

6

Juni 1981
36. Jahrgang

Hüthig
PUBLIKATION

Postvertriebsstück P 3109 E Gebühr bezahlt
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH Postfach 10 2869 · 6900 Heidelberg 1

Mickeln, O.

1255 Wollersdorf
125 Goethestr. 11

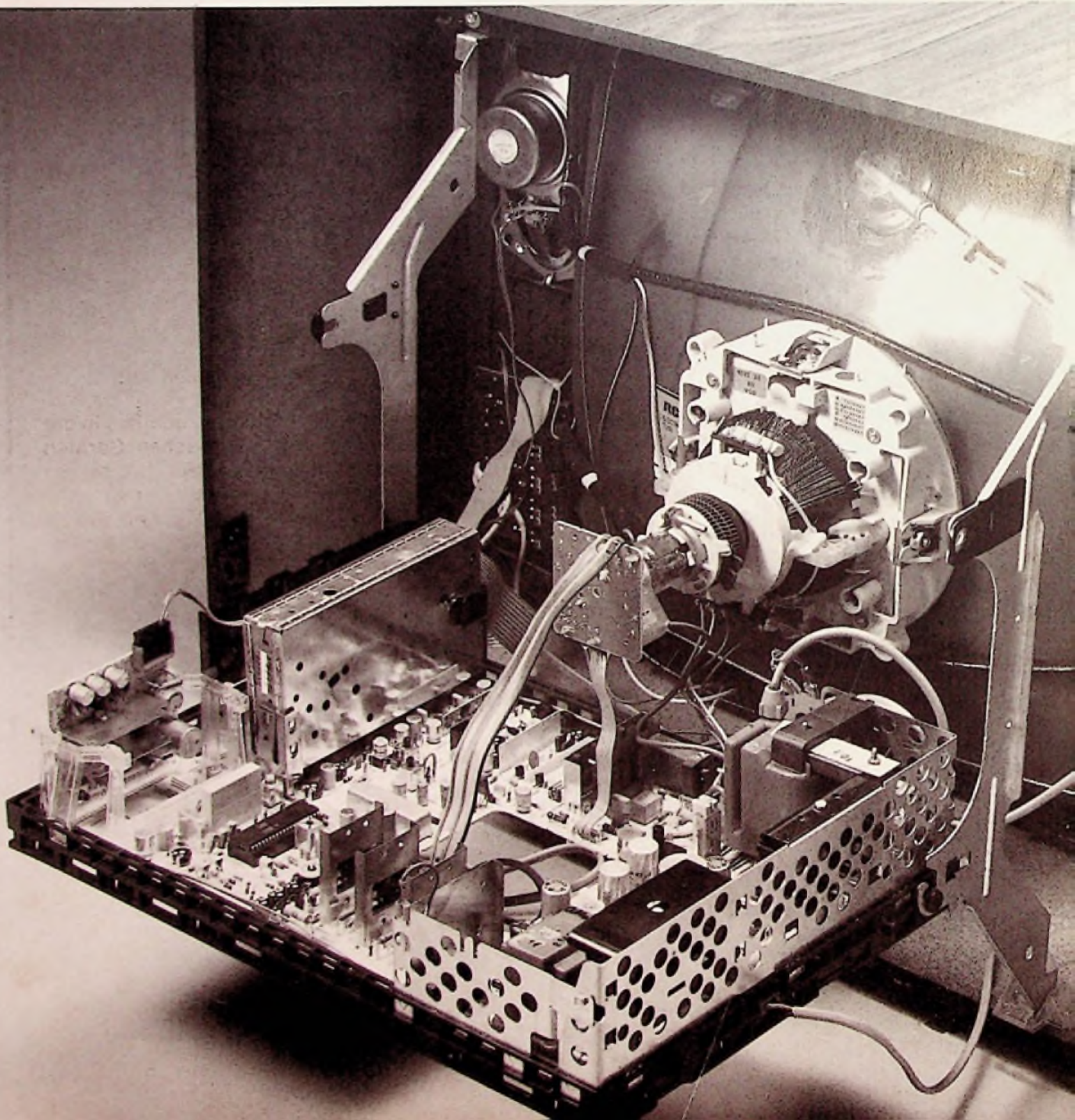
L 15933

FUNK

Kto. 6732-45-2629

TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik





Internationale Funkausstellung Berlin 4. - 13. 9. 1981

Veranstalter: Gesellschaft zur Förderung der Unterhaltungselektronik (GFUE) mbH
Durchführungsgesellschaft: AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH

Coupon

Senden Sie mir bitte für meinen Besuch:

- Prospekt
Internationale Funkausstellung Berlin 1981
- Bestellschein für Katalog zum Vorverkaufs-
preis von DM 8,- (verfügbar ab Juli 1981)
- Bestellschein für Fachbesucher-Service

- Bestellschein für Privatzimmer
- Berlin-Prospekt mit Stadtplan

AMK Berlin
Ausstellungs-Messe-Kongress-GmbH
Unternehmensbereich
Messen und Ausstellungen
Messedamm 22, D-1000 Berlin 19
Tel.: (030) 30 38-1, Telex: 01 82 908 amkb d

Name _____

Firma _____

Anschrift _____

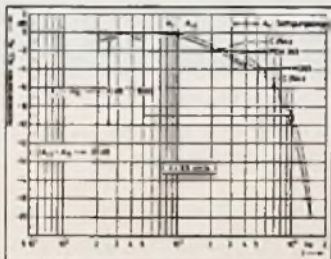
In diesem Heft:

**Farbfernsehchassis „FM 120“:
Zentraleinheit für
übergreifende Systemlösung** **Seite 197**

Die Überschrift „Zentraleinheit für übergreifende Systemlösung“ soll zum Ausdruck bringen, daß Blaupunkt mit dem Chassis FM 120 Anwendungen in der Unterhaltungselektronik und in der professionellen Kommunikationstechnik gleichermaßen abdeckt. Das neue Chassis hat dafür eine Grundplatine, die mit Steck-Modulen entweder zu einem Chassis für 90°- oder 110°-Fernsehergeräte oder aber zu einem professionellen Datensicht-Terminal wird. Das ermöglicht hohe Stückzahlen, so daß auf Zuverlässigkeit und Fertigungsfreundlichkeit besonderer Wert gelegt wurde.

**Werden Aussteuerungsmesser
den Bandmaterialien gerecht?
Schluß: Aussteuerungspraxis** **Seite 201**

Neue Bandsorten können auch zu besserer Wiedergabequalität verhelfen, wenn ein Cassettendeck nicht eigens darauf eingemessen wird: Ist das neue Band um x dB empfindlicher als das Referenzband (auf das das Gerät eingemessen wurde), dann wird auch automatisch um x dB höher ausgesteuert. Wer die Daten des neuen Bandes kennt, kann darüberhinaus durch kontrolliertes „Übersteuern“ die Bandqualität noch besser ausschöpfen.



**Anregung zum Nachbau:
Ein Mischpult wie's
einfacher kein's gibt** **Seite 204**

**Rundfunk-Empfänger:
Neue Stereodecoder
mit niedriger Stromaufnahme** **Seite 206**

Die Kehrseite der Kompander (Schluß) **Seite 211**

Die häufigsten Fehler der Elektronik von Cassetten-Tapedecks sind das Über- oder Untersteuern des Bandes sowie Klangverfälschungen bei der Aufzeichnung und Abtastung. Durch Rauschunterdrückungs-Systeme können diese Fehler folgenschwerer werden und sogar zusätzliche Fehler auftreten. Mit welchen Mängeln abhängig vom Kompandertyp zu rechnen ist und wie High Com die Probleme bewältigt, zeigt dieser Beitrag auf.

**Der richtige Umgang
mit drahtlosen Mikrofonen (I)** **Seite 214**

Die Übertragungsqualität drahtloser Mikrofone ist heute so hoch, daß kaum noch Einwände gegen ihre Anwendung erhoben werden. Unsere Beitragsfolge gibt Tips für die Bedienung und umreißt die Sende-, empfangs- sowie Vielkanaltechnik.

**Abstimmssysteme
unter die Lupe genommen (Teil 4)** **Seite 216**

Kurzbeiträge

Kopfhörer: Vergleich der Wandler-Prinzipien	196
Phonogeräte: Plattenspieler mit 2 Tonabnehmern	196
Hörakustik: Hellhörig schon mit 15 kHz Grenzfrequenz	210
Autoelektronik: Bordcomputer im Armaturenbrett	213
Fernsehgeräte: Stereomodelle für „Telefunkenpartner“	213
Arbeitsstättenverordnung: Denkarbeit nur bis 55 dB(A) Geräuschpegel	215
Blick ins Entwicklungslabor: CCD-PAL-Decoder senkt Verlustleistung	218

Rubriken

Kommentar und Meinung	192
Hinweise auf neue Produkte	192
Brief aus der Redaktion	193
Meßgeräte für den Service	220
Hilfsmittel und Zubehör	220
Neue Bauelemente	221

Titelbild

Seit September letzten Jahres gefertigt, hat das neue Blaupunkt-Chassis FM 120 das Vorgängermodell FM 100K inzwischen vom Band verdrängt. Umwälzend neue Schaltungstechniken weist es nicht vor, vielmehr stellt Blaupunkt die Zuverlässigkeit und Fertigungsfreundlichkeit in den Vordergrund. (Bild: Blaupunkt)



Kommentar und Meinung

„Die Overheads fressen uns auf“

Ein Cassettengerät, Baustein der häuslichen Stereoanlage, war kaputtgegangen. Als der Eigentümer bei der örtlichen Werksniederlassung wegen der fälligen Reparatur vortrat, erntete er dort nur ein müdes Lächeln. „Werfen Sie das Ding doch gleich weg“, lautete der gute Rat des Fachmanns, als er das knapp drei Jahre alte Gerät in den Händen wog, „reparieren lohnt sich kaum noch.“ Da es sich indes nur um eine funktionsunfähige Aufnahmetaste handelte, fehlte der Glaube in des Meisters Wort ebenso wie die Neigung, sich widerspruchslos in die Phalanx der Wegwerfgesellschaft einreihen zu lassen. So unrecht freilich hatte der Mann an der Annahme nicht, wie sich bei Abholung herausstellt. 106,62 Mark, knapp halb so viel wie das Gerät neu kostete, betrug die Reparaturkosten. Warum die Rechnung solche Dimensionen annehmen mußte, wurde dem sprachlosen Eigentümer allerdings rasch klar, als sein Blick auf einen Aushang fiel, der einen Teil der Geschäftsbedingungen klarlegte. „Im Reparaturbetrieb verrechnen wir 10,35 Mark je Arbeitseinheit (10 Minuten).“ Selbst schwache Kopfrechner kommen rasch dahinter, daß sich hieraus ein Stundensatz von sage und schreibe 62,10 Mark ergibt. Kein Wunder, daß angesichts solcher Größenordnungen selbst kleine Reparaturen zu noch schwer erschwinglichen Beträgen auswuchern. Wie aber sieht die Rechnung von der Unternehmensseite aus? In dieser Summe steckt, wie ein Anruf in der Personalabteilung ergab, zunächst einmal ein Stundenlohn für den amtierenden Radio- und Fern-

sehtechner einschließlich Zuschläge von durchschnittlich 13,50 Mark. Hinzu kommen die Lohnnebenkosten (gesetzliche und freiwillige Sozialleistungen), die sich hierzu auf stolze 70 Prozent des Stundenlohnes summieren. Dies ergibt aber immer erst knapp 23 Mark. Verbleibt ein Rest von rund 40 Mark, der alle jene Kosten abzudecken hat, die indirekt in Zusammenhang mit dem Reparaturvorgang stehen, von den Gebäudewerkkosten über die Buchhaltung bis zu den erforderlichen Geräten. Und eben hier liegt der Hund begraben. Diese „Overheads“, wie sie im Betriebswirtschaftler-Jargon genannt werden, sind in den vergangenen Jahren weit stärker ins Kraut geschossen als der Stundenlohn, der unmittelbar mit dem Produktionsvorgang (in diesem Fall der Reparatur) anfällt. Dies läßt nur den Schluß zu, daß sich die betriebliche Organisation verschlechtert hat, daß die Verwaltungsvorgänge pro Produktionseinheit zugenommen haben, und dies trotz Rationalisierung im Büro, massivem Einsatz von Datentechnik usw. „Die Overheads fressen uns auf“, klagte kürzlich ein Top-Manager der Elektroindustrie. Mit Haut und Haaren, ließe sich nur hinzufügen, denn wie soll sich ein Facharbeiter, der selbst 13,50 Mark pro Stunde verdient, eine Reparatur außerhalb seines Fachbereichs leisten, für die ihm pro Stunde mehr als 60 Mark abverlangt werden? Wen wundert es da angesichts dieses wachsenden Mißverhältnisses noch, daß overheadlose und damit entsprechend billige Schwarzarbeiter Hochkonjunktur haben? (Der Beitrag erschien unter dem Originaltitel „Ein Cassettenrecorder und die Overheads“ in der Süddeutschen Zeitung vom 12. 5. 81 S. 17. Autor: Helmut Maier-Mannhart).

Verbände und Organisationen

Ruefach: Stabwechsel in der Geschäftsführung

Gewissermaßen im fliegenden Start übernahm am letzten Tag des Ruefach-Kongresses im April dieses Jahres in Augs-

her geführten österreichischen Funkberatering durch langjährige Beraterverträge zur Verfügung. Darüber hinaus hat er am 1. April eine „Elektronik-Management-Beratung“ begonnen, mit der er sich überall dort als Koordinator anbietet, wo im Umfeld zwischen Industrie und den Fachbetrieben des Handels und des Handwerks Verständigungsprobleme auftauchen.



Ruefach-Gründer Andreas Brandt (links) übergibt die Geschäftsführung der von ihm bisher geleiteten Kooperation an seinen Nachfolger Dr. Karl-Bernhard Hillen.

burg Dr. Karl-Bernhard Hillen die Geschäftsführung der Fachhandels-Kooperation von Ruefach-Gründer Andreas Brandt, der seinen Nachfolger zuvor neun Monate lang in die Geschäftsführung eingearbeitet hatte.

Andreas Brandt entwickelte die Ruefach seit der Gründung im Jahre 1974 zu einer starken Organisation von nunmehr über 950 Gesellschaftern mit einem Brutto-Verkaufsumsatz von rd. 1,4 Mrd. DM. Im Geschäftsjahr 1981 soll ein Einkaufsvolumen von rd. 400 Mio. DM erreicht werden.

Den Termin für seinen Rückzug aus der aktiven Geschäftsführung hatte Andreas Brandt schon vor vier Jahren angekündigt. Er steht jedoch auch weiterhin der Ruefach ebenso wie dem von ihm mit ins Leben gerufenen und seit-

Hinweise auf neue Produkte

Endlosbetrieb mit Videorecorder

An die Fernbedienungsbuchse des Videorecorders „VR 2020“ angeschlossen, ermöglicht die Steuerelektronik „22 AV 5353“ (Philips) die Endlos-Wiederholung frei bestimmbarer Teile einer Aufzeichnung. Der Beginn der Videoaufzeichnung, die endlos wiedergegeben werden soll, wird durch Nullsetzen des Zählwerks gekennzeichnet. Die Wiedergabebedauer ist dann an der Steuerelektronik in Minutenschritten zwischen 1 min und 255 einstellbar (im BCD-Code mit 8 Kippschaltern). Nach Ablauf der programmierten Spiel-

dauer spult der Videorecorder die Aufzeichnung bis zur Nullstelle zurück und beginnt erneut mit der Wiedergabe. Anwendung: Vorführungen in Fachgeschäften oder auf Messen.

Nachrüstatz für Pal/Secam

Einen Pal/Secam-Nachrüstatz zum Empfang französischer Fernsehungen in Standard „L“ bietet Metz dem autorisierten Fachhandel an. Der Einbau soll ohne Lötarbeiten möglich sein. Zum Nachrüsten sind folgende Metz-Fernsehgeräte geeignet: Florida-Color (42 cm), Haiti-Color (51 cm), Java- und Elba-Color (56 cm) sowie die Modelle Mallorca-, Studio-, Classic-, Sumatra-, Capri- und Samoa-Color (alle mit 66-cm-Bildschirm). Die Chassis-Nummern dafür



Mit Nachrüstätzen können jetzt Secam-Sendungen unserer Nachbarländer (F: Secam-L, DDR: Secam-B/G) im schraffierten Bereich auch mit Metz-Fernsehgeräten empfangen werden (Metz)

lauten „679 G...“ und „680 G...“. Zum Empfang der französischen Sender in VHF und UHF stehen vier Programmplätze zur Verfügung. Das Umschalten zwischen Pal und Secam geschieht selbstverständlich automatisch.

Stereoempfang mit „alten“ Mono-Fs-Geräten

Der skandinavische Farbfernsehgeräte-Hersteller Salora hat für Fernsehgeräte ein Zusatzgerät zum Empfang nach dem künftigen Zwei-Tonträger-Verfahren entwickelt. Das Gerät soll für alle Fernsehempfänger, gleich welchen Al-

ters tauglich sein, also auch für Empfänger ohne vorbereitete Nachrüstmöglichkeit. Wie das Unternehmen mitteilt, sollen Großkunden in der Bundesrepublik ab August, der übrige Fachhandel ab September/Oktober beliefert werden. Salora bietet außerdem Stereo-Fernsehgeräte sowie Stereomo-

duln für nachrüstfähige Geräte an und räumt Modellen mit den Abmessungen heutiger Mono-Geräte die größten Absatzchancen ein. Das erscheint folgerichtig, denn viele Besitzer von Schrankwänden werden die breiten Stereo-Modelle mit integrierten Boxen nicht im Fernsehfach unterbringen.

Brief aus der Redaktion



Liebe Leser,

getreu dem Spruch "Zeit ist Geld" schießen auch im Reparaturbetrieb die Kosten ins Kraut (siehe Kommentar auf der gegenüberliegenden Seite). Die Gründe dafür sind bekannt, aber durchgreifende Rationalisierungsmaßnahmen teuer zu bezahlen erscheint manchen Betrieben widersinnig, oder sie scheuen die Kosten weil der Nutzen nicht klar ersichtlich ist.

Eine preisgünstige EDV-Anlage mit genau auf die Belange von Handel und Handwerk abgestimmter Software könnte hier weiterhelfen. Durch die ständige Kontrolle der Wirtschaftlichkeit des Betriebes, wären Schwachpunkte im Dickicht der "Overheads" zu erkennen und gezielt zu beseitigen. EDV im Handwerksbetrieb wird deshalb in Zukunft mit zu den Themen unserer Zeitschrift gehören.

Auch am Werkstattisch selbst läßt sich Zeit einsparen, wenn dem Service-Techniker moderne Meßgeräte oder gar Meßplätze zur Verfügung stehen. Als Argumentationshilfe für die Anschaffung solcher Geräte werden wir daher in Meßgeräte-Tests auch über die erzielbare "Zeiteinsparung" berichten. Für unseren ersten Test haben wir den Audio-Meßplatz "RTS 2" ausgesucht. Was dabei herausgekommen ist können Sie im nächsten Heft lesen.

Mit freundlichen Grüßen

Stephan Schall

TELEFUNKENPARTNER

Telefunken hat Zeichen gesetzt für gute Beratung in Sachen HiFi, TV und Video. Und weil's die nicht überall gibt, finden Sie das neue

Zeichen auch nicht an jeder Ecke. Sondern nur bei besonders ausgewählten Fachhändlern in Deutschland. Nur die sind Telefunken-Partner.



Die Erfindung des PAL-Systems war nur der Anfang. Denn Telefunken hat das beste Farbfernseh-System der Welt nicht nur erfunden, sondern immer wieder durch neue Technologien besser, zuverlässiger und sparsamer gemacht. Sie davor. Ihnen Ihr Telefunken-Partner.



HIGH COM hat den Cassetten das Rauschen abgewöhnt. Und weil es unüberhörbar besser als andere Rauschunterdrückungs-Systeme ist, wurde Telefunken für seine Erfindung mit dem deutschen HiFi-Preis 1980 ausgezeichnet. Hören Sie HiFi ohne Rauschen bei Ihrem Fachhändler, dem Telefunken-Partner.

TELEFUNKENPARTNER



Rauschen oder nicht Rauschen ist bei HiFi-Anlagen keine Preisfrage mehr. Denn alle HiFi-Anlagen von Telefunken haben dem Rauschen durch HIGH COM ein Ende gemacht. Schließlich haben wir mit HIGH COM das beste Rauschunterdrückungs-System der Welt erfunden. Sie hören es bei Ihrem Fachhändler, dem Telefunken-Partner.

TELEFUNKENPARTNER



im Fernsehen. Denn wir haben das PAL-System erfunden und damit das beste Farbfernseh-System der Welt. Machen Sie sich mal ein klares Bild von unseren TV-Geräten bei Ihrem Fachhändler, dem Telefunken-Partner.

TELEFUNKENPARTNER

Als Telefunken-Partner kommen Sie jetzt auch in der Publikums-Werbung groß raus. Denn diese doppelseitigen Anzeigen erscheinen in großen Illustrierten, wie z. B. „Stern“ und „Spiegel“. Damit haben Sie und alle anderen Telefunken-Partner einen überzeugenden Auftritt in der Öffentlichkeit.

Falls Sie noch nicht Telefunken-Partner sind, schreiben Sie sofort die Geschäftsführung der Telefunken-Partner GmbH, 3000 Hannover, an. Sie werden postwendend informiert.

TELEFUNKEN

Kopfhörer

Vergleich der Wandler-Prinzipien

Lange Zeit mußten sich Käufer von Kopfhörern nicht um deren Wandler-Prinzip kümmern, denn es gab nur eines: den geschlossenen Kopfhörer. Inzwischen tummeln sich auf dem Markt Modelle mit anderen Prinzipien und die Qual der Wahl ist groß. Einige wichtige Unterscheidungsmerkmale hat die Sennheiser Electronic KG, Wedemark, in einer Pressemitteilung zusammengefaßt, die wir Ihnen nicht vor-enthalten wollen.

Geschlossene Kopfhörer

Bei einem geschlossenen Kopfhörer befindet sich das Ohr in einem Raum, der von der Umgebung vollständig abgeschlossen ist. Vollständig abgeschlossen bedeutet, daß nicht nur der Raum zwischen der Membran-Vorderseite des Hörers und dem Ohr so gut wie möglich abgedichtet wird, sondern daß auch der Raum hinter der Membran in sich abgeschlossen ist. Das hat zur Folge, daß ein Ton oder ein Geräusch aus der Umgebung des Hörenden nicht oder nur sehr stark gedämpft durch diesen geschlossenen Hörer hindurch an das Trommelfell gelangen kann. Ebenso dringt Schall aus dem Hörsystem nur gedämpft nach außen.

Bei diesem Wandlerprinzip handelt es sich um die Urform des Kopfhörers überhaupt; denn für viele Jahre waren die Kopfhörer-Entwickler und -Hersteller der Überzeugung, daß sich nur durch einen möglichst vollständigen Abschluß zumindest des Raumes zwischen Membran und Ohr eine gute Wiedergabe der tiefen Frequenzen sicherstellen lasse. Tatsächlich verschlechtert sich die Tiefenwiedergabe bei einem geschlossenen Hörer stets sehr deutlich, wenn das für den weitgehend luftdichten Abschluß des Raumes zwischen Membran und Ohr verantwortliche Polster nicht mehr vollständig aufliegt, also beispielsweise infolge einer modischen Haartracht oder auch nur einer Brille.

Offene Kopfhörer

Die offenen Kopfhörer heißen so, weil sowohl der Raum zwischen Membran und Ohr als auch der Raum hinter der Membran akustisch weitgehend offen sind, also das fast ungedämpfte „Hindurchhören“

durch das Hörsystem erlauben. Oftmals sind diese offenen Hörer gekennzeichnet durch ein zwischen dem Kopfhörer und dem Ohr angebrachtes offenporiges Schaumnetz, das zugleich störende Resonanzen zwischen der Membranvorderseite und dem Ohreingang verhindert. Durch geeignete Ausbildung der Gesamtkonstruktion, nämlich durch eine tiefe Abstimmung der schwingenden Membran, werden die tiefen Frequenzen in der Regel so gut wiedergegeben wie bei einem geschlossenen Kopfhörer mit optimal anliegenden Ohrpolstern.

Andere Ausführungen offener Hörer haben zwar Ohrpolster, die selbst dicht sind, bei denen aber der auf das Ohr gerichtete Schall durch seitliche Öffnungen dennoch an die Außenluft gelangen kann. Die Hörrückseite ist auch bei dieser Ausführung so offen wie bei der Ausführung des offenen Hörers, so daß das Ohr auch hier durch die Membran des Hörers hindurch nach außen hören kann. Alle wirklich offenen Hörer vermitteln ein außerordentliches freies, unbeschwertes Hörerlebnis und erlauben zudem, daß der Hörende – wie beim Lautsprecher-Hören – „ansprechbar“ bleibt.

Halboffener Hörer

Mit dem halboffenen Hörer wurde der Versuch gemacht, die schwierig zu lösenden Probleme der vom offenen Hörer bekannten Tiefenwiedergabe zu umgehen. Dazu wurde ein Hörertyp geschaffen, der das Ohr im Vergleich zum echt offenen Hörer deutlich stärker abdichtet. Die Umweltgeräusche werden – wenn auch gedämpfter – weiterhin wahrgenommen, jedoch klingt der halboffene Hörer bei weitem nicht so „frei und unbeschwert“ wie der echt offene Hörer.

Zum Ohr hin geschlossene Hörer

Diese spezielle Bauform erklärt sich nach den vorangegangenen Absätzen fast von selbst: Hier ist zwar der Raum zwischen Membranvorderseite und Ohr weitgehend abgeschlossen, die Membranrückseite dagegen ist nach außen hin offen. Da diese Bauform vorzugsweise bei praktisch allen elektrostatischen Kopfhörern angetroffen wird, hört der Träger eines derartigen Kopfhörers auch ganz frei durch die luftleichte Membran hindurch. Wenn der Interessent für einen elektrostatischen Kopfhörer aufgrund der werblichen Ankündigung, es handele sich um einen geschlossenen Kopfhörer, also auch eine Abschr-

mung gegenüber Umweltgeräuschen erwartet, wird er enttäuscht. Diese Ausführung ist nur deshalb zum Ohr hin geschlossen, um eine ausgeprägte Baßwiedergabe sicherzustellen. Es gibt hingegen nur ganz wenige echt offene elektrostatische Kopfhörer wie beispielsweise den „Jecklin Float“ oder den Sennheiser „unipolar 2000“. □

Phonogeräte

Plattenspieler mit 2 Tonabnehmern

Die Firma Sharp bietet passend zur Stereoanlage „VZ-3000 H“ einen Plattenspieler mit Tangential-Tonarm und 2 Tonabnehmern an. Dadurch spielt das Gerät beide Seiten einer Platte, ohne daß diese umgedreht werden muß. Ein Mikrocomputer erkennt die Größe der Platte, bestimmt die richtige Drehzahl und führt den Tonarm zur gewünschten Einsatzstelle. Ist die Plattenseite abgetastet worden, folgt automatisch die andere. Beide Seiten können abwechselnd wiederholt, B-Seite vor A-Seite gespielt oder eine Seite beliebig oft



Die Dame kann ruhig sitzenbleiben (auf dem Sessel), denn das Wenden der Platte ist beim Plattenspieler „Bi-Play-Disc“ nicht mehr erforderlich (Sharp)

abgespielt werden. Das Auffinden von Einzeltiteln und Programmausschnitten erleichtert eine Vor/Zurück-Automatik. Zum Schutz der Tonabnehmer ist eine Sperre wirksam, wenn der Plattenspieler ohne Platte in Betrieb genommen wird. Das Gerät ist 17,5 cm tief, wird senkrecht aufgestellt und soll ab August lieferbar sein (Quelle: Pressemitteilung der Sharp GmbH, Sonninstr. 3, 2000 Hannover 1).

Farbfernsehchassis „FM 120“

Zentraleinheit für übergreifende Systemlösung

Die Blaupunkt-Werke GmbH, Hildesheim, hat das seit vier Jahren gefertigte FM100 K-Chassis vom Band genommen und liefert ihre 90°- und 110°-Fernsehempfänger jetzt mit dem FM120-Chassis. Zentraleinheit ist eine automatisch bestückte Grundplatte, die durch einige Steck-Moduln zu einem Chassis „nach Maß“ wird. Allein durch Modultausch ist damit eine übergreifende Systemlösung vom Fernsehempfänger bis zum professionellen Terminal möglich. Einzelheiten dazu gab Entwicklungsleiter Dr. Gert Siegle kürzlich vor Fachjournalisten bekannt.

Zur Internationalen Funkausstellung 1975 führte Blaupunkt das Farbfernsehchassis „FM100“ ein, dem Anfang 1977 das Chassis „FM100 K“ folgte, mit einigen Verbesserungen und anderer Anordnung der Moduln. Seit dieser Zeit bereitete Blaupunkt eine neue Chassisgeneration mit dem Ziel vor, eine weitere Verbesserung der Gerätequalität, vor allem aber eine Anpassung an alle bekannten technischen technischen Anforderungen zu erreichen.

Die Ausfallwahrscheinlichkeit wurde vorab berechnet

Im September 1980 wurde die neue, als „FM120“ bezeichnete Chassisgeneration zusammen mit verbesserten Bedienteilen in die Fertigung eingeführt und hat das bisherige FM100 K-Chassis inzwischen ersetzt.

Zum Erfüllen der Qualitätsforderungen waren von der endgültigen Festlegung des Konzepts die vielen technisch möglichen Chassisaufbauten und Schaltungskonzepte in Hinblick auf Zuverlässigkeit und Fertigungssicherheit miteinander zu vergleichen.

Da unmöglich alle Varianten aufgebaut und in langen Lebensdauertests erprobt werden können, wurde für die verschiedenen Schaltungskonzepte die Wahrscheinlichkeit für den Ausfall der Geräte berechnet. Man ging dazu aus von den experimentell ermittelten oder von den Lieferanten der Bauteile bereits angegebenen Ausfallwahrscheinlichkeiten λ_i der Einzelbauteile, Kontakte, Lötstellen usw. Aus ihnen ergibt sich die Zahl N_i der ausgefallenen Teile des Typs i nach einer Betriebszeit t , wenn insgesamt N_{i0} Teile dieses Typs vorhanden sind, nach der Gleichung:

$$N_i = N_{i0} e^{-\lambda_i t}$$

Gibt es nun i verschiedene Teiletypen im Gerät, die wiederum a_i -mal pro Gerät eingebaut sind, so wird die Gesamt-Ausfallwahrscheinlichkeit Λ berechnet zu

$$\Lambda = \sum_i \lambda_i a_i$$

und die Ausfallquote während der Garantiezeit (etwa 1000 h Betriebszeit) ist

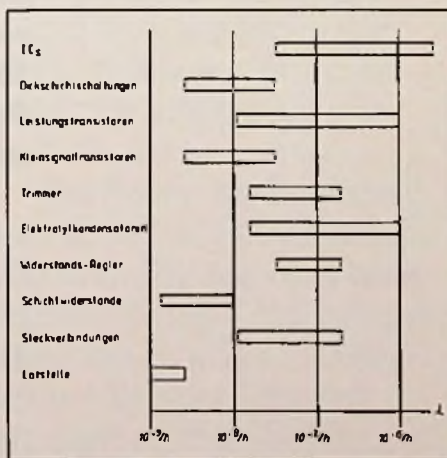
$$A = \Lambda \cdot 1000 \text{ h.}$$

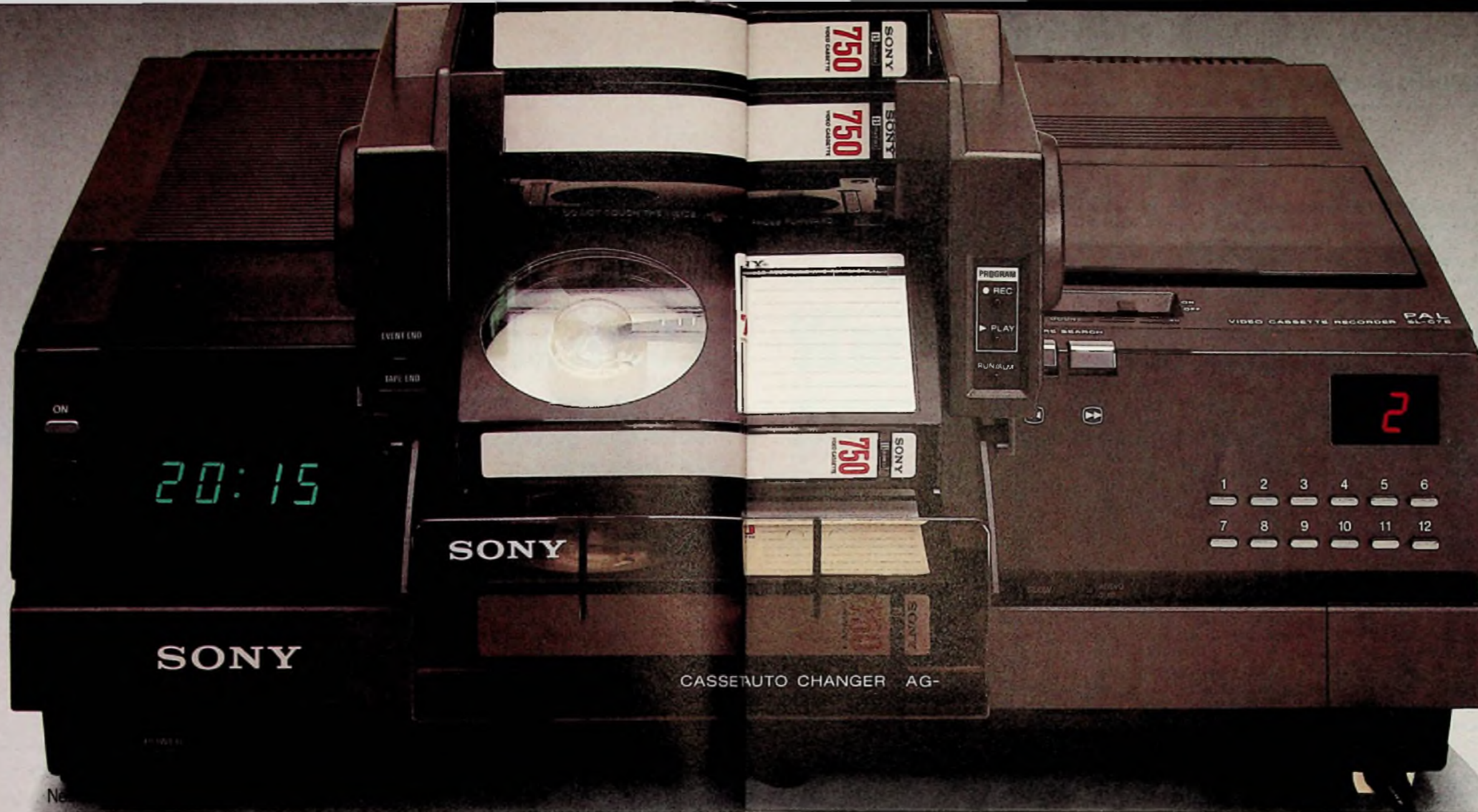
Bei genauer Rechnung wird die Temperaturabhängigkeit der Einzel-Ausfallwahrscheinlichkeiten mit berücksichtigt, denn je nach Belastung und Kühlung der einzelnen Bauteile ergeben sich verschiedene Ausfallhäufigkeiten.

Bild 1 zeigt λ_i -Werte für Bauteile, die in Farbfernsehgeräten vorkommen. Die großen Schwankungen für gleichartige Teile enthalten die Qualitätsunterschiede im Wertebereich (zum Beispiel haben Kondensatoren großer und kleiner Kapazität unterschiedliche Ausfallzeiten) sowie die häufig großen Unterschiede zwischen den verschiedenen Lieferanten.

Im Rahmen eines „0-Fehler-Programms“ konnte in enger Zusammenarbeit mit den Zulieferanten für viele Bauteile die Ausfallwahrscheinlichkeit erheblich gesenkt werden. Da Leistungsbauteile, Elektrolytkondensatoren und – wegen ihrer hohen Anzahl pro Gerät – Steckverbindungen besondere Ausfallquellen sind, mußte bei der Konzeptfestlegung auf eine möglichst geringe Leistungsaufnahme der Geräte und eine Abnahme der Zahl dieser kritischen Bauteile geachtet werden.

Bild 1. Ausfallwahrscheinlichkeit für Bauelemente und Lötstellen in TV-Geräten





Betamax setzt einen oben drauf.

Sony treibt die Video-Entwicklung immer weiter voran: Mit dem automatischen Cassettenwechsler AG-7 zum Betamax SL-C7 E sind bis zu 13 Stunden Aufnahme und Wiedergabe nonstop möglich.

Kein Zweifel, ein starkes Argument für den Betamax SL-C7 E. Zusätzlich zu allen anderen, die Sie ohnehin schon zur Hand haben. Als da sind die mehr als 2 Millionen Exemplare weltweit, die hervorragende Sony Qualität, das umfassende Software-Angebot. Ganz zu

schweigen von all den raffinierten Bedienungsmöglichkeiten von der Cue/Review-Bildsuchfunktion bis zum Kamera-Direktanschluß.

Was ist nun das Besondere an dem neuen Sony Cassettenwechsler AG-7? Zunächst einmal: Er ist der erste seiner Art. Aber was viel wichtiger ist: Die Beschränkung der Spieldauer durch die Cassettenlänge ist aufgehoben. Denn wenn es darauf ankommt, macht er eben 4 Cassetten hintereinander durch. Heißt mit L-750 Cassetten eben

13 Stunden. Automatisch, ohne fremde Hilfe und obendrein so zügig, wie das von Hand kaum möglich wäre. Von Bild zu Bild sind es gerade mal 20 sec. Will heißen, die Aufzeichnung läuft praktisch ununterbrochen.

Der Nutzen der Geschichte? Nun, es muß ja nicht unbedingt – über Every Day oder Every Week-Programmierung – 52x die Tagesschau sein. Oder 13x die Sportschau. 4 Betamax Cassetten, sozusagen an einem Streifen, sind einfach eine beruhigende

Reserve für Leute, die viel unterwegs sind. Für Journalisten genauso wie für Sportfans. Und die Sammler von Spielfilmen werden es zu schätzen wissen, daß sie in ihrer Abwesenheit 4 Filme von verschiedenen Sendern aufzeichnen können. Jeden für sich komplett auf einer L-370 Cassette.

So gesehen wird der Cassettenwechsler AG-7 sicherlich auch Ihrem Betamax Geschäft einen oben drauf setzen.

SONY

Sony Deutschland GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30
Sony Ges. m. b. H., Hauffgasse 24, A-1111 Wien

Das Ergebnis der Berechnungen

Aus den angedeuteten Berechnungen und Analysen ergab sich der Chassisaufbau für FM 120 nahezu zwangsläufig: Eine Grundplatte mit weitgehend automatisch zu bestückenden Teilen als Zentraleinheit. Module und damit Steckfassungen auf der Grundplatte nur noch für Funktionsgruppen, die der Differenzierung der Geräteklassen dienen. Dies sind:

- Steckbare HF/ZF-Module mit den verschiedenen Ausführungen für Frequenz- und Spannungssynthese, für Intercarrier- und Quasi-Parallelton.
- Steckfassung für die verschiedenen Tonmodule, wie Tonmodule für verschiedene Ausgangsleistungen, Zweinormen-Tonmodule mit automatischer Umschaltung, Stereoton-Modul.
- Steckfassung für SECAM-Modul.
- Steckfassung für AV- oder Monitor-Nachrüstsätze.
- Steckfassung für Bedienteil-Modul.

Computer in der Fertigung

Eine hohe Fertigungssicherheit für das System FM 120 wird erreicht durch automatisches Bestücken der Brücken, Nieten, axialen und radialen Bauteile einschließlich der Kleinsignaltransistoren. Anschließend Computer-Prüfung auf Vollständigkeit aller automatisch bestückten Teile und Computerprüfung nach Endbestückung und Lötung. Für Sicherheit sorgt auch der automatische Abgleich im Zusammenhang mit der Computerschlussprüfung des Chassis. Gegenüber den 29 manuellen Abgleichpunkten beim FM 100 K-Chassis (110°) hat das FM 120-Chassis nur noch 5 manuell und 13 automatisch abgegliche Stellen.

Das sind die neuen ICs

Die für die Qualitätsverbesserung nötige Verringerung der Zahl der Bauteile und Abgleichstellen wurde vorzugsweise durch die mit FM 120 neu eingeführten ICs erreicht:

Schaltnetzteil-IC (TDA 4600): Der IC benötigt weniger Bauteile als der diskrete Aufbau und arbeitet besser in bezug auf elektronische Sicherung und langsames Anschwingen.

Chrominanz-Luminanz-Prozessor (TDA 3300): Zusammen mit der Herstellerfirma wurde er bereits 1977 zum Einsatz ab 1980 in Daten und Spezifikationen festgelegt. Er ermöglicht folgende Geräteverbesserungen: Ersatz von 3 ICs und 2 Modulen mit einem Großteil der dazu benö-

tigten Beschaltung. Verringerung des Abgleichaufwandes, insbesondere Wegfall der Farbhintergrundeinstellung bei kleinem Strahlstrom (cut-off-Punkt-Einstellung). Automatische Farbhintergrundregelung, da der IC in den vertikalen Austastlücken den Strahlstrom (bei kleinem Absolutwert) jeder Katode der Bildröhre mißt und danach regelt. Somit ergibt sich eine automatische Regelung und Sperrpunkteinstellung, was gleichbedeutend ist mit einer von allen Schwankungen der Röhrenemission, der Transistor- und IC-Verstärkung unabhängigen, konstanten Einstellung des Farbhintergrundes. Alterungseinflüsse sind dadurch ebenfalls ausgeschlossen. Damit wird eine deutliche Verbesserung des Langzeit-Bildeindrucks erreicht, denn auch nach Jahren ist die werkseitige Farbhintergrundeinstellung des Gerätes noch erhalten. Eine Spitzenstrahlstrom-Begrenzung sorgt zusammen mit der Mittelwertbegrenzung für einen bei allen Bildinhalten optimalen Bildeindruck, da keine KompromißEinstellung wie ohne Spitzenwertbegrenzung mehr nötig ist. Einfache Realisierung von analogen RGB-Eingängen.

SECAM-IC (TDA 3030): Im Zusammenwirken mit dem TDA 3300 arbeitet der SECAM-IC. Er wandelt das Signal in ein Quasi-PAL-Signal, das dann im TDA 3300 verarbeitet werden kann. Der IC ermöglicht eine sehr einfache SECAM-Nachrüstung durch einen Modul ohne jeden Nachgleich und ohne Modultausch.

FM 120 Erfüllt auch Sonderwünsche

Alle HF/ZF-Module sind ausgerüstet für den Empfang der Sonderkanäle. Zusammen mit der Einhaltung der IEC-Sicherheitsanforderungen wird damit erreicht, daß Sondergeräte für PAL-Länder mit Sonderkanalbelegung (etwa für Gemeinschaftsanlagen in der Schweiz, Sonderfrequenzen in Italien) nicht mehr gebaut werden müssen. Auch Sonderanforderungen mancher Länder lassen sich aufgrund der Auslegung zur Erfüllung der IEC-Vorschriften und der neuen FTZ-Vorschriften problemlos erfüllen. Das Chassis wird inzwischen auch in den Blaupunkt-Geräten für professionelle Anwendungen eingesetzt, bietet es doch durch die Wahl der Schnittstellen und der Schaltungskonzeption die dafür nötigen Voraussetzungen. Bislang wurden bereits über 150 000 Geräte mit dem neuen Chassiskonzept FM 120 gebaut. □

Batterien

Spielkartengroßes 6-V-Batteriepackchen

Für ihre „SX-70“ Filmcassetten mußte die Polaroid Corp. schon vor geraumer Zeit die flache „Polapulse“-Batterie entwickeln: ein weiches Batterie-Packchen am Boden der Cassette, das die gesamte Polaroid-Camera einschließlich dem motorgetriebenen Bildaufwurf mit Energie versorgte. Der Gedanke, diese Batterie mit allen ihren Vorteilen in einer Filmcassette versteckt zu haben, ließ Polaroid offenbar nicht ruhen, denn die Polapulse-Batterie wird jetzt weiterentwickelt auch separat angeboten. Die wichtigsten Daten: 6-V-Mehrzellenbatterie; spielkartengroß mit rd. 4 mm Höhe und 27 g Gewicht; auslaufsicher; 3 Jahre lagerfähig; maximale Stromabgabe 26 A; Nennstrom 5 A; Innenwiderstand 0,25 Ω . Diese Daten sollen der Batterie den Sprung in Taschenrechner, „Lichtzeichengeber“ (gemeint sind wohl Taschenlampen), elektronische Spiele und Spielwaren, Fernbedienungen



Bringt das ungewöhnliche Format der Polapulse-Batterie neue Geräteformen?
(Bild: Polaroid)

usw. ermöglichen. Durch das ungewohnte Format der Batterie wird sich auch das Format der damit betriebenen Geräte ändern. Produkt-Gestalter bekommen also mehr Spielraum. (Quelle: Pressemeldung der Polaroid GmbH, Sprendlinger Landstraße 109, 6050 Offenbach, Tel.: (06 11) 8 40 41.

Magnetongeräte

Rudolf Müller

Werden Aussteuerungsmesser den Bandmaterialien gerecht?

Teil 2 (Schluß): So werden neue Bänder besser genutzt

In den Fertigungsstraßen der Geräte-Hersteller werden Cassetten-Recorder auf bestimmte Bandsorten (Referenzleerbänder) eingemessen. Diese Einstellungen dienen als Bezugswerte und bleiben daher trotz weiterentwickelter Bandmaterialien erhalten. Wer weiß, auf welches Band sein Gerät eingemessen ist, der kann richtig aussteuern und die Qualität neuer Bänder besser nutzen.

Was bringen neue Bandsorten?

Die Kurven der Bilder 1 und 2 zeigten den Verlauf der Aussteuerbarkeit bei gleicher Tiefenaussteuerung A_T für das Referenzleerband ($\frac{1}{4}$ " C 264 z und die Bandsorte „PEM 369“. Diese Aussteuerung, bei der die Tiefen-Aussteuerbarkeit eines anderen als des Referenzleerbandes (zum Beispiel PEM 369) voll genutzt wird, wäre jedoch unmöglich mit einem Bandmaterial, das hinsichtlich seiner Empfindlichkeit E dem Referenzleerband entspricht aber höher aussteuerbar ist, da nicht in den roten Bereich des Aussteuerungsmessers ausgesteuert werden soll. Der aufgezeichnete Bandfluß beträgt dann aber erst rd. + 5 dB über 320 nWb/m Spurbreite. Aus Bild 5 entnimmt man jedoch, daß zum Beispiel die neuen Heimstudio-Tonbänder PEM 369 oder PEM 269 von Agfa bei den Bandgeschwindigkeiten 19,05 cm/s und 9,5 cm/s bei 330 Hz und auch im Hochtonbereich höher ausgesteuert werden können, als das zugehörige Referenzleerband C 264 z. Eine um x dB höhere Aussteuerung bedeutet eine ebensolche Vergrößerung des Signal-Rauschabstandes.

„Einmessen“ ist nicht zwingend notwendig

Die optimale Nutzung dieser Verbesserung erfordert im allgemeinen ein Einstel-

len des Tonbandgerätes auf die jeweilige Bandsorte. Jedoch sind auch auf normgerecht eingestellten Geräten Verbesserungen des Bandmaterials teilweise nutzbar.

● Durch die um rd. 1,5 dB (Bandgeschwindigkeit 19,05 cm/s) höhere Empfindlichkeit dieser Bänder wird das Band automatisch um 1,5 dB höher ausgesteuert, auch wenn die bisherige Aussteuerung nach Instrument beibehalten wird. Als Gewinn ist ein um 1,5 dB besserer Geräuschspannungsabstand, ein Verringern des Klirrfaktors sowie eine Verbesserung des Aussteuerbarkeits-Verhältnisses A_T/A_{10} zu verbuchen.

● Bei Geräten mit genügend Übersteuerungssicherheit sowohl des Aufnahme- als auch des Wiedergabeverstärkers kann zusätzlich die Aussteuerung nach Instrument um die Differenz aus Tiefenaussteuerbarkeit und Empfindlichkeit $A_{V3}-E_1$ oder E_{333} (Empfindlichkeit bei 1 kHz oder 333 Hz) erhöht werden. Bild 5 entnimmt man: $A_{V3} = +3$ dB für PEM 369 gegenüber Referenzleerband C 264 z bei 1 kHz und $v = 19,05$ cm/s. Mit einer um zusätzlich + 1,5 dB höheren Aussteuerung läßt sich also auf einem normgemäßen Magnetbandgerät der Fortschritt in der Technologie des PEM 369 voll nutzen, ohne daß speziell eingemessen werden muß. Bei Geräten mit Hinterbandkontrolle verbleibt als kleiner Nachteil, daß der Aussteuerungsmesser in der Betriebsstellung

Monitor und bei Wiedergabe 1,5 dB mehr anzeigt als in Stellung Vorband, während der Aufnahme. Beim Umschalten von Vorband auf Monitor tritt ein gerade wahrnehmbarer Lautstärkesprung von 1,5 dB auf. Durch Einmessen auf die Bandsorte läßt sich auch dieser kleine Nachteil beseitigen.

Mit der gleichen Überlegung lassen sich auch bei anderen Bandgeschwindigkeiten die Vorteile neuer Bandtypen nutzen, wenn die Empfindlichkeit E_{333} und die Aussteuerbarkeit A_{V3} in Bezug auf das Referenzleerband C 264 z bekannt sind.

Die Referenzleerbänder für Compact-Cassetten

Aus Bild 2 geht hervor, daß bei der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s und Aussteuerung auf $k_3 = 3\%$ bei tiefen Frequenzen, die Aussteuerbarkeits-Differenz $A_{V3}-A_{10}$ ähnlich liegt wie bei den Cassettenbändern (Bild 3). Es ist deshalb in vielen Fällen angebracht, die Aussteuerbarkeits-Reserven moderner Tonbänder bei tiefen Frequenzen nicht voll auszuschöpfen, um dadurch eine verzerrungsfreiere Aufzeichnung der mittleren und hohen Frequenzen zu erreichen.

Wegen der Vielfalt der Cassettenbänder ist in Bild 3, da typisch für jede Bandsorte, nur der Verlauf der Aussteuerbarkeit für das jeweilige Referenzleerband gezeigt. Zusätzlich ist in Bild 5 als Beispiel für ein Eisenoxidband noch der Verlauf der Aussteuerbarkeit für das „Superferro Dynamik Band“ (SFD-Band) von Agfa dargestellt. Von den Referenzleerbändern der Compact-Cassette ist bei tiefen Frequenzen das Band R 723 DG (Eisenoxid-Referenz-

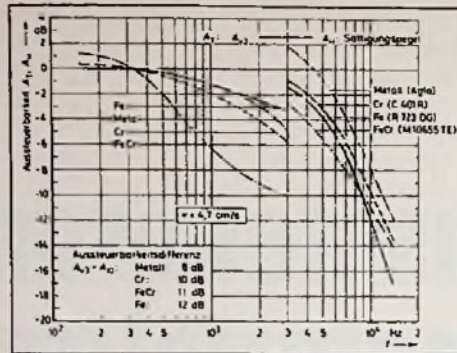
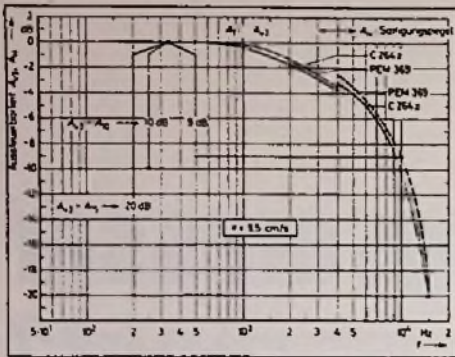


Bild 2 (links) und Bild 3 (rechts) zeigen die Aussteuerbarkeit verschiedener Bandsorten. Wir haben die Bilder vom 1. Teil übernommen, um das Nachblättern zu ersparen

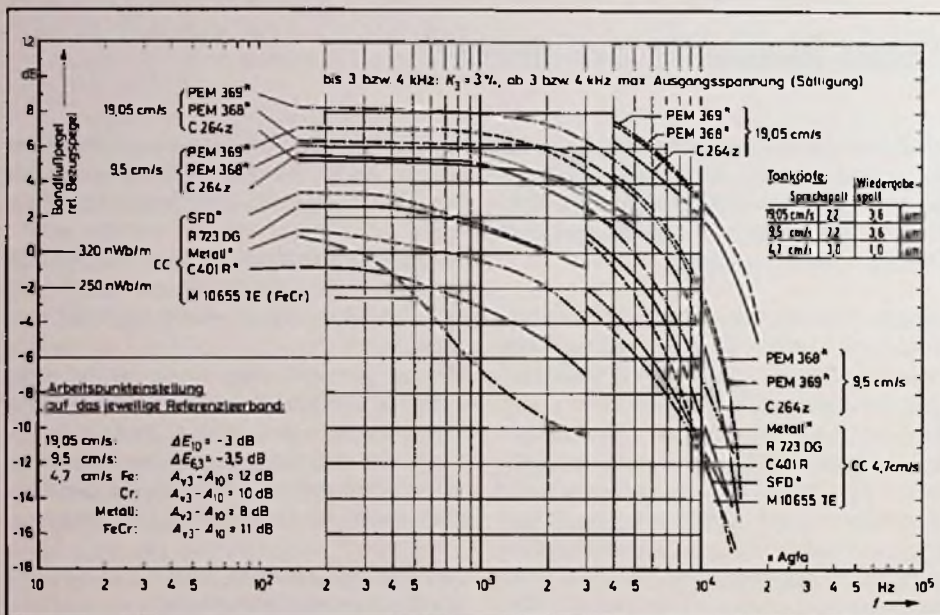


Bild 5. Aussteuerbarkeit von 1/4"- und Cassettenbändern bezogen auf einen relativen Bezugspegel (Bandflußpegel) von 320 nWb/m. Die Tiefenaussteuerbarkeit des Bandes „PEM 369“ liegt zum Beispiel bei $v = 19 \text{ cm/s}$ um 3 dB über der des Referenzleerbandes „C 264 z“

band) am höchsten aussteuerbar. Durch die Wahl des Referenzarbeitspunktes ergibt sich die Aussteuerbarkeits-Differenz $A_{v3}-A_{10} = 12 \text{ dB}$. Das Cr-Referenzleerband C 401 R ist bei tiefen Frequenzen um rd. 3,5 dB schwächer aussteuerbar als R 723 DG. Sein Arbeitspunkt ist so gewählt, daß sich eine bessere Aussteuerbarkeits-Differenz (bedeutet bessere Höhenaussteuerbarkeit, $A_{v3}-A_{10} = 10 \text{ dB}$) gegenüber R 723 DG ergibt. Das FeCr-Referenzleerband M 10655 TE hat eine gute Tiefenaussteuerbarkeit, mäßige Aussteuerbarkeit im mittleren Frequenzbereich und oberhalb von 9 kHz ei-

ne bessere Höhenaussteuerbarkeit als das Fe-Band. Sehr gute Werte hinsichtlich Tiefen- und Höhenaussteuerbarkeit weist das neue Eisenpigmentband (Metall) auf. Sein Sättigungspegel im Bereich oberhalb von 4 kHz liegt beträchtlich über dem der anderen Bandsorten und erreicht die besten Werte in der Höhenaussteuerbarkeit von allen Cassettenbändern. Die Höhe der gesamten Aussteuerbarkeitskurve für das Metallpigmentband ist jedoch bereits negativ durch den verwendeten Aufsprechkopf beeinflusst. Mit einem magnetisch härteren Kopfmateriale kann die Kurve noch um etwa 2 bis 3 dB angehoben werden.

Das richtige Band für jede Musik

Mit der automatischen oder manuellen Bandsortenumschaltung am Cassettengerät werden die charakteristischen Unterschiede der verschiedenen Bandsorten berücksichtigt, das heißt Aufnahme- und Wiedergabeverstärker sowie Vormagnetisierungsstrom werden entsprechend eingestellt. Dem Benutzer obliegt nun die Qual der Wahl der richtigen Bandsorte. Ist das aufzunehmende Schallereignis reich an Obertönen oder wird ein Rauschverminderungsverfahren (Dolby, High Com) benutzt, dann ist ein im Bereich der hohen Töne hochaussteuerbares Band zu wählen. Für die Aufnahme von moderner E-Musik oder elektronischer Musik ist, wegen dessen hochpegeligen Obertonbereichs, ein Metall-Band gut geeignet. Für klassische E-Musik bieten hingegen in den meisten Fällen gute Fe- oder Cr-Cassetten ausreichende Qualität.

Wegen der zu hohen Frequenzen hin stark abfallenden Aussteuerbarkeit aller Cassettenbänder und des (ohne Rauschverminderung) gerade ausreichenden Geräuschspannungsabstandes wird hier besonders deutlich, daß gute Aufnahmen nur gelingen, wenn der Aussteuerungsmesser das Band bei allen Frequenzen voll auszusteuern gestattet. Daraus folgt, daß der frequenzbewertende Spitzenspannungsaussteuerungsmesser bei Cassettengeräten unabdingbar ist.

Der optimale Aussteuerungsmesser

An dieser Stelle soll jedoch auch ein Nachteil des Spitzenwertmessers aufgezeigt werden: Seine Anzeige vermittelt keinen Eindruck von der Lautstärke des aufzunehmenden Programmes. Bei Mono-Aufnahmen genügt es, das Tonband optimal auszusteuern. Bei Stereo-Aufnahmen muß jedoch auch die Balance zwischen den Stereokanälen berücksichtigt werden, so daß unter Umständen nur ein Kanal optimal angesteuert werden kann. Am Spitzenspannungsmesser ist die Lautstärkebalance jedoch nicht erkennbar. Das VU-Meter (Lautstärke-Messer!) hingegen liefert eine in etwa der Lautstärke proportionale Anzeige. Ein optimaler Aussteuerungsmesser bestünde daher aus einem Anzeigeteil für

die korrekte Bandaussteuerung und einem Anzeigeteil zur Erkennung der Stereobalance (Lautstärke je Kanal). Ein Amateur-Aufnahmegerät sollte daher im linearen Aufnahmeweig mit einem VU-Meter und zusätzlich mit einer frequenzbewertenden Spitzenwertanzeige ausgestattet sein. Mit dem VU-Meter ließe sich dann die Stereobalance einstellen und mit Hilfe der Spitzenwertanzeige und einem Master-Aussteuerungseinsteller der lauteste der beiden Stereokanäle korrekt aussteuern.

Fragen an den Fachmann

Zur Vertiefung der geschilderten Zusammenhänge soll noch auf einige häufig gestellte Fragen eingegangen werden:

Genügt es beim Kalibrieren auf eine andere Bandsorte, den Aussteuerungsmesser neu einzustellen? a) Wenn der Arbeitspunkt des neuen Bandmaterials sowie dessen Frequenzgang mit dem Band übereinstimmen für das das Gerät ursprünglich konstruiert wurde (in der Regel Referenzleerband), genügt es, den Aussteuerungsmesser so einzustellen, daß bei 0 dB oder + 8 VU ein Klirrfaktor von $k_3 = 3\%$ erreicht ist. Bei Geräten mit Monitorschaltung muß bei vom Referenzleerband abweichender Empfindlichkeit E_{333} oder E_1 (aus den Datenblättern der Hersteller entnehmen), zusätzlich wieder Pegelgleichheit zwischen Vorband- und Hinterbandpegel eingestellt werden. In jedem Fall ist darauf zu achten, daß Aufnahme- und Wiedergabeverstärker bei der neuen Einstellung noch ausreichend Übersteuerungssicherheit (mindestens 6 dB) aufweisen.

b) Weicht bei gleichem Arbeitspunkt der Frequenzgang des neuen Bandtyps nur geringfügig (± 3 dB an der oberen Grenzfrequenz) von dem des ursprünglichen Bandtyps ab, dann kann durch Verändern des Vormagnetisierungsstromes der Frequenzgang linearisiert werden. Die weitere Justage erfolgt wie unter a) beschrieben.

c) Bei erheblich verschobenem Arbeitspunkt und/oder größerer Frequenzgangabweichung muß auch die Aufsprechanhebung geändert werden.

Daraus ergeben sich folgende Konsequenzen: Da im allgemeinen die Geräte auf DIN- oder IEC-Referenzleerband ein-

gemessen sind, bleibt ein nach a) umgemessenes Gerät weiterhin für alle Bänder, die bezüglich Arbeitspunkt und Frequenzgang zum zugehörigen Referenzleerband kompatibel sind, ohne Qualitätseinbuße verwendbar. Zum Vermeiden von Über- oder Untersteuerung solcher Bänder ist, um die Differenz aus Aussteuerbarkeit und Empfindlichkeit ($A_{V3}-E_1$ oder E_{333}), bezogen auf das neue Bandmaterial, weniger (negativer Wert) oder mehr (positiver Wert) auszusteuern. Auf Geräten, die nach b) geändert wurden, sind nur noch bedingt, auf solchen die nach c) geändert wurden, in der Regel keine anderen Bänder ohne erheblichen Qualitätsverlust verwendbar.

Bei einem nach a) abgeänderten Gerät erhebt sich die Frage, welche Änderung der Aussteuerung ist für den praktischen Betrieb ausreichend, um die oben beschriebene Berechnung eines anderen Vollaussteuerungspegels zu ersparen?

Man kann in der Regel davon ausgehen, daß sich die neue Einstellung auf ein hoch aussteuerbares Band bezieht: Dann müssen andere Bänder schwächer gesteuert werden. Der Betrag wird im allgemeinen 4–5 dB nicht unterschreiten (s. Bild 5). Eventuell läßt sich die andere Aussteuerung auch durch einen gehörmäßigen Vergleich der Verklirrung bei Vollaussteuerung ermitteln.

Wird bei automatischer Aussteuerung die Qualität der Bänder schlechter genutzt? Eine Aussteuerungsautomatik ist ein elektronischer Verstärkungseinsteller, der die Verstärkung des Aufnahmeverstärkers bei der lautesten Stelle einer Aufnahme so einstellt und festhält, daß bei diesem Pegel Vollaussteuerung des Bandes erreicht wird. Je nach Konstruktion der elektronischen Schaltung kann diese den Charakter eines VU-Meters oder einer frequenzbewertenden Spitzenwertanzeige haben. Bei letzterer liegt der aufgezeichnete Pegel gleich mit der Aussteuerung von Hand und Ablesung am Spannungsmesser. Bei VU-Charakter ergibt sich wegen der Effektivwertgleichrichtung eine vom Charakter des Tonsignales abhängige Aussteuerung.

Auf einen prinzipiellen Nachteil jeder Aussteuerungsautomatik soll noch hingewiesen werden: Die automatisch eingestellte Verstärkung bleibt nicht konstant, wie die mittels Aussteuerungseinsteller gewählte Verstärkung. Folgt auf eine laute Stelle eine länger anhaltende Piano-Stelle, so wird

diese, wegen der langsam mit der Zeit zunehmenden Verstärkung immer lauter, bis sie ebenso laut ist, wie die vorausgehende Forte-Stelle. Diese „Hochregelzeit“ beträgt bei auf Musik eingestellter Automatik 1 min bis 5 min für 10 dB Verstärkungsanstieg. Bei Einstellung auf Sprache rd. 10 s für 10 dB Verstärkungsanstieg. Die Aussteuerungsautomatik kann deshalb zu einer Einengung der natürlichen Dynamik führen (Dynamikkompression).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß bei Amateurtonbandgeräten mit einem frequenzbewertenden Spitzenwertmesser und kurzer Integrationszeit die Aussteuerbarkeit der Magnetbänder über den gesamten Frequenzbereich am besten genutzt werden kann. Besondere Aussteuerungspraktiken entfallen. Leider trifft man bei Amateurgeräten häufig auf Aussteuerungsanzeiger, die den aufgezeigten Anforderungen an Spitzenwertanzeigern wie auch an VU-Metern bei weitem nicht entsprechen. Als Folge dieses Mißstandes entstehen Bandaufnahmen, die entweder klanglich oder bezüglich des Geräuschabstandes unbefriedigend sind. Bei der Einmessung eines Tonbandgerätes auf ein nicht hinsichtlich Arbeitspunkt und Frequenzgang zum jeweiligen Referenzleerband kompatibles anderes Magnetband ist zu berücksichtigen, daß dann im allgemeinen die Verwendung anderer Band-Fabrikate nicht mehr zu befriedigenden Ergebnissen führt.

In der Regel genügt es, um ein gegenüber Referenzleerband höher aussteuerbares Band bezüglich dieser Eigenschaft voll auszuschöpfen, das Band um die Differenz aus Aussteuerbarkeit (A_{V3}) und Empfindlichkeit (E_{333} oder E_1) höher (wenn $A_{V3}-E > 0$) oder niedriger (wenn $A_{V3}-E < 0$) auszusteuern. Höher aussteuerbare Bänder bringen jedoch auch dann Vorteile, wenn die bisherige Aussteuerungspraxis beibehalten wird.

Weiterführende Literatur

- [1] Pavel, Gastell, Bidlingmaier: Über vergleichende Messung mit dem Volumenmesser und dem Spitzenwertmesser bei der Kontrolle von Rundfunkübertragungen.
- [2] Schmidt, U.: Steuern wir richtig aus? Funktechnik (1965) Nr. 13
- [3] Rothe, E.: Aussteuerung ein ungelöstes Problem Fernseh- und Kinotechnik (1970) Nr. 3.

Anregung zum Nachbau

Ein Mischpult wie's einfacher kein's gibt

Sind Sie auch unter Zeitdruck Perfektionist? Dann sollten Sie weiterblättern, denn das hier beschriebene „Mischpult“ ist zu einfach, als das es gehobene Ansprüche befriedigen könnte. Doch verrichtet es schon ab Abend brav seinen Dienst, wenn Sie erst am selben Nachmittag den Bedarf dafür entdeckt haben. Fehlt es nicht an Potentiometern mit Mittelabgriff, dann kann dieses einfache passive Mischpult sogar Überblenden. Und wenn dann noch Verstärkerstufen angehängt werden, wird gar ein Mischpult daraus, wie es Perfektionisten mögen. Aber lesen Sie selbst die Anregung von Radio-Fernsehtechner-Meister Günter E. Wegner.

Schaltungen zum Mischen von zwei oder mehr Tonquellen müssen keineswegs aufwendig sein und können auch ohne Verstärkerelement auskommen. Man spricht dann von „passiven Mischpulten“. Im Gegensatz dazu gibt es „aktive Mischpulte“, die das Tonsignal verstärken und den Frequenzgang verändern oder Klangeffekte hervorrufen können.

Passives Mischpult mit 2 Potentiometern

Hauptaufgabe eines Mischpultes ist es, Tonsignale verschiedener Signalquellen mit einstellbarer Lautstärke zu mischen. Die einfachste Möglichkeit dazu ergibt sich, wenn man die Signale zweier Quellen an je ein Potentiometer legt (Bild 1). Die Spannungswerte beider Signale sind dann einstellbar und im beliebigen Verhältnis miteinander mischbar. Allerdings wird sich sehr bald ein Nachteil dieser einfachen Anordnung herausstellen: Die Einstellungen der beiden Potentiometer beeinflussen sich gegenseitig. Der Grund dafür ist leicht zu verstehen: Vom Verstärker her gesehen liegen die beiden Einsteller parallel. Steht zum Beispiel der Schlei-

fer von Potentiometer I am oberen Anschlag und ist Potentiometer II in Nullstellung, so wird der Gesamtwiderstand durch den geringen Anfangswert des Poti II bestimmt. Die Tonspannungsquelle I wird trotz des aufgedrehten Einstellers kaum zu hören sein. Sie wird erst dann lauter, wenn durch Betätigung des zweiten Einstellers der Gesamtwiderstand der Parallelschaltung ansteigt. Eine Mischschaltung in dieser Form ist also nicht brauchbar, denn sie erfüllt die Forderung nach rückwirkungsfreier Einstellung nicht.

Festwiderstände entkoppeln die Signalquellen

Mildern läßt sich dieser Mangel, wenn in Reihe zu den Schleifern der Potentiometer Festwiderstände geschaltet werden. Der Ausgangswert eines Potentiometers mit dem Widerstandswert R ändert sich nämlich in der Parallelschaltung nach Bild 1 von einem Anfangswert ($\approx 0 \Omega$) bis maximal zum Wert $R/2$ (großes Widerstandsverhältnis). Mit einem Widerstand vom Wert $R/2$ vor dem Schleifer, ändert sich der Ausgangswiderstand jedoch von $R/2$ bis R (kleines Widerstandsverhältnis). Dazu ein Beispiel: Der Nennwiderstand der Potentiometer in Bild 1 habe einen Wert

von 500 k Ω und der Anfangswert in Nullstellung sei 10 Ω . Die maximale Widerstandsänderung beträgt dann ohne Festwiderstände:

$$\frac{10 \Omega}{R/2} = \frac{10 \Omega}{250 \text{ k}\Omega} = \frac{1}{25000}$$

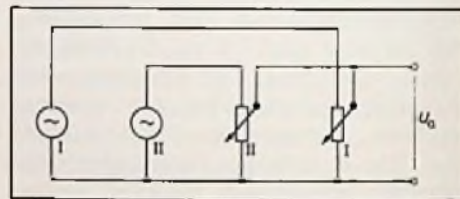
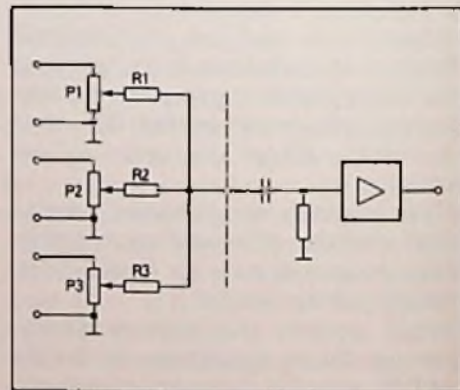


Bild 1. Kaum zu glauben, aber mit einigen Einschränkungen ist diese einfache Anordnung bereits ein „Mischpult“ für die Signalquellen I und II

Bild 2. Passives Mischpult mit drei Eingängen. Die Festwiderstände R1 und R3 dienen zum Entkoppeln der drei Eingänge untereinander



Wenn jetzt zum Beispiel nur die Signalquelle I am Ausgang liegen soll (P I am oberen Anschlag) und P II verstellt wird, so wirkt sich dies in einer unbeabsichtigten Signaldämpfung von maximal (P II in Nullstellung)

$$a = 20 \lg 25\,000 \approx 88 \text{ dB aus.}$$

Festwiderstände mit dem Wert 250 kΩ senken die wirksame Widerstandsänderung auf den Wert

$$\frac{R/2}{R} = \frac{250 \text{ k}\Omega}{500 \text{ k}\Omega} = \frac{1}{2}$$

und die Signaldämpfung geht auf 6 dB zurück.

Wenn auch mit der einfachen Mischanordnung keine optimalen Ergebnisse zu erreichen sind, so reicht sie doch für viele Anwendungen aus. Besonders dann, wenn nur zwei oder drei Signale gemischt werden sollen. Auf der Grundlage von Bild 2 läßt sich dann ein einfaches, passives Mischpult aufbauen für den Anschluß von drei Tonspannungsquellen. Hierbei ist zu beachten, daß durch die Parallelschaltung der Serienwiderstände über die Potis eine Dämpfung eintritt, so daß maximal nur noch 1/3...1/2 ursprünglichen Wert der NF-Signale am Verbindungspunkt der drei Widerstände vorhanden ist (Knotenpunkt-dämpfung). Da die Entkopplungswiderstände zu dem mit dem Eingangswiderstand des Verstärkers einen Spannungsteiler bilden, muß der Verstärker eine hohe Eingangsempfindlichkeit haben. Wenn

diese es zuläßt, kann man den Wert der Widerstände R1...R3 auch über R/2 ansetzen und damit die Rückwirkung der Mischung weiter herabsetzen. Jedoch wird dann, ebenso wie bei einer Erhöhung der Zahl der Mischpotis, bald eine Grenze erreicht, wenn der Wert des NF-Signals in die Größenordnung der Rausch- und Störspannung des Verstärkers kommt.

Zum Überblenden sind Spezial-Potentiometer nötig

Überblendenschaltungen ermöglichen es, bei zwei Tonspannungsquellen – zwei Plattenspieler, zwei Tonbandgeräte oder auch gemischt – von einer Signalquelle ohne Unterbrechung zur anderen überzublenden. Dafür ist allerdings ein Potentiometer in Sonderausführung erforderlich: In der gerasteten Mittelstellung dieses „Umblendpotis“ ist keine der Tonquellen hörbar (Bild 3). Bewegt man den Schleifer in die eine oder andere Endstellung, gelangt mit zunehmenden Drehwinkel das Signal der Quelle I oder der Quelle II an den Verstärkereingang.

Ein effektvollere Übergang ergibt sich mit einem „Mischüberblender“. Dieser erfordert ebenfalls ein spezielles Potentiometer. In der Mittelstellung des Einstellers sind beide Signalquellen gleichlaut zu hören, in den Endstellungen dagegen jeweils nur eine. Bewegt man den Schleifer, wird die Lautstärke der einen Quelle im gleichem Maße zunehmen, wie die der anderen abnimmt. Gleichzeitig mit dem Überblenden der Signale tritt also eine Mi-

schung auf. Voraussetzung für das einwandfreie Funktionieren einer solchen Misch- und Überblendenschaltung sind jedoch annähernd gleiche Ausgangswiderstände der Signalquellen. Gegebenenfalls ist durch Ausgleichwiderstände eine Anpassung vorzunehmen. Kombiniert man die Schaltungen zum Mischen und Überblenden, entsteht mit wenig Aufwand ein sehr vielseitiges Mischpult. Bild 4 zeigt ein Beispiel mit insgesamt vier Eingängen, wobei 1 und 2 sowie 3 und 4 überblendbar und 2 von 3 Quellen mischbar sind.

Das Mischpult wird „aktiv“

So bestechend einfach die bisher gezeigten Anordnungen auch sind, so schränken ihre Mängel die Anwendung doch ein: Da ist einmal der Nachteil der niemals ganz rückwirkungsfreien Mischung und die immer auftretende Knotenpunktdämpfung, die die Anzahl der Mischeingänge begrenzt. Wo höhere Ansprüche an eine Mischeinrichtung gestellt werden, muß deshalb auf Schaltungen mit aktiven Bauelementen zurückgegriffen werden. Im einfachsten Fall wird dazu der Mischanordnung, etwa der nach Bild 4, eine Transistor-Verstärkerstufe nachgeschaltet. Sie gleicht eine zu geringe Eingangsempfindlichkeit des Verstärkers aus. Wegen der Gefahr zu übersteuern, wäre dann ein Potentiometer (Summenregler) zwischen Mischer und Verstärkereingang empfehlenswert. Ist die Entfernung zum Hauptverstärker groß, kann man der Verstärkerstufe noch einen Impedanzwandler anfügen. Optimale Ergebnisse erzielt man mit einer Schaltung, bei der jedem Mischeingang eine eigene Verstärkerstufe zugeordnet ist um so eine völlige gegenseitige Entkopplung der Mischeingänge sicherzustellen. Nach diesem Prinzip sind zumeist industrielle Mischpulte gebaut. Jedem Kanal ist zumeist noch ein Pegelregler vorgeschaltet, um für den Mischvorgang den vollen Einstellbereich des Mischpotis ausnutzen zu können. Aufwendigere Geräte haben weiter eine Einteilmöglichkeit des Frequenzganges, was nicht nur bei Musikaufnahmen, sondern auch beim Kopieren von Tonbändern vom Vorteil sein kann. Aussteuerinstrumente erlauben eine Vorsteuerung der Signalquelle und können ebenso wichtig sein wie die Monitor-einrichtung, um etwa von Tonband schon eine bestimmte Aufnahme herauszusuchen, wenn der Plattenspieler noch läuft. □

Bild 3. Oben: Spezialpotentiometer zum nahtlosen Überblenden zwischen Quelle I und II. Unten: Die Quellen werden hier zusätzlich noch gemischt

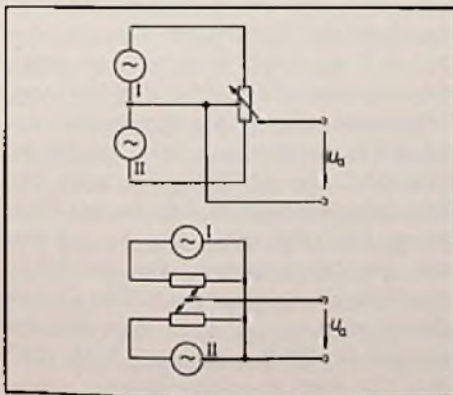
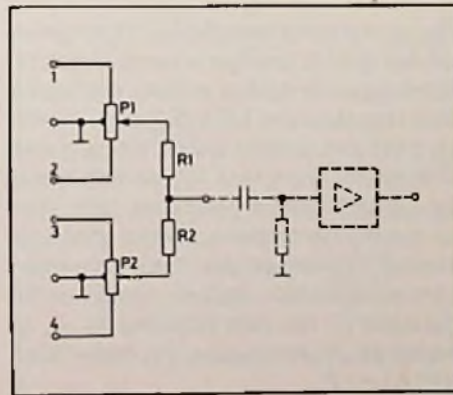


Bild 4. Mischpult zum Überblenden (1–2, 3–4) und Mischen (1–3 oder 4 bzw. andere Kombination). Mit Vorverstärker wird dieses Mischpult „aktiv“



Rundfunk-Empfänger

Dietmar Mallon

Neue Stereodecoder mit niedriger Stromaufnahme

Die beiden monolithisch integrierten Stereodecoder TCA 4510 und TCA 4511 arbeiten nach den gleichen Schaltungsprinzipien, so daß die Außenbeschaltung der Bausteine die gleiche ist. Der wesentliche Unterschied des TCA 4510 gegenüber anderen Stereodecodern ist die ungewöhnlich niedrige Stromaufnahme von 10 mA, die beim Umschalten auf AM sogar auf 6 mA fällt. Für netzgespeiste Empfänger ist der TCA 4511 vorgesehen. Sein NF-Ausgangssignal übersteigt das des TCA 4510 um das Doppelte, allerdings bei deutlich höherer Stromaufnahme. Spulenlose Anwenderschaltungen ermöglichen beide ICs, da der 38-kHz-Hilfsträger mit einer PLL gewonnen wird.

Grundsätzlich besteht ein Stereodecoder aus zwei Schaltungsblöcken: Den Schaltungsteilen, die das Audiosignal verarbeiten und der Schaltung, die dazu die nötigen Schalt- und Steuersignale liefert.

Zusammensetzung des MPX-Signals

Das vom Sender übertragene Multiplex(MPX)-Signal besteht aus drei Signalteilen (Bild 1). Die (L+R)-Komponente, also das Summen- oder Monosignal, ist wegen der Kompatibilität zu Monoempfängern notwendig. Um das linke (L) und rechte (R) Stereosignal getrennt zu erhalten, ist zusätzlich noch die Information (L-R) erforderlich; der Sender überträgt diese als synchron modulierte Subsignal. Der Modulationsträger – Hilfsträger (HT) genannt – ist hierbei unterdrückt. Er wird in der Empfängerschaltung aus dem ebenfalls übertragenen Pilotton (PT) rückgewonnen.

Dipl.-Ing. Dietmar Wilfried Mallon ist bei der Siemens AG, München, auf dem Arbeitsgebiet „elektrische Entwicklung von ICs“ tätig.

Die einwandfreie Trennung der L- und R-Lautsprechersignale ist nicht mehr gegeben, wenn die einzelnen im MPX-Signal enthaltenen Signalkomponenten vom Sender bis zum Stereodecoder unterschiedlichen Filterwirkungen unterworfen sind. Am häufigsten werden die höherfrequenten Signalanteile durch störende Tiefpaßwirkung abgeschwächt. Die Folge ist eine schlechte Kanaltrennung, die die Norm nach DIN 45500 nicht oder nur knapp erfüllt (Bild 2).

Automatisches Überblenden zwischen Mono und Stereo

Der im Audioteil befindliche Eingangsverstärker (Bild 3) ermöglicht durch frequenzabhängiges Einstellen seiner Verstärkung eine Korrektur des MPX-Signales. Hierfür wird an den invertierenden Eingang des Verstärkers (Anschluß 15) ein Kondensator C_K nach Masse geschaltet. Sein Wert ist von der benötigten Korrektur abhängig. Um ein Schwingen des Korrekturverstärkers zu vermeiden, muß ein ohmscher Widerstand R' mit dem Kondensator C_K in Reihe geschaltet werden. [1] (siehe auch Bild 6 und 7).

Aus dem korrigierten MPX-Signal gewinnt ein Demodulator von der (L-R)-Subsignalkomponente das (L-R)-Signal, dessen Amplitude durch die Mono/Stereo-Überblendung verringert werden kann. Der Verringerungsfaktor a wird durch die Spannung U_H eingestellt. In der Matrix schließlich werden aus den Signalen (L+R) und (L-R) die Ausgangssignale gewonnen. Mit $0 \leq a \leq 1$ gilt:

$$\begin{aligned}(L+R) + a(L-R) &= L(1+a) + R(1-a) \\ (L+R) - a(L-R) &= R(1+a) + L(1-a)\end{aligned}$$

Bei Stereowiedergabe ist $a = 1$ und die Ausgangssignale betragen:

$$\begin{aligned}(L+R) + (L-R) &= 2L \\ (L+R) - (L-R) &= 2R\end{aligned}$$

Bei Monoabschwächung ($a = 0$) führen beide Ausgänge das Signal (L+R).

Bei Koffergehörgeräten und Autoradios muß mit sehr unterschiedlichen Empfangsverhältnissen gerechnet werden. Nimmt die Empfangsfeldstärke stark ab, führt das besonders beim Stereoempfang zum Aufrauschen der Empfänger. Die am Anschluß 8 angelegte Spannung U_H reduziert in solchen Fällen über den Verringerungsfaktor a die Stereo-Basisbreite, wobei durch Herabsetzen der „Empfangsbaubreite“ des MPX-Signals auch der Rauschpegel abnimmt. Wie in den Gleichungen gezeigt, kann dies nur auf Kosten der Kanaltrennung, also der Übersprechdämpfung geschehen (Bild 4). Die Steuerspannung U_H kann zum Beispiel aus den FM-ZF-Schaltkreisen TDA 1047 oder TDA 4200 abgeleitet werden.

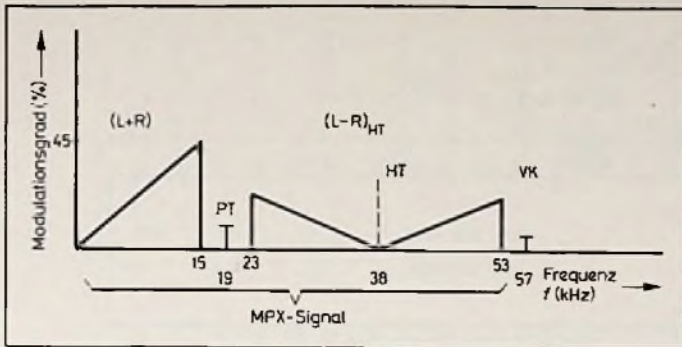


Bild 1. Das Multiplex(MPX)-Signal enthält in codierter Form die Stereo-Information. VK ist der Verkehrsfunkträger

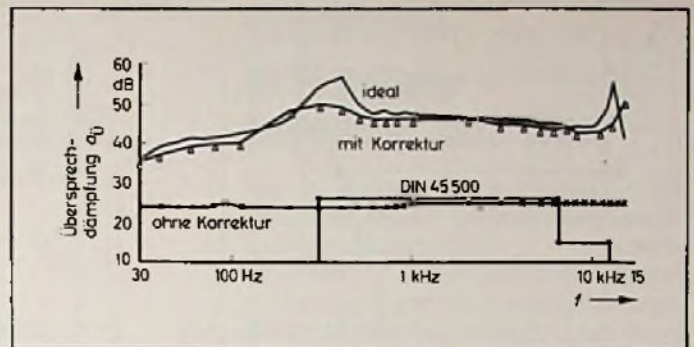


Bild 2. Übersprechdämpfung abhängig von der Audiofrequenz mit und ohne Frequenzgang-Korrektur im Eingangs-Verstärker

Die Aufgaben des Steuerteils

Zur Demodulation des (L-R)-Subsignals benötigt der Audioteil den Hilfsträger. Dieser wird im Steuerteil mit einer Phase-Locked-Loop-(PLL)-Schaltung gewonnen. Der im Schaltkreis enthaltene Oszillator wird von dem senderseitigen Piloton (PT) synchronisiert und das Oszillatorsignal mit $f = 228 \text{ kHz}$ vom nachgeschalteten Frequenzteiler (Bild 3) geteilt. Dabei entstehen zwei 19-kHz-Signale und ein 38-kHz-Signal. Für die Demodulation ist der 38-kHz-Hilfsträger nötig. Dieses Schaltsignal hat wegen seiner „Treppegestalt“ keine Signalanteile mit der dreifachen Schaltfrequenz $3 \times 38 \text{ kHz} = 114 \text{ kHz}$ (Bild 5). Störsignale mit $f = 114 \text{ kHz}$ – zum Beispiel aus einem Nachbarkanal – werden daher nicht zusätzlich zum (L-R)-Signal demoduliert.

Um den Oszillator zu synchronisieren wird vom Frequenzteiler ein 19-kHz-Signal (-90°) abgeleitet. Es hat ebenfalls die schon beschriebene „Treppegestalt“, da eine Synchronisation des Oszillators auf den oft mit übertragenen Verkehrsfunkträger von $3 \times 19 \text{ kHz} = 57 \text{ kHz}$ nicht erfolgen darf.

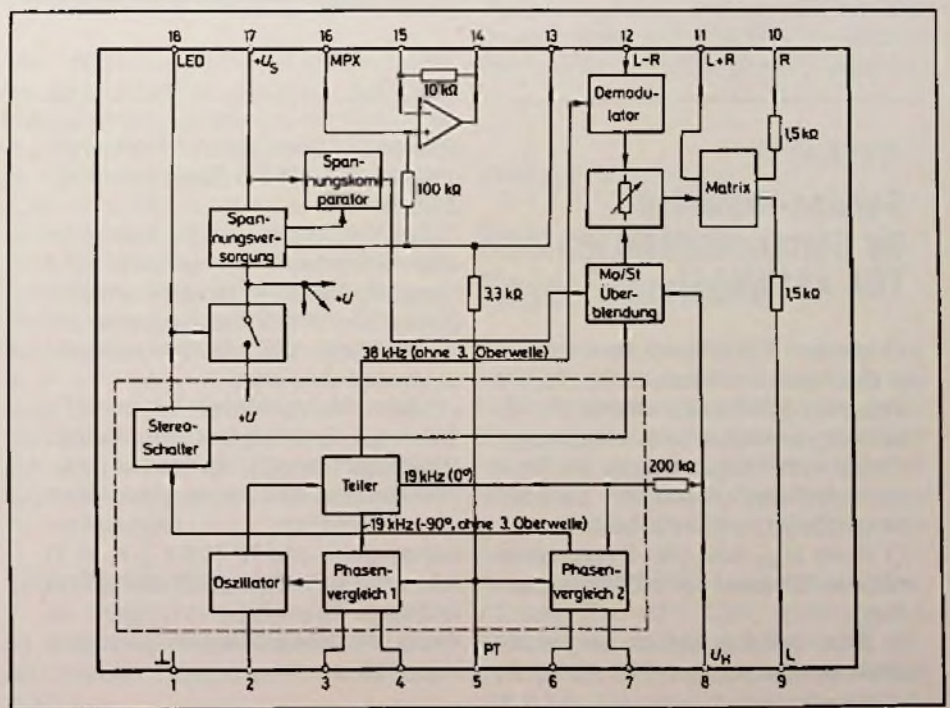
Der „Phasenvergleich 1“ gewinnt aus dem Teilersignal und dem am Anschluß 5 angelegten Piloton (0°) eine Regelspannung für den Oszillator. Dadurch ergibt sich eine mit dem Piloton gekoppelte 38-kHz-Demodulationsfrequenz. Phasenvergleich 1 sorgt also dafür, daß das (L-R)-Subsignal phasensynchron demoduliert wird und der Phasensynchronfehler, der zum Übersprechen führt, ein Minimum annimmt.

Phasenvergleich 2 leitet aus dem Piloton und dem zweiten 19-kHz-Schaltsignal (0°) des Frequenzteilers eine Stereo-Umschaltspannung ab. Ist das empfangene Stereosignal groß genug, schaltet der Stereoschalter auf „Stereo“ um; eine LED kann dies signalisieren. Gleichzeitig wird die Überblendung mittels U_H freigegeben. Um ein Flattern der Stereoomschaltung zu vermeiden, hat der Stereoschalter eine Hysterese. Erst wenn der Piloton auf etwa die Hälfte des Einschaltwertes abge-

sunken ist, erlischt die LED und die Stereo/Mono-Überblendung stellt den Verringerungsfaktor $a = 0$ ein. Jetzt erfolgt nur Mono-Wiedergabe. Der Baustein schaltet auch automatisch auf Mono um, wenn bei Batteriegeräten die Betriebsspannung unter $+5 \text{ V}$ sinkt.

Wird das Rundfunkgerät für AM-Empfang benutzt, kann der Oszillator des Stereodecoders das AM-ZF-Signal stören. Verlaufen die Signalwege für AM und FM bis zur Audio-Endstufe grundsätzlich getrennt, so

Bild 3. Blockschaltung der Stereodecoder TCA 4510/11



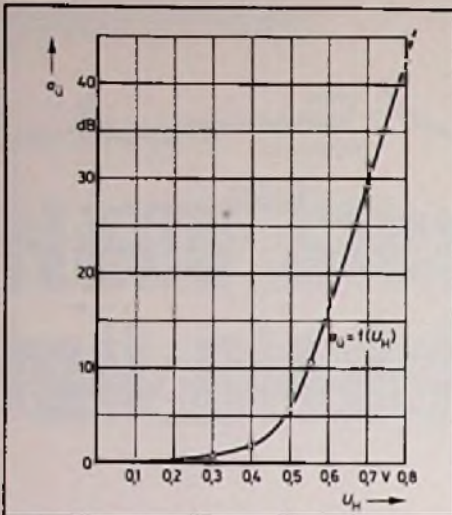


Bild 4. Abhängig von einer Steuerspannung U_H kann die Übersprechdämpfung, also die Mono/Stereo-Überblendung, der Empfangsfeldstärke angepaßt werden

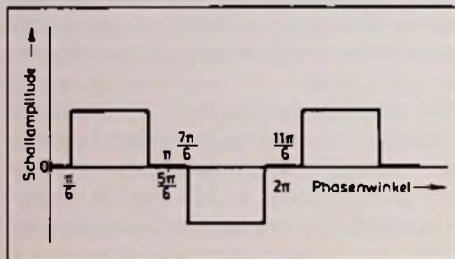


Bild 5. 38-kHz-Hilfsträger und 19-kHz-Synchronisiersignal haben diese „Treppenform“ und deshalb keine störende 3. Harmonische

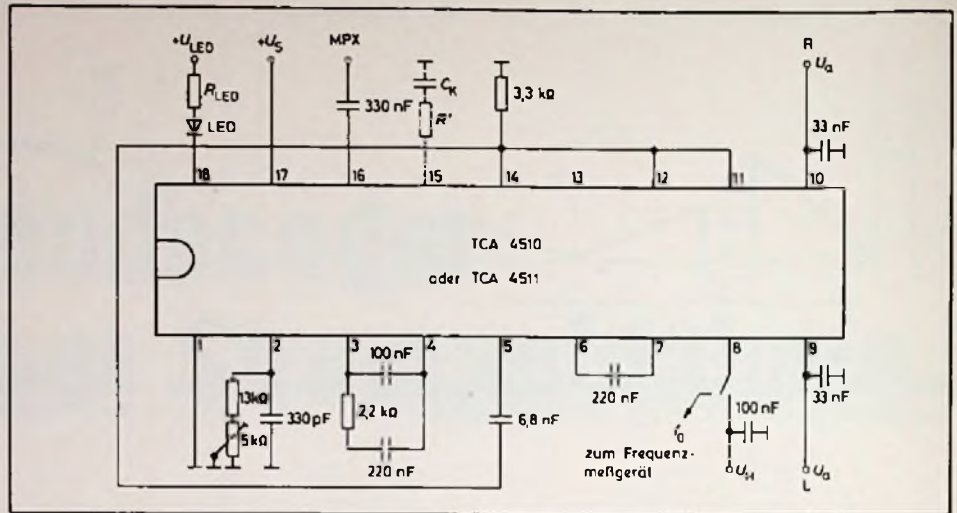


Bild 6. Anwendungsschaltung (Schalter-Betrieb) für einfache Geräte

genügt es, den Stereodecoder abzuschalten. Passieren aber die AM-Signale den Stereodecoder (selbstverständlich als Monosignal), dann muß der Audioteil weiter betrieben werden und nur der Oszillator darf nicht arbeiten. Da die LED bei AM-Empfang keinen Stereosender anzeigt, wird dazu die Betriebsspannung der LED extern abgeschaltet. Das öffnet einen im IC integrierten Schalter und alle Baugruppen des Schalt- und Steuerteils, also auch der Oszillator erhalten keine Betriebs-

spannung. Durch diese Maßnahme fällt der vom Schaltkreis aufgenommene Betriebsstrom von 10 mA auf 6 mA.

Schaltdecoder für einfache Geräte

Die Außenbeschaltung ist für beide Bausteine TCA 4510 und TCA 4511 gleich. Bild 6 zeigt die Schalterdecoder(Zeitmultiplex)-Anwendung. Sind die Anschlüsse $+U_{LED}$ und $+U_S$ an eine Spannungsversorgung gelegt, kann am Anschluß 8 die Oszillatorgrundfrequenz f_0 gemessen werden. Mit dem Potentiometer am Anschluß 2 wird sie auf $f_0 = 19$ kHz eingestellt. Dabei sollte am Anschluß 16 kein Eingangssignal anliegen. Danach kann an Anschluß 8 die Überblendspannung U_H gelegt werden. Wird keine Spannung U_H angelegt, ist Anschluß 8 mit einem Kondensator von etwa 100 nF auf Masse zu legen. Damit wird verhindert, daß im Takt der 19-kHz-Frequenz ein Umschalten zwischen „Mono“ und „Stereo“ erfolgt, was zu einer Verschlechterung der Kanaltrennung führt. Liegt nun ein MPX-Signal am Anschluß 16, sind die Signale L und R an den Anschlüssen 9 und 10 meßbar. Bei dieser Schaltung liegt das korrigierte MPX-Signal an den Anschlüssen 11 und 12; es wird also keine Trennung in die (L+R)- und (L-R)-Subsignalkomponente vorgenommen. Der (L+R)-Anteil an Pin 12 moduliert dann den 38-kHz-Hilfsträger

Werkstatt-Tips

Service-Hinweise für Stereodecoder TCA 4510/4511

- Mit dem 5-k Ω -Potentiometer an Pin 2 Oszillatorgrundfrequenz auf 19 kHz einstellen (Meßpunkt: offener Pin 8). MPX-Signal hierbei nicht einspeisen.
- Der 100-nF-Kondensator an Pin 8 verhindert das Umschalten zwischen Mono/Stereo im 19-kHz-Takt.
- Wenn U_{LED} fehlt (AM-Empfang) erhält das Steuerteil keine Betriebsspannung.
- Beim Schalter-Betrieb sorgen die 33-nF-Kondensatoren (Pin 9, 10) für

eine starke Deemphase (TP-Wirkung), um Schaltsignale bei 38 kHz zu unterdrücken.

○ Der Kondensator an Pin 5 sorgt für eine definierte Phasendrehung. Eine Kapazitätsänderung hat eine ungenügende Übersprechdämpfung, oder ein Verschieben der Stereo-Umschaltswellen, zur Folge.

○ Beim Matrix-Betrieb ist der LC-Schwingkreis auf 38-kHz abzustimmen (Meßpunkt: Pin 12); die beiden 5-k Ω -Potentiometer sind auf maximale Übersprechdämpfung einzustellen. Schwingkreis und TP (1,8 k; 5 k; 10 n) teilen das MPX-Signal auf. Die hierbei wirksame Deemphase ermöglicht an Pin 9, 10 Kondensatoren geringerer Kapazität.

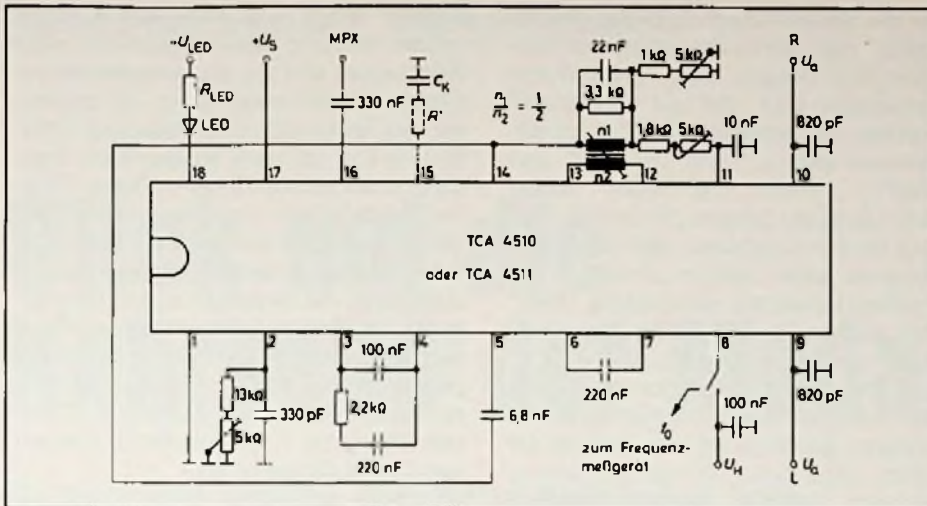


Bild 7. Anwendungsschaltung (Matrix-Betrieb) für höhere Ansprüche

und taucht in dieser Frequenzlage auch am Ausgang der Matrix auf. Deshalb ist an den Anschlüssen 9 und 10 eine starke Deemphasis notwendig (33-nF-Kondensatoren) um diese Störsignale zu unterdrücken.

Der Matrixdecoder bringt Störsicherheit

Die Beschaltung für einen Stereodecoder nach dem Matrix(Frequenzmultiplex)-Prinzip zeigt Bild 7. Der Oszillatorabgleich erfolgt wie in der zuvor beschriebenen Schaltung, jedoch ist hier eine Vorselektion an den Anschlüssen 11 und 12 gegeben. Unter schwierigen Empfangsbedingungen, zum Beispiel bei eng benachbarten unterschiedlich starken Sendern, führt das zu höherer Übersprechsicherheit und störfreierem Empfang. Zur Selektion des (L-R)-Subsignals dient der Schwingkreis mit der Ankoppelpule n2, und ein Tiefpaß (1,8 k; 5 k; 10 nF) sorgt dafür, daß nur das (L+R)-Signal zum Anschluß 11 gelangt. Der LC-Schwingkreis muß auf 38 kHz abgeglichen werden (Meßpunkt: Anschluß 12). Mit den beiden Potentiometern, die an dem LC-Kreis liegen, wird die Übersprechdämpfung auf einen maximalen Wert eingestellt. Das MPX-Eingangssignal darf dazu nur auf einem Kanal (L oder R) moduliert sein und die Audiofrequenz sollte etwa bei 1 kHz liegen. Am Ausgang des nicht modulierten Kanals

(Anschluß 9 oder 10) liegt bei gutem Abgleich kein Sinussignal, während der andere Ausgang ein deutliches Signal zeigt. Der Wert der Ausgangskondensatoren ist gegenüber der Schalteranwendung kleiner, da die Deemphasis schon durch die Schwingkreisbedämpfung und den RC-Tiefpaß erfolgt.

TCA 4510 für batteriegespeiste Geräte

Der Schaltkreis TCA 4510 ist besonders für Batterie-Geräte geeignet. Sein Betriebsspannungsbereich reicht von $U_s = +4,5 \text{ V}$ bis $+18 \text{ V}$. Der Eingangsverstärker kann ein zu kleines MPX-Eingangssignal verstärken, doch sollte das am Anschluß 14 abgegebene Signal $U_{ss} = 0,8 \text{ V}$ nicht überschreiten. Für den modulierten Kanal (L oder R) ist dann das Ausgangssignal von etwa gleichem Wert. Die Betriebsspannung für den TCA 4511 beträgt $U_s = +8 \text{ V}$ bis $+18 \text{ V}$. Die für Netzspeisung bestimmte Schaltung kann mit einem größeren MPX-Signal betrieben werden, am Anschluß 14 ist jedoch ein Maximalwert von $U_{ss} = 1,6 \text{ V}$ einzuhalten.

Literaturnachweis

[1] Mallon, D.: Monolithischer PLL-Stereo-Decoder. Funkschau 47 (1975) H. 10 S. 57.

Sprachsteuerung

Hi-Fi-Anlage gehorchte aufs Wort

Das im Ulmer Forschungsinstitut von AEG-Telefunken, Unternehmensbereich Kommunikationstechnik, entwickelte akustische Daten-Erfassungs-System (ADES) kann auch in der Unterhaltungselektronik eingesetzt werden. Dies wurde in Hannover an einer Hi-Fi-Anlage demonstriert, die mit Sprach-Fernsteuerung über ADES in Gang gesetzt und bedient werden konnte. Die normalerweise über Infrarot-Fernbedienung gesteuerte Hi-Fi-Anlage konnte von einer Person, die dieselben Worte vorher mehrmals „in die Anlage gesprochen hat“ (Lernphase), in folgenden Funktionen durch gesprochene Kommandos gesteuert werden:

- **Tuner:** Bereichswahl „UKW“ oder „Mittelwelle“, Senderspeicher „eins“ bis „fünf“.
 - **Verstärker:** „Lauter“, „Leiser“, „Stumm-tastung“, „Sprache“ (ohne Bässe) „Musik“ (Mittelstellung der Klangeinsteller).
 - **Cassettenteil „Recorder“** (Play), „Cassette stop“, „Vorlauf“, „Rücklauf“.
 - **Phonoteil:** „Plattenspieler“ (Start), „Platte stop“, „Tonarm“ (Lift).
- Die gesprochenen Worte werden von der ADES-Anlage hinsichtlich des Amplituden/Frequenzspektrums analysiert und mit den in der Lernphase aufgesprochenen Worten verglichen, auf Übereinstimmung hin identifiziert und schließlich in codierter Form an die Hi-Fi-Anlage weitergegeben.

Werkstatt-Ausrüstung

Netzgerät mit Regel-Trenntrafo

Das Netzgerät mit Regel-Trenntrafo Modell „RTT-4000“ hat 6 Ausgänge, die alle untereinander und gegenüber dem Netzeingang galvanisch getrennt sind. Die „Features“ der einzelnen Ausgänge sind: Ausgang 1. 0–250 V Wechselspannung 3 A stufenlos einstellbar mit Volt- und Amperemeter.

Ausgang 2. 220 V Wechselspannung 2 A. Ausgang 3. 0–30 V Gleichspannung 3 A stufenlos einstellbar mit Volt- und Amperemeter; Strombegrenzung einstellbar auf 0,3 A, 1 A und 3 A (dauerkurzschluß-



fest); bei Lastschwankungen zwischen 0...100% sowie $\pm 10\%$ Netzspannungsschwankungen beträgt die Stabilität mindestens 10 mV; die Restwelligkeit wird mit 0,25 mV angegeben, die Temperaturdrift mit 0,002%/°C.

Ausgang 4. 3 V bis 24 V Wechselspannung (in 3-V-Schritten) 2 A.

Ausgang 5. 5 V Gleichspannung, 1 A, dauerkurzschlußfest; Stabilität 10 mV bei Lastschwankungen von 0...100% und bei Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$; Restwelligkeit und Temperaturdrift wie bei Ausgang 3.

Ausgang 6. Durchgangsprüfer (Summer), Prüfstrom 15 mA.

Das Gerät hat die Abmessungen 480 mm x 190 mm x 280 mm, es wiegt 29 kg und kostet etwa 1300 DM.

Inter-Mercador GmbH & Co. KG,
Zum Falsch 36,
28 Bremen 44

Digitaltechnik

Die Qual der Wahl: binär oder dual?

Binär und dual, diese beiden Begriffe aus der Informationsverarbeitung werden in der Bedeutung gerne gleichgesetzt und häufig munter durcheinandergewürfelt. Seitens der Sprachwissenschaft ist auch tatsächlich eine Verwandtschaft gegeben, denn beide Wörter stammen aus dem Lateinischen wo dual „Zweizahl“ bedeutet und die Vorsilbe „bi“ von binär für „zwei“ steht.

Schludrig angewandt, wird besonders das Wort „binär“, und Wortschöpfungen wie Binärziffer oder Binärzahl sind gang und gebe. In diesem Zusammenhang – also bei der Darstellung von Zahlen – ist „binär“ aber fehl am Platz. Richtig muß es heißen „Dualziffer“ und „Dualzahl“ (Quelle: DIN 44 300 Nr. 28). Daß sich im Dual-Zahlensystem alles mit den Ziffern „1“ und „0“ abspielt, mag mit ein Grund

für die falsche Anwendung des Wortes „binär“ sein. Ein Binärzeichen, das technisch zum Beispiel durch einen Impuls verwirklicht wird, darf auf dem Papier nämlich ein beliebiges Symbol haben. Bekannt sind „L“ und „H“, „Ja“ und „Nein“, „Falsch“ und „Wahr“, sowie sehr häufig die Zeichen „0“ und „1“. Hier liegt der Hund begraben, denn in Verbindung mit „binär“ werden „0“ und „1“ als Zeichen betrachtet, während bei „dual“ den Zeichen „0“ und „1“ die Zahlenwerte „0“ und „1“ zugeordnet sind.

Das DIN-Institut war so freundlich, uns die Richtigkeit dieser Darstellung zu bestätigen, allerdings mit dem Hinweis, wir wären nahe daran, in Haarspalterei zu verfallen. Das mag stimmen, aber welcher Einsteiger stutzt nicht, wenn ein 4-bit-Dualzähler gleichermaßen als 4-bit-Binärzähler bezeichnet wird? -II

Hörakustik

Hellhörig schon mit 15 kHz Grenzfrequenz

Als Rundfunkhörer sich noch mit Kristall-Dektoren mühen mußten, überhaupt das Ohr an den Äter zu bringen, war allein der Empfang eines Senders schon ein Erlebnis. Zum Klang-Erlebnis heutiger Prägung mußte die Technik tiefgreifend verbessert werden; dennoch genügt einigen Hi-Fi-Enthusiasten das Erreichte noch nicht. Ein Ziel der Kritik ist die obere Grenzfrequenz beim UKW-Rundfunk, die mit einem Wert von 15 kHz bei weitem nicht ausreicht. Dabei wurde vom Institut für Rundfunktechnik (IRT), München, vor einiger Zeit eine Untersuchung durchgeführt*, die diese Kritik offensichtlich widerlegt. Gerd Tollmien, Technischer Leiter des NDR-Studios Oldenburg, berichtet in seinem Referat über die technischen Hintergründe der Untersuchung.

Das war der Versuchsaufbau...

Durch Hörversuche mit über 40 Testpersonen unterschiedlichen Alters hat das IRT ermittelt, wo die obere Grenzfrequenz liegen muß, ohne daß die Wiedergabe-

*) Schöne, P.; Plenge, G.; Jakubowski, H.: Genügt eine Bandbreite von 15 kHz für elektroakustische Übertragungssysteme. Rundfunktechnische Mitteilungen (1979) Heft 1.

qualität leidet. Die Versuchspersonen mußten dazu in einem Raum mit einer Nachhallzeit von 1 s ein stereofon eingespieltes Schallereignis hören und beurteilen. Als Testschall verwendete man einen 500-Hz-Ton mit stark ausgeprägten Harmonischen bis über 25 kHz. Dieser Testton wurde einem Lautsprecherverstärker einmal direkt und einmal über Filter zugeleitet. Insgesamt standen sieben Filter zur Verfügung, die einzelnen in den Übertragungsweg eingeschaltet werden konnten. Die Filter unterschieden sich in der Gruppenlaufzeit und im Phasengang. Die obere Grenzfrequenz hatte Werte von 15 kHz und 20 kHz bei unterschiedlicher Steilheit des Dämpfungsverlaufes.

... und so verlief der Versuch

Beim Versuch wurden jeweils kurz nacheinander zwei Töne dargeboten, die unterschiedlich kombiniert waren: zum Beispiel der erste Ton direkt, der zweite über ein bestimmtes Filter. Die Kombination Direkt/Filter wurde immer wieder geändert. Die Testpersonen hatten nun die Aufgabe, beide aufeinanderfolgende Schallereignisse miteinander zu vergleichen. Sie mußten angeben, ob die jeweiligen Klänge einander gleich oder ungleich waren. Durch diese Vergleichsangaben war es möglich, den Einfluß der Filter auf den Klang festzustellen.

Ergebnis: 15 kHz reichen aus

Das Ergebnis der Untersuchung war, daß die Wiedergabe von Tonfrequenzen oberhalb unseres Hörbereiches keinen nennenswerten Einfluß auf die Tonqualität hat. Bis auf Ausnahmen war es für die Versuchspersonen so gut wie nicht zu erkennen, ob der Testschall mit einer oberen Grenzfrequenz von 15 kHz oder mit 20 kHz wiedergegeben wurde. Vor allem ältere Teilnehmer des Hörtestes konnten die spektralen Unterschiede im Bereich zwischen 15 kHz und 20 kHz nicht wahrnehmen. Und bei den jüngeren Teilnehmern waren es auch nur wenige, die die Unterschiede klar bestimmen konnten. Auch die durch die Filter verursachten Laufzeitverzerrungen waren beim Hörtest kaum zu erkennen; ebenso die Phasenverzerrungen.

Fazit: Für die naturgetreue Wiedergabe von Schallereignissen ist es ausreichend, Tonfrequenzen bis 15 kHz ohne Verfälschungen wiederzugeben. Den Aufwand, in einem größeren Frequenzbereich zu übertragen, kann man sich getrost sparen.

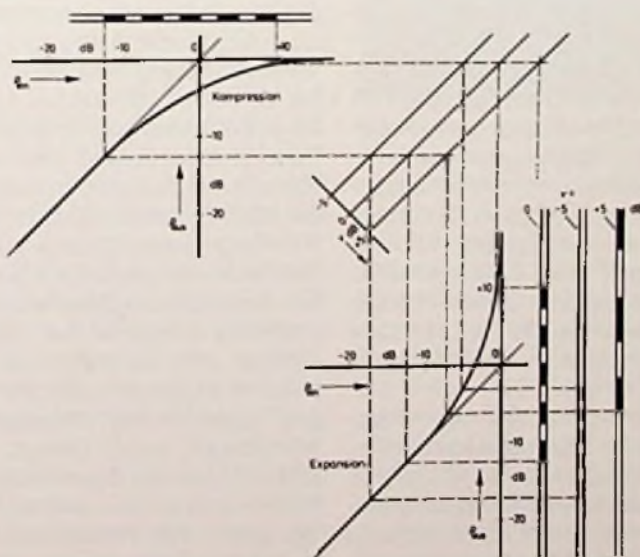
Rauschunterdrückung in Cassetten-Tapedecks

Blick auf die Kehrseite der Medaille (II)

Kompander wollen sorgfältig bemessen sein

Kompander zur Rauschunterdrückung sind heute in jedem Cassetten-Tapedeck mit Hi-Fi-Ansprüchen zu finden. Dort leisten sie, was das Senken des Rauschpegels betrifft, tatsächlich erstaunliches. Allerdings kann es auch unangenehme Folgen haben, wenn ein so kompliziertes Gebilde wie ein Kompander zusätzlich in den Übertragungsweg eingeschleift wird. Welche Wiedergabemängel dann neu hinzukommen und welche Mängel durch Kompander verschlimmert werden, schildert Ing. (grad.) Bernd Wiedenroth in unserem fiktiven Interview. Dabei kommt auch zur Sprache, wie "High Com" diese Probleme bewältigt und was beim Service an Geräten mit „High Com“ zu beachten ist.

Bild 2. Bei Kompandern mit gekrümmten Kennlinien muß der Arbeitspunkt genau stimmen, weil sonst Pegelfehler ($v \neq 0$ dB) zu Dynamikfehlern werden. Ist die Verstärkung v zu hoch (+ 5 dB) wird das Signal zu stark expandiert und lauter, ist v zu niedrig (-5 dB) wird das Signal nicht genügend expandiert und ist zu leise. Nur beim richtigen Arbeitspunkt arbeiten Kompressor und Expander genau spiegelbildlich



Welche zusätzlichen Fehler treten auf, und welche Fehler werden folgenschwerer, wenn ein Rauschunterdrückungs-System verwendet wird?

Die folgenden Feststellungen gelten für Rauschunterdrückungs-Systeme mit spiegelbildlich arbeitenden Kompressor-Expander, also für sämtliche in der Unterhaltungselektronik benutzten Systeme.

Fehler, die durch Kompander folgenschwerer werden

Grundsätzlich werden alle Fehler, die ohne Kompander vorhanden sind, den Kompander gemäß seiner Kennlinien und Zeitkonstanten beeinflussen und zu zusätzlichen Fehlern führen.

Pegelfehler werden mit einem Faktor vergrößert, der von der Kompanderkennlinie abhängt (meist 2:1, gelegentlich 3:2). Aus Pegelfehlern entstehen bei Kompandersystemen mit frequenzabhängigen Stellgliedern zusätzliche Frequenzgangfehler, da der Einsatzpunkt der Frequenzabhängigkeit verschoben wird. Bei Kompandern mit gekrümmten Kennlinien führen Pegelfehler zu Dynamikfehlern, da durch unterschiedliche Kennliniensteilheiten im Toleranzfall die falsche Expanderkennlinie zum Einsatz kommt (Bild 2).

Frequenzfehler werden im Falle von Musikübertragung (die Regelspannung für das Kompandersystem ist hier näherungsweise konstant) durch Kompander mit frequenzabhängigen Stellgliedern ebenfalls mit dem Faktor der Kennliniensteilheit vergrößert. Hierbei werden zu-

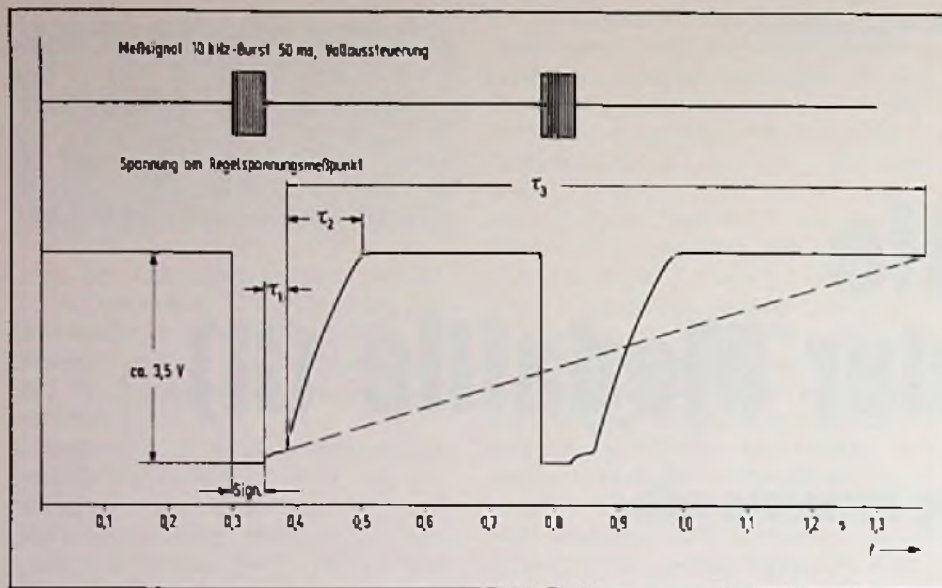


Bild 3. Verlauf der Regelspannung des High-Com-Kompanders, wenn ein Burst-Signal am Eingang liegt. Beim Einsatz des Bursts reagiert die Regelspannung innerhalb von 0,3 ms. Wäre keine Zeitkonstanten-Umschaltung vorhanden hätte das die gestrichelt gezeichnete Abklingzeitkonstante τ_3 (≈ 1 s) zur Folge. Um Rauschfahnen zu verhindern, wird die Zeitkonstante nach Signalende und der Verzögerungszeit τ_1 auf die Zeitkonstante τ_2 (100 ms) zurückgeschaltet

sätzlich die Pegel im Frequenzbereich des Ansprechens des Kompanders verfälscht. Bei Breitbandkompandern werden die Pegel im gesamten Frequenzbereich verschoben, so daß kein zusätzlicher Frequenzgangfehler entsteht, sondern nur ein konstanter Pegelfehler. Zu beachten ist jedoch, daß alle Pegel- und Frequenzgangfehler aufgrund der Zeitkonstanten eines Kompandersystems auch Dynamikfehler verursachen. In diesem Zusammenhang sind auch die für das Magnetband typischen Sättigungsfehler zu sehen, die bei manchen Kompandern verstärkt werden, weil die begrenzte Höhenaussteuerbarkeit in der Kompanderkennlinie nicht berücksichtigt ist.

Welche der aufgeführten Fehler treten bei High Com nicht auf und warum nicht?

Die Einschwingzeit des High-Com-Kompressors liegt bei 0,3 ms und hat damit einen Wert, bei dem Übersteuerungseffekte noch nicht hörbar sind. Die Abklingzeitkonstante liegt mit Signal oberhalb von 1 s und wird zum Vermeiden von Rauschfahnen bei Signalabfall auf rd. 100 ms zurückgeschaltet. Auf diese Weise ist der

sonst nur mögliche Kompromiß zwischen Klirrfaktor bei tiefen Frequenzen und Rauschfahnen nach Signalende nicht erforderlich (Bild 3).

Durch die Wahl einer festen Pre- und Deemphase mit Einsatz bei rd. 1 kHz und 10 dB maximaler Anhebung ist das sonst bei Breitbandkompandern störende Rauschatmen (Modulation des nicht verdeckten Hintergrundrauschens) vermieden.

Die elektronischen Stellglieder im IC des Kompanders High Com sind geregelte Diodenstrecken und frei von störenden Offset-Effekten und Regelspannungsdurchgriff. Die Ausführung der Kompanderschaltung nach dem Kettenverstärkerprinzip sichert eine hohe Spiegelbildlichkeit der Kompressor- und Expanderkennlinien. Pegelfestlegung im System ermöglichen unter Umgehung der Eingangsstufe maximale Störabstände von 90 dB (mit Eingangsstufe 80 dB).

Die in allen Geräten mit High Com vorgesehenen Filter für Störfrequenzen außerhalb des Hörbereiches stellen sicher, daß keine Kompanderfehlersteuerung durch solche Signale auftritt. Durch die Ausführung als einbandiger Breitbandkompander ist High Com frei von zusätzlichen Frequenzgangfehlern als Folge von Pegelfehlern;

Frequenzgangfehler werden bei konstanter Regelspannung nicht verdoppelt. Das Kettenverstärkerprinzip ermöglicht im Regelbereich streng logarithmische Kennlinien, so daß keine Dynamikfehler als Folge von Pegelfehlern auftreten. Die Berücksichtigung der verminderten Höhenaussteuerbarkeit von Magnetbändern in der Kompanderkennlinie (Frequenzabhängigkeit des Umkehrpunktes) und das Fixieren des Umkehrpunktes auf den Wert 200 nWb/m Bandmagnetisierung (400 Hz) sorgen für eine Verzerrungsminderung durch den Kompander im Übersteuerungsbereich. Unterhalb der Systemvollaussteuerung, die im Umkehrpunkt definiert ist, sind bei den üblichen Bandsorten die Klirrfaktorwerte unter 1% und die Höhenaussteuerbarkeit ist besser als - 8 dB.

Was muß beim Service von Geräten mit High Com beachtet werden?

Bei Servicearbeiten an der Schaltung des Kompanders sind im Falle von Bauelemententausch Art, Wert und Toleranz der ersetzten Bauteile genau entsprechend den Angaben der Systemfestlegung einzuhalten. Dies gilt insbesondere für alle Bauteile, die zur Regelspannungserzeugung mit beitragen. Bei Verdacht auf nicht spiegelbildliches Verhalten von Kompressor und Expander ist zu überprüfen, ob nicht Störspannungen vom VM- und Löschoszillator den Kompander fehlsteuern. Die am Kompressorereingang notwendigen Störabstände bezogen auf 600 mV Vollaussteuerung sind bei 85 kHz 60 dB, bei 19 kHz 62 dB und bei 12 Hz 30 dB. Bei Arbeiten an Cassttengeräten mit High Com ist abschließend stets die Pegeleichung zu kontrollieren, das heißt es sollen bei 600 mV am Kompander 200 nWb/m Bandmagnetisierung eingehalten werden. Die Forderung gilt für jede Bandsorte. Bei Frequenzgangabweichungen ist zu beachten, daß es für das spiegelbildliche Arbeiten des Expanders notwendig ist, daß ihm möglichst exakt das gleiche Signal zugeführt wird, das ursprünglich im Kompressor vorlag. Daraus ergibt sich, daß alle Entzerrungsmaßnahmen hinter

Ing. (grad.) Bernd Wiedenroth ist Mitarbeiter der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, Hannover. HIGH COM ist ein für Telefunken eingetragenes Warenzeichen.

dem Kompressor und vor dem Expander durchzuführen sind und dies wiederum für alle vorgesehenen Bandsorten.

Die maximale Störabstands-Verbesserung wird durch alle Stufen, die vor dem Kompressor angeordnet sind, möglicherweise begrenzt. Es ist also grundsätzlich zu beachten, daß nicht durch Fehlanpassung von Programmquellen an eine DIN-Eingangsstufe die Rauschabstands-Verbesserung zunichte gemacht wird. Auch bei optimaler Auslegung von DIN-Eingangsstufen ist erst ab 1 mV/kΩ Einströmung (zulässiger Bereich 0,1–2 mV/kΩ) ein Störabstand von 80 dB in der Eingangsstufe sichergestellt.

Ein weiterer im Service zu beachtender Punkt ist die richtige Bandaussteuerung. Bandübersteuerung bedeutet Verlust von Signalspitzen, die im wesentlichen durch Sättigung des Magnetbandes verlorengehen. Dies ist ohne Kompander in gewissen Grenzen, aus Gründen des sonst zu mangelhaften Störabstandes, in Kauf zu nehmen. Bei Cassettengeräten mit Kompander führt die extreme Bandübersteuerung aber letztlich zur Unbrauchbarkeit der Aufnahme, da wesentliche Signalinformation und damit die spiegelbildliche Wirkung des Expanders verlorengeht.

Eine zuverlässige Anzeige der beginnenden Bandsättigung ist nur mit einer nach Bandsortenkennlinien (insbesondere Sättigungskennlinien) bewerteten und hinter den Kompressor geschalteten Spitzenwertanzeige möglich. Bei Geräten mit VU-Anzeige ist je nach Auslegung der Anzeige ein Vorlauf von mindestens 6 dB notwendig, um kritische Bandsättigung zu vermeiden. □

Weiterführende Literatur

[1] Dickopp, G.; Schröder, E.: Meßverfahren für Kompander Funkschau (1978) Heft 17.

[2] Janetzke, K.; Mewis, H.-J.; Wiedenroth, B.: Das erste Cassetten-Tapedeck mit High-Com-Rauschunterdrückung Funk-Technik (1979) Heft 6.

[3] Wiedenroth, B.: High-Com-Überblick und Entwicklungsstand Funkschau (1980) Heft 17.

[4] Peter van Bommel: Die Entzerrung in der magnetischen Schallaufzeichnung. Agfa Druckschrift D. 271-7023/15922.

[5] Wermuth, J.: Dynamik-Erweiterung durch neuartigen Studio-Kompander. Funkschau (1975) Heft 18.

Autoelektronik

Bordcomputer im Armaturenbrett

Sieben Funktionen bietet ein neuer „Tripcomputer“, den Siemens in Hannover vorstellte. Gegenüber dem vor zwei Jahren (für BMW) entwickelten „Bordcomputer“ ist das Tastenfeld von zwölf auf drei Tasten verringert. Statt einer LED-Anzeige wird jetzt eine LCD-Anzeige verwendet, die bei hellem Licht besonders kontrastreich ist. Vor allem aber ist der eigentliche Rechner so verkleinert worden, daß er im Bedienteil, also unmittelbar im Armaturenbrett integriert werden konnte. Die bisher zu verlegenden Verbindungsleitungen zwischen Rechner und Bedienteil entfallen. Den Fortschritt hat vor allem der ebenfalls neue SAB 80215 ermöglicht, ein



Bei dieser Aufnahme signalisiert der „Tripcomputer“ dem Fahrer, daß der Sprit im Tank noch 541 km reicht (Siemens)

Mikrocomputer auf einem Chip. Mit diesem Baustein arbeitet auch ein zweiter Tripcomputer mit acht Tasten und acht Funktionen.

Die sieben Funktionen des Tripcomputers umfassen Zeituhr, Momentanverbrauch, mittleren Verbrauch, mittlere Geschwindigkeit, Reichweite, Stoppuhr und Außentemperatur. Mit einer Fortschalttaste können die sechs letztgenannten Funktionen der Reihe nach abgefragt werden. Mittels einer weiteren Taste läßt sich von jeder Funktion aus wieder die Uhrzeit zur Anzei-

ge bringen. Die dritte Taste wird beim Uhrstellen benötigt und dient auch dazu, um die Mittelung der Geschwindigkeit oder des Verbrauches neu zu starten und um die Reichweite nach einem Tankvorgang wieder auf den aktuellen Wert einzustellen. Beim Tripcomputer mit „Geschwindigkeitslimit“ (Gong) als achter Funktion kann der Fahrer mit einem zusätzlichen Umschalter zwischen metrischen und amerikanischen Maßen wählen.

Der Ein-Chip-Mikrocomputer SAB 80215 mit 2 Kbyte ROM und 128 byte RAM bietet acht frei verfügbare E/A-Leitungen für die Funktionen des Tripcomputers. Die Eingangsinformationen liefern über das ganze Auto verteilte Sensoren an den Rädern (Wegstrecke), in der Spritleitung (Durchfluß), im Benzintank (Füllhöhe) oder in der vorderen Stoßstange (Außentemperatur). Der SAB 80215 liegt auch an den Fahrzeugklemmen „15“ und „50“. Wenn das Auto nicht benutzt wird, geht die Stromaufnahme unter 5 mA zurück („power down“), um die Batterie nicht zu belasten. Beide Tripcomputer wird Siemens nicht über den Ladentisch verkaufen, denn die Geräte sollen sich trotz ihrer vereinfachten Ausführung nicht für den nachträglichen Einbau eignen. Die Tripcomputer müssen mit ihrem Rechenprogramm jedem Wagentyp exakt angepaßt sein und nur die Erstausrüstung im Herstellerwerk soll wirtschaftlich durchführbar sein. □

Fernsehgeräte

Stereomodelle für „Telefunkenpartner“

Die Farbfernsehgeräte des neuen „Telefunkenpartner“ Sortiments werden stereovorbereitet sein. Mit einem Nachrüstsatz können die Geräte stereo- bzw. 2-Kanalempfangsbereit gemacht werden. Der Nachrüstsatz besteht aus einem Stereo-Decoder-Modul mit Trägerplatte und einer Ausgangsbuchse zum Anschluß an die HiFi-Anlage. Er soll ohne große Schwierigkeiten zu installieren sein. Das neue Farbfernsehgeräte-Programm ist mit passenden Empfangsanzeigefeldern ausgestattet und soll seit Anfang Mai ausgeliefert werden. Für den Nachrüstsatz ist ein Lieferbeginn rechtzeitig vor der IFA angekündigt. Zur IFA soll es dann wie geplant (!) auch das neue Stereo-Farbfernsehgeräte-Programm geben. □

Ela-Anlagen

Hans Kühn

Der richtige Umgang mit drahtlosen Mikrofonen

Teil 1: Grundlagen

Die Übertragungsqualität drahtloser Mikrofone ist heute so hoch, daß vom technischen Standpunkt aus kaum noch Einwände gegen ihre Anwendung erhoben werden. Der Gebrauch in Schulen und Hörsälen oder auf Bühnen und Betriebsversammlungen kann freilich auch herbe Enttäuschungen bringen, wenn die Vortragenden nicht richtig mit drahtlosen Mikrofonen umgehen können. Dipl.-Ing. Hans Kühn, Fachberater bei der Sennheiser Electronic KG, weiß, wo die Tücken stecken, und er zeigt auf, wie sie gemeistert werden. Die Tips für Anwender finden technischen Rückhalt in der Beschreibung der Modulationstechnik, der wichtigsten behördlichen Bestimmungen sowie der Wellenausbreitung im 8-m-Band. Sender-, Empfänger- und Vielkanaltechnik werden in den Folgebeiträgen unter dem Blickwinkel der Anwendung beschrieben.

Drahtlose Techniken für Mikrofon-Übertragungen ersetzen das Kabel zwischen Mikrofon und Verstärker. Die Akteure können sich dadurch erheblich freier bewegen. So ist heute eine Fernsehshow ohne drahtlose Mikrofone kaum noch denkbar. Die Qualität der Übertragung ist so gut, daß der Konsument gar nicht bemerkt, daß in der gesamten Übertragungsstrecke auch ein drahtloses Mikrofon eingesetzt wird.

Modulationstechnik

Als Modulationsart hat sich international die Frequenzmodulation (FM) durchgesetzt. Man unterscheidet zwischen Schmalband- und Breitband-FM. Breitband-FM liefert die höchste Übertragungsqualität. Jedoch können damit in einem von den Zulassungsbehörden erlaubten Frequenzbereich nur wenige Kanäle nebeneinander betrieben werden, da ein Nachbarkanal mindestens 300 kHz Abstand haben muß (300-kHz-Raster). Bei Schmalband-FM hingegen sind zum Beispiel ein 40-kHz-Raster und damit we-

sentlich mehr Kanäle in einem vorgegebenen HF-Frequenzband möglich.

Bei Breitband-FM arbeitet man mit einem Nennhub von ± 40 kHz und einem Spitzenhub von ± 75 kHz. Schmalband-FM erfolgt im allgemeinen mit einem Nennhub von ± 8 kHz und einem Spitzenhub von ± 15 kHz. Nennhub wird bei Vollaussteuerung erzielt. Der Spitzenhub ist ein Maximalwert, der keinesfalls überschritten werden darf, da sonst die Nachbarkanäle gestört werden könnten. Sender für drahtlose Mikrofone sind daher oft mit einer automatischen Hubbegrenzung ausgerüstet.

Wie beim UKW-Rundfunk werden die hohen NF-Frequenzen sendeseitig angehoben (Bild 1). Dies ist ohne Beeinträchtigung der Übertragungsqualität möglich, da der relative Pegel im Sprach- oder Musikspektrum zu hohen Frequenzen stark abnimmt. Beim Messen von Frequenzgängen wird allerdings oft der Fehler gemacht, daß mit zu großem Frequenzhub gemessen wird. Durch die Preemphasis im Sender gerät man bei hohen Frequenzen leicht in den Bereich der Hubbegrenzung, und am Ausgang des Empfängers wird ein starker Höhenabfall vorgetäuscht.

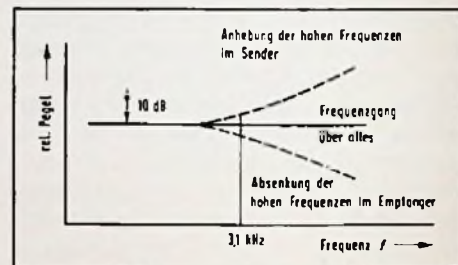


Bild 1. Damit der S/R-Abstand bei hohen Signalfrequenzen besser wird, arbeiten drahtlose Mikrofone mit Preemphasis im Sender und Deemphasis im Empfänger

Tabelle 1. In der FTZ-Richtlinie „R 2019“ festgelegte Frequenzen für Schmal- und Breitband-FM im 8-m-Band. Von den 13 Schmalband-Kanälen lassen sich gleichzeitig nur 6 störungsfrei nutzen

Breitband-FM	Schmalband-FM
36,7 MHz	36,64 MHz
	36,68 MHz
	36,72 MHz
	36,76 MHz
37,1 MHz	37,04 MHz
	37,08 MHz
	37,12 MHz
	37,16 MHz
37,9 MHz	37,82 MHz
	37,86 MHz
	37,90 MHz
	37,94 MHz
	37,98 MHz

Daher müssen Frequenzgänge stets mit 20 dB unter Nennhub bei 1000 Hz gemessen werden.

Frequenzen und Vorschriften

Für den Bereich der Bundesrepublik Deutschland und West-Berlin gilt die FTZ-Richtlinie R 2019. Danach sind für drahtlose Mikrofonanlagen die in Tabelle 1 aufgeführten Frequenzen zugelassen. Es stehen also maximal 3 Breitband-Kanäle oder 13 Schmalband-Kanäle zur Verfügung. Die Schmalband-Kanäle stehen nicht etwa zusätzlich zu den Breitband-Kanälen bereit, denn sie sind durch Aufteilung der Breitband-Kanäle im 40-kHz-Raster hervorgegangen. Es sei an dieser Stelle auch gleich vor der Illusion gewarnt, alle 13 Schmalband-Kanäle gleichzeitig störungsfrei betreiben zu können. Aus Gründen, die in einer der nächsten Folgen näher erläutert werden, ist die Anzahl in der Praxis auf 6 begrenzt.

Die effektive Strahlungsleistung der Sender darf 1 mW nicht überschreiten. Die HF-Strahlungsleistung ist nicht gleichzusetzen mit der gemessenen HF-Ausgangsleistung an einer Ersatzantenne. Da im Vergleich zur Wellenlänge nur sehr kurze Antennen (75 cm) verwendet werden, muß eine erheblich höhere HF-Ausgangsleistung erzeugt werden, damit eine Leistung von 1 mW wirklich abgestrahlt wird. Die „10-mW-Versionen“ der Sender strahlen tatsächlich weniger als 1 mW ab und erfüllen somit die postalischen Vorschriften. Neben den 10-mW-Versionen stehen auch 100-mW-Schmalband-Sender zur Verfügung. Diese leistungsstärkeren Sender sind jedoch nur für Einsatz in Führungs-Funkanlagen (zum Beispiel für Werksbesichtigungen) zugelassen.

Wellenausbreitung

Vertikale Polarisation

Die Antenne des Senders strahlt elektromagnetische Wellen ab. Ein elektromagnetisches Feld besteht aus einer elektrischen Komponente (E-Komponente) und einer magnetischen Komponente (H-Komponente). Die bei den drahtlosen Mikrofonen üblichen herunterhängenden Antennen sind „elektrische Antennen“. Sie erzeugen – hervorgerufen durch die senkrechte Trageweise – eine senkrecht

zur Erdoberfläche verlaufende E-Komponente und eine waagerechte H-Komponente, die konzentrische Ringe um die Antenne herum bildet. Der Begriff Polarisation bezieht sich auf die E-Komponente. Es handelt sich also hier um eine senkrecht polarisierte Welle. Die üblichen stabförmigen Antennen für die Empfänger reagieren ebenfalls auf die E-Komponente. Daher ist es notwendig, die Empfangsantenne ebenfalls senkrecht aufzustellen. Wäre die Empfangsantenne waagrecht, so würde das zu einer erheblichen Abschwächung der Antennen-Eingangsspannung führen.

Die Leistung des elektromagnetischen Feldes nimmt quadratisch mit der Entfernung ab. Das gilt jedoch nur für eine ungehinderte Wellenausbreitung – sozusagen von Bergspitze zu Bergspitze gemessen. Für den Einsatz innerhalb von Räumen sind andere Effekte wesentlich maßgebender, wie Reflexion, Interferenz, Absorption, Beugung und Drehung der Polarisation.

Reflexion und Abschirmung

Treffen elektromagnetische Wellen auf Wandflächen auf, so wird ein Teil der Energie absorbiert, ein Teil dringt durch die Wand hindurch, und ein Teil wird reflektiert. Die prozentuale Aufteilung dieser Anteile ist abhängig von der Beschaffenheit der Wände. Holz- und Glaswände werden mühelos durchdrungen. Stahlbetondecken hingegen wirken wie Spiegel. Die Spiegelwirkung ist umso besser, je engmaschiger das Stahlgeflecht ist. Aber auch eine Glaswand, die mit untereinander verbundenen Stahlpfosten in Abständen von jeweils 1 m durchsetzt ist, hat für eine elektromagnetische Welle im 8-m-Band schon eine erhebliche Abschirmwirkung. Die Antenne des Empfängers sollte also immer in den Raum gestellt werden, in dem sich auch der Sender befindet. Man kann sich andererseits aber nicht auf die Abschirmwirkung von Stahlbetonwänden verlassen, denn die Stahlmatten sind in der Regel nicht alle untereinander galvanisch verbunden, und Leitungen (auch Lichtleitungen), die aus dem Raum hinausführen, sind unter dem Gesichtspunkt der Abschirmung als „Trojanisches Pferd“ zu betrachten.

Interferenz kann schon nach 15 m zur Auslöschung führen

Die Empfangsantenne erhält nicht nur die auf direktem Weg ankommende elektro-

magnetische Welle, sondern auch die von den Wänden reflektierten Wellen. Man nennt diesen Vorgang Mehrwegausbreitung. Dieser Effekt ist der mit Abstand störendste für die HF-Übertragung innerhalb von Räumen. Er ist nämlich verantwortlich für das Entstehen der gefürchteten Feldstärkelöcher. Ist z. B. im 8-m-Band (rd. 37 MHz) der Weg über die Reflexion 4 m länger als der direkte, so treffen beide Wellen gegenphasig zusammen. Sie interferieren miteinander. Haben beide Amplituden auch noch den gleichen Wert, so kommt es zur Auslöschung. Dieser Fall kann sogar eintreten, wenn Sender und Empfänger nur 15 m voneinander entfernt sind. Daher wird bei wichtigen Veranstaltungen empfangsseitig der „Diversity“-Betrieb angewendet (wird später erläutert). Meistens genügt es aber schon, die Empfangsantenne möglichst zentral im Raum aufzustellen. Dann überwiegt die direkte Welle.

Beugung und Abschattung: Im 8-m-Band kein Problem

Elektromagnetische Wellen werden durch Hindernisse zum Teil abgeschattet. Die Abschattungswirkung ist umso stärker, je größer die Abmessungen des Hindernisses gegenüber der Wellenlänge sind. Im 8-m-Band stellt eine Person oder eine Fernsehkamera kein wesentliches Hindernis dar. Die elektromagnetische Welle wird um diese Gegenstände herumgelenkt. (Wird fortgesetzt)

Arbeitsstättenverordnung

Denkarbeit nur bis 55 dB(A) Geräuschpegel

Nach der 1976 in Kraft getretenen Arbeitsstättenverordnung darf der am Arbeitsplatz vorherrschende Geräuschpegel folgende Werte nicht überschreiten: 55 dB(A) bei überwiegend geistigen Tätigkeiten, 70 dB(A) bei einfachen oder überwiegend mechanisierten Büro- oder vergleichbaren Tätigkeiten und 85 dB(A) bei allen übrigen Tätigkeiten. Um die Zuordnung verschiedenartiger Tätigkeiten zu diesen Grenzwerten zu erleichtern, hat die VDI-Kommission „Lärminderung“ die Richtlinie „VDI 2058 Blatt 3“ erarbeitet. Sie kostet 15,90 DM und ist vom Beuth-Verlag, Burggrafenstr. 4-10, 1000 Berlin 30 zu beziehen. (Quelle: VDI Presseinformation)

Abstimmssysteme unter die Lupe genommen

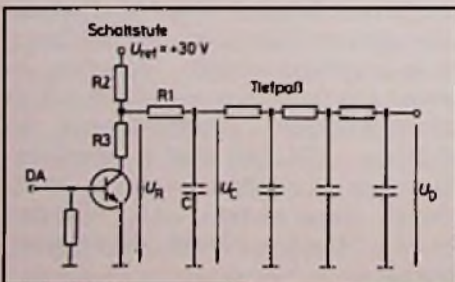
4. Folge: Spannungssynthese (II)

In den vergangenen 10 Jahren machte die Abstimmtechnik und damit auch der Service dieser Baugruppe einen grundlegenden Wandel durch: Mechanische Abstimmssysteme mit Schubstangen, Klippen und Sperren mußten komplizierten elektronischen Systemen weichen, die aufgrund eigens gefertigter LSI-Schaltkreise noch eine Fülle zusätzlicher Aufgaben übernehmen können. Nur der Service-Techniker, der sich auf diesem Gebiet gezielt weiterbildet, hält mit der Entwicklung Schritt und ist nicht vollends dem Modultausch ausgeliefert. Das Grundwissen für diese Aufgabe vermittelt Ing. (grad.) Helmut Liedl in einem Strelfzug durch die Abstimmtechnik. Er begann mit einer knappen Erklärung der einfachen Methoden und nimmt nun eingehend die Arbeitsweise komplexer digitaler Abstimmssysteme unter die Lupe.

Vom DA-Signal zur Gleichspannung

Eine Schaltstufe und ein Tiefpaß sind notwendig (Bild 17), um aus dem DA-Rechtecksignal die tatsächliche Abstimmspannung U_D zu gewinnen. Ziel ist eine Gleichspannung mit kurzer Einschwingzeit und geringer Welligkeit. Dazu bringt die

Bild 17. Beim DA-Signal steckt die Abstimminformation in der Impulsbreite. Die Schaltstufe bringt den Pegel auf den Referenzwert und der Tiefpaß glättet das Signal zur Abstimmspannung U_D



Schaltstufe durch Umschalten zwischen U_{ref} und Masse den Pegel des DA-Signals (5 V...12 V) auf den Wert der Referenzspannung U_{ref} . Die Widerstände R_1 , R_2 und R_3 kompensieren hierbei die Durchgangscharakteristik der Kapazitätsdiode. Infolge der nichtlinearen Kennlinie der Kapazitätsdiode (FT 1/81, Bild 3) kommt es nämlich bei gleichmäßigen Schritten ΔU_D der Abstimmspannung, zu ungleichmäßigen Schritten Δf der Frequenz. Das heißt, eine dem unteren Frequenzbereich angepaßte konstante Schrittweite ΔU_D wäre im oberen Frequenzbereich unnötig fein, und würde zu einer unkonstanten Frequenz-Schrittweite Δf führen.

So bleibt die Frequenz-Schrittweite konstant

Die linke Kennlinie in Bild 18 zeigt, daß die mit den Widerständen versehene Schaltstufe, einen Durchhang (nichtlinearen Verlauf) der U_D -Spannung in Abhängigkeit vom Impulsverhältnis v des DA-Signals erzeugt. Das rührt daher, daß die Ladezeit $(R_1 + R_2) \cdot C$ größer ist, als die Entladezeit $(R_1 + R_3) \cdot C$. Gleichgroße Änderungen

Δv_1 und Δv_2 des Impulsverhältnisses bewirken dann gleichgroße Änderungen des Kapazitätswerts ΔC_1 und ΔC_2 (rechte Kennlinie), so daß im gesamten Abstimmbereich die Frequenz-Schrittweite konstant ist.

Abstimmfehler durch Temperaturschwankungen

Ein Problem der Schaltstufe ist die Abhängigkeit der Schaltschwelle von der Temperatur. Da Si-Transistoren bei hohen Temperaturen früher Schalten, fällt bei endlich steilen Flanken des DA-Signals die Schaltschwelle gegenüber tieferen Temperaturen (Bild 19). Das ändert die Impulslänge des verstärkten DA-Signals und damit den Wert der Abstimmspannung.

Um diesen, durch die Temperatur bedingten Abstimmfehler klein zu halten, sollte die DA-Frequenz (Flankenanzahl) möglichst niedrig sein. Dies wiederum steht im Gegensatz zur Forderung nach kleiner Welligkeit und kurzer Einschwingzeit. Eine zu große Welligkeit bringt Störmodulation und eine zu lange Einschwingzeit bewirkt langsame Vorgänge beim Speichern, Programmabruf und Suchlauf. Um beide klein zu halten soll die DA-Frequenz möglichst hoch sein. Maßnahmen hierzu wurden bereits in der 3. Folge (FT 4/81) aufgezeigt. Es sind also Kompromisse notwendig zwischen den optimalen Werten der DA-Frequenz, Welligkeit und Einschwingzeit. Mit einer AFC-Stufe kann der Restfehler dann weiter verringert werden. Eine Lösung des Problems mit spezieller Pulsformung, FET-Schaltstufe und aktiven Tiefpaß wird in [6] beschrieben.

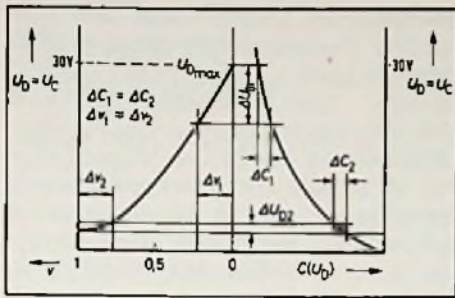


Bild 18. Sind die Widerstände der Schaltstufe richtig bemessen, dann wird die Spannung U_D so „vorverzerrt“, daß die Krümmung der Kapazitätsdioden-Kennlinie keinen Einfluß hat. v ist das Impulsverhältnis des DA-Signals

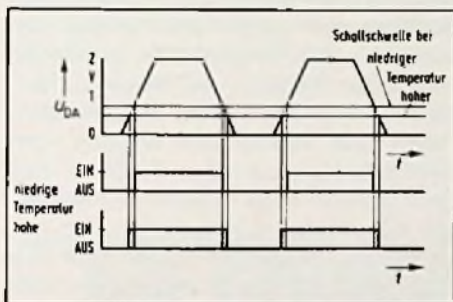


Bild 19. Si-Transistoren schalten mit steigender Temperatur früher. Dadurch sinkt die Schaltschwelle, so daß bei endlich steilen Flanken des DA-Signals die Impulsfläche des Signals U_R zunimmt und die Abstimmspannung steigt

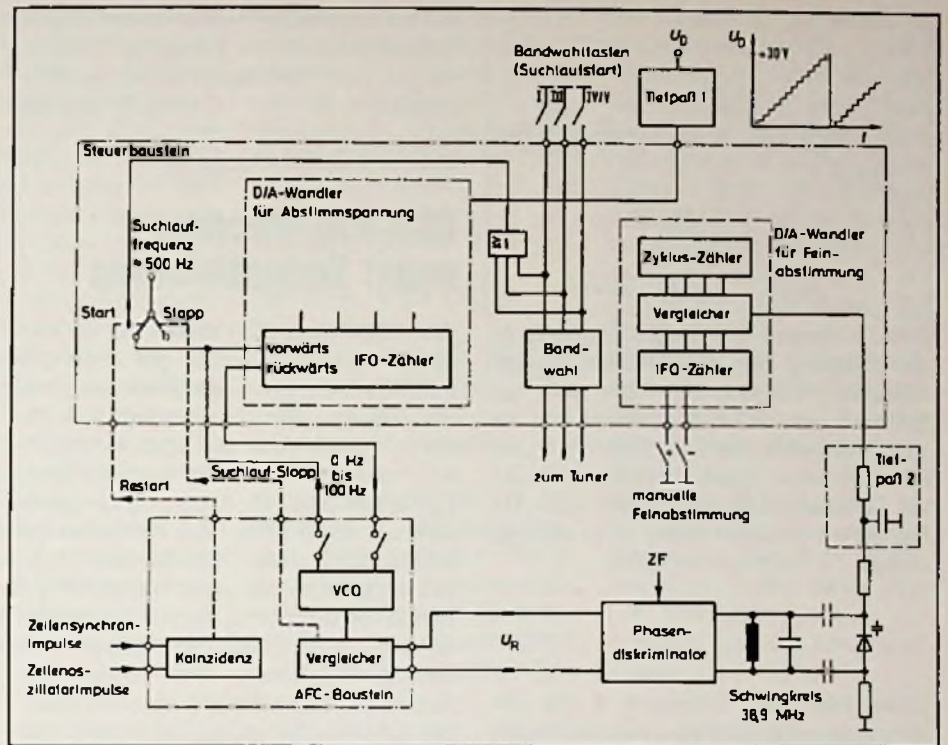


Bild 20. Signalwege bei einem Fernseh-Abstimmssystem mit Spannungssynthese und automatischem Suchlauf. Beim Start durch die Bandwahltasten wird der IFO-Zähler (links im Bild) mit 500 Hz getaktet, und die Abstimmspannung U_D steigt treppenförmig. Das ZF-Signal speist einen Phasendiskriminator, der beim Empfang eines Senders den AFC-Baustein aktiviert. Dieser stoppt den Suchlauf und aktiviert den VCO wenn die Koinzidenzschaltung den Sender empfangswürdig meldet. Der VCO taktet nun anstelle des 500-Hz-Signals den IFO-Zähler mit sinkender Frequenz bis ins Abstimmoptimum bei 38,9 MHz. Mit dem DA-Wandler rechts im Bild kann manuell die Schwingkreisfrequenz des Phasendiskriminators geringfügig verschoben werden, um in den Bereich „überscharf“ oder „unscharf“ zu kommen

Warum ein 4stufiger Tiefpaß?

Grundsätzlich könnte man anstelle des 4stufigen RC-Tiefpasses (Bild 17) auch ein einzelnes RC-Glied mit hoher Siebwirkung verwenden. Die Einschwingzeit wäre dann allerdings sehr hoch. Ein mehrstufiger Tiefpaß ist hier günstiger, weil der Gesamt-Dämpfungsfaktor der RC-Glieder stärker zunimmt als die Gesamt-Einschwingzeit.

Der Suchlauf bei Spannungssynthese

Beim automatischen Sendersuchlauf wird der IFO-Zähler mit einer der Suchlaufzeit (unterschiedlich für die einzelnen Bänder) angepaßten Frequenz getaktet. Das hat nach dem Tiefpaß eine stetig ansteigende

Abstimmspannung zur Folge. Erst bei einem empfangswürdigen Sender wird gestoppt.

Arbeitet der D/A-Wandler des Abstimmsystems nach dem Zählprinzip (FT 4/81), dann gibt es zum Abwickeln des Suchlaufs folgende Möglichkeiten (Bild 20). Der Suchlauf wird in jedem Band mit einer eigenen Taste gestartet. Die Taktfrequenz für den IFO-Zähler beträgt etwa 500 Hz, und bei einem 12-bit-Zähler dauert der Suchlauf je Band etwa 8 s. Diese Werte sind den Suchlaufstopp-Kriterien und der Einschwingzeit des Tiefpasses aufgepaßt.

Bei 38,9 MHz wird gestoppt

Zum Stoppen des Suchlaufs und für die AFC-Regelung gibt es ICs, hier als AFC-Baustein bezeichnet. Als Stopp-Kriterium wird sowohl bei Fernseh- als auch bei

Rundfunkempfängern die Diskriminator-kennlinie (S-Kurve) herangezogen. Für Fernsehgeräte bedeutet dies zusätzlich den Aufwand eines Phasendiskriminators. Der Schwingkreis des Diskriminator ist auf 38,9 MHz abgeglichen. Bei dieser Frequenz, dem Abstimmoptimum, liefern die Regelspannungsausgänge (U_R) gerade 0V (Bild 21). Fehlabbildungen liefern Abweichungen zu positiven oder negativen Werten.

Nähert sich die Oszillatorfrequenz des Tuners beim Suchlauf der Frequenz eines Fernsehsenders, so durchläuft U_R zunächst den negativen Ast der Kennlinie. Bei etwa -2 V veranlaßt der Vergleich im AFC-Baustein einen vorläufigen Abbruch des Sendersuchlaufes (Vorstopp). Dieser Stopp vor dem optimalen Abstimm-punkt ist notwendig, weil infolge der Ein-

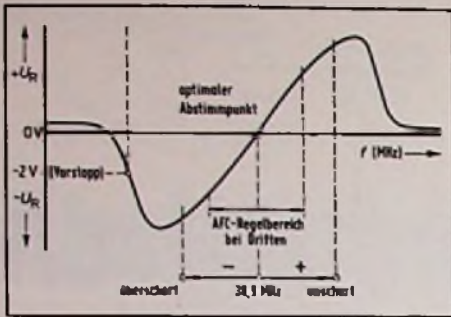


Bild 21. Verlauf der Regelspannung U_R am Ausgang des Phasendiskriminators (S-Kurve). Erreicht $U_R = -2\text{ V}$ wird der Suchlauf (mit 500 Hz) gestoppt und der VCO übernimmt die Feinabstimmung auf den optimalen Abstimmungspunkt, der auch bei Temperaturdrift eingehalten wird. Die manuelle Feinabstimmung ist in den Bereichen „-“ und „+“ wirksam

schwingzeit des Tiefpasses 1 die Abstimmungsspannung dem äquivalenten Digitalwert nachläuft. Nach kurzer Wartezeit, wenn die Spannung ihren Endwert erreicht hat, sie zwar nicht im optimalen Abstimmungspunkt aber zumindest im Fangbereich der AFC ist, wird geprüft, ob ein empfangswürdiger Sender vorliegt. Dies geschieht in der Koinzidenzschaltung, die das gleichzeitige Auftreten von Zeilen-Synchronimpulsen (BAS-Signal) und Zeilen-Rückschlagimpulsen (Zeilenoszillator) meldet. Ohne Koinzidenz wird der Suchlauf fortgesetzt (Restart), anderenfalls erfolgt der Feinabstimmvorgang auf optimale Schärfe. Die in Abhängigkeit von der ZF erzeugte Regelspannung steuert dazu einen spannungsabhängigen Oszillator (VCO) der seinerseits auf die Taktfrequenz des IFO-Zählers einwirkt.

Feinabstimmung mit VCO

Liegt der momentane Abstimmungspunkt im negativen (positiven) Bereich der Kennlinie, so liefert der VCO „Vorwärtstakte“ (Rückwärts) an den IFO-Zähler. Dadurch wird der Wert der Abstimmungsspannung größer (kleiner) und der Abstimmungspunkt läuft in Richtung $U_R = 0\text{ V}$. Um Regelschwingungen zu vermeiden, wird der VCO-Takt umso langsamer, je mehr sich U_R dem optimalen Abstimmungspunkt nähert. Ist dieser erreicht, kann ein Speichervorgang für den digitalen IFO-Wert freigegeben werden. Die AFC-Regelung hat neben der automatischen Feinabstimmung die Aufga-

be, auf die gleiche Weise Abweichungen, hervorgerufen durch Temperatur-, Spannungs- und Alterungseinflüsse zu kompensieren. (Wird fortgesetzt)

Blick ins Entwicklungslabor

CCD-PAL-Decoder senkt Verlustleistung

Wie AEG-Telefunken mitteilt, ist es dem Ulmer Forschungsinstitut des Unternehmens gelungen, für das Decodieren des PAL-Signals, also die Synchrondemodulation, Verzögerung und Matrizierung, eine Integrierte Schaltung zu entwickeln. Technisch wäre es auch möglich gewesen, nur die übliche Glas-Verzögerungsleitung durch einen CCD-Baustein zu ersetzen, jedoch wäre dann Platzbedarf und Verlustleistung höher, als bei der gewählten Lösung. So ersetzt ein einziges IC die Verzögerungsleitung und einen Farbschaltkreis (zum Beispiel den TBA 520). Ein 2,2-MHz-Takt steuert dabei zwei integrierte CCD-Verzögerungsleitungen so an, daß deren Eingangselektrode automatisch zum Synchrondemodulator wird. Nach dem Verzögern um $64\ \mu\text{s}$ stehen an den Ausgängen die Farbdifferenzsignale (R-Y), (B-Y) und -(G-Y) zum Ansteuern der Bildröhre bereit. AEG-Telefunken sieht in der CCD-Lösung beim heutigen Stand der Technik, eine kostengünstige Alternative zu digitalen Konzepten. □

Diebstahlsicherung

Alarmanlage schützt auch vor „Reifenklau“

In der Bundesrepublik Deutschland wechseln jährlich etwa 60 000 Personenkraftwagen unfreiwillig die Besitzer. Während dreiviertel dieser Fahrzeuge mehr oder weniger demoliert wieder aufgefunden werden, bleibt der Rest unauffindbar. Nur ein geringer Prozentsatz der Fahrzeuge – er liegt unter 1% – ist mit Diebstahlsicherungen ausgestattet. Der Grund dafür liegt einmal in der mitunter komplizierten Technik, zum anderen an den zu hohen Kosten für eine solche Anlage. Die Granus Unternehmensbereich Industribedarf der Philips GmbH, Hamburg, Postfach 100229, Steindamm 94, hat jetzt ein Ultraschall-Autoalarmergerät „LHD 6054/00“ in den Vertrieb aufgenommen, das das Auto ge-

gen Diebstahl schützt. Dabei wird nicht nur der Innenraum des Wagens überwacht, sondern auch der Koffer- und Motorraum. Beim Reifendiebstahl wird gleichfalls Alarm ausgelöst. Das Alarmgerät ist auch für ihre Service-Wagen geeignet. Es besteht aus einer Zentraleinheit, die entweder unter der Motorhaube oder im Kofferraum installiert werden kann, sowie aus einem kleinen Sensorkopf, der im Innenraum des Wagens angebracht wird. Die Funktion des Gerätes beruht auf dem „Dopplereffekt“. Tritt eine Veränderung der Schwingung ein, sei es durch den Versuch, die Tür oder den Kofferraum zu öffnen oder eine der Scheiben einzuschlagen, so setzt der Alarm ein, der entweder durch eine Zusatzsirene, Hupe, Scheinwerfer oder Blinklichter hör- bzw. sichtbar gemacht wird. Gemäß den Umweltschutzbestimmungen schaltet sich der Alarm automatisch nach 30 Sekunden ab. Bei jedem neuen Versuch, am Wagen zu hantieren, erfolgt der nächste 30-Sekunden-Alarm. Der Besitzer des Wagens kann beim Einsteigen nach dem Türöffnen eine Zeit zwischen 0 und 15 Sekunden wählen, um die Anlage auszuschalten; für das „alarmlose“ Aussteigen bleiben nach dem Einschalten der Anlage 20 Sekunden Zeit. Das Gerät kostet etwa 180 DM.

Antennen

Zimmerantenne mit Verstärker-Schacht

Die Heinrich Zehnder GmbH brachte eine neue Fernseh-Zimmerantenne (AA 110) auf den Markt, die im Sockel einen Schacht zum Unterbringen eines Verstärker-Einschubs hat. Der getrennt zu beziehende Verstärker bringt im VHF-Bereich 17 dB, im UHF-Bereich zwischen 14 und 16 dB Verstärkung, bei einem Rauschmaß von maximal 3,5 dB. Mit einem Antennengewinn von 4 bis 8 dB bedeutet das Gesamt-Verstärkungswerte zwischen 17 und 22 dB. Für guten Fernsehempfang sollen deshalb schon Feldstärken ausreichen, die halb so groß sind, wie sie mit üblichen Zimmerantennen benötigt werden. Die Antenne ist mit oder ohne Verstärker funktionsfähig, der Verstärker (mit eingebautem Netzteil) läßt sich einfach nachrüsten, und es stehen verschieden lange genormte Antennen-Kabel zum unmittelbaren Anschluß an die Antenne oder an den Verstärker bereit.

Offengelegte Patentschriften

Rücklauftransformator. Patentanspruch: Hochspannungstransformator für einen Fernsehempfänger, mit einer Hochspannungswicklung, die zur Erzeugung einer Hochspannung in dieser Wicklung an eine Wechselstromquelle anschließbar ist, mit einer ersten Gleichrichteranordnung und einer Hochspannungsanschlußeinrichtung, welche den ersten Gleichrichter und eine Hochspannungsleitung der Hochspannungswicklung im Sinne einer elektrischen Kontinuität zwischen der Hochspannungswicklung und dem er-

sten Gleichrichter verbindet, ferner mit einem zweiten Gleichrichter, der so gepolt ist, daß er Strom in derselben Richtung wie der erste Gleichrichter leitet und der erste und zweite Gleichrichter den Gleichstrompfad durch die Hochspannungswicklung während eines ersten Polaritätsintervalls der Wechselspannung blockieren, derart, daß eine Zwischengleichspannung in der Hochspannungswicklung lediglich durch Spannungsteilung mittels verteilter Kapazitäten entsteht und ein Wechselspannungsnullpunkt am Zwischengleichspannungsanschluß der Hochspannungswicklung gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Gleichrichter und eine zweite Leitung der Hoch-

spannungswicklung über eine Struktur miteinander verbunden sind, die eine zusätzliche verteilte Kapazität bildet, welche ausreicht, um die kapazitive Spannungsteilung wahlweise so einzustellen, daß die Zwischengleichspannung einen gewünschten Wert annimmt.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/18.
OS 2 948 365
Offengelegt am 4. 6. 1980
Anmelder: RCA Corp., New York
Erfinder: L. N. Thibodeau

Rundfunkempfänger mit automatischer Abstimm-schaltung. Patentanspruch: Rundfunkempfänger mit einer automatisch arbeitenden Abstimm-schaltung, gekennzeichnet durch eine Schaltungsgruppe

zur Einstellung der Abstimmempfindlichkeit mit einem Schaltungsteil, der ein Abstimm-signal aus dem Empfangssignal abzweigt, ohne das akustische NF-Ausgangssignal merklich zu beeinflussen und mit einem mit dem abgezweigten Abstimm-signal gespeisten Umschaltkreis zur wahlweisen Dämpfung des Abstimm-signals, das als Sperrsignal auf die automatische Abstimm-schaltung gelangt und diese auf eine bestimmte Abstimm-frequenz verriegelt.

DBP.-Anm. H 03 j, 7/18.
OS 3 016 071
Offengelegt am 13. 11. 1980
Anmelder: Nissan Motor Co., Ltd., Yokohama
Erfinder: Yasushi Kawakami, Tokio

DIE GROSSE EUROPÄISCHE PARADE



Die grosse Ausstellung der Musikinstrumente, Hi-Fi Anlagen, Zubehör für Discotheken und Radio-u. Fernsender, Musikaufnahmen und Videosysteme

3-7 september 1981 mailänder messe-gelände

Generalsekretariat SIM—HI-FI:
20149 Milano (Italia)
Via Domenichino, 11
Tel. (02) 46.97.519-49.89.984
Fernschreiber 313627 gexpo I

15. internationale ausstellung für musik und high fidelity

Malländer Messe, Hallen 17-18-19-20-21-26-41F-42
Eingang: Porta Meccanica (Via Spinola)
Verbindung: U-Bahn-Linie 1
(Haltestelle Piazza Amendola)
Geöffnet: 9,00 - 18,00
Tage für das Publikum: 3-4-5-6 September
Tage für Fachbesucher (ohne Zulassung des Publikums):
7 September



Overseas Buyers Program
Alitalia

Teilnehmende Länder: Italien und 30 internationale Länder: Belgien, Brasilien, Bulgarien, Canada, China, Dänemark, Deutsche Brondesrepublik, Deutsche Demokratische Republik, England, Frankreich, Holland, Ungarn, Irland, Israel, Japan, Korea, Liechtenstein, Norwegen, Österreich, Rumänien, San Marino, Schweden, Schweiz, Spanien, Südafrika, Taiwan, Tschechoslowakei, U.R.S.S., U.S.A. Jugoslawien.

Meßgeräte für den Service

Multimeter mit Batterie-Überwachung

Die digitalen Multimeter „TM 351“ und „TM 353“ von Thandar haben ein 13 mm hohes LCD-Display mit 3½ Stellen. Sie können mit einem Alkali-Batteriesatz 4000 bzw. 3000 Stunden ununterbrochen laufen. Im gesamten Gleichspannungsbereich beträgt der maximale Fehler höchstens 0,1% bzw. 0,25% vom Meßwert ± 1 Digit. Die maximale Auflösung ist 100 µV, 100 nA und 100 mΩ. Mit den Instrumenten können sämtliche Gleich- und Wechselgrößen sowie Widerstände gemessen werden. Eine Diodenprüfeinrichtung ist eingebaut. Gegen Überlast sind die Eingänge geschützt (DC bis 1,1 kV). Das Model TM



351 mißt Gleich- und Wechselströme bis 10 A, das Gerät TM 353 bis 2 A. Überlast wird auf dem Display mit „1“ signalisiert. Auf dem Display wird außerdem die zu Ende gehende Kapazität der Batterien angezeigt: „Bat“ erscheint beim Multimeter TM 351 bei einem Rest von 5%, beim TM 353 von 10%. Überflüssiger Batteriewechsel ist damit passé. Mit Batterien beträgt das Gewicht der Instrumente 1,2 kg. Die

für Kfz Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
 Schilder - Aufkleber - Beschriftungen
 BICHLMEIER 82 Ro. Kastenau
 Telefon: Tel. 08031/31315

Abmessungen sind – ohne Handgriff 255 × 150 × 50 mm³. Weitere Vorteile: schlagfestes, robustes Gehäuse; die Frontbeschriftungen können weder weggewischt noch weggekratzt werden; 100%-Burn-In und Garantie von ½ Jahr. Im Lieferumfang ist ein Alkali-Batteriesatz bereits enthalten (Preis: 489 DM für TM 351 und 349 DM für TM 353). Eldimex GmbH, Am Wildzaun 21–23, 6082 Mörf.-Walldorf, Tel.: (0 61 05) 7 69 88

Funktionsgenerator auch für Digitaltechnik

Der Funktionsgenerator Typ „8746“ erzeugt sinus-, dreieck- und rechteckförmige Signale sowie positive oder negative Impulse im Frequenzbereich von 10 mHz bis 1 MHz ($k \leq 1\% \dots 3,5\%$). Die Frequenz ist in 8 dekadischen Stufen wählbar; zur Feineinstellung verhilft ein Grob-Fein-Trieb mit linearer Skala. Die verschiedenen Spannungsformen werden durch Umschalten der entsprechenden Tasten gewählt. Der Spannungswert ist stetig von 0...15 V (an 50 Ω) oder über einen 20-dB-Abschwächer von 0...1,5 V einstellbar (alles Spitze-Spitze-Werte). Das Gerät ist mit einem abschaltbaren DC-Offset ausgestattet. Dieser DC-Offset ist von -15 V...+15 V einstellbar. Ein TTL-kompatibler Ausgang liefert ständig Impulse mit der jeweils eingestellten Frequenz und Impulsbreite. Die Impulsbreite ist in 9 dekadischen Stufen wählbar und die Feineinstellung erfolgt stetig. Wird die Impulsbreite gegenüber der eingestellten Frequenz zu groß gewählt, so erfolgt eine optische Anzeige. Frequenz- und Amplitudenmodulation durch externe Signale sind möglich. Der AM-Eingang ist DC-gekoppelt, dadurch kann die Amplitude auch mit Gleichspannung moduliert werden. Es ist gewährleistet, daß die



Ausgangsspannung auch bei einem Modulationsgrad von 100% höchstens 15 V bzw. 1,5 V beträgt. Alle Signale sind extern wobbelbar. Der VCO-Eingang ist ebenfalls DC-gekoppelt, dadurch kann die Wobelfrequenz von 0 Hz an gewählt werden. Der Anschluß der Ein- und Ausgänge erfolgt über BNC-Buchsen. Billig ist das Gerät allerdings nicht; es kostet 2244 DM.

hps System Technik,
 Postfach 101707,
 4300 Essen 1
 Tel.: (0201) 23 50 96

Zweikanal-Oszilloskop mit Nachleuchtröhre

Das 20-MHz-2-Kanal-Oszilloskop Typ „5520“ von Kukusui ist jetzt auch mit Nachleuchtröhre (Phosphor P7) lieferbar und nur rd. 100 DM teurer als das Standardmodell mit Phosphor P31. Die Nachleuchtdauer wird mit 3 s angegeben. Das Gerät ist weitgehend mit ICs bestückt, wobei besonderer Wert auf stabile Triggerkreise und driftarme Vertikalverstärker gelegt wurde. Deshalb sind die Einstufstufen auch mit Doppel-FETs aufgebaut. Der lichtdichte Kragen der 14-cm-Rechteckröhre ermöglicht das Aufschieben von Polaroid-Cameras zum Fotografieren von Oszillogrammen. Die wichtigsten technischen Daten: Zweikanalbetrieb DC bis 20 MHz;



Anstiegszeit 17 ns; Betriebsarten: Kanal 1, Kanal 2, Zweikanalbetrieb chopped oder alternierend; Ablenkkoeffizienten 5 mV/Skt bis 10 V/Skt in 11 Stufen mit 1-2-5-Sequenz, bis 10 MHz 1 mV/Skt; Eingangsimpedanz 1 MΩ||30 pF; max. zulässige Eingangsspannung 600 V ab 50 mV/Skt darunter 400 V; Ablenkzeiten: 0,2 µs/Skt bis 0,5 s/Skt in 20 Stufen mit 1-2-5 Sequenz, 5fach Dehnung; Triggerung: normal, automatisch, TV-Betrieb; XY-Betrieb mit rd. 1 MHz Bandbreite; Bildraster: 8×10 Skt zu 1 cm; Kalibrierspannung 1 kHz, 1 V; Gewicht: 8 kg. Der Preis der Standardausführung beträgt 1334 DM, mit Nachleuchtröhre kostet das Gerät 1430 DM. TGS-Telonik, Scheuermühlenstr. 38–40, 5000 Köln 90

Hilfsmittel und Zubehör

Metallwolle für saubere Lötspitzen

Mit zunderfreien Lötspitzen haben LötKolben-Hersteller das Problem des Verzunders recht gut im Griff. Flußmittelrückstände an der Lötspitze aber bleiben ein Ärgernis ebenso wie die Rückstände beim Löten mit „Fädeldraht“. Angefeuchtete Schwämmchen helfen hier weiter, doch sind sie nicht der Weisheit letzter Schluß. Bessere Ergebnisse verspricht der Lötspitzenreiniger „Zunderfrei“. Er enthält in einem Gehäuse ähnlich einem umgestülpten Trichter schneckenförmig aufgewickelte Metallwolle, die beim Eintauchen der heißen Lötspitze sämtliche Rückstände abschabt. Nimmt die Metallwolle nichts mehr auf, wird das abgenutzte Stück aus dem Trichters Hals herausgezogen und abgeschnitten. Für ungeriegelte oder thermos-

tatgeregelte LötKolben ist „Zunderfrei A“ vorgesehen. Er kostet 20,90 DM (3er Nachfüllpackung 11,90 DM) und soll nach Herstellerangaben eine Lötspitze in Fertigungsabteilungen ½ Jahr sauber halten. Für magnetgeregelte LötKolben ist Typ B notwendig, der mit nichtmagnetischer Metallwolle gefüllt ist (Preis: 27 DM, 3er Nachfüllpack rd. 19 DM). Damit kann es nicht durch magnetisch angezogene Metallteilchen zu Kurzschlüssen kommen. Beide Typen wird es in Kürze auch mit einer magnetischen Haftfolie am Fuß geben, mit der „Zunderfrei“, zum Beispiel bei Arbeiten in Schaltschränken, auch an senkrechten Metallflächen befestigt werden kann. Ist die Metallfläche nichtmagnetisch, helfen selbstklebende Haftscheiben weiter.

Huss Labortechnik,
Alte Schulstr. 14,
2359 Hüttbleck,
Tel.: (0 41 94) 72 76

Heißluft-Gebläse

Die Hans Knürr KG hat die Heißluft-Gebläse der Serie „Labset“ weiterentwickelt. Als wesentliche Verbesserungen hebt die Firma hervor: TÜV-GS geprüfte Stromversorgung; Gleichspannungsbetrieb, daher keine Störspitzen; Buchse für Potentialausgleich in der Stromversorgung; 3 Temperaturstufen; maximale Temperatur 400 °C, daher auch zum berührungslosen Löten kleiner Lötstellen geeignet; Gewicht des Handstücks nur 75 g.



Durch das Aufstecken einer zweiten Werkzeughalterung kann das Gebläse auch mit anderen Labset-Geräten an der gleichen Stromversorgung betrieben werden. Die Betriebsbereitschaft des Geräts soll nach 10 s bis 15 s erreicht sein.

Hans Knürr KG,
Amplfingstr. 27,
8 München 27,
Tel.: 0 89/41 541

Sicherheits-Pinzetten

Besonders kleine Schraubchen, die mit den Fingern nur schlecht zu fassen sind, haben beim Herausschrauben die Neigung, auf Nimmerwiedersehen im Gerät zu verschwinden. Gefährlich wird dies, wenn es bei einem unter Spannung stehenden Gerät geschieht. Eine gute Chance, die Ausreißer doch noch zu erwischen, bieten die Sicherheits-Pinzetten der Firma Vomm. Sie gibt es mit vier verschiedenen Spitzenformen (auch antimagnetisch) wobei die Form der isolierten Griffe ein Abrutschen zuverlässig verhindert. Mit diesen Pinzetten, die nach den VDE-Vorschriften 0680/1–2 hergestellt sind, darf an Schaltungen gearbeitet werden, die unter einer Spannung von bis zu 1000 V stehen.

Hans-Herbert Vomm,
Flamerscheid 3,
5653 Leichlingen 2,
Tel.: 0 21 74/34 09

Neue Bauelemente

Sockelleisten für Sockel nach Maß

Ist Ihnen das auch schon passiert?: Sie benötigen nur einen Sockel für ein 16poliges IC im DIL-Gehäuse und genau der fehlt – 14polige Sockel sind dagegen im Überfluß vorhan-

Reiner klingt feiner.

Sie als Fachmann reinigen Magnetköpfe sowie Tonwellen an Video- und Tonbandgeräten sicher auch schon längst nach Profi-Art: mit VIDEO-SPRAY 90. Selbst hartnäckige Verschmutzungen werden von den Tonkopfflanken gelöst. Der Erfolg: reiner, voller Ton. Schmutzrückstände gibt es keine. Und das klingt noch feiner: VIDEO-SPRAY 90 ist unschädlich, absolut gebrauchssicher, brennt nicht und trocknet im Nu. Auf diese Vorteile mag keiner mehr verzichten. In der Industrie, in Rundfunkanstalten, auf dem Datenverarbeitungs-Sektor – oder auch nur zu Hause, wenn es gilt, dem Cassetten-Recorder guten Ton beizubringen und die Bild-/Tonköpfe des Video-Recorders zu reinigen.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

Informations-Coupon

- Ich möchte mehr über VIDEO-SPRAY 90 wissen.
- Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte“ mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

Ort _____

Straße _____

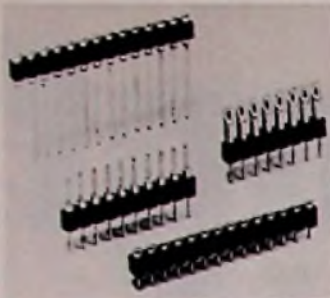
Tel. _____

KONTAKT
CHEMIE

7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296



WWW FT 6/81

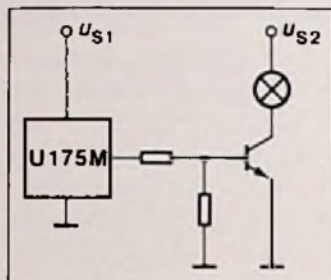


den. Gefeit gegen solchen Unbill sind Sie mit Sockelleisten. 20polig bietet sie die Hatra-Elektronik GmbH an. Die Kontakte sind an der Unterseite isoliert und können ohne Werkzeug durch abbrechen auf die gewünschte Zahl gebracht werden. Lieferbar sind Ausführungen mit Rund- und Flachkontakten für verschiedene Anschlußtechniken, jedoch alle im 2,54-mm-Raster. Hatra-Elektronik GmbH, Seeseitener Str. 9b, 8124 Seeshaupt, Tel.: 088 01) 12 69

Blinker ohne Relais

Neu ins Lieferprogramm aufgenommen wurde von AEG-Telefunken die integrierte Schaltung „U 175 M“. Es handelt sich um einen Schaltkreis mit Blinkfunktion im TO-92-

Gehäuse der zur Ansteuerung von Leuchtdioden, Relais oder Glühlampen vorgesehen ist. Der Ausgangsstrom des ICs beträgt bei der Hellphase rd. 30 mA, die Blinkfrequenz im Mittel 3 Hz und die Versorgungsspannung 4,75 V bis 13,2 V. Wie aus dem Schaltbild hervorgeht, sind bei Lampensteuerung nur wenige – bei Diodenansteuerung sogar keine – externen Bauelemente erforderlich. Ausführliche technische Unterlagen können bei AEG-Telefunken, Geschäftsbereich Elektronische Bauelemente, Postfach 1109, 7100 Heilbronn angefordert werden.



Quecksilber-Schalter für mehr als 2 kW

Quecksilber-Schalter sind in den Katalogen des einschlägigen Versandhandels meist als

Rüttel-Kontakt zur Alarmauslösung in Kraftfahrzeugen ausgewiesen. Zum Schalten höherer Leistungen sind diese Ausführungen oft ungeeignet. Hier kann der Quecksilber-Schalter „TO3-1010“ der Firma Durakool weiterhelfen. Nach Herstellerangaben kann er 13 A/240 V Wechselspannung durch Neigen um 30° schalten. Das Element hat einen Außen-Durchmesser von rd. 24 mm und einschließlich Anschlußbolzen eine Bauhöhe von rd. 19 mm. Zum Befestigen kann eine Blechschraube durch die Polyamid-Abstandshalterung geschraubt werden; für den elektrischen Kontakt sorgen AMP-Steckverbindungen. Ein Anwendungsbeispiel wäre die Netztrennung von Geräten, die kippfähig sind. Der Einzelpreis liegt bei etwa 8 DM.

Nucletron
Gärtnerstr. 60
8000 München 50
Tel.: (089) 14 60 81

Einzeldrahtverbinder mit „Ruck-Zuck-Kontakt“

Platzsparende Verbindungen innerhalb von Leiterplatten, zwischen zwei Leiterplatten



oder von einer Leiterplatte zu Geräteteilen lassen sich sehr schnell und wirtschaftlich mit dem von Siemens entwickelten Einzeldraht-Kontakt ED-KON 384 herstellen. Die Kontaktierung kann mittels der Schneid-Klemm-Kontakte vor dem Lötten mit einer Montagezange oder danach mit einem Druckwerkzeug erfolgen; es erübrigt sich also jedes Abisolieren und Lötten. ED-KON 384 eignet sich für die gängigen Kabelquerschnitte von 0,14 mm² (AWG 26) und 0,22 mm² (AWG 24).

Siemens AG,
Postfach 103,
8000 München 1

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungstechnik

Gegründet von Curt Rint
Offizielles Mitteilungsblatt der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik
Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 04-61 727 huehd

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

Verlagskonten:
PSchK Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion

Redaktionsanschrift:
FT-Redaktion
Landsberger Straße 439
8000 München 60
Telefon (089) 83 80 36
Telex 05-21 54 98 huem d

Außenredaktion:
Redaktionsbüro W. + M. Sandweg
Weiherfeld 14
8137 Aufkirchen/Berg 2
Telefon (081 51) 56 69

Chalredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Ressort-Redakteure:
Ing. (grad.) Stephan Schall
(Gerätechnik, Fachliche Bildung)
Margot Sandweg
(Firmen, Neuheiten, Rubriken)
Curt Rint
(Verbände, Beratung)

Ständiger freier Mitarbeiter:
Reinhard Frank, Embühnen (Hi-Fi)

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

Vertrieb

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-280
Telex 04-61 727 huehd

Vertriebsleiter:
Peter Bomscheuer

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 90,- einschließlich MWSt, zuzüglich Versandkosten; Ausland: DM 90,- zuzüglich Versandkosten.
Einzelheft: DM 8,- einschließlich MWSt zuzüglich Versandkosten.

Die Abonnementgelder werden jährlich im Voraus in Rechnung gestellt, wobei bei Teilnahme am Lastschriftbuchungsverfahren über die Postscheckkammer und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor Ende des Bezugsjahres möglich und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Anzeigen

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postf. 10 28 69
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-203
Telex 04-61 727 huehd

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzappel

Gültige Anzeigenpreisliste
Nr. 13 vom 1. 1. 1981

Herstellung

Schwetzingen Verlagsdruckerei
GmbH
Carl-Benz-Straße 20
D-6830 Schwetzingen
Telefon (0 62 02) 40 41
Telex 04-66353 svdsz d

Fachliteratur für den Elektrofachmann



Herbert Bemstein
Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren
 1978, 568 Seiten, 442 Abbildungen, 215 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 85,-. ISBN 3-7905-0272-3.
 Eine gut verständliche Einführung in die hochintegrierte Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik. Das Buch ist als Leitfaden zum Selbststudium gut geeignet.

Bergtold/Eiselt
Die große Elektrofibelfibel
 Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium.
 1979, 9., überarbeitete und erweiterte Auflage, aktualisiert von J. Eiselt, 430 Seiten mit 497 Abbildungen und 100 Aufgaben mit Lösungen, Kunststoffeinband, DM 45,-. ISBN 3-7905-0293-6.
 Seit Jahren hat sich „Die große Elektrofibelfibel“ als ein hilfreiches Lern- und Nachschlagewerk für den Elektro-Praktiker bestens bewährt. Sie soll den Leser, ohne nennenswerte Vorkenntnisse, in die Elektrotechnik einführen, die hierzu gehörenden Begriffe klären und Zusammenhänge aufdecken.

Bergtold/Graff
Antennen-Handbuch
 1977, 2. Auflage, völlig neu überarbeitet und ergänzt von Dipl.-Ing. Erhard Graff, 336 Seiten mit 330 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 45,-. ISBN 3-7905-0261-8.
 Das Buch ist auf die Bedürfnisse des Praktikers ausgerichtet und vermittelt möglichst unbeschwert von aller Mathematik und Theorie das, was er an Kenntnissen für seine tägliche Arbeit benötigt.

Fördergemeinschaft Gutes Licht (Hrsg.)
Lichtanwendung
 1976, 284 Seiten, durchgehend farbig bebildert, Format 21 x 30 cm, Umschlag vierfarbig, gebunden in Polylenen, DM 54,-.
 Die wissenschaftliche Ausgangsstellung der Lichttechnik wird in einem Maße dargestellt und auf die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten übertragen, daß über die Lichtanwendung zugleich ein Einstieg in die Lichttechnik vermittelt wird.
 Diese Ausgabe „Lichtanwendung“ wird daher dem interessierten Laien wie auch dem Fachmann als Leitfaden zur Lösung von Lichtproblemen dienen.

Josef Eiselt
Fehlersuche in elektrischen Anlagen und Geräten
 1976, 2., verbesserte Auflage, 128 Seiten mit 67 Abb., Balacron-Einband, DM 14,-. ISBN 3-7905-0243-X

Benedikt Gruber
Elektronik studiert und probiert
 1978, 4., verbesserte Auflage, 136 Seiten, mit 129 Abbildungen, kartoniert, DM 18,50. ISBN 3-7905-0284-7.
 Die praktische Konzeption dieses Bandes führt den Lernenden relativ weit und zugleich problemlos in die Elektronik ein. Ausführlich werden Bauteile, Schaltungen und Berechnungen beschrieben.

Benedikt Gruber
Oszilloskopieren leicht und nützlich
 1975, 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, 104 Seiten, 106 Abbildungen, Balacron, DM 13,50. ISBN 3-7905-0237-5

Hasse/Wiesinger
Handbuch für Blitzschutz und Erdung
 1977, 160 Seiten, 94 Abbildungen, 20 Tabellen, Kunststoffeinband, DM 32,-. ISBN 3-7905-0273-1.
 Dieses Handbuch beschreibt Ursachen und Entstehung der Blitzentladung und erläutert ausführlich die Möglichkeiten der gefahrlosen Ableitung. Die z. Zt. gültigen Blitzschutzbestimmungen sind alle erfaßt.

Alfred Hösl
Bilderfibelfibel zur Elektroinstallation
 1979, 2., überarbeitete und verbesserte Auflage, 120 Seiten mit 291 Abbildungen, Kunststoffeinband, DM 22,-. ISBN 3-7905-0298-7.

Bilder sagen mehr als tausend Worte. Die Lichtbildstelle der Bayerischen Versicherungskammer hat in Zusammenarbeit mit dem Verfasser das umfassende, in der Praxis gewonnene Bildmaterial der Bildfibelfibel erarbeitet. Es werden gute und schlechte, bis sehr schlechte, beobachtete Bilder von Installationen aller Art gezeigt. Die zweite Auflage berücksichtigt den Stand der Bestimmungen bis zum Sommer 1979. Gemäß der VBG 4 vom 1. April 1979 wurde ein neuer Abschnitt „Prüfung der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren“ hinzugefügt.

Alfred Hösl
Elektroinstallation auf Baustellen
 1979, 3., überarbeitete und verbesserte Auflage, 104 Seiten mit 73 Abbildungen, kartoniert, DM 18,-. ISBN 3-7905-0299-5.

Enthalten sind die rechtlichen Bestimmungen, Unfallstatistiken mit Behandlung des physikalischen, physiologischen und technischen Unfallablaufs, samt Erster Hilfe. Anschließend wurden die technischen Bestimmungen für die Errichtung der elektrischen Baustellenanlage samt ihrer Betriebsmittel behandelt. Dabei sind auch Krane, Ersatzstromversorger und Baubaracken eingeschlossen. Ein breiter Raum ist allen Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren gewidmet. Der Blitzschutz wird nicht vergessen. Berechnungsunterlagen und ein Überblick über die internationale Leitungsharmonisierung bilden den Schluß.

Neuaufgabe
Landesinnungsverband für das Bayrische Elektrohandwerk (Hrsg.)
Kaufmännisches Handbuch für den Elektro-Handwerker
Kalkulation und Bauzeiten
 1980, 4., überarbeitete und verbesserte Auflage, Ca. 184 Seiten mit zahlreichen Tabellen, Kst.-geb., DM 36,-. ISBN 3-7905-0300-2.
 Für die Darstellung der zentralen Bereiche des Handbuchs, nämlich die Betriebsabrechnung, die Teilkosten- oder Deckungsbeitragsrechnung und die völlig neu überarbeitete Bauzeitenliste wurde ein optimales Verhältnis zwischen praxisbezogener und theoretischer Wissensvermittlung und Arbeitsanleitung gefunden.

Horst Pelka
Digitaltechnik für Rundfunk- und Fernseh-Techniker
 1980, 136 Seiten mit 160 Abbildungen, Kst.-geb., DM 28,-. ISBN 3-7905-0301-0

Immer stärker breitet sich die Digitaltechnik auch in den Geräten der Unterhaltungselektronik aus. Beginnend mit der Begriffserklärung der Digitaltechnik wird die Boolesche Algebra erklärt. Die unterschiedlichen Verknüpfungen, positive und negative Logik, Schaltzeichen, Wahrheitstabellen, Logikfamilien, Kennzeichnung der Bausteine durch die verschiedenen Hersteller, bistabile Kippstufen, synchroner und asynchroner Betrieb, Zahlensysteme, Zähler, Schieberegister und Halbleiterspeicher, A/D- und D/A-Wandler, digitale Modulationsverfahren und mehr werden besprochen. Mit einigen Experimenten kann der Leser die Verbindung von der Theorie zur Praxis finden. Darüber hinaus werden viele praktische Anwendungen in der Unterhaltungselektronik gezeigt.

Hans Schmitter
Vom Schaltzeichen zum Schaltplan
 1978, 3. Auflage, 116 Seiten, 59 Abbildungen, kartoniert, DM 15,80. ISBN 3-7905-0276-6.
 Schaltzeichen, Schaltpläne usw. sind hier in allen Einzelheiten klar, umfassend und allgemeinverständlich dargestellt.

Werner Weber
Alarmtechnik
Elektronische Warn- und Sicherheitssysteme
 1979, 128 Seiten mit 110 Abbildungen, Kst.-geb. DM 24,80. ISBN 3-7905-0302-9.

Das Buch erhellt die Anfänge der Alarmtechnik vor 25 Jahren und behandelt die Grundlagen moderner elektronischer Alarmanlagen. Ausführlich werden die heute gebräuchlichen Alarmauslöser vom einfachen Magnetschalter bis zur Radar-Richtstrecke beschrieben, ebenso Aufbau und Wirkungsweise der Alarmzentralen, der Netz/Notstromversorgungen und der verschiedenen Alarmgeber. Beispiele aus der Praxis erläutern den Aufbau kompletter Alarmsysteme für Private, Handel, Gewerbe und Industrie. Die Schilderung von Ladendiebstahl-Alarmsystemen sowie modernster Zugangkontrollsysteme mit einem Ausblick auf künftige Entwicklungen und Trends runden dieses Standardbuch über den gegenwärtigen Stand der Sicherheitstechnik ab.

Rudolph Wessel
Die neue Schule des Elektromaschinenbauers
 1976, 4., völlig neu bearbeitete Auflage, 400 Seiten, 215 Abbildungen. Kst.-geb. DM 48,-. ISBN 3-7905-0248-0.
 Mit diesem Buch wird sowohl dem Praktiker als auch den Auszubildenden in diesen Berufen ein wertvoller Helfer geboten, der auch in der späteren Berufspraxis noch sehr nützlich sein wird.

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.

Dies ist nur eine Auswahl aus unserem Angebot. Ausführlich informiert Sie unser Gesamtverzeichnis Elektrotechnik/Elektronik 1980. Bitte anfordern.

Pflaum Verlag

Lazarettstraße 4
 8000 München 19



Einmal selbst sehen ist mehr wert als hundert Neuigkeiten hören.

Für Sie als Fachhändler ist die Qualität eines Gerätes von entscheidender Bedeutung – als Verkaufsargument und damit als Basis für Ihren Umsatz. Noch mehr jedoch zu Ihrer eigenen Sicherheit. Damit Sie von erheblichem Arbeits- und damit Kostenaufwand befreit sind.

SANYO, das japanische Weltunternehmen in Sachen TV, Video, HiFi und Portables, ist als einer der wenigen großen Hersteller in der Lage, seine Geräte fast ausschließlich mit eigenen leistungsstarken und zuverlässigen Bauteilen zu bestücken. Und kann somit Qualität in Form hoher Lebensdauer und Wartungsfreiheit gezielt in sein Programm »investieren«.

Besser jedoch als alle Worte um geplante Qualität belegen dies die Produkte des SANYO Full-Line-Sortiments, die ihre Zuverlässigkeit schon immer überzeugend bewiesen haben.

Ein Beispiel von vielen: der Video-Recorder VTC 9300 P.



SANYO
Die japanische Weltmarke

MSM SANYO · Vertriebsgesellschaft mbH · Vertriebszentrale
Dornhofstraße 40 · 6078 Neu-Isenburg · Telefon 061 02/270 95 · Telex 414 413 sanyo d