbereitet. Die neue Infrarot-Fernbedienung ist schon mit den entsprechenden Funktionen dafür ausgestattet. Neu ist auch die eingebaute LED-Uhr mit Timer, die zum Beispiel pünktlich die Tagesschau einschaltet. Wer beim Fernsehen nicht so gern die Uhrzeit vor Augen haben möchte, kann die Anzeige selbstverständlich abschalten. Mit der 10-W-Sinus-HiFi-2-Weg-Box macht der Wega color 3065 nicht nur beim Sehen Spaß.

Weil sich ein Wega nach dem Geschmack Ihrer Kunden richtet. Und nicht umgekehrt.

Jeder Wega-Farbfemher ist so individuell wie der Wohnstil Ihrer Kunden. In edlem Holz paßt er harmonisch zur Einrichtung. Die Wega-Objekt-Linie unterstreicht diesen Wunsch nach Individualität noch stärker.

Weil Wega immer im Bild ist.

Jeder Wega ist ein Fortschritt in Bild und Ton. Komfort – bei Wega gehört er zur Grundausstattung. Zum Beispiel die selbstkonvergierende Super Contrast-Farbbildröhre (30 AX). Der HiFi-Ton durch Super-Paralleltonverfahren und die 10-W-Sinus-Tonendstufe nach DIN 45500. Der neue Sendersuchlauf mit digitaler Speicherung (Auf- und Abwärts-suchlauf). Anschlüsse für Außenlautsprecher, Kopfhörer und HiFi-Anlage. Automatische Endabschaltung 2 Minuten nach Programm-schluß. Vorbereitet für die Nachrüstung von Videotext und Bildschirmtext. Die neue Infrarot-Fernbedienung für 16 Programme und alle wichtigen Funktionen ist für Video-text und Bildschirmtext ausgestattet.

Weil das Wega-CXS-Chassis einen Wega so zuverlässig macht.

Wega-Qualität ist schon von außen sichtbar. Und damit das Bild nicht täuscht, geht die technische Perfektion bei Wega immer weiter. Das CXS-Kaltchassis (color with extended security) ist der Beweis. Wega entwickelt diese Schaltungstechnik zu einem Sicherheitschassis in hochintegrierter Kompakttechnik. Seine reduzierte Leistungsaufnahme von nur ca. 115 W (Wega color 2065 nur ca. 100 W) schont die Bauteile und läßt einen Wega länger leben. Das „Switchmode“-Netzteil sorgt für Netz-trennung und hochstabile Stromversorgung der Schaltstufen sowie unproblematischen Anschluß von HiFi-Anlage, Videorecorder u. a. m. „Transistor-Ablenkung“ mit dem neuartigen „Diode-Split“ und Hochspannungs-transformator. Hochspannungskaskade ist nicht mehr notwendig. RGB-Bildröhren-ansteuerung durch „kalte“ Endstufen. Schwarzwertstabilisierung durch IC.

Dies alles macht Wega-Fernsehgeräte so zuverlässig, daß wir guten Gewissens 6 Monate Voll-Garantie geben.

Weil sich das neue Wega-Vertriebs-konzept schon jetzt bewährt hat.

Schon kurz nach seiner Einführung im Juli 1979 haben sich die Vorteile des neuen Konzeptes gezeigt. Sollten Sie doch noch Fragen haben, rufen Sie einfach Ihr nächstes Wega-Verkaufsbüro an.

Weil sich bei Wega auch mit Werbung viel abspielt.

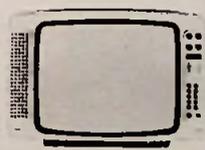
Die Wega-Werbung erreicht ganz schön viele Kunden mit Vierfarbanzeigen in über-regionalen Illustrierten mit Millionen Kontakten und mit unterstützendem Werbematerial in Ihrem Geschäft.



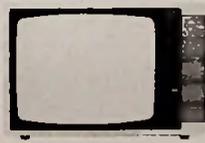
Wega color 3062



Wega color 3060



Wega color 3061



Wega color 3054



Wega color 3053



Wega color 2065

WEGA

Wega Elektronik GmbH 5000 Köln 30

bemerkbar macht. Bei 18 Modellen im Test ist sie zu gering.

Noch schlechter fielen die Ergebnisse der Prüfungen aus, die unter dem Begriff „Störeinflüsse“ zusammengefaßt sind. Ein negatives Urteil in dem Prüfpunkt Störabstand bedeutet, daß das Rauschen auch während der Musik zu hören sein kann. Fast jeder zweite Radio-Recorder ließ eine zufriedenstellende Trennschärfe vermissen.

Etwas freundlicher, aber insgesamt doch noch negativ, ist das Bild im Recorder-Teil. Auch hier zeigten viele Modelle Schwächen im Störabstand, und einige hatten eine unzureichende Trennung der beiden Stereo-Kanäle. Die automatische Aussteuerung war, von zwei Recordern abgesehen, durchweg mangelhaft. Da diese Automatik bei plötzlich auftretenden Lautstärke-Unterschieden Schwierigkeiten hat, sollte sie abschaltbar sein, was aber nur bei zwei Fabrikaten möglich ist.

Erfreulich gute Resultate brachten die Messungen beim Laufwerk. Im Vergleich zu früheren Recorder-Tests waren diesmal die Gleichlaufwerte erheblich besser. Einige Modelle erreichten hier die Hi-Fi-Schwelle.

Insgesamt konnten zwischen den drei billigen Modellen und den Geräten ab 400 DM keine großen Qualitätsunterschiede festgestellt werden. Eine Stereo-RadioRecorder für rd. 300 DM schnitt sogar besser ab als viele der um 100 DM bis 300 DM teureren Fabrikate.

Hi-Fi-Plattenspieler

19 Plattenspieler in der Preisklasse von 350 DM bis 700 DM ließ die Stiftung Warentest prüfen. Im Test waren nur halbautomatische Geräte. 17 Modelle hatten ein Laufwerk mit Direktantrieb. Nur das Philips- und das Yamaha-Modell haben Riemenantrieb. Über die Qualität des Lauf-

werks besagt das aber noch nichts, wie die Meßergebnisse zeigen.

Nach den Herstellerangaben erfüllen alle geprüften Plattenspieler die Mindestanforderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45500. Für das Laufwerk trifft dies voll zu; meistens werden sie sogar erheblich übertroffen. Bei den Gleichlaufschwankungen ist das freilich kein Kunststück, da die Norm geringe, dem Stand der Technik nicht mehr entsprechende Anforderungen stellt. Hersteller brillieren hier gern mit Superwerten und übertrumpfen sich gegenseitig mit Hundertstel von Prozenten, was aber dem Benutzer keinen hörbaren Gewinn bringt. Auch bei den Rumpelgeräuschen lagen die Meßwerte fast immer weit über dem von der Norm geforderten Mindestwert.

Weniger erfreulich als beim Laufwerk waren die Meßergebnisse im Prüfabschnitt Tonabnehmer-System. Hier spielen auch die Eigenschaften des Tonarms (Gewicht, Beweglichkeit und Lagerung) eine Rolle. Bei der Prüfung der Übersprechdämpfung (Trennung der Stereo-Kanäle) und bestimmter Verzerrungen wurden die Forderungen der Norm meist nur knapp oder gar nicht erfüllt.

Lautsprecherboxen

„Watts“ stehen hoch im Kurs

Beim Kauf von Lautsprecherboxen wird das, worauf es eigentlich ankommt, die Klangqualität, oft mit der linken Hand abgetan. Mehr Beachtung finden Design, Farbe und Größe, der Preis und vor allem die „Watt-Zahl“. Sie gibt beim Kauf oft den Ausschlag. Watts stehen hoch im Kurs, denn in Anzeigen und Prospekten wird dem Leser suggeriert: Wer hohe Ansprüche stellt, braucht hoch belastbare Boxen – etwa nach der Devise: Je mehr Watt, um so besser der Klang.

Die als Nennbelastbarkeit deklarierte Wattangabe besagt aber nur, welche vom Verstärker zugeführte Leistung die Box auf lange Zeit ohne Beschädigung verarbeiten

kann. Nach einer Faustregel soll die Nennbelastbarkeit der Boxen mindestens so groß sein wie die Nennleistung des Verstärkers. Doch im Normalfall wird diese nicht ausgenutzt. Zur Zimmerlautstärke kann schon weit weniger als ein Watt ausreichen, und zwei Watt genügen im Durchschnitt bereits, um den Nachbarn mithören zu lassen. Als Reserve für Lautstärkespitzen reicht dann eine zehn- bis zwanzigfache Leistung aus. Erst bei zehnfacher Leistung verdoppelt sich die Lautstärke, während eine Verdoppelung der Leistung gerade wahrnehmbar ist.

Im Gegensatz dazu steht die Vertriebspolitik der Hersteller, die zu jedem Verstärker die passende Box anbieten, teilweise in 5- und 10-Watt-Stufen. Solche Unterschiede sind bei der Prüfung der Nennbelastbarkeit meßtechnisch gar nicht zu erfassen. td

Hi-Fi-Spulen-Tonbandgeräte

Die geprüften Modelle zehn verschiedener Marken haben – mit einer Ausnahme – einen maximalen Spulendurchmesser von 18 cm (Grundig: 22 cm), Vierspur-Betrieb, zwei Aussteuerungs-Instrumente, vierstellige Zählwerke und funktionssichere Pausentasten. Ausgewählt wurden Geräte ohne eingebaute Endverstärker. Nur die beiden Uher-Modelle „SG 521“ und „SG 561“ sind mit Verstärkern und Lautsprechern ausgerüstet. Alle laufen wahlweise mit Bandgeschwindigkeiten von 9,5 cm/s oder 19 cm/s, fünf auch mit 4,75 cm/s.

Beinahe alle Geräte überwandern beim Gleichlauf die Hürde der Norm DIN 45500 selbst bei kleinen Bandgeschwindigkeiten; die Abweichungen lagen im allgemeinen unter 0,2 Prozent. Auch die geforderten Soll-

geschwindigkeiten des Bandes wurden meistens eingehalten. Nur beim Modell „GX 4000 DS MK“ von Akai waren die Abweichungen größer als 1,5 Prozent.

Die besten Prüfergebnisse gab es bei den elektroakustischen Eigenschaften: Alle Fabrikate konnten hier mit „gut“ abschließen. Die Kurven über den Frequenzgang boten ein durchweg positives Bild.

Lautsprecherboxen

Verbessert sich tatsächlich, wie oft behauptet wird, die Klangqualität einer Lautsprecherbox mit zunehmender Nennbelastbarkeit und mit zunehmendem Volumen der Box? Die Stiftung Warentext versuchte diese Frage in einem umfangreichen Hörtest zu klären. Dazu wurden aus den Boxenprogrammen fünf großer Anbieter insgesamt 17 Modelle mit einer Nennbelastbarkeit zwischen 30 und 100 Watt ausgewählt.

Insgesamt schnitten die Boxen dieses Hörtests besser ab als die Kleinboxen (4 bis 10 Liter), die die Stiftung Warentext vor einem halben Jahr testen ließ, nicht zuletzt wegen der günstigeren Beurteilung des Klangvolumens. Den Miniboxen bereiten die Bässe erhebliche Schwierigkeiten.

Vergleicht man jedoch die 17 Modelle miteinander, so ergibt sich ein uneinheitliches Bild. Die jeweils kleinsten und leistungsschwächsten Lautsprecher wurden zwar stets am niedrigsten eingestuft, aber mit der Erhöhung der Nennbelastbarkeit ist keineswegs immer eine Klangverbesserung verbunden. Ein großes Klangvolumen allein macht eben noch nicht die Qualität; ebenso wichtig ist die Transparenz, und daran hapert es manchmal.

Bezieht man noch die Preise in den Vergleich mit ein, so stimmen die Relationen überhaupt nicht mehr. Der Klang des teuersten Fabrikats (rd. 1500 DM je Paar) mit 100 Watt Nennbelastbarkeit je Kanal beispielsweise wurde kaum besser beurteilt als ein 30-Watt-Modell für rund 400 DM je Paar. Fazit: Leistung, Klangqualität und Preise sind selten auf einen Nenner zu bringen. □

Mobile Funkanlagen

Auto-Notfunk im Probebetrieb

Kürzlich wurde in Ulm das Auto-Notfunk-System von AEG-Telefunken vorgeführt, dessen Entwicklung das Bundesministerium für Forschung und Technologie mit rund 12 Mio DM fördert und das dazu beitragen soll, das Verkehrs-Rettungswesen sowie die Pannenhilfe auf Überlandstraßen schneller und leistungsfähiger zu machen. Im Sommer 1980 soll mit Feldversuchen und einem praktischen Probebetrieb im Raum Darmstadt begonnen werden. Für dieses Pilotprojekt werden etwa 160 Fahrzeuge und 10 Leitstellen eingeplant.

Mit dem Auto-Notfunk kann der Autofahrer einen Unfall durch einfachen Knopfdruck der nächstgelegenen Rettungs-Leitstelle melden, die alle für seine Rettung erforderlichen Maßnahmen über ständig bereite Nachrichtenverbindungen schnellstens veranlaßt. Jede Minute ist hierbei oft kostbar und kann Leben retten. Auch wenn es den Verunglückten, z.B. bei heftigen Auffahrtunfällen oder beim Überschlagen des Fahrzeugs, nicht möglich ist, den rettenden Knopf-



Die Auto-Notfunk-Anlage kann auf einer besonderen Konsole im Fahrzeug montiert oder in das Autoradio integriert werden.

druck zu vollziehen, sorgt eine erschütterungsempfindliche Sonde im Gerät für automatische Unfallmeldung.

Das Bordgerät ist im Amaturenbrett oder in der Konsole eingebaut. Es kann aber auch in das Autoradio in-

Rettungs-Leitstelle des Auto-Notfunk-Systems. Auf dem linken Bildschirm der angepeilte Standort des Fahrzeugs, auf dem rechten Schirm das Protokoll der Notrufe. (Fotos: E. Schwahn)



tegiert werden. Die Kennung des Fahrzeugs wird mit jedem Notruf ausgesendet. Die Kosten für die Anlage sollen deutlich unter 300 DM betragen.

In der Rettungs-Leitstelle des Auto-Notfunks-Systems werden die Notfall-Rufe, die durch Knopfdruck in dem betroffenen Fahrzeug ausgelöst werden empfangen; der Standort wird durch Funkpeilung geortet und auf einer Landkarte angezeigt. Das diensttuende Personal kann mit dem in Not geratenen Verkehrsteilnehmer Sprechkontakt aufnehmen.

Bei der vorgesehenen Versorgung des gesamten Bundesgebietes müs-

sen etwa 4000 feste Relaisstellen errichtet werden, die durchschnittlich einen Abstand von rd. 8 km haben. Dabei können die bereits vorhandenen 3500 Funk- und Fernsehürme mitbenutzt werden. Die Kosten für den Vollausbau der Relaisstationen betragen je Leitstelle etwa 100000 DM.

Über den Auto-Notfunk können auch Meldungen über Pannenhilfen, bei denen fremde Hilfe benötigt wird, abgesetzt werden. Der ADAC in Frankfurt richtet hierfür eine Pannenhilfe-Zentrale ein, die Tag und Nacht bereit ist, Hilfe zu vermitteln.

E. Schwahn

Videotext-System

Prototyp einer Farbkopier-Anlage ist betriebsfertig

Den Prototyp einer Farbkopier-Anlage für Videotext-Informationen führte der japanische Konzern Matsushita Electric im Betrieb vor. Die Anlage (siehe Bild) besteht aus einem Videotext-Empfänger, dem Bildverarbeitungsgerät und einem

7-Farben-Drucker mit vier Tintenstrahl-Druckknöpfen für die Farben Gelb, Rot, Blau und Schwarz. Das Gerät druckt auf normalem Papier im Format DIN A4 einzelne Videotext-Seiten, wobei auf einem Bogen Papier zwei Videotext-Seiten wiedergegeben werden können. Dafür benötigt der Drucker eine Zeit von zwei Minuten. Nach einer geringfügigen Änderung kann die Anlage auch für das Bildschirmtext-System benutzt werden. Wann die Videotext-Farbkopier-Anlage marktreif sein wird und zu welchem Preis sie angeboten werden könnte, war noch nicht zu erfahren.

Farbkopier-Anlage für Videotext-Informationen der Firma Matsushita Electric, Osaka



KKB

ein Kontakt, der sich lohnt

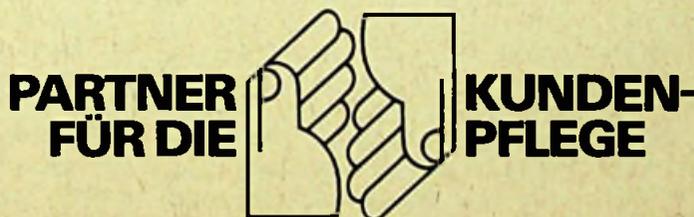
- 1000 Berlin
Herr Ehrcke 030/882 7246
Herr Rathjen 030/882 7246
- 2000 Hamburg
Herr Becker 040/349191
- 2350 Neumünster
Herr Necker 043 21/48656
- 2800 Bremen
Herr Berger 04 21/314076
- 2900 Oldenburg
Herr Maass 0441/255 26
- 3000 Hannover
Herr Sander 05 11/16351
- 3300 Braunschweig
Herr Uhl 0531/44236
- 3500 Kassel
Herr Kern 0561/12114
- 4000 Düsseldorf
Herr Meissner 0211/350336
- 4060 Viersen
Herr Windheuser 0 2162/17044
- 4100 Duisburg
Herr Sandler 0203/28581
Herr Schmolinske 0203/28581
- 4330 Mülheim
Herr Isaak 0208/47 2947
- 4350 Recklinghausen
Herr Berger 023 61/21081
- 4400 Münster
Herr Hans 0251/4 0398
- 4600 Dortmund
Herr Schlotterose 0231/528691
- 4650 Gelsenkirchen
Herr Ausmeier 0209/1941
- 4370 Marl-City
Herr Einbrodt 0 2365/170 05
- 4750 Unna
Herr Petersen 0 2303/12658
- 4800 Bielefeld
Herr Farthmann 05 21/66096
- 5000 Köln
Herr Giesen 0221/210861
Herr Hiegemann 0221/210861
- 5090 Leverkusen
Herr Klein 0 214/460 16
- 5100 Aachen
Herr Coenen 0241/5040 16
- 5600 Wuppertal
Herr Neumann 0202/44 4401
- 5620 Velbert
Herr Stahlberg 02124/4351
- 6000 Frankfurt/M.
Herr Buschhorn 06 11/280841
- 6300 Giessen
Herr Reimers 0641/77041
- 6500 Mainz
Herr Hothum 06131/93006
- 6600 Saarbrücken
Herr Wirzinger 0681/33011
- 6800 Mannheim
Herr Nagel 06 21/25951
- 7000 Stuttgart
Herr Biedermann 07 11/244750
- 7900 Ulm
Herr Breckle 07 31/609 99
- 7600 Offenburg
Herr Stalter 07 81/7 2012
- 8000 München
Herr Dahlmann 089/597891
- 8500 Nürnberg
Herr Schuster-Woldan 09 11/203674
- 8600 Bamberg
Herr Braun 0951/25199
- 8960 Kempten
Herr Schall 0831/22084

Die KKB bringt Ihnen in 15 Minuten einen neuen Bar- zahlungs-Kunden.

Finanzierungen mit der KKB sind wie Barverkäufe:
schnell, einfach, risikolos.

Ein Finanzierungs-Angebot macht Sie stark im härter werdenden Wettbewerb. Das neue KKB-Service-Programm enthält alles, was Sie wissen müssen. Alles, was Sie brauchen, um Kunden zu werben und sofort zu bedienen. Damit aus 15-Minuten-Kunden Dauerkunden werden.

Bitten Sie den KKB-Bereichsleiter in Ihrer Nähe – siehe linke Spalte – zu einem offenen Gespräch. Er hat Ihnen mehr als Geld anzubieten.



KKB

Bank für den privaten Kunden

KKB

Bank für den privaten Kunden

Fernsehgeräte:

Hochwertige Ton-Wiedergabe in „Supradyn“-Fernsehgeräten

Ing. (grad.) Hans Joachim Haase

Schon zu Beginn der heutigen Fernsehtechnik gelang den Entwicklern mit dem „Intercarrier“-Verfahren ein Schaltungstrick, der zu einer brauchbaren und wenig aufwendigen Ton-Wiedergabe führte. Noch immer wird dieses Verfahren von allen Geräteherstellern – zumindest in den unteren Preisklassen – angewendet, obwohl durch das ständige Anheben der Bildqualität allmählich das Verlangen nach einer besseren Ton-Wiedergabe wächst. Ein Schritt in diese Richtung ist der „Quasi-Parallelton“, mit dem die Gorenje Körting Electronic GmbH & Co., Grassau, seit kurzem für die Geräte der „Supradyn“-Serie wirbt. Um die Vorteile des Quasi-Paralleltons voll zu nutzen, bieten die Supradyn-Fernsehempfänger neben dem Normalton noch den „Raumton“, der besonders bei Musikdarbietungen ein Loslösen des Klangbildes vom Bildschirm verspricht.

Mit dem Entschluß, in den Luxus-Modellen der Supradyn-Fernsehgeräte-Serie das „Quasi-Parallelton“-Verfahren anzuwenden, hat Körting die Arbeiten am gleichen Objekt wieder aufgenommen, die bereits 1953 Gegenstand eines Entwicklungsvorhabens waren und sogar ein Schutzrecht einbrachten, das inzwischen freilich erloschen ist. Die Anmeldung beschrieb im wesentlichen das heutige Quasi-Parallelton-Verfahren, das sich jedoch wegen der damals vor-

herrschenden Röhrentechnik nur mit erheblichen Mehrkosten verwirklichen ließ. Außerdem war der Wunsch nach einem hochwertigen Fernsehton seinerzeit nicht so ausgeprägt wie heute, so daß die Bemühungen schließlich wieder eingestellt wurden.

Die Haken am Intercarrier- und Parallelton-Verfahren

Da beim Fernsehen mit dem Bildträger (BT) und dem Tonträger (TT) zwei Signalträger übertragen werden, entstehen im Empfänger durch Überlagern mit dem Oszillatorsignal auch zwei ZF-Signale, und zwar der Bildträger (38,9 MHz) und der Tonträger (33,4 MHz). Man könnte nun – nach dem „Parallelton“-Verfahren – jede ZF mit ihrem Video- oder Ton-Inhalt bis zur Bildröhre und bis zum Lautsprecher getrennt verarbeiten. Statt dessen wird jedoch vorwiegend das „Intercarrier“ (Zwischenträger)-Verfahren angewandt, bei dem die Bild- und Ton-ZF-Signale in einem einzigen ZF-Verstärker gemeinsam verstärkt und anschließend demoduliert werden (5,5-MHz-Ton-ZF). Das bringt neben dem geringen schaltungstechnischen Aufwand den Vorteil, daß eine brauchbare Tonqualität stets dann erzielt wird, wenn man das Fernsehgerät auf gute Bildwiedergabe einstellt. Mehr Aufmerksamkeit ist dem Ton nicht zu schenken.

Beim Intercarrier-Verfahren entstehen jedoch verhältnismäßig leicht die bekannten Knatter-Störungen, zum Beispiel dann, wenn im Video-Signal (0 MHz...5 MHz) Rechteckimpulse vorhanden sind, deren Oberwellen die 5,5-MHz-Ton-ZF beeinflussen. Ganz besonders störend ist das bei der Darstellung alphanumerischer Tabellen, oft aber auch schon bei einfachen insbesondere gelben Schrift-Einblendungen, weil aus dem Bildsignal sehr leicht Intermodulationsprodukte (zum Beispiel mit dem Farbträger) in den Ton-ZF-Kanal gelangen können.

Bedingt durch das Intercarrier-Verfahren sind diese Störungen bestenfalls um 46 dB zu unterdrücken. Tatsächlich liegt der Störabstand in handelsüblichen Fernsehempfängern aber im Bereich um 40 dB – ein Abstand, der bei gleichzeitiger Wahrnehmung der normalerweise dominierenden bildlichen Darstellung aber noch ausreichend ist.

Bemühungen hinsichtlich einer besseren Tonwiedergabe führten rasch zu der Einsicht, daß ein höherer Aufwand im Tonkanal ab NF-Demodulator, etwa durch einen Breitbandverstärker mit höherer Musikleistung und/oder bessere und mehrere Lautsprecher, keine akustisch entscheidende Steigerung der Tonqualität im Hinblick auf den Dynamikumfang bringt.

Nur mit dem klassischen Parallelton-Verfahren, das bisher als einzige Alternativ-Lösung zum Intercarrier-Ver-

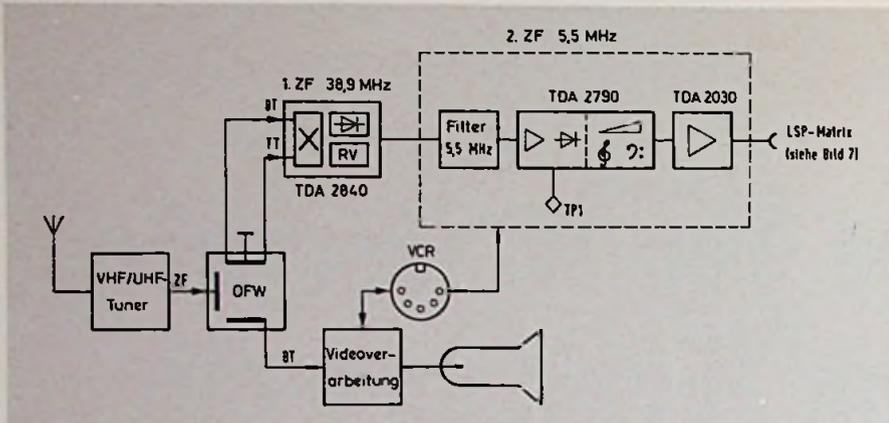


Bild 1. Stark vereinfachte Blockschaltung eines Supradyn-Fernsehempfängers mit Quasi-Parallelton. RV Regelverstärker, OFW Oberflächenwellenfilter, VCR normgerechter Aufnahme- und Wiedergabeanschluß für Videorecorder.

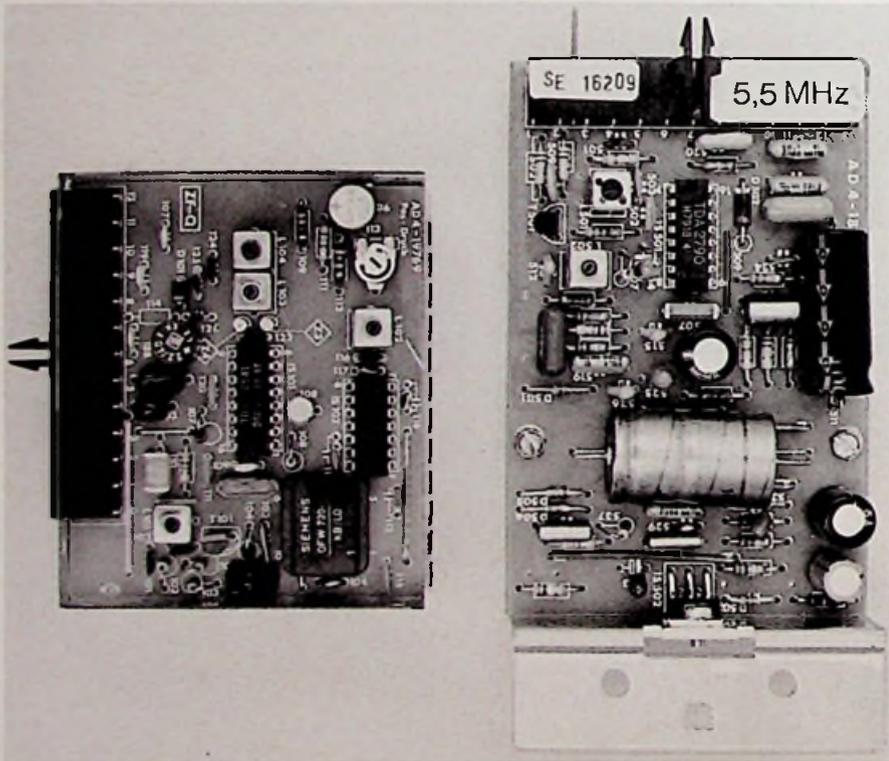


Bild 2. Links: ZF-Modul (ZF-Q) für Quasi-Parallelton. Rechts: 5,5-MHz-ZF-Modul mit monolithisch integrierter 15-W-Tonendstufe

fahren zur Verfügung stand, ließe sich der Störabstand deutlich verbessern, da hier der Tonträger (33,4 MHz) am Ausgang des Tuners abgezweigt und in einem optimal ausgelegten Ton-ZF-Verstärker se-

lektiv verstärkt und demoduliert wird. Letztlich scheiterte das Parallelton-Verfahren jedoch an den Nachteilen. So ist zum Beispiel die Tonqualität nicht mehr unabhängig vom Abstimmzustand und der Frequenzkon-

stanz des Tuners. Auch mechanische Erschütterungen etwa durch eine kräftige Baß-Wiedergabe sowie Einstreuungen von Netzbrumm und Ablenk-Impulsspannungen können zum periodischen Verstimmen des Tuners und damit zu einer Störung der Ton-ZF führen. Gegenwärtig ist daher das Quasi-Parallelton-Verfahren die einzig brauchbare Lösung für eine bessere Tonwiedergabe.

Die Ton-ZF geht eigene Wege

Beim Quasi-Parallelton-Verfahren behält man zwar grundsätzlich das Intercarrier-Verfahren bei, mischt also den Bild- und Tonträger, um die Ton-ZF von 5,5 MHz (38,9–33,4 MHz) zu gewinnen, der ZF-Tonträger wird jedoch vor der Bild-demodulation abgezweigt und über einen eigenen optimal bemessenen ZF-Verstärker und Demodulator geführt (Bild 1). Die Ton-ZF bleibt dadurch frei von Störungen, die beim Intercarrier-Verfahren im Video-ZF-Verstärker und im Demodulator, insbesondere durch die differentielle Phase und Verstärkung entstehen.

Beim Mischen von Bildträger und Tonträger ist es vorteilhaft, wenn die Werte beider Pegel möglichst übereinstimmen. Das Auskoppeln erfolgt daher über eine dem Tuner nachgeschaltete diskrete Verstärkerstufe und über ein Oberflächenwellenfilter OFW (Bild 2). Mit diesem mechanischen Filter, dessen Mittenfrequenz und Durchlaßkurve durch die Kammstruktur von Leiterbahnen auf piezoelektrischem Substrat geprägt ist, wird die gewünschte Aufteilung des ZF-Signals in einen Audio- und Video-Kanal erreicht. Gleichzeitig erzielt man eine gute Nachbarkanal-Selektion und eine weitgehende Ton-Unterdrückung im Video-Kanal. Das Oberflächenwellenfilter hat so geringe Toleranzen, daß nach dem Einbau oder Austausch kein Abgleich erforderlich ist.

Da jedoch die Durchgangsdämpfung um etwa 3 dB...6 dB größer ist als bei LC-Filtern, ist ein Ausgleich dieser Verluste durch eine vorgeschaltete Verstärkerstufe (BF 959) nötig, die gleichzeitig zur optimalen Ankopplung des Tuners dient (Bild 3).

AKG

ACOUSTICS



Für entsprechende Lautsprecher zahlen Sie DM 7.000,- und mehr

Der neue AKG Zweiweg-Kopfhörer K 340 vereint erstmals bei Kopfhörern zwei Wandler-Systeme – eine Kombination, die es sonst nur bei extrem teuren Lautsprechern gibt:

Elektrostatistisches + dynamisches System

Der neue AKG Zweiweg-Kopfhörer K 340 vereint erstmals bei Kopfhörern beide Systeme – und deren Vorteile. Im Bereich von 16 – ca. 4.000 Hz arbeitet das dynamische System, ab ca. 4.000–25.000 Hz das elektrostatistische (ohne das dafür bisher übliche zusätzliche Speisegerät). Damit bringt der K 340 optimale Wiedergabe in allen Bereichen. Hörbar!

Der Frequenzgang ist ideal dem menschlichen Ohr angepaßt, Höhen sind brillant und verzerrungsfrei, das Klangbild im Baßbereich sauber und ausgeglichen.

Multi-Membran-System

Nach diesem von AKG-entwickelten Prinzip arbeitet der K 340 – mittels spezieller Membranen – im Bereich über 200 Hz als offener, darunter als geschlossener Hörer. Das bringt volle, weiche Bässe – einen räumlich freien Höreindruck.

Bügelbandautomatik, Leichtbauweise

Der K 340 stellt sich beim Aufsetzen automatisch auf jede Kopfgröße ein, sitzt gut und trägt sich leicht. Trotz der in jeder Hörmuschel eingebauten 2 Systeme wiegt er nur 380 gr. Damit können Sie stundenlang Musik hören, viele LPs lang.

Anschließbar an alle Kopfhörer-Ausgänge!

Der Preis: DM 348,- unverbindl.
Preisempfehlung
Erhältlich im guten Fachhandel.

Der K 340 – unser Spitzenmodell, aber AKG baut Kopfhörer für alle Ansprüche, passend zu jeder Anlage. Wählen Sie unter acht Modellen. Wir schicken Ihnen gern den ausführlichen Prospekt.

Coupon einsenden an:
Akustische und Kino-Geräte GmbH
Bodenseestraße 226-230
8000 München 60
Telefon (089) 87 0011

Prospektanforderung

Bitte schicken Sie mir kostenlos den AKG Kopfhörer-Prospekt mit allgemeinen Tips für die Kopfhörerwahl sowie ausführlichen Angaben zu allen acht AKG-Modellen.

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____



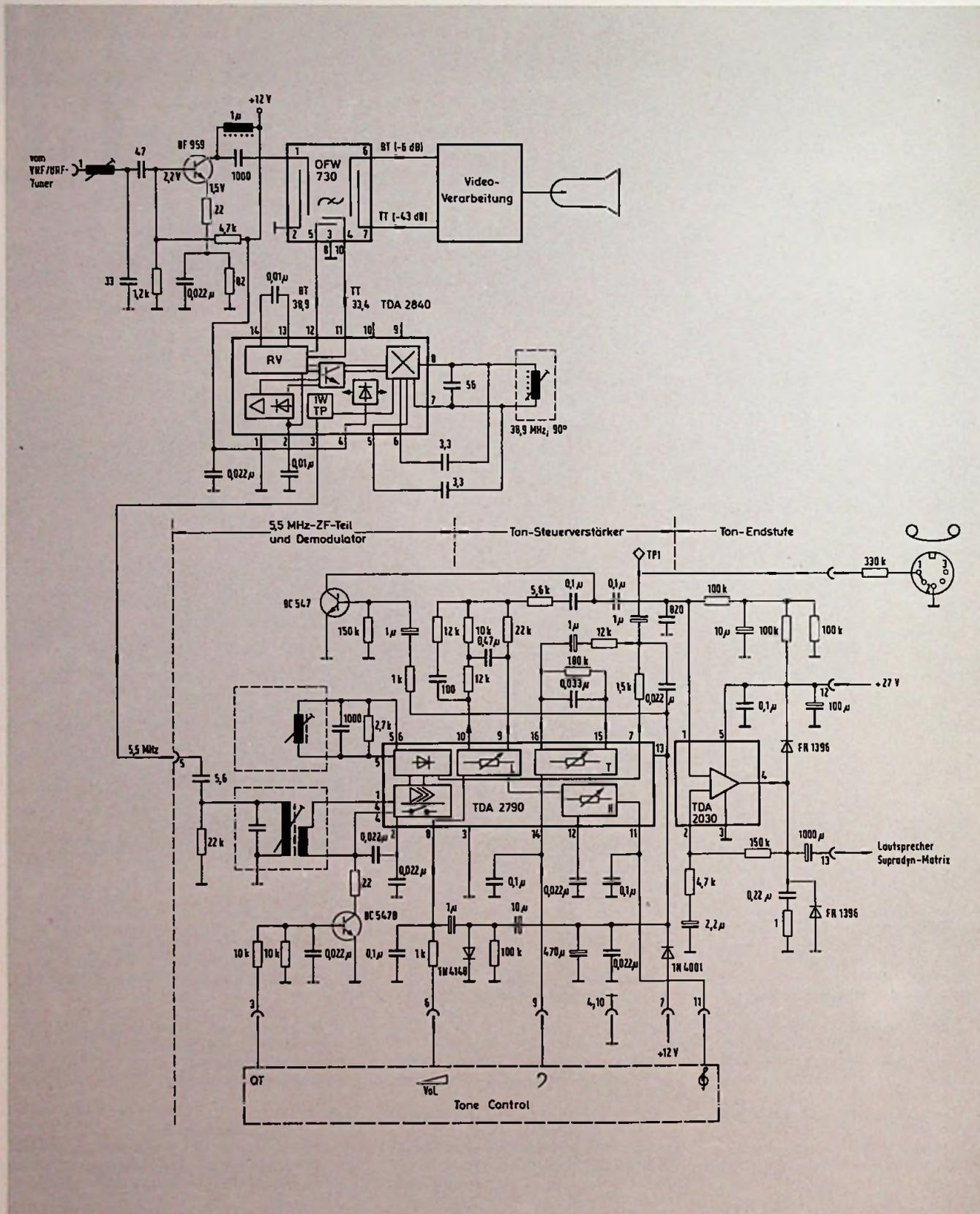


Bild 3. Stromlauf des ZF/NF-Teils von Supradyn-Fernsehempfängern. Ein Aufzeichnen des Fernsehtons oder die Wiedergabe über einen getrennten Verstärker ermöglicht die 5polige Normbuchse

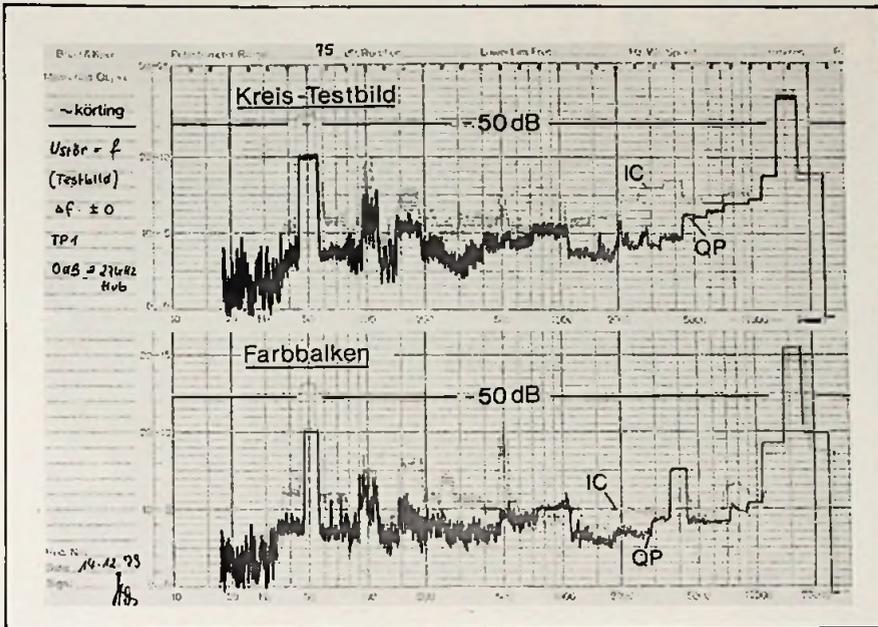
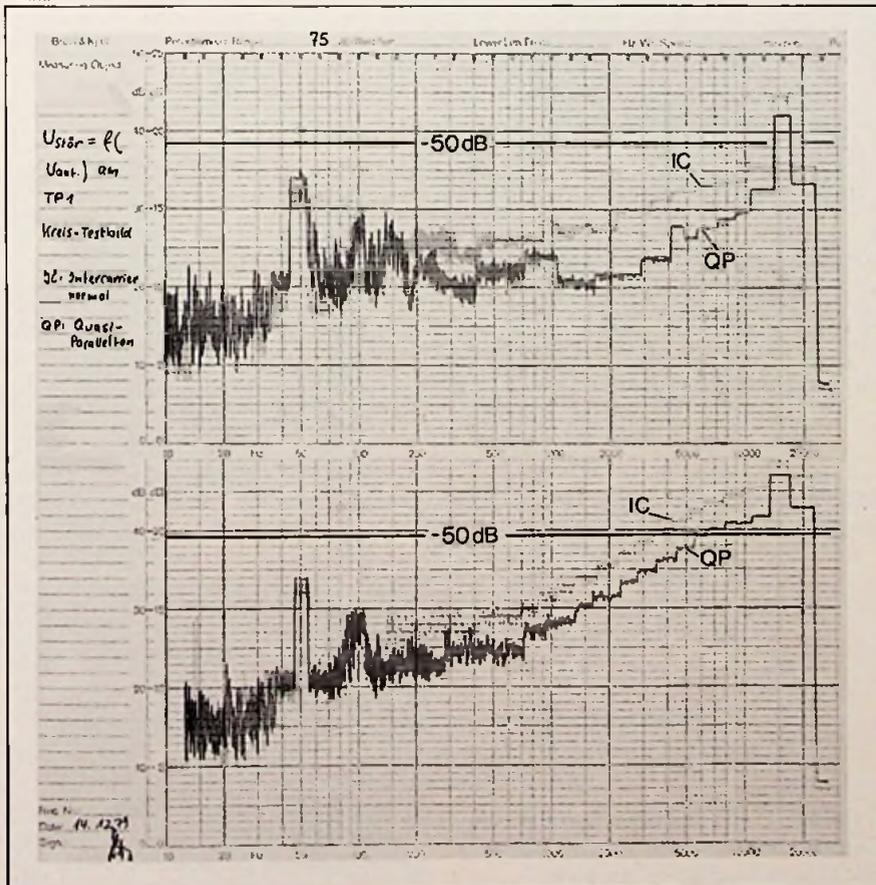


Bild 4. Terzanalyse des testbildabhängigen Störgeräusches beim Intercarrier- und Parallelton-Verfahren. $U_{Ant.} = 10 \text{ mV}$, Bezugston 27 kHz Hub, Messung am Testpunkt TP1

Bild 5. Terzanalyse des Störgeräusches bei der Darstellung des Kreis-Testbildes abhängig vom Wert der Antennenspannung. Oben: $U_{Ant.} = 3 \text{ mV}$. Unten: $U_{Ant.} = 30 \text{ } \mu\text{V}$. Bezugston für 0 dB mit 27 kHz Hub (1 kHz)



Weil der dem Audio-Kanal zugeführte Tonträger-Pegel durch den Wegfall der Tonfälle um 20 dB höher liegt als beim üblichen Intercarrier-Verfahren, ist auch der 5,5-MHz-Pegel der Ton-ZF höher und somit weniger anfällig gegen Quadratur-Verzerrungen und Übermodulationen des Senders.

Die Regelspannung wird ebenfalls aus dem zugeführten ZF-Signalgemisch gewonnen, das nach der Spitzenwertgleichrichtung den Regelverstärker RV steuert. Mischer, Gleichrichter und Regelverstärker sind in dem IC TDA 2840 zusammengefaßt, der nur noch eine geringe Zahl externer Bauelemente benötigt (Bild 3).

Für die Verarbeitung des Ton-ZF-Signals wurde der IC TDA 2790 gewählt, der zusätzlich zum 4stufigen Begrenzverstärker und symmetrischen Quadratur-Demodulator, die Elektronik für den gehörlich arbeitenden Lautstärkesteller und getrennte Höhen- und Tiefen-Steller enthält. Durch die externe Beschaltung dieses ICs kann an den fernbedienbaren Supradyn-Geräten die gewünschte Lautstärke-Einstellung sowohl unmittelbar am Empfänger als auch über die IR-Fernbedienung vorgenommen werden. Weitere aktive und passive Bauelemente dienen zur 5,5-MHz-Selektion, insbesondere zur Dämpfung des Farbträgers sowie zur Geräuschunterdrückung beim Ein- und Ausschalten.

In der räumlichen Trennung der ZF-Bereiche auf die beiden in Bild 3 gezeigten Modulen liegen besondere praktische und wirtschaftliche Vorteile. Da die Schnittstellen des (linken) ZF-Q-Moduls so festgelegt wurden, daß die Platine in die grundsätzlich vorhandene Steckerleiste der Chassis-9-Serie für den normalerweise nicht benötigten, bei Bedarf aber nachrüstbaren Pal/Secam-Modul paßt, können alle Körting-Fernsehgeräte dieser Serie lediglich durch Aufstecken des ZF-Q-Moduls nachträglich auf Quasi-Parallelton umgestellt werden.

Das bringt der Quasi-Parallelton

Die Vorteile des Quasi-Parallelton-Verfahrens zeigen sich an einem

deutlich besseren Störabstand, der auch bei ungenauer Abstimmung, übermodulierenden Sendern und farbigen Schrift-Einblendungen nur geringfügig schlechter wird. In Bild 4 ist die frequenzabhängige Zunahme des Störabstandes durch das Quasi-Parallelton-Verfahren (QP), im Vergleich zum Intercarrier-Verfahren (IC), bei der Darstellung des Kreis-Testbildes und der Farbbalken besonders gut zu erkennen. Dominierend ist beim kritischen Kreis-Testbild der Gewinn um maximal 10 dB gerade im Bereich der hohen Ohrempfindlichkeit zwischen 1,25 kHz und 4 kHz. Auch die Störungen durch die 50-Hz-Bildwechsel-frequenz sind beim Quasi-Parallelton-Verfahren um rd. 11 dB geringer geworden. Kaum eine Wirkung zeigt sich allerdings bei Störungen durch die Zeilenfrequenz, die hauptsächlich durch Direkteinstrahlung zustande kommen.

Wie stark sich das Empfangsrauschen bei schwach einfallenden Sendern als Störgeräusch auswirkt, klärt der Vergleich der beiden (Intercarrier) IC-Kurvenzüge in Bild 5, denen ein um 40 dB unterschiedlicher Antennenpegel zugrunde lag. Auch hier ist das Quasi-Parallelton-Verfahren, zumindest bei höherer Frequenz, überlegen. Mit der Geräuschspannungsmessung nach JEC 468 läßt sich beim Quasi-Parallelton-Verfahren ein Steigern des Störabstandes um mindestens 6 dB nachweisen, was zu einer deutlich hörbaren Befreiung von akustischen Störungen beim Empfang schwacher Sender führt.

Tonstörungen treten auch bei ungenau abgestimmten Fernseh-Empfängern auf, wobei eine Verstimmung nach „oben“ (in Richtung zur plastischen Bildwiedergabe) deutlicher zu hören ist, als die Fehlabbildung unterhalb der Sendefrequenz (Weichzeichner-Effekt). Inwieweit diese Tonstörungen beim Quasi-Parallelton-Verfahren gegenüber dem Intercarrier-Verfahren geringer werden, zeigt der Vergleich der beiden Kurvenverläufe Intercarrier/Quasi-Parallelton in Bild 6. Dort sind beim Kreis-Testbild die frequenzabhängigen Störgeräusche bei einer ± 350 -kHz-Verstimmung, bezogen auf die optimale (AFC) Abstimmung, aufge-

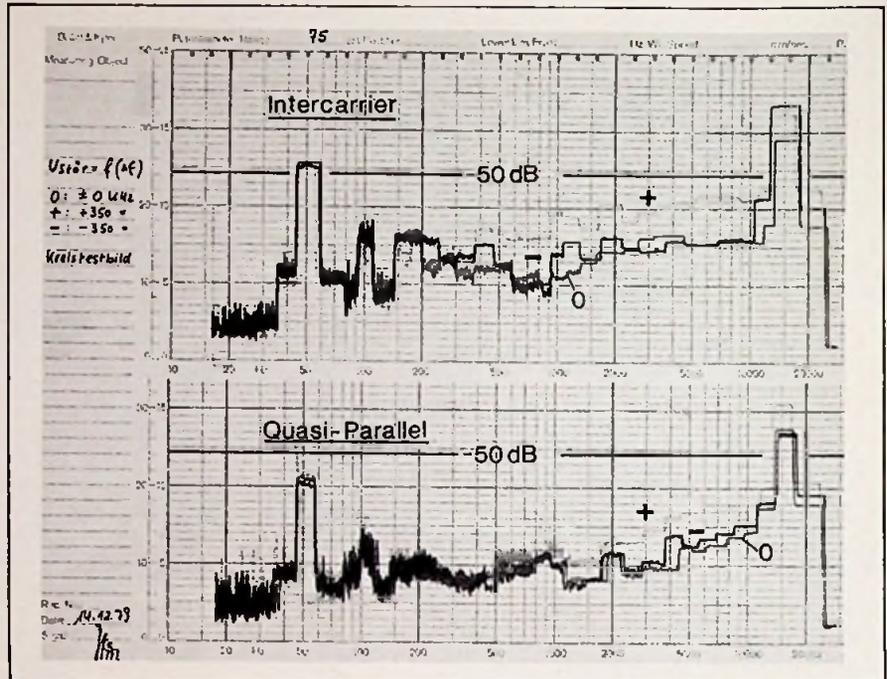


Bild 6. Vergleich der frequenzabhängigen Störspannung bei der Darstellung des Kreis-Testbildes abhängig von einer Tuner-Verstimmung um ± 350 kHz. IC Intercarrier, QP Quasi-Parallelton

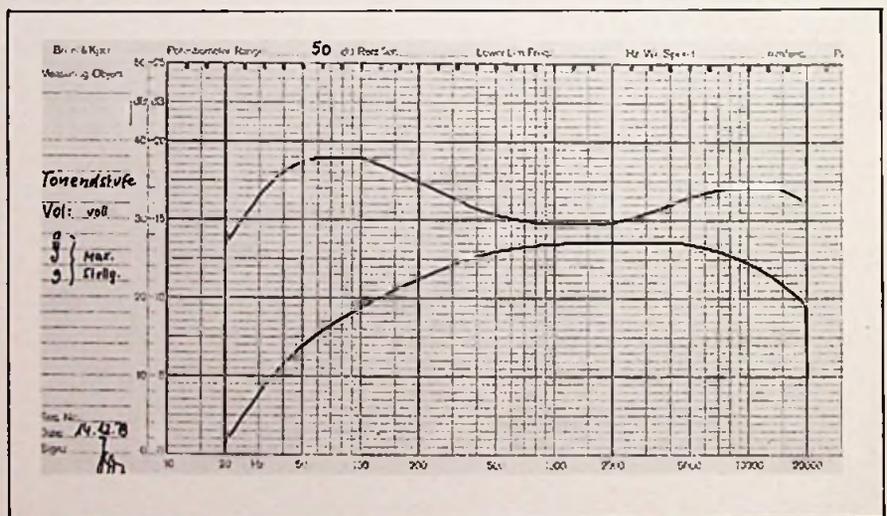


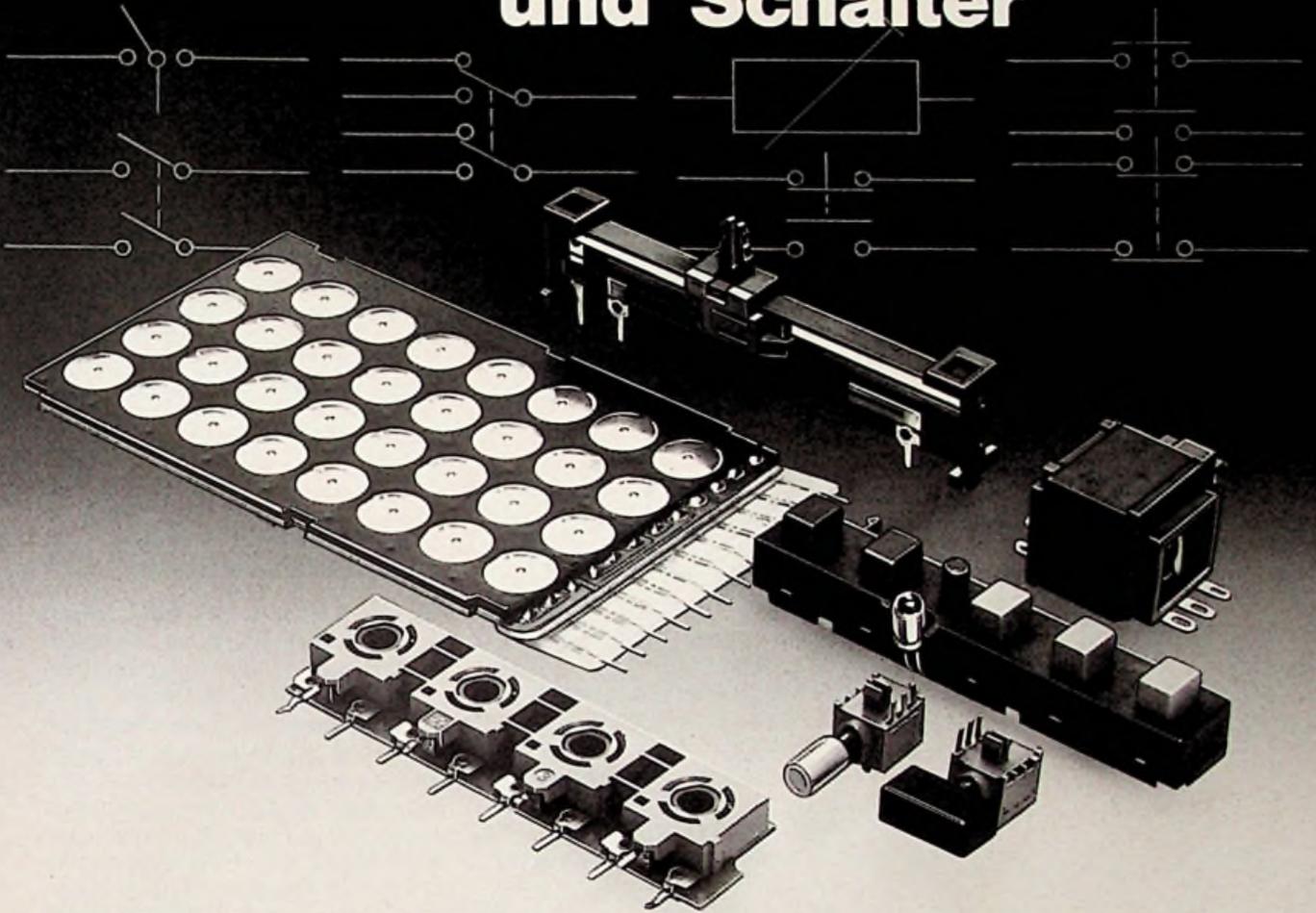
Bild 7. Stellbereich des Höhen- und Tiefenstellers in Supradyn-Fernsehempfängern

	Störabstand	
	Fremdspannung	Geräuschspannung
Intercarrier		
Kreis-Testbild	42 dB	47 dB
Farbbalken	41 dB	52 dB
Quasi-Parallelton		
Kreis-Testbild	46 dB	54 dB
Farbbalken	42 dB	54 dB

Tabelle 1. Besonders beim Kreis-Testbild wird der höhere Störabstand mit Quasi-Parallelton deutlich.

Nach
Kundenwunsch

Schichtregelwiderstände und Schalter



Prüfung der Leitlackwiderstandsbahnen

Ihnen steht nicht nur ein breites Produktionsprogramm an Grundausführungen zur Verfügung. Wir sind auch besonders darauf eingerichtet, Kundenwünsche kurzfristig zu erfüllen.

Lassen Sie es auf einen Versuch ankommen, gleichgültig, ob Sie eine besondere Bauform benötigen oder eine spezielle Kombination von Schichtregelwiderständen oder Schaltern, die Sie selbstverständlich auch miteinander kombinieren können. Auch zusätzliche Steckverbindungen und Buchsen stellen uns vor kein Problem.

Durch das von AEG-TELEFUNKEN entwickelte Spezialverfahren können Schichtschiebewiderstandsträger mit einer Linearitätsgenauigkeit von $\pm 2\%$ hergestellt werden.

Weitere Informationen erhalten Sie durch unsere Vertriebsniederlassungen oder

AEG-TELEFUNKEN
Serienprodukte
Geschäftsbereich Röhren
und Baugruppen
D-7900 Ulm, Postfach 3580/4309
Telefon: (0731) 191-1
Telex: 712601



Bauelemente von
AEG-TELEFUNKEN

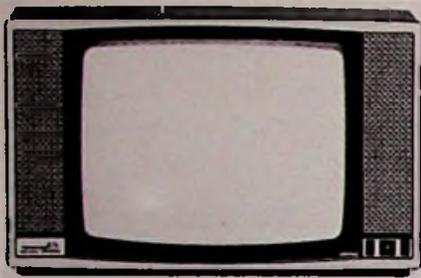


Bild 8. Fernbedienbarer Supradyn-Fernsehempfänger mit Quasi-Parallelton, 15-W-Tonendstufe und 6 symmetrisch zur Bildröhre angebrachten dynamischen Lautsprechern

zeichnet. Insbesondere die Intercarrier-Kurve zeigt ganz deutlich, daß bei einer Fehlabstimmung zu höherer Frequenz die Störgeräusche wesentlich zunehmen (bei 1 kHz um fast 10 dB). Völlig ohne Beanstandung übersteht zwar auch das Quasi-Parallelton-Verfahren diese Prüfung nicht, der Gewinn an Störabstand bietet aber noch mehr als bisher die Möglichkeit, eine individuelle Bildschärfe ohne Rücksicht auf den Ton einzustellen.

Bei einer Bewertung der Störgeräusche (Filter nach JEC 468) am Testpunkt TP 1 (Bild 3) ergeben sich, ab-

hängig von optimal abgestimmten Kreis- oder Farbbalken-Testbild, die in Tabelle 1 angegebenen Störspannungsabstände. Auch hier wird die Überlegenheit des Quasi-Paralleltons deutlich, besonders bei kontrastreichen fein aufgelösten Video-Darstellungen. Wenn auch die heute üblichen Störabstände von Hi-Fi-Audiogeräten nicht erreicht werden, so ist das Quasi-Parallelton-Verfahren doch die Voraussetzung für ein qualitatives Verbessern des NF-Verstärkers und der Lautsprecherabstrahlung. Bei den Geräten der Supradyn-Serie wurde dem mit einer neuartigen von Körting zum Patent angemeldeten „Raumton-Schaltung“ Rechnung getragen.

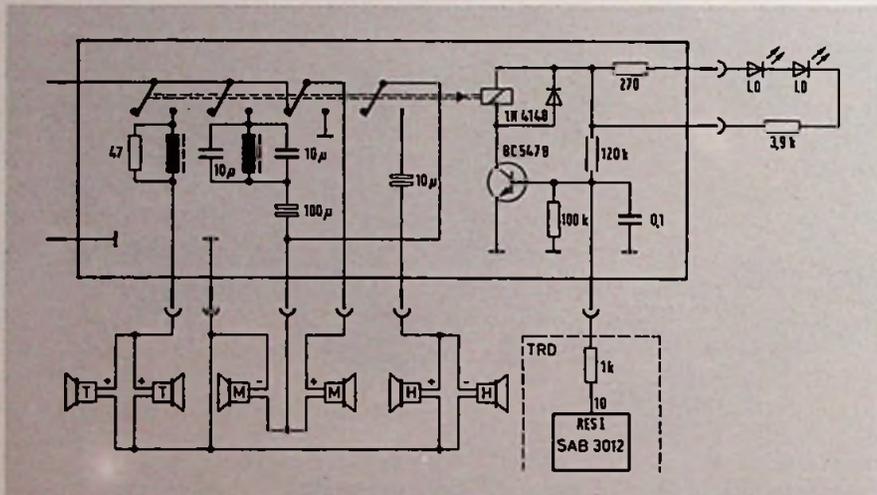
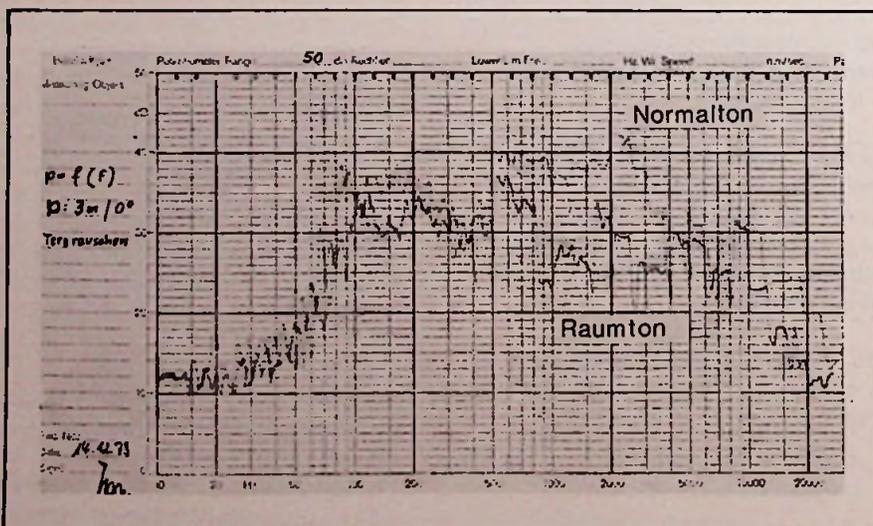


Bild 9. Stromlauf der Supradyn-Lautsprechermatrix und der Einrichtung zum elektronischen Umschalten von Normal- auf Raumton

Bild 10. Schalldruck als Funktion der Tonfrequenz in den Betriebsarten Normal- und Raumton. Das Meßmikrofon befand sich 3 m vor dem Bildschirm



„Raumton-Schaltung“ zur Musikwiedergabe

Die Fernsehton-Wiedergabe krankt an einer Diskrepanz im Klangeindruck zwischen dem gesprochenen Wort und konzertanter Musik, wenn zur bestmöglichen Musikwiedergabe Bässe und Höhen überbetont werden (Bild 7). Reine Wortsendungen klingen dann häufig sehr unnatürlich, wobei dieser Eindruck – wegen der meist ausgeprägten Richtcharakteristik der Höhenabstrahlung – außerdem noch raumpunktabhängig ist. Durch den Einbau mehrerer Lautsprecher hat man in der Vergangenheit vergeblich versucht, diese Nachteile zu beseitigen.

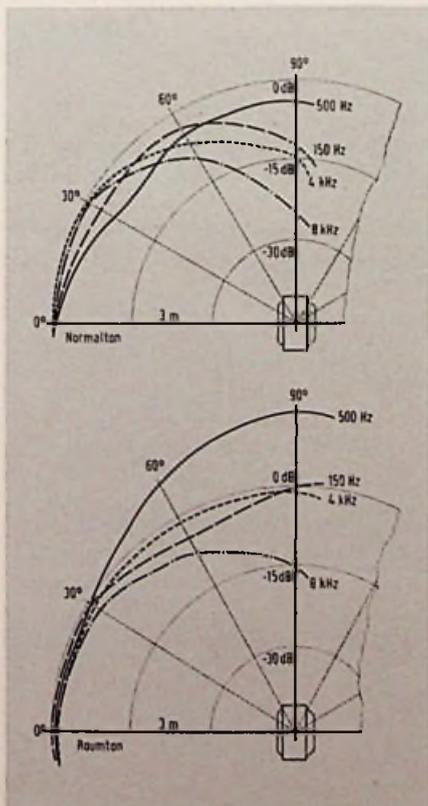
Bei der Raumton-Schaltung werden an einer 15-W-Tonendstufe insgesamt 6 dynamische Lautsprecher betrieben, die sich symmetrisch rechts und links der Bildröhre befinden (Bild 8). Zwei Tiefton-Lautsprecher sind seitlich, die Mittel- und Hochtöne frontal ausgerichtet. Über die Fernbedienung läßt sich die Wiedergabe zwischen Normalton und Raumton umschalten, was zusätzlich zum spontan hörbaren akustischen Eindruck über 2 Leuchtdioden angezeigt wird.

Der Schalldruckverlauf ist so festgelegt worden, daß der Normalton bei Wortsendungen und der Raumton bei Musiksendungen den besten Höreindruck gewährleisten. Das Umschalten auf die gewünschte Betriebsart besorgt eine Relais-Stufe, die unmittel-

telbar vom Fernbedien-Empfänger SAB 3012 angesteuert wird (Bild 9). In der Stellung „Normalton“ arbeiten dann lediglich die beiden phasenrichtig hintereinandergeschalteten Mitteltöner. Sie bringen zwischen 500 Hz und 3 kHz eine präzise Wiedergabe der Frequenzen, die für die Sprachverständlichkeit wichtig sind. Da gegenüber dieser Mittellage ab etwa 4 kHz bereits ein Absenken der Höhen bis zu 12 dB vorliegt, werden unangenehme Zischlaute weitgehend unterdrückt.

In der Betriebsart „Raumton“ sind über Frequenzweichen zusätzlich die beiden Tief- und Hochtöner wirksam und sowohl Mittel- als auch Hochtöner auf gegenphasige Abstrahlung umgeschaltet. Dadurch entsteht der im Diagramm „Raumton“ (Bild 10)

Bild 11. Richtcharakteristik des Schalldrucks abhängig von der Tonfrequenz in den Betriebsarten Normal- und Raumton. Das Meßmikrofon befand sich 3 m vor dem Bildschirm



aufgezeichnete Schalldruckverlauf, der gegenüber der Normalton-Schaltung eine kräftige Baß- und Höhenwiedergabe, bei schwacher Wiedergabe der Mittellagen, herbeiführt. Eine Maßnahme, die ohne Anwendung des Quasi-Paralleltonverfahrens bei kritischen Video-Signalen leicht zu noch intensiveren Störgeräuschen führen würde.

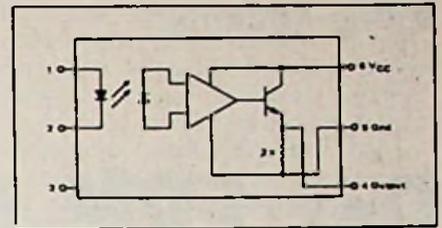
Die unterschiedlichen Richtcharakteristika in beiden Betriebsarten – aufgenommen im freien Schallfeld – sind für verschiedene Frequenzen in Bild 11 dargestellt. Man erkennt deutlich, daß sich in der Stellung Raumton, innerhalb einer praxisgerechten Bildschirm-Beobachtungsebene, eine weitgehend raumpunktunabhängige Schallverteilung auch bei hohen Frequenzen einstellt. Durch diese Schallverteilung, die selbstverständlich nicht völlig unabhängig vom Standort des Gerätes im Aufstellungsraum sein kann, verliert sich auch der Eindruck, daß bei Musik-Wiedergabe die Klangquellen auf den Bereich des Bildschirms beschränkt sind.

Nach Einführung des geplanten zweiten Tonkanals beim Fernsehen lassen sich die Geräte der Supradyn-Serie nur durch Modul-Tausch sehr leicht auf Stereo-Tonwiedergabe umrüsten. Zusätzliche Lautsprecher sind nicht mehr erforderlich.

Neue Bauelemente

Optokoppler

Von der Motorola GmbH, 8043 Unterföhring gibt es Optokoppler für digitale Signale (MOC 5005/6) und analoge Signale (MOC 5010). Beide sind bis zu einer Spitzenspannung von 7,5 kV vor inneren Überschlüssen sicher. Der Baustein MOC 5005/6 hat eine Einschaltzeit von 250 ns und ist TTL-kompatibel. Dazu muß die Betriebsspannung einen Wert von 5 V haben, und die Sendediode mit einem Strom von 16



Blockschaltung des linearen Optokopplers MOC 5010 (Motorola GmbH)

mA gespeist werden. Der Fan-Out ist für TTL-Lasten 8 (13 mA). Bei der Ausführung für lineare Signale ist den Infrarotdioden ein Verstärker nachgeschaltet. Seine Ausgangsspannung ist dem Eingangsstrom des Optokopplers proportional (200 mV/mA) und erreicht abhängig von der Betriebsspannung Amplituden von maximal 4 V bis 8 V. Bedingung für die Proportionalität sind ein Diodenstrom $I_{Bias} = 10$ mA, eine Betriebsspannung von 12 V und ein kapazitives Auskoppeln des Signals. Das Gehäuse beider Ausführungen ist ein Standard DIP mit 6 Anschlüssen.

* * *

LED-Balken-Anzeige. „Bar graph“ nennt General Instrument, München, seine rotleuchtende LED-Anzeige MV 57164. Einem Zebrastrifen ähnlich sind hier 10 balkenförmige Segmente mit getrennten Anoden und Katoden in einem DIL-Gehäuse untergebracht. Die Gehäuse lassen sich lückenlos aneinanderreihen, so daß Displays beliebiger Abmessung aufzubauen sind.

VMOS-Leistungs-FETs. Schaltzeiten unter 100 ns und Drain-Source-Durchbruchspannungen bis maximal 450 V ($I_D = 4$ A) sind charakteristische Merkmale der N-Kanal-FET-Familie VNO3 von Supertex (Vertrieb: Scantec GmbH, München).

DC-DC-Wandler. Ganze 1,2 V Eingangsspannung benötigt der DC-DC-Wandler EDD 10 (Vertrieb: Electronica GmbH, Hamburg) um eine (einstellbare) Ausgangsspannung von 2 V bis 16 V abzugeben (4 W). Anwendungen: Aufstocken der 5-V-TTL-Versorgung, Laden von Akkus mit Solarzellen.

Video-Technik:

Das EPM-Abstimmssystem steuert Fernsehgeräte

Ing. (grad.) Hans-Heiz Wohlrath, Kronach

Seit der letzten Funkausstellung sind die meisten Farbfernseh-Geräte der Loewe Opta GmbH, Kronach, mit dem digitalen Abstim- und Speichersystem „EPM“ (Electronic Program Memory) ausgestattet. Dieses von SGS-Ates entwickelte System wird auch von anderen Geräteherstellern verwendet – nicht nur in Fernseh-Geräten, sondern auch in Rundfunk-Geräten. Über die Grundfunktionen Abstimmen, Speichern und Abstimmanzeige hinaus, hat Loewe Opta eine Schaltung zur Sender-Erkennung hinzugefügt, so daß im Suchlaufbetrieb selbsttätiges Stoppen für weiteren Bedienkomfort sorgt.

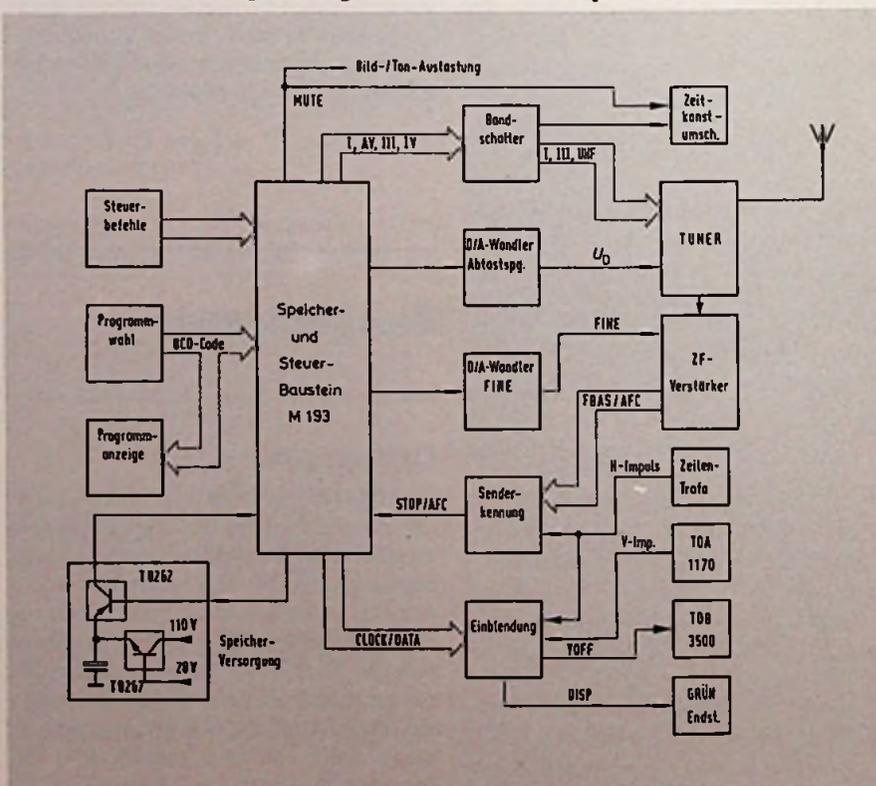
Das EPM-System (Bild 1) arbeitet nach der Methode der Spannungs-synthese, und ermöglicht es, die Informationen zum Einstellen von 16 Programmen digital zu speichern. Ein großer Vorteil des Systems liegt darin, daß zur Erhaltung der zum jeweiligen Programm gehörenden Speicher-Informationen (Abstimmspannung, Band, Feinverstimmungsspannung) keine gesonderte Spannungsquelle (Batterie) mehr erforderlich ist. In den nichtflüchtigen, integrierten Speicher des ICs M 193 werden die digitale Abstimmspannungs-Information mit 12 bit, die AFC-Referenzfrequenz-In-

formation mit 3 bit und die Band-Information mit 2 bit eingeschrieben. Die Programm-Information dient dabei zum Adressieren der betroffenen Speicherstelle.

Das Abstimmen auf Fernsehsender beliebiger Frequenz und Feldstärke

geschieht mit dem automatischen oder manuellen Suchlauf. Als Orientierungshilfe dient dabei eine Bildschirm-einblendung, aus der das betreffende Band anhand einer bestimmten Anzahl von Balken und die genaue Lage des Senders im Band

Bild 1. Blockschaltung und Signallauf des Abstimmsystems



Ing. (grad.) Hans-Heinz Wohlrath ist Entwicklungs-Ingenieur bei der Loewe Opta GmbH, Kronach.

Taste	Funktion im	
	automatischen Betrieb	manuellen Betrieb
I/AV - >	automatischer Suchlauf in Band I und AV	langsamer Suchlauf vorwärts
III/UHF - <	automatischer Suchlauf in Band III und UHF	langsamer Suchlauf rückwärts
<< >>	keine Funktion	in Verbindung mit „>“ schneller Vorlauf; in Verbindung mit „<“ schneller Rücklauf

Tabelle 1. Mit 3 Tasten werden im automatischen und manuellen Suchlauf verschiedene Funktionen ausgelöst

Suchlauf, Feinverstimmung, Bandwahl und Speicher ausgelöst. Für die Funktion Suchlauf stehen dafür 3 Tasten zur Verfügung, die beim automatischen und manuellen Betrieb unterschiedliche Auswirkungen haben (Tabelle 1). Die Wahl der Suchlaufart – automatisch oder manuell – erfolgt über den Schalter „AUTO/MAN“.

Programmwahl und Programmanzeige

Zur Programmwahl dient eine 16er-Tastatur, die sich am Gerät selbst (Ortsbedienung) oder in der Fernbedienung befindet. Bei ortsbedienten Geräten setzt der Tastaturencoder M 190 die Tasteninformation in einen statischen BCD-Code um, der den Speicher- und Steuerbaustein M 193 steuert. Gleichzeitig wird das BCD-codierte Signal dazu benutzt, um über den BCD/7-Segment-Decoder MC 14493 eine 1 1/2fache 7-Segment-Anzeige zu treiben.

Bei fernbedienten Geräten wird für die Programmanzeige die gleiche Schaltung verwendet. Das Umsetzen der Tasteninformation in den BCD-

auf einer Skala ersichtlich sind. Ist beim automatischen Suchlauf ein Sender gefunden, so wird er selbsttätig von der AFC-Regelung „festgehalten“.

Eingabe der Steuerbefehle

Über Kurzhubtasten der Hilfsbedienung werden die Steuerbefehle für

FUNK
TECHNIK

Neue FT-Anschriften

FUNK
TECHNIK

Im Zuge einer Neugliederung haben sich die Anschriften verschiedener Zuständigkeitsbereiche bei der Fachzeitschrift Funk-Technik geändert. Bitte berücksichtigen Sie diese Anschriften in Ihrer Adressenliste.

Unverändert ist die Anschrift der **Vertriebsabteilung FT** (Leitung: Peter Bornscheuer):

Vertriebsabteilung FT
Dr. Alfred Hüthig Verlag
Im Weiher 10
6900 Heidelberg 1

Tel. 06 221 - 489 - 280
Telex 04 - 61 727 hueh d

Die **Münchener FT-Redaktion** ist umgezogen und hat jetzt die **neue Anschrift**:

Redaktion FT
Dr. Alfred Hüthig Verlag
Landsberger Straße 439
8000 München 60

Tel. 089 - 83 80 36
Telex 05 - 21 54 98 huem d

Die **Anzeigenabteilung FT** unter der neuen Leitung von **Walter A. Holzapfel** hat eine **neue Anschrift** in Heidelberg:

Anzeigenabteilung FT
Dr. Alfred Hüthig Verlag
Im Weiher 10
6900 Heidelberg 1

Tel. 06 221 - 489 - 234
Telex 04 - 61 727 hueh d

Unverändert ist die Anschrift der **FT-Handelsredaktion Aufkirchen**, die jetzt ebenfalls über den **neuen Fernschreiber** erreicht werden kann:

Handelsredaktion FT
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen/Berg 2

Tel. 08 151 - 56 69
Telex 05 - 21 54 98 huem d

Code übernimmt jedoch der Empfang-IC (SAB 3022) der Fernbedienung.

Mit dem BCD-Code wird im M 193 derjenige Speicherteil adressiert, dessen Speicherinhalt man abrufen will oder dessen Inhalt man neu einschreiben will.

Steuer- und Speicherbaustein M 193

Der Schaltkreis M 193 enthält den nichtflüchtigen 16fachen 17-Bit-Speicher, und er besorgt bei einer Programmwahl die digitale Ausgabe der zuvor gespeicherten Informationen für Bandwahl, Abstimm- und Feinverstimmspannung. Gleichzeitig steuert der IC die Bildschirmeinblendung sowie die Bild- und Tonaustastung. Er wertet Befehle von der Eingabetastatur (zum Beispiel „Suchlauf“) aus und steuert die betroffene Funktion (zum Beispiel Erhöhen der Abstimmspannung). Weiterhin wertet er die Befehle der Sender-Erkennung

aus, stoppt bei Sendern den automatischen Suchlauf und führt auf die AFC-Spannung nach. Zum Verarbeiten der digitalen Informationen benötigen die internen Zähler des M 193 ein Taktsignal (4,43 MHz), das extern erzeugt wird und quartzgenau ist. Das digitale Ausgangssignal für die Tuner-Abstimmspannung steht als pulsmoduliertes Signal (Rate-Multiplier-Prinzip) zur Verfügung, das in 2^{13} Schritten verändert werden kann. Das bedeutet, daß bei einer maximalen Abstimmspannung von 33 V ein Schritt einer Änderung von 4 mV gleichkommt. Der Pulsmodulator arbeitet mit 13 bit, von denen je Programm die 12 maßgebenden Bit gespeichert werden.

Beim automatischen Suchlauf wird die Abstimmspannung stets von niedrigen zu höheren Werten verändert. Wird ein Suchlaufbefehl erteilt, zum Beispiel „I/AV“, so werden Band I und AV nacheinander durchlaufen; das gleiche gilt für den Suchlauf im Bereich III/UHF. Die Suchlauf-

geschwindigkeit ist in Band I und III doppelt so hoch wie in Band AV oder UHF. Hat hierbei die Abstimmspannung den Maximal-Wert erreicht, so springt sie bei gleichzeitiger Bandumschaltung auf den Minimalwert.

Während des automatischen Suchlaufs und beim Programmwechsel steuert der M 193 die Bild- und Tonaustastung (Mute-Signal). Das gleiche Signal wird dazu verwendet, auf eine kürzere Synchronisier-Zeitkonstante umzuschalten, damit die Sender-Erkennung auch in ungünstigen Fällen einwandfrei arbeitet. Darüber hinaus bewirkt dieses Signal das „Freilaufen“ des Vertikaloszillators, um vertikales Zittern der Bildschirm-einblendung zu verhindern.

Im manuellen Suchlaufbetrieb erfolgt keine Bild- und Tonaustastung während des Suchlaufs, und der interne Zähler für die Abstimmspannungsimpulse kann jetzt sowohl vorwärts als auch rückwärts arbeiten. Es wird aber stets nur ein Band durchlaufen, denn mit dem Bandwahltaster werden die Bänder einzeln aufgerufen.

Ist ein Sender gefunden, und es wird der Befehl „Speichern“ gegeben, so wird der Baustein „Speicherversorgung“ aktiviert, der alte Speicherinhalt gelöscht und die neuen Informationen eingeschrieben. Über den seriellen Datenbus „DATA“ wird dann mit 2 Bit die Band- und mit 8 Bit die Abstimmspannungs- und die Suchlauf-Information übertragen.

Am Ausgang für die Feinverstimmung des AFC-Referenzkreises steht ein digitales Signal mit Pulsbreitenmodulation (Grundfrequenz 17,3 kHz) zur Verfügung, das ein Tastverhältnis von 1:8 bis 8:8 annehmen kann. Während des Suchlaufes ist das Signal mit einem Tastverhältnis von 5:8 fest programmiert, das heißt, es kann bei wirksamer AFC-Regelung in 3 Schritten nach höheren und in 4 Schritten nach niedrigeren Werten verändert werden.

Bandschalter

Die Bandschalter des Tuners sind vier PNP-Transistoren, die durch vier Ausgänge des M 193 (aktiv Low-Potential) geschaltet werden. Eine Dioden-Verknüpfung zwischen AV und UHF bewirkt, daß bei geschaltetem

Tabelle 2. Abhängig vom Wechsel der Potentiale an Pin 22 des ICs M 193 reagiert der Zähler, der den Wert der Abstimmspannung bestimmt so, daß ein automatisches Erkennen von Sendern im Suchlaufbetrieb möglich ist.

Flanken an Pin 22	Reaktion des Zählers für die Abstimmspannung
M→H, H→M	keine Reaktion, der schnelle Vorwärtslauf geht weiter
M→L→M einmal	keine Reaktion, der schnelle Vorwärtslauf geht weiter; jedoch hat die erste M→L-Flanke darauf vorbereitet, daß mit M→H der Rückwärtslauf beginnt
M→H	der Rückwärtslauf mit $v_2 = 0,25 v_1$ beginnt
H→M, H→M→H→M	keine Reaktion, der Rückwärtslauf geht weiter bis zu einer M→L-Flanke
M→L	der Rückwärtslauf wird gestoppt, und der AFC-Betrieb (Normalbetrieb) eingeschaltet
Potentiale an Pin 22	Reaktion des Zählers im AFC-Betrieb
L	langsam vorwärts mit 67 Hz
H	langsam rückwärts mit 8 Hz
M	stoppen des Zählers

AV-Band der Tuner gleichzeitig im UHF-Bereich arbeitet.

D/A-Wandler „Abstimmspannung“

Der D/A-Wandler besteht aus einem D/A-Schalter dem Integrationsstufen nachgeschaltet sind. Der D/A-Schalter invertiert die digitale Abstimmspannungs-Information des M 193 und setzt die Pulse auf eine Spitzenspannung von 33 V – bestimmt durch eine Z-Diode – um. Mit den anschließenden Integrationsstufen wird aus diesen Pulsen die analoge Abstimmspannung für den Tuner gewonnen.

D/A-Wandler „Feinverstimmung“

Bei einem Tastverhältnis von 5 : 8 am Anschluß 19 des M 193 ist mit einem Spannungsteiler und anschließender Integration eine Mittenspannung von 8 V eingestellt. Diese Mittenspannung hat die genaue Abstimmung des AFC-Resonanzkreises zur Folge. Das Verstimmen erfolgt in 3 Schritten nach höheren Spannungswerten bis höchstens 14 V und in 4 Schritten nach niedrigeren Spannungswerten bis mindestens 4 V. Die Feinverstimmung ist nur im automatischen Betrieb wirksam.

Speicherversorgung

Wird der Befehl „Speichern“ gegeben, so übernimmt der Baustein M 193 mit einer Pulsfolge den Löschvorgang und das Einschreiben neuer Informationen. Das Signal steuert den Transistor T 8262 (Bild 1), dessen Emitter auf 28 V liegt. Beim Löschvorgang fließt durch diesen Transistor ein Strom von maximal 1 mA. Der Einschreibvorgang erfordert einen viel größeren Strom (85 mA), so daß ein Elko als Puffer nötig ist, der über den Transistor T 8267 nachgeladen wird. Während der Dauer der Pulsfolge (rd. 0,7 s) sind alle Befehle verriegelt; sie werden zwischengespeichert und danach ausgeführt.

Bildschirmanzeige

Der Baustein M 191 liefert das Video-Signal zum Darstellen der Ab-

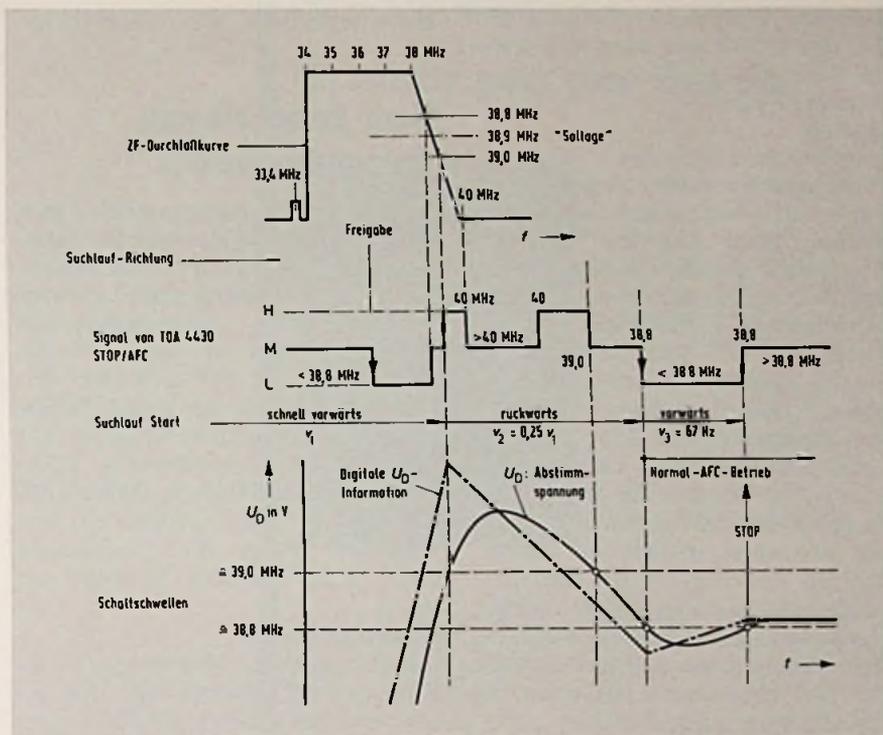


Bild 2. Oben: Fest vorgegebene ZF-Kurve. Mitte und unten: Signale beim „Stoppen“ auf einen Fernsehsender. Die Suchlauf-Richtung gibt an, daß ein Sender in den niederfrequenten Teil der ZF-Kurve „einläuft“. Daraus resultieren die übrigen Signalverläufe

stimmanzeige und der Band-Information auf dem Bildschirm des Fernsehgerätes. In eine Skala, die in 8 Abschnitte unterteilt ist, wird dazu ein Streifen eingeblendet, dessen Länge mit 128 Schritten analog zur Abstimmspannung des Tuners verändert wird. Die Anzahl der darunter eingeblendeten „Balken“ symbolisiert das Band (I, II, III, IV), in dem gerade abgestimmt wird. Das Steuern der Einblendung geschieht über die Ausgänge „CLCK“ und „DATA“ des M 193. Wie bereits angesprochen, enthält das DATA-Signal in seriellem Code die digitale Information für den Wert der Abstimmspannung und ein Suchlaufkriterium. Letzteres ist maßgebend für die Einblendung beim automatischen Suchlauf-Betrieb; im manuellen Betrieb wird dies vom Schalter „AUTO/MAN“ übernommen. Ist der Suchlauf be-

endet, oder wird von „MAN“ auf „AUTO“ umgeschaltet, so erlischt die Anzeige nach 4 s.

Der M 191 setzt den digitalen seriellem Code in ein analoges paralleles Signal um und gibt – nach dem Triggern mit Horizontal- und Vertikalimpuls – das Video-Signal für die Einblendung aus. Das Video-Signal wird einmal zum Austasten des Bildinhaltes hinter der Einblendung verwendet (YOFF), zum anderen wird damit über Emitterfolger die Grün-Endstufe angesteuert (DISP.).

Sender-Erkennung

Die automatische Sender-Erkennung (Suchlauf-Stopp) und das Nachführen auf AFC wird vom IC TDA 4430 übernommen. Sein Ausgangssignal „STOP/AFC“ steuert den Baustein M 193 so, daß dieser die gewünschte

Funktion ausführt. Am Eingang (Pin 22) des M 193 wird dazu eine 3-Pegel-Kennung

H oberer Pegel,

M Mitte,

L unterer Pegel,

vorgenommen, deren Ergebnis den Zähler für die Abstimmspannung steuert. Wenn also ein Suchlauf-Startbefehl gegeben wurde, beginnt der Suchlauf zunächst mit der Geschwindigkeit v_1 . Abhängig vom Potential und den Potentialflanken an Pin 22 reagiert der Zähler dann so wie in Tabelle 2 angegeben.

Der Identifikations-IC TDA 4430 erkennt Fernsehsender während des Suchlaufes, so daß der Befehl zum Stoppen des Suchlaufes nur gegeben wird, wenn ein Bildträger vorhanden ist. Tonträger, Störsender oder FS-Sender in Spiegellage werden überlaufen. Zur Sender-Erkennung werden dem IC der Horizontalimpuls, das Videosignal und weiterhin die AFC-Spannung zugeführt.

Ein integriertes Amplitudensieb trennt die Synchronimpulse vom FBAS-Signal ab. Mit Hilfe eines Zählers wird nun geprüft, ob während der Zeit eines Zeilenrückschlagimpulses auch ein einzelner Synchronimpuls vorkommt. Nur dann wird der Ausgang für den Steuerbefehl freigegeben. Das geschieht nicht bei Rauschsignalen – mehr als einem Synchronimpuls – oder bei Störsendern, die praktisch keinen Synchronimpuls liefern. Der Steuerbefehl selbst ist von der AFC-Information des ZF-Verstärkers abgeleitet.

Das Zeitdiagramm (Bild 2) zeigt die Signale beim Erkennen eines Senders und den anschließenden AFC-Betrieb. Aus diesem Diagramm ist auch ersichtlich, daß Fernsehsender in Spiegellage überlaufen werden, da sie in den oberen Frequenzbereich der ZF-Kurve fallen. Dies würde ein M→H-Signal auslösen, das zu keinem Suchlauf-Stopp führt, weil keine M→L-Flanke vorausging.

Bei der Suchlaufgeschwindigkeit v_1 , wird zum Beispiel das UHF-Band in rd. 11 s durchlaufen, und es werden Sender erkannt, deren Antennensignal mindestens $30 \mu\text{V}$ an 60Ω ist. Soll auf schwächere Sender abgestimmt werden (Servicearbeiten) so muß das manuell geschehen.

Bauelemente für Fernsehgeräte

Neue Entwicklungen der letzten Monate

Von den neu herausgebrachten Bauelementen der letzten Monate haben wir einige besonders für die Anwendung in Fernsehgeräten wichtige Ausführungen zusammengestellt. AEG-Telefunken ist dabei mit Abstimmioden für VHF und UHF vertreten, Intermetall mit einem Tonkanal-IC, einem Abstimmsystem und einer Infrarot-Fernbedienung, SGS-Ates ebenfalls mit einem Tonkanal-IC und einer Ablenkschaltung und schließlich stellen wir von Siemens ein IC für Sperrwandler-Netzteile vor.

Abstimmioden

Das Programm an Abstimmioden für VHF und UHF erweitert AEG-Telefunken um die Dioden BB 505 B und BB 505 G. Die im DO-35-Glasgehäuse montierte BB 505 ist für die Frequenzabstimmung in Fernsehgeräten vorgesehen und hat damit die gleichen Anwendungsgebiete wie die bereits bekannte BB 205 im SOD-23-Kunststoffgehäuse. Während die BB 505 B für den Einsatz in UHF-Tunern bis 860 MHz vorgesehen ist, ist die BB 505 G für die Abstimmung in VHF-Tunern bestimmt. Das Verhältnis der Diodenkapazität bei $U_D = 3 \text{ V}$ zu 25 V beträgt für die BB 505 B 4,5 bis 5,8 und für die BB 505 G 5,3 bis 6. Die maximale Kapazitätsabweichung im Spannungsbereich $U_R = 0,5 \text{ V}$ bis 28 V ist bei satzweiser Zusammenstellung maximal 3%.

Tonkanal-ICs

Die bipolare Schaltung TDA 1235 von Intermetall enthält einen symmetrischen FM-ZF-Verstärker mit sehr hoher AM-Unterdrückung sowie einen symmetrischen Koinzidenz-Demodulator; weiterhin eine Schaltung zur physiologischen Lautstärke-einstellung und Schaltungen zur Höhen- und Tiefeneinstellung sowie am Ausgang einen Impedanzwandler, der den direkten Anschluß eines Leistungsverstärkers ermöglicht. Die Schaltungsteile zur Lautstärke- und Klangeinstellung werden durch linea-

re Potentiometer gleichstromgesteuert. Integriert ist außerdem noch ein elektronischer Schalter, der im Videorecorderbetrieb den ZF-Signalweg unterbricht und das Durchschalten der NF besorgt.

Mit dem IC TDA 3190 stellt SGS-Ates eine Variante des Tonkanal-ICs TDA 1190 Z vor. Im Gegensatz zum FIN-DIP-Gehäuse des TDA 1190 Z hat der TDA 3190 ein 16poliges DIL-Gehäuse. Dabei wird die Wärmeableitung über 4 mittlere Anschlüsse des DIL-Gehäuses auf die Printplatte vorgenommen, und somit eine zulässige Gesamtverlustleistung von 4,3 W erreicht. Der TDA 3190 enthält alle Schaltkreiskomponenten eines TV-Tonkanals.

Abstimm-System

Intermetall hat einen 16-Kanal-Kit für den Aufbau von Frequenz-Synthesizern nach dem PLL-Prinzip mit digitaler Abstimmung, Programmspeicherung, Sendersuchlauf und Programm-anzeige in Fernsehempfängern entwickelt. Der IC-Satz besteht aus den Schaltungen SAA 1074 Steuer-IC; SAA 1075 Speicher-IC; SAA 1076 Anzeige-IC; SAA 1173 programmierbarer UHF-Teiler-IC in Bipolar-Technik mit integriertem UHF-Verstärker. In Verbindung mit dem hierzu voll kompatiblen IR-Fernbediensystem SAA 1250/SAA 1251, SAA 1271 und SAA 1272 wird damit ein ausbaufähiges Bedienkonzept für Farbfernsehempfänger angeboten, das auch Bildschirmtext, Videotext, Bildschirmspiele usw. umfaßt. Die Features des Kits sind:

Direkte Programmwahl von jedem Standard- oder Nicht-Standard-FS-Kanal; 16 Kanäle (Erweiterung bis zu 32) können gespeichert und jeder Programmnummer zugeordnet werden; automatischer Suchlauf durch die VHF- und UHF-Bänder und durch einzelne Kanäle; individuelle Feinabstimmung; manuell oder über Fernbedienung steuerbar; gleichzeitige Anzeige von Programm- und Kanalnummer auf dem Bildschirm.

IR-Fernbedienung

Für die Fernbedienung von Fernseh- und Rundfunkempfängern hat Intermetall den Sender-IC SAA 1350 und den Empfänger-IC SAA 1351 ent-

wickelt. Das System ist mit 32 Befehlen an 2 Adressen (64 Befehle) besonders flexibel und hat senderseitig bei 3 V Betriebsspannung eine minimale Stromaufnahme. Die 32 Befehle, von denen 3 zum Steuern von Analogwerten vorgesehen sind, können nicht nur über Infrarot, sondern auch über ein Tastenfeld mit Einfachkontakten direkt am Empfänger-IC eingegeben werden. Der Empfänger-ausgang ist CMOS-kompatibel.

Ablenkschaltung

Der Baustein TDA 1470 von SGS-Ates kann die Ablenkspulen sowohl in Farb- als auch in Schwarz/Weiß-Geräten direkt treiben. Der IC enthält folgende Stufen: Synchronisation, Oszillator, Rampengenerator, Hochstromleistungsverstärker, Flyback-Generator und eine interne Spannungsreferenz. Auch beim TDA 1470 werden nur wenige externe Bauelemente benötigt und er ist mit seinem Vorgänger TDA 1170 funktionskompatibel. Der IC hat ein DIL-Power-Gehäuse und wird mit oder ohne externen Kühlbügel angeboten.

Ein IC für das Netzteil

Der TDA 4600 von Siemens im 9poligen SIL-Gehäuse mit Kühlfahne übernimmt in freischwingenden Sperrwandlernetzteilen das Ansteuern, Regeln und Überwachen des Schalttransistors. Das Anlaufverhalten der Schaltung beginnt mit der Aufladung des Koppelkondensators, dann folgt nacheinander die Freigabe der internen Spannungsversorgung und der Steuerlogik. Der Regelumfang im Normalbetrieb nach dem Anlauf liegt zwischen einer auf 2 V geklemmten Gleichspannung und einer sägezahnförmig ansteigenden Wechselspannung, die bis auf eine maximale Amplitude von 4 V (Referenzspannung) steigen kann.

Bei sekundärer Lastminderung bis herab zu 20 W steigt die Schaltfrequenz von normal 20 kHz auf rund 50 kHz, während das Tastverhältnis fast konstant bei 3 bleibt. Bei weiterer Lastabnahme bis etwa 1 W erhöht sich das Tastverhältnis auf rund 11, die Schaltfrequenz steigt weiter in den Bereich von 70 kHz. Im Schutzfall wird der Schalttransistor nicht mehr angesteuert.

Elektronik der Zukunft

Prof. Dr. Horst Heynert

Grundlagen der Bionik



1977. 235 Seiten.
Mit 100 Abbildungen.
Kunststoffeinband
DM 32,-
ISBN 3-7785-0413-4
Lizenzausgabe des VEB
Deutscher Verlag der
Wissenschaften, Berlin

Die Bionik ist eine junge Wissenschaftsdisziplin, die aus den Erkenntnissen der Biologie neue Lösungen für die Probleme der Technik sucht.

Die Bionik ist eine junge Wissenschaftsdisziplin, die aus den Erkenntnissen der Biologie neue Lösungen für die Probleme der Technik sucht. Die Beobachtungen der Struktur von Lebewesen sollen durch Bilden von Modellvorstellungen neue technische und technologische Verfahren anregen. Kaum eine Wissenschaft gibt – bei aller Strenge – der Phantasie soviel Raum wie die Bionik.

Das Buch gibt einen Überblick über den derzeitigen Wissensstand der Bionik. Hierzu gehören die Struktur-bionik, die Energetobionik, die Informationsbionik und die Molekularbionik. Einleitend wird über die Entstehung und den Gegenstand der Bionik berichtet sowie die Methodik behandelt.

Inhaltsübersicht

Entstehung der Bionik – Stellung, Gegenstand und Gliederung der Bionik – Zur Methodik der Bionik – Grundzüge der Bionik – Überblick über Stand und Tendenzen der bionischen Forschung – Zusammenfassung – Glossarium – Literaturverzeichnis und Abbildungsnachweis – Zeittafel zur Geschichte der Biologie – Nachwort – Sachverzeichnis.

Bestellcoupon

_____ Heynert, Grundlagen der Bionik, DM 32,-

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1
Postfach 102869 · Telefon (0 6221) 489-255

Offengelegte Patentschriften

Schaltungsanordnung zur Korrektur von Zeitbasisfehlern in einem Bildsignal. Patentanspruch: Schaltungsanordnung zur Korrektur von Zeitbasisfehlern in einem Bildsignal, mit einem Hauptspeicher, der Bildelemente in aufeinanderfolgenden Zeilenintervallen des Bildsignals speichert, mit einer Einschreibschaltung, die die Bildelemente des jeweiligen Zeilenintervalles in den Hauptspeicher mit einer Einschreib-Taktrate einzuschreiben gestattet, die mit der in dem Bildsignal enthaltenen Zeitinformation synchronisiert ist, mit einer Ausleseschaltung, die die gespeicherten Bildelemente jedes Zeilenintervalles aus dem Hauptspeicher mit einer weitgehend konstanten Bezugs-Auslesetaktrate auszulesen gestattet, und mit einem Aussetz-Detektor, der Aussetzzustände des in den Hauptspeicher eingeschriebenen Bildsignals festzustellen gestattet, wobei die Aussetzzustände in dem Bildinformationsteil und in dem Synchronisierungsteil des Bildsignals aufzutreten vermögen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Aussetzzustandsspeicher vorgesehen ist, der Angaben bezüglich der ermittelten Aussetzzustände synchron mit dem Einschreiben und Auslesen der Bildelemente des jeweiligen Zeilenintervalles in den bzw. aus dem Hauptspeicher derart zu speichern gestattet, daß bei Ausfall eines Bildelementes in dem Aussetzzustandsspeicher eine Angabe eingespeichert wird, die den Ausfall des betreffenden Bildelementes angibt, während bei Ausfall der Synchronisierungsinformation in dem betreffenden Aussetzzustandsspeicher eine Angabe gespeichert wird, die den Ausfall der betreffenden Synchronisierungsinformation angibt, und daß mit dem Ausgang des Hauptspeichers ein Aussetz-Kompensator verbunden ist, der jedes Bildelement jedes aus dem Hauptspeicher ausgelesenen Zeilenintervalles aufnimmt und der normalerweise derart betrieben ist, daß jedes empfangene Bildelement weitergeleitet bzw. übertragen

wird, wobei der Aussetz-Kompensator auf eine aus dem Aussetzzustandsspeicher ausgelesene, gespeicherte Angabe bezüglich eines Aussetzzustandes hin das sodann aus dem Hauptspeicher erhaltene Bildelement durch ein Bildelement ersetzt, welches sich in derselben relativen Position des unmittelbar vorangehenden Zeilenintervalles befindet. DBP.-Anm. H 04 n, 5/76.

OS 2917449

Offengelegt am 8.11.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Misuhige Tatami, Ebina (Japan)

Videoplattenspieler. Patentanspruch: Videoplattenspieler für mit relativ hoher Winkelgeschwindigkeit umlaufende Videoplatten, die optisch abgetastet werden, mit einem aus Welle und Motor bestehenden und die Videoplatte haltenden Antrieb für diese, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb auf einem entlang wenigstens einer geradlinigen Führung verschieblichen Schlitten angeordnet ist und einen Trägerring mit einer zur Wellenachse senkrecht liegenden Oberfläche aufweist, auf welcher die Videoplatte aufliegt, wobei ein konzentrisch zur Wellenachse angeordneter Zentrierzapfen vorgesehen ist, der mit einem konischen Abschnitt in eine zentrale Öffnung in der Videoplatte eingreift.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76.

OS 2911783

Offengelegt am 11.10.1979

Anmelder: MCA Discovision, Inc., Universal City, Calif.

Erfinder: James E. Elliot, San Pedro; Lawrence S. Canino, Torrance, Calif.

Verfahren, Anordnung und System zur Aufzeichnung von unterbrochenen Videoszenen. Patentanspruch: Verfahren zur Aufzeichnung von Videosignalen in Längsspuren eines Magnetbandes in einer Bandaufzeichnungseinrichtung, wobei zeitlich beabstandete, aus Videosignalen einer Videosignalquelle bestehende Szenen ohne Abstand zwischeneinander und ohne Synchronisationsfehler aufgezeichnet und wiedergegeben werden, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte: Verzögern des Bandtransportes bis

zum Stillstand des Bandes nach erfolgter Aufzeichnung einer Szene in der dazugehörigen Bandtransportrichtung; Zurücksetzen des Bandes innerhalb einer vorbestimmten Zeitdauer oder eine vorbestimmte Strecke; Beschleunigen des Bandtransportes auf Aufzeichnungsgeschwindigkeit in der dazugehörigen Bandtransportrichtung nach Ingangsetzen der Steuerung für die Aufzeichnung der nächstfolgenden Szene; Abtasten der Synchronisierungssignale vom Band; Synchronisieren des Bandtransportes in Abhängigkeit von den vom Band abgetasteten Synchronisierungssignalen mit den Bezugs-Synchronisierungssignalen der Videosignalquelle; Umschalten der Aufzeichnungseinrichtung in den Betriebszustand zur Aufzeichnung der nächstfolgenden Szene, wobei die Schritte Bandbeschleunigen, Synchronisierungssignal-Abtasten und Synchronisieren des Bandtransportes mit einer derartigen Geschwindigkeit erfolgen, daß die Verzögerung vor Aufzeichnung jeder Szene so klein wie möglich gehalten wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/78.

OS 2912707

Offengelegt am 11.10.1979

Anmelder: BASF AG, 6700 Ludwigshafen

Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Rotter, Mission Viejo, Calif.

Videoaufzeichnungsgerät und Verfahren zur Aufzeichnung einer frequenzmodulierten Videoinformation. Patentanspruch: Videoaufzeichnungsgerät zur Aufzeichnung einer frequenzmodulierten Videoinformation, wobei ein Laserstrahl als Schreibstrahl auf einen relativ dazu beweglichen Informationsträger gerichtet wird, und mit Steuereinrichtungen zur Intensitätssteuerung des auf den Informationsträger auftretenden Schreibstrahls, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtintensitätsmodulator mit einer elektrooptischen Vorrichtung im Strahlengang des Schreibstrahls angeordnet ist und entsprechend den modulierten elektrischen Signalen die Intensität des übertragenden Schreibstrahls ändert, um bei einer unter einem Schwellwertniveau liegenden Intensität auf dem Informationsträger irre-

versible, nicht reflektierende Bereiche auszubilden sowie bei einer über dem Schwellwertniveau liegenden Intensität reflektierende Zwischenbereiche entstehen bzw. stehen zu lassen, daß eine von der FM-Modulation angesteuerte Stabilisierschaltung für die elektrooptische Vorrichtung eine Gleichvorspannung liefert, welche den Anteil der Verzerrungen im modulierten Schreibstrahl aufgrund der zweiten Harmonischen gekennzeichnet, und daß die Gleichvorspannung die elektrooptische Vorrichtung auf einen, einer mittleren Strahlintensität zugeordneten Arbeitspunkt einstellt, um die Verzerrungen aufgrund der zweiten Harmonischen auf einem Minimum zu halten.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76.

OS 2911740

Offengelegt am 11.10.1979

Anmelder: MCA Discovision, Inc., Universal City, Calif.

Erfinder: Richard L. Wilkinson, Torrance, Calif.

Videoplattenspieler und Verfahren zur Wiedergabe von auf einer Videoplatte gespeicherter Information.

Patentanspruch: Videoplattenspieler zur Wiedergabe von auf einem Informationsträger gespeicherter Information, welche von einem Lesestrahl abgetastet wird, gekennzeichnet durch

○ ein optisches System mit einem Objektiv zum Abtasten der auf dem Informationsträger gespeicherten Information;

○ eine Motorservoschaltung, welche den Informationsträger mit einer festliegenden Geschwindigkeit antreibt und durch Phasenvergleich eines Referenzsignals mit einem vom Antrieb des Informationsträgers abgegriffenen Frequenzsignal die Geschwindigkeit auf dem festgelegten Wert hält;

○ eine Schlittenservoschaltung, welche die Relativbewegung zwischen dem Antrieb sowie dem Informationsträger gegenüber dem optischen System steuert und die Informationsabtastung einleitet, wenn die festgelegte Geschwindigkeit des Informationsträgers erreicht ist;

○ eine Spurservoschaltung zur Ansteuerung von Ablenkspiegeln für den Lesestrahl, welche den Lese-

strahl in Abhängigkeit von einem Spurfehlersignal auf eine Informationsspur einjustiert und im Spurfolgebetrieb den Abtastfleck des Lesestrahls auf der Informationsspur hält;

○ eine Fokussierservoschaltung, welche den Lesestrahl auf die Informationsspur durch Verstellen des Objektivs fokussiert und auf ein Spurfehlersignal anspricht, um das Objektiv in der Fokussierebene zu halten;

○ und eine Zeitbasiskorrekturschaltung, mit welcher in der abgetasteten Information enthaltene Synchronisationssignale erfaßt und mit einem Referenzsignal vorgegebener Frequenz verglichen werden, um beim Auftreten einer Phasendifferenz ein Steuersignal zur Korrektur der Zeitbasis des von der Informationsspur abgegriffenen Signals zu liefern, wobei mit Hilfe einer Signalkorrekturschaltung der Signalabfall aufgrund der Übertragungsfunktion des Objektivs bei höheren Frequenzen durch eine frequenzselektive Verstärkung ausgeglichen wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76.

OS 2911859

Offengelegt am 4.10.1979

Anmelder: MCA Discovision, Inc., Universal City, Calif.

Erfinder: Ludwig Ceshkovsky, Fountain Valley; Wayne Ray Dakin, Redondo Beach, Calif.

Verfahren und Schaltungsanordnung zur Wiedergewinnung der mittleren Bildhelligkeit eines Videosignals.

Patentanspruch: Verfahren zur Wiedergewinnung der mittleren Bildhelligkeit eines Videosignals und zur Beseitigung niederfrequenter Störspannungen, wobei auf das Niveau der jeweiligen Synchronimpulsböden geklemmt wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei Einfügung hochfrequenter Impulsfolgen in die Syn-

chronimpulse die Potentialschwankungen in den Impulsböden dieser hochfrequenten Impulsfolgen bei der Klemmung erhalten bleiben, so daß diese unterschiedlichen Potentialwerte nicht in Amplitudenschwankungen des mittleren Zeilenniveaus des Videosignals umgesetzt werden.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/18.

OS 2811221

Offengelegt am 20.9.1979

Anmelder: TE KA DE Felten & Guilleume Fernmeldeanlagen GmbH, 8500 Nürnberg

Erfinder: Dipl.-Ing. Werner Heinlein, 8501 Großhabersdorf

Magnetisches Wiedergabegerät. Patentanspruch: Magnetisches Wiedergabegerät mit einem Magnetband, auf dem schräg aufgezeichnete Spuren gebildet werden, Einrichtungen zum Bewegen des Magnetbandes, einem Magnetkopf zum Abtasten jeder der Spuren zur Erzeugung eines Signals, mit Einrichtungen zum Ablenken des Magnetkopfes quer zu den aufgezeichneten Spuren, Einrichtungen zum Anlegen eines ersten Treibsignals an die Ablenkeinrichtungen, um den Magnetkopf derart zu bewegen, daß er einer gewünschten Spur folgt, Einrichtungen, um selektiv ein zweites Treibsignal an die Ablenkeinrichtungen anzulegen, um den Magnetkopf derart zu bewegen, daß er die nächste der Spuren abtastet, gekennzeichnet durch Einrichtungen zum Zählen der Anzahl der zweiten Treibsignale sowie Einrichtungen zum Anzeigen einer Information, die sich auf die Zählleinrichtungen bezieht.

DBP.-Anm. G 11 b, 27/36.

OS 2913954

Offengelegt am 11.10.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Hitoshi Sakamoto, Zama, Kanagawa; Rynichi Yamayoshi, Tokio

Bitte
lesen
Sie
den
Hinweis
auf
Seite
W 105!

Farbbildröhren heute bestellen, morgen einbauen

- Industrie-Qualität erleichtert den Service
- Noch preiswerter durch unseren Nettopreis
- Lieferung frachtfrei, Nahbereich Express frei
- Altkolbenrücklieferung auf unsere Kosten
- Bei Garantie immer Vorausersatz frachtfrei
- Alles für F.S.-Service und Antennenbau

Liste für Werkstätten und Fachhändler gratis

Rauschhuber Fachgroßhandlung, Gaußstraße 2, 8300 Landshut
Telefon (08 71) 13 88, Tag und Nacht für Sie dienstbereit



UKW-Tuner:

Die zwei Gesichter der Eingangsempfindlichkeit

„Die Kunst der Darstellung ist die halbe Karriere“. Dieser Leitsatz verführt manchen Werbe-Trommler in der Hi-Fi-Branche zu Datenangaben, die oberflächlich betrachtet zwar beeindrucken, bei näherem Hinsehen aber wie Seifenblasen zerplatzen. Max Winter, Mitarbeiter der Onkyo Deutschland GmbH, Germering, zeigt, daß zum Beispiel auch die Angabe der FM-Eingangsempfindlichkeit hiervon nicht verschont bleibt.

In der Praxis hat sich die DIN-Angabe der Eingangsempfindlichkeit als wenig aussagekräftig erwiesen, weil sie sich auf eine Spannung am Antenneneingang bezieht, bei der das Rauschen nur 26 dB schwächer als das Nutzsignal ist. Ein Rauschabstand von 26 dB genügt aber nur der Sprachübertragung, und niemand wird der Musikdarbietung eines so schwach einfallenden Senders mit Genuß lauschen.

Die „Stummschwelle“ ist ein brauchbarer Wert

Die Angabe des DIN-Wertes alleine sagt also nur wenig aus über die tatsächliche Eingangsempfindlichkeit eines Tuners. Zumindest die Angabe einer zweiten Größe wäre hierzu noch nötig. Zweckmäßig könnte man die „Stummschwelle“ dazu heranziehen, wie dies von einigen Hi-Fi-Geräteherstellern auch schon gemacht wird. Diese Stummschwelle ist die Antennenspannung, die nötig ist, um

das Rauschen soweit in den Hintergrund zu rücken, daß es nicht mehr als störend empfunden wird. In der Praxis hat sich hierfür ein Signal-Rauschabstand von 50 dB als ausreichend erwiesen.

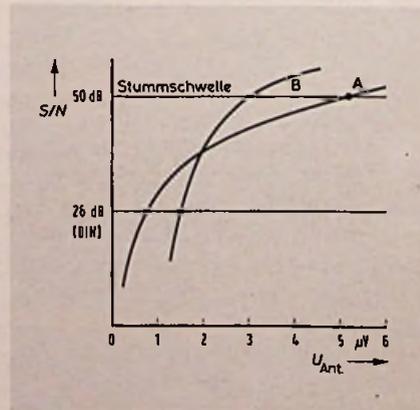
Zur Verdeutlichung sind in Bild 1 die Empfindlichkeitskurven zweier Tuner angeführt: Tuner A hat nach DIN eine Eingangsempfindlichkeit von $0,8 \mu\text{V}$ – erreicht seine Stummschwelle jedoch erst bei etwa $5 \mu\text{V}$. Tuner B weist eine DIN-Eingangsempfindlichkeit von nur $1,6 \mu\text{V}$ auf, erreicht aber die Stummschwelle bereits bei einer Spannung von $3 \mu\text{V}$ an den Antennenklemmen. Dieser Tuner ist, was die Empfindlichkeit anbelangt, das bei weitem bessere Gerät. Sinnvoll wäre daher die Angabe des Signal-Rauschabstandes, den ein Tuner bei einem Eingangssignal von $4 \mu\text{V}$ oder $5 \mu\text{V}$ hat. Auf Stereosendungen übertragen hieße das: Das sind Stationen, die 100 km oder 150 km entfernt sind und mit einer Leistung von 50 kW oder 100 kW senden. Diese Sender kann Tuner A mit Sicherheit nicht mehr rauschfrei empfangen.

Wie die Eingangsempfindlichkeit durch Unterlassung besser wird

Seit Bestehen der DIN 45500 gab jeder Hersteller die DIN-Eingangsempfindlichkeit bezogen auf 300- Ω -Antennenklemmen an, über die normalerweise jeder Tunereingang verfügt. Zunehmend kommen aber Tuner auf den Markt, die 75- Ω -Antennenanschlüsse haben und daher mit

einem Koaxialkabel unmittelbar an die Antennen-Steckdose anzuschließen sind. Oberflächlich betrachtet ist damit auch ein Gewinn an Eingangsempfindlichkeit verbunden, denn an 75- Ω -Antennenanschlüssen genügt bereits die halbe Spannung, wie sie für 300- Ω -Anschlüsse notwendig ist, um zur gleichen Eingangsleistung zu kommen. Ein Tuner mit beiden Eingangsimpedanzen hat zum Beispiel an 300 Ω eine Eingangsempfindlichkeit von $2 \mu\text{V}$, an 75 Ω aber schein-

Bild 1. Verlauf der Eingangsempfindlichkeit zweier Tuner A, B in Abhängigkeit von der Antennenspannung. Tuner A ist nach DIN zwar empfindlicher, die Stummschwelle für einwandfreien Empfang überschreitet Tuner B aber schon bei einer viel niedrigeren Antennenspannung.



bar eine von $1 \mu\text{V}$! Tatsächlich ist der Tuner in beiden Betriebsarten gleich empfindlich, denn das elektromagnetische Feld ein und desselben Senders kann bei gleicher Feldstärke an den $75\text{-}\Omega$ -Anschlüssen nur die halbe Spannung gegenüber den $300\text{-}\Omega$ -Anschlüssen erzeugen. Die aufgenommene Leistung hat in beiden Fällen den gleichen Wert, so daß auch die Eingangsempfindlichkeit unverändert bleibt.

Die Tücke sitzt hier im Detail, denn wenn beim Wert der Eingangsempfindlichkeit der Hinweis „an $75\text{-}\Omega$ “ fehlt, führt das zu dem Trugschluß, ein Tuner mit $300\text{-}\Omega$ -Eingang hätte diese Empfindlichkeit. So kommt es vor, daß der Kunde einen mittelmäßigen Tuner mit $75\text{-}\Omega$ -Eingang für einen empfindlichen Tuner mit $300\text{-}\Omega$ -Eingang hält. Zur Farce gereicht die auf $75\text{-}\Omega$ bezogene Angabe jedoch, wenn der Tuner oder Receiver gar keinen solchen Eingang hat!



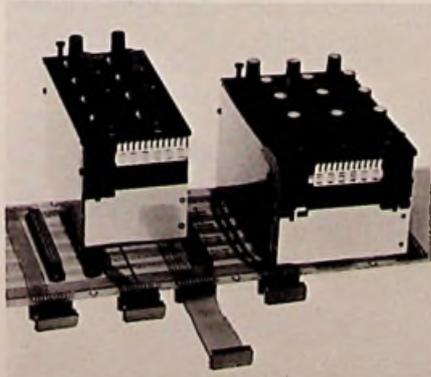
Bild 2. Tonregie-Tisch in der neuen VCM-Technik

Tonstudio-Technik

Neues System verringert Aufwand für die Verkabelung

Die Zunahme der Kanalzahl und der Gestaltungsmöglichkeiten von Tonregie-Tischen hat zu einem starken Anstieg der Kosten für die Projektierung und Verkabelung geführt. AEG-Tele-

Bild 1. „Compact“-Moduln auf Basisleiterplatten



funken entwickelte deshalb die neue „VCM“-Technik (Variable-Compact-Modul-Technik) mit dem Ziel, den Aufwand für den Kabelbaum zu reduzieren, ohne dabei die Freizügigkeit in der Anordnung der Komponenten merklich einzuschränken. Zu diesem Zweck werden für die Längsverbindungen Basisleiterplatten hergestellt. Geräte gleicher Funktion sind auf einer Basisleiterplatte mechanisch zusammengefaßt.

Aus der Erfahrung, daß bei Mischpulten und Regietischen die geforderte Kanalzahl meist ein Vielfaches von vier ist, wurden bei einem Teil der Komponenten (Mikrofonverstärker, Filter, Regieeinsätze, Pegelsteller) vier Geräte gleichen Typs in einem gemeinsamen Gehäuse zum „Compact-Modul“ vereinigt. Die elektrischen Funktionen sind unabhängig voneinander. Begrenzer, Begrenzerkompressor sowie die Stereoabhöreinheit sind als Einzelgeräte konzipiert.

Die elektronischen und mechanischen Bauelemente sind auf kleinen Steckkarten aufgebaut, die auf einer größeren Führungskarte mit einer Vielfachsteckerleiste angeschlossen werden. Die Module werden hintereinander auf

die Basisleiterplatten gesteckt, die so ausgelegt sind, daß eine nachträgliche Erweiterung der Anlage möglich ist. In der Plattenbreite von 150 mm sind die vollständigen Leitungen für die vier Kanäle der Module enthalten. Flachbandkabel stellen die Verbindung zu den anderen Basisleiterplatten her.

Da die geforderten Werte für die Übersprechdämpfung mit konventionellen Mitteln, wie Schirmflächen, schwer erreichbar waren, entwickelte AEG-Telefunken eine neue Stromkompensationsschaltung, mit der das Übersprechen wesentlich verbessert wird. Messungen an gefertigten VCM-Regietischen ergaben grundsätzlich eine Übersprechdämpfung größer 100 dB . Die neue VCM-Technik wurde während der Funkausstellung in diesem Jahr vom Sender „Radio Luxemburg“ für sein Unterhaltungsprogramm benutzt.



Reparatur von Tonbandgeräten:

Die häufigsten Fehlerquellen und wie sie beseitigt werden (II)

Selbst erfahrene Werkstatt-Hasen scheuen zuweilen vor der Reparatur von Tonbandgeräten zurück, weil ihnen „die Mechanik nicht liegt“. Dabei sind auch die mechanischen Fehler keineswegs schwieriger zu finden und zu beheben als elektrische Fehler, sobald sich der Techniker erst einmal in die Bewegungsabläufe eines Tonbandgerätes hineingedacht hat. Radio- und Fernseh-technikermeister Günter E. Wegner beschreibt hier, wo die Ursachen für Fehler in Tonbandgeräten liegen können und wie sie beseitigt werden.

Fehler im Aufnahmezweig

Ein grobes Orten des Fehlers ist schon durch das Beobachten der Aussteueranzeige möglich. Reagiert die Aussteueranzeige, so wird auch der Aufnahmeverstärker in Ordnung sein, und der Fehler ist zwischen Verstärkerausgang und Sprechkopf zu suchen. Denkbar ist aber auch, daß der HF-Generator nicht schwingt und das Band nicht vormagnetisiert. Erfolgt keine Aussteueranzeige, wird meist ein Fehler im Aufnahmeverstärker vorliegen und der Gang der Fehlersuche ist wie der beim Wiedergabeverstärker.

Bei Tonbandgeräten mit mehreren Bandgeschwindigkeiten werden auch die Entzerrungsglieder mit umgeschaltet, wobei es vorkommt daß

Aufnahme und Wiedergabe nur bei einer Bandgeschwindigkeit in Ordnung sind. So einen Defekt wird man meist an den Umschaltkontakten zu suchen haben.

Ist die Aufnahme verzerrt, kann auch die Aussteueranzeige falsch eingestellt sein und das Band wird übersteuert. Ist dagegen der Aufnahme-frequenzgang nicht in Ordnung, wird man wieder den Gegenkopplungs-zweig untersuchen. Den gleichen Fehler ruft eine falsche Einstellung der HF-Vormagnetisierung hervor. Sind die „Tiefen“ zu schwach, ist die Vormagnetisierung zu klein, fehlen die „Höhen“, ist sie zu groß.

Der Löschgenerator arbeitet nicht einwandfrei

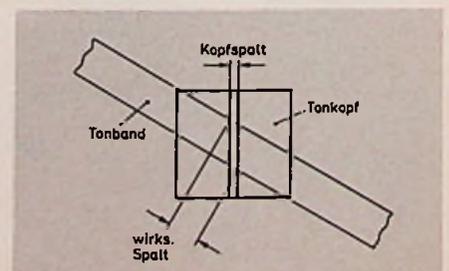
Fehler am Löschgenerator machen sich durch fehlendes oder auch unzulängliches Löschen der Tonbandaufnahme oder durch stark verzerrte Neuaufnahmen bemerkbar. Zuweilen ist überhaupt keine Aufnahme möglich.

Klingt die alte Aufzeichnung unter der neuen durch, und ist die Neuaufnahme sonst einwandfrei, wird der Defekt im Löschkreis liegen. Der Generator selbst muß in Ordnung sein, denn sonst würde das Band nicht vormagnetisiert. Ist dagegen die Aufnahme verzerrt oder klirrend, fehlt die Vormagnetisierung, und wieder muß der HF-Generator schwingen, denn andernfalls wäre das Band nicht gelöscht worden. Der Fehler kann eine Leitungsunterbrechung, ein defekter

Schalter oder auch ein Kurzschluß am Einsteller für die Vormagnetisierung sein. Bei Trimmern kann man den Schluß oft schon durch ein geringfügiges Verdrehen des Schleifers beseitigen. Aber Vorsicht, jedes stärkere Verändern der Einstellung beeinflusst erheblich den Frequenzgang.

Bei Geräten mit eigener Endstufe wird diese in Betriebsstellung „Aufnahme“ oft als HF-Generator geschaltet. Das erschwert die Fehlerdiagnose, weil auch Bauteile, die funktionsmäßig zur Leistungsendstufe gehören, durch einen Defekt das Schwingen des Oszillators verhindern können. Daher sollte man die Wiedergabe auch dann über den Eigenlautsprecher abhören, wenn er sonst nicht benutzt wird.

Bild 2. Durch schiefes Auflaufen des Tonbandes oder Schrägstellen des Tonkopfspaltes wird die wirksame Spaltbreite größer, und es kommt zu einem Verlust an „Höhen“



Eine klare Aussage über die Funktion des HF-Oszillators bringt das Messen der betroffenen Gleichspannungen, die mit den Angaben im Schaltbild verglichen werden. Im Schwingzustand ist an der Steuerelektrode des „Oszillator-Transistors“ immer eine Spannung, die den Emitterstrom drosselt. Das kann für die schnelle „go-no go“-Diagnose genutzt werden, denn bei einem Kurzschluß zwischen Basis und Emitter, muß sich der Emitterstrom – gemessen als Spannungsabfall am Emitterwiderstand, deutlich verändern. Ein besserer Weg ist es allerdings, die HF-Spannung zu messen oder durch ein Oszilloscop sichtbar zu machen. Dann zeigen sich auch gleich Abweichungen von der Sinusform.

Allgemeine Fehler

Sind die Pegel der Stereosignale sehr unterschiedlich, muß die Verstärkung eingestellt werden, oder es liegt ein Fehljustage des Tonkopfes vor. Möglicherweise stimmen auch die Bandführungen in der Höhe nicht überein, und das Tonband läuft schief in den Führungen. Schlechte Höhenwiedergabe und stark schwankender Pegel verbunden mit einem ungleichmäßigen Abschleiß des Kopfspiegels, deuten auf einen zu großen Bandzug hin. Auch kann der Anpreßdruck des Andruckfilzes oder – Bandes zu groß sein – vielleicht deshalb, weil es verschmutzt ist. Ist der Bandzug dagegen zu klein, wird man Aussetzer bei der Aufnahme und Wieder-

gabe feststellen. Jetzt kann der Andruckfilz fehlen oder der Anpreßdruck zu gering sein.

Elektrische Einstellungen

Bei allen elektrischen Einstellungen sind grundsätzlich die Vorschriften des Herstellers zu beachten. Dies gilt besonders für Einstellungen an der Aussteuerautomatik, wo je nach Schaltung Schwellwert, Arbeitspunkt, Anstiegszeit usw. maßgebend sind. Aber auch Geräte mit Dolby-Schaltung bedürfen einer sehr sorgfältigen Grundeinstellung des gesamten Gerätes.

Justieren des A/W-Kopfes

Voraussetzungen für das Einstellen der Magnetköpfe sind einwandfreier Bandlauf und intakte Verstärker. Wurden die Einstellschrauben durch den Kunden nicht verstellt, so ist nach dem Austausch eines Kopfes dieser bereits grob justiert. Zur genauen Einstellung der Köpfe benutzt man am besten ein Testband und ein Outputmeter (Vielfachinstrument). Auf Wechselspannung geschaltet, wird das Meßinstrument parallel zum Lautsprecheranschluss angeschlossen, und mit dem Lautstärkesteller ein gut ablesbarer Ausschlag eingestellt. Bevor nun die Justage beginnt, wird das Testband einmal vor- und zurückgespult. Dann

kontrolliert man, ob im Aufnahme- oder Wiedergabebetrieb die obere Spaltkante des Tonkopfes bündig mit der oberen Bandkante abschließt. Dies kann gut mit Hilfe der im Testband eingefügten transparenten Folie geschehen, und für Zweispuraufzeichnung ist auch die Genauigkeit dieser optischen Kontrolle ausreichend. Bei Vierspuraufzeichnungen muß die Spalthöhe allerdings sehr genau stimmen und man stellt sie daher besser mit Hilfe des Testbandes ein. Dazu werden gleichmäßig alle Schrauben der Höhenverstellung so verdreht, daß neben dem aufgezeichneten Signal hoher Frequenz auch noch eines tieferer Frequenz wiedergegeben wird. Danach sind die Schrauben um eine halbe Umdrehung zurückzudrehen. Justiert wird in Stellung „Mono“ bei wechselnder Spurumschaltung, und wenn nötig, sind die Schrauben so zu verstellen, daß beide Spuren gleiche Pegel abgeben – ohne allerdings einen Maximumabgleich vorzunehmen.

Als nächstes erfolgt die Spalt-Senkrechtstellung (Azimuteinstellung). Dabei wird der Tonkopf ohne die Höhe zu ändern, auf maximale Ausgangsspannung verstellt. Weil mehrere Maxima auftreten (Bild 2), muß man das Hauptmaxima suchen, indem der Tonkopf von einer Schräglage vorsichtig in die andere gebracht wird. Jedes Abweichen von der senkrechten Stellung des Kopfes hat die Wirkung eines verbreiterten Luftspaltes, was einem Verlust an „Höhen“ gleichkommt (Bild 3).

Stereo-Tonköpfe nicht auf Pegelgleichheit einstellen

Bei Vierspurgeräten wird zum Senkrechtstellen des Kopfspaltes zunächst mit einer 8-kHz-Aufzeichnung die maximale Ausgangsspannung – wieder bei wechselnder Spurumschaltung – ermittelt. Eine Pegelgleichheit auf beiden Seiten anzustreben ist hier aber nicht sinnvoll, weil elektrische Toleranzen und Abweichungen in den Kopfspaltfluchten dem entgegenstehen. Bilden nämlich die beiden Kopfspalte einen, wenn auch kleinen Winkel zueinander, läßt sich der Kopf zwar so verstellen, daß auf beiden Spuren die gleiche Spannung erzeugt wird, doch fallen die

Bild 3. Beim „taumeln“ des Wiedergabekopfes muß auf das Hauptmaximum der Ausgangsspannung eingestellt werden

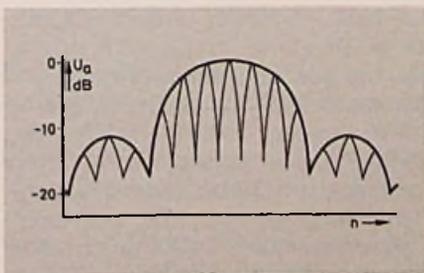
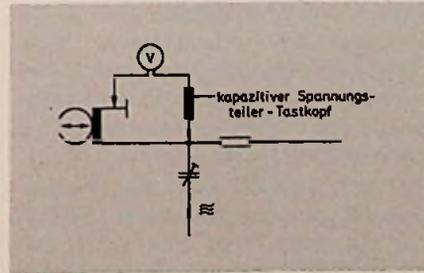


Bild 4. So wird der Wert des Vormagnetisierungsstroms mit dem kapazitiven Spannungsteiler-Tastkopf ermittelt



Pegelmaxima mechanisch nicht mehr zusammen. Das heißt, die beiden Spuren werden mit ungleichmäßigem Azimut abgetastet, und es kommt zu einer unterschiedlichen Höhenbedämpfung. Umgekehrt können die Spaltwinkel übereinstimmen, die Kopfhälften aber verschieden hohe Pegel erzeugen. Im ersten Fall ist ein Justieren auf Pegelgleichheit nicht zulässig, im zweiten Fall nicht möglich. Der Unterschied ist daher stets mit dem Wiedergabeverstärker auszugleichen.

Justieren des Wiedergabekopfes

Bei Geräten mit getrennten Köpfen für Aufnahme und Wiedergabe erfolgt die Einstellung eines jeden Kopfes grundsätzlich so wie eben beschrieben. Es kommt hier aber auf ein noch genaueres Einstellen an, da der „über alles Frequenzgang“ entscheidend davon abhängt. Eingestellt wird zuerst der Wiedergabekopf und zwar sowohl in der Kopfhöhe als auch in der Spalt-Senkrechtstellung. Zu beachten sind wieder die Nebenmaxima, denn stellt man versehentlich auf diese ein, kann es bei Parallel- oder auch Stereowiedergabe zu Frequenzeinbrüchen kommen.

Justieren des Aufnahmekopfes

Für diese Einstellung wird das Gerät in die Position „Aufnahme“ und „Mithören“ gebracht. Die Justage erfolgt dann mit einer Eigenaufnahme, die man auf dem Leerbandteil des Testbandes machen kann. Aufgenommen wird ein Ton von 12 kHz und eingestellt wird auf Spannungsmaxima. Auf diese Weise ist es möglich, den Aufnahmekopfspalt genau parallel zum Wiedergabekopfspalt einzustellen. Beim „taumeln“ des Aufnahmekopfes ist aber zu beachten, daß das aufgesprochene Signal durch die Laufzeit des Bandes verzögert am Outputmeter angezeigt wird. Fallen die Spannungsmaxima der einzelnen Spuren nicht zusammen, wird auch hier der Kopf endgültig auf einen Wert eingestellt, der in der Mitte zwischen beiden Einstellungen liegt. Um es aber noch einmal zu be-

tonen, in jedem Fall sind die Hinweise des Geräteherstellers zu befolgen.

Justieren des Löschkopfes

Der Löschkopf muß im allgemeinen nicht eingestellt werden. Sind Verstell-schrauben vorhanden, wird man ihn lediglich in der Höhe justieren und sich anschließend durch ein „Probélöschen“ überzeugen, ob die Einstellung in Ordnung ist. Vor allem die Nachbarspur darf nichts vom Löschvorgang abbekommen.

Der Wert des Löschstromes selbst ist ziemlich unkritisch. Er ist so einzustellen, daß die Bandaufnahme sicher gelöscht wird. Dies zeigt ein Test, wobei man darauf achten muß, daß der Löschkopf sauber und nicht zu sehr abgeschliffen ist. Der Löschstrom sollte aber nicht zu groß sein, da sonst der Löschkopf nur unnützlich erwärmt wird. Man kann den Strom ermitteln über den Spannungsabfall an einem in Reihe zur Kopfwicklung liegenden ohmschen Widerstand. Hat dieser Widerstand den Wert 1 Ohm, dann entspricht der Spannungsabfall in Volt dem Löschstrom in Milliampere. Der Spannungsmesser muß allerdings für den HF-Frequenzbereich geeignet sein.

Einstellen der Vormagnetisierung

Wesentlichen Einfluß auf den Frequenzgang der Tonbandaufzeichnung hat der richtige Wert des Vormagnetisierungsstromes. Seiner Einstellung ist daher die nötige Sorgfalt zu widmen.

Der Vormagnetisierungsstrom wird wie der Löschstrom als Spannungsabfall an einem Widerstand gemessen. Man kann aber auch das Auftrennen der Leitungen umgehen und die Spannung über einen kapazitiven Spannungsleiter messen (Bild 4). Die erforderlichen Einstelldaten sind dann den Serviceunterlagen zu entnehmen. Sind diese nicht vorhanden, kann man die Vormagnetisierung auch wie folgt einstellen:

Auf dem Leerbandteil des Testbandes werden nacheinander Signale der Frequenz 1 kHz und 12 kHz aufgenommen. Ausgesteuert wird auf rd.

1/3 des zur Vollausteuern benötigten Pegels. Bei der anschließenden Wiedergabe müssen beide Signale den gleichen Ausgangspegel haben, wobei die 1-kHz-Aufzeichnung Bezugspegel ist. Weicht die Spannung bei der hohen Frequenz erheblich ab, muß man die Aufnahme wiederholen, zuvor aber die Vormagnetisierung geringfügig verändern. War die Spannung zu hoch, wird die Trimmerkapazität verringert, war die Spannung zu niedrig, wird sie erhöht.

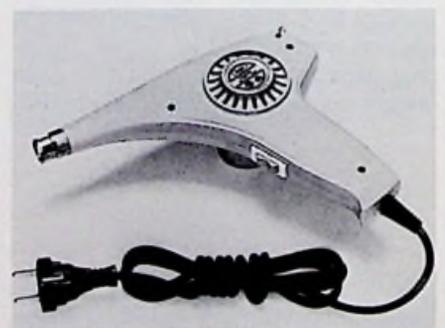
Dies wird solange wiederholt, bis die Ausgangsspannung beider Signale annähernd den gleichen Wert hat.

(Schluß)

Heißluft-Gebläse

Foer für Schrumpfschläuche

Nur 550 g bringt das Heißluft-Gebläse 6966 E von Ungar auf die Waage. (Vertrieb: Nucletron Vertriebs GmbH, München). Damit ist das Gerät so leicht und handlich, daß auch längeres „fönen“ nicht gleich zur Muskelarbeit ausartet. Die Temperatur des Heißluftstrahls wird mit 400 °C bis 430 °C angegeben. Das



Heißluft-Gebläse 6966 E (Nucletron)

genügt um Schrumpfschläuche und andere thermoplastische Materialien zu bearbeiten. Gezieltes Erhitzen ermöglicht vier verschieden geformte aufsteckbare Düsen, die mit zum Lieferumfang gehören. Die aufgenommene elektrische Leistung hat einen Wert von 210 W.

Praktischer Umgang mit Bauelementen:

Transistoren unter die Lupe genommen

Teil 6: Bipolare Transistoren für HF-Vorstufen (I)

Selbst erfahrene Radio- und Fernsehtechniker 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 Kilgensein, 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.

Sollen Signale höherer Frequenz verstärkt werden, in Verstärkern mit Schwingkreisen oder in RC-Verstärkern, so müssen die komplexen Parameter der Transistoren berücksichtigt werden. Das Ersatzschaltbild mit den h -Parametern für tiefe Frequenzen genügt dann nicht mehr. Die wirklichen, physikalischen Gegebenheiten vermittelt recht gut bis zu Frequenzen in der Nähe der Transitfrequenz das Ersatzschaltbild in Emitterschaltung nach Giacoletto (Bild 58).

Die y -Parameter

Die einzelnen Größen des HF-Ersatzschaltbildes können aus den

komplexen Leitwertparametern (y -Parameter) des Transistors berechnet werden. Ähnlich wie bei den Gln. 37 und 38 wird auch hier eine Verknüpfung zwischen den Eingangs- und den Ausgangsgrößen hergestellt, aber diesmal mit Leitwertparametern. Es gilt:

$$i_1 = y_{11} \cdot u_1 + y_{12} \cdot u_2 \quad (119)$$

$$i_2 = y_{21} \cdot u_1 + y_{22} \cdot u_2 \quad (120)$$

Das Ersatzschaltbild, das den Gln. 119 und 120 entspricht, ist in Bild 59 dargestellt.

Ähnlich wie bei den h -Parametern stößt man auf die y -Parameter, indem in den Gln. 119 und 120 entweder die Ausgangsspannung u_2 oder die Eingangsspannung u_1 gleich Null gesetzt werden.

$$y_{11} = g_{11} + j b_{11} = \left(\frac{i_1}{u_1} \right)_{u_2=0} \quad (121)$$

Kurzschluß-Eingangsleitwert

$$y_{12} = g_{12} + j b_{12} = \left(\frac{i_1}{u_2} \right)_{u_1=0} \quad (122)$$

Kurzschluß-Rückwärtssteilheit

$$y_{21} = g_{21} + j b_{21} = \left(\frac{i_2}{u_1} \right)_{u_2=0} \quad (123)$$

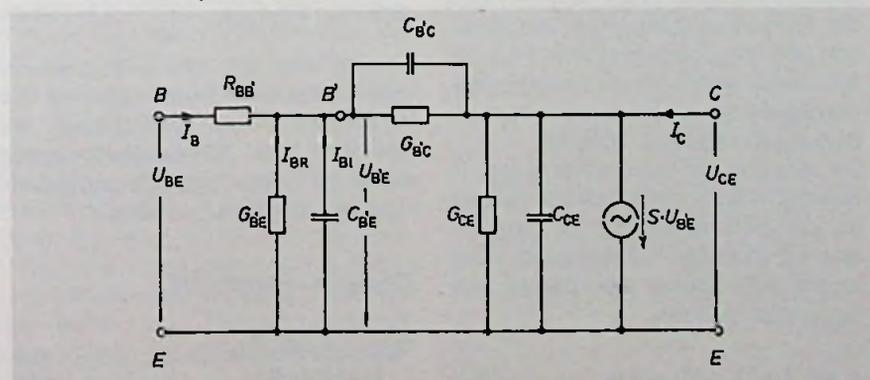
Kurzschluß-Vorwärtssteilheit

$$y_{22} = g_{22} + j b_{22} = \left(\frac{i_2}{u_2} \right)_{u_1=0} \quad (124)$$

Kurzschluß-Ausgangsleitwert

Ebenso wie die h -Parameter, sind auch die y -Parameter vom Arbeits-

Bild 58. Hochfrequenzersatzschaltbild eines Transistors nach Giacoletto



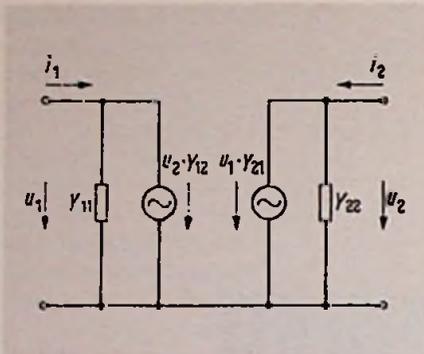


Bild 59. Leitwert-Ersatzschaltbild eines Transistors (Siemens)

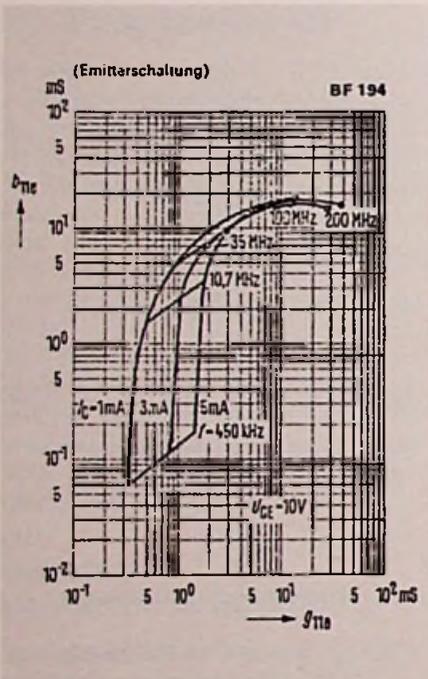


Bild 60. Eingangswert $y_{11e} = g_{11e} + jb_{11e}$ für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)

punkt abhängig; hinzu kommt noch die Frequenzabhängigkeit des Real- und des Imaginärteiles (Bilder 60 bis 63). Einen Vergleich der Frequenzabhängigkeit bei einem bestimmten Arbeitspunkt ermöglicht Bild 64. Da manche HF-Verstärker auch in Basisschaltung betrieben werden, ist es zuweilen notwendig, die gegebenen y -Parameter in Emitterschaltung in die y -Parameter der Basisschaltung umzurechnen.

$$y_{11b} = y_{11e} + y_{12e} + y_{21e} + y_{22e} \quad (125)$$

$$y_{12b} = -(y_{12e} + y_{22e}) \quad (126)$$

$$y_{21b} = -(y_{21e} + y_{22e}) \quad (127)$$

$$y_{22b} = y_{22e} \quad (128)$$

und umgekehrt:

$$y_{11e} = y_{11b} + y_{12b} + y_{21b} + y_{22b} \quad (129)$$

$$y_{12e} = -(y_{12b} + y_{22b}) \quad (130)$$

$$y_{21e} = -(y_{21b} + y_{22b}) \quad (131)$$

$$y_{22e} = y_{22b} \quad (132)$$

Da ausgesprochene HF-Transistoren auch bei niedrigeren Frequenzen und NF-Transistoren auch bei höheren Frequenzen eingesetzt werden, wird noch die Umrechnung der h -Parameter in die y -Parameter und umgekehrt gezeigt. Bei dieser Umrechnung können jedoch – nach der Definition der einzelnen Parameter – nur die jeweiligen Realteile verwendet werden.

$$h_{11} = \frac{1}{g_{11}} \quad (133)$$

$$h_{21} = \frac{y_{21}}{g_{11}} \quad (\text{für } \varphi \approx 0^\circ) \quad (134)$$

h_{12} ist nicht aus y -Parametern zu berechnen, da die Rückwirkung bei hohen Frequenzen durchwegs rein kapazitiv ist.

$$h_{22} = \frac{\text{dety}}{g_{11}} = g_{22} \quad (135)$$

$$\text{dety} = y_{11}y_{22} - y_{12}y_{21} = \frac{h_{22}}{h_{11}} \quad (136)$$

und umgekehrt:

$$g_{11} = \frac{1}{h_{11}} \quad (137)$$

$$y_{21} = \frac{h_{21}}{h_{11}} = S \quad (138)$$

$$g_{22} = \frac{\text{deth}}{h_{11}} \quad (139)$$

für y_{12} gilt dasselbe wie für h_{12} .

$$\text{deth} = h_{11}h_{22} - h_{12}h_{21} = \frac{g_{22}}{g_{11}} \quad (140)$$

Ähnlich wie bei den h -Parametern (Gln. 61 bis 64) können auch mit den y -Parametern die Gleichungen für den Ein- und Ausgangswiderstand sowie die Strom- und Spannungsverstärkung abgeleitet werden.

Eingangswiderstand:

$$R_{\text{eing}} = \frac{1 + y_{22}R_{a\sim}}{y_{11} + \text{dety}R_{a\sim}} = \frac{u_1}{i_1} \quad (141)$$

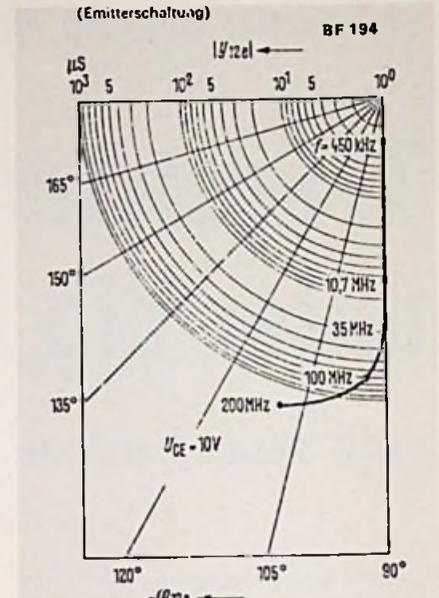


Bild 61. Rückwärtssteilheit y_{12e} nach Betrag und Phase für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)

Ausgangswiderstand:

$$R_{\text{ausg}} = \frac{1 + y_{11}R_{g\sim}}{y_{22} + \text{dety}R_{g\sim}} = \frac{u_2}{i_2} \quad (142)$$

Spannungsverstärkung:

$$v_u = -\frac{y_{21}R_{a\sim}}{1 + y_{22}R_{a\sim}} = \frac{u_2}{u_1} \quad (143)$$

Stromverstärkung:

$$v_i = \frac{y_{21}}{y_{11} + \text{dety}R_{a\sim}} = \frac{i_2}{i_1} \quad (144)$$

Wie man leicht nachrechnen kann, ergeben sich mit den Gln. 141 bis 144 unter Verwendung der Gln. 137 bis 140 die schon bekannten Gln. 61 bis 64, wenn an Stelle von y_{11} der Realteil g_{11} ; an Stelle von y_{22} dessen Realteil g_{22} und für dety die Gl. 136 verwendet wird.

Bei den h -Parametern, die nur bei niedrigen Frequenzen Verwendung finden, hatte die Definition einer optimalen Leistungsverstärkung wenig Sinn, denn dies würde eine Anpassung am Ein- und Ausgang bedeuten, die nur durch Trafos möglich wäre. Solche Trafos sind aber viel zu teuer und platzraubend und deshalb nicht gebräuchlich. Dagegen ist bei HF-Verstärkern die Definition durchaus sinnvoll, denn wenn es sich um einen

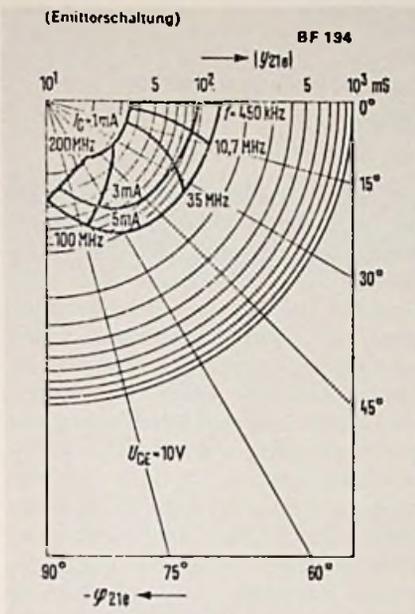


Bild 62. Vorwärtssteilheit y_{21e} nach Betrag und Phase für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)

Schwingkreisverstärker handelt, macht die Anpassung keinerlei Schwierigkeiten. Für die optimale Leistungsverstärkung mit Anpassung am Ein- und Ausgang ergibt sich dann [64]:

$$V_{p\ opt} = \left(\frac{y_{21}}{\sqrt{\text{dety}} + \sqrt{y_{11} \cdot y_{22}}} \right)^2 \quad (145)$$

Da im Resonanzfall, der durchwegs auftritt, alle Imaginärteile verschwinden (sie werden in die Schwingkreise mit einbezogen), vereinfacht sich Gl. 145 zu:

$$y_{12} = 0; y_{11} = g_{11}; y_{22} = g_{22};$$

von y_{21} ist der Betrag wirksam.

$$\text{dety} = g_{11} \cdot g_{22} - 0 \cdot y_{21} = g_{11} \cdot g_{22}$$

$$\sqrt{\text{dety}} + \sqrt{y_{11} \cdot y_{22}} =$$

$$= \sqrt{g_{11} \cdot g_{22}} + \sqrt{g_{11} \cdot g_{22}} =$$

$$= 2 \cdot \sqrt{g_{11} \cdot g_{22}} = \sqrt{4 \cdot g_{11} \cdot g_{22}}$$

$$V_{p\ opt} = \frac{|y_{21}|^2}{4 \cdot g_{11} \cdot g_{22}} \quad (146)$$

Beispiel:

Wie groß ist die optimale Leistungsverstärkung bei Anpassung des

Transistors BF 198 für $f = 35$ MHz. ($U_{CE} = 10$ V; $I_C = 4$ mA; Emitterschaltung)

Aus dem Datenbuch wird entnommen:

$$y_{21e} = 105 \text{ mS}; g_{11e} = 4,5 \text{ mS};$$

$$g_{22e} = 40 \mu\text{S}$$

$$V_{p\ opt} = \frac{(105 \cdot 10^{-3} \text{ S})^2}{4 \cdot 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ S} \cdot 40 \cdot 10^{-6} \text{ S}} =$$

$$= 15312 \text{ oder } 41,9 \text{ dB}$$

Im Datenbuch ist für diesen Transistor eine optimale Leistungsverstärkung bei dem oben angegebenen Arbeitspunkt von 42 dB angegeben.

Nun sollen die Ersatzgrößen des Bildes 58 aus den Kenndaten und Kennlinienfeldern berechnet werden.

Eingangskapazität

Sofern Angaben wie nach Bild 64 vorhanden sind, kann die Eingangskapazität $C_{B'E}$ am einfachsten aus dem Blindleitwert b_{11e} berechnet werden:

$$b_{11e} = \omega \cdot C_{B'E}$$

oder

$$C_{B'E} = \frac{b_{11e}}{\omega} = \frac{b_{11e}}{2\pi \cdot f} \quad (147)$$

Für den Transistor BF 194 gilt nach Bild 64:

$f = 450$ kHz:

$$C_{B'E} = \frac{0,07 \cdot 10^{-3} \text{ S}}{6,28 \cdot 0,45 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}} = 24,8 \text{ pF} \approx$$

$$\approx 25 \text{ pF}$$

Dieser Wert stimmt mit der Angabe $C_{11e} = 25$ pF (Bild 64) überein. Er ändert sich auch nicht bei der Frequenz $f = 10,7$ MHz, denn das ist für diesen Transistor quasi immer noch „NF“. Erst bei $f = 35$ MHz wird die Eingangskapazität geringer, was auf die Wirkung des Basisbahnwiderstandes $R_{BB'}$ zurückzuführen ist. Je höher die Frequenz ist, um so mehr wirkt sich $1/\omega \cdot C_{B'E}$ als Kurzschluß gegenüber $1/G_{B'E}$ aus, das heißt, bei sehr hoher Frequenz wirkt der Eingang des Transistors wie ein reeller Widerstand $R_{BB'}$. Das bedeutet dann eine scheinbare Verringerung des kapazitiven Anteils des Eingangswiderstandes oder der Eingangskapazität selbst. Diese Tatsache kann zur Berechnung von $R_{BB'}$ benutzt werden.

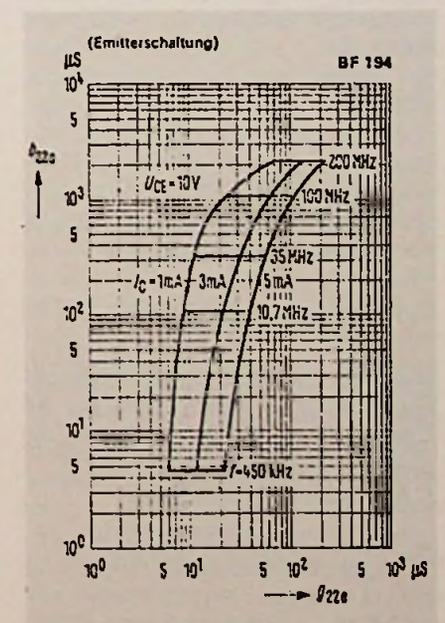
Für viele Transistoren, zum Beispiel für NF- oder Leistungstransistoren, fehlen jedoch die Angaben nach Bild 64, so daß eine einfache Berechnung von $C_{B'E}$ nach Gl. 147 nicht möglich ist. In diesem Fall hilft die Tatsache weiter, daß die Stromverstärkung $h_{21e} = \beta$ nach Gl. 29 frequenzabhängig ist, und ihr Wert bei höheren Frequenzen niedriger wird. In diesem Zusammenhang zeigt Bild 58, daß der Basisstrom I_B sich am inneren Basisanschluß B' in einen reellen Teil I_{BR} durch $G_{B'E}$ und einen Imaginärteil I_{BI} durch $C_{B'E}$ verzweigt. Da nur der durch $G_{B'E}$ fließende Anteil, mit β_0 verstärkt, als Kollektorstrom I_C erscheint, muß also bei konstanten I_B der Kollektorstrom I_C mit zunehmender Frequenz kleiner werden. Bezieht man sich auf $I_C = \text{konstant}$, dann muß bei höherer Frequenz ein größerer Basisstrom I_B fließen. Beides bedeutet einen niedrigeren Wert der Stromverstärkung β .

Für die Grenzfrequenz gilt (Realteil gleich Imaginärteil):

$$G_{B'E} = \omega_g \cdot C_{B'E}$$

Da der Basisbahnwiderstand $R_{BB'}$ verhältnismäßig klein gegenüber

Bild 63. Ausgangsleitwert $y_{22e} = g_{22e} + j b_{22e}$ für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)



Arbeitspunkt: ($U_{CE} = 10 \text{ V}$; $-I_E = 1 \text{ mA}$)

$f = 450 \text{ kHz}$: $g_{11e} = 0,3 \text{ mS}$ $|y_{12e}| = 2,7 \mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35 \text{ mS}$ $g_{22e} = 4 \mu\text{S}$
 $b_{11e} = 0,07 \text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ $-\varphi_{21e} = 0^\circ$ $b_{22e} = 4 \mu\text{S}$
 $C_{11e} = 25 \text{ pF}$ $C_{22e} = 1,4 \text{ pF}$

$f = 10,7 \text{ MHz}$: $g_{11e} = 0,45 \text{ mS}$ $|y_{12e}| = 65 \mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35 \text{ mS}$ $g_{22e} = 5,5 \mu\text{S}$
 $b_{11e} = 1,7 \text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 90^\circ$ $-\varphi_{21e} = 5^\circ$ $b_{22e} = 0,1 \text{ mS}$
 $C_{11e} = 25 \text{ pF}$ $C_{22e} = 1,6 \text{ pF}$

$f = 35 \text{ MHz}$: $g_{11e} = 0,85 \text{ mS}$ $|y_{12e}| = 185 \mu\text{S}$ $|y_{21e}| = 35 \text{ mS}$ $g_{22e} = 6 \mu\text{S}$
 $b_{11e} = 4,2 \text{ mS}$ $-\varphi_{12e} = 100^\circ$ $-\varphi_{21e} = 15^\circ$ $b_{22e} = 0,35 \text{ mS}$
 $C_{11e} = 19 \text{ pF}$ $C_{22e} = 1,6 \text{ pF}$

Bild 64. Dynamische Kenndaten ($T_U = 25^\circ \text{ C}$) bei verschiedenen Frequenzen für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)

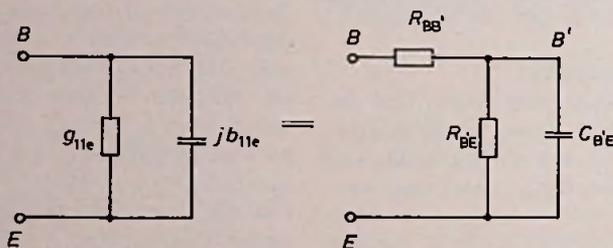


Bild 65. Ersatzschaltung des Transistoreinganges zur Berechnung des Basisbahnwiderstandes

dem Realteil des Eingangswiderstandes $R_{BE} = 1/G_{BE}$ ist, darf man näherungsweise setzen: $R_{BE} \approx h_{11e}$ oder mit Gl. 60:

$$R_{BE} = \frac{\beta_o \cdot U_T}{I_C}$$

$$C_{BE} = \frac{1}{2\pi \cdot f_\beta \cdot R_{BE}} = \frac{1 \cdot I_C}{2\pi \cdot f_\beta \cdot \beta_o \cdot U_T}$$

Wird nun noch für f_β nach Gl. 30 f_T/β_o eingeführt, so ergibt sich:

$$C_{BE} = \frac{I_C}{2\pi \cdot f_T \cdot U_T} = \frac{S}{2\pi \cdot f_T} \quad (148)$$

Beispiel: Wie groß ist die Eingangskapazität C_{BE} für den Transistor BF 194 beim Arbeitspunkt nach Bild 64; diesmal nach Gl. 148 berechnet? f_T aus Datenbuch 260 MHz.

$$C_{BE} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{6,28 \cdot 260 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1} \cdot 26 \cdot 10^{-3} \text{ V}} =$$

$$= 23,6 \text{ pF,}$$

also nahezu der Wert, der vorher mit b_{11e} errechnet wurde.

In Gleichung 148 ist außer der Abhängigkeit vom Kollektorstrom nur noch die Transitfrequenz enthalten. Bei vorgegebenem Strom I_C ist also die oft gewünschte kleine Eingangskapazität nur durch eine hohe Transitfrequenz zu erreichen.

Beispiel: Wie groß ist die Eingangskapazität beim Transistor BC 238 für $I_C = 1 \text{ mA}$; sowie bei den Transistoren BU 110, BD 433 und AD 136 jeweils für $I_C = 0,25 \text{ A}$? $U_{CE} = 10 \text{ V}$.

BC 238:

$$C_{BE} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{6,28 \cdot 150 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1} \cdot 26 \cdot 10^{-3} \text{ V}} =$$

$$= 41 \text{ pF, } (f_T = 150 \text{ MHz});$$

BU 110:

$$C_{BE} = \frac{0,25 \text{ A}}{6,28 \cdot 25 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1} \cdot 26 \cdot 10^{-3} \text{ V}} = 61 \text{ nF,}$$

($f_T = 25 \text{ MHz}$)

BD 433:

$C_{BE} = 510 \text{ nF}$, ($f_T = 3 \text{ MHz}$);

AD 136:

$C_{BE} = 5,1 \mu\text{F}$, ($f_T = 0,3 \text{ MHz}$);

Die hohen Kapazitätswerte, wie sie bei einfachdiffundierten Leistungs-transistoren (BD 433) und noch stärker bei Ge-Transistoren (AD 136) auftreten, können den Frequenzgang eines NF-Leistungsverstärkers schon sehr stark beeinflussen. Wenn auch durch die übliche starke Gegenkopplung eines solchen Verstärkers der Amplitudengang wieder recht gut linearisiert wird, so ist doch die Wirkung der Kapazität beim Klirrgrad zu hören. Durch den Amplitudenrückgang bei hoher Frequenz infolge der großen Kapazität, wird nämlich die Gegenkopplung weniger stark und die Verzerrungen steigen an. Dies war bei Leistungsverstärkern mit Ge-Transistoren durchweg der Fall. Bei Verstärkern mit Si-Transistoren, besonders bei den dreifachdiffundierten Typen mit sehr hoher Transitfrequenz, ist jedoch kaum noch eine Abhängigkeit des Klirrgrades von der Frequenz festzustellen.

Beispiel: Wie groß ist der Basisbahnwiderstand des Transistors BF 194? Angegebene Daten bei $f_h = 35 \text{ MHz}$: $g_{11e} = 0,85 \text{ mS}$, $b_{11e} = 4,2 \text{ mS}$; bei $f = 450 \text{ kHz}$: $1/R_{BE} = g_{11e} = 0,3 \text{ mS}$, $C_{BE} = 25 \text{ pF}$.

$$R_{BB'} = \frac{1}{0,85 \cdot 10^{-3} \text{ S} + \frac{(4,2 \cdot 10^{-3} \text{ S})^2}{0,85 \cdot 10^{-3} \text{ S}}}$$

$$= \frac{1}{0,3 \cdot 10^{-3} \text{ S} + \frac{(6,28 \cdot 35 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1} \cdot 25 \cdot 10^{-12} \text{ F})^2}{0,3 \cdot 10^{-3} \text{ S}}}$$

$$= 46,3\Omega - 9,9\Omega = 26\Omega.$$

Der Basisbahnwiderstand liegt also in dem früher schon erwähnten Bereich zwischen etwa 10Ω und 100Ω .

Rückwirkungskapazität und Ausgangskapazität

Die Rückwirkungskapazität C_{12e} und die Ausgangskapazität C_{22e} werden am besten mit den angegebenen Leitwerten bei der tiefsten Frequenz, hier bei $f = 450 \text{ kHz}$, berechnet.

$$C_{12e} = \frac{y_{12}}{2\pi f} = C_{CB} \quad (150)$$

$$C_{22e} = \frac{b_{22e}}{2\pi f} = C_{CE} \quad (151)$$

Beispiel: Wie groß sind die Rückwirkungskapazität C_{12e} und die Ausgangskapazität C_{22e} für den Transistor BF 194 ? (Daten aus Bild 64).

$$C_{12e} = \frac{2,7 \cdot 10^{-6} \text{ S}}{6,28 \cdot 450 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}} = 0,96 \text{ pF (angegeben 0,95 pF)}$$

$$C_{22e} = \frac{4 \cdot 10^{-6} \text{ S}}{6,28 \cdot 450 \cdot 10^3 \text{ s}^{-1}} = 1,42 \text{ pF (angegeben 1,4 pF)}$$

Die Größe

$R_{B'E} = 1/G_{B'E} = 1/g_{11e} = 1/0,3 \text{ mS} = 3,33 \text{ k}\Omega = h_{11e}$ kann nach Gl. 133 und den angegebenen Daten leicht bestimmt werden. Für die Stromverstärkung β erhält man nach Gl. 134:

$$\beta = h_{21e} = \frac{35 \cdot 10^{-3} \text{ S}}{0,3 \cdot 10^{-3} \text{ S}} = 117$$

Es kann β aber auch aus der angegebenen Kurve $B = f(I_C)$ nach Bild 66 und Gl. 21 bestimmt werden. Aus Bild 66 folgt für $I_C = 1 \text{ mA}$

$$\frac{dB}{dI_C} = \frac{130-105}{2 \text{ mA} - 0,5 \text{ mA}} = \frac{25}{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}}$$

$$B = 115$$

$$\beta = \frac{115}{1 - \frac{1 \cdot 10^{-3} \text{ A}}{115} \cdot \frac{25}{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ A}}} = 134$$

Dieser Wert für β ist zwar 15% größer als der vorher aus den y -Parametern berechnete, aber noch im Rahmen der Toleranz.

Ausgangswiderstand

Der Widerstand $1/G_{CE} = R_{CE}$ kann aus dem Ausgangswirkleitwert g_{22e} berechnet werden.

$$R_{CE} = \frac{1}{g_{22e}} \quad (152)$$

Für den Transistor BF 194 ergibt sich zum Beispiel mit $g_{22e} = 4 \mu\text{S}$ der Wert $R_{CE} = 250 \text{ k}\Omega$. Dieser hohe Ausgangswiderstand wird einen Schwingkreis kaum bedämpfen. Gegenüber der Größe $1/h_{22}$ bei einem NF-Transistor ist der Ausgangswiderstand wesentlich höher. Der HF-Transistor BF 194 hat mit $\beta = 117$ jedoch nur eine geringe Stromverstärkung. Wie Bild 48 zeigt, gehört aber zu einer hohen Stromverstärkung $\beta = h_{21e}$ ein großer Ausgangswert oder ein niedriger Ausgangswiderstand. Rechnet man jedoch h_{22e} vom Arbeitspunkt $I_C = 2 \text{ mA}$ für den Transistor BC 212 A auf $I_C = 1 \text{ mA}$ mit Hilfe von Bild 46 um und berücksichtigt noch die unterschiedlichen Stromverstärkungen von 220 zu 117, so ergibt sich für den BC 212

$$h_{22e} = 9 \mu\text{S}$$

und für den BF 194

$$h_{22e} = 8 \mu\text{S}$$

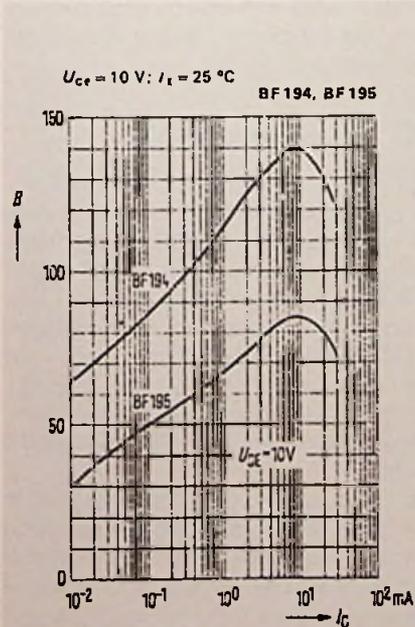
(auf gleiche Stromverstärkung bezogen).

Das heißt aber, daß diese beiden sonst sehr unterschiedlichen Typen sich bezüglich h_{22e} fast gleich verhalten.

Damit sind alle Größen des physikalischen Ersatzschaltbildes nach Bild 58 für den HF-Transistor BF 194 bestimmt. Die noch fehlende Größe $G_{B'C}$ kann nicht berechnet werden, weil laut Datenblatt der Phasenwinkel des Rückwirkungsleitwertes (exakt nur bis zu $f = 10,7 \text{ MHz}$; aber näherungsweise auch noch bei $f = 35 \text{ MHz}$) 90° beträgt. Das heißt aber, daß der Rückwirkungsleitwert nur aus einer Kapazität, der Rückwirkungskapazität $C_{CE} = C_{12e}$, besteht, deren Wert wie bei jeder anderen Sperrschichtkapazität von der anliegenden Spannung U_{CB} abhängt. Angegeben ist nur der Wert bei der Spannung $U_{CE} \approx U_{CB} = 10 \text{ V}$; bei niedrigeren Spannungen wird C_{CB} jedoch größer.

(Wird fortgesetzt)

Bild 66. Stromverstärkung $B = f(I_C)$ für den HF-Transistor BF 194 (Siemens)



Fachliteratur für den Techniker

Applikationsbuch Band 3. Herausgegeben von Texas Instruments Deutschland GmbH. Redaktion und verantwortlich für den Inhalt Josef Schürmann. 128 Seiten. Preis 9,85 DM.

In diesem Büchlein geht es um die VHF/UHF-Anwendung von MOS-FETs und Dualgate-MOS-FETs. Mit 14 Applikationsberichten werden dem Schaltungsentwickler Anregungen und Hilfen für das Erarbeiten eigener MOS-FET-Schaltungen vermittelt. Wegen zahlreicher praxisnaher Tips und grundsätzlicher Erläuterungen sind jedoch auch Werkstatt-Techniker und Hobby-Elektroniker mit dieser Broschüre gut beraten. Einige Beispiele aus dem Inhalt: FET-Technik für universelle HF-Anwendungen mit Schaltbeispielen als Antennenverstärker; Moderne FETs für HF; BF 905 – Stabilisierung des Drainstroms durch Source-Gegenkopplung; Messung der Kreuzmodulation. Für viele der beschriebenen Schaltungen werden Meßwerte, Diagramme und Blockschaltbilder des benutzten Meßaufbaus angegeben. Am häufigsten wurden die MOS-FET-Tetroden BF 900, BF 905, BF 907 und BF 910 verwendet; ihre Daten kann man aus dem Anhang des Buches entnehmen.

Lehrgang für Radio- und Fernsehtechniker:

Einführung in die Digitaltechnik

14. Folge: Schaltwerke und Festwertspeicher (II)

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.

24. Anwendungen für Zähler und Teiler

In Abschnitt 15.6. wurde bereits eine Anwendung des 4-bit-Dualzählers 74LS93 als Frequenzteiler gezeigt. Das 5,12-MHz-Signal mußte durch vier auf 1,28 MHz geteilt werden, da der nachfolgende Baustein AY-5-8100 kein Signal höherer Frequenz verarbeiten kann. In der gleichen Schaltung sind noch zwei hintereinander geschaltete Zähldekaden 74LS90, mit deren Hilfe die Frequenz eines Signals um den Faktor 100 „heruntergeteilt“ wird. Vor diesem Teiler 1:100 sind noch einmal zwei schnelle Teiler MC10131 geschaltet, die das Signal für die Zähldekaden (Oszillatorsignal im 100-MHz-Bereich) jeweils um den Faktor 2, also insgesamt um den Faktor 4 herunterteilen. Diese Teiler sind notwendig, da die Zähldekaden nur Signale mit

einer Frequenz bis etwa 40 MHz verarbeiten können.

Frequenzmessung

Bei der digitalen Frequenzmessung wird die Anzahl der Schwingungen über eine bestimmte Zeitdauer gemessen. Wählt man für die Zeitdauer genau eine Sekunde, dann ist die Frequenz unmittelbar in Hertz von der Anzeige abzulesen. Dazu muß vor dem Zähler eine Torschaltung vorgesehen werden (Bild 24.1.), die die Impulse nur in einem genau definierten Zeitabschnitt durchläßt. Der Zeitabschnitt wird meist durch ein Quarzsignal bestimmt, dessen Periodendauer mittels eines Frequenzteilers auf den gewünschten Zeitabschnitt heruntergeteilt wird. Oft ist die Zeitdauer auch mit Drehschaltern oder Tasten wählbar, so daß die Frequenz

von der Anzeige in Hertz, Kilohertz oder Megahertz abgelesen werden kann. Der Zähler zählt dann die in diesem Zeitabschnitt „einlaufenden“ Impulse und muß immer kurz vor der neuen Zählperiode rückgesetzt werden.

Um eine stehende Anzeige zu erhalten, ist es notwendig, dem Zähler für jede Dualstelle ein D-Flip-Flop nachzuschalten, das den Zählerstand, der nach der Zählperiode erreicht ist, über den gesamten Zeitraum der nächsten Zählperiode an einen Decoder weitergibt. Der Decoder formt dann das Zählergebnis, zum Beispiel eine Anzahl von BCD-Zahlen, in die für die Anzeige geeignete Form (7-Segment) um.

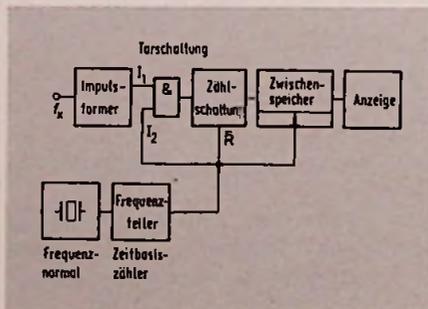
25. Schieberegister

Ein Schieberegister ist ein Informationsspeicher und ist entweder aus D- oder aus JK-Flip-Flops aufgebaut. Bild 25.1. zeigt dazu 8 in Reihe geschaltete D-Flip-Flops, deren Takteingänge alle miteinander verbunden sind. Jedes der Flip-Flops kann nun ein Bit „speichern“, so daß die gesamte Speicherkapazität des Schieberegisters von Bild 25.1. acht Bit beträgt.

Nehmen wir an, das Schieberegister sei leer, das heißt alle 8 Flip-Flops sind in Ruhelage, was einem Speicherinhalt von 00000000 gleichkommt (Bild 25.2.).

Nun soll das Schieberegister zum Beispiel die Sedezimalzahl 8BH spei-

Bild 24.1. Blockschaltbild eines digitalen Frequenzmessers



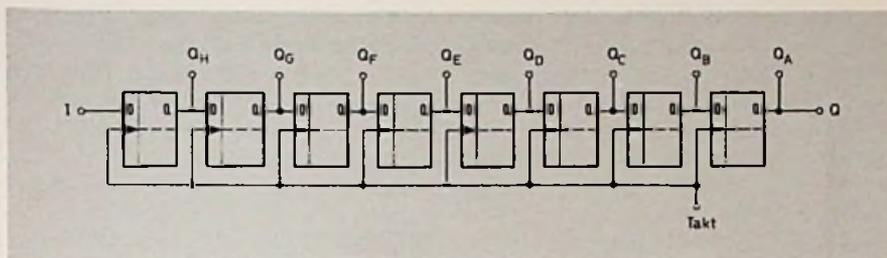


Bild 25.1. Durch die Reihenschaltung von 8 D-Flip-Flops entsteht ein 8-bit-Schieberegister

das zweite weitergegeben. Der Speicherinhalt des Schieberegisters ist jetzt 11000000. Beim folgenden Takt wird die 0 der dritten Stelle vom ersten Flip-Flop übernommen, das zweite Flip-Flop bekommt den Inhalt des ersten und das dritte den des zweiten Flip-Flops. Der ganze Inhalt des Schieberegisters wird also mit jedem Taktimpuls um eine Stelle nach rechts verschoben; daher die Bezeichnung Schieberegister. Auch die letzte, die höchstwertigste Stelle, im Beispiel ein 1, wird auf diese Weise übernommen. Nach dem achten Takt ist der Speicherinhalt also 10001011 (8 BH).

	Q _H	Q _G	Q _F	Q _E	Q _D	Q _C	Q _B	Q _A
10001011	0	0	0	0	0	0	0	0
1000101	1	0	0	0	0	0	0	0
100010	1	1	0	0	0	0	0	0
10001	0	1	1	0	0	0	0	0
1000	1	0	1	1	0	0	0	0
100	0	1	0	1	1	0	0	0
10	0	0	1	0	1	1	0	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0
-	1	0	0	0	1	0	1	1

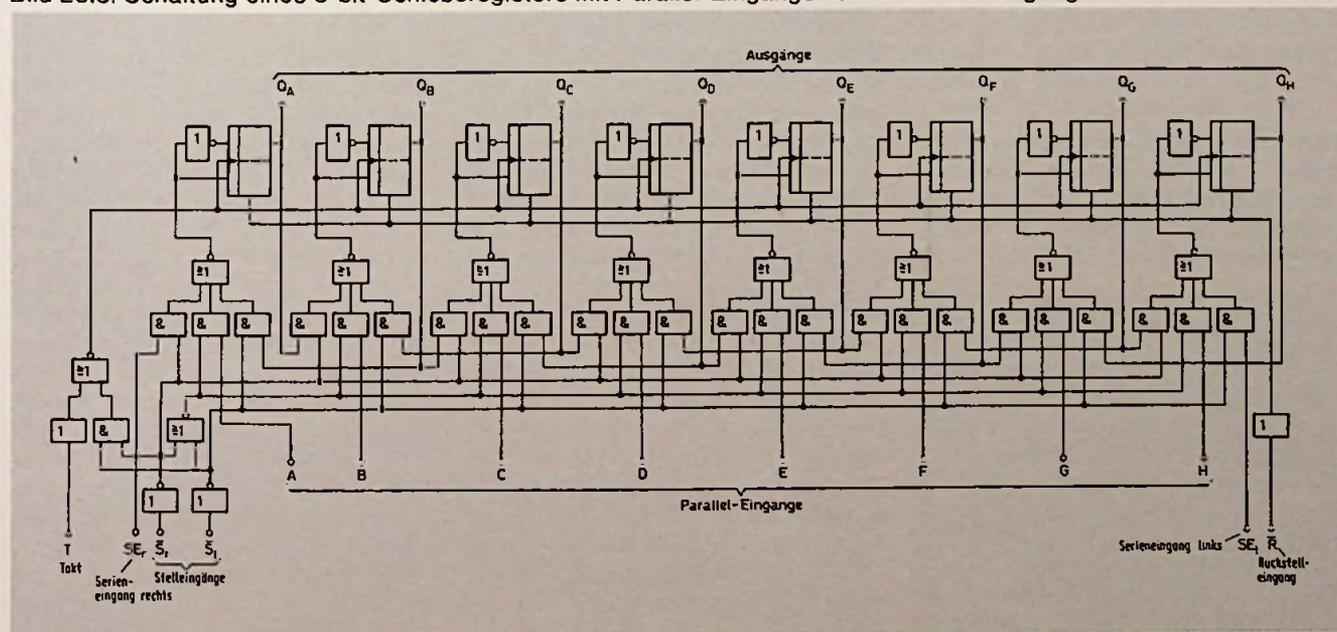
chern. In einzelne Binärzeichen aufgelöst ergibt dies die Dualzahl 10001011. Zuerst wird die niederwertigste Stelle der Dualzahl, hier eine 1, dem Eingang I des Schieberegisters zugeführt, und mit dem ersten Taktimpuls wird diese 1 vom ersten Flip-Flop übernommen. Der Speicherinhalt des Schieberegisters ist jetzt 10000000. Danach wird dem Schieberegister die nächst höhere Stelle, hier wieder eine 1, zugeführt. Beim nächsten Taktimpuls wird dieses Bit vom ersten Flip-Flop übernommen. Gleichzeitig wird die 1 am Ausgang des ersten Flip-Flops an

Der Speicherinhalt steht nunmehr in paralleler Form an den „Parallelausgängen“ (Q_A bis Q_H) zur Verfügung. Das eben besprochene Beispiel dokumentiert also gleichzeitig das Umwandeln eines seriellen Datenstromes in die parallele Form von 8 Bit. Eine solche Umwandlung wird bei Mikrocomputern oft durch einen UART (Universal asynchronous receiver transmitter) vorgenommen.

Um den Speicherinhalt wieder seriell auszugeben, sind 8 weitere Taktimpulse notwendig. Will man eine Parallel-Serienumwandlung vornehmen, muß jedes Flip-Flop im Schieberegister

Bild 25.2. So wird die Dezimalzahl 8BH (dual 10001011) in das 8-bit-Schieberegister „eingeschoben“

Bild 25.3. Schaltung eines 8-bit-Schieberegisters mit Parallel-Eingängen und Parallel-Ausgängen



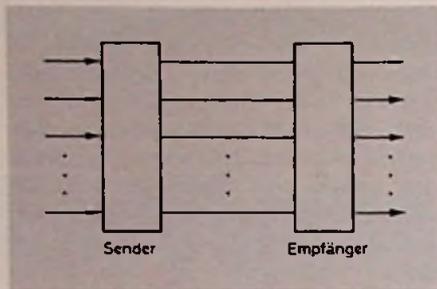
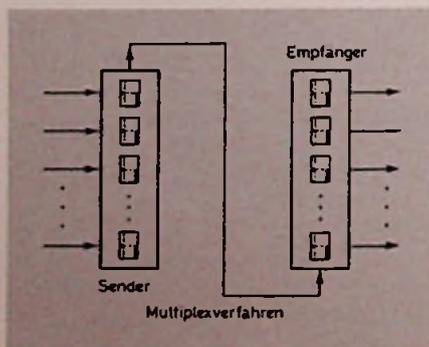


Bild 26.1. Bei der parallelen Übertragung eines Datenwortes mit einer Wortlänge von 32 bit sind zwischen Sender und Empfänger auch 32 Leitungen notwendig

ster gleichzeitig (parallel) auf den gewünschten Zustand gesetzt werden. Weil D-Flip-Flops dafür nicht geeignet sind, ist in solchen Fällen das Schieberegister mit JK-Flip-Flops aufzubauen.

Mit jedem Takt wurde im Beispiel der Speicherinhalt um eine Stelle nach rechts verschoben. Das Schieberegister ist also rechtsverschiebend. Es gibt auch linksverschiebende Schieberegister, die man zum Beispiel in Taschenrechnern, einbaut weil man gewohnt ist, die höchste Stelle, die links steht, zuerst einzugeben.

Bild 26.2. Mit dem Multiplexverfahren und einem als Parallel-Serien-Wandler arbeitenden Schieberegister genügt eine Leitung zwischen Sender und Empfänger



Darüber hinaus gibt es auch Schieberegister umschaltbarer Schieberegister richtung (Bild 25.3.), die außerdem noch Paralleleingänge und Parallelausgänge haben. Wird solch ein Schieberegister rechtsschiebend benutzt, so ist der Parallelausgang Q_H gleichzeitig der serielle Ausgang. Bei linksschiebendem Betrieb ist es dagegen der Parallelausgang Q_A . Dreifach-Datenweichen verbinden die einzelnen Eingänge der Flip-Flops entweder mit dem Ausgang des links danebenliegenden Flip-Flops (rechtsschiebender Betrieb), oder mit dem Ausgang des rechts danebenliegenden Flip-Flops (links schiebender Betrieb) oder mit den Paralleleingängen (Parallel-Serienwandlung). Die Serien-Parallelwandlung wird automatisch vorgenommen, wenn die Daten an einem der beiden Serieneingänge eingegeben werden; sie stehen dann nach 8 Taktimpulsen an den Parallelausgängen bereit.

26. Anwendungen für Schieberegister

Neben der Serien-Parallel- und Parallel-Serienumwandlung von Daten ist ein wichtiges Anwendungsgebiet für Schieberegister das Multiplexverfahren. Im Multiplexverfahren geht es darum, parallel vorliegende Daten aus unterschiedlichen Quellen in zeitlich hintereinander geschachtelte Daten, also in serielle Form, umzuwandeln. Wollte man die ursprünglichen parallel anstehenden Daten gleichzeitig übertragen, dann wäre für jedes Bit eine Leitung nötig. Bei einer Wortlänge von beispielsweise 32 bit sind das immerhin 32 Leitungen (Bild 26.1.). Schieberegister und das Multiplexverfahren ermöglichen hier das Auskommen mit einer einzigen Leitung. Über diese eine Leitung werden die Daten nacheinander (seriell) übertragen (Bild 26.2.). Das gleiche Verfahren wird in der Rundfunk- und Fernsehtechnik zum Beispiel bei Frequenzsynthesizern benutzt, um das Steuerwort für den Teilerfaktor des programmierbaren Teilers in den PLL-Baustein einzugeben. Dieses Steuerwort hat bei Fernseh-Frequenzsynthese-Systemen eine Länge von 13 bis 16 bit. In paralleler Form bräuhete man somit allein 13 bis 16 Anschlüsse am IC-Gehäuse, um dieses Steuerwort einzugeben. Das gleiche gilt bei Fernbedienungen, bei denen die Codeworte (7 bit) seriell übertragen werden. Im Empfänger werden sie ebenfalls seriell in ein Schieberegister eingelesen und stehen nach 7 Taktimpulsen in paralleler Form für die weitere Verarbeitung bereit. Damit die Datenübertragung stellenrichtig erfolgt, müssen die Schieberegister im Sender und Empfänger synchronisiert sein. Das geschieht mit einem Startimpuls und den Taktimpulsen. Im Falle einer Fernbedienung ist der Taktimpuls durch den „Biphasse“-Code bereits im Daten-Signal enthalten (siehe dazu FT 19/78 „Ein redundanter Code für die störsichere Befehlsübermittlung“).

Bild 26.3. zeigt einen Schaltungsausgang des Siemens-Farbfernsehempfängers Bildmeister FC 442, bei dem die mechanischen Abstimmpotentiometer und Bandschalter durch batteriegepufferte elektrische Speicher ersetzt sind. Für jedes Programm ist die Abstimmspannung als digitales 14-bit-Wort in den Bausteinen MC14426 gespeichert. 12 bit dienen zum Festlegen der Abstimmspannung während 2 bit der Bandumschaltung vorbehalten sind. Dieses Datenwort wird bei Bedarf seriell vom Anschluß 5 des MC14426 auf Anschluß 4 des MC14425 übertragen. Der synchronisierende Takt gelangt vom Anschluß 1 des MC14425 auf Anschluß 6 des MC14426. Im Baustein MC14425 (Bild 26.4.) befindet sich ein 14-bit-Schieberegister zum Umwandeln der seriellen Daten in Paralleldaten, die über einen Zwischenspeicher auf den „Rate-Multiplier“ gegeben werden. Dieser 12-bit-Rate-Multiplier erzeugt dann die eigentliche analoge Abstimmspannung.

Wird ein Programm gesucht, so verändert eine „up/down-control-logik“ das Datenwort, das daraufhin im selben Schieberegister von parallelen Daten auf serielle Daten umgewandelt wird. Von Anschluß 17 des MC 1425 gelangt der Datenstrom zum Anschluß 4 des MC14426, um schließlich wieder parallel in den bat-

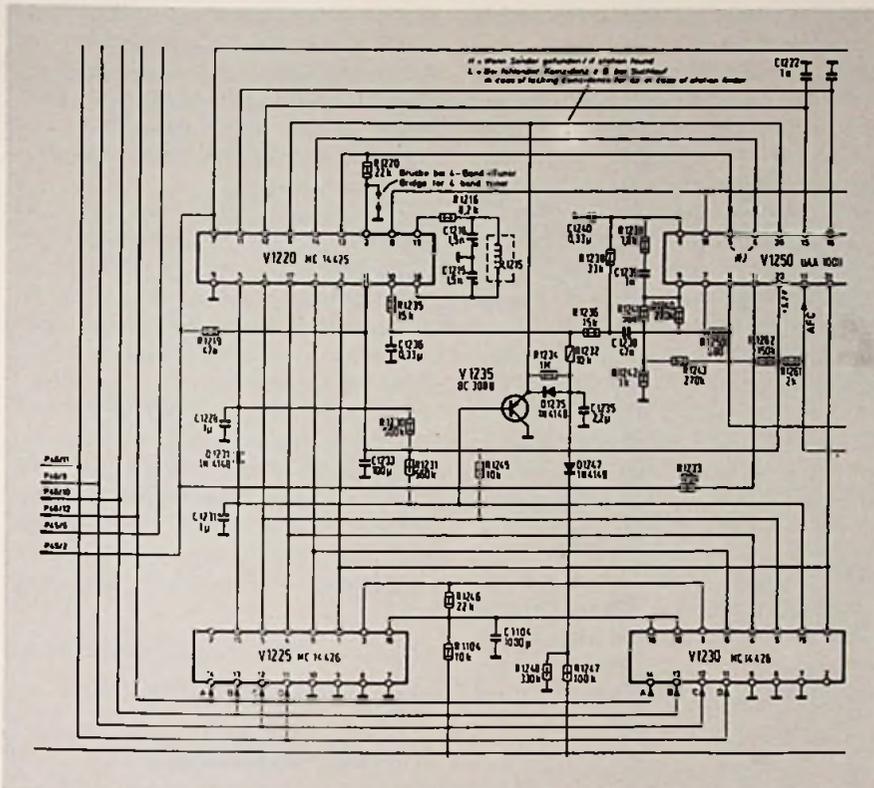


Bild 26.3. Schaltungsauszug aus dem Siemens-Farbfemsehempfänger Bildmeister FC 442

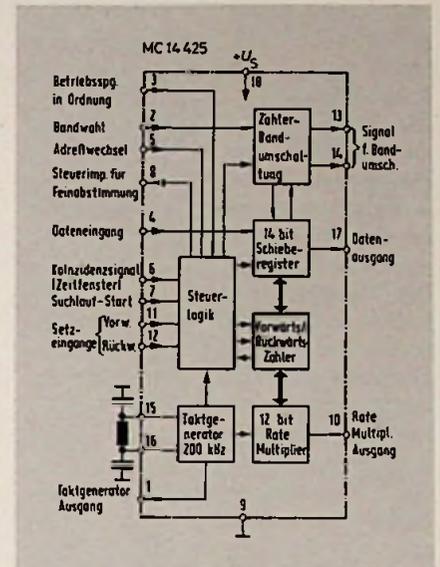


Bild 26.4. Blockschaltung des ICs MC 14425

Tabelle 12. Bausteinübersicht für gebräuchliche Schieberegister

Bezeichnung	Pro Electron-Bezeichnung	Funktion
7491 A	FLJ 221	8-bit-Serienschieberegister
7494	FLJ 231	4-bit-Schieberegister mit Paralleleingabe
7495 A	FLJ 191	4-bit-Umkehrschieberegister
7496	FLJ 261	5-bit-Schieberegister
74164	FLJ 441	8-bit-Schieberegister mit Parallelausgabe
74165	FLJ 451	8-bit-Schieberegister mit Paralleleingabe
74166	FLJ 461	Universelles 8-bit-Schieberegister
74178	-	4-bit-Parallelschieberegister
74194	FLJ 551	Synchrones 4-bit-Parallelschieberegister mit umkehrbarer Schieberrichtung
74195	FLJ 561	Synchrones 4-bit-Parallelschieberegister
74198	FLJ 311	Universelles 8-bit-Schieberegister
4932	FLJ 481	Zwei 8-bit-Schieberegister in einem Gehäuse

teriegepufferten Speicher eingeschrieben zu werden, wenn der Befehl zum Speichern gegeben wird.

27. Handelsübliche Schieberegister

Tabelle 12 zeigt eine Übersicht gebräuchlicher Schieberegister. Der Baustein 7491A ist ein 8-bit-Schieberegister für serielle Ein- und Ausgabe. Er ermöglicht das Speichern und Übertragen von Daten bis zu einer Taktfrequenz von 18 MHz. Mit der positiven Flanke des Taktimpulses wird die Information zum Ausgang geschoben. Dadurch eignet sich dieses Schieberegister für Schaltungen mit flankengesteuerten Bausteinen.

Der Baustein 7494 ist ein 4-bit-Schieberegister mit Serien- oder Paralleleingabe und Serienaussgabe. Die Flip-Flops können abhängig vom Pegel an den Stelleingängen S_1 , S_2 gesetzt werden, und zwar sind die 4 Eingänge A_1 bis D_1 zur Datenaufnahme bereit, wenn S_1 auf „H“ und S_2 auf „L“ liegt. Im umgekehrten Falle sind die Eingänge A_2 bis D_2 wirksam. Bei Taktbeginn muß außer einem der Stelleingänge S_1 , S_2 auch der Rück-

stelleingang R auf „L“ liegen. Unabhängig vom Takt werden die Flip-Flops auf „L“ gesetzt, wenn am Rückstelleingang „H“ angelegt wird. Die Wirksamkeit der Stelleingänge ist vom Stand des Takt- und Rückstellpegels unabhängig. Die häufigste Anwendung so eines Flip-Flops ist ein Parallel-Serienumsetzer mit Informationsweiche.

Der Baustein 7495A hat folgende Betriebsmöglichkeiten: Rechts-Schiebebetrieb als 4-bit-Serienschieberegister oder Links-Schieberegister. Über die Eingänge A bis D können Daten auch parallel eingespeichert werden.

Ein 5-bit-Schieberegister mit Serien- oder Paralleleingabe und Serien- oder Parallelausgabe ist der Baustein 7496. Die Flip-Flops können auf „H“ gesetzt werden, wenn an den Eingängen A bis G und am Stelleingang S ein H-Signal liegt. Durch den gemeinsamen Stelleingang ist es möglich, die Flip-Flops entweder unabhängig voneinander oder gleichzeitig zu setzen. Bei Taktbeginn muß der Stelleingang auf „L“ und der Rückstelleingang auf „H“ sein. Unabhängig vom Takteingang werden die Flip-Flops auf „L“ gesetzt, wenn am Rückstelleingang R ein L-Signal angelegt wird. Die Stelleingänge sind

unabhängig vom Takt- und Rückstell-signal wirksam.

Über die Serieneingänge A und B nimmt der Baustein 74164 Daten auf und schiebt sie mit jeder positiven Flanke des Taktsignals durch das Register. Die Information liegt parallel (8 bit) an den Ausgängen Q_A bis Q_H . Das Schieberegister eignet sich zum Speichern von Daten sowie für die Parallel-Serienumsetzung bis zu einer Taktfrequenz von 36 MHz.

Im Gegensatz dazu ist der Baustein 74165 ein 8-bit-Schieberegister, das unabhängig vom Stelleingang \bar{R} Daten parallel über die Dateneingänge A bis H oder seriell über den Serieneingang J aufnimmt und am Ausgang Q_H seriell abgibt. H-Signal am Freigabe-Eingang FE sperrt den Takt.

Der Baustein 74166 ist ein 8-bit-Schieberegister für serielle oder parallele Dateneingabe und serielle Datenausgabe, taktunabhängigem Rückstelleingang und Taktsperrmöglichkeit.

Der IC 74194 ist ein 4-bit-Schieberegister für umkehrbare Schieberichtung mit serieller oder paralleler Dateneingabe und Ausgabe, taktunabhängigem Rückstelleingang und Taktverriegelung. Die Information wird während der ansteigenden Taktflanke weitergeleitet.

Ein 4-bit-Schieberegister mit serieller oder paralleler Dateneingabe und Ausgabe sowie taktunabhängigem Rückstelleingang enthält der Baustein 74195. Die Information wird während der ansteigenden Taktflanke weitergeleitet.

Der Baustein 74198 ist ein 8-bit-Schieberegister mit umkehrbarer Schieberichtung, der Möglichkeit einer seriellen oder parallelen Dateneingabe und -Ausgabe, taktunabhängigem Rückstelleingang, sowie einer Taktsperrmöglichkeit.

Zwei unabhängige 8-bit-Schieberegister, die bis zu einer Taktfrequenz von 18 MHz arbeiten können, sind im IC 4932 untergebracht. Mit der ansteigenden Flanke des Taktimpulses wird die Information zum Ausgang geschoben. (Wird fortgesetzt)

Neue Service-Unterlagen

Uhrenradios

Blaupunkt. Mega Clock 3000.
Philips. 7460, 90 AS 090, 90 AS 100,
90 AS 160, 90 AS 690.

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift
für die gesamte
Unterhaltungselektronik

Vereinigt mit
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Verlagsgruppe Elektro-Weit
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 489-1
Telex 04 - 61727 huehd

Geschäftsführer:
Heinrich Gefers (Marketing)
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:
PSchK Karlsruhe 48545-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265041, BLZ 67270003

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

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

Anschriften:

Redaktion Funk-Technik
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (089) 838036
Telex 05 - 215498 huemd

Handelsredaktion Funk-Technik
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8131 Aufkirchen/Berg 2
Telefon (0 81 51) 5669

Für unverlangt eingesandte Manuskripte
wird keine Gewähr übernommen. Nach-
druck ist nur mit Genehmigung der Re-
daktion gestattet.

Vertrieb

Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Anschrift:

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Vertriebsabteilung FT
im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 489-280
Telex 04 - 61727 huehd

Bezugspreis:
Einzelheft DM 7,- einschließlich Mehr-
wertsteuer zuzüglich Porto.
Jahresabonnement Inland DM 80,-
+ DM 12,- Versandkosten.
Jahresabonnement Ausland DM 80,-
+ DM 19,80 Verbandsbesen.

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 Lastschriftabbuchungs-
verfahren über die Postscheckkämter
und Bankinstitute eine vierteljährliche
Abbuchung möglich ist.

Bei unverschuldetem Nichterscheinen
keine Nachlieferung oder Erstattung.

Anzeigen

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzapfel

Anschrift:

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Anzeigenabteilung Funk-Technik
Im Weiher 10, Postf. 102869
6900 Heidelberg 1
Telefon (06221) 489 - 234
Telex 04 - 61727 huehd

Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 12 vom 1.7.1979



Druck

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstr. 4
8000 München 19
Telefon (089) 186051
Telex 5216075 pfla

Hüthig
PUBLIKATION

Informationstechnik

Signal · System · Information

Lehrbuch

von Eugen-Georg Woschni
1974, 408 S., 307 Abb., 36 Taf., geb., DM 48, –
ISBN 3-7785-0278-6
Vertriebsgebiet: BRD u. Westberlin

Zur linearen Theorie der Informationsverarbeitung zählt die Signaltheorie, die Systemtheorie für analoge und diskrete Systeme und die Theorie der Signalwandlungen. Der Autor des Buches vermag in leicht verständlicher Form in die angegebenen Gebiete einzuführen und Zusammenhänge zwischen den Gebieten aufzuzeigen.

Inhaltsübersicht

Überblick über die Aufgabenstellungen und technischen Realisierungen · Signal · System · Information · Signalwandlung: Codierung und Modulation · Lösungen der Aufgaben

Informationstechnik

Signal · System · Information

Arbeitsbuch

von Eugen-Georg Woschni und Manfred Krauß
1976, 468 S., 389 Abb., 44 Taf., geb., DM 56, –
ISBN 3-7785-0358-8
Vertriebsgebiet: BRD, Westberlin u. Schweiz

Dieses Arbeitsbuch ist die Ergänzung zum Lehrbuch „Informationstechnik“ von Woschni. Anhand von Aufgaben und Lösungen werden die fundamentalen Begriffe der Informationstechnik „Signal, System und Information“ behandelt. Jedem Abschnitt ist eine kurze Zusammenfassung der zur Lösung notwendigen theoretischen Grundlagen vorangestellt.

Inhaltsübersicht

Überblick über die Aufgabenstellungen · Signal · System · Information · Signalwandlung: Kodierung und Modulation

Bestellcoupon

- Woschni, Informationstechnik, Lehrbuch, DM 48, –
 Woschni, Informationstechnik, Arbeitsbuch, DM 56, –

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Unterschrift _____

Dr. Alfred Hüthig Verlag · 6900 Heidelberg 1
Postfach 102869 · Telefon (06221) 489-255



PHILIPS

Bewährt und begehrt
Philips Fachbücher
in Ausbildung, Beruf und Hobby

Eine kleine Auswahl aus unserem vielseitigen Programm

Die beiden „Blauen“ von Philips
mit mehr als 160.000 verkauften
Exemplaren:



Philips Lehrbriefe **NEU**
Elektrotechnik und Elektronik
Band 1, Einführung und Grundlagen
9., aktualisierte u. ergänzte Aufl.
409 Seiten, 851 Abb., 930 Stichwörter,
Lwstr.-geb. 29,- DM
Band 2, Technik und Anwendung
6., völlig Neubearb. u. erw. Aufl.
495 Seiten, 843 Abb., 1178 Stichwörter,
Leinen 29,- DM



C. G. Nijssen **NEU**
Leitfaden für HiFi-Freunde
High Fidelity – der Weg zum perfekten Musikgenuss
167 Seiten, 126 Abb., kart. 26,- DM



H. Bahr **NEU**
Alles über Video
Technik und Anwendung von Videorecordern und
Bildplattenspielen, ca. 260 Seiten, 260 Abb.
J. Vastenhouw **NEU**



Kurzwellen-Empfangspraxis
Weltweiter Empfang als Hobby
2., neubearbeitete und aktualisierte Auflage
138 Seiten, 71 Abb., kart. 24,- DM



C. G. Nijssen
Moderne Tonbandgeräte-Technik
Aufbau und Wirkungsweise von Spulentonband-
geräten und Cassettenrecordern
139 Seiten, 111 Abb., kart. 24,- DM

C. G. Nijssen
Leitfaden für Tonbandfreunde
Von der Tonjagd bis zur Bildaufzeichnung
99 Seiten, 49 Abb., kart. 22,- DM

H. Carter
Kleine Oszilloskoplehre
Grundlagen, Aufbau und Anwendungen
7., überarbeitete und verbesserte Auflage
154 Seiten, 100 Abb., kart. 21,50 DM

A. C. J. Beerens / A. W. N. Kerkhofs
101 Versuche mit dem Oszilloskop
6., verb. u. erw. Aufl., jetzt mit 115 Versuchen
153 Seiten, 127 Abb., kart. 21,50 DM

G. Fontaine
Dioden und Transistoren (3 Bände)

Ing. (grad.) H. E. Kaden
Das neue Transistorlehrbuch
Ing. F. Dokter/Dipl.-Ing. J. Steinhauer
**Digitale Elektronik in der Meßtechnik
und Datenverarbeitung (2 Bände)**

U. F. Hermann
Handbuch der Elektroakustik
Ing. (grad.) G. Boggel
Antennentechnik

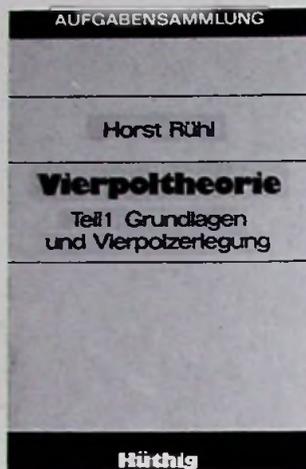
Ausführliche Inhaltsangaben und Besprechungen aller
Philips Fachbücher finden Sie im neuen Gesamtverzeichnis, dem
Katalog Philips Fachbücher 1979/80,
den Sie per Postkarte anfordern können.
Philips Fachbücher sind im Buchhandel erhältlich.

Philips GmbH
Fachbuch-Verlag
Postfach 10 14 20 · 2000 Hamburg 1



mitglied der
Informations-
gemeinschaft
elektro-ige

Höhere Mathematik für Elektroniker



Vierpoltheorie

von Dr. Horst Rühl

Teil 1: Grundlagen und Vierpolzerlegung

1979, 221 S., 98 Abb., 3 Tab., zahlr. Beispiele und Aufgaben, Kunststoffeinband, DM 32,80
ISBN 3-7785-0519-X
Reihe Hüthig Aufgabensammlung

Teil 2: Vierpolberechnung mit Knotenanalyse

1979, ca. 220 S., 97 Abb., zahlr. Beispiele und Aufgaben, Kunststoffeinband, DM 32,80
ISBN 3-7785-0589-0
Reihe Hüthig Aufgabensammlung
(Bei geschlossener Abnahme von Teil 1 und 2
Gesamtpreis DM 58,60)

Der 1. Teil ist im wesentlichen der Darstellung der Vierpoleigenschaften in verschiedenen Matrizenformen und der Möglichkeit der Berechnung umfangreicher Netzwerke durch Zusammenschaltung von Einzelvierpolen gewidmet. Jeder Abschnitt der Aufgabensammlung ist dreigeteilt, wobei jedem Abschnitt ein kurzer theoretischer Teil, der die Problemstellung erläutert und das notwendige theoretische Rüstzeug vermittelt, vorangestellt ist. Eine Anzahl durchgerechneter Beispiele vertieft den theoretischen Teil und verdeutlicht die Besonderheiten bestimmter Rechenmethoden.

Im 2. Teil werden die Aussagen der Netzwerkanalyse auf Vierpolprobleme angewendet, wobei das Rechnen mit Ersatzschaltbildern bei Vierpolen mit und ohne Quellen ausführlich erläutert wird. Eingegangen wird im speziellen auf die Besonderheiten von Schaltungen mit Operationsverstärkern. Im übrigen gilt auch für diesen Teil die Dreiteilung der einzelnen Abschnitte, wie bereits zu Teil 1 erwähnt.

Matrizen und Determinanten in elektronischen Schaltungen

von Dr. Horst Rühl

1977, 284 S., 73 Abb., 7 Tab., Kunststoffeinband,
DM 28,50
ISBN 3-7785-0402-9

Die mathematischen Grundlagen der Matrizenrechnung werden so abgehandelt, wie sie innerhalb der Elektrotechnik und speziell der Elektronik benötigt werden. Die mathematischen Grundlagen werden präzise erklärt, wobei die Probleme der Transformationen, Eigenwertprobleme und Matrizenfunktionen über die Grundvorlesungen hinaus berücksichtigt werden. Bei den elektrotechnischen Anwendungen wurden ausschließlich passive und aktive Netzwerke der Elektronik bevorzugt. Da die mathematischen Zusammenhänge durch viele Beispiele dargestellt sind, kann das Taschenbuch auch jederzeit zum Nachschlagen verwendet werden, was besonders für bereits in der Praxis stehende Ingenieure interessant ist. Für das Verständnis des Buches genügt der Stoff der mathematischen und elektrotechnischen Grundvorlesungen einer Fachhochschule bzw. einer technischen Hochschule.

Zweipole und Vierpole in elektronischen Schaltungen

von Dr. Horst Rühl

1975, 272 S., 110 Abb., 3 Bildtaf., 5 Tab., Kunststoffeinband, DM 21,80
ISBN 3-7785-0337-5

Die Theorie der Netzwerke ist die Grundlage jedes Studiums an Technischen Hochschulen und Fachhochschulen. Der Autor führt in die mathematischen Grundlagen der Netzwerktheorie ein, indem er die Darstellung mit vielen Beispielen auf anwendungsbezogene Studiengänge ausrichtet. Neben der Definition der wichtigsten Netzwerkgrößen wird die umfassende mathematische Darstellungsmöglichkeit der Zusammenhänge durch die Matrizenrechnung erläutert.