

BERLIN

FUNK- TECHNIK



20 1974


2. OKTOBERHEFT

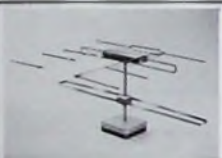

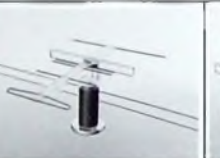

Hirschmann Zimmer-Fernsehantennen haben beim FÜR SIE-Test hervorragend abgeschnitten

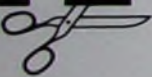
(davon können Sie sich die Tabelle hier abschneiden!)

Sie wissen: Was die Millionen-Zeitschrift FÜR SIE testet und für gut befindet, das kaufen Hausfrauen (und deren Männer natürlich). FÜR SIE hat unlängst Zimmer-Fernsehantennen getestet: Einen Markt-Querschnitt aus 10 verschiedenen Antennen, davon allein 4 von Hirschmann. Das Ergebnis bestätigt die hohe Qualität der Hirschmann

Zimmer-Fernsehantennen: Dreimal »sehr gut« und fünfmal »gut«. Weil Sie mit solchen Testergebnissen auch anspruchsvolle Kunden überzeugen können, ist hier die Tabelle auszugsweise wiedergegeben. Sie sollten sich diesen kleinen Beratungs-Spickzettel am besten gleich ausschneiden.



Modell	 Hirschmann Zifa Spectral 721 ohne Verstärker	 Hirschmann Zifa Spectral 721 V mit Verstärker	 Hirschmann Zifa 781 ohne Verstärker	 Hirschmann Zifa 781 V mit Verstärker
Ortsempfang	sehr gut	sehr gut	gut	gut
Regionalempfang	gut	sehr gut	gut	gut
Antennenkabel	1,80 m	1,63 m	1,65 m	1,67 m
Netzkabel	—	1,90 m	—	2,00 m



Antennen und Steckverbinder



Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen/Neckar

gelesen · gehört · gesehen	702
FT meldet	706
FT-Informationen	708
Wachsende Service-Aufgaben	709
Die Philips-Apparatefabrik Wetzlar	710
Aktive RC-Filter in Tantal-Dünnschichttechnik	710
Interessante Neuheiten bei Philips	711
Persönliches	713
Antennen	
Fernsehbild ohne Rauschen	716
Zeitzeichengeber für Digitaluhren	717
75 Jahre Siemensstadt · Wie aus einer Werkstatt eine Werk-Stadt wurde	718
Neuentwicklungen bei Ortofon	719
Für den KW-Amateur	
Integrierte Transceiver-Bausteine für 10 kHz ... 500 MHz	720
Meßtechnik	
Frequenzzähler mit Zeitmultiplexanzeige	721
Einfaches LED-Voltmeter	724
Neue Bücher und Druckschriften	726
Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck	728

Unser Titelbild: Für den geplanten Fernseh-Rundfunksatelliten der 80er Jahre entwickelte Siemens die Hochleistungs-Wanderfeldröhre RW 1270, die im Frequenzbereich 11,7 ... 12,5 GHz 700 W Dauerstrich-Ausgangsleistung abgibt (s. a. S. 702).

Aufnahme: Siemens

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen vom FT-Atelier nach Angaben der Verfasser

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, 1 Berlin 52 (Borsigwalde), Eichborndamm 141-167 Tel. (0 30) 4 11 60 31 Telex 01 81 632 vrfkt Telegramme: Funktechnik Berlin Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertretender Chefredakteur: Dipl.-Ing. Ulrich Radtke, sämtlich Berlin Chefkorrespondent: Werner W. Dieffenbach, 896 Kempten 1, Postfach 1447 Tel. (08 31) 6 34 02 Anzeigenleitung: Dietrich Gebhardt; Chefredakteur: B. W. Beerwirth, sämtlich Berlin. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Postscheckkonto Berlin West 76 64-103; Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65 Konto-Nummer 2 191 854 (BLZ 100 800 00) Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung) Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. - Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1 Berlin 42.

HEATHKIT® ein guter Wurf...



Digitale Frequenzzähler der Spitzenklasse

Mit diesen drei neuen Frequenzzählern präsentiert HEATHKIT professionelle Technologie zu einem ausgewogenen Preis-Leistungs-Gegenwert. Alles ist aufeinander abgestimmt: Technik, Bedienungskomfort, Design, Servicefreundlichkeit und Preis.

30 MHz-Frequenzzähler SM-118

Automatische Bereichswahl · Frequenzbereich 5 Hz bis 30 MHz (2 Hz - 40 MHz typ.) · Empfindlichkeit 10 mV (5.5 - 7.5 mV typ.) · 6-stellige LED-Anzeige mit Nullunterdrückung · Eingangsimpedanz 1 M Ω /15 pF · Zeitbasis 1 MHz, \pm 0.1 Hz · Langzeitstabilität \pm 10⁻⁶ pro Monat.

SM-118

Preis: DM 1.195,-

110 MHz-Frequenzzähler SM-128 A / SM-128 B

Automatische Bereichswahl · Frequenzbereich 5 Hz bis 110 MHz (2 Hz - 140 MHz typ.) · Empfindlichkeit 15 mV (2 - 10 mV typ.) · 7-stellige LED-Anzeige mit Nullunterdrückung · Max. Eingangsspannung 200 V · Wählbare Torschaltzeiten zwischen 1 s und 10 ms · Der SM-128 A benutzt eine Standard-Zeitbasis mit \pm 10 ppm Stabilität über dem gesamten Arbeitstemperatur-Bereich, der SM-128 B dagegen hat eine temperaturstabilisierte Zeitbasis mit \pm 1 ppm Stabilität.

SM-128 A

Preis: DM 1.495,-

SM-128 B

Preis: DM 1.695,-

Wenn Sie mehr über unsere neuen Frequenzzähler erfahren möchten, füllen Sie bitte den Coupon aus - oder rufen Sie uns einfach an - Tel. 06103-1077.

Fordern Sie bitte unsere **kostenlosen** technischen Einzelbeschreibungen sowie den neuesten Heathkit-Katalog an. Kleben Sie den Coupon auf eine frankierte Postkarte - (Bitte in Druckschrift ausfüllen) - Vielen Dank.

HEATHKIT
✂
PFT 1074

Schlumberger

Heathkit Geräte GmbH
6079 Sprendlingen
Robert-Bosch-Str. 32-38
Telefon 061 03 / 10 77

Blaupunkt
Neuheiten-Information Nr.3

Blaupunkt Unübertroffene Technik Für alle Ihre Kunden, die Ultramoder

Blaupunkt »Cortina Color«



Blaupunkt präsentiert die Linie der sachlichen Wohnlichkeit. Damit gewinnen Sie neue Kunden.

Denn es gibt eine Menge Leute, die keinen Gefallen an der alltäglichen Gestaltung der heute gängigen Fernsehgeräte finden – aber andererseits auch das ultramoderne Design nicht mögen. Das sind Kunden für »Colorado Color« und »Cortina Color«.

Auch die Technik überzeugt. Die Farben leuchten, die Bildqualität ist unübertroffen.

Blaupunkt »Cortina Color«

- 67-cm-Farbbild (110°)
- 8 Tiptronic-Programmtasten
- Digital-Programm-Anzeige
- Color-Bild-Automatik für die ideale Bildeinstellung
- AFC für schnelle und optimale Scharfabstimmung
- 2 frontseitige Anschlußbuchsen für 4 Funktionen
- Gehäuse weiß/nußbaum oder hellbraun/nußbaum



FORM '75 in sachlichem Design. weder Überholtes noch neues mögen.

Blaupunkt »Colorado Color«

Das Blaupunkt-Thyristor-Konzept hat sich bewährt.

Neues Modul-Chassis.

2/3 aller Bauteile auf dem Chassis und im Bedienteil sind jetzt voll modulisiert.

Größere Zuverlässigkeit.

Erstmalig wurden Dickschicht-Hybrid-Schaltungen in Fernsehgeräten eingesetzt.

6 von ihnen ersetzen 86 herkömmliche Bauteile.

24-Stunden-Qualitätstest.

Das bedeutet eine Verringerung der Frühausfälle und damit hohe Auspackqualität.



Blaupunkt »Colorado Color«

- 67-cm-Farbbild (110°)
- Ultraschall-Fernbedienung mit 8fach-Direktwahl
- Tonstop-Automatik
- Alle Funktionen zusätzlich auch am Gerät hinter einer Abdeckplatte (Tiptronic)
- Digital-Programm-Anzeige
- 2 frontseitige Anschlußbuchsen für 4 Funktionen
- Gehäuse: hellbraun/nußbaum oder silber/anthrazit

BLAUPUNKT

BOSCH Gruppe



Wanderfeldröhre RW 1270 für den geostationären Fernseh-Rundfunksatelliten

Im Auftrag der Gesellschaft für Weltraumforschung entwickelte Siemens für die Leistungs-Endstufe des geplanten Fernseh-Rundfunksatelliten die Hochleistungs-Wanderfeldröhre RW 1270 (s. Titelbild). Sie arbeitet im Frequenzbereich 11,7... 12,5 GHz mit einer Verstärkung von etwa 50 dB und gibt 700 W Dauerstrich-Ausgangsleistung ab. Während die Verzögerungsleitung konduktiv gekühlt ist, wird die Wärme des Kollektors von einem speziellen Kohle-Kollektor abgestrahlt. Das zur Röhre gehörende Netzgerät – die Primärenergie liefern Solarzellen – hat bei 100 V Versorgungsspannung einen Gesamtwirkungsgrad von 90 %.

Neues Basismaterial für gedruckte Farbfernsehgeräte-Schaltungen

Ein neues Basismaterial, das vor allem für gedruckte Schaltungen in Farbfernsehgeräten bestimmt ist, wurde von Felten & Guillaume entwickelt. Es erfüllt die gegenwärtig höchsten Selbstverlöschungs-Forderungen entsprechend der Brennbarkeitsstufe UL 94 V-O und läßt sich kalt stanzen und schneiden. Der als „Super-Perlinax Cu 15120“ bezeichnete Schichtstoff besteht aus dielektrisch hochwertigen Papieren, die mit einer speziellen Phenolharz-Formulierung getränkt sind. Das mit Kupferfolie zu Tafeln verpreßte Material kann in Formaten von etwa 1050 mm X 1150 mm sowie in Zuschnitten daraus geliefert werden. Die Standardkombination mit einseitiger 35-µm-Kupferfolie hat eine Dicke von 1,5 mm.

Prüfstift und Pulsgeber für TTL-Schaltungen

Zum Testen von integrierten TTL-Schaltungen bietet Tisco, die Zweigniederlassung der Texas Instruments Deutschland GmbH, einen Logik-Prüfstift und einen Pulsgeber an. Der Prüfstift „Digitip“ zeigt optisch die logischen Zustände in komplexen Digitalschaltungen an, wobei selbst sehr kurze Nadelimpulse mit Anstiegszeiten bis herab zu 30 ns erfaßt werden. Dieser Prüfstift wird mit maximal 20 V betrieben, seine Überspannungsfestigkeit beträgt 220 V bei 10 s Dauer. Der Pulsgeber „Digipuls“ liefert Impulse mit einer Anstiegs- und Abfallzeit von 10 ns. Durch Einspeisen von Einzelimpulsen kann das Verhalten einer vollständigen Digitalschaltung überprüft werden. Die Tastspitze belastet den Meßpunkt mit einer Kapazität von 2 pF.

Leistungstransistoren mit garantierten Second-Breakdown-Grenzwerten

SGS-Ates bietet eine neue Serie von Silizium-Planar-Leistungstransistoren im SOT-32-Gehäuse (NPN: BD 375, BD 377, BD 379; PNP: BD 376, BD 378, BD 380) für den Strombereich $I_C \approx 2$ A an. Sie sind in drei Spannungsklassen unterteilt und auch als PNP/NPN-Komplementärpaare lieferbar. Das SOT-32-Gehäuse erlaubt eine Verlustleistung von 25 W bei 25°C Gehäusetemperatur. Durch die garantierten Grenzwerten des Second-Breakdown wird dem Anwender ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit geboten. Die neuen Leistungstransistoren sind für den Einsatz in NF-Verstärkern, Fernseh-Vertikalablenkstufen, Spannungsreglerschaltungen sowie Digitalausgangsstufen zur Ansteuerung von Relais, Lampen usw. bestimmt.

Störspitzen-Schutz für integrierte Schaltungen

Neu im Sortiment der Firma General Semiconductors Ind. Inc (Vertrieb: Auriema) ist eine superschnelle Schutzdiode gegen Störspitzen, die ein Zerstören von IS verhindert. Besondere Eigenschaften dieser Diode sind: Spannungsbereich 5... 45 V, Ansprechzeit 1 ps, Absorptionsleistung 1500 W Spitzenleistung bei 1 ms (30 000 W Spitzenleistung bei 1 µs), Wiederholrate 0,01 %. Das Datenblatt enthält eine Übersicht, welche Schutzdiode je nach Fabrikat und Typ der IS eingesetzt werden muß.

Neue Mikrowellen-Stripline-Schottky-Dioden

Zwei neue Mikrowellen-Schottky-Dioden von Hewlett-Packard – dem Aufbau nach passivierte Schottky-Beam-Lead-Dioden – sind für den Frequenzbereich 1... 12 GHz als Mischer geeignet. Die 5082-2200 hat maximal 6 dB Rauschen und ein Stehwellenverhältnis von 1,5. Das Rauschen des

preisgünstigeren Typs 5082-2202 ist maximal etwa 6,5 dB bei einem Stehwellenverhältnis von 2,0. Diese Dioden sind auch als ausgesuchte Paare lieferbar. Die hermetisch versiegelten Minigehäuse lassen sich Mikrostrip- oder Stripline-Schaltungen einsetzen. Die leicht lötbaren flachen Anschlüsse verursachen keine Stoßstellen.

Polarisationsweiche für 4-GHz-Richtfunksysteme

In Richtfunksystemen verwendet SEL Cassegrain-Antennen, weil sie sich wegen ihres rotationsymmetrischen Aufbaus gut für das gleichzeitige Abstrahlen und Empfangen von horizontal und vertikal polarisierten Wellen eignen. Zum Einspeisen dieser beiden Wellenarten in die Antenne, der sie über getrennte Energieleitungen zugeführt werden, benötigt man eine Polarisationsweiche. Für den Frequenzbereich 3,6... 4,2 GHz entwickelte SEL eine derartige Weiche. Sie besteht aus einem runden Hohlleiter „C 39,4“ mit zwei rechtwinklig zueinander und in Längsrichtung versetzt angeschraubten Eingängen für die Energieleitungen. Der Hohlleiter ist am einen Ende mit einer Kurzschlußscheibe abgeschlossen und am anderen (antennenseitigen) Ende mit einem Stufentransformator versehen, damit die Polarisationsweiche reflexionsfrei an den Antenneneingang mit dem Profil „C 30“ angeschlossen werden kann. Das Profil „C 39,4“ unterbindet die Ausbreitung unerwünschter höherer Wellen-Moden. Druckdichte Flanschen „PDR 40“ beziehungsweise „PJC 30“ an den Anschlüssen für die Energieleitungen beziehungsweise den Hohlleiter zur Antenne erlauben es, Energieleitungen, Weiche und Antenne unter Luftüberdruck zu halten. Die Serienmodelle gewährleisten im Bereich 3,6... 4,2 GHz einen Reflexionsfaktor von $\leq 1,3$ und eine Polarisationsentkopplung von ≥ 53 dB. Die Polarisationsweiche kommt für Richtfunksysteme mit 960 oder 1800 Sprechkreisen und/oder einem Fernsehkanal in Betracht. Sie ist 590 mm lang und wiegt 5,5 kg.

Kompaktlüfter „Euro-Muffin“ für elektronische Geräte

Der „Euro-Muffin“ von Rotron (Vertrieb: Auriema) ist ein Kompaktlüfter, der sich zum Einsatz in elektronischen Geräten, Computern, Bürokopiergeräten, Sendern, Empfängern, Netzgeräten usw. eignet. Er ist eine Weiterentwicklung des „Gold Seal Muffin Fan“ und der erste Lüfter seiner Art, der speziell unter Berücksichtigung der CEE-10-Bedingungen für doppelt isolierte Geräte der Klasse 2 konstruiert wurde. Dank seiner günstigen aerodynamischen Bauweise kann der „Euro-Muffin“ eine Luftmenge bis zu 50 Liter/s bei minimalem Störgeräusch liefern. Der Lüfter kann bis zu 72° Umgebungstemperatur eingesetzt werden.

Erweiterung des IBM „Systems/3“

Das IBM-Computer-„System/3“ wird durch das neue leistungsstarke Modell „B“ erweitert. Dieser kompakte Computer, der ohne Lochkarten arbeitet, ist in verschiedenen Hauptspeichergrößen von 16 bis 64 KBytes erhältlich; dadurch kann er den Notwendigkeiten beim Kunden angepaßt werden. Durch die Möglichkeit, Bildschirmterminals und Disketten-Datenstationen anzuschließen, ist das System sehr flexibel. Eine Minimalanforderung des neuen Modells wird ab rund 6200 DM Monatsmiete (mit Mehrwertsteuer) erhältlich sein. Die Auslieferung des neuen Computers, der in Italien gebaut wird, beginnt im II. Quartal 1975.

Die neue Platteneinheit „IBM 3340“, die sich auch an das „System/3“ anschließen läßt, zeichnet sich besonders durch kurze Zugriffszeiten (durchschnittlich 25 ms) und eine hohe Übertragungsrate (885 KBytes je Sekunde) aus. Neu an dieser Einheit ist, daß das austauschbare Datenmodul „IBM 3348“ als hermetisch abgeschlossene Einheit ausgeführt ist, in der sich neben den Platten auch die Zugriffsarme und die Schreib-Leseköpfe befinden.

Drei neue Unidata-Computer

Mit der Ankündigung der Modelle „7730“, „7740“ und „7750“ wurde die Unidata-Computer-Serie „7 000“ um drei neue Typen erweitert. Als erstes Modell dieser Serie war bereits Anfang des Jahres die „7720“ eingeführt worden. Damit hat Unidata seit ihrer Gründung im Juli 1973 insgesamt vier neue Datenverarbeitungsanlagen mit Arbeitsspeicherkapazitäten von 48 KBytes bis zu 2048 KBytes in 33 Ausbaustufen angekündigt.



1. TC-177 SD Hi-Fi-Stereo Cassetten-Deck: Dolby, 3 F + F Kopf-Monitor-System, Dual Capstan.
2. TC-152 SD Hi-Fi-Stereo Cassettenrecorder: transportabel und stationär, Dolby, F + F Köpfe.
3. TC-645 A Hi-Fi-Stereo-Tonband-Deck: 3 Motoren, 3 F+F Köpfe, Bandsorten-Wahlschalter
4. STR-7065 FM/AM Hi-Fi-Stereo Receiver 2 x 60 Watt (RMS).
5. PS-5550 Hi-Fi-Stereo Plattenspieler: Riemenantrieb, Stroboskop.
6. TFM-C 444 Digital-Uhrenradio: FM/AM.



Mit den Wünschen unserer Kunden
ist auch unser Programm gewachsen:

SONY Neuentwicklungen 1974

Die SONY Techniker sind ständig auf der Suche nach der besseren Lösung: Hier zeigen wir Ihnen einen Querschnitt durch unsere Neu- und Weiterentwicklungen. Alle technischen Raffinessen dieser Geräte zu beschreiben, fehlt hier der Platz. Im übrigen gilt auch hier, daß

das beste Argument für ein SONY Gerät immer das Gerät selbst ist.

SONY®

Wegbereiter für die audio-visuelle Zukunft.

SONY GmbH, 5 Köln 30 Mathias-Brüggen-Str. 70/72

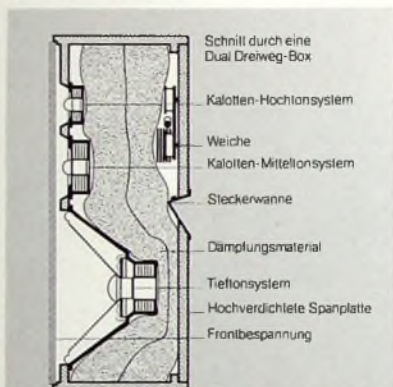
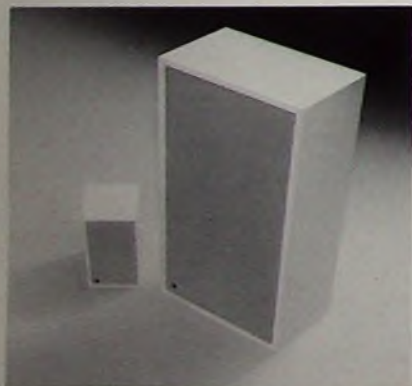
Dual

Dual Lautsprecher – was prägt ihren Qualitätsvorsprung? Das hohe technische Niveau, die überzeugende Klangqualität. Eine solide Basis für sicheren Umsatz.

Lautsprecher entscheiden maßgeblich über die Klangqualität der gesamten Anlage. Das wissen Ihre Kunden – und prüfen das Angebot zunehmend kritischer. Mehr denn je wird für gutes Geld Spitzenqualität verlangt.

Wer auf Dual Lautsprecher baut, hat die besten Chancen im hart umkämpften Lautsprechermarkt günstig abzuschneiden. Dual zählt zu den Marktführern, Dual Lautsprecher genießen – wie eine aktuelle Untersuchung der Zeitschrift »Spiegel« bestätigt – eine besonders hohe Wertvorstellung. Und das hat gute Gründe. Als Spezialist für die Herstellung hochwertiger Stereo- und Quadro-Anlagen fühlt sich Dual der Harmonie der gesamten Gerätekette verpflichtet. Deshalb wird bei Dual neben der Leistung besonderer Wert auf die Klangeigenschaft der Lautsprecher gelegt.

Jede Dual Lautsprecherbox ist in all ihren Teilen eine spezialisierte, eigenständige Entwicklung. Der Blick in das Innenleben einer Dual HiFi-Box läßt erkennen, daß alle konstruktiven Details bis an die Grenze der Perfektion gelöst wurden.



Lautsprechergehäuse – ein wichtiges Kriterium für die Wiedergabe. Gehäusevolumen und Dämpfung sind bei Dual Lautsprecherboxen ideal gelöst. Das Gehäusematerial besteht aus hochverdichteten, besonders starken Spanplatten. Eigenschwingungen werden restlos ausgeschaltet. Schallschluckende Spezialfüllstoffe im gesamten Boxen-Innenraum verhindern klangbildverfälschende Resonanzen. Zusammen mit den bis zur Perfektion entwickelten Lautsprecher-Systemen wird bei jeder Dual Lautsprecherbox eine optimale Schallabstrahlung erreicht.

Der fortschrittlichen Konzeption entsprechend wendet Dual bereits in den unteren und mittleren Preislagen die moderne Kalotten-Technik an. Dadurch wird im mittleren und hohen Frequenzbereich ein präzises und durchsichtiges Klangbild bei breitem Abstrahlwinkel erzielt. Die Sitzplatzanordnung wird unabhängig vom sogenannten »Stereo-Dreieck«.



Bei den Frequenzweichen verwendet Dual extrem verlustarme Drosseln aus massivem Kupfer-Draht. Damit bei jedem Lautsprecher ein ebener Schalldruckverlauf sowie ein optimales Klirrfaktor-Verhalten erzielt wird, ist jede Frequenzweiche sorgfältig und auf jedes Lautsprecher-System individuell ausgelegt.

Vergleichende Tests neutraler Fachleute bestätigen: Dual Lautsprecherboxen gehören zur internationalen Spitzenklasse. Charakteristisch für alle: Naturgetreue Klangwiedergabe, präzises, durchsichtiges Klanggeschehen und ein angenehmes, ausgewogenes Klangbild.

Diese Argumente und viele mehr stehen im Mittelpunkt der Dual Lautsprecher-Werbung. Mit informativen Anzeigen in ausgesuchten Zeitschriften, mit dem Dual Lautsprecherprospekt werden viele neue Kunden aktiviert. Nutzen Sie diesen Vorverkauf, profitieren Sie von dem starken Vertrauen, das den Dual Lautsprechern entgegengebracht wird.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Dual

Zum
guten Ton
gehört
Dual



Alldephi-Jahresbericht 1973/74

Für das Geschäftsjahr 1973/74 (per 30. April) legte die *Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH (Alldephi)* ihren Teilkonzern-Geschäftsbericht vor. Danach erhöhte sich der Außenumsatz der in den Teilkonzernbericht einbezogenen *Philips*-Unternehmen um 14% auf 3.497 Mrd. DM. Die Produktionsleistung der deutschen *Philips*-Fabriken stieg im Berichtszeitraum um knapp 17%. Der Jahresüberschuss ist um 73 Mill. auf 252 Mill. DM gestiegen. Die Gesamtzahl der Mitarbeiter in den deutschen *Philips*-Unternehmen erhöhte sich um 2% auf 35.500.

Zur Entwicklung innerhalb der Unterhaltungselektronik-Industriegruppen wurde im Bericht unter anderem gesagt: *Philips* verzeichnete in diesen Bereichen erfreuliche Erfolge. Der Strukturwandel im Rundfunksektor zugunsten von Hi-Fi- und Stereo-Geräten wirkte sich spürbar umsatzsteigernd aus. Die Leistungsfähigkeit von *Philips* im Bereich der Kombinationen von Rundfunkgeräten und Cassetten-Recordern hat zur Position des Unternehmens in diesem Marktsektor in hohem Maße beigetragen. Das gilt auch für Autoradio-Cassetten-Kombinationen. Auch die ausgezeichnete Marktstellung bei tragbaren Geräten, besonders bei Radio-Recordern, beruht auf dem von *Philips* entwickelten System der Compact-Cassette. Der Absatz traditioneller Radiogeräte ist rückläufig. Uhrenradios erfreuen sich wachsender Beliebtheit. Bei Plattenspielern wurden nicht alle Erwartungen erfüllt. Im Magnetbandgeräte-Bereich führten vermehrte Importe zu einem verstärkten Preisdruck bei tragbaren Cassetten-Geräten der unteren und mittleren Preisklasse. Bei netzgebundenen Cassetten-Heimgeräten und Spulengeräten behauptete das Unternehmen seine Marktposition. Im Bereich der magnetischen Bildaufzeichnung war *Philips* mit dem VCR-System erfolgreich; die Nachfrage wuchs vorzugsweise auf dem Feld von Unterricht und Ausbildung. Der Fernsehgerätemarkt zeichnete sich im Berichtszeitraum durch eine insgesamt kräftige Expansion aus. Das dynamische Wachstum des Absatzes von Farbfernsehgeräten setzte sich wie erwartet fort. Überraschend war die ungebrochene Nachfrage bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten.

Sowohl Kunden aus der Industrie als auch öffentliche Auftraggeber zeigten im Berichtszeitraum nur eine geringe Kaufbereitschaft für Anlagen und Geräte der Elektroakustik und der professionellen Fernsehtechnik. Daher konnten die gesteckten Umsatzziele nicht in vollem Umfang erreicht werden.

Trotz gewisser konjunktureller Unsicherheiten erwies sich die Bauelementeindustrie als Wachstumsbranche. Kennzeichnend für den Markt war die lebhaftere Nachfrage aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik, die das Geschäft wesentlich bestimmte. Auf dem Markt für professionelle Bauelemente wirkte sich die abwartende Haltung der Investitionsgüterindustrie aus.

Die Märkte für *Philips*-Erzeugnisse der Radar-, der Informations- und der Sondertechnik stagnierten. Die Entwicklung im Bereich der Meß- und Regelungstechnik wurde stark von der Währungssituation beeinflusst. Trotz guter Aufnahme neuer Geräte der Artikelgruppe Allgemeine Meßtechnik durch den Markt konnte der Umsatz nicht so gesteigert werden wie erwartet. Der Umschwung im Herbst 1973 dämpfte die Nachfrage nach Datensystemen, nachdem die ersten Monate des Geschäftsjahres noch von einer konjunkturellen Belebung profitiert hatten. Der Nachfrage-Trend zu Anlagen der niedrigen Preisklassen und Zusatzgeräten war deutlich.

Mit der Umsatzentwicklung der ersten Monate des neuen Geschäftsjahrs 1974/75 ist die *Alldephi*-Geschäftsführung zufrieden. Angesichts der noch immer unsicheren gesamtwirtschaftlichen Entwicklungstendenzen rechnet sie jedoch für die kommenden Monate mit einer Verlangsamung des Umsatzwachstums.

Grundig Bank: auf starke Expansion verzichtet

Zugunsten eines organischen Wachstums hat die *Grundig Bank GmbH, Fürth/Bayern*, im Verlauf des Geschäftsjahrs 1973/74 (per 31. März) bewußt auf eine starke Expansion verzichtet. Dies kommt durch die vorsichtige Ausweitung des Geschäftsvolumens gegenüber dem vom Vorjahr um 10,3% von 382 Mill. auf 421 Mill. DM zum Ausdruck. Statt einer Aus-

schüttung des Jahresüberschusses von 2,02 (Vorjahr 2,9) Mill. DM hat die alleinige Gesellschafterin, die *Grundig AG*, der Rücklagenstärkung den Vorzug gegeben. Die haftenden Eigenmittel belaufen sich nunmehr auf 32 Mill. DM.

AEG-Telefunken will Brasilien-Geschäft ausbauen

Die *AEG-Telefunken*-Gruppe will ihr Brasilien-Geschäft weiter ausbauen. Die brasilianischen Gesellschaften der Gruppe dürften im Geschäftsjahr 1974 einen Gesamtumsatz von etwa 650 Mill. Cr\$ (etwa 240 Mill. DM) erreichen. Sie beschäftigen gegenwärtig in Entwicklung, Fertigung und Vertrieb rund 5300 Mitarbeiter.

Rekord-Wachstum bei Digital Equipment

Das höchste Wachstum seit Bestehen des Unternehmens meldet *Digital Equipment* - nach eigenen Worten der größte Mini-Computer-Hersteller der Welt - für das Geschäftsjahr 1973/74 (Juli 1973 - Juni 1974). Gegenüber dem Vorjahr wurde der Gesamtumsatz in Europa (Computer-Auslieferungen und Dienstleistungen) um 72% auf 123,8 Mill. \$ gesteigert. Die Zahl der verkauften Computer-Anlagen und -Systeme stieg im gleichen Zeitraum um 2800 auf 7800. Die Mitarbeiterzahl erhöhte sich von 1600 auf 2235. Das europäische Vertriebs- und Servicenetz wurde planmäßig weiter ausgebaut. Insgesamt stehen in Europa jetzt 29 Vertriebs- und Servicebüros zur Verfügung.

Weltweit erreichte *Digital Equipment* im Geschäftsjahr 1973/74 einen Gesamtumsatz von 421,884 Mill. \$, was einer Umsatzsteigerung von 59% entspricht.

Kooperation Philips-MCA beim Bildplatten-System

Philips und die *MCA Inc.*, Los Angeles/USA, haben ein langfristiges Abkommen über Herstellung und Vertrieb eines nach dem optischen Verfahren arbeitenden Bildplattenspieler und der entsprechenden Bildplatten geschlossen. Eine von beiden Unternehmen getragene Gesellschaft wird Verhandlungen mit interessierten Firmen über die Nutzung des Systems führen. Der *Philips/MCA*-Bildplattenspieler wird von *Philips* gefertigt und über das weltweite Marketing- und Vertriebsnetz des Unternehmens verkauft werden, während sich *MCA* mit der Herstellung und dem Vertrieb von Bildplattenprogrammen beschäftigen wird.

Organisationsänderung bei Schlumberger

Der bisherige *Schlumberger*-Geschäftsbereich Components und Instruments wurde organisatorisch aus der European Sales Group der *Schlumberger Meßgeräte GmbH* ausgegliedert und direkt *Weston* in den USA untergestellt. Die Leitung der *Weston*-Division mit Sitz in München, Euro-Industriepark, Ingolstädter Straße 67 a, behält M. K o p p e l. Der Vertrieb der Komponenten (Cermet- und Drahtpotentiometer) sowie der Instrumente (Einbau-Meßinstrumente und tragbare Digital-Multimeter) aus der *Weston*-Fertigung wird wie bisher über Distributoren und die *Schlumberger*-Vertriebsbüros abgewickelt.

Marktanteil der Hi-Fi-Kompaktgeräte wuchs

Die *Braun AG* hat von 1972 bis 1974 eine Verschiebung des Anteils der Kompaktgeräte am gesamten Hi-Fi-Steuergeräte-Markt stückzahlmäßig von 20 auf 30%, wertmäßig von 25 auf rund 35% ermittelt. Der entsprechende Rückgang des Anteils von Hi-Fi-Anlagen, die aus Einzelbausteinen bestehen, ist nach Ansicht von *Braun* hauptsächlich auf deren größeren Platzbedarf und auf den höheren Preis zurückzuführen. Der Markt von Hi-Fi-Kompaktanlagen wird in der Bundesrepublik Deutschland einschließlich West-Berlins von rund 25 Anbietern mit 50 verschiedenen Modellen bedient: 15 deutsche Hersteller bieten 35 Gerätetypen an, 10 ausländische Firmen vertreiben insgesamt 15 Modelle. Rund 90% des Gesamtumsatzes mit Kompaktanlagen tätigt die deutsche Industrie.

Loewe Opta-Service-Schulung

Die Schwerpunkte des wesentlich erweiterten Schulungsprogramms für den Service an *Loewe Opta*-Produkten liegen auf den Gebieten der Fernseh- und der Hi-Fi-Technik sowie beim VCR-System. Alle Schulungen finden im Werk Kronach/Oberfranken statt. Jeder Lehrgang dauert 3 Tage (dienstags bis donnerstags; für 1974 letzter Schultag: 28. November). Die Teilnahme ist kostenlos. Anmeldung: bei den *Loewe Opta*-Niederlassungen.

Die Liebe zur Perfektion schliesst die zweitbeste Lösung aus

A720
Digital-Tuner mit Kanal-Raster-Abstimmung. Quarzgesteuerter Frequenz-Synthesizer ergibt Abstimmgenauigkeit von 0.005%. 5stellige Leuchtanzeige für Empfangsfrequenz. 5 Stationstasten mit identischer Frequenzanzeige und Genauigkeit.

Vorverstärker mit Eingängen für 2 Tonbandgeräte und 2 Plattenspieler. Überspielmöglichkeit für 2 Tonbandgeräte mit Hinterbandkontrolle.

AX4-3 / AX3-3
Lautsprecherboxen von REVOX entwickelt und von REVOX gebaut. Neues Konzept für hohe Belastbarkeit und hohen Wirkungsgrad bei geringsten Verzerrungen. Nenn-/Musikbelastbarkeit: AX3-3: 40 bzw. 60 Watt. AX4-3: 60 bzw. 80 Watt.

A722
Autonome Stereodstufe mit 120 Watt Dauerleistung und 180 Watt Musikleistung. Konzeption für geringste Verzerrungen und höchste Sicherheit.

Differential-Eingangs- und Komplementär-Leistungsstufen. Fernschaltbar von A700 und A720, auch mehrere Endstufen gleichzeitig.

A700
Laufwerk mit 3 elektronisch geregelten Motoren. Bandgeschwindigkeiten 9.5-19-38 cm/s. Tonmotor mit hochstabiler Quarzreferenz synchronisiert (1.6384 MHz). Digitale Laufwerksteuerung mit integrierter LSI-Logik.

4-Kanal-Mischpult mit Stereo-Summenregler. Großflächige VU-Meter mit Impulsspitzen-Leuchtanzeige. Elektronisch geregelter Bandzug.

STUDER REVOX

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

Mit diesem Coupon
erhalten Sie Unterlagen
über das REVOX-Programm

Blaupunkt. Mit 48 Seiten Umfang liegt der Katalog „Programm 74/75“ vor. Er verzeichnet 6 Farbfernsehgeräte – 4 Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte – 1 Videomat-Color-Gerät sowie Schul-Kommunikationstechnik – 4 Rundfunkgeräte – 7 Hi-Fi-Geräte – 4 Kofferradios – 3 Radio-Recorder – 2 Cassetten-Recorder – 2 Heim-Recorder – 9 Autosuper – 4 Auto-Radio-Recorder – 7 Auto-Cassetten-Recorder sowie 2 ARI-Geräte – Für die letztgenannten Warengruppen kam auch ein besonderer Katalog, „Autoradio 74/75“ (40 Seiten), heraus.

Braun. Neu im Sortiment ist das Hi-Fi-Stereo-Kompaktgerät „audio 400“ (UKML, Plattenspieler „PS 450“, 2x45 W Musikleistung, 2x30 W Sinusleistung). Der Hersteller wirbt für das Gerät als „audio des Jahres“ und empfiehlt dazu Lautsprecher-Verstärker-Einheiten wie „LV 720“ oder „LV 1020“.

Euro HiFi. Das Unternehmen, eine GmbH & Co. KG, ist ein Zusammenschluß von 32 Hi-Fi-Fachhändlern (weitere 15 dürften folgen), der als Einkaufsring arbeitet. Firmensitz ist Bielefeld, Geschäftsführer sind Lothar Maurer, Horst Nowak und Bernhard Ruf. Partner des Unternehmens ist auch die *Hanimes Deutschland GmbH*, Langenhagen, die als Lagerhalter, Auslieferer und Abrechner arbeitet, die Buchführung des Ringes übernimmt und Ausfallrisiken zu 50% mitträgt. Der Ring hofft, bei Sammelbestellungen von der in- und ausländischen Industrie Preisnachlässe zu erhalten, die zu Einsparungen (gegenüber dem Einzelbezug) von 8 bis 10% führen. Der Hi-Fi-Geräte-Verkaufspreis der angeschlossenen Händler soll so mit den Preisen von Discountern konkurrieren können. Diese Händler erfahren auch durch sogenannte Überlager-Meldungen, wenn andere Ring-Mitglieder Geräte gesucht Art zuviel auf Lager haben. Angeschlossene Händler sind nicht gezwungen, Hi-Fi-Ware nur über den Ring zu beziehen, sondern können auch ohne den Ring einkaufen.

Grundig. Mit 116 Seiten Umfang liegt der neue Gesamtkatalog „Grundig revue“ vor. Er offeriert das Sortiment wie folgt: 12 Farbfernsehempfänger (1300 bis 3200 DM) – 11 Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger (500 – 750 DM) – 1 Fernsehkamera – 1 Video-Cassetten-Recorder – 13 Rundfunkempfänger (150 bis 420 DM) – 17 Konzertschränke (650 bis 1600 DM) – 4 Steuergeräte (450 – 900 DM) – 6 Hi-Fi-Geräte (730 – 1750 DM) – 13 Reiseempfänger (30 – 800 DM) – 4 Radio-Recorder (310 – 550 DM) – 7 Cassetten-Recorder (200 – 650 DM) – 3 Tonbandgeräte (610 – 1140 DM) – 1 „Elektronisches Notizbuch“ mit Wiedergabegerät – 11 Autosuper (130 – 460 DM) und 1 KW-Vorsatz sowie andere Auto-geräte – 27 Lautsprecher (50 – 800 DM) – Zubehör. (Die Preise sind annähernd ablesbar aus in dem Katalog aufgeführten „Preisbarometern“. Schätzungen des Herstellers der sich am Markt ergebenden Preise.)

Hirschmann. Heft 3/74 (Nr. 74) der Kundenzeitschrift „Die Brücke zum Kunden“ berichtet über Autoantennen (und stellt dabei die elektronische Autoantenne „Hitronic“ heraus) sowie über Themen aus dem Gemeinschafts-Antennenanlagen-Komplex.

Hitachi. Ausgabe 4/74 der Druckschrift „Das Neueste von Hitachi“ offeriert ein Stereo-Musik-Center, das es in zwei Ausführungen gibt: „ST-2650“ (4-Wellen-Steuergerät mit 5 UKW-Stationstasten, 60 W Musikleistung, eingebauter Cassetten-Recorder mit Bandartenschalter) und „SDT-2660“ (wie „ST-2650“, zusätzlich eingebauter Plattenspieler für 33 $\frac{1}{3}$ und 45 U/min). Als Lautsprecher werden empfohlen: *Hitachi* „SS-6260“ oder handelsübliche Produkte mit 4...8 Ohm Impedanz und etwa 20 W Nennbelastbarkeit.

ITT Schaub-Lorenz. Neu im Radio-Recorder-Sortiment ist „RC 500“ (wahlweise UKM oder UKL, 0,8 W Ausgangsleistung, Cassetten-Teil mit eingebautem Elektret-Mikrofon, Netz- und Batteriebetrieb, Gehäuse schwarz/silbrig).

Neu bei den Autosupern sind „TS 702 city“ (UM) und „TS 704 automatic“ (UKML); beide haben eine Ausgangsleistung von etwa 4 W.

Kathrein. Heft 2/74 (Nr. 90) der Kundenzeitschrift „Haus+Antenne“ berichtet unter anderem über Gemeinschafts-Antennenanlagen, Schulfernseh-Anlagen und nennt die Termine für Antennenlehrgänge des Hauses im II. Halbjahr 1974.

Neuerdings ist – als Nachfolger von Klaus Ruml – Gustav Mössle Leiter der Niederlassung Neu-Ulm.

Loewe Opta. „ST 120 electronic“ ist der Spitzen-Hi-Fi-Receiver des Fabrikats. Er gehört zu den Modellen des „line 2001“-Designs und hat eine Sinusleistung von 2x60 W sowie eine Musikleistung von 2x80 W Stereo- und Quadrosound-Wiedergabe sowie Stereo-Wiedergabe in zwei Räumen sind möglich.

Nordmende. Die Herbst-Ausgabe des Sammelprospekts „Alles über Fernseher, audiovisuelle Systeme, Rundfunkgeräte, Quadrophonie-, HiFi- und Stereo-Anlagen, Cassetten-recorder, Kofferradios“ kam mit 96 Seiten Umfang heraus. Als Beilage erschien eine Übersicht vermuteter Verbraucherpreise. Sie führt das Sortiment wie folgt auf (die genannten Preise lesen wir aus dieser Liste annähernd ab): 20 Farbfernsehempfänger (1350 – 3000 DM) – 1 AV-Gerät (VCR; 3250 DM) – 1 AV-Gerät (CCS; 3500 DM) – 20 Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger (450 – 900 DM) – 14 Geräte der Gruppe Stereo-, Hi-Fi- und Quadro-Anlagen, Plattenspieler und Lautsprecher (100 bis 1550 DM) – 11 Rundfunkgeräte (100 bis 225 DM) – 13 Geräte der Gruppe Cassetten-Recorder, Hi-Fi-Recorder und Recorder-Kombinationen (130 – 750 DM)

– 17 Reiseempfänger (20 – 800 DM). Die Firma hat damit ihr bisher größtes Geräteangebot auf den Markt gebracht.

Peerless Elektronik. Neu im Sortiment ist der Kalotten-Hochton-Lautsprecher „KO 10 DT“ mit einer Nennbelastbarkeit von 100 W bei entsprechender Übergangsfrequenz. Ein vierseitiger Prospekt ist beim Anbieter (4 Düsseldorf, Aufm Großen Feld 3-5) zu haben.

Philips. Die Firma präsentierte eine Vielzahl neuer Geräte, über die auf den Seiten 711 – 713 berichtet wird.

Rank Xerox. In einem neuen Haus im Münchener Arabella-Park wurden die folgenden von der Düsseldorf Hauptabteilung dezentralisierten Geschäftsbereiche vereinigt: Computer, Medizinische Systeme, Mikrofilmsysteme, Telekommunikation und Papier sowie das Vertriebszentrum Süd mit den Niederlassungen München Ost und West. Anschrift: 8 München 80, Richard-Strauß-Straße 80. Telefon (0 89) 9 22 01, Telex 08 584 847.

Sasco. Der in Putzbrunn ansässige Distributor (Verkaufsbüros in Düsseldorf, Hannover, Nürnberg und Stuttgart) brachte die 20seitige „IC Checkliste“ heraus. Sie umfaßt die gebräuchlichsten integrierten Schaltungen folgender Hersteller: *AEG-Telefunken*, *ITT-Intermetall*, *Motorola*, *National Semiconductor*, *Siemens*, *Transitron* und *Valvo*.

Neu im Vertriebsprogramm ist der Taschenrechner „litronix“. Der Anbieter nennt folgende Preise: Ausführung für vier Grundrechenarten 89 DM, Ausführung mit Konstante und Prozentautomatik 128 DM, Netz-Adapter 19,90 DM.

Siemens. Im September erweiterte die Firma ihre Unterhaltungselektronik-Angebotspalette um 16 Modelle. Es handelt sich um Typen wie folgt: 5 Tisch-Farbfernsehgeräte (davon 4 mit 67 cm-Bildröhre [2 mit Ultraschall-Fernbedienung] und 1 mit 51 cm-Bildröhre) – 1 Farbfernsehportable (mit 46 cm-Bildröhre) – 1 Tisch-Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger (mit 61 cm-Bildröhre) – 2 Mono-Rundfunkempfänger (in Flachbauweise) – 3 Hi-Fi-Stereo-Steuergeräte (davon 2 für Quadrosound und 1 Quadro-Kombination mit Plattenspieler) – 2 Hi-Fi-Plattenspieler (mit Wechselautomatik) – 2 Hi-Fi-Lautsprecherboxen (mit 7 beziehungsweise 12 Liter Rauminhalt).

Tandberg Radio Deutschland. Mit 28 Seiten Umfang erschien der Katalog „Die Tandberg HiFi Family 1974/75 – Gesamtprogramm“. Angeboten werden: 5 Receiver – 6 Boxen – 8 Tonbandgeräte – 1 Cassetten-Recorder – 2 Verstärker – Zubehör.

Ausgabe 3 der Kundenzeitschrift „Die offizielle Stimme“ hebt unter anderem den Cassetten-Recorder „TCD 310“ hervor und stellt den Inhalt des Blattes bei der Leserschaft zur Diskussion.



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Wachsende Service-Aufgaben

In den letzten Jahren sind die Service-Probleme für den Fachhandel immer kritischer geworden. Vor etwa zwei Jahrzehnten mußten Service-Techniker hauptsächlich Rundfunkempfänger mit Röhrenbestückung und verhältnismäßig einfacher Schaltungstechnik reparieren. Schwierigkeiten gab es allerdings gelegentlich bei der Reparatur des UKW-FM-Teils und in relativ seltenen Fällen auch beim Service von Großsupern und Spitzengeräten. Mit der Einführung des Fernsehens mußten sich die Service-Techniker jedoch auf eine völlig neue Technik umstellen. Weitere Probleme brachten die Rundfunk-Stereophonie und vor allem das Farbfernsehen. Auch die Transistor- und IS-Technik sowie in jüngster Zeit die Digitaltechnik, die mit der modernen Sensortechnik und Ultraschall-Fernbedienung Eingang in die Unterhaltungselektronik gefunden hat, ließ die Reparaturprobleme erheblich ansteigen.

Werkstätten ohne qualifiziertes Service-Personal mußten in dieser Situation versagen. Aber auch in der gut eingerichteten und mit Fachleuten besetzten Service-Werkstatt konnte der Mehranfall an Reparaturen nur durch weitgehende Rationalisierungsmaßnahmen bewältigt werden, denn auf jeden Techniker entfielen — vor allem in den Stoßzeiten — mehr Reparaturen als früher.

Im Sinne einer echten Partnerschaft versuchte die Geräteindustrie, aus ihrer Sicht Maßnahmen zur Entschärfung der Service-Situation zu treffen. Auch bei diesen Bemühungen stand die Rationalisierung an erster Stelle. Man weiß, daß es keine absolut betriebssicheren Bauelemente gibt, und man weiß außerdem, daß eine fehlerfreie Gerätefertigung wohl angestrebt werden kann, aber aus wirtschaftlichen und technischen Gründen nicht zu verwirklichen ist. Einen Fortschritt in dieser Richtung bedeuten die bei vielen Herstellern eingeführten strengeren Eingangsprüfungen und Fertigungskontrollen unter Einsatz moderner Methoden, besonders der Automatisierung. Hinzu kommt die laufende Überwachung der Qualität der ausgelieferten Geräte. Statistische Auswertungen geben eindeutige Hinweise auf Schwachstellen, vor allem bei Neuentwicklungen. Eine Schwachstelle kann auf diese Weise in Zusammenarbeit von Entwicklung, Fertigung und Qualitätskontrolle verhältnismäßig schnell beseitigt werden.

Manches wurde von den Herstellern auch getan, um die den Handel stark belastenden Frühaufläufe zu verringern. Vor allem die in dieser Hinsicht kritischen Farbfernsehempfänger werden jetzt vielfach vor der Auslieferung einer längeren Betriebskontrolle unterzogen, beispielsweise durch einen 24-Stunden-„Burn-in“-Test.

Führende Hersteller unternehmen große Anstrengungen, um dem Fachhandel den Service zu erleichtern. Servicefreundliche Chassis gehören heute zur Selbstverständlichkeit. Weitere Service-Erleichterungen bringen austauschbare Steckmodule. Im Zusammenhang damit führten verschiedene Hersteller jetzt Diagnose-Systeme ein, die es ermöglichen, Baugruppen, in denen ein Defekt aufgetreten ist, schneller zu lokalisieren. Im Prinzip handelt es sich dabei um die Spannungskontrolle an wichtigen Meßpunkten mit Hilfe eines kleinen Adapters mit Leuchtpunktanzeige oder um Meßschablonen, die Spannungsmessungen sofort möglich machen, ohne daß man lange suchen muß. Man steht erst am Anfang dieser vielversprechenden Weiterentwicklung der Fehlerdiagnose. Es gibt noch manches zu tun, um die Diagnose-Systeme zu verfeinern. Aber auch auf der Fertigungsseite sollte man die Modulteknik weiterentwickeln und damit vor Rundfunkgeräten, Uhrenradios usw. nicht halmachen.

Das gilt besonders für die in Schaltungstechnik und Aufbau oft komplizierten Hi-Fi-Geräte in Stereo- und Quadro-Technik.

Sorgen bereitet dem Fachhändler oft die Beschaffung von Ersatzteilen. Einige allgemein zu verwendende Bauelemente liefert zwar der örtliche Großhandel, aber viele Spezial-Ersatzteile sind nur beim Hersteller erhältlich. Wenn die Service-Werkstatt prompt arbeiten will, muß für die auszuwechselnden Teile möglichst schnell Ersatz beschafft werden. Dabei spielt für den Versand auch die Entfernung zum Ersatzteillager des Herstellers eine Rolle. Mancher Hersteller hat deshalb den Ersatzteilversand dezentralisiert. In diesem Falle sind Bauelemente bei bestimmten Werksvertretungen erhältlich. Ein anderer Weg ist der Aufbau eines zentralen Ersatzteillagers am Sitz der Stammfirma. Es gibt aber auch Fabrikanten, die beide Möglichkeiten für die Ersatzteilbeschaffung anbieten. Beim Bestellverfahren bewährten sich Ersatzteil-Schnelldienst-Karten, die Bestellung und Versand erleichtern. Noch schneller arbeitet die telefonische Auftragsannahme bei Tag und Nacht mit automatischen Anrufbeantwortern.

Europas größtes Zentral-Ersatzteillager in Fürth-Bischofsheim, das Siemens jetzt eingerichtet hat, nutzt alle Möglichkeiten neuzeitlicher Organisation. Für elektrische Hausgeräte sowie Rundfunk- und Fernsehgeräte werden täglich etwa 2500 Bestellungen für durchschnittlich 35 000 Ersatzteile abgewickelt. Tag und Nacht gehen über Fernschreiber und Telefon sowie mit der Post die Aufträge ein. Besteller sind Fachhändler, Vertragswerkstätten und firmeneigene Service-Stellen. Hinzu kommen noch die Vertretungen in den Landesgesellschaften — vor allem in Europa — und die Firmenvertretungen im übrigen Ausland.

In Fürth-Bischofsheim werden alle Ersatzteile für Geräte aus der laufenden Fertigung und auch für ältere Typen gelagert. Alle Teile sind datenmäßig erfaßt. Da auch die Umschlaghäufigkeit registriert wird, kann ein Ersatzteil noch lieferbar sein, das zu einem vor 12 bis 15 Jahren gefertigten Gerät gehört. Ersatzteile ohne Umschlag werden dagegen frühzeitig aussortiert, denn sie würden den Lagerbetrieb als totes Kapital nur unnötig belasten. Insgesamt sind in sechs Hallen 5 Mill. Stück von 36 000 verschiedenen Ersatzteiltypen untergebracht. Sie lagern in Regalen von zusammen 3700 m Länge, in 5500 Gitterboxpaletten und auf 2500 Fachpaletten mit einer Gesamtlagerfläche von 22 500 m². Das Lager für Ersatzteile von Rundfunk- und Fernsehgeräten wirkt dagegen vergleichsweise bescheiden. Da diese Teile verhältnismäßig klein sind, genügt hier eine Stellfläche von 2000 m².

Voraussetzung für schnelle Erledigung der Aufträge ist ein rationell arbeitendes Lager mit übersichtlich eingeordneten Ersatzteilen. Hier spielen jahrelange Erfahrungen mit dem betreffenden System eine entscheidende Rolle. Nur durch straffe Organisation läßt sich die ständige Umschichtung der Materialmengen bewältigen. Die Datenverarbeitung erfüllt dabei die Aufgaben der Wert- und Mengenfortschreibung sowie der Fakturierung. Momentan nicht lieferbare Positionen werden gespeichert, und die Benachrichtigung des Kunden wird ausgedrückt.

Ein solches modernes System kann nur voll wirksam sein, wenn der Besteller genaue Angaben macht. Dazu gehören wenigstens die genaue Einzelteilbezeichnung und die Angabe des Gerätetyps. Das Einsenden von Mustern ohne Angabe des Geräte-modells bereitet erhebliche Schwierigkeiten bei der Bearbeitung, denn immerhin umfaßt das Ersatzteillager für Rundfunk- und Fernsehgeräte 11 000 Positionen.

Werner W. Diefenbach

Die Philips-Apparatefabrik Wetzlar

Die Philips-Apparatefabrik Wetzlar, Schwerpunkt der Autoradiofertigung im Unternehmensbereich, entwickelte sich aus kleinsten Anfängen zu einem modernen Fertigungsbetrieb. Im Jahre 1946 begann man mit 10 Mitarbeitern. Heute sind dort insgesamt 1800 Personen tätig, und auf einer Grundstücksfläche von 63 500 m² stehen 10 000 m² Produktionsfläche zur Verfügung.

Im Wetzlarer Werk ist der größte Teil der Philips-Autoradiofabrikation zusammengefaßt. Außerdem werden Ablenkeinheiten für Fernsehempfänger und C-Kern-Transformatoren gefertigt. Während der vergangenen 28 Jahre wurden unter anderem produziert: 7,5 Mill. Rundfunkgeräte, 300 Mill. Spulen, 34 Mill. Transformatoren, 14 Mill. Lautsprecher, 3 Mill. Elektrosirener und 25 Mill. Fernsehgeräte-teile.

Aus der Wetzlarer Fertigung kam 1947 als erstes Seriengerät der Rundfunkempfänger „D 78 A“. Bald danach nahm das Werk auch die „Philetta“-Fertigung auf. Bei der Einführung der UKW-Technik leistete das Entwicklungslabor Wetzlar wertvolle Schrittmacherdienste, und bereits 1950 konnten Rundfunkempfänger mit UKW-Bereich hergestellt werden. Auch im Bereich der Kofferradios begann in Wetzlar frühzeitig eine interessante Entwicklung, an deren Anfang die „Annette“ stand. Die ebenfalls in Wetzlar hergestellte „Nicolette“ war lange Zeit das kleinste 4-Bereich-Taschengerät auf dem Markt. Mit der Produktionsaufnahme von Autoradios Mitte der 50er Jahre weitete sich die Wetzlarer Fertigung erneut aus. Außerdem waren Chassis für Musiktruhen viele Jahre lang ein weiterer wichtiger Fertigungszweig. Mit der „Capella“-Serie wurde auch der Weg zur Stereophonie vorbereitet.

Besondere Bedeutung haben die Bemühungen, die Qualität der Fertigung in Wetzlar zu steigern. Bereits vor längerer Zeit wurde bei Philips ein der technischen Entwicklung angepaßtes, gut funktionierendes Qualitätssystem geschaffen. Es stellte sich jedoch in den letzten Jahren immer mehr heraus, daß die Bemühungen, die Qualität der teilweise immer komplexer werdenden Produkte mit den bisher bekannten Methoden zu halten und möglichst noch zu steigern, nicht mehr ausreichen. Bestrebungen, hier neue Wege zu beschreiten, führten in Wetzlar zu einem Qualitätsprogramm besonderer Art, das am 1. Oktober 1973 unter dem Motto „Qualität – Zuverlässigkeit – Sicherheit“ gestartet wurde.

Dieses 3-Punkte-Programm berücksichtigt nicht nur die technische Qualität der Produkte, sondern auch die Elemente, die für die Mitarbeiter lebenswichtig sind, und zwar unter Beachtung aller Voraussetzungen sozialer und humaner Art. In diesen Gesamt-rahmen gehören:

Qualität der Produkte,

Luftaufnahme der Philips-Apparatefabrik Wetzlar



Qualität der Arbeitsplätze und ihrer Umgebung,

Zuverlässigkeit der Produkte,

Zuverlässigkeit der Arbeitnehmer im Arbeitsablauf,

Sicherheit der Produkte,

Sicherheit am Arbeitsplatz,

Sicherheit der Arbeitsplätze – Kontinuität der Fabrik

Ziel dieses Programms ist es, nicht nur die Fertigungsqualität zu steigern, sondern auch durch Einbeziehen von Entwicklung und Arbeitsvorbereitung, der Administration und aller übrigen Abteilungen hierfür eine breite Basis und gute Voraussetzungen zu schaffen. Dabei wird von der Erkenntnis ausgegangen, daß zwar jeder Mitarbeiter grundsätzlich gute Arbeit leisten will, daß er jedoch in manchen Fällen durch gewisse Schwierigkeiten an der guten Ausführung seiner Arbeit gehindert wird. Die Arbeit besteht aus produktiver Leistung und unprodukti-

ver Fehlleistung. Das 3-Punkte-Programm soll die unproduktive Komponente durch Motivation der Mitarbeiter und besonders der Vorgesetzten senken. Diese Idee verlangt unter anderem, daß die im privaten Bereich angelegten Maßstäbe auch auf die Arbeit übertragen werden.

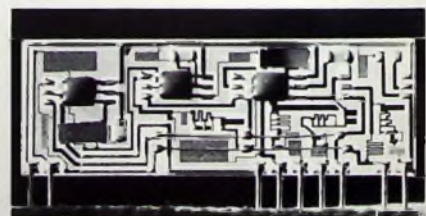
Die Resultate des Programms sprechen für sich. So übertraf die Ablieferungsqualität der Autoradios bereits im Monat nach der Einführung den bisher besten Qualitätsstand des Jahres 1973. Danach stieg die Qualitätsziffer weiter von Monat zu Monat und erreichte in den Monaten Juli/August 1974 – trotz des Urlaubs – den bisher höchsten Stand. Deshalb erwartet man in Wetzlar trotz eines bisher schon minimalen Reparaturanfalles eine Verminderung der Reparatur-Rücksendungen vom Markt um über 50%. Nach Abschluß dieser Aktion Ende 1974 ist beabsichtigt, ein bereits vorbereitetes Qualitäts-Erhaltungsprogramm abzuwickeln. Die

Aktive RC-Filter in Tantal-Dünnschichttechnik

Als Ergebnis langjähriger Entwicklungsarbeit bringt Siemens jetzt für den Niederfrequenzbereich bis etwa 20 kHz aktive RC-Filter in Tantal-Dünnschichttechnik im Miniatur-Plastikgehäuse auf den Markt. Aktive RC-Glieder mit Operationsverstärkern in Schichthybridtechnik sind in jüngster Zeit zunehmend technische und wirtschaftliche Alternativen zu den klassischen LC-Gliedern geworden. Vorteile der spulenlosen Filter sind kleineres Bauvolumen und Gewicht, besonders große Genauigkeit und Konstanz der Filterdaten sowie die zusätzliche Möglichkeit, weitere Filtertypen (beispielsweise umschaltbarer oder durchstimmbarer Art) relativ einfach herstellen zu können. Die hier angewandte Technologie mit Widerständen aus Tantalnitrid und Kondensatoren aus Beta-Tantal ermöglicht es, für das die Frequenz und die Stabilität bestimmende RC-Produkt eine fast ideale Temperaturkompensation ($T_k = 40 \cdot 10^{-6} / K$) zu erreichen. Das bedeutet, daß sich die Frequenz bei 50°C Temperaturunterschied nur um 2‰ ändert.

Ein wesentlicher Teil der Entwicklungsarbeiten betraf die Erarbeitung von Syntheseverfahren für diese Filter, wobei die Daten der Schaltungen

mit Rechnerunterstützung festgelegt wurden. Danach sind Filter von 100 Hz bis 1 kHz mit Gütefaktoren von 100 und bis 10 kHz mit Gütefaktoren von 50 möglich. Für höhere Frequenzen bis etwa 50 kHz sind weitere Syntheseverfahren erforderlich. So denkt man an den Filterentwurf mit FDNR (Frequency Dependent Nega-



Aktives RC-Filter in Tantal-Dünnschichttechnik

tive Resistance). An den neuentwickelten RC-Filtern (zweiten Grades) lassen sich Hoch-, Tief- und Bandpaßcharakteristiken abgreifen. Durch entsprechende Kombinationen mehrerer dieser Module ergeben sich Filter höherer Ordnung nach Butterworth beziehungsweise Bessel, Tschebyscheff oder Cauer.

Interessante Neuheiten bei Philips

Vor kurzem stellte *Philips* verschiedene interessante Neuheiten bei Fernseh-, Rundfunk-, Phono- und Hi-Fi-Geräten vor, über die im folgenden berichtet wird.

Farbfernsehempfänger

Mit 66-cm-Bildröhre, Schnellheizkathode, Memomatic-Programmspeicher, Sensortasten für acht Programme, Programmanzeige durch ein 7-Segment-Display sowie Ultraschall-Fernbedienung mit direkter Senderwahl und ferngesteuertem Ein/Aus-Schalter kommt das neue Spitzengerät „Goya Royal electronic 465“ auf den Markt (Bild 1). Bemerkenswert für den



Bild 1. Farbfernsehempfänger „Goya Royal electronic 465“

hohen Komfort sind 7-W Gegentakt-Endstufe, zwei Lautsprecher sowie Anschlüsse für Zweitlautsprecher, Hi-Fi-Anlagen und Tonbandgeräte. Die Sensortaste 8 schaltet die Zeitkonstante für AV-Wiedergabe um. Das Gerät ist ferner vorbereitet für den nachträglichen Einbau eines SECAM-PAL-Transcoders.

Für Empfangsgebiete mit großem Stationsangebot wurde der neue 66-cm-Farbfernsehempfänger „Goya 209“ entwickelt. Er hat 12 Programm-Sensortasten mit Leuchtanzeige sowie Ultraschall-Fernbedienung für die Programmwahl und die Einstellung von Lautstärke, Helligkeit, Farbsättigung und Ein/Aus. Die letzte Sensortaste schaltet bei nachträglich eingesetztem VCR-Adapter die Zeitkonstante für

AV-Wiedergabe um. Dieses Gerät ist ebenso wie der „Goya Royal electronic 465“ mit dem bewährten Farbchassis „K 9“ in Modulbauweise bestückt.

Interessant ist auch das 46-cm-Farbportable „Raffael Color 435“, das mit neun Standard-Modulen des Chassis „K 9“ und dem neuen Achtfach-Memomatic-Programmspeicher mit Sensortasten bestückt ist (Bild 2). Lautstärke, Kontrast, Helligkeit und Farbsättigung lassen sich mit Schieberegler einstellen. Das Portable ist nur 53 cm X 41 cm X 38 cm groß und wiegt 26 kg.

SECAM-PAL-Transcoder

Zum nachträglichen Einbau in Philips-Farbfernsehempfänger mit dem Chassis „K 9“ ist der neue SECAM-PAL-Transcoder „22 ET 6550/00“ (Bild 3) bestimmt. Mit einem damit ausgerüsteten „K 9“-Farbgerät können PAL- und SECAM-Signale nach CCIR-Norm empfangen werden. Die Umschaltung des Empfängers von PAL auf SECAM erfolgt automatisch durch die SECAM-Kennimpulse. Der Transcoder besteht aus einer kleinen Printplatte mit vier Steckmodulen, die mit einer Kunststoffhalterung im Gehäuseinnern des Fernsehempfängers befestigt wird. Es sind nur wenige Verbindungen zur Kleinsignalplatte des „K 9“-Chassis erforderlich. Der Transcoder wird bereits abgeglichen geliefert, so daß ein Abgleich nach dem Einbau nicht notwendig ist.

Die Wirkungsweise des Transcoders geht aus dem Blockschema Bild 4 her-

ter Umgehung des Transcoders durchgeschaltet wird. Das im Modul 1 verstärkte SECAM-Signal gelangt über einen elektronischen Schalter zum Demodulator (Modul 2) mit den beiden Diskriminatoren für (R-Y) und (B-Y). Dabei wird der elektronische Schalter im Modul 2 von Modul 1 gesteuert. Nach der üblichen Filterung führt man die demodulierten (R-Y)- und (B-Y)-Signale dem Modul 3 zu, in dem ein Balancemodulator die für ein PAL-Farbsignal notwendige Amplitudenmodulation mit unterdrücktem Träger erzeugt. Das Semi-PAL-Signal gelangt dann über den automatischen SECAM-PAL-Umschalter im Modul 3 wieder zum Farbverstärker U 260 im „K 9“-Chassis.

Den im Modulator benötigten Farbhilfsträger (4433 MHz) liefert ein Quarzoszillator im Modul 4. Die Phasenlage muß für das (B-Y)-Signal 180° und für das (R-Y)-Signal 270° sein. Die Umschaltung von 180° auf 270° erfolgt von Zeile zu Zeile mit der aus dem Modul 1 kommenden $f_{H/2}$ -Rechteckspannung. Außerdem wird während der Rücklaufzeit im Modul 4 über eine Torschaltung mit Phasenschieber der benötigte Burst von 135° und 225° gewonnen.

Der Philips-SECAM-PAL-Transcoder liefert ein Semi-PAL-Signal. Dabei werden die Informationen (R-Y) und (B-Y) zunächst zeilenweise nacheinander übertragen. Im „K 9“-Chassis wirkt sich das jedoch nicht auf die Farbqualität aus, weil die Farbinfor-

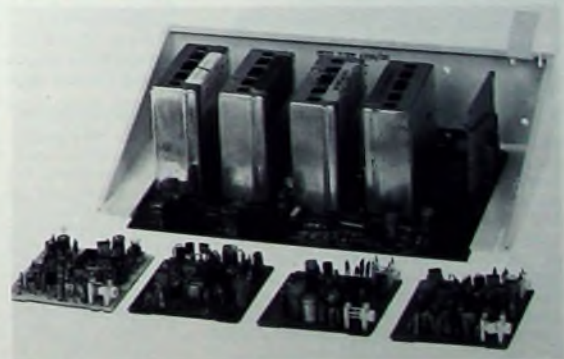


Bild 3. SECAM-PAL-Transcoder „22 ET 6550/00“

vor. Im Chassis „K 9“ trennt man den Signalweg zwischen dem ZF-Demodulator U 230 und dem Farbverstärker U 260 auf und schaltet den Transcoder dazwischen. Das ankommende Signal wird zunächst verstärkt und begrenzt. Am Ausgang des Moduls 1 stehen das verstärkte SECAM-Signal sowie eine Rechteckspannung mit der Frequenz $f_{H/2}$ zur Verfügung, und zwar phasenrichtig synchronisiert durch die SECAM-Identifikationsimpulse. Ferner gewinnt man in diesem Modul eine Schaltspannung, die dafür sorgt, daß bei SECAM-Sendungen das Signal durch den Transcoder läuft beziehungsweise bei PAL-Sendungen un-

ter Umgehung des Transcoders durchgeschaltet wird. In der im Empfänger vorhandenen PAL-Laufzeitleitung jeweils gespeichert wird.

Sofort-Diagnose-System

Mit dem neuen Philips-Sofort-Diagnose-System können Service-Techniker mit wenigen Meßschritten das „K 9“-Chassis prüfen. Vorausgesetzt wird dabei nur das Vorhandensein eines Vielfachinstruments (20 kOhm/V) zum Messen von Spannungen. Nach Abnahme der Rückwand des Empfängers hat man sofort den „Meßfahrplan“ vor Augen. Die Printplatten für Groß- und Kleinsignal sind durch



Bild 2. 46-cm-Farbportable „Raffael Color 435“

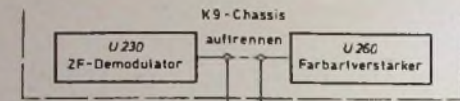
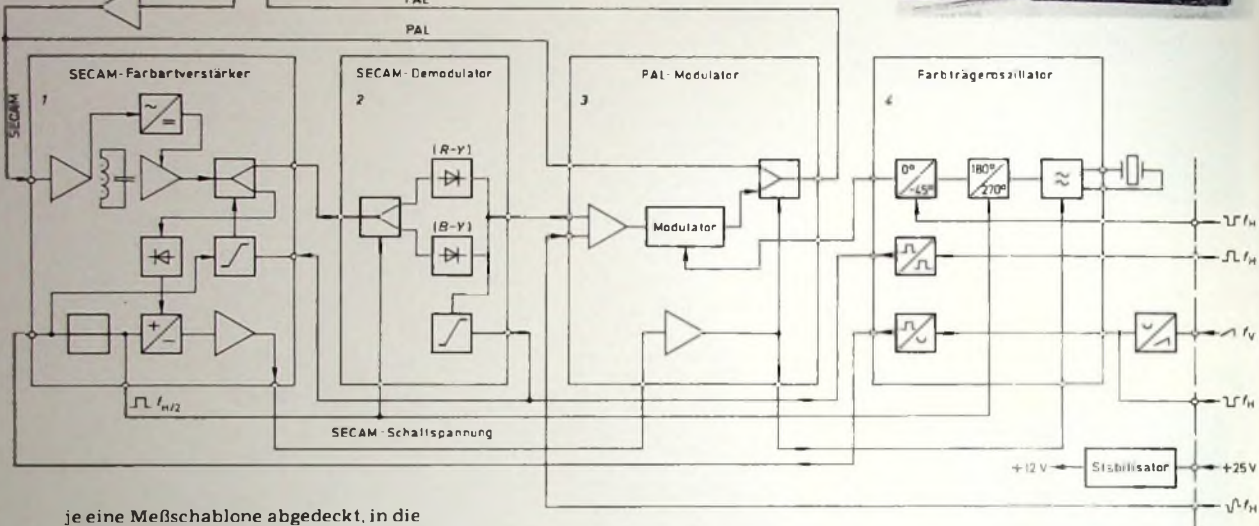


Bild 4. Blockschaltung des SECAM-PAL-Transcoders „22 ET 6550/00“

Bild 5. Serviscope „SCP 62“



je eine Meßschablone abgedeckt, in die an den Meßpunkten Löcher eingestanz sind. Daher ist jeder Meßpunkt leicht mit einer Prüfspitze erreichbar. Die farbig gekennzeichneten Meßpunkte sind mit Verbindungslinien in gleicher Farbe miteinander verbunden. Der Techniker braucht bei der Fehlersuche nur der Richtung der Pfeile zu folgen, um die richtigen Meßschritte zu machen. Die aus dem Betriebszustand des Empfängers sofort ersichtlichen sechs Fehlergruppen sind:

- ▶ keine Helligkeit, kein Ton;
- ▶ keine Helligkeit, Ton vorhanden;
- ▶ kein Bild, kein Ton oder verrauschtes Bild (VHF und UHF);
- ▶ keine Vertikalablenkung;
- ▶ fehlerhafte Farbwiedergabe;
- ▶ keine Farbe.

Durch ein gelb eingedrucktes Gitter-Raster sind die Meßschablonen – wie bei einem Stadtplan – in Felder eingeteilt. Neben den schwarzen Positionsnummern der Bauteile machen die in ein gelbes Feld eingedruckten Angaben ein sofortiges Lokalisieren des Bauteils möglich. Natürlich enthält auch die ausführliche Service-Dokumentation das gleiche Gitter-Raster. Die Meßschablonen bestehen aus einer flammwidrigen Folie. Bei Lötarbeiten lassen sich die Folien leicht von den Chassis-Platinen lösen.

Serviscope

Mit dem neuen Serviscope „SCP 62“ (Bild 5), einem Leuchtspiegel für Fehlersuche und Reparatur, wird die Servicearbeit an schlecht zugänglichen Stellen erleichtert. Am unteren Ende seines verchromten Schafts von 160 mm freier Länge und 5 mm Durchmesser trägt das Serviscope einen um 45° geneigten Metallspiegel (7 mm × 11 mm). Einige Millimeter darüber ist ein Fenster im Schaft angebracht, durch das ein Subminiaturlämpchen leuchtet. Das direkte und das über den

Spiegel reflektierte Licht ergeben eine verhältnismäßig diffuse Beleuchtung, die über den Spiegel die sonst nicht sichtbaren Einzelheiten erkennen läßt.

Die 2 m lange flexible Zuleitung wird an eine Klinkenbuchse am oberen Schaffende angeschlossen. Die Betriebsspannung für das Lämpchen kann man beispielsweise einem stabilisierten Netzgerät entnehmen. Der zulässige Betriebsspannungsbereich ist 4,5 bis maximal 6 V. Es ist aber auch Batteriebetrieb möglich (Stromaufnahme 115 mA). Das Serviscope wird in einem Plastikkasten mit durchsichtigem Deckel geliefert.

„Compact-Stereo“-Empfänger

Durch kompakte Bauweise, geringes Gehäusevolumen, spezifisches Styling und günstigen Preis zeichnete sich die vor mehr als 25 Jahren herausgebrachte „Philetta“ aus. Diese Tradition setzt jetzt in der Stereo-Klasse die neue Produktserie „Compact-Stereo“ fort.

Die kleinste Stereo-Anlage der neuen Serie von zunächst vier Modellen mit 2 × 5 W Sinusleistung ist die „Stereo-Philetta RB 740 TA“. Das Steuergerät enthält einen 4-Bereich-Stereo-Rundfunkempfangsteil und einen Stereo-Verstärker mit getrennter Tiefen- und Höhenregelung. Zum flachen Pultgehäuse passen die beiden mitgelieferten quadratischen Lautsprecherboxen mit je einem 20-cm-Rundchassis.

Mit gleichen technischen Daten, jedoch mit einem eingebauten Stereo-Cassette-Recorder kommt die „Compact-Philetta RC 841 TAC“ auf den Markt. Auch die neue „Compact-Philetta RB 850 TAP“ gleicht in ihrer Grundausstattung der „Compact-Philetta RB 740 TA“, ist jedoch mit dem Stereo-Plattenspieler „GC 051“ ausgerüstet. Das vielseitige 4-Komponenten-Steuergerät „Compact-Philetta RB 940 TAPC“ hat außer Rundfunkteil und

Verstärker in Stereo-Technik noch einen Stereo-Plattenspieler und einen Stereo-Cassette-Recorder. Auch die Kombinationsgeräte werden mit Lautsprecherboxen geliefert.

Zur Gruppe der Stereo-Geräte, jedoch zu einer anderen Klasse, gehört auch das jetzt auf den Markt gekommene Cassette-Steuergerät „Gamma Stereo 851 DNL“ mit 2 × 17 W Musikleistung und zwei Lautsprecherboxen „RH 442“. Es enthält einen 4-Bereich-Stereo-Rundfunkempfangsteil, einen Stereo-Verstärker mit eingebautem Einzerröhrvorverstärker für magnetische Tonabnehmer und einen Stereo-Cassette-Recorder mit automatischer Bandsortenumschaltung, Band-Endabschaltung, DNL-Rauschunterdrückung und Zählwerk.

Hi-Fi-Stereo-Geräte

Vierfach-Kombinationen, die aus Tuner, Verstärker, Plattenspieler und Cassette-Recorder bestehen, haben gute Verkaufschancen, vor allem, wenn sie die Hi-Fi-Qualifikation erfüllen. Philips bietet jetzt in dieser Klasse zwei verschiedene Modelle an. Die Phono-Cassette-Anlage „Tonmeister RH 935 ST-4“ im skandinavischen Stil enthält einen UKW-Stereo-Tuner mit vier Festsendertasten, den Automatikspieler „GC 007“, das Stereo-Cassette-Tonbandgerät „M 2505“ mit DNL-Schaltung und einen Stereo-Verstärker mit 2 × 15 W Sinusleistung. Besonderheiten dieser Hi-Fi-Anlage sind regelbarer Mikrofoneingang für Spracheinblendung und zwei Zweiweg-Lautsprecherboxen.

Auch die größere Vierfach-Hi-Fi-Kombination, das Phono-Cassette-Steuergerät „RH 937 Dolby“, hat skandinavisches Design. Sie umfaßt einen 2 × 20 W-(Sinus-)Verstärker, einen UKW-Stereo-Tuner mit fünf Stations-tasten, das Plattenlaufwerk „GC 008“

mit dem Magnetsystem „Super M 400“ sowie einem Hi-Fi-Cassetten-Recorder mit Dolby-Rauschunterdrückung, automatischer Bandsortenumschaltung und abschaltbarer Aussteuerungsautomatik. Zum Lieferumfang gehören zwei 14-Liter-Zweiweg-Lautsprecherboxen „DX 144“.

Mit 2x25 W Sinusleistung, einem 4-Bereich-Rundfunk tuner mit fünf Stationstasten und Stillabstimmung sowie einem Hi-Fi-Stereo-Cassetten-Tonbandgerät mit Dolby-Rauschunterdrückung, automatischer Band-Endabschaltung, abschaltbarer Aussteuerungsautomatik und Zählwerk mit Nullstop kommt die Kombination „Cassetten-Tonmeister RH 831 Dolby“ auf den Markt. Das sehr flache Steuergerät hat eine große grünleuchtende Pultskala.

Durch moderne Konzeption zeichnet sich die Hi-Fi-Kombination „RH 847 St-4“ aus. Ein Kontrollfeld mit Leuchtsymbolen zeigt alle Funktionen an. Der Rundfunkempfangsteil mit FET-Eingang und IS-Verstärkern ist für zwei Bereiche ausgelegt (UM). Der Stereo-Verstärker gibt 2x20 W Sinusleistung ab. Zu dieser Anlage gehören zwei Lautsprecherboxen „SX 6431“, die je zwei Kalotten-Hochton-Systeme enthalten, von denen das eine nach vorn und das zweite nach oben strahlt. Die wirksame Abstrahlcharakteristik läßt sich kontinuierlich einstellen. Als Plattenlaufwerk ist das Chassis „GC 008“ eingebaut.

Phonogeräte

Hohen Bedienungskomfort bietet der Hi-Fi-Automatik-Plattenspieler „209 S electronic“. Man braucht hier nur noch die Schallplatte aufzulegen; alle weiteren Funktionen übernehmen Elektronikschaltungen. Sie bestimmen aus dem Plattendurchmesser die Drehzahl und den Aufsatzpunkt des Tonarms und steuern die drei Motoren für den Plattentellerantrieb, den Tonarmtrieb und den mit einer Sensorlaste bedienbaren Tonarmlift (nur bei manuellem Betrieb oder Eingriffen in den automatischen Betrieb). Endabschaltung und Tonarmrückführung werden optoelektronisch ausgelöst. Der Tonabnehmer „Super M 412“ sorgt für erstklassige Hi-Fi-Wiedergabe.

Bereits vor einiger Zeit stellte Philips das Stereo-Wechsler-Electrophon „GF 351“ vor, das verschiedene technische Vorzüge aufweist. Zum Beispiel macht ein neuer geregelter Gleichstrommotorantrieb mit Pesenübertragung in dieser Geräteklasse erstmals einen kombinierten Netz- und Batteriebetrieb möglich. Die Drehzahlen werden elektronisch umgeschaltet. Neu ist das hier verwendete Abtastsystem „GP 215“ mit Diamantnadel. Die in den Endstufen eingesetzten integrierten Schaltungen geben etwa 2x4 W Ausgangsleistung ab.

Für den Jugendmarkt ist das preisgünstige Stereo-Electrophon „GF 614“ bestimmt. Das elegante asymmetrische Heimgerät in Flachbauweise hat eine abnehmbare transparente Staubschutzhaube. Stilistisch gut gelöst ist die seitliche Anordnung der vier Schieberegler für Lautstärke (linker und rechter Kanal), Tiefen und Höhen so-

wie die darauf abgestimmten Schieber für die Drehzahlschaltung und den Tonarmlift. Der Endverstärker gibt 2x5 W Musikleistung an die beiden Lautsprecherboxen ab. Für Tonbandgeräte ist ein Aufnahmeanschluß vorhanden.

Das neue Stereo-Electrophon „GF 827“ schließt die Lücke zwischen den Modellen „GF 614“ und „GF 907“. Das eingebaute neue Automatikspielerchassis hat zwei Drehzahlen sowie den Tonarm „GP 215“. Eine grüne Leuchtanzeige läßt den jeweils gewählten Eingang (Phono, Tonband, Tuner) erkennen. Lautstärke-, Balance-, Tiefen- und Höhenregler sind Flachbahnausführungen mit breiten Skalen. Für die beiden Lautsprecherboxen stehen 2x8 W Sinusleistung zur Verfügung. Bemerkenswert sind das elegante Design und die über alles reichende Staubschutzhaube.

Als hochwertigstes Modell der Electrophon-Serie liefert das „GF 907 Stereo 4“ Hi-Fi-Qualität mit 2x10 W Sinusleistung nach DIN 45 500. Es ist mit dem Magnetsystem „GF 907“ bestückt und hat einen Synchronmotor. Nach dem Spielende wird der Tonarm automatisch zurückgeführt. Weitere Besonderheiten sind zwei beleuchtete Aussteuerungsinstrumente, Drehzahl-anzeige, Rauschfilter, Präsenzschalter und vier Flachbahnregler. Zum Lie-

¹⁾ Hi-Fi-Quadro-Tonabnehmersystem „Super M 422“. FUNK-TECHNIK Rd. 28 (1974) Nr. 19, S. 672.

ferumfang gehören zwei Zweiweg-Lautsprecherboxen.

Quadro-Neuheiten

Mit dem neuen „Quadro-Phono-Tonmeister RH 832 electronic“ ist Quadrophonie-Betrieb nach dem SQ- und CD-4-Verfahren möglich. Der SQ-Decoder ist eingebaut, ein CD-4-Demodulator kann angeschlossen werden. Der Plattenspieler ist mit dem neuen Magnet-Tonabnehmersystem „Super M 422“ bestückt, das auch CD-4-Schallplatten abtastet¹⁾. Der hochwertige Rundfunkteil hat sieben Festsender-Sensortasten, beleuchtete Abstimm- und Festsender-Frequenzanzeige sowie einen Vierkanal-Vorverstärker mit Lautstärke-, Balance- (rechts/links und vorn/hinten), Tiefen- und Höhen-Flachbahnreglern sowie vier beleuchteten Instrumenten zur Kontrolle der Ausgangsleistung. An den Vorverstärker können 4-60 Lautsprecherboxen „RH 532 Electronic-MFF“ angeschlossen werden. Damit läßt sich eine Gesamt-Sinusleistung von 240 bis 3600 W nach DIN 45 500 realisieren. Diese mit integriertem Endverstärker ausgestattete Lautsprecherbox ist jetzt noch verbessert worden. Sie enthält nun einen zusätzlichen Empfindlichkeitsumschalter für 1 V (3 kOhm), 7,5 V (25 Ohm) und 19 V (25 Ohm). Ferner gelang es, den Höhenfrequenzgang noch mehr auszugleichen. Weitere Detailverbesserungen sorgen für zusätzliche Betriebssicherheit.

Werner W. Diefenbach

Persönliches

Wechsel im AEG-Telefunken-Bereich „Nachrichtentechnik“

Der Leiter der Außenstelle Frankfurt des AEG-Telefunken-Unternehmensbereichs „Nachrichtentechnik“, Direktor Dr.-Ing. habil. Fritz Kruse, trat nach über 35-jähriger Tätigkeit für das Unternehmen am 30. September 1974 in den Ruhestand. Seine Position wurde von seinem bisherigen Vertreter, Dr. Johannes B. Fischer, übernommen.

Veränderungen bei Du Pont

Bei der Du Pont de Nemours (Deutschland) GmbH wurde Joseph P. MacGonnell zum Leiter der Dick-schicht-Gruppe-Europa ernannt. Er wurde damit Nachfolger von David P. Anisfeld, der zur Muttergesellschaft in den USA versetzt wurde, um dort als Exportleiter die Position zu übernehmen, die J. P. MacGonnell bisher innehatte.

J. van Leeuwen Nachfolger von J. Bosch in der Alldphi-Geschäftsführung

Dr. Jan Bosch (53), Mitglied der Alldphi-Geschäftsführung und hier bisher zuständig für den Bereich Finanzen und Administration, übernimmt am 1. Januar 1975 die finanziell-administrative Verantwortung für die britischen Philips-Unternehmen. Sein Nachfolger, Jan van Leeuwen (52), ist seit dem 1. Oktober Mitglied der Geschäftsführung der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldphi).

E. Weissmann hatte 40-jähriges Dienstjubiläum

Sein 40-jähriges Dienstjubiläum beging am 1. Oktober 1974 Erich Weissmann, Prokurist der Valvo GmbH, Hamburg. Er war 1934 als kaufmännischer Lehrling bei der Deutschen Philips GmbH in Berlin eingetreten. Anfang 1939 übernahm Weissmann die Dispositionsabteilung der damaligen Radioröhrenfabrik in Hamburg-Lokstedt. Seit 1946 ist er im Lokstedter Werk für den Röhrenvertrieb für die Industrie und seit 1951 auch für den Vertrieb der Fernsehbildröhren verantwortlich. Prokura erhielt er 1966.

H. W. Klemm 25 Jahre bei AEG-Telefunken

Dr. rer. pol. Hanns Wolfgang Klemm (45), stellvertretendes AEG-Telefunken-Vorstandsmitglied und Leiter der Bereiche „Büroverwaltung“ (Vertriebsorganisation Inland) und „Ausland“, beging am 1. Oktober 1974 sein 25-jähriges Dienstjubiläum.

G. Dax

Am 18. September 1974 starb völlig unerwartet Direktor Georg Dax, Generalbevollmächtigter der Kathrein-Werke KG, Rosenheim, im Alter von 64 Jahren. 1931 war er bei Kathrein eingetreten und bald zum Abteilungsleiter aufgerückt. 1942 wurde dem damals erst 32-jährigen die kaufmännische Leitung des Betriebes übertragen, und gleichzeitig erhielt er Einzelprokura. 1958 wurde er zum Direktor ernannt. Seit 1970 leitete G. Dax die Kathrein-Werke KG als geschäftsführender Direktor mit Generalvollmacht.

Wir feiern

die
aktuelle
information



**1000 Tage
Super Color—
Stationen
eines
Verkaufserfolgs**



ein Jubiläum

GRUNDIG

SUPER
COLOR
NR.1
IM FACHHANDEL

Dezember 1972:
Schon nach
10 Monaten ist
Super Color nach
ifak gängigste
Marke im
Fachhandel.



Februar 1972:
Super Color
kommt. Die konse-
quente Anwendung
der Modultechnik.



April 1973:
Grundig
kündigt für
Herbst 1973
den ersten
Farb-Portable
aus
deutscher
Fertigung an.



August 1973
Tele-Pilot 12 kommt.
Die erste Direkt-Fern-
wahl von
12 Programmen.



September 1973
Super Color jetzt mit
PAL/Secam-Adapter.

QUALITÄT
NR.1

Dezember 1973
Super Color
bietet laut
Fachhandel beste
Qualität. Sagt ifak.



Juli 1974:
Super Color hat ein
elektronisches
Diagnose-System
Und 2 Module mehr.

... und der Erfolg der Nr. 1 hält an!

Fernsehbild ohne Rauschen

Obwohl heute der größte Teil der Bundesrepublik Deutschland hinreichend mit Fernseh-Nutzenergie versorgt wird, gibt es doch noch einige Gebiete und Zonen, in denen das Nutz-Empfangssignal gegenüber dem Störsignal nicht hoch genug ist, um einen einwandfreien Fernsehempfang sicherzustellen. Eine zu geringe Empfangsfeldstärke kann durch zu große Entfernung vom Sender bedingt sein oder durch Hindernisse wie Berge, Gebäude usw., die die direkte Sicht zum Sender versperren.

Um trotz ungünstiger Empfangslage ein einwandfreies Fernsehbild zu erhalten, sind eine Antenne mit möglichst hohem Gewinn und ein besonders rauscharmer Antennenverstärker erforderlich. Die Leistungsfähigkeit der Antenne bestimmt den am Empfänger erreichbaren Signal-Rausch-Abstand, der als die Differenz zwischen Signalpegel (Nutzleistung) und Rauschpegel (Rauschleistung) definiert ist. Der Signal-Rausch-Abstand ist für die Bildqualität maßgebend. Von der Qualität der nachgeschalteten Elemente hängt es jedoch ab, ob der an der Antenne vorhandene Signal-Rausch-Abstand erhalten bleibt oder durch zusätzliche Rauschleistungsbeiträge des Verstärkers und seiner Bauelemente, der Zuleitungen, Antennensteckdosen usw. vermindert wird. Im folgenden sollen Ratschläge gegeben werden, wie man trotz ungünstiger Empfangslage in vielen Fällen einen zufriedenstellenden Empfang von Bild und Ton erhalten kann. Die Überlegungen beziehen sich auf den Fernsehbereich III.

Fernsehantenne

Die Antenne bestimmt – bei gegebener Empfangslage – die maximal mögliche Bild- und Tonqualität. Selbst der aufwendigste Antennenverstärker kann hinsichtlich des Signal-Rausch-Abstandes kein besseres Signal erzeugen, als es von der Antenne geliefert wird. Bei der Wahl der Antenne sind selbstverständlich die örtlichen Empfangsverhältnisse zu berücksichtigen, die von einem Fachmann sorgfältig untersucht werden müssen. Zu einer technisch einwandfreien Projektierung gehört auch die genaue Messung des Empfangspegels am Aufstellungsort der Antenne. Vor der endgültigen Inbetriebnahme der Antennenanlage sind das Einrichten der Antenne auf maximalen Signalpegel, das Einpegeln des Verstärkers und gegebenenfalls das Zwischenschalten von Sperrern für störende Orts- oder Bezirkssender erforderlich. Abschließend sollte eine Kontrolle mit einem Antennenmeßgerät, zum Beispiel Siemens „S 3201 M-B I“, erfolgen.

Da alle deutschen Fernsehsender mit horizontaler Polarisation arbeiten, müssen auch die Elemente der Empfangsantenne waagrecht angeordnet sein (in Frankreich und im Elsaß sind

dagegen – entsprechend den dortigen Empfangsverhältnissen – Antennen für vertikale und horizontale Polarisation erforderlich). Für gute Empfangsverhältnisse genügen meistens einfache, preisgünstige Antennen mit 2...4 Elementen und entsprechend großem Öffnungswinkel. Für ungünstige Empfangslagen werden jedoch Antennen mit mehr Elementen notwendig, die einen kleineren Öffnungswinkel, größere Richtwirkung und höheren Gewinn haben.

Die Yagi-Antenne ist die heute gebräuchlichste Fernsehantenne. Sie besteht aus einer Kombination von Einzelelementen, von denen aber nur ein Dipol (meistens ein Faltdipol) mit dem Empfänger über ein Kabel verbunden ist. Vor dem Faltdipol (in Richtung zum Sender) sind die Direktoren angeordnet. Ein hinter dem Faltdipol angebrachter Reflektor soll Einstrahlungen von Quellen verhindern, die – vom Sender aus gesehen – hinter der Antenne liegen. Die Abmessungen der einzelnen Elemente müssen der Empfangswellenlänge angepaßt sein. Eine Antenne wird durch verschiedene Daten gekennzeichnet, die im folgenden kurz erläutert werden.

Der Gewinn G ist das Verhältnis der von der Antenne an den Belastungswiderstand R_n abgegebenen Leistung P_{Rn} zur Leistung P_D , die ein Halbwellen-Faltdipol im selben Empfangsfeld an den gleichen Widerstand abgibt. Für den Gewinn G (in dB) gilt

$$G = 20 \cdot \lg \frac{P_{Rn}}{P_D}$$

Je größer der Antennengewinn ist, um so höher ist die dem Empfänger zugeführte Spannung. Geringe Feldstärken am Empfangsort erfordern daher Antennen mit großem Gewinn. Wird eine Antenne mit zu geringem Gewinn gewählt, dann ist der Signalpegel im Verhältnis zum Rauschpegel zu klein, und das Fernsehbild kann mehr oder weniger stark verrauscht sein.

Als Vor-Rück-Verhältnis bezeichnet man das Verhältnis der Leistung einer Antenne in Empfangsrichtung (0°) zur Leistung in der Rückwärtsrichtung (im Bereich 90° ... 270°). Je größer das Vor-Rück-Verhältnis ist, um so besser ist die Empfangsqualität bei Reflexionen und Störstrahlungen, die aus der Rückwärtsrichtung auf die Antenne treffen.

Der horizontale und vertikale Öffnungswinkel geben den Winkel (in

Grad) an, um den man die Antenne in horizontaler Richtung drehen beziehungsweise in vertikaler Richtung schwenken kann, ohne daß sich die Antennenspannung um mehr als 3 dB verringert. Störeinstrahlungen von nicht-entstörten Elektrogeräten, Autos oder sonstigen Störstrahlern erfordern Antennen mit kleinem vertikalen Öffnungswinkel.

Wichtig ist natürlich (vor allem bei ungünstigen Empfangsverhältnissen), daß die Antenne möglichst hoch über dem Dach montiert wird, und zwar wenigstens so hoch, daß sie über den Störbereich des Hauses hinausreicht (Mindesthöhe über dem Dach 1...1,8 m). Sind an demselben Mast mehrere Antennen angebracht, so soll deren Abstand voneinander wenigstens 0,8 m betragen. Die Erdung ist nach VDE 0855 vorzunehmen (auf Festigkeitsvorschriften soll hier nicht eingegangen werden).

Für einwandfreien Empfang darf der Empfangspegel einer Antenne nicht unter einem bestimmten Mindestwert liegen, der für VHF-Empfang 54 dB μ V und für UHF-Empfang 57,5 dB μ V beträgt.

Antennenverstärker

Die von der Fernsehantenne abgegebene Leistung reicht bei genügender Feldstärke und nicht zu langer Zuleitung zum Empfänger durchaus aus, um einen guten Empfang zu ermöglichen. In ungünstigen Empfangslagen mit geringer Feldstärke, in Gemeinschafts-Antennenanlagen und bei größeren Kabellängen ist es dagegen notwendig, den Antennenpegel mit einem breitbandigen Verstärker so weit anzuheben, daß sich der angegebene Mindestempfangspegel am Empfänger ergibt. Die Wahl des Antennenverstärkers richtet sich nach der Empfangslage und der berechneten Gesamtdämpfung der Antennenanlage (von der Antenne bis zur letzten Antennensteckdose). Die Gesamtdämpfung ergibt sich durch Addition der Einzeldämpfungen von Antennenniederführung, Sperrern, Weichen, Verstärker, Steckdosen usw. Die Dämpfungswerte können den von den Antennenfirmen herausgegebenen Datenblättern entnommen werden. Wichtige Daten eines Antennenverstärkers sind neben der Verstärkung die Rauschzahl und der maximal zulässige Kanalpegel am Ausgang. In Gemeinschafts-Antennenanlagen stellt der Antennenver-

Bild 1 Kleinverstärker „S43309 V A“ für einen Kanal im Bereich III; links: Verstärkereinsatz, rechts: Verstärker im Kleingehäuse „S43101 N A“ mit Netzteil (für Unterdachmontage)



stärker die wichtigste erste Stufe dar. Der maximal zulässige Kanalpegel am Ausgang (in dB μ V) darf nicht überschritten werden, weil sich sonst nicht-lineare Verzerrungen ergeben. Die Anlage einschließlich Verstärker ist daher so zu planen, daß das Ausgangssignal des Verstärkers in keinem Fall den maximal zulässigen Kanalpegel überschreitet.

Die Rauschzahl (das Rauschmaß) ist einer der wichtigsten Kennwerte eines Verstärkers. Sie stellt das Verhältnis von Eingangsstörabstand zu Ausgangsstörabstand (gemessen in dB) dar und ist ein Maß für die Rauschleistung, die im Verstärker selbst entsteht. Den größten Anteil an diesem Eigenrauschen hat die erste Verstärkerstufe,

weil sie die größte Verstärkung aufweist. Für eine ausreichende Bildqualität ist am Eingang des Fernseh-

Tab. I. Kenndaten des Kleinverstärkers „S4309-V-A“

Frequenzbereich:	1 Kanal im Bereich III
Eingang:	240 Ohm (symmetrisch)
Ausgang:	240 Ohm (symmetrisch), 60 Ohm (koaxial)
Verstärkung:	15 dB
Rauschmaß:	3 dB
maximal zulässiger Kanalpegel am Ausgang:	106 dB μ V

empfängers ein Signal-Rausch-Abstand von 40 dB erforderlich.

Kleinverstärker sind vor allem für Einzel-Antennenanlagen bei schlechten Empfangsverhältnissen oder zu geringem Eingangspegel bestimmt. Wegen ihrer vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten ergänzen sie aber auch das Verstärkerprogramm von Gemeinschafts-Antennenanlagen. Einen besonders rauscharmen Kleinverstärker liefert Siemens unter der Typenbezeichnung „S43309-V-A“ (Bild 1). Seine Kenndaten sind in Tab. I zusammengestellt. Dieser Verstärker läßt sich (gegebenenfalls zusammen mit einer Weiche) über dem Dach im Anschlußgehäuse der Siemens-Antennen unterbringen.

R. Hübner

I. THALMANN

Zeitzzeichengeber für Digitaluhren

Heute verursacht der Bau einer Digitaluhr, die Stunden, Minuten und Sekunden fortlaufend anzeigt, wegen der preisgünstigen Digitalschaltungen keine großen Kosten mehr [1]. Die Zahl der notwendigen diskreten Bauteile ist durch die Verwendung von integrierten Schaltungen erheblich reduziert worden. Dadurch ist ein leichter Aufbau möglich.

Nun ist das Springen der Sekundenanzeige bei einer Digitaluhr für viele Beobachter, die nur die Anzeige einer

mechanischen Uhr kennen, ungewohnt. Es ist beim Nachbau einer Digitaluhr aber möglich, durch eine geeignete Schaltung die Sekundenanzeige zu unterdrücken und eine akustische Stundenkennung einzubauen. Zehn Sekunden vor dem Stundenwechsel ertönt als akustische Anzeige ein Ton wählbarer Frequenz, der zwei Sekunden anhält. Ein weiteres Signal ertönt unmittelbar vor dem Stundensprung. Es eignet sich für eine bequeme Überprüfung der Ganggenauigkeit mit Hilfe des Rundfunkzeitzeichens.

den sprung erzeugt ein elektroakustischer Wandler einen Ton mit der Impulsbreite von zwei Sekunden (Bild 1). Zwei Sekunden vor dem Stundensprung ertönt wieder ein Signal von zwei Sekunden Dauer. Das

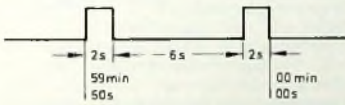


Bild 1. Zeitzeichenimpulse

Einzelteilliste

Widerstände, $\frac{1}{4}$ W	(CRL, Drolwid)
Transistoren BC 108	(Intermetall)
(T1, T3)	
Transistor BC 177 (T2)	(Valvo)
integrierte Digital-	(Texas Instruments)
schaltung SN 7400	
Elektrolytkondensator, (Wima)	
2 μ F, 25 V.	

Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel

1. Arbeitsweise

Geeignete Signale des Uhrenteilers werden abgegriffen und einer Logik zugeführt, die aus den vier integrierten Digitalschaltungen SN 7400 besteht. Zehn Sekunden vor dem Stun-

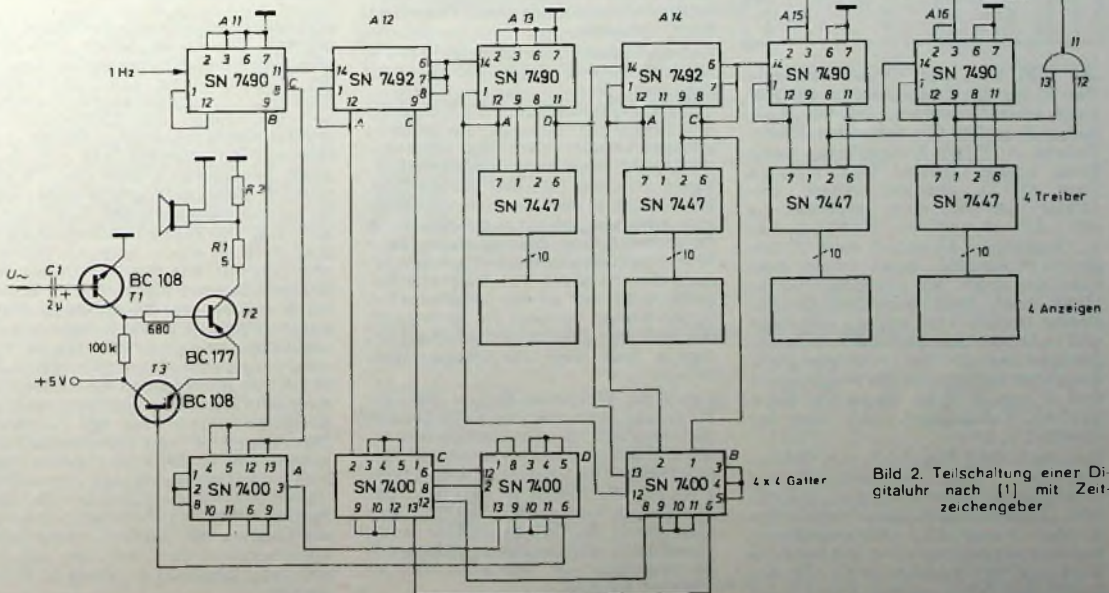


Bild 2. Teilschaltung einer Digitaluhr nach [1] mit Zeitzeichengeber

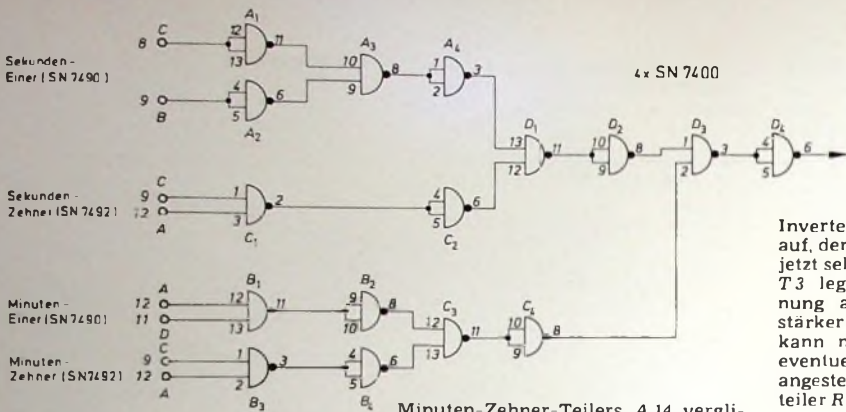


Bild 3 Logikschaltung zur Erzeugung der Zeitzeichensignale

Inverters D_4 ein positiver Impuls auf, der den Transistor T 3 öffnet. Der jetzt sehr kleine Innenwiderstand von T 3 legt die positive Betriebsspannung an einen einfachen NF-Verstärker T 1, T 2. Dieser NF-Verstärker kann mit einer Frequenz aus dem eventuell vorhandenen Quarzteiler angesteuert werden. Ein Spannungsteiler R 1, R 2 bestimmt die Lautstärke.

Schrifttum

- (1) Rauh, P.: Digitaluhr mit Ziffernanzeige. FUNK-TECHNIK Bd 27 (1972) Nr. 4, S. 125, 128-130

Aussetzen des letzten Tones zeigt den Stundenprung an.

Um eine Sekundenkennung kurz vor dem Stundenprung – also bei 59 Minuten und 58 Sekunden und 59 Minuten und 58 Sekunden – zu erhalten, muß man am Teiler geeignete Ausgangspegel abgreifen. Diese Pegel dürfen nur zu diesen beiden Zeitpunkten anstehen.

2. Schaltung

Bild 2 zeigt die Schaltung des Zeitzeichengebers und der hier interessierenden Stufen der Digitaluhr. Bild 3 die Logikschaltung für die Erzeugung der Zeitzeichensignale.

Bei der Betrachtung der Funktionstabelle Tab I für den Dezimalzähler

Tab I. Funktions-tabelle für den Dezi-malzähler SN 7490

Takt	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	0	0	1

Tab II. Funktions-tabelle für den Dezi-malzähler SN 7492

Takt	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	1	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	0	0
4	0	0	1	0
5	1	0	1	0
6	0	1	1	0
7	1	1	1	0
8	0	0	0	1
9	1	1	0	1

SN 7490 und der Funktionstabelle Tab II für den Dezimalzähler SN 7492 kann man feststellen, daß die Ausgänge B und C des Sekunden-Einer-Teilers A 11 bei Nullstellung sowie beim ersten, achten und neunten Takt 0, 0 anzeigen. Diese Zustände werden nach Invertierung mit A_1 , A_2 einem NAND-Gatter A_3 zugeführt. Haben B und C den gleichen Zustand, dann erhält man (und nur dann) am Ausgang von A_3 einen nach Null gehenden Impuls. Dieser Impuls wird mit A_4 invertiert und in D_1 mit dem Sekunden-Zehner-Zustand verglichen. Als geeignete Ausgänge bieten sich die Ausgänge A und C von A 12 an, denn nur beim fünften Taktimpuls steht hier der Zustand L, L.

Der nach dem Vergleich von Sekunden-Einer und Sekunden-Zehner entstandene Impuls wird in D_3 mit den Minuten-Impulsen verglichen. A und D von A 13 (Minuten-Einer) haben erst beim neunten Takt gleiche Zustände. Sie werden in C_1 mit den Zuständen der Ausgänge A und C des

Minuten-Zehner-Teilers A 14 verglichen. Ergibt der Vergleich der Sekunden- und Minutenimpulse in D_3 am Ausgang dieses Gatters den Zustand 0, dann tritt am Ausgang des

75 Jahre Siemensstadt

Wie aus einer Werkstatt eine Werk-Stadt wurde

Ende September/Anfang Oktober 1974 begibt die Siemens AG in Zusammenarbeit mit dem Bezirksamt Spandau von Berlin in bunter Ausgestaltung die Gedenktage „75 Jahre Siemensstadt“ zum 75jährigen Bestehen der Siemens-Ansiedlung auf dem Gebiet des heutigen Spandauer Ortsteiles Siemensstadt.

Die Siemens-Stammfirma, die 1847 gegründete Telegraphen-Bauanstalt des Artillerieleutnants Werner Siemens und des Mechanikers Georg Halske, war in Berlin gewachsen und gewachsen, so daß man sich ein halbes Jahrhundert nach der Gründung entschloß, aus der City der Metropole vor die Tore der Stadt zu ziehen. 1899 eröffnete Siemens-Halske das erste Kabelwerk nebst Kraftwerk mit 1200 Mitarbeitern auf dem Gebiet der heutigen Siemensstadt – auf Wiesen an der Unterspre.

Das wachsende Unternehmen – inzwischen Siemens & Halske und Siemens-Schuckert-Werke – das auch Wohnbauten, Verkehrswege, Verkehrsmittel und soziale Einrichtungen für die Mitarbeiter erstellen ließ, und seine damals wohl schon über 20.000 Beschäftigten erlebten 1913 den großen Tag: Das Gebiet, in dem die Firma ansässig geworden war, erhielt auch amtlich die Ortsbezeichnung Siemensstadt. Eine Werkstatt war zur Werk-Stadt geworden. Siemensstadt war bald ein Begriff, nicht nur in der „Elektropolis“ Spree-Athen, sondern in Anbetracht der weltweit geachteten Siemens-Fertigung weit über die Stadtgrenzen hinaus.

Der erste Weltkrieg konnte nur den Wohnbau, nicht aber den Fabrikbau in Siemensstadt unterbrechen. Den zweiten Weltkrieg überstanden von der Industriestadt im Grünen unzerstört nur etwa 10% der Fläche an Fabriken, Laboratorien, Werkstätten und Büroräumen. Aber der Wiederaufbau setzte alsbald ein, und im Jahre 1959 konnte er praktisch als abgeschlossen betrachtet werden.

Siemensstadt mit ihrer charakteristischen Skyline und der benachbarte Berlin-Spandauer Ortsteil Gartenfeld beherbergen heute die folgenden Unternehmensteile des Hauses Siemens: Verwaltungsgebäude/Zentrale, Berliner Leitung – Schaltwerk – Dynamowerk/Metall- und Eisengießerei – Werk Röhren Berlin – Datentechnik Betrieb Berlin, Werkzeug- und Maschinenwerk – Meßgerätewerk – Zentralbereich Technik – Kunststoff- und Porzellanwerk – Geschäftsbereich Weitverkehrstechnik – Starkstromkabel- und -leitungen Werk Berlin, Geschäftsbereich Nachrichtenkabeltechnik – Hausgerätewerk – Werkstatt der Zweigniederlassung – Robert-von-Siemens-Halle/Klubhaus. Darüber hinaus ist Siemens noch an 9 Stellen im Stadtgebiet ansässig. Mr.

Aus Anlaß der „75 Jahre Siemensstadt“ erklärte die Firma unter anderem: „50% aller Beschäftigten Berlins sind in der Industrie tätig. Ein Drittel aller Berliner Industriebetriebe arbeitet auf dem Gebiet der Elektrotechnik, und hiervon wiederum ein Drittel sind Betriebe der Siemens AG mit rund 30.000 Mitarbeitern. Der Umsatz der Berliner Siemens-Betriebe belief sich im letzten Geschäftsjahr auf rund 2 Mrd. DM. Die Zahl 2 Milliarden taucht aber noch in einem anderen Zusammenhang auf: Die Siemens AG hat seit Kriegsende etwa 2 Mrd. DM in Berlin neu investiert, und für die weitere Zukunft sind 150 Mill. DM je Jahr Neuinvestitionen in Berlin vom Hause Siemens vorgesehen.“ Und: „Siemensstadt hat vollen Anschluß an eine Entwicklung gefunden, die folgerichtig von den alten Spreewiesen um die Jahrhundertwende zu der weltbekanntesten Werk-Stadt an der Spree geführt hat. Und sie hat nichts von der Attraktivität verloren, die weit über die Grenzen Berlins hinausreicht. Siemensstadt ist ein Magnet, der Jahr um Jahr neue Mitarbeiter an die Spree zieht, aus denen oft begeisterte Wahl-Berliner werden.“

Neuentwicklungen bei Ortofon

Als besonders gelungene Überraschung während eines Meetings mit internationalen Fachjournalisten in Kopenhagen stellte die dänische Firma Ortofon¹⁾ den neuen Hi-Fi-Stereo-Abtaster „VMS 20“ und drei neuentwickelte Hi-Fi-Lautsprecherboxen vor.

Bereits seit mehreren Jahrzehnten entwickelt und baut Ortofon erstklassige Tonabnehmer, Tonarme und Schneiddosen. Der Artikelbereich Hi-Fi-Lautsprecher wurde nun neu in das Fertigungsprogramm der Firma aufgenommen.

Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmersystem „VMS 20“

Das neue Tonabnehmersystem „VMS 20“ (Bild 1) arbeitet nach dem patentierten „variable magnetic shunt“-Prinzip [1]. Es liegt qualitativ zwischen den Modellen der preisgünstigen „F“-Serie und dem hochwertigen Hi-Fi-Stereo-Tonabnehmersystem „M 15 E-Super“. Das „VMS 20“



Bild 1. Hi-Fi-Stereo-Abtaster „VMS 20 E“ von Ortofon

erfüllt die Forderungen der DIN 45 500 und zeichnet sich – außer durch geringe schwingende Masse und eine hohe Nadel-Compliance – durch einen linearen Frequenzgang zwischen 20 und 20 000 Hz aus. Wegen der hohen Übersprechdämpfung ($\cong 25$ dB bei 1 kHz) ist es gut zum Abtasten matrixcodierter Quadro-Schallplatten geeignet.

Es stehen zwei Nadeleinschübe „D 20 E“ (elliptische Nadel) und „D 20 S“ (sphärische Nadel) zur Auswahl. Die technischen Daten der Hi-Fi-Stereo-Abtaster „VMS 20 E“ und „VMS 20 S“ sind in Tab. I zusammengestellt.

Der ebenfalls neue Ganzmetall-Tonarm „AS 212“ aus Chromnickelstahl ist ein hochpräziser, vertikal und horizontal ausbalancierbarer Tonarm mit organisch eingebauter Absenkvorrichtung und einer magnetischen Antiskating-Einrichtung. Er ist zur Kombination mit hochwertigen Turntables bestimmt. Die vertikale Tonarmhöhe ist am Ständlager verstellbar; die Tonarmauflagekraft wird durch ein verdrehbares, federnd gelagertes Ausgleichgewicht am rückwärtigen Tonarmende eingestellt. Der aufsteck- und arretierbare Tonkopf (Typ „L“) ist bau-

lich besonders leicht ausgeführt und nimmt alle Tonabnehmersysteme auf, die nach der $\frac{1}{2}$ “-Befestigungsnorm montierbar sind. Die technischen Daten des Ganzmetall-Tonarms „AS 212“ zeigt Tab. II.

Neue Lautsprecherboxen

Bei Ortofon stellte man auf Grund längerer Testreihen mit als sehr gut bekannten Lautsprechern fest, daß man nicht umhinkann, eigene Lautsprechersysteme zu entwickeln, wenn man das angestrebte Ziel einer klangakustisch absolut neutralen Lautsprecherwiedergabe erreichen will. Jetzt stellte Ortofon die drei neuen Lautsprecherboxen der Öffentlichkeit vor. Nicht ein möglichst breiter Übertragungsbereich, sondern mehr ein optimales Impulsverhalten des Gesamtsystems war dabei die Zielvorstellung der Konstrukteure. Das führte zu dem „DML“-

Lautsprechersystem (Dynamic-Magnetic-Linearity). Durch Verwendung bestimmter Materialien, spezieller Magnet-Polauflagen und Schwingpulven- sowie Membran-Einspannungen ist es nun gelungen, die Einschwingzeiten und Intermodulationsverzerrungen gegenüber herkömmlichen Lautsprechern bis zu 90 % zu verbessern. Das „DML“-Prinzip von Ortofon gibt vor allem bei den Tieftönern (22,5 cm \varnothing) in stark gedämpften Lautsprecherboxen die Gewähr, daß eine kurvensymmetrische Abstrahlung erfolgt. Auch bei weiten Auslenkungen bleibt die Schwingspule im optimalen Bereich des Magnetfeldes und kann deshalb ihre elektrischen Daten auch nicht ändern.

Die beiden Tieftöner der großen 45-Liter-Box haben verschiedene Membranformen und unterschiedliche Schwingmassen. Sie werden in einan-

Tab. I. Technische Daten der Hi-Fi-Stereo-Abtaster „VMS 20 E“ und „VMS 20 S“

Hi-Fi-Stereo-Abtaster	„VMS 20 E“	„VMS 20 S“
Gewicht	5 g	5 g
Übertragungsfaktor	1,0 mVs/cm	1,0 mVs/cm
Induktivität	600 mH	600 mH
Gleichstromwiderstand	800 Ohm	800 Ohm
Belastungswiderstand	47 kOhm	47 kOhm
Lastkapazität	400 pF	400 pF
vertikaler Spurwinkel	20°	20°
Frequenzbereich	20 ... 20 000 Hz	20 ... 20 000 Hz
Frequenzbereich (± 1 dB)	20 ... 10 000 Hz	20 ... 10 000 Hz
Übersprechdämpfung bei 1 kHz	25 dB	25 dB
Kanalgleichheit	2 dB	2 dB
Compliance		
horizontal	$40 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn	$40 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn
vertikal	$30 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn	$30 \cdot 10^{-6}$ cm/dyn
Trackability (300 Hz) bei empfohlener Tonarmauflagekraft	70 μ m	70 μ m
FIM-Verzerrungen (DIN 45 542), maximaler Pegel	1 %	1 %
Spitzenverrundung	18,8 μ m	15 μ m
äquivalente Spitzenmasse	0,5 mg	0,5 mg
mögliche Tonarmauflagekraft	0,75 ... 1,5 p	0,75 ... 1,5 p
empfohlene Tonarmauflagekraft	1,0 p	1,0 p
Nadeleinsatz	D 20 E	D 20 S

Tab. II. Technische Daten des Ganzmetall-Tonarms „AS 212“

Gesamtlänge	300 mm
effektive Länge (bezogen auf die Nadelspitze)	228 mm
Abstand der Vertikalachse des Tonarms von der Plattentellerachse	212 mm
Höhenverstellbarkeit	30 ... 65 mm
Überhang	16 mm
Krüpfung	22,7°
maximaler horizontaler Spurf Fehler	1,2 %
Auflagekraft-Einstellbereich	0 ... 3 p
ausbalancierbares Abtastergewicht	5 ... 12 g
Gesamtgewicht	390 g

Tab. III. Technische Daten der Lautsprecherboxen „225“, „335“ und „445“

Lautsprecherbox	„225“	„335“	„445“
effektives Volumen	25 Liter	35 Liter	45 Liter
Übertragungsbereich	40 ... 20 000 Hz	35 ... 40 000 Hz	25 ... 40 000 Hz
Nennbelastbarkeit	35 W	50 W	90 W
Musikbelastbarkeit	70 W	100 W	200 W
Betriebsleistung	2,5 W	3,5 W	3,5 W
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
Empfindlichkeit (1 W / 1 m)	92 dB	90 dB	90 dB
Übergangsfrequenzen	1800 Hz	600 Hz, 5000 Hz	500 Hz, 5000 Hz
Abmessungen	530 mm \times 290 mm \times 234 mm	600 mm \times 330 mm \times 234 mm	680 mm \times 380 mm \times 234 mm
Lautsprecherbestückung	1 Tieftön-, 1 Mittelton-, 1 Hochton-System	1 Tieftön-, 1 Mittelton-, 1 Hochton-System	2 Tieftön-, 1 Mittelton-, 1 Hochton-System

¹⁾ Vertrieb in Deutschland: Syma-Elektronik GmbH, Düsseldorf

der überlappenden, aber verschiedenen Frequenzbereichen betrieben. Damit wird unter anderem eine ausgeprägte Tiefenresonanz verhindert. Der Übertragungsbereich konnte nach hohen Frequenzen hin durch ein spezielles Hochton-System bis 40 kHz erweitert werden, wobei der Öffnungswinkel der Hochton-Abstrahlung trotzdem noch mehr als 60° betragen soll. Großer Wert wurde weiterhin auf die Phasenlinearität der eingebauten

ximal 3 dB weitgehend konstant gehalten worden. Der große Nachteil vieler Boxen besteht nach Meinung von Ortofon vor allem darin, daß sich der genannte Nominalwert der Boxenimpedanz (bei 1 kHz) in der Praxis um bis zu mehr als das Zehnfache ändert. Das dynamische Verhalten der verschiedenen Hoch-, Mittel- und Tief- ton-Lautsprecher wurde jedoch von vornherein auf das vorgesehene Boxengehäuse abgestimmt, so daß es als eine typische Eigenschaft der drei

Schallintensität im mittleren Frequenzbereich durch eine Drei-Stufen-Einstellung (min., norm., full) auf der Frontplatte den Raum- oder Geschmacksverhältnissen angepaßt werden. Die auswechselbare, lediglich aufdrückbare Vorderfront besteht aus einem stabilen Rahmen mit einer sehr schalldurchlässigen Stoffbespannung. Tab. III zeigt die technischen Daten der Lautsprecherboxen „225“, „335“ und „445“.

In einem Hörtest mit ausgesuchten Schallplatten der verschiedensten Musikarten wurden die erreichten Ergebnisse akustisch demonstriert. Innerhalb der verschiedenen Passagen wechselte die Wiedergabe zwischen Lautsprecherboxen, die zur Zeit als absolute internationale Spitzenergebnisse bekannt sind. Es herrschte im Auditorium einhellig – und das will bei einem Lautsprechervergleich mit geschulten kritischen Zuhörern schon etwas heißen – Begeisterung über die Tonwiedergabe der drei Lautsprecherboxen von Ortofon. Beachtlich und eindrucksvoll hörenschriftlich waren nach Meinung des Berichters vor allem die trockenen differenzierten Bässe im mittleren Tiefenbereich und die Ausgewogenheit der Schallintensitäten im gesamten Übertragungsbereich.

Ohne Zweifel stehen hier dem Hi-Fi-Freund Lautsprecher zur Verfügung, die sich in der Qualität den Abtastern von Ortofon als ebenbürtig erweisen. *H.-J. Haase*



Bild 2 Lautsprecherboxen „225“ (links), „335“ (Mitte) und „445“ (rechts) von Ortofon

Netzwerke gelegt. Die erreichten minimalen Phasenverschiebungen zwischen den Netzwerken zur Frequenzbereichsaufteilung waren nämlich eine entscheidende Voraussetzung für die Reduktion von Phasenverzerrungen zwischen Ein- und Ausgangssignal. Die Impedanz der Box ist dabei über den gesamten Übertragungsbereich mit Abweichungen von nur ma-

neuen Lautsprecherboxen bezeichnet werden kann, eine optimale Kombination aus Lautsprecher, Netzwerk und Gehäuse zu sein. Hierzu gehört auch die Resonanzdämpfung der Kombination Box – Tiefton-Lautsprecher.

Es wurden drei verschiedene Lautsprecherboxen („225“, „335“ und „445“) entwickelt (Bild 2). Bei ihnen kann die

Schrifttum

- [1] Haase, H.-J.: Testbericht: Hi-Fi-Stereotonaufnahmesystem, M15E-Super“ FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 1, S. 21-23.

Für den KW-Amateur

Integrierte Transceiver-Bausteine für 10 kHz ... 500 MHz

Plessey Semiconductors hat jetzt die integrierten Schaltungen der Serie SL 600 herausgebracht, die den Aufbau von Send- und Empfangsgeräten erheblich vereinfachen. Sie eignen sich vor allem für kleine tragbare Sprechfunkgeräte, lassen sich aber auch in mobilen und stationären Sendempfangs-Anlagen einsetzen. Auch für Funkamateure sind die neuen IS interessant, da sich damit preisgünstige, zuverlässige und kleine Geräte in kurzer Zeit ohne großen Aufwand aufbauen lassen. Die Vielseitigkeit des Bausteinprogramms und der große Frequenzbereich von 10 kHz bis 500 MHz ermöglichen den Einsatz dieser IS-Serie in Geräten vom NF- bis zum VHF-Bereich, für Frequenzmodulation und für Einseitenband-Betrieb. Das Programm, das von der Neumüller GmbH vertrieben wird, umfaßt zur Zeit 13 integrierte Schaltungen.

Für HF- und ZF-Verstärker stehen die integrierten Schaltungen SL 610 C mit 20 dB Verstärkung bei 140 MHz Grenzfrequenz, SL 611 C mit 26 dB (Grenzfrequenz 100 MHz) und SL 612 C mit 34 dB (Grenzfrequenz 15 MHz) zur Verfügung. Sie zeichnen sich aus durch

niedriges Rauschen, großen Verstärkungsregelungsbereich, interne Zuleitungsentkopplung, gute Intermodulationsunterdrückung, konstante Verstärkung im gesamten Frequenzbereich und niedrigen Stromverbrauch (bei der SL 612 C nur 3,5 mA bei 6 V Betriebsspannung).

Die NF-Sprachverstärker SL 620 C und SL 621 C arbeiten mit automatischer Verstärkungsregelung. Zur äußeren Beschaltung sind nur fünf Kondensatoren erforderlich. Besonderheiten dieser Verstärker sind kurze Regelzeiten und wirksame Störimpulsunterdrückung.

Der NF-Verstärker SL 622 C hat einen Dynamikbereich von 60 dB und gibt 100 mV Ausgangsspannung ab. Der Frequenzgang ist einstellbar und die Stromversorgung intern stabilisiert.

Bei der SL 623 C handelt es sich um einen AM-Einseitenband-Demodulator mit Regelverstärker, mit dem sich AM-SSB-Empfänger besonders einfach aufbauen lassen. Die Ausgangsspannung ist 40 mV.

Zur Demodulation von AM-, FM- und Einseitenband-Signalen dient der Mehr-

fach-Demodulatorbaustein SL 624 C, der als einziger Baustein der Serie 600 im Dual-in-line-Gehäuse untergebracht ist (die übrigen IS haben TO-5-Gehäuse). Er kann auch für die automatische Geräuschsperre (squelch) bei AM und FM benutzt werden. Die SL 624 C enthält einen NF-Verstärker mit Spannungs-Verstärkungssteuerung. Außerdem kann er ein BFO-Signal erzeugen. Jede Betriebsart ist getrennt einstellbar.

Zur Serie 600 gehört auch der Mikrofonverstärker SL 630 C mit 40 dB Verstärkung (Ausgangsleistung 200 mW). Die Doppel-Gegentaktmodulator-Bausteine SL 640 C und SL 641 C, denen die Eingangssignale f_1 (Träger) und f_2 (Modulationssignal) zugeführt werden und die am Ausgang die Signale $f_1 + f_2$ und $f_1 - f_2$ abgeben, unterscheiden sich nur durch die Ausgangsschaltung. Die SL 640 C hat einen Spannungsausgang und die SL 641 C einen Stromausgang. Der Eingangswiderstand ist 500 Ohm oder 1 kOhm.

Speziell für Telefon-Übertragungseinrichtungen wurde der Doppel-Gegentaktmodulator SL 1001 entworfen, der niedrige Intermodulation, niedriges Rauschen und geringen Leistungsverbrauch bietet. Die SL 645 hat einen Frequenzverdoppler-Ausgang und arbeitet zusätzlich als Quadraturdemodulator. Die Grenzfrequenz ist 200 MHz.

Frequenzzähler mit Zeitmultiplexanzeige

Nachstehend wird ein 8stelliger Frequenzzähler (Bild 1) beschrieben, der gegenüber herkömmlichen Zählern spezifische Vorteile hat. Die Anzeige erfolgt nicht im Dauer-, sondern im Zeitmultiplexbetrieb (Zeitvielfach). Das Prinzipschaltbild eines 8stelligen Zählers mit Anzeige im Multiplexbetrieb zeigt Bild 2. Die Zählerinhalte

Zyklusphase 0); der Durchgang endet bei Stufe 7. Als Multiplexer arbeiten integrierte Digitalschaltungen, und zwar 8-Kanal-Typen SN 74151. Die Auswahl des jeweils durchzuschaltenden Eingangs bestimmt eine BCD-Information an den Datenselektionseingängen A, B, C der SN 74151.

Dies besorgt als Demultiplexer der BCD-Dezimal-Decoder SN 7445, der die Information zur Durchschaltung der betreffenden Katode K0...K7 nach Masse ebenfalls im BCD-Code von der Mux-Steuerung erhält.

Die für einen Abtastzyklus vorgesehene Zeit sollte immer kleiner als die Meßzeit sein (Zeittakt der Quarzzeitbasis), da sonst die Ziffern der Anzeige aus verschiedenen Meßintervallen stammen und bei stark schwankenden Eingangsfrequenzen keinen Bezug zum Meßwert haben. Zudem wird die obere Grenze der Zykluszeit durch die Trägheit des Auges bestimmt. Die GaAsP-Dioden der Displays vermögen noch recht schnellen Änderungen zu folgen (im Gegensatz zu Glühfadenanzeigen). Bei geringer



Bild 1. Frontansicht des 8stelligen Frequenzzählers

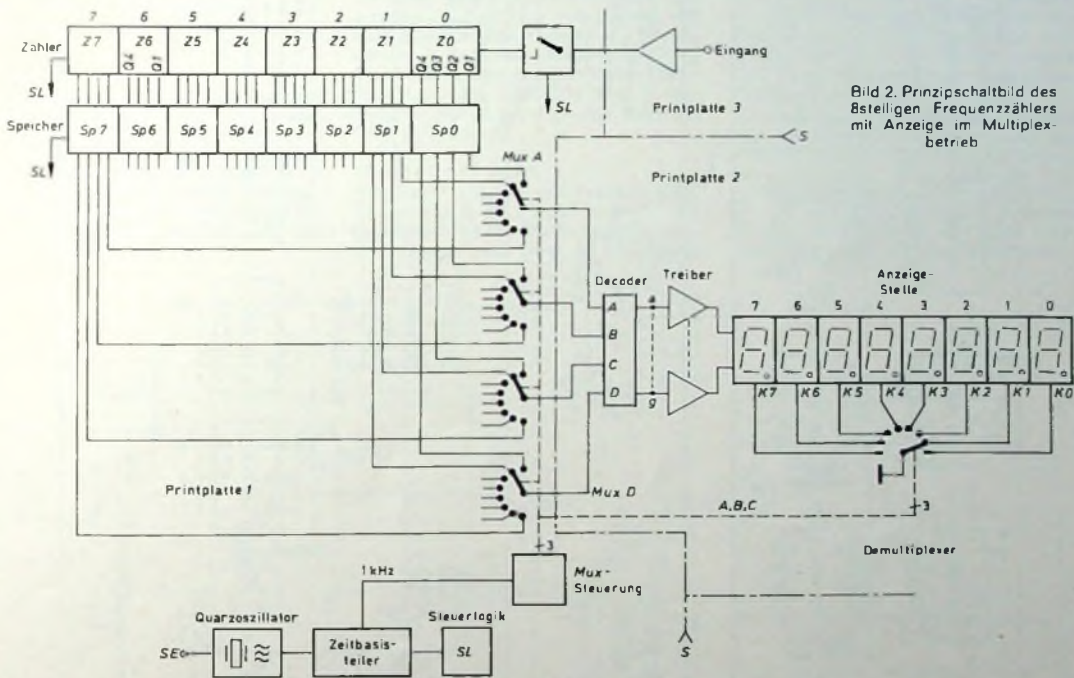


Bild 2. Prinzipschaltbild des 8stelligen Frequenzzählers mit Anzeige im Multiplexbetrieb

werden im BCD-Code über die Ausgänge Q1...Q4 in die Speicher Sp0 bis Sp7 gegeben. Die Weiterleitung der Speicherinhalte übernehmen die synchron umlaufenden elektronischen Schalter Mux A...Mux D. Charakteristisch für dieses Verfahren ist, daß Mux A alle Ausgänge A, Mux B alle Ausgänge B usw. abtastet, wodurch an den vier Ausgängen der Multiplexer die vollständige Information jeweils einer Speicherstufe BCD-codiert anliegt. Die Abtastung der Speicher erfolgt zyklisch. Begonnen wird vereinbarungsgemäß mit der Eingangsstufe (Stufe 0, während der

Die Ausgänge der vier Multiplexer führen zu dem 7-Segment-Decoder SN 7448. Als Anzeige dienen drei parallel geschaltete Displays Data Lit 33 mit zusammen neun Stellen, von denen acht Verwendung finden. Sieben zwischengeschaltete Transistoren in Kollektorschaltung arbeiten als Treiber. Da die gleichnamigen Segmente aller Anzeigen parallel geschaltet sind, muß mit Hilfe der Katode jedes Anzeigesystems die richtige Zuordnung vorgenommen werden, so daß an der Stelle 0 der Inhalt des Speichers 0, an der Stelle 1 der Inhalt des Speichers 1 usw. angezeigt wird.

Abtastfrequenz läßt sich das Multiplexverfahren deutlich verfolgen: Die einzelnen Anzeigesysteme leuchten nacheinander auf und gehen schließlich bei höherer Frequenz in Flimmern über. Wegen der Verteilung auf acht Anzeigesysteme muß die Eingangsfrequenz der Mux-Steuerung mindestens $8 \times 25 \text{ Hz} = 200 \text{ Hz}$ betragen. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß dieser Wert noch nicht ausreicht. So wird zweckmäßigerweise $f_{\text{Mux}} = 1 \text{ kHz}$ gewählt. Die wesentlichen Merkmale dieses – nicht allein auf Frequenzzähler beschränkten – Anzeigeverfahrens sind:

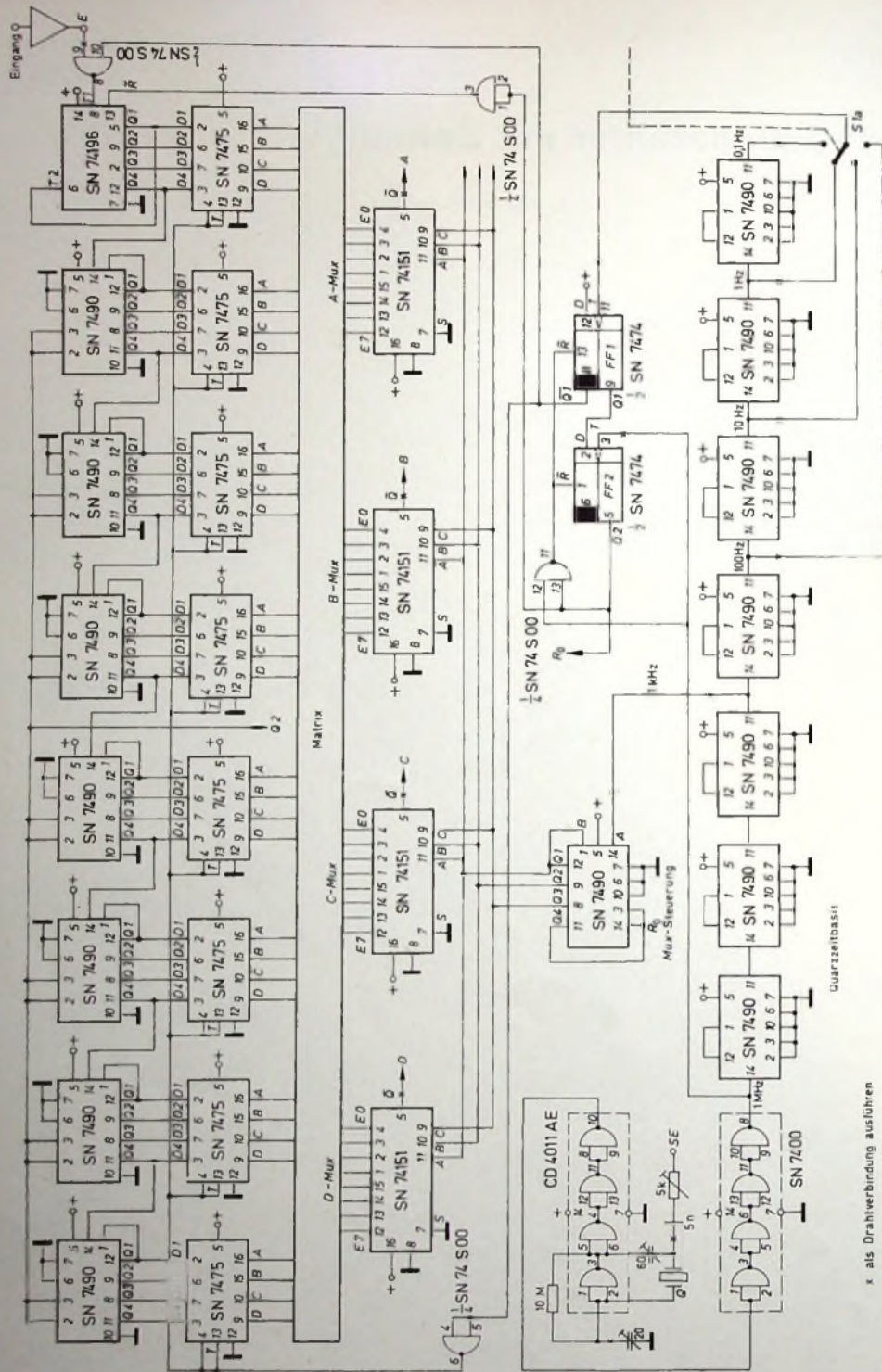


Bild 3. Schaltung des Frequenzzählers ohne Anzeige- und Eingangsteil

x als Drahtverbindung ausführen

1. Es ergibt sich die Möglichkeit, eine Anzeige zu erstellen, die sich der kleinen Mehrfachdisplays bedient. Dadurch lassen sich die Abmessungen des Geräts verringern. Die Ablesung ist noch aus etwa 0,5 m Entfernung gut möglich.

2. Wie Bild 2 zeigt (Schnittlinie S... S), sind zur Weiterleitung aller Informationen vom Zähler zur Anzeige nur sieben Verbindungen erforderlich. Hinzu kommen die +5 V- und die Masseleitung, sowie gegebenenfalls die Dezimalpunkt-(dp-)Leitung

Damit läßt sich ohne allzu großen Aufwand auch eine abgesetzte (Parallel-) Anzeige an Frontplatten realisieren (Printplatte 2).
3. Der Materialaufwand ist dem eines herkömmlichen Zählers vergleichbar: ein 7-Segment-Decoder statt acht, da-

für zusätzlich vier Multiplexer SN 74151, ein Demultiplexer SN 7445, eine Mux-Steuerung SN 7490, sieben Treibertransistoren.

Der Zähler wurde 8stellig aufgebaut, da sich so unter Verwendung der Multiplexer SN 74151 (mit acht Eingängen) die geringsten Kosten/Stelle ergeben. Um diese Anzeigekapazität voll nutzbar zu machen, wurde

- ▶ der Eingangsverstärker für $f_{max} = 65 \text{ MHz}$ ausgelegt,
- ▶ die Quarzeitbasis (QZB) mit einer Zeittaktstellung 10 s versehen,
- ▶ eine Quarzoszillatorschaltung gewählt, die unter Verwendung des COS-MOS-4fach-NAND CD 4011 AE eine gute Langzeitstabilität ermöglicht, und
- ▶ ein Synchronisationseingang vorgesehen, der es gestattet, den Quarzoszillator durch ein äußeres Frequenznormal zu synchronisieren (Mitnahmesynchronisation).

1. Schaltung

Bild 3 zeigt die Schaltung des Frequenzzählers (mit Zähler, Speicher, Matrix, Mux mit Mux-Steuerung, Quarzoszillator, QZB-Teiler und Steuerlogik) ohne Anzeige- und Eingangsteil.

1.1. Zähler

Im Eingang des Zählerteils liegt das Gatter $\frac{1}{4}$ SN 74 S 00, das gegenüber dem Normaltyp 7400 wegen der Schottky-Barrier-Transistoren verringerte Übertragungszeiten hat (typisch 3 ns statt 10 ns). Der 1. Zähler SN 74196 eignet sich zum Betrieb bis etwa 70 MHz. Die nachfolgenden Stufen sind mit Teilern SN 7490 bestückt.

1.2. Speicher

Die Zählerinhalte gehen über die Ausgänge $Q_1 \dots Q_4$ an die Speichereingänge $D_1 \dots D_4$ der SN 7475. Mit H-Potential an den Takteingängen (Anschlüsse 4, 13) übernehmen die Speicher die angebotenen Informationen.

1.3. Matrix und Mux

Die Speicherausgänge sind über die Matrix mit den Eingängen der Multiplexer A...D verbunden. Dabei tastet die A-Mux alle A-Ausgänge, die B-Mux alle B-Ausgänge usw. der acht Speicher ab. Die Eingänge E_0 liegen an der Stufe 0, die E_7 an der Stufe 7. An den Ausgängen Q der Mux liegt das Signal des jeweils durchgeschalteten Eingangsphasengleich.

Die Strobe-Eingänge (Anschluß 7) liegen an 0 V. Der durchzuschaltende Eingang wird durch die im BCD-Code an den Datenselektionseingängen liegende Information der Mux-Steuerung SN 7490 bestimmt.

1.4. Mux-Steuerung

Der Teiler SN 7490 zählt bis 10. Es werden jedoch nur acht Phasen unterschieden. Der Zähler ist daher so geschaltet, daß er sich mit Beginn der 9. Phase über die Verbindung Q_4-R_0 durch H-Potential zurückstellt. Als Steuersignal empfiehlt sich die 1-kHz-Spannung der QZB. Die Mux-Steuerung ist jedoch nicht an den Takt der QZB gebunden.

1.5. Steuerlogik

Schalter S_{1a} liefert den Takt der QZB an das Delay-FF $\frac{1}{2}$ SN 7474, das mit steigender Flanke das H-Potential des D-Eingangs auf den Q_1 -Ausgang

überträgt. Der Ausgang Q_1 geht nach L. Dadurch wird

1. das Eingangsgatter $\frac{1}{4}$ SN 74 S 00 (Anschlüsse 8, 9, 10) gesperrt,
2. über ein weiteres, als Inverter geschaltetes Gatter (Anschlüsse 4, 5, 6) erhalten die Takteingänge der Speicher-FF (Anschlüsse 4, 13) H-Potential; die Speicher übernehmen die Zählerinhalte.

Beim Eintreffen der auf $Q_1 = H$ folgenden positiven Taktflanke des 1-MHz-Signals am Ausgang des SN 7400 (Anschluß 8) kippt auch FF 2, wobei

1. über $Q_2 = R_0 = H$ die Zähler SN 7490 zurückgestellt,
 2. über ein Gatter SN 74 S 00 (Anschlüsse 1, 2, 3) die 1. Zählstufe SN 74196 mit $\bar{R} = L$ und
 3. über das letzte Gatter SN 74 S 00 (Anschlüsse 11, 12, 13) mit $\bar{R} = L$ die FF 1 und FF 2 rückgesetzt werden.
- Anschließend beginnt die Zählung erneut.

1.6. Quarzoszillator

Im Quarzoszillator wurde ein COS-MOS-NAND CD 4011 AE verwendet, das wegen des hohen Eingangswiderstandes (etwa 10^7 MOhm) eine sehr geringe Belastung des Quarzes ergibt. Der 10-MOhm-Stabilisierungswiderstand ändert daran nicht viel.

Die freien Gatter des CD 4011 AE werden als Inverter zur Erhöhung der Flankensteilheit der Impulse herangezogen. Wegen der niedrigen Frequenzgrenze dieser Gatter empfiehlt es sich, zur Erhöhung der Flankensteilheit der Impulse ein (oder mehrere) Gatter SN 7400 nachzuschalten.

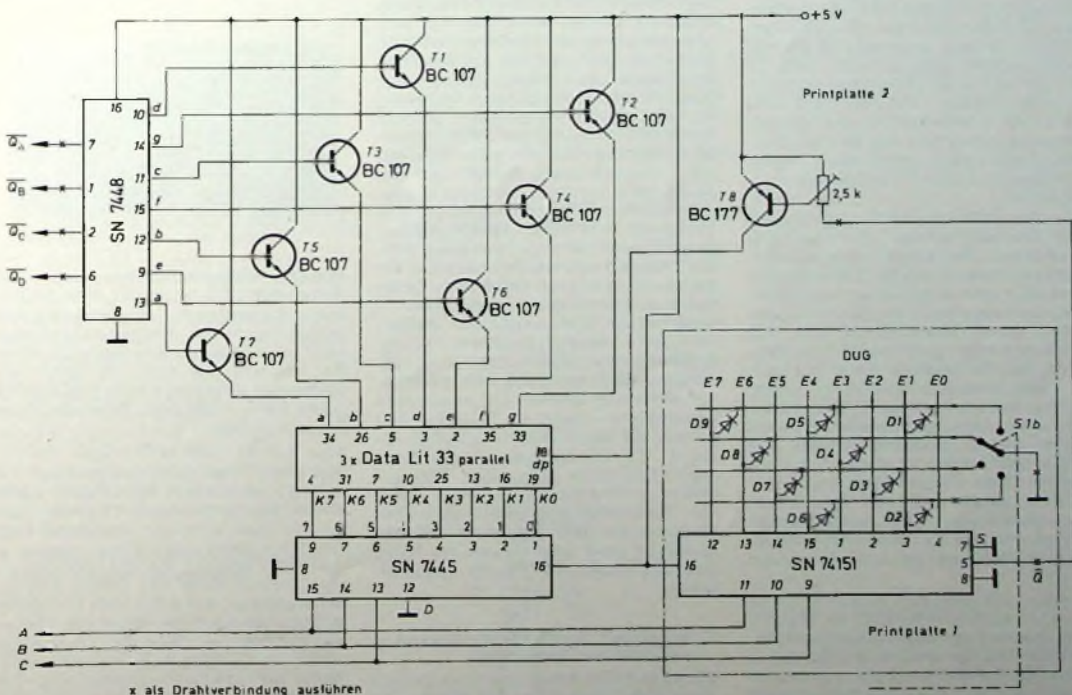


Bild 4. Anzeigeteil und Dezimalpunktsteuerung



Bild 5 Zusammenschaltung der drei parallel geschalteten Displays

Über den Zwangssynchronisationseingang SE kann die Schwingung des Quarzoszillators von einem äußeren 1-MHz-Generator mitgenommen werden. Die RC-Kombination 5 kOhm, 5 nF am 4-V-Rechteckausgang einer TTL-IS gestattet die Mitnahme über

den gesamten Stellbereich beider Trimmer 60 und 20 pF.

Bild 4 zeigt den Anzeigeteil und die Dezimalpunkt-(dp-)Steuerung. Die Ausgänge der Multiplexer $Q_A \dots Q_D$ laufen an die Eingänge eines Decoders SN 7448, dessen Ausgänge nach H durchgeschaltet werden. Da der Ausgangsstrom nicht zum Betrieb der GaAsP-Dioden der Displays ausreicht, werden sieben Transistoren T1...T7 als Treiber dazwischengeschaltet. Die Anschlüsse der drei parallel geschalteten Displays zeigt Bild 5. Die im

Bild 4 eingezeichneten Nummern sind die auf Printplatte 2 verwendeten.

Als Demultiplexer arbeitet ein BCD-Dezimal-Decoder SN 7445, der die jeder Stelle gemeinsame Katode nach Masse durchschaltet. Der SN 7445 ist für einen erhöhten Ausgangsstrom von maximal 80 mA geeignet. Die Eingänge A, B, C des Demultiplexers sind auf die Mux-Steuerung geschaltet.

Im rechten Teil von Bild 4 ist die Dezimalpunktsteuerung dargestellt. Die b-Ebene von S1 legt über die Dioden (DUG) Masse-Potential an die Eingänge der dp-Mux, die parallel zu den anderen Mux betrieben wird. Der jeweils nach Q durchgeschaltete Eingang erscheint dort phasengleich.

Über den Trimmerwiderstand 25 kOhm wird der Transistor T8 mit $Q = L$ leitend (dp = H); der betreffende Dezimalpunkt leuchtet auf. Der Trimmer dient zur Einstellung eines mittleren dp-Stromes von etwa 20 mA.

(Schluß folgt)

F. JESCHONNEK

Einfaches LED-Voltmeter

Schluß von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 19, S. 686

6. Volle Anzeige bei 0 V

Die zweite Möglichkeit der Meßwertanzeige beim LED-Voltmeter ist die, bei der bei 0 V am Eingang alle und bei Höchstspannung keine LED leuchten. Ein solches Meßgerät hat sowohl Vor- als auch Nachteile gegenüber dem bisher beschriebenen Gerät. Als größter Vorteil ist die gute Trennschärfe zwischen den einzelnen LED zu werten. Die LED haben hier nur einen kleinen Bereich, in dem sich ihre Helligkeit ändert. Dieser liegt bei etwa 0,05 bis 0,4 V, je nach LED, Transistor und Basisvorwiderstand. Die Nachteile sind der hohe Strombedarf aus der Versorgungsspannung und der geringe Eingangswiderstand, wenn auch kleine Spannungen (unter 3 V) angezeigt werden sollen.

Die erste LED erlischt bei mindestens 0,7 V. Die zweite kann schon bei 0,8 V abschalten. Da der Eingangswiderstand bei dieser Schaltung aber nur bei etwa 200 Ohm liegt, ist er zur Spannungsmessung meist weniger geeignet. Dafür kann dieses Gerät aber zur Strommessung verwendet werden. Wenn das Meßgerät in Reihe geschaltet wird, so hat es bei zu geringem Strom einen sehr hohen Widerstand. Bei dem obengenannten Beispiel müßte darauf geachtet werden, daß mindestens $0,7/200 = 0,0035 \text{ A} = 3,5 \text{ mA}$ fließen. Ein kleinerer Strom würde sich ungünstig auf die Schaltung auswirken, in der der Strom gemessen werden soll. Ein solches Meßgerät darf ferner nicht stark belastet werden.

Werden die Basisvorwiderstände so gewählt, daß die erste LED erst bei 3 V erlischt, so liegt der Eingangswiderstand bei einigen kOhm, und das Gerät kann als LED-Voltmeter verwendet werden. Liegen die Bereiche der LED etwa 0,5 V auseinander, so kann es als

Batterieprüfgerät dienen. Die zu messende Spannung sollte aber nicht gleich der Versorgungsspannung sein. Als Versorgungsspannung kann hier wieder eine Spannung von 9 V verwendet werden; aber hier reichen 3 V auch schon aus. Der Strom, der aufgenommen wird, liegt bei 30 mA je LED. Soll er kleiner sein, leuchten auch die LED dunkler. Er kann auf etwa 8 mA reduziert werden. Wenn die LED nicht leuchten, steigt der Strom jedoch auch hier etwas, eventuell bis auf das Doppelte, wenn die Versorgungsspannung relativ klein ist. Bei höherer Spannung ist der Unterschied geringer. Da hier eine größere Anzahl von LED in einem Meßgerät sein können, sollte man auf die Stromaufnahme achten und das Meßgerät nicht über eine Batterie, sondern über ein Netzteil betreiben. LED-Voltmeter vom ersten Meßwertanzeigertyp können sehr gut mit einer 9-V-Batterie gespeist werden. Dies ist aber nur bis zu 10 LED zu empfehlen, da die Spannung der Batterie andernfalls zu weit abfällt. Eine maximale Anzahl von LED zu nennen, ist hier schwierig. Es können über 20 sein. Zur Stromversorgung kann ein Klingeltransformator verwendet werden. Die maximalen Stromwerte – meist 1 A bei 8 V – sind oft nur für kurze Belastungszeiten erlaubt. Einem normalen LED-Voltmeter können sie aber auch im Dauerbetrieb nicht schaden. Es genügt, wenn die Spannung mit einem Brückengleichrichter (zum Beispiel B30C1000) gleichgerichtet und mit einem Elektrolytkondensator (470 µF) geglättet wird.

7. Schaltung eines LED-Voltmeters vom zweiten Anzeigertyp

Bild 3 zeigt die Schaltung einer Einheit eines LED-Voltmeters, bei dem bei 0 V am Eingang alle LED leuchten. Eine

Anzahl solcher Einheiten werden an den Verbindungsleitungen +U, Masse und Eingang zu einem Meßgerät zusammengeschaltet. Daß die LED vom Typ LD 20 bei offenem Eingang leuchten, ist offensichtlich, da der Transistor zwischen Kollektor und Emittor einen

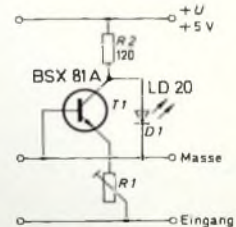


Bild 3 Schaltung eines LED-Voltmeters vom zweiten Anzeigertyp

hohen Widerstandswert hat. Der Strom der LED wird mit dem Widerstand R2 begrenzt. Sein Wert läßt sich berechnen, wenn man weiß, daß eine LED 1,65 V Spannung haben muß, wenn sie leuchtet. Sie erlischt, wenn die Spannung zwischen Anode und Katode unter 1,45 V sinkt. Der Vorwiderstand berechnet sich zu

$$R_2 = (U - 1,65) / I_{LED}$$

Bei einer Versorgungsspannung +U von 5 V und einem maximalen LED-Strom von 30 mA muß R2 größer sein als 112 Ohm. Wird der Transistor über den Vorwiderstand R1 angesteuert, so fällt der Widerstand des Transistors ab. Dadurch steigt der Strom, und die Spannung an der LED fällt ab. Daher erlischt die LED. Der Wert des Vorwiderstandes, der über die Löschespannung entscheidet, ist von der Verstärkung des Transistors abhängig. Der hier verwendete Transistor BSX 81 A hat eine verhältnismäßig hohe Verstär-

Je kleiner die Verstärkung ist, desto höher muß die Spannung bei gleichem Vorwiderstand sein oder desto kleiner muß der Vorwiderstand bei gleicher Spannung sein. Ein hoher Verstärkungsfaktor ist daher in bezug auf den Eingangswiderstand des Meßgerätes wünschenswert. Der Vorwiderstand R_1 ist als Trimpotentiometer in der Schaltung eingezeichnet. Es kann aber, wenn der Widerstandswert einmal ermittelt ist, ein Festwiderstand eingesetzt werden. Den Widerstandswert R_1 können auch ein Festwiderstand und ein Trimpotentiometer in Reihe bilden. Die ungefähren Werte von R_1 zeigt Tab. II. Bei diesen Werten können größere Abweichungen auftreten, da die Verstärkungsfaktoren nicht einheitlich sind. So kann es vorkommen, daß bei zwei Transistoren

Tab. II Widerstandswerte für R_1 in der Schaltung Bild 3

U_{Mess} V	R_1 kOhm
0,7	0,2
1	2
3	10
9	50

eines Meßgerätes der gleiche Vorwiderstand benötigt wird, obwohl sie bei verschiedenen Spannungen ansprechen

Dieser Typ sollte immer dann verwendet werden, wenn eine genaue Anzeige benötigt wird. Sie ist auch übersichtlicher, wenn eine Kontrolle gegen Unterspannung eingesetzt wird. Der zweite Anzeigetyp eines LED-Voltmeters läßt sich auch kleiner und einfacher aufbauen als der erste oder dritte Anzeigetyp. Bild 4 zeigt, wie



Bild 4 LED-Voltmeter vom zweiten Anzeigetyp mit sieben roten LED

klein man ein Gerät des zweiten Anzeigetyps bauen kann. Bei diesem Meßinstrument mit sieben roten LED sind die Vorwiderstände R_1 durch Widerstände – teilweise sogar zwei in Reihe – ersetzt worden. Es lohnt bei einmaligem Aufbau nicht, eine geätzte Platine zu verwenden, da nur eine kurze Verdrahtung notwendig ist. Ausnahmen sind nur die drei durchgehenden Verbindungen (+U, Masse, und Eingang).

8. Aufbau eines LED-Voltmeters vom dritten Anzeigetyp

Man hat den dritten Anzeigetyp des LED-Voltmeters, wenn man die ersten beiden Anzeigarten miteinander kombiniert. Bei diesem Schaltungsaufbau leuchtet bei 0 V Eingangsspannung keine LED. Ab einer bestimmten Spannung leuchtet die erste, und die

zweite folgt wie beim ersten Anzeigetyp. Nur geht hier die erste ab einer anderen, festgelegten Spannung wie beim zweiten Anzeigetyp aus. Dann leuchtet nur die zweite LED, oder die dritte LED beginnt auch schon schwach zu leuchten. Es leuchtet also immer nur eine LED. Werden jetzt LED unterschiedlicher Farbe verwendet, so wechselt mit der Eingangsspannung auch die Farbe.

Hält man sich bei diesem Anzeigetyp nicht an die alten Regeln, nach denen der Vorwiderstand von der zweiten LED größer sein soll als der der ersten LED – die zweite also nach der ersten leuchtet oder ausgeht –, so ergibt sich eine Vielzahl von Aufbaumöglichkeiten. So können zum Beispiel bei steigender Spannung immer mehr grüne LED leuchten, bis bei einer Eingangsspannung diese erlöschen und eine rote nach der anderen leuchtet. Hier wären ein Betriebs- und ein Störbereich sofort gut zu unterscheiden, und in jedem Bereich wäre eine Unterteilung gegeben. Es müßte lediglich bei allen grünen LED die Schaltung gleich berechnet sein, die das Ausschalten der LED veranlaßt. Die roten LED benötigen keine Schaltung des zweiten Anzeigetyps. Sie werden wie ein LED-Meßgerät des ersten Anzeigetyps geschaltet.

Beim dritten Anzeigetyp ist zu beachten, daß hier andere Anschlußeigenschaften vorliegen als bei jedem der zwei Anzeigetypen. Die Versorgungsspannung ist wie beim Anzeigetyp 1. Sie sollte 6...12 V betragen, und ein Strom von 40 mA wird benötigt, wenn die LED erlischt. Sonst sind nur 30 mA je LED anzusetzen. Der Eingangswiderstandswert liegt meist um 10 kOhm. Er ist natürlich geringer, wenn ein Basisvorwiderstand kleiner als 10 kOhm ist. Eine LED kann nicht so geschaltet werden, daß der Ausschaltpunkt nur knapp über oder gar unter dem Einschaltpunkt liegt. Ein Abstand von einigen zehntel Volt muß sein. Die LED muß erst fast voll leuchten, bevor sie abgeschaltet werden kann. Die Basisvorwiderstände sind so zu wählen, daß dies der Fall ist.

9. Schaltung eines LED-Voltmeters vom dritten Anzeigetyp

Die Schaltung, bei der eine LED ab einer Schwellenspannung leuchtet und ab einer höheren Spannung wieder erlischt, zeigt Bild 5. Mehrere dieser Einheiten ($R_1, R_2, R_3, T_1, T_2, D_1$) werden an den Verbindungsleitungen +9 V, Eingang und Masse zusammenge-schaltet. Mit den Trimpotentiometern

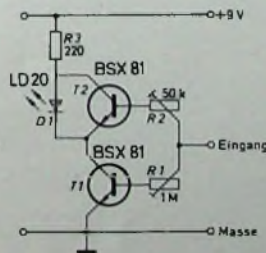


Bild 5 Schaltung eines LED-Voltmeters vom dritten Anzeigetyp

tern wird der Leuchtbereich der LED eingestellt. An Stelle der LED D_1 (LD 20) können auch andersfarbige LED mit $I = 30$ mA verwendet werden. Der LED-Vorwiderstand R_3 begrenzt wieder den Strom für die LED. Er muß kleiner sein als beim zweiten Anzeigetyp (dort R_2). Wird R_3 zu groß gewählt, leuchtet die LED nicht so hell auf. T_1 und R_1 schalten die LED an. T_1 regelt den Strom der LED, T_2 die Spannung der LED. T_2 und R_2 schalten die LED ab einer Eingangsspannung, welche vom Widerstandswert von R_2 bestimmt wird. Aus R_2 muß einen größeren Wert haben als der Basisvorwiderstand vom Anzeigetyp 2 (Tab. II). Dies ist dadurch begründet, daß hier T_1 noch mit in Reihe zwischen T_2 und Masse geschaltet ist. Wenn durch dessen Kollektor nicht genügend Strom fließt, kann bei noch so kleinem R_2 der Transistor T_2 nicht aussteuern. Das ist aber nötig, um die LED auszuschalten, und erklärt, warum der Spannungsunterschied zwischen den beiden Verbindungsleitungen vorhanden ist. Da die Helligkeit der LED bei ausreichender Spannung fast proportional zum Strom ist, regelt T_1 die Helligkeit fast proportional zur Eingangsspannung. Dadurch aber, daß R_3 , die LED und T_1 in Reihe geschaltet sind, erreicht der Strom einmal einen Maximalwert. Dieser ist so berechnet, daß die LED diesen Strom noch aushält. Die Proportionalität ist dadurch aber, wenn die LED schon heller leuchtet, nicht mehr gegeben. Regelt aber T_2 die Spannung an der LED auf unter 1,45 V, so erlischt die LED. Jede Einheit – bestehend aus der LED, zwei Transistoren und drei Widerständen – ist somit schon ein Anzeigeelement für sich. Leuchtet die LED nicht, so ist die Spannung unter einem Mindestwert. Leuchtet sie, so teilt die Helligkeit etwas über die Spannung in einem vorgegebenen Bereich mit. Ist die Spannung aber zu hoch, so erlischt die LED, die Spannung ist also nicht mehr in dem gewünschten Bereich. Setzt man in ein solches Anzeigeelement noch eine Einheit aus dem Anzeigetyp 1 und eine Einheit aus dem Anzeigetyp 2 (beide mit roter LED als Kontrast zur grünen), so hat man eine gute Kontrolle, ob die Spannung im richtigen Bereich liegt. Dieser Bereich sollte zwischen 3 und 20 V liegen. Andernfalls ist ein Spannungsteiler vorzuschalten und die Anzeige entsprechend zu eichen. Der richtige Bereich mit der grünen Anzeige sollte nicht größer als 3 V sein, wenn man die Helligkeitsveränderung mit zum Ablesen benutzen will. Der Eingangswiderstand – s. Anzeigetyp 2 – ist zu beachten. Zum genauen Einstellen der LED sind Trimpotentiometer zu verwenden. Sollten diese keinen Platz auf der Platine finden, so müssen die Werte erst ermittelt und dann Festwiderstände eingesetzt werden. Die Schaltung selbst ist mit Festwiderständen nicht groß und läßt sich daher gut einbauen.

10. Anwendungsbeispiele

Neben der Spannung lassen sich noch viele andere Größen mit LED-Voltmetern messen, kontrollieren und anzeigen. Die Strommessung ist wegen des hohen Eingangswiderstandes al-

lerdings problematisch. Da auch eine verhältnismäßig hohe Spannung benötigt wird, ist es nicht möglich, einen Widerstand parallel zum Eingang des LED-Voltmeters zu legen, um so den Strom durch den in die Schaltung eingebauten Widerstand zu messen. Einfacher ist es, Widerstandswerte mit dem Gerät zu messen. Dazu muß zwischen die Versorgungsspannung und den Eingang des Meßgerätes ein Festwiderstand geschaltet werden. Der zu messende Widerstand wird jetzt nur

Temperatur ist, desto mehr zeigt auch das Meßgerät an. Man kann LED auch zum Temperaturvergleich verwenden. Hier werden zwei gleiche Heiß- oder Kaltleiter als Spannungsteiler benutzt, indem der eine zwischen Masse und Eingang und der andere zwischen Eingang und Versorgungsspannung angeschlossen wird. Hier ist der dritte Anzeigetyp für LED-Voltmeter zu verwenden, wobei bei halber Versorgungsspannung – entspricht gleicher Temperatur an beiden

liegt bei + 9 V. Man verwendet meist dazu eine Transistor-Flachbatterie vom Typ 006P. Für ein Helligkeitsmeßgerät eignen sich LED besonders gut, weil sie wenig Strom benötigen. Allerdings sind sie in ihren Ausmaßen klein. Die Widerstandswerte für die Basisvorwiderstände sind je nach Transistor unterschiedlich. Das I.ED-Helligkeitsmeßgerät ist mit einer Schaltung des ersten Anzeigetyps ausgerüstet, hat aber nur kleine Bereiche der Helligkeitsänderung.

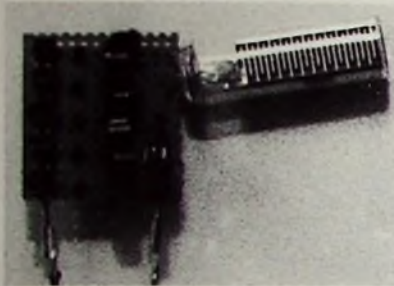
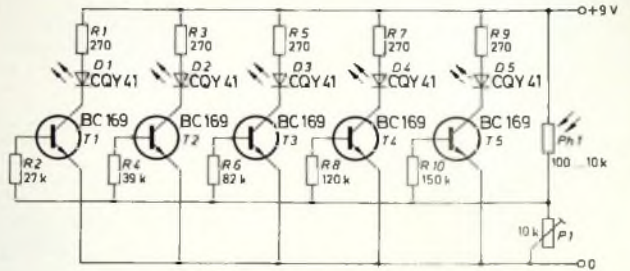


Bild 6. LED-Helligkeitsmeßgerät

Bild 7. Schaltung eines LED-Helligkeitsmeßgerätes



zwischen Masse und dem Eingang angeschlossen. Die beiden Widerstände bilden dann einen Spannungsteiler. Je größer der zu messende Widerstand ist, desto größer wird auch die am Eingang liegende Spannung sein. Der Wert des Festwiderstandes ist abhängig von dem Bereich der zu messenden Widerstände. Das Meßgerät sollte bei offenem Eingang eine volle Anzeige haben. Wird der zweite Anzeigetyp des LED-Voltmeters benutzt, so wird der Festwiderstand zwischen Masse und Eingang, der zu messende Widerstand zwischen Eingang und + U angeschlossen. Bei offenem Eingang ist dann auch hier eine volle Anzeige vorhanden. Die Versorgungsspannung sollte konstant sein. Das Meßgerät ist besser für kleine als für große Widerstandswerte geeignet. Es kann linear oder logarithmisch geeicht werden. Dabei ist zu beachten, daß die Versorgungsspannung der Maximalwert am Eingang ist und daß das Meßgerät diese Spannung aushalten sollte.

Widerständen – keine LED aufleuchten sollten. Eine Abweichung zu einer der beiden Seiten soll dann eine Anzeige bewirken. Ein weiteres Gerät, das auch so wie die Lautstärkemessung mit LED funktioniert, ist das LED-Helligkeitsmeßgerät (Bild 6). Hier ist zwischen Versorgungsspannung und Eingang der Photowiderstand Ph 1 zu schalten. Die Schaltung dieses LED-Helligkeitsmeßgerätes zeigt Bild 7. Das Potentiometer P1 regelt den Meßbereich. Es ist zu verstellen, wenn sich die Versorgungsspannung ändern sollte. Diese

In der Unterhaltungselektronik kann man LED in Aussteuerungsinstrumenten gut verwenden. Auch hier ist als Schaltung der Anzeigetyp 1 zu verwenden. Die ersten $\frac{1}{3}$ des Anzeigebereichs sollten mit grünen, die restlichen mit roten LED bestückt werden. Die roten LED zeigen dann die Übersteuerung an. Der Bereich der grünleuchtenden LED muß dabei nicht erlöschen. Ein solches Gerät ist auch im Auto, z. B. zur Anzeige des zulässigen Drehzahlbereichs, verwendbar, muß aber dem Geber angepaßt werden.

Neue Bücher und Druckschriften

The Power Semiconductor Data Book for Design Engineers. München 1974. Texas Instruments Deutschland GmbH. 583 Seiten. Preis: 15 DM + MwSt.

Dieses auf den neuesten Stand gebrachte Leistungshalbleiter-Datenbuch enthält alle wichtigen mechanischen und elektrischen Daten von Si-Komplementär-Leistungstransistoren für allgemeine und NF-Anwendungen, von NPN-Leistungstransistoren für Hochvolt- sowie VHF- und UHF-Anwendungen, von PNP/NPN-NF-Transistoren und Darlingtons-Transistoren sowie von Thyristoren und Triacs. Die Erklärung von Begriffen und Definitionen sowie Einbau- und Anwendungshinweise und Angaben über Qualität, Zuverlässigkeit und Prüfverfahren machen das Buch zu einer wichtigen Arbeitsunterlage für Schaltungsentwickler und Einkäufer.

KATALOG FÜR DEN RUNDFUNK-FERNSEH-PHONOANDEL 1974/75 (25. Jahrgang). Berlin 1974. VERLAG FÜR RADIO-FOTOKINOTECHNIK GMBH. 1. Berlin 52. 544 Seiten. In gewohnter und bewährter Weise führt die neue (25.) Ausgabe des KATALOGES FÜR DEN RUNDFUNK-FERNSEH-PHONOANDEL durch das von der deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie für die Saison 1974/75 aufgestellte Verkaufsprogramm.

In übersichtlicher Zusammenstellung enthält der KATALOG technische Daten und Abbildungen für Geräte folgender Gruppen: Farbfernsehempfänger, Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger, Rundfunk-Tischempfänger, Kombinierte Rundfunkempfänger, Stereo-Steuergeräte, Hi-Fi-Tuner, Hi-Fi-Verstärker, Hi-Fi-Lautsprecher, Koffer- und Taschen-

empfänger, Batterien, Autoempfänger, Autoantennen, Phonogeräte und Tonabnehmer, Phonomöbel, Cassetten-Tonbandgeräte, Spulen-Tonbandgeräte, Video Recorder, Ton- und Videobänder, Spulen und Cassetten-Antennen. Der Preis je Exemplar beträgt 25 DM zuzüglich Porto, Verpackungskosten und Mehrwertsteuer. Den Staffelpreis bei Abnahme von mehr als 10 Exemplaren teilt der Verlag auf Anfrage mit.

Mit dem KATALOG steht dem Fachhandel der einschlägigen Industrie sowie den Technikern der Reparaturwerkstätten ein zuverlässiges Nachschlagewerk zur Verfügung, das bereits seit Jahren seinen festen Platz in der Branche gefunden hat.

Applikationsbericht „Monolithisch integrierte Sensorschaltungen SAS 660 und SAS 670“

Um mechanische Schalter durch elektronische zu ersetzen entwickelte AEG-Telefunken zwei Typen eines berührungsgesteuerten vierstelligen Zweiebenenschalters als monolithisch integrierte Schaltung. Diese neuen IS mit den Typenbezeichnungen SAS 660 und SAS 670 werden in Fernseh- und Rundfunkgeräten verwendet, in denen sie die Tastenmechanik von diodenabgestimmten Kanal- und Allbandwählern ersetzen. Darüber hinaus gestalten diese integrierten Schaltungen Fernbedienung der Programmwahl. Der Applikationsbericht „Monolithisch integrierte Sensorschaltungen SAS 660 und SAS 670“ beschreibt diese moderne Technik und gibt Hinweise für ihre Anwendung. Die Broschüre kann gegen eine Schutzgebühr von 0,60 DM bei AEG-Telefunken, Fachbereich Halbleiter, 71 Heilbronn, Postfach 10 42, bezogen werden.

Es gibt viele gute Plattenspieler. Und es gibt den **ELAC MIRACORD 50 H II.**

**Der ELAC MIRACORD 50 H II
ist einer der wenigen, die zu dem
Kreis der besten Hi-Fi-Plattenspieler
der Welt zählen.**

Seine technischen und akustischen Eigenschaften
in Verbindung mit dem außergewöhnlichen
Bedienungskomfort beweisen, daß der ELAC
MIRACORD 50 H II zu Recht dieser Klasse
angehört
Hysteresynchron-Motor. Höchste Drehzahl-
festigkeit durch Gleichlauf mit der Netzfrequenz
Feinregulierung. Zum Einstellen der genauen
Umdrehungsgeschwindigkeit

Regelbereich ca. 6%.

Kontrolle der eingestellten Geschwindigkeit
durch Stroboskop-Kranz am Plattentellerrand
Allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm

Regelbare Auflagekraft von 0 - 6 p.
Der Tonkopf enthält einen hochwertigen ELAC
Hi-Fi-Magnet-Tonabnehmer

Weitere Vorzüge: Antiskating-Einrichtung
Tracking-Kontrolle Tonarmlift Automatische
Endabschaltung Wechselautomatik Freilaufachse
Drucktastensteuerung

**Jetzt
auch als
anschlußfertige
Phono-Componente.**

ELAC PC 50 H II Sie besteht aus dem ELAC
MIRACORD 50 H II mit Hi-Fi-Magnet-Tonabnehmer
ELAC STS 344-17 und einem besonders flachen
Gehäuse in altweiß oder nußbaum mit ab-
nehmbarer Kunstglasthaube

Alle ELAC Hi-Fi-Plattenspieler sind als Phono-
Componenten lieferbar ELAC MIRACORD 625,
ELAC MIRACORD 660 ELAC MIRACORD 750 II
und als Neuheit der ELAC MIRACORD 760

Ausführliche Informationen über die ELAC
Phono-Componenten und über das weitere ELAC
Hi-Fi-Programm erhalten Sie von

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH
23 Kiel
Westring 425-429



Soeben erschienen

KATALOG

für den

Rundfunk- Fernseh- Phonohandel

1974/75

(25. Jahrgang)



Bearbeitet von der Katalog-Redaktion
der FUNK-TECHNIK

Gesamtumfang 544 Seiten
(Lieferung erfolgt nur an Angehörige der Rundfunk-
u. Fernsehwirtschaft)
Preis DM 25,- zuzgl. Porto, Verpackung und 5,5 %
MwSt. (Staffelpreis auf Anfrage)

In übersichtlicher Zusammenstellung enthält der
KATALOG technische Daten und Abbildungen für
Geräte folgender Gruppen:

FARBFERNSEHEMPFÄNGER · SCHWARZ-WEISS-
FERNSEHEMPFÄNGER · RUNDFUNK-TISCHEMP-
FÄNGER · KOMBINIERTER RUNDFUNKEMP-
FÄNGER · STEREO-STEUERGERÄTE · HI-FI-TUNER,
HI-FI-VERSTÄRKER, HI-FI-LAUTSPRECHER · BATTE-
RIEN · AUTOEMPFAÑGER · AUTOANTENNEN ·
PHONOGERÄTE UND TONABNEHMER · PHONO-
MÖBEL · CASSETTEN-TONBANDGERÄTE · SPU-
LEN-TONBANDGERÄTE · VIDEO-RECORDER ·
TON- UND VIDEOBÄNDER, SPULEN UND CASSET-
TEN · ANTENNEN.

VERLAG FÜR
RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH

1 Berlin 52, Eichborndamm 141-167

H. SCHREIBER

Elektronisch erzeugte Musik ohne Tastendruck

Fortsetzung von FUNK-TECHNIK Bd. 29 (1974) Nr. 19, S. 694

3. Elektronische Drehorgel mit Digitalsteuerung

Die digital gesteuerte Drehorgel erfordert einen höheren Bauteilaufwand als das im ersten Teil der Beitragsreihe beschriebene Gerät mit Analogsteuerung. Die Abgleicharbeit ist jedoch vor allem beim Programmieren geringer; mehrstimmiges Spiel ist mit vertretbarem Programmaufwand möglich. Bei Berücksichtigung einiger Grundnormen ist es möglich, ein für ein Gerät aufgestelltes Programm auch auf anderen zu spielen.

Bei der klassischen Drehorgel sind meist jeder Note ein Tongenerator und eine Programmspur zugeordnet. Die elektronische Ausführung arbeitet dagegen mit Tongeneratoren, deren Frequenz durch eine Gleichspannung gesteuert wird. Von diesen bereits bei der Kontaktflächen-Organ verwendeten Spannungs-Frequenz-Wandlern werden nur so viele Exemplare benötigt, wie Stimmen gleichzeitig gespielt werden sollen. Wenn außerdem binär programmiert wird, ist es möglich, auch die Zahl der Tonspuren des Programms bedeutend geringer zu halten als die Zahl der möglichen Tonfrequenzen. Im Mustergerät steuern vier Tonspuren 16 Halböne. Allgemein benötigen 2^n Tonfrequenzen n Tonspuren. Da letztere nur die Schaltzustände ein und aus steuern, ist das Programmieren unkritisch.

3.1 Programmabtaster

Als Programmträger wurde wieder lichtdurchlässiges Zeichenpapier verwendet, auf dem für jede Spielstimme vier Tonspuren und eine Amplitudenspur vorgesehen wurden. Jeder dieser Spuren wurde eine Photodiode zugeordnet, die auf Schwarzen des Programmträgers anspricht. Für die Tonsteuerung erhält man somit vier Digitalsignale, die einem Digital-Analog-Wandler (Bild 32) zugeführt werden. Dieser erzeugt aus den vier Binärsignalen eine elektrische Analoggröße, deren Verlauf der logarithmischen Tonleiterfunktion angepaßt ist. Diese elektrische Größe steuert die Frequenz eines Tonoszillators, für den die entsprechenden Baugruppen der Kontaktflächen-Organ verwendbar sind. Die darin enthaltene Amplitudensteuerung erhält ihre Befehle von der entsprechenden Programmspur.

Wie bei der Analog-Drehorgel, läuft der Programmträger P

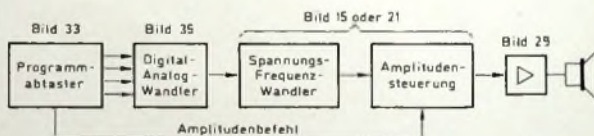


Bild 32 Umwandlung des binären Digitalprogramms in eine elektrische Analoggröße, die den Tonoszillator steuert

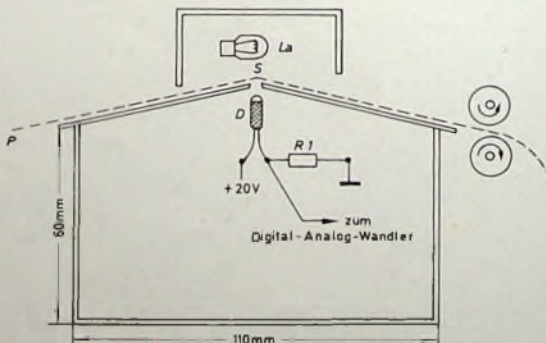


Bild 33 Schnitt durch das lichtdichte Gehäuse der elektronischen Drehorgel mit Digitalsteuerung

Es gibt viele Quadrophonie- Receiver. Mit Supertechnik und komplizierter Bedienung.

Vielen Musikliebhabern zu
kompliziert.
Aber jetzt gibt es den

Hi-Fi-Quadrophonie-Receiver ELAC 5000 T Electronic.
Mit Supertechnik. Und Superkomfort
in der Bedienung.



Die problemfreie
Bedienung aller Schaltelemente
machen diesen Hi-Fi-Quadrophonie-
Receiver zu einer Besonderheit im interna-
tionalen Angebot. Supertechnik mit Superkomfort.
Die praxiserichtete Pullform des ELAC 5000 T
Electronic mit den oben liegenden Bedienungse-
lementen garantiert die problemfreie, exakte Hand-
habung aller Schaltungen. Ein Tastendruck genügt.
12 Sensoren, gleichzeitig Wellenbereichswähler,
stehen für die Programmierung von Sendern in allen
Wellenbereichen (7 x UKW, 2 x MW, 2 x KW, 1 x LW)
zur Verfügung. Frequenz- und Abstimmanzei-
geräte sowie eine KW-Feineinstellung unter-
stützen die optimale Sendereinstellung.

Ausführliche Information über diese
ELAC Hi-Fi-Quadrophonie-Anlage und über das
weitere ELAC Hi-Fi-Programm erhalten Sie von

ELAC

Als Neuheit bietet
der Hi-Fi-Quadro-Receiver
ELAC 5000 T Electronic
AFC für UKW, MW, LW.

Die Programme. Der Hi-Fi-Quadro-
Receiver ELAC 5000 T Electronic
ist zur Wiedergabe sämtlicher
Quadrophonie-Systeme eingerich-
tet. Und er ist so konzipiert, daß er für
jedes 4-Kanal-System, welches es
auch immer sein wird, vorbereitet ist.
Außer Mono- und Stereo-Wiedergabe
bietet dieser Receiver 5 weitere Möglich-
keiten: Stereo-Extrem, ELAC Quadrosound,
Duplo und Quadrophonie nach RM- und SQ-4-Kanal-
Matrix-Verfahren sowie mit Adapter nach dem
CD-4-System.

Eine weitere Besonderheit ist die Wiedergabe-
möglichkeit zweier Programme zur gleichen Zeit über
jeweils 1 Lautsprecherpaar.

Die Leistung: Stereophonie 2 x 100 W Musik und
2 x 60 W Sinus, gemessen an 4 Ohm. Die Musik-
leistung beträgt für Quadrophonie bei Anschluß der
speziell für diesen Receiver entwickelten hoch-
wertigen Hi-Fi-Lautsprecherboxen LK 5000
(vordere Lautsprecher) und LK 5001 (hintere
Lautsprecher) 2 x 75 W (4 Ohm) und 2 x 40 W
(8 Ohm). Die Sinusleistung 2 x 48 W und 2 x 25 W.

ELECTROACUSTIC GMBH
23 Kiel
Westring 425-429

Ein Sekt
der
begeistert



SCHLOSS WACHENHEIM Lekt

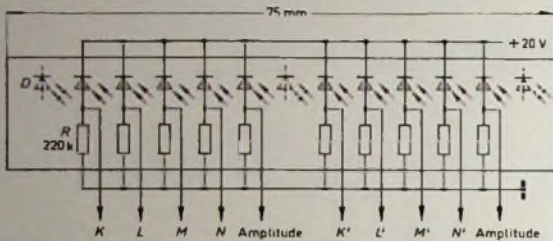


Bild 34 Mit einer Amplituden- und vier Tonspuren je Spielstimme können jeweils 16 Tonfrequenzen gesteuert werden

(Bild 33) über den Spalt *S* in der dachförmigen Oberseite eines lichtdichten Gehäuses. Die über dem Spalt angeordnete Lichtquelle *La* besteht aus fünf senkrecht zur Zeichnungsebene angeordneten 4,5-V-Lampen (0,1 A), die vom Netzteil im Bild 29 mit 20 V gespeist werden. Unmittelbar unter dem Spalt *S* befinden sich die den einzelnen Programmspuren zugeordneten Photodioden *D*. Dieser Spalt kann auch durch trichterförmige Bohrungen ersetzt werden, in die die Köpfe der Photodioden eingesetzt werden. Die Abmessungen des Gehäuses sind kleiner als bei der Analog-Drehorgel, da mit einer Tonspurbreite von 5 mm gut auszukommen ist.

Auf der gewählten Programmbandbreite von 75 mm können mindestens 13 Tonspuren untergebracht werden (Bild 34). Mit einer Amplituden- und vier Tonspuren je Spielstimme können jeweils 16 Tonfrequenzen gesteuert werden. Im Mustergerät wurden zunächst nur 10 dieser Tonspuren benutzt. Die Zusatzspuren sind für Klang- oder Lautstärkeeffekte verwendbar. Die Photodioden müssen einen Dunkelstrom von weniger als 5 μ A haben. Bei Nennbelichtung (unter Einlage eines unbeschrifteten Programmträgers) muß der Photostrom mindestens 30 μ A betragen. Dieser Wert kann meist mit einer Spaltbreite von <0,5 mm erhalten werden. Die Widerstände *R* dienen zur Ableitung des Dunkelstroms. Ihr Wert kann verringert werden, wenn eine toleranzbedingte besonders hohe Empfindlichkeit einer Photodiode einen unbequem hohen Schwärzungsgrad der Programmspur erfordert.

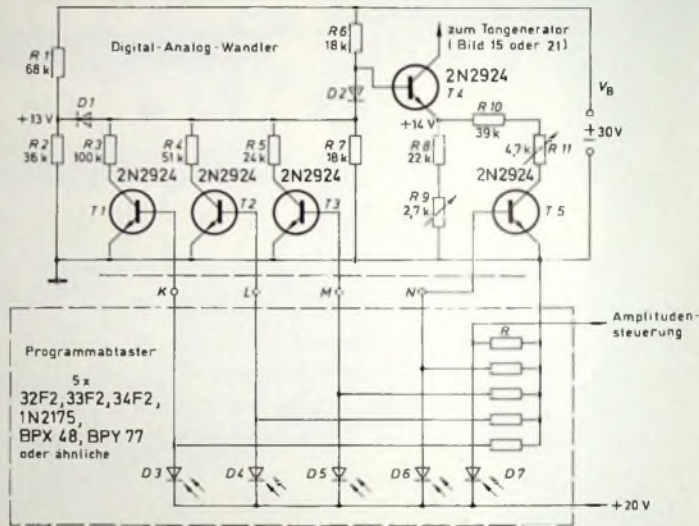


Bild 35 Die Binärwerte werden in eine Analoggröße umgewandelt, die der logarithmischen Tonleiterfunktion angenähert wird

3.2 Digital-Analog-Wandler

Die vier von den Tonspuren gesteuerten Photodioden *D3*...*D6* steuern über die Leitungen *K*, *L*, *M* und *N* die Schalttransistoren *T1*, *T2*, *T3*, *T5* (Bild 35). *T4* hat dieselbe Aufgabe wie *T4* im Bild 12; er steuert die Frequenz des Tongenerators (Bilder 15 und 21) durch seinen Kollektorstrom. Dieser muß also in eine etwa logarithmische Funktion der eingegebenen Binärwerte umgewandelt werden. Dazu kann man den Emittierwiderstand von *T4* oder auch die Basisspannung verändern.

Den geringsten Kollektorstrom (tiefster Ton) erhält man, wenn *T1*, *T2* und *T3* Strom führen, während *T5* gesperrt bleibt. Der Emittierwiderstand ist dann hoch ($R_8 + R_9$), und die Basisspannung liegt auf ihrem niedrigsten Wert, da der Basisspannungsteiler einerseits durch die Parallelschaltung von *R3*, *R4*, *R5* und *R7*, andererseits durch *R6* gebildet wird. *D2* dient zur Temperaturkompensation der Basis-Emitter-Diode von *T4*. Die Ton-

frequenz erhöht sich um einen Halbton, wenn *T1* abgeschaltet wird, um einen ganzen Ton, wenn *T1* wieder an- und *T2* abgeschaltet wird, um 1/2 Töne, wenn *T1* und *T2* abgeschaltet werden, um zwei Töne, wenn nur *T3* abgeschaltet wird, usw. Die durch die genannten Schaltzustände erhaltenen Änderungen des Kollektorstroms von *T4*, für den

$$I_{C4} = \frac{V_B}{R_E \left[1 + R_6 \left(\frac{1}{R_7} + \frac{1}{R_5} + \dots \right) \right]}$$

gilt, nähern sich dem gewünschten Verlauf so weit an, daß eine ausreichende Korrektur mit *D1* möglich ist. Diese Diode wird leitend, wenn die Basisspannung von *T4* höhere Werte annimmt (*T3* gesperrt, *T1* und *T2* leitend). Bei weiterem Anstieg der Basisspannung (Abschalten von *T1* und/oder *T2*) legt *D1* dann die Quersumme des Spannungsteilers *R1*, *R2* parallel zur *R7*, wodurch die weiteren Spannungsschritte auf das gewünschte Maß beschränkt werden.

(Fortsetzung folgt)

BLAUPUNKT
Auto- und Kofferradios
Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehör für sämtliche Kfz.-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandel.
W. Kröll, 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

DER GROSSE TECHNIK-KATALOG NR. 24
Ein **Riesen-Angebot** aus der Welt der **Elektronik**
Sofort bestellen!
Technik-Versand KG, Postfach 844 Straßburg

Bausätze · Maß- und Prüfergeräte
Funkanlagen · Antennen · Elektronik
für Haushalt, Betrieb, Kraftfahrzeug
Hi-Fi-Geräte · Elektronische und
mechanische Bauteile · Werkzeuge
Zeichenbedarf · Fachbücher

Ich möchte Ihre überzähligen
RÖHREN und
TRANSISTOREN
in großen
und kleinen Mengen kaufen
Bitte schreiben Sie an
Hans Kaminsky
8 München-Solln · Spindlerstr. 17

SIEMENS

Wir sind die Vertriebsniederlassung für Südbayern mit Sitz in einem modernen Bürohaus am Mittleren Ring in München, Nähe Arabellapark.

Unsere Wartung von Datenverarbeitungsanlagen bietet zuverlässigen und wendigen Technikern mit Führerschein Kl. III eine interessante Aufgabe

Wartungstechniker für die Datenfernverarbeitung

Ein Beruf für alle, die frei, selbständig und mit viel eigener Verantwortung arbeiten wollen.

**Ein Beruf für Sie?
Testen Sie sich!**

Abgeschlossene Berufsausbildung in einem Elektroberuf	<input type="checkbox"/> 3	Sie wollen selbständig arbeiten?	<input type="checkbox"/> 5
Techniker-Schule – Fachrichtung Elektronik	<input type="checkbox"/> 3	Sie wollen auf dem neuesten Stand der Technik sein?	<input type="checkbox"/> 4
Fachhochschule – Fachrichtungen Informatik-Hochfrequenz	<input type="checkbox"/> 5	Es reizt Sie, sich weiterzubilden?	<input type="checkbox"/> 4
Alter bis 28 Jahre	<input type="checkbox"/> 4		

14–17 Punkte

Fordern Sie Informationsmaterial an oder senden Sie uns Ihre Bewerbung

über 17 Punkte

Sie sollten sich informieren, ohne Zeit für das Zusammenstellen von Bewerbungsunterlagen zu verlieren.

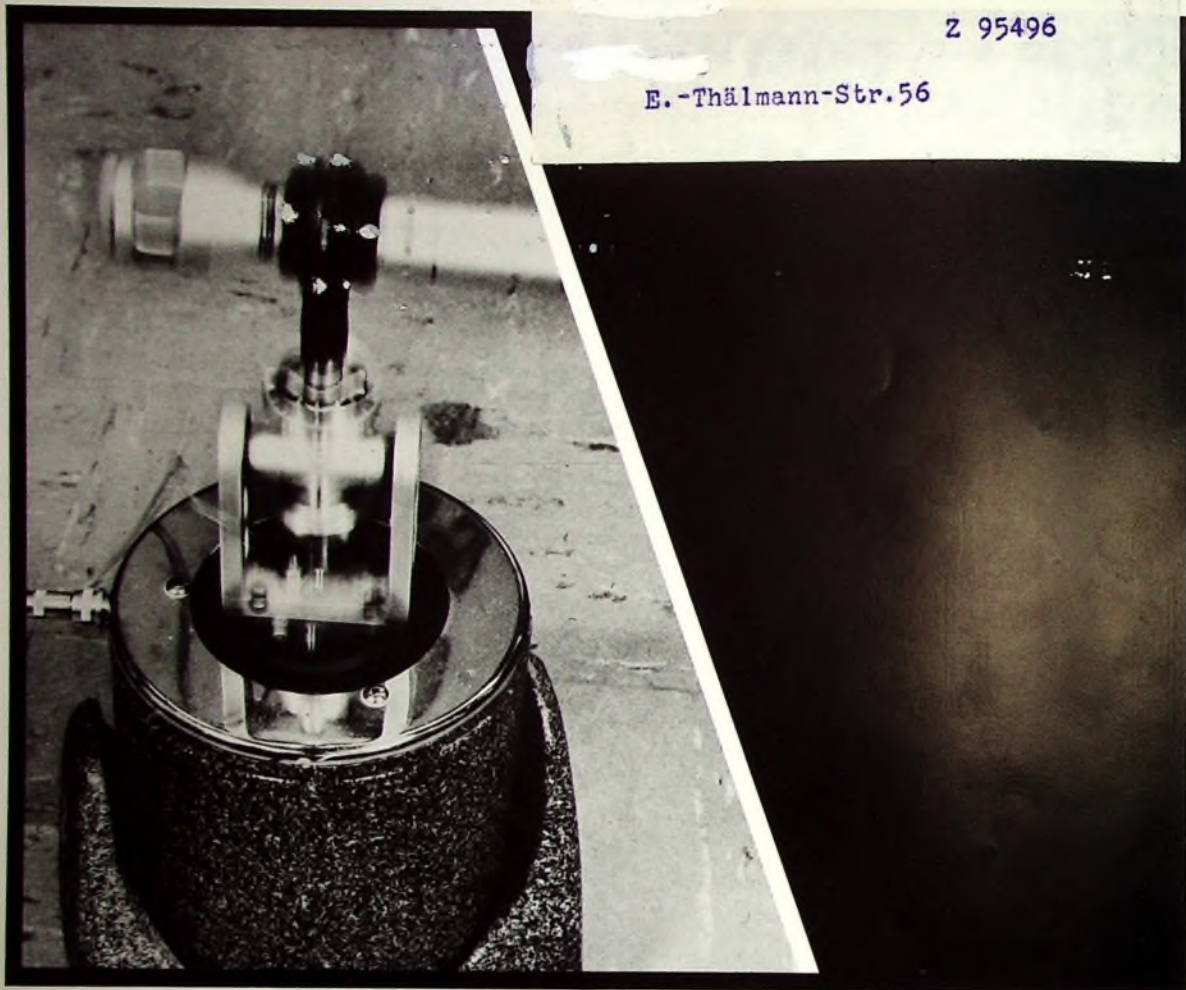
Rufen Sie Herrn Oehl an (0 89) 92 21-8 28, damit wir ein Gespräch vereinbaren können.

Er wird Ihnen gerne erläutern, welche Aufgaben wir mit Hilfe der Datenfernverarbeitung lösen. So z. B. auf den Gebieten des Sports, der Kriminalistik, des Gesundheitswesens u. a.

Oder schreiben Sie uns.

Zweigniederlassung München, Wartungsabteilung
8000 München 80, Richard-Strauss-Straße 76

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT



shake, rattle & roll.



Was in der Überschrift an die gute Rock 'n' Roll Ära erinnert, wird im Shure Prüffeld zur rauen Wirklichkeit, wo die brutalsten Qualitätstests durchgeführt werden, die man sich denken kann. Die obige Abbildung zeigt eine Rüttelmaschine bei der Prüfung eines Shure Mikrofons und einer vibrationsisolierenden Halterung. Das jedoch ist nur ein Teil der harten Torturen wie Schüttel-, Rüttel-, Roll-, Fall-, Hitze-, Kälte-, Feuchtigkeits-, Biege- und Drehtests, die Shure Mikrofone überleben müssen.

Durch diese unerbittlichen Prüfungen der mechanischen, elektrischen und akustischen Eigenschaften könnte ein minderwertiges Mikrofon in wenigen Minuten unbrauchbar werden. Unsere ständigen Stückproben der laufenden Produktion stellen damit viele andere Testplätze in den Schatten. Haben Shure Mikrofone diese Prüftorturen überstanden, so sind sie den härtesten Anforderungen der Praxis gewachsen.

