

21

1. November-Ausgabe 1978
33. Jahrgang
ISSN 0016-2825

FUNK

TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



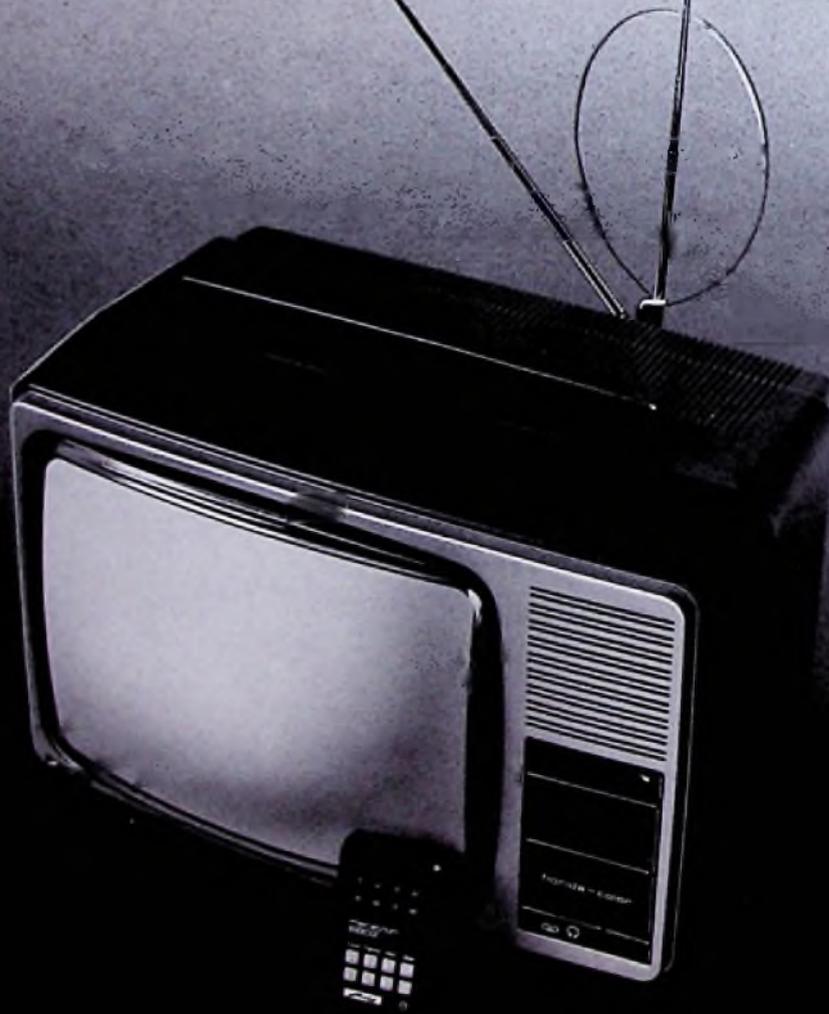
Perfektion von ihrer schönsten Seite

Florida-Color 6885

- 42-cm-Inline-Farbbildröhre, selbstkonvergierend
- Modul-Technik
- Frontaler Konzertlautsprecher
- Tonband- und Kopfhörer-Anschluß in der Front des Fernsehgehäuses
- VCR-Betrieb auf letzter Programmtaste möglich
- PAL/SECAM-Modul nachrüstbar, keine Justierung erforderlich
- Antennen für UHF und VHF

Bedienungskomfort

- Infrarot-Direkt-Programmwahl „mecatron“ für 8 Sender, Lautstärke, Farbstärke, Normbild und Ein/Aus, Tonstop
 - Zusätzliche Bedienung von Programmfortschaltung, Lautstärke, Helligkeit, Kontrast am Gerät
 - LED-Programmanzeige
- Gehäuse: silber/anthrazit



Metz

Farbfernsehen · HiFi-Ste

Werkstatteil: Werkstatt und Service

Handwerks-Praxis

Farbfernsehempfänger: Schaltungs-
beschreibung des neuen Chassis K 12 von
Philips, Teil 2: Farbendstufen und Schalt-
netzteil W & S 339

Werkstatt-Bedarf

Kurzberichte über neue Meßgeräte . . . W & S 348
Technische Druckschriften W & S 348

Warenkunde

Der Auszubildende fragt:
Wozu braucht man Dynamik-Kompander? . W & S 349
Cassetten-Tapedecks:
Neuartige Spitzenwertanzeige W & S 349

Ausbildung und Weiterbildung

Terminkalender für Kurse und Lehrgänge . W & S 352

Laborteil: Forschung und Entwicklung

Bauelemente der Elektronik

Schaltungs-Entwicklung:
Der Dual-Gate-MOS-FET BF 910
in der Praxis F & E 231
Kurzberichte über neue Bauelemente . . F & E 234

Systeme und Konzepte

Fernsehempfänger:
Neuartige Bildschirme aus Japan F & E 236
Bekanntgemachte Patentanmeldungen . . F & E 238

Grundlagen

Demodulator-Schaltungen:
Theoretische Betrachtungen von Schaltun-
gen zur Demodulation frequenzmodulierter
Schwingungen (I) F & E 239

Fachveranstaltungen

Terminkalender für Fachveranstaltungen . F & E 243

Titelbild

Technik von morgen auf Möbeln von gestern präsentierte die japanische Firma Hitachi auf der romantischen Drachenburg bei Königswinter in der Nähe von Bonn, wo das Unternehmen anlässlich der Ausstellung „hifi '78“ in einem großzügigen Rahmen eine Händlerveranstaltung durchführte. Auf dem Tisch vor der Vitrine ist eine Hi-Fi-Anlage der Spitzenklasse aufgebaut, die im kommenden Jahr auf den bundesdeutschen Markt gebracht werden wird. Kernstück dieser Anlage ist ein fernbedienbarer Digital-Synthesizier-Receiver. (Bild: Hitachi)

SIEMENS

Der ganz andere Weg zu mehr Tonqualität in Rundfunk- und Fernsehgeräten

Abschied nehmen von Altvertrautem ist oft die Voraussetzung für eine Entwicklung, die schließlich mehr Qualität zu einem günstigeren Preis erbringt. So auch im Bereich von NF-Verstärkern.

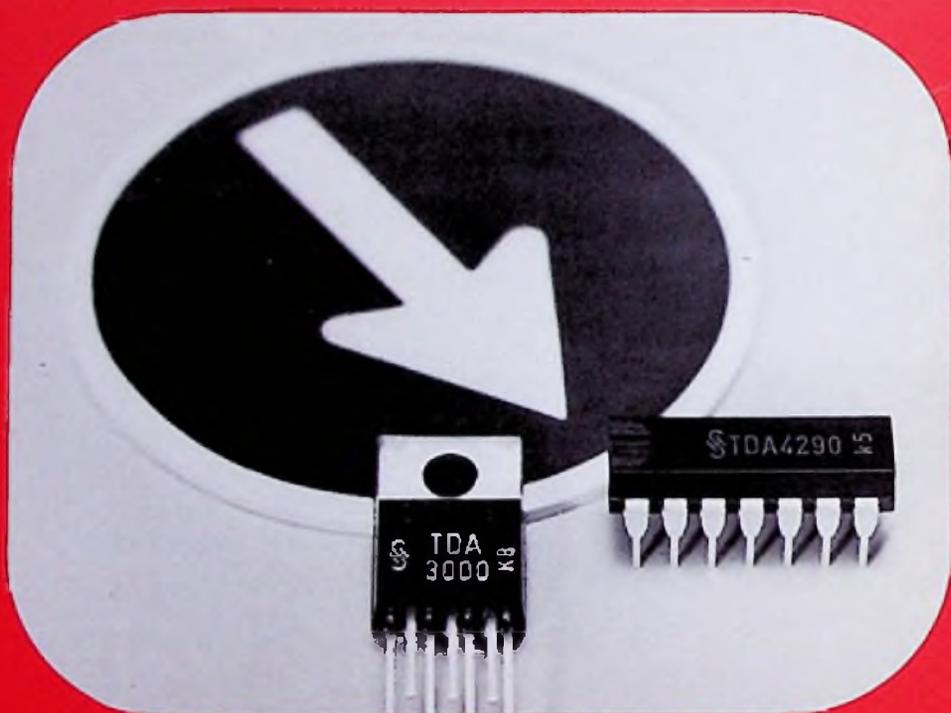
1. Beispiel – das Klangregelnetzwerk: Bisher diskrete Bauelemente, einstreuempfindliche Leitungen, kapazitive Bedämpfungen, aufwendige Montage, Abstimmarbeit, Kompromiß.

Ganz anders mit der integrierten Schaltung TDA 4290 von Siemens. Hier wird nicht passiv auf das tonfrequente Signal eingewirkt, sondern die Lage eines Arbeitspunktes aktiv durch Gleichspannung beeinflusst. Damit lassen sich Lautstärke- und Klangregler beliebig anordnen, ohne Abschirmung, und in Stereoverstärkern genügt je ein Potentiometer für beide Kanäle. Die Außenbeschaltung des Bausteines bestimmt den Regelumfang des Bass- und Höhenreglers sowie die physiologische Lautstärkeregelung.

2. Beispiel – die Endstufe: Sie wird einfach als integrierter Leistungsverstärker TDA 1037/0, TDA 2870 oder TDA 3000 auf das Chassis montiert. Flach liegend,

auf engstem Raum und kostensparend. Die genannten Bausteine besitzen – der Reihe nach – eine Ausgangsleistung von 5 W an 4 Ω , 10 W an 2 Ω bzw. 15 W an 4 Ω ; TDA 3000 erfüllt die DIN-Norm für HiFi-Anlagen. Alle sind gegen thermische Überlastung gesichert – TDA 2870 und TDA 3000 zusätzlich gegen Kurzschlüsse am Ausgang – und bestens geeignet für den Tonkanal in Fernsehgeräten, für Kofferradios und Rundfunkgeräte in Kraftfahrzeugen.

Von nun an liefert Siemens also die gesamte Schaltung – vom HF-Eingang bis zum NF-Ausgang – in Form von einigen, wenigen Bausteinen. Manchmal unkonventionell in der Technik, aber immer gewinnbringend für Sie. Verlangen Sie ausführliche Informationen. Schreiben Sie an die Siemens AG, Bereich Bauelemente/ZVW 104, Postfach 103, D-8000 München, Stichwort »Integrierte NF-Verstärker«.



Jetzt auch integrierte NF-Klangregler und -Leistungsverstärker von Siemens

Farbfernsehempfänger

Farbreinheit. In Geräten mit Schirmbildeinblendung sind die Stecker L71/73/74 belegt. Damit können Signale in den Leuchtdichtekanal sowie in die Farbkanäle Grün und Rot eingegeben werden.

Schaltungsbeschreibung des neuen Chassis K 12 von Philips

Teil 2

Ohne viel Aufhebens führte Philips in diesem Jahr das neue Farb-Chassis K 12 auf dem Markt ein und löste damit das bisherige Chassis K 9 ab, das seit Anfang Oktober nicht mehr gefertigt wird. Das neue Chassis enthält eine Reihe schaltungstechnischer Neuerungen, die wir anhand der Kundendienst-Unterlagen des Unternehmens in einer dreiteiligen Beitragsfolge beschreiben. Der erste Teil beschäftigte sich mit dem ZF-Demodulator, im vorliegenden zweiten Teil werden die Farbendstufen behandelt sowie das Schaltnetzteil mit der Horizontalablenkung.

Farbendstufen

R/G/B-Endstufen

Die Einheiten U608/611/615 sind in Dick-schichttechnik hergestellt und gegeneinander austauschbar. Ihre Aufgabe besteht darin, das Eingangssignal von rd. 2,5 V auf rd. 90 V (Spitze-Spitze) zu verstärken. Der Fußpunkt ist massiefrei herausgeführt. In der gemeinsamen Zuleitung befindet sich die Z-Diode D617, an der eine Spannung von 6,2 V abfällt. Sie dient als Bezugsspannung für die Farb-Endstufen und die Begrenzerverstärker in der Einheit U410. Zwischen den Anschlüssen 10 und 16 ist ein Widerstand von 2 k Ω angebracht, an dem die Kathode des jeweiligen Bildröhrensystems angeschlossen ist.

R/G/B-Matrix

Aus Kompatibilitätsgründen überträgt der Sender das Leuchtdichtesignal und die Farbdifferenzsignale getrennt. In der Matrix-Einheit U410 werden daraus die Farbsignale Rot, Grün, Blau gewonnen. Über die Anschlüsse 11, 12 und 13 führt man die Signale R-Y, G-Y und B-Y zu, das Y-Signal liegt am Anschluß 14. Auf die Matrix-Stufen folgen regelbare Verstärker, mit denen der Gleichspannungsarbeitspunkt festgelegt

wird. Dieser bestimmt letztlich die Wehneltspannung und die Hintergrund-Einstellung. Vor den Ausgängen 6,7 und 8 befinden sich Begrenzer, welche den Maximalwert des Signals (Spitzenweiß) auf 3,1 V begrenzen. Wenn die drei Grundfarben Rot, Grün und Blau gleichmäßig mit der höchsten Intensität weitergegeben werden, entsteht der Eindruck „Weiß“. Deshalb müssen für die Weiß-Einstellung die Amplitudenwerte der drei Farbverstärker angeglichen werden. Als Bezugsfarbe wurde „Rot“ gewählt. Mit den Potentiometern R413/414 läßt sich die Gegenkopplung für die Verstärker „Blau“ und „Grün“ einstellen. Damit verändert sich die Amplitude der Signale. Es verwirrt zunächst, daß man mit dem Gegenkopplungssignal B in den Eingang B-Y geht. Behandelt man beide Signalkomponenten getrennt, so hebt sich bei der Matrixierung die Komponente -Y mit der über Anschluß 14 zugeführten Komponente +Y auf, und der Signal-Anteil B bleibt übrig. Wie bereits erwähnt, müssen die Farbsignale angeglichen werden. Deshalb ist es richtig, daß nur die Signal-Komponente B gegengekoppelt wird. Sinngemäß gilt das gleiche für die Farbe Grün. Mit Hilfe des Service-Schalters Sch2 läßt sich Blau und/oder Grün abschalten. Ohne Grün erhält man die Farben Rot und Blau zur Konvergenzeinstellung. Schaltet man zusätzlich Grün ab, verbleibt Rot zur Einstellung der

Bildröhre und Ansteuerung

Bei Aufnahme liefert die Farbfernsehkamera die drei Farbsignale Rot, Grün, Blau. Aus Kompatibilitätsgründen zum Schwarz-Weiß-Fernsehen wandelt man diese in das Leuchtdichtesignal Y und in die Farbdifferenzsignale R-Y, B-Y und G-Y um. Zum Ansteuern der Farbbildröhre benötigt man wieder die ursprünglichen Farbsignale, die in der R/G/B-Matrix U410 hergestellt und in den Endstufen R/G/B verstärkt werden. Auf den Substraten der Farbverstärker U608/611/615 befindet sich ein Gegenkopplungswiderstand von 2 k Ω in der Kathodenleitung des jeweiligen Bildröhrensystems. Diese drei Leitungen enden am Emitter des Transistors T617. Durch den niederohmigen Quellwiderstand ist die Emitterspannung unabhängig vom durchfließenden Strom. Sie wird nur von der Basisspannung bestimmt, die wiederum von der Z-Diode D618 festgelegt ist. Somit erhalten alle drei Elektroden Systeme eine feste Kathoden-spannung von 200 V.

Die Summe der drei Kathodenströme, allgemein als Strahlstrom bezeichnet, fließt durch den Transistor T617 sowie die Widerstände R619/623 in die Basis des Transistors T618. Gegenüber dem Eingangswiderstand des leitenden Transistors T618 ist R624 zu vernachlässigen. Sobald Strahlstrom fließt, ist T618 durchgeschaltet und seine Kollektorspannung gegen Null abgefallen.

Am Knotenpunkt R619/623 steht ein Signal, welches dem Strahlstrom der Bildröhre proportional ist. Über die Kontakte S32/L82 und den Kondensator C410 führt man es zur Stufe „Strahlstrombegrenzung“ in der Einheit U410. Erreicht der Strahlstrom den zulässigen Höchstwert, liefert diese Stufe eine Regelspannung an die Stufe „Kontrasteinsteller“ der gleichen Einheit und verhindert eine weitere Aussteuerung der Bildröhre in Richtung „Weiß“. Der Kondensator C617/619 bewirkt eine Höhenanhebung und verbessert die Übertragung der Schwarz-Weiß-Übergänge.

Strahlstrombegrenzung

Damit die Bildröhre und Hochspannungsquelle vor Überlastung geschützt sind, muß der Strahlstrom der Bildröhre begrenzt werden. Man unterscheidet dabei zwischen dem

zulässigen mittleren Strahlstrom und den Weißspitzen. Für die Hochspannungsquelle ist der mittlere Strahlstrom wichtig. Am Spannungsteiler R619/623 im Kollektorkreis des Transistors T617 nimmt man die strahlstromabhängige Information ab und begrenzt damit in der Stufe „Kontrasteinsteller“ der Einheit U410 die weitere Zunahme des Kontrastes, sobald der Grenzwert von 1,2 mA erreicht ist.

Weißspitzen können einen erheblich größeren Strahlstrom auslösen, ohne den Mittelwert von 1,2 mA zu überschreiten. Ihre Amplitude wird im Ausgang der Einheit U410 begrenzt. Die wichtigste Voraussetzung für natürliche Farben ist eine einwandfreie Schwarz/Weiß-Wiedergabe. Dazu müssen die beiden Endwerte Schwarz und Weiß ohne Einfärbung sein. Das setzt voraus, daß der Sperrpunkt der drei Bildröhrensysteme übereinstimmt (gleicher Dunkelstrom), die drei Farbsignale mit ihrem Schwarzwert (Schwarzschulter) auf die Sperrspannung geklemmt sind und die frei Farbverstärker gleiche Werte aufweisen. Zum Schutze von Bildröhre und Hochspannungsquelle wird bei Erreichen des höchstzulässigen Strahlstromes die Amplitude des Steuersignals zurückgeregelt.

Bei gegebener Wehneltspannung bestimmt die Höhe der Schirmgitterspannung den Sperrpunkt der Bildröhre. In früheren Gerä-

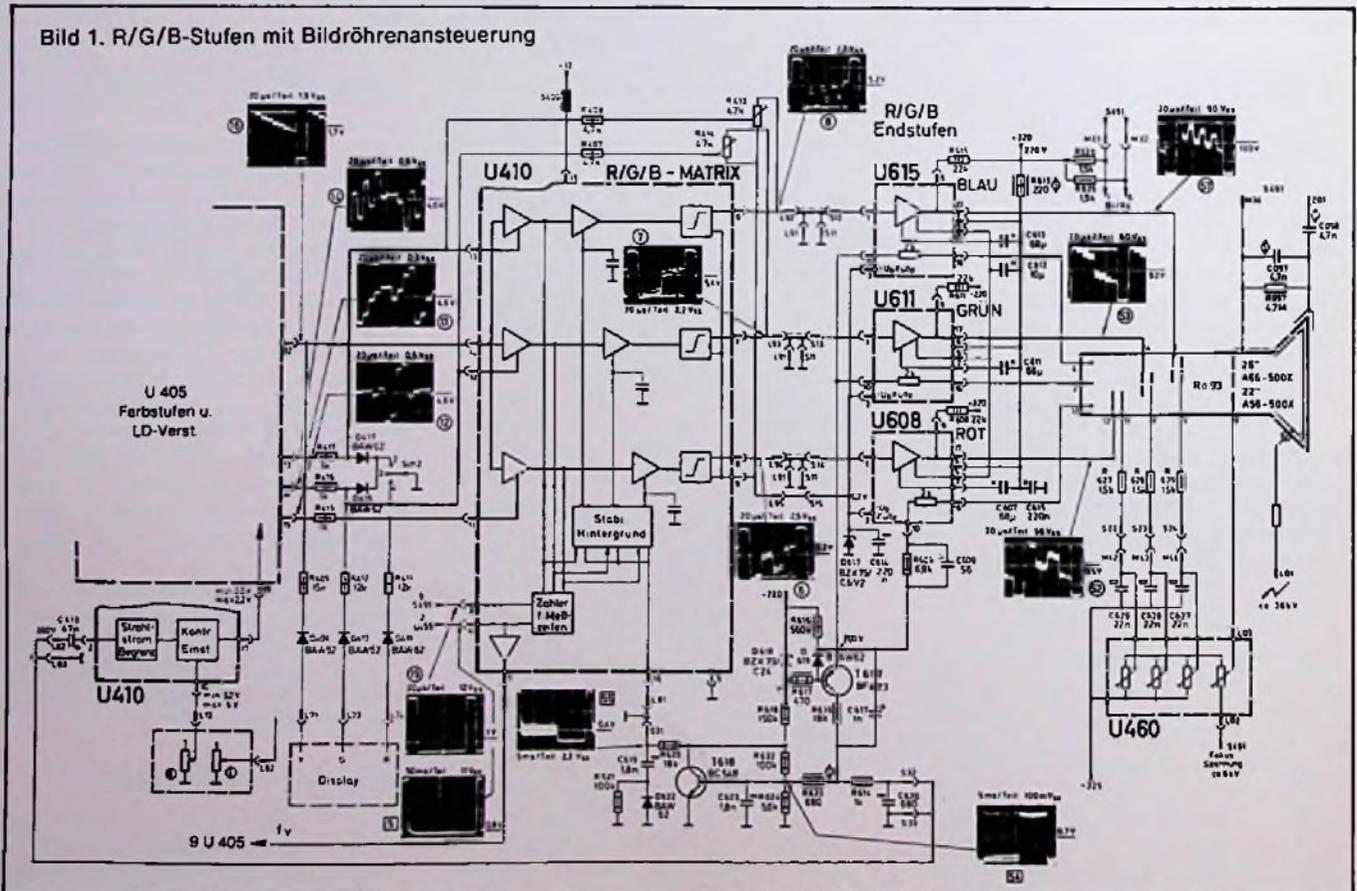
ten wurde diese Einstellung unter visueller Kontrolle vorgenommen. Das sollte in einem abgedunkelten Raum von einem normal-sichtigen Techniker vorgenommen werden. Erschwerend kam hinzu, daß sich der Sperrpunkt mit zunehmender Alterung der Bildröhre verschiebt, so daß diese Einstellung einige Male wiederholt werden mußte. In diesem Gerät regelt sich der Dunkelstrom automatisch auf einen konstanten Wert. Eine Korrektur der Schirmgitterspannung ist nur noch bei Bildröhrenwechsel notwendig. Dazu überträgt man während der signal-freien Vertikal-Austastlücke für die Dauer eines Zeilen-Hinlaufs ein Meßsignal. Der ausgelöste Strahlstrom wird gemessen und zu einer Regelspannung umgesetzt. Das geschieht nacheinander mit jedem der drei Elektrodensysteme.

Automatische Dunkelstrom-Regelung

Während der Horizontal- und Vertikal-Rücklaufzeit ist der Bildschirm dunkelgetastet, der Strahlstrom deshalb Null. Durch T617 fließt kein Strom, und die Basis von T618 erhält eine Vorspannung aus dem Teiler R618/622/624. Damit geht der Transistor in den Normalbetrieb über, und am Kollektor steht während der Rücklaufzeit ein positiver Impuls.

Den Anschlüssen 3 und 4 der Einheit U410 werden positiv gerichtete Vertikal- bzw. Horizontal-Impulse zugeführt. Ein Zähler läßt während der Vertikal-Austastlücke die 16., 17. und 18. Zeile durch (das sind die letzten 3 Zeilen der Vertikal-Austastlücke). Mit einer festgelegten Amplitude gelangen diese Signale an die Farbverstärker für Grün, Blau oder Rot. Bei der 16. Zeile gelangt das Meßsignal an den Verstärker „Grün“, von dort aus weiter über die Farb-Endstufe „Grün“ (U611) an den Wehneltzylinder des Elektrodensystems „Grün“. Der ausgelöste Katodenstrom hängt vom Arbeitspunkt des „Grün“-Verstärkers und der mit U460 eingestellten Sperrspannung des Bildröhrensystems ab. Geht man davon aus, daß die Schirmgitterspannung konstant bleibt, bestimmt ausschließlich der Arbeitspunkt des Verstärkers „Grün“ den fließenden Strom. Über den Gegenkopplungswiderstand in der Katodenleitung (U611) fließt der Strom durch den Transistor T617 und die Widerstände R619/623 in die Basis des Transistors T618. Wie bereits erwähnt, ist dieser Transistor während der Austastzeit steuerbar, so daß am Kollektor für die Dauer des Meßsignals ein negativ gerichteter Impuls entsteht. Seine Amplitude ist dem Bildröhrenstrom proportional. Über die Stecker S31/L81 gelangt das Signal in die Einheit U410.

Bild 1. R/G/B-Stufen mit Bildröhrenansteuerung



In der Stufe „Stabil. Hintergrund“ befindet sich eine Gatterschaltung. Für die Dauer der 16. Zeile während der Vertikal-Austastzeit ist der Eingang mit der Regelspannungserzeugung des Farbverstärkers „Grün“ verbunden. Die entstehende Regelspannung wird in einem Elko gespeichert und ändert den Arbeitspunkt des Farbverstärkers „Grün“. Damit bleibt der Abstand zwischen dem Arbeitspunkt des Verstärkers und dem Sperrpunkt der Bildröhre erhalten. Ändert sich der Sperrpunkt infolge Bildröhren-Alterung oder Schwankung der Schirmgitterspannung, folgt die Wehneltspannung innerhalb des Regelbereiches nach. Das gleiche gilt sinngemäß auch für die Farbkanäle

„Blau“ (17. Zeile) und „Rot“ (18. Zeile). Das Meßsignal löst im zugehörigen Bildröhrensystem einen Katodenstrom aus. In der Gatterschaltung „Stabil.Hintergrund“ erfolgt die Zuordnung zu den einzelnen Farbverstärkern und das Umwandeln in eine Regelspannung. So stellt man sicher, daß alle drei Systeme auf den gleichen Dunkelstrom eingestellt bleiben.

Einstellung der Schirmgitterspannung

Bisher wurde eine konstante Schirmgitterspannung angenommen. Ändert man diese, folgt die Regelspannung solange nach, bis der Regelbereich überschritten ist. Für die

richtige Schirmgitter-Einstellung gibt es zwei gleichwertige Verfahren. Man kann die Höhe des Meßsignals am Wehneltzylinder oszillografieren oder die resultierende Wehneltspannung messen. Damit das Meßergebnis nicht durch den Bildinhalt verfälscht wird, muß in beiden Fällen der Stecker L7 (Display) gezogen und eine Verbindung zwischen Punkt 6 und 7 der Einheit U405 hergestellt werden. Mit U460 wird das Meßsignal auf eine Amplitude von 65 V (Spitze-Spitze) eingestellt. Die zugehörige Wehneltspannung beträgt dann 44 V für jedes System. Diese Einstellung ist nur bei Bildröhrenwechsel erforderlich.

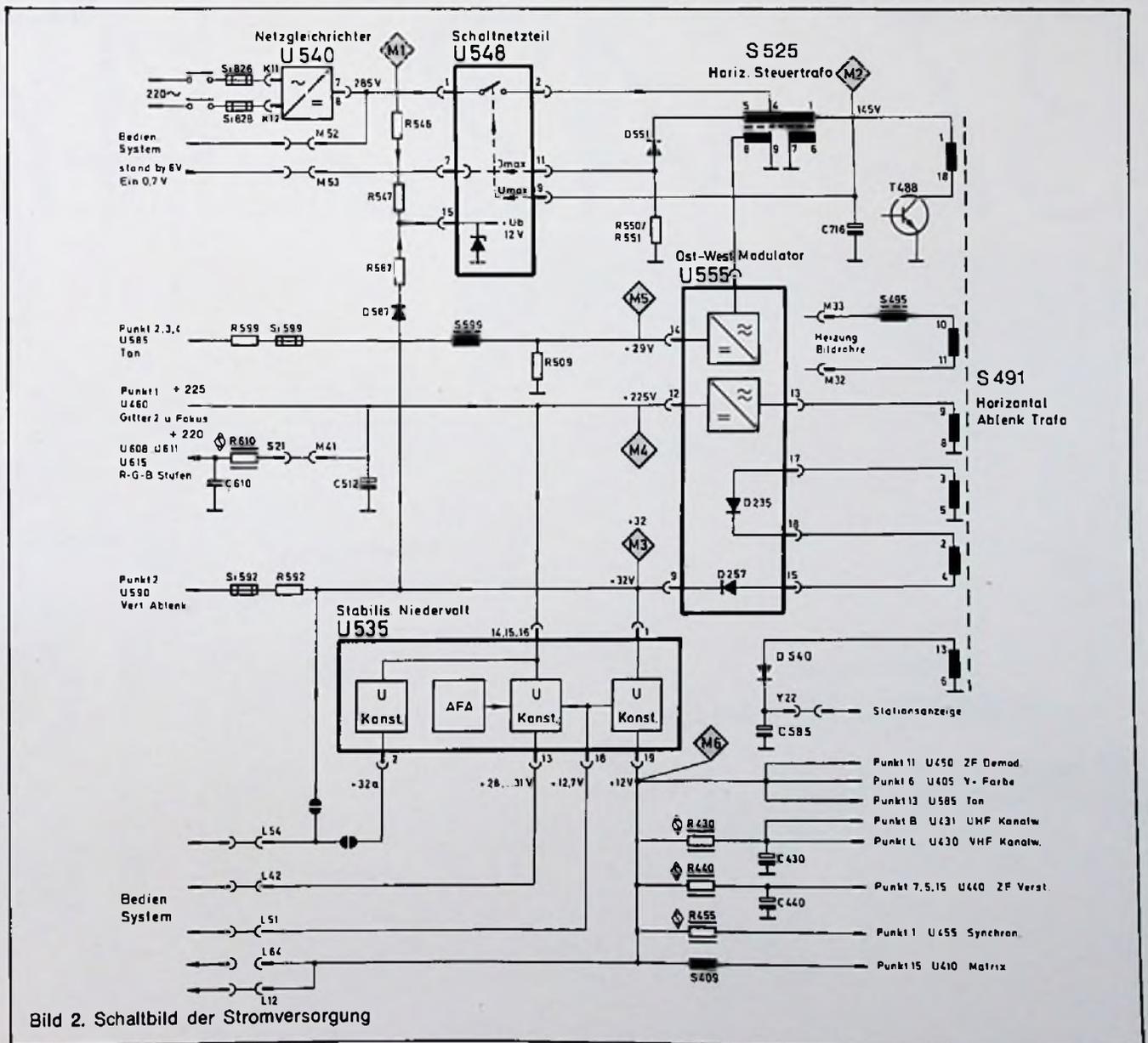


Bild 2. Schaltbild der Stromversorgung

Setzen Sie im expandierenden Markt der kleinen Bildformate auf die erfolgreiche Marke: Qualität und Komfort zum bildgrößen-gerechten Preis.

Unsere „kleinen“ Farbfernseher sind schließlich den „Großen“ in ihrer Zuverlässigkeit und in ihrem Bedienungskomfort ebenbürtig. Wer will, bekommt sie – außer dem 37-cm-Bildformat – mit Infrarot-Fernsteuerung für 16 Programme und für Ein/Aus. Mit Sendersuchlauf. Mit Optimal-Automatic.

Auch unser 37- bis 56-cm-Farbbild ist klasse. Denn alle „Kleinen“ von Grundig haben jetzt die neue hellere, brillantere und schärfere Black-stripe-inline-Bildröhre. In einem unterscheiden sie sich aber von den Großen: im Preis. Und genau das erwartet auch der Verbraucher als Entscheidungshilfe: deutliche Preisdifferenzen zwischen den Bildschirmgrößen.

Eine ausgewogene Preisabstufung im Farbfernseh-Sortiment sollte auch Ihr Ziel als Fachhändler sein. Damit Sie sich keine „Mauerblümchen“ heranzüchten, damit sich Ihre Ware schnell umsetzt. Das breite, auf alle Wünsche zugeschnittene, beliebte Grundig Programm ist dafür der ideale Grundstock.

Die Sicherheit eines großen Namens.

GRUNDIG

37 cm

42 cm

47 cm

51 cm

56 cm



Neu: Super Color 1510 b – 8 Electronic-Tipptasten

Neu: Super Color 1613 – 8 Electronic-Tipptasten

Super Color 1832 – Fernsteuerung Tele-Pilot 120, Sendersuchlauf

Super Color 4232 – Fernsteuerung Tele-Pilot 120, Sendersuchlauf

Super Color 6242 – Fernsteuerung Tele-Pilot 160 E, Sendersuchlauf, Tele-Pilot-Schacht

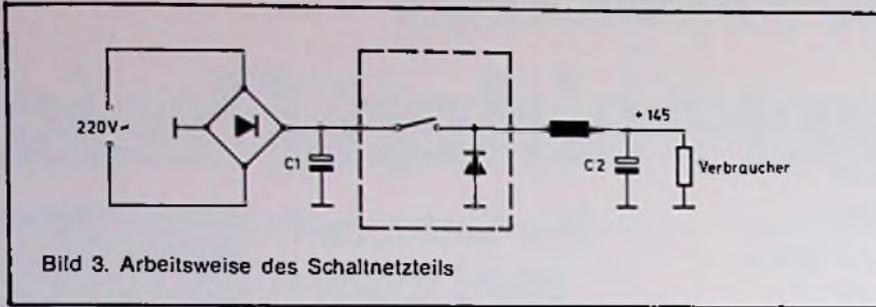


Bild 3. Arbeitsweise des Schaltnetzteils

Mit einer einstellbaren Gleichspannung (Helligkeit) bringt man den Schwarzwert des Farbsignals mit dem Sperrpunkt der Bildröhre in Übereinstimmung. Dazu muß der Schwarzwert (Austastsignal) des Farbsignals auf diesen Gleichspannungswert geklemmt werden. Bei festgelegtem Schwarzwert bestimmt die Amplitude der Farbsignale die Aussteuerung gegen Weiß (Kontrast).

Schaltnetzteil

In einem Auszugsschaltbild Bild 1 ist die Stromversorgung des Gerätes zusammengefaßt. Aus der Wicklung 8-9 der Speicherdrossel S525 speist man das Tonteil U585. Der zugehörige Gleichrichter ist in der Einheit U555 untergebracht. Diese Spannung ist vorhanden, sobald das Schaltnetzteil arbeitet. Alle übrigen Versorgungsspannungen werden der Horizontal-Endstufe entnommen. Die wichtigste Spannung ist +32 (M3) aus dem Ost/West-Modulator. Sie versorgt direkt die Vertikal-Ablenkung und über D587/R587 das Schaltnetzteil. In der Einheit U535 stellt man die stabilisierte Versorgungsspannung +12 her. Für den Kanalwähler und die Bediensysteme benötigt man noch die Spannung +32a, +13 und die Abstimmspannung +28...31 V. Am Anschluß 12 der Einheit U555 steht die Versorgungsspannung für die R/G/B-Endstufen und die Schirmgitter der Farbbildröhre. Die Stationsanzeige arbeitet mit Glimmlicht und wird aus der Wicklung 6-13 des Horizontal-Transformators gespeist.

Überblick über Horizontal-Ablenkung und Schaltnetzteil

Für den Betrieb der Horizontal-Endstufe benötigt man eine Betriebsspannung von 145 V. Sie bestimmt die Bildbreite und muß deshalb gegen Last- und Netzspannungsschwankungen stabilisiert sein. Die gleichgerichtete Netzwechselfspannung ergibt am Ladekondensator eine Gleichspannung von 285 V und ist damit fast doppelt so hoch wie die benötigte Betriebsspannung. Als Stabilisator hat sich seit mehreren Jahren das Schalt-Netzteil bewährt. Während der Leitzeit des Schalters fließt ein

Strom aus dem Ladekondensator C1 über eine Speicherdrossel in den Kondensator C2 und den Verbraucher. Wegen der Selbstinduktion der Drossel steigt der Strom zeitlinear an. Die Spannungsdifferenz zwischen U_{C1} und U_{C2} steht an der Speicherdrossel, und der fließende Strom baut darin ein magnetisches Feld auf. Schaltet man ab, bevor U_{C2} die Höhe der Spannung U_{C1} erreicht hat, polt die Spannung über der Speicherdrossel um und macht die Diode gegen Masse leitend. Die in der Drossel gespeicherte magnetische Energie verursacht einen zeitlinear abnehmenden Strom, der über die Diode in den Kondensator C2 fließt. Der ganze Vorgang wiederholt sich, sobald der Schalter wieder betätigt wird. Bei gleichbleibender Schaltfrequenz bestimmt die Höhe der gleichgerichteten Netzspannung, die Belastung und das Tastverhältnis des Schalters die Höhe der Ausgangsspannung. Ändert man das Tastverhältnis in Abhängigkeit von der Ausgangsspannung, können Schwankungen der Eingangsspannung ($\pm 15\%$) und der Last (0,1 ... 1,5 A) ausgeglichen werden. Mit einem Eigenverbrauch von rd. 20 W wird im Netzteil nur ein kleiner Energie-Anteil in Wärme umgesetzt.

Die Schaltfrequenz ist zunächst frei wählbar. Ist sie hoch, kommt man mit einer kleinen Speicherdrossel aus, und der Siebauwand vermindert sich. Allerdings steigen damit auch die Anforderungen an den Speicherkondensator C2. Als günstigsten Kompromiß hat sich eine Frequenz zwischen 15...20 kHz erwiesen. In früheren Geräten war sie freilaufend und betrug rd. 18 kHz. Im hier beschriebenen Gerät arbeitet der Schalter mit Horizontalfrequenz. Synchronisiert man den Oszillator mit dem Horizontal-Synchronimpuls des Senders, kann man die rechteckförmige Spannung an der Speicherdrossel zum Ansteuern der Horizontal-Endstufe verwenden.

Schaltungsbeschreibung

Über den 2poligen Schalter Sch1 gelangt die Netzwechselfspannung an die Sicherungsplatte. Um statische Aufladungen des Gerätes zu vermeiden, ist ein Kontakt mit dem Widerstand R800 überbrückt und eine Netzleitung über R828 mit dem Chassis verbunden worden. In der Einheit U540 ist der Netzgleichrichter und die Schaltung zur au-

tomatischen Entmagnetisierung der Bildgröße untergebracht. Am Ladekondensator C571 a steht eine Gleichspannung von 285 V.

Der Doppel-PTC-Widerstand R952 a + b ist in kaltem Zustand niederohmig. Kurz nach dem Einschalten fließt ein hoher Strom durch die Entmagnetisierungsspulen S093/094 und den Teilwiderstand R952 b. Nach seiner Erwärmung sinkt der Strom auf einen geringen Restwert ab. Durch den Teilwiderstand a (R952a \gg R952 b) fließt ein Dauerstrom, der ein Abkühlen des Bauelementes verhindert.

Schaltnetzteil

Im IC 201 (TDA 2581Q) befindet sich der Oszillator und Impulsbreitenmodulator für das Steuersignal des Schalttransistors T204. Damit das Gerät starten kann, muß seine Stromversorgung aus der gleichgerichteten Netzspannung erfolgen. Das geschieht über die Widerstände R546/547 und den leitenden Treibertransistor T203. Mit der Z-Diode D203 stabilisiert man die Betriebsspannung auf 12 V. In eingeschwingenem Zustand verringert sich der Treiberstrom und die Differenz fließt über D587/R587 aus der Spannungsquelle +32.

Mit dem Spannungsteiler R210 und Z-Diode D201 erzeugt man die Betriebsspannung für den Oszillator und in Verbindung mit dem Transistor T202 die Referenzspannung für den Impulsmodulator. Am Potentiometer R209 läßt sich der Ladestrom des Kippkondensators C202 und damit die Grundfrequenz des Oszillators einstellen. Über die Stufe „start-stop“ triggert das Oszillatorsignal den Modulator. Es entsteht ein negativer Impuls, dessen Dauer vom Betriebszustand des regelbaren Gleichspannungsverstärkers abhängt, das heißt von der Differenz zwischen seiner Referenzspannung am Anschluß 12 und der variablen Spannung am Anschluß 8 der integrierten Schaltung. Je kleiner die Vergleichsspannung ist, desto breiter wird der Impuls des Modulators.

Aus Sicherheitsgründen arbeitet die Treiberstufe als Sperrwandler. Nur bei einer Stromänderung entsteht eine Sekundärspannung und bei leitendem Treibertransistor T203 ist der Schalttransistor T204 gesperrt. Eine lange Sperrzeit des Treibers (lange Impulsdauer bei niedriger Vergleichsspannung am Anschluß 8) verursacht eine lange Öffnungszeit des Schalttransistors und damit ein Ansteigen der Spannung am Speicherkondensator C571 b. Ein Teil dieser Spannung liegt über R200, 224, 220, 223 als Vergleichsspannung am Anschluß 8, womit der Regelkreis geschlossen ist. Am Potentiometer R223 läßt sich dann die Höhe der Ausgangsspannung auf 145 V einstellen.

Wie bei der bisherigen Schaltung liegen in Reihe zur Energie-Rückgewinnungsdiode

D551 zwei Meßwiderstände R550/551, an denen eine lastabhängige Information abgenommen wird. Sie gelangt über den Spannungsteiler R225, 221, 222 an die Stufe „> J max.“ Bei Überschreiten des zulässigen Höchstwertes von 1,5 A unterbricht die Stufe „start-stop“ die Triggerung des Modulators, der Treiber steuert nicht mehr und bleibt leitend. Ohne Steuersignal sperrt der Schalttransistor, die Kondensatoren C571 b, 498 entladen sich. Sinkt der Laststrom wieder unter den Grenzwert ab, wird der Modulator freigegeben und das Schaltnetzteil arbeitet wieder. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch, so lange die Überlastung bestehen bleibt, das Netzteil „pumpt“.

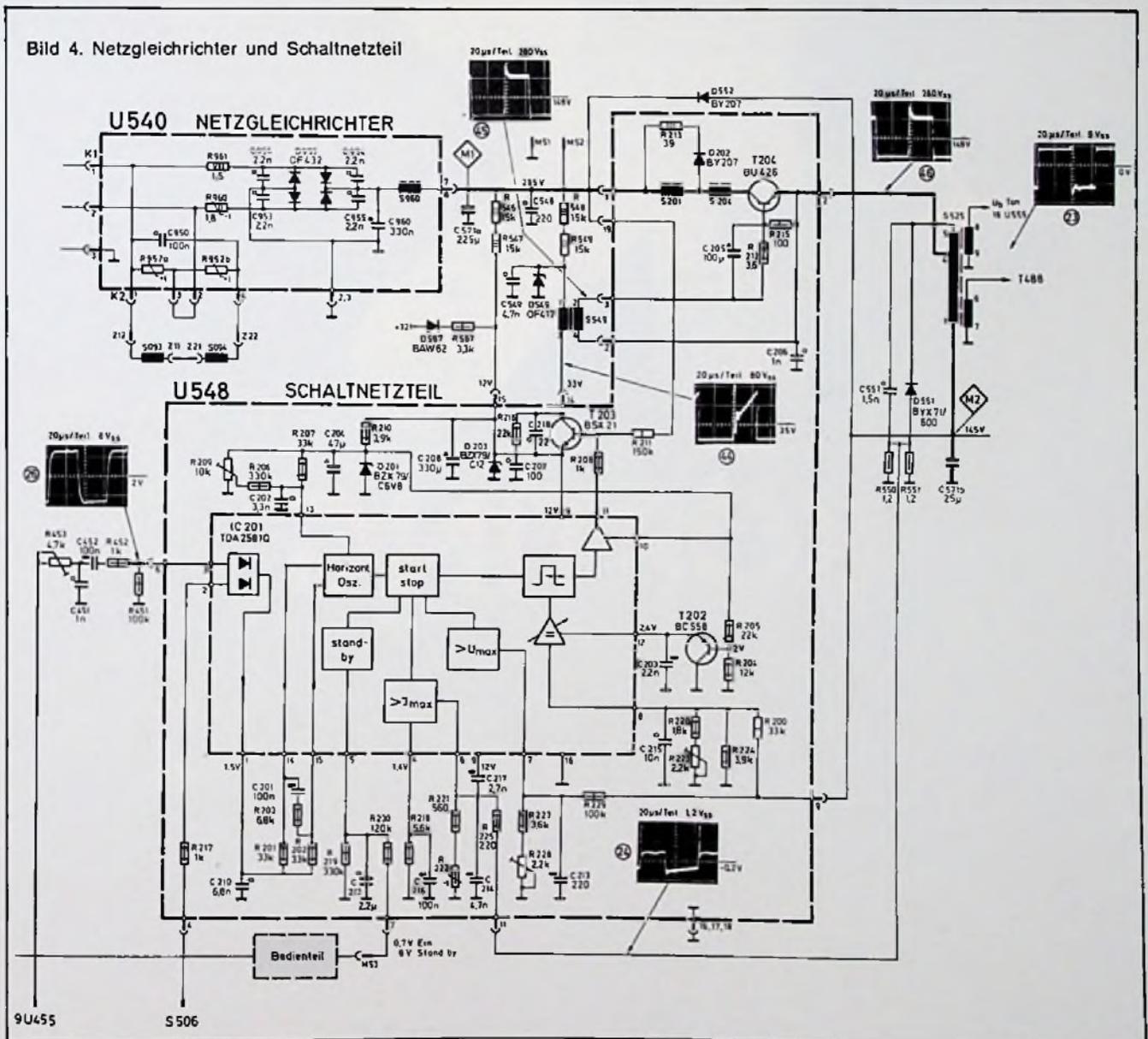
Eine ähnliche Schaltung begrenzt die Ausgangsspannung auf einen Wert von 155 V. In diesem Zusammenhang muß darauf hin-

gewiesen werden, daß zwischen der Betriebsspannung und der erzeugten Hochspannung ein direkter Zusammenhang besteht. Damit die Hochspannung keine unzulässigen Werte erreicht, muß das Netzteil abschalten, sobald der Grenzwert erreicht ist. Die Ansprechschwelle der Stufe „> U max.“ wird mit dem Potentiometer R228 eingestellt. Wie bei der Überlast-Schutzschaltung, unterbricht die Stufe „start-stop“ den Triggerimpuls zum Modulator. Die Ausgangsspannung „pumpt“, solange die Überspannung vorhanden ist.

Stand-by-Betrieb

In Geräten mit Fernbedienung oder Schaltuhr ist der Anschluß 7 der Einheit U548 benutzt. Mit einer Spannung von 6 V unterbricht die Stufe „start-stop“ den Triggerimpuls.

In diesem Betriebszustand (stand-by) verbleibt das Gerät, so lange die Schaltspannung anliegt. Dieses Signal wird von einem Flip-Flop im Bedienteil geliefert. Aus Sicherheitsgründen hat dieses Bauteil die Vorrangstellung „H“, so daß nach Betätigen des Netzschalters das Schalternetzteil zunächst gesperrt bleibt. Mit dem Netzschalter ist ein zusätzlicher Kontakt mechanisch gekoppelt. Dieser schließt, solange die Taste über den Rastpunkt hinaus durchgedrückt ist (Überhubkontakt). Damit schaltet das Flip-Flop im Bedienteil auf „L“ um und das Schaltnetzteil ist freigegeben. Dieses Umschalten kann auch durch ein Kommando im Bedienteil erfolgen. Das Schaltsignal des Überhubkontaktes kann nur vom betriebsbereiten Bedienteil verarbeitet werden. Deshalb muß der Überhubkontakt länger als 0,3 s geschlossen sein.



Unter diesem Zeichen exklusiv im Fachhandel:

A large, white, stylized letter 'K' is the central focus. It is set against a vibrant background of a rainbow that curves across the upper right portion of the frame. The background is a deep blue, speckled with bright, multi-pointed starburst effects. The overall aesthetic is that of a classic television advertisement from the late 20th century.

KÖRTING

Die neue KÖRTING-
Generation ist da!

Überlegenheit durch bessere Technologie.
KÖRTING HiFi·TV·Color

Jetzt beginnt eine neue Partnerschaft mit KÖRTING.

Was wir tun, damit Sie Erfolg haben.

Mit einer groß angelegten Werbekampagne informieren wir über 30 Mio. Verbraucher über unsere neue Partnerschaft:

„KÖRTING jetzt exklusiv im Fachhandel“.

Unsere Farb-Anzeigen (ein- und zweiseitig) in auflagenstarken Illustrierten und Zeitschriften aktivieren über 208 Mio Werbeimpulse.

Selbstverständlich unterstützen wir Ihre Verkaufsbemühungen auch mit wirkungsvollem Display-Material.

Und 1979 haben wir uns etwas ganz Besonderes überlegt:

Eine Verkaufsförderungsaktion, die mit gutem Umsatz beginnt und mit einem Traum-Urlaub auf Hawaii endet.

GORENJE KÖRTING

Electronic GmbH & Co.,

Postfach 11 20, D-8217 Grassau,

Telefon: 0 86 41/4 11,

Telex: 56-3 342 Koert a Grassau



K

KÖRTING

Überlegenheit durch bessere Technologie.
KÖRTING HiFi·TV·Color

Zusatzfunktionen

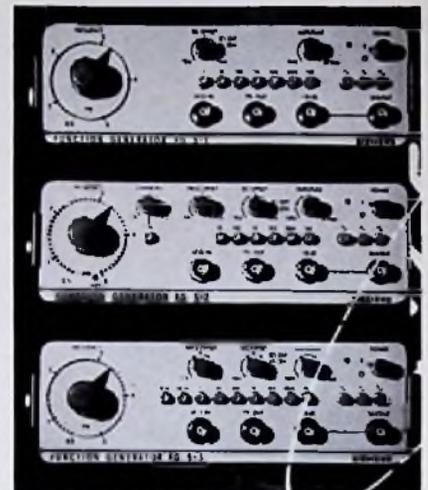
Im Schalterbetrieb müssen die Verzögerungszeiten der Halbleiter berücksichtigt werden. So entsteht beim Sperren des Transistors T204 eine sehr hohe Schaltspitze über der Speicherdrossel S525, weil die Diode D551 erst nach rd. 1 µs öffnet und die Drossel während dieser Zeit unbelastet bleibt. Um Störungen zu vermeiden, liegt der Kondensator C551 parallel zur Diode.

Wird nach der Sperrphase der Transistor T204 leitend, so ist für eine kurze Zeit die Eingangsspannung über den leitenden Transistor und die noch nicht gesperrte Diode gegen Masse kurzgeschlossen. Mit der Drossel S201 im Kollektorkreis verzögert man den Stromanstieg über den Sperrzeitpunkt der Diode D551 hinaus. Die dabei aufgenommene Energie wird im magnetischen Feld der Drossel gespeichert. Sie muß während der nachfolgenden Sperrzeit abfließen können, damit die Funktion der Drossel erhalten bleibt. In dieser Phase polt die Spannung über der Drossel um und öffnet die Diode D202. Mit den Widerständen R213/214 wird der Strom aus S201 in Wärme umgesetzt. Diese Bauelemente sind vor dem Auswechseln eines defekten Schalttransistors T204 zu überprüfen. □



AM/FM-Prüfsender PM 5326 (Philips)

eck- auf Sinussignal. Marken können innerhalb aller vier Wobbelbereiche auf beliebige oder festgelegte Frequenzen nach Zähler-Anzeige eingestellt werden. Zur Prüfung von Begrenzerstufen ist es möglich, AM und FM gleichzeitig einzuschalten. Der HF-Teil des Gerätes ist besonders gut abgeschirmt. Dadurch ist die Störstrahlung so gering, daß Empfindlichkeitsmessungen noch unter 1 µV durchführbar sind. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 50 mV an 75. Das Gerät kostet 3540 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.



Funktionsgeneratoren der Typenreihe FG 5 (Siemens)

dem zu können. Das Modell FG 5-3 hat einen in neun Dekaden einstellbaren Frequenzbereich von 0,005 Hz bis 5 MHz. Alle Geräte haben die Maße 22 cm x 9 cm x 27 cm und wiegen 2 kg.

Funktionsgeneratoren

Mit den Funktionsgeneratoren der Typenreihe FG 5 stellt Siemens drei Geräte einer neuen Meßgerätfamilie vor. Die Generatoren geben Gleichspannung, Dreieck- Sinus- und Rechtecksignal ab. Dem Ausgang kann eine Gleichspannung sowie Spitzenwechselspannung (U_{ss}) von maximal 30 V entnommen werden. Die Nulllinie der Wechselspannungssignale kann durch Gleichspannung um -10 V bis +10 V verschoben werden. Ferner läßt sich das Signal um 30 dB geschwächt einem zweiten Ausgang entnehmen. Einer dritten Buchse können Rechtecksignale mit TTL-Pegel entnommen werden. An die Buchse kann man bis zu 10 TTL-Schaltungen gleichzeitig anschließen (10 fan out). Alle Meßausgänge sind kurzschlußfest. Die Oszillatorfrequenz läßt sich über einen Eingang durch Gleichspannung im Verhältnis von 1000 zu 1 verändern. Beim Modell FG 5-1 ist der Frequenzbereich in sieben Dekaden von 0,5 Hz bis 5 MHz einstellbar. Der Frequenzbereich beim Modell FG 5-2 ist in sechs Dekaden unterteilt. Dieses Modell hat zusätzlich eine Frequenzfeineinstellung sowie einen Einsteller, um das Tastverhältnis von 2 zu 8 bis 8 zu 2 an-

Messung von Widerständen bis 100 Tera-Ohm

Mit dem batteriebetriebenen Gerät der britischen Avo Ltd (Deutsche Vertretung Amroh Kauderer GmbH, 404 Neuss, lassen sich elektrische Widerstände nichtleitender Materialien bei Gleichspannungen von 100 V bis 1 kV messen. Mit dem Megohmmeter RM 290 kann beispielsweise ermittelt werden, ob Kriechströme auftreten können; oder es wird zur Ableitung von statischen Aufladungen benutzt. Für Versuche an Isolierelementen von elektronischen Bauteilen, als Pico-Amperemeter, tragbare Gleichspannungsquelle sowie als Gleichspannungs-Millivoltmeter mit hohem Eingangswiderstand kann es ebenfalls verwendet werden. Für die Anzeige hat das Gerät eine große Analog-Skala. Widerstände sind bei vier wählbaren Testspannungen in acht Bereichen von 100 kΩ bis 100 TΩ und Ströme ebenfalls in acht Bereichen mit 100 pA bis 1 mA Endausschlag meßbar. Die Einheit hat die Abmessungen 345 mm x 210 mm x 310 mm und wiegt etwa 4 kg.

Kurzberichte über neue Meßgeräte

AM/FM-Prüfsender

Der AM/FM-Prüfsender PM 5326, den die Philips GmbH, Kassel, in den Vertrieb aufgenommen hat, ist für den Abgleich und zur Fehlerortung in HF-, ZF- und Demodulatorstufen in Rundfunkgeräten und Hi-Fi-Tunern vorgesehen. Die Frequenz wird durch einen Digital-Zähler angezeigt, der auch zur externen Frequenzmessung benutzt werden kann. Die Frequenz des Ausgangssignals kann lückenlos von 100 kHz bis 125 MHz mit Tasten grob und mit einem Potentiometer fein eingestellt werden. Außerdem sind gespreizte Bereiche für Rundfunk-ZF von 400 kHz bis 500 kHz und 10,3 MHz bis 11,1 MHz sowie für Fernseh-ZF von 36 MHz bis 41 MHz vorhanden. Die Modulation kann sowohl mit einem eingebauten 1-kHz-Oszillator als auch extern über eine separate Buchse erfolgen. In der ZF-Bereichen und im UKW-Bereich ist Wobbelbetrieb möglich. Der Hub kann für Rundfunkempfänger auf 40 kHz oder 600 kHz sowie für Fernsehempfänger auf 10 MHz eingestellt werden. Der Wobbeloszillator ist umschaltbar von Drei-

Für Geschäfts die Hörl. 30-70 Posten
 kontrollieren, aufgliedern und sichern müssen gibt es nichts besseres, als eine MOGLER-Schreibkassette. Verlangen Sie Offerte 188 oder Tel.: 07131/53061. MOGLER-Kassenfabrik, Postfach 2680, D-7100 Heilbronn

Der Auszubildende fragt

Wozu braucht man Dynamik-Kompander?

Trotz Hi-Fi ist die Musikwiedergabe im Rundfunk, vom Tonband oder von der Schallplatte immer noch nicht originalgetreu. Wenige Fachleute bestreiten, daß die Hi-Fi-Norm eher den Erfordernissen der Meßtechnik als den Empfindlichkeitskurven des menschlichen Ohres gehorcht. Dagegen kann der Hörer indes etwas unternehmen. An allen Hi-Fi-Geräten finden sich Steller für Höhen und Bässe, mit denen sich die Wiedergabe dem persönlichen Höreindruck anpassen läßt.

Eine weitere Schwachstelle der Wiedergabe besonders bei ernster Musik ist die Dynamik, das heißt, der Pegelunterschied zwischen den leisesten und lautesten Stellen. Im Konzertsaal kann dieser Unterschied über 90 dB betragen. Auf Schallplatte oder Tonband festhalten, über Funk senden läßt er sich freilich nicht. Bänder und Platten zeichnen Unterschiede bis rund 60 dB auf. Etwa so groß ist der Abstand zwischen dem Hintergrundrauschen und der Obergrenze der Aussteuerung. Leisere Töne gehen im Rauschen unter, lautere werden durch Übersteuerung verzerrt. Daran vermögen auch Verstärker und Lautsprecher höchster Leistungen nichts zu ändern, die der Fachhandel feilhält.

Abhilfe haben nun die Telefunken-Werke entwickelt. Ihr Vorschlag war eine Attraktion der „hifi '78“ in Düsseldorf. Im Prinzip geht es darum, vor der Sendung im Rundfunk oder vor dem Aufzeichnen auf Platte und Band leise Stellen lauter und laute Stellen leiser zu machen. Damit wird der Abstand zwischen ihnen verringert. Die zusammengepreßte Dynamik wird dann vor der Wiedergabe auf ihren ursprünglichen Umfang gespreizt. Das heißt, daß leise Stellen wieder leiser und laute Stellen wieder lauter gemacht werden. Der Gedanke an sich ist nicht neu. Er wurde schon in den Urzeiten des Tonfilms diskutiert, scheiterte aber an den damaligen Möglichkeiten. Er tauchte mit der Einführung der Compact-Cassetten wieder auf. Für sie wurden Lösungen entwickelt, zum Beispiel Systeme wie Dolby oder DNL. Sie können unter anderem aber das Rauschen an leisen Stellen nur unvollkommen ausschalten.

Die Telefunken-Lösung besteht aus Verstärkerketten, die auf der einen Seite die Dynamik zusammenpressen und auf der anderen Seite wieder spreizen. Ihre technische

Schwierigkeit lag darin, daß beide Seiten trotz unvermeidbarer Toleranzgrenzen bei der Herstellung genau spiegelbildlich arbeiten mußten. Das ist den Entwicklern in Hannover gelungen. Dieser Umstand ist die eigentliche Neuheit.

So gibt es die Dynamik-Kompression längst bei zahlreichen Rundfunksendern. Ihnen geht es allerdings vorwiegend darum, leise Stellen lauter zu machen. Insgesamt wirkt die Sendung dadurch lauter, so daß sie in weiterem Umkreis gehört wird. Sender, die sich solcher Dynamik-Kompression bedienen, sind relativ leicht anhand der Zeitfunkprogramme zu erkennen: Wird Musik auf angenehme Lautstärke eingestellt, wirken die Sprecher zu leise. Sind sie richtig eingestellt, wirkt die Musik zu laut. Da hier keine Spiegelbildlichkeit besteht, gibt das Beispiel eine Vorstellung, wie wichtig sie für gute Hörergebnisse ist. Das System trägt einstweilen die allgemeine Bezeichnung „Kompander“. Sie beruht darauf, daß die Dynamik auf der einen Seite komprimiert, auf der Wiedergabeseite aber expandiert wird.

Kompandieren hat den Vorzug, daß es nur gewollte Signale betrifft. Störungen, die auf dem Weg vom Sender zum Empfänger oder auf Band und Platte nach dem Komprimieren hinzukommen, werden bei Expandieren wie leise Stellen behandelt und leiser gemacht, so daß sie bei der Wiedergabe unhörbar sind. Es ist sogar möglich, gesonderte Kompander für unterschiedliche Tonhöhen-Bereiche vorzusehen. Dergleichen ist für Tonstudios interessant. Beim Hörer genügen fast immer einfachere Schaltungen, die entweder nur höhere Töne oder aber den gesamten Bereich der hörbaren Töne beeinflussen. Tiefe Töne sind in manchen Fällen sogar besonders wichtig. Beispielsweise liegt das störende Rumpeln von Plattenspielern im Bereich tiefer Töne ebenso die meisten Störungen des Fernsehens. Kompandieren beim Fernsehen könnte dem Zuschauer also nahezu Hi-Fi-Wiedergabequalität beschieren. Im eigentlichen HiFi-Bereich der Musikwiedergabe, also im Hörfunk, von Platten oder Bändern, mag es dem Zuhörer die exaktere Wiedergabe der Dynamik garantieren. Der Fortschritt, zumindest für empfindliche Ohren, ist unzweifelhaft. Deshalb die Vorstellung auf der „hifi '78“.

Die entscheidende Besonderheit des Telefunken-Kompandersystems liegt freilich darin, daß es den Ingenieuren in Hannover gelungen ist, Verstärkerketten zu entwickeln, die zuverlässig spiegelbildlich arbeiten. Auf der Wiedergabeseite ist lediglich ein besonderer Verstärker nötig, der den mittleren Pegel ausmacht. Irrt er sich, wird die Wiedergabe aber insgesamt nur zu laut oder zu leise. Das läßt sich mit dem Lautstärkereglern ausgleichen.

Dr. Walter Baier

Terminkalender für Kurse und Lehrgänge

14.11. – 17.11.78

Service-Schulung – HI-FI Rundfunk- und Phono-Geräte

Ort: Hamburg

Gebühr: keine

Veranstalter: Philips GmbH Service-Zentrale Hamburg

15.11. – 17.11.78

Mikroprozessoren – Mikrocomputer: die 8080-Familie – Aufbaukurs

Ort: Wuppertal

Gebühr: 690 DM (Mitglieder 650 DM)

Veranstalter: Technische Akademie Wuppertal

20.11. – 01.12.78

Digitale Steuerungstechnik – Elektronikpaß IV d. – Einführungslehrgang

Ort: Oldenburg

Gebühr: 325 DM

Veranstalter: Bundesfachlehranstalt für das Elektrohandwerk Oldenburg

Tips für die Werkstatt

Reststrom von Al-Elkos

Bestimmte Anwendungsfälle erfordern Elkos mit niedrigem Reststrom. Zum Beispiel haben viele Zeitgeber-Schaltungen einen Elko im zeitbestimmenden Glied, wenn es auf eine große Verzögerungszeit ankommt. Die Industrie stellt deshalb spezielle Elkos mit besonders niedrigem Reststrom her.

Aber wer kennt nicht den „Samstag-Nachmittag-Effekt“, der dann eintritt, wenn ein bestimmtes Bauteil nach Ladenschluß gebraucht wird! In diesem Fall hier kann ein Trick weiterhelfen. Dazu muß man nur den Elko unterhalb seiner Nennspannung betreiben. Dann sinkt der Reststrom, und zwar nicht nur linear mit der angelegten Spannung, sondern viel stärker. Betreibt man beispielsweise einen Elko mit 90% seiner Nennspannung, so sinkt der Reststrom auf 50% des Wertes, der beim Betrieb an Nennspannung auftritt. Wird die halbe Nennspannung angelegt, fällt der Reststrom sogar auf 12% dieses Wertes.

Diese Angaben sind Richtwerte, die einem Siemens-Datenbuch entnommen wurden.

Sony's HiFi-Cassette schon gehört?



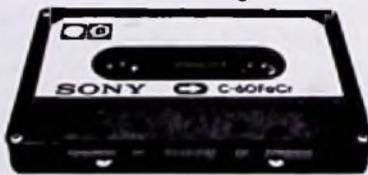
In puncto HiFi-Qualität neigen wir von Sony dazu, alles auf die Spitze zu treiben.

Deshalb können wir Ihren sensiblen Ohren eine Compact-Cassette anbieten, die nicht mehr als Zubehör, sondern als hochwertiges HiFi-Cassetten-Decks ebenbürtiges HiFi-Gerät anzusehen ist.

Sony Ferrichrome. Sie ist die Cassette, die den Klang quasi naturrein beläßt, also schon fast Studio-Qualität liefert:

Durch erweiterten, linearen Frequenzbereich für volle Baß- und brillante

Höhenwiedergabe. Durch außerordentlich geringes Modulationsrauschen für mehr Dynamik im gesamten Hörbereich. Durch zusätzliche Aussteuerungsreserve von ca. 4 dB für verzerrungsfreie Wieder-



DIE SONY FERRICHROME-CASSETTE

gabe von Dynamikspitzen. Durch präzisen Bandlauf für sichere Spurlage und gleichmäßigen Band-, Kopfkontakt. Durch spiegelglatte Bandoberfläche für extreme Tonkopf-Schonung.

Also: Sony Ferrichrome rein, den Bandsortenschalter auf FeCr (wenn nicht vorhanden auf Normal) und die Ohren spitzen.

Mit freundlichen Grüßen von Ohr zu Ohr.

SONY

Sony GmbH, Hugo-Eckener-Str. 20, 5000 Köln 30

...ungen im
...ch von dem
...higürnel Zur
... und dünnen
...arkasse ver...

Notrad

Statistik der Autos pro Jahr
...ultretende
...verhalten,
...Noträder oder
...eigenschaf...

...hat es in
...gegeben. Der
...höhere Weite
...Total Mobilitä
...Dunlop, eine
...anne und für die
...ständige Spezial
...von Reifen und

...nder Einfachheit
...Patent derame
...Patent Corpore
...Es besteht aus
...schlesten Plastik

...im Reifeninneren
...sichtbar
...der Felge un
...der Reifen, der
...nicht, wie üblich
...Felge ab, sondern
...nur um wenig
...bis der Stützpunkt
...kommt.

...auch soll das Profil
...so gute Rollere
...gelesen haben, die
...mechanische Sicherheit
...verschiedene
...reits damit auszu
...So ist es bein
...lich, den Wagen
...Reifen mit Ge
...positionen bis 130 km
...fahren. Auch der
...auf längeren Strecken
...auf die over
...ung der platten
...nichts im Wege. G
...Plastik-Mater
...stabil, daß Wider
...harte Schließmechan
...ülldeckel gefahr
...werden können.
...Konstruktion
...darin, daß sei
...keinerlei Änderun
...Auto selbst erforder

Sony Ferrichrome - Cassette. Das Angebot für einen erwachenden Markt.

Das unbestechliche Ohr deutscher Musik-Liebhaber hat die Compact-Cassette als hifi-hoffähig angenommen.

Gewissenhafte Marktanalysen lassen auf einen Trend schließen, der Ihnen einen schwunghaften Handel mit hochwertigen HiFi-Cassetten garantiert. Die Zuwachsraten dürften im kommenden Jahr bei ca. 35% liegen.

Und damit Ihr Geschäft sofort in Schwung kommt, geben wir von Sony Ihnen die Möglichkeit, Ihren kritischen Kunden ein wirklich gutes Angebot zu machen: Mit der Sony Ferrichrome-Cassette zu einem fairen Preis.

Die Sony Ferrichrome-Cassette ist die Cassette, die den Klang quasi naturrein beläßt. Also schon fast Studio-Qualität liefert. Denn wir von Sony meinen, ein gutes Geschäft ist nur dann gut, wenn es keinen Mißklang hinterläßt. Weder bei Ihnen, noch bei Ihren Kunden.

SONY

Cassetten-Tapedecks

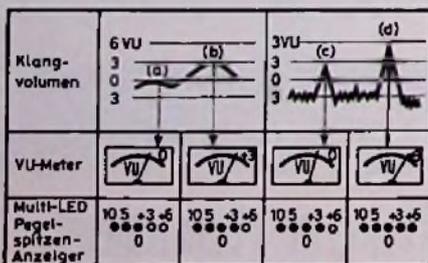
Neuartige Spitzenwert-anzeige

Einige neue Cassetten-Tapedecks der japanischen Firma JVC sind mit einer Spitzenwertanzeige ausgestattet, die in fünf Frequenzbereichen über die Pegel eines aufzunehmenden Signals informiert. Welche Vorteile diese Entwicklung bringt und wie man sie nutzt, ist Thema dieses Beitrages.

Spitzenwertanzeige und VU-Meter

Mit einem VU-Meter ist es möglich den durchschnittlichen Wert eines Eingangssignals zu kontrollieren. Charakteristisch für diese Instrumente ist, daß sie den Pegel anzeigen, den unser Ohr als Lautstärke empfindet. Der Spitzenwertanzeiger liefert dagegen Informationen über die höchsten Werte eines Signals. Er hat eine Anstiegsverzögerung von nur 30 ms und reagiert damit zehnmal schneller als ein VU-Meter. Ein Spitzenwertanzeiger nimmt deshalb im Gegensatz zu VU-Metern auch plötzlich auftretende starke Pegeländerungen wahr, die bei zu hoher Aussteuerung eine Ursache für Störgeräusche sind (Bild 1). Allerdings erfolgt die Anzeige unbewertet über den gesamten Hörbereich. In Wirklichkeit kann das Tonband aber nicht bei allen Frequenzen

Bild 1. Vergleich der Anzeige eines VU-Meters mit einem Spitzenwertanzeiger bei langsam schwankendem und impulsförmig schwankendem Signal.



gleich hoch angesteuert werden; der zulässige Signalpegel ist besonders bei hohen Frequenzen niedriger als bei mittleren (Bild 2). Bei üblichen Spitzenwertanzeigern mit 5 oder 6 LEDs weiß man nun im Falle einer Übersteuerung nicht, welche Frequenz der unzulässige hohe Pegel hat. Die Firma JVC entwickelte deshalb einen „spektralen“ Spitzenwertanzeiger, bei dem 25 LEDs den augenblicklichen Signalpegel in 5 Frequenzbereichen anzeigen.

Spektral-Spitzenwertanzeige und Spitzenwertanzeige

Wenn bei einer herkömmlichen Spitzenwertanzeige beispielsweise die 5. LED aufleuchtet (Übersteuerung), signalisiert sie damit einen zu hohen Signalpegel bei irgendeiner Frequenz. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet die Spektral-Spitzenwertanzeige; nur sind hier 5 Frequenzbereiche (Tabelle) mit jeweils 5 LEDs vorgesehen. Das gesamte Frequenzspektrum eines aufzunehmenden Signals wird so sichtbar gemacht. Um die Anzeige möglichst genau zu machen, zeigen die LEDs nicht nur in einem begrenzten, sondern in einem besonders breiten Frequenzbereich den augenblicklichen Pegel an.

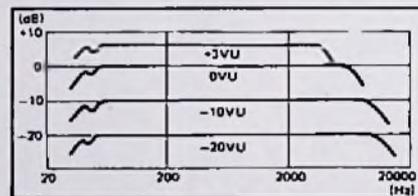


Bild 2. Dynamikumfang eines repräsentativen Magnetbandes

Welche Vorteile bringt diese JVC-Entwicklung nun in der Praxis? Wegen der umfassenden Anzeige des Eingangssignals kann eine zuverlässige Aussage darüber gemacht werden, ob es für eine Aufnahme überhaupt brauchbar ist. Außerdem kann man in Verbindung mit VU-Metern eine Aufnahme so kontrollieren und beeinflussen, daß Störungen über den gesamten Frequenzbereich minimal werden. Das ist möglich, weil eine Zunahme des Signalpegels bei hohen Frequenzen auf der Anzeige erkennbar ist und somit Gegenmaßnahmen möglich sind, die eine Übersteuerung verhindern, bevor sie eintritt. Besonders bei Cassetten-Tonbandgeräten ist diese Möglichkeit nützlich, da hier der optimale Aufnahmepegel wegen des geringen Dynamikumfangs bei hohen Frequenzen möglichst genau einzuhalten ist. Eine mit Spektral-Spitzenwertanzeige gemachte Aufnahme hat also auch eine größere Dynamik. An einem Beispiel soll nun gezeigt werden, wie die Spektral-Spitzenwertanzeige (und VU-Meter) bei Musikaufnahmen richtig ge-

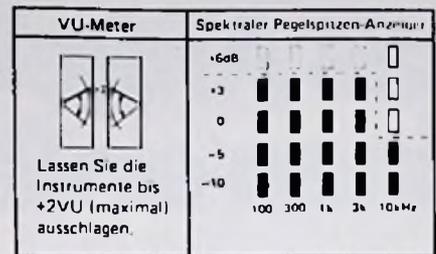


Bild 3. Sollwerte der VU- und Spektral-Spitzenwertanzeige bei der Aufnahme eines Musikstückes, dessen Pegel nur wenig schwankt

nutzt wird. Aufzunehmen ist ein Musikstück, dessen Pegel nur wenig schwankt, beispielsweise leichte Unterhaltungsmusik oder Kammermusik. Die besten Ergebnisse erzielt man bei der Beachtung folgender Anweisungen: Die VU-Meter sollen „+2VU“ nicht überschreiten. Bei dem Spektral-Spitzenwertanzeiger dürfen im Frequenzbereich 100 Hz bis 3 kHz die „+6-dB“-LEDs auch bei den lautesten Passagen nicht aufleuchten (Bild 3). Das gilt auch für die LED-Zeile bei 10 kHz, nur müssen hier auch noch die LEDs für +3 dB und 0 dB dunkel bleiben. Bei Rockmusik oder Jazz darf die Anzeige am VU-Meter „0 VU“ nicht überschreiten, damit noch Reserven für Impulsspitzen vorhanden sind. An der Anzeige des Spektral-Spitzenwertanzeigers ändert sich gegenüber dem vorherigen Beispiel nur der Status der „0-dB“-LED; bei lauten Passagen darf sie jetzt etwas flackern. □

Dieses Bild strahlt Zufriedenheit sowohl bei der Kundin als auch beim Kundendienstmitarbeiter aus. Voraussetzung dafür sind pünktliches Erscheinen, sauberes und höfliches Auftreten und natürlich, last not least, ordnungsgemäße Ausführung der Reparatur. (Aus: „Kleiner Knigge für den Kundendienst“ von AEG-Telefunken)



Schaltungs-Entwicklung

Der Dual-Gate-MOS-FET BF 910 in der Praxis

Josef Schürmann, Freising

Die Vorzüge, die Dual-Gate-MOS-FETs in HF-Baugruppen bringen, haben die Bauelemente-Hersteller dazu veranlaßt, das Angebot an diesen Typen laufend zu erweitern. In diesem Beitrag werden Eigenschaften und Anwendungsbereich des BF 910 beschrieben, den Texas Instruments vor etwa einem halben Jahr auf den Markt brachte.

Dual-Gate-MOS-FETs werden immer häufiger in Verstärkern und Mischschaltungen verwendet. Das hat gute Gründe, denn Konzepte mit Dual-Gate-MOS-FETs haben gegenüber bipolaren oder Pin-Bipolaren Schaltungsentwürfen erhebliche Vorteile: Wegen des geringen Eigenrauschens ist die Empfindlichkeit bei kleinen Eingangssignalen viel besser. Die quadratische Steuerkennlinie und selektive Eingangskreise ermöglichen eine hohe Großsignalfestigkeit. Mit der Sourceschaltung aufgebaute Verstärkerstufen sind wegen der kleinen Rückwirkungskapazität von nur 0,03 pF sehr stabil. Günstig ist auch die optimale Anpassung des Eingangs über abgestimmte Vorkreise und die Möglichkeit der leistungslosen Verstärkungsregelung mit einem Regelumfang bis zu 55 dB. Schließlich ist noch die geringe Streuung der Parameter zu nennen und der gute Schutz vor Spannungsspitzen, den die mitintegrierten Zenerdioden bieten.

Anwendungsbereich

Der BF910 ist für UKW Vor- und Mischstufen sowie für Anwendungen in Kabel- und VHF-Fernsehtunern entwickelt worden. Daneben läßt er sich in Antennenverstärkern und Eingangsstufen von HF-Geräten sowie für Treiberstufen in Meßgeräten und Senderschaltungen verwenden, bei denen eine

Josef Schürmann ist Entwicklungsleiter für Kleinsignal-Bauelemente bei Texas Instruments, Freising.

In Mischstufen führt der BF910 zu höherer Verstärkung und besserer Großsignalfestigkeit. Da in Eingangsteilen oder Tunern neben der hohen Empfindlichkeit auch eine möglichst hohe Verstärkung gewünscht wird, und andererseits die Vorstufenverstärkung ein bestimmtes Maß nicht überschreiten soll, ist die hohe Mischverstärkung des BF910 für den Schaltungs-Entwickler von besonderem Interesse.

Eigenschaften

Bei der Entwicklung des BF 910 wurde Wert gelegt auf eine Schaltungsvereinfachung in UKW-Stufen, gute Ausnutzung der Versorgungsspannung, hohe und konstante Verstärkung sowie auf eine hohe Mischverstärkung. Das äußert sich dann auch in einer Verdopplung des I_{DSS} -Wertes gegenüber konventionellen MOS-FETs, so daß die Lage des Arbeitspunktes nur vom Wert des Sourcewiderstandes abhängt. Um den bei HF-Verstärkerstufen üblichen Drainstrom von 5 mA bis 12 mA zu bekommen benötigt der BF 910 eine negative Vorspannung von etwa 0,5 V, die man mit einem verhältnismäßig niederohmigen Sourcewiderstand erzeugen kann (Bild 1). Bei dieser vereinfachten Arbeitspunkteinstellung hat das Gate 1 Massepotential und der bisher notwendige Spannungsteiler am Gate 1 sowie der Trenn-Kondensator können entfallen (Bild

hohe Linearität gefordert wird. Besonders im UKW-Tuner und in HF-Verstärker Stufen führt er zu Einsparung von Bauteilen bei gleichzeitiger Erhöhung der Empfindlichkeit und Verstärkung. In Antennenverstärkern ist er für die neuen Störfestigkeitsvorschriften besser geeignet als herkömmliche Typen da er eine höhere Stromaussteuerung hat.

Bild 1. Vorstufe mit BF 910. Die Arbeitspunkt-Einstellung erfolgt mit dem Sourcewiderstand R_S

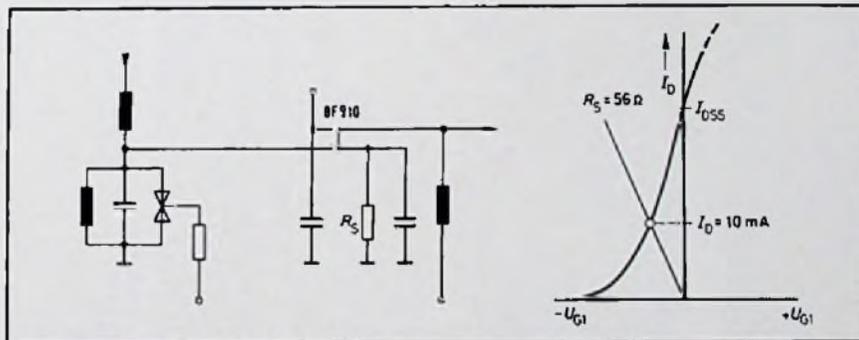
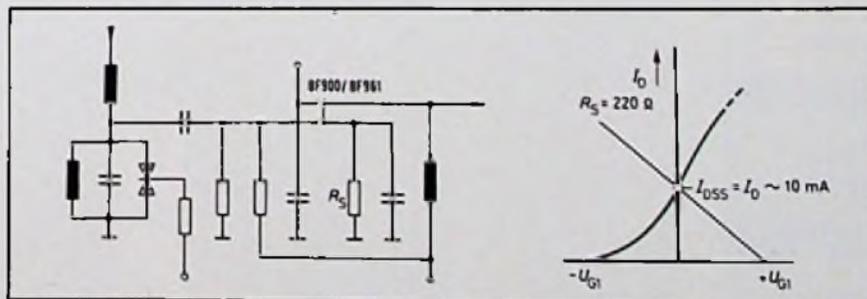


Bild 2. Konventionelle Vorstufe. Für die Arbeitspunkt-Einstellung ist noch ein Spannungsteiler notwendig.

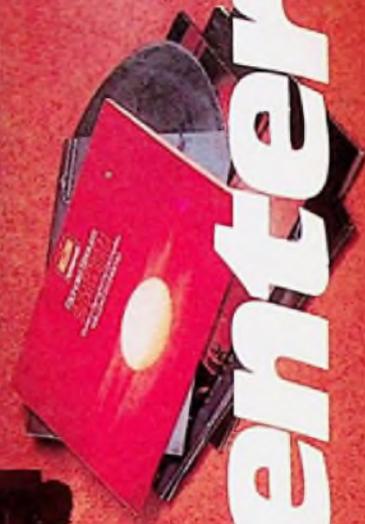


TFT

Technik der Welt



FHC 2680



Neu: Fernseh-HiFi-Center

Die ganze Electronic in einem – technisch perfekt – im Design unserer Zeit.

Schon der Siegeszug der HiFi-Türme deutete darauf hin, daß immer mehr Interessanten heute „alles in einem“ suchen. Was lag da näher als die Idee, das HiFi-Center zu erweitern und zum kompletten Audio-Video-Zentrum auszubauen?

Designer von ITT haben dafür eine ideale Synthese zwischen technischem Look und zeitlos schöner, gefälliger Formgebung gefunden: Das ist Technik, mit der man gern zusammen lebt.

Die Audio- und Video-Bereiche sind übrigens miteinander verbunden. Dadurch kann der Fernseh-Ton alternativ auch über die HiFi-Klangstrahler wiedergegeben werden.

Fernseh-HiFi-Center ▲ 2680:

Farbfernsehgerät

66-cm-HELIOCHROM-Bildröhre mit 70% mehr Leuchtkraft. Vollelectronischer Programmspeicher (Sendersuchlauf) für bis zu 16 Programme. Infrarot-Fernbedienung für Fernsehgerät und alle Laufwerkfunktionen des Video-Recorders.

Video Recorder

240 Color

Der als Zubehör lieferbare VIDEO RECORDER 240 COLOR arbeitet nach dem „Super-Video-System“ (SV-System). Maximale Aufnahme und Wiedergabe bis zu 5 Stunden mit SVC 5-Cassette. Eigenes, unabhängiges Empfangsteil mit Sendersuchlauf bis zu 8 Programmen. Vorwahl der automatischen Aufnahme bis zu 10 Tagen im voraus. Aussteuerungsautomatik für optimale Bild- und Tonaufzeichnung. Vollelectronische Laufwerk-Steuerung.

Plattenspieler HiFi 8012

Vollautomatisches

Direct-Drive-Laufwerk mit Frontbedienung. Rumpel-Geräuschspannungsabstand: > 65 dB.

Leucht-Stroboskop. Getrennte Geschwindigkeits-Feineinstellung für 45 bzw. 33 U/min. Geschwindigkeit-Einstellung kombiniert mit Plattengröße.

Umschalter für Standard- und Spezialplatten (z. B. Direktschnitt-Platten oder 17 cm-LP). Moving-Magnet-Tonabnehmer-System AT 12 XE mit elliptischem Diamant.

Receiver HiFi 8033

Musikleistung: 2 x 90 Watt. Nennleistung: 2 x 55 Watt. 4 Wellenbereiche (UKW, KW, MW, LW). 5 UKW-Festsender-Tasten. Feldstärke- und Ratiomittel-Instrument. Muting. Mitten-Regler, Rausch- und Rumpelfilter, Loudness. LED-Keite als Output-Meter. Tape-Dubbing-Einrichtung. UKW-Empfindlichkeit: 1,2/40 µV (Mono/Stereo an 300 Ohm).

Cassetten-Deck

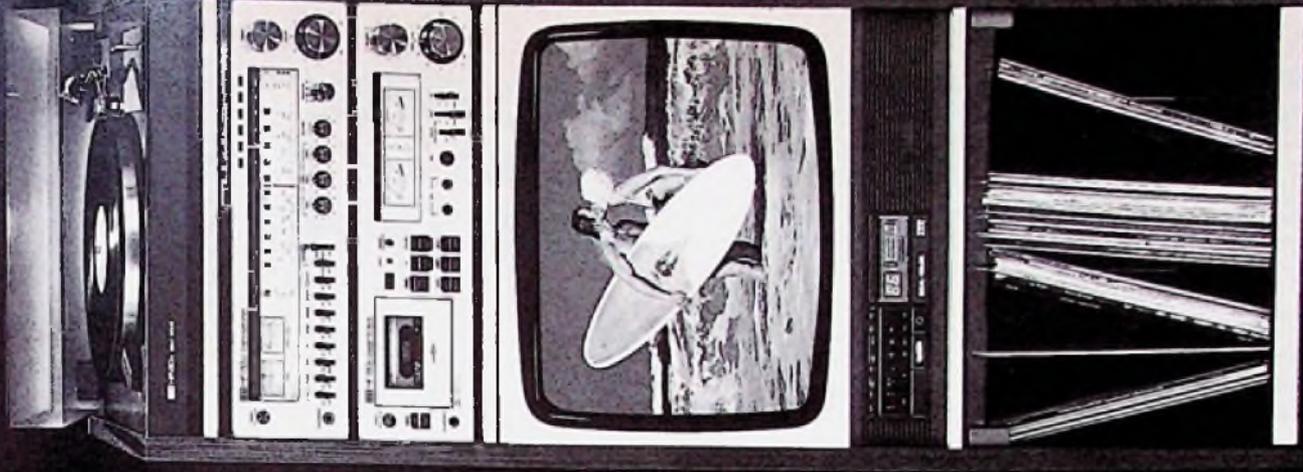
HiFi 8021

DOLBY-Rauschunterdrückungs-System. 2 VU-Meier und Leuchtlatode für Peak-

Anzeige. Manuelle Aussteuerung mit getrenntem Master- und Balance-Regler. Getrennte Umschaltung für Vormagnetsierung und Entzerrung für 3 Bandsorten. Memory-Bandzählwerk. Übertragungsbereich: 40 – 15000 Hz (CrO₂). Ruhegeräuschspannungsabstand: 66 dB (DOLBY).

Fernseh-HiFi-Center ▲ 2080

Die Audio-/Video-Einheit in kompakten Dimensionen. Das integrierte Farbfernsehgerät besitzt eine 51-cm-HELIOCHROM-Bildröhre, Infrarot-Fernbedienung und einen vollelectronischen Programmspeicher für 16 Programme. Als HiFi-Komponenten werden der Direct-Drive-Spieler HiFi 8011, das Cassetten-Deck HiFi 8021 und der Receiver HiFi 8032 mit 2 x 70 Watt Musikleistung eingesetzt.



FHC 2080

**ITT Schaub-Lorenz,
7530 Pforzheim**

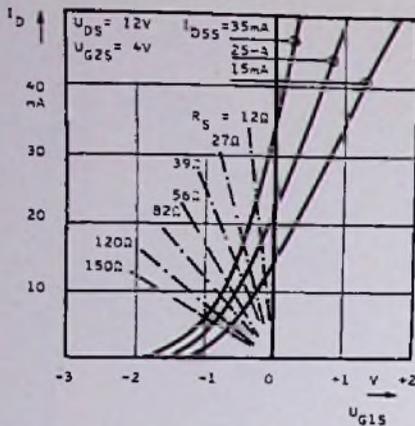


Bild 3. Steuerkennlinie $I_D = f(U_{G1S})$ für verschiedene I_{DSS} -Werte

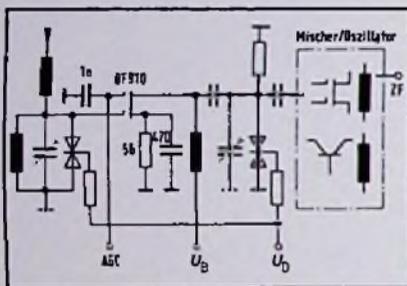


Bild 4. Schaltung einer UKW-Vorstufe

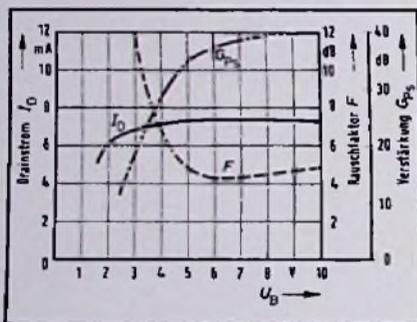


Bild 5. Drainstrom, Rauschfaktor und Verstärkung als Funktion der Betriebsspannung; Sourcewiderstand $R_S = 56\Omega$

stärkung V_M optimal. Sie kann näherungsweise über die folgende Beziehung ermittelt werden:

$$V_M = \frac{Y_{21M}}{4 \cdot g_{11} \cdot g_{22}}$$

g_{11} – Eingangsleitwert für das HF-Eingangssignal

g_{22} – Ausgangsleitwert auf der ZF-Seite

Y_{21M} – Mischsteilheit

Solange die Aussteuerung auf den quadratischen Teil der Steuerkennlinie beschränkt bleibt kann man für die Mischsteilheit Y_{21M} mit dem 0,25fachen Wert der Vorwärtssteilheit bei Geradeausverstärkung rechnen. Diese Näherung gilt besonders für den UKW-Bereich und für selektive Mischstufen da hier die Rückwirkung vernachlässigbar klein ist und die transformierten Eingangs/Ausgangs-Admittanzen der Schaltung den g_{11} - und g_{22} -Werten des BF 910 angepaßt sind. Bei vorgegebenem Eingangswert g_{11} wird die Verstärkung in additiven Mischern nicht nur von den Koeffizienten der zuvor genannten Gleichung bestimmt, sondern auch von der Schwellspannung an Gate 1.

Neben den erwähnten Vorzügen hat der BF 910 eine hohe Mischsteilheit, die mit 6 mS den doppelten Wert von normalen Dual-Gate-MOS-FETs hat. Außerdem gelang es den Ausgangsleitwert auf 0,04 mS zu verringern. Dadurch wird in VHF-Mischschaltungen – je nach Schaltungsausführung – ein Gewinn an Verstärkung möglich, der zwischen 2 dB und 5 dB liegt. Dabei sind schon störende Einflüsse berücksichtigt, zum Beispiel die bei VHF-Mischern oft nicht optimale ZF-Anpassung oder die unvollständige Aussteuerung der Kennlinie durch die Oszillatorspannung. Wie die Steuerkennlinie bei verschiedenen I_{DSS} -Werten verläuft (die Steigung der Kennlinie hängt von der Spannung an Gate 2 ab) zeigt Bild 3; I_{DSS} -Strom I_D für $U_{G1S} = 0$ V. Die Arbeitspunkte, die man bei den verschiedenen Sourcewiderständen $R_S = 12\Omega \dots 150\Omega$ bekommt können aus den Schnittpunkten der Kennlinie mit den jeweiligen Widerstandsgeraden ermittelt werden.

Anwendungsbeispiel

Für Verstärker ohne Regelung oder mit einem Regelbereich bis 20 dB eignet sich die Schaltung aus Bild 1. Ist ein größerer Regelbereich notwendig, muß die Spannung am Source-Anschluß auf etwa +2 V erhöht werden, wenn man negative Werte für die Regelspannung vermeiden möchte. Bild 4 zeigt den BF 910 in der Vorstufe eines UKW-Tuners. Der Arbeitspunkt wird mit dem Sourcewiderstand $R_S = 56\Omega$ so eingestellt, daß ein Drainstrom von 7,5 mA fließt. Das Gate 1 ist hier unmittelbar mit dem Eingangskreis verbunden, dessen Abstimmung wegen der Großsignalfestigkeit im unteren Frequenzbereich mit Gegentakt-Varaktordioden erfolgt. Wie sich die Verstärkung, Rauschzahl

und der Drainstrom der Vorstufe mit der Betriebsspannung ändert zeigt Bild 5. Bis hinunter zu 5 V bleiben Rauschzahl und Verstärkung annähernd konstant; der Drainstrom beginnt dagegen erst ab 2,5 V merklich abzufallen. Das heißt, daß der Oszillator bei Spannungen unter 5 V nicht mehr zufriedenstellend arbeitet während die Vorstufe bis 2,5 V funktionsfähig bleibt. Die Streuung des I_{DSS} -Wertes hat auf die Größe der Verstärkung und des Rauschfaktor kaum Einfluß, weil diese wegen der hohen Steilheit des BF 910, im Bereich $I_{DSS} = 7$ mA bis 30 mA konstant sind. □

Kurzberichte über neue Bauelemente

Dual-In-Line Schalter

Grayhills neue DIP-Schalter (Vertrieb: Data Modul, München) der Serie 76 B (herausstehende Schaltwippe) und 76 RB (versenkte Schaltwippe) haben hermetisch dichte Anschlüsse und können problemlos im Schwallbad eingelötet werden. Zusätzlich kann man die Schalter auch an der Oberseite abdichten, so daß sie nach dem Schwallbad mit einer Ultraschall-Wäsche zu



Auch so lassen sich die neuen DIP-Schalter von Grayhill reinigen.

reinigen sind. Das bedeutet eine erhebliche Einsparung an Produktionskosten. Durch die vollständige hermetische Abdichtung der Schalter können bei der Lötung auch keine Dämpfe mehr eindringen, die – wie sich in mehreren Tests gezeigt hat – eine Vergrößerung des Kontaktwiderstandes bewirken. Nach dem reinigen wird die Schutzschicht entfernt und der Schalter kann programmiert werden. Lieferbar sind 2polige bis 10polige Ausführungen.

2). Ein geringer Wert für den Sourcewiderstand hat an ihm einen kleinen Spannungsabfall zur Folge, womit nahezu die volle Betriebsspannung an der Drain-Source-Strecke benutzt werden kann; das ist wichtig für den Aussteuerbereich. Aus Bild 1 ist noch die große Steilheit der Steuerkennlinie zu erkennen, die auf Werte von 25 mS bis 28 mS erhöht wurde. Da es jetzt möglich ist den Arbeitspunkt in die Mitte dieser Kennlinie zu legen, erhält man auch gute Großsignaleigenschaften.

Wegen der hohen Misch-Steilheit und dem niedrigen Ausgangsleitwert ist die Mischver-

FÜR GANZE 378 MARK HABEN SIE MIT GOSSEN IHRE ROUTINE- MESSWERTE SICHER IM GRIFFE.

Neu: das 3½stellige Digital-Meßgerät von Norma. Ein robustes und vielseitiges Betriebs-Meßgerät (160 x 98 x 44 mm, 400 g). Es eignet sich so richtig für den Werkzeugkoffer oder für die Overall-Tasche. Ein Griff danach – und Sie freuen sich, dieses moderne kleine Ding zu besitzen...

Unser Normatest D 1210 zeigt schnelle und eindeutige Werte: Spannung in den Bereichen 2/20/200/1000 V. Strom in den Bereichen 0,2 und 10 A. Widerstände in den Bereichen 2/20 k Ω / 20 M Ω. Digital.

Wir haben das Normatest D 1210 sehr preisgünstig gemacht. Denn alle, die Spaß an moderner Digitalanzeige haben und dennoch ein robustes Gerät brauchen, sollen es sich leisten können. Es kostet zur Einführung ganze 378 Mark

incl. Meßschnüre und Prüfspitzen (Rabatte ab 4 Stück auf Anfrage). Damit ist es das Digital-Gerät für Montage und Service, für die Routinemessungen im Labor, sogar für Hobby-Bastler. Ja, und es kommt von dem großen und

bekanntesten Spezialunternehmen der Meß- und Regeltechnik: von Gossen in Erlangen.

Mit dem Aktions-Order-Scheck können Sie dieses Gerät bis zum 31.12.1978 direkt ab Werk zum Preis von 378,- DM bestellen. Sie erhalten dazu selbstverständlich die Garantie von 6 Monaten sowie den vollen

Kundendienst. Unsere Empfehlung: Nutzen Sie dieses zeitlich begrenzte Angebot.

Ein Griff zur Schere – und Sie haben die Sache im Griff.



MIT GOSSEN ERHALTEN SIE WERTE.



GOSSEN

GOSSEN GMBH, 8520 ERLANGEN, TELEFON (091 31) 827-1, TELEX 629845, GENERALVERTRETUNG
ÖSTERREICH: NORMA MESSTECHNIK GES.M.B.H. A-1111 WIEN, TELEFON 743594

Wir sind auf der electronica München, Halle 20 O.G., Stand 21053/21054

Aktions-Order-Scheck

- Liefern Sie bitte sofort ____ (Anzahl) Normatest D 1210 zum Einzel-Preis von DM 378,- mit 6monatiger Garantie und vollem Kundendienst-Anspruch
- Unterbrechen Sie uns bitte ein Angebot über ____ (Anzahl) Normatest D 1210.
- Senden Sie uns vorerst bitte weiteres Informationsmaterial.

(Firma)

(Bearbeiter ist Frau/Frl./Herr)

(Straße/Nr.)

(Datum/Unterschrift – nur bei Bestellungen erforderlich.)

(PLZ/Ort)

Verbesserter Stereodecoder

Der UKW-Stereodecoder MC 1309 von Motorola ist mit dem weitverbreiteten MC 1310 pin-kompatibel. Seine wichtigsten Merkmale sind geringe Leistungsaufnahme, hohe Unterdrückung des Netzbrumms und automatische, transientenfreie Mono/Stereo-Umschaltung. Wie der MC 1310 benötigt auch der MC 1309 nur wenige externe Bauteile und kommt ohne Induktivitäten aus. Die Einstellung des Oszillators im PLL-Demodulator auf Nennfrequenz erfolgt mit einem Potentiometer; der mitintegrierte NF-Verstärker ($v = 1$) wird mit einem äußeren Lastwiderstand funktionsfähig. Für das Eingangssignal sind Effektivwerte zwischen 0,25 V und 1,75 V zulässig. Bei 0,85 V Eingangsspannung ist der Klirrgrad 0,1%. Anstelle der üblichen Spannungsstabilisierung mit Zenerdiode wird im MC 1309 die störungsfreiere Bandgap-Technologie für die Referenzspannungsquelle verwendet, die auch den Vorteil hat, daß die Versorgungsspannung in dem großen Bereich von 4,5 V bis 16 V schwanken darf. Für den Logikteil wurde die PL-Technologie angewendet, während man zur Herstellung der hochohmigen internen Widerstände die Ionenimplantation benutzte. Lieferbar ist der Baustein im 14poligen DIL-Gehäuse.

Meldungen über neue Bauelemente

Spannungsregler mit Gleichrichter. Auch die Gleichrichterdiode enthält der Spannungsregler FCI SH 1705 von Fairchild. Der IC hat ein 4poliges TO-3 Gehäuse und gibt bei der festen Ausgangsspannung von +5 V einen Strom von maximal 5 A ab. Der Regler selbst ist wie der Spannungsregler $\mu A 78 H 05 A$ aufgebaut und hat auch dessen Eigenschaften.

Fernbedienung für Sensorschalter-IC. Der Zweidraht-Sensorschalter U 112 BA von AEG-Telefunken erhält mit dem Baustein U 113 B einen Fernbedienungsschalter. Der IC hat ein vierpoliges DIP-Gehäuse und kann auch als Einzelrampengenerator oder Konstantstromquelle verwendet werden.

Flachsockel für ICs. Die Spezial-Electronic KG, München, bietet eine komplette Familie preiswerter Flachsockel der Firma Garry an. DIP-Typen mit 8, 14, 16, 18, 20, 22 und 24 Anschlüssen sowie LSI-Typen mit 24, 28, 36 und 40 Anschlüssen sind lieferbar. Bei großen Stückzahlen werden Preise von 2 Pfennig je Kontakt erreicht.

Fernsehempfänger

Neuartige Bildschirme aus Japan

Unmittelbar aus Japan erreichte uns kurz vor Redaktionsschluß die Meldung über zwei Entwicklungen, die in der nächsten Zeit sicher an Bedeutung gewinnen werden.

Die Matsushita Electric Industrials Co. Ltd. Osaka, teile Mitte September mit, daß das Unternehmen zwei neue Arten von Fernseh-Bild-Anzeigen entwickelt hat: Einen Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger im Taschenformat mit Flüssigkristallanzeige anstelle einer Bildröhre sowie einen Farbfernsehempfänger mit einer neuartigen Bildröhre, die nur eine Elektronenkanone enthält und auch nur einen Elektronenstrahl benötigt. Beide Neuheiten haben nur geringe Abmessungen und einen geringen Energiebedarf. Ob und wann der Fernsehempfänger mit Flüssigkristallanzeige auf den Markt gebracht wird, ist noch nicht entschieden, weil das Unternehmen ein noch kleineres Gerät mit noch geringerer Energieaufnahme entwickeln will. Dagegen ist der Farbfernsehempfänger sowohl für das NTSC- wie für das Pal-System fertig entwickelt und soll vom Frühjahr nächsten Jahres an exportiert werden.



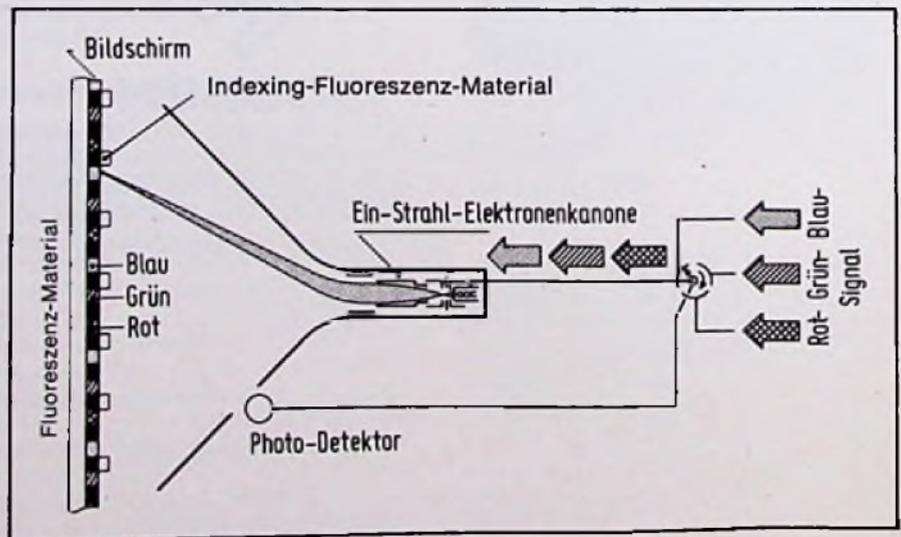
Bild 1. Schwarz-Weiß-Taschenfernsehempfänger mit Flüssigkristallanzeige

Taschenfernseher mit Flüssigkristallanzeige

Der Fernsehempfänger mit der Form eines Zigarettenetuis und den Maßen (Länge x Breite x Höhe) 11,8 cm x 11,5 cm x 3,4 cm wiegt 640 g. Sein Bildschirm befindet sich auf der Innenseite des aufklappbaren Deckels und hat die Fläche 3,6 cm x 4,8 cm (Bild 1). Mit 240 x 240 Bildpunkten (57 600 Bildpunkte) ist er die größte der bisher entwickelten Flüssigkristallanzeigen für Fernsehbildschirme.

Bei den herkömmlichen Flüssigkristallanzeigen für Fernsehbilder befinden sich die Flüssigkristalle zwischen 2 Flächenelektro-

Bild 2. Schematische Darstellung des Aufbaues der neuen maskenlosen Farbfernsehbildröhre.



den, und die Spannung wird immer an eine ganze Zeile gelegt. Will man die Zeilenzahl erhöhen, so wird zwangsläufig die Zeitdauer verkürzt, während der Spannung an einer Zeile liegt. Das äußert sich aber als schwächerer Kontrast und durch geringere Ansprechempfindlichkeit. Außerdem war es bisher nicht möglich, die aufwendige Schaltung auf so kleinem Raum unterzubringen und die Leistungsaufnahme entscheidend zu verringern.

Diese Schwierigkeiten treten bei der Matsushita-Entwicklung nicht auf: Die Leistungsaufnahme von 1,5 W ist so gering, daß für einen 3stündigen Dauerbetrieb 2 Lithium-Batterien (4,6 V) ausreichen. Die Flüssigkristalle befinden sich nicht mehr zwischen zwei Flächenelektroden, sondern zwischen einer (vorderen) Glaselektrode und einer „IC-Anordnung“. Die Bildsignale für jeden Bildpunkt werden kurzzeitig in je einem Kondensator gespeichert und steuern bei der Entladung der Kondensatoren die Bildpunkte an. In der Ansterelektronik werden CMOS-ICs verwendet, die maßgebend für die geringe Leistungsaufnahme sind. Der wesentliche Fortschritt ist aber das Konzept der IC-Anordnung, das für Flüssigkristallanzeigen bisher nur sehr schwierig zu verwirklichen war. Mit einem neuen Fotoverfahren gelang es jedoch, über 100 000 Funktionselemente einschließlich 57 600 Kondensatoren für die Bildpunkte zu integrieren und zu kontaktieren. Die Flüssigkristallanzeige selbst ist vom Typ DSM (Dynamic Scattering Mode) und zeigt auch bei der Betrachtung unter einem Winkel ein scharfes Schwarz-Weiß-Bild.

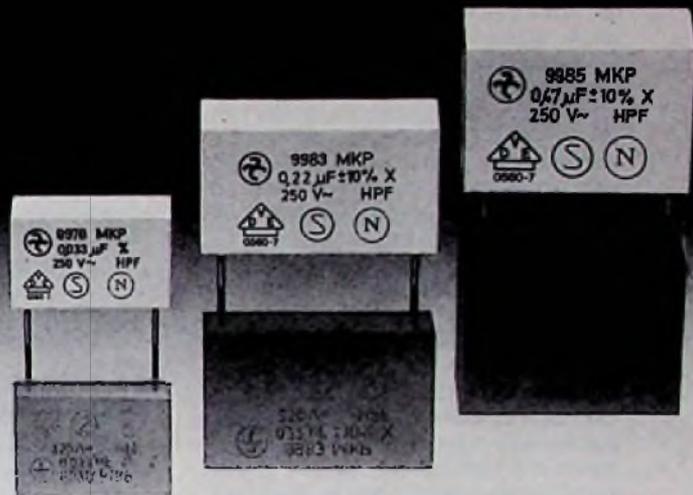
Farbfernsehempfänger ohne Schattenmaske

Die meisten Fernsehempfänger verwenden in der Bildröhre eine Schattenmaske, wodurch sehr viel Leistung verloren geht. Bei der neuen Farbfernsehrohr ist die Schat-

Bild 3. Mit einem charmanten Lächeln zeigt die junge Dame eine der neuartigen Farbfernseh-Bildröhren; daneben zwei Farbfernseh-Portables mit dieser Röhre, links die NTSC-Version, rechts die Ausführung für das Pal-System.



AEG-TELEFUNKEN



Bauelemente für alle Bereiche der Elektronik

Funk-Entstörmittel. Maßgeschneidert – und die ganze Palette.



Einsatzgebiet: z. B. Haushaltgeräte

Wir sind weltweit bekannt für modernste Serien und Spezial-Entwicklungen, perfekte Herstellung, große Lieferkapazität und faire Preise.

Einige von vielen Beispielen:

Funkentstörung von Haushaltgeräten, Rundfunk und Fernsehen sowie von Maschinen und Geräten – wie Aufzüge, HF-Geräte, Netz-Hochfrequenzverriegelungen.

Im Serien-Programm: Funkenlösch-Kondensato-

ren, Einbau-Entstörkondensatoren aller Bauarten und Kombinationen.

Einbau-Entstörfilter, Vorschalt-Entstörgeräte, Durchführungs-Kondensatoren für Anwendungen im KW- und UKW-Gebiet sowie Entstör-Drosseln.

Wir haben das Know-how und die komplette Palette.

Überzeugen Sie sich durch eine genaue Information von

AEG-TELEFUNKEN
Serienprodukte
Passive Bauelemente
Vertrieb Starkstromkondensatoren
Sickingenstraße 71
1000 Berlin 21



Hydra-Kondensatoren
Bauelemente von
AEG-TELEFUNKEN

tenmaske durch ein streifenförmig aufgetragenes lumineszentes Material (Indexing-Fluoreszenz-Material) ersetzt, das immer dann, wenn der Elektronenstrahl darauf fällt, ultraviolettes Licht aussendet. Dieses Licht fällt auf eine Fotoelektronenvervielfacher-Röhre und wird dort in ein elektrisches Signal umgewandelt, das zum Steuern des Elektronenstrahls benutzt wird (Bild 2). Die Verwendung einer einzelnen Elektronenkanone und eines einzelnen Elektronenstrahls verringert den Leistungsbedarf um etwa 40%; außerdem kann der Erdmagnetismus keine Farbverschiebungen mehr auf dem Bildschirm hervorrufen, so daß Entmagnetisierungsschaltungen überflüssig werden.

Der neu entwickelte Farbfernsehempfänger hat eine Bildschirmdiagonale von 11 cm und nimmt eine Leistung von nur 7 W auf; mit neun Trockenbatterien kann er ununterbrochen drei Stunden lang betrieben werden. Die Pal-Version des Farbfernsehempfängers (Bild 3) hat die Maße (Höhe x Breite x Tiefe) 133 mm x 212 mm x 292 mm und wiegt 4,5 kg. □

Bekanntgemachte Patentanmeldungen

Schaltungsanordnung für eine aus der Netzspannung über Gleichrichterelemente abgeleitete Hilfsspannung für mehrpolige Fehlerstrom-Schutzschalter

Patentanspruch: Schaltungsanordnung für eine aus der Netzspannung über Gleichrichterelemente abgeleitete Hilfsspannung für mehrpolige Fehlerstrom-Schutzschalter, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Gleichrichterstrecken für jeden Leiter vorgesehen sind, die an die zugehörigen Strombahnen im Leitungszug des Schalters angeschlossen sind, und daß die Gleichrichterstrecken aller Leiter eine Brückenschaltung bilden, an deren Verbindungspunkten die Hilfsspannung abgreifbar ist.

DBP.-Anm. H 02 h, 3/16. AS 2 653 453

Bekanntgemacht am 7.9.1978

Anmelder: Felten & Guillaume Carlswerk AG, Köln

Erfinder: Horst Zielasko, 2890 Nordenham.

Verfahren zum Aufsuchen von Verkehrsfunksendern

Patentanspruch: Verfahren zum Aufsuchen eines durch eine vorgewählte Bereichskennfrequenz bestimmten Verkehrsfunksenders, dadurch gekennzeichnet, daß die innerhalb der Periodendauer der Bereichskennfrequenz eines gerade empfangenen Verkehrsfunksenders von einem Zählimpuls-generator abgegebenen Zählimpulse in

einem Zähler begrenzter Zählkapazität gezählt werden, daß der Zähler zur Vorwahl auf eine der Bereichskennfrequenz zugeordnete Zahl gesetzt und durch die Zählimpulse ausgefüllt wird und daß ein Signalgenerator ein Signal erzeugt, wenn während der letzten erfaßbaren Zählimpulsperiode die Periodendauer der Bereichskennfrequenz des empfangenen Verkehrsfunksenders endet.

DBP.-Anm. H 04 h, 1/00. AS 2 419 701

Bekanntgemacht am 22.6.1978

Anmelder: Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim

Erfinder: Dipl.-Phys. Wilhelm Hegeler, 3200 Hildesheim

Kanalsuch- und Kanalwählanordnung

Patentanspruch: Kanalsuch- und Kanalwählanordnung mit einem Überlagerungsschwingungsgenerator, der über einen Frequenzbereich durchstimmbare, in dem bestimmte Frequenzwerte bestimmten Empfangskanälen zugeordnet sind, und mit einer Eingabevorrichtung zum Eingeben und Speichern einer Zahl, die einem gewünschten Empfangskanal zugeordnet ist, gekennzeichnet durch eine Mehrresonanz-Filteranordnung, die als Eingangssignal das Ausgangssignal des Überlagerungsschwingungsgenerators empfängt und jeweils bei Erreichen eines dem Empfangskanal zugeordneten Frequenzwertes seines Eingangssignals ein Ausgangssignal abgibt, einen die Ausgangssignale der Mehrresonanz-Filteranordnung zählenden Zähler, eine an den Zähler und an die Eingabevorrichtung angeschlossene Vergleichsschaltung, die den Zählerstand mit der in der Eingabevorrichtung gespeicherten Zahl vergleicht und ein Signal abgibt, das die Übereinstimmung oder die Nichtübereinstimmung der verglichenen Größen anzeigt, und eine Durchstimmvorrichtung zum Durchstimmen des Überlagerungsschwingungsgenerators, die durch das Signal aus der Vergleichsschaltung ausgelöst wird, wenn es die Nichtübereinstimmung der verglichenen Größen anzeigt, und aretirt wird, wenn es die Übereinstimmung der verglichenen Größen anzeigt.

DBP.-Anm. H 04 b, 1/28. AS 2 437 974

Bekanntgemacht am 31.8.1978

Anmelder: Texas Instruments Deutschland GmbH, 8050 Freising

Erfinder: Josef Schürmann, 8051 Oberhummel

Demodulator für frequenzmodulierte elektrische Hochfrequenzschwingungen

Patentanspruch: Demodulator für frequenzmodulierte elektrische Hochfrequenzschwingungen, bei dem die zu demodulierende Schwingung einem Resonator mit über der Mittenfrequenz liegender Resonanzfrequenz und einem Resonator mit unter der Mittenfrequenz liegender Resonanzfrequenz zugeführt wird und bei dem an die beiden Resonatoren Gleichrichter zur Demodulation ampli-

tudenmodulierter Schwingungen angeschlossen sind, die über Zeitkonstantenglieder das Demodulationsprodukt liefern, dadurch gekennzeichnet, daß bei Verwendung von Oberflächenwellenresonatoren die zu demodulierende Schwingung jeweils einem der beiden Kämme der Oberflächenwellenresonatoren zugeführt ist und die Gleichrichter zwischen die beiden anderen, mit den erstgenannten in Eingriff stehenden Kämme und Masse geschaltet sind.

DBP.-Anm. H 03 d, 3/02. AS 2 546 297

Bekanntgemacht am 24.8.1978

Anmelder: GTE Sylvania Inc. Wilmington, Del.

Erfinder: Martin Fischman; G. Norman Williams, Seneca Falls; Jean M. van Noppen, Kessel-Lo (Belgien).

Schaltung zur Temperaturstabilisierung des Gleichstromarbeitspunktes einer Hochfrequenz-Transistor-Leistungsverstärkerstufe

Patentanspruch: Schaltung zur Temperaturstabilisierung des Gleichstromarbeitspunktes einer Hochfrequenz-Transistor-Leistungsverstärkerstufe in Emitterschaltung, insbesondere zur Verwendung im UHF-Bereich mit einem wechselstrommäßig zur Last parallelliegenden Arbeitswiderstand im Kollektorkreis und einer Gleichstromgegenkopplung vom Kollektorkreis zum Basiskreis, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Betriebsspannungspotential und Arbeitswiderstand ein erster wechselstrommäßig überbrückter Gleichstromwiderstand liegt, dem eine Begrenzerdiode parallel geschaltet ist, daß die Gleichstromgegenkopplung zwischen dem ersten Gleichstromwiderstand und dem Arbeitswiderstand angeschlossen ist und über die Reihenschaltung einer in Sperrichtung betriebenen Zenerdiode und eines zweiten Gleichstromwiderstandes an den Basiskreis geführt ist.

DBP.-Anm. H 03 f, 1/34. AS 2 058 956

Bekanntgemacht am 31.8.1978

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Erfinder: Dipl.-Ing. Wolfram Geidel, 7150 Backnang

Stromspiegelschaltung

Patentanspruch: Stromspiegelschaltung mit zwei Transistoren, die je mit einer ersten ihrer Hauptstromstreckenelektroden an eine Eingangsklemme bzw. eine Ausgangsklemme der Schaltung gekoppelt und mit ihrer zweiten Hauptstromstreckenelektrode an eine gemeinsame Klemme gekoppelt sind, die ferner mit ihren Steuerelektroden über eine galvanische Verbindung zusammengeschaltet sind und deren erster weiterhin eine galvanische Verbindung zwischen seiner ersten Elektrode und seiner Steuerelektrode aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die erste Elektrode des zweiten Transistors und die Steuerelektrode

des ersten Transistors ein für den ersten Transistor mitkoppelnder Rückführungszweig geschaltet ist, und daß die galvanische Verbindung zwischen den Steuerelektroden eine die für den zweiten Transistor gegenkoppelnde Wirkung des Rückführungszweiges dämpfende Impedanz enthält.

DBP.-Anm. H 03 f, 3/04. AS 2 635 574

Bekanntgemacht am 7.9.1978

Anmelder: RCA Corp., New York

Erfinder: Bruce D. Rosenthal, Highland Park, Middlesex.

Verfahren zur Kennzeichnung von Verkehrsfunkbereichen

Patentanspruch: Verfahren zur Kennzeichnung von Verkehrsfunkbereichen, in denen Verkehrsfunksender Verkehrsnachrichten übermitteln, wobei die Verkehrsfunksender zur Kennung einen oberhalb des Hörbereichs liegenden Hilfsträger aussenden und jedem Verkehrsfunkbereich eine Kennfrequenz zugeordnet ist, mit der der Hilfsträger des Verkehrsfunksenders moduliert ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsträger mit der Kennfrequenz in der Amplitude moduliert ist und daß die Kennfrequenzen derart gewählt sind, daß sie außerhalb des Hörbereiches liegen, daß eine ausreichende Nachbarselektion erreicht wird und daß Harmonische der Kennfrequenzen zwischen den Kennfrequenzen liegen.

DBP.-Anm. H 04 h, 1/00. AS 2 240 941

Bekanntgemacht am 15.6.1978

Anmelder: Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim

Erfinder: Peter Brägas, 3201 Itzum

Ankoppelschaltung eines Zweitgerätes an die Antenne eines Autorundfunkempfängers

Patentanspruch: Ankoppelschaltung eines Zweitgerätes an die Antenne eines Autorundfunkempfängers, bei der die Antenne mit einem Ende der Primärwicklung eines Übertragers verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die nach Masse weisenden Enden der Primärwicklung und Sekundärwicklung des Übertragers miteinander verbunden und über einen relativ hochohmigen, einen Kondensator und einen Widerstand aufweisenden Schaltungszweig mit Masse verbunden sind, daß die Ankopplung des Zweitgerätes in diesem relativ hochohmigen Schaltungszweig erfolgt und daß das Hauptgerät direkt an das freie Ende der Sekundärwicklung angeschlossen ist und daß die Wicklungen derart gepolt und bemessen sind, daß der Übertrager im Signalweg von der Antenne zum Hauptgerät einer Spule mit bifilarer Wicklung entspricht.

DBP.-Anm. H 03 h, 7/46. AS 2 443 582

Bekanntgemacht am 24.8.1978

Anmelder: Blaupunkt-Werke GmbH, 3200 Hildesheim

Erfinder: Rolf Albert, 3211 Nienstedt; Dipl.-Ing. Hans Rasehorn, 3200 Hildesheim.

Demodulator-Schaltungen

Theoretische Betrachtung von Schaltungen zur Demodulation frequenzmodulierter Schwingungen

Dipl.-Ing. Rudolf Mäusl, Aschheim

Bei kaum einer anderen Modulationsart ist die Demodulation auf so unterschiedliche Weise möglich wie bei der Frequenzmodulation. Zahlreich sind daher auch die Schaltungen, die hier verwendet werden. Die Wirkungsweise der wichtigsten beschreibt der Autor in dieser zweiteiligen Beitragsfolge. Zunächst werden die für das Verständnis der FM-Demodulatoren notwendigen Zusammenhänge erläutert und wesentliche Funktionen grafisch dargestellt.

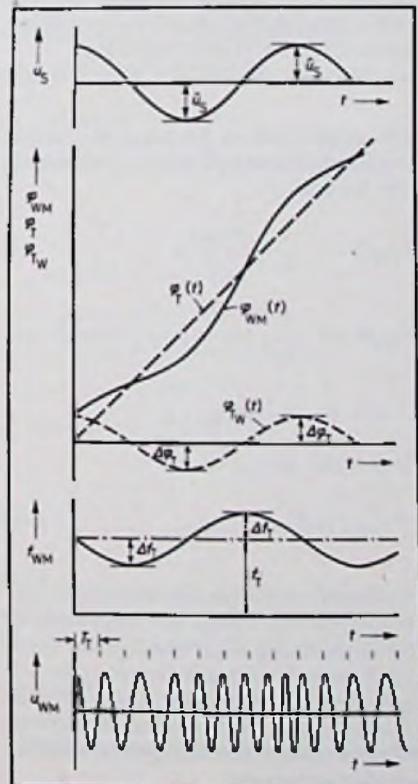
Frequenz- und Phasenmodulation

Bei der Frequenzänderung einer sinusförmigen Trägerschwingung erfolgt gleichzeitig eine Änderung des augenblicklichen Phasenwinkels dieser Schwingung, so daß neben der Frequenzmodulation auch eine Phasenmodulation auftritt. Eine Unterscheidung zwischen den beiden Modulationsarten erfolgt mit der Art, wie sie technisch verwirklicht werden können. Man spricht von Frequenzmodulation (FM), wenn dem Augenblickswert des modulierenden Signals die Frequenzabweichung des Trägersignals (gegenüber dem unmodulierten Zustand) proportional ist. Wenn die Abweichung des Phasenwinkels der Trägerschwingung (gegenüber dem unmodulierten Zustand) proportional zum Augenblickswert des modulierenden Signals ist, dann spricht man von Phasenmodulation (PM). Als übergeordneter Begriff für die Frequenz- und Phasenmodulation gilt der Ausdruck „Winkelmodulation“ (WM).

Eine sinusförmige Trägerschwingung $u_T(t) = \hat{u}_T \cdot \cos \omega_T t$ (1) wird durch das modulierende Signal, das zum Beispiel auch sinusförmig ist, $\hat{u}_S(t) = \hat{u}_S \cdot \cos \omega_S t$ (2) in ihrem Phasenwinkel moduliert $\varphi_T(t) = \omega_T \cdot t$. (3) Es findet eine Überlagerung des vom Modulationssignal abhängigen Wechselanteil des Phasenwinkels $\varphi_{TW}(t)$ mit dem zeitpropor-

tional ansteigenden Phasenwinkel $\varphi_T(t)$ statt. Der Augenblickliche Phasenwinkel $\varphi_{WM}(t)$ der winkelmodulierten Trägerschwingung ist dann:

Bild 1. Phasenwinkel, Frequenz und Zeitfunktion einer winkelmodulierten Schwingung abhängig vom modulierenden Signal



Dipl.-Ing. Rudolf Mäusl ist Professor an der Fachhochschule München und unterrichtet dort im Fachbereich Elektrotechnik.

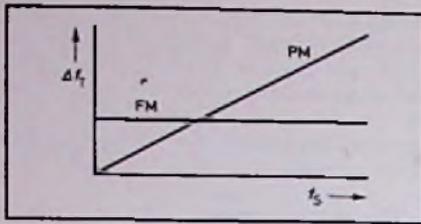


Bild 2. Frequenzhub in Abhängigkeit von der Signalfrequenz bei der Frequenz- und Phasenmodulation

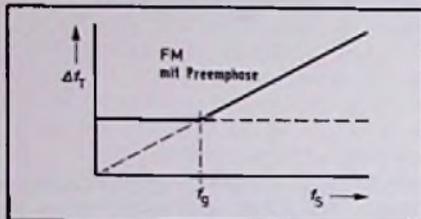


Bild 3. Frequenzhub in Abhängigkeit von der Signalfrequenz bei Frequenzmodulation mit Preemphasis

$$\varphi_{WM}(t) = \omega_T \cdot t + \varphi_{TW}(t) \quad (4)$$

Die maximale vom modulierenden Signal verursachte Winkeländerung wird durch den Phasenhub $\Delta\varphi_T$ angegeben. Dieser ist proportional der Amplitude \hat{u}_S der Signalschwingung. Der Rhythmus der Winkeländerung wird von der Zeitfunktion $\cos \omega_S t$ des modulierenden Signals bestimmt. Man erhält so die Gleichung der winkelmodulierten Schwingung bei Phasenmodulation:

$$u_{WM}(t) = \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T \cdot t + \Delta\varphi_T \cdot \cos \omega_S t) \quad (5)$$

Die augenblickliche Frequenz der winkelmodulierten Schwingung berechnet sich aus der Beziehung:

$$f_{WM}(t) = \frac{1}{2\pi} \frac{d\varphi_{WM}(t)}{dt} \quad (6)$$

$$f_{WM}(t) = \frac{1}{2\pi} \cdot [\omega_T + \Delta\varphi_T \cdot (-\sin \omega_S t) \cdot \omega_S]$$

$$= f_T - \Delta\varphi_T \cdot f_S \cdot \sin \omega_S t$$

$$= f_T - \Delta f_T \cdot \sin \omega_S t$$

$$= f_T - f_{TW}(t) \quad (7)$$

Die Zusammenhänge zwischen diesen Größen sind in Bild 1 graphisch dargestellt. Mit der Bezeichnung Δf_T (Frequenzhub) ist hier die maximale Frequenzänderung der Trägerschwingung gekennzeichnet. Nach Gleichung (7) gilt für den Frequenzhub allerdings nur bei sinusförmigen Modulationssignal die wichtige Beziehung:

$$\Delta f_T = \Delta\varphi_T \cdot f_S \quad (8)$$

Setzt man diesen Ausdruck nach der Umstellung auf $\Delta\varphi_T$ wieder in Gleichung (7) ein, so erhält man die winkelmodulierte Schwingung bei Frequenzmodulation:

$$u_{WM}(t) = \hat{u}_T \cdot \cos(\omega_T \cdot t - \frac{\Delta f_T}{f_S} \sin \omega_S \cdot t)$$

Bei dem technischen Verfahren einer Frequenzmodulation ist nun der Frequenzhub nur abhängig von der Amplitude des modulierenden Signals und nicht von der Signalfrequenz. Dagegen ändert sich der Phasenhub reziprok mit der Signalfrequenz. Im Falle einer Phasenmodulation ist der Phasenhub nur abhängig von der Amplitude des modulierenden Signals. Der Frequenzhub ändert sich jedoch proportional mit der Signalfrequenz (Bild 2).

Im Falle einer Phasenmodulation ist der Phasenhub nur abhängig von der Amplitude des modulierenden Signals. Der Frequenzhub ändert sich jedoch proportional mit der Signalfrequenz (Bild 2).

FM mit Preemphasis

In der Praxis wendet man, insbesondere bei der Übertragung von breitbandigen Modulationssignalen, weder die reine Frequenzmodulation noch die reine Phasenmodulation an, sondern einen Kompromiß zwischen beiden Modulationsverfahren; die Frequenzmodulation mit Preemphasis. Durch die Preemphasis, einer linearen Vorverzerrung des Signalfrequenzbandes, wird der Frequenzhub ab einer bestimmten Grenzfrequenz proportional mit der Signalfrequenz angehoben (Bild 3). Damit geht die

Bild 4. Signal- und Rauschspannung nach dem FM-Modulator bei Frequenzmodulation (a) und bei Frequenzmodulation mit Preemphasis und Deemphasis (b). Logarithmische Maßstäbe

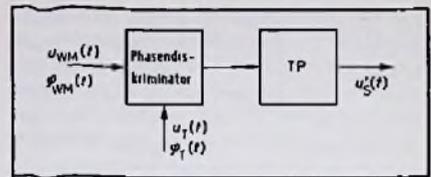
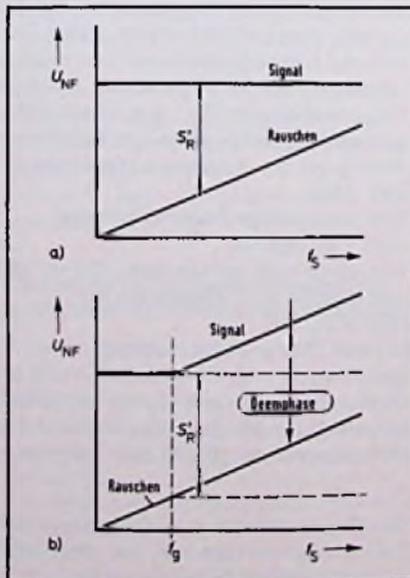


Bild 5. Phasendiskriminator mit Zuführung der Referenzschwingung

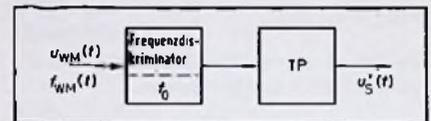


Bild 6. Frequenzdiskriminator mit Resonanzelement

Frequenzmodulation bei niedrigen Signalfrequenzen in eine Phasenmodulation bei höheren Signalfrequenzen über. Der Vorteil dieser Maßnahme ist eine bessere Wiedergabequalität, denn bei reiner Frequenzmodulation verschlechtert sich der niederfrequente Signal-Rausch-Abstand mit zunehmender Signalfrequenz.

Wegen der Preemphasis tritt nach dem Demodulator eine frequenzproportionale Überhöhung der Signalamplitude auf, die man mit einer Deemphasis kompensieren muß. Gleichzeitig mit dem frequenzproportionalen Absenken der Signalamplitude wird jedoch auch die Rauschspannung beeinflusst, so daß der auf die einzelnen Frequenzkomponenten bezogene Signal-Rausch-Abstand S'_R nahezu unabhängig von der Signalfrequenz wird (Bild 4). Die Deemphasis erfolgt nach dem FM-Modulator durch einen RC-Tiefpaß mit der Grenzfrequenz f_g .

Demodulationsverfahren

Um aus der winkelmodulierten, also frequenz- oder phasenmodulierten, Schwingung das modulierende Signal zurückzugewinnen, benötigt man einen Demodulator, der die Änderung der Frequenz oder des Phasenwinkels, bezogen auf den zeitproportional ansteigenden Phasenwinkel $\omega_T \cdot t$, in eine Spannung umwandelt. Prinzipiell könnte demnach auch hier wieder eine Unterscheidung vorgenommen werden zwischen einem Frequenzdemodulator und einem Phasendemodulator. Abgesehen von der rein formalen Betrachtungsweise ist dies jedoch bei den Demodulatorschaltungen nicht üblich

Phasen- und Frequenzdemodulator

Beim Phasendemodulator ist gemäß Gleichung (4) zur Rückgewinnung des im Wechselanteil $\varphi_{TW}(t)$ des Momentanphasenwin-

Jetzt Band 1–3 völlig neu überarbeitet



Curt Rint (Hrsg.)

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

Band 1

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

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

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

Band 2

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

747 Seiten.
Kunststoffeinband DM 58,80
ISBN 3-8101-0043-9

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

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

Band 3

1978. 12., völlig neu überarbeitete Auflage.

Ca. 750 Seiten.
Kunststoffeinband ca. DM 59,80
ISBN 3-8101-0044-7

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

Erscheint voraussichtlich im Nov. 78

Band 7

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

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

Band 8

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

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

Bestellcoupon

Curt Rint (Hrsg.)

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker

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

___ Ex. Band 1, DM 54,80

___ Ex. Band 2, DM 58,80

___ Ex. Band 3, DM ca. 59,80

___ Ex. Band 7, DM 30,50

___ Ex. Band 8, DM 30,50

Name _____

Straße _____

Ort _____

Unterschrift _____

Hüthig & Pflaum Verlag · München/Heidelberg

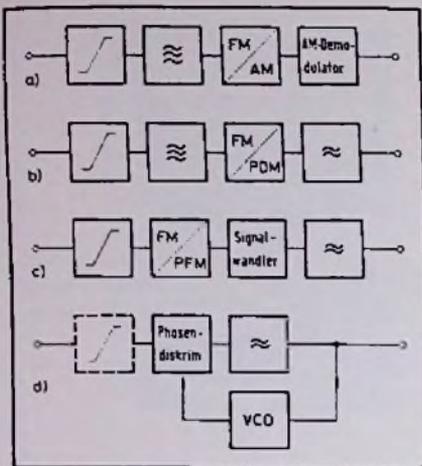


Bild 7. Verschiedene Verfahren der FM-De modulation

kels enthaltenen Signals die unmodulierte Trägerschwingung notwendig:

$$u_S(t) \quad \varphi_{TW}(t) = \varphi_{WM}(t) - \varphi_T(t) \quad (9)$$

Daraus resultiert das Prinzip des bekannten Phasendiskriminators (Bild 5). Ein linearer Zusammenhang $u_S(t) \quad \varphi_{TW}(t)$ nach Gleichung (9) gilt allerdings nur für kleine Phasenänderungen. Die eigentliche Beziehung für den Phasendiskriminator lautet:

$$u_S(t) \quad \cos \varphi_{WM}(t) \cdot \cos \varphi_T(t) \quad (10)$$

Über das Additionstheorem und eine Reihenentwicklung erhält man als Näherung für geringe Phasenänderungen das Signal nach dem Tiefpaß:

$$u_S(t) \quad \varphi_{TW}(t) \quad (11)$$

Indirekt wird von diesem Zusammenhang beim PLL-De modulator Gebrauch gemacht, der später beschrieben wird.

Beim Frequenzdemodulator ist unter Bezugnahme auf die konstante, zeitunabhängige Frequenz f_T der unmodulierten Trägerschwingung keine Referenzschwingung notwendig, was sich auch aus der einfachen Beziehung gemäß Gleich (7) ergibt:

$$u_S(t) \quad f_{TW}(t) = f_{WM}(t) - f_T \quad (12)$$

Das Vorzeichen und die 90°-Phasenverschiebung des demodulierten Signals gegenüber dem phasenmodulierenden Signal wurde hier nicht berücksichtigt. Die Bezugnahme auf die Frequenz der unmodulierten Trägerschwingung erfolgt beim Frequenzdemodulator über ein Resonanzelement, zum Beispiel einem Schwingkreis mit der Resonanzfrequenz f_0 (Bild 6).

Auch beim Frequenzdemodulator wird vielfach die Phasenabhängigkeit der Spannung an einem frequenzselektiven Glied im De modulatorkreis ausgenutzt, so daß letztlich eine Unterscheidung in Phasendemodulator und Frequenzdemodulator nur schwer zu treffen ist. Im weiteren wird deshalb nur der Begriff Frequenzdemodulator (FM-De modulator) verwendet. (Schluß folgt)

Batterien

Meerwasser als Elektrolyt

Eine neuartige Batterie, die auf Aluminium und Luft beruht, hat der Direktor des Instituts für Physikalische Chemie der Universität Bonn, Professor Wolf Vielstich, vorgestellt. Um sie in Betrieb zu nehmen, muß sie nur mit Meerwasser oder einer Kochsalzlösung gefüllt werden. Sie läßt sich beliebig oft durch Austausch der Aluminium-Elektrode erneuern.

Vielstich gab die Entwicklung auf dem internationalen Kongreß „Elektrochemie und Umwelt“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker in Berlin bekannt. Die Klemmenspannung der Aluminium/Luft-Zelle ist mit 1,6 Volt etwas höher als die der üblichen Zink/Kohle-Trockenbatterien. Bei gleichem Gewicht gibt die neue Zelle mindestens fünfmal mehr elektrische Energie ab als Trockenbatterien. Würde sie als Energiequelle in der Schifffahrt verwendet, bräuchten nur Luft- und Aluminium-Elektroden aus

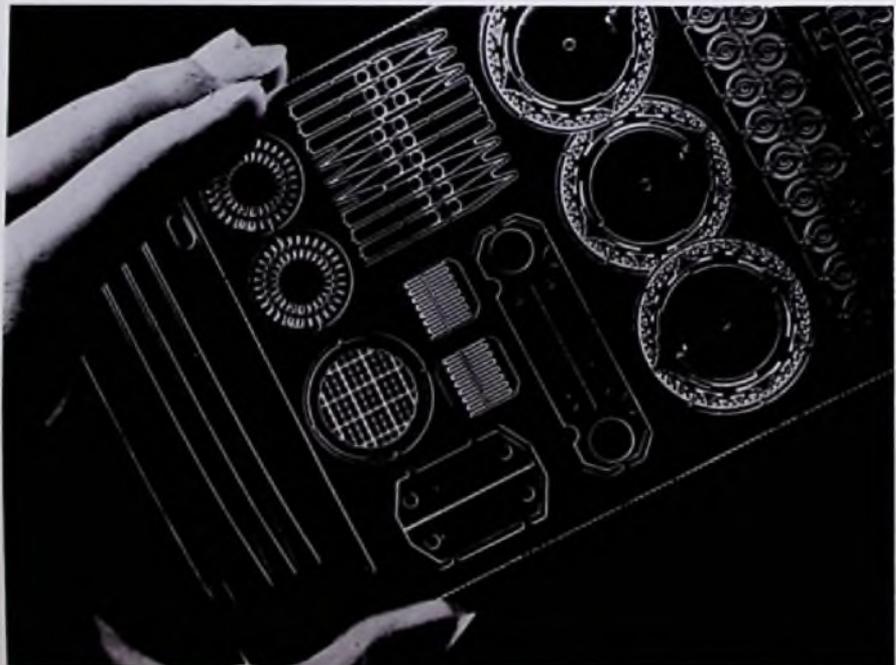
dem Schiffsrumpf ins Wasser zu ragen. Das Schiff würde „betankt“, indem die Aluminiumplatten ausgewechselt würden.

Die Lufolektrode ist eine Art von Kasten, der im Wasser auf einer Seite durch eine sauerstoffdurchlässige Membran verschlossen ist. Vereinfacht dargestellt, wird an der Membran Wasser durch Aufnahme von Luftsauerstoff zu den Hydroxylgruppen -OH (ein Atom Sauerstoff, ein Atom Wasserstoff) zerlegt. Jede Gruppe trägt eine elektrische Ladung, mit der sie durch das Wasser zum Aluminium wandert, um sich chemisch mit ihm zu verbinden. Dabei wird die elektrische Ladung frei und fließt durch den Stromkreis – zum Beispiel über einen Motor – zur Lufolektrode zurück.

Weil die Materialien billig sind, kann die elektrische Energie aus der Aluminium/Luft-Zelle gegenüber der aus Trockenbatterien wesentlich preiswerter sein. Nachteilig für die Verwendung in elektrischen Geräten wie Transistorradios oder Taschenlampen dürfte aber der Umstand sein, daß die Aluminium/Luft-Zelle offen ist. Ob sich dieser Nachteil beseitigen läßt, ist eine Frage der technischen Entwicklung, die noch aussteht.

Dr. W. Baier

Formätzteile aus Spezialglas. Als erster deutscher Hersteller hat Schott, Mainz, die Entwicklung sogenannter Formätzteile aus Glas aufgegriffen. Erste Prototypen solcher auch für die Elektronik und Elektrotechnik interessanter präziser Kleinteile wird das Manzer Unternehmen auf der „electronica 78“ vorstellen. Das dabei angewandte Verfahren gestattet die Produktion kleiner und kompliziert geformter Bauteile aus Spezialglas bzw. (nach Umwandlung) Glaskeramik. Das Glasmaterial (farblos, durchsichtig) ist mit Fensterglas verlötbar. Seine Transformationstemperatur liegt bei 450 C. Als Glaskeramik (dunkel, undurchsichtig) ist es bis 350 C formstabil und ebenfalls mit Fensterglas verlötbar. Wird das gleiche Material einer weiteren Umwandlung unterworfen, so entsteht eine braune, undurchsichtige Glaskeramik, die bis 500 C formstabil bleibt. Diese weist eine noch höhere mechanische Festigkeit und Härte sowie einen etwas erhöhten thermischen Ausdehnungskoeffizienten auf. Die Formätzteile aller Typen sind porenfrei und an der Oberfläche schleif- und polierbar.



Glasfaserkabel

Günstige Aussichten im Fernmeldewesen

Noch vor Ablauf unseres Jahrhunderts kann das Bildtelefonieren so billig werden, wie das Fernsprechen es heute ist. Diese Ansicht vertrat Dr. Horst Ohnsorge, Geschäftsführer des Heinrich-Hertz-Instituts für Nachrichtentechnik, vor Journalisten der Technisch-Literarischen Gesellschaft in Berlin. Ein Fernsprechanruf kostet heute etwa 5000 DM, denselben Preis werde man in den neunziger Jahren auch für einen Bildtelefon-Anschluß erreichen können. Wie Ohnsorge schätzt, mögen Bildschirmgeräte und Kameras dann nach heutigem Geld je tausend Mark kosten. Für die Elektronik und Anschlußkosten blieben dann rund 3000 DM übrig, was mit großer Gewißheit ausreichend sein werde.

Das von der Bundesregierung und dem Berliner Senat getragene Heinrich-Hertz-Institut ist eines der wichtigen Zentren der nachrichtentechnischen Forschung in Deutschland. Da hier für die Bundesregierung auch die Perspektiven der Nachrichtentechnik untersucht werden, hat Ohnsorges Aussage Gewicht.

Laut Angabe des Experten dürfte das Glasfaserkabel das Kupfer fast völlig aus der Fernmeldetechnik verdrängen. Bereits heute sind die Forscher des Heinrich-Hertz-Instituts im Prinzip bereit für den Entwurf von Glasfaserkabeln, die nur alle 30 Kilometer einen Zwischenverstärker erfordern, aber eine höhere Tonqualität übermitteln als heute übliche Fernsprechanäle. Im Vergleich mit den derzeit verbreiteten Koaxialkabeln würde der Preis der Glasfaserstrecke nur 0,2 Prozent ausmachen. Die eigentlichen Kosten würden eher durch das Verlegen der Kabel entstehen.

Am Heinrich-Hertz-Institut werden schon jetzt über eine Glasfaser 15 000 Ferngespräche übertragen. Sobald Kabel aus solchen Fasern praktisch eingesetzt werden, bieten sie eine fast unvorstellbare Übertragungskapazität, mit der sich alle absehbaren Wünsche leicht erfüllen ließen. Heutige Ferngespräche, die nur ein Tausendstel der für ein Bildtelefon erforderlichen Übertragungskapazität brauchen, würden auch kostenmäßig in einem solchen Netz keine praktische Rolle mehr spielen. Es sei sogar vorstellbar, daß das Bildtelefon den heutigen Fernsprecher völlig ablösen werde.

Vor allem aber erlaubt die Glasfaser den Aufbau eines integrierten Fernmeldenetzes anstelle der bislang getrennten Netze der Bundespost für ihre unterschiedlichen Dienste. Wegen dieses praktischen Vorteils hält Ohnsorge die nach und nach einsetzende Verkabelung der Industriestaaten mit Glasfasern für realistisch. Die Teilnehmer hätten dann nur einen einzigen Anschlußkasten in der Wohnung, aus dem sie vom Fernsehen und Stereo-Rundfunk über Bildtelefon bis zur Faksimile-Briefpostübermittlung oder der Datenverbindung mit einem Rechenzentrum jegliche Informationsleistung erhalten können, sofern sie sie wünschen. Durch eine solche Entwicklung würden Nachrichtensatelliten vorwiegend nur noch für interkontinentale Nachrichtenübermittlungen gebraucht. Das heutige postalische Richtfunknetz dürfte dagegen sehr wahrscheinlich erhalten bleiben, um für den Fall von Kabelbrüchen durch Erdbeben oder andere Ereignisse eine Reserve zu bilden.

Wissenschaftlich, so Ohnsorge, bereiten dergleichen Zukunftsversionen keine Probleme mehr. Technisch sind die Schwierigkeiten im wesentlichen gelöst. Das eigentliche Problem, das noch zu bewältigen bleibt, ist die Geldfrage. Wegen der zahlreichen Vorteile der Glasfaser gegenüber dem Kupfer, glaubt Ohnsorge, dürfte die Entwicklung aber kaum aufzuhalten sein. Dr. Baier

Terminkalender für Fachveranstaltungen**22.01. – 27.01.1979****Paris**

Fachtagung Anwendungsbeispiele der AV-Technik

Auskünfte: SDSA, 20 rue Hamelin, F-75116 Paris

02.04. – 07.04. 1979**Paris**

22. Salon International des Composants Electroniques

Auskünfte: SDSA, 20 rue Hamelin, F-75116 Paris

18.04. – 26.04. 1979**Hannover**

Hannover-Messe

Auskünfte: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Messengelände, 3000 Hannover 82

21.05. – 27.05.1979**Moskau**

8. Imeko-Kongreß – Meßtechnik für den wissenschaftlichen und technischen Fortschritt

Auskünfte: Imeko-Sekretariat, Postfach 457, H-1371 Budapest

24.08. – 02.09.1979**Berlin**

Internationale Funkausstellung Berlin

Auskünfte: AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongreß-GmbH, Messedamm 22, 1000 Berlin 19

02.09. – 09.09.1979**Leipzig**

Leipziger Herbstmesse

Auskünfte: Leipziger Messeamt, Postfach 720, DDR-7010 Leipzig

19.09. – 21.09.1979**Amsterdam**

Optical Communication Conference

Auskünfte: J.H.C. van Heuven, Philips Research Labs, NL-Eindhoven

**Der ideale
Reparaturtisch**für auswechselbare
und verstellbare
Spiegelhalterung**DM 158.-**Andere Ausführungen,
auch zusammenschiebbar,
ab DM 135.-

Fordern Sie bitte Prospekte!

**KS
KEITLER & SOHN KG**

89 Augsburg 22 Postfach 18 Tel. 0821/92091 Telex 0533305

**Elektronische Orgeln
zum Selbstbau**

Dr. Böhm-Orgeln sind unübertroffen

Sägezahn-, Rechteck- und Sinuserzeugung, 10chörig, voller Orgelklang und echte Instrumental-Klangfarben, alle modernen Spezialeffekte, Schlagzeug, BOHMAT.

Bauen Sie sich für wenig Geld Ihre Superorgel selbst!

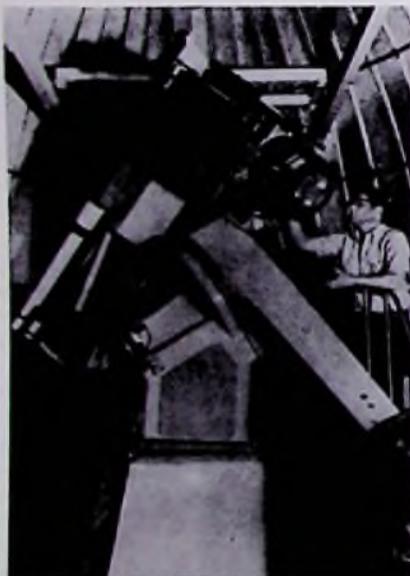
Schon Zehntausende vor Ihnen, meist technische Laien, haben gebaut und sind begeistert!

Dr. BöhmGratis-Katalog
anfordern!Elektronische Orgeln und
Bausätze - Postf. 21 09/14/21
4950 Minden, T. 0571/5 20 31

Kurzberichte
aus Lehre
und Forschung

**Bildverstärkerröhre
für Sternkarten-Projekt**

Ein etwa 2 1/2 Jahre dauerndes Sternkarten-Projekt haben Astronomen der Universität von Arizona in Angriff genommen. Mit einer Bildverstärkerröhre von ITT, die zwischen Teleskop und Fotoplatte angebracht ist, können die Belichtungszeiten erheblich verkürzt werden. Das ist sehr wichtig, denn ohne die Röhre würde eine solche Arbeit mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen. Die Energie des auf die Erde einfallenden



ITT-Bildverstärkerröhre für Sternkarten-Projekt.

Sternenlichts ist nämlich so gering, daß zur Belichtung der fotografischen Platten viel Zeit notwendig wäre. Mit der Bildverstärkerröhre können dagegen auch kleine Sterne bei kurzer Belichtungszeit in allen Einzelheiten dargestellt werden. Da nur der Infrarot-Bereich des Lichtspektrums erfaßt wird, können auch die Sterne fotografiert werden, die von Wasserstoff-Dunkelwolken im Welt-raum verdeckt werden; Infrarotlicht kann diese nämlich durchdringen. Auf diese Weise hofft man, neue Sterne und Objekte zu entdecken, die vorher nicht zu sehen waren. Die Astronomen schätzen, daß etwa 1900 zweifarbige Fotografien (Nah-Infrarot und Gelb) notwendig sind um eine vollständige Sternkarte zu erhalten.

Sender-Technik

Antennenweichen mit Einkreisfilter und Einwegleitungen

F. Pötzl, Hamburg

In diesem Beitrag wird eine Senderweiche beschrieben, bei der die Entkopplung der auf eine Antenne geschalteten Sender wesentlich durch breitbandige Einwegleitungen zustande kommt. Für die einzelnen Senderfrequenzen erscheinen bei dieser Weiche am Verzweigungspunkt die Zweige aller anderen beteiligten Sender als Leerlauf. Eine hohe Entkopplung der Sender kann nun durch Einwegleitungen erreicht werden, die den Sendern vorgeschaltet sind. Es werden Kurvenfelder angegeben, aus denen geeignete Relationen der unbelasteten und belasteten Güte des Resonators, Durchlaßdämpfung des Resonators bei Resonanzfrequenz und seine Sperrdämpfung bei gegebenem Frequenzversatz abgelesen werden können. Abschließend wird an Zahlenbeispielen die Anwendung der Diagramme erläutert.

Für den hier betrachteten 3-Sender-Fall soll die minimal mögliche Durchgangsdämpfung noch direkt abgeschätzt werden. Man erhält aus den obigen Ansätzen:

$$\left(\frac{\rho(g_A)}{\rho_{max}} \right)_{opt} \approx 1 - 2q + \frac{7}{2}q^2 \dots$$

oder

$$\frac{\rho(g_A)}{\rho_{max}} = \frac{4}{\left[(1+r_v) \left(1 + \frac{2(1+r_v)}{(1+r_v)^2 + (r_k 2\Delta\Omega)^2} \right) + 1 \right]^2}$$

$$= \frac{4}{\left(\frac{2-q}{1-q} + \frac{2}{1+q^2(Q_v 2\Delta\Omega)^2} \right)^2}$$

mit

$$r_v = \frac{Q_{L1}/Q_u}{1-Q_{L1}/Q_u} = \frac{q}{1-q}; \quad \frac{r_k}{r_v} = Q_u$$

Die maximale Leistung in g_A tritt auf, wenn

$$(2\Delta\Omega Q_u)_{opt} = \frac{1-q \pm \sqrt{1-4q+q^2}}{\sqrt{2} \cdot q^{3/2}}$$

Mit $q \ll 1$ wird näherungsweise

$$(2\Delta\Omega Q_u)_{opt} \approx \frac{\sqrt{2}}{q^{3/2}}$$

und

F. Pötzl ist Leiter der Entwicklung Zirkulatoren in den Valvo Röhren- und Halbleiterwerken, Hamburg. Für die numerische Berechnung stellt der Autor auf Anfrage ein Programm zur Verfügung, das auf den Taschenrechner HP 67 abgestimmt ist.

$$n_{A,opt} \approx 10 \lg(1-2q) \approx -\frac{10}{\ln 10} \cdot 2q = -8,7q$$

**Optimierung bei
sehr vielen Sendern**

Hier wird der Fall untersucht, daß alle Sender einen Frequenzversatz von $\Delta\Omega$ zueinander aufweisen. Um einen mittleren Sender sind also 2 Sender mit $\pm\Delta\Omega$ versetzt; 2 weitere Sender $\pm 2\Delta\Omega$ usw. Mit den Voraussetzungen bei der Optimierung mit 2 Sendern gilt für die Stromverhältnisse bei unendlich vielen Sendern und

$$g_i = \frac{1}{r_i} = 1; \quad g_A = 1:$$

$$\left| \frac{i_2}{i_1} \right| = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(1+r_v)}{(1+r_v)^2 + (nr_k 2\Delta\Omega)^2}}$$

$$\left| \frac{i_{2,4}}{i_1} \right| = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(1+r_v)}{1 + r_v \pm j r_k 2\Delta\Omega + (nr_k 2\Delta\Omega)^2}}$$

$$\left| \frac{i_1}{i_k} \right| = \frac{1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(1+r_v)}{(1+r_v)^2 + (n2\Delta\Omega r_k)^2}}{(1+r_v) \left(1 + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2(1+r_v)}{(1+r_v)^2 + (nr_k 2\Delta\Omega)^2} \right) + 1}$$

i_3 und i_4 sind die Ströme in die frequenzmäßig dem betrachteten Zweig benachbarten Zweige, deren Filter und Sender um $\pm\Delta\Omega$ versetzt sind. Alle anderen Zweige weisen höhere Teilkopplungen durch die Filterzweige auf. Als Grenzfälle ergeben sich

1. Durchgeschaltete Resonatoren: $Q_{L1} \rightarrow 0$
 $r_v = 0 ; r_k = 0$

$$\left| \frac{i_1}{i_k} \right| = 1 ; \left| \frac{i_2}{i_1} \right| = 0 ; \left| \frac{i_3,4}{i_1} \right| = 0$$

$$\frac{p(g_A)}{p_{max}} = \frac{p(r_i)}{p_{max}} = 0$$

$$n_A, n_S \rightarrow \infty$$

2. Entkoppelte Resonatoren: $Q_{L1} = Q_u ; r_v \rightarrow \infty ; r_k \rightarrow \infty$

$$\left| \frac{i_1}{i_k} \right| = 0 ; \left| \frac{i_2}{i_1} \right| = 1 ; \left| \frac{i_3,4}{i_1} \right| = 0$$

$$\frac{p(g_A)}{p_{max}} = \frac{p(r_i)}{p_{max}} = 0$$

$$n_A, n_S \rightarrow \infty$$

In den Bildern 9a bis 9f sind die Dämpfungen n_A, n_S als Funktion der einstellbaren belasteten Güte Q_{L1} dargestellt. Bild 10 faßt die Einstellungen für minimale Durchlaßdämpfung n_{Aopt} zusammen.

Anmerkungen

Mit den beigegebenen Diagrammen ist wohl genügend Zahlenmaterial zur Abschätzung von Realisierungsmöglichkeiten gegeben. Aus den Anforderungen an die Weiche kann eine mindestens zu erreichende unbelastete Güte abgeleitet werden und daraus die zu wählende Resonator konstruktion (Hohlraumresonator, Leitungskreis). Wenn die Entkopplung durch den Bandpaß allein nicht aus-

reicht, kann diese durch Einwegleitungen zwischen Generator und Bandpaß nahezu beliebig erhöht werden. Allerdings nimmt dann die Durchlaßdämpfung Generator-Antenne um die Durchlaßdämpfung der Einwegleitungen zu.

Bei Dimensionierung auf kleinste Durchlaßdämpfung wird man als ersten Schritt die Q_{L1} -Einstellungen im n_A -Minimum aussuchen. Reicht die sich einstellende Entkopplung durch den Filterkreis nicht aus und stehen m Einwegleitungen mit n_a als Durchlaßdämpfung zur Verfügung, wird zunächst für $m = 1, 2, 3 \dots$ geprüft, ob die Entkopplungen bei denjenigen größeren Q_{L1} -Werten reicht, wo $N_A = |n_{Aopt}| + m \cdot n_a$ ist. Der Einsatz von Einwegleitungen zur Entkopplungserhöhung lohnt erst dann, wenn die erwünschte Entkopplung durch eine Q_{L1} -Verschiebung nicht erreicht wird, aber eine noch größere Durchlaßdämpfung als N_A nicht in Kauf genommen wird. Mit jeder zugeschalteten Einwegleitung steigt die Durchlaßdämpfung um n_a , aber die Entkopplung um die Sperrdämpfung n_o auf insgesamt $N_S = |n_S| + m \cdot n_o$. (Zusätzlich verursachen die Verbindungsleitungen zum Antennenfußpunkt einen weiteren Anteil zur Durchlaßdämpfung; beispielsweise 0,1 ... 0,2 dB). Im konkreten Einzelfall wird bei bescheidenen Entkopplungsanforderungen (20 ... 40 dB) immer zu prüfen sein, ob ein hochwertiger Resonator ohne oder mit wenig Einwegleitungen je Senderzweig kostengünstiger liegt, als ein einfacher Resonator mit mehreren Einwegleitungen. Bei hohen Entkopplungsanforderungen ist dagegen der Einsatz von Einwegleitungen unumgänglich. Dabei ist auch zu beachten, daß sich die Resonatorankopplun-

gen unter Umständen „gegenseitig sehen“ können und die durch den Kreis erreichbare Entkopplung unabhängig von der Frequenzablage auf einen bestimmten Wert (zum Beispiel 60 dB) begrenzt wird.

Ein zulässiger Frequenzmindestabstand der zu kombinierenden Sender hängt nicht allein von der erreichbaren unbelasteten Güte ab. Die Frequenzstabilität der Sender ist in der Nachrichtentechnik meist so hoch, daß eine Frequenzabweichung hier außer Betracht bleiben kann. Dagegen ist zu überprüfen, ob der Resonator hinreichend temperaturstabil ist. Durch geeignete Materialauswahl und/oder konstruktive Maßnahmen (beispielsweise Feldverdrängungskörper mit temperaturabhängiger Position) kann eine Verbesserung erzielt werden. Bei Erschütterungen in beweglichen und ortsfesten Anlagen (Ventilatoren, Transformatoren) ist auf Mikrofonie zu achten. Bei hochwertigen Resonatoren, die über lange Zeit eine hohe Güte behalten sollen, kann eine hermetische Abdichtung mit Trockenluftfüllung günstig sein; hier ist auf hinreichende Stabilität der Resonatorwandungen zu achten, damit nicht Luftdruckschwankungen von außen und Änderungen des Innendruckes (Temperaturschwankungen) die Wände verformen.

Zahlenbeispiele

Beispiel 1

Es wird zunächst eine 2-Sender-Weiche betrachtet. Die Sender arbeiten bei 400 MHz in einem Abstand von 2 MHz, also

$$\Delta\Omega = \frac{2}{400} = 0,005$$

Die unbelastete Güte der Resonatoren sei $Q_u = 3000$. Es stehen Einwegleitungen mit Durchlaßdämpfungen von (\leq) 0,4 dB und Sperrdämpfungen von (\geq) 20 dB zur Verfügung. Für die gegebenen Ausgangsdaten $\Delta\Omega$ und Q_u wird (Bild 4c)

für Kfz, Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
 FIRMEN-BAU- u. Magnet-Schilder
 BICHLMEIER 82 Ro-Kastenau
 Erlenweg 17, Tel. 080 31/31315-71925



Schnell und preiswert
 ● Color-Bildröhren führender Marken
 ● Inal Haus ● Preisgünstige Systemreparatur
 ● Alles für den FS-Service
 ● Antennenbau ● Sperrgut ab 250,- DM
 ● Frachtkosten Station, Werkstätten + Handel
 ● Bitte Unterlagen anfordern!
Rauschhuber FachgGh.
 Gaußstr. 2, 8300 Landshut
 Telefon (08 71) 713 88

Bildröhren regenerieren mit Garantie

2 Jahre Dauertest
 Beweis für absolute Sicherheit und Erfolg

- regeneriert mit Langzeitgarantie (100 % Katodenschutz)
 - beseitigt Schlüsse
 - mißt Lebensdauer, Fokus, Katodenstrom (autom. UG2-Einstellung), Kennlinie, Schlüsse
- Heizspannungen: 4,5 · 6,3 · 8,4 · 11 · 13 Volt
 Adapterfach an der Rückwand

Preis DM 599,-
 incl. MWSt mit steckbaren Adaptern für 350 Bildröhren

MÜTER BMR 7
 Kriekschweg 36 - 4350 Griefenrathgswick
 Telefon (0 21 68) 20 53



1000-DM-Fensterstich



Das Werbegeschenk mit der besonderen Note für Auto- oder Stubenfenster
 Perle-Vliesstoff, waschbar, Größe 46 x 22 cm.
 Firmen-Eindruck auf dem linken freien Feld möglich, alles mit lustigem Text ... immer bei voll geladener Kamera ... - Firma -
 Preis einschl. Firmen-Eindruck

Bei Abnahme von	30 St.	50 St.	100 St.
per Stück DM	- 52	- 48	- 47

Ohne Firmen-Eindruck auch ab 100 St. lieferbar.

RANCKA-WERBUNG
 2 Hamburg 54
 Lokstedter Steindamm 39
 Ruf: 040 - 5 60 29 01

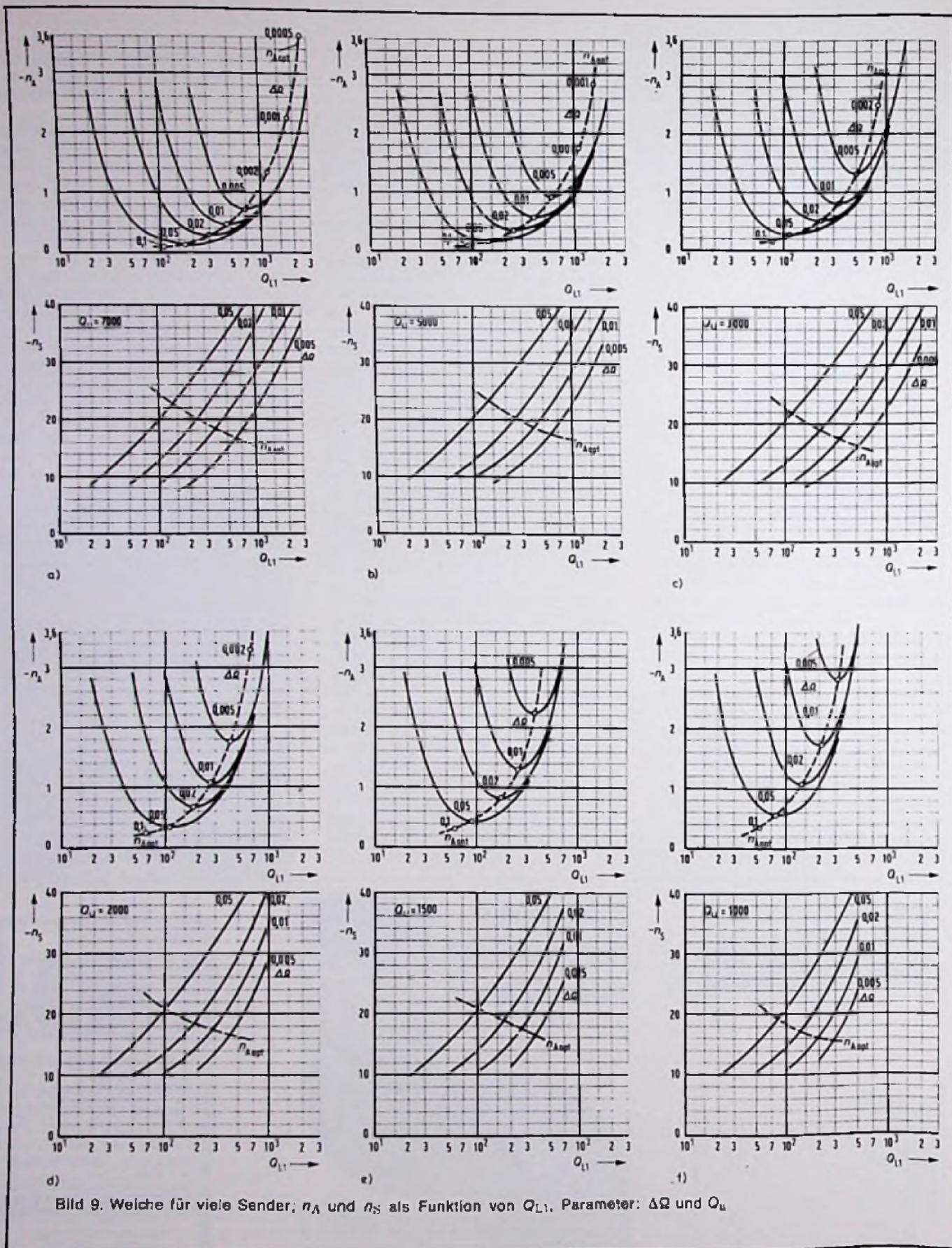
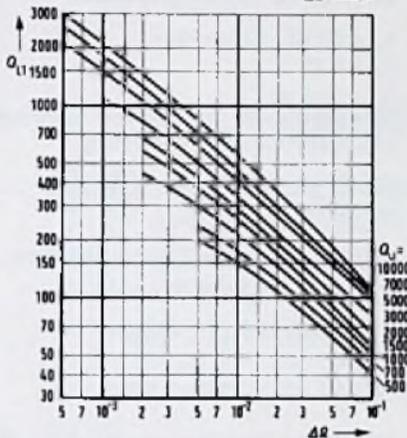
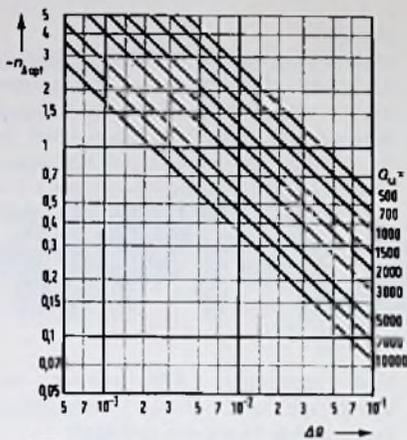


Bild 9. Welche für viele Sender; n_A und n_S als Funktion von Q_{L1} . Parameter: $\Delta\Omega$ und Q_{L0}



$n_{A,opt} = 0.9 \text{ dB}$;
 $n_S(n_{A,opt}) = 13 \text{ dB}$;
 $Q_{L1,opt} \approx 360$

Wird eine Senderentkopplung von $n_S = 20 \text{ dB}$ gefordert, dann ergibt sich zunächst für größere Q_{L1} -Werte, als $n_{A,opt} = 0.9 \text{ dB}$ ($Q_{L1,opt} = 360$)

$n_S = 20 \text{ dB}$ ($Q_{L1} \approx 700$)
 $n_A = 1.4 \text{ dB}$

Bei Einsatz einer Einwegleitung für diese Forderung kann man im $n_{A,opt}$ -Punkt bleiben und erhält

$n_S = 13 \text{ dB} + 20 \text{ dB} = 33 \text{ dB}$
 $n_A = 0.9 \text{ dB} + 0.4 \text{ dB} = 1.3 \text{ dB}$

Bei nur 0,1 dB Gewinn in der Durchlaßdämpfung ergibt sich eine wesentliche Überdimensionierung der Entkopplung; der Einsatz einer Einwegleitung ist hier noch nicht gerechtfertigt.

Wird eine Senderentkopplung von $n_S = 30 \text{ dB}$ gefordert, dann ergibt sich ohne Einwegleitungen

$n_S = 30 \text{ dB}$ ($Q_{L1} \approx 1300$)
 $n_A = 2.8 \text{ dB}$

Ihr Fachberater

Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 79

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 10,80 (Abo-Preis DM 8,60; siehe unter Vorzugspreis für Abonnenten) incl. MWSt., zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 79“ ist primär wieder ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Service-Techniker und Ingenieure der Unterhaltungsindustrie, des Handels und Handwerks, aber auch der technische Kaufmann finden in dem Taschenbuch Übersichtsaufsätze und Tabellen, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

In die Ausgabe 1979 sind folgende Kapitel neu aufgenommen:

Antennen für die Unterhaltungselektronik: Die alte Weisheit »die Antenne ist der beste Vorverstärker« gilt auch noch im Zeitalter der Elektronik, der HiFi-Technik und des Farbfernsehens. Darum werden in diesem Beitrag alle die Fragen behandelt, die beim Errichten einer wirklich guten und modernen Antenne gelöst werden müssen.

Festwiderstände, Arten und Eigenschaften: Zwar sind Widerstände »nur« passive Bauelemente und scheinen ein einfaches Produkt zu sein, aber was wäre ein Verstärker ohne seinen richtigen Arbeitswiderstand! Kein Bauelement wird in größeren Stückzahlen gebraucht; welche Arten es heute gibt und was sie leisten, behandeln Fachleute in diesem Beitrag.

Die weiteren Kapitel:

Service-Stellen-Verzeichnis • Who Is who in der Unterhaltungselektronik • Tabellen

Vorzugspreis für Abonnenten

Für unsere Jahrbücher bieten wir erstmals einen Vorzugspreis an, wenn Sie ab Ausgabe 79 zur Fortsetzung bestellen. Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 79 also statt DM 10,80/Abo-Preis DM 8,60 (zuzüglich Porto.) Das Abo kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1979 DM 10,80
- Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1979 DM 8,60 (Abo.)

Vor- und Zuname

Straße

Plz./Ort

Datum

Unterschrift

Einsenden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Wilckensstr. 3, 6900 Heidelberg 1

Mit einer Einwegleitung im n_{Aopt} -Punkt wird

$$n_s = 13 \text{ dB} + 20 \text{ dB} = 33 \text{ dB}$$

$$n_A = 0,9 \text{ dB} + 0,4 \text{ dB} = 1,3 \text{ dB}$$

Hier ist der Einsatz der Einwegleitung sinnvoll; man reduziert die Durchlaßdämpfung zwischen Sender und Antennenfußpunkt um 1,5 dB.

Bei 65 dB geforderter Senderentkopplung ergeben sich bei 2 Einwegleitungen

$$n_s = 65 \text{ dB} - 2 \cdot 20 \text{ dB} = 25 \text{ dB}$$

$$(Q_{L1} \approx 950)$$

$$n_A = 1,9 \text{ dB} + 2 \cdot 0,4 \text{ dB} = 2,7 \text{ dB}$$

und bei 3 Einwegleitungen

$$n_s = 65 \text{ dB} - 3 \cdot 20 \text{ dB} = 5 \text{ dB}$$

also im n_{Aopt} -Punkt

$$n_s = 13 \text{ dB} + 3 \cdot 20 \text{ dB} = 73 \text{ dB}$$

$$n_A = 0,9 \text{ dB} + 3 \cdot 0,4 \text{ dB} = 2,1 \text{ dB}$$

Hier ist zu prüfen, ob eine weitere Einwegleitung eine Dämpfungersparnis von 0,6 dB rechtfertigt.

Beispiel 2

Es werden die gleichen Zahlenverhältnisse wie im Beispiel 1 angenommen, aber eine Weiche für viele Sender und ein frequenzmäßig in der Mitte des Betriebsfrequenzbereiches angesiedelter Sender. Zunächst gilt (Bild 9c)

$$n_{Aopt} = 1,3 \text{ dB}$$

$$n_s(n_{Aopt}) = 16 \text{ dB}$$

$$Q_{L1opt} \approx 500$$

Werden $n_s = 20 \text{ dB}$ Entkopplung gefordert, ergibt sich durch losere Kopplung

$$n_s = 20 \text{ dB} \quad (Q_{L1} \approx 800)$$

$$n_A = 1,6 \text{ dB}$$

Eine Einwegleitung wäre hier sogar schädlich:

$$n_s = 16 \text{ dB} + 20 \text{ dB} = 36 \text{ dB}$$

$$n_A = 1,3 \text{ dB} + 0,4 \text{ dB} = 1,7 \text{ dB}$$

Bei 30 dB Entkopplungsforderung wird ohne Einwegleitung

$$n_s = 30 \text{ dB} \quad (Q_{L1} \approx 1700)$$

$$n_A > 4 \text{ dB}$$

Mit einer Einwegleitung

$$n_s = 20 \text{ dB} + 16 \text{ dB} = 36 \text{ dB}$$

$$n_A = 1,3 \text{ dB} + 0,4 \text{ dB} = 1,7 \text{ dB}$$

Schließlich ergibt sich bei 65 dB geforderter Senderentkopplung und Einsatz von 2 Einwegleitungen

$$n_s = 65 \text{ dB} - 2 \cdot 20 \text{ dB} = 25 \text{ dB}$$

$$(Q_{L1} \approx 1200)$$

$$n_A = 2,6 \text{ dB} + 2 \cdot 0,4 \text{ dB} = 3,4 \text{ dB}$$

Für 3 Einwegleitungen wird im n_{Aopt} -Punkt

$$n_s = 16 \text{ dB} + 3 \cdot 20 \text{ dB} = 76 \text{ dB}$$

$$n_A = 1,3 \text{ dB} + 3 \cdot 0,4 \text{ dB} = 2,5 \text{ dB}$$

Beispiel 3

Abschließend wird eine 2-Sender-Weiche bei 100 MHz betrachtet; Der Frequenzabstand betrage 2 MHz. Die unbelastete Güte der eingesetzten Resonatoren sei $Q_{H1} = 1000$. Die verfügbaren Einwegleitungen weisen Durchlaßdämpfungen von 1 dB und Sperrdämpfungen von 20 dB auf. Dann wird im n_{Aopt} -Punkt (Bild 4f)

$$n_{Aopt} = 0,7 \text{ dB}$$

$$n_s(n_{Aopt}) = 14 \text{ dB}$$

$$Q_{L1opt} \approx 100$$

Eine geforderte Entkopplung von $n_s = 20 \text{ dB}$ wird ohne Einwegleitung durch losere Kopplung realisiert

$$n_s = 20 \text{ dB} \quad (Q_{L1} \approx 180)$$

$$n_A = 1 \text{ dB}$$

Werden 35 dB Entkopplung gefordert, ergibt sich ohne Einwegleitung

$$n_s = 35 \text{ dB} \quad (Q_{L1} \approx 500)$$

$$n_A = 3,6 \text{ dB}$$

und mit einer Einwegleitung knapp oberhalb des n_{Aopt} -Punktes

$$n_s = 35 \text{ dB} - 20 \text{ dB} = 15 \text{ dB}$$

$$(Q_{L1} \approx 120)$$

$$n_A = 0,7 \text{ dB} + 1 \text{ dB} = 1,7 \text{ dB}$$

Selbst eine Einwegleitung mit recht mäßiger Durchlaßdämpfung kann die Weicheneigenschaften erheblich verbessern. □

Verlag und Herausgeber

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

Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4 8000 München 19 Tel. (0 89) 18 60 51 Telex 5 29 408	Wilckensstraße 3-5 6900 Heidelberg 1 Tel. (0 62 21) 4 89-1 Telex 4 61 727
---	--

Gesellschafter:

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

Verlagsleitung:

Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig, Heidelberg.

Koordination:

Fritz Winzinger

Verlagskonten:

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

Druck

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

**FUNK
TECHNIK**

Fachzeitschrift für
die gesamte Unterhaltungselektronik
Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.
Die Ausgabe „ZV“ enthält die regelmäßige
Verlegerbeilage „ZVEH-Information“.
Verehnt mit „Rundfunk-Fernseh-
Großhandel“

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

Redakteure:

Josef Barfuß, Curt Rint, Margot Sandweg

Redaktion Funk-Technik

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

Außenredaktion Funk-Technik

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

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

Anzeigen

Anzeigenleiter:

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

Paketanschrift:

Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste
Nr. 11 vom 1. 9. 1977



Vertrieb

Vertriebsleiter:

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

Bezugspreis zuzüglich Versandkosten:
Jahresabonnement 80,- DM (im Inland
sind 6% Mehrwertsteuer eingeschlossen)
Einzelheft 3,50 DM
Kündigungsfrist:
Zwei Monate vor Quartalsende (Ausland:
Bezugsjahr)
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine
Nachlieferung oder Erstattung.

Der HiFi-Lautsprecher

vom Spezialisten

Manipulation durch Werbung

„DIES IST EINE ANZEIGE!
(und stellt nicht unbedingt die
Meinung der Redaktion dar).

„Endlich ist es unserem Forschungs- und Entwicklungsteam gelungen, den Kreis noch runder zu machen, nachdem gerade wir es waren, die das weißeste Weiß erfunden hatten.“

Das ist – auf einen Nenner gebracht – die Information, die pfiffige Agenturen in ihre blumenreiche Werbesprache stecken.

„ $K = mb \text{ max.} = 6,28 \times 10^5 \times 6 \times 10^{-4} \text{ g cm/s}^2 = 377 \text{ g cm/s}^2 = 377 \text{ dyn.}$ “

Das ist die andere Information. Die Sprache der Diplomtechniker. Der Tester.

Die einen sprechen eine Sprache aus Unverständnis, die anderen die Sprache der Unverständlichkeit. Und beide – Agenturen und Tester – treiben Werbung. Für ihre Klienten oder für sich.

Sollte man unter Werbung die hohe Kunst der Verdummung sehen? – Es hat den Anschein. Schon Kleinkinder singen die Werbemusiken aus dem Fernsehen vor sich hin. – Und das genügt Agenturen und Klienten. Der Werbeetat ist sinnvoll angelegt. Der Verbraucher manipuliert.

So wie der Kreis nicht runder und das Weiß nicht weißer zu machen ist, so ist HiFi-Fidelity nicht zur Super- oder Ultra-HiFi zu funktionieren.

Vielleicht sehen Sie, lieber Leser, Werbung jetzt mit anderen Augen. Kritischer.

Auch das Summit-Team treibt Werbung. Um zu verhindern, daß Sie durch Werbung manipuliert werden. Punkt.

In der nächsten Summit-Information erfahren Sie über „Manipulation durch Aufklärung“.

High-Fidelity – klarer sehen – besser verstehen – optimal hören. Durch SUMMIT.

SUMMIT-Gesamtkatalog (Schutzgeb. DM 3,-)
HiFi-Broschüre „Das Letzte über HiFi“ (Schutzgeb. DM 5,-)
Bitte anfordern!

SUMMIT
heißt Spitze
SUMMIT
das ist Musik

Summit

Hans G. Henkel GmbH + Co KG, Wilhelmjstr. 2, 6390 Usingen/Ts., Tel. (06081) *3021, Telex 04 15 337

Auslandsvertretungen: BELGIEN: Radelco, B-2000 Antwerpen · LUXEMBURG: Electro Hauser,

Luxemburg-Ville · ÖSTERREICH: U. J. Fiszman – R. Grünwald, A-1160 Wien · SCHWEIZ: Dynamic Audio AG, CH-6430 Schwyz.

Qualitätsmerkmal dieser HIRSCHMANN Laborhilfen: berührungssicher

HIRSCHMANN hat bei der Konstruktion dieser Laborhilfen an Ihre Sicherheit gedacht.

So gibt es Polklemmen und Laborstecker mit Sicherheitsautomatik. Ein federndes Isolierteil schiebt sich automatisch über spannungsführende Teile.

Berührungssicher sind auch die Querlochstecker von HIRSCHMANN. Die quer zum Griff verlaufende Isolierhülse umschließt den 4-mm-Steckerstift, wenn er eingeschoben ist. Spezielle HIRSCHMANN-Vollkontakt- und Bündelstecker ermöglichen eine vollkommen berührungssichere Verlängerung und Turm-Steckweise.

**Unsere
Alternative
heißt
Qualität**



Hirschmann

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

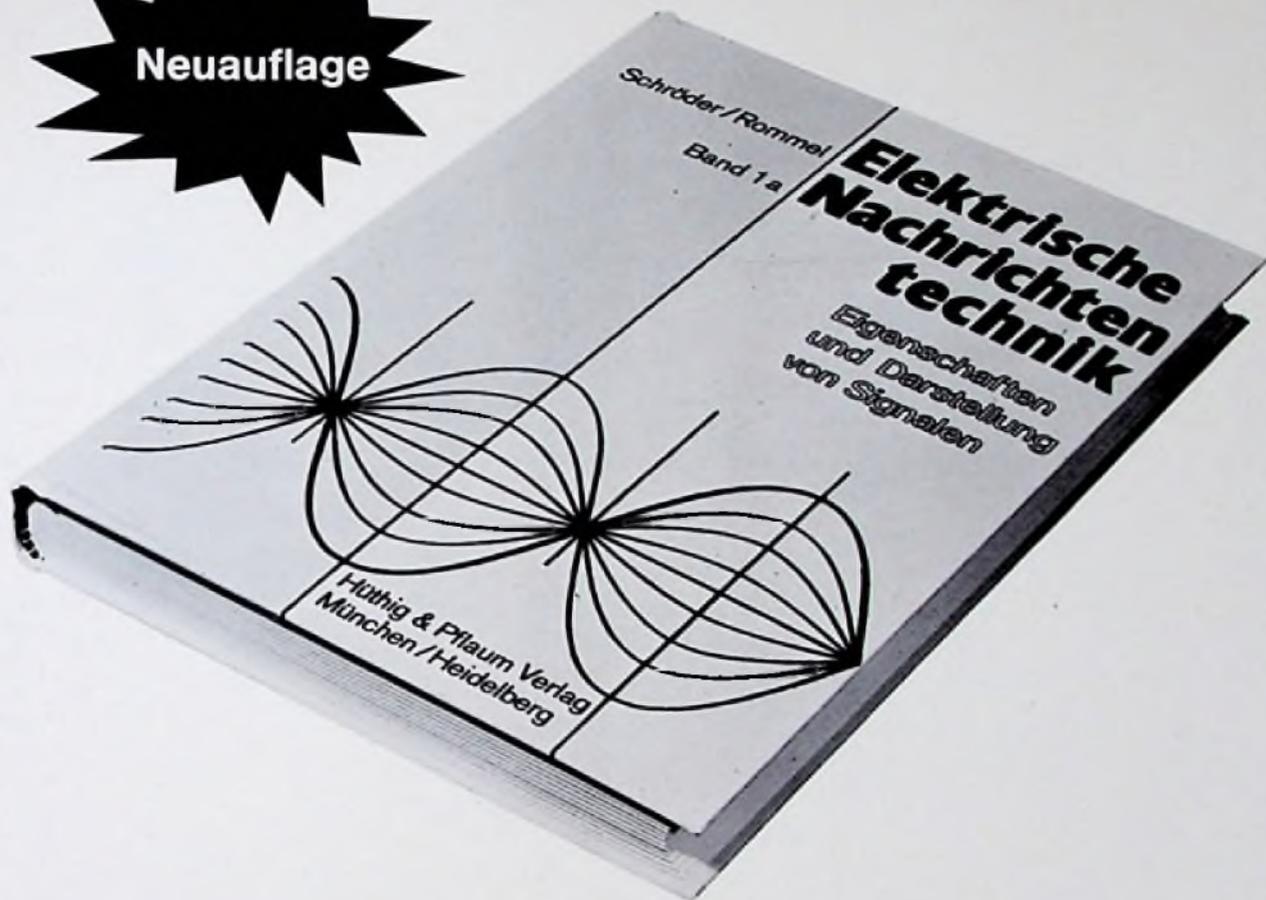
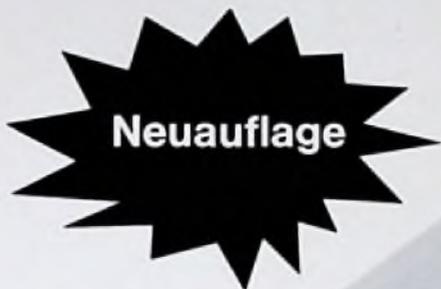
Coupon für Prospekt
»Sicherheits-Laborhilfen«

IV. 78.45. 1



Beratung auf unserem Stand 735/36/55/56, Halle 7, electronica

Beim Studium und in der Praxis tausendfach bewährt



Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dr.-Ing. Günther Rommel

Elektrische Nachrichtentechnik

Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen

1978, 10., völlig neu bearbeitete Auflage, 416 Seiten, 179 Abbildungen und Tabellen, gebunden, DM 59,80
ISBN 3-8101-0045-5

Dr.-Ing. Heinrich Schröder

Band 2: Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen

1976 603 Seiten, 411 Abbildungen, 14 Tabellen, 48 Rechenbeispiele, 60 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-
ISBN 3-8101-0016-1

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dipl.-Ing. Gerhard Feldmann
Dr.-Ing. Günther Rommel

Band 3: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen

1976, 764 Seiten, 549 Abbildungen, 59 Rechenbeispiele, 22 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-
ISBN 3-8101-0017-X

Bestellcoupon:

- Elektrische Nachrichtentechnik Bd. 1a, DM 59,80
- Elektrische Nachrichtentechnik Bd. 2, DM 56,-
- Elektrische Nachrichtentechnik Bd. 3, DM 56,-

Vor- und Zuname

Straße

Plz./Ort

Datum

Unterschrift

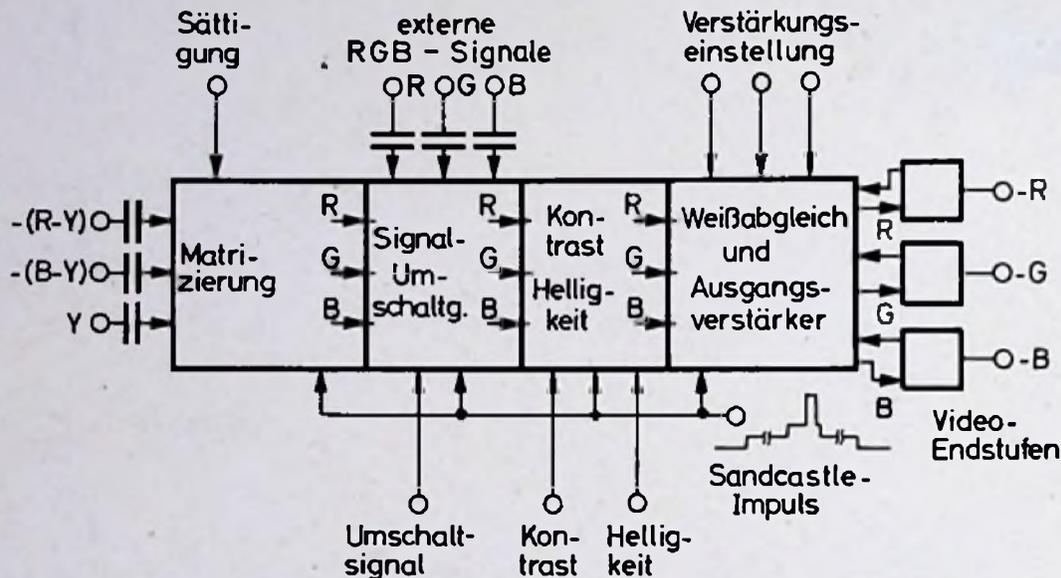
Hüthig & Pflaum Verlag, München/Heidelberg
Lazarettstr. 4, 8000 München 19. Tel.: 089/186051

Hüthig & Pflaum Verlag

Valvo

Video-Kombination

TDA 3500.



Die konsequente Weiterentwicklung der Fernseh-ICs zu höheren Integrationsgraden führte zur Video-Kombination TDA 3500 mit sehr guten Eigenschaften. TDA 3500 wurde speziell für die Weiterverarbeitung der aus dem PAL-Decoder TDA 3510 bzw. SECAM-Decoder TDA 3520 kommenden Farbdifferenzsignale, (B - Y)-Signal und (R - Y)-Signal, entwickelt.

Die neue Schaltung zeichnet sich aus durch:

- Wechselspannungs- und geklemmte Gleichspannungsgegenkopplung unter Einschluß der externen Video-Endstufen
- Drei elektronische Potentiometer für den Weißabgleich
- Drei Eingänge für die Einblendung von externen analogen RGB-Signalen, die zusammen mit den

matrizierten RGB-Signalen durch Kontrast und Helligkeit beeinflusst werden.

Die Signalumschaltung von den matrizierten zu den externen RGB-Signalen oder umgekehrt erfolgt so schnell, daß selbst Untertitel (mixed-mode-Betrieb) ohne störende Kanten in das Fernsehbild einblendbar werden können.

Fernseh-ICs

der 3. Generation.