

98329

8 August 1980
35. Jahrgang
ISSN 0016-2825

Mickan, G.

1255 Waltersdorf
125 Goethestr. 71

Z L 15933

FUNK

Kto. 6732-17-2529

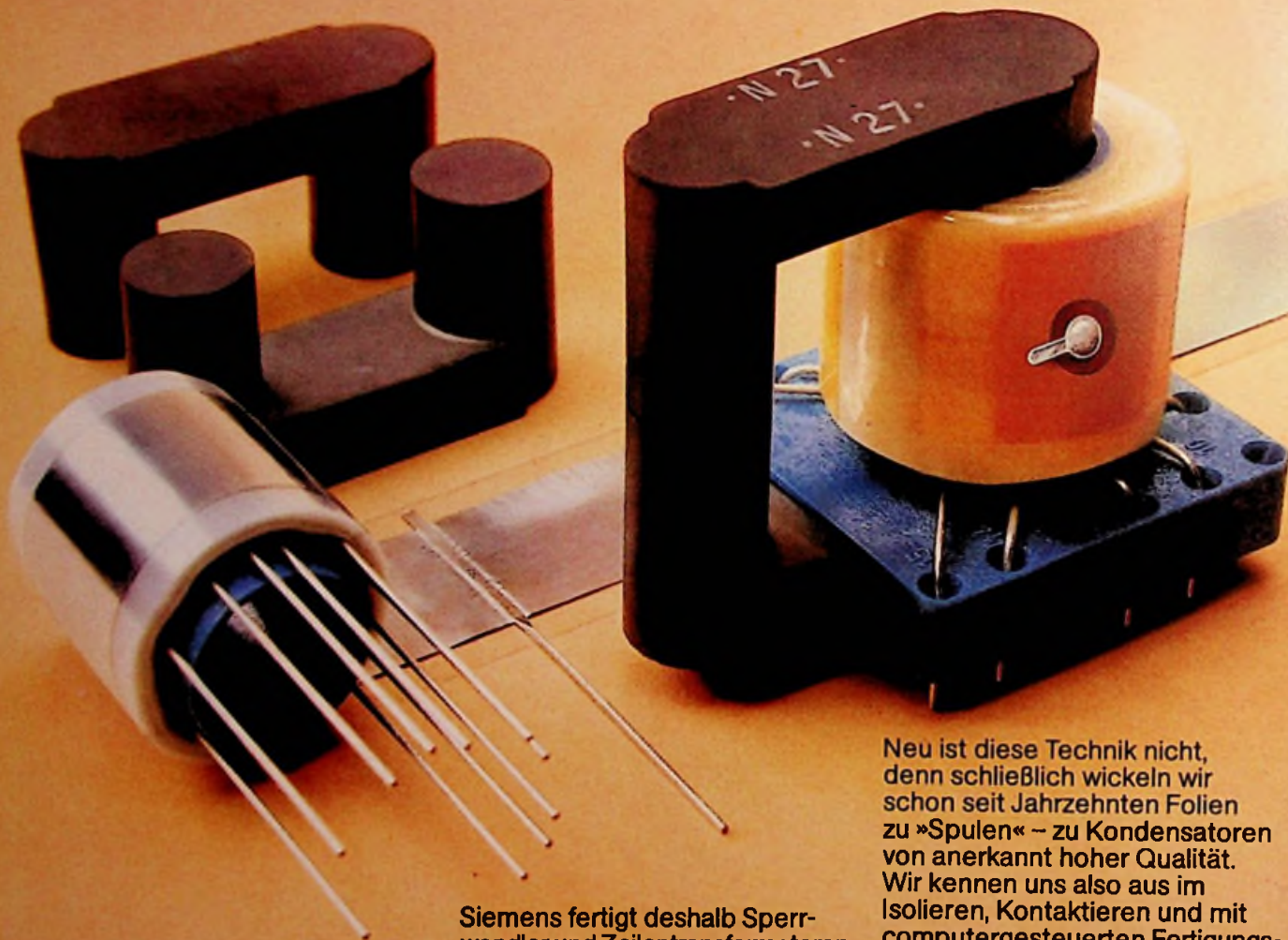
TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



SIEMENS

Neuer Wickel auf bewährtem Kern



Die Anforderungen an die Stromversorgung moderner Fernsehgeräte steigen. Zusätzliche Funktionen, wie Stereoton, Infrarot-Fernbedienung, Videotext und Teletext, setzen eine höhere Konstanz der Betriebsspannungen voraus.

Siemens fertigt deshalb Sperrwandler und Zeilentransformatoren auch in Folienwickeltechnik, mit SIFERRIT-Kernen und Tränkimpregnierung. Sie sorgen durch verbesserte Kopplung für stabilere Spannungsverhältnisse, sie bieten eine erhebliche Gewichtsreduzierung und sind besonders gegen Feuchtigkeit geschützt.

Neu ist diese Technik nicht, denn schließlich wickeln wir schon seit Jahrzehnten Folien zu »Spulen« – zu Kondensatoren von anerkannt hoher Qualität. Wir kennen uns also aus im Isolieren, Kontaktieren und mit computergesteuerten Fertigungsstraßen. Nutzen Sie diesen Erfahrungsvorsprung!

Ausführliche Informationen zum Thema »foliengewickelte Übertrager« erhalten Sie von der Siemens AG, Bereich Bauelemente, ZVW104, Postfach 103, D-8000 München.

**Für stabilere Spannungsverhältnisse in Fernsehgeräten:
foliengewickelte Übertrager von Siemens.**

Systeme und Konzepte

Rauschunterdrückung:
Kampf dem Rauschen W 293

Nachrichtentechnik:
Rechnerverbund im Bildschirmtext W 303

Berichte über neue Entwicklungen

Offengelegte Patentschriften W 314

Professionelle Anwendungen

Automatische Bildverarbeitung:
Sehhilfe für Maschinen W 316

Technologische Neuerungen

Elektronenstrahl-Lithographie:
Vorstoß in den Mikrokosmos W 316

Fachliche Bildung

FT-Lehrgang:
Mikrocomputer in der
Unterhaltungselektronik;
5. Folge: Datenfluß in einem
Mikrocomputer (I) W 318

Praktischer Umgang mit Bauelementen:
Transistoren unter
die Lupe genommen;
Teil 10: Transistoren für
NF-Leistungsverstärker W 322

Unzeitgemäße Prospekt Daten:
Der Klirrfaktor ist nicht mehr
das Maß aller Dinge W 323

Fachliteratur für den Techniker W 327

Lehrgang für
Radio- und Fernsehtechniker:
Einführung in die Digitaltechnik;
18. Folge: Digitale
Modulationsverfahren (Schluß) W 328

Titelbild

Dieser „Mini“-Verkaufsstand mit den gängigsten Phono-Adaptern und Verteilern eignet sich wegen seiner geringen Abmessungen (41 cm x 16 cm x 31 cm) gut zur Präsentation auf der Ladentheke und im Schaufenster. Er wird von der Karl Lumberg GmbH & Co., Schalksmühle, angeboten.

(Bild: Lumberg)

Fachliteratur für den Elektrofachmann



Herbert Bemstein
Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren
 1978, 568 Seiten, 442 Abbildungen, 215 Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 82,-. ISBN 3-7905-0272-3.
 Eine gut verständliche Einführung in die hochintegrierte Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik. Das Buch ist als Leitfaden zum Selbststudium gut geeignet.

Bergtold/Eiselt
Die große Elektrofibelfibel
 Lehrbuch für Unterricht und Selbststudium.
 1979, 9., überarbeitete und erweiterte Auflage, aktualisiert von J. Eiseit. 430 Seiten mit 497 Abbildungen und 100 Aufgaben mit Lösungen, Kunststoffeinfband, DM 44,-. ISBN 3-7905-0293-6.
 Seit Jahren hat sich „Die große Elektrofibelfibel“ als ein hilfreiches Lern- und Nachschlagewerk für den Elektro-Praktiker bestens bewährt. Sie soll den Leser, ohne nennenswerte Vorkenntnisse, in die Elektrotechnik einführen, die hierzu gehörenden Begriffe klären und Zusammenhänge aufdecken.

Bergtold/Graff
Antennen-Handbuch
 1977, 2. Auflage, völlig neu überarbeitet und ergänzt von Dipl.-Ing. Erhard Graff. 336 Seiten mit 330 Abbildungen, Kunststoff-Einfband, DM 44,-. ISBN 3-7905-0261-8.
 Das Buch ist auf die Bedürfnisse des Praktikers ausgerichtet und vermittelt möglichst unbeschwert von aller Mathematik und Theorie das, was er an Kenntnissen für seine tägliche Arbeit benötigt.

Förmeregemeinschaft Gutes Licht (Hrsg.)
Lichtanwendung
 1976, 284 Seiten, durchgehend farbig bebildert, Format 21 x 30 cm, Umschlag vierfarbig, gebunden in Polyolefinen. DM 52,-
 Die wissenschaftliche Ausgangsstellung der Lichttechnik wird in einem Maße dargestellt und auf die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten übertragen, daß über die Lichtanwendung zugleich ein Einstieg in die Lichttechnik vermittelt wird.
 Diese Ausgabe „Lichtanwendung“ wird daher dem interessierten Laien wie auch dem Fachmann als Leitfaden zur Lösung von Lichtproblemen dienen.

Josef Eiseit
Fehlersuche in elektrischen Anlagen und Geräten
 1976, 2., verbesserte Auflage, 128 Seiten mit 67 Abb., Balacron-Einfband, DM 12,50. ISBN 3-7905-0243-X

Benedikt Gruber
Elektronik studiert und probiert
 1978, 4., verbesserte Auflage, 136 Seiten, mit 129 Abbildungen, kartoniert, DM 17,80. ISBN 3-7905-0284-7.
 Die praktische Konzeption dieses Bandes führt den Lernenden relativ weit und zugleich problemlos in die Elektronik ein. Ausführlich werden Bauteile, Schaltungen und Berechnungen beschrieben.

Benedikt Gruber
Oszilloskopieren leicht und nützlich
 1975, 2., überarbeitete und ergänzte Auflage, 104 Seiten, 106 Abbildungen, Balacron, DM 12,50. ISBN 3-7905-0237-5.

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

Hasse/Wiesinger
Handbuch für Blitzschutz und Erdung
 1977, 160 Seiten, 94 Abbildungen, 20 Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 29,80. ISBN 3-7905-0273-1.
 Dieses Handbuch beschreibt Ursachen und Entstehung der Blitzentladung und erläutert ausführlich die Möglichkeiten der gefahrlosen Ableitung. Die z. Zt. gültigen Blitzschutzbestimmungen sind alle erfaßt.

Alfred Hösl
Bilderfibelfibel zur Elektroinstallation
 1979, 2., überarbeitete und verbesserte Auflage. 120 Seiten mit 291 Abbildungen, Kunststoffeinfband, DM 19,80. ISBN 3-7905-0298-7.
 Bilder sagen mehr als tausend Worte. Die Lichtbildstelle der Bayerischen Versicherungskammer hat in Zusammenarbeit mit dem Verfasser das umfassende, in der Praxis gewonnene Bildmaterial der Bildfibelfibel erarbeitet. Es werden gute und schlechte, bis sehr schlechte, beobachtete Bilder von Installationen

aller Art gezeigt. Die zweite Auflage berücksichtigt den Stand der Bestimmungen bis zum Sommer 1979. Gemäß der VBG 4 vom 1. April 1979 wurde ein neuer Abschnitt „Prüfung der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren“ hinzugefügt.

Alfred Hösl
Elektroinstallation auf Baustellen
 1979, 3., überarbeitete und verbesserte Auflage. 104 Seiten mit 73 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80. ISBN 3-7905-0299-5.

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

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

Neuerscheinung
Horst Pelka
Digitaltechnik für Rundfunk- und Fernsehtechniker
 1980. Ca. 150 Seiten mit etwa 130 Abbildungen, Kst.-geb., ca. DM 28,-. ISBN 3-7905-0301-0
 Immer stärker breitet sich die Digitaltechnik auch in den Geräten der Unterhaltungselektronik aus. Beginnend mit der Begriffserklärung der Digitaltechnik wird die Boolesche Algebra erklärt. Die unterschiedlichen Verknüpfungen, positive und negative Logik, Schaltzeichen, Wahrheitsstabellen, Logikfamilien, Kennzeichnung der Bausteine durch die ver-

schiedenen Hersteller, bistabile Kippstufen, synchroner und asynchroner Betrieb, Zahlensysteme, Zähler, Schieberegister und Halbleiterspeicher, A/D- und D/A-Wandler, digitale Modulationsverfahren und mehr werden besprochen. Mit einigen Experimenten kann der Leser die Verbindung von der Theorie zur Praxis finden. Darüber hinaus werden viele praktische Anwendungen in der Unterhaltungselektronik gezeigt.

Hans Schmitter
Vom Schaltzeichen zum Schaltplan
 1978, 3. Auflage, 116 Seiten, 59 Abbildungen, kartoniert, DM 14,80. ISBN 3-7905-0276-6.
 Schaltzeichen, Schaltpläne usw. sind hier in allen Einzelheiten klar, umfassend und allgemeinverständlich dargestellt.

Werner Weber
Alarmtechnik
 Elektronische Warn- und Sicherheitssysteme.
 1979, 128 Seiten mit 110 Abbildungen, Kst.-geb. DM 22,80. ISBN 3-7905-0302-9.
 Das Buch erhellt die Anfänge der Alarmtechnik vor 25 Jahren und behandelt die Grundlagen moderner elektronischer Alarmanlagen. Ausführlich werden die heute gebräuchlichen Alarmanalysen vom einfachen Magnetschalter bis zur Radar-Richtstrecke beschrieben, ebenso Aufbau und Wirkungsweise der Alarmanlagen, der Netz/Notstromversorgungen und der verschiedenen Alarmgeber. Beispiele aus der Praxis erläutern den Aufbau kompletter Alarmsysteme für Private, Handel, Gewerbe und Industrie. Die Schilderung von Ladendiebstahl-Alarmsystemen sowie modernster Zugangskontrollsysteme mit einem Ausblick auf künftige Entwicklungen und Trends runden dieses Standardbuch über den gegenwärtigen Stand der Sicherheitstechnik ab.

Rudolf Wesseit
Die neue Schule des Elektromaschinenbauers
 1976, 4., völlig neu bearbeitete Auflage, 400 Seiten, 215 Abbildungen. Kst.-geb. DM 44,-. ISBN 3-7905-0248-0.
 Mit diesem Buch wird sowohl dem Praktiker als auch den Auszubildenden in diesen Berufen ein wertvoller Helfer geboten, der auch in der späteren Berufspraxis noch sehr nützlich sein wird.

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.



Pflaum Verlag

Lazarettstr. 4, 8000 München 19

Rauschunterdrückung:

Kampf dem Rauschen

Ing. (grad.) Hans-Joachim Haase, Aschau

Dröhnt Pop-Musik aus den Lautsprechern der heimischen Hi-Fi-Anlage, dann kann die „Rauschunterdrückung“ getrost vergessen werden. Anders dagegen bei pianissimo-reicher Musik, die vielleicht sogar über Kopfhörer abgehört wird: Hier kann das Grundrauschen der Tonbänder, selbst Reineisenband macht da keine Ausnahme, den Hörgenuß empfindlich trüben. Systeme zur Rauschunterdrückung sind deshalb zu Marktschlagern geworden. In einer Übersicht gängiger Systeme zeigt der Autor auf, wo die Stärken und Schwächen der einzelnen Systeme liegen (DNL, Dolby-B, High Com, Plus N 55) und wie deren grundsätzliche Arbeitsweise ist.

Moderne Hi-Fi-Cassetten-Recorder sind heute durchweg mit Schaltungen für die elektronische Rauschunterdrückung ausgestattet. Vorreiter auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik war Philips mit seinem DNL-System (Dynamic Noise Limiter), das eine pegelabhängige Höhenbescheidung vornimmt, das heißt, erst wenn der Höhenpegel eine bestimmte Schwelle unterschreitet, setzt eine steilflankige Höhenabsenkung ein (Bild 1).

Das DNL-System ist ab 5 kHz wirksam

Bild 2 zeigt das Blockschaltbild des DNL-Systems. Eine Trennstufe TS teilt das Eingangssignal U_e in die

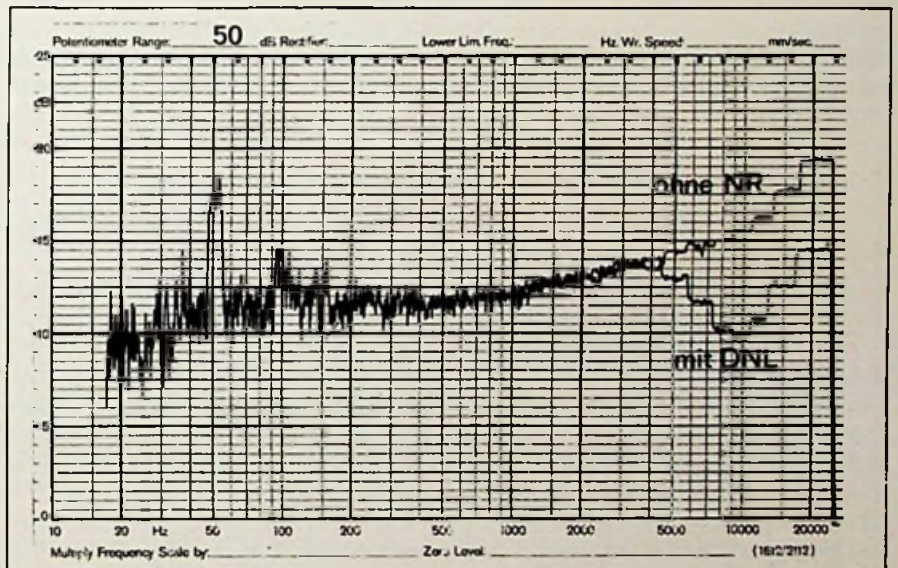
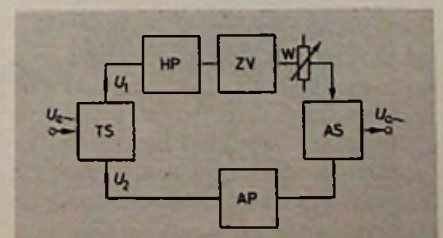


Bild 1. Wirkung der DNL-Rauschunterdrückung in einem Cassetten-Recorder. Gültig für einen Höhenpegel von -60 dB

beiden Komponenten U_1 und U_2 auf. Während die Spannung U_2 über einen Allpaß AP unmittelbar zur Ausgangsstufe AS geführt wird, läuft das Signal U_1 über einen Hochpaß HP, einen Zwischenverstärker ZV und einen Abschwächer W. Die Anordnung ist nun so abgestimmt, daß Eingangssignale, die oberhalb 5 kHz mit Pegeln unter -38 dB auftreten, an den beiden Eingängen der Ausgangsstufe als gleich große Spannungen mit entgegengesetzter Phasenlage anstehen, sich dadurch auslöschen und demzufolge am Ausgang dieser Stufe nicht mehr erscheinen.

Bild 2. Blockschaltung der DNL-Rauschunterdrückung. TS Trennstufe, HP Hochpaß, ZV Zwischenverstärker, W Abschwächer, AP Allpaß, AS Ausgangsstufe. Schwache Signale oberhalb 5 kHz werden unterdrückt



DNL schert Rauschen und Nutzsignale über einen Kamm

Ein in den Übertragungsweg einer elektroakustischen Wiedergabeanlage geschalteter DNL-Baustein kann auf diese Weise sogar den Eingangssignalen bereits überlagerte Störgeräusche, zum Beispiel das Empfangsrauschen des UKW-Tuners oder das Rauschen einer Schallplatte, unterdrücken. Allerdings werden auch die Tonsignale bei 6 kHz um maximal 5 dB, bei 10 kHz schon um mehr als 20 dB (Faktor 10), abgesenkt. Akustisch ist das jedoch noch zulässig, weil bei geringer Programm-

lautstärke die beteiligten Instrumente weniger Oberwellen erzeugen als im fortissimo (ff), aber gerade im pianissimo (pp) das Bandrauschen besonders deutlich hörbar wird. Deshalb beschränken sich alle anderen Rauschunterdrückungs-Systeme ausschließlich auf das Unterdrücken des Bandrauschens.

Gelöschte Bänder rauschen und brummen

Die Terzanalyse der beim Abspielen eines gelöschten Cassettenbandes erzeugten Störspannung zeigt deutlich eine Zunahme des Rauschpegels

bei höheren Frequenzen (Bild 3a). Die im unteren Übertragungsbereich herausragenden Zacken sind Störungen durch die Netzfrequenz (50 Hz) und deren Oberwellen (100 Hz, 150 Hz und 250 Hz). Sie sind nicht band-, sondern gerätetypisch, weil diese Brummspannungen induktiv an den Aufsprech- und/oder Wiedergabekopf, oder galvanisch in die zugehörigen elektronischen Schaltungen gelangen.

Auch mit erheblichem Aufwand an Siebmitteln in der Netz-Stromversorgung und mit Abschirmmaßnahmen am Netztrafo lassen sich diese Brummstörungen nicht vollständig

Bild 3. Störspannungsabstände eines gelöschten Cassettenbandes mit und ohne Rauschunterdrückung. Bezugspegel 0 dB ($f = 315$ Hz), $k_3 = 3\%$. Recorder: Körting C 101, Band: Scotch Metafine

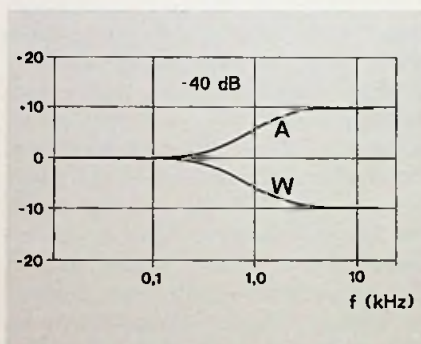
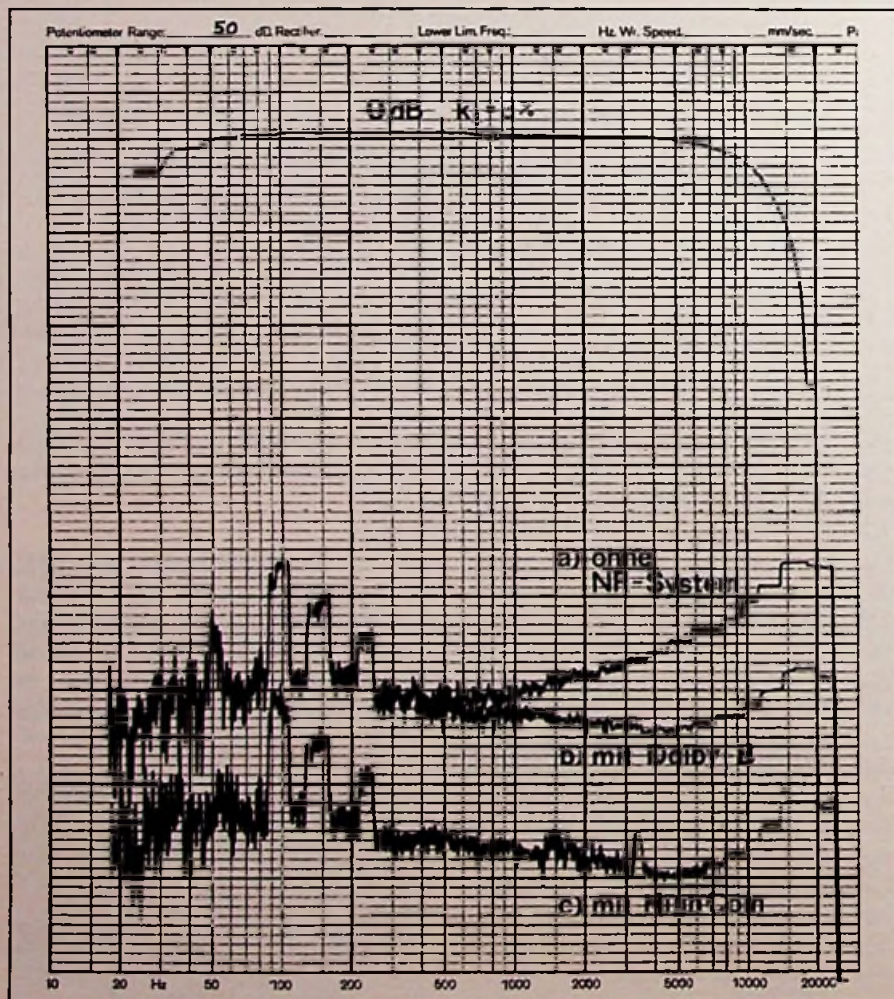
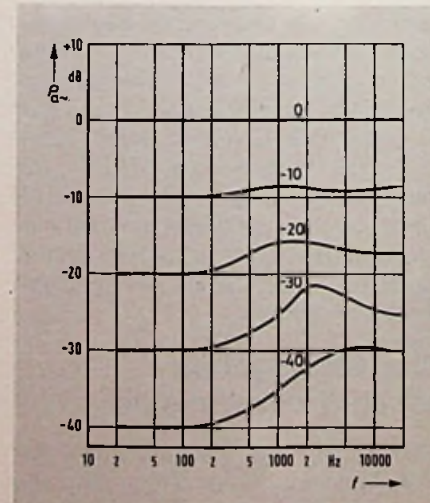


Bild 4. Frequenzabhängige Kompression (A) und Expansion (W) bei Dolby-B. Aufsprechpegel -40 dB

Bild 5. Pegelabhängiger Kompressions/Expansionsgrad beim Dolby-B-System



unterdrücken. Sie bestimmen daher weitgehend den frequenzlinear bewerteten Fremdspannungsabstand eines Tonbandgerätes.

Mit der Zahl der Löschzyklen nimmt das Rauschen zu

Steuert man ein LH-Tonband optimal aus, dann läßt sich unter der Annahme, daß eine weitgehend störgeräuschfreie Signalquelle vorliegt – eine Aufzeichnungsdynamik erreichen, die der hochwertiger Schallplatten und dem unter günstigen Empfangs-Bedingungen erreichten Störgeräuschabstand von UKW-Stereo-Sendungen kaum nachsteht. Problematisch werden diese Bänder erst dann, wenn sie häufig gelöscht, neu bespielt und über die im Laufe der Zeit aufmagnetisierten Bandführungsteile des Gerätes immer wieder von Fremd-Feldstärken magnetisiert werden. Alles das hat eine Zunahme des Störgeräusches zur Folge. Daher sollten die mit dem Band in Berührung kommenden metallischen Teile eines Bandgerätes – wie in der Studioteknik üblich – von Zeit zu Zeit entmagnetisiert werden.

Dolby-B schafft 9 dB Rauschunterdrückung

Mit dem Dolby-B-System, das ab 500 Hz eine Rauschunterdrückung bewirkt, wird das ab 800 Hz stark zunehmende Bandrauschen deutlich vermindert (Bild 3b). Bezieht man die Störfreie auf die Rauschleistung, so wird sie durch das Dolby-Verfahren auf 13% (9 dB) des Ursprungswertes abgesenkt.

Bild 4 veranschaulicht die Funktion des Dolby-B-Verfahrens für einen bestimmten Aufspeicherpegel (-40 dB). Bei der Aufnahme (Kurve A) wird der Pegel frequenzabhängig angehoben (komprimiert) und genau im selben Maße bei der Wiedergabe (Kurve W) abgesenkt (expandiert). Tieffrequente Störungen bleiben dabei unberücksichtigt (Bild 3b). Der Anhebungs-/Absenkungsgrad wird vom tonfrequenten Aufspeicher/Wiedergabepegel bestimmt. Während er bei -10 dB unter 0 VU gerade 1,5 dB beträgt, ist er bei -40 dB schon auf 10 dB angestiegen (Pegelunterschied zwischen 100 Hz und 5 kHz; Bild 5).

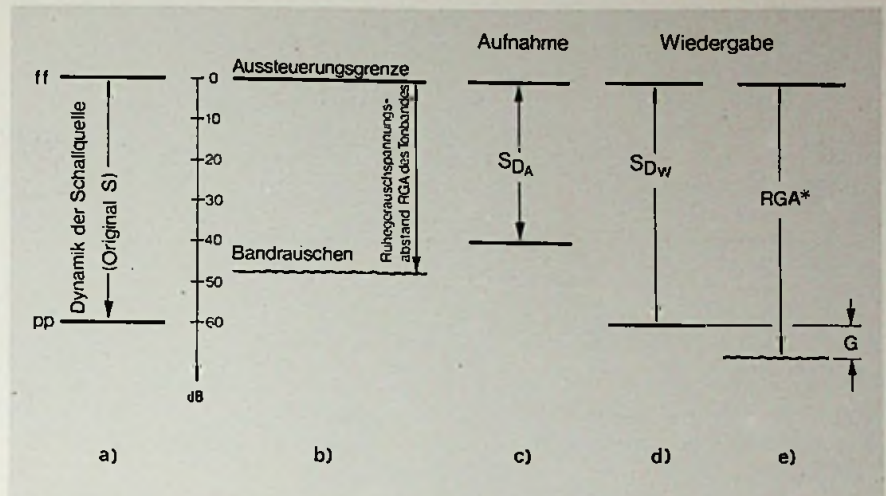


Bild 6. Pegeldiagramm zum Veranschaulichen der Wirkungsweise eines Kompander-Systems. Der Originaldynamik von 60 dB (a) steht ein Ruhegeräuschabstand des Bandes von 47 dB gegenüber (b). Durch den Kompressor wird die Originaldynamik auf $S_{DA} = 40$ dB komprimiert (c). Der Expander stellt die Originaldynamik wieder her ($S_{DW} = 60$ dB, Bild d) und senkt im gleichen Maße das Bandrauschen auf 67 dB ab (e). Zum pianissimo (pp) verbleibt somit noch ein Rauschabstand von $G = 7$ dB.

Wie sich die Kompression und Expansion auf die Dynamik eines Signals auswirkt, ist in Bild 6 durch vertikale Pegelstrecken graphisch dargestellt. Die Original-Dynamik der aufzuzeichnenden Schallquelle zwischen fortissimo und pianissimo soll, für ein gewähltes Betrachtungsbeispiel, 60 dB betragen (a). Der Ruhegeräuschabstand RGA des benutzten Cassettenbandes betrage 47 dB (b). Durch den Kompressor des Dolby-Systems wird die Original-Dynamik vor der Aufzeichnung um 20 dB auf den Wert $S_{DA} = 40$ dB komprimiert und damit das pianissimo um 7 dB über den Pegel des Bandrauschens angehoben (c). Dann wird das Signal aufgezeichnet. Bei der Wiedergabe erfolgt durch den Dolby-Expander ein Absenken des Pegels um 20 dB, das heißt, der alte Dynamikbereich von 60 dB ist wieder vorhanden (d). Gleichzeitig damit wird jedoch auch der Pegel des Bandrauschens auf 47 dB + 20 dB = 67 dB heruntergedrückt (RGA^*), so daß bei der Wiedergabe des pianissimo immer noch ein 7-dB-Abstand zum Rauschen vorliegt (e).

Bei dolbysierter Aufzeichnung sind Frequenzgangfehler nicht auszuschließen

Die unverfälschte Wiedergabe setzt allerdings eine genaue Pegel-Kalibrierung im Aufnahme- und Wiedergabe-Verstärker voraus. Weichen die Anhebungen/Absenkungen auch nur geringfügig voneinander ab, führt das zu Frequenzgangfehlern (Mistracking), die mehr stören können als das Bandrauschen (Bild 7). Wenn auch die Dolby-Laboratories unter Androhung von Lizenzentzug darauf bestehen, daß Cassetten-Recorder mit Dolby-NR-System die festgelegten Pflichtwerte genau einhalten, kommt es beim Bandaustausch zwischen zwei Cassetten-Recordern, insbesondere bei verschiedenen Fabrikaten, immer wieder zu diesen Klangveränderungen bei der Wiedergabe, wobei es sich – ohne Messungen – kaum feststellen läßt, welcher der beiden Cassetten-Recorder nun von der Dolby-Sollkurve abweicht. Ein wichtiges Qualitäts-Kriterium für Cassetten-Recorder mit Rauschunterdrückung ist daher die Gegenüberstellung der Frequenzgänge (bei

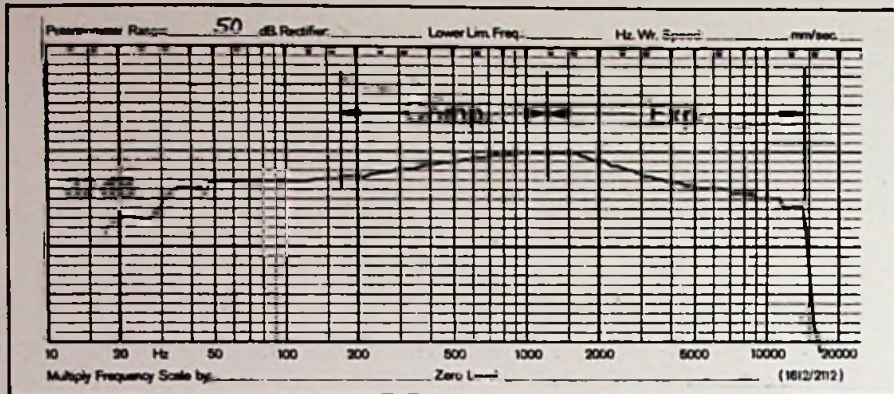


Bild 7. Frequenzgangfehler bei der Wiedergabe einer Aufzeichnung, die mit abweichendem Kompressions- und Expansionsgrad zustande kam. Aufsprechpegel -32 dB

einem oder mehreren Aufsprechpegeln) mit und ohne Dolby-System. Sie sollten sowohl im Pegel als auch im Frequenzgang möglichst genau übereinstimmen.

High Com ist ein Breitband-Kompander

Die Probleme der Kalibrierung treten bei dem von Telefunken entwickelten High-Com-Rauschunterdrückungsverfahren nicht auf. Weil es im Gegensatz zum Dolby-Verfahren gleichmäßig im gesamten Tonfrequenzbereich wirksam ist, bezeichnet man es als Breitband-Kompander-System. Eine typische Eigenschaft solcher schon in den 50er-Jahren im Bereich der Tonstudioteknik versuchsweise eingesetzten, meist sehr aufwendigen Breitband-Kompander-Systeme ist das Hörbarwerden der in Abhängigkeit von den schwankenden Eingangssignalen ablaufenden Regelvorgängen, die man als Atmen bezeichnet. Die Systeme konnten sich daher seinerzeit nicht durchsetzen und wurden in verbesserter Form erst in jüngster Zeit wieder auf den Markt gebracht (zum Beispiel Telcom C4). Für den Konsum-Bereich „speckten“ die Telefunken-Entwickler das Telcom-C4-System ab und es entstand das High-Com-System, das keine besonderen Bedien- und Justier-Vorgänge mehr erfordert. Durch geschickte schaltungstechnische Maßnahmen konnte auch das

störende Atmen verhindert werden. Die umfangreichen elektronischen Funktionen sind in einem hochintegrierten IC untergebracht, so daß der serienmäßige Einbau der kleinen Platinen auch in preiswerten Hi-Fi-Cassetten-Recordern bald zur Regel werden könnte.

Der Trick mit der Doppelnutzung

Bei der schaltungstechnischen Konzeption des High-Com-ICs wurde davon Gebrauch gemacht, daß durch wechselweises Verwenden desselben ICs und durch Einbeziehen derselben externen Bauelemente in den Kompressions- und Expansionsvorgang unvermeidbare Bauteil-Toleranzen sich spiegelbildlich kompensieren und ein Frequenzgang erreicht wird, der nur noch von der Qualität des eigentlichen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorgangs abhängig ist.

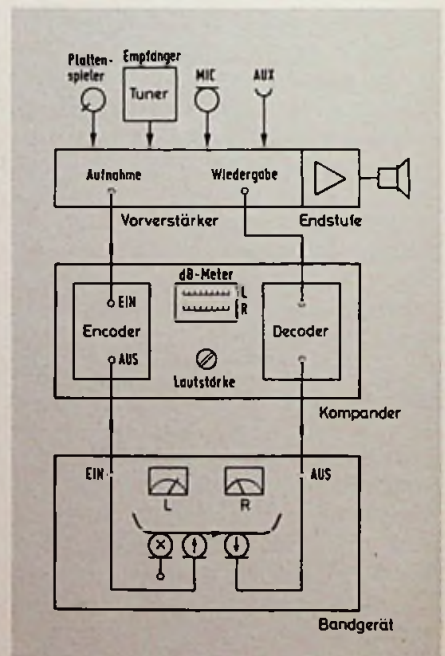
Mit High Com nur noch 1% Rauschleistung

Die nach Anwendung des High-Com-Systems noch verbleibende Rauschleistung wird auf 1% (20 dB) des Ursprungswertes herabgesetzt. Auch die tieffrequenten Störungen, wie Grund- und Oberwellen der Netzfrequenz werden im gleichen Maße mit abgesenkt. Praktisch steht nun auch bei Cassetten-Recordern ein Dynamik-Bereich von über 80 dB zur Verfügung (Bild 3c).

Kompander zum Nachrüsten

Geräte zur Rauschunterdrückung, die sich nachträglich zwischen ein Bandgerät (ohne integriertes Rauschunterdrückungs-System) und einen Wiedergabeverstärker schalten lassen, ermöglichen mit einem höheren Schaltungs- und Kostenaufwand eine noch wirksamere Rauschunterdrückung. Allerdings sind solche Geräte untereinander nicht kompatibel. Auch bei diesen Apparaturen wird das aufzuzeichnende Signal bei der Aufnahme komprimiert und dann beim Abspielen wieder expandiert. Da sich Kompressor und Expander in einem Gerät befinden, ist eine doppelte Kabelführung zwischen Verstärker und Bandgerät gemäß Bild 8 erforderlich, die sich besonders einfach durchführen läßt, wenn der Vorverstärker, an dem die aufzunehmenden Signalquellen (Tuner, Plattenspieler, Mikrofon) liegen und das Bandgerät getrennte Aufnahme- und Wiedergabe-Buchsen hat.

Bild 8. Anschluß eines nachrüstbaren Kompanders zwischen einen Vorverstärker und ein Bandgerät mit Hinterbandkontrolle





**14 HIFI-TESTKANDIDATEN.
14 „GUTE“ BIS „SEHR GUTE“
FACHURTEILE.
NUN RATEN SIE MAL:
MADE IN JAPAN? MADE IN USA?
MADE IN GERMANY?**

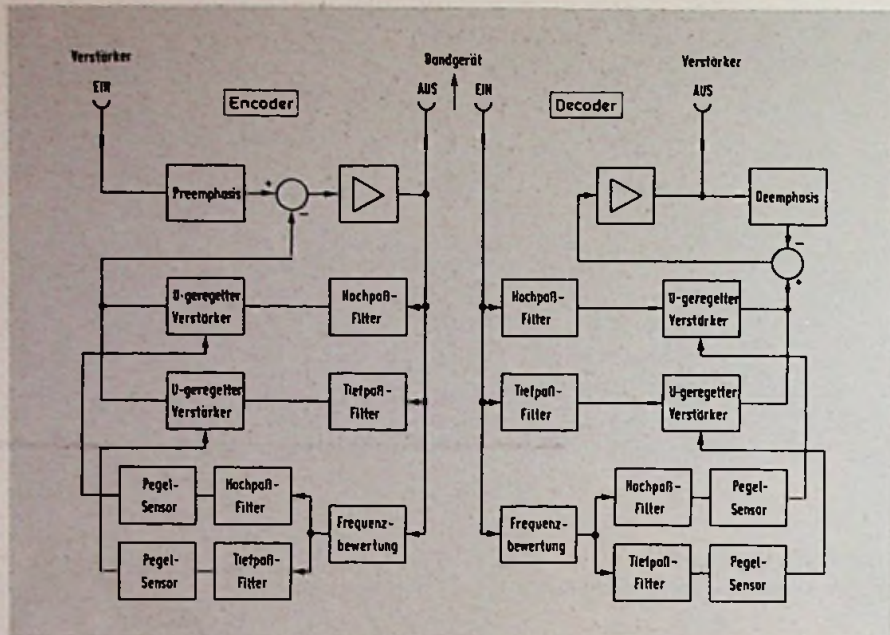


Bild 9. Blockschaltung des Kompanders „Plus N55“

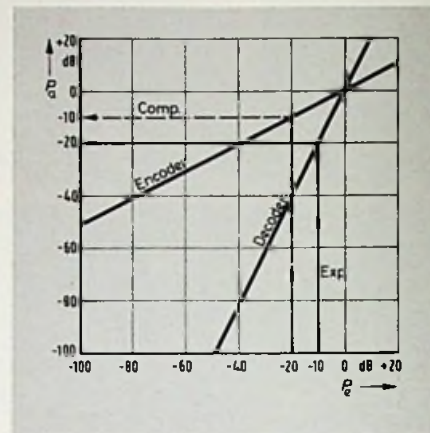


Bild 10. Encoder/Decoder-Kennlinien des Kompanders „Plus N55“. Ein Eingangssignal $P_e = -20$ dB hat am Ausgang des Encoders einen Pegel von $P_a = -10$ dB zur Folge (Kompression). Dieses Signal wird in den Decoder eingespeist und dort um 10 dB wieder auf -20 dB expandiert.

Super-Dolby im Plus N 55

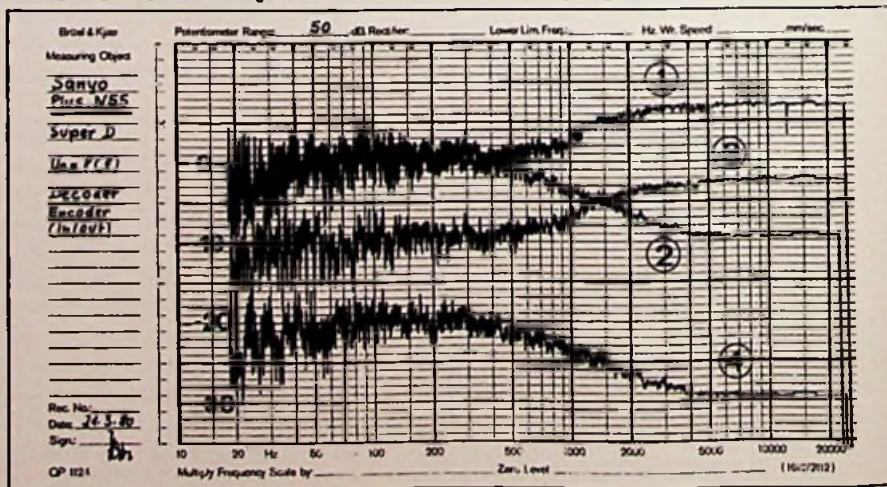
Der Kompander „Plus N55“ arbeitet nach dem von Sanyo entwickelten Super-D-Noise-Reduction-System. Er ist speziell für 3-Kopf-Geräte konzipiert und den Pegelverhältnissen von japanischen Cassetten-Bandgeräten angepaßt. Für Hi-Fi-Anlagen, die ausschließlich DIN-Buchsen haben, kann die Aussteuerung durch den Plus N55 allerdings etwas zu niedrig sein, da der Kompressor (Encoder)-Eingang 60 mV zur Vollaussteuerung benötigt und der Kompander selbst keine Signal-Verstärkung vornimmt.

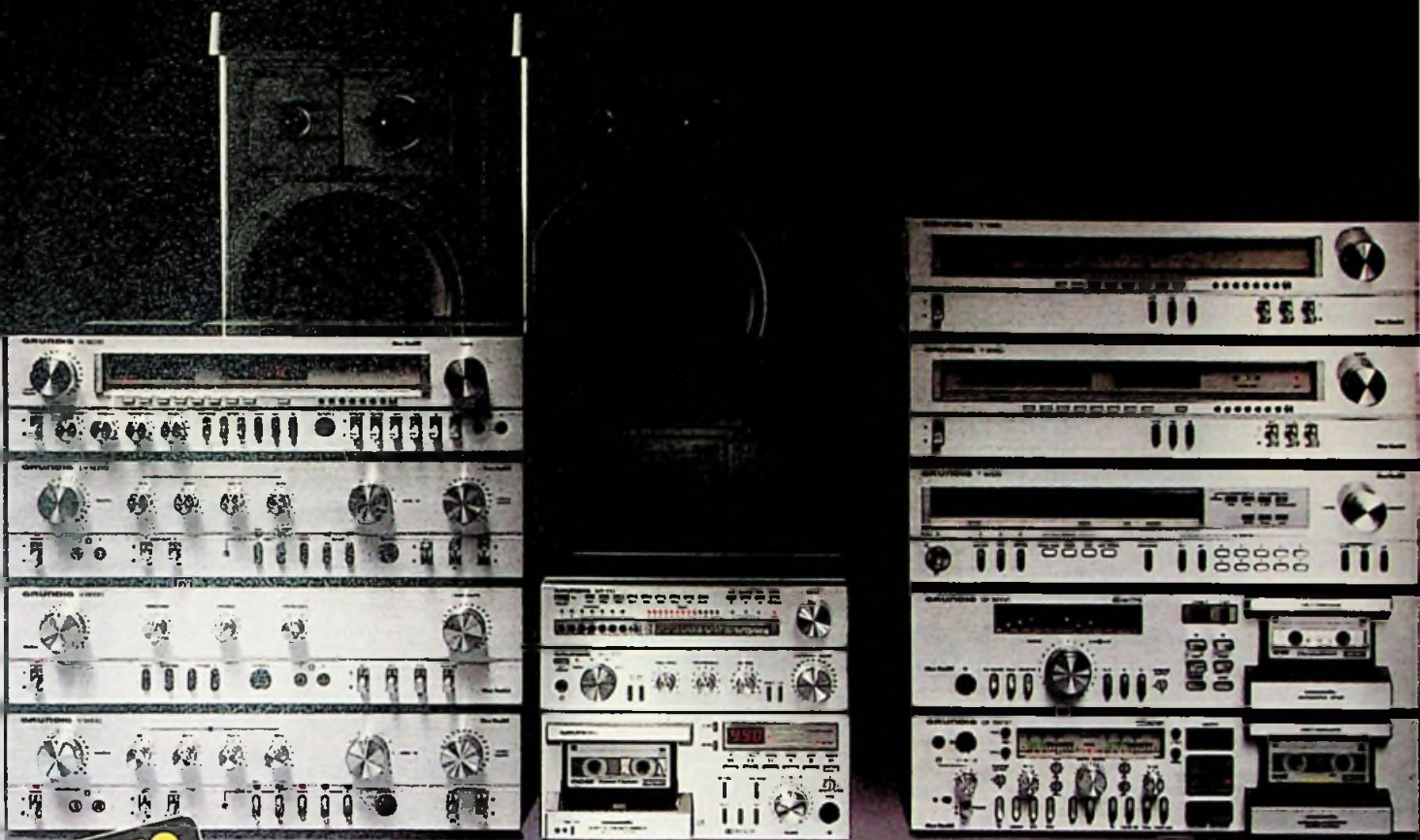
Die ebenfalls im gesamten Tonfrequenzbereich wirksamen Kompressor/Expander-Funktionen sind in zwei Frequenz-Bereiche aufgeteilt ($f_0 \approx 4,8$ kHz), um jeweils ein optimales Arbeiten in diesen Bereichen zu gewährleisten (Bild 9). Die Kompander-Kennlinien des Super-D-Verfahrens in Bild 10 veranschaulichen den Vorgang der wechselweisen Kompression und Expansion. Diese Kennlinien von Encoder und Decoder wurden bei den beiden Eingangspegeln 0 dB und -20 dB mit rosa Rauschen kontrolliert (Bild 11). Kurvenzug 1 zeigt den Amplitudenverlauf am Aus-

gang des Encoders für 0 dB Eingangspegel. Da sich die Encoder/Decoder-Kennlinien hier schneiden, muß auch der Ausgangspegel des Decoders wieder 0 dB sein. Der Absenkungsgrad für das Bandrauschen beträgt hier rd. 10 dB (Kurve 2). Wird

ein Pegel von -20 dB eingespeist, hebt der Encoder diesen auf einen Ausgangspegel von -10 dB an (Kurve 3 in Bild 11 und die gestrichelte Linie in Bild 10). Am Decoder-Eingang liegt nun – vom Bandgerät kommend – ein Signalpegel von

Bild 11. Encoder/Decoder-Frequenzgänge des „Plus N55“ abhängig vom Pegel des Eingangssignals. 1 Encoder-Ausgangssignal bei $U_e = 0$ dB am Encoder-Eingang. 2 Decoder-Ausgangssignal bei $U_e = 0$ dB am Decoder-Eingang. 3 Encoder-Ausgangssignal bei $U_e = -20$ dB am Encoder-Eingang. 4 Decoder-Ausgangssignal bei $U_e = -20$ dB am Decoder-Eingang





14 MAL MADE BY GRUNDIG. 14 „GUTE“ BIS „SEHR GUTE“ FACHURTEILE.

„Hör', das Gute liegt so nah.“ So jedenfalls urteilen die Fachleute von 8 führenden HiFi-Fachzeitschriften. Getestet wurden 14 Grundig HiFi-Geräte mit dem Ergebnis (man höre und staune): 14 „gute“ bis „sehr gute“ Fachurteile. Und das heißt schon was bei den Experten.

Hier eine kleine Zitate-Sammlung aus der Grundig „Testseller-Liste“ 1980:

Tuner

T 1000: „Erstklassige Empfehlung“, (radio-fernseh-phono-praxis 5/80). MT 100: „Sehr gute Werte für Fremd- und Geräuschspannungsabstände“, (Stereo 4/80). T 3000: „Hervorragende Eingangsempfindlichkeit und Trennschärfe“, (Unterhaltungselektronik 3/80). T 5000: „Außerordentlich gute Eigenschaften“, „State-of-the-art-HiFi-System“, (HiFi for Pleasure 3/80).

Receiver

R 3000: „Sehr gut“, (Fono Forum und Klangbild 3/80).

Voll-Verstärker/Vorverstärker

V 2000: „Excellenter Gesamteindruck“, (Audio 5/80). V 5000: „Sehr gute Ausstattung“, „State-of-the-art-HiFi System“, (Klangbild 2/80). XV 5000: „Sehr gut“. Im Vergleich mit teureren Geräten Testsieger nach Punkten, (Fono Forum 7/80). MXV 100: „High-End-Komponente“. „Erreicht Werte, die ihn in die exclusive Gruppe der drei bis vier weltbesten Vorverstärker einreihen“, (HiFi exclusiv 6/80).

Cassettendecks

MCF 500: „Absolut glatt verlaufende Wiedergabe-Frequenzgänge“, (Stereo 4/80). CF 5000: „Solide HiFi-Mittelklasse“, (Unterhaltungselektronik 3/80). CF 5500: „Sehr gut“, (Klangbild 5/80).

Boxen

Aktiv-Box XSM 3000 (ohne Abb.). „Wegen des günstigen Preises ein echter Geheimtip“, (Audio 7/80). Aktiv-Box XM 1500: „Günstiges Preis-/Leistungs-Verhältnis“. „Außerordentlich tief hinabreichende Baßwiedergabe“, (Klangbild 2/80). Passiv-Box M 1500: „Sehr gut“, (Fono Forum 3/80).

Also starten Sie und geben Sie Ihr Urteil ab: „Sehr gut“ beim Vergleichen und „Sehr gut“ beim Begleichen – im nächsten Fachgeschäft.

GRUNDIG

Die Sicherheit eines großen Namens

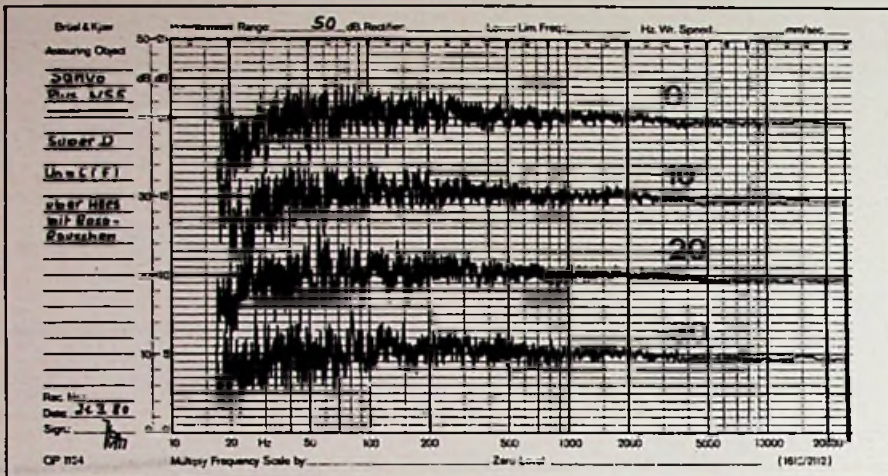
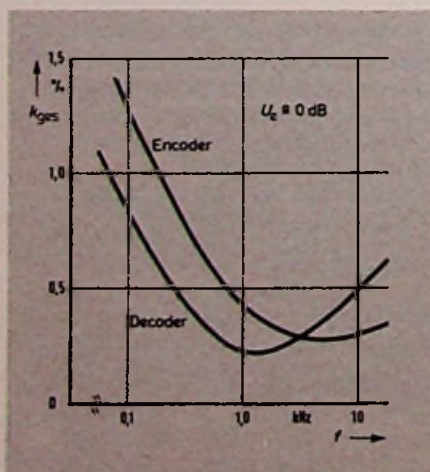


Bild 12. „Über Alles“-Frequenzgang (Encoder-Eingang zu Decoder-Ausgang) des „Plus N55“ bei verschiedenen Eingangspegeln (Meßsignal: Rosa Rauschen)

-10 dB, der nun gemeinsam mit dem Bandrauschen wieder um 10 dB auf den Ursprungswert herabgesetzt wird (Kurve 4). Geht das Encoder-Eingangssignal zum Beispiel auf -60 dB zurück, wird es auf -30 dB angehoben und auch wieder um 30 dB expandiert. So wird das Bandrauschen immer um den jeweiligen Kompressions/Expansionsgrad unterdrückt.

Bild 13. Vom Kompander „Plus N55“ hervorgerufener Klirrfaktor abhängig von der Frequenz der Eingangssignale (Vollaussteuerung mit 0 dB)



„Über Alles“ gesehen stellen sich bei jedem Eingangspegel lineare Frequenzgänge im gesamten Tonfrequenzbereich ein (Bild 12). Das setzt allerdings voraus, daß die Kompressor- und Expander-Kennlinien bei Aufnahme und Wiedergabe dekungsgleich angesteuert werden. Man erreicht dieses mit einer Eichung über den eingebauten Pegeltongenerator, wobei man den Ausschlag der Fluoreszenz-Anzeige am Plus N55 und am Aussteuerungsanzeiger des Tonbandgerätes auf gleiche Werte (zum Beispiel -5 dB) einpegeln muß. Das ist ein einmaliger Vorgang bei gleichbleibender Gerätekombination. Danach wird die Aufnahme nur noch am Kompander angesteuert.

Bei tiefen Frequenzen nimmt der Klirrfaktor zu

Beachtenswert sind noch die Verzerrungen, die durch das Einfügen einer ganzen Anzahl von Transistorstufen in den Übertragungsweg zusätzlich entstehen. Das Diagramm in Bild 13 zeigt die frequenzabhängigen Klirrfaktoren bei Vollaussteuerung der beiden Encoder- und Decoder-Strecken im Plus N55. Im Vergleich zu linearen Verstärkern sind sie relativ hoch, gegenüber den im Bereich der Vollaussteuerung vorliegenden kubischen Klirrfaktoren bei Cassetten-Bändern aber noch vertretbar. □

KKB

ein Kontakt, der sich lohnt

- 1000 Berlin
Herr Ehrcke 030/882 7246
Herr Rathjen 030/882 7246
- 2000 Hamburg
Herr Becker 040/349191
- 2350 Neumünster
Herr Necker 043 21/48656
- 2800 Bremen
Herr Berger 04 21/314076
- 2900 Oldenburg
Herr Maass 0441/255 26
- 3000 Hannover
Herr Sander 05 11/16351
- 3300 Braunschweig
Herr Uhl 0531/44236
- 3500 Kassel
Herr Kern 0561/121 14
- 4000 Düsseldorf
Herr Meissner 02 11/350336
- 4060 Viersen
Herr Windheuser 02162/17044
- 4100 Duisburg
Herr Sandler 0203/28581
Herr Schmolinske 0203/28581
- 4330 Mülheim
Herr Isaak 0208/47 2947
- 4350 Recklinghausen
Herr Berger 0 2361/21081
- 4400 Münster
Herr Hans 0251/40398
- 4600 Dortmund
Herr Schlotterose 0231/528691
- 4650 Gelsenkirchen
Herr Ausmeier 0209/1941
- 4370 Marl-City
Herr Einbrodt 02365/17005
- 4750 Unna
Herr Petersen 02303/12658
- 4800 Bielefeld
Herr Farthmann 05 21/66096
- 5000 Köln
Herr Giesen 02 21/210861
Herr Hiegemann 02 21/210861
- 5090 Leverkusen
Herr Klein 0 214/460 16
- 5100 Aachen
Herr Coenen 0241/5040 16
- 5600 Wuppertal
Herr Neumann 0202/444401
- 5620 Velbert
Herr Stahlberg 0 2124/4351
- 6000 Frankfurt/M.
Herr Buschhorn 06 11/280841
- 6300 Giessen
Herr Reimers 0641/77041
- 6500 Mainz
Herr Hothum 06131/93006
- 6600 Saarbrücken
Herr Wirzinger 0681/330 11
- 6800 Mannheim
Herr Nagel 06 21/25951
- 7000 Stuttgart
Herr Biedermann 07 11/244750
- 7900 Ulm
Herr Breckle 07 31/609 99
- 7600 Offenburg
Herr Stalter 0781/7 2012
- 8000 München
Herr Dahlmann 089/597891
- 8500 Nürnberg
Herr Schuster-Woldan 0911/203674
- 8600 Bamberg
Herr Braun 0951/25199
- 8960 Kempten
Herr Schall 0831/22084

Mit der KKB können Sie die Neuheiten der Hifi '80 besser verkaufen.

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

Ein Finanzierungs-Angebot erhöht die Attraktivität Ihres Waren-Angebotes mit den neuen Modellen der Hifi '80.

Das neue KKB-Service-Programm enthält alles, was Sie wissen müssen. Alles was Sie brauchen, um Kunden zu werben und sofort zu bedienen. Damit aus Einmalkäufern Dauerkunden werden.

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

KKB

Bank für den privaten Kunden



KKB

Bank für den privaten Kunden



Nachrichtentechnik:

Rechnerverbund im Bildschirmtext

Bis Mitte des Jahres 1982 haben rd. 6000 ausgewählte Bundesbürger die Gelegenheit, das neue Medium Bildschirmtext in Feldversuchen zu erproben. Allerdings ist die vom Bildschirmtext angebotene Kommunikation gegenwärtig begrenzt auf das Abrufen von Informationsseiten und das Eingeben von Daten in die Bildschirmtext-Zentrale. Kommt es jedoch zum geplanten „Rechnerverbund“, dann kann jeder Teilnehmer mit den Datenübertragungsanlagen der am Rechnerverbund angeschlossenen Informationslieferanten in Dialog treten. Einzelheiten über so ein Datenbankensystem gibt der folgende Beitrag, den wir mit freundlicher Genehmigung der Redaktion aus der Zeitschrift „Nachrichten-Elektronik“ übernommen haben.

Der heutige Bildschirmtext (BT) im nicht-öffentlichen Versuch erlaubt dem Benutzer lediglich die Kommunikation mit der örtlichen Bildschirmtext-Zentrale. Der Benutzer stellt die Verbindung zur Bildschirmtext-Zentrale mit Hilfe eines LSI-Modems mit automatischem Kennungs- und Wählpulsgeber oder manuell über einen normalen Modem (in Deutschland D1200 S) her. Die Übertragung von der BT-Zentrale zum Decoder des TV-Terminals, der mit einem

Speicher für einen Seiteninhalt versehen ist, erfolgt mit 1200 bit/s asynchron. Die Benutzer-Eingabe wird auf dem Hilfskanal mit 75 bd zur BT-Zentrale übertragen und dem Benutzer im Echoplex-Verfahren auf dem Bildschirm angezeigt (Bild 1).

Der Benutzer hat in diesem Dialog zwei Dienste zur Verfügung:

- Das Abrufen von Informationsseiten aus der BT-Datenbank durch Fortschreiten im Suchbaum der BT-Zentrale oder Direktwahl von Informationsseiten.

- Eingeben von Daten in die BT-Zentrale in beschränktem Umfang unter Verwendung sogenannter Dialog-Seiten. Hierbei wird die eingegebene Information im peripheren Speicher der BT-Zentrale solange gehalten bis sie vom gleichen oder einem anderen Benutzer abgerufen wird.

Aus der Charakteristik der beiden Dienste wird ersichtlich, daß lediglich Mensch-Maschine-Kommunikation

möglich ist, wobei die Maschine immer die lokale BT-Zentrale ist. Auch bei Existenz anderer BT-Zentralen ist keine Kommunikation zwischen den BT-Zentralen bzw. zwischen dem Benutzer und einer entfernten BT-Zentrale möglich (Bild 2).

Datenkommunikation im zukünftigen Bildschirmtext-System

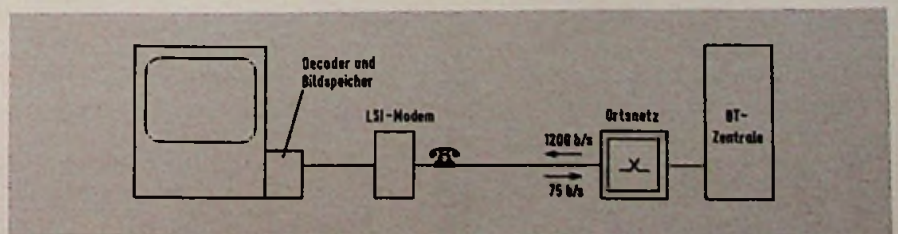
Wie wird nun die zukünftige Konfiguration für den Bildschirmtext-Rechnerverband in Deutschland aussehen?

- Die lokalen Bildschirmtext-Zentralen werden einen allgemeinen Datenbank-Teil enthalten, der in allen BT-Zentralen gleich ist.

- Die BT-Zentralen werden einen lokalen Datenbank-Teil enthalten, der spezifisch für diese BT-Zentrale ist.

- Externe Datenbanken werden so an das System angeschlossen wer-

Bild 1. Schema eines Bildschirmtext-Anschlusses. Die Informationen von der Zentrale zum Decoder des Teilnehmers werden mit 1200 bit/s übertragen, die Eingaben des Benutzers mit 75 bit/s zur Zentrale



Dipl.-Phys. Jürgen Döring, Autor dieses Beitrags, ist Mitarbeiter der Datel GmbH – danet, Darmstadt.

Sound-seeing bei Visonik

Sehen, was es Neues zu hören gibt. Bei Visonik.

Auf der HiFi, Düsseldorf, 22.-28.8.1980, Halle 9, Stand 9052.

Visonik auf neuestem Stand. Das Boxenprogramm der 3 Dimensionen „Made in Germany“:
Ambassador – die neuen Top-Boxen der Top-Klasse.
VSL – das erstaunliche Leistungsangebot der Preis-Mittelklasse.

David – die Minis mit der Maxi-Leistung.
Die HiFi-Komponenten – 2mal Weltklangliste.
Visonik 3000, das Cockpit für Sound.
Visonik 4000 Slimline, das kompakte Kraftpaket.
Visonik lädt ein.
Unüberhörbar.

VISONIK HIFI
Die neue Linie mit Vernunft und Anspruch.



VISONIK HIFI
Nordkanalstr. 46
2000 Hamburg 1
Tel.: (040) 24 52 36
Telex: 02-163 961/62

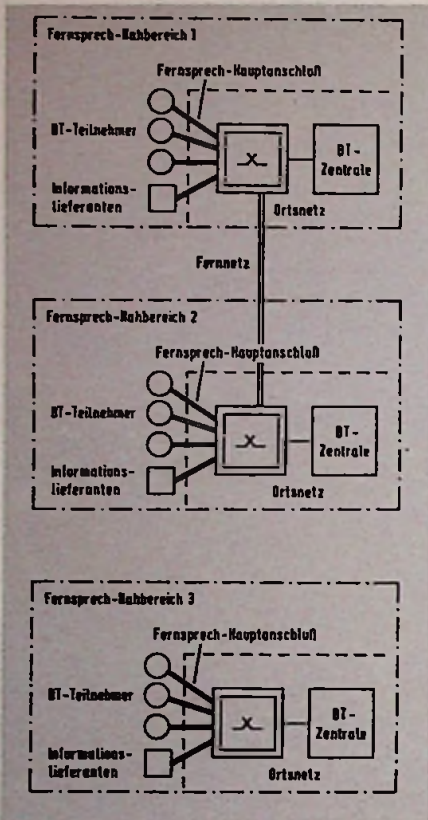


Bild 2. Bildschirmtext ohne Rechnerverbund. Der Teilnehmer kommuniziert immer nur mit der örtlichen BT-Zentrale

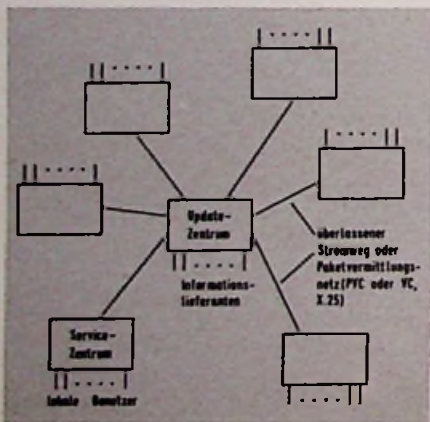


Bild 3. Beim englischen Prestel ist ein Sternnetz vorgesehen

den, daß jeder Benutzer jede externe Datenbank erreichen kann, die von einem Informationsanbieter auf einem eigenen System betrieben wird. Es sind also entscheidende Lei-

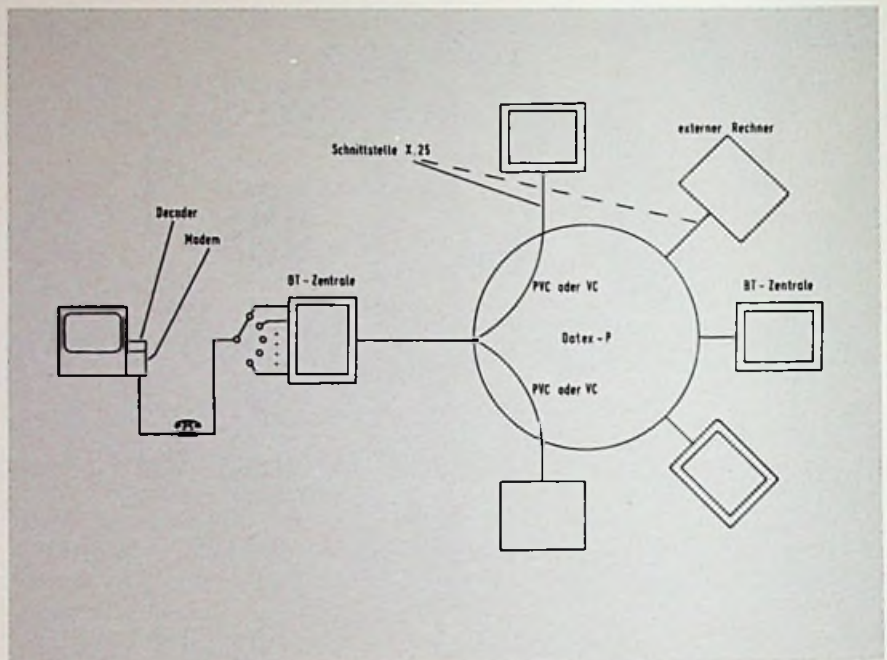


Bild 4. Gesamtkonfiguration für den Rechnerverbund in Bildschirmtext

stungsmerkmale im Vergleich zu den heutigen Leistungsmerkmalen hinzugekommen, die das gesamte BT-System zu einem flächendeckenden, verteilten Datenbanksystem machen. Das englische Prestel-System, auf dem die Technik für den Bildschirmtext-Feldversuch basiert, sieht nur ein öffentliches, verteiltes Datenbanksystem vor. Zudem werden dort alle Datenbanken synchron aktualisiert und besitzen somit den gleichen Inhalt (Bild 3).

Die Konfiguration für Bildschirmtext ist dagegen wesentlich komplexer. Es wird zwei Bereiche der Datenkommunikation geben, wobei der erste Bereich die Kommunikation zwischen den BT-Zentralen umfaßt. Die BT-Zentralen tauschen Information aus, die an den Benutzer durch dessen lokale BT-Zentrale weitergeleitet wird. Der zweite Bereich der Datenkommunikation betrifft den Datenaustausch zwischen BT-Zentrale und externen Rechnern. Auch hier steht die Kommunikation zwischen BT-Benutzer und der Datenbank des externen Rechners im Vordergrund. Beide Kommunikationsformen sind sehr ähnlich, funktionell zeigen sich

jedoch einige Unterschiede. Als Übertragungsnetz wird das Paketvermittlungsnetz der Deutschen Bundespost, Datex-P, verwendet. Damit ergibt sich die in Bild 4 dargestellte Konfiguration.

Die Verbindung zwischen den BT-Zentralen bzw. zwischen BT-Zentrale und externem Rechner wird über permanente oder geschaltete virtuelle Verbindungen PVC (Permanent Virtual Connection) oder VC hergestellt. PVCs wird man für den Fall häufig benutzter Verbindungen verwenden, während VCs für selten benutzte oder häufig wechselnde Verbindungen geschaltet werden.

So nehmen Bildschirmtext-Zentralen Verbindung auf

Der Rechnerverbund im Bildschirmtext bietet funktionell in zwei Bereichen Dienste und Funktionen an

- Informationsabruf
- Datensammlung

Beide Bereiche beziehen sich sowohl auf kommunizierende Bildschirmtextzentralen als auch auf die Datenübertragung zwischen BT-Zentrale

und externen Rechnern. Zusätzlich sind die Funktionen der Weitervermittlung vorgesehen, wobei die implizite, vom Benutzer nicht wahrgenommene Weitervermittlung, nur zwischen BT-Zentralen stattfindet.

Die BT-Zentralen enthalten in ihrem baumstrukturierten Datenbanken einen globalen Teil, der in allen BT-Zentralen identisch ist, und einen lokalen Teil, der für jede BT-Zentrale spezifisch ist. Zusätzlich kann im globalen Teil der Fall eintreten, daß eine BT-Seite zwar global definiert ist, jedoch nur in einer, bzw. nicht in allen, BT-Zentralen gespeichert ist. Dies ist der Fall, in dem implizit, d.h. ohne explizite Anforderung durch den Benutzer, eine Verbindung über PVC oder VC zu der BT-Zentrale hergestellt wird, die die gewünschte BT-Seite enthält. Wählt der Benutzer nun in dieser entfernten BT-Zentrale eine Seite, die in einer dritten BT-Zentrale gespeichert ist, wird automatisch die erste Verbindung abgebaut, und eine Verbindung zur dritten BT-Zentrale hergestellt.

Weiterhin kann der BT-Benutzer explizit den lokalen Teil einer beliebigen anderen BT-Zentrale wählen und dort Information abrufen. Dies erfolgt über eine Gateway-Funktion, also der Auswahl einer speziellen Gateway-Seite in der lokalen BT-Zentrale.

Bei der Kommunikation zwischen BT-Zentralen steht hauptsächlich der Informationsabruf (Information retrieval) im Vordergrund. Die Funktion „Datensammlung“ kommt mehr bei der Kommunikation mit externen Rechnern zum Tragen, obwohl diese Funktion auch zwischen BT-Zentralen möglich sein wird. Auf die Datensammlung wird genauer im folgenden Abschnitt eingegangen.

Ein weiteres Leistungsmerkmal des Rechnerverbundes zwischen Bildschirmtext-Zentralen ist das identische Aktualisieren (Updaten), das heißt, Verteilen geänderter Informationen für den globalen Teil der BT-Zentral-Datenbanken. Dieser Vorgang findet dann statt, wenn ein Informationslieferant eine BT-Seite, die in mehreren oder allen BT-Zentralen gespeichert werden soll, ausgibt. Die BT-Seite wird hierbei in den Zentra-

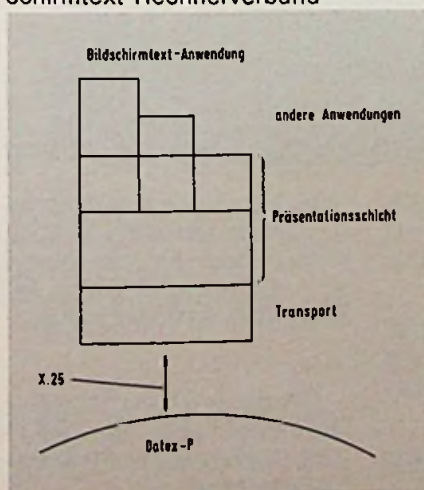
len eingespeist, die auf der Verteilliste für diese Seite stehen.

Der Zugriff auf private Datenverarbeitungssysteme

Bei dieser Kommunikationsform im BT-Rechnerverbund besteht die Funktion des impliziten Verbindungsaufbaues nicht. Der Hauptgrund hierfür ist die Tatsache, daß die Struktur der externen Datenbanken frei ist, also nicht notwendigerweise baumstrukturiert und somit nicht unbedingt in eine Gesamt-BT-Datenbankstruktur integrierbar ist. Der Informationsseitenabruf erfolgt identisch wie bei der Kommunikation zwischen BT-Zentralen über die Gateway-Funktion.

Ein wesentliches Leistungsmerkmal im BT-Rechnerverbund ist die Funktion der Datensammlung. Dies ist ins-

Bild 5. Schichtenstruktur der Kommunikations-Protokolle für Bildschirmtext-Rechnerverbund



Lumberg Phono-Adapter und -Verteiler garantieren die problemlose Verbindung zwischen Ihren HiFi-Geräten



Fordern Sie unseren Sonderprospekt Phono-Adapter an.



lumberg

Karl Lumberg GmbH & Co.

Gesellschaft für Elektro-Feinmechanik

Postfach 1360 · 5885 Schalksmühle

Telefon 0 23 55 / 83-1 · Telex 08 263 221

besondere für Betreiber externer Rechner von Interesse, da hierbei der BT-Benutzer in einen Dialog mit einem privaten Datenverarbeitungssystem treten kann. Der Benutzer verwendet sein BT-Terminal hierbei

nicht nur zum Abrufen von Informationen, sondern ist in der Lage, Daten, die an den externen Rechner weitergeleitet werden, über eine Tastatur an die BT-Zentrale einzugeben. Hierbei übernimmt die BT-Zentrale die

Funktion, die asynchron vom Benutzer eingegebenen Daten zu sammeln, zwischenspeichern und an den externen Rechner zu übertragen. Die Struktur der Felder, das heißt, die Maske auf dem Bildschirm des Be-

KÖRTING bringt System in die HiFi Düsseldorf:
Halle 7, Stand 7016.

Das neue Wohnen mit HiFi.
Das neue Hören mit HiFi.
Das neue Planen mit HiFi.

Das neue COMPACT-System · HiFi

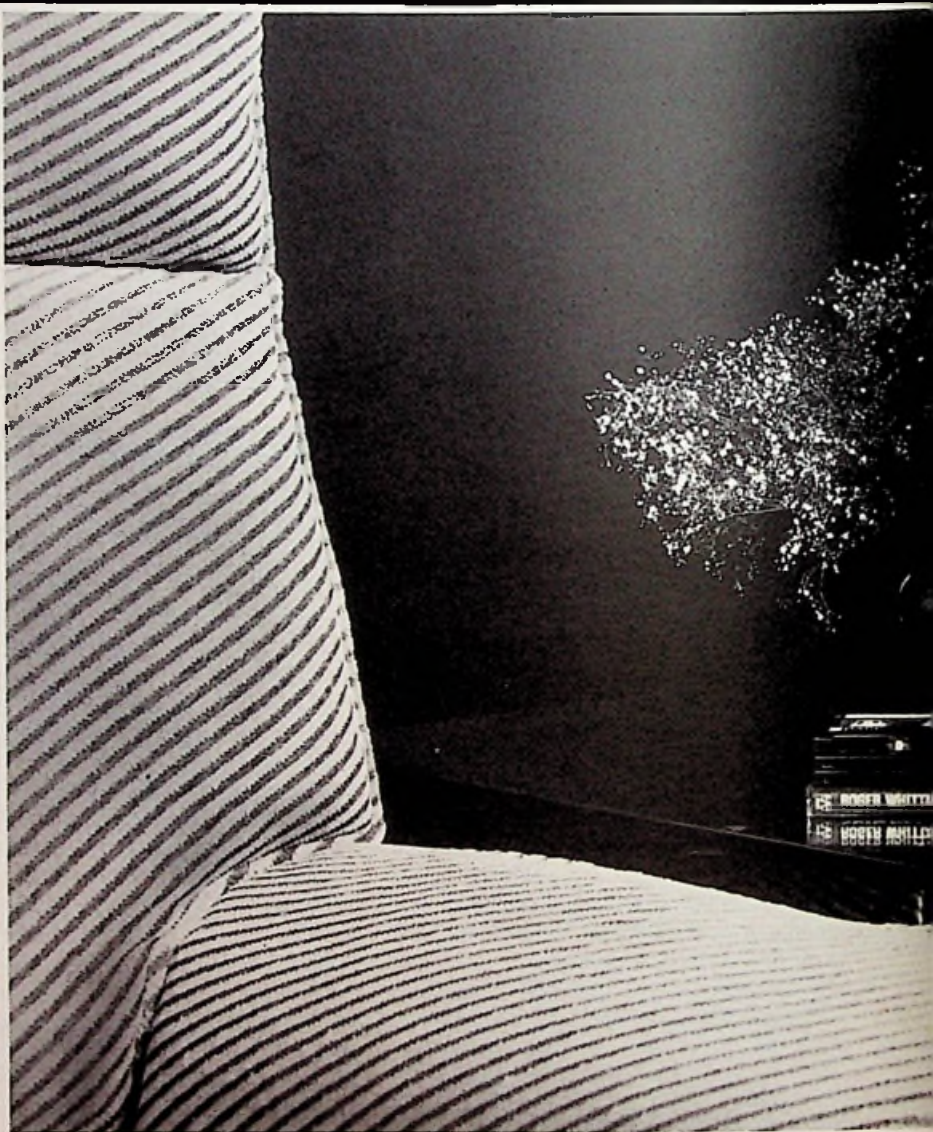
HiFi bedeutet bis heute: Platzierungs-Probleme, Daten-Wirrwarr, Geräte-Chaos... Wer soll sich da noch vernünftig orientieren und langfristig investieren können?

KÖRTING bringt ab heute System in das HiFi-Angebot: COMPACT-System · HiFi. Das ist die klare Linie für heute und die Zukunft: System-Komponenten, die systematisch aufeinander abgestimmt sind.

Im neuen, technologischen Grundkonzept. Im zeitlos modernen Design. In vernünftigen Abmessungen.

Mit den System-Compact-Komponenten lassen sich mehr als 30 unterschiedliche HiFi-Anlagen kombinieren. Das ergibt viele Leistungsklassen und viele Preisklassen. Für jeden die richtige Kombination.

COMPACT-System · HiFi paßt in jede Wohnung. An jeden Platz. Und verändert sein Gesicht auch nicht durch das Austauschen einzelner Komponenten. Weil das Grundsystem bis auf den Millimeter genau stimmt, können Sie die Anlage übereinander und/oder nebeneinander plazieren – alles paßt immer perfekt zusammen. Selbst nach Jahren kann die COMPACT-System · HiFi-Anlage systemgerecht erweitert, also optimiert werden.



Die höchste Stufe der Perfektion erreichen Sie durch die Komponente mit Fernsteuerung. Dann kann die gesamte Kombination fernbedient werden.

Dieses COMPACT-System · HiFi ist einer der vielen Beweise für unsere technologische Flexibilität und unsere richtungsweisende Entwicklungsarbeit.

HiFi von **KÖRTING** ist die kompakte Zukunft im wohnlichen Design.

So gut die System-Technik aussieht, so attraktiv ist auch die Summe der Werte: Das Preis/Leistungsverhältnis für COMPACT-System · HiFi von **KÖRTING** ist hervorragend.

Überzeugen Sie sich auf der HiFi Düsseldorf. Falls Sie nicht kommen, kommt unser Prospekt zu Ihnen. Einfach anfordern.

nutzers, wird vom externen Rechner definiert und übertragen. Der Vorgang der Datenerfassung kann in folgende Schritte zerlegt werden:

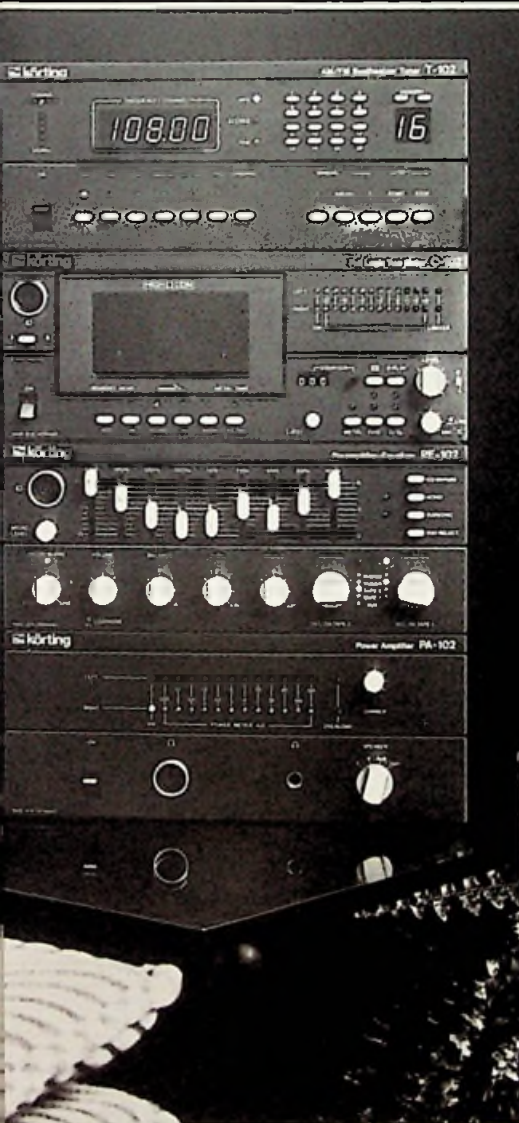
○ Der Benutzer wählt eine Datensammlungs-Seite im externen Rech-

ner über die BT-Zentrale;

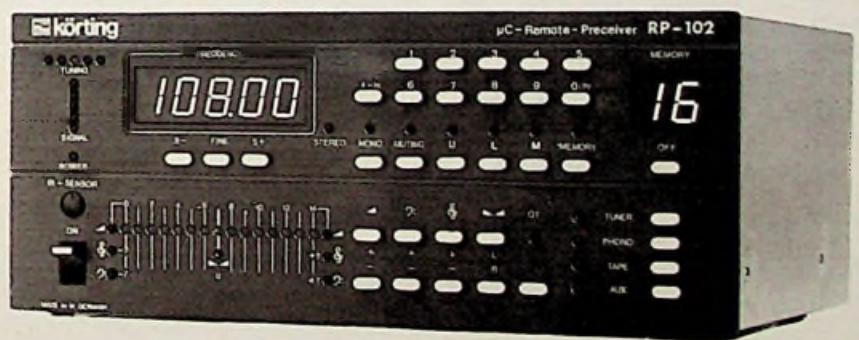
○ Der externe Rechner überträgt die Datensammlungsseite mit den entsprechenden Felddefinitionen an die dem Benutzer zugeordnete BT-Zentrale;

○ Die BT-Zentrale überträgt den darstellbaren Inhalt der Datensammlungsseite an den Decoder des Benutzer-Terminals und speichert die Felddefinition ab;

○ Der Benutzer gibt über seine Ta-



COMPACT
System · HiFi



Körting Synthesizer Tuner T 102

- Automatischer Sendersuchlauf; zusätzlich Handabstimmung mit zwei Geschwindigkeiten.
- 16 Programm-Tasten für alle Bereiche.
- Digitale Frequenz-, Kanal- und Programm-Anzeige.
- Bedienung durch elektronische Tipptasten.
- FM-Empfindlichkeit besser als 1 µV, Klirrfaktor 0,15%.

Körting Cassettendeck C 102

- Massives Druckguß-Chassis mit zwei Motoren.
- Elektronisch kontrollierte Laufwerksteuerung.
- High Com-Rauschunterdrückungsverfahren.
- Metall-Band-Ausstattung, Limiter.
- Fernsteuerbar in Verbindung mit RP 102.

Körting Vorverstärker - Equalizer PE 102

- Neunstufiger Oktav-Equalizer.
- Zusätzliche Bass- und Höhenregler.
- Anschlüsse für 5 HiFi-Bausteine; getrennte Regel-Abschwächer.
- Duo-Selector zur beliebigen Kombination der Bausteine.
- Mikrofon-Mischer, MC-Verstärker vorbereitet.

Körting Endverstärker PA 102

- Ausgangsleistung 2 x 100/150 Watt.
- Umfangreiche elektronische Schutzschaltungen.
- Minimale TIM-Verzerrung durch spez. Schaltungskonzept.
- Anschluß für zentrale Netzeinschaltung aller Bausteine.

Körting Fernbedienungs-Preceiver RP 102

- Ergibt in Verbindung mit C 102 und PA 102 eine vollfernbedienbare HiFi-Anlage
- 32 Fernbedienungsbefehle für praktisch alle Funktionen der Gesamt-Anlage.
- Tunerteil mit AM/FM-Frequenz-Synthesizer.
- Direkte Frequenzeingabe, 59 Programmspeicher und Suchlauf.
- Große, deutlich ablesbare Anzeigefelder.

Einheitliche Maße aller Bausteine: B 26,1 x H 10,7 x T 22,0 cm.

Schneiden Sie den Coupon an die Körting-Adresse des Landes, in dem Sie wohnen. Oder bringen Sie ihn zu Ihrem Körting-Fachhändler.

Name: _____
 Adresse: _____
 Wohnort: _____

Körting Electronic GmbH & Co · Abt. M3 · Postfach 11 20
 5217 Grassau
 Körting Austria Vertriebsgesellsch. m. b. H. · Mayrwies 56
 5023 Salzburg
 Körting (Schweiz) AG · Seestraße 40 · CH-8802 Kilchberg





**Nur COMPACT-System · HiFi
 hat Zukunft.**

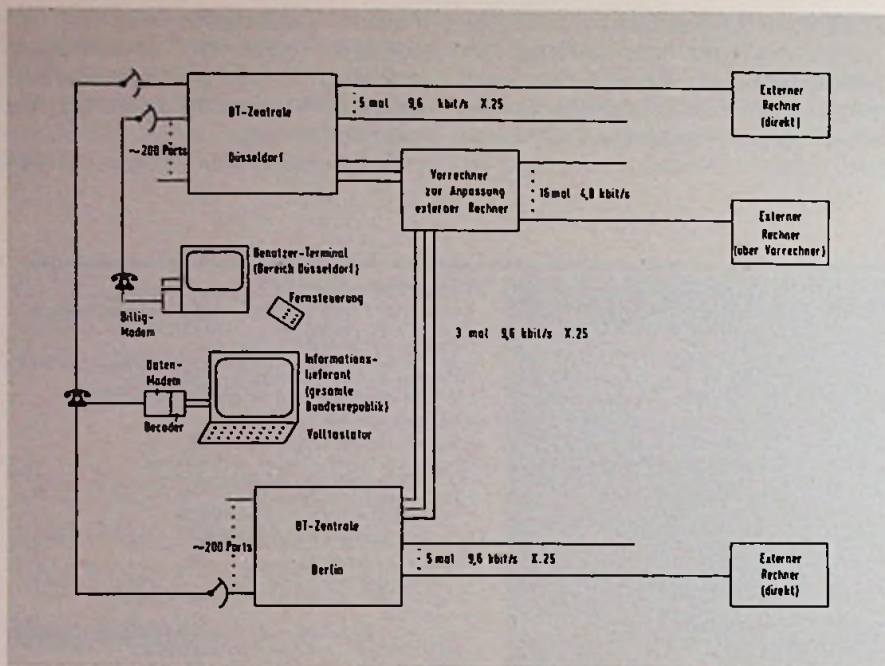


Bild 6. Konfiguration des Rechnernetzes im Bildschirmtext-Rechnernetz

statur die Daten ein, die von der BT-Zentrale im Echo-Verfahren an das Benutzer-Terminal zurückübertragen und in der BT-Zentrale gesammelt und zwischengespeichert werden;

- Der Benutzer signalisiert das Ende der Dateneingabe zur BT-Zentrale;
- Die BT-Zentrale überträgt den Block der gesammelten Daten an den externen Rechner.

Hierbei übernimmt die BT-Zentrale in gewisser Weise PAD-Funktion für das asynchrone BT-Terminal. Ansonsten entsprechen die beschriebenen Funktionen denen eines einfachen Asynchron-Sichtgerätes. Wesentlich ist, daß der externe Rechner mit jedem Teilnehmer in einen freien Dialog treten kann, und jede beliebige Information im Rahmen

des erlaubten Codes vom Benutzer erhalten kann. Dies gilt nur unter der Voraussetzung, daß der Benutzer über eine entsprechende Tastatur verfügt.

Kommunikationsprotokoll für den zukünftigen Bildschirmtext

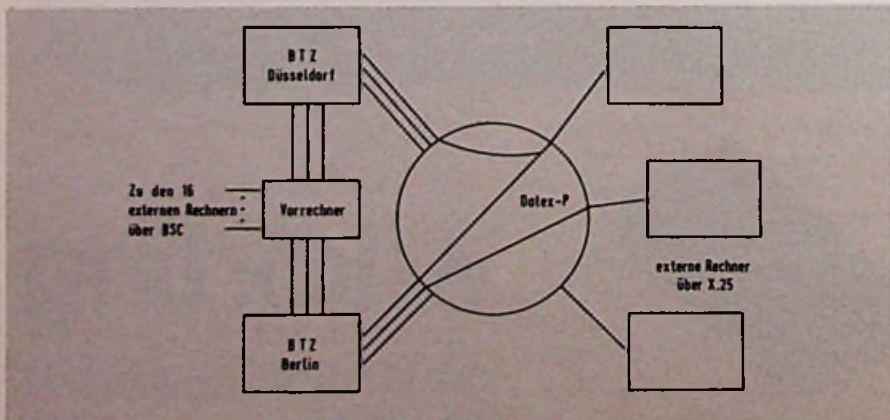
Wie in anderen Vorhaben wird auch im Bildschirmtext an der Definition von Kommunikationsprotokollen gearbeitet. In jedem Fall wird die Tendenz dahingehen, bis in die Präsentationsschicht ein allgemeines Kommunikationsprotokoll, das einem Standard entspricht, zu nehmen, und nur die anwendungsbezogenen Funktionen für Bildschirmtext spezifisch zu definieren.

Hier soll nun eine Liste der möglichen Eigenschaften für ein Kommunikationsprotokoll angegeben werden, vor allem auch deswegen, um in einem nachfolgenden Abschnitt prüfen zu können, welche der Eigenschaften im Feldversuch schon realisiert sind. Im wesentlichen gibt es zwei Bereiche zwischen der Paketvermittlungsebene (Datex-P) und der BT-spezifischen Anwendung, die hier relevant sind:

- Transportschicht.
 - Präsentationsschicht (Bild 5).
- Folgende „Primitive“ sind in der Transport-Schicht (über die Service-Schnittstelle erreichbar) denkbar:

- CONNECT (aktiv): aktiver Verbindungsaufbau
- CONNECT (passiv): Erklärung der Bereitschaft zum Verbindungsaufbau mit Empfängerangabe
- ACCEPT: positive Bestätigung einer Verbindung
- REJECT: Ablehnung einer Verbindung
- COLLISION: Feststellung der Kollisions-Situation beim Verbindungsaufbau
- RECONNECT: Wiederaufbau einer zusammengebrochenen Verbindung
- RESYNCH: Resynchronisieren und Check-point setzen
- RESET: Wiederaufsetzen beim letzten Check-point
- DATA: Datenübertragung
- PUSH: Leeren des Übertragungskanaals

Bild 7. Zwischenschaltung von Datex-P im Feldversuch



EXPEDITED: Übertragen vorrangiger Daten

INTERRUPT: Übertragen von Steuerinformation mit höherer Priorität

DATAGRAM: Übertragen einer Nachricht ohne Sequenzkontrolle und explizite Empfangsbestätigung

DISCONNECT: Auflösung einer Verbindung

ADRESSING: Adressierung von Sender und Empfänger

MULTIPLEXING: Multiplexen mehrerer Sitzungen oberhalb eines PVC oder VC

FLOW-CONTROL: Flußkontrolle für einen Sub-PVC oder -VC.

In der Präsentationsschicht lassen sich „Primitive“ wie in der Transportschicht nicht so einfach definieren. Folgende Dienste sind aber (nach ISO-Modell) als Unterstützung der Anwendungen zu sehen:

- Verwaltung der Eintragung von Daten
- Nachrichtenaustausch
- Darstellung der Daten
- Verwaltung der Datenstrukturen.

Bildschirm im Feldversuch

Im BT-Feldversuch sind im Vergleich zum späteren Dienst folgende Einschränkungen gegeben:

- Zunächst wird das Datex-P-Netz nicht verwendet,
 - Es findet keine Kommunikation zwischen den BT-Zentralen statt.
- Im Feldversuch wird zwar kein Paket-

vermittlungsnetz verwendet, jedoch wird die Schnittstelle X.25 nach Datapac mit symmetrischer LAP-B auf Ebene 2 ergänzt. Dies erlaubt jederzeit den Übergang auf ein DPV-Netz. Lediglich die BT-Zentrale muß dann vom DCE-Verhalten auf DTE umgestellt werden. Für den externen Rechner ergibt sich keine Änderung (Bild 6 und 7).

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, ist der Anschluß externer Rechner auf zwei Arten möglich:

- direkt an die Bildschirmtext-Zentralen über X.25 nach Datapac mit symmetrischer LAP-B,
 - über den Vorrechner, der zunächst eine Basic-Mode-Schnittstelle (BSC) zur Verfügung stellt (für Rechner, die nicht über X.25 verfügen). Im Laufe der Entwicklung wird sich herausstellen, ob es notwendig ist, weitere Prozedur-Varianten auf dem Vorrechner zu emulieren.
- Insgesamt können 16 externe Rechner über den Vorrechner angeschlossen werden. Für direkt an die BT-

Zentralen über X.25 angeschlossene Rechner stehen pro BT-Zentrale 5 physikalische X.25-Ports zur Verfügung. Das bedeutet, daß ein Rechner, der an beide BT-Zentralen angeschlossen wird, je BT-Zentrale einen physikalischen Port belegt. Anders ist dies bei Verwendung von Datex-P. Dann besteht diese Einschränkung nicht.

Die BSC-Anschlüsse werden im Multipoint-Verfahren betrieben. Damit stehen jedem externen Rechner mit BSC-Anschluß 32 Adressen zur Verfügung und es können theoretisch 32 Benutzer gleichzeitig mit dem Rechner kommunizieren. Diese 32 logischen Adressen werden auf je 16 PVCs jeder BT-Zentrale im Vorrechner abgebildet. Den direkt über X.25 angeschlossenen Rechnern stehen je 32 PVCs zur Verfügung. Damit enden in jeder BT-Zentrale 256 PVCs von Rechnern über den Vorrechner und 160 PVCs von direkt angeschlossenen Rechnern. Die rd. 200 Wählports werden im Betrieb dynamisch, je nach Anforderung, auf die 416 PVCs abgebildet.

Was bietet der Rechnerverbund?

Die Dienste und Anwendungsfunktionen, die das BT-Rechnerverbundsystem im Feldversuch zur Verfügung stellt, entsprechen im Wesentlichen den eingangs beschriebenen. Allerdings gibt es im Feldversuch keine Kommunikation zwischen den BT-Zentralen für Benutzeranwendungen. Folgende Dienste werden zur Verfügung gestellt:

- Informationsabruf (Information-Retrieval) von externen Rechnern. Der Benutzer kann über Gateway-Seiten eine Verbindung zum externen Rechner aufbauen und über diese Verbin-

Farbbildröhren heute bestellen, morgen einbauen

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

Liste für Werkstätten und Fachhändler gratis

Rauschhuber, Fachgroßhandlung, Gaußstraße 2, 8300 Landshut
 Telefon (08 71) 7 13 88, Tag und Nacht für Sie dienstbereit


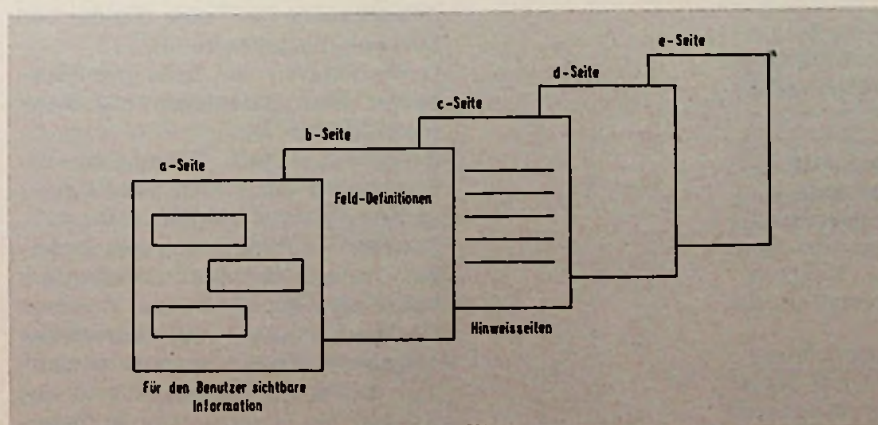


Bild 8. Aufbau einer Datensammlungsseite





Wo gehobelt wird, da können Sie kein HiFi erwarten.

Hoher Auflagedruck, geringe Nadelnachgiebigkeit und große, dynamische Masse verursachen Schäden an Ihren teuren, mit höchster Präzision gefertigten Schallplatten und beeinträchtigen die Wiedergabequalität.

Deshalb ist ein hochwertiges Tonabnehmersystem Voraussetzung für HiFi-Genuß von Anfang an. Denn damit hören Sie nicht nur alles, was tatsächlich in Ihren Platten steckt. Sondern Sie haben auch noch besonders lange Freude daran.

Es gibt kaum eine Stereo-Anlage, deren Wiedergabequalität nicht durch ein hochwertiges Tonabnehmersystem, bei dem Auflagedruck, Nadelnachgiebigkeit und dynamische Masse kein Problem sind, verbessert werden kann.



Informationen- bzw. Auswahl-Seiten aus der Datenbank des externen Rechners abrufen.

○ Abrufen von Datensammlungs-Seiten (Masken) vom externen Rechner und Übertragung gesammelter Daten zum externen Rechner. Auch hier erfolgt der Verbindungsaufbau über die Gateway-Seite.

Beide Anwendungen können gemischt verwendet werden, das heißt, der Benutzer kann in einer Sitzung sowohl Informations-Retrieval als auch Datensammlung durchführen.

Informationsabruf

Der Informationsabruf aus dem externen Rechner erfolgt aus der Sicht des Benutzers (nachdem die Verbindung aufgebaut ist) in der gleichen Weise, wie aus der BT-Zentrale. Der Unterschied besteht in der internen Behandlung. Es gibt zwei Möglichkeiten: Direkter Aufruf einer Seite durch Eingabe der Seitennummer, oder Abruf durch Eingabe einer Auswahl-Ziffer. In beiden Fällen wird ein „Page-Request“ generiert.

Datensammlung

Der Betreiber des externen Rechners kann Datensammlungsseiten mit maximal 62 Eingabefeldern definieren. Jeder Datensammlungsseite folgen – unsichtbar für den Benutzer – bis zu 4 weitere Datenseiten, die die Felddefinitionen und Hinweiszeilen zur Bedienung (in Zeile 23 des Benutzerbildschirms dargestellt) enthalten (Bild 8). Während der Datensammlung stehen dem Benutzer folgende Funktionen zur Verfügung:

○ Beenden Eingabe für ein Feld und Sprung des Cursors zum nächsten Feld (Eingabe von #).

○ Backspace um eine Stelle und Löschen (Eingabe von **).

○ Wiederholen der Seite mit Rücksetzen aller Datenfelder auf Blank (Eingabe von * 00).

○ Absenden nach Beendigung der Eingabe ins letzte Feld einer Datensammlungsseite (Eingabe von #).

Zusätzlich zu normalen, vom Benutzer auszufüllenden Datenfeldern kann der Betreiber des externen Rechners Name- und Adressfelder definieren. Hierdurch wird erreicht, daß aus der BT-Benutzer-Datei der BT-Zentrale Benutzerdaten in Daten-

sammlungs-Blöcken für externe Rechner eingetragen werden. Der Benutzer muß hierzu selbstverständlich seine Einwilligung geben.

Kommunikationsprotokoll des Feldversuchs

Die folgende Liste soll zeigen, welche der heute im Gespräch befindlichen „Primitive“ bzw. Dienste im Protokoll des Feldversuchs realisiert sind.

CONNECT (aktiv): ist durch CONNECTION REQUEST realisiert. BT-Zentrale ist immer Master und nur die BT-Zentrale kann CONNECTION REQUEST abgeben

CONNECT (passiv): nicht realisiert
ACCEPT: ist durch CONNECTION ACKNOWLEDGEMENT realisiert
REJECT: CONNECTION REFUSAL

COLLISION: kann nicht auftreten und ist somit nicht realisiert

RECONNECT: nicht realisiert

RESYNCH: nicht realisiert, da zunächst auf Transportebene nur eine Fenstergröße von 1 realisiert ist

RESET: nicht realisiert (Grund siehe RESYNCH)

DATA: durch FRAME DATA BLOCK realisiert Bestätigung in Sonderfällen durch ACKNOWLEDGEMENT explizit

PUSH: nicht realisiert

EXPEDITED: nicht realisiert

INTERRUPT: nicht realisiert

DATAGRAM: nicht realisiert

DISCONNECT: DISCONNECTION

REQUEST mit DISCONNECTION

ACKNOWLEDGEMENT

ADRESSING: durch Session-Identifizierung (USER PAST) realisiert

MULTIPLEXING: nicht realisiert

FLOWCONTROL: wegen fehlendem MULTIPLEXING nicht notwendig

Verwaltung der Eintragung von Daten: Standard-Funktion der BTZ-Software

Nachrichtenaustausch: BT-anwendungsspezifisch (BTZ-Software)

Darstellung der Daten: BT-anwendungsspezifisch (BTZ-Software)

Verwaltung der Datenstruktur: BT-anwendungsspezifisch (BTZ-Software)

Hieraus ist ersichtlich, daß im Feldversuch zwar die Transportebene zu einem Großteil abgedeckt ist, die Präsentationsschicht jedoch direkt in die Anwendung (BZT-Software) integriert ist. □



Micro-Mass-Technik: Noch nie haben Sie aus Ihren Platten soviel so schonend herausgeholt.

Diese vier Vorzüge unterscheiden die neuen AKG Tonabnehmer von allen herkömmlichen Systemen:

1. Mikrodiamanttechnik

Die Masse der Diamantnadel wurde um 75%(!) reduziert.

2. Analog-6 – neuer Nadelschliff

Vergrößert den Abstand des Nutzsymbols zum Abtastgeräusch.

3. Massereduzierter Wandleraufbau

Durch Verwendung eines ringförmigen Seltene-Erde-Magneten konnten schwere flußführende Eisenhülsen entfallen. Außerdem wurde die Magnetmasse verringert.

4. Einpunkt-Schneidenlagerung

Axiale Drehpunktverschiebungen, die bei konventionellen Lagerungen auftreten können, sind ausgeschlossen.

Fazit: Nie wieder Probleme mit Auflagedruck, Nadelnachgiebigkeit und dynamischer Masse.

Eine Hörprobe bei Ihrem Fachhändler wird Sie endgültig überzeugen. Gut möglich, daß Sie dann sagen: Es gibt zur Zeit nichts Besseres. Wir schicken Ihnen gern unsere technischen Unterlagen.



Akustische u. Kino-Geräte GmbH
 Bodenseestraße 226-230
 8000 München 60
 Telefon (089) 870011

Offengelegte Patentschriften

Verfahren und Schaltungsanordnung zum Speichern von Videosignalen. Patentanspruch: Verfahren zum Speichern von Videosignalen auf einem bandförmigen, kontinuierlich bewegbaren Aufzeichnungsträger mit einer Zerlegung des Videosignals in mehrere Teilsignale und gleichzeitiger Aufzeichnung derselben in mehreren zueinander parallelen Längsspuren, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeilensignale des Videosignals als Teilsignale benutzt werden, daß die zu einem Fernsehbild gehörenden Zeilensignale zu wenigstens einer Gruppe zusammengefaßt und gruppenweise nacheinander aufgezeichnet werden, daß sämtliche jeweils zu ein und derselben Gruppe gehörenden Zeilensignale nach einer Zwischenspeicherung gleichzeitig auf ihnen individuell zugeordneten Längsspuren aufgezeichnet werden und daß bei einer Mehrzahl von Gruppen die Zeilensignale derselben so ausgewählt werden, daß sie gruppenweise eine Mehrzahl von horizontalen, streifenförmigen Teilbereichen des Fernsehbildes in einer durch das letztere gegebenen Reihenfolge überdecken.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/78. OS 2835130
Offengelegt am 21.2.1980
Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München
Erfinder: Dr.-Ing. Hans-Jörg Pfeleiderer, 8011 Zorneding; Dr.-Ing. Karl-Ulrich Stein; Michael Koubek; Dipl.-Ing. Hans-Martin Christiansen, 8000 München

Gedruckte Schaltung auf flexiblem Basismaterial mit von der Hauptschaltungsachse abzweigenden Auslegern zur intermodularen Verbindung eines Baugruppen aufweisenden Fernsehgerätechassis. Patentanspruch: Gedruckte Schaltung auf flexiblem Basismaterial mit von der Hauptschaltungsachse abzweigenden Auslegern mit mehreren parallelen Leiterbahnen, deren Enden Kontaktanschlüsse aufweisen, die mit Verdrahtungselementen, wie

Steckerleisten, starre gedruckte Schaltungen, verbunden sind, für ein Fernsehgerätechassis, bestehend aus einzelnen in Baugruppen aufgeteilten bestückten Leiterplatten, die auf einer gemeinsamen im unteren Bereich des Gerätegehäuses angeordneten Achse aufgereiht und unabhängig voneinander um die Achse

schwenkbar angeordnet sind, nach Patent (Patentanmeldung P 2 720 305.0), dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen eines Auslegers in ihrer Länge im Rastermaß der anzuschließenden Verdrahtungselemente abgestuft sind, und daß zwischen der in Richtung der Hauptschaltungsachse verlaufenden Leiterbahn, die die

Wer hat Quasi-Parallelton, und wer nicht?

Wir wollten es genau wissen, wer denn nun auf Quasi-Parallelton setzt, und baten die einschlägigen Fernsehgeräte-Produzenten um Auskunft. Aus den Antworten, die wir nachfolgend sinngemäß wiedergeben, wird deutlich, daß die Mehrzahl der Hersteller Geräte mit Quasi-Parallelton im Programm hat. Zumindest in den gehobenen Geräteklassen dürfte der Quasi-Parallelton auch weiterhin an Boden gewinnen, und der geplante Zweikanal-(Stereo)-Fernsehton wird dabei gewiß förderlich sein.

„Seit wann haben Sie Geräte mit Quasi-Parallelton im Programm und welche Modelle sind derzeit damit ausgestattet?“

Blaupunkt: Seit Mitte 1979. In der 56-cm-Klasse die Modelle: Riviera IB 16 Color, Riviera IC 16 Color, Torino IB 39 S Color. In der 67-cm-Klasse die Modelle: Brasilia IB 16 Color, Brasilia IC 16 Color, Salerno IB 39 S Color, Columbia IB 39 S Color, Sevilla PK 100 S Color, Monte Carlo IB 39 S Color, Dakota IB 39 VT (Videotext).

Gorenje Körting: Seit Ende 1979 das Modell Supradyn 59622

Grundig: Seit April 1978. 21 Modelle (16 Tisch-, 4 Standgeräte und das Projektionsgerät Cinema 9000)

ITT Schaub-Lorenz: Vorerst haben wir Farbfernsehgeräte mit Quasi-Parallelton nicht im Programm.

Loewe Opta: Im laufenden Programm haben wir kein Gerät mit Quasi-Parallelton.

Metz: Zur Zeit haben wir keine Farbfernsehgeräte mit Quasi-Parallelton im Programm. Wir sind dabei, die Schaltung zu entwickeln, der endgültige Liefertermin steht aber noch nicht fest.

Nordmende: Wir haben keine Geräte mit Quasi-Parallelton im Programm, da die von uns verwendete Schaltung hinsichtlich Störabstand absolut gleichwertige Ergebnisse liefert und in Bezug auf Verstimmungs-Sicherheit sogar Vorzüge bietet.

Philips: Seit 1978 (spezielle Hi-Fi-Detektor-Unit). Damit ausgestattet ist das Modell Goya Royal 970.

Saba: Seit Ende 1979 ist das Modell T 6772 CM mit Quasi-Parallelton-Verstärker auf dem Markt. Das Gerät hat außerdem einen hochwertigen NF-Verstärker mit zwei Klangstellen und eine geschlossene 2-Weg-Hi-Fi-Box.

Telefunken: Die Ausstattung mit LDC-Parallelton (Low-Distortion Circuit) erfolgt seit der Funkausstellung 1977. Im laufenden Programm ist das Modell PAL Color 8880 Quartz Memory damit ausgestattet.

Wega: Seit August 1978. Im Programm sind die Modelle 3060/61/62/65 und 2065. Die Auslaufmodelle 3053/54 werden durch die Ausführungen 3063/64 ersetzt.

letzte Leiterbahn auf der einen Seite des Auslegers bildet, und einer benachbarten durchgehenden Leiterbahn das Basismaterial bis mindestens in Höhe des Anfangs des Auslegers längs der Hauptschaltungsachse aufgetrennt ist, und daß die parallelen Leiterbahnen der Ausleger einzeln oder zu mehreren parallelverlaufenden zusammengefaßt sind, wobei die Faltachsen jeweils zwischen zwei benachbarten Leiterbahnen bzw. deren Kontaktansätzen verlaufen.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/64. OS 2834525
Offengelegt am 14.2.1980

Anmelder: Loewe Opta GmbH, 1000 Berlin

Erfinder: Peter Wahl, 8630 Coburg

Vertikalsynchronsignal-Abtrennschaltung. Patentanspruch: Schaltung zur Gewinnung eines Vertikalsynchronsignals aus einem zusammengesetzten Synchronimpulssignal, das aus einem zusammengesetzten Video-Signal abgetrennt worden ist, gekennzeichnet durch eine Prüfschaltung zur Erfassung der Impulsbreite des zusammengesetzten Synchronimpulssignals und eine Einrichtung zur Erzeugung eines Vertikalsynchronsignals in Abhängigkeit vom Ausgang der Impulsbreiten-Prüfschaltung.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/10. OS 2903488
Offengelegt am 9.8.1979

Anmelder: Sony Corp., Tokio

Erfinder: Hitoshi Sakamoto, Zama, Kanagawa (Japan)

Monolithische Farbbild-Aufnahme-Einrichtung. Patentanspruch: Monolithische Farbbild-Aufnahme-Einrichtung mit mehreren Photosensoren, die in horizontaler und vertikaler Richtung angeordnet sind, und einem Mosaikfarbfilter, das aus Filterelementen zusammengesetzt ist, die entsprechend den jeweiligen Photosensoren angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils vier benachbarte Filterelemente, die das Mosaikfarbfilter bilden, ein erstes Filter, das ein panchromatisches durchlässiges Filter ist, ein zweites Filter, das ein erstes spektralbereichdurchlässiges Filter, ein zweites spektralbereichdurchlässiges Filter oder ein drittes spektralbereichdurchlässi-

ges Filter, die voneinander unterschiedliche Durchlässigkeitswerte besitzen, ist, und dritte sowie vierte Filter umfassen, die aus komplementären Farbfiltern bestehen, eine durchgelassene Komponente des zweiten Filters durchlassen und voneinander unterschiedliche Durchlässigkeitskomponenten aufweisen.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/04. OS 2904813
Offengelegt am 16.8.1979

Anmelder: Hitachi, Ltd. Tokio

Erfinder: Kazuhiro Sato, Tokio; Shusaku Nagahara, Hachioji, Tokio

Bildaufzeichnungs- und Wiedergabesystem. Patentanspruch: Bildaufzeichnungs- und Wiedergabesystem mit einer Fernsehkamera zur Erzeugung von Bildsignalen und einer Aufzeichnungs- und Wiedergabeeinrichtung zur Aufzeichnung der von der Fernsehkamera abgegebenen Bildsignale auf einen Aufzeichnungsträger und Wiedergabe der aufgezeichneten Bildsignale von dem Aufzeichnungsträger, dadurch gekennzeichnet, daß die Fernsehkamera die Bildsignale für ein Halbbild mit einer Periode von zwei Halbbildern intermittierend erzeugt, und daß die Aufzeichnungs- und Wiedergabeeinrichtung beim Aufzeichnungsvorgang die von der Fernsehkamera erzeugten Bildsignale für jedes Halbbild auf den Aufzeichnungsträger aufgezeichneten Bildsignale zweifach aufeinanderfolgend wiedergibt.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/76. OS 2935280
Offengelegt am 13.3.1980

Anmelder: Canon K.K., Tokio

Erfinder: Masaya Maeda, Yokohama, Kanagawa (Japan)

Schaltung zur Entmagnetisierung der Bildröhre in einem Farbfernsehempfänger. Patentanspruch: Schaltung zur Entmagnetisierung der Bildröhre in einem Farbfernsehempfänger, bei der für den Entmagnetisierungsvorgang ein aufgeladener Kondensator parallel zur Entmagnetisierungsspule geschaltet wird und darin einen abklingenden Wechselstrom erzeugt, dadurch gekennzeichnet, daß an eine eine Betriebsspannung führende Impedanz eine aus dem Kondensator und der Entmagnetisierungsspule bestehende Reihenschaltung und parallel zu dieser Reihen-

schaltung ein Schalter liegt, der jeweils nach erfolgter Aufladung des Kondensators geschlossen wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/29. OS 2835611
Offengelegt am 28.2.1980

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Erfinder: Dipl.-Ing. Walter Goseberg, 3000 Hannover

Schaltungsanordnung für Fernseh-Empfangsaggregate. Patentanspruch:

Schaltungsanordnung für Fernseh-Empfangsaggregate mit hoher Abstimmspannung im Band I (Kanal 2), deren UHF-Zwischenfrequenz über einen VHF-Mischtransistor nachverstärkt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektorstrom des UHF-Mischtransistors durch Anordnung eines Abblockkondensators hochfrequenzseitig am Fußpunkt des Zwischenfrequenz-Bandfilters gegen Masse geführt ist und daß der Kollektorstrom des UHF-Mischtransistors gleichstromseitig über eine Hochfrequenz-Drossel an die Anode der Sekundärkreis-Schaltdiode im VHF-Bandfilter gelegt ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/44. OS 2805447
Offengelegt am 16.8.1979

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Erfinder: Dipl.-Ing. Martin Englmeier, 8071 Lenting

Isolierschlauchfabrik

gewebhaltige, gewebelose, Glas-seldensilicon- und Silicon-Kautschuk-

Isolierschläuche

für die Elektro-,

Radio- und Motorenindustrie

Werk: 1 Berlin 21, Huttenstr. 41-44

Tel.: 030 / 3 92 30 04 — FS: 0181 885

Zweigwerk: 8192 Geretsried 1

Rotkehichenweg 2

Tel.: 0 81 71 / 6 00 41 — FS: 0526 330

für Kfz, Maschinen, Werbung

PVC-Klebeschilder
FINNEN-BAU- u. MARGAT-Schilder

BICHLMEIER 82 Ro-Kastenu
Erlenweg 17 Tel 08031/31315

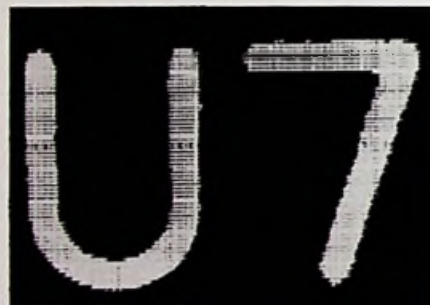
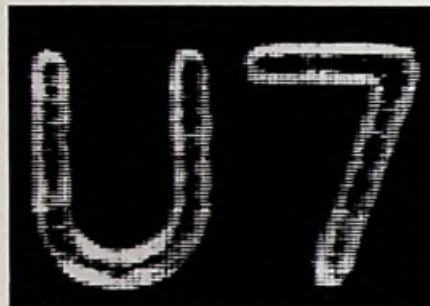
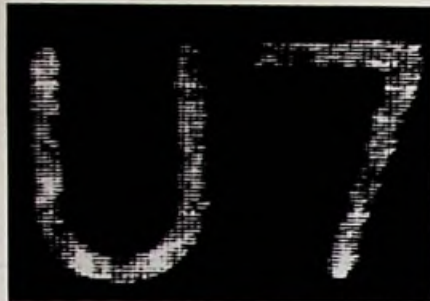
Automatische Bildverarbeitung

Sehhilfe für Maschinen

Nicht zum Besten stand es bislang mit dem Sehvermögen von Maschinen, wenn es darum ging, Bilder mit geringen Kontrasten schnell und sicher zu erkennen. In einem Forschungslabor der Siemens AG ist man diesem Problem zu Leibe gerückt und hat ein Verfahren entwickelt, mit dem auch kontrastarme Objekte noch sicher erfaßt werden. Selbst sehr undeutliche Zeichen sind noch einwandfrei zu identifizieren, und außerdem wird durch die binäre Darstellung des Bildinhaltes eine erhebliche Verringerung der zu verarbeitenden Datenmenge erzielt.

Bei der Lösung der Aufgabe lehnten sich die Siemens-Techniker weitgehend an die Physiologie des Sehens an: Der Mensch ist ein „Kantenseher“, er orientiert seine Wahrnehmungen an Intensitätsänderungen, an Übergängen hell/dunkel. Dieses Kantensehen läßt sich mathematisch als mehrdimensionale Bilddifferenzierung interpretieren, die technisch mit analogen Schieberegistern in CCD-Technologie (Charge Coupled Devices) nachzuvollziehen ist. Mit „schnellen“ mikroelektronischen Bausteinen kann man sogar zur Realzeitverarbeitung übergehen: Das Labormuster arbeitet mit einer Takt rate von 1 MHz, was eine Verarbeitungsgeschwindigkeit von 1 Million analoger Bildpunkte je Sekunde bedeutet.

Siemens sieht einen wesentlichen Vorteil des Verfahrens im technischen Nachempfinden des menschlichen Sehvermögens, ohne daß äußerst aufgabenspezifische Teillösungen entwickelt werden müssen. Nachdem in den vergangenen Jahrzehnten der Mensch vorwiegend von monotoner, manueller Arbeit durch Automatisierungseinrichtungen befreit wurde, scheinen jetzt auch schwierige visuelle Erkennungsprobleme für eine Automatisierung reif zu sein.



Bildrekonstruktion nach dem neuen Siemens-Verfahren. Das obere Bild zeigt ein Grauwert-Zeichen, aufgenommen mit einem CCD-Bildwandler mit 122 x 190 Bildpunkten. Durch gewichtetes Differenzieren und Betragsbildung durch eine analoge Echtzeit-Signalverarbeitung treten die Kanten hervor (mittleres Bild). Anschließend werden die Bereiche zwischen den Kanten gefüllt (Binärdarstellung: unteres Bild)

Das von Siemens entwickelte analoge Bildverarbeitungssystem erzeugt aus einem Schwarz/Weiß-Muster mit Graustufen ein rein binäres Schwarz/Weiß-Abbild. Dazu wird zunächst das Objekt mit einer CCD-Matrix-Kamera oder auch mit einer Diodenzelle abgetastet. Die analogen, der Helligkeit des Bildes proportionalen Spannungswerte werden

kontinuierlich durch einen analogen Zwischenbildspeicher mit 5 x 5 Bildpunkten geschoben. Der Speicherinhalt wird in alle vier Richtungen der Ebene differenziert, wodurch Unsauberkeiten der Objektflächen unterdrückt und Kanten hervorgehoben werden.

Das nach der Differenzierung entstehende Abbild mit hellen und dunklen Objektkanten wird danach erneut durch einen analogen Zwischenbildspeicher geschoben. Dabei wird der Speicherinhalt durch eine „Kantenerkennungsschaltung“ in allen Richtungen der Ebene ausgewertet.

In der letzten Stufe der analogen Bildverarbeitung wird schließlich aus dem Kantenbild wieder ein vollständiges Schwarz/Weiß-Bild hergestellt, in dem die Bereiche zwischen den einzelnen Kanten wieder aufgefüllt werden. Die dabei erzielte Binärdarstellung des Bildinhaltes führt zu einer erheblichen Verringerung der zu verarbeitenden Datenmenge, weil die Information der Grauwerte wegfällt. □

Elektronenstrahl-Lithographie

Vorstoß in den Mikrokosmos

Bei der hochauflösenden Elektronenstrahl-Lithographie wird der Querschnitt des Elektronenstrahls auf wenige Zehntel Nanometer fokussiert. Mit solchen Strahlen können dann feinste Muster in elektronenempfindliche Fotolackschichten geschrieben werden. Bisher wurde das hohe Auflösungsvermögen des Elektronenstrahls jedoch längst nicht ausgenutzt: Die Elektronen wurden in der Lackschicht und im Siliziumsubstrat gestreut, wodurch sich der Querschnitt des Strahls auf ein Mehrfaches seiner ursprünglichen Abmessungen vergrößerte. Die Linienauflösung der Elektronenstrahl-Lithographie blieb damit auf 100 nm bis 250 nm begrenzt. Mit den jüngst bei IBM erzielten Fortschritten in der

Elektronenstrahl-Lithographie wird dieser Streueffekt vermieden, so daß IBM nach eigenen Angaben die kleinsten Schaltelemente herstellen kann, über die jemals berichtet wurde.

Brückenlegen führt ans Ziel

Die IBM-Wissenschaftler verwenden einen Silizium-Chip mit einem von einer Silizium-Nitrid-Membran bedeckten Loch. Membran und restliche Chipfläche werden mit einer Fotolackschicht überzogen. Anschließend werden elektrische Kontaktstellen (Pads) vom Elektronenstrahl in die elektronensensitive Lackschicht eingezeichnet. Die Pads reichen vom Silizium-Bereich des Chips bis in den Bereich über dem Loch. Nach dem Belichten mit dem Elektronenstrahl wäscht eine Lösung die belichteten Stellen der Fotolackschicht ab; zurück bleibt eine gemusterte Lackschicht. Dann wird ein Niobium-Metall-Film von 80 nm Dicke auf der gesamten Chipfläche aufgebracht. Wenn die restliche Fotolackschicht mit einer anderen Flüssigkeit abgelöst ist, bleiben nur die Pads aus Niobium stehen. Nach dem Reinigen wird anschließend der ganze Chip erneut mit einem 30 nm dicken Film aus Niobium überzogen.

Im nächsten Fertigungsschritt wird die Oberfläche des Niobiumfilms im Vakuum mit Silizium-Öl-Dampf „eingenebelt“. Der Elektronenstrahl zeichnet dann die Brücke – eine ultrafeine Linie – zwischen zwei Pads im Bereich über dem Loch ein. Das Bestrahlen mit Elektronen hat den Effekt, den Öldampf zu polymerisieren und dabei das Niobium nur dort zu schützen, wo gezeichnet wird: auf den Pads und den ultrafeinen Linien. Ein anschließender Ätzprozeß, genannt Ionen-Ätzen, entfernt das restliche Niobium. Übrig bleiben die durch eine 30 nm dicke und 40 nm breite Brücke verbundenen Pads.

Der Chip wird jetzt auf eine Keramik-Unterlage aufgeklebt. Dann werden die elektrischen Kontakte zu den Pads hergestellt, indem Aluminiumdraht mit Ultraschall auf die Teile der Pads geschweißt wird, die sich über dem Siliziumbereich des Chips befinden. □

Ihre Fachberater

**Jahrbuch 81
für das
Elektro-
handwerk**

**Jahrbuch 81
für
Elektro-
maschinen-
bau +
Elektronik**

Jahrbuch für das Elektrohandwerk 81

Etwa 450 Seiten. Mit vielen Abbildungen, Schaltzeichen, Diagrammen und Schaltungsbeispielen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinband, DM 12,80 (Fortsetzungspreis DM 10,25; siehe unten) incl. MwSt., zuzüglich Versandkosten.

Das Taschenbuch ist schon seit vielen Jahren ein treuer Begleiter für viele Fachleute. Die alljährliche Neubearbeitung sorgt dafür, daß dem Benutzer ein „Informationspaket“ nach dem aktuellsten Stand der Normung und der elektrotechnischen Bestimmungen an die Hand gegeben wird. Alle Angaben sind unmittelbar auf die Berufspraxis zugeschnitten. In der Ausgabe 1981 wurden die Kapitel neu überarbeitet, erweitert oder in Teilen ganz neu verfaßt.

Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 81

Etwa 400 Seiten. Mit vielen Schaltbildern, Wickeltabellen, Diagrammen. Taschenbuchformat, flexibler Stoffeinband, DM 12,80 (Fortsetzungspreis DM 10,25; siehe unten) incl. MwSt., zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik“ enthält alle wichtigen Unterlagen für Elektromaschinenbau und Elektronik, die man in Werkstatt und Betrieb laufend zur Hand haben muß. Die neue Ausgabe 1981 erfüllt wieder alle Ansprüche an einen modernen praxisbezogenen Fachkalender.

Fortsetzungspreis

Für unsere Jahrbücher bieten wir einen Vorzugspreis an, wenn Sie zur Fortsetzung bestellen. Wir gewähren dann einen Preisnachlaß von 20% auf den jeweils gültigen normalen Verkaufspreis. Im Falle der Ausgabe 81 also statt DM 12,80/Fortsetzungspreis DM 10,25. Der Fortsetzungsauftrag kann jährlich bis spätestens 30. 6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Hüthig & Pflaum Verlag

Bestellschein

- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1981, DM 12,80
- Jahrbuch für das Elektrohandwerk 1981, Fortsetzungspreis DM 10,25
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1981, DM 12,80
- Jahrbuch für Elektromaschinenbau + Elektronik 1981, Fortsetzungspreis DM 10,25

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Ein senden an:

Hüthig & Pflaum Verlag, Postfach 102869, 6900 Heidelberg 1

FT-Lehrgang:

Mikrocomputer in der Unterhaltungselektronik

5. Folge: Datenfluß in einem Mikrocomputer (I)

Jeder Radio- und Fernsehtechniker, der ein Gerät mit Mikrocomputer auf seinen Tisch bekommt, sollte die grundsätzliche Wirkungsweise dieses Bausteins kennen. Dann geben ihm die weitreichenden Steuerfunktionen keine Rätsel auf, und Fehler sind rasch eingekreist. Dipl.-Phys. Wolfgang Link, Dozent an der Fachschule für EDV in Paderborn, ermöglicht mit dieser Beitragsfolge den Einstieg in die Mikrocomputer-Technik, wobei er stets die Bedürfnisse des Radio- und Fernsehtechnikers im Auge behält.

Nachdem die einzelnen Bausteine eines Mikrocomputers und ihre Arbeitsweise besprochen wurden, soll nun der Datenfluß in einem Mikrocomputer, also das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten näher untersucht werden.

Das geschieht beim Addieren zweier Zahlen

Ausgangspunkt soll zunächst eine einfache Additionsaufgabe sein. Der Computer soll die beiden Zahlen 3 und 4 addieren und das Ergebnis in den Speicher bringen. Die Zahlen 3 und 4 befinden sich in Form von Binärmustern im Daten-Teil des Speichers auf den hier willkürlich angenommenen Speicherplätzen mit den Adressen 8000 (4) und 8001 (3). Zur Ausführung von Operationen benötigt der Computer Befehle. Die Gesamtheit aller zur Bearbeitung der Aufga-

benstellung erforderlichen Befehle ergibt folgendes Programm:

1. Bringe den Inhalt von Speicherplatz 8000 in den Akku.
2. Addiere den Inhalt von Speicherplatz 8001 zum Akku. Das Ergebnis steht im Akku.
3. Bringe den Inhalt des Akkus nach Speicherplatz 8002.
4. Halt.

Würde man die Befehle in Form solcher Sätze schreiben, gäbe das sehr umfangreiche Programme. Daher ist es in der Computertechnik allgemein üblich, die Befehle mit Kurzzeichen (meist zwei bis vier Buchstaben) zu umschreiben, die die Wirkung der Befehle beschreiben und leicht einprägnant sind. Wegen der leichten Erlernbarkeit wird diese Schreibweise auch als „Mnemo-Code“ bezeichnet (Mneme heißt im griechischen Gedächtnis; die „Mnemo-Technik“ ist die Technik, die sich mit Lernhilfen beschäftigt).

Die Kurzform des Programms

Da Computer weltweit eingesetzt werden, ist es üblich, englische Abkürzungen zu verwenden. Um die Sache nicht unnötig zu erschweren, sollen hier jedoch deutsche Bezeichnungen verwendet werden und zwar für den ersten Befehl: HOL 8000, für den zweiten Befehl: ADD 8001, für den dritten Befehl: BRI 8002, und für den vierten Befehl: HALT.

Diese Befehle müssen vor dem Start des Programms in der richtigen Reihenfolge in den Programmteil des Mi-

krocomputerspeichers gebracht werden. Wie das geschieht, soll später genauer beschrieben werden.

Zunächst sei der Einfachheit halber angenommen, daß der erste Befehl auf Speicherplatz 0000 steht. Das hat folgenden Vorteil: Da der Befehlszähler durch ein Rücksetz-Impuls (engl.: Reset) am Resetanschluß des Mikroprozessors auf Null gesetzt wird, beginnt der Mikrocomputer dann automatisch beim ersten Befehl des Programms.

Des Weiteren soll angenommen werden, daß jeder Speicherplatz genau einen Befehl aufnimmt. Damit ergibt sich folgende Zuordnung zwischen Speicherplätzen und Befehlen:

Speicherplatz-Nummer	Befehl
0000	HOL 8000
0001	ADD 8001
0002	BRI 8002
0003	HALT

Der Mikrocomputer „versteht“ nun keine Anweisung wie „HOL“, „ADD“ usw. Für jede solche Befehls-Abkürzung muß ihm daher ein Bitmuster eingegeben werden. Welchem Befehl welches Bitmuster zugeordnet ist, oder umgekehrt, welche Wirkung ein Bitmuster hat, das als Befehl interpretiert wird, erfährt man aus der „Befehlsliste“, die jeder Mikroprozessor-Hersteller zu seinen Bausteinen liefert. Diesen Code bezeichnet man wegen seiner Objektnähe (Hardwarenähe) als Objektcode. Er soll hier jedoch zunächst nicht verwendet werden!

Anhand der Bilder 30 bis 35, die sich aus den schon bekannten Bildern 9 und 10 ergeben, sei nun der Ablauf der Programmabarbeitung und damit der Datenfluß in einem Mikrocomputer detailliert beschrieben.

So holt sich der Mikroprozessor den ersten Befehl

Zunächst sei davon ausgegangen, daß der Befehlszähler auf 0000 steht. Wie bereits erwähnt, hat der Mikroprozessor einen Reset-Eingang. Ein Impuls an diesem Eingang dient hier also als Startimpuls. Da das Programm sich im Speicher befindet, muß jeder Befehl zunächst aus dem Speicher geholt werden. Jeder Programmschritt beginnt deshalb mit der

Befehls-Holphase. Dazu legt der Befehlszähler die Adresse des zu bearbeitenden Befehls – hier 0000 – an den Adreß-Bus (Bild 30) und die Operationen-Steuerung gibt ein Lese-Signal (engl.: Read) an den Speicher. Der Speicher gibt den Inhalt des Speicherplatzes 0000, das ist der Befehl „HOL 8000“, auf den Daten-Bus. Mit Hilfe eines Übernahme-Impulses, der von der Operationen-Steuerung kommt, übernimmt das Befehlsregister diesen auf dem Datenbus liegenden Befehl.

Im Unterschied zum früher (1. Folge) besprochenen Bild 9 hat in Bild 30 das Befehlsregister zwei Teile, die mit „Op.-Teil“ und „Adresse“ bezeichnet sind. Bei genauerem Betrachten des zuvor zusammenge-

Bild 30. Holphase des 1. Befehls. Der Befehlszähler adressiert im Speicher den Speicherplatz Nummer 0000. Durch das Signal „Lesen“ gibt der Speicher den Befehl „HOL 8000“ auf den Adreß-Bus. Das Befehlsregister übernimmt den Befehl und gibt den Adreßteil an den Adreß-Bus weiter

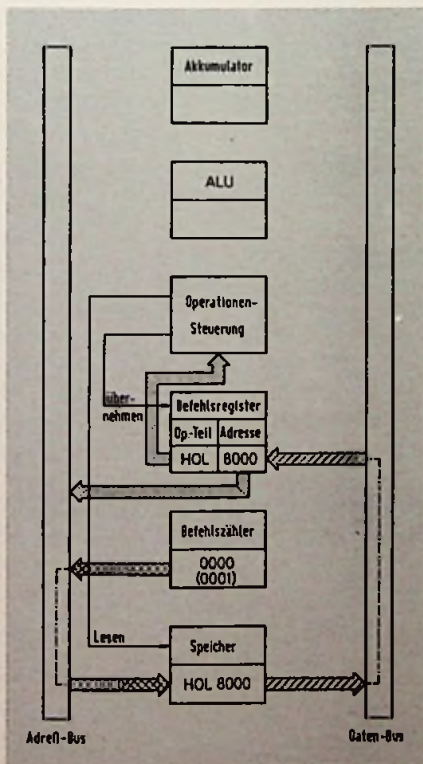
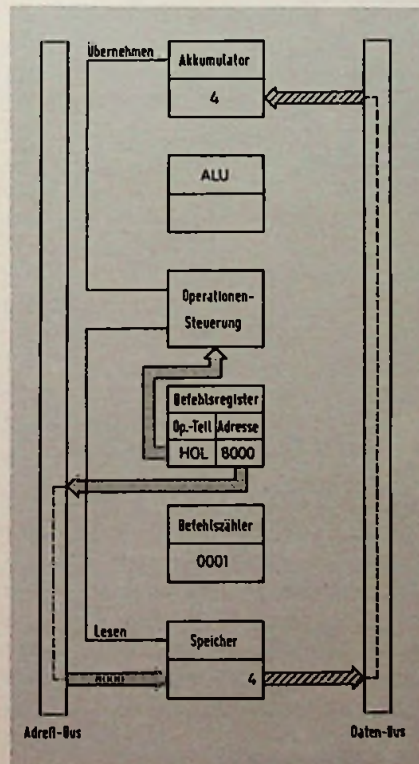


Bild 31. Ausführungsphase des ersten Befehls. Der Operationsteil „HOL“ wird von der Operationen-Steuerung decodiert und der Adreßteil adressiert den Speicherplatz Nummer 8000 dessen Inhalt (4) vom Akkumulator übernommen wird (Signal „Übernehmen“)



Übung macht den Meister (I)

Wenn Sie regelmäßig unsere Serie „Mikrocomputer in der Unterhaltungselektronik“ lesen und die Serie „Einführung in die Digitaltechnik“ nicht spurlos an Ihnen vorübergegangen ist, dann brennen Sie sicher darauf, das Erlernte unter Beweis zu stellen. Lassen Sie sich also mit einer Aufgabensammlung von Dipl.-Ing. Wolfgang Link in Sachen Mikrocomputer auf den Zahn fühlen. Die Lösungen finden Sie am Schluß dieses Beitrags.

Aufgabe 1. Sind die nachfolgend aufgeführten Daten Alphadaten, alphanumerische Daten oder nur numerische Daten?

a) Peter b) 363 c) 2a + b

Aufgabe 2. Welche Vorteile hat ein binäres System mit den Spannungspegeln L und H?

Aufgabe 3. Was ist ein „Bit“

Aufgabe 4. Sie möchten Zeichen aus einem Zeichenvorrat von 50 Zeichen mit einem Mikrocomputer verarbeiten. Wieviele Dualstellen müssen die benötigten Codeworte mindestens haben?

Aufgabe 5. Geben Sie folgende Dezimalzahlen im (8-2-4-1) BCD-Code an!

a) 76 b) 157

Aufgabe 6. Wie lauten die Dualzahlen für die Dezimalzahlen von Aufgabe 5?

Aufgabe 7. Die folgenden BCD-codierten Zahlen sind in Dezimalzahlen umzuwandeln!

a) 100101101000
b) 100000110101

Aufgabe 8. Codieren Sie den Namen „ROLF“ mit Hilfe der Codetabelle aus Bild 4 im EBCDI-Code!

Aufgabe 9. Stelle die Zahl 27 a) in entpackter Form (EBCDI-Code) und b) in gepackter Form dar!

Aufgabe 10. Welche Baugruppen bilden den „Prozessor“?

Aufgabe 11. Welche Baugruppen bilden die „Zentraleinheit“?

stellten Programm fällt auf, daß drei der vier Befehle aus zwei Teilen bestehen: Ein Teil, der sagt, was gemacht werden soll, also die Operation angibt („Operationsteil“), und einem Teil, der angibt, mit dem Inhalt welcher Speicherzelle die Operation durchgeführt werden soll, dem „Adreßteil“.

Der Operationsteil des Befehlsregisters wird der Operationen-Steuerung und der Adreßteil dem Adreß-Bus übergeben. Dann wird der Inhalt des Befehlszählers um 1 erhöht (neuer Stand: 0001), das heißt, die Befehls-Holphase des nächsten Befehls wird vorbereitet. Damit ist die Befehls-Holphase (engl.: fetch-cycle) des ersten Befehls beendet und es folgt die Ausführungsphase.

Der erste Befehl wird ausgeführt

Der Operationsteil wird von der Operationen-Steuerung decodiert, die die zur Ausführung des Befehls erforderlichen Steuersignale bildet. In manchen Computer-Lehrbüchern wird das als getrennte Phase („Interpretierungsphase“) bezeichnet. Da aber die Decodierungszeit sehr kurz ist, soll hier nur von der Hol- und Ausführungsphase die Rede sein.

Da es sich beim ersten Befehl (HOL 8000) um einen Transportbefehl handelt, der einen Speicherinhalt in den Akku transportiert, sendet die Operationen-Steuerung ein Lese-Signal an den Speicher und ein Übernahme-Signal an den Akku (Bild 31).

Da der Speicher nach Anlegen der Adresse und des Lese-Signals eine

bestimmte Zeit braucht („Zugriffszeit“), bis die Daten am Datenausgang erscheinen, erfolgt das Übernahme-Signal für den Akku gegenüber dem Lese-Signal verzögert.

Die am Adreß-Bus liegende Adresse wird von der Adreßlogik des Speichers decodiert (ausgewertet), der Inhalt (4) der angewählten Zelle 8000 auf den Daten-Bus gegeben und vom Akku übernommen. Damit ist die Ausführungsphase beendet und der erste Befehl abgearbeitet. Dann beginnt die Befehls-Holphase des zweiten Befehls.

Der Mikroprozessor holt sich den zweiten Befehl

Der Inhalt der Befehlszähler (0001) geht auf den Adreß-Bus und die Ope-

Bild 32. Holphase des 2. Befehls. Der Inhalt des Befehlszählers adressiert den Speicherplatz Nummer 0001, dessen Inhalt (ADD 8001) vom Befehlsregister übernommen wird. Der Adreßteil (8001) gelangt zum Adreß-Bus, der Op.-Teil (ADD) zur Operationen-Steuerung

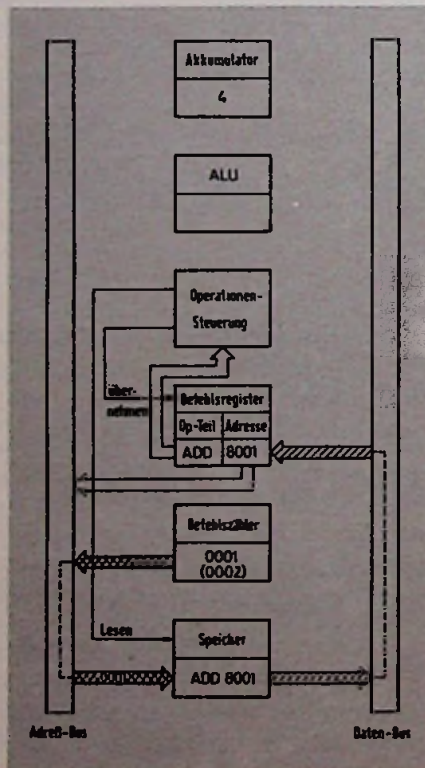


Bild 33. Ausführungsphase des zweiten Befehls. Die Operationen-Steuerung decodiert den Op.-Teil, Speicherplatz Nr. 8001 wird ausgelesen und sein Inhalt (3) in der ALU zum Inhalt des Akkus (4) addiert. Das Ergebnis (7) wird dann vom Akku übernommen, die Zahl 4 gelöscht.

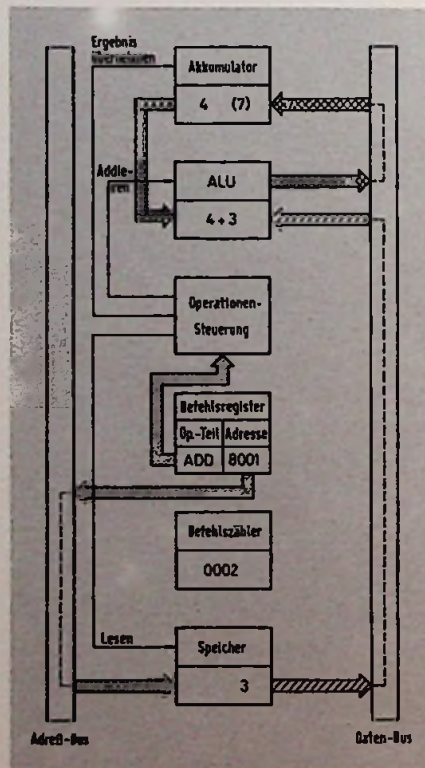
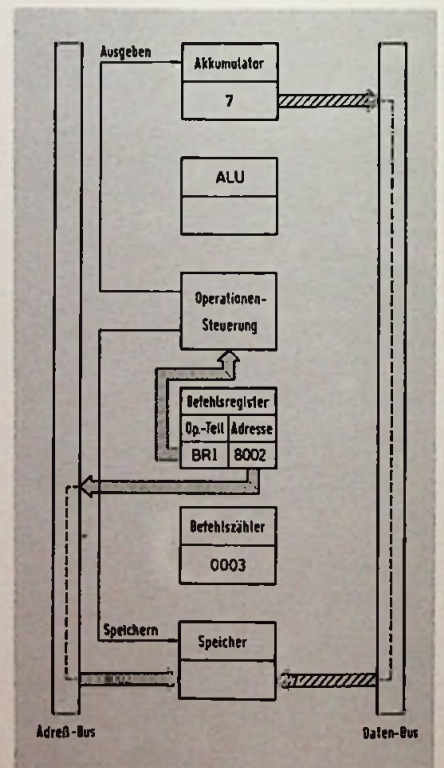


Bild 34. Ausführungsphase des dritten Befehls. Der Op.-Teil des Befehls „BRI 8002“ wird in der Operationen-Steuerung decodiert, während der Adreßteil den Speicherplatz Nummer 8002 adressiert. Die Operationen-Steuerung veranlaßt dann das Abspeichern des Akkuinhalts.



Lösungen der Aufgaben

Wem es nicht gelungen ist, alle Nüsse zu knacken, der sollte den Kopf nicht hängen lassen, sondern noch einmal die Funk-Technik 12/79 und 1/80 zur Hand nehmen. Die Serie „Einführung in die Digital-technik“ wird ihm dann für das Lösen der kniffligen Aufgaben, bei denen codiert und umcodiert werden muß, das nötige Rüstzeug geben.

Lösung 1. a) Alphadaten b) numerische Daten c) alphanumerische Daten. Da alphanumerisch ein Oberbegriff ist, gilt er auch für a) und b)

Lösung 2. Geringe Verlustleistung der verwendeten Schaltungen und bestmögliche Störsicherheit.

Lösung 3. Bit ist die Abkürzung für „Binärzeichen“. Ein Bit ist der

kleinste Teil eines Binärwortes. Im Extremfall kann ein Binärwort aus nur einem Bit bestehen.

Lösung 4. Die Codeworte müssen mindestens 6 Dualstellen haben (6 bit), denn $2^6 = 64$. Mit 5stelligen Codeworten ließen sich nur $2^5 = 32$ Zeichen codieren.

Lösung 5. a) 01110110
b) 000101010111

Lösung 6. a) 1001100
b) 10011101

Lösung 7. a) 968 b) 835

Lösung 8. R $\hat{=}$ 11011001,
O $\hat{=}$ 11010110, L $\hat{=}$ 11010011,
F $\hat{=}$ 11000110

Lösung 9. a) 11110010 11110111
b) 00100111

Lösung 10. Steuer- und Rechenwerk

Lösung 11. Prozessor und Speicher

ationen-Steuerung gibt ein Lese-Signal an den Speicher (Bild 32). Der Inhalt (3) des Speicherplatzes 0001 geht auf den Daten-Bus und wird vom Befehlsregister übernommen. Der Operationsteil geht zur Operationen-Steuerung und der Adreßteil auf den Adreß-Bus. Dann wird der Inhalt des Befehlszählers um 1 erhöht (neuer Stand: 0002). Die Befehls-Holphase des zweiten Befehls ist damit beendet, es beginnt die Ausführungsphase.

Das bewirkt der zweite Befehl

Der Operationsteil wird von der Operationen-Steuerung decodiert; es wird ein Lese-Signal an den Speicher (Bild 33) gegeben und der Inhalt von 8001, also die Zahl 3, über den Daten-Bus an die Arithmetik-Einheit gegeben. Ein Additions-Impuls an die Arithmetik-Einheit bewirkt die Addition der über den Daten-Bus angelieferten Zahl 3 zu den vom Akku gelieferten Zahl 4. Das Ergebnis (7) wird über den Daten-Bus an den Akku gegeben,

Jetzt ist der dritte Befehl an der Reihe

Nun folgt die Befehls-Holphase für den dritten Befehl. Sie verläuft wie

bereits bei Bild 30 und 32 beschrieben, nur steht der Befehlszähler jetzt auf 0002 und er wird anschließend auf 0003 erhöht. Der eingelesene Befehl ist „BRI 8002“.

Bild 34 zeigt die Ausführungsphase. Die Operationen-Steuerung gibt ein Ausgabe-Signal an den Akku, der seinen Inhalt – die Zahl 7 – auf den Daten-Bus gibt. Mit einem Speicher- bzw. Schreib-Signal (engl.: Write) übernimmt der Speicher die auf dem Daten-Bus liegende Zahl 7 und legt sie auf dem Speicherplatz ab, dessen Adresse (8002) vom Adreß-Bus her anliegt. Damit ist der dritte Befehl abgearbeitet.

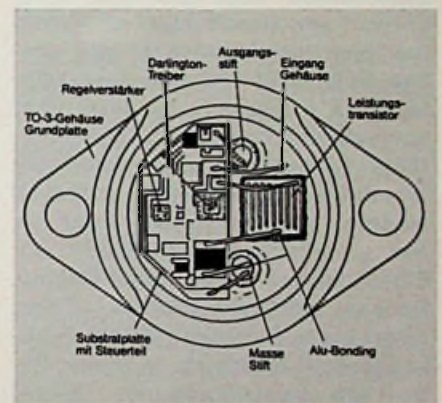
Der vierte Befehl stoppt das Programm bis ein Reset-Impuls den Neubeginn befiehlt

Der vierte Befehl wird wie die anderen Befehle eingelesen. Die Operationen-Steuerung erkennt, daß es sich um einen Halt-Befehl handelt, und der Computer hält solange an, bis er durch einen von außen meist vom Bediener gegebenen Reset-Impuls wieder bei Befehl 0000 beginnt, das Programm also erneut gestartet wird. (Wird fortgesetzt)

Neue Bauelemente

Verlustarmer 200-W-Spannungsregler

Ein TO-3-Gehäuse haben die Spannungsregler der „Micropac“-Serie MIVR 42055, die von der Nucletron Vertriebs GmbH, München, angeboten wird. Der leistungsstärkste Regler dieser Serie verkräftet bei 10 V Nennspannung einen Strom von maximal 20 A. Damit auch bei Vollast



Aufbau des 200-W-Festspannungsreglers der Micropac-Serie (Nucletron)

noch ein guter Wirkungsgrad erzielt wird, haben die Micropac-Regler eine „Drop-out“-Spannung von nur 2 V. Die Drop-out-Spannung ist die Spannung zwischen Ein- und Ausgang des Reglers; zusammen mit dem entnommenen Strom bestimmt sie die Verlustleistung. Die übrigen Regler der Micropac-Serie haben folgende Betriebs- und Grenzwerte: 5 V, 6 V, 7 V, 8 V, 9 V (20 A); 12 V, 14 V, 15 V, (16 A); 16 V, 18 V (12 A); 20 V, 22 V, 24 V (10 A); 26 V, 28 V (8 A). Bei allen Reglern wird die Strombegrenzung 2 A oberhalb des maximalen Betriebsstroms wirksam.

Praktischer Umgang mit Bauelementen:

Transistoren unter die Lupe genommen

Teil 10: Transistoren für NF-Leistungsverstärker

Selbst erfahrene Radio- und Fernsehentechniker begnügen sich beim Entwurf von Schaltungen oft damit, die Bauelemente nach einigen groben Datenblatt-Angaben auszuwählen und wundern sich dann über mangelhafte Ergebnisse. Wer sorgfältig bemessene und zuverlässig arbeitende Schaltungen aufbauen möchte, braucht jedoch mehr als nur grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften aller Bauelemente. Deshalb behandelt Dipl.-Ing. Otmar Kilgenstein, Professor an der Fachhochschule Nürnberg, in dieser Serie alle beachtenswerten Eigenschaften der Transistoren, die im praktischen Umgang mit diesen Bauelementen beachtet werden müssen, anhand von Unterlagen einschlägiger Industriefirmen.

Viele Probleme, die Leistungstransistoren betreffen, wurden schon in Teil 2 behandelt, zum Beispiel Probleme der Kühlung, des sicheren Arbeitsbereiches oder des zweiten Durchbruchs.

Transistoren für NF-Leistungsverstärker haben stets sehr niederohmige Lastwiderstände im Bereich von $2\ \Omega$ bis $25\ \Omega$, da die verwendeten Lautsprecher der üblichen Bauart (dynamische Schwingspulensysteme) wirtschaftlich nur für sehr kleine Impedanzen gebaut werden können. Zum Erzielen der gewünschten Ausgangsleistung von einigen Watt bis über $100\ \text{W}$ müssen entweder eine

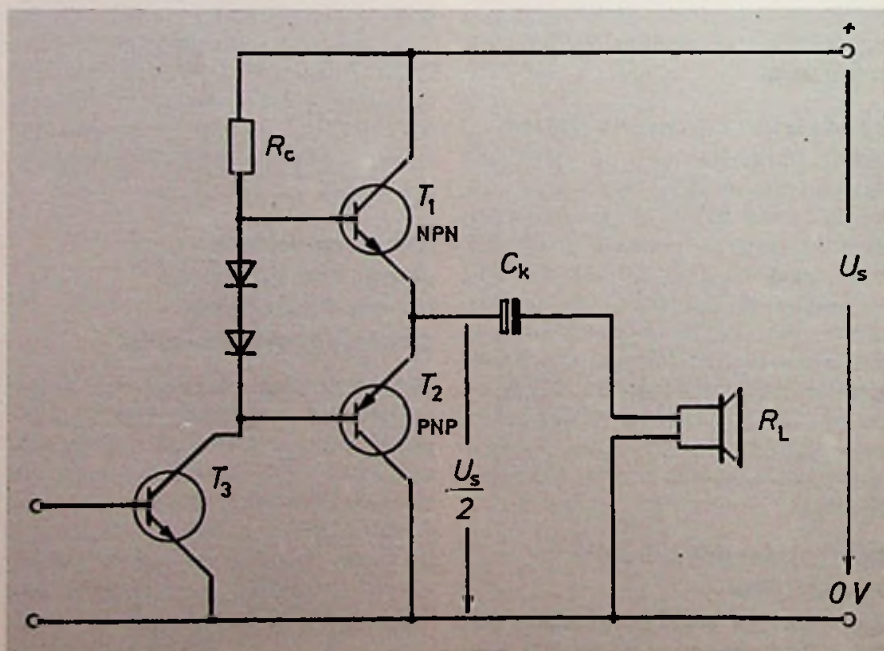
hohe Spannung bei kleinem Strom (wie es in der Röhrentechnik üblich war) oder eine kleine Spannung bei großem Strom oder mittlerer Werte beider Größen vorhanden sein.

Um einen guten Wirkungsgrad besonders bei kleiner Aussteuerung zu erhalten, was der Regelfall der mittleren Aussteuerung ist, wird meist nur noch der Gegentakt-B-Leistungsver-

stärker angewandt. Da ein Leistungsverstärker zur Dämpfung der immer vorhandenen Lautsprecherresonanzen einen niederohmigen Innenwiderstand haben soll, wird grundsätzlich die Kollektorschaltung für die Endstufe gewählt (Bild 127).

Stehen Ausgangskennlinienfelder wie nach Bild 128 zur Verfügung, so könnte der vorhandene Lastwider-

Bild 127. Ausgangsstufe eines Gegentakt-B-Leistungsverstärkers mit Komplementärtransistoren



Unzeitgemäße Prospektdaten

Der Klirrfaktor ist nicht mehr das Maß aller Dinge

Bei den Hi-Fi-Geräteherstellern hat es sich eingebürgert, mit außerordentlich niedrigen Werten des Klirrfaktors zu werben. Die Richtigkeit dieser Angaben wird hier nicht bezweifelt, doch müssen Klirrfaktorwerte mit zwei Nullen hinter dem Komma stets mit einer starken Gegenkopplung erkaufte werden. Das wirkt sich aber ungünstig auf das dynamische Verhalten der Verstärker aus. Besser leben läßt es sich mit einem Klirrfaktor von 0,3%, den man ebensowenig hört wie einen von 0,003%.

Schließlich ist seit geraumer Zeit bekannt, daß Intermodulationsprodukte das Klangbild stärker stören, als es der statische Klirrfaktor ver-

mag. Daher halten neue Schaltungskonzepte Einzug in den Verstärkerbau. Die einzelnen Stufen werden extrem „schnell“ aufgebaut, um die Anstiegszeiten kurz zu halten, und auch die Impulstreue wird groß geschrieben. Bei DC-geschalteten Verstärkern ist man dabei letzte Makel, wie tieffrequente Umkehrströme zu den Lautsprechern oder Gleichspannung an den Lautsprecherklemmen zu beseitigen.

Alles das verringert Intermodulationsverzerrungen und verhilft zu einem Abhörpanorama mit bisher unbekannter Transparenz und Tiefenstaffelung. In einigen Endstufen wird sogar gänzlich auf die Gegenkopplung verzichtet und man nimmt andere Nachteile in Kauf, nur um die Intermodulation klein zu halten. Sagen Sie das ruhig Ihren Kunden, die immer noch glauben der Klirrfaktor sei das Maß aller Dinge.

Max Winter

stand (Lautsprecherwechselstromwiderstand) in das Kennlinienfeld eingezeichnet werden und hieraus die Strom- und Spannungsamplitude entnommen werden. Aus dem Produkt dieser beiden Werte kann dann die Leistung berechnet werden. Es muß allerdings beachtet werden, daß die Strom- und Spannungsamplituden aus den Kennlinienfeldern Spitzenwerte sind; die Leistung jedoch als Effektivwert anzugeben ist. Für die Leistung eines Transistors ergibt sich dann (je Halbwelle):

$$P'_w = \frac{1}{2} \cdot \frac{\hat{U}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\hat{I}}{\sqrt{2}} = \frac{\hat{U} \cdot \hat{I}}{4} \quad (194)$$

Da nur die gesamte Endstufe interessiert, hat die Wechselleistung den doppelten Wert.

$$P_w = \frac{\hat{U} \cdot \hat{I}}{2} \quad (195)$$

Wie man aus Bild 128b erkennen kann, ist es nicht möglich, einen Transistor bis zur Spannung „Null“ durchzusteuern. Wegen des endlichen Anstiegs der Kennlinien bleibt eine Restspannung von rd. 0,5 V...0,75 V übrig.

$$U_r = 0,5 \text{ V} \dots 0,75 \text{ V} \quad (196)$$

Wird der Strom von Gl. 195 durch die Spannung und den Widerstand R_L ersetzt und außerdem für die Spitzenspannung \hat{U} nach Bild 128a der Term $(U_s/2 - U_r)$ gesetzt, so ergibt sich:

$$P_w = \frac{\left(\frac{U_s}{2} - U_r\right)^2}{2 \cdot R_L} = \frac{(U_s - 2 \cdot U_r)^2}{8 \cdot R_L} \quad (197)$$

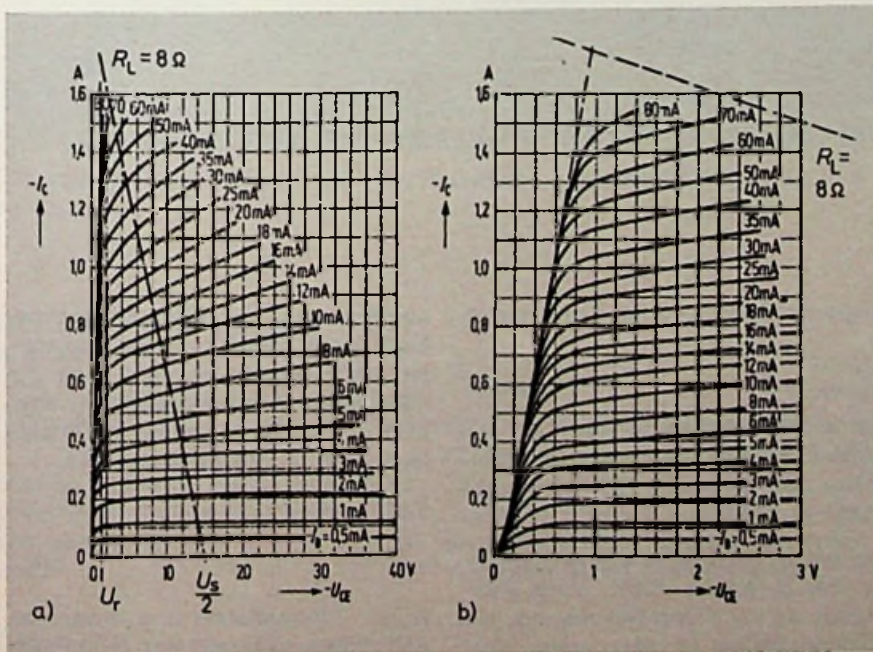
Die Gl. 197 wurde zur besseren Handhabung in Bild 129 ausgewertet, wobei bis zu Spannungen $U_s \leq 10 \text{ V}$ für $U_r = 0,5 \text{ V}$ genommen wurde; darüber hinaus wurde für $U_r = 0,75 \text{ V}$ eingesetzt.

Beispiel: Wie groß ist die Wechselleistung eines Gegentakt-B-Leistungsverstärkers mit den Transistoren BD 135/BD 136 nach Bild 127 bei $R_L = 8 \Omega$ und $U_s = 30 \text{ V}$

Mit Gl. 197 und $U_r = 0,75 \text{ V}$ ergibt sich:

$$P_w = \frac{(30 \text{ V} - 1,5 \text{ V})^2}{8 \cdot 8 \Omega} = 12,7 \text{ W}$$

Bild 128. Ausgangs-Kennlinienfelder $I_C = f(U_{CE})$ der Transistoren BD 136 bis BD 140 mit Lastwiderstands-Kennlinie für $R_L = 8 \Omega$. a) vollständiges Kennlinienfeld; b) Kennlinienfeld für kleine Kollektor-Emitter-Spannungen (Siemens)



Aus Bild 129 kann man bei $U_s = 30\text{ V}$ und $R_L = 8\ \Omega$ ablesen: $P_w = 12,5\text{ W}$, also ohne umständliche Rechnung nahezu derselbe Wert. Man könnte aber auch das Kennlinienfeld (sofern vorhanden) nach Bild 128 nehmen und hieraus die Leistung berechnen.

$$\hat{U} = 15\text{ V} - 0,75\text{ V} = 14,25\text{ V}$$

$$\hat{I} \approx 1,75\text{ A (Interpolation)}$$

$$P_w = \frac{14,25\text{ V} \cdot 1,75\text{ A}}{2} = 12,5\text{ W}$$

Da aber meist kein Kennlinienfeld vorhanden ist, schon gar nicht, wenn es sich um die Endstufe eines integrierten Leistungsverstärkers handelt, ist die Lösungs-Methode mit Bild 129 wohl immer vorzuziehen.

Es muß noch nachkontrolliert werden, ob der maximale Strom $I_{C\text{ max}}$ für den gewählten Transistor nicht zu groß ist. Wird in Gl. 195 für

$$\hat{U} = (U_s/2 - U_r) = 1/2 (U_s - 2 \cdot U_r)$$

gesetzt, so ergibt sich mit $\hat{I} = I_{C\text{ max}}$:

$$P_w = \frac{P_w}{2} = \frac{(U_s - 2 \cdot U_r) \cdot I_{C\text{ max}}}{8}$$

oder

$$P_w = \frac{(U_s - 2 \cdot U_r) \cdot I_{C\text{ max}}}{4} \quad (198)$$

Diese Gleichung 198 wird in Bild 130 mit $I_{C\text{ max}}$ als Parameter grafisch dargestellt. Rechnet man den Spitzenstrom nach Gl. 198 aus, so erhält man:

$$I_{C\text{ max}} = \frac{4 \cdot 12,5\text{ W}}{(30\text{ V} - 1,5\text{ V})} = 1,75\text{ A}$$

Dasselbe kann auch aus Bild 130 bei $U_s = 30\text{ V}$ und der schon berechneten Wechselleistung $P_w = 12,5\text{ W}$ als $I_{C\text{ max}} = 1,75\text{ A}$ abgelesen werden. Mit dem maximal zulässigen Strom (Spitzenwert) laut Datenblatt ($I_{C\text{ max}} = 2\text{ A}$) ist diese Dimensionierung also zulässig.

Da bei dem Komplementär-Transistorpaar nach Bild 127 immer nur ein Transistor durchgesteuert, der andere dagegen gesperrt ist, schwankt die Spannung an den beiden Emittern zwischen U_s und OV (Kollektor-Sättigungsspannung vernachlässigt) bei einem Mittel- und Ruhewert von $U_s/2$. Die an jedem Transistor maximal an-

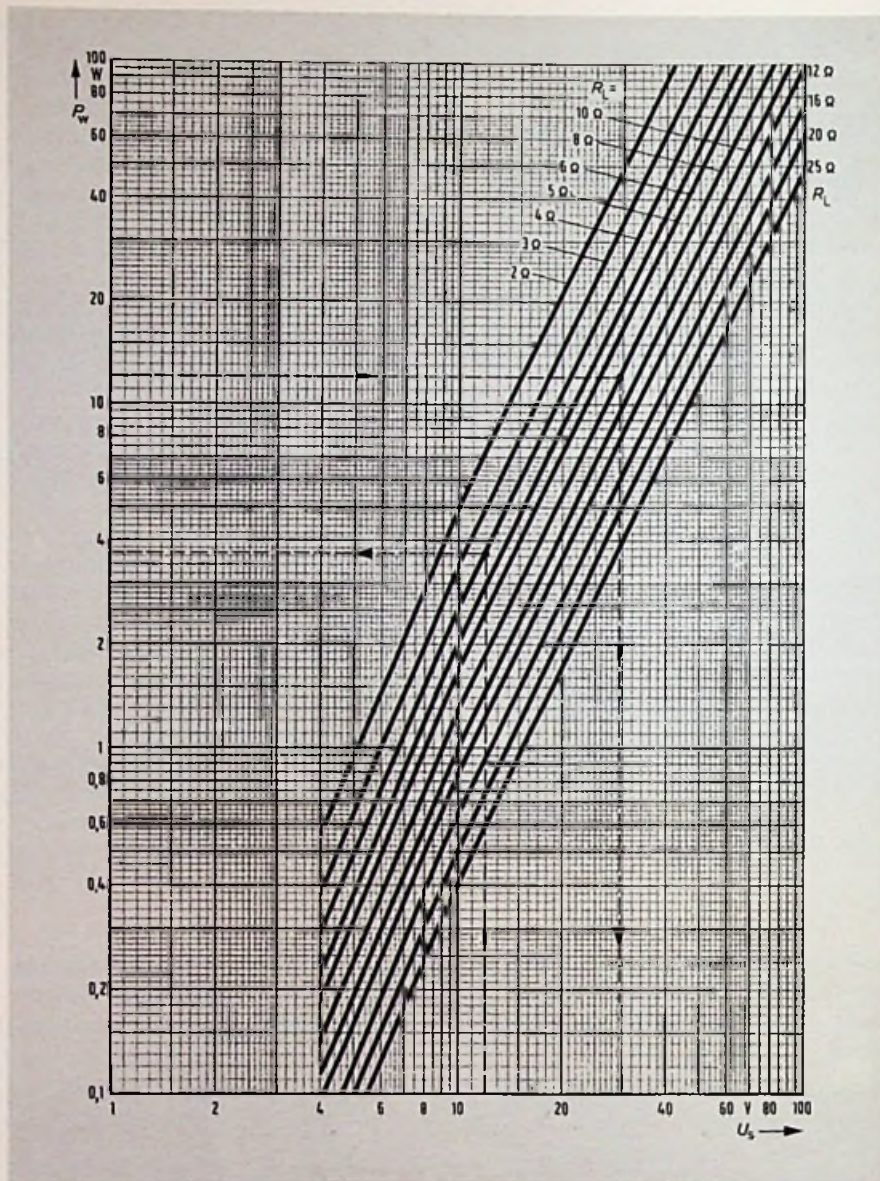


Bild 129. Wechselleistung $P_w = f(U_s)$. Parameter: $R_L = 2\ \Omega$ bis $25\ \Omega$.

liegende Spannung ist daher gleich U_s .

$$U_{CE\text{ max}} \cong U_s \quad (199)$$

Beide Transistoren müssen also bezüglich ihrer maximal zulässigen Kollektorspannung nach Gl. 199 aus- gesucht werden.

Bei einem Leistungsverstärker im Gegentakt-B-Betrieb fließt ohne Aussteuerung auch kein Gleichstrom; die Verlustleistung ist dann unter Ver-

nachlässigung der kleinen Ruheverlustleistung gleich Null. Bei maximaler Aussteuerung entsteht zwar die maximale Wechselleistung, aber nicht die maximal mögliche Verlustleistung $P_{v\text{ max}}$. Grundsätzlich gilt:

$$P_v = P_G - P_w = \frac{U_s \cdot I_C}{2 \cdot \pi} - \frac{1}{4} \cdot R_L \cdot I_C^2 \quad (200)$$

Durch Differentiation und Nullsetzen des Differentialquotienten ergibt sich

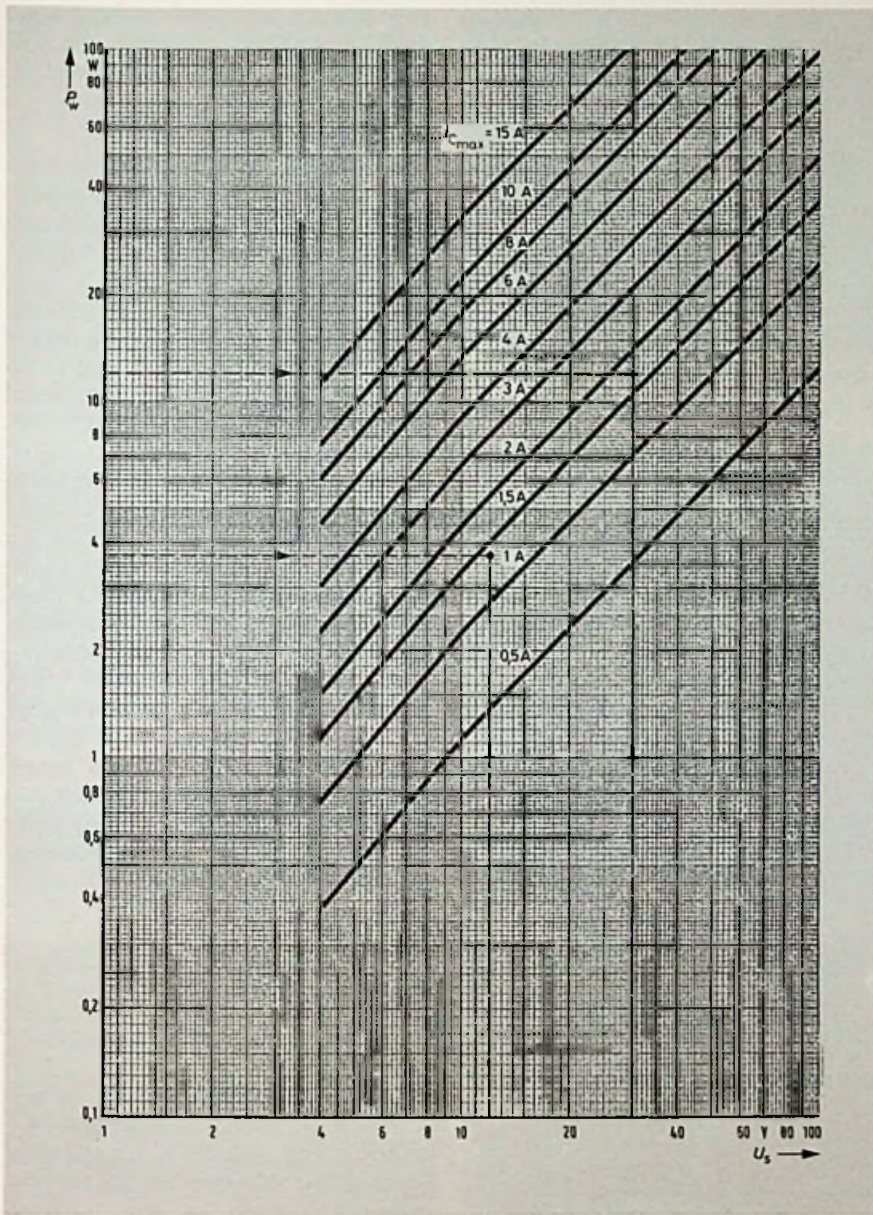


Bild 130. Wechselleistung $P_w = f(U_s)$. Parameter: Spitzenströme $I_{C\max} = 0,5 \text{ A}$ bis 15 A

dann der Strom für maximale Verlustleistung.

$$I_{C(P_{V\max})} = \frac{U_s}{\pi \cdot R_L} \quad (201)$$

Wird Gl. 201 in Gl. 200 eingesetzt, so erhält man die maximal auftretende Verlustleistung:

$$P_{V\max} = \frac{U_s^2}{4 \pi^2 \cdot R_L} \quad (202)$$

mit

$$R_L = \frac{U_s^2}{P_{V\max} \cdot 4 \pi^2} \quad (202a)$$

Wird der Wert von R_L aus Gl. 202a in Gl. 197 eingesetzt, so ergibt sich ein Zusammenhang zwischen der je Transistor maximal auftretenden Verlustleistung $P_{V\max}$ und der gesamten Wechselleistung des Verstärkers.

$$P_w = 4,93 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot U_r}{U_s}\right)^2 \cdot P_{V\max} \quad (203)$$

$$4,93 = \frac{\pi^2}{2}$$

Gleichung 203 wurde in Bild 131 ausgewertet.

Nach den Gleichungen 25 und 26 (FT 8/79) gilt für die Verlustleistung:

$$P_{V\max} = \frac{T_J - T_U}{R_{th\text{ ges}}}$$

Wird dieser Ausdruck in Gl. 203 eingesetzt, so ergibt sich ein Zusammenhang zwischen dem gesamten Wärmewiderstand $R_{th\text{ ges}}$ und der Wechselleistung:

$$P_w = 4,93 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot U_r}{U_s}\right)^2 \cdot \frac{T_J - T_U}{R_{th\text{ ges}}} \quad (204)$$

Soll diese Gleichung in einem Diagramm ausgewertet werden, so muß eine Vereinbarung über T_J und T_U getroffen werden. Nimmt man für T_U den realistischen Wert von 50°C und für $T_J = 150^\circ\text{C}$ (gilt für alle Plastik-Leistungstransistoren; für Metall-Leistungstransistoren ist T_J meist höher bis zu 200°C), so ergibt sich die (aufgerundete) Beziehung:

$$P_w = 500 \cdot \left(1 - \frac{2 \cdot U_r}{U_s}\right)^2 \cdot \frac{1}{R_{th\text{ ges}}} \quad (205)$$

Gleichung 205 ist in Bild 132 grafisch dargestellt.

Beispiel: Welchen Wert hat die maximal auftretende Verlustleistung bei $U_s = 30 \text{ V}$, $R_L = 8 \Omega$ und $P_w = 12,5 \text{ W}$? Welchen Wert darf $R_{th\text{ ges}}$ haben?

Nach Gl. 202 erhält man:

$$P_{V\max} = \frac{(30 \text{ V})^2}{4 \cdot \pi^2 \cdot 8 \Omega} = 2,85 \text{ W}$$

Aus Bild 131 ergibt sich für den alternativen Rechengang bei $U_s = 30 \text{ V}$ das Verhältnis $P_w/P_V = 4,4$.

Mit $P_w = 12,5 \text{ W}$ erhält man für P_V :

$$P_V = \frac{12,5 \text{ W}}{4,4} = 2,84 \text{ W}$$

Aus Gl. 205 kann der Wärmewiderstand berechnet werden.

$$R_{th\text{ ges}} = \frac{500 \cdot \left(1 - \frac{1,5 \text{ V}}{30 \text{ V}}\right)^2}{12,5 \text{ W}} = 38 \text{ K/W}$$

Das gleiche Ergebnis kann auch aus Bild 132 für $U_s = 30 \text{ V}$ und $P_w = 12,5 \text{ W}$ entnommen werden.

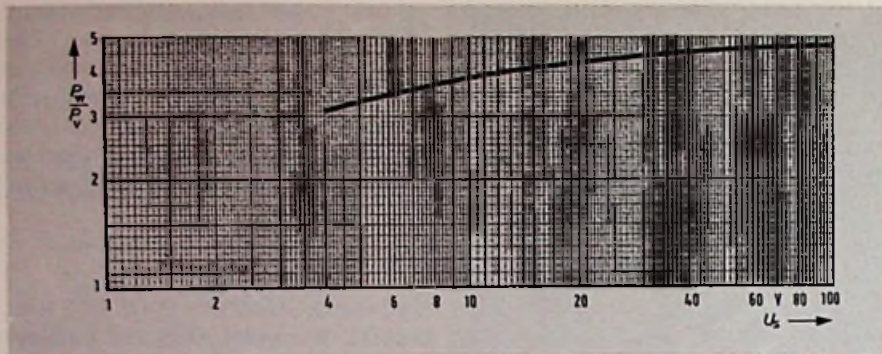


Bild 131. Verhältnis der Wechsellleistung des gesamten Verstärkers (P_w) zur Verlustleistung eines Endstufentransistors (P_v) als Funktion von U_s

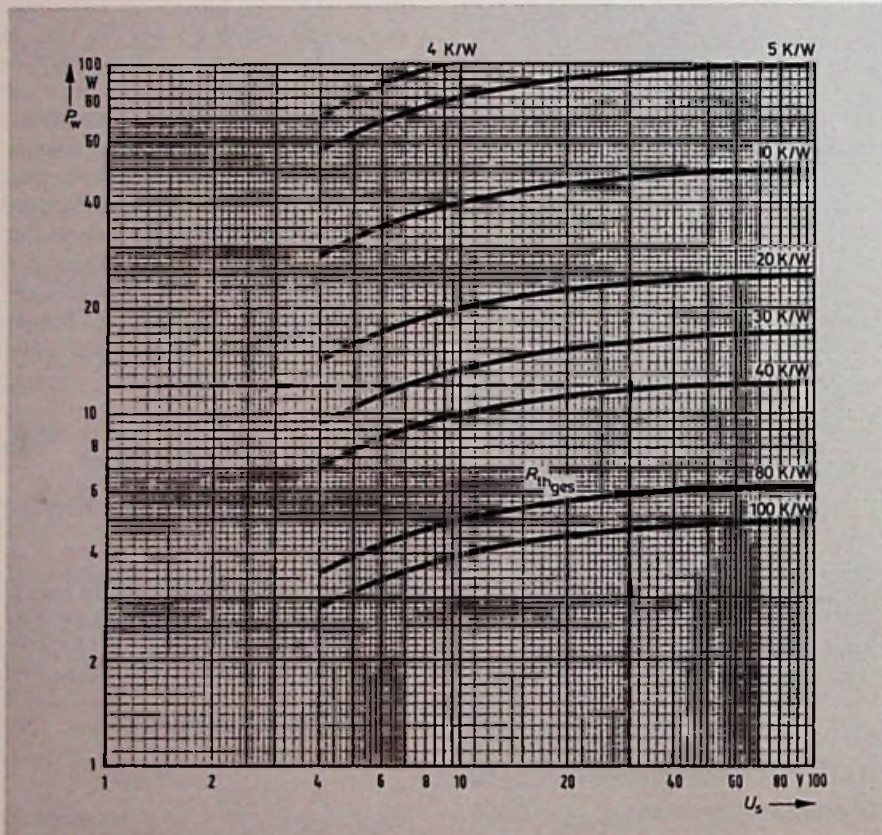


Bild 132. Wechsellleistung $P_w = f(U_s)$. Parameter: Gesamter Wärmewiderstand $R_{th,ges}$ eines Transistors

Mit den Kurvendarstellungen der Bilder 129 und 132 können also bei gegebenem Lastwiderstand R_L und gegebener Spannung U_s die Wechsellleistung P_w , der maximale Strom $I_{C,max}$, die Verlustleistung $P_{v,max}$ (je Transistor) und der gesamte Wärmewiderstand (je Transistor) berechnet werden. Sind beide Transistoren auf

einem gemeinsamen Kühlkörper befestigt (oder sind sie in einer integrierten Schaltung zusammengefaßt), so müssen für Bild 131 und Bild 132 die halben Zahlenwerte genommen werden. Zusammen mit Gl. 199 können also alle wichtigen Größen eines Gegentakt-B-Leistungsverstärkers auf grafischem Wege

sehr rasch bestimmt werden. Geeignete Transistoren sind dann aus den Datenbüchern auszuwählen.

Parallelschalten von Leistungstransistoren

Werden mehrere Leistungstransistoren unmittelbar parallelgeschaltet, um entweder einen höheren Kollektorstrom zu ermöglichen oder eine zu große Verlustleistung auf mehrere Transistoren zu verteilen, so ist es sehr unwahrscheinlich, daß die Stromverteilung auf die einzelnen Exemplare gleichmäßig erfolgt. So könnte zum Beispiel bei $U_{BE} = 0,7 V$ der Kollektorstrom sowohl 1 mA als auch im anderen Extremfall 4 A betragen (Bild 133).

Durch die Stromgegenkopplung (in der Emitterleitung) mit einem Widerstand R_E läßt sich eine hinreichend gleichmäßige Aufteilung des gesamten Stromes auf die einzelnen Transistoren erzwingen. Die Aufteilung wird um so gleichmäßiger je größer R_E gewählt wird; andererseits verursacht ein zu großer Widerstand zusätzliche Verlustleistung. Ein günstiger Kompromiß ist dann gefunden, wenn an R_E etwa 0,7 V...1 V abfallen (Bild 134).

$$R_E = \frac{0,7 V \dots 1 V}{I_{C,mittel}} \quad (206)$$

$I_{C,mittel}$ mittlerer Strom für einen Transistors

Da die Gegenkopplung durch R_E nur schwach sein kann, muß bei der Bemessung der parallelzuschaltenden Transistoren für den Strom ein Sicherheitszuschlag eingeplant werden. Für die Zahl n der parallelzuschaltenden Transistoren erhält man:

$$n \cong \frac{I_{R_{L,max}}}{(0,6 \dots 0,8) \cdot I_{C,mittel}} \quad (207)$$

Der Widerstand R_{BE} wirkt als Ableitwiderstand für den Reststrom I_{CB0} und soll einerseits die Basis niederohmig mit dem Emitter verbinden, damit der Kollektorreststrom I_{CER} möglichst klein bleibt, andererseits aber möglichst wenig vom Basisstrom I_B ableiten. Er wird folgendermaßen dimensioniert:

$$R_{BE} \cong \frac{U_{BE,max}/I_{C,max}}{I_{B,mittel}} (5 \dots 10) \quad (208)$$

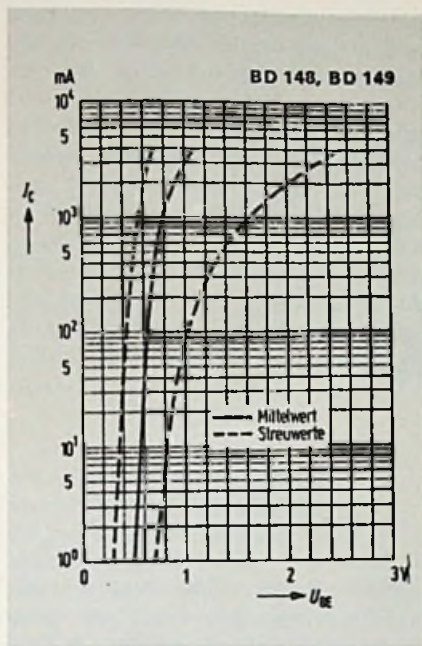


Bild 133. Kollektorstrom $I_C = f(U_{BE})$ für den Leistungstransistor BD 148 (Siemens)

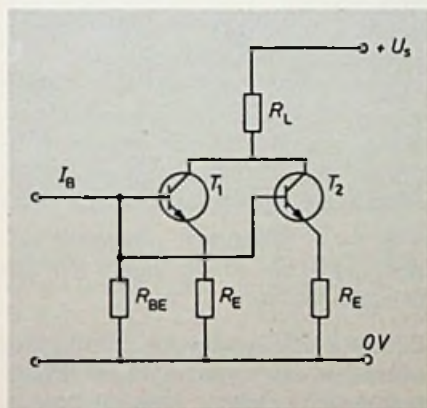


Bild 134. Zwei parallelgeschaltete Leistungstransistoren mit Emitterwiderständen zur gleichmäßigen Stromverteilung

Beispiel: Es sollen mehrere Transistoren 2 N 3055 für einen maximalen Strom $I_{RL} = 6 \text{ A}$ parallelgeschaltet werden. $U_{CE} = 20 \text{ V}$. Die Widerstände R_E und R_{BE} sind zu dimensionieren. Wieviele Transistoren müssen parallelgeschaltet werden? Datenblatt:

$I_{C \text{ max}/20 \text{ V}} = 4 \text{ A}; B = 60$ (bei 2 A);
 $T_{U \text{ max}} = 50 \text{ }^\circ\text{C}; I_{CB0 \text{ max}/50} \approx 1,5 \text{ mA};$
 $U_{BE \text{ max}}(2\text{A}) = 1,4 \text{ V};$

$$n \cong \frac{6 \text{ A}}{(0,6 \dots 0,8) \cdot 4 \text{ A}} = 2,5 \dots 1,9$$

Gewählt $n = 3; I_{C \text{ mittel}} = \frac{6 \text{ A}}{3} = 2 \text{ A}$

$$R_E \cong \frac{0,7 \text{ V} \dots 1 \text{ V}}{2 \text{ A}} = 0,35 \dots 0,5 \Omega$$

Gewählt $0,47 \Omega / 4 \text{ W}$

$$R_{BE} \cong \frac{1,4 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} (5 \dots 10) = 70 \Omega \dots 140 \Omega$$

$$I_{B \text{ mittel}} = \frac{6 \text{ A}}{60} = 0,2 \text{ A}$$

$$R_{BE} \cong \frac{0,3 \text{ V} \dots 0,4 \text{ V}}{1,5 \text{ mA}} = 200 \Omega \dots 270 \Omega$$

Gewählter Wert: $R_{BE} = 180 \Omega$

An sich wäre auch bei Vorstufentransistoren ein Basisableitwiderstand notwendig; aber dort ist dies nicht so wichtig wie bei Leistungstransistoren. Da der Reststrom I_{CB0} von Vorstufentransistoren bei wenigen Nanoampere liegt, sind die Widerstände der gesamten Schaltung meist so niederohmig, daß Gl. 209 auf jeden Fall erfüllt ist. (Wird fortgesetzt)

Fachliteratur für den Techniker

Handbuch zum Filterentwurf von R. Saal unter Mitarbeit von Walter Entenmann. 136 Seiten, 73 Bilder, 22 Tabellen im Textteil, 664 Seiten Tabellenteil. Preis 220 DM. Firmenverlag AEG-Telefunken 1979.

Mehr als drei Jahrzehnte reichen die Bemühungen zurück, Standarddaten für die Dimensionierung von Frequenzfiltern in Tabellenform be-

reitzustellen. Gleichwohl blieben die später erschienenen Filter-Kataloge bruchstückhaft gegenüber dem umfassenden neuen „Handbuch zum Filterentwurf“, das R. Saal mit W. Entenmann nun vorgelegt hat. Der bislang umfangreichste Tabellenteil enthält für normierte Potenz-, Tschebyscheff- und Cauerparameter-Tiefpaßschaltungen vom Grad 1 bis 15 die sechsstelligen Zahlenwerte der Bauelemente beidseitig und einseitig beschalteter Betriebsanordnungen, dies für zehn gebräuchliche Reflexionsverfahren bzw. maximale Schwankungen der Dämpfung im Durchlaßbereich. Darüber hinaus sind für die Übertragungsfunktionen und die Charakteristischen Funktionen die zehnstelligen Zahlenwerte der Pol- und Nullstellen angegeben. Ein reichhaltiger, sehr detaillierter Einführungsteil ermöglicht dem Praktiker, mit Hilfe der Tabellen zunächst LC-Tiefpaß-, -Hochpaß-, -Bandpaß-, und -Bandsperrschaltungen zu dimensionieren, dann aber auch Frequenzweichen, Breitbandanpassungsschaltungen, aktive RC-Filter und Digitalfilter: Die Anleitung enthält alle Formeln, die man für eine entsprechende Auswertung der Tabellen benötigt; und diese Auswertung erfordert lediglich einen Taschenrechner. 25 vollständig durchgerechnete Beispiele erleichtern die Einarbeitung. Auch andere Filter lassen sich aufgrund der Tabellen entwerfen, z.B. Schaltungen mit Ladungstransferelementen, geschalteten Kapazitäten, Oberflächenwellenelementen, Streifenleiterelementen, mechanischen Elementen oder Schwingquarzen.

Dieses Handbuch setzt in der Filtertechnik neue Maßstäbe, weil darin für die Standardfälle der Übertragungsfunktion die numerisch-mathematische Aufgabe der Approximation, für die Realisierung klassischer LC-Strukturen auch die Aufgabe der Dimensionierung erschöpfend gelöst ist. Der Anwender kann sich also auf die Realisierung konzentrieren, wofür er viele Anregungen erhält. Als Standardwerk des Filterentwurfs wird dieses Handbuch nicht nur den Filterspezialisten, sondern besonders und gerade den Praktikern großen Nutzen bringen. A. Gottwald

und

$$R_{BE} \cong \frac{0,3 \text{ V} \dots 0,4 \text{ V}}{I_{CB0 \text{ max}/T_U}} \quad (209)$$

$U_{BE \text{ max}/I_{C \text{ max}}}$ maximale Basis-Emitterspannung bei maximalem Strom
 $I_{CB0 \text{ max}/T_U}$ maximaler Reststrom bei maximaler Umgebungstemperatur

Lehrgang für Radio- und Fernsichttechniker:

Einführung in die Digitaltechnik

18. Folge: Digitale Modulationsverfahren

Immer stärker breitet sich die Digitaltechnik auch in den Geräten der Unterhaltungselektronik aus. Schon bald wird ein Radio- und Fernsichttechniker beruflich keine Chance mehr haben, wenn er diese für ihn jetzt noch verhältnismäßig neue Technik nicht gründlich lernt. Glücklicherweise ist dieses Gebiet jedoch leichter zu lernen, als es anfangs aussieht. Einen einfachen und doch gründlichen Einstieg in die Digitaltechnik bietet diese von Obering. Horst Pelka, München, speziell für Radio- und Fernsichttechniker ausgearbeitete Beitragsfolge.

Der große Vorteil digitaler Modulationsverfahren besteht darin, daß das digitale Signal nur zwei Pegel, nämlich „L“ und „H“, kennt und daher bei der Übertragung nur sichergestellt werden muß, daß diese Pegel vom Empfänger ausreichend genau erkannt werden. Signalverzerrungen, die auf dem Übertragungsweg entstehen, lassen sich daher bei digitaler Modulationsverfahren viel einfacher unterdrücken, als dies bei analoger Modulation möglich ist. Der Nachteil digitaler Modulationsverfahren ist der große Bandbreitebedarf. Zum Beispiel nimmt ein Fern-

sehsignal, das mit einer Bandbreite von 5 MHz auskommt, bei herkömmlicher Pulscode-Modulation (PCM) ein Frequenzband von 100 MHz ein. Überträgt man dieses Signal in einer etwas abgewandelten Modulationsart, der DPCM (Differenz-PCM), kann man den Bandbreitebedarf eines Pal-Fernsehsignales auf 17 MHz reduzieren.

Bei analog übertragenen Fernsehsignalen ist bekannt, daß der Rauschabstand und die Bildqualität mit kleiner werdendem Empfangssignal stetig abnehmen. Selbst bei stark veräuschten Bildern kennt man keinen „harten“ Übergang, wenn der Bildinhalt allmählich verloren geht. Anders ist dies der Fall bei digitaler Übertragung. Fernsehbilder, die mit PCM übertragen werden, zeigen auch noch bei geringem Rauschabstand des Empfangssignales einwandfreie Bilder. Wird allerdings die Grenze der Decodierbarkeit unterschritten, geht die gute Bildqualität abrupt in ein völlig unbrauchbares Bild über.

34. Die Pulsamplitude wird moduliert

Der erste Umwandlungsschritt eines analogen Signales in ein digitales Signal ist häufig die Umwandlung in amplitudenmodulierte Impulse. Dies soll anhand von Bild 34.1 und Bild 34.2 erläutert werden. Bild 34.1 zeigt ein analoges Niederfrequenzsignal bei dem in gewissen Zeitabständen (als Kreise gekennzeichnet)

Proben derart entnommen werden, welche momentane Amplitude gerade vorhanden ist. Je kleiner die Zeitabstände, desto genauer kann das Signal nachgebildet werden. Bild

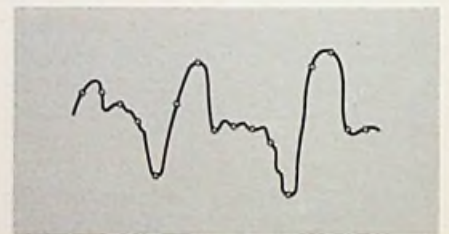
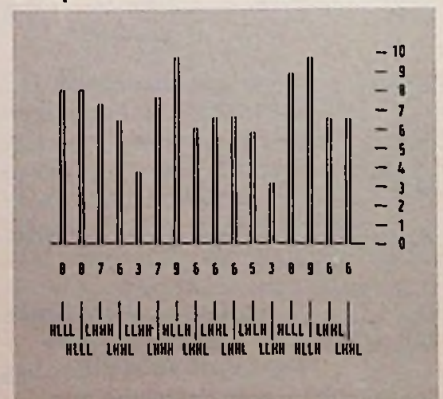


Bild 34.1. Willkürlich gewählte Abtastpunkte bei einem Signal mit beliebigem Verlauf

Bild 34.2. Die Amplitude der Impulse entspricht dem momentanen Spannungswert beim Abtastzeitpunkt. Nach dem Quantisieren mit maximal 10 Quantisierungsstufen wird jeder Spannungswert binär codiert, zum Beispiel im 8-4-2-1 BCD-Code



Die Serie „Einführung in die Digitaltechnik“ erscheint in Kürze auch als Buch mit dem Titel „Digitaltechnik für Rundfunk- und Fernsichttechniker“ beim Richard Pflaum Verlag, Lazarettstr. 4, 8 München 19.

34.2 gibt dann den jeweiligen Wert der Momentanamplitude als Amplitude der einzelnen Impulse wieder. Würde man diesen Puls über ein Integrationsglied schicken, das die steilen Anstiegs- und Abfallflanken der Impulse beseitigt, so wäre am Ausgang des Integrationsgliedes die ursprüngliche Kurvenform der Niederfrequenzschwingung wieder hergestellt. Bei der digitalen Übertragung muß das pulsamplituden-modulierte (PAM) Signal jedoch quantisiert werden.

34.1 Ohne Quantisierung keine Pulscode-Modulation

Betrachten wir die senkrechte Werteskala in Bild 34.2 so können wir der Amplitude eines jeden Impulses eine Quantisierungsstufe zuordnen. In diesem Beispiel sind es 10 Quantisierungsstufen. Je kleiner der Abstand zwischen zwei Quantisierungsstufen ist, desto genauer können die Amplituden der Impulse unterschieden werden. Auf der waagerechten Werteskala ist nun der jeweilige Quantisierungswert als Ziffer aufgetragen. Man erkennt, daß manchmal verschiedenen Impulshöhen der gleiche Quantisierungswert zugeordnet wird, nämlich dann, wenn die nächste Quantisierungsstufe noch nicht überschritten ist. Als nächster Schritt werden die quantisierten Amplitudenwerte binär codiert (zum Beispiel im 8-4-2-1 BCD-Code); daher auch der Name Pulscode-Modulation (PCM). Bild 34.3 zeigt zusammengestellt die Bitfolgen für die Quantisierungswerte von Null bis 10 und Bild 34.4 zeigt dann das Impulsdigramm des Signals nach Bild 34.1. Der Beginn ei-

nes jeden Quantisierungsschrittes ist durch einen etwas dickeren Strich auf der Nulllinie angedeutet.

35. Zeitmultiplex: immer der Reihe nach

Werden mehrere Signale in einem gemeinsamen Übertragungskanal zusammengefaßt, so spricht man von einem Multiplexverfahren. Am bekanntesten ist TDM (Time-division-Multiplex, Zeitmultiplex). Hier werden die Signale zeitlich verschachtelt über einen gemeinsamen Übertragungskanal gesendet. Bezogen auf Bild 34.2 heißt dies, daß in den Lücken zwischen den Impulsen noch weitere Impulse anderer analoger Signale untergebracht sind. Bezogen auf Bild 34.4 werden die Codeworte eines Signales dann nicht zeitlich hintereinander übertragen, sondern zunächst das Codewort des ersten Signals, dann das Codewort des zweiten, dritten Signals usw., und erst dann, wenn das erste Codewort aller zeitlich ineinander geschachtelter Signale übertragen ist, folgt das zweite Codewort des ersten Signals.

36. Mit Differenz-PCM Bandbreite gespart

Die Differenz-PCM ist eine Abart der üblichen PCM; sie kommt mit einer geringeren Übertragungsbandbreite aus. Es wird nur die Differenz zwischen einem Vorhersagewert und dem tatsächlichen Abtastwert übertragen. Zum Erlangen der vollen Information müssen beim Dekodieren der in einem Speicher befindliche Vorhersagewert und die Änderung addiert werden.

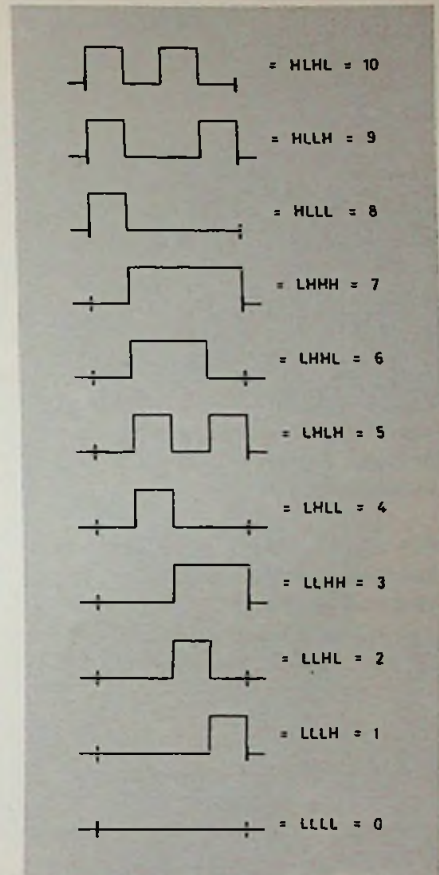
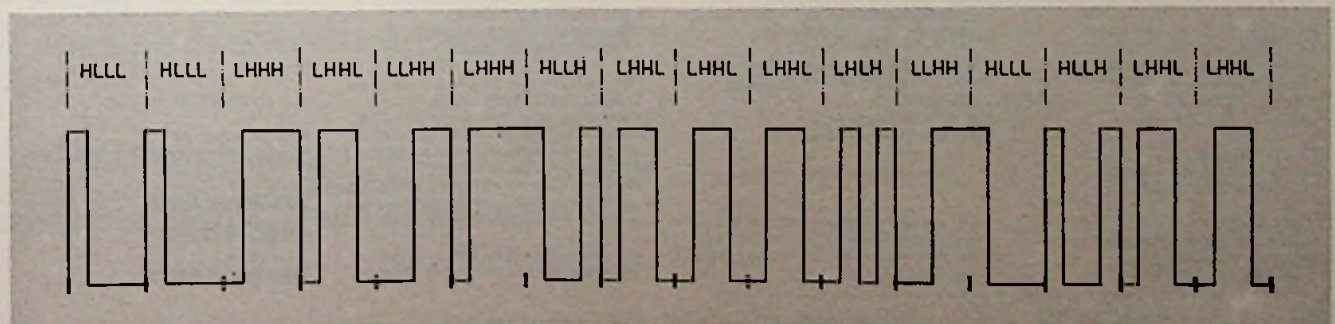


Bild 34.3. Den quantisierten Spannungswerten (0 bis 10) werden beim codieren im BCD-Code diese Bitfolgen zugeordnet

37. Die Information steckt in der Impulsdauer

In der Rundfunk- und Fernsehetechnik wird die Impulsdauer-Modulation (PDM) hauptsächlich auf zwei Gebieten angewendet: Bei Niederfrequenz-

Bild 34.4. So sieht das PCM-Signal für den in Bild 34.1 angegebenen Spannungsverlauf aus



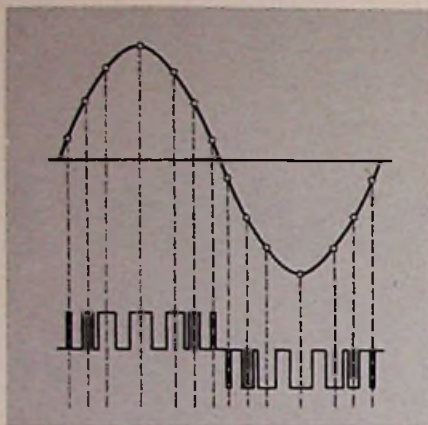
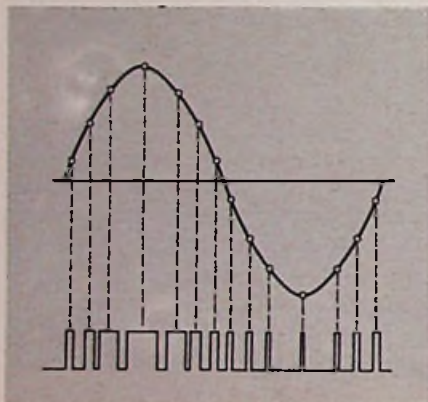


Bild 37.1. Umwandlung eines sinusförmigen Signals in ein PDM-Signal wechselnder Polarität

Bild 37.2. Umwandlung eines sinusförmigen Signals in ein PDM-Signal gleichbleibender Polarität



endstufen und bei amplitudenmodulierten Senderendstufen. Dabei wird eine Sinusschwingung in eine – möglichst große – Anzahl von Einzelimpulsen unterschiedlicher Dauer zerlegt (Bild 37.1). Dann gibt es zwei Möglichkeiten der Impulsübertragung, die eine ist eine Gegentaktübertragung mit positiv und negativ gerichteten Impulsen (unterer Teil von Bild 37.1), bei der anderen wird die Wechselfspannung einer Gleichspannung überlagert. Dabei darf die negative Amplitude des Wechselspannungssignals nicht größer als die Gleichspannung sein. Aus der Sinusform würde dann eine Impulsfolge nach Bild 37.2 entstehen.

Die Impulsdauer-Modulation hat den Vorteil, daß man für die Leistungssteuerung nur einen elektronischen Schalter benötigt. Die Zeitdauer während der der Schalter „eingeschaltet“ ist, entspricht der Amplitude des zu übertragenden Signals. Niederfrequenzstufen arbeiten daher sehr verlustleistungsarm, da entweder über den Transistor (Schalter) kein Strom fließt, oder, wenn er eingeschaltet ist, der Spannungsabfall am Transistor sehr klein ist. Von Nachteil ist, daß dem eigentlichen zu übertragenden Signal höhere Frequenzanteile durch die Schaltflanken überlagert sind, die durch ein Filter ausgesiebt werden müssen.

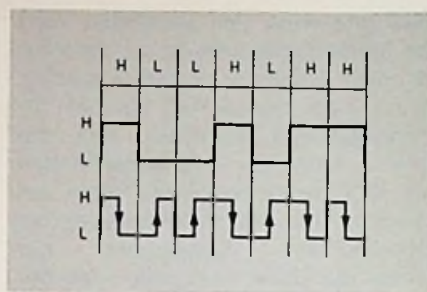


Bild 38.1. So wird ein binär codiertes Signal (oben) in ein Biphase-Signal (unten) umgewandelt

38. Biphase-Modulation

Bei dieser Modulationsart werden die binären elektrischen Signale durch die Zustandsänderung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Wertebereichen übertragen (Bild 31.5). Dabei kann entweder die steigende oder die fallende Flanke den Signalen „H“ oder „L“ zugeordnet werden. Diese Modulationsart wird häufig bei Infrarot-Fernbedienung angewendet. Dadurch, daß bei jedem Bit immer ein Wechsel, nämlich entweder eine steigende oder eine fallende Flanke vorhanden sein muß, läßt sich ohne zusätzliche Leitung der Takt aus dem Signal rückgewinnen. Der Biphase-Code beansprucht allerdings die doppelte Übertragungsrate wie ein einfacher Binärcode. (Schluß)

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift
für die gesamte
Unterhaltungselektronik

Vereinigt mit
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

Erscheinungsweise: Monatlich

Verlag und Herausgeber

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

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

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

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg

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

Anschriften:

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

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

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

Vertrieb

Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Anschrift:

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

Bezugspreis:

Einzelheft DM 7,- einschließlich Mehr-
wertsteuer zuzüglich Porto.
Jahresabonnement Inland DM 80,-
+ DM 12,- Versandspesen.
Jahresabonnement Ausland DM 80,-
+ DM 19,80 Verbandspsen.

Kündigungen sind jeweils 2 Monate vor
Ende des Bezugsjahres möglich und
dem Verlag schriftlich mitzuteilen. Die
Abonnementgelder werden jährlich im
voraus in Rechnung gestellt, wobei bei
Teilnahme am Lastschriftabbuchungs-
verfahren über die Postscheckämter
und Bankinstitute eine vierteljährliche
Abbuchung möglich ist.

Bei unverschuldetem Nichterscheinen
keine Nachlieferung oder Erstattung.

Anzeigen

Anzeigenleiter:
Walter A. Holzapfel

Anschrift:

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

Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 12 vom 1.7.1979



Druck

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstr. 4
8000 München 19
Telefon (089) 188051
Telex 5216075 pfla

Hüthig
PUBLIKATION

Zielgruppe: AV-Profis



VIDEOGRAFIE, — Magazin für angewandte Audiovision in Praxis und Hobby bietet Ihnen 1980 viermal die Gelegenheit, Ihr Angebot an die aktiven AV-Anwender heranzutragen. Im März, Juni, September und Dezember.

Wir informieren Sie gerne über die Insertionsmöglichkeiten.

VIDEOGRAFIE, Anzeigenabteilung
Lazarettstraße 4 · 8000 München 19
Telefon (089) 18 60 51 · Fernschreiber 5 216 075

Pflaum Verlag KG · München

Wir sind an einer Anzeige in VIDEOGRAFIE interessiert und bitten um

- ausführliches Informationsmaterial
- ein Angebot über 1/1 1/2 1/4 1/8 Seite
- ein Angebot über Beilage/n

Firmenstempel

Unterschrift

Datum

Für unsere Geschäftsfreunde
im Fachhandel:

Aktion HiFi-Stereo- Antennen!

Hirschmann startet rechtzeitig zur Saison die Aktion HiFi-Stereo-Antennen. Unsere Marktforschung hat nachgewiesen, daß nur zu jeder siebten HiFi-Stereo-Anlage auch eine Antenne verkauft wird. Bei Fernsehgeräten ist das Verhältnis viel günstiger: auf jeden dritten Fernsehempfänger kommt eine neue Fernsehantenne.

Daraus wird deutlich: Viel zu wenig Käufer von HiFi-Stereo-Anlagen denken an die Antenne. Weil sie nicht wissen, wie entscheidend die gute Antenne für den guten Empfang ist.

Machen Sie auf die Wichtigkeit der Antennen aufmerksam! Sie bekommen dazu von uns ein ganzes Paket an Werbehilfen:

- 1 Prospektspender (wie abgebildet), gefüllt mit »Ratschlägen für Käufer von HiFi-Stereo-Antennen« (dieser Prospektspender ist farbig, 60 cm hoch und 21 cm breit);
 - 3 Prisma-Aufsteller zum Aufstellen auf die Geräte;
 - 2 Aktions-Sticker für Tür und Fenster.
- Fordern Sie das Aktionspaket sofort an!



Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
Abteilung WBA
Postfach 110
D-7300 Esslingen/Neckar

HiFi-Stereo Empfang

Ratschläge
für Käufer von
HiFi-Stereo-Anlagen
zur Wahl der
richtigen
Antenne.



COUPON

Schicken Sie uns das Aktionspaket
»HiFi-Stereo-Aktion«

Genaue Anschrift:

Beratung auf unserem Stand 7010, Halle 7, hifi

11 80 53 6