

B 3109 D

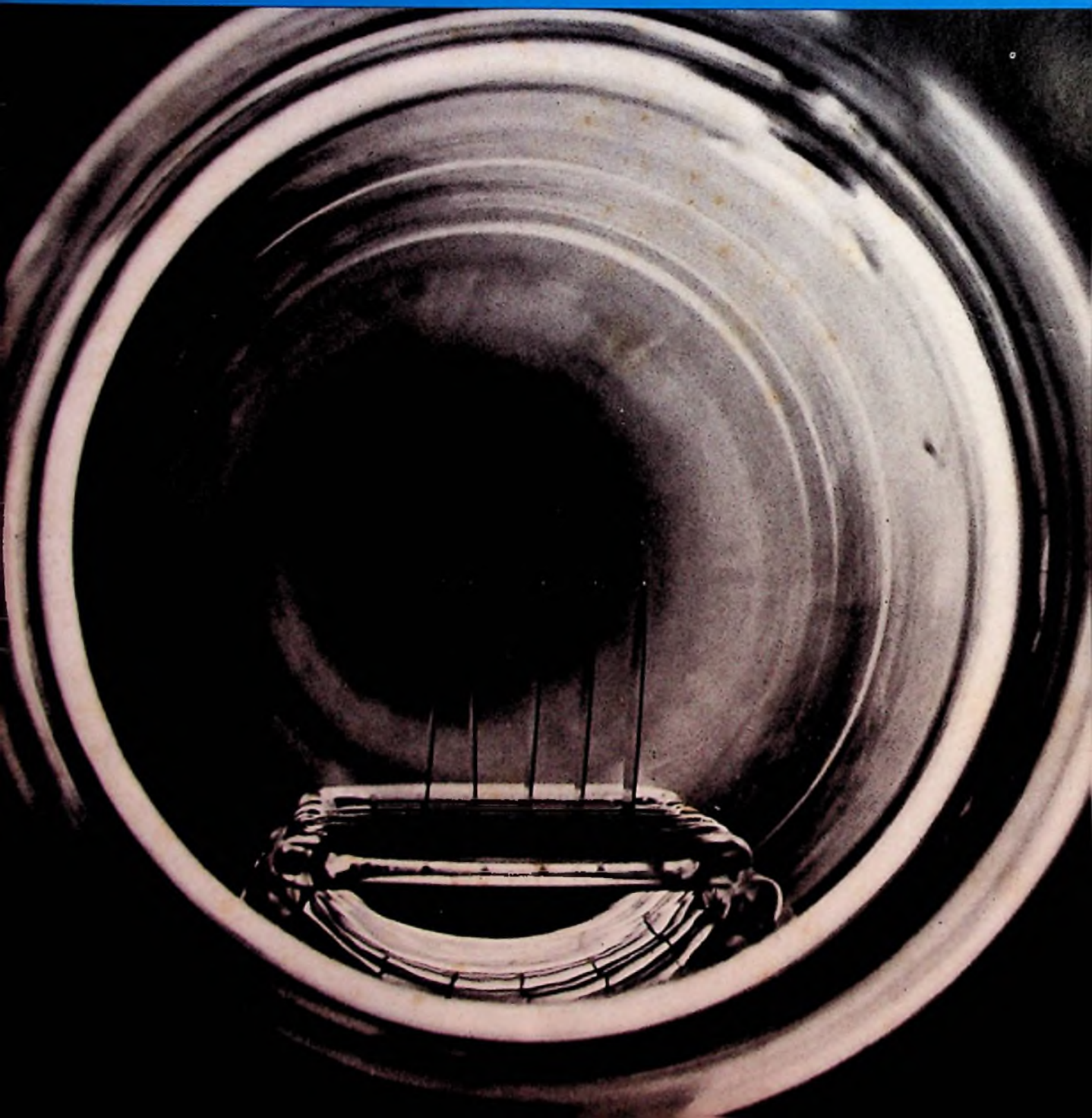
FUNK

8

2. April-Ausgabe 1975
30. Jahrgang

TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



Der Fortschritt bei Klemmprüfspitzen



In Originalgröße
In Rot In Schwarz

HIRSCHMANN Klemmprüfspitzen sind unentbehrliche Helfer in Labors, Prüffeldern und Werkstätten. Denn sie sind so ungemein praktisch.

Diese Klemmprüfspitzen sind weiter verbessert worden und jetzt auch in Miniaturausführung lieferbar. Der große Kleps 60 ist in Form und Ausstattung moderner geworden. Er hat Steckbuchsen für Stifte mit 4 oder 2 mm \varnothing und eine Seitenschraube zum Anklemmen von Drähten oder Litzen bis 2 mm \varnothing .

Der kleine Kleps 2 ist prima zum Anklemmen an besonders dünne oder engstehende Anschlüsse elektronischer Bauelemente. Sein vergoldeter Haken gewährleistet sicheren Kontakt. Kleps 2 ist auch besonders nützlich beim Messen an Wire-Wrap-Paneele. Zur bequemeren Handhabung wird die 2-mm-Leitung fest angelötet.

Informationsmaterial über die fortschrittliche HIRSCHMANN Klemmprüfspitzen-Technik kann angefordert werden.



Hirschmann

Richard Hirschmann · Radlotechnisches Werk
7300 Esslingen/Neckar · Richard-Hirschmann-Straße
Postfach 110 · Telefon (0711) 39011

Beratung auf unserem Stand 2140, Halle 12, Hannover-Messe

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Vereinigt mit
Rundfunk-Fernseh-Großhandel

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi

Redaktion: 1 Berlin 52, Eichborndamm 141 bis 167, Telefon (0 30) 4 11 60 33, Fernschreiber 01 81 632.

W. Roth, C. Rint

Anzeigenverwaltung: 8 München 2, Postfach 20 19 20, Paketanschrift: 8 München 19, Lazarettstraße 4. Tel. (0 89) 16 20 21, Fernschreiber 05 216 075. Z. Z. ist Anzeigenpreisliste Nr. 9a vom 1. 3. 1975 gültig.

W. Sauerbrey (Anzeigenleiter).

Abonnentenverwaltung: 69 Heidelberg 1, Wilckensstraße 3—5, Tel. (0 62 21) 4 90 74, Fernschreiber 04 61 727.

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal.

Bezugspreis: Vierteljährlich 20,— DM inkl. 5,5% MWSt., zuzüglich Versandgebühren. Im Ausland 80,— DM jährlich zuzüglich Porto. Einzelheft 3,50 DM zuzüglich Porto.

Kündigungen sind jeweils zwei Monate vor Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr) dem Verlag schriftlich mitzutellen. Bei unverschuldetem Nichterschneiden keine Nachlieferung oder Gebührenerstattung.

Zahlungen an: Hühlig und Pflaum Verlag GmbH & Co. Fachliteratur KG München/Heidelberg, Postscheckkto. München Nr. 82 01—800, Deutsche Bank, Heidelberg, Konto-Nr. 07/94100, Postscheckkonto Wien Nr. 23 12 215, Postscheckkonto Basel Nr. 40 140 83.

Gesamtherstellung: Richard Pflaum Verlag KG, Graphischer Betrieb, 8 München 2, Postfach 20 19 20.

Herausgeber: Hühlig und Pflaum Verlag GmbH & Co. Fachliteratur KG, München/Heidelberg.

Verlagsleitung: Ing. P. Elbmayer, München, Dipl.-Kfm. H. Hühlig, Heidelberg.

Für die Rücksendung unverlangt eingesandter Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck, auch auszugsweise, sowie anderweitige Vervielfältigung nur mit vorheriger Zustimmung der Redaktion gestattet. Bei allen Einsendungen an die Redaktion wird das Einverständnis zur vollen oder auszugsweisen Veröffentlichung vorausgesetzt, wenn gegenteilige Wünsche nicht besonders zum Ausdruck gebracht werden.

Inhaber und Betellungsverhältnisse: Persönlich haftender Gesellschafter: Hühlig und Pflaum Verlag GmbH, München. Kommanditisten: Hühlig GmbH & Co Verlags-KG in Heidelberg, Richard Pflaum Verlag in München, Beda Bohinger in Gauting.

Aus dem Inhalt

Hannover-Messe 1975	195
Konjunktur-Meßsonde Hannover?	196
Neues Bildplattensystem der RCA	197
Neue Massen für die Elektronik-Fertigung	201
40 Jahre Fernseh-Programmbetrieb	202
Mittelton-Hornlautsprecher „HM-250 A“	204
TDA 1043 — eine neue integrierte Schaltung für den Tonkanal von Fernsehempfängern	205
Thyristor-Rückstromregelung für Thyristor-Horizontalablenkschaltungen in Farbfernsehempfängern	212
Professionelles Reportage- und Bühnenmikrofon „SM 82“	216
MOS-integrierbare Digital-Analog-Wandler (2. Teil)	217
Interessante Schaltungen	
Zündanlage mit elektronischer Drehzahlbegrenzung	221
Komplementärlicht-Dämmerungsanlage	221
Einfache Impulsquelle	222
Referenzspannungsquelle mit TK-Einstellung	222
Integration von Taktimpulsen in Datensignale	222
Marktanteile und Sortimentsstruktur des Facheinzelhandels	223
Aktuelles in Kürze	226
Industriemeldungen	226
Persönliches	228
Kataloge — Datenbücher	228

Unser Titelbild: Neue Technologien sind wichtige Voraussetzungen für Fortschritte auf dem Halbleitergebiet. Im Ulmer Forschungsinstitut von AEG-Telefunken arbeitet man beispielsweise an der Entwicklung des N-Kanal-Silizium-Prozesses. Unser Bild zeigt in einer Quarzhalterung stehende oxydierte Siliziumscheiben vor dem Ausfahren aus dem Oxydationsofen.
(Aufnahme: AEG-Telefunken)

Die Technik hält, was die Form verspricht.

Das Kompaktgerät Wega studio 3231 hifi wurde 1975 vom Design-Center Stuttgart für gute Form ausgezeichnet. Seine Technik sollten Sie auch kennenlernen.

Die Maße: Breite 67, Höhe 16, Tiefe 36,5 cm.

Das Gehäuse: metallic oder anthrazit.

Feldstärkeinstrument, das nur bei starken Sendern voll ausschlägt.

Taste für Tonband mit gleichzeitiger Monitor-schaltung.

Steifflankiges Rauschfilter.

Konturtaste, schaltet die physiologische Lautstärkeregelung ein. Die tiefen und hohen Frequenzen werden bei Zimmerlautstärke dosiert angehoben.

8 Programmtasten, beliebig wählbar für UKW- und MW-Sender.

Manuelle Sendereinstellung für AM und FM durch Schwungradantrieb. FM-Empfindlichkeit: besser als 1,5 μ V.



HiFi-Studio-Spieler Dual 1228 mit Magnet-System Shure M 91 MG-D.

Wega-Geräte gibt es nur beim guten Fachhändler, der Ihnen gern weitere Auskünfte geben wird. Oderschreiben Sie uns, wenn Sie mehr über Wega studio 3231 hifi wissen wollen.

WEGA-Radio GmbH
7012 Fellbach

Höhen- und Baßregler, zur aktiven Beeinflussung der Frequenzbereiche.

Lautsprechergruppen-schalter: 2 Lautsprecherpaare können damit einzeln oder gemeinsam betrieben werden.

Lautstärkereglern: bei Vollaussteuerung 2 x 30/50 Watt Ausgangsleistung. Klirrfaktor unter 0,1% bei 1000 Hz.

Pegelregler: zur optimalen Anpassung an den Wohnraum und zur Beeinflussung der physiologischen Lautstärke.

Stummabstimmung (Muting) unterdrückt störende Nebengeräusche zwischen den einzelnen Stationen und gibt nur einwandfrei eingestellte Programme frei.

WEGA

Hannover-Messe 1975

Vom 16. bis 24. April erlebt Hannover wieder die „neun tollen Tage“ der Hannover-Messe, die sich seit ihrer ersten Eröffnung vor mehr als einem Vierteljahrhundert immer mehr zu einem Messe-Koloß entwickelt hat. Unter diesem vordergründigen Bild sind jedoch in den letzten Jahren unverkennbare Wachstums-Schwierigkeiten zutage getreten: Ganze Branchen gliederten sich aus, und neue Fachmessen gingen aus der Hannover-Messe hervor. Auch im Bereich „Elektronik“ wird immer deutlicher und häufiger gefragt, welche Bedeutung die Hannover-Messe zukünftig haben wird.

Aus dem Gesamtbereich „Elektronik“ sind in diesem Jahr rund 1600 Firmen auf mehr als 100 000 m² Nettofläche in sieben Hallen und im Elektro-Freigelände vertreten. Aus der Sicht der Messe-AG findet in diesem Ausstellungsbereich „eine ständige Anpassung an den Markt“ statt. Das bedeutet: Die Zahl der Aussteller wächst, aber gleichzeitig wandelt sich die Struktur der Aussteller.

Zu den ins Auge fallenden räumlichen Veränderungen im Bereich Elektrotechnik zählt die Übernahme der Halle 15. Hier stehen von diesem Jahr an in zwei Geschossen rund 5000 m² Netto-Ausstellungsfläche zusätzlich zur Verfügung. Einer der Nutznießer dieser Ausweitung ist der Fachzweig „Elektrotechnische Spezialgebiete, Be- und Verarbeitungsverfahren“ mit Produkten für die Spul-, Wickel- und Löttechnik, für die Miniaturschweiß- und Ultraschalltechnik. Sowohl die Fachgebiete „Elektronische Bauelemente und -gruppen“ als auch die „Meß-, Prüf-, Regel- und Automatisierungstechnik“ werden von diesem Jahr an zusätzlich zu ihren bisherigen Plätzen im Obergeschoß der Halle 15 ausstellen.

In der Ausdehnung dieser Fachzweige zeigt sich die Härte des Wettbewerbs unter den europäischen Messeplätzen: Nahezu jedes Industrieland hat auf diesen Gebieten eigene Fachausstellungen, die Aussteller beklagen den riesigen Aufwand, fordern eine Konzentration auf wenige Messen und beteiligen sich in der Regel dann doch an allen. Die

Hannover-Messe hofft jedoch trotz größter Anstrengungen ihrer Mitbewerber, die eigene Stellung zu halten und ausbauen zu können.

Die Unterhaltungselektronik dagegen, nominell immer noch Bestandteil der Hannover-Messe, schrumpft als Ausstellerzweig nun doch wohl bis zur Bedeutungslosigkeit für den Besucher: Die wenigen verbliebenen Aussteller sind im Nordteil der Halle 9 A konzentriert und in keiner Weise mehr repräsentativ für die gesamte Branche. Viele Branchenkenner bedauern das, aber der inzwischen Geschichte gewordene eklatante Auszug der Branche aus Hannover läßt sich nicht mehr ohne weiteres rückgängig machen. Mittlerweile hat die Messe-AG zwar viel Mühe darauf verwendet, für die Rundfunk-Fernseh-Phono-Branche Konzepte und Alternativen zu entwickeln, die sowohl zu einer Fachmesse wie zu einer Publikumschau, aber auch zu einer Integration in die Hannover-Messe führen könnten, doch die Branche ist in dieser Hinsicht nicht sehr entlußfreudig: Zu stark sind innerhalb der Industrieverbände noch die Gegensätze zwischen den Anhängern einer Funkausstellung als Publikumsveranstaltung und den Befürwortern einer reinen Fachmesse.

Immerhin ist das Handwerk auch wieder auf der Messe vertreten: Der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks (ZVEH) veranstaltet im Erdgeschoß der Halle 8 die Sonderschau „Elektrohandwerk – Partner der Industrie“. Auf dieser Veranstaltung stellen qualifizierte Elektrohandwerksbetriebe ihre eigenen Erzeugnisse aus. Anhand von Demonstrationsmodellen und Schautafeln werden außerdem die Zulieferfähigkeiten zur Industrie und die Dienstleistungen der Elektrohandwerke zu anderen Wirtschaftssparten gezeigt.

Insgesamt gesehen, hat die Hannover-Messe im Gesamtbereich Elektronik eine Menge zu bieten. Welche Neuheiten in Hannover zu sehen sind und welche Entwicklungen sich dort zeigen, werden wir in unseren Messe-Nachberichten zusammenfassen. ■



Konjunktur-Meßsonde Hannover?

Seit vielen Jahren gilt die Hannover-Messe nicht nur als Konjunktur-Barometer der bundesrepublikanischen Industrie, sondern auch großer Teile westeuropäischer Industriezweige. Zu einer Zeit aber, in der — meteorologisch gesprochen — nahezu konstante Tiefdruckgebiete bei geringen Luftdruckunterschieden die Großwetterlage bestimmen, können die geringen, am Barometer ablesbaren Luftdruckschwankungen nur unzureichende Informationen für die Wettervorhersage liefern — und damit ist ein zuverlässiger Blick in die Zukunft nicht mehr möglich. Vorhersagen — wenn auch mit erheblich geringerer Trefferwahrscheinlichkeit — sind aber unter gewissen Umständen möglich, wenn es gelingt, die „Feinstruktur“ der Wetterlage zu ermitteln und zu analysieren.

In einer vergleichbaren Situation befindet sich die Wirtschaft zum Beginn der Hannover-Messe 1975. Das Konjunktur-Barometer zeigt nur mehr oder weniger konstante Tiefs an, und niemand ist in der Lage, die wirtschaftliche Weiterentwicklung mit einem für die Entscheidungsfindung brauchbaren Wahrscheinlichkeitsgrad zu prognostizieren. Meinungsäußerungen, wie beispielsweise jene, die da behaupten, die Wirtschaft befinde sich in einem Sturm- oder sogar einem Orkantief, sind als pauschale Aussage ebensowenig für die jetzt notwendigen und oft weitreichenden Entscheidungen zu gebrauchen wie jene, die durch Schönfärberei die Probleme und Sorgen verniedlichen möchten.

Unter solchen Auspizien dürfte die Hannover-Messe in diesem Jahr zum ersten Male in ihrer Geschichte vor einer ganz neuen Ausgangssituation stehen. Sie dürfte — mangels ausreichender und objektiver Basisinformationen über die derzeitigen wirtschaftlichen Konstellationen im In- und Ausland — kaum noch das traditionelle Konjunktur-Barometer sein. Sie könnte aber sehr gut einen Beitrag zur Analyse der „Feinstruktur der Wirtschaftswetterlage“ liefern und damit Richtungspfeile für mögliche Wege aus der derzeitigen Wirtschaftslage setzen.

Dazu braucht man Informationen und vor allem zuverlässige numerische Daten. Sie dürfen nicht als pauschale Aussagen vorliegen, sondern müssen punktuell ermittelt worden sein — ähnlich wie der Naturwissenschaftler mit der Meßsonde die Struktur eines Strahlungsfeldes oder einer Korpuskularstrahlung ermittelt. In diesem Sinne könnte die Hannover-Messe die übergeordnete Funktion einer Konjunktur-Meßsonde haben.

Ob es möglich sein wird, die großen wirtschaftlichen Probleme unserer Tage noch mit konventionellen Methoden und Denkmodellen zu bewältigen, scheint nach Meinung mancher Experten mehr als fraglich. Die alte These vom antizyklischen Verhalten der Wirtschaft hat sich — obwohl manches für sie spricht — in der Vergangenheit nicht durchsetzen können.

Ein führender Innovationsforscher vertritt die Meinung, daß nur ein Innovationsschub die derzeitige Stagnation überwinden könne. Dr. Gerhard Mensch, Professor am International Institute of Management in Berlin, sieht bemerkenswerte Parallelen zu den kritischen Anomalien der zwanziger Jahre. Er spricht in diesem Zusammenhang vom „technologischen Patt“. Gemeint ist damit eine labile Lage, die dadurch gekennzeichnet ist, daß in der Rezession und Depression die Stagnationen überwiegen, in der Erholung und Prosperität hingegen die Innovationen. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang auch eine im Auftrag der amerikanischen National Science Foundation erstellte Studie. Darin wird festgestellt, daß in der Zeit von 1953 bis 1973 technologische Basisinnovationen auf industriell neuen Gebieten sehr selten waren und daß die Industrie den Verbesserungsinnovationen für bereits praktizierte Technologien den Vorzug gab.

Diese Feststellung ist — ohne es expressis verbis zu sagen — gleichzeitig ein Ausdruck für das große unternehmerische Risiko, das heute mit jeder Entscheidung für oder gegen ein System, Verfahren oder Produkt verbunden ist. Viele Teil-

bereiche der elektronischen Industrie und hier vor allem die Hersteller von Halbleiter-Bauelementen wissen davon ein Lied zu singen. Sie befinden sich sozusagen in einem permanenten Innovationsprozeß. In kaum einem anderen Bereich dieses Industriezweigs dürfte die technische Weiterentwicklung so schnell voraneilen. Das hat auf der einen Seite den erfreulichen Aspekt, daß dadurch eine Vielzahl von Problemen und Aufgaben lösbar geworden ist, an deren Realisierung zu marktgerechten Preisen wenige Jahre zuvor noch niemand zu denken wagte. Andererseits hat der damit verbundene Trend zur Großintegration (LSI) zwangsläufig dazu geführt, daß die Halbleiter-Hersteller in zunehmendem Maße nicht mehr nur Komponenten, sondern komplette Problemlösungen anbieten müssen.

Bedenkt man, daß die Investitionskosten für ein Halbleiterwerk heute in die Millionen D-Mark gehen und daß unter Umständen schon bei der Inbetriebnahme eines neuen Werkes die dort installierten technischen Einrichtungen fragwürdig geworden sein können, dann kann man ahnen, wie schwer es ist, sich trotz aller Vorteile des neuen Produkts für die Umstellung auf beispielsweise eine neue Technologie zu entscheiden.

Hinzu kommt, daß kein Halbleiter-Hersteller für sich allein im Raum lebt. Der internationale Konkurrenzkampf ist hart und gnadenlos. Der durch den Importdruck forcierte Wettbewerb zwingt die Industrie zu hoher Kapazitätsauslastung, um dadurch die Voraussetzungen für technologische Neuinvestitionen zu schaffen. Starke Konjunkturabhängigkeit — Bauelemente sind die Vorstufe für Geräte und Anlagen — und permanenter Kostendruck — von innen und von außen — sind zwei Größen, die heute für jeden Bauelemente-Hersteller entscheidende Bedeutung erlangt haben. Ihr Trend kann über Leben oder Tod eines Unternehmens entscheiden.

Was für den Teilbereich Bauelemente und insbesondere Halbleiter-Bauelemente gesagt worden ist, gilt mit gewissen Modifikationen auch für andere Bereiche der Elektronik-Industrie. Rationalisierungseffekte sind oftmals Ergebnisse des mehr oder weniger großen Automatisierungsgrades einer Produktionsstätte. Daraus aber schließen zu wollen, daß den Herstellern von Meß-, Prüf- und Regeleinrichtungen nun der Weizen blühen müsse, ist leider falsch. Auch diesen Bereich hat die Rezession nicht verschont, und das, obwohl das Wachstum einer hochindustrialisierten Volkswirtschaft entscheidend von den Möglichkeiten zur Steigerung der Produktivität abhängt. Für sie aber sind Rationalisierung und Automatisierung zwei der wichtigsten Voraussetzungen.

Die Komplexität der zu lösenden Aufgaben birgt wegen des sehr hohen Aufwands für die Entwicklung von Automatisierungssystemen erhöhte wirtschaftliche Risiken in sich. Auch hier wirkt sich die immer schnellere Verkürzung der Produktzyklen nachteilig aus. Außerdem ist die Installation solcher Systeme sehr personalaufwendig. Die Produktgestaltung steht deshalb zunehmend unter dem Zwang, die steigenden Unterhaltungs- und Montagekosten drastisch zu reduzieren. Das Vordringen der Elektronik hat einen Rückgang der sehr lohnintensiven Elektromechanik zur Folge gehabt. Aber man steht auch hier unter dem Druck der Importe. „Low sophisticated“-Erzeugnisse aus Niedriglohn-Ländern erschweren der einheimischen Industrie das Leben und zwingen sie gleichzeitig, für den Export Systeme und Problemlösungen bereitzuhalten, die ein überdurchschnittliches Know-how voraussetzen.

Wohl kaum jemals zuvor sind Aussteller und Besucher mit so zwiespältigen Gefühlen zur Messe nach Hannover gefahren. Die Zahl der Aussteller ist zurückgegangen; bei den Besuchern wird man ebenfalls keine Rekordzahlen erwarten dürfen. Um so mehr aber wird diese Messe über Ihre kommerziellen Funktionen hinaus möglicherweise Denkanstöße für die nächste und weitere Zukunft liefern. Sie könnte dann die eingangs erwähnte Konjunktur-Meßsonde werden, die bei konstant niedrigem „Luftdruck“ und schlechter Sichtweite die heute noch fehlenden Daten für eine zumindest brauchbare, wenn schon nicht zuverlässige Prognose liefert.

W. Roth

Neues Bildplattensystem der RCA

Die Reihe der Bildplattensysteme mit mechanischer oder elektrooptischer Abtastung ist jetzt durch ein System mit kapazitiver Abtastung erweitert worden. Etwa gleichzeitig mit dem Start des TED-Bildplattensystems in der Bundesrepublik Deutschland stellte RCA in New York das „Selecta-Vision“-Bildplattensystem vor, über das bis dahin konkrete Einzelheiten kaum bekannt geworden waren. Der nachfolgende Beitrag beschreibt die grundsätzliche Technik dieses Systems.

1. System

Das RCA-Bildplattensystem „Selecta-Vision“ ist ein für den Heimgebrauch konzipiertes Video-Speicher- und Wiedergabesystem für bespielte Bildplatten. Um marktfähig zu sein, muß ein Bildplattensystem folgende Voraussetzungen erfüllen:

- es muß betriebssicher und einfach zu handhaben sein,
- es muß über einen normalen Farbfernsehempfänger Bilder hoher Farbqualität liefern,
- es muß eine große Auswahl an Programmmaterial bieten,
- es muß zu marktgerechten Preisen lieferbar sein.

Drei wesentliche Punkte sind die Voraussetzung für die Einfachheit und den niedrigen Preis des RCA-Systems:

1.1. Gerillte Platte

Sie übernimmt die mechanische Zwangsführung des Abtaststiftes über die aufgezeichneten Signalspuren und macht komplizierte und damit teure Servosysteme für die Steuerung des Abtastsystems überflüssig.

1.2. Kapazitives Abtastsystem

Es benutzt einen Abtaststift mit aufgedampfter Metallschicht zum Auslesen des Signals. Er ist im Gegensatz zu anderen Techniken zum Auslesen des Signals einfach herstellbar und damit billig. (Das kapazitiv arbeitende Abtastsystem löst noch Signalelemente auf, die kleiner als die Wellenlänge des sichtbaren Lichts sind. Mit der von RCA entwickelten Elektronenstrahl-Aufzeichnungstechnik lassen sich sehr hohe Speicherdichten erreichen.)

1.3. Niedrige Drehzahl

Die niedrige Drehzahl der Bildplatte (450 U/min) ergibt eine Reihe wichtiger Vorteile. Der Einfluß von Störungen, hervorgerufen durch die dynamische Unwucht der Platte oder anderer rotierender Teile, wird erheblich reduziert. Ebenso liegen Zeitfehler des Signals infolge Verwerfung oder Exzentrizität der Platte in einem Frequenzbereich, der Ihre Kompensation im Fernsehempfänger erleichtert.

Noch wichtiger ist der sogenannte „Arm Stretcher“. Es handelt sich um eine einfache und billige elektromechanische Vorrichtung, die bei dieser relativ niedrigen Drehzahl zur Verringerung des Zeitbasisfehlers benutzt werden kann. Dadurch erübrigt sich die Umschaltung des Zeitkonstantengliedes in der Horizontalablenkung des Fernsehempfängers, so daß jeder normale Farbfernsehempfänger für die Wiedergabe benutzt werden kann.

Ein Nachteil dieses Systems ist, daß wegen der niedrigen Drehzahl (450 U/min) bei jeder Umdrehung der Platte vier Vollbilder aufgezeichnet werden, so daß es für Standbildwiedergabe und Zeillupeneffekte weniger geeignet ist.

Mit Ausnahme des Abtaststiftes enthält der RCA-Bildplattenspieler — und darauf ist man bei RCA bis zu einem gewissen Grade stolz — fast ausschließlich konventionelle Bauteile, die schon seit Jahren produziert und in Geräte der Konsumer-Elektronik eingebaut werden.

Jede Platte hat eine Stunde Spielzeit — dreißig Minuten je Plattenseite. Damit läßt sich jeder normale Kinofilm auf zwei Platten unterbringen. Die Videoplatte selbst hat die übliche Form der 30-cm-Langspielplatte und wird aus den

üblichen Kunststoff-Preßmassen (Vinyl-Kopalharz) hergestellt. Die für die Abtastung mit einem kapazitiv arbeitenden System erforderlichen metallischen und dielektrischen Schichten geben der Bildplatte ein eigentümliches, glänzendes Aussehen. Sie werden in einem relativ einfachen Prozeß automatisch aufgebracht.

Den RCA-Bildplatten sagt man eine lange Lebensdauer voraus: Erst nach über 500 Abtastungen tritt eine sichtbare Signalverschlechterung auf. Für den Abtaststift erwartet man eine Standzeit von 300 bis 500 Stunden. Abtastnadel und Nadelträger sind in einer billigen Patrone untergebracht, die der Benutzer leicht selbst auswechseln kann.

2. Aufzeichnung der Bild- und Toninformation

Die Bildplatte hat eine spiralförmige Rille mit angenähert kreisförmigem Querschnitt und etwa 220 Rillen/mm Rillendichte. Die eigentliche Information ist in Form von auf dem Rillenboden eingepägten Querrillen mit variabler Breite und variablem Abstand aufgezeichnet; in ihrem übrigen Teil ist die Rille glatt. Beim Abtasten gleitet der Abtaststift in der Rille und tastet dabei das in dem reliefartig verformten Rillenboden gespeicherte Signal ab. Bild 1 zeigt schematisch die Plattenoberfläche und den in den Rillen gleitenden Abtaststift. Luminanz-, Chrominanz- und Tonsignale sind in den Nulldurchgängen des in die Platte gepreßten Reliefbildes codiert. Wie später noch im einzelnen gezeigt wird, benutzt man zum Aufzeichnen der Signalinformationen einen Elektronenstrahl.

Der Abtaststift besteht im wesentlichen aus einem der Rillenform angepaßten Saphir mit einer senkrecht zur Rille auf-

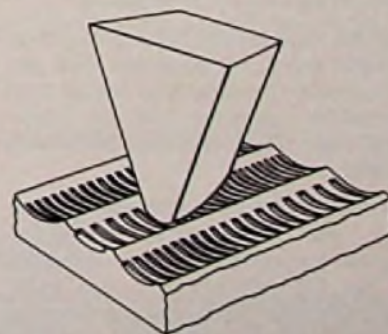


Bild 1. Schematische Darstellung der Bildplatten-Oberfläche und des Abtaststiftes

gebrachten Metallelektrode. Wie im Bild 2 dargestellt, tastet der Abtaststift das mechanische Reliefbild durch die zwischen der Abtastspitze und der metallisierten Plattenoberfläche auftretenden Kapazitätsänderungen ab.

Um Bandbreite einzusparen, werden das Chrominanz- und das Luminanzsignal so ineinander verschachtelt, daß man eine von RCA „buried subcarrier color“ genannte Art von Hilfstäger-Codierung erhält.

Das Videosignal tritt im Takt der Zeilenfrequenz auf. Es hat deshalb ein Energiespektrum, dessen Maxima bei ganzzahligen Vielfachen der Zeilenfrequenz liegen. Ein solches Signal kann ein Kammfilter, dessen Durchlaßmaxima ebenfalls bei ganzzahligen Vielfachen der Zeilenfrequenz liegen, ohne nennenswerte Dämpfung durchlaufen. Das Luminanzsignal wird nun über ein solches Kammfilter geleitet (Bild 3). Dadurch erhält man im Energiespektrum Nullstellen bei ungeradzahigen Vielfachen der halben Zeilenfrequenz, in die das Chrominanzsignal codiert wird. Eine dieser Nullstellen (1,53 MHz) wurde für die unterdrückte Hilfstägerfrequenz zwecks Quadraturmodulation mit den (R-Y)- und (B-Y)-Chrominanzsignalen gewählt. Weil diese Signale ebenfalls mit Zeilenfrequenz auftreten, entstehen bei ganzzahligen Vielfachen der Zeilenfrequenz neben dem Hilfstäger Seitenbänder, die ebenfalls in die Nullstellen des Luminanzkammfilters fallen.

Das modulierte Chrominanzsignal wird dagegen durch ein Kammfilter geleitet, dessen Durchlaßmaxima bei ungeradzahigen Vielfachen der halben Zeilenfrequenz liegen und mit den Durchlaßmaxima des Luminanzfilters verzahnt sind. Die Ausgangssignale der Luminanz- und Chrominanz-Kammfilter ergeben zusammenschaltet ein FBAS-Signal mit 3 MHz Bandbreite, das als FM-Signal auf der Bildplatte aufgezeichnet wird. Der Frequenzhub liegt zwischen 6,3 MHz für Spitzen-Weiß und dem Synchronwert bei 4,3 MHz, der Schwarzwert bei 5,0 MHz (Bild 4).

Bei der Wiedergabe werden die Chrominanz- und Luminanzanteile nach entsprechender Demodulation wieder über Kammfilter getrennt und zu einem NTSC- oder PAL-Farbsignal zusammengesetzt.

Der Ton wird durch Pulsweitenmodulation des vollständigen Video-FM-Signals aufgezeichnet. Ohne Tonsignal ist das Tastverhältnis 1:1, das heißt, die Stege und die Vertiefungen in der Plattenrinne haben gleiche Breite. Für die Tonübertragung wird dann das Video-FM-Signal moduliert, so daß das

Tastverhältnis nicht mehr 1:1 ist, das heißt, die Stege werden periodisch breiter oder schmaler als die Vertiefungen. Im einzelnen erreicht man das durch Frequenzmodulation geeigneter Hilfstäger mit dem Tonsignal. Der frequenzmodulierte Tonträger und das Video-FM-Signal werden addiert. Führt man das Summensignal dann über einen Begrenzer, erhält man ein pulslängenmoduliertes Video-FM-Signal, das auf die Bildplatte aufgezeichnet wird.

Mit den für die RCA-Bildplatte gewählten Parametern (450 U/min, FM-Hub bis 6,3 MHz, innerer Rillenradius 3,28 in \approx 83 mm) ist die kürzeste aufgezeichnete Wellenlänge etwa 0,6 μ m. Bei Pulsweitenmodulation sind die schmalsten aufgezeichneten Kerben etwa

0,25 μ m breit. Es hat sich gezeigt, daß Aufzeichnungen dieser Größenordnung am besten mit einem sehr scharf fokussierten Elektronenstrahl auf elektronenempfindlichen Schichten (ähnlich etwa den konventionellen Photoresisten) herstellbar sind.

Die Herstellung des Masters für die Aufzeichnung beginnt mit dem mechanischen Schneiden der trapezförmigen Rillen in eine kupferbeschichtete Aluminiumplatte. Anschließend wird das elektronenempfindliche Material in verdünnter Lösung auf die Platte aufgetragen. Die Flüssigkeit sickert in die vorgeschrittenen Rillen in der Platte, und nach Verdunsten der Flüssigkeit steht die gerillte Platte mit der elektronenempfindlichen Schicht (Bild 5) für die Aufzeichnung zur Verfügung.

Bild 2. Schnitte durch die Bildplatten-Oberfläche und den Abtaststift

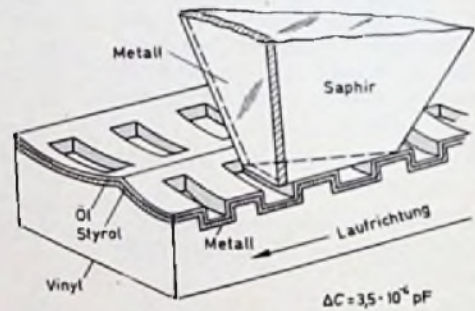


Bild 3. Prinzip der „buried subcarrier color“-Codierung

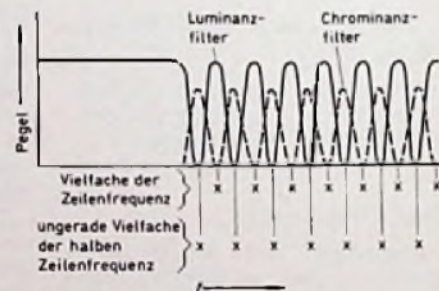


Bild 4. Frequenzspektrum der Bild- und Tonaufzeichnung

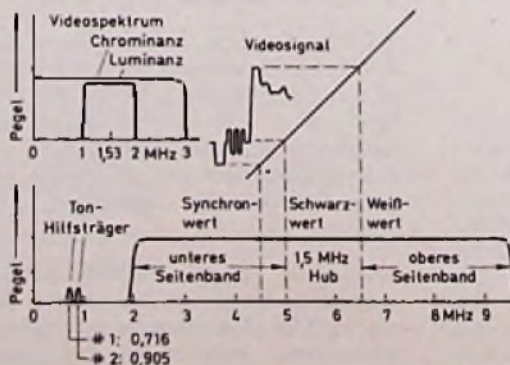
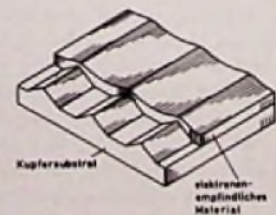


Bild 5. Schnitt durch die als Master benutzte Aufnahmeplatte





FG 3360

Modernste Technik für den Color-Service.

Ein Gerät, wie es sich der „Service-Praktiker“ wünscht.

Das breite Band der Nutzungsmöglichkeiten läßt keine Wünsche offen:

- Norm-Farbbalken-Testbild
 - Farbflächen: Rot-Grün-Blau
 - Farbachtentestbild (U/V-Test)
 - Kreistestbild mit einstellbarer Kreisgröße
- kann beliebig in alle schwarz/weiß-Testbilder
eingebildet werden
 - Quadratisches Gittermuster
 - Schachbrettmuster
- Einstellung sämtlicher Funktionen auf allen VHF- und UHF-Kanälen.

Besonderheiten:

- Einstellbare Burstamplitude
- Farbträger- und Zeilenfrequenz fest verkoppelt
- HF-durchstimmbare für alle Fernseh-Empfangskanäle
- HF-Abschwächer
- Ton- und Bildträger extern modulierbar

**Wo Zuverlässigkeit
zum Begriff wird**

Bitte fordern Sie unsere
ausführlichen Unterlagen an.

Norddeutsche Mende Rundfunk KG
Bereich Meßgeräte - Industrie-Elektronik
28 Bremen 44, Postfach 44 83 60

NORDMENDE

electronics

Besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe · 16.-24. 4. 1975 · Halle 12 · Stand 113

Die so vorbereitete Platte wird dann auf den Plattenteller im Vakuum des Elektronenstrahl-Recorders gelegt, so daß sie sowohl rotieren als auch radial verschoben werden kann. Der Elektronenstrahl-Recorder ist ein abgewandeltes Abtast-Elektronenmikroskop (Bild 6). Elektronenstrahlkanone und Elektronenoptik erzeugen einen feinen Elektronenstrahl, der scharf auf die Oberfläche des Masters abgebildet wird. Für die Aufzeichnung werden sowohl das abgelenkte als auch das nichtabgelenkte fächerförmige Strahlenbündel benutzt. In jedem Fall wird der Strahl ein- und ausgeschaltet, um die gewünschte Belichtung zu erhalten. Das elektronempfindliche Material ist ein Positivmaterial, das bedeutet, daß sich die vom Elektronenstrahl getroffenen Stellen der Schicht bei der nachfolgenden Entwicklung entfernen lassen.

Der Antrieb des Plattentellers im Vakuum ist eine Art Turbinenantrieb, bei dem ein auf den Tellerrand gerichteter Ölstrahl den Teller in Bewegung setzt. Die Ist-Drehzahl wird optisch durch eine Lochscheibe (Tachometerscheibe) gemessen. Über eine Regeleinrichtung werden dann Soll- und Ist-Wert verglichen, und entsprechend der Abweichung wird die Ölmenge des Turbinenantriebs so gesteuert, daß die Drehzahlabweichung ein Minimum ist.

Um den Elektronenstrahl stets in der Mitte der vorgeschrittenen Rillen des Masters zu halten, wird der Plattenteller gleichzeitig über eine Leitspindel radial verschoben. Die Lage der Rillen in bezug auf den Elektronenstrahl wird von Spurhalte-Sensoren erkannt, die die an den Rillenflanken zurückgestreuten Elektronen messen. Aus den bei Abweichung von der korrekten Lage auftretenden Unterschieden in den beiden Sensoren leitet man dann ein Korrektursignal für die Elektronenstrahl-Ablenkung sowie für die Leitspindel ab.

Dem Aufzeichnungssystem sind bestimmte Grenzen gesetzt durch die noch zu geringe Elektronenstrahlenergie und die zu geringe Empfindlichkeit des elektronempfindlichen Resistmaterials. Deshalb erfolgte die Aufzeichnung mit geringerer Geschwindigkeit. Die meisten RCA-Bildplatten sind mit 0,05facher Normalgeschwindigkeit aufgenommen worden, mehrere mit 0,2-facher und in jüngster Zeit einige auch real time. Die höhere Aufnahmegeschwindigkeit ist vor allem durch Verbesserungen des Elektronenstrahl-systems erreicht worden, so daß mehr Energie für die Belichtung zur Verfügung steht. Gegenwärtig arbeitet man in den RCA-Laboratorien an Verbesserungen der real-time-Belichtung, so daß

man bis zur Produkteinführung alle Aufnahmen in Echtzeit machen kann.

Nach Belichtung und Entwicklung trägt der Master das für die endgültige Platte erforderliche Reliefbild. Die zum Pressen der Bildplatte benötigten Metallmatrizen werden nach den gleichen Verfahren wie bei der Schallplatte hergestellt. Obwohl im Augenblick noch nicht genau bekannt ist, wieviel Platten sich von einer Matrize pressen lassen, kann man doch mit guter Zuverlässigkeit abschätzen, daß jeder Master einen Vater, jeder Vater zehn Mütter, jede Mutter zehn Preßmatrizen und jede Preßmatrize 1250 Platten liefert; das heißt, von jeder Aufnahme erhält man 125 000 Bildplatten.

Die letzten Herstellungsschritte sind dann das Aufbringen der Metallschicht (Sputtering-Technik), der Styrolschicht (durch Glimmentladung) und einer Ölschicht (durch Verdampfungsprozeß). Die Metall- und die Styrolschicht vergrößern die vom Abtastsystem ausgelesenen Kapazitätsänderungen, während der Ölfilm als Gleitmittel die Lebensdauer von Platte und Abtaststift verlängert.

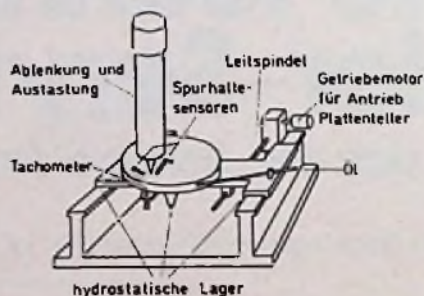


Bild 6. Grundsätzlicher Aufbau des Elektronenstrahl-Recorders

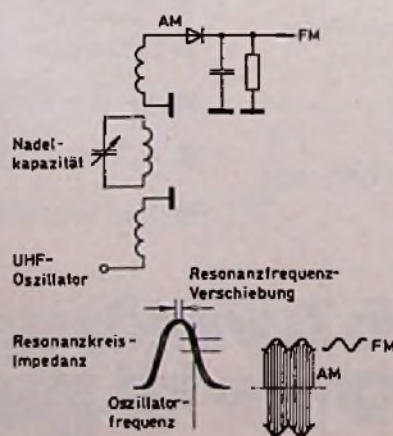


Bild 7. Prinzip der Wiedergabeschaltung für das kapazitiv arbeitende Abtastsystem

3. Wiedergabe der Bild- und Toninformationen

Die in den Rillen gespeicherten Informationen werden durch den in der Plattenrinne geführten Abtaststift beim Abtasten des Reliefbildes als Kapazitätsänderungen aufgenommen. Die Kapazität zwischen Abtaststift und Platte ist Teil eines auf etwa 915 MHz schwingenden Resonanzkreises, dessen Resonanzfrequenz sich entsprechend den beim Abtasten auftretenden Kapazitätsänderungen verändert (Bild 7). Erregt man diesen Kreis mit einem Oszillator, dessen Frequenz auf der Flanke der Resonanzkurve liegt, dann wirkt der veränderbare Resonanzkreis als veränderbare Impedanz, und dementsprechend ändert sich auch die Amplitude des Oszillatorsignals. Die so entstandene amplitudenmodulierte Signalspannung wird über eine Diode abgenommen, um ein Signal zu erhalten, dessen Verlauf den abgetasteten Stegen und Vertiefungen in der Plattenrinne entspricht. Nach Demodulation dieses FM-Signals erhält man das bereits erwähnte FBAS-Signal. Die Tonsignale werden durch dem FM-Gleichrichter nachgeschaltete Filter ausgelesen.

Die mittlere Drehzahl des Plattentellers bei der Wiedergabe ist durch einen aus dem Lichtnetz gespeisten Synchronmotor vorgegeben. Kurzzeitige Drehzahlschwankungen, beispielsweise infolge Pendelschwingungen des Synchronmotors oder Exzentrizität der Platte, korrigiert der „Arm Stretcher“. Er besteht aus einem kleinen elektromechanischen Wandler (ähnlich dem Schwingspulensystem eines dynamischen Lautsprechers), der den Tragarm des Abtastsystems in seiner Längsrichtung parallel zu den Rillen hin und her bewegen kann. Wenn die Drehgeschwindigkeit der Platte absinkt, zieht der Wandler das Abtastsystem entgegen der Drehrichtung zurück, das heißt, die Relativgeschwindigkeit zwischen Platte und Abtaster erhöht sich. Läuft umgekehrt die Platte zu schnell, dann bewegt der Wandler den Abtaster in Drehrichtung der Platte, um die Relativgeschwindigkeit zu verringern. Die für den „Arm Stretcher“ benötigten Fehlersignale werden aus der Farbburstfrequenz während des Abtastens abgeleitet.

Die Dropout-Kompensation erfolgt über eine Verzögerungsleitung mit einer Zeilendauer Verzögerungszeit sowie den entsprechenden Schaltungen für die Dropout-Erkennung. Ein Videoschalter fügt dann als Ersatz für die Dropouts das entsprechende Signal aus der vorhergehenden Zeile ein.

Die wichtigsten technischen Systemparameter des RCA-Bildplattensystems sind in Tabelle I zusammengestellt.

(Nach RCA-Unterlagen)

Tabelle I. Technische Systemparameter des RCA-Bildplattensystems

Plattendurchmesser	12 in (30 cm)
Plattendicke (Mittelteil und Außenkragen)	0,07 in (1,78 mm)
Drehzahl	450 U/min
Mittenlochdurchmesser	1,5 in (38 mm)
Aufzeichnungsband	62 mm breit (144 ... 82 mm Radius)
Abspielzeit	60 min (30 min je Seite)
FM-Signal	4,3 ... 6,3 MHz
Luminanz-Bandbreite	3,0 MHz
Chrominanz-Bandbreite	0,5 MHz
Video-Rauschabstand	>40 dB
Ton-Hilfsträger	716 und 905 kHz
NF-Bandbreite	15 kHz
Frequenzhub für Tonaufzeichnung	± 50 kHz
NF-Rauschabstand	≈ 60 dB

Bei der Vorführung in den USA hat das Selecta-Vision-Bildplattensystem einen guten Eindruck hinterlassen. Allgemein gerühmt wurde der gute Bildstand; die Farbqualität soll ebenfalls voll befriedigend gewesen sein.

Exakte Preisvorstellungen gibt es verständlicherweise noch nicht, weil die RCA-Bildplatte erst im letzten Quartal 1976 auf den Markt kommen soll. Unter Zugrundelegung heutiger Währungsverhältnisse würde nach Meinung von R. W. Sonnenfeldt, Staff Vice President der RCA für das Gebiet Bildplatten, das Abspielgerät etwa 400 US-Dollar kosten, der Abtaststift etwa 10 Dollar. (Vergleichsweise kostet der TED-Bildplattenspieler heute in den USA rund 600 Dollar.) Der Preis der Bildplatte mit einem 1-Stunden-Programm soll bei 10 Dollar liegen, und für ein 2-Stunden-Filmprogramm erwartet man Preise zwischen 10 und 15 Dollar. Diese Preise scheinen für europäische Verhältnisse extrem niedrig zu sein. Eine sachliche Bewertung ist aber im Augenblick kaum möglich, weil die Kosten für das Programm nicht genügend genau erfaßbar sind. Vermutlich denkt man — ebenso wie bei MCA — auch bei RCA an die nochmalige Auswertung der großen Bestände an Produktionen aller Art aus den RCA-Aktivitäten im Fernsehen.

Neue Massen für die Elektronik-Fertigung

Für die Herstellung elektronischer Geräte hat Du Pont mehrere neue Lötmassen, Dickfilm-Leitermassen und Widerstandsmassen entwickelt, die auch auf dem deutschen Markt erhältlich sind.

1. Lötmassen

Mit sieben neuen „Formon“-Lötmassen ist der Schmelzbereich der „Formon“-Lötmassen jetzt auf den Bereich von 138 °C bis 779 °C erweitert worden. Die „Formon“-Lötmassen sind siebdruckfähig, und ihre Zusammensetzung läßt sich für Spritzen oder Tauchen einstellen. Hinsichtlich der zugesetzten Flußmittel ergibt sich ein weiter Variationsbereich, so daß sie sich für viele Einsatzfälle eignen. Die neuen Massen haben folgende Zusammensetzungen und Schmelzpunkte:

9567: 50% Blei/50% Indium,	216 °C;
9577: 80% Blei/20% Indium,	275 °C;
9637: 58% Wismut/42% Zinn,	138 °C;
9690: 80% Gold/20% Zinn,	280 °C;
9691: 88% Gold/ 12% Germanium,	356 °C;
8961: 10% Zinn/88% Blei/ 2% Silber,	299 °C.

Die beiden Blei-Indium-Lösungen sind mit sämtlichen Gold-Leitermassen kompatibel, und zwar sowohl für Dickfilm- als für Dünnschichttechnik. Die Blei-Indium-Lötmassen haben zwar eine geringere Anfangsfestigkeit als Zinn-Blei-Legierungen, jedoch ist ihre Haftfestigkeit in Verbindung mit Gold-Metallisierungen wesentlich alterungsbeständiger als bei Zinn-Blei-Legierungen. Kostengünstig liegen sie etwa in der Mitte zwischen Zinn-Blei-Löten und Massen mit hohem Goldgehalt. Die Masse 9637 wird in erster Linie für die Reparatur von Schaltungen und für das Verschließen hermetisch dichter Gehäuse empfohlen. Wegen des niedrigen Schmelzpunktes besteht die Gefahr, daß andere Lötverbindungen mit höherem Schmelzpunkt beschädigt werden. Die Massen 9690, 9691 und 8961 ermöglichen einen fehlerstellenfreien Auftrag und liefern Lötverbindungen hoher Festigkeit.

2. Substrattolerante Dickfilm-Leitermassen

Eine Reihe neuentwickelter Dickfilm-Leitermassen läßt sich auf den in Europa, Japan und den USA hergestellten Aluminiumoxid-Substraten gleichermaßen gut verarbeiten. Diese substrattoleranten Massen Platin-Silber 9770, Palladium-Silber 9473, Palladium-Gold 9572 und Platin-Gold 9596 sind das Ergebnis ausgedehnter Untersuchungen, die bei Du Pont in den letzten Jahren mit dem Ziel durchgeführt worden sind, den genauen Mechanismus der Haf-

tung zwischen Dickfilm-Leitern und Aluminium-Substraten zu erfassen.

In der Hybrid-Technik werden als Dickfilm-Leiter in erster Linie Palladium-Silber-Massen verwendet. Sie zeigen ein günstiges Verhältnis zwischen Preis und technischen Eigenschaften. Die Masse Palladium-Silber 9473 zeichnet sich durch gute Haftung aus, und zwar sowohl hinsichtlich des Anfangswertes als auch nach Alterung. Außerdem ist sie mit Zinn-Blei-Silber-Löten gut lösbar, hat hohe Widerstandsfähigkeit gegen Ablagerung und liegt im mittleren Preisbereich.

Die neue, preisgünstige Dickfilm-Leitermasse Platin-Silber 9770 ermöglicht — verglichen mit den Kosten herkömmlicher Palladium-Silber-Leitermassen — eine Kostenreduzierung um 30 bis 50%. In gewissen Fällen, bei denen es besonders auf den Preis ankommt, kann sie wesentlich teurere Palladium-Silber-Massen ersetzen.

Platin-Gold 9596 und Palladium-Gold 9572 haben gegenüber Palladium-Silber-Legierungen eine erheblich höhere Beständigkeit im Hinblick auf Ablagerung beim Löten; sie sind besonders für militärische, für Raumfahrt- und für industrielle Anwendungen geeignet.

3. Hochspannungs-Widerstandsmassen

Die drei neuen Dickfilm-Widerstandsmassen 9477, 9478 und 9479 sind durch hohen Flächenwiderstand und durch ungewöhnlich hohe Spannungsfestigkeit gekennzeichnet. Für die Flächenwiderstände gibt Du Pont folgende Werte an: 9477: 100 k Ω /Quadrat; 9478: 1 M Ω /Quadrat; 9479: 10 M Ω /Quadrat. Die drei Massen sind miteinander mischbar, und ihr Verarbeitungsgang ist mit dem der „Certifired“-Serie 1300 identisch.

Die fertiggebrannten Widerstände haben 120 V/mm Dauerspannungsfestigkeit; ihre Drift nach 200 Stunden ist kleiner als 0,1%. Spannungsstöße bis zu 1000 V/mm sind für eine Dauer von 15 s zugelassen; die dadurch verursachte Widerstandsänderung ist kleiner als 1%. Von den Verarbeitungsbedingungen (beispielsweise Spitztemperatur, Brennzeit, Substrat und Metallisierung) sind die neuen Massen verhältnismäßig unabhängig; dementsprechend ergibt sich eine hohe Ausbeute bei der Fertigung.

Die neuen Massen eignen sich zwar auch für herkömmliche Hybridschaltungen und Potentiometer; ihre Haupteinsatzgebiete sind jedoch Fokussier-Potentiometer für die Fernsehtechnik, diskrete Hochspannungswiderstände und Nebenwiderstände.

40 Jahre Fernseh-Programmbetrieb

Vor 40 Jahren begann in Berlin der erste regelmäßige Fernseh-Programmbetrieb der Welt.

„Einer der kühnsten Menschheitsträume ist verwirklicht. Während wir hier im Saal atemlos lauschen und schauen, hat die Zeit eines neuen, unbegreiflichen Wunders begonnen.“ Diese Worte aus einer Ansprache, die am Abend des 22. März 1935 im Berliner Funkhaus zur Eröffnung des ersten regelmäßigen Fernseh-Programmbetriebes gehalten wurde, kennzeichnen mehr als lange Beschreibungen, mit welcher Begeisterung das Fernsehen damals begrüßt wurde.



Bild 1. So sah es in einer der ersten öffentlichen Fernsehstuben aus, die vom 9. April 1935 an in Berlin eingerichtet wurden.

Aus heutiger Sicht ist es imponierend, mit welchem Mut angesichts der damals verfügbaren technischen Möglichkeiten der Start eines regelmäßigen Fernsehprogramms vollzogen wurde. So gab es beispielsweise vor 40 Jahren noch keine elektronische Fernsehkamera. Deren mechanischer Vorgänger, ein „Personenabtaster mit Nipkow'scher Lochscheibe“, mußte die Eröffnungssendung bestreiten. Fern vom offiziellen Festakt war er im Fernseh-Laboratorium der Reichspost installiert und über Kabel mit dem UKW-Sender in Witzleben verbunden.

Dann kam der bewegende Augenblick: Cheffingenieur Direktor Dr. Hubmann gab seinen auf Tonfilm aufgenommenen Kommentar zum großen Ereignis, und der Ansager — in einer winzigen Kabine unsäglich schwitzend — konnte das erste offizielle Programm ansagen, das über die etwa 18 cm × 22 cm großen Bildschirme flimmerte.

Einige wenige Auserwählte hatten in Groß-Berlin Gelegenheit, sich auch an den anschließenden Bilderfolgen und Tonfilmausschnitten zu erfreuen, und es störte sie keineswegs, wenn sich die Darsteller verzerrt und langnasig präsentierten oder sich die blond glänzende Lockenfülle einer attraktiven Maid in einen tielschwarzen Haarschopf verwandelt hatte.

Ein weiter Weg führte bis zu diesem Programmbeginn in Berlin. Es begann damit, daß 1884 der Berliner Student Paul Nipkow einen Fernseher beschrieb und die Patentschrift für sein „elektrisches Teleskop“ erarbeitete. Dessen wesentliches Element war eine mit spiralförmig angeordneten Löchern versehene Metallscheibe, die lange Zeit als einzige Möglichkeit der punktförmigen Bilderlegung angesehen wurde. Noch im vorigen Jahrhundert gab es einen weiteren markanten Meilenstein: 1897 erfand Ferdinand Braun die Kathodenstrahlröhre und gab den Kathodenstrahl als Lichtpunktschreiber an. Damit war die Bildröhre für unsere Fernsehgeräte schon weit vor ihrer entsprechenden Anwendung erfunden.

Jahrzehnte vergingen, und erst um das Jahr 1924 zeigten sich konkrete Ansätze einer gezielten Fernsehentwicklung. Erste Versuchssendungen nach dem Nipkow-Verfahren wurden durchgeführt, und auch in den Berliner Laboratorien von Reichspost und Telefunken packte die Techniker das „Fernsehlieber“. 1928 erregte die erste öffentliche Vorführung der Fernsehversuche großes Aufsehen. Allerdings: Die Bildschirme ließen sich noch hinter einer

Skatkarte verbergen, und was es zu sehen gab, waren verschwommene, heftig flimmernde Testbilder von Diapositiven.

Schon im März 1929 begann die Reichspost mit Versuchssendungen, bei denen zunächst nur Stummfilmszenen übertragen wurden. Erstens fehlte es an einer zweiten Mittelwelle für den Ton, und zweitens hatte das Zeitalter des Tonfilms ja ebenfalls gerade erst begonnen. Schließlich reichten aber die Testmöglichkeiten mit diesem „Fernkino“ nicht mehr aus, und so kam Ende 1934 der Tag, an dem sich Ursula Patzschke in die enge Fernsehkabine zwängte und vor dem „Abtaster“ ein Storm-Gedicht rezitierte. Mit gutem Erfolg: Die junge Schauspielerin wurde als „Fernsehsprecherin“ engagiert.

Am 9. April 1935 wurde in Berlin im Reichspost-Museum in der Mauerstraße die erste Fernsehstube für die Öffentlichkeit eingerichtet (Bild 1). Weitere folgten, und bald drängte sich das Publikum, um einen Blick auf die winzigen Bildschirme zu erhaschen und das Wunder des Fernsehens persönlich zu erleben. In der Anfangszeit des regelmäßigen Programmbetriebs wurde an allen Wochentagen von 20.30 bis 22.00 Uhr ein Programm ausgestrahlt.

Erst im Laufe des Jahres 1936 brachten neue Aufnahmetechniken einen Umschwung. Die Elektronen-Fernsehkamera bot neue Möglichkeiten. Und dazu schaffte der von Telefunken entwickelte Linsenkrantz-Abtaster endlich die Möglichkeit, die nur wenig über zwei Quadratmeter messende Aufnahme zu vergrößern. Erste größere Sendungen gab es dann, ab 1938, als im Deutschlandhaus ein 300 m² großes Rundstudio in Betrieb genommen wurde (Bild 2).

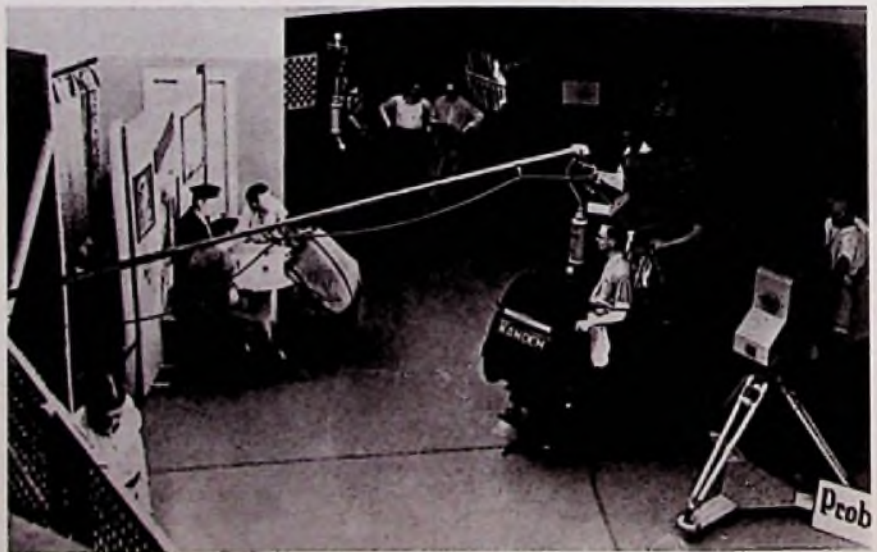


Bild 2. Dieses im Jahre 1939 eingerichtete 300 m² große Fernsehstudio im Berliner Deutschlandhaus ermöglichte erstmals auch größere Fernsehsendungen. (Bilder: Telefunken)



Die erste Anschaffung für das TED-Bildplatten-System haben Ihre Kunden bereits gemacht: das Fernsehgerät.

Das TED-Bildplatten-System besteht aus:

1. dem Fernsehgerät, egal ob Schwarz/Weiß oder Farbe
2. dem TED-Bildplattenspieler, der ganz einfach von Ihnen an jedes Fernsehgerät anzuschließen ist. Seine Bedienung ist kinderleicht. Fast alles geht automatisch: das Auflegen der Bildplatte, die Wiederholung von Szenen, ja sogar die Reinigung des Abtasters



3. der TED-Bildplatte selbst, die schon ab DM 10,-* zu haben ist. Sie sieht aus wie eine Schallplatte. Aber sie ist viel dünner, leichter und unzerbrechlich.

* unverbindliche Preisempfehlung



Und das Programm-Angebot wird immer vielfältiger und immer größer.

Viele internationale Produzenten sorgen für ein reiches Bildplattenangebot aus allen Bereichen unseres Lebens: Populäres Wissen, Unterhaltung, Sport, Kinder- und Jugendprogramm.

Unabhängig vom ausgestrahlten Fernsehprogramm können sich Ihre Kunden ihr Wunschprogramm individuell zusammenstellen und es sehen, wann und so oft sie wollen.



TED-Bildplatten – damit das Fernsehgerät noch vielseitiger wird.



Das Bildplatten-System von Telefunken, Teldec und Decca

mit internationalem Programm von Telefunken, Decca, Ullstein AV, Videophon und weiteren bekannten Partnern.

Mittelton-Hornlautsprecher „HM-250 A“

Im Heft 17/1974 haben wir auf den Seiten 609–610 über neue Hi-Fi-Lautsprecher der japanischen Firma Onkyo berichtet. Die damals besprochenen Lautsprechersysteme „HM-450A“, „TW-1500A“ und „TW-1800A“ sind jetzt um einen interessanten Lautsprechertyp erweitert worden.

Der Mittelton-Hornlautsprecher „HM-450 A“ ist ein hochwertiges Modell der Hi-Fi-Klasse mit dem Übertragungsbereich 600...8000 Hz und auch für Anwendungen im Studiobereich geeignet. Inzwischen hat Onkyo das Modell „HM-250 A“ herausgebracht, dessen Übernahmefrequenz bei etwa 350 bis 400 Hz liegt. Die technischen Daten sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Gemessen an dem handlichen Modell „HM-450 A“, ist der „HM-250 A“ wesentlich größer. Die Größenverhältnisse gehen aus dem Vergleich mit einer Streichholzschachtel hervor (Bild 1). Seine Übertragungskennlinie (Bild 2) verläuft zwar nicht so gut wie die des „HM-450 A“, erfüllt aber immer noch die Anforderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500 mit großer Sicherheit. Die räumliche Verteilung des vom „HM-250 A“ abgestrahlten Schallfeldes für die Frequenzen 5000 und 9000 Hz ist im Bild 3 dargestellt. Man kann ihn als einen der besten Mittelton-Lautsprecher auf dem Markt bezeichnen.

Tabelle 1. Technische Daten des Mittelton-Hornlautsprechers

Übertragungsbereich 350 bis etwa 5000 Hz
Impedanz der Schwingspule 8 Ω
Dauerbelastbarkeit 30 W
Spitzenbelastbarkeit 60 W
magnetischer Gesamtfluß 143 000 Maxwell
magnetische Feldstärke 13 600 Gauß
Abmessungen 59 cm × 26,5 cm × 52 cm
Gewicht 16,7 kg



Bild 1. Mittelton-Trichterlautsprecher „HM-250A“ von Onkyo im Größenvergleich mit einer Streichholzschachtel

Die Anwendung dieses Mittelton-Lautsprechers sollte sich sinnvollerweise auf große Übertragungsanlagen beschränken, bei denen alle Voraussetzungen für eine wirkungsvolle Tiefenwiedergabe gegeben sind. In Frage käme also beispielsweise die Kombination dieses Lautsprechersystems mit einer Exponential-Tiefenbox oder einer großen geschlossenen Tiefenbox, bei der



Bild 2. Übertragungskennlinie des „HM-250A“

mehrere Tiefton-Lautsprechersysteme für die Wiedergabe der tiefen und tiefsten Frequenzen vorhanden sind. Ein mögliches Ausführungsbeispiel ist die im Bild 4 gezeigte Lautsprecherkombination des Verfassers. HHK

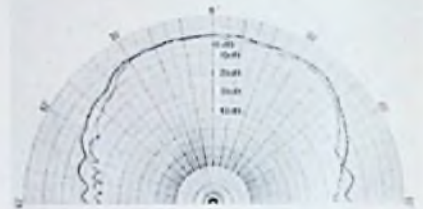


Bild 3. Darstellung des abgestrahlten Schallfeldes in Polarkoordinaten für die Frequenzen 5000 Hz (— — —) und 9000 Hz (— — —)



Bild 4. Lautsprecherkombination in einer 250-Liter-Tiefenbox mit sechs Lautsprechern „825 W“ von Peerless und einem Mittelton-Hornlautsprecher „HM-250A“; der für die Abstrahlung der Frequenzen oberhalb 5000 Hz benutzte Horn-Hochtonlautsprecher ist im Bild nicht sichtbar

TDA 1043 — eine neue integrierte Schaltung für den Tonkanal von Fernsehempfängern

L. C. FREYBERGER

Die neue integrierte Schaltung TDA 1043 ist ein bedeutender Beitrag zur Vereinfachung des Schaltungsaufbaus von Fernsehempfängern. Zwischen Videodetektor und Lautsprecher ist jetzt nur noch eine einzige integrierte Schaltung erforderlich. Der folgende Aufsatz beschreibt das neue Halbleiter-Bauelement und gibt Hinweise auf Anwendungsschaltungen für die elektronische Lautstärkeeinstellung.

1. Einleitung

Die TDA 1043 ist eine monolithisch integrierte Schaltung in Bipolartechnik, die alle Stufen für den Tonkanal eines Fernsehempfängers beziehungsweise einen kompletten UKW-Empfänger außer dem Tuner enthält. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild der TDA 1043 mit den wenigen noch erforderlichen externen Bauelementen. Die IS enthält einen begrenzenden ZF-Verstärker, einen Koinzidenz-Demodulator, eine Schaltung zur elektronischen Lautstärkeeinstellung und einen kompletten NF-Verstärker mit Vorverstärker, Treiber und Endstufe in Seriengegakttschaltung. Er ist geeignet für netz- und batteriebetriebene Empfänger und liefert bis zu 4 W Ausgangsleistung an einen Lastwiderstand von 16 Ω. Der Anschluß eines Videorecorders ist in einfacher Weise möglich.

2. Schaltung

Die Innenschaltung der TDA 1043 zeigt Bild 2. Neben den gewünschten elektrischen Eigenschaften mußten die Entwickler dieses Bauelements eine zusätzliche Forderung erfüllen — sie mußten trotz der Vielzahl der zu integrierenden Schaltungsfunktionen mit den zur Verfügung stehenden dreizehn Anschlüssen des vorgegebenen Gehäuses auskommen. Auch diese Aufgabe wurde gelöst, wie die Beschreibung der Schaltung zeigt.

2.1. ZF-Verstärker

Der ZF-Verstärker ist dreistufig ausgeführt. Er hat gute Begrenzereigenschaften

und eine gute AM-Unterdrückung. Extern ist nur ein Siebkondensator an Anschluß 2 erforderlich. Die Versorgungsspannung des ZF-Verstärkers wird mit den Transistoren 17 und 18 stabilisiert, wobei der als Z-Diode geschaltete Transistor 19 die Referenzspannung liefert. Die Transistoren 6, 10, 13, 14, 35, 48 und 49 bilden eine sogenannte Strombank, das heißt, sie dienen als Stromquellen für die drei ZF-Verstärkerstufen und für weitere Schaltungsteile. Die Emitterwiderstände der Strombank gewährleisten den korrekten Emitterstrom für die betreffenden Stufen.

2.2. Demodulator

Als Demodulator enthält die TDA 1043 eine symmetrische analoge Multiplizierschaltung, häufig auch Quadratur- oder Koinzidenz-Demodulator genannt. Sie besteht aus zwei über Kreuz geschalteten Differenzverstärkern mit den Transistoren 26 bis 29 und einem mit ihnen in Reihe geschalteten Differenzverstärker mit den Transistoren 31 und 32 sowie einem weiteren Differenzverstärker (Transistoren 33 und 34), der über den Emitterfolger-Transistor 36 den Phasenschieberkreis ansteuert. Seine Anschlußart weicht von den herkömmlichen Schaltungen etwas ab, so daß für ihn ein Außenanschluß weniger erforderlich ist. Trotzdem hat der Anwender die Freiheit, den Phasenschieberkreis und seinen Koppelkondensator in weiten Grenzen — entsprechend dem zu demodulierenden Signal — zu wählen. Die Anschaltung des Phasenschieberkreises an den Demodulator ist im Bild 3 dargestellt. Benutzt man die Analog-Multiplizierschaltung als FM-Demodulator, dann werden die Spannungen U_1 und U_2 begrenzt, ehe sie dem Demodulator zugeführt werden; die Phasenverschiebung zwischen ihnen soll 90° betragen. Die Begrenzung erfolgt hier im ZF-Verstärker sowie zusätzlich durch die als Dioden geschalteten Transistoren 15 und 16. Die erforderliche Phasenverschiebung zwischen U_1 und U_2 wird bewirkt durch die Reihenschaltung

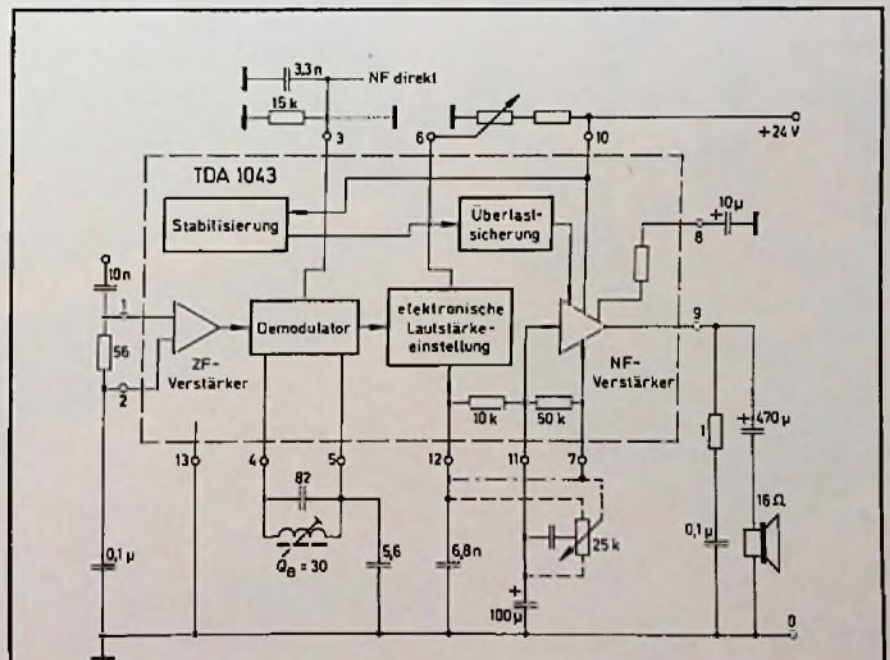


Bild 1. Blockschaltung der TDA 1043 und Meßschaltung für die Kennwerte; NF-Ausgang Anschluß 3 wird nicht benutzt, - - - Lautstärke elektronisch einstellbar, — Lautstärke sowohl elektronisch als auch konventionell einstellbar

Dipl.-Ing. Laurin C. Freyberger ist Entwicklungsingenieur der Gruppe Fernseh-technik in der Entwicklungsabteilung des Hauses Intermetall, Freiburg i. Br.

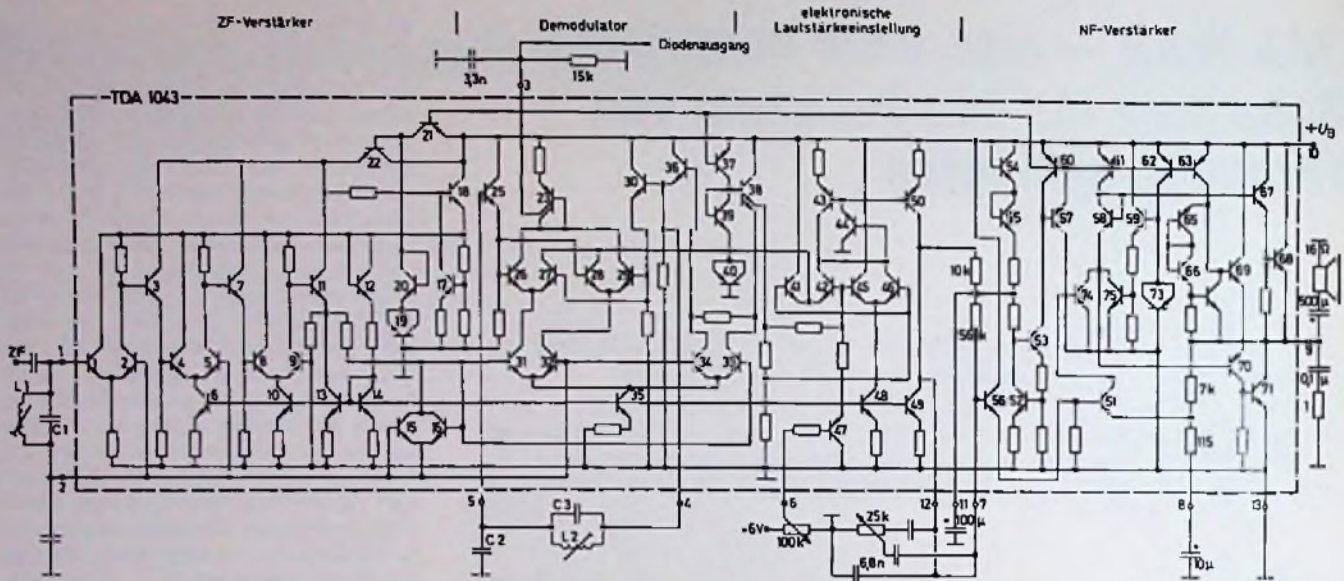


Bild 2. Innenschaltung der TDA 1043

des Schwingkreises an den Anschlüssen 4 und 5 mit dem Kondensator C_S zwischen Anschluß 5 und Masse. Außerdem bildet die Schwingkreispule die Gleichstromverbindung zwischen den Demodulatoreingängen.

Die analoge Multiplizierschaltung arbeitet nach der Funktion

$$i_{out} = f(k_a \cdot \hat{u}_1 \cdot \hat{u}_2)$$

$$= f\left(k_b \frac{\varphi_{u_1/u_2}}{90^\circ}\right)$$

Dabei gilt

$$\varphi_{u_1/u_2} \approx \frac{2 \cdot 90}{\pi} \cdot \arctan Q_B \cdot v$$

$$\approx \frac{2 \cdot 90}{\pi} \cdot \arctan Q_B \cdot \frac{2 \cdot \Delta f}{f_0}$$

Es ist

$$v \text{ die Verstimmung, } \approx \frac{2 \cdot \Delta f}{f_0}$$

Δf der Frequenzhub,

f_0 die Mittelfrequenz (gleich der Zwischenfrequenz f_i),

Q_0 die Leerlaufgüte des Phasenschleberkreises,

Q_B die Betriebsgüte des Phasenschleberkreises;

dabei gilt

$$Q_B = \frac{R_{res} \cdot R_p}{R_{res} + R_p} \cdot 2\pi f_0 \cdot C_{res}$$

$$C_S \approx (0,5 \dots 2) \cdot \frac{C_{res}}{Q_B}$$

Zwischen den Größen Zwischenfrequenz, Frequenzhub, Betriebsgüte des Phasenschleberkreises und Klirrfaktor des NF-Signals am Demodulatorausgang besteht der in Bild 4 und Bild 5 dargestellte Zusammenhang. Mit Hilfe dieser Dia-

gramme ist es möglich, den TDA 1043 an die verschiedenen Fernsehnormen und auch an den UKW-FM-Betrieb anzupassen.

2.3. Lautstärkeelektronik

Durch ein wohldurchdachtes Konzept ist es gelungen, dem Anwender eine Reihe

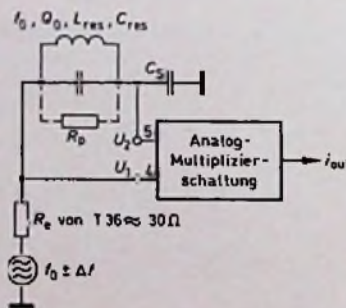


Bild 3. Anschaltung des Phasenschleberkreises an den Demodulator

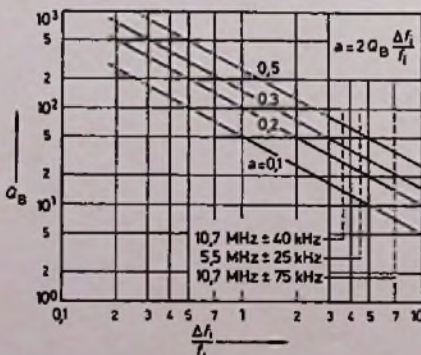


Bild 4. Kurvenschar für die Hilfsgröße a in Abhängigkeit vom normierten Frequenzhub und von der Betriebsgüte des Phasenschleberkreises

von Möglichkeiten der Lautstärkeeinstellung zur Wahl zu stellen, die alle wünschenswerten Varianten berücksichtigen und auch dem Videorecorderbetrieb speziell Rechnung tragen.

Anschluß 3 ist ein „Diodenausgang“, das heißt, hier steht das vom Demodulator erzeugte NF-Signal mit einer Amplitude von etwa 1,5 V direkt und unabhängig von der am Fernsehempfänger eingestellten Lautstärke zur Verfügung, zum Beispiel für einen Videorecorder oder ein Tonbandgerät. Macht man von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch, dann ist dieser Anschluß mit Masse zu verbinden.

Für den Fernsehempfänger gelangt das NF-Signal vom Demodulator, von den Kollektoren der Transistoren 27 und 28, zu der aus den Transistoren 41 bis 50 gebildeten Schaltung zur elektronischen Lautstärkeeinstellung. Sie arbeitet nach dem Stromübernahmeprinzip. Mit Hilfe der Gleichspannung am Anschluß 6 läßt sich die Ausgangsspannung der Lautstärkeeinstellung, U_{12} , um 70 dB absenken. Dabei bedeutet eine Spannung von etwa 6 V am Anschluß 6 volle Lautstärke; die Spannung 0 V bewirkt eine Dämpfung um 70 dB. Das Diagramm in Bild 6 zeigt das NF-Signal am Anschluß 12 in Abhängigkeit von der Gleichspannung am Anschluß 6.

Die Transistoren 49 und 50 bilden zusammen den „schwimmenden“ und damit gleichstromfreien Ausgang der Lautstärkeeinstellung. Als Arbeitswiderstand dient der 10-k Ω -Widerstand nach Anschluß 11. Dieser Anschluß ist gleichspannungsmäßig der Mittenspannungspunkt der Endstufe und liegt über einen 100- μ F-Elko für Wechselspannung

Heute weiss man von allem den Preis, von wenigem den Wert

A78
Hohe Dauerleistung:
100 Watt
Musikleistung 160 Watt.
Geringe Verzerrungen
bei grosser und kleiner
Lautstärke.
Eng tolerierter, linearer
Frequenzgang.
Keine Lautstärkesprünge
durch Pegelvorregler in
allen Stereoeingängen.

Monitoreingang mit
Pegelvorregler für exakte
Hinterbandkontrolle.
Stufenklangregler pro
Kanal getrennt, repro-
duzierbare Einstellungen,
exakte Linearstellung.
Belastungssichere End-
stufen auf massivem
Gusskühlkörper.

AX 4-3 / AX 3-3
Lautsprecherboxen von
REVOX entwickelt und
von REVOX gebaut.
Neues Konzept für hohe
Belastbarkeit und hohen
Wirkungsgrad bei gering-
sten Verzerrungen.
Nenn-/Musikbelastbarkeit:
AX 3-3: 40 bzw. 60 Watt
AX 4-3: 60 bzw. 80 Watt
3-Weg-Systeme mit neu-
entwickeltem Tiefton-
chassis.

A76
Entwickelt für hohe Emp-
fangsleistung bei niedri-
gen Verzerrungen (0,2%).
HF-Eingangsteil mit
Feldeffekt-Transistoren
und 4fach-Drehkonden-
satorabstimmung.

Trennung von Selektion
und Verstärkung im ZF-
Teil mit passivem Filter
und Breitbandverstärker.
Präzise Abstimmmanzeige
für Kanalmitte und Signal-
stärke.

A77
Laufwerk mit 3 robusten
Wechselstrommotoren
und elektronischer Dreh-
zahlregelung und -umschal-
tung für den Tonmotor.
Drucktasten und Relais
steuern Laufwerkfunctio-
nen, fernbedienbar.
Elektromagnetisch betä-
tigte Servobremser.

Getrennte Tonköpfe für
Aufnahme, Wiedergabe
und Löschen.
Getrennte Aufnahme- und
Wiedergabeverstärker.
Bandspulen bis 26,5 cm.
Effekte schaltbar, Spur-
überspielen, Echo, Multi-
play.



STUDER REVOX

Deutschland:
WILLI STUDER GmbH,
7827 Löffingen
Schweiz:
REVOX ELA AG,
8105 Regensdorf ZH
Österreich:
REVOX EMT GmbH,
1170 Wien, Rupertusplatz 1

Mit diesem Coupon
erhalten Sie Unterlagen
über das REVOX-Programm

an Masse. Wird von der Möglichkeit der konventionellen Lautstärkeinstellung kein Gebrauch gemacht, so ist der Ausgang der Lautstärkeeinstellelektronik (Anschluß 12) direkt mit dem Eingang des NF-Verstärkers (Anschluß 7) zu verbinden. Dabei ist wegen des schwimmenden Ausgangs der Lautstärkeelektronik kein Koppelkondensator erforderlich. In Bild 1 ist diese Möglichkeit angedeutet. Der 6,8-nF-Kondensator vom Anschluß 12 nach Masse bewirkt die Deemphasis.

Soll die Lautstärke des Fernsehempfängers sowohl konventionell im Gerät mit Hilfe eines Lautstärkepotentiometers als auch fernbedient mit Hilfe einer Gleichspannung einstellbar sein, dann ist zwischen die Anschlüsse 12 und 7 ein Potentiometer zu schalten, wie das ebenfalls in Bild 1 sowie auch in den nachfolgenden Anwendungsschaltungen gezeigt ist. Dabei ist es von Vorteil, den Fußpunkt des Potentiometers nicht mit Masse zu verbinden – wie das auch möglich ist, siehe Bild 12 –, sondern mit Anschluß 11, wie in den Bildern 1, 10 und 11. Dadurch lassen sich zwei Koppelkondensatoren einsparen.

Weiterhin ist es möglich, zwischen die Anschlüsse 12 und 7 anstelle des Lautstärkepotentiometers oder zusätzlich dazu ein klangformendes Netzwerk, zum Beispiel einen sogenannten Kuhschwanzregler, zu schalten. Das ist wegen der vom Anschluß 12 abgegebenen NF-Spannung von 1 V und der am Anschluß 7 benötigten NF-Spannung von 200 mV leicht möglich. Schließlich kann in Anschluß 7 auch ein fremdes NF-Signal eingespeist werden, das zum Beispiel ein Videorecorder oder ein Plattenspieler oder – bei Mehrnormenempfängern – der AM-Demodulator liefert. Ebenso können für dieses Fremdsignal auch das Lautstärkepotentiometer und das Klangnetzwerk mitbenutzt werden.

2.4. NF-Verstärker

Der NF-Verstärker ist in bekannter Weise aufgebaut und hat außer der elektronischen Obertemperatursicherung keine Besonderheiten. Die Endstufe ist als quasikomplementäre Seriengegen-taktschaltung aufgebaut und liefert bei 24 V Versorgungsspannung an einen Lastwiderstand von 16 Ω eine Ausgangsleistung von 4 W bei 10% Klirrfaktor (3 W bei 1% Klirrfaktor). Die Verstärkung zwischen Anschluß 7 und Anschluß 9 wird durch den zwischen Anschluß 9 und Anschluß 8 liegenden Gegenkopplungs-Spannungsteiler, dessen Fußpunkt über einen 10-μF-Kondensator wechsellspannungsmäßig an Masse liegt, in bekannter Weise festgelegt. Das

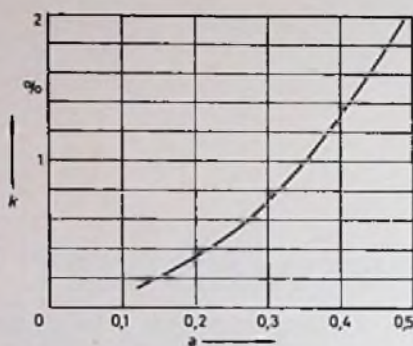


Bild 5. Klirrfaktor k des NF-Signals am Demodulatorausgang in Abhängigkeit von der Hilfsgröße a

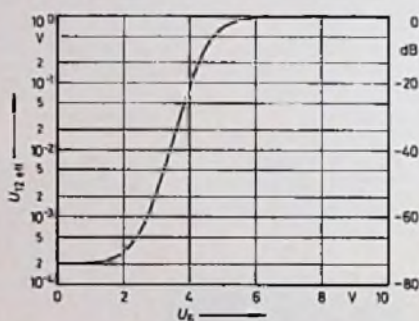


Bild 6. NF-Signal am Anschluß 12 in Abhängigkeit von der Gleichspannung am Anschluß 6

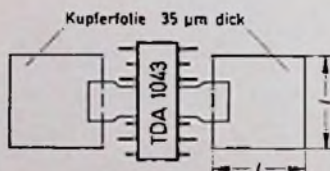


Bild 7. Kupferkaschierung der Printplatte als zusätzliche Kühlfläche

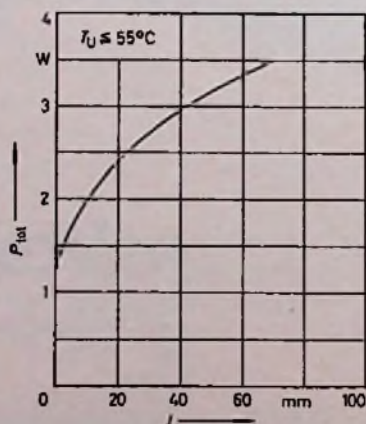


Bild 8. Zulässige Gesamtverlustleistung in Abhängigkeit von der Kantenlänge zweier quadratischer Kühlflächen nach Bild 7

Boucherot-Glied am Ausgang (Anschluß 9) stellt auch bei hoher Frequenz einen reellen Lastwiderstand für die Endstufe sicher und verhindert so wilde Schwingungen.

Interessant ist die aus den Transistoren 64, 73 und 75 gebildete Thermosicherung, die den Endverstärker gegen thermische Überlastung schützt. Ihre Wirkung beruht auf den unterschiedlichen Temperaturkoeffizienten der Durchlaßspannung der Emitterdiode von Transistor 75 und der Abbruchspannung der Emitterdiode von Transistor 73. Mit zunehmender Kristalltemperatur wird bei etwa 150 °C der Transistor 75 leitend und blockiert dann den Kollektor von Transistor 74. Die Endstufe erhält kein Signal mehr, so daß ihre thermische Belastung entfällt.

3. Gehäuse, Kühlung

Die Anschlüsse des Kunststoffgehäuses der TDA 1043 sind so geformt und angeordnet, daß die automatische Bestückung von Printplatten leicht möglich ist. Die beiderseits aus dem Gehäuse herausragenden Kühlfahnen genügen ohne zusätzliche Kühlung für etwa 2 W Ausgangsleistung. Werden diese Kühlfahnen beispielsweise dadurch gekühlt, daß man sie in eine ausreichend große kupferkaschierte Fläche der Printplatte einlötet (Bild 7), dann sind bis zu 4 W Ausgangsleistung erreichbar. Die erforderliche Größe der kupferkaschierten Flächen errechnet sich wie folgt:

Zunächst berechnet man die in der lb auftretende Verlustleistung. Sie ergibt sich aus der Gleichung

$$P_{\text{tot}} = 0,4 \cdot \frac{(U_{B \text{ max}})^2}{8 \cdot R_L} + U_{B \text{ max}} \cdot I_0$$

(Ruhestromaufnahme – I_0).

Für 24 V stabilisierte Versorgungsspannung, 16 Ω Lastwiderstand und 30 mA Ruhestromaufnahme ergibt sich die Verlustleistung

$$P_{\text{tot}} = 0,4 \cdot \frac{(24 \text{ V})^2}{8 \cdot 16 \Omega} + 24 \text{ V} \cdot 0,03 \text{ A} = 2,52 \text{ W}.$$

Aus der Kurve in Bild 8 läßt sich dafür eine erforderliche Kantenlänge der beiden Kühlflächen von etwa 25 mm ablesen. Die höchstzulässige Umgebungstemperatur ist dabei 55 °C.

4. Technische Daten der TDA 1043

Alle Spannungsangaben sind bezogen auf Anschluß 13 (Kühlfahnen).

4.1. Grenzwerte

Versorgungsspannung	U_{10}	30	V
Stromaufnahme	I_{10}	400	mA
Eingangsströme	I_1	1	mA
	I_4	1	mA
	I_5	1	mA
	I_6	1	mA
	I_7	1	mA
Eingangsspannungen	U_{12eff}	1	V
	U_{3eff}	2	V
	U_6	0...12	V
Ausgangsstrom	I_{9SS}	2	A
Gesamtverlustleistung			
bei $t_U = 70^\circ\text{C}$	P_{tot}	1	W
bei $t_{Kühlfabne} = 75^\circ\text{C}$	P_{tot}	4	W
Sperrschichttemperatur	t_j	150	$^\circ\text{C}$
Lagerungstemperaturbereich	t_S	-25...+100	$^\circ\text{C}$

4.2. Kennwerte in der Meßschaltung Bild 1

Messung in der Schaltung nach Bild 1 bei $U_{10} = 24\text{ V}$, $f_i = 5,5\text{ MHz}$, $f_{NF} = 1\text{ kHz}$, $+\Delta f = 25\text{ kHz}$, Leerlaufgüte des Demodulatorkreises an den Anschlüssen 4 und 5 $Q_0 = 30$, Kreiskapazität $C_{4/5} = 82\text{ pF}$.

4.2.1. ZF-Teil

NF-Ausgangsspannung bei $U_1 = 10\text{ mV}$	U_{12eff}	1	V
	U_{3eff}	1,5	V
AM-Unterdrückung			
bei $U_1 = 1\text{ mV}$, $m = 30\%$	α	> 40	dB
bei $U_1 = 10\text{ mV}$, $m = 30\%$	α	> 50	dB
bei $U_1 = 1\text{ V}$, $m = 30\%$	α	> 40	dB
Eingangsspannung für Begrenzungseinsatz	U_1	> 100	μV
Klirrfaktor der NF-Ausgangsspannung bei $U_1 = 10\text{ mV}$	k	< 1	%
Dämpfung der elektronischen Lautstärkeinstellung bei $U_1 = 10\text{ mV}$, $U_6 = 0$	ΔU_{12}	-70	dB
Eingangsimpedanz	Z_1/I_2	$5\text{ k}\Omega \parallel 10\text{ pF}$	

4.2.2. NF-Teil

Spannungsverstärkung zwischen den Anschlüssen 7 und 9	$V_7/9$	35	dB
Ausgangsleistung			
bei $k = 1\%$	P_0	3	W
bei $k = 10\%$	P_0	4	W
Eingangswechselspannung für $P_0 = 4\text{ W}$	U_7	< 0,2	V
Eingangswiderstand	$R_7/13$	50	$\text{k}\Omega$
obere Grenzfrequenz für 3 dB Abfall	f_{3dB}	100	kHz
Ausgangsruhespannung	U_9	9,5...13	V

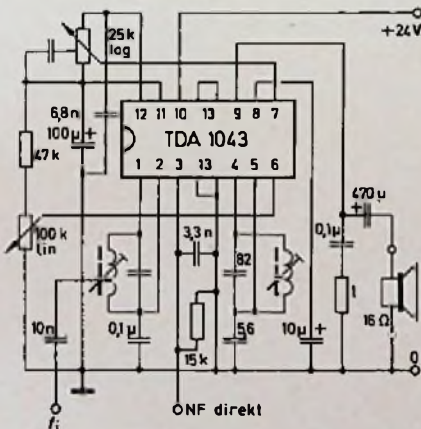


Bild 9. Anwendungsschaltung der TDA 1043 mit elektronischer Lautstärkeinstellung

5. Anwendungsschaltungen

Bild 9 zeigt die einfachste Anwendungsschaltung mit elektronischer Lautstärkeinstellung. Die Zahl der außer der IS

selbst für den Tonkanal noch erforderlichen Bauelemente ist extrem klein. Etwas aufwendiger ist die Schaltung nach Bild 10, bei der zusätzlich ein konventionelles Lautstärkepotentiometer vorhanden ist. Sein Fußpunkt ist, wie im Abschnitt 2.3. beschrieben, mit Anschluß 11 verbunden. Ist es aus schaltungstechnischen Gründen erforderlich, den Fußpunkt des Lautstärkepotentiometers direkt an Masse zu legen, dann wählt man die Schaltung (Bild 11).

Die TDA 1043 ist außer für Fernsehempfänger auch für andere FM-Empfänger geeignet, beispielsweise für UKW-Rundfunkempfänger oder für FM-Fernsteuerempfänger. Zusammen mit einem UKW-Tuner ergibt die TDA 1043 einen kompletten UKW-Empfänger. Bei Fernsteuerempfängern kann man mit der Endstufe der TDA 1043 direkt ein oder zwei Relais ansteuern. Weil die Leitungsführung und die

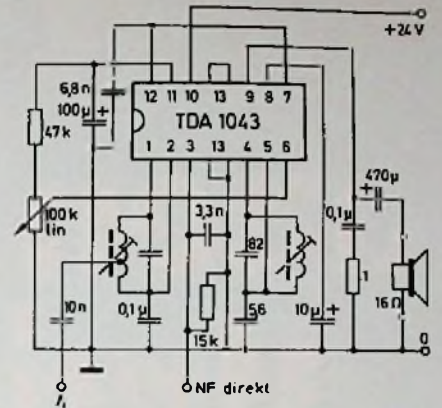


Bild 10. Anwendungsschaltung der TDA 1043 mit elektronischer und konventioneller Lautstärkeinstellung; Fußpunkt des Lautstärkepotentiometers am Anschluß 11

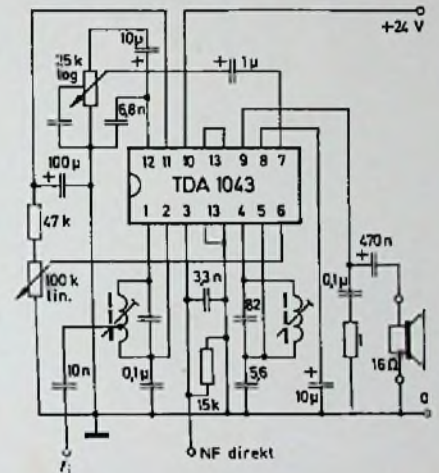


Bild 11. Anwendungsschaltung der TDA 1043 mit elektronischer und konventioneller Lautstärkeinstellung; Fußpunkt des Lautstärkepotentiometers an Masse

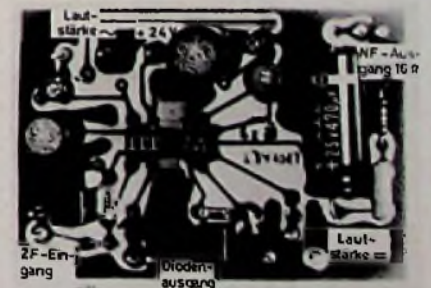


Bild 12. Printplatten-Vorschlag für die TDA 1043

Masseverhältnisse auf der Printplatte das Arbeiten einer Hochfrequenzschaltung wesentlich beeinflussen können, zeigt Bild 12 eine erprobte Printplatte.

3 Jahre Modul- haben viele Service- Und alle Vorteile des Fachhandels.

Der Fachhändler spart Zeit, Platz und Geld
- das ist die Bilanz
dreier Jahre Modul-Technik bei Fahrzeuggeräten.
Und 1975 werden die Aktivposten
dieser Bilanz noch größer sein:
durch unser neues Diagnose-System.

GRUNDIG



Technik - Probleme gelöst. sind auf der Seite

19.823.958

Garantiert
langlebig

Die hervorragende Qualität unserer Module ermöglicht es uns heute, Ihnen als Fachhändler defekt gewordene Module über die gesetzliche Frist hinaus kostenlos umzutauschen. Eine zusätzliche Garantieleistung an den Fachhandel.

Millionenfach
bewährt

In GRUNDIG Fernsehern haben wir bereits fast 20 Millionen Module eingebaut. Die Computerauswertung unserer Modulumschalt-Zahlen zeigt uns, daß sich Ausfälle bei diesen Millionen Bausteinen trotz jahrelanger täglicher Beanspruchung in sehr engen Grenzen halten.

Jederzeit
verfügbar

Modul-Fertigung und Zentral-Kundendienst haben wir ausgebaut. Und erweitern jetzt um 6.000 qm. Die rasche Versorgung des Handels mit Modulen ist damit gesichert.

Günstig
im Preisvergleich

Wir dürfen – aus wettbewerbsrechtlichen Gründen – nicht vergleichen. Sie aber können unbeschadet nachrechnen, was Sie eine komplette Modul-Neuausstattung bei GRUNDIG und anderswo kostet. Dann wissen Sie auch, welcher Hersteller bei der Preisgestaltung an den Fachhandel denkt.

Apropos
„Moduleritis“:

Immer wieder sind Klagen über die Modul-Vielfalt zu hören. Über schwierige Lagerhaltung und zu hohen Kapitaleinsatz. Diese Klagen haben Gründe. Sie haben aber auch einen Hintergrund. 1973 haben wir auf der Funkausstellung in Berlin allen Fernsehgeräte-Herstellern unser Modul-System angeboten. Wir waren also bereit, auf die Früchte jahrelanger Pionierarbeit zugunsten des Fachhandels zu verzichten. Leider ohne Erfolg. Der Vorwurf eines vorsätzlichen Alleingangs kann also nicht treffen.

Thyristor-Rückstromregelung für Thyristor-Horizontalablenkschaltungen in Farbfernsehempfängern

K. REH und G. RUF

Die hier beschriebene Thyristor-Rückstromregelung für Thyristor-Horizontalablenkschaltungen in Fernsehgeräten mit 66-cm-Farbbildröhre sowie 51-cm- oder 41-cm-Precision-In-Line-Bildröhre zeichnet sich insbesondere durch ihre Wirtschaftlichkeit, ihren vergrößerten und dabei linearen Regelbereich sowie ihren geringen Platzbedarf aus.

1. Einleitung

1.1. Allgemeines

Farbfernsehgeräte mit Thyristor-Horizontalablenkschaltungen [1, 2, 3] haben sich mit Erfolg durchgesetzt. Die Hauptgründe hierfür sind die hohe Zuverlässigkeit der Horizontalablenk-Endstufe mit Thyristoren und die einfache Ansteuerung des Toroid-Ablenksystems. Um den Aufwand für die induktiven Bauteile in der Ablenkschaltung zu verringern, kann man den bisher üblichen Transduktor zur Regelung der Energiezufuhr durch einen Thyristor ersetzen. Dadurch läßt sich die komplette Regelschaltung auf einem Modul unterbringen, und man erhält eine besonders wirtschaftliche Energiezufuhr für die Thyristor-Horizontalablenkschaltung. Zum besseren Verständnis der Regelschaltung sei das Problem der Energiezufuhr kurz dargestellt.

1.2. Energiezufuhr für die Thyristor-Horizontalablenkschaltung

Die Thyristorablenkschaltung (Bild 1) besteht im wesentlichen aus dem Ablenkteil, der Kommutierungsschaltung und der Eingangsspule L_E . Diese drei Schaltungsgruppen bilden zusammen mit der Regelstufe einen geschlossenen Regelkreis. Das Ablenkteil enthält die Ablenspulen und den Ablenschalter. Die Kommutierungsschaltung besteht aus dem Kommutierungskondensator C_K , der Kommutierungsspule L_K und dem Kommutierungsschalter S_K . Die Energieeinspeisung erfolgt vom un-stabilisierten Hochvoltnetzteil über die Eingangsspule L_E und das Stellglied.

Klaus Reh und Ing. (grad.) Gerhard Ruf, Entwicklungsingenieure im Applikationslabor der Standard Elektrik Lorenz AG (SEL), Esslingen

Für eine von Netzspannungsschwankungen unabhängige Bildbreite muß die Rückschlagspannung im Ablenkteil konstant sein. Dazu vergleicht die Regelstufe den Ist-Wert x der Rückschlagspannung mit dem vorgegebenen Soll-Wert. Die daraus gebildete Stellgröße y steuert das Stellglied in dem Sinne, daß über die Eingangsspule L_E genau die Energie weitergegeben wird, die man für eine konstante Rückschlagspannung benötigt.

In den bisher üblichen Schaltungen ist das Stellglied ein Transduktor. Wird dieses induktive Bauteil durch einen Thyristor ersetzt (Bild 2), so erhält man eine Thyristor-Rückstromregelschaltung für die Energiezufuhr. Bestandteil der Regelstufe ist ein Phasenmodulator, der die Aufgabe hat, den Regelthyristor zu zünden.

2. Thyristor-Rückstromregelung

2.1. Prinzip der Rückstromregelung

Die Prinzipschaltung (Bild 3) zeigt die zugehörigen Strom- und Spannungsverhältnisse für die Thyristor-Rückstromregelschaltung. Mit dem Zünden des Kommutierungsthyristors Th_2 zum Zeitpunkt t_0 beginnt der Kommutierungsvorgang für den Hinlaufthyristor im Ablenkteil. Gleichzeitig beginnt der Strom I_E über die Diode D_1 in positiver Richtung anzusteigen, bis zum Zeitpunkt t_1 , die Diode D_2 im Kommutierungsschalter nichtleitend wird, was eine Wiederkehr der Spannung U_K zur Folge hat. Von diesem Zeitpunkt an nimmt der Strom I_E ab. Im Zeitpunkt t_2 ist der Eingangsstrom auf den Wert 0 gefallen, so daß die Diode D_1 in den gesperrten Zustand übergeht. Die Kommutierungsspannung U_K hat jetzt ihr Maximum erreicht, und die Differenz zwischen U_K und der Batteriespannung U_B liegt in positiver Richtung am Regel-

thyristor Th_1 . Er wird zum Zeitpunkt t_3 vom Phasenmodulator gezündet. Dadurch steigt der Strom I_E in negativer Richtung an, wodurch die Kommutierungsspannung U_K langsam abnimmt. Vom Zeitpunkt t_4 an nimmt durch erneutes Zünden des Kommutierungsthyristors der negative Strom wieder ab, um erneut in positiver Richtung anzusteigen.

Der Zeitpunkt t_3 wird vom Phasenmodulator in Abhängigkeit vom augenblicklichen Regelzustand bestimmt und liegt zwischen den Zeitpunkten t_2 und t_4 . Bei Überspannung oder kleiner Strahlstrombelastung verschiebt sich der Zeitpunkt t_3 in Richtung t_2 . Dadurch steigt der negative Eingangsstrom auf einen höhe-

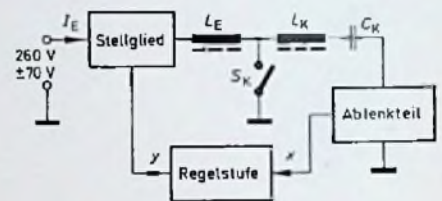


Bild 1. Schematische Darstellung der Energiezufuhr für die Thyristor-Horizontalablenkschaltung

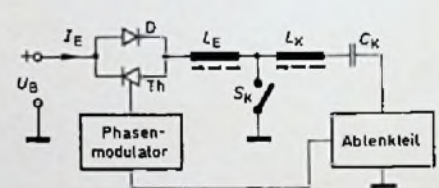


Bild 2. Prinzip der Thyristor-Rückstromregelung

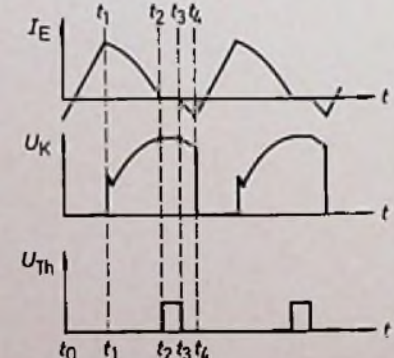
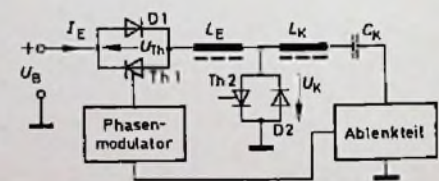


Bild 3. Strom- und Spannungsverhältnisse bei der Thyristor-Rückstromregelung

ren Wert an, was gleichbedeutend ist mit einer größeren Energie-Rücklieferung in das Netzteil. Bei Unterspannung oder großer Strahlstrombelastung verschiebt sich der Zeitpunkt t_3 in Richtung t_4 , was eine kleinere Energierücklieferung zur Folge hat.

2.2. Wirkungsweise des Phasenmodulators

Aufgabe des Phasenmodulators ist, den Zeitpunkt t_3 in Abhängigkeit von dem augenblicklichen Energiebedarf der Ablenkschaltung zu ermitteln und den Regelthyristor dann in diesem Zeitpunkt zu zünden. Mit Hilfe des Übersichtsschaltplanes (Bild 4) und der Spannungsdiagramme (Bild 5) sei die Wirkungsweise des Phasenmodulators beschrieben.

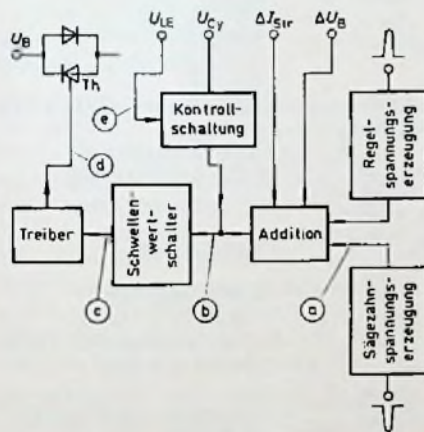


Bild 4. Übersichtsschaltplan des Phasenmodulators

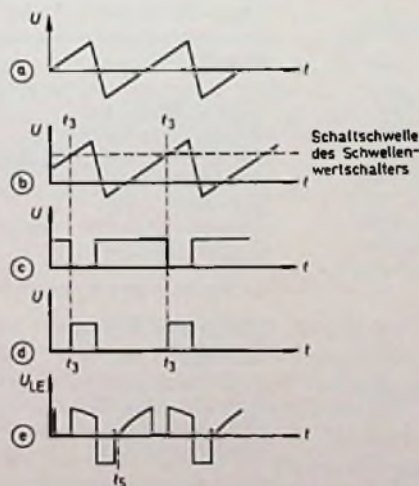


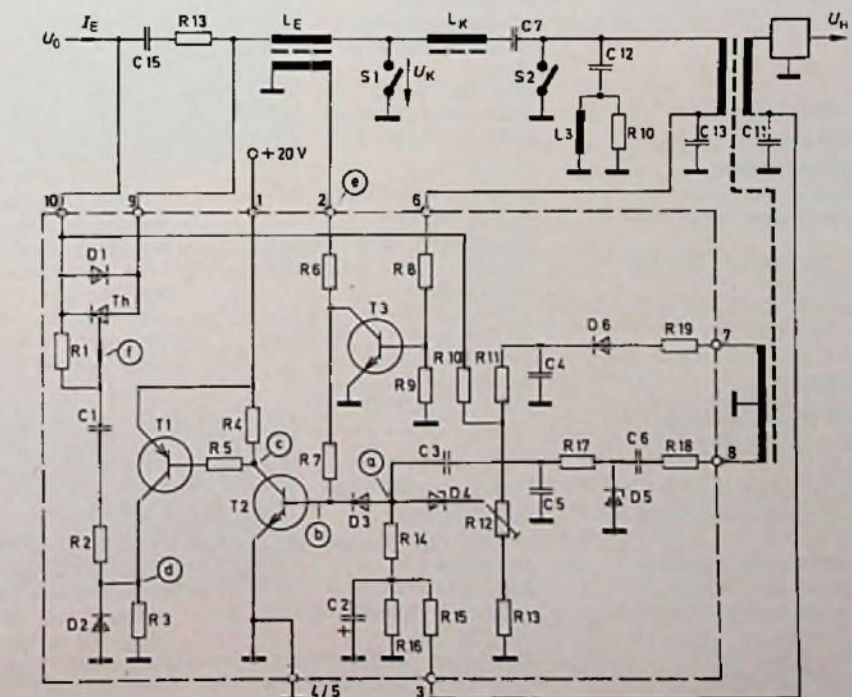
Bild 5: Prinzipieller Spannungsverlauf im Phasenmodulator; a) konstante sägezahnförmige Spannung, b) Summenspannung, c) Rechteckspannung für Ansteuerung der Treiberstufe, d) Zündimpulse für Regelthyristor, e) Spannung aus der Hilfswicklung der Eingangsspule L_E .

Ein negativer Rückschlagimpuls aus dem Hochspannungstransformator dient zur Erzeugung einer konstanten sägezahnförmigen Spannung. Ihr prinzipieller Verlauf ist im Diagramm (a) dargestellt.

Ein positiver Rückschlagimpuls erzeugt eine Regelspannung, deren Höhe von der Amplitude des Rückschlagimpulses abhängt. Nach Addition der beiden Spannungen wird die Summenspannung (b) einem Schwellenwertschalter zugeführt. Wegen der Sägezahnform der Summenspannung ist das Erreichen der Schaltschwelle zeitabhängig. Zum Zeitpunkt t_3 erreicht die Sägezahnspannung die Schaltschwelle, und der Schwellenwertschalter schaltet durch. Die mit dem Rechtecksignal (c) angesteuerte Treiberstufe liefert nun die Zündimpulse (d) für den Regelthyristor (Bild 4).

Zur weiteren Stabilitätsverbesserung der Bildbreite und der Hochspannung hat der Regelkreis eine Störgrößenaufschaltung, wodurch sich eine Verbesserung des Regelverhaltens, jedoch ohne Vergrößerung der Regelsteilheit ergibt. Zu diesem Zweck werden der Addierstufe Gleichspannungsanteile für Strahlstrom- und Batteriespannungsänderungen (ΔI_{Sr} beziehungsweise ΔU_B) überlagert. Sie bewirken ebenso wie die Regelspannung eine gleichspannungsmäßige Verschiebung der Sägezahnspannung und damit eine zeitliche Verschiebung von t_3 .

Bild 6. Stromlaufplan der Thyristor-Rückstromregelung mit Regel-Modul 327



Schließlich enthält der Phasenmodulator noch eine Kontrollschaltung zur Überprüfung der Funktion des Ablenktelles. Sie hat die Aufgabe, im Fall eines Kurzschlusses im Ablenkteil die Energiezufuhr zu begrenzen, um ein „Über-Kopf-Zünden“ infolge zu großer Spannungsanstiegsgeschwindigkeit des Kommutierungsthyristors zu verhindern. Liegt im Ablenkteil ein Kurzschluß vor, dann verschwindet die Spannung U_{Cy} über dem Tangens Kondensator C_y . Dadurch legt die Kontrollschaltung die Spannung (e), die sie von einer Hilfsentwicklung der Eingangsspule L_E erhält, an den Schwellenwertschalter, so daß der Regelthyristor zum Zeitpunkt t_3 zündet und der maximal mögliche Rückstrom fließt.

2.3. Ausgeführte Schaltung

Bild 6 zeigt den Stromlaufplan der Thyristor-Rückstromregelung. Der Phasenmodulator ist zusammen mit dem Regelthyristor und der parallel liegenden Diode auf dem Regel-Modul 327 untergebracht. Die Ablenkschaltung selbst ist nur als Prinzipschaltung dargestellt.

Dem Regel-Modul wird im Punkt 8 eine negative Rückschlagspannung von 55 V_{ss} aus dem Hochspannungstransformator zugeführt. Die Rückschlagspannung erreicht über R18 und C6 die Zenerdiode D5, wird dort begrenzt und über R17 an C5 integriert. Den dabei entstehenden sägezahnförmigen Wechselfspannungsanteil hinter dem Koppelkondensator zeigt das Oszillogramm (a) im Bild 7. Am Punkt 7 wird eine positive Rückschlagspannung aus

Hüthig u. Pflaum Verlag



Ab 1. 1. 1975 hat der Hüthig & Pflaum Verlag, München/Heidelberg – eine Gemeinschaftsgründung des Dr. Alfred Hüthig Verlages GmbH, Heidelberg und der Richard Pflaum Verlag KG, München – das Programm des Verlages für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin, übernommen. Die Auslieferung der Bücher erfolgt über HELIOS Literatur-Vertriebs-GmbH, 1 Berlin 52, Eichborndamm 141-167

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker

III. Band
Herausgegeben von Curt Rint
1969. 744 Seiten. Mit 669 Abbildungen.
Ganzleinen DM 30,50
ISBN 3-87853-003-X

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker

V. Band
Herausgegeben von W. W. Diefenbach und Kurt Kretzer
Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen
1970. 810 Seiten. Mit 514 Abbildungen.
Ganzleinen DM 36,50
ISBN 3-87853-005-6

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker

VII. Band
Herausgegeben von Kurt Kretzer
1964. 743 Seiten. Mit 538 Abbildungen und 46 Tabellen.
Ganzleinen DM 30,50
ISBN 3-87853-007-2

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker

VIII. Band
Herausgegeben von Kurt Kretzer
1969. 755 Seiten. Mit 537 Abbildungen und 48 Tabellen.
Ganzleinen DM 30,50
ISBN 3-87853-008-0

Konrad Bartels und Boris Oklobdzija Schaltungen und Elemente der digitalen Technik

Eigenschaften und Dimensionierungsregeln zum praktischen Gebrauch
1965. 156 Seiten. Mit 103 Abbildungen.
Ganzleinen DM 28,50
ISBN 3-87853-009-9

Dipl.-Ing. Wolfgang Grau Wörterbuch der Photo-, Film- und Kinotechnik

mit Randgebieten
Englisch · Deutsch · Französisch
1958. 663 Seiten.
Ganzleinen DM 49,50
ISBN 3-87853-012-9

Hans Herbert Klinger
Mikrowellen
Grundlagen und Anwendungen der Höchstfrequenztechnik
1966. 223 Seiten. Mit 127 Abbildungen, 7 Tabellen und 191 Formeln.
Ganzleinen DM 35,-
ISBN 3-87853-013-7

Winfried Knobloch
Prüfen – Messen – Abgleichen
Service an Farbfernsehempfängern
PAL · SECAM
1970. 176 Seiten. Mit 64 Abbildungen.
Ganzleinen DM 25,50
ISBN 3-87853-015-3

Dr.-Ing. Norbert Mayer Technik des Farbfernsehens in Theorie und Praxis

NTSC · PAL · SECAM
1970. 330 Seiten. Mit 206 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Farb Bild-anhang.
Ganzleinen DM 38,50
ISBN 3-87853-018-8

Dr. Edwin Mutter Kompendium der Photographie

I. Band: Die Grundlagen der Photographie
Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage
1972. 358 Seiten. Mit 157 Abbildungen.
Ganzleinen DM 36,50
ISBN 3-87853-020-X

Dr. Edwin Mutter Kompendium der Photographie

III. Band: Die Positivverfahren, ihre Technik und Anwendung
1969. 304 Seiten. Mit 40 Abbildungen und 27 Tabellen.
Ganzleinen DM 36,50
ISBN 3-87853-022-6

Dr. Hermann Rechberger Computer-Technik – leicht verständlich

1971. 227 Seiten. Mit 76 Abbildungen und 16 Tabellen.
Ganzleinen DM 35,-
ISBN 3-87853-030-7

Dozent Dr.-Ing. Heinrich Schröder Elektrische Nachrichtentechnik

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke
1974. 650 Seiten. Mit 392 Abbildungen, 7 Tabellen, 536 Formeln, 48 Rechenbeispielen und 97 durchgerechneten Aufgaben.
Ganzleinen DM 47,-
ISBN 3-87853-026-9

Dozent Dr.-Ing. Heinrich Schröder Elektrische Nachrichtentechnik

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

1974. 603 Seiten. Mit 411 Abbildungen, 14 Tabellen, 48 Rechenbeispielen und 60 Aufgaben.
Ganzleinen DM 47,-
ISBN 3-87853-027-7

Dozent Dr.-Ing. Heinrich Schröder, Dozent Dipl.-Ing. Gerhard Feldmann, Dozent Dr.-Ing. Günther Rommel Elektrische Nachrichtentechnik

III. Band: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen
1973. 764 Seiten. Mit 549 Abbildungen, 59 Rechenbeispielen und 22 Aufgaben.
Ganzleinen DM 52,50
ISBN 3-87853-028-5

Peter Stüber Praxis der Schmalfilmvertonung

demonstriert an Siemens-Geräten.
1963. 52 Seiten. Mit 12 Abbildungen.
Broschiert DM 9,50
ISBN 3-87853-029-3

Zeitschriften

FUNK-TECHNIK
Monatlich 2 Hefte.
Abonnementspreis vierteljährlich DM 20,-

FERNSEH- UND KINO-TECHNIK
Offizielles Organ der Fernseh- und Kinotechnischen Gesellschaft
Monatlich 1 Heft
Abonnementspreis vierteljährlich DM 18,-

LICHTTECHNIK
Beleuchtung/Installation
Organ der Lichttechnischen Gesellschaft e. V.
Monatlich 1 Heft
Abonnementspreis vierteljährlich DM 20,-

Hüthig & Pflaum Verlag

8000 München 2
Postfach 20 19 20
6900 Heidelberg 1
Postfach 10 28 69

Auslieferung:
HELIOS Literatur-Vertriebs-GmbH
1000 Berlin 52
Eichborndamm 141-167

dem Hochspannungstransformator von 55 V₈₈ über den Schutzwiderstand R 19 der Diode D 6 zur Spitzengleichrichtung zugeführt. Die daraus entstehende Regelspannung an C 4 wird mit Hilfe des Spannungsteilers (R 11, R 12, R 13) über die Z-Diode D 4 in der richtigen Größe zu der Sägezahnspannung addiert. Die Summe beider Spannungen gelangt über D 3 an die Basis von T 2, dem Schwellenwertschalter.

Die Aufschaltung der Störgrößen für Strahlstrom- und Netzspannungsschwankungen erfolgt über die Punkte 3 und 10. Einerseits bilden die Widerstände R 15 und R 16 den Fußpunkt der Hochspannungswicklung, und die an R 16 abfallende Spannung wird mit C 2 geglättet und der Summenspannung über R 14 überlagert. Andererseits wird der Wert der Batteriespannung über den hochohmigen Widerstand R 10 der Regelspannung überlagert. Die so in ihrem Gleichspannungsanteil veränderte Sägezahnspannung schaltet den Transistor T 2 bei Erreichen der Schaltschwelle durch.

Bild 8 zeigt das Oszillogramm (b) an der Basis und das Oszillogramm (c) am Kollektor von T 2. Das Kollektorsignal schaltet über den Widerstand R 5 den Treibertransistor T 1 ebenfalls durch, und der Regelthyristor wird über den Widerstand R 2 und den Koppelkondensator C 1 gezündet. Das Oszillogramm (d) im Bild 9 zeigt die Kollektorspannung von T 1 und (f) den Zündstrom im Gate des Regelthyristors.

Die Funktion der Kontrollschaltung übernimmt der Transistor T 3. Dazu wird seiner Basis die positive Spannung vom Fußpunkt-kondensator C 13 des Hochspannungstransformators über Punkt 6 und den Spannungsteiler R 8, R 9 zugeführt. Das Oszillogramm (e) im Bild 10 zeigt die aus der Hilfswicklung der Eingangsspule über den Punkt 2 zugeführte Hilfsspannung, mit der im Störfall der Transistor T 2 über die Widerstände R 6 und R 7 vorzeitig in den leitenden Zustand versetzt wird.

2.4. Anforderungen an den Regelthyristor

Die Oszillogramme (g), (h) und (i) im Bild 11 zeigen die an dem Regelthyristor auftretenden Ströme und Spannungen beim Einsatz des Regel-Moduls 327 in einer Ablenkschaltung für 66-cm-Farbbildröhren bei 220-V-Netzspannung und mittlerem Strahlstrom. Wie aus den Oszillogrammen (g) und (h) zu sehen ist, liegt die Schonzeit (Zeit vom Anodenstromnulldurchgang bis zum Anlegen einer positiven Anodenspannung) für den Regelthyristor bei etwa 34 µs. Der zeitliche Verlauf der Anoden-Kato-

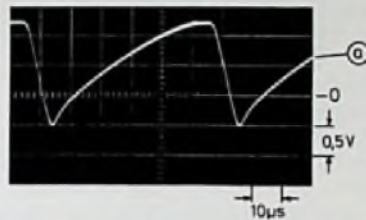


Bild 7. Sägezahnförmige Spannung an (a) hinter dem Koppelkondensator

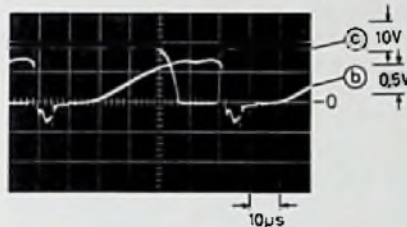


Bild 8. Spannungsverläufe am Schwellenwertschalter T 2; (b) Basisspannung an T 2; (c) Kollektorspannung an T 2

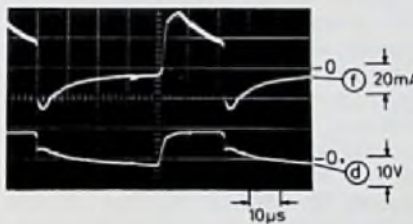


Bild 9. Verlauf der Kollektorspannung (d) an T 1 und des Zündstroms (f) im Gate des Regelthyristors

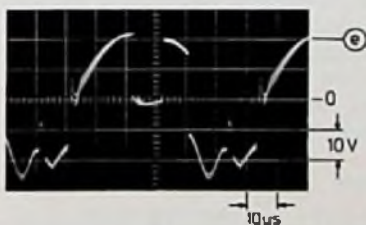


Bild 10. Verlauf der Hilfsspannung (e) aus der Zusatzwicklung der Eingangsspule

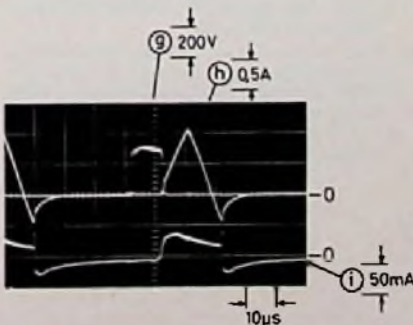


Bild 11. Oszillogramme der Spannungen und Ströme des Regelthyristors; (g) Anoden-Katoden-Spannung U_{DRM}, (h) Anodenstrom, (i) Gatestrom

den-Spannung und damit die Anforderungen an den Thyristor bezüglich der Spannungsteilheit und der Einschaltverluste lassen sich durch das Dämpfungsglied C 15, R 13 (Bild 6) verändern.

In Tabelle I sind die maximalen Anforderungen an den Regelthyristor zusam-

Tabelle I. Anforderungen an den Regelthyristor

	41-/51-cm-PI-Ablenkschaltung	66-cm-Ablenkschaltung
Positive periodische Spitzenspannung U _{DRM}	340	380 V
Periodischer Spitzenstrom I _{TRM}	0,92	1,65 A
Stromflußzeit	24	22 µs
Spannungsteilheit S _{U krit}	140	300 $\frac{V}{\mu s}$
Frelwdezeit t _q	40	34 µs

mengestellt, die für einen Regelbereich der Netzspannung von 170 V bis 270 V und einem Strahlstrom zwischen 0 und 1,5 mA auftreten. Diese Werte sind gültig beim Einsatz des Regel-Moduls in den TTT-Ablenkschaltungen „step 3“ für 66-cm-Farbbildröhren sowie für 41-cm- und 51-cm-Precision-In-Line-Ablenkschaltungskonzepte nach [2].

2.5. Verhalten der Regelschaltung

Die Thyristor-Rückstromregelschaltung regelt Netzspannungsschwankungen zwischen 170 V und 270 V aus. Die Oszillogramme (j) und (k) im Bild 12 zeigen die drei Regelzustände für 170 V, 220 V und 270 V bei 0,6 mA Strahlstrom für die ITT-Ablenkschaltung „step 3“. Wegen des sehr guten linearen Verhaltens des Thyristors als Stellglied bleiben die Änderungen der Bildbreite und der Hochspannung im ganzen Regelbereich von 170 V bis 270 V unter 1%. Damit wird das statische Verhalten des ganzen Regelkreises allen Anforderungen gerecht. Das dynamische Regelverhalten läßt sich anhand des Schirmbildes im Bild 13 beurteilen. Eine Veränderung der Gitterstruktur durch den Weißbalken mit 1 mA mittleren Strahlstrom ist nicht feststellbar, so daß auch alle Anforderungen an das dynamische Regelverhalten der Schaltung erfüllt sind.

2.6. Ansteuerbedingungen für den Hinlaufthyristor BT 119

Das Bild 14 zeigt die für die Ansteuerung des Hinlaufthyristors BT 119 gebräuchliche Schaltung, die auch in der Ablenkschaltungskonzeption mit Thyristor-Rückstromregelung Anwendung findet. Die Ansteuerschaltung hat die Aufgabe, die im Datenblatt festgelegten Be-

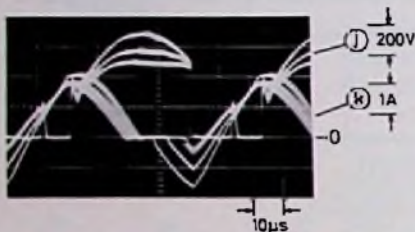


Bild 12. Oszillogramme des Regelverhaltens der Thyristor-Rückstromregelschaltung bei Netzspannungen von 170, 220 und 270 V bei 0,6 mA Strahlstrom; (j) Kommutierungsspannung, (k) Eingangsstrom I_E

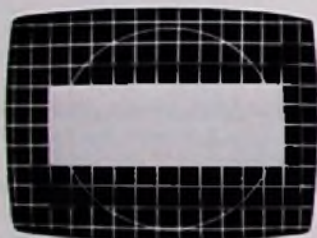


Bild 13. Schirmbild mit Weißbalken bei 1 mA mittlerem Strahlstrom

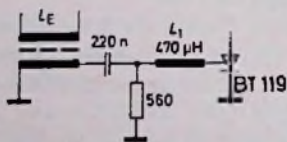


Bild 14. Ansteuerschaltung für den Hilfthyristor BT 119

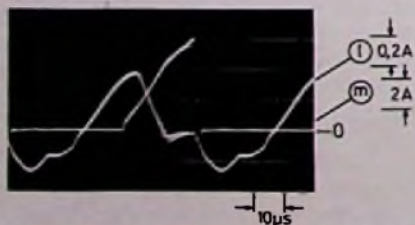


Bild 15. Verlauf des Gate- und des Anodenstroms in der Ansteuerschaltung nach Bild 14; (l) Gatestrom des Hinlaufthyristors, (m) Anodenstrom des Hinlaufthyristors

dingungen für die Ansteuerung des BT 119 zu erfüllen. Danach muß man für die Zeit der Stromübernahme durch den Hinlaufthyristor dem Gate einen Zündstrom von ≥ 40 mA einspeisen, um dadurch die Stromübernahme durch den Thyristor zu ermöglichen. Um die Freierzeit von $< 2,4 \mu s$ zu gewährleisten, muß die Ansteuerschaltung zum Zeitpunkt des Anodenstromnulldurchgangs einen negativen Gatestrom von ≥ 70 mA garantieren. Diese Bedingungen müssen auch im worst case der Gateimpedanz eingehalten werden, ohne dabei die Grenzwerte der Spitzensteuerverlustleistung von 25 W und die negative Gatespannung von -35 V zu überschreiten.

Die vorgeschlagene Schaltung erreicht das mit Hilfe einer Zusatzwicklung auf der Eingangsspule. Die damit gewonnene Hilfsspannung gelangt in bekannter Weise auf ein CR-Glied. Von dort fließt der Zündstrom über die den Strom formende Spule zum Gate des BT 119. Mit der hier vorgeschlagenen Thyristor-Rückstromregelschaltung hat der Eingangsstrom I_E durch die Eingangsspule L_E eine veränderte Form. Das bedeutet auch eine veränderte Form der Hilfsspannung an der Zusatzwicklung, wie es das Oszillogramm (e) im Bild 10 zeigt. Den daraus resultierenden Gatestrom zeigt das Oszillogramm (l) im Bild 15. Das Oszillogramm (m) zeigt den Anodenstrom. Eine Überprüfung des Gatestromoszillogrammes (l) in Abhängigkeit von der Netzspannung und der Gate-Impedanz-Toleranzen bestätigt, daß alle an die Ansteuerschaltung gestellten Bedingungen eingehalten werden. Es kann somit die bewährte Schaltung zur Ansteuerung des Hinlaufthyristors ohne Änderungen auch für die Thyristor-Rückstromregelung eingesetzt werden.

Schrifttum

- [1] Schulz, P.: Neue Regeltechnik für die Thyristor-Horizontalablenkung in Fernsehempfängern. Funk-Tech. Bd. 28 (1973) Nr. 2, S. 51-52.
- [2] Ruf, G.; Schulz, P.: Thyristorregelung für Fernsehempfänger. Tech. Mitt. 64-73 des Zentralen Applikationslaboratoriums in Esslingen.
- [3] Holanda, L.: Thyristor-Horizontalablenkschaltung mit besonders wirtschaftlicher Stromversorgung für Schwarz-Weiß-Heimfernsehempfänger. Tech. Mitt. 63-74 des Zentralen Applikationslaboratoriums in Esslingen.

Professionelles Reportage- und Bühnenmikrofon „SM 82“

Das von Shure speziell für den Reportage- und Bühnenbereich konzipierte Mikrofon „SM 82“ ist ein Elektret-Kondensatormikrofon. Es hat einen eingebauten Vorverstärker mit hoher Ausgangsspannung (max. 3,2 V) sowie einen integrierten Begrenzer, der das Übersteuern nachgeschalteter Geräte verhindert. Wegen des hochpegeligen, symmetrischen Ausgangs ist eine praktisch verlustfreie Übertragung auch bei un abgeschirmten Kabellängen bis zu etwa 2000 m gewährleistet. Es entfällt dadurch die Notwendigkeit, spezielle Mikrofonvorverstärker zu haben, weil die hochpegeligen Universaleingänge vorhandener Geräte benutzt werden können. Der Übertragungsbereich des „SM 82“ ist 40...15000 Hz. Wegen der nierenförmigen Richtcharakteristik erreicht dieses Mikrofon eine wirkungsvolle Unterdrückung von Hintergrundgeräuschen.

Für Reportagen im Freien ist ein Windfilter eingebaut. Für diesen Applikationsbereich sind die Unempfindlichkeit gegen Witterungs- und Temperatureinflüsse in einem extrem weiten Bereich sowie die robusten Konstruktionsmerkmale bedeutende Vorteile. Weiterhin ist ein Monitoradapter lieferbar, mit dem über Ohr- oder Kopfhörer die eigenen Aufnahmen mitgehört, aber auch Regieanweisungen empfangen werden können. Die hohe Unempfindlichkeit gegenüber Handgeräuschen, die in der gleichen Größenordnung liegt wie die der besseren Kugelmikrofone, sowie das eingebaute Popp-Filter prädestinieren das „SM 82“ für die obengenannten Einsatzbereiche.



Weitere technische Daten: elektrische Impedanz: 250 Ω ; Nennabschlußimpedanz: 600 Ω ; Feldleerlaufübertragungsfaktor bei 1000 Hz: 0,1 V bei 74 dB Schalldruck; Klirrfaktor bei 1000 Hz (+4 dBm): $\leq 1\%$; Ansprechzeit: typ. 5 ms bei 10 dB Schalldruckänderung; Lösezeit: typ. 330 ms bei 10 dB Schalldruckänderung; Begrenzung der Ausgangsspannung: bei +10 dBm; Einsatztemperaturbereich: $-12 \dots +57$ °C; Gewicht: 406 g einschl. Batterie.

MOS-integrierbare Digital-Analog-Wandler

2. Teil. Das 2R-R-Netzwerkverfahren

Im ersten Teil dieses Beitrags (siehe Heft 7, Seite 180) wurde das Impulsdauerverfahren (Tastzeitverhältnisverfahren) mit einem Ausführungsbeispiel beschrieben. Der zweite Teil befaßt sich mit dem 2R-R-Netzwerkverfahren und bringt ebenfalls ein Ausführungsbeispiel dazu.

R. REINER

2.1. Prinzip

Dieses DA-Wandlerverfahren arbeitet statisch: Die digitale Information, eine Dualzahl, bestimmt die Stellung der Umschalter in einem Netzwerk. Wenn sich die Information nicht ändert, wird kein Schalter umgeschaltet. Man benötigt deshalb keinen Oszillator, und es tritt keine Schwingung auf, die in anderen Schaltungsteilen stören könnte.

Durch das Widerstandsnetzwerk werden die Schalterstellungen entsprechend der Wertigkeit der Dualzahl-Stelle gewichtet. Das 2R-R-Netzwerkverfahren hat dabei den Vorteil, der zu seinem Namen geführt hat, daß nur 2 verschiedene Widerstandswerte R und $2R$, vorkommen. Die Genauigkeit eines solchen DA-Wandlers hängt nicht von den Absoluttoleranzen, sondern nur von den Relativtoleranzen dieser Widerstände ab. Beides zusammen, nur 2 verschiedene Widerstandswerte und nur die Forderung nach engen Relativtoleranzen, macht dieses Verfahren für die monolithische Integration geeignet.

Die Schalter im Netzwerk werden bei diskret aufgebauten DA-Wandlern durch MOS-Transistoren realisiert, da diese sperrschichtfrei einschalten. Daher liegt es besonders nahe, dieses Verfahren für die Integration auf einem MOS-Schaltkreis zu untersuchen.

Bild 1 zeigt die prinzipielle Wirkungsweise: Die Betriebsspannung U_B wird durch das Netzwerk geteilt, das Ergebnis ist die Ausgangsspannung U_L , die den Analogwert darstellt. Der Teilerfaktor des Netzwerks wird durch die Schalter S_1 bis S_3 eingestellt. Der Schalter S_1 hat dabei den größten Einfluß auf die Ausgangsspannung, der Einfluß der nachfolgenden Schalter sinkt von Stufe zu Stufe um den Faktor 2. Der erste Schalter wird deshalb entsprechend der

höchstwertigsten Stelle der Dualzahl (MSB = most significant bit) gesteuert, der letzte Schalter entsprechend der niederwertigsten (LSB = least significant bit). Eine 1 in einer Stelle der Dualzahl bedeutet: der Schalter wird nach oben geschlossen, eine 0: der Schalter wird nach unten, nach Masse, geschlossen. Die Ausgangsspannung U_L ist:

$$U_L = \left(\frac{1}{2} \cdot B_1 + \frac{1}{4} \cdot B_2 + \frac{1}{8} \cdot B_3 \dots + \frac{1}{2^n} \cdot B_n \right) \cdot \frac{R_L}{R + R_L} \cdot U_B$$

$B_1 = 1$ bedeutet: Schalter S_1 ist nach U_B geschlossen.

$B_1 = 0$ bedeutet: Schalter S_1 ist nach Masse geschlossen.

Den letzten R-Widerstand (in Bild 1a mit X) kann man beliebig gestalten. Man kann ihn z. B. nach U_B legen, dann erhöht sich die Ausgangsspannung um eine Spannungsstufe, oder man kann ihn durch die Schaltung nach Bild 1b ersetzen, dann steuert man die Aus-

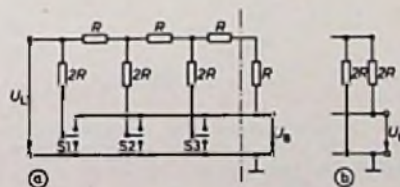


Bild 1. Prinzip-Schaltung eines DA-Wandlers nach dem 2R-R-Netzwerk-Verfahren

gangsspannung symmetrisch um

$$\frac{R_L}{R + R_L} \cdot \frac{U_B}{2}$$

was besonders bei DA-Wandlern mit geringer Auflösung wünschenswert sein kann.

2.2 Ausführungsbeispiel

Für elektronische Orgeln wurde ein Frequenzteiler-Baustein in P-MOS-Depletionstechnik entwickelt, der sägezahnähnliche Ausgangsspannungen abgibt. Die Spannungstrecken werden mit DA-Wandlern nach dem 2R-R-Verfahren erzeugt. Der Baustein hat 9 Ausgänge, die Tonspannungen im Oktavabstand liefern. Für die 5 tiefsten Töne sind jeweils 5-Bit-DA-Wandler eingebaut, für die höheren Töne sind die DA-Wandler verkürzt (siehe [1]).

Der Aufbau eines 5-Bit-DA-Wandlers ist in Bild 2 gezeigt. Die Schaltertransistoren sind Enhancement-Transistoren. Durch die negative Hilfsspannung U_{GG} werden sie mit einer Spannung angesteuert, die wesentlich größer als die Betriebsspannung U_{DD} ist ($U_{GG} \approx -20$ V, $U_{DD} \approx -10$ V). Dadurch können die Netzwerk-widerstände niederohmig mit der negativen Betriebsspannungsklemme verbunden werden. Die Schaltertransistoren haben einen Widerstand, der etwa 3% der Netzwerk-widerstände R beträgt. Der durch sie hervorgerufene Fehler ist etwa 0,5% der Betriebsspannung (siehe 2.3.1).

Die Netzwerk-widerstände haben einen Wert von etwa $R = 100$ k Ω . Die Widerstände der Größe $2R$ wurden durch eine Serienschaltung von 2 Widerständen der Größe R gebildet. Damit gibt es nur einen Widerstandswert und nur eine geometrische Form, die relativen Streuungen sind daher so klein wie möglich. Außerdem sind alle Widerstandselemente in der gleichen Richtung eingebaut, damit sich Maskenverschiebungen überall gleich auswirken.

Das Widerstandselement selbst ist eine Schaltung aus P-MOS-Depletion-Transistoren, die folgende Vorzüge hat:

Die Schaltung ist besonders linear, insbesondere ist sie symmetrisch bei einer Umkehrung der Stromrichtung. Da es sich um Depletion-Transistoren, deren Gate und Source verbunden

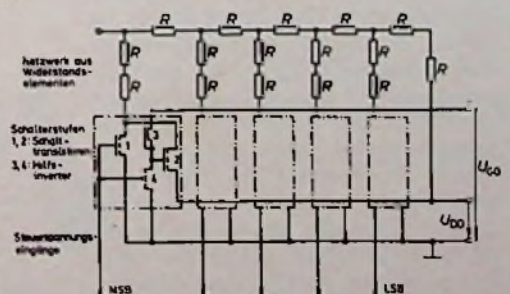


Bild 2. Ausgeführtes Beispiel eines DA-Wandlers

*) Dipl.-Ing. Robert Reiner ist Mitarbeiter der Siemens AG, Unternehmensbereich Bauelemente München.

sind, handelt, ist der Widerstand relativ unabhängig vom Potential, auf dem der Widerstand gegenüber den Betriebsspannungsklemmen liegt. Nur durch den Substrat-Steureffekt ergibt sich eine Abhängigkeit zwischen Potential und Widerstand, was zu einem Durchhang der Wandlerkennlinie führt (siehe 2.3.3).

Die Netzwerkwiderstände sind relativ hochohmig. In diesem Fall wurde jedem DA-Wandler eine Ausgangsstufe nachgeschaltet, die einen niedrigen Ausgangswiderstand sicherstellt. Die Ausgangsstufe ist aus MOS-Transistoren aufgebaut, sie stellt für den DA-Wandler keine statische Belastung dar.

2.3 Abweichungen vom Ideal

2.3.1 Einfluß der Schalttransistoren

Die Schalter (Bild 1) werden durch MOS-Transistoren realisiert. Diese besitzen einen Durchlaßwiderstand, der Fehler der Ausgangsspannung verursachen kann: Stufenverzerrung, oder auch Durchhang der Wandlerkennlinie, siehe Bild 3.

Es ist zweckmäßig, sich folgende Punkte mit Hilfe des Prinzip-Schaltbildes (Bild 1) klarzumachen:

Der Fehler verschwindet, wenn alle Widerstände des Netzwerks an denselben Pol der Betriebsspannungsquelle angeschlossen sind.

Der Fehler, der durch einen Schalter verursacht wird, ist dann am größten, wenn alle anderen Schalter in Opposition stehen.

Die maximalen Fehler der einzelnen Schalter addieren sich nicht. (Wenn die anderen Schalter in Opposition stehen, sind ihre Fehler entgegengesetzt zu dem des einzelnen Schalters.)

Der Widerstand des Schalters, der dem Ausgang am nächsten liegt und damit die größte Wertigkeit besitzt (MSB = most significant bit), geht am stärksten in die Ausgangsspannung ein.

Man kann zeigen, daß der Fehler, der durch den ersten Schalter verursacht wird, kleiner ist als $\Delta R1/6R$. Dabei ist $\Delta R1$, der Durchlaßwiderstand des Schalters 1. Voraussetzung ist, daß der Lastwiderstand $R2$ nicht kleiner ist als $2R$. Der Einfluß der Schalter auf die Ausgangsspannung nimmt mit der Entfernung vom Ausgang ab. Jeder Schalterwiderstand wirkt sich nur halb so stark aus wie der Schalterwiderstand der vorhergehenden Stufe. Das kann man ausnützen, um Schaltkreisfläche zu sparen, indem man die Schalter mit ge-

ringer Wertigkeit kleiner ausführt als die mit hoher.

Der Fehler der Ausgangsspannung U_L , der durch die Schalterwiderstände entsteht, kann durch einen erhöhten Aufwand (größere, niederohmigere Schalttransistoren) verkleinert werden.

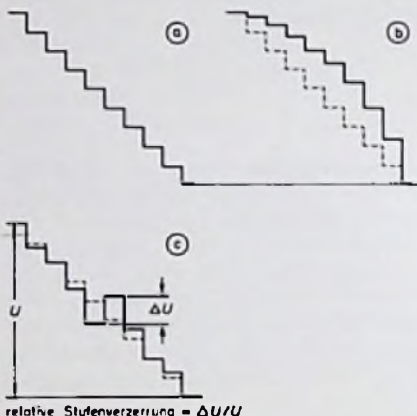


Bild 3. Fehler in der Wandler-Kennlinie.

a) Ideale Wandlerkennlinie, b) durchhängende Wandlerkennlinie (stark übertrieben), c) Wandlerkennlinie mit Stufenverzerrung (stark übertrieben).

Zu b): Dieser Fehler wird bei stark integrierten MOS-DA-Wandlern vor allem durch den Substrat-Steureffekt verursacht. Es gibt viele Anwendungen, bei denen ein solcher Durchhang nicht stört.

Zu c): Die Stufenverzerrung begrenzt die sinnvolle Auflösung des DA-Wandlers. Die kritischste Stufe liegt typisch in der Mitte, wo die Digital-Information z. B. von 1000 auf 0111 wechselt.

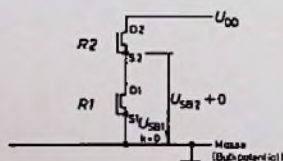


Bild 4. Auswirkungen des Substrat-Steureffekts. $R2 > R1$ bei sonst gleichen Eigenschaften der Transistoren

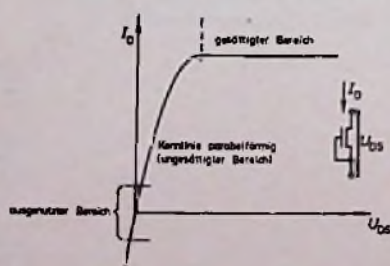


Bild 5. Kennlinie eines MOS-Depletion-Transistors

2.3.2 Abweichung der Netzwerkwiderstände vom Nennwert

Die Netzwerkwiderstände unterliegen bei der Fertigung einer Streuung. Die Absolutstreuung wirkt sich bei dieser Schaltung nicht aus, eine wesentliche Voraussetzung für die Integrierbarkeit mit der normalen MOS-Technik. Nur wenn das integrierte Netzwerk durch einen externen Widerstand merklich belastet wird, ist zu beachten, daß der Innenwiderstand des Netzwerks der Absolutstreuung unterliegt (etwa $\pm 30\%$). Die Relativ-Streuung der Netzwerk-Widerstände wirkt sich dagegen stark störend aus (Stufenverzerrung, siehe Bild 3b). Bei der monolithischen Integration werden alle zu einem Netzwerk gehörenden Widerstände gleichzeitig dicht nebeneinander erzeugt, deshalb entstehen sie unter nahezu völlig identischen Bedingungen. Die Relativ-Toleranzen sind daher außerordentlich klein. Man kann sie zudem über die Dimensionierung der Genauigkeitsanforderung anpassen. Wenn man nicht die Minimalstruktur für die Widerstandselemente wählt, gehen die Randstreuungen beim Fertigungsprozeß (Ätzkante, Diffusionskante) weniger stark in das Gesamtverhalten ein, und die Genauigkeit steigt. Wie groß die Relativ-Toleranz wirklich ist, ist eine Frage des Testens und der Ausbeute. Deshalb soll der Zahlenwert 1% für die relative Stufenverzerrung nur als Angabe der Größenordnung verstanden werden.

Man kann den Einfluß der Widerstandsstreuung auf die Ausgangsspannung abschätzen. Die Streuung des Längs- oder Quer-Widerstandes in der letzten (höchstwertigen) Stufe wirkt sich höchstens mit einer relativen Stufenverzerrung von $\Delta U/U = \Delta R/6R$ aus. Voraussetzung ist wieder, daß der Lastwiderstand $R2$ nicht kleiner ist als $2R$. Allerdings muß man beachten, daß die Widerstände entgegengesetzt streuen können, dadurch kann es zu einer Verdopplung des Fehlers kommen.

2.3.3 Einfluß des Substrat-Steureffekts auf die Netzwerk-Widerstände

Die Netzwerk-Widerstände müssen bei einem integrierten DA-Wandler relativ hochohmig sein, denn der Schaltkreis enthält auch die Schalttransistoren, die gegenüber den Netzwerk-Widerständen sehr niederohmig sein müssen. Wenn es gelingt, die Netzwerk-Widerstände sehr hochohmig zu machen, ist der Flächenaufwand für die Schalttransistoren gering. Es liegt deshalb nahe, die Netzwerk-Widerstände nicht als diffundierte Widerstände auszuführen, denn diese wären zu niederohmig (bzw. sie müßten so lang gemacht werden,

daß sie zuviel Fläche beanspruchen würden), sondern sie als MOS-Transistoren zu realisieren. Die Depletion-Technik ermöglicht es, hochohmige Widerstände mit kleinen Strukturen zu erzeugen, ohne daß dafür eine Hilfsspannung benötigt wird. Allerdings bringen MOS-Transistoren 2 Eigenheiten mit, die berücksichtigt werden müssen: Sie unterliegen dem Substrat-Steuerereffekt und sie sind nicht völlig linear.

Der Substrat-Steuerereffekt bewirkt, daß ein MOS-Transistor um so hochohmiger wird, je größer die Spannung U_{SB} zwischen seinem Source-Anschluß und dem Substrat (Bulk) ist (Bild 4). Dieser Effekt tritt bei integrierten Schaltungen auf, denn dort haben alle Transistoren ein gemeinsames Substrat. Wenn ein Netzwerk-Widerstand (Transistor) von der einen Betriebsspannungsklemme an die andere umgeschaltet wird, ändert sich durch diese Potentialänderung sein Widerstand. Als Folge davon ergibt sich ein Durchhang der Wandlerkennlinie (Bild 3 b). Die Wandlerkennlinie bleibt jedoch reproduzierbar und monoton steigend. Der Durchhang läßt sich über die Dimensionierung nicht reduzieren, deshalb kommt diese Art des DA-Wandlers nur für Anwendungen in Betracht, bei denen dieser Durchhang nicht stört (z. B. Verstärkungseinstellung beim Fernsehgerät, Sägezahngenerator für elektronische Orgeln, Anwendung in einfachen Regelkreisen).

2.3.4 Einfluß von Nichtlinearitäten der Netzwerk-Widerstände

Nichtlinearitäten der Netzwerk-Widerstände bewirken zweierlei: Sie führen

zu einer Verformung der Wandlerkennlinie (statt einer Geraden erhält man eine geschwungene Kurve, Bild 3 b zeigt nur eine der möglichen Formen) und zu einer Verzerrung der Stufenhöhe (Bild 3 c). Die Verformung der Wandlerkennlinie spielt in den hier betrachteten Fällen keine Rolle, denn sie wird durch den Substrat-Steuerereffekt überdeckt. Die Verzerrung der Stufenhöhe dagegen kann durchaus die erreichbare Genauigkeit begrenzen.

Wie bei der Streuung der Netzwerk-Widerstände und dem Einfluß der Schalttransistoren macht sich der Fehler am stärksten bemerkbar, wenn in der Mitte der Wandlerkennlinie die Stufe der höchsten Wertigkeit in Opposition zu den anderen Stufen steht, und dann alle Stufen umgeschaltet werden. Für das unter 2.2 beschriebene Beispiel kann man die maximale Stufenverzerrung durch die nichtlinearen Netzwerk-Transistoren auf etwa 0,5% abschätzen, wenn die Betriebsspannung ($U_B = U_{DD}$) in der Größenordnung von 10 V liegt. Bei einer Erhöhung der Betriebsspannung vergrößert sich der Fehler mit dem Quadrat. Durch eine aufwendigere Schaltung (weitere Aufteilung in Serientransistoren) kann die Stufenverzerrung wesentlich gesenkt werden. Dies geht aus der Transistor-Kennlinie (Bild 5) hervor.

Schlußbemerkung

Dieser Beitrag sollte zeigen, welche Genauigkeiten mit MOS-integrierbaren DA-Wandler zu erreichen sind. Die erreichbaren Genauigkeiten bei dem DA-Wandler nach dem Tastverhältnisver-

fahren sind immerhin so groß, daß die Frage nach der Umkehrung, einem AD-Wandler, auftaucht, z. B. für Temperaturmessungen. Es liegt nahe, dafür einen solchen DA-Wandler nach dem Suchlauf-Prinzip anzuwenden: Ein digitaler Zähler wird hochgezählt und dabei der Zählerinhalt mit dem DA-Wandler in einen Analogwert umgesetzt. Ein Komparator stellt fest, wenn der Analogwert mit dem Meßwert übereinstimmt, und stoppt den Zähler, in dem dann das digitale Abbild des Meßwertes steht.

Bei einer solchen Schaltung lassen sich alle Stufen bis auf den Komparator in MOS-Technik integrieren. Die Schwierigkeit liegt in den Schwellenspannungen der MOS-Transistoren: Die Relativtoleranzen und die Langzeitdriften sind noch so groß (Größenordnung: einige Zehntel Volt), daß ein Komparator für die meisten Fälle zu ungenau wäre. Bis die technische Entwicklung zu präziseren MOS-Transistoren fortgeschritten ist, muß der Komparator in einer eigenen Schaltung neben dem MOS-Schaltkreis realisiert werden.

Schrifttum

- [1] Bigall: Neue MOS-Bausteine für elektronische Orgeln, Siemens Bauteile Report 1/75, S. 1...4.
- [2] Corradetti, M.; Oliva, I.: MOS A/D and D/A Converter Circuits based on the Stochastic Principle: Reliability and Economicity for Industrial Control and Data Processing Systems. Mikroelektronik (1972) S. 315-326
- [3] Datenblatt 5175, Siemens AG, München 80, Balanstraße 73

BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION

Wußten Sie schon, daß...

- ... BERU Pionierarbeit bei der Funkentstörung geleistet hat
- ... BERU ständig einen Spezialmeßwagen bei der Automobilindustrie im Einsatz hat
- ... BERU-Funkentstörmittel von Automobilherstellern geprüft und mit Teile-Nummern versehen werden



- ... BERU-Funkentstörmittel die Funktion des Fahrzeuges nicht beeinträchtigen
- ... BERU-Funkentstörmittel in kompletten Sätzen mit Einbauanleitung angeboten werden – für jeden wichtigen Wagentyp
- ... BERU zu den Besten gehört

BERU, 714 Ludwigsburg



BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION · BERU-INFORMATION

Im Frühjahr 1975 erscheint:

Dipl.-Ing. Dieter Mildenerger

Analyse elektronischer Schaltkreise

Grundlagen – Berechnungsverfahren – Anwendungen

Band I: Stationäre Schaltkreise

In Vorbereitung:

Band II: Quasistationäre Schaltkreise

Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker

Band III:

Herausgegeben von Curt Rint

1969. 744 Seiten. Mit 669 Abbildungen.
Ganzleinen DM 30,50

Band V:

Herausgegeben von W.W. Diefenbach und Kurt Kretzer

Fachwörterbuch mit Definitionen und Abbildungen.
1970. 810 Seiten. Mit 514 Abbildungen.
Ganzleinen DM 36,50

Band VII:

Herausgegeben von Kurt Kretzer

1964. 743 Seiten. Mit 538 Abbildungen und 46 Tab.
Ganzleinen DM 30,50

Band VIII:

Herausgegeben von Kurt Kretzer

1969. 755 Seiten. Mit 537 Abbildungen und 48 Tab.
Ganzleinen DM 30,50

Das Standardwerk der Hochfrequenz- und Elektrotechnik

Gesamtauflage über 350 000 Exemplare

HANDBUCH

FÜR

HOCHFREQUENZ-UND
ELEKTROTECHNIKER

III
BAND

Auslieferung:
HELIOS
Literatur-Vertriebs-GmbH
1000 Berlin 52
Eichborndamm 141-167

Neuaufgabe

Prof. Dr.-Ing. C. Moerder
Dr.-Ing. Horst Henke

Transistor-Rechenpraxis I

Grundlegende Aufgaben mit Dioden und Transistoren für Unterricht, Beruf und Selbststudium

2., völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage.
171 S. 150 Abb. 6 Tab.
Schnellleinen DM 28,50
automatik-Fachbuchreihe

Dieser Band ist eine Neubearbeitung der 1962 erschienenen „Transistor-Rechenpraxis“. Diese Neuaufgabe machte es möglich, die hier behandelten Grundlagen der Transistor-Rechenpraxis um das Gebiet der verschiedenen Halbleiterdioden zu erweitern.

Der Stoff ist in 5 Abschnitte gegliedert: Halbleiterdioden — Bipolartransistoren — Unipolartransistoren — Verstärkerschaltungen — Operationsverstärker.

Die einzelnen Kapitel beginnen jeweils mit einer kurzen Zusammenfassung der Grundlagen. Die Aufgaben selbst bauen aufeinander auf und erleichtern das Verständnis des gelesenen Stoffes. Die Lösungen enthalten weitergehende Informationen, die für die praktische Anwendung von Bedeutung sind.

Das Buch ist nicht nur für Studierende an Hoch- und Fachschulen hervorragend geeignet, sondern wendet sich an alle, die sich Grundkenntnisse über Halbleiterbauelemente aneignen wollen.

Ebenfalls lieferbar:

Prof. Dr.-Ing. C. Moerder

Transistor-Rechenpraxis II

Vierpoltheorie und -Gegenkopplung

192 S. 86 Abb. 112 Aufgaben mit Lösungen, 2 Klapptafeln, 11 Arbeitstafeln und Formelsammlung. Schnellleinen DM 28,50
automatik-Fachbuchreihe

Der Schwerpunkt dieses Bandes liegt auf der Vierpoltheorie, der Verstärkungstechnik unentbehrlichen Gegenkopplungsberechnung, der Neutralisation und der Kollektorschaltung. Die einzelnen Vorgänge bei den 4 Kopplungsarten sind so deutlich wie sonst nirgends in der Literatur herausgearbeitet.

Bitte verwenden Sie für Ihre Bestellung die Bestellkarte in diesem Heft.

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH · 69 Heidelberg 1
Postfach 10 2869 · Telefon-Nr. 0 62 21 / 4 90 74

Interessante Schaltungen

Zündanlage mit elektronischer Drehzahlbegrenzung

Bei unvernünftiger Fahrweise besteht die Gefahr, daß der Motor „überdreht“ wird und Schaden leidet. Siemens hat deshalb als Zusatzbaustein einer Transistorzündung einen elektronischen Drehzahlbegrenzer entwickelt. Er unterdrückt im kritischen Bereich so viel Zündfunken, daß die Tourenzahl des Motors nicht weiter ansteigen kann. Ein dabei auftretendes leichtes Rütteln macht außerdem den Fahrer darauf aufmerksam, daß er in den nächst höheren Gang umschalten möge.

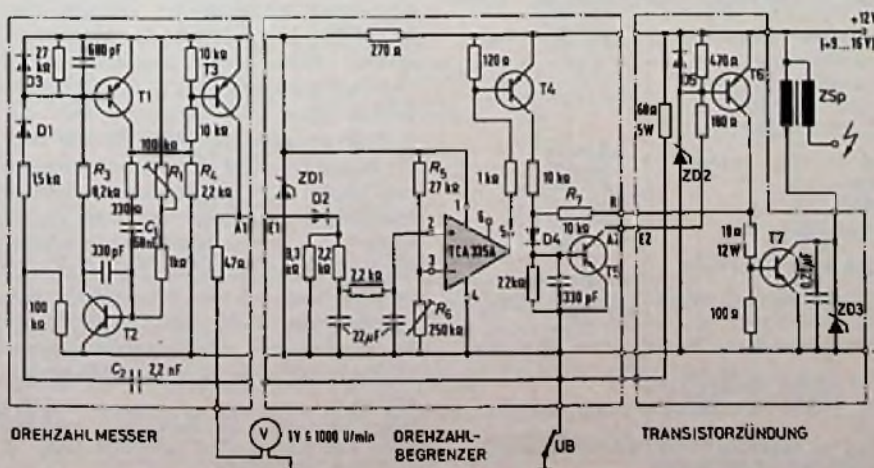
Die gesamte Anordnung besteht nach Bild 1 aus einem elektronischen Drehzahlmesser (im Bild links), einer Transistorzündung (im Bild rechts) und der Drehzahl-Begrenzungsstufe (Mitte).

Auf die Wirkungsweise des Drehzahlmessers im Bild links sei hier nicht weiter eingegangen. Er wird ebenfalls vom Unterbrecherkontakt UB über den Kondensator C2 gesteuert und liefert an seinem Ausgang A1 Rechteckimpulse, deren Frequenz der Drehzahl proportional ist. Diese Impulse werden über den Eingang E1 der Begrenzungsstufe geführt und dort durch die Diode D2 und das nachfolgende RC-Netzwerk integriert. Man erhält einen der Drehzahl proportionalen gesiebten Gleichspannungswert. Er wird der Klemme 2 des als Komparator dienenden Operationsverstärkers, Typ TCA

335, zugeführt. An der Klemme 1 dieses Komparators liegt eine mit Hilfe der Z-Diode ZD1 erzeugte konstante Referenzspannung. Sie wird mit dem Widerstand R6 auf einen solchen Wert justiert, daß beim Überschreiten der zulässigen Drehzahl und damit der Spannung am Eingang 2 des Komparators der Ausgang des Komparators ein solches Signal gibt, daß über den Transistor T4 der Steuertransistor T5 der Zündstufe abgeschaltet wird, so daß keine Zündfunken mehr entstehen können. Ein Rückkopplungswiderstand R7 von der Endstufe auf den Eingang der Steuerstufe bewirkt dabei, daß die Zündung nur im stromlosen Zustand unterbrochen wird, um Fehlzündungen zu vermeiden. Ist die Drehzahl wieder auf den noch zulässigen Grenzwert abgesunken, dann verschwindet das Sperrsignal am Ausgang des Komparators, und die Transistorzündung kommt wieder in Gang.

Praktisch erprobt wurde die Anordnung bei einem BMW-Motor mit sechs Zylindern und 2,5 Liter Volumen. Der Widerstand R6 wurde so justiert, daß die Zündung bei 6600 U/min abschaltete und bei Rückgang auf 6500 U/min wieder einsetzte. Die „Schalthysterese“ betrug also 100 U/min. Das bedeutet bei Dauervollgas ein leichtes, aber merkliches Rütteln infolge des jeweiligen kurzzeitigen Aussetzens der Zündung. Dadurch wird der Fahrer gewarnt, und das Überdrehen wird verhindert. Diese Begrenzung läßt sich mit der Elektronik exakt einstellen und einhalten. Sie macht also das Triebwerk vollgasfest.

Bild 1. Transistorzündung mit Drehzahlbegrenzer (Siemens)



Diese Anordnung wäre sicher auch geeignet, um das Aufheulen der Motoren von Krafträdern im Straßenverkehr zu begrenzen.

Komplementärlicht-Dämmerungsregler

Wirkungsvoll und in manchen Fällen (Filmvorführung, Fernsehen und so fort) sehr zweckmäßig kann es sein, beim Abdunkeln von Licht an einer Stelle in gleichem Maß Licht an anderer Stelle aufzuhellen. Das läßt sich mit wenigen Bauelementen zusätzlich zur normalen Phasenanschnittsteuerung bewerkstelligen. In der Schaltung (Bild 2) beeinflusst die an Punkt A anzuschließende, mit Unijunction-Transistor oder Diac bestückte Phasenanschnittsteuerung über den Thyristor Th1 unmittelbar die Helligkeit der Lampe L1. Während der Sperrzeiten von Th1 fließt ein kleiner Strom durch L1, D und R1, der es Th2 erlaubt, zu zünden. Beim Durchschalten von Th1 entfällt dieser Strom, worauf die im Kondensator C gespeicherte Ladung einen negativen Impuls

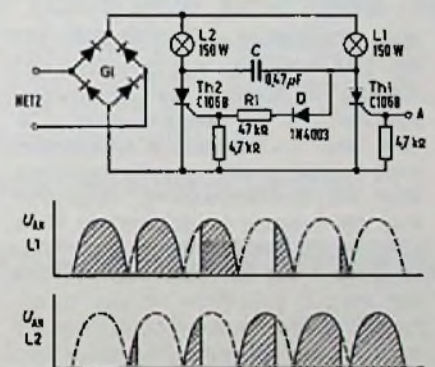


Bild 2. Schaltung und Diagramm des Komplementärlicht-Dämmerungsreglers

bewirkt, der Th2 abschaltet. Aus dem Diagramm geht hervor, daß die Spannungen an den Lampen L1 und L2 genau komplementär verlaufen. Da die Thyristoren Th1 und Th2 nie gleichzeitig gezündet haben, kann zu keinem Zeitpunkt mehr Strom fließen als jede der Lampen im Höchstfall einzeln beansprucht. Der Gleichrichter G1 braucht deshalb nur für die Speisung einer Lampe dimensioniert zu sein. Wenn Lampen mit höherer Leistung als 150 W gesteuert werden sollen, dann ist die Kapazität von C zu erhöhen. Die Arbeitsspannung des Kondensators hängt von der speisenden Netzspannung ab.
eka

(Nach: Anglin, M. E.: Complementary lighting control uses few parts Electronics 47 (1974) 25, S. 111.)

Einfache Impulsquelle

In Werkstätten und Labors benötigt man für Test- und Reparaturzwecke oft eine Reihe von Impulsquellen mit unterschiedlichen Frequenzen. Aus nur vier billigen Elementen läßt sich eine kleine, in den meisten Fällen ausreichende Impulsquelle zusammenstellen, die teure Impulsgeneratoren ersetzen kann. Das macht es leicht, mehrere Impulsquellen bereitzuhalten und an verschiedenen Stufen eines zu untersuchenden Geräts oder Systems anzulegen. Die Schaltung (Bild 3) liefert an 10 kΩ Abschlußwiderstand 15-V-Impulse von 100 ns Dauer mit 200 ns Anstiegs- und 50 ns Abfallzeit. Die Impulsabstände sind lediglich durch Verändern des Widerstandes R zwischen 8 ms und 7 μs einstellbar.

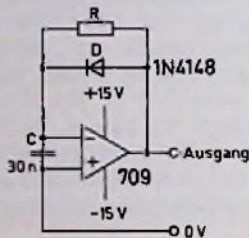


Bild 3. Schaltung für eine Impulsquelle

Beim Einschalten der Impulsquelle haben beide Eingänge des Operationsverstärkers 709 praktisch kein Spannungspotential, und der Ausgang strebt - je nach dem Vorzeichen der Offsetspannung - zum positiven oder negativen Wert der Speisespannung. Angenommen, der Ausgang werde positiver, dann leitet die Diode D und begrenzt den Anstieg auf +1 V. Der Kondensator C lädt sich über D auf. Dabei ist sein Spannungsanstieg im wesentlichen bestimmt durch die maximale Änderungsrate des Stroms aus dem Verstärker ausgang, so daß die Impulsbreite nur wenig von der Kapazität des Kondensators abhängt. Im Verlauf dieses Vorgangs erreicht der negative Verstärkereingang schnell den Offsetspannungspegel. Daraufhin beginnt die Ausgangsspannung zu fallen, und zwar nach Ablauf der verstärkertypischen Verzögerungszeit. Während dieser Zeit nimmt C weiter positive Ladung auf. Sobald der Verstärker ausgang ins Negative wechselt, sperrt D. Nunmehr entlädt sich C über R und den Verstärker-Eingangswiderstand R_e . Der Ausgangsswing des Verstärkers begrenzt den negativen Anstieg. Für den Abstand zwischen den Impulsen ist die Zeitkonstante $C \cdot (R + R_e)$ maßgebend. Die Schaltung arbeitet noch, wenn R unendlich groß wird, also entfällt. Dabei ergibt sich ein Impulsabstand von 8 ms. Die Kondensatorentladung hängt dann vom Leckstrom der Diode parallel zu R_e ab. Mit $R = 100 \text{ k}\Omega$

ergibt sich ein Impulsabstand von 28 μs, mit $R = 10 \text{ k}\Omega$ ein solcher von 7 μs.

(Nach Shepherd, I. E.: Op. amp. makes simple pulse source. Electronic Engng. Bd. 46 [Oct. 1974] Nr. 560, S. 25)

Referenzspannungsquelle mit TK-Einstellung

Als Quelle (siehe dazu Bild 4) empfiehlt sich eine Schaltung, die es zuläßt, nicht nur die Ausgangsspannung mit dem Potentiometer R1 zwischen 0,7 und 13 V, sondern auch unabhängig davon den Temperaturkoeffizienten (TK) mit dem Potentiometer R2 zwischen $-0,3$ und $+0,3\%/^\circ\text{C}$ kontinuierlich einzustellen. Wenn man mit kleineren Bereichen auskommt, dann ist es möglich, R1 und R2 in Potentiometer und Festwiderstand aufzuteilen. Durch Verwendung von Mehrgang-Potentiometern ist eine hohe Einstell-Auflösung zu erreichen. Zum Justieren muß das Gerät der als Bezug dienenden Umgebungstemperatur ausgesetzt sein. Zunächst R1 und R2 auf Mitte drehen und R3 so lange verändern, bis die Spannung über R2 auf Null sinkt. Dann mit R1 die verlangte Ausgangsspannung und schließlich mit R2 den aufgabenbedingten TK einstellen. Wer sich von der einwandfreien Funktion überzeugen will, kann durch Erwärmen und Kühlen des Gerätes prüfen, ob die Werte den angegebenen Temperaturgang haben. Alle Widerstände und Halbleiter müssen thermisch gekoppelt sein, damit sie Änderungen der Umgebungstemperatur gleichmäßig folgen. Die Schaltung eignet sich auch für negative Ausgangsspannungen, wenn man die Dioden und die Speisespannung - außer für den Operationsverstärker A1 - umpolt. Als Operationsverstärker kommen die meisten handelsüblichen Ausführungen in Betracht. Ihnen läßt sich ein Ausgangsstrom bis zu 10 mA entnehmen. Für größere Ströme ist dem Operationsverstärker ein Leistungstransistor (npn bei positiver, pnp bei negativer Ausgangsspannung) als Emitterfolger nachzuschalten, und

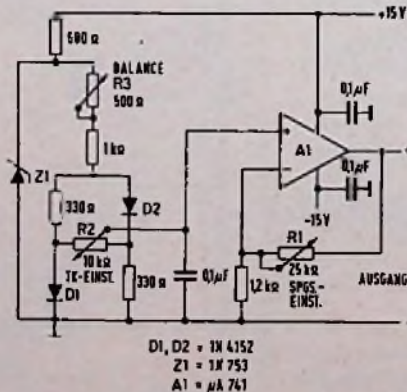


Bild 4. Schaltung einer Referenzspannungsquelle mit TK-Einstellung

zwar so, daß der Ausgang von A1 auf die Basis und R1 auf den Emitter führt, der zugleich neuer Ausgang für die Referenzspannung wird.

(Nach Sokal, N. O.: Variable voltage source has independently adjustable TC. Electronics 47 [1974] 12, S. 105.)

Integration von Taktimpulsen in Datensignale

Zur Synchronübertragung serieller Datensignale ist im allgemeinen neben dem Datenkanal noch ein zusätzlicher Kanal für den Abtast-Impulstakt erforderlich. Die Schaltung (Bild 5) fügt den Takt in das Datensignal ein und überträgt sie als integrierten Impulszug über nur einen Kanal. Sendeseitig führt eine Antivalenz-Schaltung (Exklusiv-ODER) das Datensignal (1) und den Takt (2) zusammen. Da ihr Ausgang A bei unterschiedlichen Potentialen an

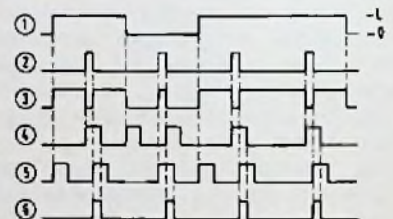
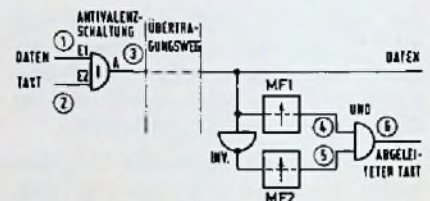


Bild 5. Schaltung zur Integration von Taktimpulsen in Datensignale

den Eingängen E1 und E2 stets ein L-Signal, dagegen bei gleichen Potentialen (sowohl 0/0 als auch L/L) ein 0-Signal abgibt, entsteht das Kombinations-signal (3). Im Empfänger stoßen die Abfallflanken der Impulse des Monoflop MF1 sowie über den Inverter INV die Anstiegsflanken der Impulse des Monoflop MF2 an. Beide Monoflops kehren nach etwa doppelter Taktimpuls-länge selbsttätig in die Ruhelage zurück. Eine UND-Schaltung faßt die Ausgangssignale von MF1 (4) und MF2 (5) zusammen und läßt Impulse passieren, wenn sich die Kippzeiten beider Monoflops überlappen (6). Das ist jeweils im zeitlichen Abstand der sendeseitigen Taktimpulse der Fall, und zwar in der Phase um eine Impuls-länge verschoben. Der neue Impulstakt (6) kann das Datensignal zur Polaritätseingabe in die nachfolgende Datenauswertung tasten.

(Nach: Williams, J. M.: Serial data transmissions with built-in-clock. Electronic Engng. 46 [June 1974] 556, S. 19.)

Marktanteile und Sortimentsstruktur des Facheinzelhandels

W. MEYERHÖFER

Das Statistische Bundesamt hat soeben im Rahmen seiner ergänzenden Repräsentativerhebungen 1970 zur Handels- und Gaststättenzählung detaillierte Daten über das Warensortiment der Einzelhandelsbranchen vorgelegt.¹⁾ Sie ermöglichen die Berechnung von Marktanteilen der einzelnen Einzelhandelssparten für das Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Fachsortiment. Die Daten basieren auf Erhebungen im Jahre 1970.

¹⁾ Statistisches Bundesamt: Handels- und Gaststättenzählung 1968, II. Einzelhandel, Heft 10: Warensortiment. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart und Mainz 1975.

Teile des Rundfunk-, Fernseh- u. Phono-Fachsortiments finden sich in bemerkenswert vielen Einzelhandelsbranchen. Im eigentlichen Fachhandel macht es knapp vier Fünftel (78%) des gesamten Wareneingangs aus. Deutlich geringer ist der entsprechende Sortimentsanteil im Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen. Bei den Waren- u. Kaufhäusern einschließlich der Sortimentsversender entfallen 3,8% des gesamten Wareneingangs auf Geräte und Artikel des Rundfunk-, Fernseh- und Phono-bereichs.

Innerhalb des Fachsortiments haben die einzelnen Artikelgruppen bei den verschiedenen Branchen u. Betriebsformen unterschiedliches Gewicht. Rundfunk-

geräte sowie Schwarz-Weiß-Fernseheräte sind im Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Facheinzelhandel mit Anteilen von 17,4% bzw. 29,2% relativ stärker vertreten als im Fachsortiment der Waren- und Kaufhäuser (13,2% bzw. 21,2%). Das gleiche gilt für Farbfernseheräte sowie Autoempfänger. Im Fachsortiment der Waren- und Kaufhäuser spielen Phonogeräte sowie Ton- und Bildaufnahme- und Wiedergabegeräte eine relativ große Rolle.

Besonders interessant, da hierüber praktisch keine Unterlagen vorlagen, ist die Berechnung von Marktanteilen der wichtigsten relevanten Einzelhandelsbranchen beim Absatz des Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Fachsortiments. Insgesamt werden rd. 60% vom Fachhandel im engeren Sinne vertrieben, knapp ein Viertel wird von den Waren- und Kaufhäusern (einschließlich Verbrauchermärkte und Sortimentsversendern) umgesetzt, die restlichen rund 15% entfallen auf zahlreiche andere Einzelhandelssparten.

Electronic-Bauteile
liefert sofort!

**A.M.V.E.-Electronic
A. Mayer**

8941 Heimertingen, Hs. 199
Telefon (0 83 35) 491

„IMRA“ mit dem größten Lieferungsprogramm in Bildröhren
Seit 1959

Schwarzw., fabrikneue Markenröhren

A-30-10-W, WX-30354	DM 63,—	A-44-13-120-W	DM 94,50
AW-47-91	DM 63,—	A-47-11-W, 22, 25, 28, 17 W	DM 75,—
WX-5369, 400 AEB-4	DM 73,—	A-47-15-W-S, 19 ALP-4	DM 75,—
400 SB-4, 16 ATP-4	DM 73,—	16-BYB-4, 16 AWP-4	DM 73,—
A-40-120-W	DM 83,—	A-40-12-W, A-41-10-W	DM 63,—
A-31-19-20-120-W	DM 97,50	WX 5043	DM 63,—
A-59-11-22-23-W	DM 82,—	A-50-10-W, A-51-120-W	DM 94,50
A-65-11-W	DM 155,—	AW-59-90-91	DM 82,—
M-17-12 (Monitor)	DM 495,—	A-61-120-W	DM 92,—
A-35-15-W	DM 83,—	A-35-140-W	DM 87,—
310 ANB-4, 310 CSB-4	DM 85,—	N 9031 P 4, N 9033, N 4041	DM 85,—

Diverse Oszillografenröhren vorrätig, bitte anfragen!

Color, systemerneuerte Bildröhren

A-55-14-15-16-19-X	DM 335,—	A-63-11-X, A-63-120-X	DM 335,—
A-56-120 X, 140-X	DM 335,—	A-66-140-X	DM 378,—
A-65-120-X, A-66-120-X	DM 378,—	A-67-150-X	DM 398,—
A-67-200-X, WX-31644	DM 378,—	A-63-16-17-2-X	DM 335,—
A-67-100-X, 120-X	DM 378,—	Bei systemerneuerten Colorröhren ist ein einwandfreier defekter Kolben franco anzuliefern. Sonst Mehrpreis DM 40,— + MWST.	
WX-30827, A-56-11-X	DM 335,—		

Color, fabrikneue Markenröhren

11-SP-22	DM 130,—	A-56-11-X, WX-30827	DM 335,—
A-55-14-15-16-19-X	DM 335,—	A-56-120-X, A-56-140-X	DM 439,—
A-63-11-X, 120-X	DM 439,—	A-63-16-X, A-63-200-X	DM 439,—
A-67-100-X, 120-X	DM 439,—	A-66-120-X, A-65-120-X	DM 555,—
A-67-150-X, 200-X	DM 489,—	A-66-140-X	DM 555,—
IC SAS 560, 570	netto DM 5,80	TBA 950	netto DM 9,30
TBA 500 P, 500 N	netto DM 7,35	Mengenrabatt anfragen!	

Die Preise verstehen sich inklusive 11% MWST., 12 Monate schriftliche Garantie. Versand erfolgt per Bahn unfr. Lieferung gegen Nachnahme oder Vorkasse. Transportversicherung wird separat berechnet. Bei 3 Stück Abnahme erhalten Sie 5% Rabatt, bei 6 Stück Abnahme 7%, bei 10 Stück Abnahme erhalten Sie 10% Rabatt. Color-Altkolben werden angekauft. Einfach unfr. per Bahnfracht senden! Für jeden einwandfreien Color-Altkolben ab 63 cm erhalten Sie DM 44,40! Wir kaufen auch 55er Kolben!

„IMRA“ Bildröhrenversand · 4054 Nettetal-2-Kaldenkirchen
Kehrstr. 83, Tel. (0 21 57) 64 20, Bahnstat. Kaldenkirchen 2053

RIM
electronic

Bereits 2. Auflage erschienen

RIM-Electronic-Jahrbuch '75

832 Seiten. Über 4000 Abb., Schaltungen u. a. Schutzgebühr 10,— DM + Porto. Nachn. Inland 13,40 DM. Ausland nur Vorkasse 13,40 DM auf Postscheckkonto München 2448 22-802.

**Der neue volltransistorisierte
60/50 W-Allround-Mischverstärker
„Organist TR“**

in Steck-
modul-
technik



Techn. Kurzdaten: Leistung: 60 W Musikleistung, 50 W Sinus an 4 Ω. Klirrfaktor: ≤ 1%. Frequenzgang: 40 Hz... 16 KHz ± 1,5 dB. Eingänge: 4, alle miteinander mischbar zum Anschluß von Mikrofonen und Tonträgern, wie Tonbandgerät, UKW-Tuner und Plattenspieler. Sämtliche Eingänge auf Mikrofon- oder Tonträgerempfindlichkeit durch Steckkartenaustausch umstellbar. Klangkomfort: getrennte Höhen- und Baßregler, Summenlautstärkeregl. Ausgänge: Standardausführung 4 Ω, für 100-V-Übertrager nachrüstbar. Übertragungsqualität: HiFi-Norm DIN 45500. Maße: B 400 × H 110 × T 140 mm.

Preise: Standardausführg.: 1× Mikro- u. 3× Tonträgerempf.:
Kompletter Bausatz (01-11-660) 349,— DM
dgl. betriebsfertig (02-11-660) 449,— DM
RIM-Baumappte (05-11-660) 10,— DM

Kennen Sie das „ela-mini-system“?

Ein problemloses Bausteinsystem zum individuellen Selbstbau von Elageräten aller Art. Bereits 33 ems-Bausteine lieferbar. Verlangen Sie Informationsprospekte!

RADIO-RIM

Abt. F 2

8 München 2, Postfach 20 20 26, Bayerstr. 25
Telefon: (089) 55 72 21 + 55 81 31

Telex: 05 29 166 rarim-d

Tabelle 1. Bedeutung des Rundfunk-, Fernseh- und Phonosortiments im Gesamtortiment einiger Einzelhandelsbranchen im Jahre 1970

Branche	Prozentualer Anteil am Wareneingang
Waren- und Kaufhäuser ¹⁾	3,8
Einzelhandel mit:	
Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie Schallplatten	78,0
Elektrotechnischen Erzeugnissen	28,1
Öfen, Herden, Waschmaschinen	9,4
Foto- und Kinoapparaten	4,9
Sonstigen feinmechanischen und optischen Erzeugnissen	7,3
Musikinstrumenten	18,3
Musikalien	12,5

¹⁾ Einschließlich Sortimentsversender und Verbrauchermärkten

Überdurchschnittlich hoch sind die Marktanteile des Facheinzelhandels bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten (70%), Einzelteilen und Zubehör (68%), Rundfunkgeräten (67%) sowie Farbfernsehgeräten (65%). Weit unter Durchschnitt liegt er bei Phonogeräten (47%) sowie auch bei Schallplatten (53%). Die Waren- und Kaufhäuser sind besonders stark in den Vertrieb von Phonogeräten sowie Ton- und Bildaufnahme- sowie Wiedergabegeräten eingeschaltet.

Eine sehr differenzierte Vertriebswegstruktur hat der Schallplattenmarkt. Hier spielen neben dem Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Fachhandel sowie den Waren- und Kaufhäusern der Einzelhandel mit elektrotechnischen Erzeugnissen, der Fachhandel mit Musikinstrumenten und Musikalien, der Buchhandel sowie der Fotofachhandel eine Rolle. Zusammen vereinigen diese Einzelhandelsbranchen fast ein Viertel des gesamten Schallplattenabsatzes auf sich. ■

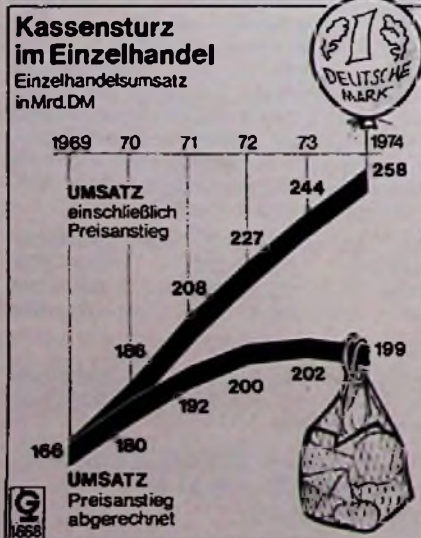


Tabelle 2. Bedeutung des Rundfunk-, Fernseh- und Phonosortiments (nach Warengruppen) im Gesamtortiment der wichtigsten Einzelhandelsbranchen im Jahre 1970

Warengruppe	Waren- u. Kaufhäuser ¹⁾		Einzelhandel mit			
	in % vom Wareneinkauf	in % des Fachsortiments	Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräten sowie mit Schallplatten		elektronischen Erzeugnissen	
			in % vom Wareneinkauf	in % des Fachsortiments	in % vom Wareneinkauf	in % des Fachsortiments
Rundfunkgeräte ¹⁾	0,5	13,2	13,6	17,4	5,0	17,8
Autoempfänger	0,1	2,6	2,7	3,5	0,9	3,2
Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte	0,8	21,1	22,8	29,2	6,5	23,1
Farbfernsehgeräte	0,6	15,8	14,0	17,9	4,6	16,4
Phonogeräte	0,4	10,5	3,9	5,0	1,7	6,0
Ton- und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte	0,4	10,5	3,8	4,9	1,2	4,3
Einzelteile und Zubehör für Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte u. dergleichen ²⁾	0,2	5,3	4,5	5,8	1,7	6,0
Halbleiter, Transistoren, Empfangsröhren	0,1	2,6	1,8	2,3	0,8	2,8
Schallplatten	0,4	10,5	8,4	10,8	1,6	5,7
Andere bespielte Ton- und Bildträger	0,0	0,0	0,5	0,6	0,3	1,1
Sonstige Artikel des engeren Fachsortiments	0,3	7,9	2,0	2,6	3,8	13,5
Fachsortiment insgesamt	3,8	100,0	78,0	100,0	28,1	100,0

¹⁾ Einschließlich Musikschränke und -truhen sowie HI-FI- und Stereogeräte

²⁾ Einschließlich unbespielter Magnetbänder

³⁾ Einschließlich Sortimentsversender und Verbrauchermärkte

Tabelle 3. Marktanteile der wichtigsten relevanten Einzelhandelsbranchen nach Warengruppen im Jahre 1970 in Prozent

Warengruppe	Vom gesamten Wareneinkauf aller Einzelhändler entfallen in den jeweiligen Warengruppen ... % auf				Gesamt
	Waren- und Kaufhäuser	den EH mit Rundfunk-, Fernseh- u. Phonogeräten	den EH mit elektrotechnischen Erzeugnissen	sonstige Branchen	
Rundfunkgeräte ¹⁾	19	67	8	6	100
Autoempfänger	26	64	7	3	100
Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte	20	70	6	4	100
Farbfernsehgeräte	24	65	7	4	100
Phonogeräte	38	48	6	8	100
Ton- und Bildaufnahme- und -wiedergabegeräte	39	49	5	7	100
Einzelteile und Zubehör für Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte u. dergleichen ²⁾	19	68	8	5	100
Halbleiter, Transistoren, Empfangsröhren	27	63	9	1	100
Schallplatten	23	53	3	21	100
Andere bespielte Ton- und Bildträger	30	53	11	6	100
Fachsortiment insgesamt	24	62	7	7	100

¹⁾ Einschließlich Musikschränke und -truhen, HI-FI- und Stereogeräte, Steuergeräte und Verstärker

²⁾ Einschließlich unbespielter Magnetbänder

³⁾ Einschließlich Sortimentsversender und Verbrauchermärkte

MÜTER BMR 5

hergestellt mit der längsten Erfahrung in der Regeneriertechnik

Regenerierart. Drei verschiedene Regenerierverfahren. Jede Bildröhre wird mit Erfolg auch über regeneriert (Zeit- u. Stromautomatik) Schüsse g-l-k werden entleert.

Metall, Emissionprüfer, Emissionmassen, Kanonenaufnahme, Schlußmessung mit dem Isoliermessgerät, Hochstrommessung extern. Stetig einstellbare Opt-k D bis -200 V.

Preis des Gerätes mit allen Adaptern
440 55 DM
11% 48 45 DM
489,— DM

Lief. durch den Großhandel oder direkt vom Hersteller.

ULRICH MÜTER, Spezialhersteller f. Bildröhren-Meß-Regeneratoren
4353 Ger. Erkonowick · Berliner Platz 11 · Telefon 0 23 66 / 66 60

HEGO

Schichtdrehwiderstände Widerstandsbahnen Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38
Telefon: (0 74 26) 2 25

für Industrie und Fachgeschäfte

Inserieren bringt Gewinn!

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an
Hans Kaminsky
8 München-Soiin · Spindlerstr. 17

Elektron. Digitaluhr „Moneta 2000“

zeigt netzsynchron 6stell. Zeit, 4stell. Datum mit DG 12 H. MOS-Chip. Front 80x165 mm. Gehäuse Kunststoff (zitrin, aquam., smar., feueropal, mondst.). 149,— echt lederbezogen (Barodacalf, schwarz, Nappa) 159,—

1 Jahr Gar., 10 Tge. Rückgaberecht inklusive MWSt., zuzügl. Versand (4,50) per Nachnahme.

Kubatsch & Rühlmann
1 Berlin 45, Ostpreußendamm 177,
Telefon (0 30) 7 71 50 05

Ein Spitzengerät zu unglaublichem Preis!

10 MHz-Trigger Oszilloskop C1-5
Y-Verst.: (AC) 10 Hz — 10 MHz, 3 dB.
Empf. 40 mV_{rms}/cm, Eingangsteiler 3stellig, Frequ.-Kompens., Eing.-Imp. 0,5 MΩ/50 pF.
X-Verstärker: (AC) 20 Hz — 500 kHz 3 dB, Empfändl. 40 mV_{rms}/cm.
Zellablenkung: Ablenkbereich 1 bis 3000 µs, Feinregelung max. 1:3, Triggerung Int., ext., pos. Neg. u. autom., Röhrenbestückg. 7-cm-Ø-Sichtschirm, 220x360x430 mm, Gew. 18 kg, Fabrikneu, orig. verpackt, einschl. 2 Meßkabeln **448.65**

Verst. p. Nachr. ab Hirschau Preis zuzügl. MwSt.

CONRAD
BAES HILFSSCHULUNG
7410 031 24101-03101000

Fernseh-Antennen

direkt ab Fabrik, enorm preiswert
Alles Zubehör.

Konnl-Antennen, 8771 Kredenbach
Tel. (0 93 94) 275 (Katalog anfordern)

Sie drucken selbst

anspruchsvolle Informations- und Werbe-Beschriftungen

mit Neoprint

Ausführliche Unterlagen unverbindlich

Karl Gröner
Neoprint-Beschriftungsanlagen
79 Ulm-Söllingen Postfach 2050

Qualität aus Berlin

Compact Cassette
Made in West-Germany

magnavox tonträger produktions gmbh

1 Berlin 44 · Juliusstraße 10-11 · Telefon 0 30 6 84 40 28/9 · Telex D 1 83 845
Verkauf nur an Wiederverkäufer!

Unbespielte Cassetten
Musik-Cassetten
Tonbänder
8-Spur-Cassetten

Richard Pflaum Verlag KG München

Elektrotechnik Elektronik

Produktion Frühjahr 1975

ELEKTRONIK — AUSBILDUNG + FORTBILDUNG

Heinz-Plest-Institut für Handwerks-technik an der Technischen Universität Hannover (Hrsg.)

Elektronik-Testaufgaben I
Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik
1975, 2., verbesserte Auflage. 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 34,— ISBN 3-7905-0180-8

Elektronik-Testaufgaben II
Bauelemente der Elektronik
1975, 3., verbesserte Auflage. 400 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 34,— ISBN 3-7905-0230-8

HOBBY Elektronik

Werner W. Dielenbach
Handfunksprechgeräte in der Praxis
1975, 2., wesentlich verb. Auflage, ca. 130 Seiten mit etwa 70 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 ISBN 3-7905-0231-6

Werner W. Dielenbach
HIFI-Hobby
Mono-, Stereo- und Quadrofonia 1975, 3., verbesserte und ergänzte Auflage. Ca. 230 Seiten mit etwa 200 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 ISBN 3-7905-0232-4

ELEKTRONIK — ELEKTRO-TECHNIK AUSBILDUNG + FORTBILDUNG

Heinz-Plest-Institut für Handwerks-technik an der Technischen Universität Hannover (Hrsg.)

Praktische Elektronik, Teil I
1973, 3., wesentlich verbesserte Auflage. 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen u. Tabellen, DIN A 4, kartoniert, DM 7,— ISBN 3-7905-0202-2

Praktische Elektronik, Teil II
1973, 72 Seiten mit zahlreichen Bildern, Schaltplänen, Verdrahtungsplänen u. Tabellen, DIN A 4, kartoniert, DM 7,— ISBN 3-7905-0203-0

Elektronik-Testaufgaben III
Grundsicherungen der Elektronik, Teil 1
1974, 200 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 22,—

Grundsicherungen der Elektronik, Teil 2
1974, 200 Testaufgaben als Loseblattsammlung zur Ergänzung für Teil 1, DIN A 5, Querformat, DM 15,— ISBN 3-7905-0224-3.

Beide Teile zusammen in einem Ringordner DM 34,—

Elektronik-Testaufgaben III
Grundsicherungen der Elektronik, Teil 1
1974, 200 Testaufgaben als Loseblattsammlung im Plastik-Ringordner, DIN A 5, Querformat, DM 22,—

ELEKTROTECHNIK FÜR DEN PRAKTIKER

Werner H. Barak
Elektrische Meßgeräte und ihre Anwendung in der Praxis
1973, 224 Seiten mit 225 Abb., kartoniert in Polyethylen, DM 29,— ISBN 3-7905-0192-1

Taschenbuchreihe

Elektronik
Benedikt Gruber Band 101
Elektronik studiert und prüft
ISBN 3-7905-0198-0

Fritz Bergtold Band 102
Photo-, Kalt- und Heißleiter sowie VDR
ISBN 3-7905-0135-2

Fritz Bergtold Band 103
Glimmdioden- und Zifferanzeigeröhren
ISBN 3-7905-0142-5

Fritz Bergtold Band 104
Glimm-Relaisröhren
ISBN 3-7905-0143-3

Fritz Bergtold Band 105
Elektroniksicherungen mit Triacs, Diacs und Thyristoren
ISBN 3-7905-0204-9

Fritz Bergtold Band 106
Schalten mit Transistoren
ISBN 3-7905-0161-1

Fritz Bergtold Band 107
Integrierte Schaltungen im praktischen Einsatz
ISBN 3-7905-0163-2

Otto Krug Band 108
Integrierte Schaltungen in Fernsehempfängern
ISBN 3-7905-0206-5

Hanns-Peter Siebert Band 109
Optoelektronik in der Praxis
ISBN 3-7905-0212-X

Dieter Hirschmann Band 110
Anwendung und Funktion von Dioden und Gleichrichtern
ISBN 3-7905-0226-X

Alle Bände in Balacron-Einband, Umfang zwischen 80 bis 150 Seiten, Preise von DM 7,50 bis DM 12,50.

HOBBY Elektronik

Werner W. Dielenbach
Tonband-Hobby
Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmelzfilm-Vertonung, Heimstudio, Trickaufnahmen. In Zusammenarbeit mit der Internationalen Tonjäger-Föderation (FICS) und den deutschen Tonband-Clubs.

1974, 11., völlig neu überarbeitete und erweiterte Auflage, 176 Seiten mit 168 Abbildungen, Skizzen und Tabellen, kartoniert DM 19,80 ISBN 3-7905-0221-9

Werner W. Dielenbach
Elektronik-Hobby
Erprobte Schaltungen, leicht nachzubauen
1972, 232 Seiten mit 208 Abbildungen, Konstruktionsskizzen, kartoniert DM 23,— ISBN 3-7905-0169-7

Werner W. Dielenbach
Subminiatur-Sender für Hobby und Funksport
1970, 10., völlig neu bearbeitete Auflage, 192 Seiten mit 177 Abb. und 17 Tab., kartoniert DM 16,— ISBN 3-7905-0151-4

Richard Pflaum Verlag KG
8 München 19, Lazarettstraße 4, Tel. (089) 18 60 51

Aktuelles in Kürze

Quadrophonie ohne rückwärtige Lautsprecher

Für den Übergang von Stereo- auf Quadro-Wiedergabe sind oftmals die rückwärtigen Lautsprecher ein entscheidendes Hindernis. Sei es, daß sie sich aus räumlichen Gründen nicht an einer für den Höreindruck günstigen Stelle unterbringen lassen, oder sei es, daß sie wegen der zusätzlichen Verbindungsleitungen und des schlechten ästhetischen Eindrucks im Wiedergaberaum abgelehnt werden. Eine mögliche Lösung dieses Problems hat Sennheiser electronic im März 1975 den europäischen Herstellern von Hi-Fi-Anlagen vorgestellt.

Nach diesem Vorschlag sind die Ausgänge der beiden vorderen Kanäle einer handelsüblichen Quadro-Anlage in üblicher Weise mit den für die Stereo-Wiedergabe erforderlichen beiden vorderen Lautsprecherboxen verbunden. An die Ausgänge der rückwärtigen Kanäle wird jedoch statt des zweiten Lautsprecherpaars ein offener Stereo-Kopfhörer (beispielsweise „HD 414“ oder „HD 424“) angeschlossen. Was bei der Wiedergabe von Aufnahmen in Kunstkopf-Stereophonie von den meisten Hörern als gravierender Nachteil empfunden wird, nämlich die Ortung des Schallereignisses hinten um den Kopf herum, hat man hier sinnvoll ausgenutzt: Bei richtiger Einpegelung zwischen den beiden vorderen Lautsprechern und dem Kopfhörer wird der übliche vordere Raumwinkel über die erwähnten Lautsprecherboxen und der gesamte übrige Raum über die offenen Kopfhörer abgebildet.

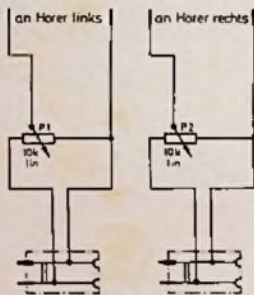


Bild 1 (links). Stereo-Regler „HZR 26“ von Sennheiser electronic
Bild 2 (rechts). Schaltung des Reglers

Auch für den Fachhandel dürfte diese Möglichkeit, in den bisher nicht sehr erfolgreichen Quadro-Markt einzusteigen, zumindest interessant sein. Der geräteseitige Aufwand besteht dann nur noch aus der Quadro-Anlage mit zwei vorderen Lautsprecherboxen und einem oder mehreren offenen Kopfhörern. Dabei ist eine gewisse individuelle Einpegelung durch den Hörenden notwendig. Dafür empfiehlt sich die Benutzung des neuen Stereo-Reglers „HZR 26“ (Bild 1), der bei den Stereo-Kopfhörern „HD 414“ und „HD 424“ das getrennte Einstellen der Lautstärke jedes der beiden Hörsysteme erlaubt. Die Schaltung (Bild 2) zeigt, daß die beiden rückwärtigen linken und rechten Quadro-Kanäle über je eine Steckverbindung mit den beiden als Lautstärkeinsteller wirkenden Potentiometern P1 und P2 verbunden sind, so daß sich der rechte und der linke Hörer unabhängig voneinander einstellen lassen. Der „HZR 26“ ist für den Anschluß von Hörern mit 2000 Ω Impedanz ausgelegt. Er hat einen Dämpfungsbereich von 0 bis 26 dB bei Nennabschluß (Impedanz bei Nennabschluß 2000 ... 9600 Ω).

Philips-MCA-Bildplatte startet 1976

Das optische Bildplattensystem von Philips-MCA wird im Herbst 1976 auf dem amerikanischen Markt und wenig später in Europa eingeführt werden. Anlässlich einer Presse-Präsentation vor 140 Journalisten in den USA wurden nicht nur normale, den herkömmlichen Langspielplatten ähnliche Bildplatten, sondern auch flexible Folienplatten (hergestellt von Polygram und von MCA) sowie Folienplatten von Zenith vorgeführt. Die Preise der Bildplatten werden sich dem Vernehmen nach zwischen 2 und 10 US-Dollar für die 30-Minuten-Platte bewegen. Für das Abspielgerät rechnet man in Europa mit einem Preis, der in etwa der gleichen Größenordnung liegen wird wie der Preis eines Farbfernsehgeräts. — Für das optische Bildplattensystem Philips-MCA steht nicht nur die Software von MCA zur Verfügung, sondern auch Software der amerikanischen

Firmen Warner Brothers, Twentieth Century Fox und Paramount.

Sonnenzellen treiben Wasserpumpe

Auf dem Versuchsgelände des Laboratoires d'Electronique et de Physique Appliquée in Limeil-Brevannes wurde eine Wasserpumpe gebaut, die mit Sonnenenergie betrieben wird. Eine Sonnenzellentafel mit einer Oberfläche von 5 m² liefert eine Leistung von max. 300 W. Mit diesem Experiment konnte bewiesen werden, daß sich Sonnenzellen auch für den Antrieb von mechanischen Geräten eignen und sich so z. B. in Trok-

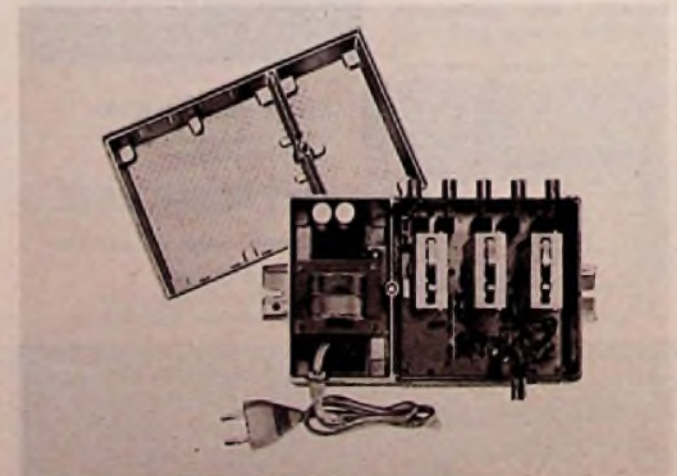


kengebieten von Entwicklungsländern einsetzen lassen. Bei dem Forschungsprojekt konnte man auch das Problem der Überbrückung von Leistungsschwankungen in Solarzelleneinrichtungen lösen. Eine Akku-Batterie dient als Puffer für kurzfristige Schwankungen, und langfristige Energieüberschüsse werden in Form potentieller Energie in einem Wasserreservoir gespeichert.

Industriemeldungen

Antennenverstärker für Einzel- und Gemeinschaftsanlagen

Die fünf neuen Antennenverstärker der Philips-Antennen-Elektronik erfüllen alle Wünsche, die man an Verstärkung, Bandbreite, Kreuzungsmodulationsfertigkeit und Ausgangspegel stellt. Die Forderungen der Deutschen Bundespost auf Störfestigkeit gegen Ein- und Ausstrahlung werden um das Fünffache übertroffen. Dies wurde u. a. durch eine neue patentierte Gehäusekonstruktion, einen Verstärker-Basisbaustein in Dickfilmtechnik, steilflankige Bereichsweichen sowie spezielle aktive und passive Filter erreicht.



Im einzelnen handelt es sich um die Typen EBS 20, EBS 20 S und EBS 20 W für Einzel- und kleine Gemeinschaftsantennenanlagen sowie um das Modell EBS 26 für kleine und mittlere und um das Modell EBS 35 für mittlere und große Anlagen.

Allen Verstärkern gemeinsam ist das neuartige Basisverstärkermodul in Dickfilmtechnik, das von 40 ... 860 MHz völlig linear um 23 dB verstärkt und dessen Ein- und Ausgänge optimal angepaßt sind. Da er nur fünf Lötanschlüsse besitzt, kann er — wenn nötig — sehr leicht ausgetauscht werden.

Neues BASF-Tonband: LH super

Mit dem Typ LH super stellt die BASF ein neues Tonband vor. Es ist eine Weiterentwicklung des schon seit Jahren bekannten LH-Typs. Der wesentlichste Fortschritt liegt im Einsatz eines Eisenoxides mit noch kleineren und feineren Oxidteilchen, die zudem in der aktiven Schicht des Bandes noch intensiver verdichtet werden konnten. Das Ergebnis ist eine spürbare Dynamikverbesserung auf Tonbandgeräten aller Klassen. Mit diesem Band ist es jetzt möglich, selbst mit der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s, die Werte der deutschen Hi-Fi-Norm zu übertreffen. Das neue Band gibt es auch auf den Spulen 13, 15 und 18 als Langspiel- und als Doppelspielband. Gleichzeitig sind auch die dazugehörigen Spulen und Kunststoffkassetten neu gestaltet worden. So kann man jetzt beispielsweise die Spurlagen an den Ziffernaussparungen 1 und 2 auf den Spulenoberflächen erkennen.

Hebelgriff für Spray-Dosen

Sprays zum Farbspritzen, Lackieren, Entrosten, Ölen, Fetten usw. werden in Industriebetrieben, Werkstätten, aber auch von Bastlern sehr häufig verwendet. Klebrige oder verschmutzte Finger und ein ungenaues Treffen des Sprühstrahls sind nicht zu vermeiden. Abhilfe schafft ein Hebelgriff aus Plastik und Stahlblech (Spray Can Handle) der um das Ventil herum mit einem „Schnapp“ eingesetzt wird, und aus der Spraydose wird eine leicht zu betätigende Spritzpistole. Der Hebelgriff läßt sich einfach auswechseln und somit wieder verwenden.



Schiebe- und Tastschalter

Sowohl Schiebe- als auch Tastschalter der Firma Ruf KG sind sehr klein, wobei auch die Betätigungswege sehr kurz sind. Bei gedruckten Schaltungen genügt zum Befestigen der Schalter ein Verlöten der Anschlüsse. Der Schiebeschalter steht als 1poliger Aus- oder als 1poliger Umschalter zur Verfügung. Der Schieber bewegt ein rhodiniertes Schaltkreuz auf vergoldeten Kuppen der verschränkten Anschlußbahnen. Der Tastschalter hat einen 1poligen Arbeitskontakt mit einem Hub von 1,1 mm, wobei eine versilberte Drahtfeder über die Kuppen der Anschlußbahnen gedrückt wird. Die Schalter lassen sich universell einsetzen.

Neuer Dauermagnet-Werkstoff „Koerox 330 K“

Völlig neue Wege für die Konstruktion und den Bau von dauermagneterregten Elektromotoren öffnet der kürzlich von der Krupp-Widia-Fabrik, Essen, entwickelte Magnetwerkstoff „Koerox 330 K“. Dieser oxidkeramische Werkstoff für Dauermagete mit sehr hoher Koerzitivfeldstärke der magnetischen Polarisation ($J_H = 263 \dots 318 \text{ kA/m}$ oder $3300 \dots 4000 \text{ Oe}$) ist besonders für den Bau robuster Motoren wichtig, die gelegentlich hohen Gegenfeldbeanspruchungen ausgesetzt sind. Außerdem ist es nun möglich, leistungsstärkere dauermagneterregte Elektromotoren zu bauen.

Ein Anwendungsbeispiel dafür ist der von Siemens entwickelte „Simotron“-Motor. Er zeigt, daß die Dauermagneterregung nicht nur bei Kleinmotoren, sondern auch bei größeren elektrischen Maschinen Vorteile hat. Die zwölfpolige Innenläufer-Synchronmaschine gibt 30 kW Leistung ab und arbeitet als kommutatorloser Gleichstrommotor oder auch als 300-Hz-Generator. Dauermagnetplatten aus „Koerox 330 K“ mit insgesamt 15 kg Gewicht übernehmen die Erregung im Läufer. Bemerkenswerte Vorteile dieses Motors sind der Fortfall der Erregerverluste, der erheblich geringere Kupferanteil und ein Wirkungsgrad von mehr als 90%. Im Vergleich mit Dreh- und Gleichstrommotoren gleichen Drehmoments hat der neue Motor die kleinste Achshöhe sowie das kleinste Bauvolumen und Gewicht.



Herr L. war in Sachen Fehlersuche mit Abstand der Schnellste und Sicherste. Sein Erfolgsrezept:

Kälte-Spray 75.

Sie als Fachmann haben sich sicher längst an Ihre Erfolge mit Kälte-Spray gewöhnt. Wie sonst könnte man Fehler bei Halbleitern, Kondensatoren, Widerständen und Dioden so schnell und sicher lokalisieren? Sie sprühen Kälte-Spray 75 einfach auf — und sofort reagieren schadhafte Bauelemente (z. B. in Fernsehgeräten) durch Änderungen auf dem Bildschirm. Stundenlange Fehlersuche? Längst vergessen! Kälte-Spray 75 ist aus Rundfunk- und Fernsehtechnik, Automation, Datenelektronik, Forschung und Entwicklung nicht mehr wegzudenken.

Auf die Qualitätsprodukte der Kontakt-Chemie ist eben Verlaß. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt. Möchten Sie mehr über unser Programm wissen? Informations-Coupon ausschneiden und an uns abschicken.



Informations-Coupon FT 8

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

Firma _____
 Name _____
 Ort _____ Straße _____ Tel. _____

**KONTAKT
 CHEMIE**

7550 Rastatt, Postfach 86, Telefon 0 72 22 / 342 96

Integrierte Schaltungen für Fernsehgeräte

AEG-Telefunken und SGS-ATES, Mailand, haben sich auf die gleichen aktuellen Funktionsbausteine für Fernsehempfänger geeinigt und sind nunmehr in der Lage, der Fernsehgeräte-Industrie weltweit einen vollständigen Bestückungssatz integrierter und diskreter Halbleiter-Bauelemente mit garantiertem Zweiterhersteller anzubieten.

R. H. van Meurs neuer Leiter der Philips-Apparatefabrik Krefeld

Ir. Robert Herman van Meurs (41) hat seit dem 1. April 1975 die Leitung der Apparatefabrik Krefeld der Philips GmbH übernommen. Gleichzeitig beendete Dipl.-Ing. Martin Fie-weger, seit 13 Jahren Leiter dieser Fernsehfabrik, seinen Berufsweg bei Philips, nachdem er kürzlich das 65. Lebensjahr vollendet hat.

Van Meurs kam nach dem Studium 1960 zu Philips. Er war zunächst im Bereich Audio-Entwicklung tätig, wurde dann Abteilungsleiter einer Laborgruppe Audio und ging 1967 als Geschäftsführer der Audio/Video-Fabrik von Philips nach Istanbul in die Türkei. Nach vier Jahren berief ihn das Unternehmen zum Leiter der Audio/Video-Fabrik in Mexiko. Dort übernahm er 1972/73 in Mexiko City eine größere, integrierte Aktivität, die nicht nur Audio- und Videogeräte, sondern auch Haushaltsgeräte und Metallwaren umfaßte. Im September 1974 kehrte er nach Europa zurück. Seither hat er sich auf seine neue Aufgabe in Krefeld vorbereitet und damit auf die Leitung einer Fabrik, die sich in wenigen Jahren zu einer der großen europäischen Produktionsstätten für Farbfernsehgeräte entwickelt hat.

Jubiläum zweier Dual-Vertreter

Vor 40 Jahren übernahm Helmut Braun die Vertretung für Dual-Elektromotoren und Dual-Plattenspieler. Seit dieser Zeit ist die in Fellbach bei Stuttgart ansässige Vertretung Helmut Braun KG für das Schwarzwälder Unternehmen tätig. Der gute Kontakt zum Hause Dual führte zu einer erfolgreichen geschäftlichen Entwicklung.

Seit 25 Jahren ist die Firma Wilhelm Michels, Freiburg, als Vertreter für das Haus Dual tätig. Im März 1950 übernahm Wilhelm Michels — damals noch in Sigmaringen — die Vertretung für Dual-Erzeugnisse im Raum Südwürttemberg—Bodensee. Seit 1971 umfaßt sein Vertretungsgebiet wesentliche Teile Südbadens, Südwürttembergs mit Hohenzollern sowie einen Teil des Allgäus. Der Vertretung in Freiburg ist eine Kundendienststelle angeschlossen, ebenso der Außenstelle Ravensburg.

H. Hettergott KG übernahm zusätzlich Dual-Vertretung Saarland

Der Dual-Vertreter des Saarlandes, Josef Bücken, Saarbrücken, hat am 31. März 1975 aus Altersgründen seine Tätigkeit in bestem Einvernehmen beendet. Er hat sich in über 40 Jahren seiner Tätigkeit große Verdienste um die Einführung der Marke Dual im Saarland erworben. — Sein Nachfolger ist die für Dual bereits seit vielen Jahren in Nordbaden und in der Pfalz erfolgreich tätige Vertretung, die Firma Hans Hettergott KG in Mannheim. Der künftigen Filiale in Saarbrücken ist eine Kundendienstwerkstatt angegliedert.

Persönliches

Gretel Scherb 70 Jahre

Am 3. April 1975 hat Frau Gretel Scherb das siebente Lebensjahrzehnt vollendet. „Gütig sein heißt: Alles Gute tun, dessen man fähig ist, und so oft Gutes tun als man kann.“ Dieses Motto könnte über dem Lebensweg der Jubilarin Gretel Scherb stehen. Als „guter Geist“ des Hauses Saba ist sie allen Mitarbeitern wohlbekannt, und anlässlich des 125jährigen Firmenjubiläums im Jahre 1960 ist sie von ihren Gästen als „Königin von Saba“ apostrophiert worden — in Anlehnung an die traditionsreiche Spitzen-Musiktruhe des Hauses Saba. Ihr Geschenk an die Werksangehörigen war damals eine Kindertagesstätte in unmittelbarer Werksnähe, in der 130 Kinder zwischen drei und zwölf Jahren untergebracht sind. Ihr Leben ist mit der Entwicklung der Saba-Werke stets auf das engste ver-

bunden gewesen, und sie hat das Wohl und Wehe des väterlichen Unternehmens aus nächster Nähe miterlebt. Als sich 1968 durch Anschluß an den amerikanischen Konzern GTE die Besitzverhältnisse änderten, übernahm Frau Gretel Scherb den Vorsitz des Aufsichtsrats; seit 1974 ist sie stellvertretende Vorsitzende. Der jüngere ihrer beiden Söhne, Hermann Brunner-Schwer, ist heute Geschäftsführender Gesellschafter des Hauses Saba und Vorsitzender des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.

Obleich die Altersjubiläarin heute nicht mehr aktiv ins Werks-geschehen eingreift, wird sie überall in liebevoller Verehrung nach wie vor als „Saba-Mutter“ bezeichnet. Ihr Bereich sind die sozialen Belange des Betriebs in all ihren vielfältigen Erscheinungsformen. Ihr persönliches Engagement in allen Dingen und ihre ungebrochene Vitalität lassen die 70 Lebensjahre oft kaum glaubhaft erscheinen. Von einer großen Geburtstagsfeier hat sie Abstand genommen. Statt dessen will sie ehemaligen „Sabanesen“ eine Freude machen: alle Saba-Rentner werden zu einem gemütlichen Treffen eingeladen. Möge es Frau Gretel Scherb gegönnt sein, noch viele Jahre der gute Geist im Hause Saba zu sein.

Helmut Garbers 50 Jahre

Dipl.-Ing. Helmut Garbers, Stellvertretendes Vorstandsmitglied und Leiter des Unternehmensbereichs „Industrietechnik“ der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken hat am 15. April 1975 das 50. Lebensjahr vollendet. Garbers kam 1953 zur AEG in die Schaltgerätefabrik Neumünster, war dort zunächst als Entwicklungsingenieur tätig, später als Direktionsassistent und übernahm 1963 die Fertigungsleitung im Fachbereich „Niederspannungsschaltgeräte“. Zwei Jahre später wurde er zum Direktor ernannt, und 1971 übernahm er die Leitung dieses in Neumünster beheimateten Fachbereichs. Am 16. Juni 1972 wurde Garbers mit der Leitung des Vorstands-bereichs „Produktion“ von AEG-Telefunken in Frankfurt am Main betraut; im darauffolgenden Jahr übernahm er den neugegründeten Unternehmensbereich „Industrietechnik“, und seit dem 1. Juli 1973 ist er Stellvertretendes Mitglied des Vorstands von AEG-Telefunken.

F. F. Herzog 50 Jahre

F. F. Herzog, leitender Geschäftsführer der NCR GmbH, hat am 29. März 1975 das 50. Lebensjahr vollendet. Er hat seine Position bei NCR vor neun Jahren übernommen und führte das damals vorwiegend auf mechanische Registrierkassen und Büromaschinen spezialisierte Unternehmen mit Umsicht und Tatkraft in das „elektronische Zeitalter“. Herzogs Verdienste wurden unter anderem gewürdigt durch die Verleihung des Titels Ehrensator der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie die Verleihung des Bayerischen Verdienstordens; er ist außerdem Vorstandsmitglied der Fachgemeinschaft Büro- und Informationstechnik im VDMA sowie Vizepräsident des Clubs zur Pflege des Erfahrungsaustausches über Moderne-Markt-Methoden (MMM).

Kataloge · Datenbücher

Kurzkatalog für Ringkerntransformatoren

In der neuen Broschüre der Talema Elektronik GmbH wird eine neue Serie von Ringkerntransformatoren beschrieben, die sich durch eine hohe Leistung bei niedrigem Störfeld sowie kleinsten Abmessungen auszeichnen. Die über 50 Standard-Transformatoren für 200 V decken einen Leistungsbereich von 15 VA bis 300 VA ab.

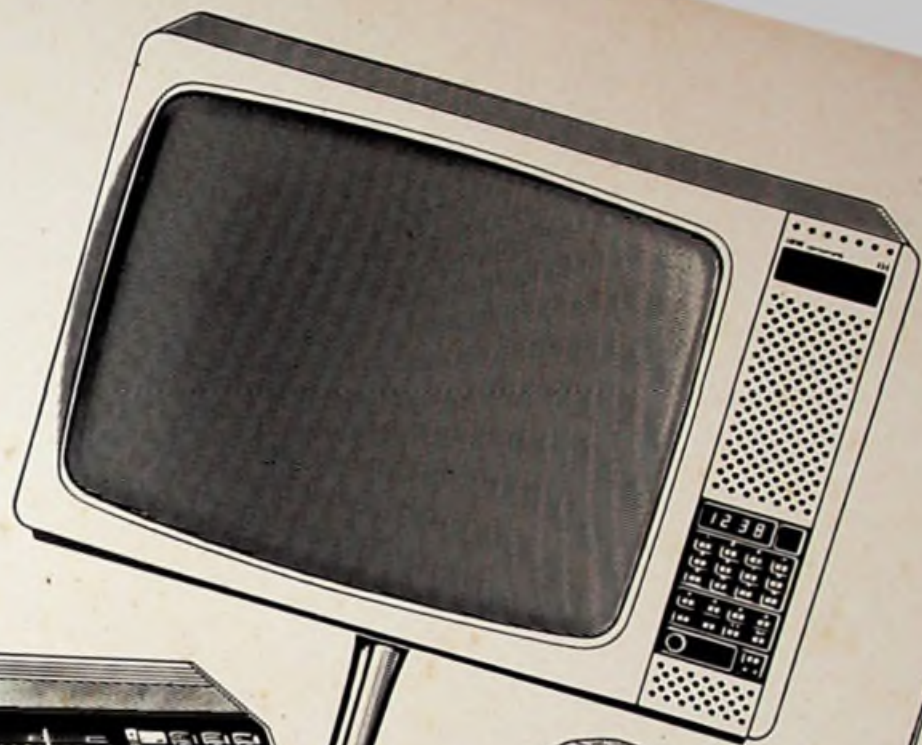
Transistor-Datenbuch

Das seeben erschienene Transistor-Datenbuch der Feltron Elektronik GmbH, Bd. 1, einer 8 Bände umfassenden Reihe, enthält Kurzdaten von über 5000 Transistoren aus aller Welt, die Anschriften der Hersteller sowie eine Tabelle mit Vergleichs- und Komplementärtypen. Die Daten wurden mit Hilfe einer EDV-Anlage erstellt und ausgedruckt. Dadurch ist bei Neuauflagen die Gewähr gegeben, daß alle Änderungen schnellstens durchgeführt werden können.



Publikumsliebblinge, für Ihren Erfolg.

LOEWE
RADIO · TV · HiFi
Loewe Opta GmbH Berlin/Kronach



98329

Mickan, G.

Z L 15933

Euro

1255 Woltersdorf
125 Goethestr. 11

Farbfernsehtechnik



110°-Normhals-
Farbbildröhre

A 66-140X/410X A 56-140X/410X

große Helligkeit
hohe Konstanz der Farbreinheit
scharfes und kontrastreiches Bild
moire-freies Bild
reflexionsarmes Schirmglas

Ablenkeinheit mit
stranggewickelter Sattelspule
AT 1062 AT 1063

geringer Schaltungsaufwand
Einsparung von Bauelementen
weniger Einstellvorgänge
erhöhte Zuverlässigkeit

VALVO
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19
Telefon (040) 32 96 1



VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik