

12 Dezember 1979
34. Jahrgang
ISSN 0016-2825

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift für die gesamte Unterhaltungselektronik



KATHREIN Monoka

Qualifikation
wird
sichtbar

Mit
mehr Leistung
B III-Kanalantennen
für jeden
Kanal

- mit gestrecktem Dipol, optimiert für jeden Kanal
- mit Praktiker-Anschlußgehäuse
- Elemente aus Vollmaterial, mechanisch und funktionell optimierter Querschnitt - neue Stabil-Halterungen

- selektiv, störfest gegen Fremdsignale
- mit überragender Rückdämpfung
- mit einem Gewinn von 11,5 bzw. 13 dB für Monoka 110 bzw. 130.

KATHREIN-Monoka - B III-Kanalantennen.
Die neue Perspektive. Für alle Empfangsanlagen, auch für schwierigste!
Von Profis für Profis gemacht.

Qualität macht ihren Weg

KATHREIN

Antennen · Electronic · Communications-Anlagen

Postfach 260 8200 Rosenheim 2 Telefon 08031/184-1

Werkstatt und Service

Warenkunde

Schallplatten: So bleibt der Hörgenuß erhalten	T 575
Rundfunkempfänger: Bausteine für die elektronische Programmwahl	T 582

Hobby-Werkstatt

Anregung zum Nachbau: Meßbrücke zum Ermitteln des Stromverstärkungsfaktors	T 590
--	-------

Forschung und Entwicklung

Forschung und Lehre

Forschungsbericht: Die Zuverlässigkeit von Farbfernsehgeräten – ein Vergleich der Geräte verschiedener Hersteller	T 594
--	-------

Professionelle Technik

Computer: Wo „künstliche“ Intelligenz den Menschen übertreffen kann	T 606
---	-------

Technologie

Speichertechnik: Magnetblasen der zweiten Art	T 608
--	-------

Berichte über neue Entwicklungen

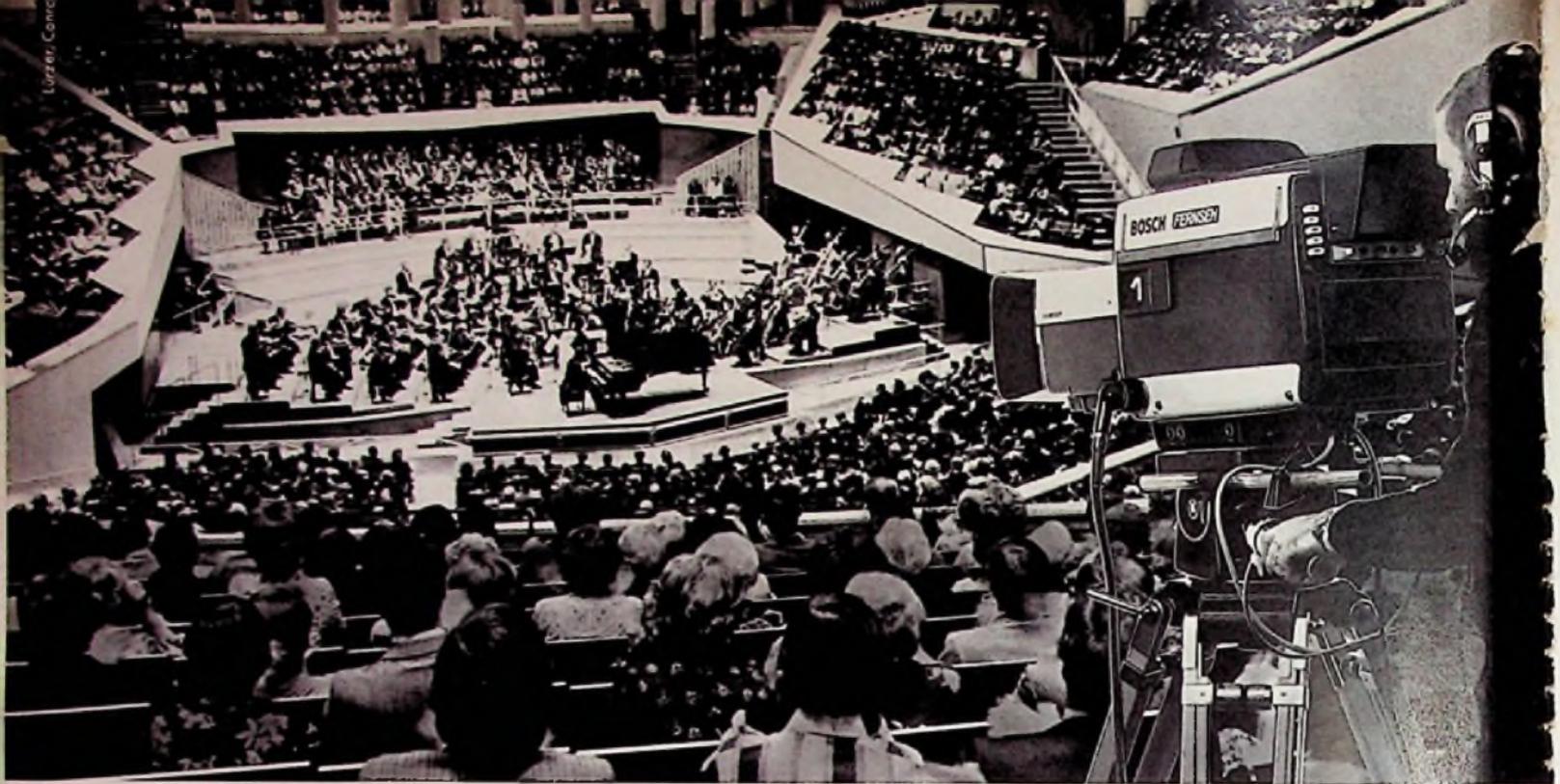
Bekanntgemachte Patentanmeldungen	T 610
-----------------------------------	-------

Ausbau des Fachwissens

FT-Lehrgang für Radio- und Fernsehtechniker: Einführung in die Digitaltechnik, 11. Folge	T 616
--	-------

Titelbild

Die bewegliche Mittelraum-Möblierung in dem Hi-Fi-Studio des umgebauten Facheinzelhandelsgeschäftes Elektro Matheus in Neumagen-Dhron wurde so geplant, daß Warenschwerpunkte geschaffen und leicht verändert werden können. Die Ausstattung stammt aus dem „Chrom-magic“-Programm der Ladenbaufirma Orschler in Stockstadt, der die Gestaltung des Fachgeschäftes übertragen worden war. (Bild: Orschler)



Wir von Bosch bauen die Fernseh-Kameras. Wir von Blaupunkt die Fernseher. Damit Ihre Kunden Farbfernsehen "live" aus einer Hand haben.



Daß die Fernsehanstalten mit Bildmischpulten und MAZ-Anlagen von Bosch arbeiten, wissen Ihre Kunden nicht. Aber Bosch Kameras und Blaupunkt Monitore können sie in vielen Sendungen sehen. Gibt es eine bessere Empfehlung für Blaupunkt Farbfernsehen "live" zu Hause? **Mit neuem Bild.**

Der neue Columbia IB 39 S Color z. B. hat die neue, noch schärfere 67-cm-Farbbildröhre PI-S 4, die selbst feine Ziffern und Buchstaben gestochen scharf bringt. Dazu ein neuer glatter Bildrand, der den

sauberen, klaren Charakter des Bildes unterstützt. Keine Einstreuung vom Gerät auf in der Nähe stehende Video-Recorder. Der reduzierte Stromverbrauch sorgt durch „kühlere Technik“ für längere Lebensdauer: Der Columbia IB 39 S Color braucht nur noch 90 Watt nach dem Europa-Norm-Entwurf (109 Watt nach DIN). **Mit neuem Ton.**

Damit zum hautnahen Bild auch der lebensechte Ton kommt, haben wir den Columbia IB 39 S Color mit einem ganz neuen Klang-System ausgerüstet: Quasi-

Parallelton mit gestopfter 50-Watt-Box und 2-Wege-Aktivschaltung. Getrennte Klangregler für Höhen und Bässe gestatten eine differenzierte Abstimmung. Ganz nach persönlichem Geschmack. Eine "live"-Vorführung in Ihrem Geschäft wird Ihre Kunden überzeugen.

BLAUPUNKT

BOSCH Gruppe

Schallplatten

So bleibt der Hörgenuß erhalten

Ing. Gerd Tollmien, Hamburg

Dem Schallplatten-Fan steht zur Pflege der schwarzen Scheiben ein umfangreiches Programm an Reinigungsbürstchen, Tüchlein, Antistaticwässerchen und dergleichen zur Verfügung. Alles in einem Raum gestapelt – und der Unterschied zu den mannigfaltigen Accessoires eines Damensalons wäre nicht sehr groß. Der Autor hat einige charakteristische Vertreter der verschiedenen Pflege-Philosophien zusammengestellt und beschreibt deren Wirkungsweise. Darüber hinaus gibt er noch Tips für den Umgang mit Platte und Plattenspieler.

Die Schallplatte ist, abgesehen von ihrem kurzlebigen Vorläufer – Edisons Walze, der erste Tonträger überhaupt und hat ihre beherrschende Stellung bis heute behauptet; auch gegen die ständig wachsende Konkurrenz des Tonbandes.

Wenn Staubkörnchen zu Felsbrocken werden

Die nachfolgend genannten Daten gelten für Langspielplatten. Hier hat die Rille eine Länge von knapp 1 km, und mit einer Breite von $50\ \mu\text{m}$ bis $70\ \mu\text{m}$ ist sie schmaler als ein menschliches Haar, so daß auf einen Millimeter Plattenbreite bis zu 10 Rillen nebeneinander unterzubringen sind. Im Mittel nehmen die Rille und der Steg zwischen den Rillen etwa $100\ \mu\text{m}$ Breite in Anspruch.

Ing. Gerd Tollmien hat die produktionstechnische Leitung der NDR-Fernsehstudios in Hamburg-Wandsbek.

Bei den äußeren Rillen beträgt die Abtastgeschwindigkeit etwa $52\ \text{cm/s}$. Das heißt, daß ein aufgezeichnetes 10-kHz-Tonsignal nur eine Wellenlänge von etwa $50\ \mu\text{m}$ hat. Am Platteneinde, nahe der Mitte, ist die Abtastgeschwindigkeit auf $21\ \text{cm/s}$ zurückgegangen und die Wellenlänge eines 10-kHz-Tones nur noch etwa $20\ \mu\text{m}$. Selbst bei so winzigen Wegstrecken werden Nadelauslenkungen von $1\ \mu\text{m}$ noch gut hörbar gemacht. Bei hochwertigen Anlagen sollten sogar Auslenkungen von nur $0,1\ \mu\text{m}$ ein brauchbares elektrisches Signal liefern. Die Nadelauslenkung ist dann jedoch wesentlich kleiner als die meisten Verunreinigungen in der Rille, so daß selbst Staubkörnchen die Nadel aus der Bahn werfen können.

So steht der Plattenspieler gut

Steht ein Plattenspieler nicht waagrecht, dann ist der Druck der Abtastnadel gegen die tiefer liegende Rillenflanke stärker, als gegen die höher liegende. Das bedeutet nicht nur ein ungleichmäßiges Abnutzen von Platten und Tonabnehmernadel, sondern auch ein Verfälschen der Wiedergabe – vor allem bei Stereoplatten. Hier sind die Toninformationen der beiden Kanäle auf je einer Rillenflanke untergebracht. Drückt die Abtastnadel stärker gegen eine Flanke, so wird dieser Kanal auch stärker abgetastet. Dann kann die Nadel jedoch leicht aus der Rille springen und dabei die Plattenoberfläche beschädigen; diese Kratzer bleiben für immer. Der Plattenteller sollte deshalb mit einer Dosenlibelle waagrecht ausgerichtet werden.

Bei falsch aufgestellten Plattenspielern kann es zu störenden akustischen Rückkopplungen kommen, wenn die

Schallschwingungen eines Lautsprechers vom Tonabnehmer aufgenommen werden. Deshalb ist die Aufstellung in unmittelbarer Nähe des Lautsprechers ungünstig. Gefahr droht auch von Körperschall, der beispielsweise durch Schritte auf dem Fußboden erzeugt wird und sich bei unsachgemäßer Aufstellung des Plattenspielers bis zum Tonabnehmersystem ausbreiten kann. Ein stabiles Untergestell beugt hiervor.

Schallplatten nehmen Hochstapelei übel

Bei Schallplatten, die zu großen Stapeln aufeinander liegen, können die Rillen der unteren Platten durch zu hohen Druck beschädigt werden. Falsch ist es auch, Platten schräg stehend zu lagern, weil sie sich so verformen. Das gilt vor allem, wenn bei einer großen Zahl von Platten ein zusätzlicher seitlicher Druck ausgeübt wird.

Der „Rolling Cleaner“ rückt dem Staub mit einer Klebeschicht zu Leibe (Osawa & Co. GmbH)



Verformungen der Platten können auch unter dem Einfluß von Wärme entstehen, wenn die Platten längere Zeit der Sonne ausgesetzt sind, in der Nähe der Heizung oder auf einem warmen Verstärkergehäuse liegen. Die nur etwa einen Millimeter dünnen Kunststoffplatten sind sehr empfindlich gegen Erwärmung. Schon ein geringes Verziehen der Platte kann wegen der Dehnung der Tonspur Schwankungen der Abtastung hervorrufen, die als Jaulen hörbar werden.

Um derartige Plattenschäden zu vermeiden, sollten die Schallplatten in schmalen Fächern möglichst staubfrei aufbewahrt werden, und zwar immer nur in ihren Schutzhüllen! Dabei sollten sie senkrecht stehen. Eventuell ist das Fach mit anderen Dingen aufzufüllen, wenn nicht genug Platten vorhanden sind. Wenige Schallplatten, nach Auskunft eines Münchner Fachgeschäfts maximal 10 Stück, darf man auch aufeinanderlegen.

Deckel zu und Finger weg

Der Staub ist nach wie vor der größte Feind der Schallplatten und das durch ihn hervorgerufene Knistern höchst unangenehm. Er gelangt hauptsächlich durch elektrostatische Aufladung auf die Platte, die buchstäblich zum Staubfänger wird. Leider ist es bis heute noch nicht gelungen, elektrisch neutrale Plattenmaterialien herzustellen. Grundsätzlich sollte der Schutzdeckel des Plattenspielers deshalb nur geöffnet werden, um eine Platte aufzulegen oder zu wechseln, sonst aber geschlossen bleiben. Auch soll die Platte nur für die Zeit des Abspielens aus der Schutzhülle herausgenommen werden. Und vor allem: Nicht mit den bloßen Fingern die Rillen der Platte berühren! Sonst bleiben feuchte, fettige Rückstände in der Rille, die Staubteilchen binden und einen Schmutzbrei bilden.

Was Papierhüllen alles anrichten können

Die Aufladung der Schallplatte mit statischer Elektrizität erfolgt in trockenen Räumen schon bei der geringsten Reibung, zum Beispiel wenn die Platte aus einer Papierhülle herausgezogen wird.

Von der Firma W.S.B.-Electronic, Worpswede, kommt der Hinweis auf eine weiche und elektrisch leitende Kunststoff-Folie, die sich gut für Schutzhüllen eignen würde und eine Reihe von Problemen, vor allem das der

statischen Aufladung, beseitigen könnte. Es ist überhaupt Zeit, daß sich die Plattenhersteller mehr um die Beschaffenheit der Schutzhüllen kümmern. Das harte Papier vieler Hüllen ist nicht gut für die Plattenrillen. Neben feinen Kratzern wird beim Herausziehen der Platte Papierstauberzeugt, der sich in die Rillen setzt.

Hilfsmittel gegen Staub und Aufladung

Man findet immer wieder Antistatiktücher und -sprays angeboten, vor deren Gebrauch jedoch gewarnt wird. Einmal können sich im Tuch kleine harte Staubteilchen befinden, die die Plattenoberfläche zerkratzen, zum anderen hinterlassen die Sprays oft andauernde Feuchtigkeit in den Rillen, die sich mit Staubteilchen verbindet und dann als schmirgelnder Brei beim Abspielen ihr Unwesen treibt. Der Schmutzbrei kann sich zudem noch verhärtet, so daß die Abtastnadel den feinen Auslenkungen nicht mehr folgt.

Wichtig ist, daß der Raum, in dem sich die Platten befinden, nicht zu trocken ist. Notfalls ist durch einen Wasserverdunster dafür zu sorgen, daß die Luftfeuchtigkeit groß genug ist, denn trockene Luft erleichtert die statische Aufladung sehr.

Die Industrie bietet ein ganzes Arsenal von Reinigungsmitteln an, die auch die statische Aufladung beseitigen oder verhindern sollen. Um leichten Staub von der Platte zu entfernen, genügt es aber oftmals schon, sie unmittelbar vor dem Abspielen mit einem weichen fusselfreien Tuch, das ganz leicht angefeuchtet wird, abzuwischen. Durch die Feuchtigkeit wird der Staub gebunden und eine statische Aufladung neutralisiert.

Plattenbürsten und Plüschwalzen

Von der Firma Decca (Vertrieb: audio team GmbH, Asendorf) wird die Plattenbürste „Recordbrush“ angeboten. Sie fegt mit 1 Million feinsten Borsten den Staub von der Platte. Die Borsten sind leitend, so daß auch statische Aufladungen beseitigt werden.

„Parastat 11 A“ und „Hi-Fi-Parastat MK 4“ heißen Plattenbürsten des englischen Herstellers C. E. Watts. Der Parastat 11 A ist die Kombination einer Bürste mit langen feinen Nylonborsten und zweier Plüschkissen, die beiderseits der Bürste angeordnet sind. Damit wird die sich drehende Platte un-

ter leichtem Druck gereinigt. Mit etwas Antistaticum auf den Plüschkissen ist auch die statische Aufladung abzuleiten. Der Hi-Fi-Parastat MK 4 wurde für die Pflege neuer unbeschädigter Platten geschaffen. Er enthält eine Nylonbürste mit besonders feinen und eng stehenden Borsten.

Bewährt hat sich auch der „Preener“ von C. E. Watts. Das ist eine Plüschwalze mit einem wassergetränkten Docht im Inneren, der das Wasser langsam an die Plüschhärchen abgibt. Bei der Plattenreinigung wird der Preener vorsichtig über die sich drehende Schallplatte bewegt. Dabei hebt die Walze den Staub aus den Rillen und leitet durch die Feuchtigkeit die Aufladung ab.

Von der Canton Elektronik GmbH + Co., Usingen, wird die Carbonfaser-Bürste „Cantosweep“ angeboten. Die Schutzkappe dient als Griff und nimmt auch das Reinigungsstäbchen auf, mit dem die Bürste gesäubert wird. Statische Aufladungen werden abgeleitet.

Kleberoller und Klebefilm

Wirksamer als jede übliche Plattenbürste soll der „Rolling Cleaner“ der Firma Nagaoka sein (Vertrieb: Osawa & Co., München). Durch die Haftwirkung eines speziellen Kunststoffes holt er den Staub auch vom Grund der Rillen. Läßt die Haftwirkung nach, ist der „Rolling Cleaner“ über Jahre hinweg durch Abwaschen mit Leitungswasser wieder gebrauchstüchtig zu machen. Eine antistatische Wirkung geht von ihm allerdings nicht aus.

Ähnlich ist die Wirkungsweise der Reinigungsrolle DC 600, die im Vertrieb der Tensai Electronic GmbH, Hamburg, zu haben ist. Nur wird der Staub hier zuerst von einer Bürste aufgewirbelt, bevor ihn die Kleberolle „packt“. Das Säubern geschieht wie beim „Rolling Cleaner“.

Ungewöhnlich ist die Wirkungsweise des Platten-Reinigungsmittels „Discofilm“. Hier wird aus einer Plastikflasche, die an der Öffnung einen Auftrageschwamm enthält, eine gallertartige Masse auf die Platte gebracht und leicht in die Rillen eingerieben. Nachdem die Reinigungsmasse in die feinsten Auslenkungen eingedrungen ist, wird die Platte zum Trocknen aufgestellt. Danach wird die Reinigungsmasse, die jetzt einen elastischen Film auf der Plattenoberfläche bildet, einfach abgezogen. Der Discofilm ist dann ein Negativ-Abdruck der Schallplatte und enthält alle Schmutzteile, die sich in

Renault 4 Transporter

Eine Idee hat sich durchgesetzt

Bis heute in Deutschland über 40.000 mal.



Das hat seine Gründe:

1. Sparsam wie der Renault 4

Schon bei der Anschaffung. Bescheiden im Verbrauch. Wirtschaftlich im Einsatz, bei Steuern und Versicherung. Transporter 850* 7,0 l/100 km*. Natürlich Normalbenzin.

*nach DIN Norm bei 90 km/h

2. Erprobte Zuverlässigkeit

Im Renault 4 millionenfach bewährte Technik. Robuste 25 kW (34 PS)-Motoren, Vorderrad-antrieb, Einzelradaufhängung, Zweikreisbremssystem mit Blockierverhinderung durch Bremskraftregler.

3. Platz für »Alles«

Schon der Renault 4 Transporter 850 hat Platz für 1,8 Kubikmeter und für 350 kg Nutzlast. Und im Renault 4 Transporter 1100 bringt man bequem 2,35 Kubikmeter unter. Und 395 kg Nutzlast.

4. Problemlos in der Wartung

Die bewährten Motoren sind besonders wartungsfreundlich. Langlebige Karosserie durch Tauchlackierung, Hohlraumversiegelung und Unterbodenschutz. Renault 4 Transporter stehen auch als Gebrauchte hoch im Kurs.

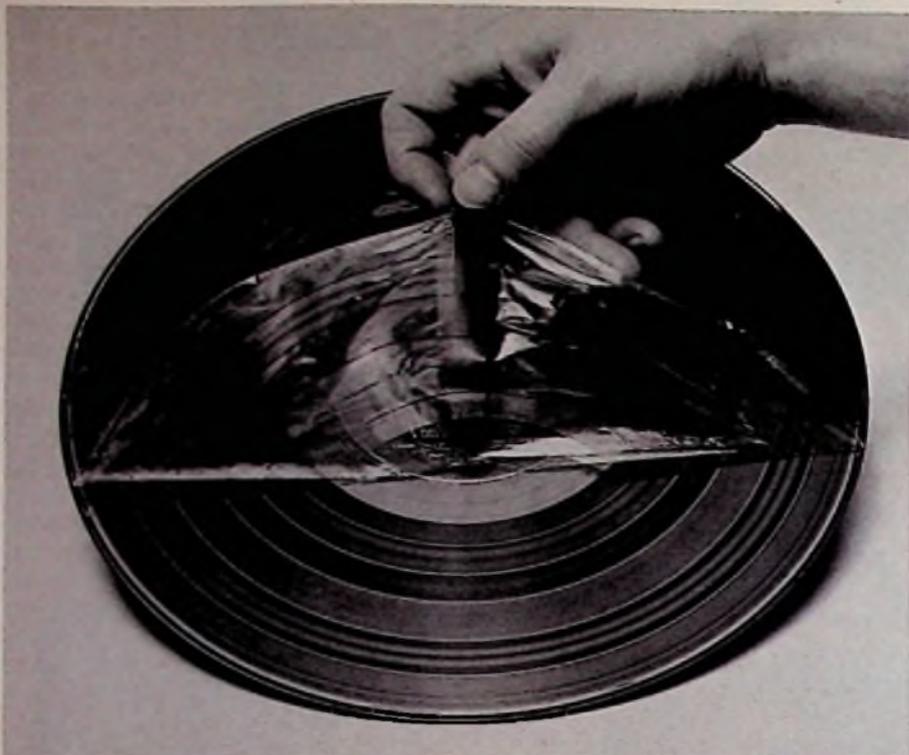
RENAULT-LEASING-SYSTEM
Nur für die Nutzung zahlen.
Ohne Kapitalbindung, mit
zusätzlicher Steuerersparnis.
Sofortfinanzierung durch die
RENAULT CREDIT BANK.

RENAULT



Wußten Sie, daß Renault in
Deutschland das viertgrößte
Kundendienst-Netz aller
Automarken hat? Mit über
1.600 Kundendienststellen!

Renault empfiehlt elf Motorenöle.



Der „Discofilm“ wird nach dem Trocknen abgezogen und nimmt alle Verunreinigungen der Platte mit (audio team GmbH)

den Rillen festgesetzt hatten. Die Wirkung des Mittels ist sehr gut. Der „Discofilm“ wird vertrieben von der audio team gmbh, Asendorf.

Die Platte wird entladen

In letzter Zeit wollen einige Hersteller der statischen Aufladung der Schallplatte auf elektronischem Wege beikommen: Aus dem Polydor-Schallplatten-Pflegeprogramm wird dazu der „HiFi-Piezo-Stab 2000“ angeboten. Er beseitigt (ohne Fremdstrom) die statische Aufladung der Platte. Nach der Behandlung mit dem Stab, die nur wenige Sekunden dauert, ist die Platte elektrisch neutral und hält keine Staubteilchen mehr fest.

Ähnlich funktioniert die „Entladepistole“ Type „Zeepa Elisa“ von VMP-Liethen, Haigerloch. Auch dieses Gerät beseitigt durch ein piezo-elektrisch erzeugtes Hochspannungsfeld die statische Aufladung der Plattensoberfläche. Auf ganz andere Weise beseitigt die „Canespa-Tronic-Plattentelleranlage“ die statische Aufladung. Es handelt sich dabei um eine Matte aus leitendem Polyurethan-Schaum, die in Plattengröße an Stelle einer üblichen

Gummiplatte auf den Plattenteller gelegt wird und die Aufladung an das Plattenspielerchassis und damit zur Erde ableitet.

Die Platte wird entladen und außerdem gereinigt

Antistatisch wirkt der Plattenreiniger „Cleanetic“ der Firma Sonetic-Tontechnik. Bei ihm werden außerdem die Staubteilchen hochgewirbelt und gleichzeitig aufgefangen. Sehr wirkungsvoll ist der Mitläufer „Decca-Record-Cleaner“. An seiner Vorderseite ist eine Bürste mit über 20000 feinen elektrisch leitenden Härchen angebracht, und an der Halterung muß der Metallarm durch ein Kabel mit dem Plattenspielerchassis oder einer Erdleitung verbunden werden. Die Bürste nimmt, geführt von der Tonrinne, den Staub auf und leitet gleichzeitig die Aufladung ab. Auf gleiche Weise arbeitet der „Discostat“ von Canton, der mit einem Pinsel aus Carbonfiber die statische Aufladung über ein Kabel ableitet. Ein Mitläufer ist auch der „Dust Bug“ von C.E. Watts. An einem Plexiglasarm befindet sich eine kleine Nylonbürste, die den Staub löst. Kurz dahinter ist

eine Plüschwalze angebracht, die die Staubteilchen aufnimmt. Die Plüschwalze kann mit einem Antistaticum benetzt werden, um Aufladungen zu beseitigen.

Nach diesem Prinzip arbeiten auch die „Schallplattenbesen“ TC 1 und TC 100 von der Tensai Electronic Vertriebs GmbH.

Ähnlich funktioniert noch der aus England kommende „Nion“. Der Nion ist ein „Mitläufer“, der wie der Tonarm beim Betrieb über die Platte geführt wird und dabei durch eine „Ionenkeule“ die Plattensoberfläche entlädt. Eine nachfolgende feinhaarige Walze hält die Staubteilchen fest.

Ein schon klassisches Reinigungsgerät ist der „Lencoclean“, ebenfalls ein Mitläufer, mit dem die Schallplatte naß abgespielt wird. Er besteht aus einer dünnen Kunststoffröhre, die drehbar gelagert ist und neben dem Plattenteller montiert wird. Am Vorderende der Röhre befindet sich eine kleine Bürste, die von den Tonrillen der Platte geführt wird. In der Röhre selbst ist eine Flüssigkeit, die durch eine kleine Düse in die Bürste und damit auf die Schallplatte gelangt. Die Abtastnadel des Tonabnehmers tastet somit die Platte in einem Flüssigkeitsfilm ab. Staub- und Schmutzteilchen werden aufgelöst und von der Bürste festgehalten oder von der Nadel beiseite geschoben. Durch die Nässe wird auch eine statische Aufladung beseitigt.

Hierzu ist zu sagen, daß derartig abgespielte Platten möglichst immer nur naß abgespielt werden sollten. Nach dem Verdunsten der Flüssigkeit können nämlich Schmutzrückstände in der Rinne bleiben, die immer wieder aufgelöst werden müssen.

Zum Naßabspielen von Schallplatten ist auch der Mitläufer „Hecoclean“ der Heco Hennel + Co. GmbH, Schmitten, geeignet. Seine Flüssigkeit ist chemisch neutral, verdunstet schnell, und damit gepflegte Platten können zwischendurch sogar trocken abgespielt werden. Die Höheneinstellung an der Befestigungsachse erlaubt es, unterschiedliche Plattentellerhöhen auszugleichen.

Ein Bad schadet Schallplatten nicht

Stark verschmutzte Schallplatten kann man getrost richtig waschen. Dazu wird die Platte in lauwarmem Wasser, dem man einige Tropfen eines Netzmittels zugesetzt hat, vorsichtig geschwenkt, um den Schmutz zu lösen. Aber nicht

bürsten! Bei der Wäsche ist darauf zu achten, daß die Plattenrillen nicht die Schalenwände oder den Rand berühren, sonst ist der Schaden größer als der Nutzen. Sitzt der Schmutz sehr fest, so kann mit einem feinen weichen Pinsel sehr vorsichtig nachgeholfen werden. Nach der Wäsche wird die saubere Platte mit klarem Wasser abgespült und zum Trocknen in ein sauberes fusselfreies Tuch eingeschlagen.

Wesentlich wirksamer ist eine Plattenwäsche, die unter der Bezeichnung „Recordocare“ von der Firma W.S.B.-Electronic vertrieben wird. Damit ist eine gründliche Reinigung der Platte gewährleistet. Hierbei wird, nach dem Einweichen in lauwarmem Wasser, die Platte mit einem Spezial-Platten-Shampoo bearbeitet und der Schmutz aus den Rillen geholt. Nach einer Bearbeitungsdauer von etwa einer Minute je Plattenseite wird mit klarem Wasser nachgespült. Weil unser Leitungswasser Rückstände in den Rillen hinterlassen könnte, muß man die Platte noch mit einer speziellen Plattenspülflüssigkeit nachbehandeln und dabei alle Rückstände beseitigen. Wenn es auch eine etwas umständliche Art der Reinigung ist, so lohnt sie sich doch bei stark verschmutzten Schallplatten.

Auch Polydor brachte ein Reinigungsbad auf den Markt; es ist Bestandteil des „HiFi-Master-Set 800 L“. Dabei wird die Platte in einem handwarmen Wasserbad gewaschen, dem eine spezielle Reinigungsflüssigkeit tropfenweise zugesetzt wird. Anschließend wird die Platte mit einem faserfreien Tuch abgetrocknet.

Reinigungssets

Polydor hat ein Reinigungsprogramm herausgebracht, das verschiedene Einrichtungen enthält, darunter auch den „Samtwischer 200“. Durch eine Samtwalze soll hier der Staub aus der Rille entfernt werden. Zwei Samtwalzen enthält der „Doppel-Samtwischer 400“. Diesen gibt es auch für feuchten Einsatz, wobei ein feiner Feuchtigkeitfilm die Rillen besser säubert, den Staub bindet und gleichzeitig eine statische Aufladung beseitigt.

Für die Spitzenklasse wurde von Polydor das „HiFi-Master-Set 800 L“ konzipiert. Es enthält den oben genannten Doppel-Samtwischer für Feucht-Technik, einen Nadel-Reiniger auf Feucht-Basis, ein Plattenbad, einen Plattengreifer, eine Tonarmwaage und eine „Puck-Waage“, mit der man feststellen kann, ob der Plattenspieler

waagrecht steht. Weiterhin eine Stroboskopscheibe für 33 und 45 U/min.

Auch die Abtastnadel möchte gepflegt werden

Es lohnt sich, die Abtastnadel von Zeit zu Zeit einer Sichtprüfung mit einem starken Vergrößerungsglas zu unterziehen. Dabei erkennt man deutlich Verschmutzungen und Beschädigungen.

An der Nadel setzen sich mit Vorliebe zähe Schmutzablagerungen fest, die sie an der exakten Abtastung hindern. Die Wiedergabe wird verzerrt. Das Reinigen der Nadel kann dann mit einem kleinen Plüschkissen erfolgen, das bei hartnäckigem Schmutz mit Isopropyl-Alkohol benetzt werden darf. Dabei wird die Nadel in der Richtung, in der sie auch die Platte abtastet, vorsichtig abgewischt. Auch ein weicher Pinsel kann verwendet werden, keineswegs aber scharfe und harte Gegenstände. Im „Recordocare“-Programm (W.S.B.-Electronic, Worpsswede) gibt es eine Spezialflüssigkeit für die Reinigung der Abtastnadel.

Auflagekraft: Nicht zu viel und zu wenig

Wichtig ist, daß vor allem die minimale Auflagekraft nicht unterschritten wird. Sie wird bestimmt von der an der Nadelspitze wirksamen Masse und der davon abhängigen Beschleunigung durch die Auslenkungen. Um den Kontakt zwischen Nadelspitze und den Rillenflanken zu gewährleisten, muß die Auflagekraft größer sein als die Beschleunigungskraft. Die immer noch verbreitete Annahme, daß durch eine niedrige Auflagekraft der Verschleiß von Platte und Abtastnadel geringer ist als bei höherer Auflagekraft, ist ein Irrtum.

Ist die Auflagekraft zu gering, so wird der Kontakt zwischen Nadelspitze und Rillenflanke gestört, die Nadel macht nicht mehr jede Auslenkung mit, und kann aus der Rille springen. Auf jeden Fall kommt es zu Verzerrungen, besonders bei hohen Tönen. Für die genaue Kontrolle der Auflagekraft gibt es Tonarmwaagen, zum Beispiel im Polydor-Programm.

Die anscheinend so geringe Auflagekraft von nur wenigen Millinewton (wenige Gramm) täuscht, denn bei den winzigen Berührungsflächen der Abtastnadel mit den Rillenflanken entstehen Drücke von mehreren tausend

kg/cm². Das ist ein Vielfaches des Druckes, den ein Elefant mit seinen Füßen auf den Boden ausübt.

Horch, was kommt von draußen rein?

Das Rumpeln rührt vor allem von Unregelmäßigkeiten des Antriebssystems (Motor, Reibräder und Riementriebe) her und wird auf den Tonabnehmer übertragen. Es sind vor allem ungewollte Bewegungen, Erschütterungen, zwischen Platte und Tonabnehmer, die wie die Nadelbewegungen in der Rille eine Spannung erzeugen und sich im Lautsprecher als tiefes Rumpeln bemerkbar machen. Um die Rumpel-Fremdspannung möglichst klein zu halten, werden Plattenteller und Tonarm auf einer Chassis-Einheit montiert, die gegenüber dem Motor und den anderen Teilen des Gerätes federnd aufgehängt ist. Dadurch erreicht man eine Körperschallisolation, vor allem gegenüber dem Antriebsmotor.

Moderne Plattenspieler der Spitzenklasse haben eine vernachlässigbar kleine Rumpel-Fremdspannung. Nach der Hi-Fi-Norm DIN 45500 ist ein Rumpel-Fremdspannungsabstand von 35 dB und ein Rumpel-Geräuschspannungsabstand von 55 dB zulässig. Gute Hi-Fi-Plattenspieler erreichen sogar einen Rumpel-Geräuschspannungsabstand von mehr als 70 dB.

Hier dreht's sich um die Drehzahl

Gleichlaufschwankungen sind kurzzeitige Änderungen der Drehzahl und vor allem auf Exzentrizität und Unwucht der Antriebs Elemente zurückzuführen. Wenn auch die Gleichlaufschwankungen nicht völlig zu vermeiden sind, so müssen sie in bestimmten Grenzen gehalten werden, um die durch sie er-

Der „Preener“ von C.E. Watts, England. Oben ist ein Stück des herausgezogenen Dochts zu erkennen



zeugten Störungen der Wiedergabe gering zu halten. Nach DIN 45500 müssen Gleichlaufschwankungen unter $\pm 0,2\%$ der Solldrehzahl liegen. Langsamere Schwankungen des Gleichlaufes machen sich im Lautsprecher als Jaulen (Wow) und schnelle Schwankungen als Wimmern (Flutter) bemerkbar.

Beim Abspielen der Schallplatten sollte man von Zeit zu Zeit überprüfen, ob die Solldrehzahl eingehalten wird. Dazu ist eine Stroboskopscheibe eine gute Hilfe, die bei vielen Plattenspielern bereits im Plattenteller integriert ist. Stimmt die Drehzahl nicht, so kann sie bei den meisten Geräten im Bereich von $\pm 3\%$ nachgestellt werden. Abweichungen von $0,5\%$ sind noch zu vertreten. Ist aber die Solldrehzahl am Plattenspieler nicht mehr einzustellen, muß das Antriebssystem überprüft werden.

Die Skatingkraft muß kompensiert werden

Die Skatingkraft ist eine Eigenart von gekröpften (abgewinkelten) Tonarmen und tritt beim Tangential-Tonarm nicht auf. Sie wirkt radial auf den Tonarm und zieht den Tonabnehmer zur Plattenmitte hin. Das hat die Folge, daß die innere Flanke der Tonrille (bei Stereoplatten dem linken Kanal zugeordnet) stärker abgetastet wird als die rechte Flanke. Neben dem ungleichen Verschleiß von Platte und Abtastnadel ergibt sich so auch eine verfälschte Wiedergabe.

Der Wert der Skatingkraft ist vor allem abhängig von der Auflagekraft, der Spitzenverrundung der Nadel sowie von der Geometrie des Tonarmes. Bei sphärisch (konisch) geschliffenen Abtastnadeln erreicht die Skatingkraft Werte von 10% der Auflagekraft. Sie ist bei kleinerem Verrundungsradius der Nadel noch größer.

Gute Plattenspieler enthalten eine Antiskatingeinrichtung. Diese erzeugt eine der Skatingkraft entgegenwirkende Kraft und hebt ihre störende Wirkung auf. Die Antiskatingkraft wird auf unterschiedliche Weise erzeugt: Zum Beispiel durch eine Feder, durch Magnetfelder oder durch ein umgelenktes Gewicht. Wichtig ist, daß am Plattenspieler die Antiskatingkraft auf die Auflagekraft des Tonabnehmers und den Nadelschliff eingestellt wird. Dafür sind an der Antiskatingeinrichtung zwei Skalen angebracht, eine für Nadeln mit sphärischem und eine für solche mit elliptischem (biradialem) Schliff.

Rundfunk-Empfänger

Bausteine für die elektronische Programmwahl

In die Endrunde geht bei AEG-Telefunken die Entwicklung neuer integrierter Schaltungen für die elektronische Programmwahl. Die ICs sind Bausteine für das „System 1000“, mit dem sowohl einfache „Open-Loop“- als auch „Closed-Loop“-Abstimm-schaltungen gebaut werden können. Wie die Autoren berichten, ist es gelungen, einige der beiden Abstimm-konzepten anhaftenden Nachteile beträchtlich zu entschärfen. So soll bei Open-Loop-Systemen die Konstanz der Abstimmung von den Betriebsbedingungen unabhängig sein, und bei Closed-Loop-Systemen sollen „Gleichlaufabweichungen“ zwischen dem Oszillatorkreis und den Eingangskreisen unter $0,3\%$ liegen.

Noch vor einigen Jahren wurde der automatische Sendersuchlauf in Autoradios ausschließlich motormechanisch durchgeführt. Heute wird dafür, die elektronische Abstimmung benutzt, bei der als Abstimmelemente „Varaktordioden“ (kapazitive Abstimmung) verwendet werden. Diese Halbleitersbauelemente ermöglichen eine hohe Abstimmgeschwindigkeit, sind zuverlässig und haben nur einen geringen Raumbedarf.

Dieser Beitrag geht auf ein Fachreferat zurück, das Ing. (grad.) Heinz Rinderle, bei AEG-Telefunken Leiter der Abteilung Schaltungstechnik Konsumbauelemente im Geschäftsbereich Halbleiter, Heilbronn, und der mittlerweile in einer amerikanischen AEG-Niederlassung tätige Dr.-Ing. Christopher Malinowski, anlässlich des 15. Technischen Presse-Colloquium gehalten wurde.

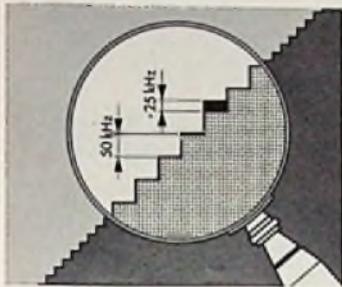
Den Vorteilen stehen allerdings auch gewichtige physikalische Nachteile gegenüber, die nur schwer zu überwinden sind und dabei zusätzliche Kosten verursachen. Beispielsweise kommt es durch die Nichtlinearität im Kapazität-Spannungs-Verlauf der zur Abstimmung verwendeten Varaktordioden zu Intermodulation und Kreuzmodulation, wenn größere Signalspannungen anliegen. Ein Problem ist auch die Streuung im Kapazität-Spannungs-Verlauf, wodurch unter anderem bei AM der Frequenzgleichlauf zwischen den abzustimmenden Schwingkreisen so stark beeinträchtigt wird, daß die Empfindlichkeit des Empfängers spürbar schwankt. Der Weg zum rein elektronisch abgestimmten Radio mit hoher Empfangsqualität bleibt also noch mit technischen Problemen gepflastert.

Im Rahmen dieser Aufgabe hat AEG-Telefunken die Entwicklung eines Systems von integrierten Schaltungen begonnen, mit dem erstmals auch der praktisch vollkommene Frequenzgleichlauf zwischen dem Überlagerungsoszillator und den Eingangsabstimmkreisen eines Superhetempfängers möglich wird.

Die 7 Bausteine des Systems 1000

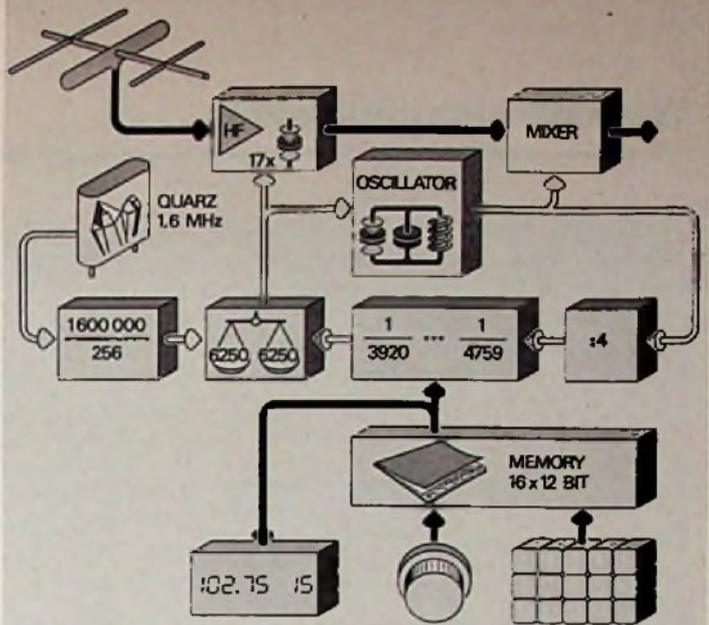
Mit den integrierten Schaltungen des Systems 1000 können in elektronisch abstimmbaren Rundfunkempfängern verschiedener Art und Klasse sowohl die einfachen „Open-Loop“-Abstimmkonzepte als auch „Closed-Loop“-Abstimmkonzepte, dank einer neuartigen „Frequenz-Prozessor“-Technik, angewendet werden. Für „Frequenzsynthesizer“ ist ein IC eigens zur Kontrolle des Frequenzgleichlaufs im AM-Tuner vorgesehen, und für die Abstimmanzeige mit einer LED-Zeile wird eine integrierte Steuerschaltung entwickelt, die

Die genauesten Digital-Tuner aus aller Welt lassen sich im 50 kHz-Kanalraaster abstimmen. Revox halbiert auf quartzgenaue 25 kHz-Schritte.



Der Revox Stereo-UKW-Tuner B760 liegt quartzgenau auf der Mitte jeder Senderfrequenz.

Während die UKW-Sender in den USA um jeweils 200 kHz versetzt sind, beträgt der Abstand von Sender zu Sender in Europa üblicherweise nur 100 kHz. Die normalen 50 kHz-Abstimmsschritte des B760 ermöglichen also ein sicheres Abstimmen jedes Senders. Da die Senderfrequenzen in Gebieten mit hoher Senderdichte aber noch näher beieinander liegen können, lassen sich die 50 kHz-Schritte durch Tastendruck sogar auf 25 kHz halbieren. Mit 840 Schritten im 25 kHz-Kanalraaster empfängt der Revox Tuner B760 alle Senderfrequenzen, auch versetzte – etwa bei grossen Gemeinschaftsanlagen –, in optimaler Qualität.



15 elektronisch quartzgenau gespeicherte Stationsfrequenzen per Tastendruck abrufen
Die exakten Frequenzen oft gehörter Stationen sowie die frei wählbaren Positionen der 15 Stationstasten werden durch ein CMOS-Memory rein elektronisch gespeichert. Auch bei abgeschaltetem Gerät wird die Speichereinheit mit Strom versorgt. Selbst Netzunterbrüche beeinflussen den Speicher nicht; in einer Sicherheitswanne liegende Batterien können die Stromversorgung des Speichers im Bedarfsfall mehr als ein Jahr lang sichern.

Kurzportrait des Stereo-UKW-Tuners Revox B760

- Einzigartiger Bedienungskomfort: 15 Stationstasten. Quartzgenaue, elektronisch programmierbare Speicherung.
- Einziger echter Digital-Frequenz-Synthesizer mit 840 quartzgenauen Schritten im 25 kHz-Kanalraaster.
- Frequenz- und Stationsanzeige mit LED-Leuchtziffern.
- Rauschfreie Abstimmung dank Muting (Stummschaltung).
- Einstellbare Mutingschwellen für alle Stationen oder nur Stereosender (Threshold-Regler Stereo/Inter Station).
- Stereo HIGH-BLEND für schwache Sender.
- Eingebauter, regelbarer Kopfhörerverstärker.
- Empfangsbereich 87,00...107,975 MHz. Genauigkeit 0,005%.
- Trennschärfe 80 dB. Fremdspannungsabstand 75 dB. Frequenzgang 30 Hz...15 kHz \pm 1 dB.
- Antennenanschlüsse symmetrisch und koaxial. Vorbereitet für programmierbare Antennenrotar-Steuerung.



Quartzgenauer Frequenz-Synthesizer:

Nie mehr nachstimmen!

Starke wie schwächste Sender lassen sich scharf getrennt empfangen: Nur Frequenzziffer einstellen – sie leuchtet auf zwei Komastellen genau auf. Der Synthesizer, ein aufwendiges Digitalsystem mit Quarzreferenz, sorgt für ständige, präzise Minenabstimmung. Ein Fangsystem (AFC), das schwächere Sender überfährt und Verzerrungen erzeugt, ist überflüssig. Selbst schwächste Antennensignale werden verwertet, denn hervorragende Trennschärfe und Empfindlichkeit zeichnen diesen Tuner aus. Zwei Präzisionsinstrumente erleichtern das Abstimmen: Eines misst das Antennensignal des Senders in einem sehr weiten Bereich, das andere zeigt die exakte Abstimm-Mitte an.

Empfang auf höchster Ebene: Revox B760.

Revox bis ins Detail

- Der B760 mit elektronischem Steuergerät dreht Rotorantennen automatisch in die für tadellosten Empfang beste Position; der Anschluss ist vorbereitet.
- Für exakte Antennenkorrektur kann am B760 ein Oszillaskop angeschlossen werden.

- Revox denkt an die Zukunftsmusik: Die Vorarbeiten für rauschunterdrückte UKW-Sendungen einiger europäischer Stationen sind im Gange; der B760 ist für Dolby®-Empfang vorbereitet.

* Dolby ist ein eingetragenes Warenzeichen der Dolby Laboratories Inc.

Revox bis ins Detail

Gutschein: Alles über die Revox HiFi-Kette.

Bitte an die Landesvertretung einsenden. Sie erhalten kostenlos die neue, umfassende Revox-Dokumentation.

41-3

Vorname, Name: _____

Strasse, Nummer: _____

Postleitzahl, Ort: _____

STUDER REVOX

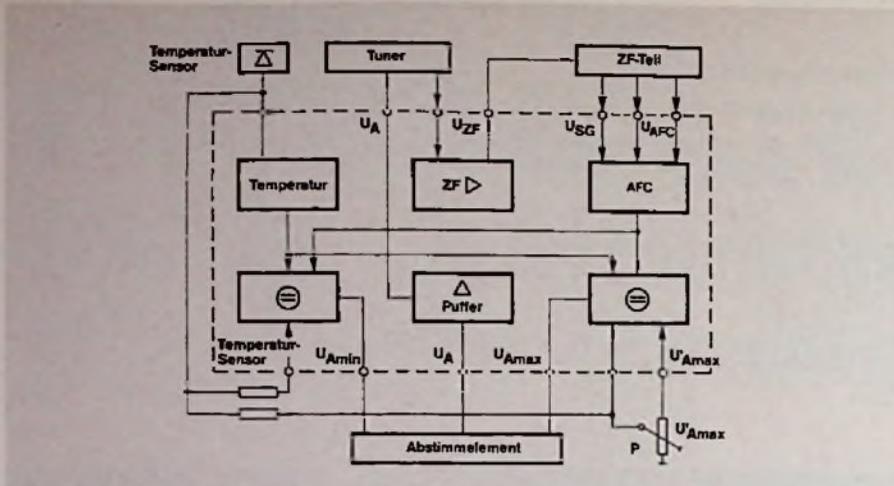


Bild 1. Blockschaltung des TDA 1093. Die Abstimmspannungen U_{Amin} und U_{Amax} werden getrennt erzeugt und die tatsächliche Abstimmspannung U_A gelangt über einen Puffer zum Tuner. Zur Kompensation des Temperatureinflusses und zur Nachstimmung dienen die Blöcke „Temperatur“ und „AFC“

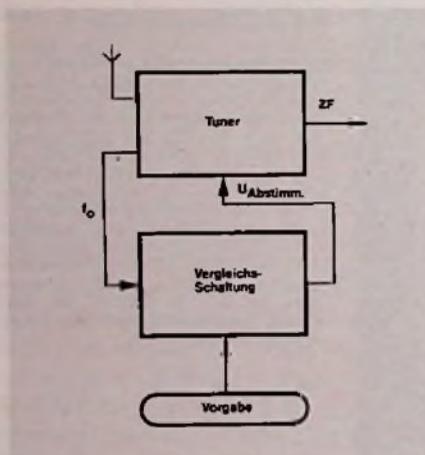


Bild 2. Prinzip eines Closed-Loop-Abstimmsystems. Die Oszillatorfrequenz wird mit einer von der Vorgabe abhängigen Sollfrequenz verglichen. Vom Ergebnis des Vergleichs wird der zur Abstimmung nötige Wert der Abstimmspannung $U_{Abstimm}$ abgeleitet

denstellende Ergebnisse, vorausgesetzt, daß die systembedingten technischen Probleme hinreichend gelöst werden. Ein Schritt in diese Richtung ist die integrierte Schaltung TDA 1093 mit den Features:

- Stabilisierung der Abstimmspannung gegen Betriebsspannungsänderungen.
- Einstellbare/programmierbare Abstimmspannung.
- Einstellbarer/programmierbarer Temperaturkoeffizient der Abstimmspannung.
- Steuerbare Veränderung der Abstimmspannung durch das AFC-Signal.
- Puffern der Abstimmspannung zur Entlastung des Abstimmelementes (Abstimpotentiometer oder D/A-Wandler).
- ZF-Vorverstärker.

Die Verknüpfung der einzelnen Schaltungsteile innerhalb und außerhalb des ICs zeigt in vereinfachter Form Bild 1. Die minimale und maximale Abstimmspannung U_{Amin} und U_{Amax} werden getrennt erzeugt und dem externen Abstimmelement zugeführt, das am einfachsten ein Potentiometer ist. Die von ihm durch Spannungsteilung gewonnene Abstimmspannung U_A wird dem Pufferverstärker zugeführt, und steht dann dem Tunerteil des Empfängers zur Verfügung.

Mit „AFC“ und „Temperatur“ sind die Schaltungsteile bezeichnet, die zur automatischen Nachstimmung und zur Kompensation des Temperatureinflusses dienen. Der AFC-Schaltungsteil wird dazu vom ZF-Teil des Empfängers mit der frequenzabhängigen Spannung U_{AFC} und einer die AFC-Wirkung steuernden Spannung U_{SG} angesteuert. Sein Ausgangssignal ändert den Wert der minimalen und maximalen Abstimmspannung derart, daß die AFC-Steilheit und der Frequenzhaltebereich über den gesamten Abstimmbereich nahezu konstant bleiben. Durch das Steuern der AFC-Wirkung über U_{SG} ergeben sich vielseitige Optimierungsmöglichkeiten, insbesondere für Sendersuchlauf-Konzepte.

Die „Temperatur“-Schaltung erzeugt einen konstanten Strom, der eine als Temperatursensor wirkende Diode durchfließt. Da die Spannung an dieser Diode von der Umgebungstemperatur mitbestimmt wird, ist es möglich, die minimale und maximale Abstimmspannung auch dadurch zu beeinflussen. Mit zwei externen Widerständen kann die Temperaturabhängigkeit der mini-

- TDA 1094 S: Gleichlauf-Kontroller für Frequenz-Synthesizer
 - U 1095 B: Kontroller für automatischen Suchlaufstopp
 - U 1096 B: LED-Treiber
 - V 1000 P: Multielement-LED-Zeile
- Lieferbar sind zur Zeit jedoch nur der bereits im Markt eingeführte TDA 1062 und in Musterstückzahlen auch der TDA 1093.

Open-Loop-Abstimmung für einfache Empfänger

Da bei Open-Loop-Systemen die Abstimmung durch einen spannungsgeleiteten Oszillator erfolgt und keine Frequenzkontrolle vorgenommen wird, gibt es erhebliche Probleme hinsichtlich Konstanz und Reproduzierbarkeit der Abstimmung, wenn sich Betriebsbedingungen, wie die Betriebsspannung oder die Umgebungstemperatur ändern. Mit einer automatischen Nachstimmung (AFC) können die Auswirkungen nur gemildert, jedoch nicht beseitigt werden. Ein anderes Sorgenkind ist die Abstimmanzeige, deren Genauigkeit insbesondere von der Streuung des Kapazitäts-Spannungs-Verlaufs der Varaktordioden bestimmt wird. Auch die digitale Abstimmung mittels Spannungssynthese ändert nichts an diesen Problemen.

Wegen des einfachen und übersichtlichen Aufbaus, der hohen Abstimmgeschwindigkeit sowie fehlender Eigenstörungen (Störstrahlung) bringen Open-Loop-Systeme dennoch zufrieden-

durch eine neue Daten-Kompressions-Technik, zum Ansteuern von über 50 LED, nur acht Leitungen benötigt.

Das System 1000 setzt sich gegenwärtig aus folgenden integrierten Bausteinen zusammen:

- TDA 1062: FM-Tuner
- TDA 1093: Abstimminterface für Open-Loop-Systeme
- TDA 1094 N: Abstimminterface für Closed-Loop-Systeme

malen und maximalen Abstimmspannung unabhängig voneinander eingestellt werden. Damit erübrigen sich temperaturgangkompensierende Maßnahmen in den Abstimmkreisen, so daß die für die Durchstimmung des Empfangsbereiches erforderliche Abstimmspannung einen niedrigeren Wert haben darf.

Der ZF-Verstärker hat die Aufgabe, das vom Tuner (FM) gelieferte ZF-Signal vorzuverstärken, um damit die Einfügungsdämpfungen der ZF-Filter auszugleichen.

Wird als Abstimmelement ein D/A-Wandler verwendet, bleiben alle Vorteile erhalten, und „digitale“ Abstimmsysteme sind ohne Verlust an Leistungsfähigkeit adaptierbar. Ein weiterer Vorteil des TDA 1093 ist seine niedrige Betriebsspannung und sein niedriger Betriebsstrom. Die Betriebsspannung muß nämlich nur 1 V höher sein als die maximale Abstimmspannung, und die Stromaufnahme der gesamten Abstimmelektronik kann kleiner als 3 mA (10 V Betriebsspannung) gehalten werden. Das bewirkt eine geringe Betriebsleistung und eine nur geringfügige Erhöhung der Chip-temperatur gegenüber der Umgebung (weniger als 3 °C). Daraus resultieren wiederum ein kaum merkbares Einlaufverhalten, eine hohe Parameterkonstanz und erhöhte Zuverlässigkeit. Wegen der geringen Betriebsleistung ist der IC auch für den Stand-by-Betrieb gut geeignet.

Das Puffern der Abstimmspannung erleichtert die Anwendung eines neuartigen Abgleichkonzeptes für den einmaligen Abgleich des FM-Tuners und ermöglicht den problemlosen Anschluß einer analogen Abstimmanzeige ohne Belastung des Abstimmelementes. Obwohl der IC TDA 1093 ursprünglich nur für FM-Abstimnteile vorgesehen war, ist er mit einer anderen Beschaltung auch für den AM-Abstimnteil eines Rundfunkempfängers verwendbar. Der Baustein wird in zwei Ausführungen zur Verfügung stehen: Zum einen als TDA 1093 A wie beschrieben und zum anderen als TDA 1093 B, der zusätzlich einen integrierten Temperatursensor enthält. Die A-Version ermöglicht eine hohe Flexibilität im Empfängerbau und eine Temperatureinfluß-Kompensation für hohe Ansprüche. Bei der B-Version ist bei Verwendung des integrierten Temperatursensors eine thermische Kopplung zwischen IC und dem Empfangsoszillator erforderlich.

Closed-Loop-Abstimmung für hohe Ansprüche

Bei einem herkömmlichen Closed-Loop-Abstimmsystem wird die Abstimmspannung für die Varaktordioden des Tuners aus dem Frequenzvergleich zwischen der vorgegebenen quartz stabilen Sollfrequenz und der Frequenz des Empfangsoszillators abgeleitet. Mit einer Vergleichsschaltung bildet der Empfangsoszillator dann eine geschlossene Frequenzregelschleife (Bild 2).

Die bekannteste und gebräuchlichste Form eines Closed-Loop-Systems ist das PLL-System (Phase Locked Loop), wie es auch im Frequenzsynthesizer angewandt wird. PLL-Systeme bestehen durch ihre Frequenzkonstanz sowie durch die Möglichkeiten, die Abstimmfrequenzen über eine Tastatur vorzugeben und die eingestellte Frequenz oder den Kanal numerisch anzuzeigen. Dies ist aufgrund der digitalen Struktur des Systems einfach zu bewerkstelligen. Andererseits haben PLL-Systeme auch Nachteile, die ebenfalls auf die digitale Struktur zurückzuführen sind. Die wesentlichen sind:

- Die aus Kostengründen begrenzte Auflösung des Frequenzrasters für die Abstimmung und für die ZF-Programmierung. Dadurch ist nicht immer das Einstellen auf optimale Empfangsqualität gewährleistet.

- Die mögliche Abstimmungsgeschwindigkeit ist wegen der „langsamen“ Regelschleife begrenzt. Daher ergibt sich beim automatischen Sendersuchlauf eine lange Suchlaufdauer.

- Die digitale Signalverarbeitung im Abstimnteil und bei der Frequenzanzeige verursacht Eigenstörungen, die nur durch aufwendige Maßnahmen, wie Filtern und Abschirmen, in zumutbaren Grenzen bleiben.

Darüber hinaus sind der Leistungsbedarf und die Kosten für PLL-Systeme ein zusätzliches Hemmnis; die Anwendung in „Billig“-Geräten dürfte an der Kostenbarriere scheitern.

Die Forderung nach technischen Verbesserungen und niedrigeren Kosten für elektronische Abstimmssysteme führte zur Entwicklung einer neuen Closed-Loop-Abstimmung, deren Eigenschaften von einer bei AEG-Telefunken entwickelten „Frequenz-Prozessor“-Technik bestimmt werden. In der gegenwärtig noch laufenden Entwicklung der erforderlichen integrierten Schaltungen werden zwei Zielrichtungen

verfolgt: Das Verbessern zukünftiger Frequenzsynthesizer durch Gleichlaufkontrolle der Empfangskreise und des Oszillatorkreises (TDA 1094 S), sowie alternative Konzepte unter ausschließlicher Verwendung der neuen Frequenz-Prozessor-Technik (TDA 1094 N).

Kein Frequenzraster bei der Frequenz-Prozessor-Technik

Die Frequenz-Prozessor-Technik, im folgenden kurz mit FPT bezeichnet, beruht auf dem an sich bekannten analogen Frequenzvergleich. Die Funktion einer FPT-Einheit sei kurz erläutert anhand von Bild 3, wo der Grundaufbau und die Funktionsgleichung einer FPT-Frequenzregelschleife, bestehend aus einem Frequenz-Komparator und einem spannungsgesteuerten Oszillator (VCO), dargestellt ist. Die Oszillator-

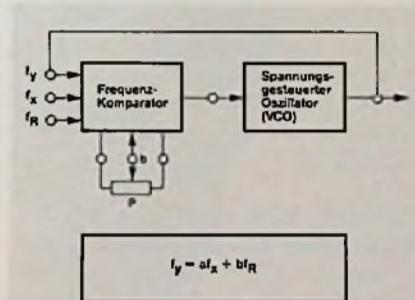


Bild 3. Grundaufbau und Funktionsgleichung einer FPT-Regelschleife. f_y Oszillatorfrequenz, f_x , f_R Frequenz der Eingangssignale, b , a einstellbare Koeffizienten

frequenz f_y folgt der angegebenen Funktion. Danach kann f_y sowohl über die Frequenzen f_x und f_R der Eingangssignale als auch über den extern einstellbaren Koeffizienten b gesteuert werden, zum Beispiel über das Potentiometer P. Grundsätzlich gilt dies auch für den Koeffizienten a .

Ein Vorteil des Verfahrens sind kurze Regelzeitkonstanten in der Schleife, da der Frequenzvergleich bei hohen Frequenzen durchgeführt wird. Aus den kurzen Einstellzeiten resultieren dann auch kurze Abgleichzeiten, und weil das System eine analoge Struktur aufweist, gibt es keine Begrenzung der Frequenzauflösung. Abstimmssysteme

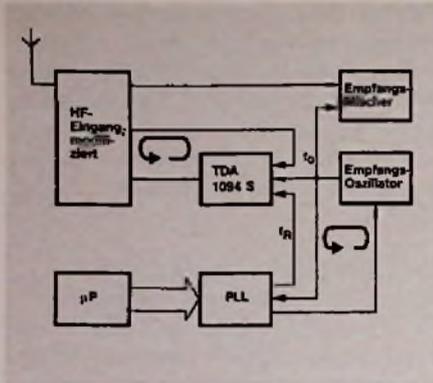
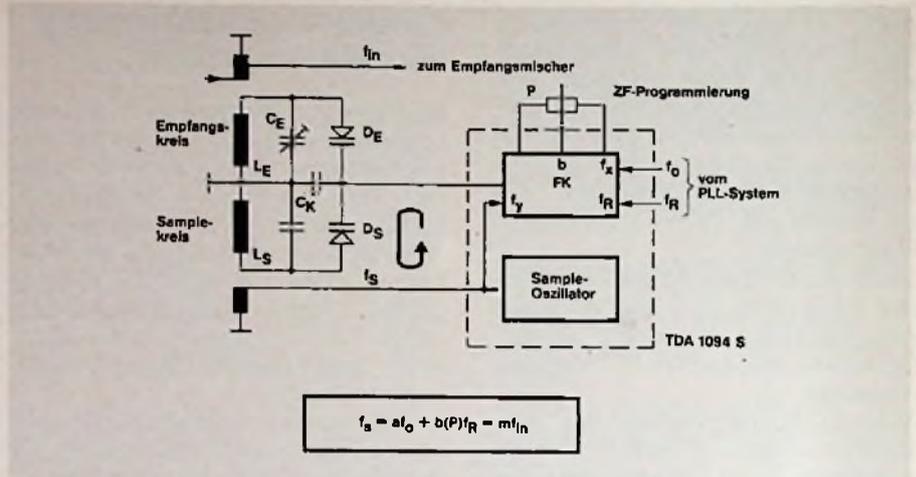


Bild 4. Frequenzsynthesizer mit Gleichlauf-Regelkreis. Der Empfangsoszillator wird wie üblich mit einer PLL-Schaltung kontrolliert, wogegen die Abstimmung der HF-Eingangsschaltung von einer FPT-Regelschleife (TDA 1094 S) überwacht wird

können sowohl mit analogen Abstimmelementen (Potentiometer) als auch mit digitalen Abstimmelementen (D/A-Wandler) aufgebaut werden. Schließlich ist noch eine frequenzlineare analoge Abstimmanzeige möglich, unabhängig von der Charakteristik der Varaktordioden.

Mit dem IC TDA 1094 S gibt es keine Gleichlaufprobleme

Der bereits erwähnte Gleichlauffehler von Varaktordioden äußert sich in einer Empfindlichkeitsschwankung, die im MW-Empfangsbereich erfahrungsgemäß maximal 6 dB ausmacht. Die Hauptsache hierfür ist, neben der Streuung der Varaktordioden selbst, die beim Superhet-Empfänger theoretisch nur in drei Punkten des Frequenzbandes mögliche Übereinstimmung zwischen der Ist- und der Sollfrequenz-Abstimmung der Eingangsschwingkreise. Mit der FPT ist es nun möglich, diesen Dreipunkt-Gleichlauf auf einen fast vollkommenen Gleichlauf zu verbessern, indem für die Eingangsabstimmkreise eine vom Empfangsoszillator getrennte zweite Frequenz-Regelschleife verwendet wird. Dieses Konzept mit TDA 1094 S ist im Bild 4 dargestellt. Danach wird der Empfangsoszillator über eine PLL-Regelschleife in bekannter Art kontrolliert. Die zweite Frequenzregelschleife, eine FPT-Frequenzregelschleife, kontrolliert die Abstimmung der HF-Eingangsschaltung. Dem TDA 1094 S werden aus der PLL-Regelschleife die konstante Referenz-



$$f_s = a f_0 + b(P) f_R - m f_{in}$$

Bild 5. FPT-Regelschleife (TDA 1094 S) und Funktionsgleichung für die Samplefrequenz f_s . FK Frequenzkomparator

frequenz f_R sowie das in der Frequenz f_0 variable Oszillatorsignal zugeführt. Die FPT-Frequenzregelschleife für diese Schaltung erläutert Bild 5. Der für dieses Konzept erforderliche TDA 1094 S enthält den Frequenzkomparator FK und den Sample-Oszillator. Die übliche HF-Eingangsschaltung ist durch einen Sample-Kreis mit der Varaktordiode D_S erweitert, wobei der Sample-Kreis durch C_K vom Empfangskreis entkoppelt ist. Der Sample-Oszillator erregt den Sample-Kreis auf seiner Resonanzfrequenz. Seine Frequenz f_s wird dabei von der FPT-Regelschleife nach der im Bild angegebenen Beziehung bestimmt. Dabei kann mit einem Potentiometer P ein konstanter Frequenzversatz so eingestellt werden, daß f_s immer das m -fache der Empfangsfrequenz beträgt. Da m das Vielfache der Eingangsfrequenz f_{in} (z.B. 2...4) sein kann, treten Eigenstörungen kaum auf.

Unter der Annahme, daß der Kapazitäts-Spannungs-Verlauf der Varaktordioden D_E und D_S übereinstimmt, läßt sich mit dem Abgleich von L_E und C_E der absolute Sollfrequenzvergleich des Empfangskreises erreichen. Abweichungen vom idealen Gleichlauf können bei diesem Verfahren nur noch durch Unterschiede in den Varaktordioden im Empfangskreis und Samplekreis entstehen. Die Charakteristik der Varaktordiode des Empfangsoszillators ist dabei für den Gleichlauf völlig belanglos. Grundsätzlich könnte der Empfangsoszillator auch auf andere Art und Weise unter Umgehung einer

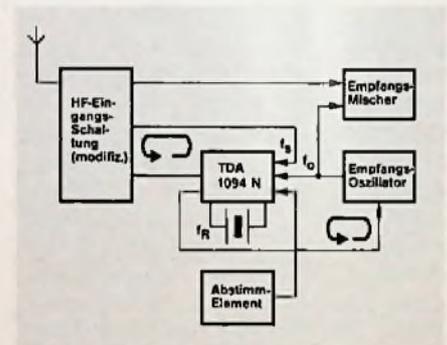


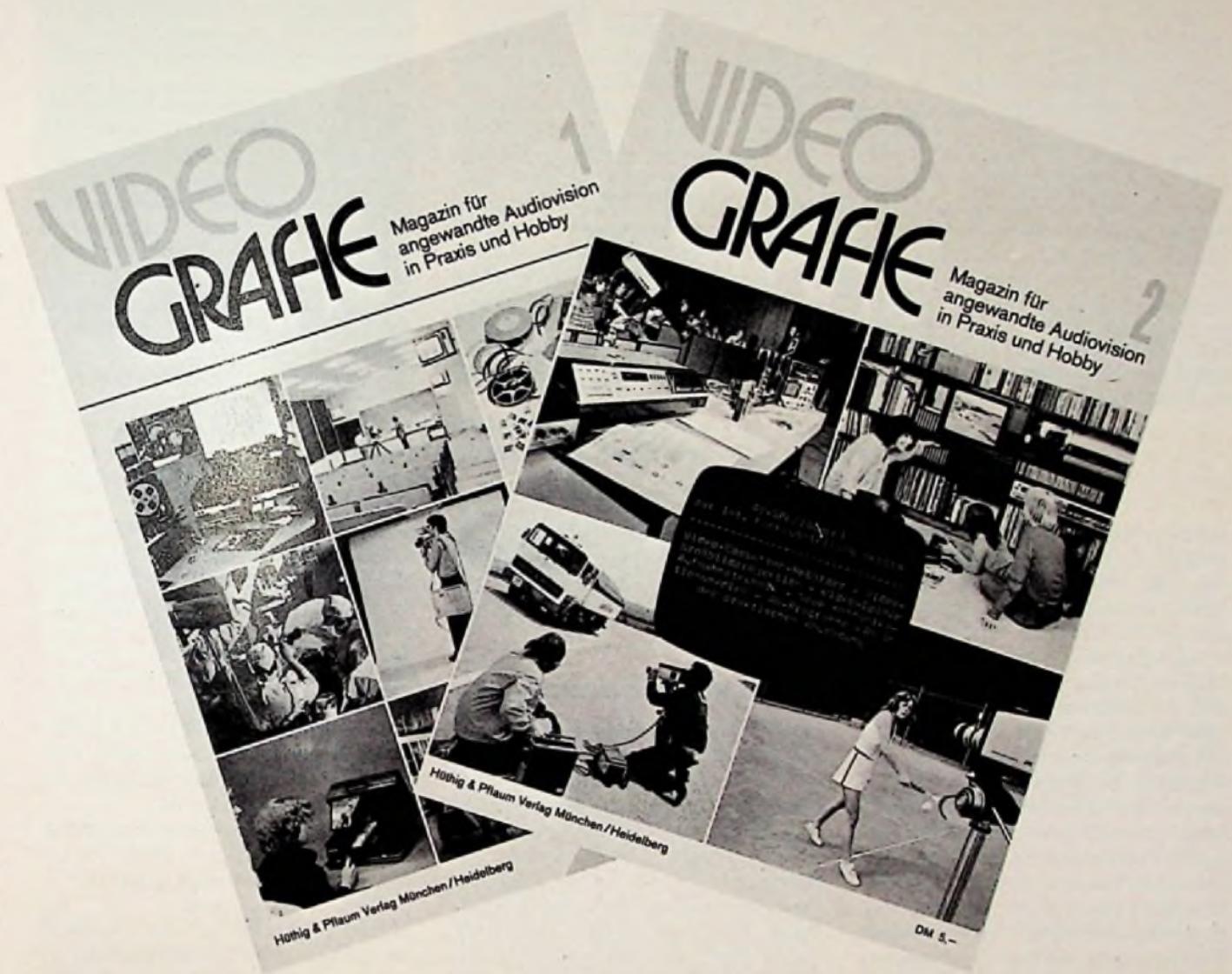
Bild 6. FPT-Abstimmsystem mit TDA 1094 N

Varaktordiode abgestimmt werden. Wie Untersuchungen an umgebauten Frequenzsynthesizern zeigten, sind mit herkömmlichen gepaarten Varaktordioden für den MW-Bereich Gleichlauffehler unter 0,3% erreichbar.

FPT-Abstimmsystem ohne PLL-Baustein

Empfänger, für die aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen die Anwendung von PLL-Systemen nicht infrage kommt, ist das FPT-Abstimmsystem mit dem Schaltkreis TDA 1094 N eine interessante Alternative. Es vereinigt nämlich die Vorteile eines FPT-Closed-Loop-Abstimmsystems mit der Handhabung und den geringen Kosten eines Open-Loop-Systems, wobei sowohl analoge Abstimmelemente als auch digitale Abstimmele-

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 1/2 1/3 1/4 1/8 Seite
- ein Angebot über Beilage/n

Firmenstempel

Unterschrift

Datum

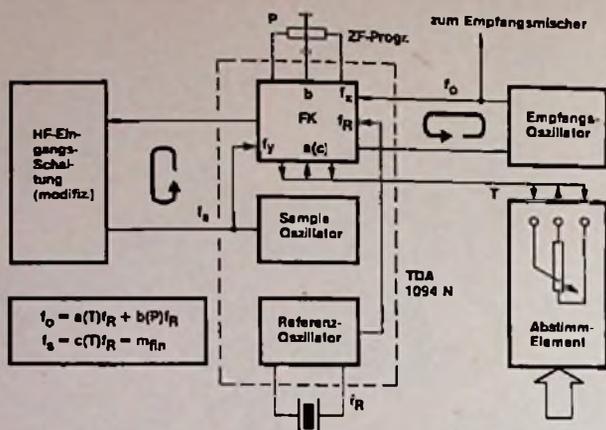


Bild 7. Blockschaltung und Funktionsgleichungen des FPT-Abstimm-systems. Gegenüber der S-Version enthält der IC TDA 1094 N einen Oszillator zum Erzeugen der Referenzfrequenz

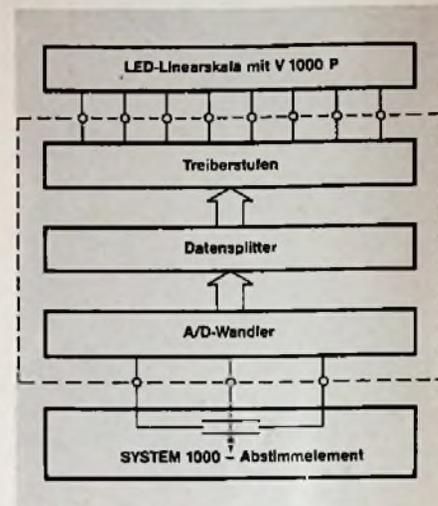


Bild 8. Abstimm-anzeige mit LED-Linear-skala

mente verwendet werden können (Bild 6). Beim Vergleich dieses Konzepts mit dem der Gleichlaufkontrolle für Frequenzsynthesizer (Bild 4) zeigt sich als einziger Unterschied, daß die PLL-Frequenzregelschleife durch eine FPT-Frequenzregelschleife ersetzt ist und daß die Referenzfrequenz f_R im TDA 1094 N selbst erzeugt wird. Der IC enthält gegenüber der S-Version einen zusätzlichen Oszillator (Bild 7) zum Erzeugen der quartzgenauen Referenzfrequenz sowie einen erweiterten Frequenz-Komparator FK mit einem zusätzlichen Steuereingang für den Koeffizienten a bzw. c in den angegebenen Abstimmgleichungen. Über diesen Steuereingang werden die Frequenz des Empfangsoszillators und des Sample-Oszillators von dem Abstimm-element gesteuert. In den Gleichungen für f_o und f_s ist T der Teilerfaktor des Abstimm-elementes und P der Teilerfaktor der ZF-Programmierung. Da sich a bzw. c proportional mit dem Teilerfaktor T ändern, besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der Empfangsfrequenz und dem Teilerfaktor T . Das hat besondere Bedeutung für die Abstimm-anzeige. Die Anzeige des Teilerfaktors, beispielsweise mit einer LED-Skala, ist dann nämlich auch frequenz-linear und zudem unabhängig vom Kapazitäts-Spannungs-Verlauf der Varaktordioden.

Das Konzept des TDA 1094 N ist speziell auf AM-Tuner ausgerichtet, wo es Gleichlaufprobleme gibt. Wie Versuche zeigten, sind ungewöhnlich kurze Ein-

schwingzeiten von weniger als 10 ms erreichbar. Die gemessene Abstimm-Nichtlinearität war kleiner als 10^{-4} und der erzielte Gleichlauf ebensogut wie beim TDA 1094 S.

Abstimm-anzeige nach Maß

Auf die Frage, welche elektronische Abstimm-anzeige bedarfsgerecht ist, gibt es mehrere Antworten. Sie ergeben sich, wenn man die vielfältigen Geräteklassen, die Gerätearten, die unterschiedlichen Gewohnheiten von Rundfunkhörern sowie die Kosten und die Zuverlässigkeit der verschiedenartigen Abstimm-anzeigen betrachtet. Dabei stellt sich die grundsätzliche Frage, ob die numerische Anzeige die analoge verdrängen wird.

Die Linear-skala liegt gut im Rennen

Die Mehrzahl der technisch interessierten Rundfunkhörer sowie „Wellen-jäger“ begrüßen sicherlich die numerische Frequenz- oder Kanal-anzeige. Dagegen dürfte ältere Menschen und dem Rundfunk-Normalverbraucher der Ersatz der gewohnten Linear-skala durch eine „Computer-anzeige“ nicht glücklich stimmen, und diese Gruppen werden eine solche Anzeige kaum zu nutzen wissen. Für sie ist die „elektronische Linear-skala“ erfahrungsgemäß eine wünschenswerte Alternative. Sicher ist, daß für beide Arten von Abstimm-anzeigen ein Bedarf besteht. Wahrscheinlich wird die Analog-anzei-

ge überwiegen, zumal damit der Gerätedesigner mehr Möglichkeiten hat, eine verkaufsfördernde Geräte-gestaltung zu verwirklichen. Diese Aspekte sowie Marktanalysen waren für AEG-Telefunken mitbestimmend bei der Entscheidung, ein optoelektronisches Abstimm-anzeige-Konzept für Linear-skalen zu entwickeln. Begünstigt wurde diese Entscheidung noch durch weitere Vorzüge einer elektronischen Linear-skala:

- Eigenstörungen, wie sie sonst durch Multiplexen entstehen, treten infolge des statischen Betriebes nicht auf.
- Der Leistungsbedarf ist mit LED-Anzeigen bei gleicher Helligkeit viel geringer als im Multiplexbetrieb.
- Die quasianaloge Abstimm-anzeige läßt sich sehr gut in die Konzeption des Systems 1000 einfügen.

Diese Probleme galt es zu meistern

Bei einer LED-Linear-skala bringen der Aufwand an Treiberstufen, die Montagekosten und die Zuverlässigkeit Schwierigkeiten für den Gerätehersteller, die mit der Zahl der Leuchtpunkte zunehmen. Deshalb konnte auch der berechtigten Marktforderung nach Opto-Skalen hoher Auflösung nicht entsprochen werden. Das Kosten-/Nutzen-Optimum lag bisher bei 16 über eine integrierte Treiberschaltung angesteuerten Leuchtpunkten je Skala. Mehr Leuchtpunkte bedingen zusätzliche integrierte Treiberschaltungen.

Das Zuverlässigkeitsproblem und der Montageausfall sind oft auf die erforderliche große Zahl von Verbindungen zurückzuführen, oder auf den Bruch der gedruckten, meist sehr dünnen Verbindungsleitungen von den LEDs zur Treiberschaltung.

Daten-Kompression statt Multiplex-Betrieb

Die Schwachstellen konnten jetzt mit Hilfe einer neuen Daten-Kompression-Technik nahezu ausgemerzt werden. Sie basiert auf einer Art „kombinatorischen Logik“ auf der Senderseite und einer dazu angepaßten Matrixtechnik auf der Empfängerseite. Mit der neuen Technik ist ein achtstelliges 7-Segment-Display oder eine aus 56 Leuchtpunkten bestehende Linearskala über nur acht Leitungen anzusteuern. Bei der Verwendung für eine Linearskala ist zum Ansteuern jeweils nur eines Leuchtpunktes, wie dies für eine Empfängerlinearskala benötigt wird, keine Multiplextechnik erforderlich.

Diese Technik in Verbindung mit einem dem System 1000 angepaßten Steuerungseingang wird in der integrierten LED-Treiberschaltung U 1096 B angewendet. In Bild 8 ist die Blockschaltung und die dazugehörige LED-Linearskala mit dem integrierten Multielement-Display V 1000 P dargestellt.

Eine weitere Besonderheit des Konzeptes ist der A/D-Wandler. Er ist so konzipiert, daß sein Eingang direkt von

der analogen Abstimmereinheit des Empfängers gesteuert werden kann, so daß die Anzeige auf der LED-Skala nur vom Teilverhältnis des Abstimmeelementes und nicht von den anliegenden Spannungen bestimmt wird. Die Leuchtpunkte an den Enden der Skala sind immer den Einstellendpunkten des Abstimmeelementes zugeordnet.

Eine Modifikation des U 1096 B ermöglicht das Anpassen der elektronischen Linearskala auf rein digital arbeitende Abstimmssysteme, wie Frequenzsynthesizer. In diesem Falle muß der A/D-Wandler (in Bild 8) durch einen entsprechenden Binär-Decoder ersetzt werden. Dieser wird dann, je nach geforderter Auflösung, vom digitalen Abstimmssystem mit einem parallelen 4-bis 6-bit-Wort gesteuert.

Baustein U 1095 B stoppt den Suchlauf

Sendersuchlauf-Systeme benötigen eine automatische Steuerung des Abstimmvorgangs, wobei bestimmte Signalkriterien berücksichtigt werden müssen. Das Hauptproblem in digitalen Sendersuchlauf-Systemen ist das zuverlässige Erzeugen des Suchlauf-Stoppsignals, insbesondere dann, wenn kurze Zeiten für den Sendersuchlauf und eine hohe Abstimmgenauigkeit verlangt werden. Wie es sich gezeigt hat, werden in solchen Systemen vielfach schwächere Signale „überfahren“, die bei Handabstimmung gut empfangen werden könnten. Ferner konnte beobachtet werden, daß der Suchlaufstopp oft bei unerwünschten Nebenempfangsstellen oder mehrmals beim gleichen Sendersignal ausgelöst wird. Eine besonders kritische Situation besteht, wenn starke „Prasselstörungen“ an den Empfängereingang gelangen. In diesem Falle wird in dauernder Folge der Suchlaufstopp ausgelöst, wodurch der Sendersuchlauf über das gesamte Empfangsband sehr viel Zeit benötigt.

Diese und andere Aspekte wurden beim Konzipieren des Abstimmkontrollers U 1095 B besonders berücksichtigt, dessen Funktion die Steuerung der digitalen Sendersuchlauf-Schaltung ist. Damit sind folgende Suchlaufarten unter Berücksichtigung der Signalfeldstärke, des Stereosignals und der Senderkennsignale (Verkehrswarnfunk) möglich:

- Suchlaufstopp mit manuellem Suchlaufstart (Search Mode)
- Suchlaufstopp mit automatischem

Suchlaufstart nach vorgegebener Wartezeit (Scan Mode)

- „Suchlauf“ mit unterdrücktem Stopp für beide Richtungen

Die zweite Suchlaufart ist für Autoradios interessant, weil damit ein automatischer Programmsuchlauf möglich ist. Die Suchlauf-Stopptaste braucht nur bei dem gewünschten Programm während der Wartezeit betätigt werden. Als Wartezeit, in der man sich für einen Sender entscheiden muß, sind 4 s bis 8 s zweckmäßig. Die Suchlaufart mit unterdrücktem Stopp erlaubt das „Überfahren“ bestimmter Bereiche des Empfangsbandes.

Weitere Nebenfunktionen, die eine Steuerschaltung für den Sendersuchlauf ausführen muß, sind die Stummschaltung des NF-Signals während des Suchlaufvorgangs und das Aufheben einer möglicherweise beim Suchlaufvorgang vorgegebenen Empfindlichkeits-Reduzierung nach Suchlaufstopp. Die erforderlichen Ein- und die Ausgangsfunktionen einer solchen Steuerschaltung zeigt Bild 9. Bei der Realisierung dieser Funktionen im Schaltkreis U 1095 B konnte AEG-Telefunken auf das Know-how der Fernseh-Abstimmelektronik bauen. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Steuerung der Empfängerabstimmung mittels der beschriebenen Systeme einschließlich der Programmspeicherung auch durch ein Mikroprozessor-System möglich ist.

Bild 9. Ein- und Ausgangsfunktionen einer optimalen Steuerschaltung für den Sendersuchlauf

Eingangsfunktionen	Ausgangsfunktionen
AFC (AM/FM)	Suchlaufoszillator
AGC (Feldstärke)	Vor-, Rücklauf, Stopp
Stereo-/Senderkennsignal	Empfindlichkeitsschalter
Suchlaufart	Zeitkonstanten-Umschalter
Scan Mode - Wartezeit	Stummschalter
Suchlaufgeschwindigkeit	
Suchlauf Start/Stop	

(Aus dem „fuba-Spiegel“ 2/79)

STÖRUNG
10 Ursachen eines Fernsehempfangsproblems

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Schräge Streifen auf dem Bildschirm?
Ihr Sohn rasiert sich. Verbieten Sie es ihm.
Bilder haben Doppelkonturen.
Weniger Alkohol, mehr Milch trinken.
Zum Bild fehlt der Ton.
Ein Stummfilm Jahrgang 1921 wird gesendet.
Sie haben keinen Empfang.
Nachsehen, ob Sie überhaupt ein Fernsehgerät besitzen.
Kein Bild, aber Ton.
Sie sitzen vor der Rückseite des Gerätes.
Kein Bild, kein Ton, aber eingeschaltet.
Der Netzstecker ist herausgefallen.
Kein Bild, aber sehr guter Ton.
Sie hören Radio.
Bild dreht sich, aber keine Musik.
Sie blicken in das Fenster der Waschmaschine.
Sie sehen nur Schnee.
Es ist Winter.
Das Programm ist schlecht.
Ihr Apparat ist in Ordnung.

Anregung zum Nachbau

Meßbrücke zum Ermitteln des Stromverstärkungsfaktors

Herrmann Schreiber, Orsay (Frankreich)

Sollen aus einem Los Transistoren einige herausgesucht werden, die den gleichen Stromverstärkungsfaktor haben, dann muß die Messung mit konstantem Basisstrom erfolgen, denn unterschiedliche Eingangswiderstände würden sonst das Meßergebnis verfälschen. Kleinsignal-Transistoren benötigen aber manchmal nur Basisströme im nA-Bereich, und dann ist das Konstanthalten nicht einfach. Bei Leistungs-Transistoren gibt es dieses Problem zwar nicht, doch hat man hier mit hohen Verlustleistungen zu kämpfen, die ein umständliches Hantieren mit Kühlkörpern bedeuten. Alle diese Schwierigkeiten hat der Autor mit seinen beiden Schaltungsvorschlägen gemeistert, so daß Stromverstärkungsfaktoren zwischen 10 und 10000 bei Kollektorströmen von 10 µA bis 10 A kein Rätselraten aufgeben.

Da ein Nachmessen von Transistoren in der Praxis selten notwendig ist, stellt eine Meßbrücke mit Handbedienung einen guten Kompromiß zwischen Aufwand und Bedienkomfort dar. Die Anzeige erfolgt bei den hier beschriebenen Ausführungen für Kleinsignal- und Leistungs-Transistoren mit zwei Leuchtdioden, die bei abgeglicherer

Brücke gleichzeitig leuchten und bei verstimmter Brücke anzeigen, in welche Richtung das Abgleichpotentiometer zum Abgleich verstellt werden muß.

Im Prinzip ganz einfach

Die Vergleichsschaltung in Bild 1 läßt die Leuchtdiode LD1 aufleuchten, wenn die Spannung am Eingang A höher ist als die Referenzspannung am Eingang B. Im umgekehrten Falle leuchtet LD2, und bei Spannungsgleichheit an den Eingängen leuchten beide LEDs. Bei Spannungsgleichheit ist die Brücke (R_A, R_B, R_L, T_x) abgeglichen, und die am Prüfling T_x liegende Spannung U_{CE} vom Teilerverhältnis der Brückenwiderstände abhängig

$$U_{CE} = U_{CC} \cdot \frac{R_B}{R_A + R_B}$$

Der beim Brückenabgleich fließende Kollektorstrom

$$I_C = (U_{CC} - U_{CE}) R_L$$

ist damit ebenfalls von den Daten des Prüflings unabhängig und kann durch R_L in weiten Grenzen verändert werden. In der Schaltung nach Bild 1 ist beim Abgleich $U_{CE} = 2 \text{ V}$ und $I_C = 10 \text{ mA}$. Hat nun der zum Abgleich führende Basisstrom I_B zum Beispiel einen Wert von

80 µA dann ist die Stromverstärkung des Prüflings

$$B = \frac{I_C}{I_B} = 125$$

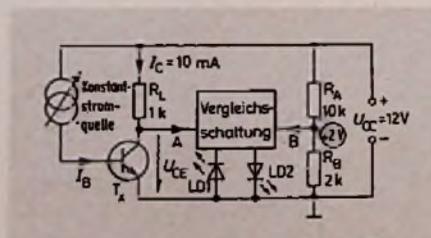
Ist das zur Einstellung von I_B dienende Potentiometer in Werten der Stromverstärkung geeicht; so kann der Wert 125 unmittelbar von seiner Skala abgelesen werden. Das Potentiometer steuert eine Konstantstromquelle, deren Strom I_B unabhängig vom Eingangswiderstand des Prüflings ist.

Die Schaltung für Kleinsignal-Transistoren

Eine Messung von $B = 1000$ bei $I_C = 10 \mu\text{A}$ bedeutet einen Basisstrom von 10 nA. Das Konstanthalten so geringer Ströme ist bei Verwendung von Bifet-Operationsverstärkern durchaus noch möglich. In der Schaltung nach Bild 2 wurde ein Doppelverstärker dieser Art benutzt; A1 dient als Konstantstromquelle, A2 als Vergleichsschaltung. Mit P1 und durch Umschalten der Widerstandskombination R5, R7 kann I_B zwischen 10 nA und 10 mA eingestellt werden. Der bei $I_B = 10 \text{ mA}$ zusätzlich in R5, R7 auftretende Querstrom übersteigt die Leistungsfähigkeit von A1, dem deshalb der Transistor T1 nachgeschaltet wurde. Dabei dient C1 zur Frequenzkompensation.

Das Abgleichpotentiometer P1 wurde mit R1...R4 beschaltet, damit sich der in Bild 3 dargestellte, etwa logarithmische Skalenerlauf einstellt. Die Umschaltung von R5 und R7 erfolgt so, daß die gerade wirksamen Widerstände dieser Kombination immer den gleichen Wert haben. Der maximale Basisstrom je Meßbereich fließt, wenn auf der Skala von P1 die Zahl „10“ (Bild 3) eingestellt wird. Zum Eichen der Skala stellt man für die Widerstände R5 und

Bild 1. Grundschiung der Meßbrücke. Bei Brückennull leuchten die LEDs gleichzeitig. Die Werte von U_{EC} und I_C sind dann allein von den Brückenwiderständen abhängig, und wegen der Ansteuerung über eine Konstantstromquelle bleibt die Messung vom Eingangswiderstand des Prüflings T_x unbeeinflußt



R7 den Wert 1 kΩ ein, und mißt ohne Einsetzen eines Prüflings den Basisstrom I_B durch Anschluß eines Milliampmeters an die Basis- und Emitterklemme des T_x-Sockels. Bei verschiedenen Stellungen von P1 berechnet man dann $B = I_C / I_B$, indem man $I_C = 10$ mA annimmt.

Die Meßgenauigkeit hängt von der Genauigkeit der für R5, R7 und R10 verwendeten Widerstände ab. In der Praxis genügen 5%-Widerstände, da genauere Messungen schon wegen der Temperaturdrift des Stromverstärkungsfaktors illusorisch sind. Die Abgleichgenauigkeit ist jedoch ausreichend hoch, und der Abgleich kann sogar etwas kritisch werden, wenn man nicht die Referenzspannung über einen kleinen Abgleichbereich schwanken läßt. Dazu wird ihr über R9 und C2 eine dem Netzteil entnommene Wechselspannung überlagert.

Zur Polaritätswahl (NPN und PNP) genügt ein einfacher Umschalter, der auch die Anzeigedioden LD1 und LD2 immer so vorspannt, daß, bei ihrer Anordnung beiderseits von P1, die zum Abgleich führende Drehrichtung durch die jeweils aufleuchtende Diode angezeigt wird.

Die Speisequelle (2 x 12 V) hat einen Maximalstrom von knapp 150 mA zu liefern. Ihr Spannungswert beeinflusst die Meßgenauigkeit, eine Ausregelung

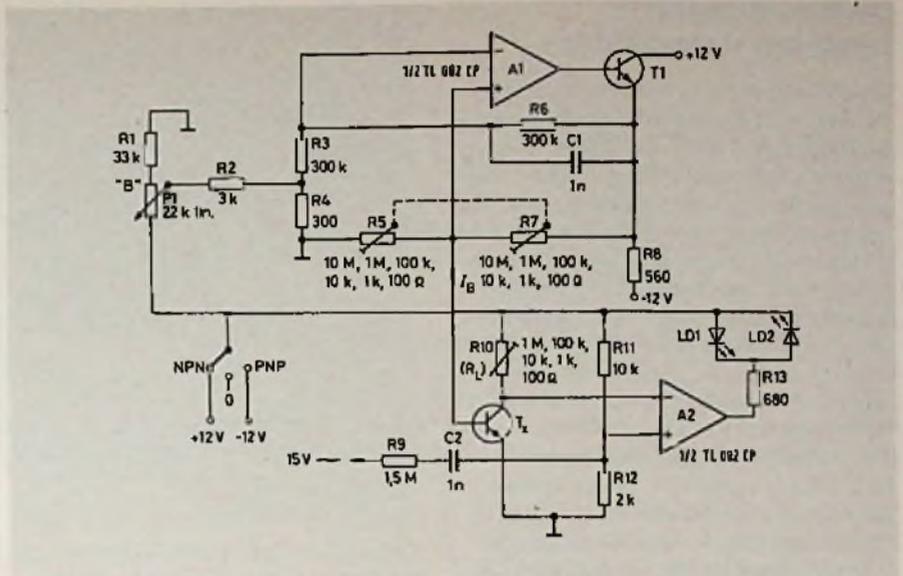


Bild 2. Schaltung zum Bestimmen der Stromverstärkung bei Kleinsignal-Transistoren. Der Konstantstrom von A1 wird von T1 verstärkt. Die Vergleichsschaltung arbeitet mit A2

auf 5% dürfte jedoch genügen.

Für die Bereichsumschaltung zeigt Bild 4 die Verdrahtung der Widerstände, die zu R5 und R6 gehören. Über den Stufenschalter kann dann der Meßbereich für die verschiedenen Kollektorströme gewählt werden. Sollen auch Darlington-Transistoren gemessen werden,

dann sind die in Tabelle 1 angegebenen Widerstände einzusetzen. Überlastungsgefahr besteht nur, wenn Kleinstleistungs-Transistoren (< 300 mW) längere Zeit im Bereich $I_C = 100$ mA betrieben werden. Kurzschlüsse an den T_x-Klemmen sind für das Gerät gefahrlos.

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 (0871) 13 88, Tag und Nacht für Sie dienstbereit



**Der ideale
Reparaturtisch**

für auswechselbare
und verstellbare
Spiegelhalterung

DM 158.-

Andere Ausführungen,
auch zusammenschiebbar,
ab DM 135.-

Fordern Sie bitte Prospekte!



**KS
KEITLER & SOHN KG**

89 Augsburg 22 Postfach 18 Tel 0821/92091 Telex 0533305

COMBICONTROL II



Typ: 733 CC, 5-BAND, endlich ist er da, der Superempfänger im Taschenformat, der sämtliche für den Funkexperten interessanten Frequenzen überwachen kann. Wie z. B. CB, TV 1, LPB, FM, AIR, HPB, WB, mit 2-m-Band und Satellitenband.

CB: 26,9 bis 27,4 MHz, Kanal 1 bis 40. LPB-TV 1: 54 bis 68 MHz, FM: 68 bis 108 MHz, AIR mit Satellitenband: 108 bis 140 MHz, HPB, WB, 2-m-Band: 140 bis 176 MHz.

Squelch (Rauschperre), 12 Transistoren, 8 Dioden, 2 Varistoren, 13 Bandfilter, 4 Batterien UM-3, Buchse für 220/6-V-Netzgerät, Ohrhörer. Maße: 95x200x50 mm, Gew.: 570 g.

Preis: 136,- DM (Ausland: 120,35 DM). Nachnahme. Bei Vorauskasse 140,- DM per Scheck oder bar, spesenfreie Zusendung im In- und Ausland. 6 Monate Garantie, ohne FTZ-Nr., nur für den Export. Interessante Rabatte für Wiederverkäufer und Auslandsvertretungen.

RUBACH-ELECTRONIC-HAMBURG

2000 Hamburg 19 · Postfach 7693 · Telefon 040/8 50 53 59

Die Schaltung für Leistungs-Transistoren

Mit dem beschriebenen Verfahren würde bei $I_C = 10\text{ A}$ allein in R_L eine Verlustleistung von 100 W auftreten. Daher wird eine Impulsschaltung vorgeschlagen, bei der der Transistor jeweils etwa 1 ms betrieben wird, dann aber 30 ms abgeschaltet bleibt. Man vermeidet so nicht nur unnötigen Leistungsverbrauch, sondern auch das umständliche Aufschrauben des Prüflings auf einen Kühlkörper. Selbst im ungünstigsten Fall beträgt die Verlustleistung im Prüfling nur 1,2 W ($I_C = 10\text{ A}$) und die in R_L kann 3,6 W nicht übersteigen.

Das Steuersignal mit einem Tastverhältnis von etwa 30 wird mit der in Bild 5 oben dargestellten Multivibratorschaltung (A1) erzeugt. Mit ihm wird die Konstantstromquelle wechselweise 1 ms ein- und dann 30 ms ausgeschaltet. Als Schalter arbeitet der Feldeffekt-Transistor T1. Die völlig symmetrische Struktur dieses Transistors ermöglicht ein Vertauschen der Drain- und Source-Anschlüsse ohne Änderung der Kennwerte. Mit T1 können somit positive Signale genausogut geschaltet werden wie negative; das vereinfacht die NPN/PNP-Umschaltung erheblich. Da für I_B Impulsströme bis 1 A vorgesehen wurden, ist am Ausgang von A2 eine Stromverstärkung vorgesehen, die bei positiven Basisströmen mit T2-T4, bei negativen mit T3-T5 erfolgt. Der Impulsbetrieb sorgt dafür, daß diese Transistoren noch ohne Kühlkörper auskommen.

Obwohl impulsförmig, kann I_B noch als „Konstantstrom“ bezeichnet werden, da ihn Verstärker A2 bei jeder Aufta-

Bild 3. Wer sich den genauen Abgleich sparen möchte, kann diese Skala für P1 ausschneiden. Der beinahe logarithmische Verlauf ermöglicht eine hohe Ablesegenauigkeit

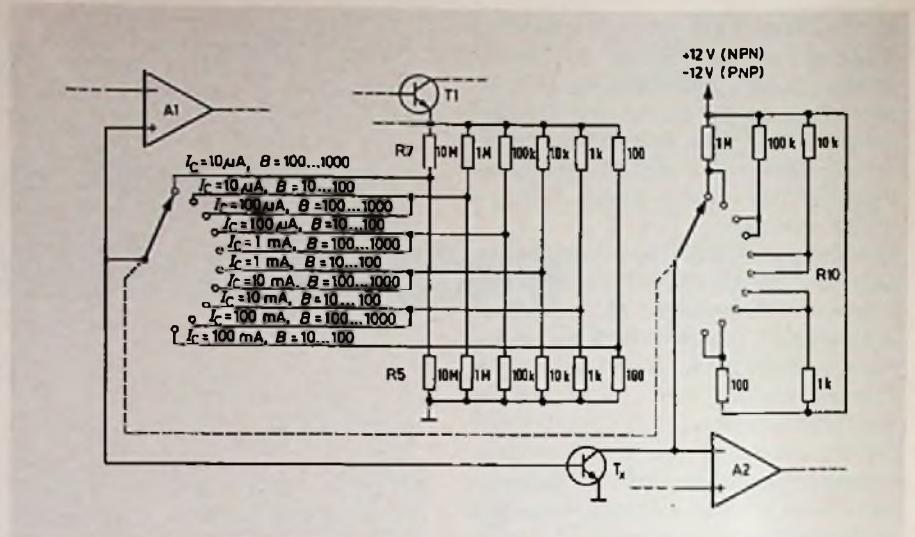
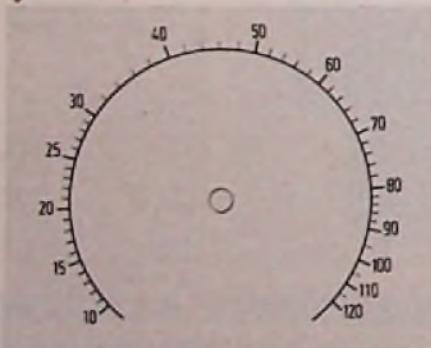


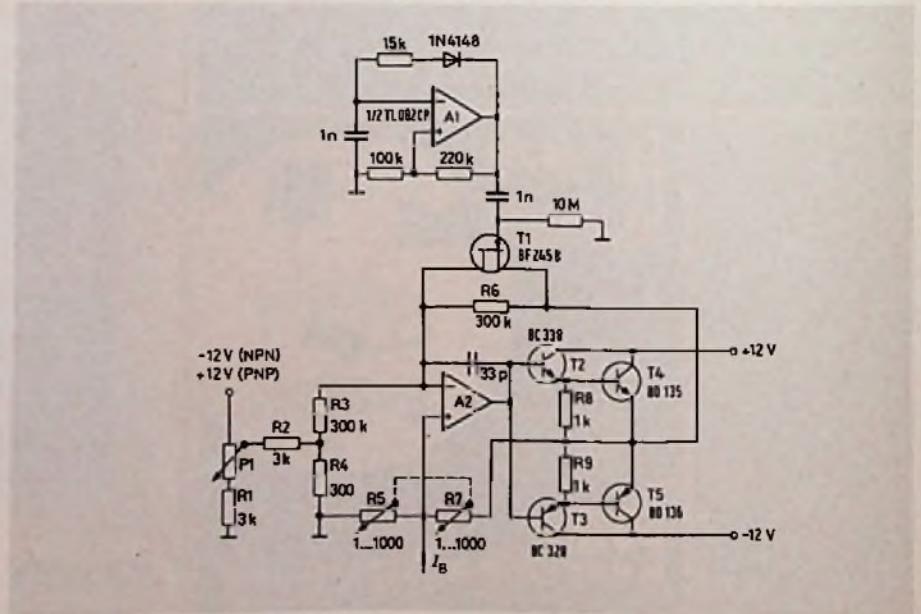
Bild 4. So ist die Widerstandskombination R5–R7 geschaltet. Sollen auch Darlington-Transistoren gemessen werden, dann sind die Widerstände aus Tabelle 1 zu verwenden.

stung so regelt, daß sein Wert vom Eingangswiderstand des Prüflings unabhängig bleibt. Wie in Bild 2, kann I_B mit P1 eingestellt und mit R5–R7 umgeschaltet werden. Bei zusätzlicher Umschaltung des Lastwiderstandes von T_x ergeben sich die in Tabelle 2 aufgeführten Möglichkeiten zur Bereichsumschaltung.

Der Lastwiderstand ist in der Anzeige-schaltung (Bild 6) mit R10 bezeichnet. Der daran auftretende impulsförmige Spannungsabfall ist erst dann für den Vergleich mit der Bezugsspannung ge-

eignet, wenn vorher ein Speichern des Impulsspitzenwertes vorgenommen wird. Dazu dienen die Dioden D1 und D2 sowie der Speicherkondensator C3, dessen Wert so bemessen wurde, daß eine gewisse Welligkeit erhalten bleibt. Sie ersetzt die, in der Schaltung nach Bild 2 noch zusätzlich notwendige Wechsellspannung. Zur Kompensation der Schwellspannung von D1 und D2 wurde die Referenzspannung am Plus-eingang von A3 auf 2,7 V erhöht, so daß die Spannung U_{CE} bei Brückennull nach wie vor den Wert 2V hat.

Bild 5. Schaltung zum Bestimmen der Stromverstärkung bei Leistungs-Transistoren. Die Impulssteuerung mit A1 sorgt für eine niedrige Verlustleistung



Meßbereich	J_c	R5=R7	R10
B=1000 bis 10000*	100 μ A	10M	100k
	1 mA	1M	10k
	10 mA	100k	1k
	100 mA	10k	100 Ω

*Für Darlington-Transistoren

Tabelle 1. Für die Widerstandskombination R5-R7 und für R10 sind diese Werte einzusetzen, wenn Darlington-Transistoren zu messen sind

Tabelle 2. Die Werte für die Widerstandskombination R5-R7 und für R10 bestimmen die Meßbereiche

Meßbereich	J_c [A]	R5=R7 [Ω]	R10 [Ω]
B=10 bis 100	1	10	10
	2	5	5
	5	2	2
	6,7	1,5	1,5
	10	1	1
B=100 bis 1000	1	100	10
	2	50	5
	5	20	2
	6,7	15	1,5
	10	10	1
B=1000 bis 10000*	1	1000	10
	2	500	5
	5	200	2
	6,7	150	1,5
	10	100	1

*Für Darlington-Transistoren

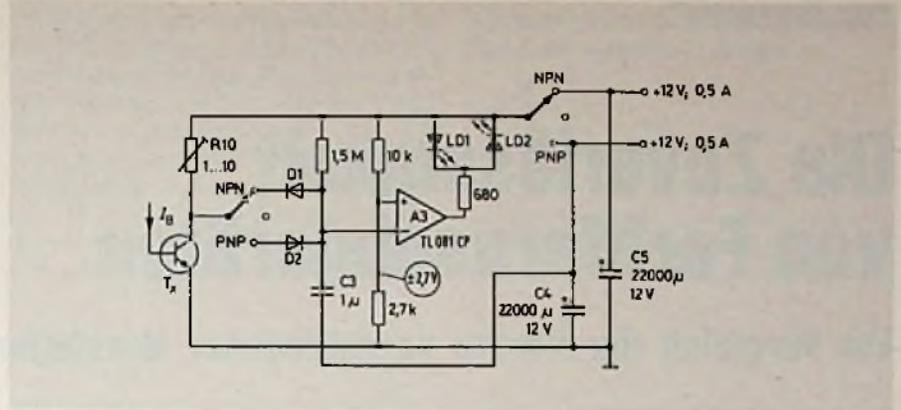


Bild 6. Anzeigeteil der Schaltung aus Bild 5. Die impulsförmige Spannung lädt einen Kondensator auf, so daß ihr Spitzenwert mit der Referenzspannung verglichen wird

Auf Grund des Impulsbetriebes genügt es, das Netzteil für eine Stromabgabe von 0,5 A auszuliegen. Es ist dann jedoch nötig, C4 und C5 so zu bemessen, daß bei einer Entnahme von 10 A während 1 ms, die in diesen Kondensatoren gespeicherte Energie nicht zu stark abnimmt. Bei $C4 = C5 = 22000 \mu F$ ist diese Bedingung erfüllt.

Aus Zwei mach Eins

Es ist nicht möglich, die Schaltungen in den Bildern 5 und 6 auch zur Messung von Kleinleistungs-Transistoren zu verwenden, indem man für R5, R7 und R10 die Werte aus Bild 2 einsetzt. Da diese Werte 1 M Ω und mehr betragen

können, würden sie, zusammen mit den Eigenkapazitäten der Operationsverstärker und denen von T_x , erhebliche Impulsverschleifungen ergeben. Zwar ist es möglich die Schaltungen in den Bildern 5 und 6 durch Umschalter mit der in Bild 2 zu verbinden, doch ist dieser Weg ziemlich aufwendig. Einfacher ist es P1 sowie R1, R2 und R4 nur einmal für beide Kreise vorzusehen, indem man R3 aus Bild 2 auf Punkt A in Bild 5 führt. Das ergibt einen einfachen Aufbau, ohne Umschaltung zwischen den Meßkreisen. In Betrieb ist immer der Kreis, in dessen T_x -Fassung ein Transistor eingesetzt wird. Beim Abgleich genügt es dann, das zugehörige Leuchtdiodenpaar zu beobachten.

TONACORD Sapphire-Diamanten



Tonnadel-Verkauf mit System

... über 100 gängige Tonnadeltypen auf einen Blick!



* Unser neues Nummernsystem bringt Ordnung in Ihre Lagerbestände und jeder Tonnadeltyp ist sofort greifbar

Eine reichhaltige Auswahl an Saphiren und Diamanten in einem durchdachten Nummern-System präsentieren sich dem Kunden in diesem attraktiven TONACORD-TONNADEL-MAGAZIN

- beleuchtet
- Glasschiebetüren
- akustisches Öffnungssignal

TONACORD

Postfach 1444
D-2330 Eckernförde
Tel: (04351) 4 11 22

fallquote λ zusammengestellt. außerdem werden die Werte λ_{\min} und λ_{\max} für die Vertrauensgrenzen 95% und 5% angegeben. Bei der Berechnung der Vertrauensgrenzen wurde die für Freiheitsgrade $\nu \geq 30$ gültige Näherung für das p-te Perzentil der χ^2 -Verteilung benutzt [6]:

$$\chi^2 = \frac{1}{2} (z_p + \sqrt{2\nu-1})^2$$

mit $\nu = 2n + 2$

Darin ist z_p das p-te Perzentil der Standard-Normalverteilung. Der Kehrwert der Ausfallquote λ kann im vorliegenden Fall nur mit gewissem Vorbehalt als MTBF bezeichnet werden, da er nicht klein gegenüber der mittleren Betriebsdauer ist. Da aber die MTBF einen anschaulicheren Eindruck von der Zuverlässigkeit vermittelt, als die Ausfallquoten selbst, wurden ihre Werte unter Berücksichtigung der jährlichen Betriebsdauer von 1200 Stunden berechnet und ebenfalls in Tabelle 3 eingetragen.

Die Werte der Ausfallquote und MTBF in Tabelle 3 zeigen bereits Unterschiede in der Zuverlässigkeit der Geräte der einzelnen Hersteller. Noch besser erkennt man diese Unterschiede in Bild 1, in dem die MTBF mit dem 90%-Vertrauensbereich dargestellt ist. Die Geräte von Hersteller B heben sich mit einer um rd. 87% höheren MTBF deutlich von den anderen untersuchten Geräten ab. Berücksichtigt man das Ensemble von Hersteller B nicht, erhält man eine durchschnittliche MTBF von 1,78 Jahren. Dieser Wert entspricht ungefähr der MTBF der Geräte von Hersteller A. Die Unterschiede der MTBF der Geräte der beiden anderen Hersteller betragen in diesem Fall nur noch +6% und -6%. Diese Unterschiede sind nicht so gravierend, zumal sich die Vertrauensbereiche überlappen.

Die Zuverlässigkeit gegenüber Erstaussfällen

Im vorigen Abschnitt wurde zur Vereinfachung eine Exponentialverteilung der Ausfallereignisse angenommen. Dadurch ließ sich die Zuverlässigkeit der Geräte mit einem einzigen Parameter beschreiben. Dies ist die Ausfallrate λ oder ihr Schätzwert, die Ausfallquote λ , die über die gesamte Lebensdauer

konstant ist. In Wirklichkeit ist aber die Ausfallrate eines technischen Produktes nur in bestimmten Lebensabschnitten annähernd konstant. Bei komplizierten elektronischen Geräten, wie Farbfernsehgeräten, mit einer großen Zahl verschiedenartiger Bauelemente können diese Abschnitte sehr kurz im Vergleich mit der gesamten Lebensdauer der Geräte sein. Man muß sowohl mit einer Abnahme der Ausfallrate in der Einlaufphase, als auch mit einer Zunahme der Ausfallrate bei höherem Lebensalter rechnen (Verschleiß). Außerdem kann die Ausfallrate in jedem beliebigen Lebensabschnitt durch den vorzeitigen Ausfall eines oder mehrerer Bauelemente aufgrund von Konstruktions- oder Materialfehlern ansteigen. Das Auftreten solcher Ausfälle ist wiederum statistisch und kann den Wert der Ausfallquote – wie sie im vorigen Abschnitt berechnet wurde – stark beeinflussen. Eine Schwachstelle in der Geräte-Konzeption läßt sich gut identifizieren, wenn der Lebensabschnitt, in dem sich die Ausfälle ereignen, kurz ist gegenüber dem gesamten Lebensalter der Geräte. In dem entsprechenden Lebensabschnitt steigt dann die Ausfallquote sprunghaft an.

Zum Auffinden derartiger Schwachstellen hat es sich bei der benutzten Art der Datenspeicherung als günstig erwiesen, zunächst die Zuverlässigkeitsfunktion $R(t)$ zu berechnen. Aus der Steigung der Zuverlässigkeitsfunktion kann später die Ausfallquote berechnet werden.

Die Zuverlässigkeitsfunktion muß aus der Zahl und dem Zeitpunkt der Ausfallereignisse ermittelt werden. Man teilt dazu das gesamte Lebensalter in Klassen gleicher Dauer ein. Der Wert der Zuverlässigkeitsfunktion in einer Klasse ist dann der Prozentsatz der Geräte, die dieses Lebensalter ohne Ausfall erreicht haben. Die Dauer einer Klasse muß einmal so lang sein, daß sich statistische Schwankungen der Zuverlässigkeit durch zu kleine Ensemble weitgehend herausmitteln, jedoch Schwankungen der Zuverlässigkeit, die zum Beispiel durch die vorher erwähnten Schwachstellen der Geräte verursacht werden, jedoch noch an Unstetigkeiten der Zuverlässigkeitsfunktion erkannt werden können. In Bild 2a sind zur Übersicht die Zuverlässigkeitsfunktionen $R_1(t)$ für Erstaussfälle der Geräte der einzelnen Hersteller im einfachlogarithmischem Maßstab dargestellt. Dieser Maßstab hat gegenüber der linearen Darstellung den Vor-

teil, daß man sofort erkennen kann, ob und in welchen Lebensabschnitten die Zuverlässigkeitsfunktion exponentiell verläuft, daß heißt, die Ausfallquote konstant ist.

Bild 2 wurde nach Computer-Ausdrucken gezeichnet, die eine Einteilung in maximal 100 Klassen ermöglichten. Bei der Darstellung, die das maximale Lebensalter der Geräte erfassen soll (Bild 2a) haben die Klassen somit eine Dauer von 20 Tagen. Allerdings erlaubt diese grobe Klasseneinteilung und die Drängung durch den logarithmischen Maßstab bei Werten der Zuverlässigkeitsfunktion in der Nähe von 1 keine genaue Beurteilung der Zuverlässigkeit im frühen Lebensalter. Deshalb wurden in Bild 2b die Zuverlässigkeitsfunktionen $R_1(t)$ bis zum Lebensalter von 400 Tagen in linearem Maßstab dargestellt. Die Klassen haben dort eine Dauervon 4 Tagen.

Aus der Steigung der Kurven in Bild 2 läßt sich bereits eine qualitative Aussage für die Ausfallquote der Geräte der einzelnen Hersteller treffen.

Hersteller A: Man kann drei Zeitabschnitte erkennen, in denen die Ausfallquote einigermaßen konstant ist. Im ersten Abschnitt bis zu einem Lebensalter von 600 Tagen ist die Ausfallquote höher als im zweiten Zeitabschnitt von 600 Tagen bis 1300 Tagen. Im dritten Zeitabschnitt oberhalb 1300 Tagen ist die Ausfallquote wieder größer und liegt über dem Wert im ersten Zeitabschnitt.

Hersteller B: Hier sind nur zwei Zeitabschnitte erkennbar. Im ersten Zeitabschnitt bis zu 800 Tagen ist die Ausfallquote konstant und hat einen niedrigeren Wert als bei Hersteller A. Im zweiten Abschnitt steigt die Ausfallquote stetig an und liegt bei 1500 Tagen beträchtlich höher als bei Hersteller A.

Hersteller C: Auch hier lassen sich nur zwei Zeitabschnitte erkennen. Im ersten Zeitabschnitt bis zu 1200 Tagen ist die Ausfallquote konstant und hat einen höheren Wert als die der Hersteller A und B in diesem Bereich. Im zweiten Zeitabschnitt steigt die Ausfallquote wie bei Hersteller B stark an.

Hersteller D: Wie bei Hersteller A hat die Zuverlässigkeitsfunktion drei markante Zeitabschnitte. Der erste Zeitabschnitt ist kürzer als bei Hersteller A. Er reicht bis zum Lebensalter von rd. 400 Tagen. Die Ausfallquote in diesem Bereich entspricht der im ersten Bereich von Hersteller C. Im zweiten Bereich von 400 Tagen bis 700 Tagen ist die

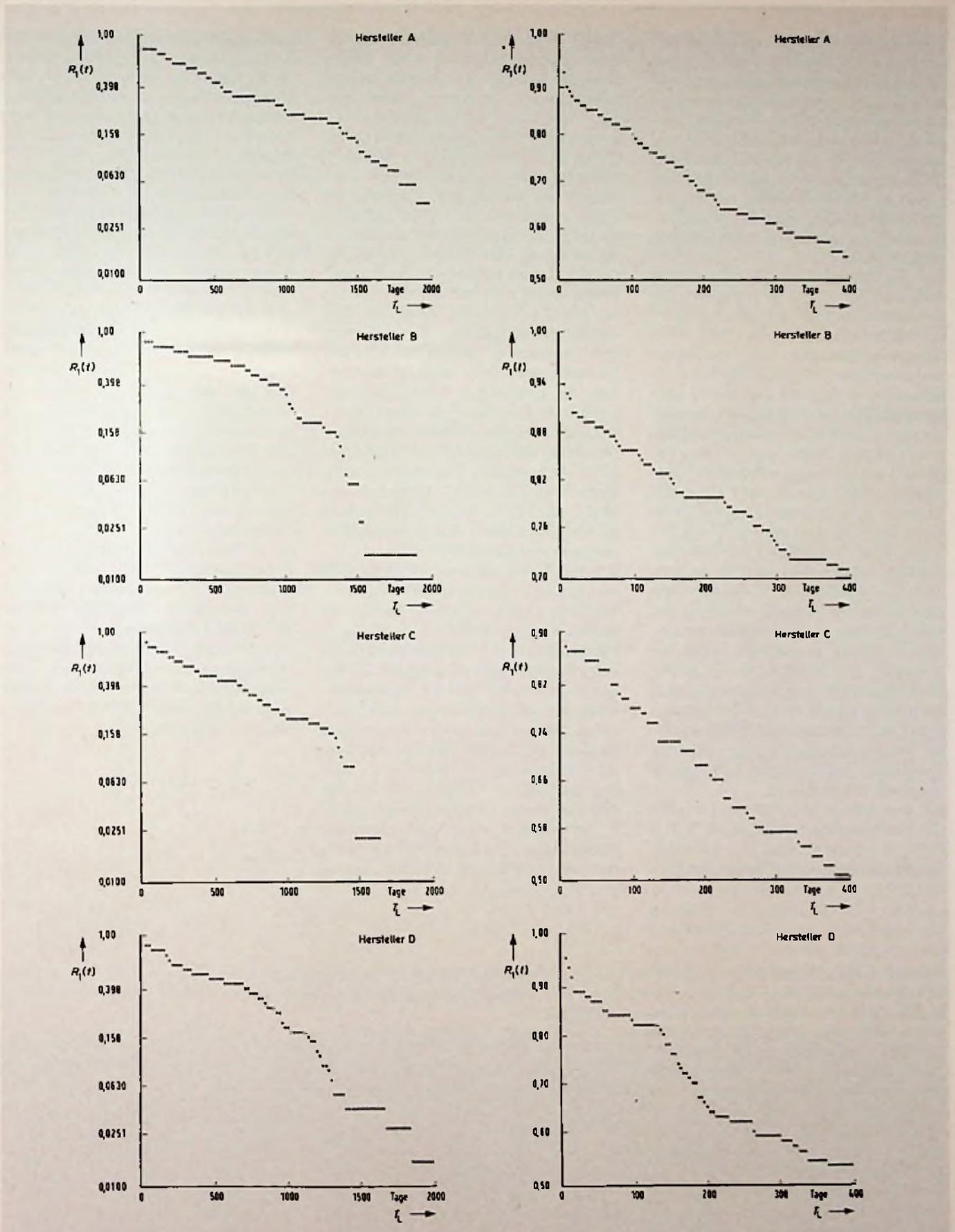


Bild 2. Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$ für Erstaussfälle der Geräte der einzelnen Hersteller, a) (links) für ein Lebensalter T_L von maximal 2000 Tagen im einfach-logarithmischen Maßstab, b) (rechts) bis zum Lebensalter T_L von 400 Tagen im linearen Maßstab

Ausfallquote niedriger. Im dritten Bereich von 700 Tagen bis 1500 Tagen hat sie einen höheren Wert als im ersten Bereich, und einen starken Einbruch bei 1200 Tagen. Wodurch dieser Einbruch und die Einbrüche im Verlauf der anderen Zuverlässigkeitsfunktionen entstehen, wird in einer späteren Arbeit zu klären versucht, in der über die Untersuchung der ausgefallenen Baugruppen und die Ausfallursachen berichtet wird.

Um den Vergleich der Zuverlässigkeit zwischen den einzelnen Herstellern zu erleichtern, wurden zu verschiedenen markanten Zeitpunkten die Ausfallsummenhäufigkeit A_1 berechnet und zusammen mit der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit der Geräte aller Hersteller A-D und der Standardabweichung σ in Tabelle 4 zusammengestellt. Als markante Zeitpunkte wurden folgende Lebensalter gewählt: etwa 1 Monat ($T_L = 40$ Tage), 1/2 Jahr ($T_L = 180$ Tage), 1 Jahr ($T_L = 360$ Tage), 2 Jahre ($T_L = 750$ Tage), 3 Jahre ($T_L = 1100$ Tage), 4 Jahre ($T_L = 1500$ Tage) und soweit sie von den Geräten erreicht werden $T_L = 2000$ Tage. In der gleichen Spalte wie die Ausfallsummenhäufigkeit A_1 ist ihre relative Abweichung ΔA_1 vom Mittelwert angegeben, damit der Vergleich erleichtert wird. Hinter der Standardabweichung σ ist außerdem die relative Abweichung vom Mittelwert angegeben. Man erkennt, daß die größte Streuung zwischen den einzelnen Herstellern bis zu einem Lebensalter von zwei Jahren auftritt.

Mit den Werten aus Tabelle 4 wurden die Ausfallsummenverteilungen $F_1(t)$ in Bild 3 gezeichnet. Die Ausfallsummenverteilung der Geräte der Her-

steller A, C und D verläuft bis zu einem Lebensalter von 1000 Tagen oberhalb der gemittelten Ausfallsummenverteilung. Während diese Tendenz bei den Ausfallsummenverteilungen der Geräte der Hersteller C und D bei höherem Lebensalter erhalten bleibt, verläuft die Ausfallsummenverteilung der Geräte von Hersteller A beim Lebensalter über 1000 Tage unterhalb der gemittelten Ausfallsummenverteilung. Die Zuverlässigkeit der Geräte dieses Herstellers wächst mit steigendem Lebensalter und ist größer als die aller anderen Hersteller. Die Ausfallsummenverteilung der Geräte von Hersteller B verläuft bis zum Lebensalter von 1000 Tagen weit unterhalb der gemittelten Ausfallsummenverteilung. Das heißt, in dieser Zeitspanne sind die Geräte zuverlässiger als die aller anderen Hersteller. Bei einem Lebensalter über 1000 Tagen ändert sich dies jedoch. Beim Lebensalter von 1500 Tagen sind bereits 97,9% aller Geräte dieses Herstellers zum ersten Mal ausgefallen.

Um die Zuverlässigkeit der Geräte in den ersten Tagen nach der Inbetriebnahme zu prüfen, wurden in Bild 2b die Ausfallsummenhäufigkeit A_1 bis zum Lebensalter von 40 Tagen im Abstand von 4 Tagen abgelesen und mit den relativen Abweichungen ΔA_1 vom Mittelwert, dem Mittelwert selbst, den Standardabweichungen und der relativen Abweichung der Standardabweichung vom Mittelwert in Tabelle 5 eingetragen. Mit den Werten von Tabelle 5 wurde die Ausfallsummenverteilung $F_1(t)$ in Bild 4 gezeichnet. Bei allen Herstellern ist die Ausfallsdichte bis zu einem Lebensalter von 40 Tagen bedeu-

tend größer als im späteren Lebensalter. Das läßt darauf schließen, daß entweder die Ausgangskontrolle im Herstellerwerk schlecht ist oder aber die Einbrenndauer im Herstellerwerk nicht ausreicht. Bei der angenommenen jährlichen Betriebsdauer von 1200 Stunden beträgt die mittlere tägliche Betriebsdauer etwa 3 Stunden. Ein 24-Stunden-Test beim Hersteller entspricht also einem Betrieb von 8 Tagen im Feld. Wenn, wie die vorliegenden Zahlen zeigen, sich der größte Teil der Frühausfälle aber bis zu einem Lebensalter von 8 Tagen ereignet, dann ist der vorher geäußerte Schluß naheliegend. In Bild 4 sind die Ausfallsummenverteilungen $F_1(t)$ der einzelnen Hersteller und die gemittelten Ausfallsummenverteilungen im frühen Lebensalter anhand der Werte von Tabelle 4 gezeichnet. Hier werden der starke Anstieg der Ausfallsummenhäufigkeit bis zu einem Lebensalter von 16 Tagen und die Unterschiede zwischen den einzelnen Herstellern besonders deutlich.

Im letzten Teil dieses Abschnittes soll die Abhängigkeit der Ausfallquote für Erstausfälle der einzelnen Ensemble vom Lebensalter vorgeführt werden. Wie bereits festgestellt wurde, ist die Ausfallquote die Steigung der logarithmierten Zuverlässigkeitsfunktion. Sie kann aus den Kurvenzügen von Bild 2a in den einzelnen Lebensabschnitten bestimmt werden:

$$z(t) = -\frac{d}{dt} \ln R(t) = -\frac{1}{\log e} \cdot \frac{d}{dt} \log R(t) \approx$$

Tabelle 4. Ausfallsummenhäufigkeit A der Geräte der einzelnen Hersteller mit der relativen Abweichung ΔA_1 von der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit der Geräte aller Hersteller, die Standardabweichung σ und die relative Abweichung der Standardabweichung von der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit.

T_L /Tage	40		180		360		750		1100		1500		2000	
Hersteller	A_1	ΔA_1												
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	14,7	+12,0	29,9	+ 9,0	42,7	+ 4,3	68,1	+ 9,9	76,8	-3,5	87,0	-7,2	96,0	-1,3
B	10,9	-17,0	20,1	-26,8	28,3	-31,0	49,6	-20,0	79,5	0,0	94,4	+0,7	-	-
C	14,1	+ 7,4	29,4	+ 7,1	46,7	+14,0	67,3	+ 8,6	79,3	-0,3	97,9	+4,4	-	-
D	12,8	- 2,5	30,4	+10,8	46,1	+12,6	62,8	+14,0	82,7	+3,9	95,8	+2,2	98,6	+1,3
A-D	13,13		27,45		40,95		61,95		79,58		93,78		97,30	
σ	1,68	12,8	4,92	18,0	8,62	21,00	8,56	13,80	2,42	3,00	4,74	5,10	1,84	1,89

T_L /Tage	4		8		12		16		20		24		28		32		36		40	
Hersteller	A_1	ΔA_1																		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	7,2	+0,7	9,9	+10,3	11,2	+10,9	12,5	+10,1	13,2	+14,5	13,2	+13,3	13,8	+16,9	14,5	+13,5	14,6	+14,1	14,7	+12,0
B	5,9	-17,5	7,0	-22,0	8,1	-19,8	9,7	-14,5	9,7	-15,8	10,2	-12,4	10,2	-13,6	10,8	-15,5	10,8	-15,6	10,9	-13,0
C	11,3	+58,0	12,7	+41,5	12,7	+25,7	12,7	+11,9	12,7	+10,2	12,7	+9,0	12,7	+7,6	14,1	+10,4	14,1	+10,2	14,1	+7,4
D	4,2	-41,3	6,3	-29,8	8,4	-16,8	10,5	-7,5	10,5	-8,9	10,5	-9,9	10,5	-11,0	11,7	-8,4	11,7	-8,6	12,8	-2,5
A-D	7,15		8,97		10,1		11,35		11,53		11,65		11,80		12,78		12,8		13,13	
σ	3,03	42,3	2,93	32,7	2,23	22,0	1,48	13,1	1,69	14,7	1,52	13,0	1,74	14,7	1,81	14,1	1,84	14,4	1,68	12,8

Tabelle 5. Ausfallsummenhäufigkeit A_1 der Geräte der einzelnen Hersteller im frühen Lebensalter. Die relative Abweichung ΔA_1 von der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit der Geräte aller Hersteller, die Standardabweichung σ und die relative Abweichung der Standardabweichung von der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit

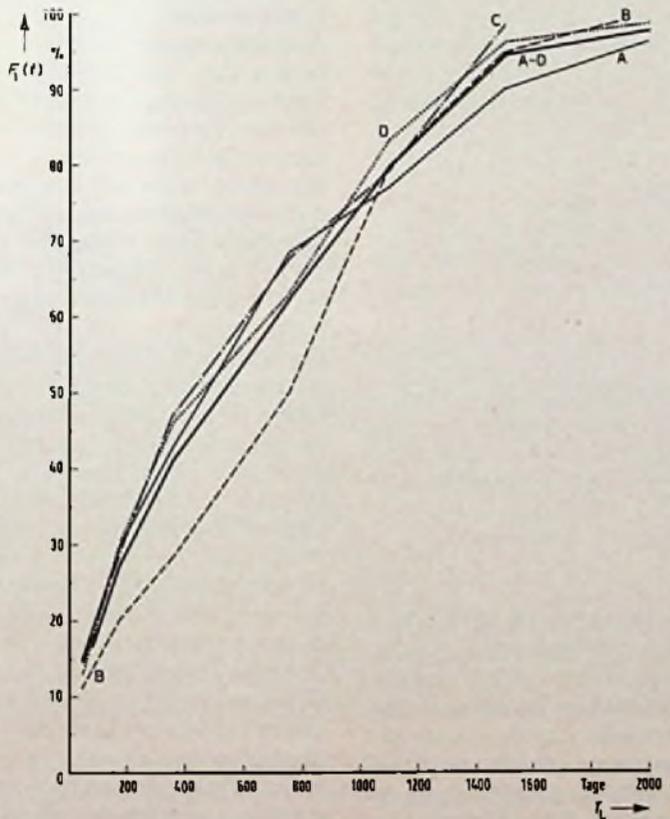


Bild 3. Ausfallsummenverteilung $F_1(t)$ für den Erstausfall der Geräte für das gesamte Lebensalter

$$\frac{1}{\log e} \frac{\log R_{n-1}(t) - \log R_n(t)}{t_n - t_{n-1}} = \bar{z}(t)$$

Die Dauer der einzelnen Lebensabschnitte wurde so gewählt, daß die Ausfallquote niemals Null wird. Sie sind im frühen Lebensalter kürzer als im

höheren Lebensalter. Als Lebensabschnitte wurden gewählt: die Zeit von der ersten Inbetriebnahme bis zu einem Lebensalter von 4 Tagen, von 4 Tagen bis zu 8 Tagen, von 8 Tagen bis zu 40 Tagen usw. Die Werte der Ausfallquote der Geräte aller Hersteller,

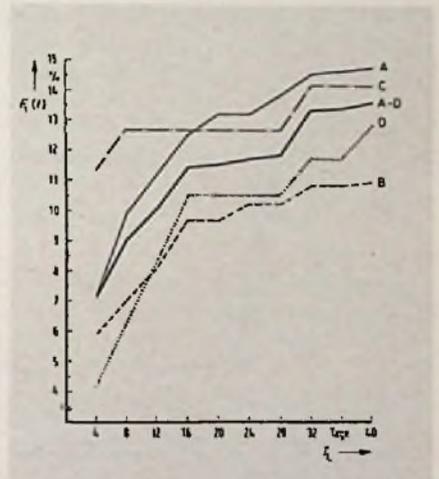


Bild 4. Ausfallsummenverteilung $F_1(t)$ für Erstausfälle im frühen Lebensalter

die relative Abweichung der Geräte der einzelnen Hersteller von der mittleren Ausfallquote sowie die Standardabweichung sind in Tabelle 6 zusammengestellt. Bild 5 zeigt den zeitlichen Verlauf der Ausfallquoten. Die hohe Zahl von Ausfällen in den ersten Lebensstagen wurde bereits im vorigen Absatz diskutiert. Der Bereich, in dem bei den Herstellern die Ausfallquote nahezu konstant ist, reicht von einem Lebensalter von 40 Tagen bis zu einem Lebensalter von 750 Tagen (rd. 2 Jahre) bzw. 1100 Tagen (rd. 3 Jahre). Es ist bequem, die Ausfälle, die sich in diesen Zeitabschnitten ereignen, als Zufallsausfälle zu bezeichnen. Gezielte Untersuchungen der Ausfallursachen könnten klären, in welchem Bereich eine konstante Ausfallquote durch Überlagerung später Frühausfälle und verfrühter Verschleißausfälle zu erwarten

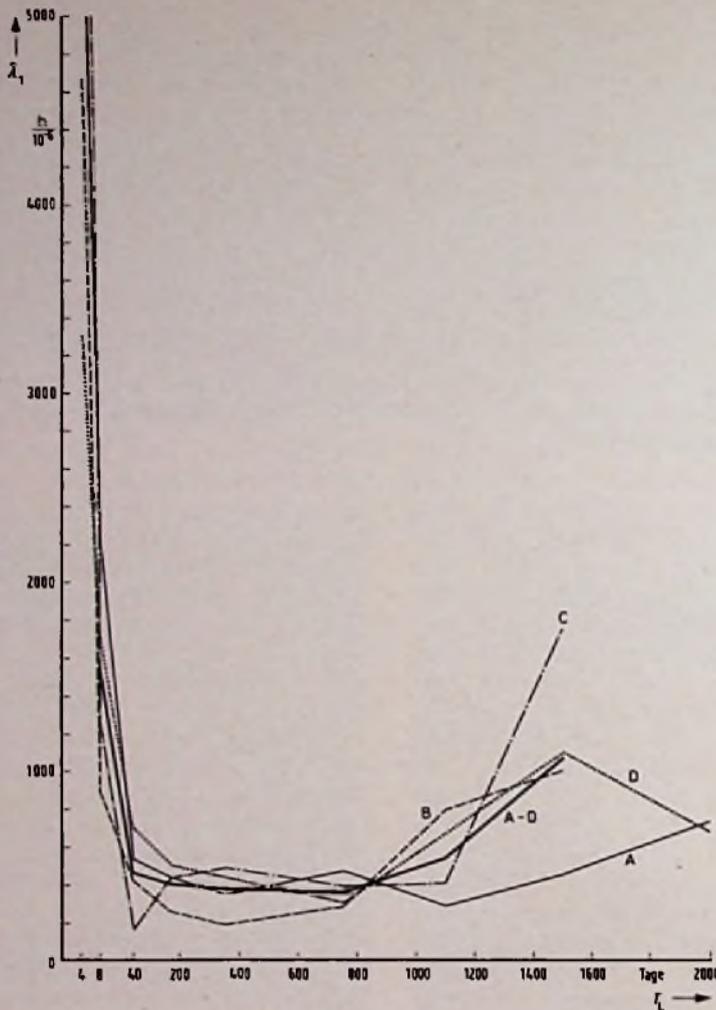


Bild 5. Ausfallquote λ_1 aufgrund von Erstaussfällen in Abhängigkeit vom Lebensalter T_L

ten ist. Die Ausfallquote der Geräte steigt je nach Hersteller bei einem Lebensalter von über 800 bzw. 1100 Tagen wieder an. Bei den Geräten der Hersteller B und C ist dieser Anstieg steiler als bei den Geräten der Hersteller A und D. Daß der hohe Anstieg der Ausfallquote für Erstaussfälle nicht unbedingt eine hohe Gesamt-Ausfallquote bedingt, sieht man beim Vergleich der Werte in Tabelle 3. Hersteller B hat die niedrigste Gesamt-Ausfallquote.

Die Zuverlässigkeit unter Berücksichtigung aller Ausfälle

Nach einem Ausfall werden die Geräte umgehend repariert und wieder in Betrieb genommen. Da die Reparaturzeit in den meisten Fällen kurz ist gegen-

über der gesamten Betriebsdauer, wird sie in den vorliegenden Untersuchungsergebnissen nicht berücksichtigt. Beim zweiten Ausfall und allen Ausfällen höherer Ordnung muß geprüft werden, ob sie von allen vorangegangenen Ausfällen statistisch unabhängig sind. Diese Prüfung ist strenggenommen nicht möglich. Allerdings kann man, wenn auch mit einer gewissen Unsicherheit, durch logische Schlußfolgerungen hierüber entscheiden.

Besteht eine solche Abhängigkeit, wird von Fall zu Fall entschieden, ob der spätere Ausfall gewertet werden soll. Der Ausfall wird nicht gewertet, wenn bei der vorangegangenen Reparatur der Service-Techniker den Fehler nicht richtig erkannt oder nicht einwandfrei beseitigt hat oder der Ausfall auftrat, weil beim vorangegangenen Ausfall ein

Bauelement eindeutig überlastet wurde und deshalb kurze Zeit später einen weiteren Ausfall verursachte. Der Ausfall wird gewertet, wenn das Konzept des Gerätes oder der Baugruppe sowie die zugehörigen Service-Unterlagen nicht die Möglichkeit boten, die Fehler mit tragbarem Aufwand zu erkennen oder der spätere Ausfall lange Zeit nach dem vorangegangenen erfolgte. Die Zuverlässigkeitsdaten der einzelnen Ausfälle höherer Ordnung sind meist weniger wichtig, können aber im Prinzip wie die Zuverlässigkeitsdaten des ersten Ausfalls berechnet werden. Interessiert man sich für die Wahrscheinlichkeit, mit der sich zwei oder mehr Ausfälle in Abhängigkeit vom Lebensalter ereignen, kann man durch Verknüpfung der Ausfallhäufigkeitsverteilungen $f_1(t)$ bis $f_n(t)$ der einzelnen Ausfälle über Faltungsintegrale die Ausfallsummenverteilung $F_n(t)$ berechnen [6]. Von weit größerem Interesse ist jedoch die Zuverlässigkeit von Geräten, die bereits einmal oder mehrmals ausgefallen waren.

Zur Berechnung der entsprechenden Zuverlässigkeitsdaten werden die Geräte nach jeder Reparatur willkürlich als neu in Betrieb genommen betrachtet. Die erste Inbetriebnahme zählt als nullte Reparatur. Die Zeit nach einer Reparatur entspricht bei diesem Verfahren nicht mehr dem wahren Lebensalter und wird daher künftig Betriebsalter genannt und mit T_B bezeichnet. Nur nach der nullten Reparatur sind Lebensalter und Betriebsalter identisch. Die bei höherem Lebensalter wachsende Zahl von Ausfällen, die ein Ansteigen der Ausfallrate zur Folge hatte (Bild 5), verschiebt sich jetzt zwangsläufig zu einem niedrigeren Betriebsalter. Die Zeit bis zu einem solchen Ausfall ist um so kürzer, je länger die Zeit von der ersten Inbetriebnahme bis zum vorangegangenen Ausfall war. Da man damit rechnen kann, daß sich diese Ausfälle wiederum statistisch über einen großen Betriebsabschnitt verteilen, werden die neuen Ausfallquoten $\hat{z}(t)$ in Abhängigkeit vom Betriebsalter im mittleren Zeitbereich oberhalb der Ausfallquote $\hat{z}_1(t)$ für entsprechende Lebensalterverlaufen.

In Bild 6a sind die Zuverlässigkeitsfunktionen $R(t)$ der Geräte der einzelnen Hersteller bis zu einem Betriebsalter T_B von 2000 Tagen im einfach logarithmischen Maßstab dargestellt.

Bei den Geräten von Hersteller A lassen sich wie bei den Erstaussfällen (Bild

2a) drei Zeitabschnitte erkennen, die jedoch nicht mehr so stark hervortreten. Der erste Zeitabschnitt geht bis zu einem Betriebsalter von rd. 500 Tagen, der zweite bis zu einem Betriebsalter von rd. 1300 Tagen. Beim Vergleich der Werte von Bild 6a und Bild 2a erkennt man, daß die Kurve in jedem Zeitbereich unterhalb der Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$ verläuft.

Bei den Geräten von Hersteller B entspricht der prinzipielle Kurvenverlauf dem der Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$. Entgegen den vorausgegangenen Überlegungen verläuft die Zuverlässigkeitsfunktion $R(t)$ aber oberhalb der Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$. Die Geräte von Hersteller B nehmen damit eine Sonderstellung ein. In Tabelle 2 kann man nachlesen, daß nur bei Hersteller B die Zahl der Geräte größer ist als die Zahl der Ausfälle. Da aber einmal die Ausfallquote λ_1 in den ersten Lebenstagen sehr groß war (Bild 5) und bereits bei einem Lebensalter von

1500 Tagen rd. 98% aller Geräte, die dieses Betriebsalter erreicht haben, ausgefallen waren (Tabelle 4), verbleiben nur wenige Möglichkeiten für weitere Ausfälle. Andererseits wird aber die Gesamtzahl der Geräte um die Zahl der wieder in Betrieb genommenen reparierten Geräte erhöht. Damit fällt automatisch die Ausfallquote, wenn sich nur wenige weitere Ausfälle ereignen. Die reparierten Geräte erreichen ein höheres Betriebsalter als nach der ersten Inbetriebnahme, wie auch später noch gezeigt wird.

Bei den Geräten von Hersteller C hat die Zuverlässigkeitsfunktion $R(t)$ bis zu einem Betriebsalter von 1000 Tagen fast den gleichen Verlauf wie die Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$, fällt dann jedoch noch steiler als diese ab.

Bei den Geräten von Hersteller D verläuft die Zuverlässigkeitsfunktion $R(t)$ bis zu einem Betriebsalter von 1100 Tagen angenähert linear, jedoch sind die vergleichbaren Werte niedriger als

bei der Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$. Beim Betriebsalter von über 1100 Tagen fällt $R(t)$ noch steiler ab als $R_1(t)$. In Bild 6b sind die Zuverlässigkeitsfunktionen $R(t)$ für die Geräte der einzelnen Hersteller in linearem Maßstab bis zu einem Betriebsalter von 400 Tagen in Klassen von 4 Tagen Dauer dargestellt. In diesem Maßstab ist eine bessere Beurteilung der Zuverlässigkeit in frühem Betriebsalter möglich. Der Wert der Zuverlässigkeitsfunktion nach einem Betriebsalter bis zu 4 Tagen ist für die Hersteller A, B und C gleich und bei allen größer als beim ersten Ausfall. Bei den Geräten von Hersteller D liegt der Wert der Zuverlässigkeitsfunktion bis zu einem Betriebsalter von rd. 20 Tagen über den Werten der anderen Hersteller und ebenfalls über den entsprechenden eigenen Werten der Zuverlässigkeitsfunktion $R_1(t)$.

Um den Vergleich der Zuverlässigkeit zwischen den einzelnen Herstellern zu

Tabelle 6: Ausfallquote λ_1 der einzelnen Hersteller und aller Hersteller für Erstauffälle von der ersten Inbetriebnahme bis zu einem Lebensalter von 4 Tagen, von 4 Tagen bis zu 8 Tagen usw., mit der Abweichung $\Delta\lambda_1$ von der Ausfallquote der Geräte aller Hersteller, die Standardabweichung σ und die relative Abweichung der Standardabweichung von der Ausfallquote der Geräte aller Hersteller

ΔT_L /Tage	0-4		5-8		8-40		41-180		181-360		361-750		751-1100		1101-1500		1501-2000	
Hersteller	$\lambda \cdot h$	$\Delta\lambda$																
	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%
A	3445,5	+15,3	1308,1	+69,6	643,6	+10,6	526,7	+16,4	550,7	+13,8	489,8	+2,6	407,3	-27,6	606,6	-48,6	764,1	-20,9
B	3501,3	+17,2	551,4	-28,5	396,1	-31,9	262,2	-42,1	277,8	-42,6	339,6	-28,9	755,3	+34,3	1048,9	-11,1	-	-
C	3780,5	+26,5	481,0	-37,7	437,2	-24,9	354,4	-21,7	531,8	+9,9	585,9	+22,7	452,9	-19,5	2049,1	+73,7	-	-
D	1226,5	-59,0	745,5	-3,4	850,5	+46,2	667,2	+47,4	576,1	+19,0	494,6	+3,6	634,3	+12,8	1083,8	-14,1	1168,5	+20,9
A-D	2988,5		771,5		581,8		452,6		484,1		477,5		562,6		1179,6		966,3	
σ	1183,7	39,6	374,8	48,6	209,3	36,0	180,2	39,8	138,7	28,7	101,9	21,4	161,7	28,7	613,4	52,0	285,9	29,6

Tabelle 7: Ausfallsummenhäufigkeit A der Geräte der einzelnen Hersteller mit der relativen Abweichung ΔA von der Ausfallsummenhäufigkeit der Geräte aller Hersteller, die Standardabweichung σ und die relative Abweichung der Standardabweichung von der mittleren Ausfallsummenhäufigkeit für das gesamte Lebensalter

T_B /Tage	40		180		360		750		1100		1500		2000	
Hersteller	A	ΔA	A	ΔA	A	ΔA	A	ΔA	A	ΔA	A	ΔA	A	ΔA
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
A	12,2	+16,5	31,1	+14,9	50,3	+12,4	73,5	+5,7	83,4	-1,1	92,5	-3,5	97,9	-0,8
B	9,1	-13,1	19,4	-28,3	31,3	-30,1	55,8	19,8	81,5	-3,4	95,3	-0,6	-	-
C	9,7	-7,4	23,3	-13,9	44,0	-1,7	73,6	+5,8	84,3	0,0	98,9	+3,1	-	-
D	10,9	+4,1	34,5	+27,4	53,4	+19,3	75,3	+8,3	88,1	+4,5	96,9	+1,0	99,5	+0,8
A-D	10,47		27,7		44,75		69,55		84,33		95,9		98,7	
σ	1,37	13,1	6,94	25,6	9,78	21,9	9,2	13,2	2,77	3,3	2,7	2,8	1,13	

ter durch den Einfluß der Erstaussfälle zwar geringer, die Geräte erreichen aber trotzdem ein höheres Betriebsalter als vor der ersten Reparatur. Die Geräte von Hersteller A haben bei höherem Betriebsalter die größte Zuverlässigkeit. Die Kurve der Ausfallsummenverteilung der Geräte von Hersteller C verläuft nahe der Kurve für die Geräte aller Hersteller. Im hohen Betriebsalter haben die Geräte von Hersteller C jedoch – wie bereits erwähnt wurde – eine schlechtere Zuverlässigkeit als die Geräte der anderen Hersteller.

Die Zuverlässigkeit der Geräte bis zu einem Betriebsalter von 40 Tagen kann mit Hilfe von Tabelle 8 beurteilt werden. Wie bei der vorangegangenen Betrachtung des gesamten Betriebsalters wurden zusätzliche Daten berechnet und ebenfalls in Tabelle 8 eingetragen. In Bild 8 sind die Ausfallsummenverteilung $F(t)$ der einzelnen Hersteller bis zu einem Betriebsalter von 40 Tagen gezeichnet. Das unterschiedliche Verhalten der Geräte der einzelnen Hersteller ist deutlich zu erkennen. Die Geräte von Hersteller A zeigen bereits bei diesem Betriebsalter die geringe Zuverlässigkeit, die bis zum Betriebsalter von rd. 1 000 Tagen anhält. Die Zuverlässigkeit der Geräte von Hersteller D ist bis zu einem Betriebsalter von 28 Tagen größer als bei den Geräten aller anderen Hersteller. Dieses günstige Verhalten ändert sich beim Betriebsalter von mehr als 100 Tagen, wie bereits bei Bild 7 erläutert wurde.

Zum Abschluß soll – wie bei der Betrachtung der Erstaussfälle – die Abhängigkeit der Ausfallquote λ der einzelnen Ensemble vom Betriebsalter untersucht werden. Um den Vergleich der

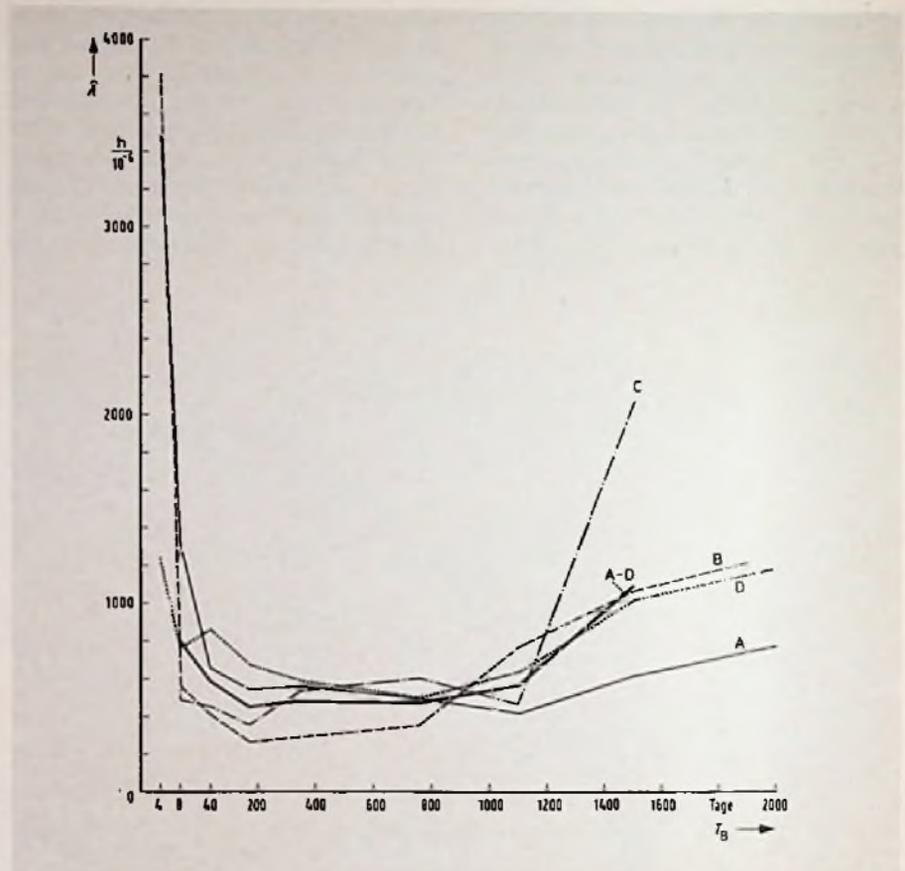


Bild 9. Ausfallquote λ unter Berücksichtigung aller Ausfälle in Abhängigkeit vom Lebensalter T_B

berechneten Werte mit den Werten in Tabelle 6 zu erleichtern, wurden die gleichen Zeitabschnitte gewählt. Die berechneten Werte sind in Tabelle 9 eingetragen. Hinter jedem Wert steht die Abweichung von der mittleren Ausfallquote der Geräte aller Hersteller zur Verdeutlichung der Unterschiede. Bild

9 zeigt den zeitlichen Verlauf. In den ersten Tagen nach einer Reparatur hat die Ausfallquote bei allen Herstellern den höchsten Wert. Dies beruht einmal auf dem Einfluß der Frühausfälle bei der ersten Inbetriebnahme, auf dem Frühausfall der neu eingesetzten Bauelemente oder Baugruppen, auf Feh-

Tabelle 9. Ausfallquote λ der einzelnen Hersteller und aller Hersteller (A–D) für alle Ausfälle von der ersten Inbetriebnahme bis zu einem Lebensalter von 4 Tagen, von 4 Tagen bis zu 8 Tagen usw., mit der Abweichung $\Delta\lambda$ von der Ausfallquote der Geräte aller Hersteller, die Standardabweichung σ und die relative Standardabweichung von der Ausfallquote der Geräte aller Hersteller

ΔT_L /Tage	0 – 4		5 – 8		9 – 40		41 – 180		181 – 360		361 – 750		751 – 1100		1101–1500		1501–2000	
Hersteller	$\bar{\lambda}_1 \cdot h$	$\Delta\bar{\lambda}_1$																
	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%	10^{-6}	%
A	5714,9 + 0,7		2187,1 +46,4		520,2 +18,4		428,1 + 8,1		338,5 – 5,0		456,7 +30,4		277,2 –47,7		443,1 +58,2		721,3 +3,8	
B	4632,3 –18,4		877,9 –41,2		405,0 – 7,8		237,8 –40,0		182,8 –48,7		274,5 –21,6		783,1 +47,7		982,0 – 7,3		–	
C	9092,5 +60,1		1218,1 –18,5		153,6 –65,0		427,0 + 7,8		473,8 +33,0		380,8 + 8,7		396,1 –25,3		1731,0 +63,3		–	
D	3270,7 –42,4		1693,7 +13,4		678,1 +54,5		491,5 +24,1		430,3 +20,8		289,4 –17,4		664,1 +25,3		1083,2 + 2,2		668,3 –3,8	
A–D	5677,6		1494,0		439,2		396,1		356,4		350,4		530,1		1059,8		694,8 (A+D)	
σ	2488,0	43,8	570,4	38,2	221,2	50,3	109,8	17,7	128,7	36,1	85,0	24,3	233,7	44,1	528,3	49,9	37,5	5,4

lern, die bei der vorangegangenen Reparatur nicht erkannt werden konnten und daher nicht beseitigt wurden, und auf Fehlern, die durch mangelhafte Reparatur verursacht wurden. Die verschiedenen Ausfallursachen und Zusammenhänge sind Thema eines nachfolgenden Beitrages.

Bei den Geräten von Hersteller D liegt die Ausfallquote in den ersten Tagen nach einer Reparatur bedeutend niedriger als bei allen anderen Herstellern. Das Schaltungskonzept dieser Geräte erlaubt eine sichere Fehlerdiagnose. Außerdem haben gezielte Untersuchungen der Ausfallursachen ergeben, daß bei Hersteller C rd. 35% aller Ausfälle durch Fehler im Netzteil und rd. 15% aller Ausfälle in den Farbverstärkern verursacht wurden. Diese Fehler können leicht repariert werden, da zum Beispiel keine thermischen Effekte mitspielen. Allerdings sind gerade diese Fehler für die hohe Ausfallquote im gesamten Betriebszeitraum verantwortlich. Bei allen Herstellern erreichen die Ausfallquoten bei einem Betriebsalter von rd. 40 Tagen die Werte, die bis zu einem Betriebsalter von 1100 Tagen angenähert konstant bleiben. Die Ausfallquote der Geräte von Hersteller C steigt nach 1100 Tagen stark an, die Ausfallquote der Geräte des Herstellers A nur wenig. Auch die Ausfallquoten der Geräte der anderen Hersteller steigen bei einem Betriebsalter von mehr als 1100 Tagen. Die Geräte von Hersteller A haben bei hohem Betriebsalter die niedrigste Ausfallquote. Die Ausfallquoten der Geräte der Hersteller B und D sind im Betriebsalter über 1100 Tage fast gleich.

Literatur

- [1] Blasberg, H.J., Güldner, W.: Das Ausfallverhalten von Fernsehgeräten. Qualität und Zuverlässigkeit 21 (1976) Nr. 11, S. 245 bis 248.
 [2] Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH: Technische Zuverlässigkeit. Springer-Verlag (1977), S. 92 und 93.
 [3] Blasberg, H.J., Güldner, W.: Der Einfluß der Technologie der aktiven Bauelemente auf das Ausfallverhalten von Fernsehgeräten. Fernseh- und Kino-Technik 32 (1978) Nr. 1.
 [4] Tölle, W.: Probleme der Zuverlässigkeit bei elektronischen Konsumgütern. VDI-Berichte 237 (1975) S. 99-107.
 [5] Frank, B.: Die Teleskop-Zuschauerforschung. Aufbau, Ausbau und Ergebnisse. Media Persp. (1976)

Zusammenfassung

Mit Hilfe der Ausfallquoten (Bild 5 und Bild 9) werden die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen zusammenfassend diskutiert.

Die hohen Werte der Ausfallquoten in den ersten Lebenstagen zeigen, daß das Einbrennen der Geräte vor Auslieferung an den endgültigen Benutzer keineswegs sinnlos ist. Daß dieses Einbrennen im Herstellerwerk zu kurzzeitig ist oder nicht genügend sorgfältig erfolgt, zeigt der steile Abfall der Ausfallquote, die bei einem Lebensalter von 40 Tagen bereits den Wert erreicht, der bis zu einem Lebensalter von rd. 1000 Tagen nahezu konstant bleibt. Ein Einbrennen bedeutet keine merkbare Verkürzung der gesamten Lebenserwartung, da die Einbrenndauer kurz gegenüber der gesamten Lebensdauer ist.

Die Kosten für die Beseitigung der Frühausfälle müssen zum großen Teil vom Fachhandel getragen werden [8]. Solange dies der Fall ist, bleibt zu überlegen, ob dieser das Einbrennen vor Auslieferung der Geräte nachholen soll, um sich Kosten zu sparen. Dies ist besonders bei neuen Serien empfehlenswert, falls der Kunde nicht auf einer ungeöffneten Verpackung besteht.

Auch nach erfolgter Reparatur kann ein längerer Probelauf nützlich sein, wenn man die hohen Werte der Ausfallquote in Bild 9 berücksichtigt. Ein solcher Probelauf ist unbedingt erforderlich, wenn Fehler beseitigt wurden, die vorher schwer zu identifizieren oder zu lokalisieren waren. Die Darstellung der Ausfallquote ohne den ersten Ausfall würde die Verhältnisse besser durchschaubar machen. Im übrigen muß man sich darüber im klaren sein, daß sich bei allen Reparaturen die Fähigkeit des

Service-Technikers stark in der Ausfallquote bemerkbar macht.

Besondere Beachtung muß den Ausfallquoten im Zeitabschnitt von 40 bis 1100 Tagen geschenkt werden. Sie sind bei allen Herstellern in diesem Zeitabschnitt nahezu konstant. Die Zuverlässigkeit kann also hier mit einer einfachen Exponentialfunktion beschrieben werden. Die Werte der Ausfallquote bei den einzelnen Herstellern entsprechen weitgehend den bereits in Tabelle 3 angegebenen Werten.

Demgegenüber muß der Wiederanstieg der Ausfallquote beim Lebensalter über 1100 Tage mit Vorsicht interpretiert werden. Wie bereits im ersten Abschnitt gesagt wurde, steht nicht für jeden Lebensabschnitt die gleiche Anzahl von Geräten zur Verfügung. Da der Bestand an Geräten laufend durch neu in Betrieb genommene Geräte erhöht wird, gibt es zwangsläufig weniger Geräte mit hohem Lebensalter. Der Ausfall eines Gerätes mit hohem Lebensalter wirkt sich daher stärker auf die berechnete Ausfallquote aus als der Ausfall eines Gerätes mit geringem Lebensalter. In einer früheren Arbeit des Verfassers [9] konnte der Wiederanstieg der Ausfallquote noch nicht festgestellt werden, da die Geräte zum damaligen Zeitpunkt (Mitte 1978) nur ein maximales Lebensalter von 40 Monaten, das heißt 1200 Tagen erreicht hatten. Beim Vergleich der damals berechneten Werte der Ausfallquoten mit den nun vorliegenden Werten (mittlerer Wert aller Hersteller) im mittleren Lebensabschnitt stellt man gute Übereinstimmung fest. Die in dieser Arbeit berechneten Werte der MTBF stimmen auch mit den Angaben eines Herstellers überein, die kürzlich veröffentlicht wurden [10].

Nr. 9, S. 401-423.

[6] Spiegel, M.R.: Statistics. SCHAUM Publishing Co. New York (1961), S. 196.

[7] Görke, W.: Zuverlässigkeitsprobleme elektronischer Schaltungen. Bibliographisches Institut Mannheim, (1969) S. 66 ff.

[8] Blasberg, H.J.: Statistische Auswertung der Ausfalldaten von transpor-

tablen Fernsehgeräten. Fernseh- und Kino-Technik. 33 (1979) Nr. 8, S. 281-284.

[9] Blasberg, H.J.: Vergleich der Zuverlässigkeit von Fernsehgeräten mit Röhren und Halbleitern. Funk-Technik, Bd. 33 (1978) Nr. 9, S. 79-84.

[10] Tetzner, K.: Anmerkungen zur Funkausstellung 1979. Funkschau (1979) Nr. 17, S. 971.

Computer

Wo „künstliche“ Intelligenz den Menschen übertreffen kann

Lichtschranken an Türen erfüllen eine logische Funktion: Sie verknüpfen die Feststellung, daß das Licht der Schranke unterbrochen wird, mit dem Befehl, die Tür zu öffnen. Daß kaum jemand in diesem Ablauf Intelligenz sieht, hängt nach Ansicht von Professor Günter Meyer-Brötz damit zusammen, daß Datenverarbeitungs-maschinen viel höherer „intelligenter“ Leistungen fähig sind. Wie Meyer-Brötz auf einem Symposium zum 25jährigen Bestehen des Ulmer Forschungsinstituts der AEG-Telefunken angab, können Maschinen Tätigkeiten übernehmen, die auch insofern „intelligent“ sind, als selbst der Mensch sie erlernen muß.

In den Anfängen der automatischen Zeichenerkennung war es noch nötig, Zahlen und Buchstaben für die Datenverarbeitung so zu zeichnen, daß sie einen Code enthielten, der beim Abstreichen erkannt wurde. In Zahlenreihen unter Euroschecks oder Überweisungsformularen der Banken liest die Maschine nicht die Zeichen selbst, sondern den in ihnen enthaltenen Code. Technisch ist das aber überholt. Computer, so Meyer-Brötz, können heute Schriftzeichen als solche lesen und richtig deuten. Der beste Beweis sind die Anschriftenleser der Deutschen Bundespost, deren erstes Exemplar seit September vergangenen Jahres in Wiesbaden arbeitet. Bei abgehender Post liest die in Ulm entwickelte Maschine den Bestimmungsort mit der Postleitzahl, bei ankommender Post Straße und Hausnummer. Bisher kann sie drei Viertel aller Postsendungen selbständig lesen. Sie versagt nur bei undeutlicher Handschrift.

Der Computer liest schneller als der Mensch

Trotz dieser Einschränkung sind solche Maschinen auf ihrem Gebiet, dem Lesen, allen Menschen überlegen. Moderne Belegleser, so Meyer-Brötz, lesen und sortieren in einer Stunde 100000 Belege mit etwa 5 Millionen Zeichen. Dabei unterläuft ihnen auf eine Million Zeichen weniger als ein Lesefehler.

Das eigentliche Problem des Entwurfs von Anschriftenlesern lag darin, daß sie die zu lesenden Zeichen gewissermaßen von ihren Schnörkeln befreien und normieren müssen, um sie trotz verschiedener Darstellung vergleichen oder unterscheiden zu können. Bei postalischen Lesern läßt sich Falschdeutungen auch vorbeugen, indem den Maschinen das Verzeichnis der Postorte und ihrer Postleitzahlen eingespeichert wird. Das erlaubt Kontrollen, weil die Maschine beim Vergleich des gelesenen mit dem gespeicherten Postort und dessen Postleitzahl Fehldeutungen einzelner Zeichen zu bereinigen vermag.

Nicht für alle Zwecke ist freilich ein hohes Tempo notwendig. Am unteren Ende der Skala rangieren Handleser, mit denen zum Beispiel an Kaufhauskassen Artikelbezeichnungen und Preise auf den Etiketten gelesen werden. Ihre Lesegeschwindigkeit liegt bei hundert Zeichen in der Sekunde. Das ist mit billigen Mikrocomputern leicht zu verarbeiten.

Die Erfahrung mit der Entwicklung von Anschriftenlesern läßt sich auch auf verwandten Gebieten anwenden. So kündigte Meyer-Brötz noch für dieses Jahr die Lieferung der ersten Prototyp-Lesegeräte für Blinde an: Die Geräte wandeln Druckschriften aller Art in die

für Blinde lesbare Brailleschrift um. In der zweiten Generation, die Meyer-Brötz um 1983 erwartet, werden die Lesegeräte „sprechen“, so daß Blinde sich Gedrucktes von den Maschinen vorlesen lassen können.

Ein Computer beurteilt Bilder

Auch der Krebsfrühd Diagnose können spezialisierte Maschinen dieser Art dienen. Im Ulmer Forschungslabor läuft seit einiger Zeit die Entwicklung von Maschinen, die kranke und gesunde Zellen zumindest so weit unterscheiden, daß sie für den Laborarzt eine Vorauswahl treffen können. Die Maschine wertet vor allem Veränderungen in den Zellkernen aus, die ihr im mikroskopischen Bild vorgeführt werden. Die Proben werden dabei als unverdächtig oder als verdächtig eingestuft und im letzten Falle dem Laborarzt vorgelegt. Damit bewältigt die Maschine eine Aufgabe, die auch vom Menschen Intelligenz verlangt, zumal die Unterscheidung von kranken und gesunden Zellen eine längere Ausbildung und Übung voraussetzt. Erste Prototypen erwartet Meyer-Brötz für 1983. Sie werden kaum Arbeitsplätze vernichten können, da die zunehmende Bedeutung der Vorsorgemedizin schon in absehbarer Zeit dazu führen dürfte, daß die Menge der zu untersuchenden Proben ohne maschinelle Hilfe kaum noch zu bewältigen ist.

Bei der Spracherkennung versteht der Computer nur Worte seines Herrn

Wesentlich schwieriger ist das Erkennen des gesprochenen Wortes. Hier befindet sich die Elektronik in einem Stadium, das das Erkennen einer begrenzten Zahl von Wörtern erlaubt, sofern sie von Menschen gesprochen

Unser Fachbuchangebot für den Leser der FUNK-TECHNIK

Elektrotechnik · Elektronik

Herbert Bernstein

Hochintegrierte Digitalschaltungen und Mikroprozessoren

1978. 568 Seiten, 442 Abbildungen, 215 Tabellen, Kunststoff, 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/Graff

Antennen-Handbuch

1977. 2. Auflage, völlig neu überarbeitet und ergänzt von Dipl.-Ing. Erhard Graff. 336 Seiten mit 330 Abbildungen, Kunststoff-Einband, DM 44,—. ISBN 3-7905-0261-9. 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.

Bergtold/Eiselt

Die große Elektrofilibel

1979. 9., überarbeitete und erweiterte Auflage, aktualisiert von J. Eisel. 430 Seiten, 497 Abbildungen, 100 Aufgaben mit Lösungen, Kunststoffeinband, DM 44,—. ISBN 3-7905-0293-6.

Seit Jahren hat sich „die große Elektrofilibel“ 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 erklären und Zusammenhänge aufdecken.

Josel Eisel

Fehlersuche in elektrischen Anlagen und Geräten

1976. 2., verbesserte Auflage. 128 Seiten mit 67 Abb., Balacron-Einband, DM 12,50. ISBN 3-7905-0243-X.

Enno Folkerts

Elektrotechnische Grundlagen für den Praktiker

1978. 124 Seiten, 77 Abbildungen, kartoniert, DM 16,80. ISBN 3-7905-0266-9. Dieser Band behandelt in kurzgefaßter und verständlicher Form viele Grundlagenfragen der Elektrotechnik. Dabei hat sich der Autor nicht allein auf Erklärungen beschränkt. Vielmehr wird der behandelte Stoff durch ausgesuchte Rechenbeispiele weiter verdeutlicht.

Benedikt Gruber

Elektronik studiert und probiert

1978. 4., verbesserte Auflage. 136 Seiten mit 129 Abbildungen, kartoniert, DM 17,80. ISBN 3-7905-0264-7. 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.

Hasse/Wiesinger

Handbuch für Blitzschutz und Erdung

1977. 160 Seiten, 94 Abbildungen, 20 Tabellen, Kunststoff, 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. Z. gültigen Blitzschutzbestimmungen sind alle erfaßt.

Horst Pelka

Digitaltechnik für Rundfunk- und Fernsehtechniker

1979. Ca. 150 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0301-0. Beginnend mit der Begriffserklärung der Digitaltechnik wird die Boolesche Algebra erklärt. Die unterschiedlichen Verknüpfungen, positive und negative Logik, Schaltzeichen, Wahrheitstabellen, Logikfamilien, Kennzeichnung der Bausteine durch die verschiedenen Hersteller, bistabile Kippstufen, synchroner und asynchroner Betrieb, Zahlensysteme, Zähler, Schieberegister und Halbleiterspeicher, A/D- und D/A-Wandler, digitale Modulationsverfahren und mehr werden besprochen. Mit einigen Experimenten kann der Leser die Verbindung von der Theorie zur Praxis finden. Darüber hinaus werden viele praktische Anwendungen in der Unterhaltungselektronik gezeigt.

Werner Weber

ABC der Alarmtechnik

1979. Ca. 140 Seiten mit zahlreichen Abbildungen, kartoniert, ca. DM 19,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0302-9. Das Buch erhält die Anfänge der Alarmtechnik vor 25 Jahren und behandelt die Grundlagen moderner elektronischer Alarmanlagen. Ausführlich werden die heute gebräuchlichen Alarmauslöser vom einfachen Magnet-schalter bis zur Radar-Richtstrecke beschrieben, ebenso Aufbau und Wirkungsweise der Alarmzentralen, der Netz-/Notstromversorgungen und der verschiedenartigen 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.

Elektronik-Ausbildung + Fortbildung

HPI-Fachbuchreihe Elektronik
Herausgeber Heinz-Piest-Institut für
Handwerkstechnik an der Universität
Hannover

Rolf Gräßl/Josel Kammerer

Elektronik IV C — Mikrocomputer Aufbau, Anwendung, Programmierung Lehrbuch

1979. 360 Seiten mit 94 Abbildungen und zahlreichen Tabellen, Kunststoffeinband, DM 48,—. ISBN 3-7905-0285-5. Die moderne Mikrocomputertechnik dringt zunehmend auch in Gebiete der klassischen Elektrotechnik vor. Zukünftig werden sich nicht mehr ausschließlich Fachleute der elektronischen Datenverarbeitung und Computer-Spezialisten mit Mikroprozessoren bzw. Mikrocomputern auseinanderzusetzen haben, sondern auch Elektroinstallateure, Elektromechaniker, Elektromeister, Elektroingenieure und technische Vertriebsleute. Ihnen soll dieses Buch eine Hilfe für praxisorientierten Weiterbildung bieten. Es bildet mit den Prüfungsaufgaben und Arbeitsblätter das Lehr- und Lernmaterial für den bundeseinheitlichen Fachlehrgang Elektronik IV C — Mikrocomputer des Heinz-Piest-Instituts. Ebenso ist dieses Buch aber auch zum Selbststudium geeignet.

Josel Kammerer/Peter Lamparter

Hans-Jobst Siedler

Prüfungsaufgaben

1979. 312 Seiten mit 400 Prüfungsaufgaben, Kunststoffeinband, ca. DM 38,—

(erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0290-1. Nachdem der Leser das Lehrbuch Mikrocomputer durchgearbeitet hat, kann er anschließend seinen tatsächlichen Wissensstand anhand der Prüfungsaufgaben kontrollieren und feststellen, wo noch Informationslücken bestehen. Der Band Prüfungsaufgaben beinhaltet eine Fülle Aufgaben und Fragen zur Programmierung und Funktion des Mikrocomputers EZ 80 (System 8080). Dabei wird in den Fragen und Aufgaben gleichwertig auf die Hardware und Software eingegangen. Entsprechend dem Niveau der jeweiligen Prüfungsfragen werden für die richtige Beantwortung unterschiedlich viele Punkte angegeben. Nach intensiver Durcharbeit dieses Buches verfügt der Bearbeiter über fundierte Kenntnisse der Mikrocomputer-Hard- und Software. Er ist dann in der Lage, dieses Wissen auch auf andere Computer-Systeme zu übertragen und besitzt somit wichtige Voraussetzungen für seinen späteren Arbeitsbereich in der Daten- und Informationsverarbeitung.

Arbeitsblätter

1979. Block à 150 Blatt mit 2fach-Lochung, gelimit. m. Deckblatt. DM 12,—. Anhand dieser Arbeitsblätter soll der Auszubildende die noch erforderliche Sicherheit in der Programmierung von Mikrocomputern dazugewinnen. Er kann mittels vorgedruckter Arbeitsblätter beliebige Programme in die Sprache des Mikrocomputers umsetzen. Für den Anwender und den Auszubildenden eine Hilfe, die sonst so trockene erscheinende Programmierung wirkungsvoll und praktisch anzuwenden.

Hobby-Elektronik

Herbert Bernstein

IC-Hobby Band 1: Operationsverstärker und CMOS-Schaltkreise

1979. Ca. 176 Seiten mit ca. 110 Abbildungen, Kunststoffeinband, ca. DM 29,80 (erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0287-1. Ein einführendes Grundlagen-Kapitel behandelt die Berechnung und den Aufbau konventioneller Elektronik-Schaltungen. Dann wird zu den integrierten Operationsverstärkern übergegangen. Dabei werden viele interessante IC-Schaltungen angeboten, die sich auch für den Profi-Bastler eignen. So werden komplette Meß- und Prüfgeräte für die spätere Arbeitspraxis im Hobby-Labor angeboten. Besonderer Wert wurde außerdem auf eine ausführliche Beschreibung sämtlicher Schaltungsvarianten gelegt. Auch ist der Leser nachher imstande, Schaltungen selbst zu entwerfen und zu berechnen.

Herbert Bernstein

IC-Hobby Band 2: Hochintegrierte IC's der Analog- und Digitaltechnik

1979. Ca. 220 Seiten mit etwa 150 Abbildungen, Kunststoffeinband, ca. DM 29,80 (erscheint ca. November). ISBN 3-7905-0304-5. Das Buch beinhaltet folgende Themen für den Elektronik-Hobbybereich: Spannungsregler, Festspannungsregler und geschaltete Netzgeräte; Zähler in MOS- und CMOS-Technologie bis 500 MHz; Spezial-Operationsverstärker. Das IC-Hobby Teil 2 ist eine Verbindung zwischen Theorie und Praxis, also eine Mischung zwischen Fachbuch und Bastelanleitung. Neben der Theorie sind erprobte Bauanleitungen gezeigt.

Werner W. Diefenbach

HIFI-Hobby Mono-, Stereo- und Quadrofonie

1975. 3. Auflage, neu bearbeitet und ergänzt von Winfried Knobloch. 224 Seiten, 185 Abbildungen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0232-4. Ein echtes Praktiker-Buch für HIFI-Freunde, aber auch für Techniker in Handel, Handwerk und Industrie.

Werner W. Diefenbach

Tonband-Hobby

Heimtongeräte in der Praxis, Dia- und Schmalfilmvertonung, Helmstudio, Trick-aufnahmen. 1978. 12. Auflage, überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch. 176 Seiten mit 165 Abbildungen, kartoniert, DM 22,—. ISBN 3-7905-0274-X. Das Buch berücksichtigt die letzten Fortschritte der Aufnahme- und Wiedergabetechnik einschließlich Nachhallzeugung, Verlonen von Dia-Serien und Schmalfilmen, Tricktechnik mit Playback und Multi-playback sowie auch die Hi-Fi-Stereo-phonie. Wer danach arbeitet, hat mehr Freude an seinem Tonbandgerät oder Cassetten-Recorder.

Werner W. Diefenbach

Elektronik-Hobby Erprobte Schaltungen, leicht nachzubauen

1976. 2. Auflage. Überarbeitet und aktualisiert von W. Knobloch. 228 Seiten mit 200 Abbildungen, Skizzen sowie 8 Tabellen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0247-2. Über fünfzig ausführliche Bauanleitungen. Anfänger wie auch Fortgeschrittene finden darin „ihre“ Schaltungen.

Werner W. Diefenbach

Handfunksprechgeräte in der Praxis

1977. 3. Auflage. Überarbeitet, ergänzt und aktualisiert von Winfried Knobloch. 128 Seiten mit 90 Abbildungen, Konstruktionsplänen und Tabellen, kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-7905-0265-0. Eine aktualisierte Fassung des bekannten Titels mit detaillierten Ausführungen zum Thema Handfunksprechgeräte unter anderem auch über den „Jedermann“- (CB-) Funk.

Josel Eisel

Funk-Hobby für Jedermann

1977. 176 Seiten mit 138 Abbildungen, kartoniert, DM 22,80. ISBN 3-7905-0271-5. Dieses Buch beinhaltet alles, was der Hobby-Funker wissen muß und was darüber hinaus für ihn noch interessant ist. Mit einem Wort, dieses Buch ist ein komplettes Praktikum für den CB-Funker, das alle Dinge, die mit diesem schönen Hobby in Verbindung stehen, lückenlos behandelt.

Otmar Kilgenstein

Einführung in die Elektronik durch Experimente

1979. Ca. 150 Seiten mit ca. 60 Abbildungen, kartoniert, ca. DM 17,80 (erscheint ca. Oktober). ISBN 3-7905-0296-0. Elektronik-Schaltungen einfach nachzubauen befriedigt viele nicht. Um nun auch zu erfahren, warum eine vorgegebene Schaltung manchmal nicht auf Anhieb funktioniert, wird das technische Verhalten von Bauteilen wie Transistoren, Thyristoren, Dioden, Zenerdioden anhand konkreter Versuchsaufbauten demonstriert.

Ein Grundlagen-Buch für den Elektronik-Anfänger mit einer Reihe von Experimentierbeispielen.

Nach dem Durcharbeiten dieses Buches ist der Leser in der Lage, Schaltungen zu verstehen, weil er weiß, worauf es ankommt.

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.

Ausführliche Informationen über unseren Prospekt „Elektrotechnik/Elektronik 79/80“. Bitte anfordern!

Pflaum

Richard Pflaum Verlag KG · Lazarettstraße 4 · 8000 München 19

werden, deren Sprechbesonderheiten ihr eingespeichert sind. Dieses sehr begrenzte Vermögen genügt aber für eine Reihe praktischer Anwendungen. Eine davon wurde im Forschungsinstitut vorgeführt: Bei Abnahmeprüfungen und Qualitätskontrollen muß der Prüfer seine Befunde nur in ein umgehängtes Mikrophon sprechen und behält seine Hände frei. Die Maschine stellt aus den gesprochenen Bemerkungen das Prüfprotokoll zusammen. Voraussetzung dazu ist ein auf die Aufgabe bezogener Wortschatz von derzeit höchstens 200 Wörtern, die der jeweilige Prüfer der Maschine schon einmal vorgesprochen hat. Selbst in dieser einfachen Form kann die Maschine die Arbeit des Kontrolleurs erleichtern. Aus diesem Grunde besteht auch ein ausgesprochenes Interesse der Industrie an solchen Anlagen.

Die elektronische Technik wird es noch für längere Zeit bei dieser Worterkennung belassen. Dafür gibt es eine Reihe praktischer Anwendungen, so vielleicht auf Flughäfen die Weiterleitung aufgegebenen Gepäcks durch gesprochene Anweisung zu den jeweiligen Abflugpositionen. Ebenso können Worterkennungsmaschinen Verletzten und Behinderten, die ihrer Arme und Hände nicht gebrauchen können, eine wesentliche Hilfe sein. Maschinen, die auf gesprochene Anfragen gesprochene Antworten geben, vielleicht über Telefon, werden aber noch auf sich warten lassen. Gerade auf dem Gebiet der maschinellen Erkennung, so Meyer-Brötz, liegt das Lösbare oft unmittelbar neben dem Unlösbaren, und der Unterschied braucht oftmals nur winzig zu sein.

Walter Baier

○ Die Chevron-Elemente sind nur noch halb so groß und halb so breit wie die üblicherweise benutzten; deshalb lassen sich viermal so viele in gleichen Bereichen unterbringen. Da die Zwischenräume von benachbarten Chevrons die gleichen geblieben sind, kann der Herstellungsprozeß im wesentlichen beibehalten werden.

○ Spezielle Codier- und Decodierstationen wurden hinzugefügt, so daß zwei verschiedene Typen von Blasen gebildet und voneinander unterschieden werden können.

Der zweite Punkt ist für höhere Speicherkapazitäten entscheidend. Bisher übliche Blasenspeicher verwenden Blasen, die sich physikalisch nicht voneinander unterscheiden lassen. In diesen Speichern wird die Information durch das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Blase an einem bestimmten Speicherplatz dargestellt (jeder Arm eines Chevron-Elementes wird als Speicherplatz betrachtet).

Speichertechnik

Magnetblasen der zweiten Art

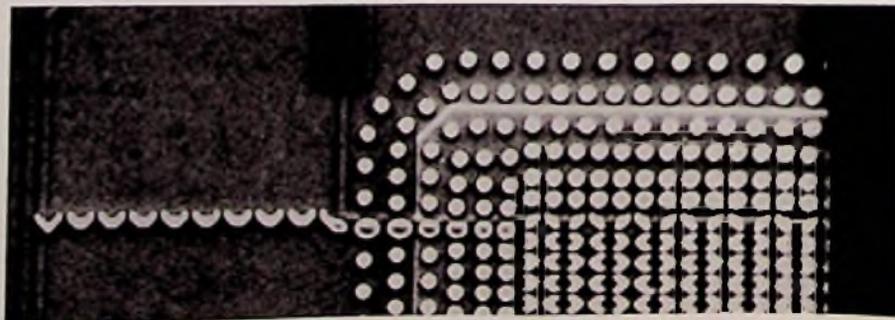
In Heft 11 der Funk-Technik berichteten wir über einen Magnetblasen-Speicher der Firma IBM mit dem eine Speicherdichte von 4 Millionen Bit keine Zukunftsmusik bleiben soll. IBM hat aber noch ein Eisen im Feuer: Einen Magnetblasen-Speicher gleicher Speicherdichte, der mit herkömmlichen Mitteln gefertigt werden kann. Voraussetzung dafür sind allerdings zwei Arten von Magnetblasen, anstelle der bisherigen einen Art.

Wie bei herkömmlichen Magnetblasen-Speichern bestehen die Muster auf der Oberfläche des Speichers aus Schleifen mikroskopisch feiner Permalloy-Elemente in Chevron-Gestalt. Die Magnetblasen bewegen sich unter den Chevron-Elementen von einem Chevron-Arm zum nächsten und bilden damit Ströme von kontinuierlich zirkulierenden Blasen.

Das sind die springenden Punkte

Das Design des neuen Speichers unterscheidet sich von konventionellen Speichern in zwei wichtigen Punkten:

Bild 1. Teilansicht des neuen Magnetblasen-Speichers. Das Speichergebiet mit den Chevrons ist durch 6 Reihen punktförmiger Elemente auf dem Chip abgegrenzt. Die einzelne Chevron-Reihe (links) ermöglicht den Zugang zur Decodier-Station (IBM)



Magnetblasen sind Einzelgänger

Wenn ein konventioneller Blasenspeicher mit Information geladen wird, bleiben die Plätze dort leer, wo „0“ als Information steht. Diese verteilten Leerstellen in einem Blasenspeicher bedeuten ein erhebliches Einschränken der Speicherdichte. Da die zylindrischen Blasen sich gegenseitig abstoßen, müssen sie nämlich in einem Abstand von 4 bis 5 Blasendurchmessern auseinandergehalten werden, weil sie sich sonst gegenseitig in die leeren Plätze der Speicheranordnung drängen und damit die dort gespeicherten Informationen „0“ zerstören würden.

Gekennzeichnete Blasen sind die Lösung

Ein Weg, um diese Beschränkung zu überwinden, ist die Verwendung von zwei unterschiedlichen Blasentypen. Dann kann die Information als Unterschied in den Blasen selbst und nicht durch die Anwesenheit oder Abwesenheit von Blasen dargestellt werden. Damit wird es möglich, die Information in einer dichtgepackten Anordnung unter Verzicht auf leere Plätze unterzubringen. Der Abstand der Blasen läßt sich bis auf zwei Blasendurchmesser verringern, die Informationsdichte wird vervierfacht.

Die zwei Magnetblasentypen unterscheiden sich durch die Struktur der die Blase umgebenden Domänenwand. Diese unterschiedlichen magnetischen Strukturen bewirken, daß die Blasen in einem inhomogenen Feld in verschiedenen Richtungen abgelenkt werden, wenn sie zur Decodierstation gelangen. Die „1“-Blase gelangt dann zum Detektor 1, die „0“-Blase zu einem anderen Detektor.

Was bisher erreicht wurde

Der Versuchsspeicher wurde auf einem dünnen magnetischen Film hergestellt, der die Elemente Yttrium, Samarium, Calcium und Germanium enthält. Der Speicher verfügt über alle Funktionen für das Lesen, Schreiben und Speichern von Daten. Tests haben gezeigt, daß die verschiedenen Zustände der Blasenwände unter normalen Arbeitsbedingungen völlig stabil sind.

Der Speicher verwendet Blasen mit einem Durchmesser von 2,7 µm, und hat Abstände zwischen den Permalloy-Chevrons von 1,4 µm. Die Herstellung erfolgt mit konventionellen lithographischen Techniken.

IBM-Forscher haben schon früher über die Herstellung einer Versuchsspeichers berichtet, der Wand-codierte Blasen in dichtgepackten Anordnungen – Gittern (lattices) – verwendete. In den früheren Experimenten wurde der Zugriff zu den Blasen durch das Anlegen von elektrischen Strom und nicht – wie im vorliegenden Fall – durch Magnetfelder gesteuert. Die Speicherdichte, die durch die im früheren Speicher verwendeten Techniken erreicht wurde, war genauso hoch wie bei dem neuen Speicher, doch war die Folge der Fabrikationsschritte in der früheren Lösung wesentlich komplexer.

Ihr Fachberater

Jahrbuch 80 der Unterhaltungselektronik

Von der Diode zum Mikroprozessor, ein Übersichtsaufsatz des Herausgebers, geht auf weitere Möglichkeiten ein, wie der Mikroprozessor die Geräte der Unterhaltungselektronik weiter verbessern kann. In diesem Beitrag geht es um die Modernisierung der digitalen Abstimmung und Anzeige, die seit einigen Jahren unter Ausnutzung der elektronischen Abstimmung mit Dioden die analoge Abstimmung der Rundfunk- und Fernsehempfänger ersetzt. Es werden einige ganz neue Systeme beschrieben, die von Entwicklern für die 80er Jahre konzipiert wurden. Dieser Abschnitt ergänzt den im Jahrbuch 78 erschienenen Hauptbeitrag über den Einsatz der Mikroprozessoren in der Unterhaltungselektronik.

Die weiteren Kapitel.
Wo ist was genormt.

Hier sind alle für die Unterhaltungselektronik wichtigen DIN-Normen alphabetisch geordnet zusammengestellt. Diese Übersicht enthält die für die Praxis wichtigen endgültigen Daten, d. h. also keine Vornormen oder Norm-Entwürfe.

Who is Who in der Unterhaltungselektronik.

Diese inzwischen recht beliebte gewordene Anschriftensammlung der leitenden technischen und kaufmännischen Persönlichkeiten wurde wieder entsprechend ergänzt und erweitert (soweit sie der Redaktion für diese Ausgabe mitgeteilt wurden).

Tabellen, die für das praktische Arbeiten wichtig sind, ergänzen den Inhalt dieses unentbehrlichen Taschenbuches.

Vorzugspreis für Abonnenten
Für unser Jahrbuch 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 80 also statt DM 11,80/Abopreis DM 9,50 (zuzüglich Porto). Das Abo kann jährlich bis spätestens 30.6. für das folgende Jahr gekündigt werden.

Über 320 Seiten mit zahlreichen Tabellen, vielen technischen Daten und aktuellen Fachaufsätzen. Taschenbuchformat, flexibler Kunststoffeinfband, DM 11,80 (Abopreis DM 9,50; siehe unter Vorzugspreis für Abonnenten) inkl. MwSt., zuzüglich Versandkosten.

Das „Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 80“ ist primär wieder ein aktuelles Hand- und Nachschlagewerk für die tägliche Praxis. Service-Techniker und Ingenieure der Unterhaltungsindustrie, des Handels und Handwerks, aber auch der technische Kaufmann finden in dem Taschenbuch Übersichtsaufsätze und Tabellen, in denen der Stand der Technik auf den wichtigsten Gebieten dokumentiert wird.

In der Ausgabe 1980 werden folgende Themen behandelt:

Tonarm und Tonabnehmer: Durch die HiFi-Technik, besonders durch die Stereo-Technik, wurde und wird auch in den 80er Jahren die Schallplatte eine technisch und wirtschaftlich interessantes Gebiet der Unterhaltungselektronik. In der Bundesrepublik Deutschland allein wurden etwa 200 Millionen Schallplatten produziert und verkauft. Eine ausgefeilte Wiedergabetechnik ist die Voraussetzung für die heute geforderte HiFi-Qualität. Der Beitrag, der von Mitarbeitern eines führenden Unternehmens der deutschen Phonoindustrie verfaßt wurde, behandelt die verschiedenen Arten von Tonabnehmern, Eigenschaften des Tonarms, der Abtaststifte und Fragen der Lebensdauer von Schallplatten.

Hüthig & Pflaum Verlag · München/Heidelberg

Bestellschein

- Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1980, DM 11,80.
- Jahrbuch der Unterhaltungselektronik 1980, Abo-Preis DM 9,50.

Vor- und Zuname

Straße

Plz/Ort

Datum

Unterschrift

Hüthig & Pflaum Verlag, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1

Bekanntgemachte Patentanmeldungen

Verfahren zur digitalen Codierung eines Pal-FBAS-Signals. Patentanspruch: Verfahren zur digitalen Codierung eines Pal-FBAS-Signals, bei dem der gesamte Signalfrequenzbereich in den Leuchtdichtebereich von Null bis zur Frequenz f_1 und in den Farbträgerfrequenzbereich von f_1 bis zur Grenzfrequenz f_2 aufgespalten wird und bei dem der Farbträgerfrequenzbereich f_1 bis f_2 ohne Übergang in den Basisfrequenzbereich der den Farbträger modulierenden Chrominanzsignale in eine geeignete Frequenz umgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die verschobene Farbträgerfrequenz ein ganzzahliges Vielfaches der Vollbildfrequenz ist und daß der umgesetzte Farbträgerfrequenzbereich mit Frequenzen abgetastet wird, die kleiner als f_1 sind.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/32. AS 2803696
Bekanntgemacht am 26.7.1979
Anmelder: Institut für Rundfunktechnik GmbH, 8000 München
Erfinder: Dr.-Ing. Norbert Mayer, 8000 München

Anordnung zur teilbildfrequenten Korrektur von Verzerrungen des Bildes bei einem Farbfernsehempfänger. Patentanspruch: Anordnung zur teilbildfrequenten Korrektur von Verzerrungen des Bildes bei einem Farbfernsehempfänger, bei welchem die Horizontalablenkschaltung und die Hochspannungserzeugerschaltung voneinander getrennt sind, mit einer im Stromversorgungskreis der Horizontalablenkschaltung liegenden Spannungsversorgungsschaltung, wobei die Horizontalablenkschaltung so ausgeführt ist, daß die Amplitude des von ihr gelieferten Sägezahnstroms von der Spannungsversorgungsschaltung gelieferten Gleichspannung abhängt, und mit einer Anordnung, welche der von der Spannungsversorgungsschaltung gelieferten Gleichspannung eine von der Vertikalablenkschaltung abgenommene, sich mit der Teilbildfrequenz ändernde Korrekturspannung überlagert, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannungsversorgungsschaltung als Spannungsregelschaltung ausgebildet ist, die an einem ersten Eingang eine unregelmäßige Spannung empfängt,

an einem zweiten Eingang eine Bezugsspannung empfängt und eine von einem Gegenkopplungsausgang zu einem dritten Eingang führende Gegenkopplungsschleife aufweist, welche die Ausgangsspannung der Spannungsregelschaltung in Abhängigkeit von der dem zweiten Eingang zugeführten Bezugsspannung regelt, und daß eine Anordnung vorgesehen ist, die der Bezugsspannung zur Korrektur von Kissenverzerrungen eine sich mit der Teilbildfrequenz parabelförmig ändernde Korrekturspannung überlagert, deren Parabelscheitel in der Mitte des Teilbildes liegt.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/22. AS 1762417
Bekanntgemacht am 2.8.1979
Anmelder: Societe Orega Electronique et Mecanique, Vincennes, Val-de-Marne (Frankreich)
Erfinder: Louis Bathias, Vincennes (Frankreich)

Aus Kondensatoren und Dioden aufgebaute, vergossene Spannungsvervielfacherkaskade. Patentanspruch: Aus Kondensatoren und Dioden aufgebaute, vergossene Spannungsvervielfacherkaskade für die Zeilenablenkung in Fernsehgeräten, welche einen parallel zum Hochspannungsausgang geschalteten Lastwiderstand, einen sogenannten Bleeder, mit einem Abgriff für die Fokussierspannung enthält, wobei der Lastwiderstand in zumindest einen Festwiderstand und ein dazu in Serie geschaltetes Potentiometer aufgeteilt ist und wobei der Festwiderstand, nicht aber das Potentiometer, in die Vergußmasse eingebettet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der Festwiderstand und das Potentiometer, die je eine Widerstandsschicht enthalten, auf einem gemeinsamen Substrat angeordnet sind, daß die Widerstandsschichten des Festwiderstandes und des Potentiometers miteinander einstückig verbunden sind und aus demselben Material bestehen, daß mit der Widerstandsschicht des Festwiderstandes ein Anschlußelement für die Fokussierspannung, das zweite aber mit einem Anschluß des Potentiometers elektrisch leitend verbunden ist und daß das Potentiometer aus der Vergußmasse herausragt.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/18. AS 2814010
Bekanntgemacht am 30.8.1979
Anmelder: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München
Erfinder: Dipl.-Ing. Dr. Karl-Ulrich Stein; Dipl.-Phys. Reinhard Behn, 8000 München

Verfahren zur Verdichtung binärer Bilddaten. Patentanspruch: Verfahren zur Verdichtung von durch zeilenweise Abtastung einer Vorlage gewonnen, binären Bilddaten für die anschließende Übertragung, bei welchem anhand der Datenwerte vorangehender Bildelemente jeweils ein Datenwert für laufende Bildelemente geschätzt, mit deren wirklichen Datenwerten verglichen und die Vergleichsergebnisse in Form binärer Fehlerdaten unter Anwendung einer Lauflängencodierung verarbeitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils mehrere aufeinanderfolgende Abtastzeilen zu einer Gruppe zusammengefaßt werden, daß die Bilddaten der ersten Abtastzeile jeder Gruppe als Schätzreferenzdaten unmittelbar einer Lauflängencodierung unterzogen werden, daß die nur für die anschließenden Zeilen einer Gruppe erzeugten Fehlerdaten in jeder Gruppe gemeinsam spaltenweise als Fehlerdaten-Kombinationen in jeweils einen Moduscode umgesetzt werden, und daß als Moduscode für diejenige Fehlerdaten-Kombination mit der größten Eintrittswahrscheinlichkeit ein Lauflängencode verwendet wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 1/00. AS 2558264
Bekanntgemacht am 30.8.1979
Anmelder: Olympus Optical Co., Ltd., Tokio
Erfinder: Masaharu Sakamoto; Mashiro Aoki, Tokio

Zeilensequentielles Farbfernsehübertragungssystem. Patentanspruch: Zeilensequentielles Farbfernsehübertragungssystem, bei welchem abwechselnd während einer Zeilenzeit das gesamte Leuchtdichtesignal und während einer darauffolgenden Zeilenzeit das Farbartsignal von einem Farbsignalerzeuger auf einen Farbsignalempfänger übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, daß während der genannten darauffolgenden Zeilenzeit der niederfrequente Anteil des Leuchtdichtesignals und in einem Frequenzgebiet oberhalb des genannten niederfrequenten Anteils des Leuchtdichtesignals das Farbartsignal übertragen wird, welches in an sich bekannter Weise in Winkel- und Amplitudenmodulation einem Bezugsfarbträger aufmoduliert ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/34. AS 2237317
Bekanntgemacht am 30.8.1979
Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)
Erfinder: Leonardus A.J. Verhoeven, Eindhoven (Niederlande)

Bildwiedergabeordnung mit einem Zeilenphasendiskriminator zum Erzeugen einer Regelspannung. Patentanspruch: Bildwiedergabeordnung, in der Horizontal-Synchron-, Vertikal-Synchron- und Ausgleichsimpulse sowie Vertikal-Austastimpulse verarbeitet werden, mit einem Zeilenphasendiskriminator, der an einer Ausgangsklemme eine Spannung zum Nachregeln des Oszillators liefert, und mit einem Vertikal-Kippgenerator, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Integrator der Mittelwert der Regelspannung gebildet wird, der über einen, infolge von Steuerimpulsen sich vertikal frequent schließenden, zwischen den Ausgangsklemmen des Integrators und des Diskriminators liegenden Schalter übertragen wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/04. AS 2 158 250
Bekanntgemacht am 30.8.1979
Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)
Erfinder: Wilhelm Hendrik Amsen; Paulus J.M. Hovens, Eindhoven (Niederlande)

Plattenspieler mit Plattendrehteller neben dem ein Plattenmagazin für abzuspielende Platten vorgesehen ist. Patentanspruch: Plattenspieler mit einer Vorrichtung zum Auswechseln von Schallplatten nach einem Abspielvorgang, mit einem Plattenteller, neben dem ein Magazin zum Aufstapeln von abzuspielenden Schallplatten sowie eine Öffnung zur Entnahme abgespielter Schallplatten vorgesehen ist, mit einer die Tonrille auf der Schallplatte abtastenden Tonabnehmernadel und mit einem hin- und herbewegbaren Hebel, bei dessen Hinbewegung jeweils eine Schallplatte in einer durch das Aufstapeln vorgegebenen Reihenfolge dem Magazin entnommen und auf den Plattenteller überführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte in der

Ebene des Magazinbodens auf den Plattenteller überführt wird, daß der Hebel bei seiner Hinbewegung eine Stange gegen die Kraft einer Feder verstellt, daß an einem Ende der Stange eine keilartige Schräge vorgesehen ist, auf welcher ein mit der Tonabnehmernadel verbundenes Gleitstück bei einer Verstellung der Stange hochgleitet und daß beim Hochgleiten des Gleitstücks die Tonabnehmernadel aus der Tonrille gehoben wird.

DBP.-Anm. G 11 b, 17/10. AS 2 205 036
Bekanntgemacht am 23.8.1979
Anmelder: Yugen-kaisha Watanabe Kenkyusho, Kawasaki, Kanagawa (Japan)
Erfinder: Antrag auf Nichtnennung

Verfahren zum Aufzeichnen eines zusammengesetzten Farbfernsehsignals und/oder Verfahren zur Wiedergabe sowie Vorrichtung zur Aufzeichnung und Vorrichtung zur Wiedergabe. Patentanspruch: Verfahren zum Aufzeichnen eines zusammengesetzten Farbfernsehsignals, das aus einem Helligkeitssignal und einem modulierten Buntsignal besteht, dessen Frequenzband innerhalb desjenigen des Helligkeitssignals liegt, bei dem zum Aufzeichnen das Helligkeitssignal von dem Buntsignal separiert und dann frequenzmoduliert wird, bei dem das frequenzmodulierte Helligkeitssignal dann von seinen niederfrequenten Komponenten befreit und als Teil eines kombinierten Signals aufgezeichnet wird, und/oder Verfahren zur Wiedergabe eines nach dem zuvor angegebenen Verfahren aufgezeichneten Farbfernsehsignals, bei dem das aufgezeichnete kombinierte Signal reproduziert wird, bei dem dann das frequenzmodulierte Helligkeitssignal aus dem kombinierten Signal separiert und frequenzrückmoduliert wird, bei dem das Buntsignal dann aus dem kombi-

nierten Signal zurückgewonnen wird, und bei dem das Buntsignal und das frequenzmodulierte Helligkeitssignal schließlich wieder zu dem Farbfernsehsignal zusammengesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß zum Aufzeichnen das Buntsignal in denjenigen niederfrequenten Frequenzbereich umgesetzt wird, der sonst von den niederfrequenten Komponenten des frequenzmodulierten Helligkeitssignals eingenommen wird, daß das frequenzmodulierte Helligkeitssignal und das frequenzumgesetzte Buntsignal als kombiniertes Signal aufgezeichnet werden, und daß zur Wiedergabe das frequenzumgesetzte Buntsignal aus dem kombinierten Signal separiert und frequenzumgesetzt wird.

DBP.-Anm. H 04 n, 5/79. AS 1 808 439
Bekanntgemacht am 6.9.1979
Anmelder: Sony Corp., Tokio
Erfinder: Toshihiko Numakura, Tokio

Magnetbandaufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung für Videosignale. Patentanspruch: Magnetbandaufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung für Videosignale von aus zwei Halbbildern aufgebauten Fernsehbildern mit einem Bandantrieb, einer Bandführung mit einer Führungstrommel, die vom Magnetband umspannt wird, und mit n , ($n \gg 2$) rotierenden Magnetköpfen, die schräg zu den Bandkanten verlaufende Spuren beschreiben, derart, daß nur jedes n -te Halbbild aufgezeichnet und bei der Wiedergabe jedes aufgezeichnete Halbbild n -mal abgetastet wird, wobei die Bandgeschwindigkeit, die Rotationsgeschwindigkeit der Magnetköpfe und ihre Anzahl derart gewählt sind, daß sich die auf dem Magnetband aufgezeichneten Halbbilder zeitlich aneinander anschließen und sich im Wiedergabebetrieb ein normgerechtes Fernsehbild ergibt, dadurch gekenn-

Anzeigenschluß für FUNK-TECHNIK

Heft Nr. 2/80 ist am 8. 1. 80

für Kfz., Maschinen, Werbung
PVC-Klebeschilder
FIMEX-BAJ- u. Magnet-Schilder
BICHLMEIER 82 Ro-Kastenu
Erlenweg 17 Tel. 08031/31315

zeichnet, daß die Führungstrommel über etwa $360 \cdot \frac{1}{n}$ ihres Umfangs vom Magnetband umspannt wird und daß die n Magnetköpfe um $(360 \cdot \frac{1}{n}) \pm K$ ° winkelvesetzt und axial im Abstand M voneinander versetzt angeordnet sind, wobei K und M unter Berücksichtigung der Drehgeschwindigkeit der Trommel, der Rotationsgeschwindigkeit der Köpfe und der Bandgeschwindigkeit so gewählt sind, daß eine Schrägspur auf dem Band einem Halbbild entspricht.
DBP.-Anm. H 04 n, 5/78. AS 1474487
Bekanntgemacht am 30.8.1979
Anmelder: Sony Corp., Tokio
Erfinder: Nobutoshi Kihara, Tokio

Magnetbandwiedergabegerät. Patentanspruch: Magnetbandwiedergabegerät mit einer Regelschaltung zur Ein- bzw. Nachstellung des Kopfrades relativ zu den Schrägspuren des Magnetbandes, bestehend aus einem ersten Bezugssignalgenerator zur Erzeugung eines ersten Bezugssignals in Abhängigkeit von der Drehlage des Kopfrades, einem zweiten Bezugssignalgenerator zur Erzeugung eines zweiten Bezugssignals in Abhängigkeit von der Lage der Aufzeichnungsspuren, einem Phasenkomparator zur Erzeugung eines Fehlersignals in Abhängigkeit von dem ersten und zweiten Bezugssignal, und einer Steuereinrichtung zur Einstellung der relativen Lage des Bandes und des Kopfrades in Abhängigkeit von dem Fehlersignal, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Bezugssignalgenerator einen Hüllkurvenvergleichsrichter zur Gleichrichtung der von den Magnetköpfen des Kopfrades wiedergegebenen Signale aufweist.
DBP.-Anm. G 11 b, 5/008. AS 1774833
Bekanntgemacht am 23.8.1979
Anmelder: Sony Corp., Tokio
Erfinder: Kiyoshi Yamakawa, Tokio

Schaltungsanordnung zum Erkennen und ggf. Unterdrücken von Cross-Colour-Störungen in Farbfernsehsignalen. Patentanspruch: Schaltungsanordnung zum Erkennen und ggf. Unterdrücken von Übersprechstörungen des Leuchtdichte- (Helligkeits)-Kanals in dem Farbkanal einer Farbfernsehsignalübertragungseinrichtung, insbesondere Coder einer Farbfernsehsignalquelle, mit einem im Leuchtdichtekanal befindlichen Laufzeitglied und einem Filter, das mittels eines Steuersignals in den Leuchtdichtekanal einschaltbar ist, gekennzeichnet durch eine mit dem Leuchtdichtesignal gespeiste Kettenschaltung aus einem auf

den Farbträger abgestimmten Bandpaß, einem auf die Breite eines Bildelementes der Störquelle angepaßten Integrator und einer ein Fernsehhalbbild speichernden Laufzeitkette, deren Laufzeitglieder jeweils zur Speicherung einer Fernsehzeile vorgesehen sind und über ein Logikglied derart miteinander logisch verknüpft sind, daß das Logikglied nur dann durchschaltet, wenn über n aufeinanderfolgende Zeilen des Leuchtdichtesignals farbträgerfrequente Luminanzanteile vorhanden sind, wobei das Ausgangssignal des Logikglieds in dessen durchgeschaltetem Zustand das Steuersignal darstellt, das ggf. einen Umschalter zum Einschalten des Filters anstelle des ansonsten wirksamen Laufzeitgliedes in den Leuchtdichtekanal steuert.

DBP.-Anm. H 04 n, 9/12. AS 2821183
Bekanntgemacht am 23.8.1979
Anmelder: Institut für Rundfunktechnik GmbH, 8000 München
Erfinder: Dipl.-Ing. Albert Kaufmann, 8000 München

Pal-Farbfernsehempfängerschaltung mit elektronischer Mitteilung. Patentanspruch: Pal-Farbfernsehempfängerschaltung, in der innerhalb des Farbkanals jeweils ein Farbsignal bestimmter Bandbreite mit dem ihm entsprechenden, um Zeilendauer verzögerten Farbsignal videofrequent oder farbträgerfrequent zur Mittelwertbildung addiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Addition der Farbsignale nur im unteren Frequenzbereich (0–100 kHz) der Bandbreite erfolgt und daß das Farbsignal im oberen Frequenzbereich (100–500 kHz) der Bandbreite den Farbkanal ohne Mittelwertbildung durchläuft.
DBP.-Anm. H 04 n, 9/39. AS 2140564
Bekanntgemacht am 23.8.1979
Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt
Erfinder: Prof. Dr.-Ing. Walter Bruch, 3000 Hannover

Empfangskonverter, insbesondere für den 12-GHz-Fernsehrundfunk. Patentanspruch: Empfangskonverter, insbesondere für die Umsetzung eines 12-GHz-Fernsehsignals in den VHF/UHF-Bereich, mit einem über eine Regelschleife frequenzstabilisierten Mikrowellenoszillator, dessen Regelspannung aus einem im Zwischenfrequenzbereich vorgenommenen Phasenvergleich zwischen einer diskreten Frequenz des umgesetzten Fernseh-

signals und einer durch einen lokalen freischwingenden Oszillator erzeugten Bezugsfrequenz abgeleitet ist, dadurch gekennzeichnet, daß als diskrete Frequenz der Bildträger des umgesetzten Fernsehkanals verwendet ist, daß die Umsetzung des Bildträgers aus dem VHF/UHF-Bereich in den Zwischenfrequenzbereich über die abstimmbare Oszillatorfrequenz eines handelsüblichen Allbereichstuners erfolgt und daß der Mikrowellenoszillator nach jedem Einschalten oder jeder Wiederkehr des Bildträgers nach Bildausfall durch eine seiner Betriebsspannung überlagerte Wobbelspannung in seiner Frequenz verändert wird, bis in einem Auswerter sowohl der in je einem besonderen Bandpaß herausgesiebte Bildträger als auch der zugehörige Tonträger gleichzeitig ein UND-Tor ansteuern und damit den Wobbelvorgang abschalten.
DBP.-Anm. H 04 n, 5/44. AS 2306656
Bekanntgemacht am 23.8.1979
Anmelder: Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken, Berlin und Frankfurt
Erfinder: Dieter Dzenus, 1000 Berlin

Magnetkopfsystem mit einem an einem Schwebeschuh angeordneten Magnetkopf. Patentanspruch: Magnetkopfsystem mit einem Magnetkopf, der im Betrieb auf einer Luft- oder Flüssigkeitsschicht schwebt, die von der Oberfläche eines schnell rotierenden magnetischen Aufzeichnungsträgers mitgedreht wird, wobei das Magnetkopfsystem einen mit den erforderlichen Freiheitsgraden federnd aufgehängten, eine Schwebefläche aufweisenden Schwebeschuh, der den Magnetkopf trägt, und ein Vorspannungselement enthält, dadurch gekennzeichnet, daß ein verformbarer, mit elektrisch steuerbaren Mitteln versehener Schwebeschuh zur reproduzierbaren Veränderung des Krümmungsradius der Schwebefläche in einer Weise vorgesehen ist, daß die Schwebefläche unter Beibehaltung ihrer zum Aufzeichnungsträger gerichteten Krümmung zum Schweben des Magnetkopfes über dem Aufzeichnungsträger in einer ersten Höhe einen ersten Krümmungsradius und in einer zweiten geringeren Höhe einen zweiten Krümmungsradius einnehmen kann, der größer ist als der erste Krümmungsradius.
DBP.-Anm. G 11 b, 5/60. AS 2141738
Bekanntgemacht am 5.7.1979
Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven
Erfinder: Anthonie Walraven, Emmasingel, Eindhoven (Niederlande)

Einrichtung zum Steuern des Bandzuges. Patentanspruch: Einrichtung zum Steuern des Bandzuges für ein System, in dem zwei von einer Netzwechselspannung gespeiste Elektromotoren vor bzw. nach einer Bandantriebsrolle eine Abwickelspule und eine Aufwickelspule für ein zur magnetischen Signalaufzeichnung dienendes Band antreiben, mit einer Tachometeranordnung zur Erzeugung von der Drehzahl der Abwickelspule bzw. der Aufwickelspule entsprechenden Impulssignalen, aus denen unter Berücksichtigung der Bandgeschwindigkeit ein dem Bandwickeldurchmesser entsprechendes analoges Signal gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Elektromotor durch Phasenanschnitt der Netzwechselspannung in Abhängigkeit von einem Amplitudenvergleich des dem jeweiligen Bandwickeldurchmesser entsprechenden analogen Signals mit einem periodischen Rampensignal steuerbar ist, dessen Rampenbeginn mit der Netzwechselspannungsamplitude änderbar ist.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/43. AS 2 511 263
Bekanntgemacht am 12. 7. 1979
Anmelder: RCA Corp., New York, N. Y.
Erfinder: Arthur Marvin Goldschmidt, Moorestown, N. J.

System zur Drehzahlsteuerung des Kapstan-Motors eines Magnetbandgerätes. Patentanspruch: System zur Drehzahlsteuerung des Kapstanmotors eines Magnetbandgerätes in beiden Drehrichtungen, insbesondere beim Umspulen, wobei ein Signal, das von einem dem Kapstan zugeordneten Tachogenerator abgenommen wird (Istwert) und eine Steuerspannung (Sollwert) über je einen Widerstand dem Eingang eines als Integrator geschalteten Operationsverstärkers zugeführt ist und der Ausgang des Operationsverstärkers über einen Leistungsverstärker mit dem Kapstanmotor verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Tachogenerator über zwei Ausgänge verfügt, an denen zwei Rechteckwellen abnehmbar sind, deren Frequenz jeweils proportional zur Drehzahl und deren Phasen etwa um ein Viertel der Periodendauer gegeneinander verschoben ist, daß eine dieser Rechteckwellen einem Impulsformer zugeführt ist, der Impulse mit einer von der Frequenz unabhängigen Impulsbreite erzeugt, daß die eine Rechteckwelle einem statischen Eingang einer bistabilen Schaltung und die andere Rechteckwelle dem dazugehörigen dynamischen Eingang zur Feststellung der Reihenfolge des Eintreffens der Impulse zugeführt sind und daß die

Ausgangssignale des Impulsformers mit einer vom Ausgangssignal der bistabilen Schaltung abhängigen Polarität dem Integrator zugeführt sind.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/54. AS 2 124 921
Bekanntgemacht am 12. 7. 1979
Anmelder: Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart
Erfinder: Richard Heinz, 6102 Pfungstadt

Fernsehbildwiedergabeordnung mit einer Strahlstromklemmschaltung. Patentanspruch: Fernsehbildwiedergabeordnung mit einer Strahlstromklemmschaltung mit einer mit einer Bildwiedergaberöhre gekoppelten, von einem Impulsgenerator betätigbaren Strahlstrommeßschaltung, um während mindestens eines Teils einer Zeilen-Hinlaufzeit einer Vertikal-Austastzeit einen zu korrigierenden Strahlstrombezugspegel zu messen, mit einer Pegel einbringschaltung, um während der Meßzeit den Bezugspegel in ein der Bildwiedergaberöhre zuzuführendes Videosignal einzuführen und mit einer mit einem Ausgang der Meßschaltung und mit einer Steuerelektrode der Bildwiedergaberöhre gekoppelten Pegelkorrekturschaltung, wobei die Meßschaltung eine Schwellenschaltung und eine Speicherschaltung enthält, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer ggf. weiteren Schwellenschaltung bei Auftreten eines (vielleicht) zu großen Strahlstromes ein Betätigungssignal gebildet wird, das auf einen Betätigungseingang einer die Umladezeit der Speicherschaltung umschaltenden Schaltungsanordnung derart gekoppelt ist, daß die Zeit, während der die Speicherschaltung je Vertikalablenk-Periode

mit dem auf einen Maximalwert begrenzten Strom umgeladen wird, verlängert wird, so daß der Strahlstrom entsprechend schnell zurückgeregelt wird.
DBP.-Anm. H 04 n, 3/20. AS 2 403 267
Bekanntgemacht am 5. 7. 1979
Anmelder: N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven
Erfinder: Willem H. Amsen; Paulus J. M. Hovens, Eindhoven (Niederlande)

Endlosbandcassette. Patentanspruch: Endlosbandcassette mit einem Gehäuse, einer in dem Gehäuse gelagerten Spule, auf die das Endlosband aufgewickelt ist, einer in dem Gehäuse im Abstand von der Spule drehbar gelagerten und mit einer Spulenwelle eines Cassetten-Tonbandgerätes in Antriebseingriff bringbaren Nabe, um die das Endlosband herumgeführt ist, und mit einem mit der Nabe zusammenwirkenden, mit dem Endlosband in Reibkontakt stehenden Andrückorgan, das im Gehäuse drehbar gelagert ist, insbesondere nach Patent 1572 504.9, dadurch gekennzeichnet, daß Nabe und Andrückorgan gemeinsam auf einem im Gehäuse schwenkbar gelagerten Trageil angeordnet sind.

DBP.-Anm. G 11 b, 23/06. AS 1 936 710
- Zusatz zu 1572 504
Bekanntgemacht am 12. 7. 1979
Anmelder: Sony Corp., Tokio
Erfinder: Hanjiro Esashi, Sendai, Miyagi (Japan)

Zeilenablenkschaltung für einen Fernsehempfänger. Patentanspruch: Zeilenablenkschaltung für einen Fernsehempfänger mit einem Endstufentransistor, mit einem mit der Zeilenfrequenz arbeitenden Schaltnetzteil, welches ei-



Wir fertigen u. liefern preiswert elektrisch leitende Beutel für den Transport von MOS-bestückten Bausteinen (Moduln).

Für nebenstehenden Artikel Vertretung zu vergeben.

Lieferant:

KNEISSL J., Kunststoffe – Veredelung

Schreiberstorberg 5, 8506 Langenzenn, Tel. (0 91 01) 631

nen Trenntransformator aufweist, in dessen Primärwicklung zur Amplitudenstabilisierung der Ausgangsgleichspannungen die Dauer des Stromflusses durch eine Regelschaltung geändert wird und bei dem der Basis des Endstufentransistors von einer Sekundärwicklung des Trenntransformators über eine in Reihe liegende, zusätzliche Induktivität zum Abschalten eine Schaltspannung zugeführt ist, die einen ersten Anteil erster Polarität zum Durchschalten und einen zweiten Anteil entgegengesetzter Polarität mit sich entsprechend der Änderung der Stromflußdauer ändernden Amplitude aufweist, und bei der weiterhin gegebenenfalls der Basis-Emitter-Strecke des Endstufentransistors eine Diode entgegengesetzter Polarität parallelgeschaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verringerung der Abhängigkeit des Abschaltverhaltens von der Amplitude des zweiten Anteils der Schaltspannung das der Basis des Endstufentransistors abgewandte Ende der zusätzlichen Induktivität über eine für den zweiten Spannungsanteil durchlässig gepolte Diode geerdet ist.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/16. AS 2 816 215
Bekanntgemacht am 5.7. 1979
Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt
Erfinder: Ing. (grad.) Otto Daute, 6740 Landau

Entmagnetisierungsvorrichtung für den Tonkopf eines Cassettentonbandgerätes. Patentanspruch: Entmagnetisierungsvorrichtung für den Tonkopf eines Cassettentonbandgerätes, bestehend aus einem Gehäuse von einer den Tonbandcassetten gleichen Gestalt mit entsprechenden Durchbrüchen für die vorstehenden bzw. vorschiebbaren Teile des Cassettentonbandgerätes, wie Wickeldome, Tonwelle und Tonkopf, und einer im Gehäuse durch eine Feder abgestützten, um den Tonkopf ein magnetisches Wechselfeld mit von einer Anfangsintensität aus kontinuierlich abnehmenden Intensität erzeugenden Einrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die das magnetische Wechselfeld erzeugende Einrichtung ein Elektromagnet ist, der von einem in dem Gehäuse angeordneten, eine Wechselspannung erzeugenden Generator erregt wird, welcher eine Einrichtung zur kontinuierlichen Abnahme seiner Ausgangsleistung von einer Anfangsgröße beim Einschalten des Generators aufweist, und daß der Generator von einem Schalter eingeschaltet wird, der gegenüber der den Elektromagneten abstützenden Feder derart im

Gehäuse angeordnet ist, daß er beim Einschleiben des Tonkopfes in den zugehörigen Gehäusedurchbruch gegen den Elektromagneten in den Einschaltzustand versetzt wird.

DBP.-Anm. G 11 b, 5/46. AS 2 733 043
Bekanntgemacht am 28.6. 1979
Anmelder: TDK Electronics Co. Ltd., Tokio
Erfinder: Keiichi Yoshizawa, Chiba; Isamu Nakao, Machida, Tokio

Verfahren zum Erzeugen eines einem Videosignal entsprechenden Bildes auf einer Bildebene und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Patentanspruch: Verfahren zum Erzeugen eines einem Videosignal entsprechenden Bildes auf einer Bildebene, bei welchem in einem die Bildebene bildenden elasto-optischen Material wenigstens eine in einer Abtastrichtung fortschreitende Verformungswelle erzeugt wird und bei welchem die Bildebene beleuchtet wird, wobei der Lichtfluß durch die Verformung des elasto-optischen Materials beeinflusst wird, dadurch gekennzeichnet, daß in dem elasto-optischen Material nur in einer der beiden Abtastrichter-Richtungen eine fortschreitende Verformungswelle erzeugt wird und in der anderen Richtung in der gesamten entsprechenden Rastdimension wirkende, parallel angeordnete Lichtemittoren wirken, die mit dem Videosignal beaufschlagt werden.

DBP.-Anm. H 04 n, 3/10. AS 2 612 088
Bekanntgemacht am 5.7. 1979
Anmelder, zugleich Erfinder: Ronald S. Smith, 8901 Stettenhofen

Magnetbandtransportvorrichtung. Patentanspruch: Magnetbandtransportvorrichtung zum Vorbeiführen eines Magnetbandes zwischen einer Vorratsspule und einer Aufwickelspule an einem Lese- oder Schreibkopf mit im wesentlichen konstanter Lineargeschwindigkeit, mit einer steuerbaren Antriebseinrichtung, welche in Abhängigkeit von einem Steuersignal eine der Spulen antreibt, und mit einer Steuereinrichtung, die ein Steuersignal, das umgekehrt proportional zum Durchmesser des Bandes auf der Aufwickelspule ist, an die Antriebseinrichtung gibt, gekennzeichnet durch eine Signalerzeugungsvorrichtung zum Erzeugen von jeweils einem bestimmten Drehwinkel der Aufwickelspule entsprechenden Impulsen, durch eine Zählvorrichtung, die diese Impulse zählt und entsprechend dem Zählwert ein digitales Ausgangssignal abgibt, welches für die Anzahl von Bandlagen auf der Aufwickel-

spule repräsentativ ist, durch einen Digital-Analog-Wandler zum Umwandeln des digitalen Ausgangssignals in ein Analogsignal, durch einen an den Digital-Analog-Wandler angeschlossenen Funktionsgenerator zur Bildung eines mit ansteigender Eingangsspannung nichtlinear ansteigenden Ausgangssignals, durch einen darauffolgenden Inverter, der das zum Wickeldurchmesser der Aufwickelspule umgekehrt proportionale Steuersignal abgibt, das einer Drehzahlregelschaltung der Antriebseinrichtung zur Bildung der Drehzahlsollgröße zugeführt wird.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/54. AS 2 133 663
Bekanntgemacht am 28.6. 1979
Anmelder: Burroughs Corp., Detroit, Mich.
Erfinder: Ladislao Ch. Csengery, Los Angeles, Calif.

Magnetbandcassette. Patentanspruch: Magnetbandcassette, insbesondere in Miniaturbauweise, in deren Gehäuse eine Abwickel- und eine Aufwickelnabe, die das Magnetband aufnehmen, drehbar gelagert sind und in wenigstens einer deren Flachseiten zur Lagebestimmung und zur Aufnahme von Tonwellen dienende Öffnungen vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Öffnungen als kombinierte Lagebestimmungs- und Tonwellenöffnung ausgebildet und schlüsselochtförmig gestaltet ist, sich in an sich bekannter Weise zur vorderen Stirnfläche hin erstreckt und an der vorderen Stirnfläche zugewandten Ende das kreisförmig derart erweiterte Ende hat, daß eine zweite Tonwelle eines Cassettentonbandgerätes aufnehmbar ist, während das rückwärtige Ende derart rechteckig ausgebildet ist, daß ein Lagebestimmungsvorsprung eines Lagerteils der zweiten Tonwelle eingreifen kann.

DBP.-Anm. G 11 b, 23/08. AS 2 636 169
Bekanntgemacht am 28.6. 1979
Anmelder: Olympus Optical Co., Ltd., Tokio
Erfinder: Shoichi Saito, Tokio

Einrichtung in einem Magnetbandgerät zur Kupplung eines Antriebsrades mit den Wickeltellern. Patentanspruch: Einrichtung in einem Magnetbandgerät zur Kupplung eines Antriebsrades mit den Wickeltellern mit einem zwischen den Wickeltellern angeordneten Kupplungsradträger, der schwenkbar gelagert und im wesentlichen auf der Linie der Lagerung und des Kupplungsrades in einem durch einen Anschlag begrenzten Bereich verschiebbar geführt ist, und mit einer Feder, die den Kupplungsradträger

an den Anschlag bewegt, und mit Mitteln zum Schwenken des Kupplungsradträgers zwecks Kupplung des Antriebsrades mit dem einen Wickelteller und mit Mitteln zum Verschieben des Kupplungsradträgers zwecks Kupplung des Antriebsrades mit dem anderen Wickelteller, wobei die das Verschieben des Kupplungsradträgers bewirkenden Mittel an diesem in der Nähe der Längsführung und entgegen der Kraft der Feder angreifen, dadurch gekennzeichnet, daß bei durch die zueinander parallele Anordnung der Bedienungstasten bedingter gleicher Wirkungsrichtung der das Verschieben und Schwenken des Kupplungsradträgers bewirkenden Mittel die das Schwenken des Kupplungsradträgers bewirkenden Mittel an diesem an einem so weit von der Lagerung entfernten Punkt angreifen, daß der Kupplungsradträger nach Art eines Hebels schwenkbar ist, und daß die Zugkraft und die Zugrichtung der Feder so gewählt sind, daß sie eine bei der Schwenkung des Kupplungsradträgers auftretende, in Verschiebungsrichtung wirkende Kraftkomponente kompensieren.

DBP.-Anm. G 11 b, 15/44. AS 2 624 845
Bekanntgemacht am 28. 6. 1979

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Erfinder: Ing. (grad.) Richard Berger, 3050 Wunstorf; Karl Behrens, 3001 Berenbostel

Abtaster zum mechanischen Abtasten einer Bildplatte. Patentanspruch: Abtaster zum mechanischen Abtasten einer Bildplatte, auf der das Signal in Form reliefartiger Erhebungen entlang einer Rille gespeichert ist, der mit einem an einem stabförmigen Halter befestigten Druckwandler verbunden ist und der in Rillenrichtung über mehr als eine Wellenlänge des Signals mit der Bildplatte in Berührung ist, wobei sich die Erhebungen unter dem Abtaster elastisch verformen und der eine auflaufende Seite und eine ablaufende Seite aufweist, die mit der Ebene der Bildplatte unterschiedliche Winkel bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Abtaster relativ zur Laufrichtung der Bildplatte so angeordnet ist, daß die Erhebungen an der Seite auflaufen, welche mit der Ebene der Bildplatte den größeren Winkel bildet.

DBP.-Anm. G 11 b, 3/02. AS 2 727 540
Bekanntgemacht am 13. 6. 1979

Anmelder: TED Bildplatten AG AEG-Telefunken-Teldec, Zug (Schweiz)

Erfinder: Dr.-Ing. Gerhard Dickopp; Dipl.-Phys. Benno Jahnel, 3000 Hannover

Elektronik 79

Mit Schwerpunkt
Nachrichtentechnik

Dr.-Ing. Heinrich Armbrüster
Dr. Dipl.-Ing. Gerhard Grünberger
Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich
Grundlagen – Ausbreitung – Geräte
1978 – 176 Seiten, 120 Abbildungen und 10 Tabellen, Leinen, DM 56,-.
ISBN 3-8101-0036-6

Dr.-Ing. Heinrich Armbrüster
Elektromagnetische Wellen im Hochfrequenzbereich
Anwendungen
1975 192 Seiten mit zahlreichen Abbildungen und Skizzen, Leinen, DM 58,-.
(ISBN 3-8009-1210-4, Originalausgabe Siemens. Im Vertrieb des Hüthig & Pflaum Verlages)

Dr.-Ing. Heinrich Armbrüster
Elektromagnetische Wellen
Ausbreitung im Raum und in Wellenleitern
1973 108 Seiten und zahlreiche Abbildungen und Skizzen, kartoniert, DM 15,-.
(PU, Doppelband Nr. 50)
(ISBN 3-8009-4050-7, Originalausgabe Siemens im Vertrieb des Hüthig & Pflaum Verlages)

Winfried Knobloch
Eduard Gublass
Service an Farbfernsehempfängern
1978 2., vollständig neu bearbeitete Auflage, 144 Seiten, 54 Abbildungen, kartoniert, DM 34 50.
ISBN 3-8101-0034-X

Dipl.-Ing. Dieter Mildnerberger
Analyse elektronischer Schaltkreise
Grundlagen, Berechnungsverfahren, Anwendungen
I. Band: Stationäres Verhalten
1975 504 Seiten mit 527 Bild Darstellungen, zahlreichen Formeln, Tabellen und 4 Falltafeln, Ganzleinen, DM 72,-.
ISBN 3-8101-0019-6

II. Band: Quasistationäres Verhalten
1976 480 Seiten mit 275 Abbildungen und 8 Tabellen, Ganzleinen, DM 88,-.
ISBN 3-8101-0031-5

Prof. Dr.-Ing.-M. Minovic
Schaltgeräte
Theorie und Praxis
1977 336 Seiten mit 193 Abbildungen und 26 Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 75,-.
ISBN 3-8101-0035-8

Prof. Dipl.-Ing. Hans Peschl
HF-Leitung als Übertragungsglied und Bauteil
1979 216 Seiten, 132 Abbildungen und zahlreiche Übungsaufgaben, Kunststoffeinfband, DM 39,80.
ISBN 3-8101-0053-6

Ing. (grad.) Alfred Parst
Bipolare Halbleiter
1979 240 Seiten mit 131 Abbildungen, Kunststoffeinfband, DM 29,80.
ISBN 3-8101-0051-X

Curt Rint (Hrsg.)
Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker
Das universelle Nachschlagewerk für Studium und Praxis in völlig neuer Konzeption

Band 1:
1978. 12., ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage, 752 Seiten mit 464 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 54,80.
ISBN 3-8101-0042-0

Band 2:
1978 12., ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage, 771 Seiten, 465 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 58,80
ISBN 3-8101-0043-9

Band 3:
1979 12., ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage, 751 Seiten, 547 Abbildungen und zahlreiche Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 59,80.

Band 4:
1979 10., ergänzte und völlig neu bearbeitete Auflage, etwa 780 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinfband, ca DM 60,- (erscheint ca. Oktober)
ISBN 3-8101-0061-7

Band 7:
1964 755 Seiten mit 538 Abbildungen und 47 Tabellen, Leinen, DM 30,50
ISBN 3-8101-0007-2

Band 8:
1969 755 Seiten mit 537 Abbildungen und 48 Tabellen, Leinen, DM 30,50.
ISBN 3-8101-0008-0

Beim Studium und in der Praxis vieltausendfach bewährt
Elektrische Nachrichtentechnik

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dr.-Ing. Günther Rommel
Band 1a: Eigenschaften und Darstellung von Signalen
1978. 10., völlig neu bearbeitete Auflage, 412 Seiten mit 179 Abbildungen und Tabellen, Kunststoffeinfband, DM 59,80.
ISBN 3-8101-0045-5

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Band 2: Röhren und Transistoren mit ihren Anwendungen bei der Verstärkung, Gleichrichtung und Erzeugung von Sinusschwingungen
1976 603 Seiten, 411 Abbildungen, 14 Tabellen, 48 Rechenbeispiele, 60 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-.
ISBN 3-8101-0016-1

Dr.-Ing. Heinrich Schröder
Dipl.-Ing. Gerhard Feldmann
Dr.-Ing. Günther Rommel
Band 3: Grundlagen der Impulstechnik und ihre Anwendung beim Fernsehen
1976 764 Seiten, 549 Abbildungen, 59 Rechenbeispiele, 22 Aufgaben, Ganzleinen, DM 56,-.
ISBN 3-8101-0017-X

Prof. Dipl.-Ing. Hermann Schunk
Dipl.-Ing. Werner Engel
Grundlagen der Impulstechnik
1979 208 Seiten, 185 Abbildungen und zahlreiche Beispiele, Kunststoffeinfband, DM 44,80.
ISBN 3-8101-0054-4

Prof. Dipl.-Ing. Horst Schymura
Rauschen in der Nachrichtentechnik
1978. 124 Seiten mit 59 Abbildungen und 30 Übungsaufgaben, broschiert, DM 29,80.
ISBN 3-8101-0050-1

Im Buchhandel oder beim Verlag erhältlich.
Ausführliche Informationen durch unser Gesamtverzeichnis. Bitte anfordern.

Hüthig & Pflaum Verlag
Lazarettstr. 4, 8000 München 19
Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1

Hüthig & Pflaum

FT-Lehrgang für Radio- und Fernsichttechniker

Einführung in die Digitaltechnik

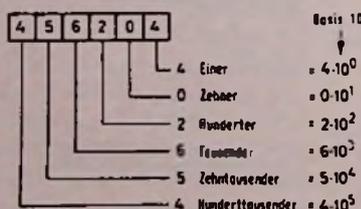
11. Folge: Zahlensysteme und Codes

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.

18. Basiszahl: Schlüssel der Zahlensysteme

Das Dezimalsystem ist ein Zahlensystem mit der Basis 10, das heißt, es verfügt über die 10 Ziffern 0 bis 9. Nehmen wir als Beispiel die Zahl 456204. Beginnt man bei der niedrigsten Stelle, so setzt sich die Zahl aus 4 Einern, 0 Zehnern, 2 Hunderten, 6 Tausendern, 5 Zehntausendern und 4 Hunderttausendern zusammen (Bild 18.1.). Die Einer, Zehner, Hunderter usw. kann man auch als Potenzen der Basis 10 darstellen. Statt 4 Einer schreibt man dann $4 \cdot 10^0$, statt 0 Zehner $0 \cdot 10^1$, statt 2 Hunderter $2 \cdot 10^2$, usw.

Bild 18.1. Aufbau einer 6stelligen Dezimalzahl mit Potenzen der Basis 10



Dualsystem

In der Digitaltechnik werden nur die beiden Dualziffern 0 und 1 verwendet. Es handelt sich also um ein Dualsystem mit der Basis 2, das bereits 1703 von Leibnitz bekanntgemacht wurde. Nehmen wir beispielsweise die achtstellige Dualzahl nach Bild 18.2. an, so teilt sie sich, beginnend bei der niederwertigsten Stelle, folgendermaßen auf:

- 1 Einer,
- 0 Zweier,
- 1 Vierer,
- 0 Achter,
- 1 Sechzehner,
- 1 Zweiunddreißiger,
- 0 Vierundsechziger,
- 1 Einhundertachtundzwanziger.

Mathematisch gesehen können wir wieder die Einer, Zweier, Vierer usw. als Potenz – nun aber der Basis 2 schreiben. Dann erhält man $1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2$, usw. Tabelle 8 zeigt die Stellenwerte der Dualzahlen von 2^0 bis 2^{16} . Rechnet man diese Potenzen aus (Bild 18.2. ganz rechts) und addiert sie, so erhält man die uns geläufige Dezimalzahl, in diesem Falle 181. Beim Vergleich der Bilder 18.1 und 18.2 können wir folgendes feststellen: Obwohl wir es bei der Dezimalzahl nur mit einer sechsstelligen Zahl zu tun haben, gegenüber 8 Stellen bei der Dualzahl, ist der Zahlenwert der Dezimalzahl doch wesentlich größer als der der Dualzahl. Wie wir später bei den Codes noch sehen werden, benötigt man zur Darstellung einer Dezimalziffer vier Dualziffern. Eine solche aus vier Dualziffern bestehende Dezimalziffer nennt man auch eine BCD-Zahl (binär codierte Dezimalzahl).

Sedezimalsystem

Selbstverständlich kann jede beliebige Zahl als Basis eines Zahlensystems verwendet werden; gebräuchlich sind neben den genannten aber nur noch die

Zahlen 8 und 16. Ein Zahlensystem mit der Basis 8 nennt man Oktal-System, ein System mit der Basis 16 Sedezimalsystem. Letzteres wird auch häufig als Hexadezimalsystem bezeichnet; eine Zahl daraus als Hexzahl (abgekürzt). Das Sedezimalsystem hat große Bedeutung in der Digitaltechnik, weil es aus den vier Stellen des Dualsystems abzuleiten ist (Bild 18.2.). Diese vier Stellen können nämlich die Dezimalziffern 0 bis 15 ausdrücken. In diesem Falle sind die vier Dualziffern besser „ausgenutzt“ als beim BCD-

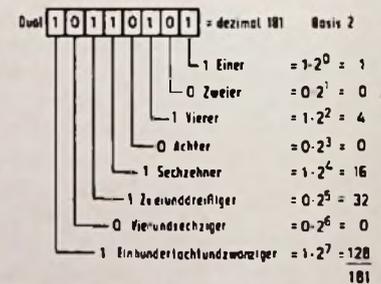


Bild 18.2. Aufbau einer 8stelligen Dualzahl mit Potenzen der Basis 2. Die gleichwertige Dezimalzahl lautet 181

Tabelle 8. Stellenwerte von Dualzahlen mit maximal 17 Stellen

$2^0 = 1$	$2^9 = 512$
$2^1 = 2$	$2^{10} = 1024$
$2^2 = 4$	$2^{11} = 2048$
$2^3 = 8$	$2^{12} = 4096$
$2^4 = 16$	$2^{13} = 8192$
$2^5 = 32$	$2^{14} = 16384$
$2^6 = 64$	$2^{15} = 32768$
$2^7 = 128$	$2^{16} = 65536$
$2^8 = 256$	

System, bei dem man nur die Ziffern 0 bis 9 codiert, sechs mögliche weitere Ziffern aber ungenutzt läßt. Beim Sedezimalsystem sind deshalb für große Zahlenwerte weniger Stellen notwendig als bei einer gleichwertigen BCD-Zahl.

Da wir in unserem Dezimal-Zahlensystem nur die Ziffern 0 bis 9 kennen, müssen im Sedezimalsystem neue Bezeichnungen für die Ziffern 10 bis 15 verwendet werden; es sind die Buchstaben A bis F. Bild 18.3. zeigt Sedezimalziffern und ihren dezimalen Wert. Von 0 bis 9 sind beide Systeme identisch, das Sedezimalsystem hat dagegen von 10 bis 15 nur die erwähnten einstelligen Bezeichnungen. Sehen wir uns als Beispiel in Bild 18.4. die vierstellige Sedezimalzahl 9ADFH an. Sie entspricht der Dezimalzahl 39647. Um eine Verwechslung mit Dezimalzahlen zu vermeiden, ist es üblich, nach der Sedezimalzahl ein „H“ (von hexadezimal) zu schreiben. Außerdem ist im Beispiel eine Verwechslung schon dadurch nicht möglich, weil drei Sedezimalstellen größer als 9 sind, und die dann notwendigen Buchstaben die Zahl eindeutig als Sedezimalzahl kenn-

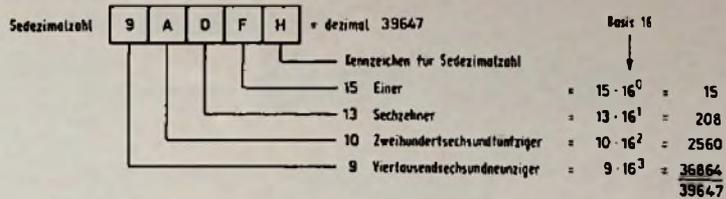


Bild 18.4. Aufbau einer 4stelligen Sedezimalzahl mit Potenzen der Basis 16. Die gleichwertige Dezimalzahl lautet 39647

malzahl können als Potenzen der Basis 16 geschrieben werden, also 16^0 , 16^1 , 16^2 usw. Jedem Stellenwert sind dann die Ziffern 0 bis F zugeordnet. Tabelle 9 zeigt die vier letzten Stellenwerte einer Sedezimalziffer 16^0 bis 16^4 . Die größte vierstellige Sedezimalzahl FFFFH hat den in Dezimalsystem Wert 65535. Die größte vierstellige Dezimalzahl hätte nur den Wert 9999. Wir sehen also, daß im Sedezimalsystem mit nur vier Ziffern bereits über 6mal größere Zahlenwerte möglich sind als im Dezimalsystem.

enthalten in eine Zeile und „füllen wir die Lücken mit Nullen auf“, dann ist das Ergebnis die siebzehnstellige Dualzahl 10000101010111101 (Bild 19.1.). Auf ähnliche Weise, aber mit anderen Potenzen, wird eine Dezimalzahl in eine Sedezimalzahl umgewandelt. In der Dezimalzahl 68285 ist die Potenz $16^4 = 65536$ einmal enthalten. Der Rest ist wieder 2749, in dem die Potenz 16^2 zehnmal enthalten ist. Wir schreiben aber nicht 10, sondern A $\cdot 16^2$. Nach erneuter Subtraktion bleibt ein Rest von 189. Darin ist die Potenz 16^1 elfmal enthalten. Wir schreiben hier B $\cdot 16^1$, und

19. Vom einen ins andere Zahlensystem

Sedezimal	Dezimal	Sedezimal	Dezimal
0	0	A	10
1	1	B	11
2	2	C	12
3	3	D	13
4	4	E	14
5	5	F	15
6	6	10	16
7	7	11	17
8	8	.	.
9	9	.	.

Bild 18.3. Sedezimalziffern und ihr dezimaler Wert

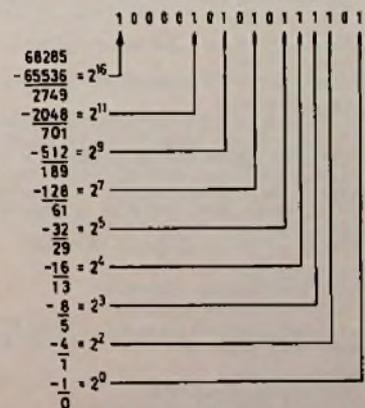
zeichnen. Eine Sedezimalzahl hat als Stellenwerte Einer, Sechzehner, Zweihundertsechsfundfünfziger, Viertausendsechsfundneunziger usw. Auch die Dualzahlen haben als Stellenwerte Einer und Sechzehner (Bild 18.2.), das Sedezimalsystem ist also verwandt mit dem Dualsystem. Beide lassen sich leicht ineinander umwandeln, da immer vier Dualziffern eine Sedezimalziffer ergeben. Die Stellenwerte einer Sedezi-

In den Bildern 18.2. und 18.4. haben wir bereits die Umwandlung einer Dualzahl in eine Dezimalzahl und die Umwandlung einer Sedezimalzahl in eine Dezimalzahl vorgenommen. Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen: Wir haben den Stellenwert jeder einzelnen Stelle mit der zugehörigen Ziffer multipliziert und von diesen Ergebnissen die Summe gebildet. Wenn man nun eine Dezimalzahl, zum Beispiel die Zahl 68285 in eine Dualzahl umwandeln will, muß man so verfahren: Aus Tabelle 8 sucht man sich diejenige Potenz heraus, die in der umzuwandelnden Dezimalzahl gerade noch enthalten ist; in diesem Fall ist es $2^{16} = 65536$. Dieser Wert wird von der umzuwandelnden Zahl abgezogen. Es bleibt der Rest 2749. In dieser Zahl ist die Dualzahl $2^{11} = 2048$ enthalten. Letztere Zahl wird vom Rest abgezogen, worauf man auf die Zahl 701 stößt. Darin ist die Dualzahl $2^9 = 512$ enthalten, die von 701 abziehen usw. Wird der Rechengang richtig fortgesetzt, bleibt schließlich ein Rest von 5 übrig, in dem $2^2 = 4$ enthalten ist. Als Rest bleibt dann eine 1, in der die Potenz $2^0 = 1$ genau aufgeht. Schreiben wir jetzt alle die Stellen, die eine duale 1

$16^0 =$	1
$16^1 =$	16
$16^2 =$	256
$16^3 =$	4096
$16^4 =$	65536

Tabelle 9. Stellenwerte von Sedezimalzahlen mit maximal 5 Stellen

Bild 19.1. Die Dezimalzahl 68285 wird in eine gleichwertige Dualzahl umgewandelt



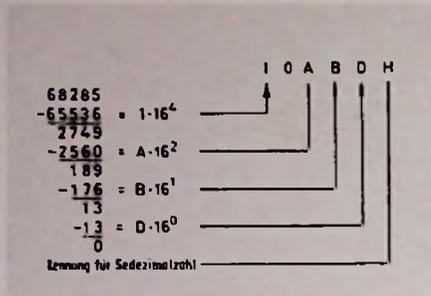


Bild 19.2. Die Dezimalzahl 68285 wird in eine gleichwertige Sedezimalzahl umgewandelt

nach Subtraktion bleibt ein Rest von 13, welcher der Sedezimalzahl D entspricht (Bild 19.2.). In der Spalte mit den Sedezimalstellen sind sämtliche Stellen bis auf die Stelle 16^3 besetzt. Für eine nichtbesetzte Stelle schreiben wir wieder eine Null. Die Sedezimalzahl ist somit: 10ABDH.

Noch ein Hinweis: Beginnt eine Sedezimalzahl mit einem Buchstaben, so ist es üblich, vor diesem Buchstaben eine Null zu schreiben, um Codierschaltungen anzuzeigen, daß es sich hier um eine Zahl und nicht um eine Buchstabenkombination handelt.

Neue Bauelemente

Stereo-Verstärker-IC. Die Netzwerke für Lautstärke-, Balance- und Klingeneinstellung werden von dem Stereo-Verstärker TDA 1098 (Thomson-CSF, München) hochohmig angesteuert, so daß nur eine geringe Abnahme des Signal/Rausch-Verhältnisses gewährleistet ist. Wichtige Daten: $U_b = 8 V$ bis $40 V$, $v = 8 dB R_{ausg} = 100 \Omega$, Brummunterdrückung $70 dB$, Rauschspannung (auf den Eingang bezogen) $2 \mu V$.

Spannungsregler für 180 V. Bei Eingangsspannungen zwischen $200 V$ und $250 V$ halten die Spannungsregler DI 900 (Ausgangsstrom $20 mA$) und DI 905 (Ausgangsstrom $50 mA$), die Ausgangsspannung auf $180 V \pm 5\%$. Beide Regler haben ein TO-220-Gehäuse, sind kurzschlußfest, vor thermischer Überlastung geschützt und haben eine rückläufige Strom-Kennlinie.

CMOS-Phasenkomparator. Im 8poligen Mini-DIP-Gehäuse kommt der Phasenkomparator MM 74 C 932 von National Semiconductor auf den Markt. Die beiden Komparator-Schal-

tungen des ICs sind als Exklusiv-ODER-Gatter und als flankengesteuertes digitales Speicher-Netzwerk aufgebaut.

OpAmp mit Komparator. Einen intern frequenzkompensierten Operationsverstärker und einen genauen Spannungskomparator enthält der Baustein LM 192 von National Semiconductor. Die elektrisch unabhängigen Schaltungen können an einer Einfach-Versorgungsspannung von $3 V$ bis $32 V$ betrieben werden, bei einer konstanten Stromaufnahme von $0,5 mA$.

Schalttransistor für 1500 V. Eine Kollektor-Emitter-Sperrspannung von $1500 V$ trägt der Leistungstransistor MJE 12007 der Motorola GmbH. Da der Transistor ein TO-220-Kunststoffgehäuse hat, ist dieser Wert ungewöhnlich hoch. Die Schaltzeit wird bei $2 A$ mit $1 \mu s$ angegeben, die Gesamterlustleistung bei $25^\circ C$ mit $65 W$ ($U_{CEO} = 750 V$).

HF-Buchsen für Printmontage. Von der Firma Kings Electronics Co. (Vertrieb: Alfred Neye Enatechnik GmbH, 2085 Quickborn) gibt es HF-Buchsen des Typs BNC, TNC, SMA und K-Loc für die einfache Printmontage. Gerade oder rechtwinklige Ausführungen können auf Platinen mit $1,6 mm$, $3,2 mm$ oder $6,4 mm$ Dicke montiert werden.

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift
für die gesamte
Unterhaltungselektronik
Erscheinungsweise: Monatlich
Vereinigt mit
„Rundfunk-Fernseh-Großhandel“

Verlag und Herausgeber

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

Verlagsanschriften:

Lazarettstraße 4 Im Weiher 10
8000 München 19 6900 Heidelberg 1
Tel. (089) 18 60 51 Tel. (0 62 21) 489-1
Telex 5 29 408 pflvl Telex 4 61 727 huehd

Inhaber- und Beteiligungsverhältnisse

Komplementär:
Hüthig & Pflaum Verlag GmbH, München

Kommanditisten:

Hüthig GmbH & Co. Verlags KG, Heidelberg (persönlich haftend: Hüthig GmbH, Heidelberg; Kommanditisten: Marlene Hüthig, Verlegerin; Regine Rotzler, Hausfrau; Holger Hüthig, Verleger, alle Heidelberg; Sibylle Seel, Hausfrau, Ingolstadt); Richard Pflaum Verlag KG, München; Beda Bohlinger, Verlegerin, München.

Verlagsleitung

Ing. Peter Eiblmayr, München
Joachim Rackwitz, Heidelberg

Koordination:

Fritz Winzinger

Verlagskonten:

PschK München 8201-800
Deutsche Bank Heidelberg 01/84 100
(BLZ 672 700 03)

Redaktion

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Wolfgang Sandweg
(verantwortlich)

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

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

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

Nachdruck ist nur mit Genehmigung der
Redaktion gestattet.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte
wird keine Gewähr übernommen.

Anzeigen

Anzeigenleiter:
Walter Sauerbrey (verantwortlich)

Hüthig & Pflaum Verlag
Anzeigenabteilung „Funk-Technik“
Postfach 20 19 20
8000 München 2
Telefon (089) 18 60 51
Telex 5 216 075 pfla

Paketanschrift:
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Gültige Anzeigenpreisliste
Nr. 12 vom 1. 7. 1979



Vertrieb

Vertriebsleiter:
Peter Bornscheuer

Hüthig & Pflaum Verlag
Vertriebsabteilung
Im Weiher 10
6900 Heidelberg 1
Telefon (0 62 21) 4 89-1
Telex 4 61 727 huehd

Bezugspreis: Einzelheft DM 7,— ab
Verlag inklusive Mehrwertsteuer zuzüglich
Porto. Jahresabonnement Inland
DM 80,— + DM 12,— Versandkosten.
Jahresabonnement Ausland DM 80,—
+ DM 22,80 Versandkosten.

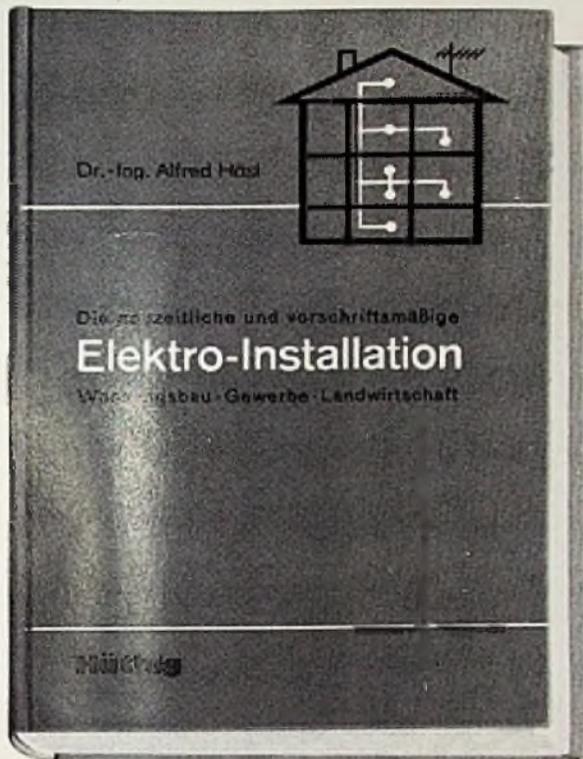
Kündigungen sind jeweils 2 Monate
vor Ende des Bezugsjahres möglich
und dem Verlag schriftlich mitzuteilen.
Die Abonnementsgelder werden jährlich
im voraus in Rechnung gestellt, wobei
bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungs-
verfahren über die Postscheckämter
und Bankinstitute eine vierteljährliche
Abbuchung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

Bei unverschuldetem Nichterschulden
keine Nachlieferung oder Erstattung.

Druck

Richard Pflaum Verlag KG
Lazarettstraße 4
8000 München 19
Telefon (089) 18 60 51
Telex 5 216 075 pfla

Hüthig



Der neue „Hösl“ ist da!

Jetzt in völlig überarbeiteter
und erweiterter 9. Auflage

Die neuzeitliche und vorschrifts- mäßige Elektro-Installation

Wohnungsbau · Gewerbe · Landwirtschaft
von Dr.-Ing. Alfred Hösl

9., völlig Neubearb. und erw. Aufl. 1979, ca. 480 S., 237 Abb., 65 Tab., Kunststoffeinband, DM 27,80
ISBN 3-7785-0599-8

In der völlig überarbeiteten 9. Auflage, die auch in neuer Satztechnik herauskommt, wurden wieder alle einschlägigen Verordnungen, Normblätter und nationalen sowie internationalen Geräte- und Installations-Bestimmungen, die bis Ende Juli 1979 herausgekommen sind, berücksichtigt. Neu aufgenommen wurden Abschnitte über die Einschubtechnik, Farbwahl von Leuchtmeldern, Lüftungsanlagen, Antriebe und Antriebsgruppen, Gefahrenmeldeanlagen, Intensivbetriebe, Ladestationen, Gaststätten, Holzhäuser, fliegende Bauten, Schutzmaßnahmen für Fernmeldeanlagen. Darüber hinaus wurde das Buch durch zahlreiche neue Bilder und Zeichnungen ergänzt. Auf Anregung vieler Leser wurde das Sachverzeichnis wesentlich erweitert, so daß das rasche Aufsuchen von Detailfragen wesentlich erleichtert wurde. Der neue „Hösl“ hat nunmehr eine Auflage von weit über 100 000 Exemplaren erreicht und ist so zu einem der wichtigsten Bücher für die fünf Elektrohandwerke, besonders für die Elektroinstallateure, aber auch für alle Betriebselektriker und Monteure der EVU, geworden.

Dr. Alfred Hüthig Verlag · Postfach 10 28 69 · 6900 Heidelberg 1

HITACHI
Hit

HITACHI INNOVATIVE TECHNOLOGY

Mickan, G.

Z. L. 15933

1255 Woltersdorf
125 Goethestr. 11

Kto. 6732-43-0539



Hitachi Hit – Hitachi Innovative Technology. Unter diesem Zeichen präsentiert Ihnen ein Unternehmen von Weltgeltung außergewöhnliche Innovationen.

In jeder Hitachi-Innovation steckt das technische Know-how und die Erfahrung, die Ihnen nur ein führender Hersteller bieten kann. Ständig mit an der Spitze, wenn es um marktgerechte Technologien geht, die Sie und Ihre Kunden zufriedenstellen.

Dieser Hitachi-Hit bietet Ihnen eine weitere Möglichkeit, das technische Niveau und die Attraktivität Ihres Angebotes zu erhöhen: D-5500, das „denkende“ HiFi-Tapedeck. Mit dem microcomputergesteuerten ATRS (Automatic Tape Response System) wird das Gerät automatisch und präzise auf die jeweilige Bandsorte eingemessen. Memory-Speicher für 3 Bandarten. Mit dem direktangetriebenen Unitorque-Motor werden die Gleichlaufschwankungen auf 0,09% reduziert. Das 3-Kopf-System ermöglicht Hinterbandkontrolle.

Der abnehmbare Steuerblock mit IC-Logikschaltung ist auch als drahtlose Infrarot-Fernbedienung einsetzbar. DOLBY. Frequenz CrO₂ 20–20.000 Hz. Auto-Rewind. UKW-Stereofilter.

Hitachi Sales Europa GmbH, Mitglied des dhfi, Kleine Bahnstraße 8, 2000 Hamburg 54
Hitachi Sales Warenhandels-Gesellschaft m. b. H., Kreuzgasse 27, 1180 Wien

HITACHI
mehr Spaß an der Technik