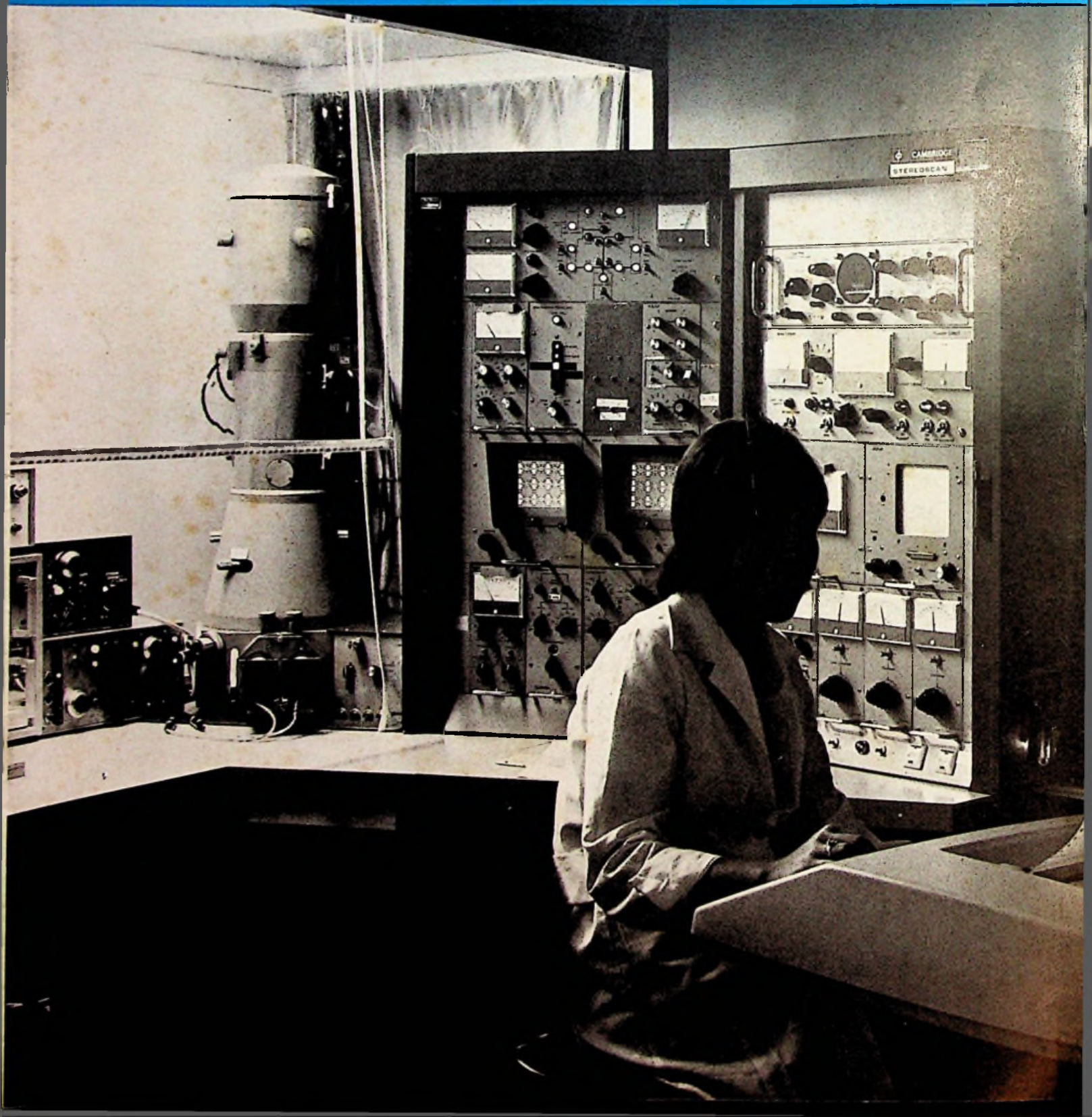


24 2. Dezember-Ausgabe 1975
30. Jahrgang

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi





Nicht Zufälle entscheiden, sondern meßbare Werte.

Unser breites Lieferprogramm, das alle HF-Leitungen und -Kabel einschließlich Zubehör umfaßt, ist zukunftsorientiert.

Qualität und Service sind selbstverständlich.

Wir beraten Sie gern.

Über Ihren Anruf würden wir uns freuen.

Telefon-Nr.: (0221) 6 7626 95

**Bei uns
ziehen Sie
nicht
den kürzeren**

**FELTEN & GUILLEAUME
CARLSWERK AG**

5 Köln 80, Postfach 805001

FUNK TECHNIK

Aus dem Inhalt

Forschung und Entwicklung

HF-Verstärkertechnik:	
FM-Rundfunkübertragung in Kabelanlagen für Fernsehen und Hörfunk	780
Kinotechnik:	
Normung in der Magnetfilm-Technik	783
Meßtechnik:	
NF-Millivoltmeter für automatische Prüfsysteme	784
Professionelle Technik:	
Neues Fluglandesystem DLS in der Erprobung	788
Fertigungstechnik:	
Lamine für gedruckte Schaltungen	789
Halbautomatisches Bestückungssystem	789
Berichte aus der Forschung:	
MOS-FET's für Tiefsttemperaturmessungen	790
Recycling von Elektronenstrahlssystemen	790
Zweitausend Erfindungen im Jahr	790
Glasfaser mit Dämpfung am Grenzwert	791
Meldungen aus dem Bauteile-Vertrieb	791
Druckschriften für das Labor	791
Bauelemente:	
Neue Bauelemente	794
Kurzinformationen über neue Bauelemente	795

Werkstatt und Service

Neue Meßgeräte:	
Spektrum-Analysator	796
Digital-Multimeter	796
Zweistrahl-Oszilloskop	796
Speicher-Oszilloskop	796
Druckschriften für den Service	797

Neue Hilfsmittel für die Werkstatt:

Leitfähiger Kunststoff	798
Entlötpistole	798
Servicekoffer	798
Schaltungsbeispiel:	
12-W-Verstärker mit geringem Aufwand an Bauteilen	799
Kurse und Lehrgänge	800

Markt und Handel

Produkt-Informationen:

Kombinierte Hi-Fi-Geräte	802
Hi-Fi-Receiver	803
Hi-Fi-Plattenspieler	804
Stereo-Cassetten-Tapedecks	804
Radio-Recorder	805
Digital-Uhrenradios	805

Konjunkturbericht:

Der Fachhandel im Monat Oktober	806
Produktionszahlen für September	806
Die letzte Seite	808

Titelbild

Bei der Integration in planarer Halbleitertechnik wird die dem Schaltungsentwurf entsprechende Anordnung der Transistoren, Widerstände, Kontakte und Leiterbahnen („Struktur“) photolithographisch auf die Halbleiterscheibe abgebildet. Neuerdings arbeitet man daran, die Strukturen unmittelbar durch einen rechnergesteuerten Elektronenstrahl herzustellen. Der abgebildete Versuchsaufbau einer solchen Anlage steht im Ulmer Forschungsinstitut von AEG-Telefunken.

Impressum

FUNK-TECHNIK

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi. Erscheint monatlich zweimal. Die Ausgabe ZV enthält die regelmäßige Verlegerbeilage „ZVEH-Information“.

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

Gesellschafter:
Hüthig und Pflaum Verlag GmbH,
München (Komplementär),
Hüthig GmbH & Co. Verlags-KG,
Heidelberg, Richard Pflaum Verlag KG, München, Bada Bohinger, Gauting.
Verlagsleiter:
Ing. Peter Eiblmayr, München,
Dipl.-Kfm. Holger Hüthig,
Heidelberg.

Verlagsanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.

Verlagskonten:
Postscheckkonto München 82 01-800
Postscheckkonto Wien 23 12 215
Postscheckkonto Basel 40 14 083
Deutsche Bank, Heidelberg,
Konto-Nr. 01/94 100.

Druck

Richard Pflaum Verlag KG
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51.

Vereinigt mit der Zeitschrift
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“
Bei unverschuldetem Nichterscheinen keine Nachlieferung oder
Gebührenerstattung.
Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen.

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Bereich Forschung u. Entwicklung:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
Gerhard Wolski.
Bereich Werkstatt und Service:
Gerhard Wolski.
Bereich Markt und Handel:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg,
Margot Sandweg.

Ständige freie Mitarbeiter:
Curt Rint,
Wilhelm Roth,
Dipl.-Phys. Hanns-Peter Siebert.

Anschriften:
Redaktion Funk-Technik,
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 18 60 51,
Telex: 05 29 408.
Außenbüro Funk-Technik
8131 Aufkirchen ü. Starnberg,
Weiherfeld 14,
Telefon (0 81 51) 56 69.

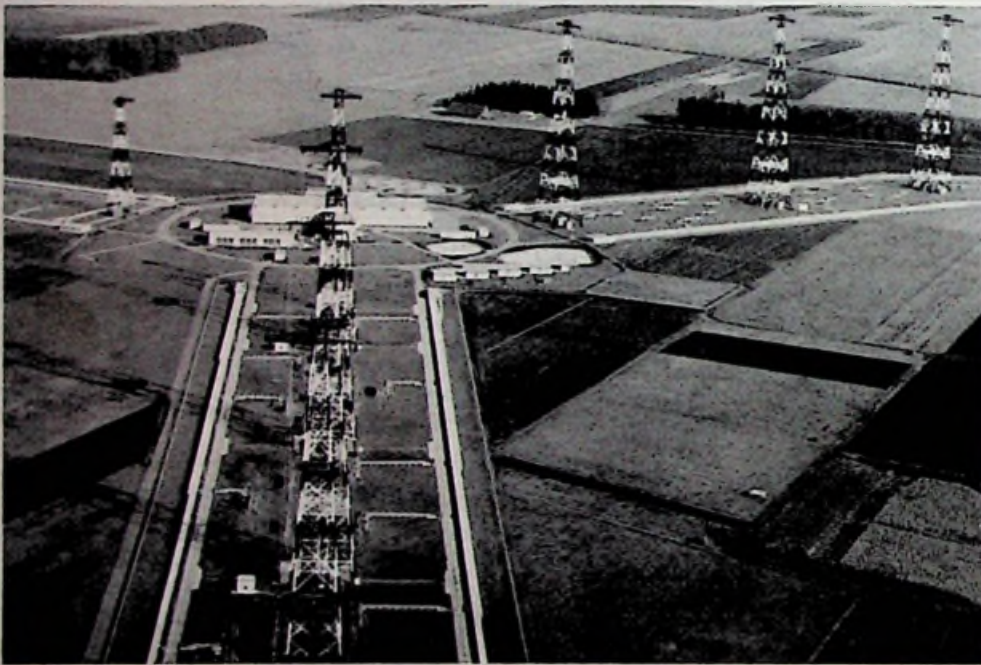
Anzeigen

Gültige Anzeigenpreislste:
Nr. 9 a vom 1. 3. 75.
Anzeigenverwaltung:
8000 München 2, Postfach 20 19 20.
Paketanschrift:
8000 München 19, Lazarettstraße 4,
Telefon: (089) 16 20 21,
Telex: 05 216 075.
Anzeigenleiter: Walter Sauerbrey.

Vertrieb

Abonnentenverwaltung:
6900 Heidelberg 1,
Wllicensstraße 3-5,
Telefon: (0 62 21) 4 90 74,
Telex: 04 61 727
Bezugspreise (zuzüglich Porto):
Einzelheft: 3,50 DM,
Abonnement: Inland vierteljährlich
20,- DM einschl. 5,5% MWSt.,
Ausland jährlich 80,- DM.
Kündigungsfrist: Zwei Monate
vor Quartalsende
(Ausland: Bezugsjahr).

BBC-Technik läßt Kontinente und Menschen einander näherücken



**BBC-
TECHNIK
FÜR EINE
LEBENSWERTE
ZUKUNFT**

Im Wertachtal, 50 km südlich von Augsburg, steht Europas größte Kurzwellen-Sendestation. Mit 25 Antennenmasten bis zu 123 m Höhe und 60 Vorhangantennen von je 500 kW Leistung ist sie auch die leistungsstärkste. Über diese Anlage – von BBC entwickelt und gebaut, von der Deutschen Bundespost betrieben – überträgt die Deutsche Welle ihre Sendungen in Deutsch, Englisch oder in den

jeweiligen Landessprachen nach Australien, in die Länder Asiens, nach Indonesien oder Japan, um den Menschen dort ein umfassendes Bild des politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebens in Deutschland zu vermitteln. Information ist Voraussetzung zur Kommunikation, besseres Wissen voneinander die Basis von Vertrauen. Technik von BBC bietet die Möglichkeit hierzu.

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT · MANNHEIM

BBC
BROWN BOVERI

758181

Zum Jahresende

Die zweite Halbzeit

Mit dem sich neigenden Jahr 1975 verstreicht die erste Hälfte der vielzitierten „siebziger Jahre“. Dieses Jahrzehnt, schon vor seinem Anbruch als eine Art Goldenes Zeitalter gefeiert, das augenfällige Fortschritte auf nahezu allen Gebieten zu versprechen schien, wird inzwischen wesentlich nüchterner beurteilt. Ebenso spontan, wie diesem kalendermäßig völlig normalen Jahrzehnt seinerzeit Begeisterung entgegengebracht wurde, entstand dann ein weltweites Krisenbewußtsein. Man glaubte nicht mehr den optimistischen, sondern eher den pessimistischen Futurologen: Die Konjunktur kann jedes Weltbild mit wenigen Pinselstrichen umzeichnen.

In der Unterhaltungselektronik zeigt sich diese Erscheinung nicht weniger deutlich als in anderen Sparten. Untersuchungen über die langfristigen Aussichten unserer Branche haben jedoch bisher stets gute Entwicklungschancen aufgezeigt. Das gilt sowohl für die wirtschaftliche Seite, den Absatz der Erzeugnisse, wie auch für die Entwicklung der Technik. Daß der technische Fortschritt nicht etwa an großen Sprüngen, sondern eher unter dem Mikroskop erkennbar ist, macht ihn nicht geringer, sondern nur lautloser.

Dennoch ist auch in der Unterhaltungselektronik die Schwelle erreicht, hinter der eine veränderte Welt unliebsame Erkenntnisse bereithält: Für die Industrie, weil die von ihr machbare Technik nicht immer gewollt wird, und für den Fachhandel, weil die von ihm gewollte Marktordnung nicht immer machbar ist. Entwicklung, Produktion und Vertrieb der Waren werden zukünftig stärker auf den wirklichen, nicht so sehr auf den erhofften Bedarf abgestimmt sein müssen, denn der Wettbewerb ist auf allen Stufen so gnadenlos hart geworden, daß Fehleinschätzungen des zukünftigen Marktes schneller als bisher katastrophale Folgen für ein Unternehmen haben können.

Auch der einzelne Mensch, der den ambivalenten Fortschritt mitbewirkt, mitgenießt und mitleidet, wird sich in den nächsten Jahren ständig wachsenden Anforderungen gegenübersehen. Er wird schneller und mehr lernen und häufiger mit ganz anderen Voraussetzungen als vorher denken müssen, wenn er die Orientierung nicht verlieren will. Dazu möchte unsere Zeitschrift allen, die von oder mit der Unterhaltungselektronik leben, zukünftig ebenso wie in den vergangenen dreißig Jahren stets eine tatkräftige Hilfestellung geben. Zuvor wünschen Verlag und Redaktion der „Funk-Technik“ allen Lesern und Freunden recht angenehme Weihnachtstage und einen glücklichen Start in die zweite Hälfte dieses so widersprüchlichen Jahrzehnts.

W. Sandweg

HF-Verstärker-Technik

FM-Rundfunkübertragung in Kabelanlagen für Fernsehen und Hörfunk

Der nachfolgende Beitrag, den wir seinen aktuellen Charakters wegen veröffentlichen, wurde von Dipl.-Ing. Wolfgang P. Kurz, Leiter des HF-Labors bei Hirschmann, als Referat auf dem Internationalen Fernsehsymposium in Montreux wiedergegeben. Sein Inhalt geht auf die Aufbereitung von UKW-Signalen in Gemeinschaftsantennen-Anlagen ein.

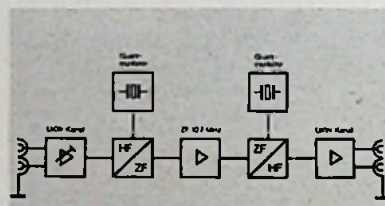
Es ist leider eine Tatsache, daß auch heute noch der UKW-Empfang in vielen Einzelantennenanlagen besser ist als in Kabelanlagen für Fernsehen und Hörfunk. Ursache dafür sind unterschiedliche technische Möglichkeiten:

In der Einzelantennenanlage kann eine Rotorantenne verwendet werden, die auf den jeweils gewünschten UKW-Sender ausgerichtet wird. Durch die Richtwirkung wird das Nutzsignal aus der Menge der im Augenblick nicht gewünschten UKW-Signale herausgehoben.

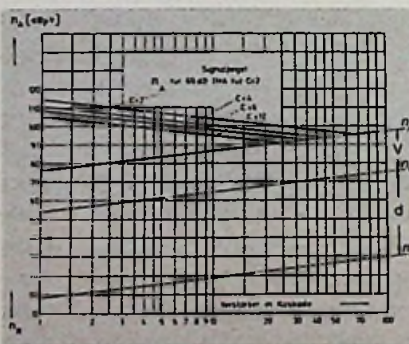
Bei einer Gemeinschafts-Antennenanlage müssen jedoch in der Kopfstelle gleichzeitig alle für den UKW-Empfang vorgesehenen Programme vorhanden sein. Dieses Ziel ist in seltenen günstigen Fällen mit einem einfachen Kreuzdipol erreichbar. Im allgemeinen ist jedoch eine solche Antenne nur für den Empfang der Ortssender geeignet. Man benutzt deshalb bei größeren Gemeinschafts-Antennenanlagen mehrere Richtantennen, um die Programme aller erreichbaren Sender aus verschiedenen Richtungen zu empfangen. Diese Antennen müssen z. B. mit frequenzunabhängigen Kopplern zusammengeschaltet werden, damit die empfangenen Signale mit einem UKW-Bereichsverstärker auf den vorgesehenen Pegel gebracht und dann in das Kabelnetz eingespeist werden können.

Dieses Verfahren hat Nachteile. Mit wachsender Größe der Gemeinschafts-Antennenanlage und Anzahl der in Kette geschalteten Breitbandverstärker sinkt die Zahl der in einer bestimmten Qualität übertragenen Programme.

Diesem technischen Mangel steht der ständig steigende Trend zur Gemeinschafts-Antennenanlage gegenüber. Hinzu kommt, daß wir in Europa ein hervorragendes Angebot an UKW-Programmen haben, für das unseres Erach-



Blockschaltbild des UKW-Kanalumsetzers Lvu 8201



Das Scherendiagramm, an ihm können die Beziehungen zwischen Programmanzahl, Pegel und Verstärkung abgelesen werden. Es bedeuten: C Anzahl der Programme, n_A Mindest-Signalpegel am Ausgang, V Verstärkung, n_E Signal am Eingang, d Signal-Rauschabstand, n_R Rauschpegel am Eingang

tens das Interesse deutlich wächst. In Gegenden, in denen ausländische Sender empfangen werden können, ist die Nachfrage für stereotüchtige Gemeinschafts-Antennenanlagen besonders groß. Denken Sie z. B. an die Alpenländer mit ihrem

internationalen Tourismus, oder an Landstriche, in denen die Programme des Nachbarlandes in einer für die Bevölkerung verständlichen Sprache empfangen werden. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, daß moderne FM-Receiver eine sehr gute Stereo-Wiedergabe liefern und in immer größerem Maße Verbreitung finden.

Aus diesen Gründen besteht für die Gemeinschafts-Antennenanlagen ein dringendes Bedürfnis, die senderseitig angebotenen UKW-Programme in guter Qualität allen Teilnehmern zuzuführen. Seit Jahren schon wird dafür nach einer zweckmäßigen Lösung gesucht.

Im folgenden werden in Kürze die heute möglichen Lösungen vergleichend dargestellt.

Bei der am häufigst benutzten Möglichkeit werden die empfangenen Signale ohne Pegelanpassung oder Nivelierung dem UKW-Bereichsverstärker zugeführt. Dies ist zwar die einfachste, aber gleichzeitig am wenigsten befriedigende Lösung. Wegen der manchmal sehr großen Pegelunterschiede der Signale können besonders in Anlagen mit in Kaskade (Kette) geschalteten Verstärkern Schwierigkeiten entstehen. Diese rühren daher, daß der Abstand zwischen Rauschgrenze und Verzerrungsgrenze kleiner ist als die zu verarbeitenden Pegeldifferenzen. Den Zusammenhang beschreibt das Ketten-schaltgesetz, das z. B. in einem Scherendiagramm dargestellt werden kann. Diesem Diagramm liegt zwar als spezieller Fall die Fernsehübertragung zugrunde.

Es ist jedoch allgemein gültig und damit auch für die UKW-Hörfunk-Übertragung anwendbar. Die Diskussion dieses Diagramms zeigt, daß der verfügbare Spielraum eng begrenzt ist. Nach unten ist die Grenze durch das Überschreiten des zulässigen Rauschpegels gegeben und nach oben durch das Einsetzen der nichtlinearen Verzerrungen zu kommen. Stellt man das UKW-Spektrum auf einen sehr niedrigen Pegel ein, läuft man Gefahr, daß die hinter einer längeren Verstärkerkette angeschlossenen Teilnehmer nur noch die Ortssender hören können, weil alle anderen Signale im Rauschen versunken sind. Umgekehrt nimmt bei zu hohen Pegeln von Verstärker zu Verstärker die Wahrscheinlichkeit zu, in den Bereich der nichtlinearen Verzerrungen zu kommen. Bei besonders hohen Pegeln kann es sogar vorkommen, daß durch Oberwellenbildung der Fernsehbereich III gestört wird. Wie man dem Bild entnehmen kann, wird der zwischen den beiden Grenzen verbleibende Nutzbereich mit steigender Verstärkerzahl immer enger und erreicht in diesem Beispiel bei zwölf Fernsehprogrammen (C = 12) und 25 in Kette geschalteten Verstärkern den theoretisch gültigen Grenzwert.

Die Signale können um so leichter in dem zulässigen Bereich des Scherendiagramms gehalten werden, je gleichmäßiger die Pegel sind. In der überwiegenden Zahl der bisher gebauten kleineren Gemeinschafts-Antennenanlagen wurden daher die starken Sender mit Sperrkreisen selektiv abgesenkt. Dadurch erreichte man gegenüber der erwähnten unmittelbaren Signalzuführung immerhin eine gewisse Verbesserung. Diese Lösung war jedoch unbefriedigend bei in der Frequenz zu dicht benachbarten Sendern, weil mit üblichen Mitteln aufgebaute Sperrkreise zu breit sind und zwei oder mehr Sender gleichzeitig aussperren können.

Man suchte auch nach einer Lösung mit einem UKW-Bereichsverstärker von 87,5 bis 104 MHz, der mit einer Verstärkungsregelung in Abhängigkeit von der Summenspannung ausgestattet ist. Er verhindert zwar Übersteuerungen von nachgeschalteten Verstärkern; Pegelunterschiede bei den einzelnen Programmen werden aber nicht ausgeglichen. Die hohen Pegel der starken Sender bestimmen überwiegend die Summenspannung. Daher können auch hier die Fernsender im Rauschen verschwinden.

Es war also die Aufgabe zu lösen, einerseits die zu verarbeitenden Pegel einander anzugleichen und andererseits die Ausgangspegel durch geeignete Mittel konstant zu halten. Hierzu werden heute zwei sehr unterschiedliche Techniken verwendet.

Die ältere Methode beläßt die empfangenen Signale in der originalen Frequenzlage, ohne sie konstant zu halten. Das neuere, bessere Verfahren ist die UKW-Aufbereitung mit Doppelumsetzung und Amplitudenbegrenzung.

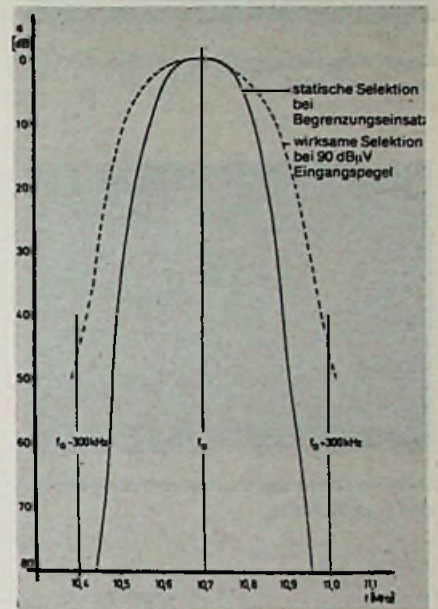
Bei der ersten Methode sind die wichtigsten Kennzeichen hochwertige, temperaturstabile Frequenzsperrn und Pässe, die in der perfektesten Art als voluminöse Topfkreise ausgeführt sind. Mit ihnen werden die starken Sender abgeschwächt. Umgekehrt können die nur schwach einfallenden Sender über sehr schmalbandige Vorverstärker, denen eventuell Topfkreise vorgeschaltet sind, angehoben werden. Mit diesem Verfahren kann man eine beachtliche Qualität erzeugen und den Empfang gegenüber den früheren Anlagen nennenswert verbessern. Die Leistung der Einzelantennenanlagen kann jedoch nur in den seltensten Fällen erreicht und über längere Zeit beibehalten werden. Besonders nachteilig sind immer noch die Pegelschwankungen schwacher UKW-Sender, die durch Veränderung im Funkfeld entstehen. Sie gelangen ohne Ausgleich ins Kabelnetz und rufen die bereits beschriebenen Störungen durch Rauschen

hervor. Außerdem sind bei der Übertragung der Originalfrequenz die Einstell- und Abstimmarbeiten oft schwierig. Sie müssen im allgemeinen am Antennenort erfolgen und von qualifiziertem Fachpersonal mit erheblichem Zeitaufwand erledigt werden. Dazu kommt, daß die verwendeten Abstimmkreise höchste Güte aufweisen müssen, um im wesentlichen nur die gewünschten Frequenzen zu beeinflussen. Darüber hinaus muß die Frequenzkonstanz ganzjährig gewährleistet sein. Das sind in der Summe sehr hohe Anforderungen.

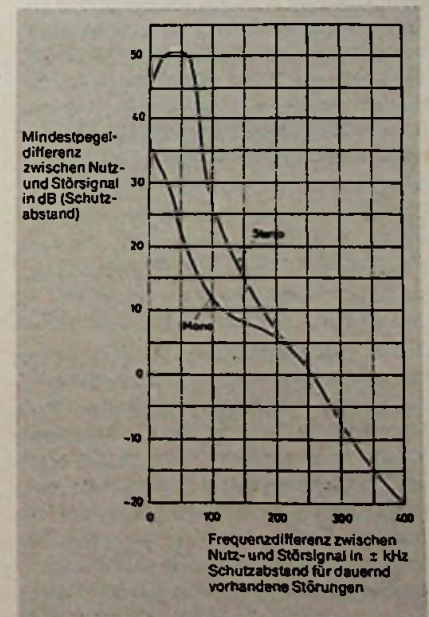
Die zweite zwar noch aufwendigere, aber in der technischen Qualität bisher beste Methode entstand in Anlehnung an die Fernsehkanalaufbereitung. Die Kopfstelle arbeitet auf der Basis der Doppelfrequenzumsetzung über eine Zwischenfrequenz. Im Blockschaltbild sind die fünf Hauptteile des UKW-Gerätes dargestellt. Im ersten Teil ist der Vorverstärker, er ist mit einem Feldeffekttransistor, einem Dual-Gate-Mosfet, aufgebaut und mit einer Regelschleife versehen. Dadurch wird eine hohe Übersteuerungsfestigkeit erzielt. In der zweiten Stufe wird das Signal in die bei Rundfunkempfängern übliche Zwischenfrequenz von 10,7 MHz umgesetzt. Die Mischstufe ist wieder mit einem Dual-Gate-Mosfet aufgebaut. Der Oszillator ist quarzgeregelt. Im dritten Block ist der Zwischenfrequenzverstärker: Er besteht im wesentlichen aus einem Dual-Gate-Mosfet, einer integrierten Schaltung mit Bregenger und zwei hochselektiven Keramikfiltern. Danach folgt in der vierten Stufe die Rückumsetzung in das UKW-Band. Der zugehörige Mischer und Oszillator ist mit dem ersten bis auf Kleinigkeiten identisch. Im fünften Block wird das Signal nachverstärkt und steht dann an zwei coaxialen Buchsen, die für die Sammelleitung vorgesehen sind, zur Verfügung. Die genormte Zwischenfrequenz von 10,7 MHz wurde deshalb gewählt, weil sie für keinen anderen Zweck verwendet werden darf und günstige Selektionsmittel für diese Frequenz erhältlich sind. Die wichtigsten Eigenschaften des Kanalumsetzers Lvu 8201 sind: Das Gerät verarbeitet Eingangspegel zwischen 10 dBµV und 90 dBµV. Dabei wird der Ausgangspegel konstant auf 90 dBµV gehalten. Es entstehen keine Übersteuerungen, weil mit der Regelschleife erreicht wird, daß die Hochfrequenzspannung an der Mischstufe nicht zu groß wird. Dieser große Dynamikbereich der zulässigen Eingangspegel ist für die Praxis sehr vorteilhaft, weil dadurch Antennen sehr oft ohne Vorverstärkung bzw. Pegelabsenkung direkt an die UKW-Umsetzer angeschlossen werden können. Allerdings scheiden für die Praxis Pegel unter 40 dBµV aus. Wie bei den Rundfunkempfängern sind für den rauschfreien

Mono-Empfang 40 dBµV und für den Stereo-Empfang mindestens 50 dBµV erforderlich.

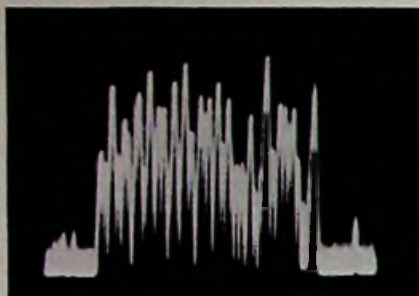
Die UKW-Richtantennen können ohne weitere Zusatzgeräte für die Selektion direkt auf den jeweiligen UKW-Kanalumsetzer geschaltet werden. Für den Fall, daß mit einer Antenne mehrere UKW-



Die Selektion des Hirschmann-Kanalumsetzers



Die Schutzabstände nach dem CCIR-Report



Das Frequenzspektrum der Sender vor der Aufbereitung



Das Frequenzspektrum der Sender nach der Bearbeitung

Programme aufgenommen werden sollen, können die Geräte über eine breitbandige Eingangssammelleitung verbunden werden. Entstehen dabei Eingangssammelleitungen mit drei oder mehr Geräten, muß am zweiten Ende ein 75-Ω-Abschlußwiderstand angeschlossen werden, der alle Antennenpegel um etwa 4 dB verringert. Durch diese Art der Signaleinspeisung, verbunden mit der hohen Selektion des Umsetzers, wird gewährleistet, daß in keinem Fall Umwegempfang entstehen kann.

Der ZF-Verstärker enthält einen IC mit hoher Verstärkung und guter Begrenzung, die den Pegel am Verstärker-Ausgang bei Eingangspegeln zwischen 10 und 90 dBµV konstant hält.

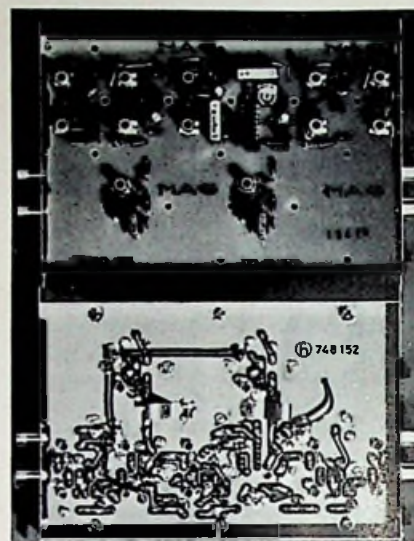
Durch zwei Keramikfilter im ZF-Verstärker und zusätzliche fünf konventionell aufgebaute Bandfilter ist eine hohe Trennschärfe vorhanden. Störungen durch Übersprechen, Intermodulation und Spiegelfrequenzen treten nicht auf, wenn der nach CCIR geforderte Mindest-Schutzabstand am Eingang des Gerätes eingehalten wird. Für den Ausgang des Gerätes ist zu empfehlen, einen Kanalabstand von 300 kHz oder größer zu wählen, damit Übersprechen bei Stereo-Empfängern mit mäßiger Trennschärfe vermieden wird.

Der Ausgang des UKW-Nachverstärkers wird in der üblichen Weise an eine Sammelleitung angeschlossen. Sie wird hier als Sub-Sammelleitung bezeichnet, weil sie an einen UKW-Bereichsverstärker angeschlossen wird, der die aufbereiteten UKW-Signale auf den erforderlichen Pegel bringt und sie in das Verteilnetz einspeist.

Ohne großen Aufwand an abstimmbaren Filtern im UKW-Bereich, Zusammenschaltweichen, Vorverstärkern und anderen Zusatzgeräten ist es also möglich, eine gute UKW-Übertragung mit nahezu gleichem Pegel auf allen Nutzkanälen zu erreichen. Am Ausgang der UKW-Kanalumsetzer stehen nur noch die gewünschten Signale zur Verfügung. Das bedeutet für den Teilnehmer nicht nur bessere Empfangsmöglichkeiten, sondern auch wesentlich gesteigerten Bedienungscomfort. Es werden nämlich ausschließlich die gewünschten Programme übertragen. Zudem wird durch eine geeignete Wahl der Ausgangsfrequenzen die Einstellung der Station auf dem Heimempfänger sehr vereinfacht. Dazu müssen allerdings folgende Bedingungen erfüllt werden:

Die Ausgangsfrequenzen sollen 300 kHz oder mehr voneinander verschieden sein. Die Frequenzen der Ortsstationen sind wegen möglicher Direkteinstrahlung für die umgesetzten Kanäle zu vermeiden. Alle Frequenzen, die in der Anlage die Kombinationsfrequenzen 10,7 oder 5,35 MHz ergeben können, müssen ausgelassen werden. Störungen durch die Umsetzer-Oszillatoren sind nicht zu befürchten, da sie im Pegel sehr tief sind und außerhalb des UKW-Bereichs liegen. In der Annahme, daß alle bis jetzt geforderten Punkte berücksichtigt werden, sollen auch die Grenzen eines solchen Geräteprinzips aufgezeigt werden.

Nach allgemeiner Ansicht ist beim heutigen Stand der Technik die hohe Kanalselektion und die erforderliche Bandbreite, verbunden mit gutem Gruppenlaufzeitverhalten, am schwierigsten einzuhalten. Für stereofone Modulation ist eine Bandbreite von rund 200 kHz notwendig. Für sehr hochwertige FM-Receiver bietet der Markt speziell geschaffene ZF-Filterbausteine in Keramikktechnik, Quarzausführung oder LC-Technik. Für den hier beschriebenen Umsetzer wurde ein vierkreisiges Keramikfilter gewählt, das im Gerät zweimal eingesetzt ist. Das erste Filter vor dem IC unterbindet weitgehend Intermodulationsprodukte, und das nachgeschaltete Filter gewährleistet, daß keine Oberwellen und breitbandiges Rauschen an den Mischer und damit auf den Geräteausgang gelangen. Mit dieser Schaltungsart ist es gelungen, eine stati-



Der Kanalumsetzer Lvu 8201 von innen

sche Selektion von ≥ 80 dB in ± 300 kHz Abstand von der Mitte des Nutzkanals zu erzeugen. Das bedeutet im gleichen Frequenzabstand eine wirksame Selektion von ≥ 50 dB. Damit wird die vom CCIR herausgegebene Schutzabstandskurve immer erfüllt.

Die mit der Gruppenlaufzeit zusammenhängenden Begrenzungen der Signalgüte wurden beim beschriebenen Gerät nach DIN 45 500 und nach einem Meßvorschlag der Bundespost geprüft. Alle bis jetzt durchgeführten Messungen brachten bessere Ergebnisse als im Grenzfall gefordert. In der Meßanordnung, wie sie von der Bundespost vorgeschlagen wurde, war die Trennung der Stereokanäle größer als 35 dB und der Klirrfaktor war kleiner als 1%. Am Ausgang eines hochwertigen FM-Receiver, der dem UKW-Doppelumsetzer nachgeschaltet wurde, war die Trennung der beiden Stereokanäle noch größer als 30 dB. Die unvermeidbare Beeinträchtigung des Hochfrequenzsignals bleibt also in erträglichen Grenzen, und auch bei Einsatz von hochwertigen FM-Receiver können keine spürbaren Verschlechterungen festgestellt werden.

Diese theoretisch ermittelten und durch Messungen bestätigten Geräteeigenschaften werden durch die jahrelange gute Erfahrung der Praxis gestützt. Bis jetzt sind uns keine Fälle bekanntgeworden, bei denen die Übertragungsgüte beanstandet worden ist.

Für die folgenden zwei Beispiele von Kabelanlagen mit UKW-Hörfunkübertragung wurden Fälle gewählt, bei denen mit Hilfe solcher Aufbereitungsgeräte dem

Teilnehmer ein besserer UKW-Empfang geboten wird, als er mit einer Einzelantennenanlage erreichen würde.

Im ersten Fall handelt es sich um eine Anlage in der Schweiz. Die zu versorgende Ortschaft liegt in einem Alpental, das für Rundfunk und Fernsehen beinahe vollständig abgeschattet ist. Oben auf dem Berggipfel, etwas mehr als einen Kilometer vom Ort entfernt, ist der Antennenmast aufgestellt. Er befindet sich an einem fast idealen Empfangspunkt für Fernsehen und Rundfunk. Mit drei UKW-Richtantennen werden FM-Programme der Schweiz, Österreichs und der Bundesrepublik Deutschland empfangen. Im Bild als Beispiel das Frequenzspektrum, das an einer der drei Antennen aufgenommen wurde. Es werden 11 UKW-Programme aufbereitet und verteilt. Im darauffolgenden Bild das Spektrum der aufbereiteten Programme; die Stereo-Sendungen werden in einwandfreier Qualität beim Teilnehmer angeboten.

Das zweite Anlagenbeispiel kommt aus Holland und ist eine große Stadtanlage, in der 21 UKW-Programme mit Hilfe der beschriebenen Geräte aufbereitet werden. 10 Sender können mit ausreichendem Pegel für Stereoqualität empfangen werden und die restlichen 11 sind für einwandfreie Monowiedergabe geeignet. Die aufbereiteten Signale werden mit einem Pegelunterschied von 10 dB in die Anlage eingespeist. Das hat den Vorteil, daß nur die stereotüchtigen und mit vollem Pegel übertragenen Programme für die Berechnung der nichtlinearen Verzerrungen im Streckennetz berücksichtigt werden müssen. Welche Bedeutung der vollständigen Aufbereitung der UKW-Programme zukommt, scheint damit dokumentiert. Für die einwandfreie FM-Rundfunkübertragung in Kabelanlagen sind mit der UKW-Doppelumsetzung alle technischen Voraussetzungen erfüllt.

Film 70 mm
Bildpositiv mit Magnettonstreifen
15 838
Film 8 mm
Bezugsfilm BF-8 S
15 881
Film 8 mm
Bildpositiv mit Magnettonstreifen
15 881 Teil 2
Film 8 mm
Bildpositiv mit Magnettonstreifen 8 S
15 881 Teil 3
Film 8 mm
Bildpositiv mit Magnettonstreifen
35/4 × 8 S
15 910 Teil 1
Magnetköpfe
Bezugsabstände und Befestigungen
15 910 Teil 2
Magnetköpfe
Elektrische und magnetische Kenndaten

Rohfilm (AA 11)

15 501
Film 35 mm
Rohfilm
15 601
Film 16 mm
Rohfilm
15 851
Film 8 mm
Rohfilm 8 S

Verschiedenes

15 576 Teil 1
Angaben für Knie- und Magnetfilme
Wicklungsrichtung und Schichtlage
15 577
Aufnahme- und Vorführgeschwindigkeit
von perforierten Kinofilmen.

Professionelle Technik

6-GHz-Richtfunk

Geräte für eine 6-GHz-Richtfunkstrecke zwischen New York und Houston/Texas sowie mehrere Abzweige (Gesamtlänge 2500 km) liefert SEL in die USA. Außer Wanderfeldröhren in den Endstufen enthalten die Geräte ausschließlich Halbleiter; sie übertragen 1800 Sprechkreise oder ein Fernsehprogramm. Die dichte Besetzung der Richtfunkkanäle in den USA macht es erforderlich, auf Liniensatz zu verzichten und dafür mit kombinierter Heißreserve-Raumdiversity zu arbeiten.

Kinotechnik

Normung in der Magnetfilm-Technik

Als Ergänzung zu dem Beitrag von Dr. Ernst Christian, Stand der Normung in der Magnetton-Technik (Funk-Technik, 30. Jhrg., Nr. 17/1975, S. 532), folgen nachstehend die DIN-Normen der Magnetfilm-Technik. Sie werden vom Arbeitsausschuß 13 „Magnetton“ im Fachnormenausschuß Kinotechnik des Instituts für Normung bearbeitet (FAKV AA 13).

DIN-Blätter

15 538
Magnetfilm 17,5 und 35 mm,
Bezugsfilme BF 17 und BF 35
15 552 Teil 1
Magnetfilm 17,5 und 35 mm
Material, äußere Aufmachung
15 552 Teil 2
Magnetfilm 17,5 und 35 mm
Einspur Tonaufzeichnung
15 552 Teil 3
Magnetfilm 17,5 mm
Zweispur Tonaufzeichnung mit einer
Kennspur
15 554 Teil 1

Magnetfilm 35 mm
Vierspur Tonaufzeichnung
15 554 Teil 2
Magnetfilm 35 mm
Sechsspur Tonaufzeichnung
15 554 Teil 3
Magnetfilm 35 mm
Dreispur Tonaufzeichnung
15 555
Film 35 mm
Bildpositiv mit vier Magnettonstreifen
und einer Lichttonspur
15 573
Studio-Magnetfilmgeräte
Anforderungen
15 574
Pilotfrequenz Aufzeichnung
Pilotbezugsbänder 19 und 38
15 575
Pilotfrequenz Aufzeichnung
Pilotfrequenz, Laufgeschwindigkeit,
Spurlage, Magnetisierung
15 638
Magnetfilm 16 mm
Bezugsfilme BF 16-1 und BF 16-2
15 655 Teil 1
Magnetfilm 16 mm
Rohfilm Material äußere Aufmachung
15 655 Teil 2
Magnetfilm 16 mm
Ein- und Zweispur Tonaufzeichnung
15 655 Teil 3
Magnetfilm 16 mm
Zweispur Tonaufzeichnung mit einer
Kennspur
15 681
Film 16 mm
Bildpositiv mit Magnettonstreifen
15 703

Meßtechnik

NF-Millivoltmeter für automatische Prüfsysteme

Bei automatischen Prüfsystemen werden für die Meßwerterfassung normalerweise digitale Meßgeräte verwendet. An NF-Baugruppen und -Geräten sind aber bewertete Geräuschspannungsmessungen erforderlich, die sich mit bekannten digitalen Meßgeräten nicht durchführen lassen. Das anhand eines Anwendungsbeispiels beschriebene NF-Millivoltmeter wurde für den Einsatz in komplexen Meß- und Prüfsystemen entwickelt, läßt sich aber auch vorteilhaft als Einzelgerät einsetzen. Es enthält eingebaute Bewertungsfilter, besitzt einen Meßverstärkerausgang und einen optoelektronischen Trennwanderausgang. Alle Gerätefunktionen sind fernbedienbar. Die Autoren sind Ing. (grad.) Walter Junker, Leiter der Prüfgeräte-Entwicklung bei Körting, sowie H. Faulhaber und J. Kleinschwärzer.

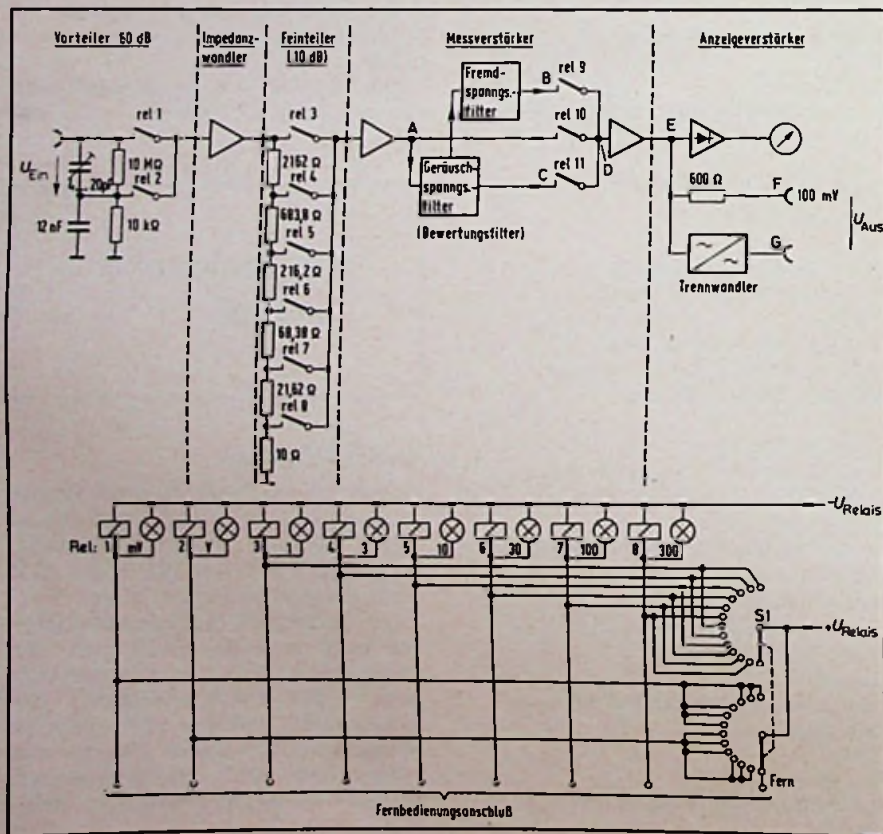
Schaltung und Funktion

Bild 1 zeigt die Schaltung des Millivoltmeters. Das Eingangssignal U_{EIN} gelangt über den frequenzkompensierten 60-dB-Vorteiler an den Impedanzwandler. Durch den nachgeschalteten 10-dB-Feinteiler erhält man zwölf Meß-

bereiche zwischen 1 mV und 300 V bei Vollausschlag. Der Meßverstärker besteht aus zwei in sich gegengekoppelten Verstärkerstufen und einer zwischengeschalteten Filteranordnung. Normalerweise ist der Kontakt Rel 10 geschlossen und die Filteranordnung unwirksam. Die Bewertungsfilter für

Fremd- oder Geräuschspannung werden durch Schließen von Rel 9 oder Rel 11 eingeschaltet. Dem Meßverstärker folgt der Anzeigeverstärker. Die Gleichrichterdioden für das Meßwerk liegen im Gegenkopplungszweig des Anzeigeverstärkers, so daß sich eine lineare Spannungsanzeige ergibt. Die Ansteuerung von Rel 1 bis Rel 8 erfolgt über Schalter S 1. Rel 9 bis Rel 11 werden in gleicher Weise von einem nicht gezeichneten Schalter betätigt. In der Stellung „Fern“ lassen sich Meßbereiche und Betriebsart über den Fernbedienungs-Anschluß ansteuern. Die Bereichs- und Funktionsanzeige erfolgt sowohl bei Hand- als auch bei Fernbedienung über Anzeigelampen. Das Meßsignal steht am Steckeranschluß F als Ausgangsspannung zur Verfügung. Die Verstärkung v beträgt im 1-mV-Bereich $v = U_{AUS}/U_{EIN} = 100$. Das Meßsignal steht auch an Punkt G, ist hier jedoch durch einen Trennwandler galvanisch vom Meßkreis getrennt. Durch den Trennwandler werden die bei NF-Meßplätzen gefürchteten Brumm- und Rückkopplungsschleifen vermieden. Die symbolisch gezeichneten Stufen Impedanzwandler, Meßverstärker und Anzeigeverstärker weisen keine Besonderheiten auf. Es handelt sich um stark gegengekoppelte NF-Verstärker mit geradem Frequenzgang. Der Gesamtfehler zwischen 10 Hz und 100 kHz ist in allen Meßbereichen kleiner als 1%. Das Gehäuse ist schutzgeerdet; Ein- und Ausgänge sind vom Gehäuse isoliert.

Bild 1. Blockschaltung des fernbedienbaren Millivoltmeters P-02 F



Geräusch- und Fremdspannungsfilter

Für Messungen an NF-Geräten und Baugruppen nach DIN 45 500 sind neben Pegelmessungen auch Geräusch- und Fremdspannungsmessungen [1] erforderlich. Die Geräuschspannung einer NF-Baugruppe ist definiert als die Spannung, die hinter einem Bewertungsfilter gemessen wird, das die Störwirkung der einzelnen Frequenzen berücksichtigt. Die Filter befinden sich zwischen Punkt A und Punkt D in Bild 1. Die Schaltung der Filter ist in Bild 2 wiedergegeben. Der Filter wurden ohne Spulen aus aktiven Tief- und RC-Hochpässen aufgebaut [2, 3]. Das Geräuschspannungsfilter besteht aus zwei aktiven Tiefpässen VI, VII und einem RC-Hochpaß VIII. Durch die Verwendung der Darlingtonstufen und die Einbeziehung der RC-Glieder in den Gegenkopplungszweig wird die Durchlaßkurve der Filter ausschließlich durch die RC-Glieder bestimmt. Um die durch das Geräuschspannungsfilter geforderte Kurvenform im Bereich zwischen 6 kHz und 10 kHz zu erreichen, wurde mit

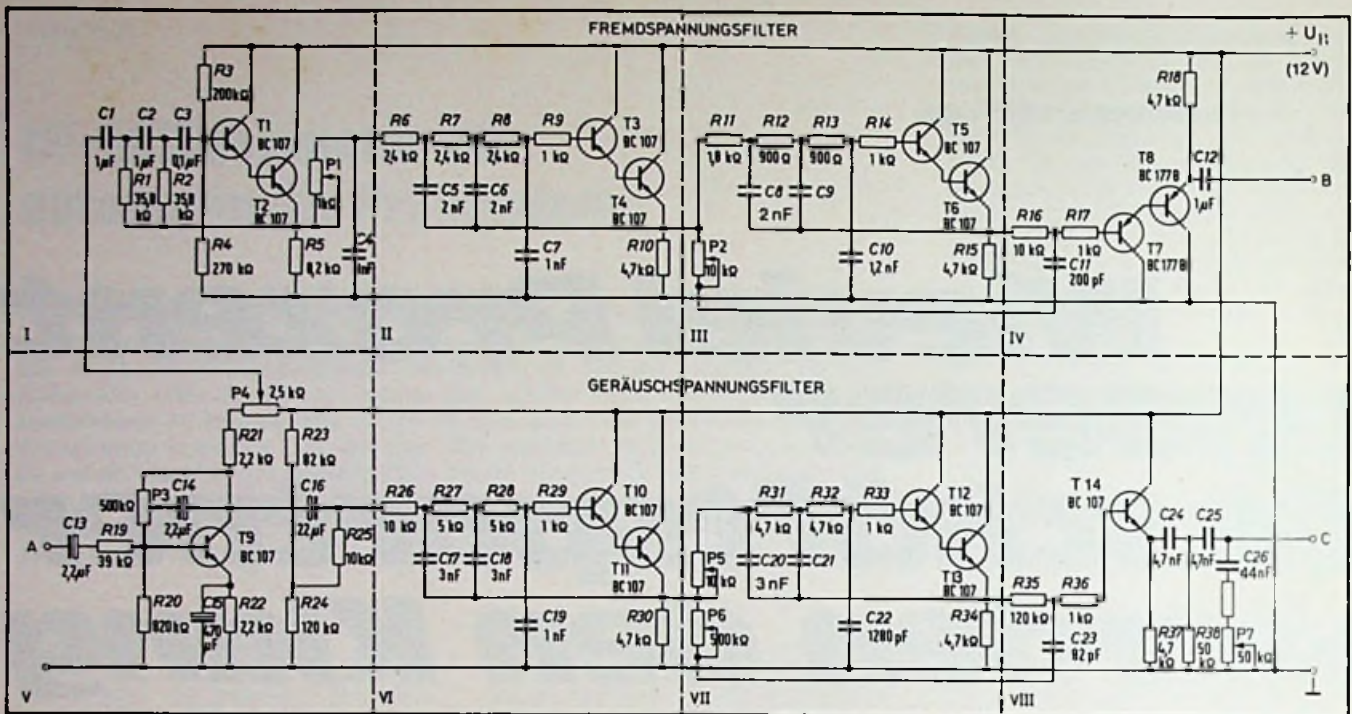
Uns interessiert die Frage:

**Wieviele Prozent
unserer
Geschäftspartner
werden den Klang
des neuen Touring
mit dem
einer Hi-Fi-Anlage
verwechseln?**

Viele von Ihnen bekommen in den nächsten Wochen einen Klang-Vergleich zwischen dem neuen Touring und einer erstklassigen Hi-Fi-Anlage zugeschickt. Dabei geht es um die Frage: Welches ist der Klang des neuen Touring, der Hi-Fi-Anlage oder... na, Sie werden schon sehen. Das Ergebnis sagen wir Ihnen anschließend wieder an dieser Stelle.

P. S.: Da es dabei auch um ansehnliche Gewinne geht, sollten Sie sich an den ITT Schaub Lorenz-Repräsentanten wenden, falls die Zusendung verloren gegangen ist. Wegen Weihnachten. Und so.





R 35, C 23 und P 6 zusätzlich ein Dämpfungspol geschaffen, der mit Hilfe von P 6 in seiner Frequenz verschoben werden kann. Um diesen Phasenschieber nicht zu belasten, ist ihm der Emitterfolger T 14 nachgeschaltet. Die einzelnen Stufen des Filters sind untereinander gleichstromgekoppelt. Der Basisteiler R 23, R 24 bestimmt den Arbeitspunkt der nachfolgenden Stufen. Da das aktive Filter in dieser Konzeption eine Verstärkung kleiner als 1 hat, im Durchlaßmaximum jedoch 2,63fach gegenüber dem 1-kHz-Punkt verstärken muß, ist ein einstufiger, ebenfalls gegengekoppelter Verstärker V vorge-schaltet. Mit dem Regler P 3 läßt sich die Gesamtverstärkung des Geräuschspannungsfilters einstellen. Das Fremdspannungsfilter entspricht im wesentlichen dem Geräuschspannungsfilter und besteht aus einem RC-Hochpaß (I) und zwei aktiven Tiefpässen (II, III). Auch hier wird aus den Bauteilen R 16, C 11 und P 2 ein Dämpfungspol geschaffen. Zur Entkopplung folgt eine Darlingtonstufe T 7, T 8. Die Verstärkung des Fremdspannungsfilters im Durchlaßbereich wird mit P 4 (Verstärker V) auf genau 1 eingestellt. Bild 3 zeigt den Frequenzverlauf der beiden Filter.

Optoelektronischer Trennwandler

Die Aufgabe eines Trennwandlers ist die galvanische Trennung zweier

Stromkreise. Der einfachste Trennwandler ist ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:1. Bei dem geforderten Frequenzgang von 10 Hz bis 100 kHz ist es aber außerordentlich schwierig, einen Übertrager mit zufriedenstellendem Frequenzgang herzustellen. Es wurde daher auf einen Optokoppler vom Typ CNY 17 von Siemens zurückgegriffen. Die im allgemeinen als Digitalkoppler verwendeten Bauelemente eignen sich bei geeigneter Beschaltung auch als Analogkoppler. Bild 4 zeigt die komplette Schaltung. Das Meßsignal gelangt über C 2 auf den Transistor T 1 und steuert den Kollektorstrom. Der Kollektorstrom moduliert die Lumineszenzdiode des Optokopplers. Der Fototransistor empfängt das modulierte Licht und wandelt es in Stromänderungen um. Am Arbeitswiderstand R 5 wird das NF-Signal über C 3 ausgekoppelt und gelangt an den Ausgang G. Mit dem Regler P 2 wird die Ausgangsspannung bei Vollaus-schlag auf 100 mV eingestellt. Der Arbeitspunkt der Schaltung wird mit P 1 auf Klirrfaktor kleiner als 0,2% eingeregelt. Der Klirrfaktor der Schaltung ist kleiner als 0,2%. Der Frequenzgang des Optokopplers ist im Bereich von 10 Hz bis 50 kHz besser als $\pm 0,5$ dB.

Gesamtaufbau

Die Gesamtschaltung ist auf drei steckbaren Printplatten untergebracht, die zusammen mit dem Anzeigeinstrument

Bild 2. Schaltung des Geräusch- und Fremdspannungsfilters. Die Punkte A, B und C sind identisch mit den Punkten in Bild 1

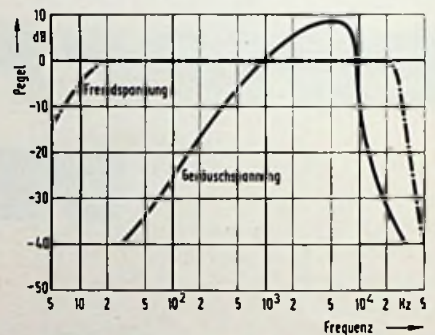


Bild 3. Frequenzverlauf des Geräusch- und Fremdspannungsfilters.

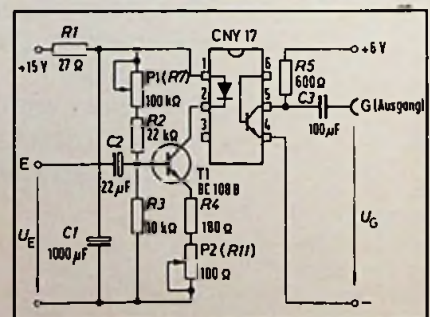


Bild 4. Schaltung zur galvanischen Trennung zweier Meßstromkreise mit Hilfe eines Optokopplers. E und G sind identisch mit den Punkten in Bild 1



Bild 5. NF-Millivoltmeter P-02 F ohne Gehäuse.

und den Bedienungselementen in einem 19"-Chassis untergebracht sind. Bild 5 zeigt das aus dem Gehäuse herausgezogene Gerät. Man erkennt die Steckplatten im Format 100 x 160 mm (Europakarte). Auf der vorderen Platine sind die Spannungsteiler, Impedanzwandler und Verstärker untergebracht, die mittlere enthält das Geräusch- und FremdspannungsfILTER und die hintere Platine die Stromversor-

gung und den Trennwandler. Die Gehäuseabmessungen betragen 25 mal 14,5 cm, die Tiefe ist 25,5 cm.

Anwendungsbeispiel für das fernbedienbare Millivoltmeter

Obgleich sich das Gerät wie jedes normale Millivoltmeter einsetzen läßt, eignet es sich besonders für größere Meß- und Prüfaufbauten. Bild 6 zeigt einen einfachen programmgesteuerten Meßplatz für die Prüfung von NF-Baugruppen. Anhand von Bild 7 wird die Wirkungsweise des Meßplatzes erklärt. Vom NF-Generator, dessen Frequenz und Pegel sich ebenfalls fernbedienbar einstellen lassen, gelangt das Signal an den Prüfling. Der Ausgang des Prüflings ist mit dem Eingang des Millivoltmeters verbunden. Der Trennwanderausgang wird hier mit einem Oszilloskop verbunden. Die für den Prüfling erforderliche Stromversorgung und die Lastnachbildungen sind in einer eigenen Einheit untergebracht. Während bei konventionellem Meßaufbau die Geräte manuell eingestellt werden müssen, erfolgt dies hier durch eine Programmsteuerung. Sie stellt einen elektronischen Schrittschalter dar. Dieser

Bild 6. Kompletter NF-Platinenprüfplatz zum Testen von Steckplatinen. Neben den beiden unteren Anpassungseinheiten und dem Millivoltmeter P-02 F werden zum Aufbau eines einfachen programmgesteuerten Prüfplatzes noch ein fernbedienbarer NF-Generator (P-01) mit geringem Klirrfaktor und eine Programmierereinheit (P-03) benötigt

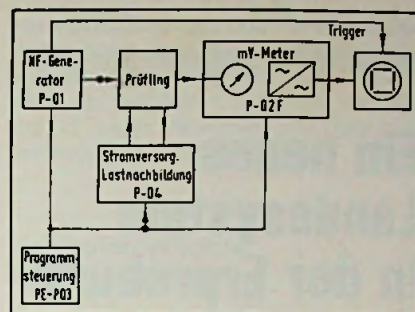
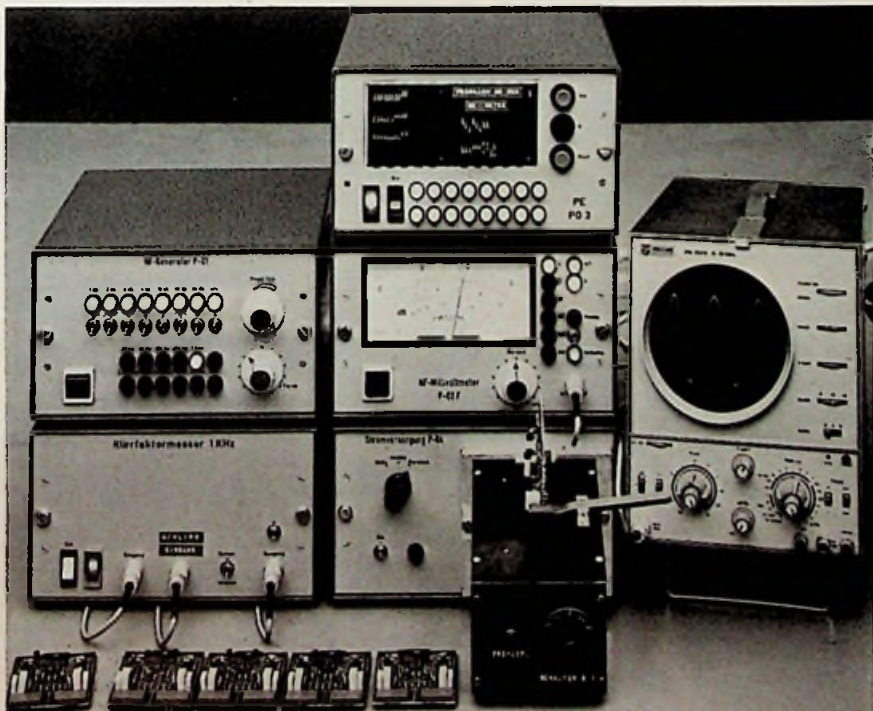


Bild 7. Blockschaltung der in Bild 6 abgebildeten Einrichtung. Die Programmsteuerung P-03 übernimmt die Einstellung der Meßgeräte und Zusatzeinrichtungen.

elektronische Schrittschalter läßt sich durch Tastendruck vorwärts, rückwärts und in den Anfangszustand bringen. Der Schrittschalter wird nun entsprechend der Prüf- oder Meßvorschrift weitergeschaltet.

Mit Hilfe einer Diodensteckmatrix wird programmiert, welche Meßgeräteeinstellung zu jedem Schritt erforderlich ist. Für einen bestimmten Prüfling kann man, wie in Bild 6 oben ersichtlich, eine einfache Lochschablone anfertigen und so das Programm ohne große Schwierigkeit ändern. Beim Testen muß jetzt nur noch die Programmsteuerung weitergeschaltet werden. Einstellungen an den Meßgeräten sind nicht mehr notwendig. Falschmessungen durch Bedienungsfehler sind damit unmöglich. Wegen des unkomplizierten Aufbaus eignet sich diese Prüfanordnung vor allem zum Testen kleinerer Serien und Nullserien.

Seit etwa einem Jahr wird die Anlage erfolgreich betrieben. Gegenüber früher verwendeten Prüfmitteln bringt sie eine Zeiteinsparung von durchschnittlich 15%. Durch die einfache Handhabung kann sie außerdem von angelerntem Personal bedient werden. Die geringen Anschaffungskosten ermöglichen eine schnelle Amortisation der Einrichtung. Durch das günstige Kosten- und Leistungsverhältnis könnte diese Einrichtung auch in zentralen Kundendienststellen bzw. Großwerkstätten zum Testen ausgetauschter Steckplatinen eingesetzt werden.

Literatur.

- [1] Geräusch- und Fremdspannungsmesser für elektronische Breitbandübertragung. DIN-Blatt 45 405.
- [2] Schmitzer, D. Eckart: NF-Filter ohne Spulen. DL-QTC. (1962) 3, S. 104.
- [3] Schmitzer, D. Eckart: Aktive Niederfrequenzfilter. UKW-Berichte. (1968) 4, S. 195.

Internationales Fluglandesystem DLS

Ein neues Landesystem in der Erprobung

Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums begann die Deutsche Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) auf dem Flugplatz Braunschweig mit der Präzisionsvermessung des von SEL konzipierten und zusammen mit Siemens entwickelten Fluglandesystems DLS. Die Ende Oktober 1975 angesetzte Demonstration des Systems und der Meßverfahren konnte allerdings nur am Boden stattfinden, weil dichter Nebel keine Flüge zuließ. Zwar erlaubt das DLS prinzipiell Landungen selbst bei »Waschküchenwetter«, doch war die Anlage noch nicht für Blindflüge zugelassen. Außerdem fehlte dem Versuchsaufbau die für unterbrechungsfreien Betrieb aus Sicherheitsgründen unerläßliche Zweitanlage (Redundanz durch Doppelung). Aber auch die Vorführungen am Boden belegten eindrucksvoll die Vorteile des neuen Systems.

Gegenwärtig sind weltweit nahezu alle Flughäfen mit dem international genormten, auf Entwicklungsarbeiten im SEL-Stammhaus C. Lorenz AG basierenden Instrumenten-Landesystems (ILS) ausgerüstet. Es arbeitet mit einem Funk-Leitstrahl als festem Gleitweg, der in einem engen Kanal unmittelbar zum Aufsetzpunkt der Landebahn führt. Instrumente im Cockpit zeigen dem Piloten an, ob das Flugzeug sich genau im Gleitweg-Kanal befindet oder wie es davon abweicht. Der Leitstrahl hat einen Erhebungswinkel von 3°, verlangt also Anflüge in verhältnismäßig geringer Höhe.

Obgleich sich das ILS seit Jahrzehnten ausgezeichnet bewährt hat, erfüllt es nicht mehr alle Anforderungen des immer dichter gewordenen Luftverkehrs und erlaubt nur bedingt das Einhalten der Lärmschutzbestimmungen gegenüber Siedlungen, die in der Einflugschneise liegen. Die internationale zivile Luftfahrtorganisation ICAO (International Civil Aviation Organization) rief deshalb 1972 zu einem Wettbewerb auf mit dem Ziel, die technisch und wirtschaftlich günstigste Lösung für ein künftiges, wiederum

über Jahrzehnte allen Ansprüchen genügendes Fluglandesystem zu finden. Außer der Bundesrepublik Deutschland, vertreten durch das Bundesministerium für Verkehr, reichten noch die USA, Frankreich, Großbritannien und Australien Systemvorschläge ein.

Wesentlicher Unterschied des deutschen Konzepts gegenüber den anderen ist die Mitverwendung der bereits in den Flugzeugen vorhandenen Bordeinrichtungen. Es stützt sich auf das ebenfalls international genormte Entfernungsmeßverfahren DME (Distance Measuring Equipment) und ergänzt dieses durch Messungen von horizontalem (Azimut) und vertikalem (Elevation) Winkel des Flugzeugstandortes, bezogen auf die Bodenstationen DLS-A und DLS-E. An Bord kommt deshalb zu der bisherigen Ausrüstung nur ein DLS-Zusatz sowie das Bediengerät zur Einstellung von Anflugkurs und Gleitweg hinzu. Dieser Zusatz läßt sich später auch in das DME-Grundgerät integrieren bzw. bei gesonderter Ausführung erheblich verkleinern.

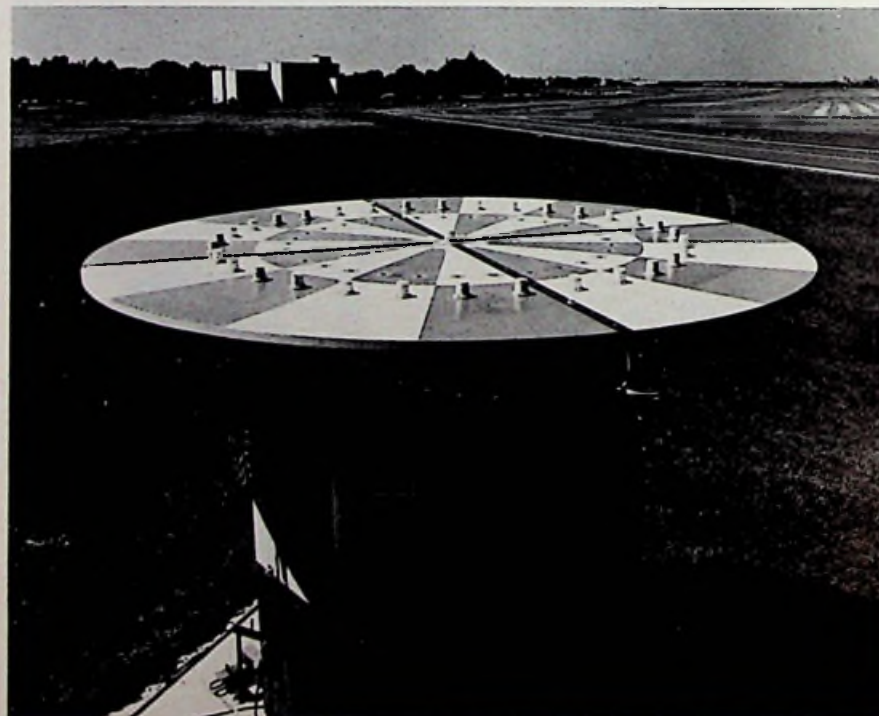
Im DME-Betrieb sendet das Bordgerät ein Abfragesignal aus und erhält von der Bodenstation das Antwortsignal. Aus dem Zeitunterschied zwischen beiden Signalen ergibt sich die Entfernung des Flugzeugs zur Bodenstation. Bei Vorhandensein von DLS-A- und DLS-E-Bodenstationen ermitteln diese aus der Einfallsrichtung des Abfragesignals den Azimut

und den Elevationswinkel, um Impulse in zeitlichen Abständen, die den Winkelwerten entsprechen, dem DME-Antwortsignal anzufügen. Der DLS-Bordzusatz wertet diese Signalabstände digital für die Anzeige eventueller Abweichungen vom vorgewählten Kurs aus. Elektronisch stehen dafür Bereiche von $\pm 40^\circ$ oder sogar von 360° horizontal und von 1° bis 75° vertikal zur Verfügung, doch setzt das dynamische Verhalten der Flugzeuge engere Grenzen. Sowohl die DME-Abfrage- und DME-Antwortsignale als auch die angefügten DLS-A- und DLS-E-Signale haben die Form von Doppelimpulsen (Impulspaare).

Da mit Entfernungswert, Azimutwinkel und Elevationswinkel drei eindeutige Raumkoordinaten des Flugzeugstandorts vorliegen, kann der Pilot beim Anflug Siedlungen und Schlechtwetterräume in Flugplatznähe über- oder umfliegen, ohne den Bezug auf die Landebahn zu verlieren.

Auf dem Flugplatz sind die Bodenstationen DLS-A (Bild 1) am Ende und DLS-E (Bild 2) seitlich neben der Landebahn aufgebaut. In der Versuchsanlage beanspruchen sie noch je eine von Menschen begehbare Hütte, doch genügen bei der endgültigen, unbemannt betriebenen Ausführung auch verhältnismäßig kleine Gerätebehälter. Auf jeden Fall bleiben die kreisförmige (DLS-A) bzw. die vertikal lineare (DLS-E) Anordnung der zahlrei-

Bild 1: Bodenstation DLS-A; auf dem Dach 32 im Kreis angeordnete Antennen-Monopole



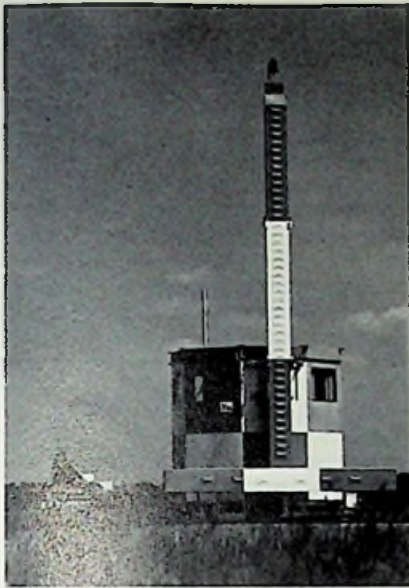


Bild 2: Bodenstation DLS-E mit der senkrecht aufragenden Antennenzeile
(Bilder: SEL)

chen Antennen-Monopole bestehen, so daß die Antennenträger das Aussehen der DLS-Bodenstationen auch künftig bestimmen.

Als Entscheidungshilfe für die Auswahl des weltweit zu normenden Systems verlangt die ICAO von den Bewerbern genaue, nach Art und Umfang vorgeschriebene Vermessungsdaten, angeliefert auf computer-verwertbaren Magnetbändern. Den Auftrag zur Vermessung erteilten die den deutschen Vorschlag fördernden Bundesministerien für Verkehr sowie für Forschung und Technologie der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR).

Um feststellen zu können, ob der Systemfehler entsprechend den Wettbewerbsbedingungen unter 20 m bei der Entfernung- und unter 0,1° bei der Winkelmessung liegt, ist eine Flugbahn-Referenz höchster Präzision mit weniger als 1 m Entfernungsfehler notwendig. Das DFVLR-Institut für Flugführung entwickelte dafür ein »Hybrides Flugmeßsystem«, zu dem am Boden ein mobiles Radargerät und mehrere Kinotheodoliten, an Bord des Testflugzeugs Do 28 »Sky-servant« ein Trägheits-Navigationssystem, ein Dopplerradar und ein barometrischer Höhenmesser gehören. Die boden- und bordseitig gemessenen Daten werden synchron aufgezeichnet, so daß ein Großrechner sie zur nachträglichen Bestimmung der hochgenauen Referenz-Flugbahn verwenden kann. Dabei fallen auch gleichzeitig die der ICAO einzureichenden Magnetbänder an. Außerdem muß das Institut prüfen, ob

dauernd oder nur zeitweise vorhandene Reflektoren, z. B. Hallentore, rollende oder abgestellte Flugzeuge, die Meßgenauigkeit beeinträchtigen. Dazu wird im Verlauf der Messungen ein großes, auf Räder gesetztes Drahtgitter nach festgelegtem Programm über den Flugplatz gefahren. Auch die DME-Abfrage durch mehrere Flugzeuge – das DLS kann bis zu 200 Flugzeuge gleichzeitig bedienen – darf keine zusätzlichen Fehler bewirken. Diese Mehrfachabfrage simuliert ein von der Technischen Universität Braunschweig beigesteuertes Programm, so daß es sich erübrigt, tatsächlich eine Vielzahl von Testflugzeugen aufzubieten. Da selbst nach Einführung des neuen Landesystems die ILS-Anlagen noch längere Zeit allen Flugzeugen, die nicht über entsprechende Bordgeräte verfügen, Landehilfe geben müssen, erstrecken sich die Prüfungen außerdem auf gute Verträglichkeit parallel arbeitender DLS- und ILS-Anlagen.

In technischer und wirtschaftlicher Hinsicht weist das DLS große Vorteile auf. Darüber hinaus eignet es sich auch für die Rollführung von Flugzeugen und Fahrzeugen auf dem Boden, macht also eine zusätzliche Bordausrüstung für diese Aufgabe unnötig. Unter Abwägung aller Eigenschaften der vorgeschlagenen Landesysteme erhoffen sich die Entwickler, Prüfer und Förderer des deutschen Systems eine positive Entscheidung durch die ICAO auf der für Ende 1976 nach Montreal einberufenen Luftfahrtkonferenz.

Fertigungstechnik

Lamine für gedruckte Schaltungen

Ein neues Faserlaminat mit dem extrem dünnen Kupferbelag von 5µm wurde von der Perstorp AB, einem schwedischen Hersteller, entwickelt. Mit dem UTCE-System, dem Verfahren der Perstorp AB, wird auf eine Aluminiumfolie, die als Zwischenträger fungiert, elektrolytisch eine Kupferschicht aufgebracht. Diese kupferbeschichtete Folie wird in einem weiteren Arbeitsprozeß auf ein Epoxidharz-Glasfaserlaminat aufgepreßt. Nach diesem Preßvorgang und dem Bohren wird die Aluminiumfolie entfernt. Die Kupferschicht ist frei

von Harzdurchtritten und Pin-Holes. Die Hafteigenschaften sind hervorragend, teilt der Hersteller mit. Die Schicht wirkt als adhäsiver Überzug, der Festigkeit gegen Abziehen und gute Lötbeständigkeit aufweist. E. H.

Halbautomatisches Bestückungssystem

Unter der Modellbezeichnung 22 vertreibt die Presskon GmbH eine halbautomatische Bestückungseinrichtung für kleine und große Platinenserien. Besonderer Wert wurde auf leichte Programmierbarkeit gelegt, wodurch die Bedienung absolut einfach und leicht erlernbar ist. Ein motorgetriebener, sequentiell arbeitender Bauteilspeicher für bis zu 66 verschiedene Bauteile



Halbautomatische Bestückungsanlage

liefert das jeweilige Bauelement an die durch Lichtleiter gekennzeichnete Position auf der Leiterplatte. Bis zu 528 Anzeigen pro Baugruppe sind möglich. abc



Meßtechnik**MOS-FET's für Tiefsttemperaturmessungen**

Die Messung tiefster Temperaturen im Bereich unterhalb 100 K ($-173\text{ }^{\circ}\text{C}$), wie sie beispielsweise für die Supraleitungstechnik wichtig ist, bereitet erhebliche Schwierigkeiten, weil die üblichen Thermoelemente hier „einfrieren“ und die an sich bei diesen Temperaturen noch sehr empfindlichen Halbleiter- und Kohlefühler durch Magnetfelder stark gestört werden.

Im Forschungslabor von Siemens hat man jetzt die Tatsache ausgenutzt, daß bei Metalloxid-Silizium-Feldeffekt-Transistoren (MOS-FET's) die Beweglichkeit der Ladungsträger mit fallender Temperatur ansteigt. Die Konzentration der Ladungsträger im Kanal eines solchen MOS-FET läßt sich bei Temperaturen unter 100 K konstant halten, wenn an seinem Gate eine feste Spannung liegt. Die Leitfähigkeit des MOS-FET-Kanals hängt also dann in diesem Temperaturbereich ausschließlich von der Beweglichkeit der Ladungsträger und damit von der Temperatur ab: Mit anderen Worten, der ohmsche Widerstand des MOS-FET-Kanals ist unter diesen Bedingungen ein Maß für die Temperatur. Bei idealen Halbleitern würde sich die Ladungsträger-Beweglichkeit mit fallender Temperatur einem Maximalwert stetig nähern. In der Praxis jedoch führen Verunreinigungen zu einem Wiederabfallen der Beweglichkeitskurve in der Nähe des absoluten Nullpunkts. Bei Siemens hat man nun durch Ionenimplantation – also durch „gesteuerte Verunreinigung“ den Beginn dieser Beweglichkeitsverminderung zu höheren Temperaturen hin verlagert und so erreicht, daß die Meßkurve zwischen 100 K und 2 K nahezu linear abfällt.

Die zur Untersuchung verwendeten MOS-FET's zeigen eine recht anspruchsvolle Geometrie mit Kanalabmessungen zwischen 40 und 400 μm und Eindringtiefen von 5...20 nm. Schon die ersten Labormuster lieferten wesentlich bessere Empfindlichkeit als die sonst üblichen Sensoren. Große meßtechnische Bedeutung hat auch die Tatsache, daß solche MOS-Sensoren ihre Umgebung um rund drei Zehnerpotenzen weniger aufheizen als herkömmliche Fühler-elemente. Das bedeutet: wesentlich exaktere Meßergebnisse.

Der störende Einfluß von Magnetfeldern läßt sich durch passende Orientierung verringern: Er ist am kleinsten, wenn das Feld parallel zur Transistoroberfläche ausgerichtet ist; für $B = 8\text{ T}$ ist

dann $\Delta T \leq 10\text{ mK}$. Auf Grund dieser günstigen Eigenschaften wird sich das neue MOS-Thermometer in der an vielen Stellen betriebenen Tiefsttemperaturtechnik bald einen wichtigen Platz erobern. –be–

Lasertechnik**Recycling von Elektronenstrahlensystemen**

Viele TV- und CRT-Bildröhren werden in den Endstadien des Herstellungsprozesses wegen Schäden oder Verschmutzung der Sichteinheit aussortiert. Wünschenswert ist es, das teure Elektronenstrahlensystem auszubauen und wieder zu verwenden. Vor diesem Ausbau muß jedoch die Röhre wieder auf atmosphärischen Druck gebracht werden. Dies wird durch Bohren eines Loches in den Röhrenkörper erreicht. Konventionelle Methoden können dazu führen, daß Glasteilchen in das elektronische System geraten. Unter Verwendung eines CO_2 -Lasers können außerordentlich kleine Löcher (typisch 0,2–0,5 mm) in die Röhre gebohrt werden. Der Laserstrahl ist gepulst und das Material verdampft. Glaspartikel treten nur vom „letzten“ Laserpuls in das Innere der Röhre, der den Durchbruch verursacht. Der Vorgang dauert wenige Sekunden. Typische Bedingungen sind Pulslängen von 40 Millisekunden und eine Wiederholfrequenz von 1 Puls/Sek. Der Wiederaufbau des atmosphärischen Drucks dauert, je nach Lochdurchmesser, 5 bis 35 Minuten.

fpr

Siemens**Zweitausend Erfindungen im Jahr**

Für Forschung und Entwicklung in der Bundesrepublik wurden während des vergangenen Jahres schätzungsweise 25 Milliarden Mark ausgegeben; zur Hälfte von Bund und Ländern und zur Hälfte von der Industrie. Mehr als zehn Prozent der von der Industrie bereitgestellten Forschungsbeträge stammen von Siemens. Im Geschäftsjahr 1973/74 gab das Unternehmen für Forschung und Entwicklung fast 1,5 Milliarden Mark aus.

Ein Indiz für den technischen Fortschritt ist unter anderem die Zahl der patentfähigen Erfindungen. Beim Patentamt in München gehen jährlich etwa 65 000 Patentanmeldungen ein, von denen 50 Prozent aus dem Inland stammen. Die anderen 50 Prozent gehen auf

Erfindungen zurück, die im Ausland konzipiert wurden. Den Hauptanteil daran haben zu je einem Viertel Elektrotechnik und Chemie. Mehr als 2000 Erfindungen hat allein Siemens im Berichtsjahr 1973/74 zum Patent angemeldet. Das bedeutet, daß fast jede vierte inländische Anmeldung auf dem Gebiet der Elektrotechnik von diesem Unternehmen kommt. Siemens ist damit der beste Kunde des Patentamts; jährlich sind vier Millionen Mark Gebühren an diese Bundesbehörde zu zahlen.

Ein Viertel der von Siemens angemeldeten Patente entfiel auf das Gebiet Nachrichtentechnik. Siemens besitzt im Inland rund 20 000 und im Ausland rund 45 000 Schutzrechte. Doch selbst ein großes Industrieunternehmen ist heute nicht mehr in der Lage, auf allen Spezialgebieten forschend tätig zu sein. Der Austausch von Ideen – auch mit Konkurrenten – ist notwendig, um durch Lizenzverträge das erforderliche Know-how zu erhalten. Dabei konnte durch die umfangreiche Weitergabe eigenen Wissens und eigener Entwicklungen ein Mehrfaches an Lizenzgebühren heringeholt werden als für die Nutzung fremder Schutzrechte bezahlt werden mußte. fpr

Verkehrsradar**Gesetzliche Eichpflicht**

Verkehrsradargeräte unterliegen der gesetzlichen Eichpflicht, wahrgenommen durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB). Sie prüft die Geräte im Labor und im praktischen Betrieb, insbesondere nach Einbau in die Meßfahrzeuge der Polizei. Dabei dürfen die Meßfehler im Geschwindigkeitsbereich 20...100 km/h $\pm 3\text{ km/h}$ und oberhalb 100 km/h $\pm 3\%$ des gemessenen Wertes nicht überschreiten. Diese Grenzen müssen sowohl Eigenfehler der Radargeräte als auch Unsicherheiten beim Einjustieren des Meßstrahls umfassen. Alljährlich nehmen die Eichbehörden der Bundesländer Nachprüfungen an den eingesetzten Radargeräten vor, um eventuelle Abweichungen von den Ergebnissen der Erstuntersuchung festzustellen. In modernen Verkehrsradargeräten verhindern besondere Auswertestufen Meßstörungen durch den Gegenverkehr, so daß ein automatischer Betrieb ohne Bedienungspersonal möglich ist. Die Registrierfotos geben deshalb auch dann richtige Meßwerte wieder, wenn mehrere Fahrzeuge abgebildet sind. Auch die Meßwertbildung bleibt frei von Fremdbeeinflussungen, z. B. durch Hochspannung, mobile Sender, vibrierende Karosserieteile oder Wettereinwirkung. at

Nachrichten aus Forschung und Entwicklung

Optische Datenübertragungsstrecken als Modul

Unter Verwendung von Glasfasern und üblichen Halbleiterelementen stellt AEG-Telefunken Bausteine für optoelektronische Datenübertragungsstrecken zusammen. Vorerst gibt es die Serie V 300 P für Entfernungen von 30...40 m und Bandbreiten von 100 kHz bis 200 MHz. Sender- und Empfängererelemente sind licht- und staubgeschützt in BNC-ähnliche Buchsen eingesetzt, die unmittelbar auf Stecker der Lichtleitkabel passen. In Entwicklung befindet sich die Serie V 350 P mit Strecken größerer Übertragungslänge und noch weiter angehobener Grenzfrequenz. at

1-kW-Verstärker für 12 GHz

Zum Einsatz in Satelliten-Bodenstationen entwickelte AEG-Telefunken einen 1-kW-Sendeverstärker für den Frequenzbereich 11,7...12,5 GHz. Er enthält je eine Wanderfeldröhre mit 60 W und 1 kW Ausgangsleistung; die Gesamtverstärkung erreicht 55 dB. Weitere Daten: 800 MHz Übertragungs- und mehr als 1,1 GHz Durchstimmbandbreite. at

Neuer Standort

In dem an das S-Bahn-Netz angeschlossenen und spätestens auch ab 1980 mit U-Bahn erreichbaren Münchner Stadtteil Neuperlach baut Siemens Gebäude für zunächst 2500 Mitarbeiter aus der Zentralen Forschung und den Verwaltungsabteilungen. Dieser erste, bis Herbst 1977 fertigzustellende Bauabschnitt erfordert Investitionen von rund 150 Mio. DM. Er gestattet es, fast ein Drittel der 150 Mietobjekte im Raum München aufzugeben. at

Nah-Richtfunk im 60-GHz-Bereich

Für Verwendung in schwierigem, Kabelverlegungen ausschließendem Gelände entwickelte Philips Elektro Spe-

zial mobile 60-GHz-Richtfunkgeräte, deren Reichweite, bedingt durch hohe atmosphärische Dämpfung, nur einige Kilometer beträgt. An die kleinen und handlichen Geräte ist der Antennenspiegel angebaut, doch lassen sich HF-Teil und Antenne für eine Mastmontage auch abtrennen. Die 60-GHz-Verbindung (Link) kann Sprache und digitale Informationen bis zum Fernsehbild im Duplexbetrieb übertragen.

Leit-Bodenstation für Europanetz

In Fucino (Mittelitalien) entsteht die Leit-Bodenstation für ein künftiges europäisches Nachrichtensatelliten-System. Den Bauauftrag im Gesamtwert von 21 Mio. DM erhielt AEG-Telefunken; Firmen aus fünf Ländern Europas sind beteiligt. Die mit je einer 17-m- und 3-m-Parabolantenne ausgerüstete Erdfunkstelle soll Ende 1976 betriebsfähig sein. Zunächst stehen Übertragungsversuche und Ausbreitungsmessungen mit dem „Orbital Test Satellite“ (OTS), einem Vorläufer des „European Communications Satellite“ (ECS), auf dem Programm. Insbesondere wird die doppelte Ausnutzung von Frequenzbändern durch orthogonale — also im rechten Winkel zueinander stehende — Polarisation geprüft.

Den Frequenzbereich 14/11 GHz untersucht bereits das Fernmeldetechnische Zentralamt (FTZ) der Deutschen Bundespost technisch-wissenschaftlich seit 1973 in der von AEG gebauten Bodenstation in Leeheim. at

Glasfaser mit Dämpfung am Grenzwert

Nahe dem theoretischen Minimum von 1,2 dB/km bei 1,06 μm Wellenlänge liegt der Dämpfungswert neuartiger Glasfasern. In den Forschungslaboratorien von Siemens wurden Quarzrohre innen mit synthetischem Quarz und dann mit Zweikomponentenglas beschichtet. Nach dem Kollabieren der Rohre bei hohen Temperaturen erhielt man Rohlinge zum Ziehen von Glasfasern auf 140 μm Dicke, wobei der Kern 50 μm und der Mantel aus synthetischem Quarz etwa 7 μm dick ist. Die bis zu 1 km langen Fasern bedämpfen 0,85- μm -Licht (GaAs-Laser) mit 2,32 dB/km und 1,03- μm -Licht (YAG-Laser) mit 1,35 dB/km; Toleranz jeweils $\pm 0,04$ dB. Mit 0,22 ist die numerische Apertur angegeben, also das Maß für den Winkel, unter dem Strahlung in der Faser noch geführt wird bzw. in die Faser eingekoppelt werden kann. at

Meldungen aus dem Bauteile-Vertrieb

RCA

Verbesserungen und Preissenkung bei COS/MOS — IC's

Preissenkungen für COS/MOS-Bausteine hat RCA angekündigt, die im Durchschnitt 32%, bei einigen Bausteinen jedoch bis zu 72% betragen. Zu den weiteren Zielen der Aktion gehören: verbesserte Kennwerte und garantierte Eigenschaften bei Standardtypen der Serie CD4000A; verbesserte Eigenschaften bei Standardtypen der Serie CD4000B, einschließlich einer Erhöhung der maximal zulässigen Spannung von 18 auf 20 V; Erweiterung der Serien „A“ und „B“, um die Standardfunktionen in beiden Serien anbieten zu können; Fortsetzung der 15 V - „A“-Serie angesichts von Anzeichen, daß Konkurrenten beabsichtigen, ihre Äquivalenztypen zur „A“-Serie durch 18-V-„B“-Typen zu ersetzen und Aufstellung eines Programmes, nach dem Anwendern mit erhöhten Anforderungen ausgesuchte und geprüfte Standardbausteine in Plastik- und Keramikgehäusen lagermäßig angeboten werden können. rpf

Druckschriften für das Labor

„Integrierte Schaltungen“

Im Telefunken-Handbuch „Integrierte Schaltungen 1975“ sind die von diesem Hersteller für Konsum- und Industrie-Elektronik lieferbaren IC's mit ihren signifikanten Daten aufgeführt.

Tastatur-Codierer

Eine Druckschrift der Firma Electronic Arrays beschreibt die Einsatzmöglichkeiten der neuen Tastatur-Codierer der Serie EA 2000. Diese in P-Kanal-Mos-Technik aufgebauten IC's gestatten die Codierung von 99 Tasten mit 4 Betriebsarten und 10 Bit pro Tastendruck. HPS

Was Sie bisher über In-Line-Farbbildröhren
auch gehört haben

**VALVO bringt
die fortschrittliche
Farbbildröhre:
VALVO Eurocolor
20AX.**

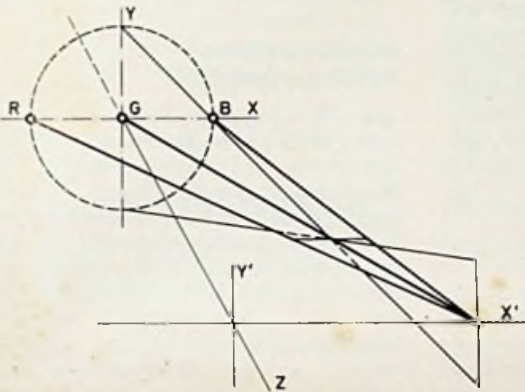
**Das sind die Tatsachen:
Bereits in mehr als einer halben Million Farbfernsehgeräten
ist der Fortschritt sichtbar:**

20 AX-Selbstkonvergenz

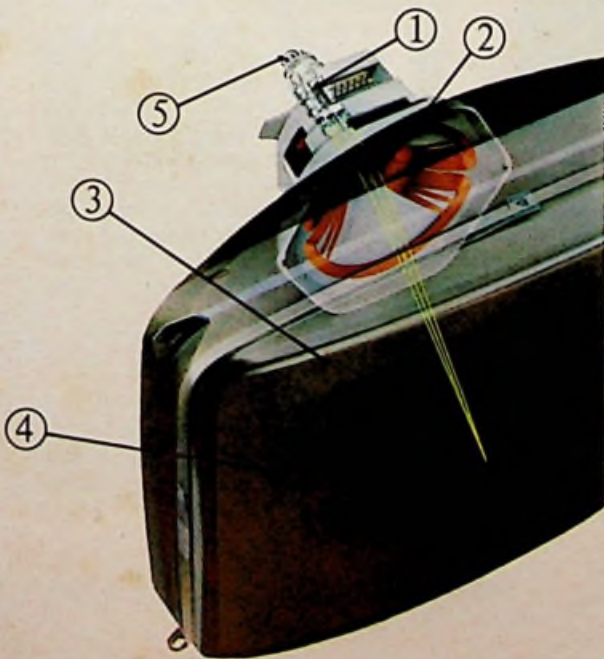
20 AX-Selbstkonvergenz als Prinzip

Die Grundlage der 20 AX-Selbstkonvergenz ist ein elektronenoptisches Prinzip mit den Kennzeichen:

- ① In-Line-Technik: Drei Elektronenstrahlensysteme in einer Ebene.
- ② Definiert astigmatische Sattelspulen in Strangwickeltechnik.
- ③ Temperaturkompensierte Langlochmaske.
- ④ Farbbildschirm mit senkrechten Leuchtstoffstreifen.
- ⑤ Kürzere Farbbildröhre.



Die 2fach astigmatischen Sattelspulen bringen zusammen mit der In-Line-Technik Selbstkonvergenz: Die drei Strahlen für rot, grün und blau treffen überall auf dem Bildschirm in einem Punkt zusammen.



20 AX-Selbstkonvergenz in der Großserie durch Präzision

Höchste Präzision bei der Fertigung von Farbbildröhren und Ablenkeinheiten ist unerlässliche Voraussetzung für volle Selbstkonvergenz. VALVO beherrscht diese Präzision aufgrund einer in Jahrzehnten gewonnenen Fertigungserfahrung.

20 AX-Selbstkonvergenz bedeutet:

1. Ein schon vom Prinzip her **farbränderfreies** Bild.
2. Ein **farbreines** Bild und weiß bleibt weiß.
3. Ein **zuverlässiges** Bild hoher Qualität.
4. Ein **servicefreundliches** Gerät. Keine Konvergenznachstellung erforderlich.

Dazu die bekannten VALVO Eurocolor-Qualitätsmerkmale:

farbintensiv: durch kostbaren Europium-Leuchtstoff

moiréfrei: durch Euromaske

sofort Bild: durch Schnellheizkatode

hell: durch hohe Leuchtstoff-Wirkungsgrade

scharf: durch präzise Elektronenoptik

kontrastreich: durch streuungsarmen Grauglasschirm

VALVO Eurocolor ist das Garantiezeichen für Farbbildröhren, die auf die europäischen Fernsehnormen optimal abgestimmt sind, und die im Qualitätsniveau eine Spitzenstellung einnehmen. Darum:

VALVO Eurocolor 20AX
Der große Erfolg



Neue Bauelemente

Multifunktions-Wandler

Nach der Grundformel $E_n = U_y (U_z / U_x)^m$ verknüpft der Wandler 4302 von Burr-Brown die Eingangsspannungen U_x , U_y und U_z zum Wert E_n . Der Exponent m ist extern mit Widerständen programmierbar zwischen 0,2 und 5,0. Durch unterschiedliche Benutzung dieser Wandlungsformel kann man Multiplizieren (Genauigkeit $\pm 0,25\%$), Dividieren ($\pm 0,25\%$), Quadrieren ($\pm 0,03\%$), Quadratwurzelziehen ($\pm 0,07\%$) sowie Quotienten beliebig Potenzieren. Mit einigen aktiven und passiven Bauelementen ist es möglich, Effektivwerte, Vektorsummen, Sinus- ($\pm 0,5\%$), Cosinus- ($\pm 0,8\%$) und Arcustangenswerte ($\pm 0,6\%$) zu berechnen. Das Ausgangssignal liegt im Bereich $\pm 10V$ (bis 5 mA) bei $\pm 15 V$ Speise-Gleichspannung. at

Integrierter Taktgenerator für Digitaldaten

Asynchrone Datenübertragung erfordert Grundtakte, die man meist von einem Quarzoszillator durch Frequenzteilung mit Hilfe mehrstufiger Zähler und eines Multiplexers zur Frequenzwahl ableitet. Je zwei dieser Funktionseinheiten faßte SMC Microsystem in dem IC COM 5016 zusammen, der insgesamt etwa 15 MSI-Schaltkreise ersetzt. Er kann unabhängig voneinander Empfangs- und Sendetakte gleichzeitig erzeugen, so daß Vollduplex-Betrieb mit einem einzigen Schaltkreis möglich ist. Bei Anlegen eines 5068,8-kHz-Quarzes liefert er 16 Taktraten zwischen 50 und 19 200 Bit/s, auszuwählen durch externe 4-Bit-Adressen. Da der Schaltkreis über einen maskenprogrammierbaren Festwertspeicher verfügt, lassen sich aber auch andere Teilverhältnisse bestimmen bzw. ein Quarz mit anderer Frequenz anschalten. Wesentlich ist die Kompatibilität mit asynchronen und synchronen digitalen Receiver-Transmittern (Empfänger-Sendem) sowie mit TTL- und MOS-Schaltungen. Der Taktgenerator in N-Kanal-MOS-Technologie, im 18poligen DIL-Gehäuse, benötigt als Speisung $+5 V 28 mA$ und $+12 V 10 mA$.

MSI = Medium Scale Integration; miteldichte Integration
DIL = Dual-In-Line at

Hybridschaltungen

Die Infratron Hybridschaltungen der Serie IC 300 mit Schaltung nach Kundenspezifikation besteht aus einem Keramik-Substrat, auf das Dickfilm-Widerstände im Wertbereich zwischen 2Ω und $1 T\Omega (10^{12} \Omega)$ gedruckt werden. Dabei sind Toleranzen von $0,05\%$, ein Temperatur-Gleichlauf von $2 \times 10^{-4}/^\circ C$ und eine Stabilität, bezogen auf 1000 h, von $0,05\%$ zu erzielen. In das Netzwerk lassen sich Kondensatoren, Dioden, Transistoren und IC's in Chipform einfügen. Sie werden gefertigt in DIL-, SIL-, TO-3-, TO-8- oder Flat-Pack-Gehäuse. at

Datensender-IC

Ergänzend zu dem Parallel/Serien-Wandler MC 2257 und dem Datenempfänger MC 2259 brachte Motorola den Datensender MC 2260 L heraus. Als Geschwindigkeit der Datenübertragung kommen bis 200 kbit/s bei Betrieb auf Taktfrequenz, bis 40 kbit/s bei Teilung durch 16 und bis 10 kbit/s bei Teilung durch 64 in Betracht. Alle Ein- und Ausgänge der Bausteine sind TTL-kompatibel. at

Vergossene Mini-Netzmodule

Nur 89 mm \times 64 mm \times 32 mm groß sind die Netzmodule Minicap von Ben-tron. Sie haben einen eingegossenen



Durch kompakte Abmessungen zeichnet sich das Minipac-Netzmodul aus

Netztransformator mit gesonderten Wicklungen für 110 und 220 V, so daß sie pin-kompatibel mit Moduln aus den USA sein können. Bisher gibt es fünf Bausteine mit erdfreien Ausgängen für 5, 12, 15, 24 und 28 V sowie Strömen von 1 A (5 V) bis 250 mA (28 V), ferner zwei Dual-Bausteine mit symmetrischen erdfreien Ausgängen für $\pm 12 V$ und $\pm 15 V$ sowie $\pm 250 mA$. Eine automatisch rücklaufende Strombegrenzung (Foldback) macht die Moduln dauerkurzschlußfest. Ihre Regelgenauigkeit beträgt $0,02\%$ bei Netzschwankungen um $\pm 10\%$ bzw. $0,05\%$ bei Lastschwankungen von 0...100%. Das Ausregeln eines Lastwechsels zwischen 25 und 100% auf $0,1\%$ nimmt höchstens 50 μs Zeit in Anspruch. Weitere Daten: Restwelligkeit und Brumm $\leq 1 mV_{eff}$, Stabilität über 8 h nach 3 min Einlaufzeit $0,05\%$, zulässiger Bereich für Betriebstemperaturen -25 bis $+70^\circ C$. at

Hochbelastbare HiFi-Lautsprecher

Um HiFi-Lautsprecherboxen mit kleinem Volumen herstellen zu können, entwickelte das Akustiklabor der ITT Bauelemente Gruppe Europa in Straubing spezielle Schwingspulen-träger und hochtemperaturfeste Klebstoffe. Sie gewährleisten einwandfreies Arbeiten der Schwingspule und damit verzerrungsfreie Tonwiedergabe bei geringem Klirrfaktor selbst dann, wenn die Temperatur an der Schwingspule über $200^\circ C$ und am Magneten über $150^\circ C$ ansteigt. Insgesamt ist die Belastbarkeit etwa verdoppelt. at

Miniatur-Tasten

Es handelt sich um einen leichtgängigen Miniatur-Tastenschalter für professionelle Geräte. Die Shadow GmbH stellt mit dieser Serie F0 eine Taste nach dem Baukastenprinzip vor, nach dem sich speziell auf den Anwendungsfall abgestimmte Tastenreihen erstellen lassen. Eine Besonderheit ist die Auswechselmechanik: Sie ermöglicht einen problemlosen Schieberaustausch. Prägnant ist die erwähnte Leichtgängigkeit, die nur noch die Hälfte der Kraft beim Drücken gegenüber herkömmlichen Tastenreihen erfordert. E. H.

Trimmerkondensatoren

Die Trimmerkondensatoren mit einem Kunststoff-Dielektrikum, Baureihe 808, wurden von Valvo durch weitere Kapa-

zitätswerte und Bauformen ergänzt. Für die Baugröße mit 7,5 mm Sockel werden Kapazitätswerte von 6 pF bis 30 pF erreicht. Endkapazitäten von 130 pF werden mit 13,5 mm Sockel erzielt. Sämtliche Bauformen werden künftig mit vollumpreßtem Statoranschluß geliefert und können beidseitig abgeglichen werden. Anwendungsbereich sind Rundfunkgeräte, Tonbandgeräte, Fernsehgeräte (Farbträgeraufbereitung/FB-Sender), Uhren und Nachrichtengeräte. E. H.

7-Segment-Anzeigen

Von EEP Corp. werden 7-Segment-Anzeigen mit 15 mm Ziffernhöhe in den Farben Rot, Grün und Gelb angeboten. Es handelt sich um GAP-Led's mit großer Helligkeit: bei 20 mA Betriebsstrom betragen die Werte für Rot 1300 mcd, für Grün 2000 mcd und 700 mcd für Gelb. Diese Anzeigenelemente werden als Serie EP 62 mit gemeinsamer Anode und als Serie EP 64 mit gemeinsamer Katode geliefert. E. H.

einen Schutzschirm und/oder eine Funkenlösch-Diode. Die umpreßten Relais entsprechen äußerlich den DIL-Gehäusen. at

Leistungs-Transistoren

Die Entwicklungsarbeiten auf dem Sektor Leistungstransistoren führten zu einer Erweiterung des bisherigen Typenangebots von National. NPN- und PNP-Transistoren im TO-220-Gehäuse mit bis zu 60 W Verlustleistung, 7 A Dauerstrom und 100 V Durchbruchspannung werden angeboten. E. H.

Miniatur-Umschalter

Eine Gesamtlänge von 35 mm bei 12,7 x 35 mm Abmessungen hat der Miniatur-Umschalter DPDT-AV 2 von C & K-Components. Die aus Messing mit 50 µm Au und 200 µm Ni gefertigten Kontakte halten bei 1 kV Durchschlagspannung 40 000 (100 000) Schaltspiele aus. Der Isolationswiderstand beträgt mehr als 100 MOhm. HPS

PZ-Relais

Die professionellen PZ-Relais von ITT zeichnen sich durch minimale Ansprecherrregung, hohe Schaltsicherheit, Temperaturbeständigkeit und mechanische Unempfindlichkeit aus. Sie haben sich u. a. bei den Revox-TB-Geräten und Studioanlagen der Firma Studer bewährt. HPS

Buchsen für Sonderanwendungen

Von den neuen Buchsen der N-Serie von Kings Electronics Co. (Alfred Neye — Enatechnik) sind besonders eine druckdichte Durchführungsbuchse, die Einlötbuchsen mit normalem und verlängertem Innenleiter, die gasdichte Einschraubbuchse und die neue Stripline-Flansch-Einbaubuchse erwähnenswert. HPS

Kodlerschalter-Programm

Das neue Programm von C & K-Components umfaßt Ausführungen für die

Codes Dezimal, BCD, Oktal, BCD-Komplement und Oktal-Komplement (BCD und BCD-Komplement sowie Oktal und Oktal-Komplement auch in einem Schalter). Standardfarben sind mattschwarz und grau; Einstellräder sind auch in Rot, Gelb und Blau lieferbar. HPS

Dynamische 4K-Schreib/Lese-Speicher in N-Kanal-MOS-Technik

Die drei Typen TMS 4030/50/60 von Texas Instruments weisen Zugriffszeiten von nur 300 ns (Sonderausführungen 250 oder 200 ns), eine Ruheverlustleistung von nur 0,2 (0,1) mW und hohe Zuverlässigkeit (0,09%/1000 h/4096 Bit) auf. Bis auf den Takt sind alle Ein- und Ausgänge TTL-kompatibel. HPS

Zweikreis-Wechsler-Relais für Printplatten

Zwei im Wechsel geschaltete, getrennte Kontakte (240 V, 50 Hz, 6 A, 2x10⁴ Schaltspiele) hat das nur 35,6x16,5x10,8 mm große Printplatten-Relais 1005 (0,1"-Raster) von Hi-G. Die Spulenspannung ist zwischen und 48 V wählbar, die Prüfspannung beträgt 1500 V zwischen den geöffneten Kontakten. HPS

Koaxiale Kreuzschalter

Niedrige Pegel bei Frequenzen bis zu 300 MHz und Leistungen bis zu 3 W CW verarbeiten die Kreuzschalter der Serie RC 1200 von ITT-Cannon. Die Einfügungsdämpfung ist ≤ 0,1 dB, die Isolation bei 300 MHz ≥ 70 dB. Die Schalter sind für elektrische Betätigung in 50- und 75-Ohm-Systemen ausgelegt. HPS

Mehrstellige LED-Anzeigen

Hohe Leuchtkraft und geringen Stromverbrauch zeigen die rotleuchtenden, 3 1/2 ... 12stelligen LED-Anzeigen von Bowmar bei Zeichenhöhen zwischen 1,9 mm und 6,85 mm. Schnelle visuelle Erfassung einer Größe gestatten die 30-, 50-, 60- und 100stelligen linearen Leuchtpunktanzeigen „Bargraph“. HPS

Kurz-Informationen über neue Bauelemente

DIL-Reedrelais

Für Bestückungsautomaten sind die Reedrelais der Typenreihen 880 und 881 von Elfein geeignet. Sie haben Anschlüsse in IC-Bauweise und einen Schließer (10 W), zwei Schließer (je 3 W) oder einen Wechsler (3 W), bei Bedarf

Die Ideale



Eine Stereo-Anlage mit Boxen für nur 199,50

sachlich überzeugend in klarer Frontgestaltung, 10 Watt, MW und UKW, m. Schieberegler, Stereo-Umschaltg. u. -Anzeige, Kopfhöreranschluß. Eine phantastische Anlage für junge Leute!
Obige Anlage, kpl., m. BSR-Stereo-Plattenwechslerchassis C 141 nur 279,-
Vers. p. NN ab Hirschau, Preise inkl. MWSt.

CONRAD ELECTRONIC
8452 Hirschau, Fach FT 51, Tel. 1221

MÜNCHEN, Stadt der Meisterschulen
Meisterschule für Elektroinstallateure und
Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker

Nächste Lehrgänge: 16. 9. 1976 bis Juli 1977.
Anmeldungen werden schon jetzt angenommen.
Tagesschule von Montag mit Freitag.
Ausbildungsziel: Vorbereitung auf alle Teile der Meisterprüfung.
Semestergebühr 460,- DM (2 Semester).
Das Arbeitsamt gewährt Beihilfe nach dem Arbeitsförderungsgesetz.
Wohnungspauschale für Auswärtige. Genaue Auskunft erteilt Ihr Arbeitsamt.
Unterkunftsmöglichkeit in Wohnheimen oder Privatquartieren (Vermittlung durch die Schule).
Moderne technische Ausstattung und beste Lehrkräfte!
Nähere Auskunft und Anmeldung bei der
Meisterschule für Elektroinstallateure oder bei der **Meisterschule für Radio- und Fernsehtechniker**, 8 München 80, Friedenstr 26, Telefon (089) 40 18 61.
Fordern Sie einen kostenlosen Prospekt und Anmeldeformulare!

Fragen Sie Ihren Fachhändler nach **TONACORD-Tonnadeln!**

Schwierigkeiten
mit japanischen, amerikanischen, englischen Tonnadeln?
mit Plattenspieler-systemen?

Auch die Sondertypen liefern wir preisgünstig neben dem gängigen Programm!
Schreiben Sie mit oder ohne Muster an:
TONACORD
233 Eckernförde - Postfach 1444
Tel. 04351/411 22

**Neue
Meßgeräte**

Spektrum-Analysator

Neu ist der 350-MHz-Spektrumanalysator von Hewlett Packard, der für Produktionstests, Wartung und Service geeignet ist. Die absolute Genauigkeit



Der Spektrum-Analysator ist geeignet für Wartung, Service und Produktionsüberwachung

für Amplituden-Messungen ist $\pm 2,25$ dB; Frequenzmessungen sind auf ± 3 MHz genau. Der dynamische Anzeigenbereich liegt über 70 dB. Geliefert wird dieses Gerät als Einschub für die Grundgeräte der Serie HP 180. E. H.

Digital-Multimeter mit Temperaturmeßbereich

Das Digital-Multimeter PM 2513 von Philips ist zusätzlich mit einem Temperaturmeßbereich ausgerüstet, wodurch sehr schnell sporadische Fehler, die z. B. in elektronischen Schaltungen durch überhitzte Bauelemente auftreten, erfaßt werden können. Das für Batterie- und Netzbetrieb ausgelegte Gerät verfügt über 26 Meßbereiche für U, I, R und Temperatur sowie eine automatische Nullpunkt-korrektur. abc

Zweistrahl-Oszilloskop

Für den Oscillar M 07911 von Siemens wurden verschiedene Einschübe technisch verbessert. Neu ist ein Einkanalverstärker mit Verzögerungsleitung und 20 MHz Bandbreite. Die Ablenkempfindlichkeit des bisherigen Einkanal-Einschubs wurde von 50 mV/cm auf 5 mV/cm erhöht. Auch beim Zweikanal-Einschub wurde diese Erhöhung vorgenommen. Zusätzlich hinzugekommen sind die Betriebsarten Summen- und Differenzbildung. Der neue Differenzverstärker ist in gleichspannungsgekoppelter Ausführung lieferbar. Die Bandbreite wurde von 500 kHz auf 2,5 MHz erweitert, zu-

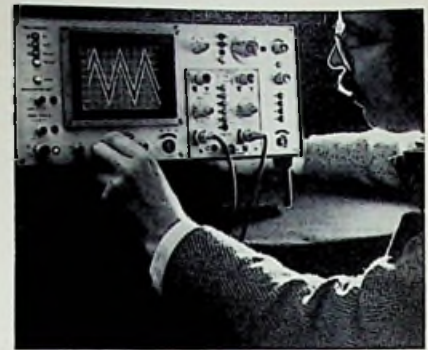


Der M 07911 ist vor allem in der Digital-Elektronik verwendbar

sätzlich wurde eine vierstufige Rauschunterdrückung eingebaut. Das Zweistrahl-Oszilloskop hat zusammen mit den Einschüben eine Bandbreite von 0 bis 25 MHz. E. H.

Speicher-Oszilloskop

Bei dem Oscillar MO 7114 von Siemens handelt es sich um ein Oszilloskop, das wahlweise als Normal- und Speicher-Gerät eingesetzt werden kann. Es verfügt über eine Schirmspeicherröhre, die nach dem Prinzip der bistabilen Signalspeicherung arbeitet. Die Schreibgeschwindigkeit läßt sich kontinuierlich an den zu speichernden Vorgang anpassen. Im Speicherbetrieb sind Schreibgeschwindigkeiten bis $= 200$ cm/ms erreichbar. Besonders geeignet ist das Oszilloskop zum Darstellen und Speichern einmaliger, langsam wiederholt oder sporadisch auftretender Vorgänge. Das in Einschubtechnik



Als Normal- oder Speicher-Oszilloskop verwendbar: Siemens Oscillar MO 7114

mit steckbaren Leiterplatten aufgebaute Gerät ist weitgehend wartungsfrei und kommt ohne Abgleichelemente aus. Mit dem 4-Kanal-Einschub können im speicherbereiten Zustand bis zu vier Meßstellen überwacht werden. Das Speichern wird bei einer Anomalie durch ein Triggersignal ausgelöst.

E. H.

Digital-Multimeter

Der Bedienungskomfort des neuen Digital-Multimeters PM 2522 von Philips — Drucktastenwahl für alle Meßfunktionen und helle 7-Segment-Led-Anzeige — erleichtert erheblich die Arbeit mit diesem Gerät. Die Auflösungsleistung liegt bei 100 μ V, 100 nA und 100 m Ω , die Polaritätsanzeige erfolgt automatisch. Der robuste Aufbau des Geräts und eine Abdeckhaube für die Frontplatte machen das Multimeter für den mobilen Einsatz geeignet. abc

Zweikanal-Oszilloskop

Das 15-MHz-Triggeroszilloskop CS-1560 von Trio zeichnet sich vor allem durch Bedienungskomfort aus. Dem Anwender steht in dieser Preisklasse ein Gerät zur Verfügung, das außer dem normalen



Für den FS-Service mit Bild- und Zellschalter

Zweikanal-Betrieb auch echten X/Y-Betrieb ermöglicht; d. h. Kanal 1 arbeitet als Y- und Kanal 2 als X-Verstärker. Die Eingangsempfindlichkeit von 10 mV/cm gestattet den Einsatz des Gerätes in allen Bereichen der Elektronik. Das getriggerte Kippteil mit der Zeitbasis von 0,5 μ s/cm bis 0,5 s/cm in 19 geeichten Bereichen und zusätzlicher 5fach-Dehnung erlaubt selbst bei schnellen Vorgängen eine hohe Auflösung. abc

60-GHz-Link

Duplex-Übertragung von Sprache und digitalen Signalen sowie Fernsehübertragung über kurze Entfernungen ermöglicht ein von Elektro Spezial (Philips) entwickeltes 60-GHz-Link. Es kann ortsfest oder mobil überall dort zum Einsatz kommen, wo schwierige



Das 60-GHz-Link

Geländebedingungen eine Kabelverlegung besonders erschweren. Das Gerät wurde als handliche, mobile Version mit angebauten Antennenspiegel konzipiert; der HF-Teil läßt sich samt Antennen für eine Mastmontage vom Grundgerät absetzen. abc

Gleichstromintegratoren

In verschiedenen Bauformen und Größen hat Siemens elektronisch arbeitende Gleichstromintegratoren (Typenbezeichnung M 72132) entwickelt, die für die exakte Mengenerfassung in der Meß- und Prozeßtechnik geeignet sind. Die Geräte halten — bezogen auf den Nennwert — eine 1,5fache Überlast aus. Sie sind für Schalttafel- bzw. Pulteinbau oder als Flachbaugruppe lieferbar. Alle Gleichstromintegratoren haben einen Impulskontakt-Ausgang. Dadurch können zusätzliche elektromagnetische Zählwerke angeschlossen und die Meßwerte auch fernübertragen werden. Die von einem Impulzzähler gezählten



Mengen flüssiger oder gasförmiger Stoffe können erfaßt werden

Impulsfolgen werden dabei über einen Relaiskontakt zur Fernzählung weitergegeben. abc

Analog-Vielfach-Meßinstrumente

Bei den analog anzeigenden Vielfach-Meßinstrumenten der Serie 600 von Weston-Schlumberger handelt es sich um die zur Zeit kleinsten auf dem Markt befindlichen Präzisionsmeßgeräte (177 \times 127 \times 57 mm). Diodengeschützte Meßwerke, steckbare gedruckte Schaltungen sowie eine Meßgenauigkeit von 2% bei Gleichspannung und 3% bei



Fallgeprüft und robust: Serie 600

Wechselspannung machen die Geräte geeignet für Service und Labor. 20 Meßbereiche sind mit dem Bereichsschalter wählbar: Gleich- und Wechselspannungen von 0 bis 5000 V, Gleichströme von 0 bis 10 A und Widerstände von 0 bis 20 M Ω . abc

Kurz-Informationen über neue Meßgeräte

Ballantine

Der Autobalance AC/DC Transfer Standard 1600 A gestattet automatisch direkt abzulesende Effektivwert-Messungen von 0,25 bis 1000 V, sowohl DC als auch AC im Bereich von 5 Hz bis 30 (100) MHz. Bis zu 100 Messungen pro Stunde sind möglich, Genauigkeit und Stabilität eines Primärstandards werden garantiert. abc

Rohde & Schwarz

Der Hauptanwendungsbereich des Video-Signalentzerrers AVEF liegt in der Entzerrung von Restfehlern am Eingang von Fernsehsendern. Da das Gerät neben einem Durchschleif-Eingang fünf gegenseitig entkoppelte 75- Ω -Betriebsausgänge hat, ist es auch direkt als Leitungsverteiler verwendbar. abc

Burster

50 000 Digits mit einer Auflösung von bis zu 1 μ V bietet das Einbau-Digital-Voltmeter 386 in Verbindung mit dem Adapterverstärker 7871. Die steckbare 7-Segment-Sperry-Anzeige ist 14 mm hoch und aus einer Entfernung von 15 m über einen Blickwinkel von 130° ablesbar. abc

Druckschriften für den Service

Grundig. Für folgende Geräte sind Reparatur-Anleitungen erschienen: Super Color 2210, 2215, 2222, 2252, 6022 b, 8062 a, 8062 b, 7105, Radio-Recorder C 6200.

The Cooper Group. Im neuen Industriekatalog werden Werkzeuge und Zubehör für professionelle Verbraucher und Anwender vorgestellt.

Varta. Entsprechend dem Trockenbatterien-Sortiment sind für den Handel drei Verkaufskataloge entwickelt worden. Die Schrift „Alkalisches Programm“ ist anwendungsspezifisch gegliedert nach Foto und Film, Hörgeräte, Uhren und Universal-Batterien.

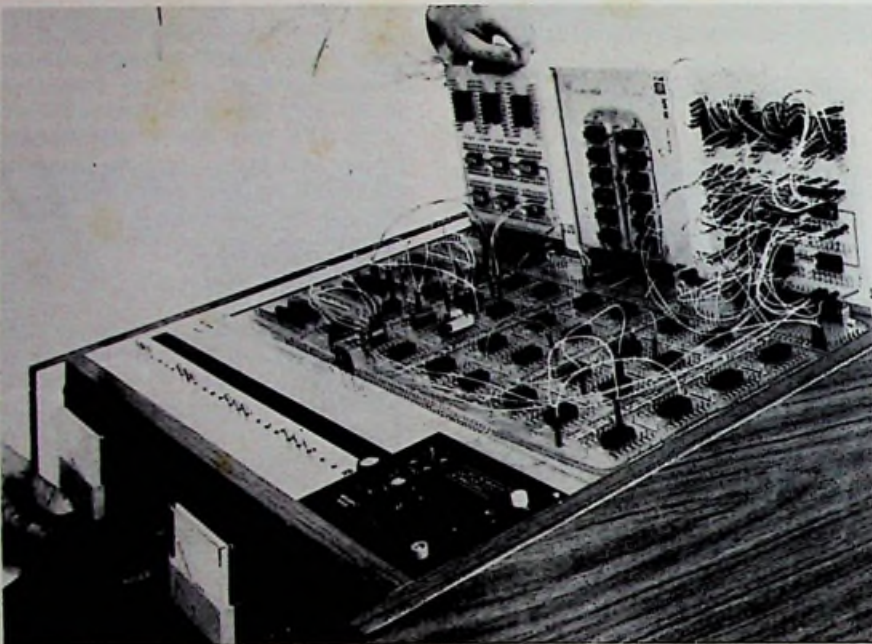
Brettschaltssystem

IC's auf Tafeln

Sowohl zu Lehr- als auch zu Versuchszwecken stellt man nach dem alten Prinzip der „Brettschaltungen“ auch moderne Bauelemente, insbesondere IC's zusammen. Mit solchen Versuchsbauten kann man den Funktionsablauf einer

rose möglich. Die Schaltbuchsentafeln sind auswechselbar, so daß mehrere Anwender ein Gerät nacheinander benutzen können. Auf den Tafeln werden IC's in DIL-Gehäusen angeordnet und mit Hilfe von Leitungen, die in vergoldeten Steckstiften enden, untereinander „verdrahtet“. Für Schaltkreise, die nicht in DIL-Gehäusen untergebracht sind, sowie für diskrete Bauelemente

Thermistoren entwickelt. Die Aushärtung erfolgt bei Raumtemperatur in kurzer Zeit. Er ist problemlos anwendbar, so der Hersteller, und ausreichend alterungsbeständig. E. H.



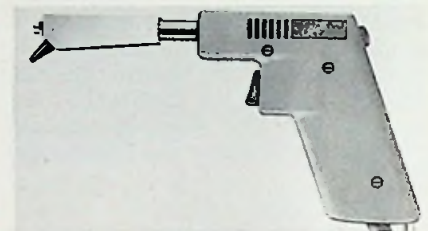
Versuchsaufbauten mit IC's werden mit dem Schaltbuchsensystem PB von Limrose erleichtert

Schaltung verfolgen, externe Einflüsse beobachten sowie Änderungen oder Ergänzungen leicht, schnell und ohne Lötarbeiten vornehmen. Das ist beim Schaltbuchsensystem PB 100 von Lim-

gibt es Adapter. Auf Wunsch werden die Tafeln mit eigenen, für lineare, TTL-, CMOS- und PMOS-Schaltkreise geeigneten Stromversorgungen ausgerüstet. at

Entlötpistole

Mit der handlichen Ersa-Druckluft-Entlötpistole ELP 60 sind elektronische Bauteile sauber und schnell auslötlbar. Auch große Zinnflächen auf gedruckten Schaltungen können sehr gut abgesaugt werden. Für dieses Gerät mit einer Leistung von 60 W wird ein Druckluftanschluß von maximal 3,5–6 bar benötigt.

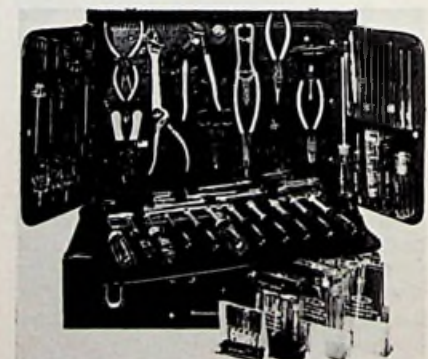


Anwendung: In Handwerk und Industrie

Durch eine Düse wird die Druckluft in Saugluft umgewandelt. Die Druckluft bläst das flüssige Zinn wieder aus, sobald man mit dem Daumen die Abluftöffnung verschließt. Umständliches Reinigen der Auffangkammer für das Lot ist daher nicht erforderlich. rpf

Servicekoffer

Cooper Group hat zwei praktische Werkzeugkoffer (TC-200/ST, TC-100/ST) der Schwesterfirma Xcelite im Verkaufsprogramm. Diese Koffer eignen sich besonders gut für den Service-Ingenieur oder Techniker. Jeder dieser Koffer ist mit einer Auswahl von Xcelite



Auch Unterlagen sind gut unterzubringen in den Koffern

Werkzeugen bestückt. Sie sind besonders für die leichte mechanische Fertigung in der Elektro- und Elektronikindustrie geeignet. rpf

Neue Hilfsmittel für die Werkstatt

Leitfähiger Kunststoff

„Kalt-Löten“ mit leitfähigen Kunststoffen löst Befestigungsprobleme bei gedruckten Schaltungen. Der Kunststoff Rutapox® VE 2792 von Bakelite-Kunststoffe ermöglicht Reparaturen, ohne daß Beschädigungsgefahr bei auf engstem Raum untergebrachten Bauteilen besteht. Der Klebstoff mit Silberfüllung (spezifischer Widerstand 0,1–1 Ohm/cm) wurde zum Befestigen von Anschlüssen an Halbleitern, zum Kontaktieren von gedruckten Schaltungen mit Dioden, Transistoren und



Der Klebstoff wird mit einer kleinen Schaufel aufgebracht

Schaltungsbeispiel

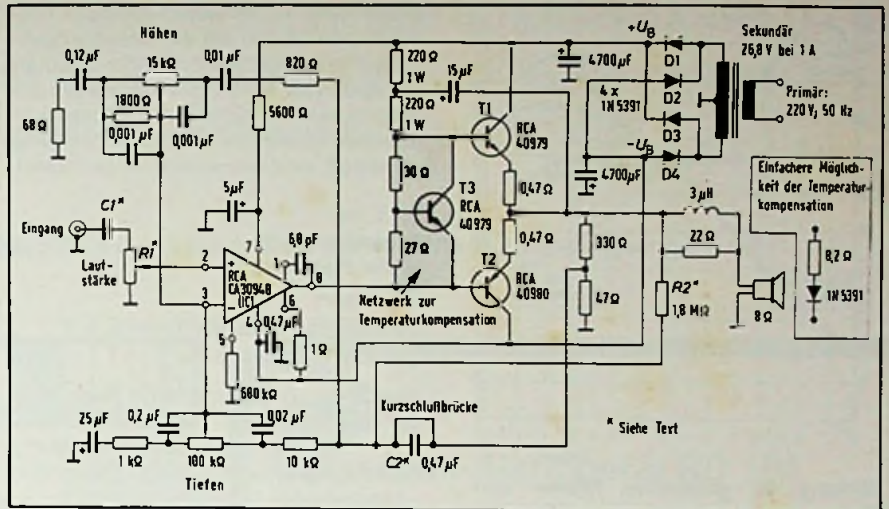
12-W-Verstärker mit geringem Aufwand an Bauteilen

Unter Verwendung des IC CA 3094 von RCA (im Prinzip ein Transkonduktanz-Operationsverstärker mit integrierter 100-mA-Ausgangsstufe) als Klasse-A-Treiber und einer Komplementär-Gegentakt-Endstufe läßt sich ein NF-Vollverstärker aufbauen, der, wie die Schaltung zeigt, nur relativ wenige Bauelemente erfordert.

Das Eingangssignal gelangt über den Lautstärkereglern R1 an den nicht invertierenden Eingang (Anschluß Z) des IC CA 3094. Dessen Stromversorgung wird über seine Anschlüsse 7 und 4 sichergestellt. Der Emitter des Ausgangstransistors im CA 3094 ist über 6 und einen 1-Ohm-Widerstand mit der negativen Betriebsspannung verbunden, während sein Kollektor über 8 die beiden komplementären Endstufen-Transistoren T1 und T2 ansteuert. Da das Netzteil symmetrisch aufgebaut ist, kann der 8-Ohm-Lautsprecher galvanisch an die Emitter der Endstufe angeschlossen werden, und der sonst erforderliche große Koppelkondensator entfällt.

Höhen- und Tiefenregler sind in eine den ganzen Verstärker umfassende Gegenkopplungsschleife einbezogen, die am Ausgangs-Spannungsteiler 330 Ohm/47 Ohm beginnt und zum invertierenden Eingang (Anschluß 3) des

Ausgangsleistung (Sinus)	12 W
Gesamtklirrfaktor bei 12 W	0,57%
bei 1 W	0,05%
Intermodulation (60 Hz/2 kHz, 4:1) bei 12 W	0,2%
Spannungsverstärkung	40 dB
Einingangsspannung für 12 W	100 mV _{rff}
Eingangswiderstand	250 kOhm
Fremdspannungsabstand bei 12 W	83 dB
Getrennte Höhen- und Tiefenregler	



Schaltung des 12-W-Vollverstärkers mit Komplementär-Gegentakt-Endstufe und dem CA 3094 als Vorverstärker und Klasse-A-Treiber.

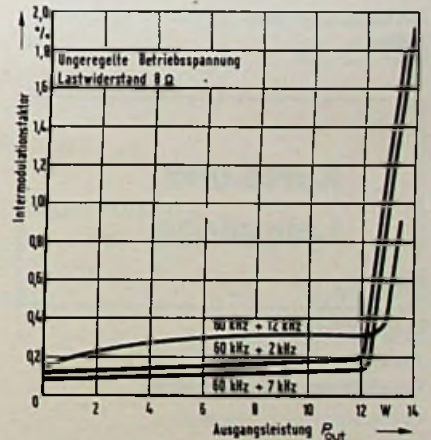
CA 3093 zurückführt. Gegenkopplung und Verstärker-Vorstrom (über den 680-kOhm-Widerstand am Anschluß 5) des CA 3094 sind so gewählt, daß sich insgesamt eine Spannungsverstärkung von 40 dB ergibt. Die Einbeziehung der Klangregler in die Gegenkopplungsschleife hat niedrige Werte für Klirrfaktor und Intermodulation sowie einen ausgezeichneten Fremdspannungsabstand zur Folge. Brumm- und Rauschspannung am Ausgang betragen im Mittel nur 0,7 mV — das bedeutet, bezogen auf Vollaussteuerung, einen Fremdspannungsabstand von 83 dB. Die Wirksamkeit der getrennten Höhen- und Tiefenregler ist im Diagramm veranschaulicht.

Die ausgezeichnete Brumm- und Gleichtakt-Unterdrückung des CA 3094 (90 dB beziehungsweise 100 dB) gestatten die Verwendung eines sehr einfachen Netzteils, das außer den beiden Ladekondensatoren für die positive und die negative Betriebsspannung (je 4700 μF) keine weiteren Siebmittel erfordert. Lediglich die Versorgungsspannung für den CA 3094 ist im Anschluß 7 mit einem 0,5-μF-Kondensator verblockt, der wilde Schwingungen mit Sicherheit verhindert.

Die Basis-Vorspannungen für die Endstufe werden durch eine etwas aufwendige Schaltung mit einem zusätzlichen

Transistor (T3) erzeugt. Bei Geräten mit nicht allzu stark schwankenden Betriebstemperaturen läßt sie sich durch die einfachere Schaltung, die rechts in der Schaltung skizziert ist, ersetzen.

Für normalen Verstärkerbetrieb wird in der Schaltung die Kapazität C2 (0,47 μF) überbrückt und R2 (1,8 MΩ) entfernt. Der Lautstärkereglern R1 wird dann mit 250 kΩ, der Eingangskondensator C1 mit 47 nF gewählt. Bei Ansteuerung des Eingangs durch einen



Abhängigkeit des Intermodulationsfaktors von der Ausgangsleistung.

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an
Hans Kaminzky
8 München-Solln · Spindlerstr.17

Electronic-Bauteile liefert sofort!

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

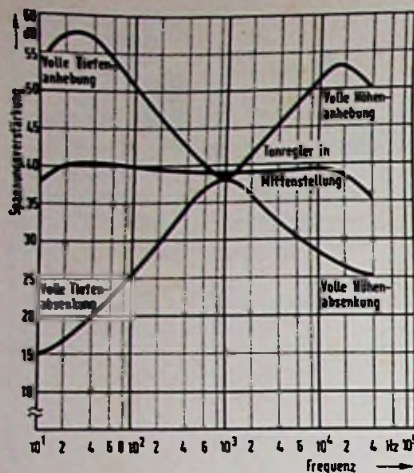
8941 Heimertingen, Hs. 199
Telefon (0 83 35) 491

Gratis

Amateurfunk-Handbuch

Funkamateure mit eigener Sendestation werden! Selbstbauanleitungen, Weltkarte, Original-QLS-Karten und Anfänger-Diplom kostenlos vom

ISF-Lehrinstitut 28 Bremen 34 Postf. AD 72



Wirkung der getrennten Höhen- und Tiefenregler auf den Frequenzgang der Verstärkung. Beide Regler in Mittenstellung liefern einen fast geradlinigen Frequenzgang von 20 Hz bis 20 kHz

keramischen Tonabnehmer kann man dem Verstärker aber auch gleich die dann erforderliche Entzerrung überlassen: In diesem Fall wird C1 mit 4,7 nF und R1 mit 2,5 MOhm gewählt, der Kurzschluß über C2 wird entfernt, und R2 bleibt in der Schaltung. Der Verstärker mit seinen guten Eigenschaften läßt sich wegen der wenigen benötigten Bauelemente recht klein aufbauen; er eignet sich für viele Zwecke, die eine mittlere Ausgangsleistung erfordern. (Nach RCA-Unterlagen) Si

Kurse und Lehrgänge

5. 1.-23. 1. 76: Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik

Ort: Lauterbach/Hessen
Veranstalter: Bildungszentrum für Elektrotechnik im ZVEH
Vorbereitungs-Lehrgang. Elektrotechnische Grundlagen der Elektronik.

21. 1.-23. 1. 76: Hochfrequenzmeßtechnik, Teil I

Ort: Esslingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Prof. (FHS) Dr.-Ing. A. Hock
Das Programm wendet sich vor allem an Ingenieure und Techniker, die in der In-

dustrie und in wissenschaftlichen Forschungsinstituten mit der Lösung hochfrequenztechnischer Probleme beschäftigt sind. Aber auch Praktiker werden angesprochen. Für Ausbilder dürfte der umfassende Überblick, die dieser Lehrgang vermittelt, eine wertvolle Hilfe darstellen.

26. 1. 76: Zuverlässigkeit in der Elektronik

Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e. V.
Leitung: E. Schaefer

Begriff der Zuverlässigkeit – Bedeutung der Zuverlässigkeit – Ausfallcharakteristik – Lebensdauerfunktionsmodelle – Zuverlässigkeitsanalyse von Schaltungen – Messung der Zuverlässigkeit.
Teilnahmegebühr: 110,- DM

26. 1.-20. 2. 76: Bauelemente der Elektronik

Ort: Lauterbach/Hessen
Veranstalter: Bildungszentrum für Elektrotechnik im ZVEH
Einführungslehrgang. Bauelemente der Elektronik

4. 2.-6. 2. 76: Einführung in die Elektronik, Teil I

Ort: Esslingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Obering. Dipl.-Gwl. H. Sarkowski

Der Kurs bringt eine systematische Einführung in die Elektronik einschließlich Transistortechnik und integrierte Schaltungen. Er ist ganz auf die Praxis ausgerichtet und vermeidet jede unnötige Theorie.

9. 2. 76: Aktuelles Patentrecht

Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik e. V.
Leitung: D. Gaul

Entwicklungstendenzen – Aus der Rechtsprechung – Gesetzgebung – Hinweise auf neueres Schrifttum – Patent- und Lizenzvertragsrecht – Arbeitnehmererfinderrecht – Wettbewerbs- und Verfahrensrecht.
Teilnahmegebühr: 150,- DM

11. 2.-13. 2. 76: Oszillografen-Meßtechnik

Ort: Esslingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Prof. Dr.-Ing. L. Weichert
In diesem Lehrgang werden die erweiter-

ten Grundlagen und der heutige Stand der Technik hochwertiger Meßoszilloskope mit Demonstrationen und praktischen Übungen behandelt.

18. 2.-20. 2. 76: Optoelektronik – Einführung in die Foelektronik und Infrarottechnik

Ort: Esslingen
Veranstalter: Technische Akademie Esslingen
Leitung: Prof. Dr.-Ing. E. Schaefer

Das Seminar beginnt bei den begrifflichen Grundlagen und endet bei optischen Geräten. Zahlreiche ausgelegte Bauelemente, funktionsfähige Schaltungen und die Vorführung von technischen Geräten sollen in Verbindung mit den Arbeitsunterlagen den dargebotenen Stoff veranschaulichen.

23. 2.-19. 3. 76: Grundschaltungen der Elektronik

Ort: Lauterbach/Hessen
Veranstalter: Bildungszentrum für Elektrotechnik
Aufbaulehrgang

21. 1. 76: Technik richtiger Reklamationsbearbeitung

Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik
Leitung: W. K. Lange

Grundbegriffe der Kundenbehandlung – Aufbau und Führung einer modernen Reklamationsstatistik – Konsequenzen aus Reklamationen für den eigenen Betrieb – Gewährleistungspflicht des Verkäufers – Rechtsmängelhaftung – Garantie und Rückgaberecht – Reklamationen auf ein Minimum reduzieren.

Teilnahmegebühr: 150,- DM

5. 2. und 6. 2. 76: Preisfindung und Preiskalkulation auf Grundlage der Deckungsbeitragsrechnung

Ort: Essen
Veranstalter: Haus der Technik
Leitung: P. Riebel

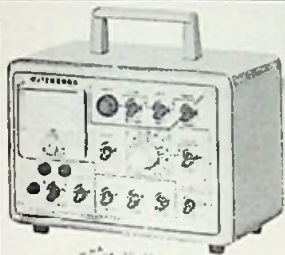
Faktoren der Preisbildung – Mängel der Preiskalkulation auf Grundlage der Vollkosten – Preiskalkulation als Wirtschaftlichkeitsvergleich – Preiskontrollrechnungen – Ermittlung von Preisuntergrenzen – Ermittlung von Preisobergrenzen – Gefahren einer improvisierten Ermittlung von »Grenzkosten« – Probleme einer Vorgabe von Soll-Deckungsbeiträgen – Preiskalkulation bei öffentlichen Aufträgen.

Teilnahmegebühr: 300,- DM



Unsere Geschäftsfreunde wünschen wir ein frohes Weihnachtsfest und ein glückliches neues Jahr. Wir verbinden hiermit unseren herzlichen Dank für die gute Zusammenarbeit und hoffen auf eine weitere angenehme Geschäftsverbindung.

Reinhard Hölzer, 692 Sinsheim 8, Lessingstraße 23

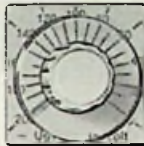


MÜTER BMR 5

hergestellt mit der längsten Erfahrung in der regeneriertechnik

Regenerierteil. Drei verschiedene Regenerierverfahren. Jede Bildröhre wird mit Erfolg auch öfter regeneriert (Zeit- u. Stromautomatik) Schüsse g1-k werden entfernt.

Maßstab. Emissionsprüfen, Emissionsmessen, Kennlinienaufnahme, Schlußmessen mit dem Instrument, Heizstrommessen extern. Stetig einstellbare Ugl-k 0 bis -200 V.



Preis des Gerätes mit allen Adaptern

Neu: **450,- DM**
Jetzt mit **+ 11% MwSt.**
Universalsteckfeld

Lief. durch den Großhandel oder direkt vom Hersteller

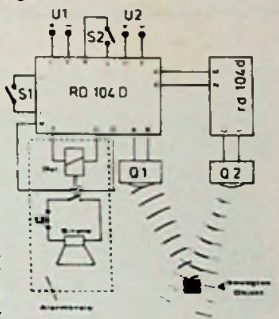


ULRICH MÜTER, Spezialhersteller f. Bildröhren-Meß-Regeneratoren
4353 Oer-Erkenschwick · Berliner Platz 11 · Telefon 02368/8860



Ultraschall-Alarmgerät RD 104

für die lückenlose Raumüberwachung nach dem Radarprinzip. Im Gegensatz zu konventionellen Alarmanlagen, die über Tür-, Fenster- oder Fußschalter ausgelöst werden, also nur die Absicherung einzelner Punkte ermöglichen, ist nach dem Radarprinzip die Überwachung eines ganzen Raumes möglich. Das heißt, daß jede Bewegung von Personen in dem überwachten Gebiet berührungslos registriert wird. Empfindlichkeit, Einschalt- und Alarmverzögerung sowie Alarmdauer lassen sich in weiten Grenzen einstellen, so daß eine optimale Anpassung an die jeweilige Aufgabenstellung gegeben ist. Ferner ist der Einsatz als Annäherungsschalter z. B. für die automatische Bedienung von Türen, Haustürklingeln, Beleuchtung und dergleichen möglich. Bei Stromausfall automatische Umschaltung auf Batterie oder Akku. Betriebsspannung: 12 V/20 mA, Aktionsradius ca. 5 m, 17 Transistoren, incl. Epoxy-Platinen, Potis, Schalter und aller elektronischen Bauteile.



Bausatz nur
78,60 DM

geprüfter Baustein nur
98,40 DM



Elektronischer Würfel Kubus I

IC bestückter Mini-Würfel in TTL-Technik, Anzeige durch 7 Leuchtdioden, 3 mm Ø, Stromversorgung 4,5 V

Bausatz mit Anleitung nur **12,50 DM**
gepr. Baustein nur **16,80 DM**



Elektronischer Würfel Kubus III

el. Würfel, wie oben, jedoch 5 mm Leuchtdiodenanzeige, Ausführung als Tischgerät im aparten Plexiglasgehäuse (poliert), Stromversorgung: 4,5 V Flachbatterie. Maße: 90x90x55 mm.



kompl. Bausatz nur **29,40 DM**
Kubus III, betriebsbereit nur **38,50 DM**

Alle Preise incl. 11% MWST., Lieferung per Nachnahme ab Lager Aachen

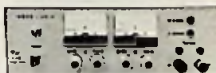
h. j. wilke
elektronik

51 aachen - postfach 1727
tel. (02 41) 6 72 42

HTV electronic



ab **199,- DM**



HTV electronic

875 Aschaffenburg
Glatbacher Straße 12

Labornetzgerät

spannungs- u. stromgeregelt mit professionellen Eigenschaften als Bausatz oder Fertiggerät

- Universell einsetzbares Regelnetzgerät für Industrie, Schulen und Hobby.
- Kurzschlußfest, mit automatischer Stromrücknahme bei thermischer Überlastung.
- Rückstromsicher, d. h. problemlose Parallel- und Reihenschaltung sowie Batterie-ladung.
- Direkter Übergang von Spannungs- auf Stromregelung.
- Anzeige der Betriebsart durch grün-rot LED.
- Spannung und Strom von 0-max. Wert schnell und genau einstellbar mittels Grob- und Feinregler.
- Externe Führerleitung zur optimalen Spannungsregelung.
- Günstiges Preis-Leistungsverhältnis, Sonderabatte für Schulen, Institute, Industrie und Handel.
- Typenabstufung: 0-30 V/0-2 A, 0-60/0-2 A, 2x30 V/0-2 A, 0-30 V/0-10 A.

Ausführliche Unterlagen auch über unser weiteres Lieferprogramm senden wir Ihnen gerne zu.

Einmalig

Systemerneuerte Farbbildröhren mit 24 Monaten Garantie bei frachtfreier Lieferung.

A 49-11 x, A 490 AEB 22, 490 MB 22, 490 YB 22, 510 CKB 22	DM 310.80	A 63-11 x, A 63-16 x, A 63-17 x, A 63-120 x A 63-200 x, RE 25 UP 22, 25 AP 22 A	DM 355.20
A 55-14 x, A 55-15 x, A 55-16 x, A 55-19 x, RE 22 LP 22, WX 30827, 22 KP 22	DM 321.90	A 65-120 x, A 66-120 x, A 66-140 x	DM 388.50
A 56-11 x, A 56-120 x, A 56-140 x	DM 321.90	A 67-100 x, A 67-120 x, A 67-150 x, A 67-200 x, WX 31664	DM 388.50

Preise inkl. 11% MwSt. bei frachtfreier Rücksendung eines verwendbaren Altkolbens.

Farbalkolben-Ankauf: DM 50,- bezahlen wir für jede defekte, aber im Kolben unversehrte 65-, 66- und 67-cm-Farbbildröhre (für alle anderen Typen DM 30,-), die Sie uns per Bahnfracht untrei (nicht Expreß!) zusenden.

NEU

Für unsere Kunden im Raum München
Abholager: W. Steigaul, 8 München 82
Wasserburger Landstraße 247, Telefon 0 89/46 65 23

NEU

Manfred Daschner

Fernsehtechn. Werkstätte, 8751 Sulzbach/Main
Margarethenstraße 16, Telefon 0 60 28/66 42

FT-Neuheiten-Schau

Kombinierte Hi-Fi-Geräte

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



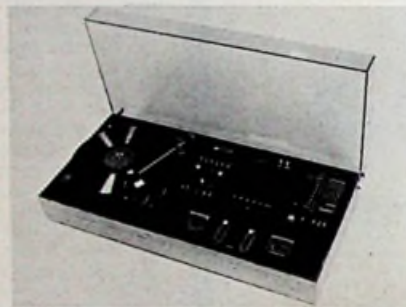
Marke: JKG Electronic
Modellname: Studio MC 622
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1650/1700 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 30 W
 Quadro: quasi



Marke: Nordmende
Modellname: 8040 SP
 Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1550 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 40 W
 Quadro: quasi



Marke: Elac
Modellname: Compact C 1100
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1300 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 12 W
 Quadro: quasi



Marke: Leinetal
Modellname: D 350
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1300 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 35 W
 Quadro: quasi



Marke: Nordmende
Modellname: 8029 SP
 Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1250 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 20 W
 Quadro: quasi



Marke: Grundig
Modellname: Studio 3000
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1100 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 15 W
 Quadro: nein



Marke: National
Modellname: SG-2070 L
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1400 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 30 W
 Quadro: nein



Marke: Nordmende
Modellname: 7020 SCP
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1500 DM
 Kombination aus: Rf-Empfangsteil, Plattenspieler, Cassetten-Recorder, Verstärker
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 20 W
 Quadro: nein

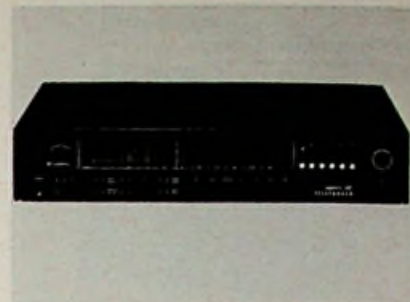
FT-Neuheiten-Schau

Hi-Fi-Receiver

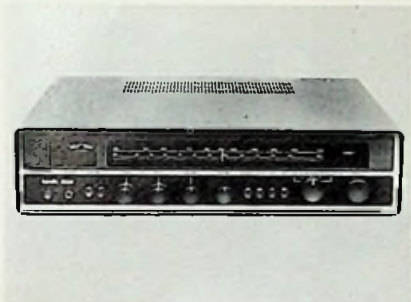
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



Marke: Technics
Modellname: SA-5250
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 900 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 26 W
 Quadro: nein



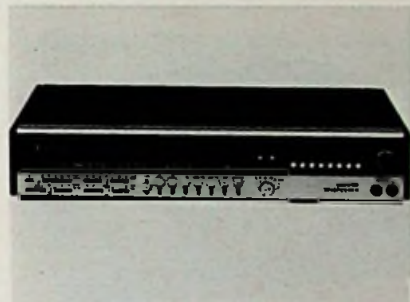
Marke: Telefunken
Modellname: concerto hifi 4530
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 800 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 30 W
 Quadro: quasi



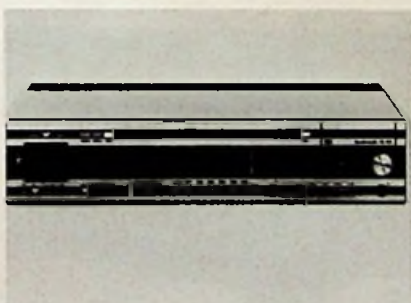
Marke: handic
Modellname: 3030
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 880 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 30 W
 Quadro: quasi



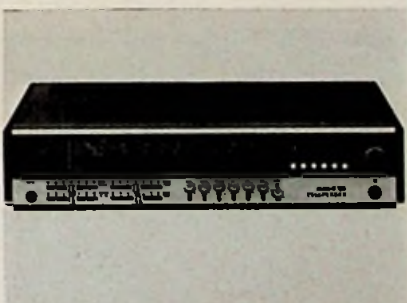
Marke: Technics
Modellname: SA-5550
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1500 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 72 W
 Quadro: nein



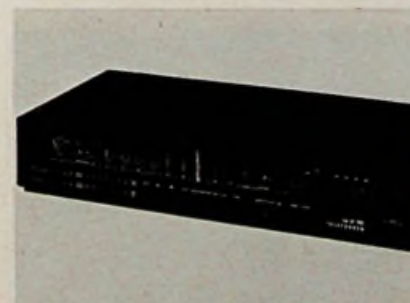
Marke: Telefunken
Modellname: hymnus hifi 6040
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1100 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Nennleistung an 5 Ohm: 2 x 40 W
 Quadro: quasi



Marke: Nordmende
Modellname: Quadronado Q-45
 Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 750 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 15 W
 Quadro: quasi



Marke: Telefunken
Modellname: concertino hifi 3520
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 730 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 20 W
 Quadro: quasi



Marke: Telefunken
Modellname: opus hifi 7050
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 1400 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Nennleistung an 4 Ohm: 2 x 50 W
 Quadro: quasi

FT-Neuheiten-Schau

Hi-Fi-Plattenspieler

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



Marke: Kenwood
 Modellname: KD-3033
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 600 DM
 Antrieb: Riemen
 Tonabnehmersystem: V-39 MK II

FT-Neuheiten-Schau

Stereo-Cassetten-Tapedecks

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



Marke: CEC
 Modellname: BD 7000
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 700 DM
 Antrieb: Riemen
 Tonabnehmersystem: Ortofon F 20 EO



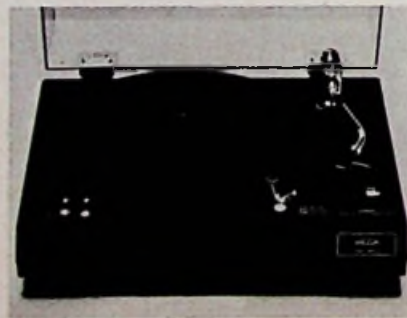
Marke: Kenwood
 Modellname: KD-5033
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 950 DM
 Antrieb: direkt
 Tonabnehmersystem: V-46



Marke: Nordmende
 Modellname: HiFi stereo-recorder 3000
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 800 DM
 Bandart-Umschaltung: von Hand
 Rauschunterdrückung: Dolby, DNL



Marke: Kenwood
 Modellname: KD-2033
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 500 DM
 Antrieb: Riemen
 Tonabnehmersystem: V-39 MK II



Marke: Wega
 Modellname: P 4410
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 850 DM
 Antrieb: direkt
 Tonabnehmersystem: nicht im Lieferumfang

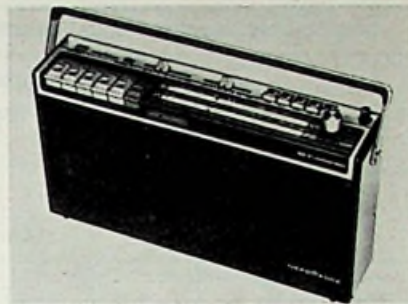


Marke: Philips
 Modellname: N 2515
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 600 DM
 Bandart-Umschaltung: automatisch
 Rauschunterdrückung: DNL

FT-Neuheiten-Schau

Radio-Recorder

Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



Marke: Nordmende
Modellname: SET + recorder
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 350 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Batteriebestückung: 6 Monozellen
 Gewicht mit Batterien: 3,75 kg



Marke: Teleton
Modellname: TCR 300
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 250 DM
 Bereiche: UKW, MW, LW
 Batteriebestückung: 4 Monozellen
 Gewicht mit Batterien: 3 kg



Marke: Philips
Modellname: RR 242
 Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 290 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Batteriebestückung: 6 Babyzellen
 Gewicht mit Batterien: 3 kg

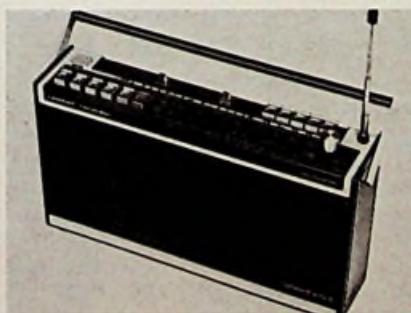


Marke: Blaupunkt
Modellname: Ranger
 Erstlieferung a. d. Handel: Okt. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 300 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Batteriebestückung: 4 Babyzellen
 Gewicht mit Batterien: 2,5 kg

FT-Neuheiten-Schau

Digital-Uhrenradios

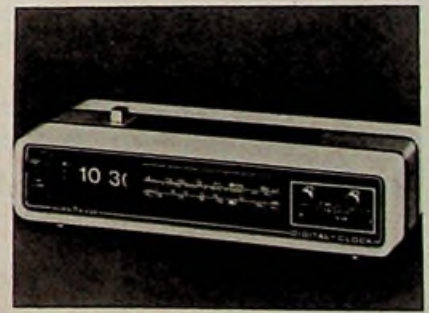
Die genannten Endverkaufspreise wurden von der FT-Redaktion ermittelt und stellen Durchschnittswerte dar. Bei Geräten, die erst nach Redaktionsschluß in den Handel kommen, beruhen die genannten Endverkaufspreise auf Schätzungen.



Marke: Nordmende
Modellname: Comfort + recorder
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 330 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Batteriebestückung: 6 Monozellen
 Gewicht mit Batterien: 3,75 kg



Marke: Philips
Modellname: RR 454
 Erstlieferung a. d. Handel: Aug. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 420 DM
 Bereiche: UKW, KW, MW, LW
 Batteriebestückung: 6 Monozellen
 Gewicht mit Batterien: 3,2 kg



Marke: Nordmende
Modellname: Digital-Clock
 Erstlieferung a. d. Handel: Sept. 75
 Endverkaufspreis: liegt bei etwa 170 DM
 Bereiche: UKW, MW
 Stundeneinteilung: 24 Stunden

FT-Konjunkturbericht

Der Fachhandel im Monat Oktober

Wichtige Hinweise auf die geschäftliche Entwicklung im Fachhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten liefern die monatlichen Erhebungen sowohl des Instituts für Handelsforschung an der Universität zu Köln wie auch des Ifo-Instituts in München. Die Zahlen¹⁾ beider Institute werden nach unterschiedlichen Verfahren ermittelt, so daß die Ergebnisse leider nicht vergleichbar sind.

Institut für Handelsforschung

Bis einschließlich September 1975 verzeichneten die Fachgeschäfte dieser Branche gegenüber dem vergleichbaren Zeitraum des Vorjahres noch ein Umsatzminus von 6%, dem allerdings als Durchschnitt der ersten 9 Monate von 1973 (gegenüber 1972) ein Umsatzplus von 17% gegenüberstand. Die vergleichsweise hohe Umsatzbasis im vergangenen Jahr machte es den Betrieben in diesem Jahr schwer, die Verkaufsergebnisse noch zu übertreffen. Allerdings wird sich das Minus bis zum Ende des Jahres hin weiter abbauen, wie sich auch

	Umsatzentwicklung im Radio-Fernseh-Phono-Fachhandel					
	Prozentuale Veränderung des Wertes					
	im Berichtsmonat			kumuliert gegenüber		
	vorigem Monat		gleichem Monat i. Vj.		gleicher Zeit i. Vj.	
	1975	1974	1975	1974	1975	1974
Einzelhandel Oktober	+ 17	+ 24	+ 10	+ 3	- 4	+ 15
Großhandel im August	- 8	./.	- 2	./.	- 13	./.

Quellen: Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (EH) und Statistisches Bundesamt (Großhandel)

der Umsatzvorsprung des vergangenen Jahres weiter bis auf + 11% reduzieren wird, je weiter sich die Zeit von dem Höhepunkt der vorjährigen Verkaufstätigkeit (Fußball-Weltmeisterschaft) entfernt.

¹⁾ Die Zahlen des Instituts für Handelsforschung beruhen auf den Ergebnissen des von diesem Institut durchgeführten Betriebsvergleichs des Radio-Fernseh-Phono-Einzelhandels und sind Durchschnittswerte der in dieser Erhebung beteiligten Unternehmen. Die Zahlen des Ifo-Instituts stammen aus dem durch Umfragen bei einer Reihe von Fach-Groß- und Einzelhandels-Unternehmen erstellten „Ifo-Konjunkturtest“.

Monatsumsätze. Die Auswertung des Kölner Betriebsvergleichs für den Berichtsmonat Oktober 1975 ergab in dem Kreis der teilnehmenden Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäfte wertmäßig ein Plus von 10%. Zieht man eine durchschnittliche Preissteigerungsrate von 2% ab, dann weist auch das preisbereinigte Verkaufsergebnis von + 8% eine beachtliche Steigerung auf, die etwas von den im vorjährigen Oktober registrierten Umsatzeinbußen aufgeholt hat. Im Oktober des vergangenen Jahres waren die Einnahmen zwar um 3% gestiegen, die reale Umsatzveränderung stellte sich aber auf - 2%. Gleicht man die unterschiedlichen Bedingungen aus, indem man die Um-

Ausgewählte Produktionszahlen (Inland) – Stand: Monat September												
Geräte-Art	Produktions-Wert						Produktions-Menge					
	Berichtsmonat			Kumuliert			Berichtsmonat			Kumuliert		
	1975 (Mio. DM)	1974	Änd. (%)	1975 (Mrd. DM)	1974	Änd. (%)	1975 (1000 Stck.)	1974	Änd. (%)	1975 (Mio. Stck.)	1974	Änd. (%)
Fernsehempfänger	355	406	-13	2,46	2,99	-18	343	416	-18	2,44	3,15	-23
darunter:												
Farbgeräte	315	333	- 6	2,12	2,44	-13	242	230	+ 5	1,57	1,74	-10
SW-Geräte	40	73	-45	0,34	0,55	-38	101	186	-46	0,87	1,41	-38
Rundfunkempfänger	126	142	-11	0,93	1,20	-23	432	512	-16	3,19	4,04	-21
darunter:												
Koffer-, Kfz- und Taschenempfänger	56	69	-19	0,42	0,54	-22	263	332	-21	1,94	2,66	-27
Tischempfänger, nicht kombiniert	46	54	-15	0,34	0,49	-31	131	147	-11	0,95	1,07	-11
Kombinierte Empfänger	24	19	+26	0,17	0,17	± 0	38	33	+15	0,30	0,31	- 3
Gesamt-Wert	481	548	-12	3,39	4,19	-19	Quelle: ZVEI					

sätze im Oktober 1975 mit denen des Oktober 1973 vergleicht, so steht dem nominalen Umsatzplus von 13% real ein Plus von 5 bis 6% gegenüber. Die Differenz beträgt + 7% und gibt die Entwicklung der Verkaufspreise wieder.

Kumulierte Umsätze. Durch das neuerlich erzielte Plus hat das kumulierte Verkaufsergebnis in der Radio-Fernseh-Phono-Branche eine weitere Verbesserung erfahren, und zwar von durchschnittlich - 6% Ende September 1975 auf - 4% Ende Oktober 1975, ebenso wie sich die vorjährige Zuwachsrate von + 17% auf + 15% verminderte. Bei der Gegenüberstellung der Umsätze im Berichtszeitraum mit denen der Monate Januar bis Oktober 1973 beträgt das Umsatzplus wertmäßig 10,5%. Preisbereinigt setzt sich das langfristig ermittelte Ergebnis von + 3% aus einem Plus von 11,5% in den Monaten Januar bis Oktober 1974 gegenüber 1973 und einem Minus von 7,5% in den Monaten Januar bis Oktober 1975 gegenüber 1974 zusammen.

Branchenvergleich. In den übrigen am Kölner Betriebsvergleich beteiligten Fachzweigen des Einzelhandels wurden auch im Berichtsmonat wieder unterschiedliche Ergebnisse ermittelt. So stellte sich beispielsweise die Umsatzentwicklung in den Musikfachgeschäften gegenüber dem vorjährigen Oktober auf + 11 bis 12%, in den Betrieben mit Beleuchtungs- und Elektroartikeln dagegen nur auf + 1 bis 2% (preisbereinigt - 0,5%). Für den Gesamtdurchschnitt der Betriebsvergleichsbranchen ermittelte das Institut für Handelsforschung wertmäßig ein Umsatzplus von 6%; das preisbereinigte Verkaufsergebnis fiel nur geringfügig höher aus als im Oktober des vergangenen Jahres. Zieht man aus dem Gesamtergebnis alle Fachzweige mit Wohnungs- und Hausratbedarf heraus, so sind für diesen Bereich Umsatzentwicklungszahlen von + 2,5% (wertmäßig) bzw. - 1,5% (preisbereinigt) anzugeben.

In den ersten 10 Monaten dieses Jahres gelang es dem Facheinzelhandel insgesamt nur, wertmäßig 5% mehr umzusetzen; preisbereinigt mußte sogar eine Einbuße von knapp 2% hingenommen werden. Noch schlechter fiel die Umsatzsituation in den Fachzweigen mit Hausrat und Wohnbedarf aus, und zwar - 1% wertmäßig und - 7% preisbereinigt. Dabei kamen die Fachgeschäfte des Beleuchtungs- und Elektroeinzelhandels, parallel übrigens zur Entwicklung der Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäfte, wertmäßig sogar auf - 3% und preisbereinigt auf - 6,5%. Die Musikfachgeschäfte setzten in den ersten 10 Monaten von 1975 wertmäßig fast 10% mehr um als im gleichen Zeitraum von 1974.

Leistungstendenzen. Nachdem sich die Umsätze von August nach September um 20% erhöhten - normal ist eine Zunahme von etwa 5% -, konnten die Umsätze von September nach Oktober 1975 nochmals stark ausgebaut werden, und zwar um 17% (Vorjahr + 24%). Die nach langjährigen Beobachtungen ermittelte durchschnittliche Entwicklung beträgt + 16%.

Die erneute starke Verkaufsbelegung beeinflusste entsprechend auch die Umsatzergebnisse. So fiel der mit 11 380 DM ermittelte Durchschnittsumsatz je beschäftigte Person 16% höher aus als im Vormonat September (9830 DM). Auch die Durchschnittsumsätze je qm Gesamtgeschäftsraum (470 DM gegenüber 390 DM) und je qm Verkaufsraum (980 DM gegenüber 820 DM) profitierten von dem allgemeinen Umsatztrend.

Auch im Berichtsmonat Oktober blieb der Einfluß der Betriebsgröße gering. So ermittelte der Betriebsvergleich im Durchschnitt der Firmen mit bis 10 beschäftigten Personen (b. P.) um 9 bis 10%, im Durchschnitt der Betriebe mit mehr als 10 b. P. um 10 bis 11% höhere Umsätze als im Oktober 1974. Die kumulierten Umsatzergebnisse der ersten 10 Monate dieses Jahres fielen mit - 4% bzw. - 2,5% nahezu gleich aus.

Das trifft im übrigen auch für die Umsatzergebnisse zu. So steht der durchschnittlichen Personalleistung in den Betrieben mit bis 10 b. P. von 10 970 DM in den größeren Betrieben ein nur wenig höheres Durchschnittsergebnis von 11 640 DM gegenüber. Der Durchschnittsumsatz je qm Gesamtgeschäftsraum wurde in den Firmen mit bis 10 b. P. mit 425 DM, in den Betrieben mit mehr als 10 b. P. mit 500 DM ermittelt.

Ifo-Institut Einzelhandel

Geschäftslage und Umsatz. Die Absatzlage hat sich weiter gefestigt. Die Geschäftslage wurde diesmal von rd. einem Drittel der Firmen als gut, von rd. der Hälfte als befriedigend und von nurmehr reichlich einem Zehntel der Firmen als schlecht angesehen. Der Anteil der Firmen mit Umsatzplus gegenüber dem entsprechenden Vorjahreszeitraum hat sich weiter - auf reichlich zwei Fünftel - erhöht; die Umsatzerwartungen wurden damit geringfügig übertroffen. Verbessert hat sich die Absatzsituation vor allem bei Farbfernsehgeräten sowie bei Schallplatten. Die Hälfte der Testfirmen bezeichnete diesmal die Schallplattenumsätze als gut; sieben Zehntel erzielten höhere Umsätze als im Vorjahr. Am ungünstigsten war weiterhin die Absatzsituation bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten. Sie

wurde von der Hälfte der Firmen als schlecht angesehen.

Lagerbestände. An der Lagersituation hat sich nichts geändert; sie ist im Durchschnitt weitgehend als normal bzw. saisonüblich anzusehen. Vereinzelt sind jedoch noch in sämtlichen Sparten Überbestände vorhanden.

Verkaufspreise. Die Verkaufspreise blieben im Berichtsmonat bei nahezu sämtlichen Testfirmen unverändert. Im September hatte rd. ein Zehntel der Firmen von Preiserhöhungen gesprochen. Vereinzelt Preiserhöhungen bei Phono- und Tonbandgeräten standen vereinzelt Preissenkungen bei Farbfernsehgeräten gegenüber. Die Testfirmen rechnen auch für die nächsten Monate mit keinen Preisanhebungen.

Geschäftsaussichten. Der Anteil der Firmen, die für die nächsten Monate mit einem günstigeren Geschäftsverlauf als bisher rechnen, hat sich seit August wieder verringert; er betrug im Oktober nur mehr knapp ein Zehntel. Insgesamt gesehen ist also mit einer nur geringfügigen Geschäftsbelegung zu rechnen.

Großhandel

Geschäftslage und Umsatz. Die negativen Stimmen haben sich weiter verringert. Im Berichtsmonat wurde die Geschäftslage nurmehr von einem Viertel der Firmen als schlecht angesehen gegenüber beispielsweise neun Zehntel im Juni. Die Vorjahresumsätze konnten im Schnitt nicht erreicht werden; per Saldo schlossen drei Zehntel der Firmen mit einem Umsatzminus ab. Doppelt so häufig als im Durchschnitt ist das Umsatzminus bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten. Auch die Rundfunkumsätze lagen recht häufig im Minusbereich. Entsprechend negativ sind die Urteile der Testfirmen über die Geschäftslage.

Lagerbestände. Die Lagerbestände erwiesen sich bei rd. einem Viertel der Firmen und damit etwas weniger häufig als im September als zu groß. Der überwiegende Teil der Firmen hatte normale Bestände. Soweit von überhöhten Beständen gesprochen wurde, waren alle Sparten betroffen, am wenigsten die Sparte Rundfunk-, Fernseh-, Phono-Einzelteile und Zubehör.

Verkaufspreise. Die Verkaufspreise waren auch im Oktober weitgehend stabil. Die leichten Preissenkungstendenzen setzten sich unvermindert fort. Sie konzentrierten sich nahezu ausschließlich auf Farbfernsehgeräte.

Geschäftsaussichten. Reichlich ein Fünftel der Testfirmen rechnet in sämtlichen Sparten mit Abschwächungstendenzen. ■

Zu guter Letzt entwickelte sich der Absatz im Weihnachtsgeschäft doch noch sehr zufriedenstellend: Bundesweit sind die Verkäufe gut gelaufen, obwohl die ruinösen Preiskämpfe im Handel anhalten. Die Verbraucher erhalten dadurch ein unrealistisches Preisbild und hetzen - wer wollte es ihnen verdenken? - nur nach Niedrigstpreisen. Die betriebswirtschaftlichen Selbstmordaspiranten im Handel beweisen: Es gibt zu viele Händler, aber zu wenig gute.

Der Abverkauf in den Geschäften griff in den letzten Wochen deutlich auf die Lieferanten durch: Beim Großhandel floß die Ware zügig ab. Bei einigen Herstellern gab es sogar Lieferengpässe. Diesen Antizyklus beobachten wir schon seit jeher: Wenn der Absatz stockt, bremsen die Hersteller ihre Produktionsplanung zu drastisch herab. Nimmt der Markt die Ware gut auf, geben sie zu viel Gas. Wegen der unumgänglichen zeitlichen Verschiebung zwischen Planung und Produktion von etwa einem Jahr verhalten sich dann Angebot und Nachfrage meistens gegenphasig. Das führt zu spürbaren Verschiebungen der Marktanteile und zu den bekannten Merkwürdigkeiten im Marktverhalten, mit dem betroffene Hersteller die selbstgeplante Scharte wieder ausweiten wollen.

Die Garantiekarte des Radio- und Fernseh-techniker-Handwerks, seit zwei Jahren immer wieder angekündigt und textlich bereits fertig, kommt und kommt nicht heraus. In Berlin von den geistigen Vätern noch als "Hit der Funkausstellung" gefeiert und auch von uns schon mit Vorschußlorbeeren bedacht, hat sie es in dieser Verkaufssaison wieder nicht geschafft, Wirklichkeit zu werden. Der Unmut im Handwerk und Handel über die Verzögerung wächst; andere Lösungen kommen wieder ins Gespräch. Wenn die Bundesfachgruppe nicht bald zu einem Ergebnis kommt, kann aus dem vormaligen "Ei des Kolumbus" leicht ein Kuckucksei werden.

Echte Exklusivware wollen die genau 200 Ruefach-Gesellschafter der jüngsten bundesdeutschen Facheinzelhändler-Kooperation im kommenden Jahr stärker in den

Vordergrund stellen, wie Ruefach-Chef Andreas Brandt auf Anfrage mitteilte. Es soll sogar eine Handelsmarke "Ruefach" geben: Die Kooperation erhält unter dieser Marke eine Grundreihe der österreichischen Kapsch-Trockenbatterien, die vor allem durch die Dichtheitsgarantie bekannt geworden sind: Eine neuartige "Vollplastik-Verschweißung" soll zu einer hundertprozentigen Auslaufsicherheit der Batterien auch nach Jahren und bei völliger Entladung führen. Exklusiv in Süddeutschland vertreibt die Ruefach Fernsehgeräte und Kompaktanlagen der schwedischen Marke Luxor, die ein reines Fachhandels-Vertriebskonzept mit hervorragendem Service praktiziert. Mit den Geräten im nordischen Design setzte die Ruefach gleich in den ersten 5 Monaten der Zusammenarbeit 1 Mio DM um.

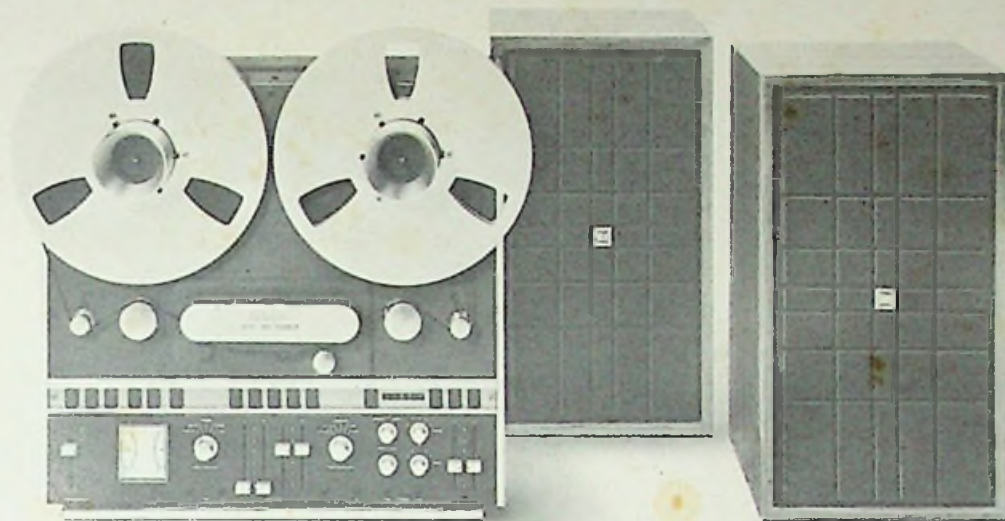
Die Pleitenflut hat ihren Höchststand noch nicht erreicht, wie der Verband der Vereine Creditreform berichtet. Obwohl das Jahr 1975 den Nachkriegsrekord hält, wird der Höhepunkt erst im Frühjahr 1976 erwartet. Etwa 95 % der Insolvenzen treten bei mittelständischen Unternehmen auf. Erste Hauptursache: Unterkapitalisierung. Das haftende Kapital liegt im Durchschnitt bei 20 % der Bilanzsumme. Zweiter Hauptgrund: Viele Inhaber sind zu wenig anpassungsfähig und lassen es an der Planung fehlen. Rund 20 % der Insolvenzen entfallen auf den Handel.

Eine Sendereihe "Einführung in die Digitaltechnik" beginnt das Bayerische Fernsehen (III. Programm) am 9. Januar 1976 um 17.45 Uhr. Die Freitagsendung wird jeweils samstags wiederholt.

50 % Umsatzzuwachs meldet für dieses Jahr der Lautsprecher-Spezialist Dynaudio Electronic, Hamburg, der daraufhin in die Schulterblattstraße 120 umzog. Der geplante Umsatzzuwachs für das kommende Jahr soll nicht geringer sein.

Einen Katalog aller wesentlichen Steuerersparismöglichkeiten im betrieblichen und privaten Sektor bietet die 74seitige DIHT-Broschüre "Steuertips 75" für 5 DM.

W. Sandweg



Heute strebt man vermehrt nach Wertbeständigem – auch in der Wahl einer Stereoanlage

Oft wird das billige Gerät am Ende zur teuren Angelegenheit. REVOX dagegen verfolgt seit jeher das Preis/Leistungs-Prinzip: Spitzentechnik zu vernünftigem Preis. Das aktuelle Beispiel ist der Digital-FM-Tuner-Vorverstärker A 720, der die Fachwelt in Erstaunen versetzt. Die extreme Präzision und der absolute Bedienungskomfort führen zu beispiellosem Musikgenuß. Ein HiFi-Gerät sollte mehr als nur 2–3 Jahre Freude bereiten, bestehen Sie deshalb auf REVOX.

Zusammen mit der REVOX-Tonbandmaschine A 700, der Endstufe A 722 und den REVOX-Lautsprechern bildet der A 720 eine Stereoanlage ohnegleichen.

REVOX A 720: Digital-FM-Tuner-Vorverstärker mit Kanalarasterabstimmung (420 Kanäle, 50 kHz-Raster). Digitalanzeige. Höchste Abstimmgenauigkeit – 0,005%. Quarzreferenz von 2,13333 MHz. Hohe Verzerrungsfreiheit und Störunterdrückung. Stufenklangregler, Höhen-Tiefen-Präsenz. Eingänge für 2 Tonbandgeräte, 2 Plattenspieler. 2 Kopfhörerausgänge. Fernbedienbar.

REVOX A 722: Stereo-Endstufe mit hoher Leistungsreserve. Geringe Verzerrung.

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

105-720

Mit diesem Coupon erhalten Sie Unterlagen über das REVOX-Programm

Name _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

STUDER REVOX

98329

Mickan, G.

Z L 15933

1255 Woltersdorf
125 Goethestr.11

Selbstreinigung

Eine für alle.



**KAPSCH-Die einzigen
vollplastikverschweißten
Batterien der Welt. Und
mit Dichtheitsgarantie.**

*) leicht gemacht . . .
 2 x $\frac{2}{3}$ Platzersparnis (Lager und
 Verkaufsfläche) . . . einfachere Dispositionen . . .
 handelsgerechte Verpackung . . .
 keine Selbstentladung . . . höhere Leistung . . .
 längere Lebensdauer . . . wichtig für die Erstbestückung:
 Dichtheitsgarantie =
 Wertsicherung Ihrer Geräte.

Dichtheitsgarantie
 Falls ein Gerät, das mit unbeschädigten
 Kapsch Super Nova-Rundzellen bestückt, durch
 Auslaufen der Batteriezellen
 trotz sachgemäßer Verwendung von Gerät und
 Batterien beschädigt wird, kommt die
 Kapsch A.G. (Duisburg) für dessen Reparatur auf
 oder ersetzt das Gerät, wenn es nicht
 mehr reparierbar ist. Folgeschäden sind dabei
 selbstverständlich ausgeschlossen.
 Zur Inanspruchnahme der Garantieleistung
 ist es notwendig, Gerät und Batterie(n)
 an die Kapsch A.G. (Duisburg) einzusenden.

KAPSCH A.G.
 4100 Duisburg-Buchholz, Lindenstraße 21
 Telefon (02 03) 72 33 11

KAPSCH macht das Verkaufen leicht:
 Blisterpackung, Wandhänger, Verkaufsständer, Pultständer. ✂
 Ich bitte um weitere Informationen. Schicken Sie
 mir doch Ihr Prospektmaterial zu. FT

COUPON

Name: _____
 Ort: _____
 Straße: _____

Weniger Ärger - mehr Batterie