

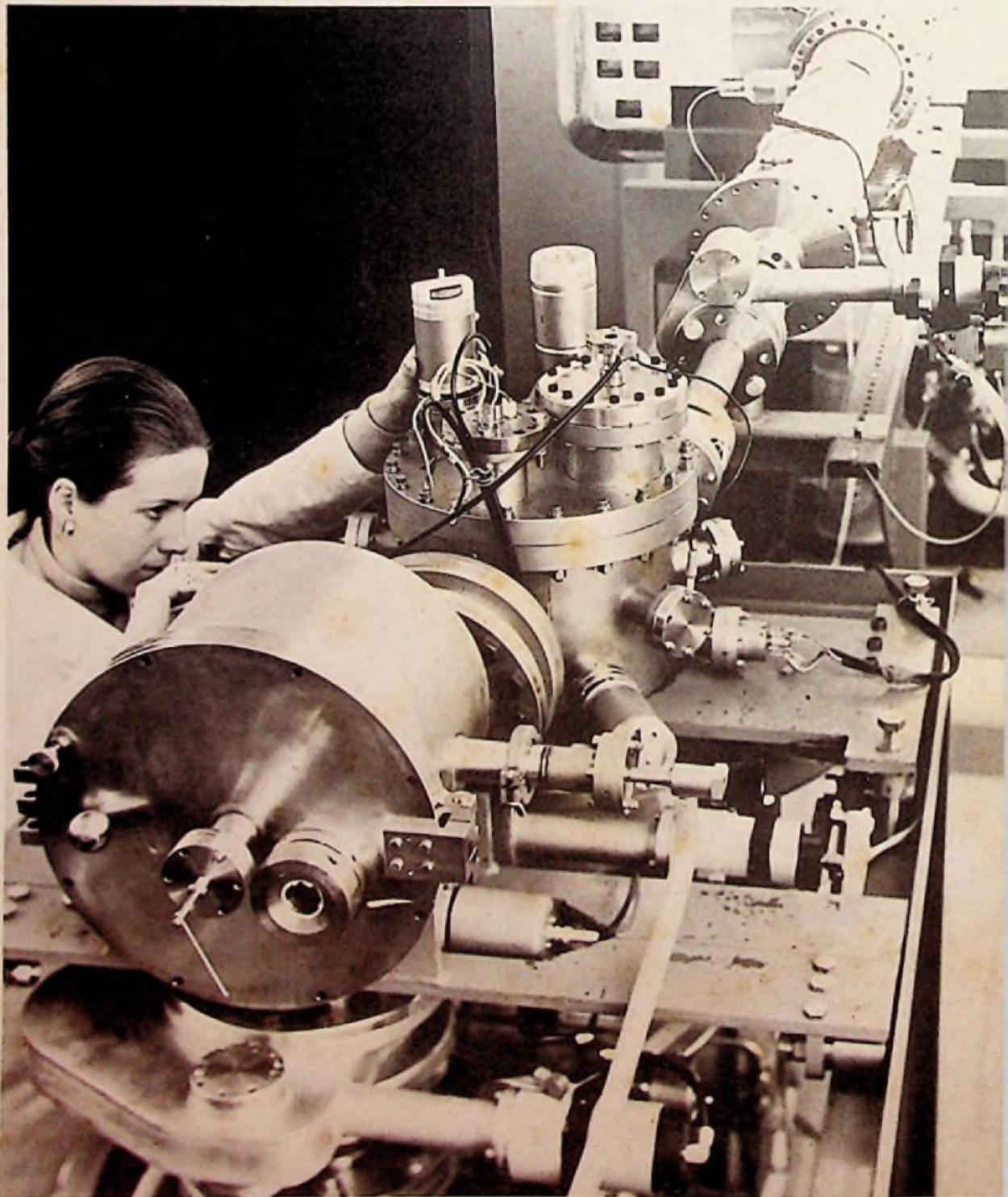
FUNK

TECHNIK

6

2. März-Ausgabe 1975
30. Jahrgang

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi



Treffpunkt

Hannover
Messe '75
16.-24. April



Halle 8
Stand 301

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift der Rundfunk-,
Fernseh-, Phonowirtschaft

**Nr. 8 Messeheft (erhöhte
Auflage) Anzeigenschluß 24. 3.**

Nr. 9 Berichtsheft

I / Anzeigenschluß 10. 4.

Nr. 10 Berichtsheft

II / Anzeigenschluß 24. 4.

Nr. 11 Berichtsheft

III / Anzeigenschluß 10. 5.

Telefon 089/162021

Gegründet von Curt Rint

FUNK TECHNIK

Vereint mit
Rundfunk-Fernseh-Großhandel

Fachzeitschrift für Rundfunk, Fernsehen, Phono und Hi-Fi

Redaktion: 1 Berlin 52, Elchborndamm 141
bis 167, Telefon (0 30) 4 11 60 33, Fern-
schreiber 01 81 632.

W. Roth, C. Rint

Anzeigenverwaltung: 8 München 2, Post-
fach 20 19 20, Paketanschrift: 8 München 18,
Lazarettstraße 4. Tel. (0 89) 16 20 21, Fern-
schreiber 05 216 075. Z. Z. ist Anzeigen-
preislite Nr. 9a vom 1. 3. 1975 gültig.

W. Sauerbrey (Anzeigenleiter).

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

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal.

Bezugspreis: Vierteljährlich 20,— DM inkl.
5,5% MWS1., zuzüglich Versandgebühren,
im Ausland 80,— DM jährlich zuzüglich
Porto. Einzelheft 3,50 DM zuzüglich Porto.

Kündigungen sind jeweils zwei Monate vor
Quartalsende (Ausland: Bezugsjahr) dem
Verlag schriftlich mitzuteilen. Bei unver-
schuldetem Nichterscheinen keine Nach-
lieferung oder Gebührenerstattung.

Zahlungen an: Hühlig und Pflaum Verlag
GmbH & Co. KG München/Heidelberg, Post-
scheckkto. München Nr. 82 01—800, Deutsche
Bank, Heidelberg, Konto-Nr. 01/94100, Post-
scheckkonto Wien Nr. 23 12 215, Postscheck-
konto Basel Nr. 40 140 83.

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

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

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

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

Inhaber und Beteiligungsverhältnisse: Per-
sönlich haftender Gesellschafter: Hühlig
und Pflaum Verlag GmbH, München.
Kommanditisten: Dr. Alfred Hühlig Verlag
in Heidelberg, Richard Pflaum Verlag
in München, Beda Bohinger in Gauting.

Aus dem Inhalt

Messen — Barometer der Konjunktur	125
Hochstabiler Edelmetallschicht-Widerstand als Sicherungs- element und Bauteil für Leistungsstufen der Nachrichtentechnik	127
Neuartige Stereo-Anzeige	129
Röhrenlose Fernsehkamera mit CCD-Bildwandler	130
Normalfrequenz-Spektrum hoher Genauigkeit für Werkstätten und Amateure	131
Wuppertaler Schwebbahn mit Fernseh-Überwachungssystem	135
Bändchenlautsprecher Modell „London“	136
Elektronische Orgeln	137
Kanalumschalter mit optoelektronischen Bauelementen	142
Farbliche Eigenschaften der LED	144
Die interessante Schaltung	
Elektrische Tastenverriegelung	145
Aktiver Tiefpaß unterdrückt Störspannungen mit Netzfrequenz	145
Helligkeitsautomatik für LED-Anzeigen	146
Spannungs-Frequenz-Wandler zur störungsarmen Signalübertragung	146
Leistungszeichen für die Fachwerkstatt	147
Die aktuelle Tendenz-Übersicht	148
Leipziger Frühjahrsmesse 1975	150
FT-Neuheiten-Schau	153
Aktuelles	154
Wirtschaftsmeldungen	154
Berichte aus der Industrie	154
Ausbildung	156
Persönliches	156

Unser Titelbild: Im Münchener Forschungslaboratorium der Siemens AG dient diese An-
lage zum Implantieren von Borlonen in die Ladungsverschiebeelemente eines Schiebe-
registers, das weniger als 0,2% Übertragungsverluste hat. (Aufnahme: Siemens)

Immer mehr HiFi-Freunde wechseln - zum Automatik-Spieler. Die Konsequenz daraus: der neue Philips 418 AUTOMATIC.

Neben der Qualität spielen Bedienungskomfort und Plattenschonung bei HiFi-Spielern heute die wichtigste Rolle. Deshalb baut Philips sein eigenes HiFi-Konzept aus: mit dem neuen, richtungsweisenden Philips 418 AUTOMATIC. Seine besonderen Kennzeichen: HiFi nach DIN 45 500, perfekter Bedienungskomfort, technische „Bonbons“, attraktives Design und ein günstiges Preis-/Leistungsverhältnis.



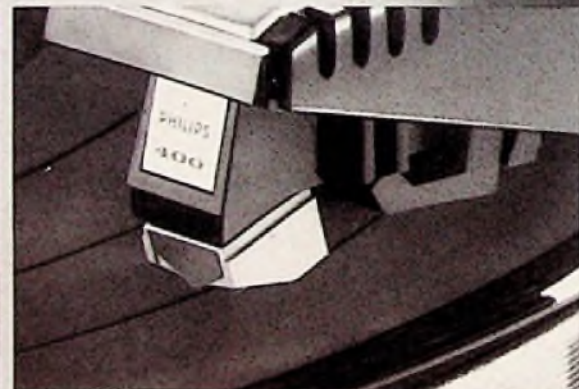
Ein Taster auf dem Plattenteller „erkennt“ den Plattendurchmesser und steuert den Diamanten vollautomatisch exakt in die Einlaufrille – bei Singles und LP's.



Direkt anzeigende Tonarmwaage. Einfache Feineinstellung der Nadelaufkraft (von 0–4 p). Optimale Plattenschonung



Stufenlos regelbare Skating-Kompensation für konische und biradiale Diamanten.



Hochwertiges Philips Tonabnehmersystem SUPER M 400 mit $\frac{1}{2}$ "-Befestigung. Konischer Diamant. Auflagekraft 1,5–3 p

Langsam laufender Synchronmotor für guten Gleichlauf. Unkomplizierter Pesenantrieb, wodurch Rumpeln praktisch ausgeschaltet wird. Gleichlaufabweichung $\leq 0,14\%$, Rumpelgeräuschspannungsabstand ≥ 60 dB. Dazu die anerkannten Philips Vorzüge: frei aufgehängtes Subchassis, viskositätsgedämpfter Tonarmlift.

Von Philips. Ihrem trendsetzenden Phono-Partner.



PHILIPS

REISST DEN KÖLNER DOM AB.

In Köln ist es wie in anderen Städten: Es gibt immer weniger Kirchgänger und immer mehr Autofahrer. Was liegt da näher, als mitten auf dem Grundstück des Kölner Doms ein Parkhochhaus zu bauen. Damit wäre ein großer Teil der Parkplatzprobleme der Kölner Innenstadt gelöst. Und was in Köln möglich sein müsste, sollte auch in Hamburg möglich sein: Weg mit dem Hamburger Michel. Weg mit den vielen Bauwerken aus der Vergangenheit, die der Zukunft im Wege stehen.

Ein Scherz? Die Idee einiger Verrückter? Sehen Sie sich um in Ihrer Stadt. Sehen Sie sich um in unserem Land. Ganze Altstädte werden abgerissen. Und wo sie noch stehen, sind sie auf dem neuen Bauplan schon gestorben. Die Zukunft ist aus Stahl, Glas und Beton.

Aber das Dröhnen der Preßluftschlämmer hat manche Leute auch aufgeweckt: Gerade in letzter Zeit sind viele schöne Bauwerke aus der Vergangenheit durch Bürgerinitiative gerettet worden. Sentimentale Aktionen nostalgischer Sonderlinge? Oder entschlossenes Handeln von Menschen, die sich nicht einbetonieren lassen wollen? Entscheiden Sie selbst. Sagen Sie uns Ihre Meinung zu diesem Thema. Wie soll unsere Zukunft aussehen?

MEINE MEINUNG

Ich finde unsere Städte schon trastlos genug. Wer die Vergangenheit abreißen will, bekommt es mit mir zu tun. Ich werde mich einer Bürgerinitiative anschließen. Oder selbst eine gründen.

Den Kölner Dom abzureißen ist ein bißchen viel verlangt. Aber was es da sonst an alten Bauwerken gibt, könnte zum größten Teil weg.

Ich stehe schwankend in der Mitte und möchte gern mehr über dieses Thema wissen. Schicken Sie mir Information.

Die Zukunft braucht Platz. Deshalb finde ich Ihren Vorschlag für den Kölner Dom und andere platzraubende Bauwerke, die nicht mehr in unsere Zeit passen, ganz vernünftig.

Bitte diesen Coupon auf eine Postkarte kleben und einsenden an Aktion Zeitschriften-anzeige, 5300 Bonn 1, Buschstr. 85

A

Die Kraft der Anzeige. Eine Initiative Deutscher Zeitschriftenverlage.

Messen — Barometer der Konjunktur

Während vor noch nicht allzulanger Zeit viele Techniker glaubten, mit Wirtschaftsfragen brauchten sie sich nicht zu beschäftigen, hat sich das Bild heute nachhaltig gewandelt: Wer ein neues Gerät entwickelt, muß den Blick auch auf den Markt lenken, der die Neuheit aufnehmen soll.

Ganz allgemein wird von Technikern immer mehr gefordert, Kostenbewußtsein zu entwickeln und das Denken auf die Wirtschaftlichkeit zu lenken. Gleichzeitig wird damit die Aufmerksamkeit auf konjunkturelle Entwicklungen nicht nur in der eigenen Branche gerichtet, weil sich daraus frühzeitig wichtige Schlüsse für die weitere Entwicklung auch der Unterhaltungselektronik ableiten lassen. Das gilt ganz besonders in der jetzigen Lage.

Das gegenwärtige Konjunkturklima wird nach wie vor durch eine nahezu lähmende Ungewißheit gekennzeichnet. Während die Konjunkturforscher noch im vergangenen Jahr eine Belebung in diesem Frühjahr, spätestens aber zur Mitte dieses Jahres voraussagten, sind die Prognosen inzwischen wesentlich vorsichtiger geworden: Die Hoffnungen werden auf den Herbst gelegt, aber so ganz festlegen möchte sich niemand.

Bei dieser Sachlage gewinnen die ersten Messen im Jahr, die schon immer die Frühindikatoren für die konjunkturelle Entwicklung lieferten, eine besondere Bedeutung als Konjunktur-Barometer. Wahre Interpretationskünste müssen allerdings in diesem Jahr entwickelt werden, will man aus den Konsumgüter-Messen das kurzfristige Kaufverhalten der Verbraucher und aus den Investitionsgüter-Messen das Aufleben der entsprechenden Wirtschaftszweige sowie mögliche Produktions-erhöhungen ableiten.

Allgemein findet sich bei den Beobachtern immer wieder der Hinweis, erste Anzeichen für ein Aufkeimen der Konjunktur seien erkennbar. Auf der Frankfurter Frühjahrsmesse wie auf der Interfachmesse in Hannover, beides Konsumgüter-Messen in den ersten Monaten des Jahres, hörte man denn auch Begriffe wie „Frühjahrswärme“ und „neue Funken einer auf-flackernden Konjunktur“ — gleichzeitig wurden allerdings Schwierigkeiten im Export gemeldet.

Vorläufige Anzeichen für die Investitionsneigung in Teilbereichen zeigten sich auf der Internationalen Handwerksmesse in München: Während die Investitionen im Handwerk im Jahre 1974 immerhin noch auf dem Vorjahres-Niveau blieben, wird jetzt ein deutliches Nachlassen registriert. Für 1975 ist trotz der Investitionszulage nicht mit einer Investitionsbelebung im Handwerk zu rechnen, wie auf einer Pressekonferenz während der Messe mitgeteilt wurde.

Einen aufschlußreichen Beitrag für die Betrachtungen der Konjunkturpropheten über die konjunkturelle Situation in der DDR lieferte die Leipziger Frühjahrsmesse, auf der 21 Investitionsgüter- und 18 Konsumgüter-Branchen vertreten waren. Die Leipziger Messe hat auch in diesem Jahr wieder ihre führende Rolle als Messeplatz im Ost-West-Handel bestätigen können: Etwa die Hälfte der Aussteller kam aus der DDR; die westlichen Länder und die Gruppe der sozialistischen Länder (ohne DDR) waren mit je einem Viertel der Aussteller gleich stark vertreten.

Die DDR könnte für westliche Anbieter ein Markt mit unerhört starker Nachfrage darstellen, aber gegenwärtig ist es kaum möglich vorauszusehen, wie sich der Ost-West-Handel unter den augenblicklichen weltwirtschaftlichen Bedingungen kurzfristig entwickeln kann.

Auf der einen Seite brachte das Jahr 1974 der DDR eine insgesamt dynamische Entwicklung, wie sich an einigen Wirtschaftsdaten ablesen läßt: Das produzierte National-Einkommen wuchs überdurchschnittlich und überplanmäßig um 6,3% (Plan: 5,4%), die industrielle Warenproduktion stieg um 7,4% (Plan: 6,7%) und die Netto-Geldeinnahmen der Bevölkerung stiegen um knapp 5% (Plan: 4,5%), um nur einige Indikatoren aufzuzeigen. Andererseits wurde die Wirtschaft der DDR durch die Rohstoffverteuerung spürbar stärker belastet; das führt zusammen mit der angespannten Devisenlage zu einem erheblichen Kostendruck auf die Binnenwirtschaft der DDR.

Unter diesen Gesichtspunkten ist es zu verstehen, daß in der DDR eine erheblich straffere Import-Disziplin als bisher angestrebt wird. Offiziell wird gefordert, mit Devisen äußerst sparsam umzugehen und „noch mehr Kräfte auf wirksame Maßnahmen zur Reduzierung und Ablösung von Importen aus den nichtsozialistischen Ländern“ zu richten. Die wichtigsten Maßnahmen der Konjunktursteuerung sind in der DDR dementsprechend auf die Steigerung des Exportes bei gleichzeitiger Bevorzugung von Gegengeschäften gerichtet sowie auf das Bemühen, angemessene Lösungen für die bestehenden Finanzierungsprobleme im Außenhandel zu finden.

Die Gesamtsituation ist, jedenfalls in der Bundesrepublik Deutschland, weniger mit dem Schlagwort „gedämpfter Optimismus“, sondern eher mit „nachlassendem Pessimismus“ zu umschreiben. Zu welchen wenig klaren Formulierungen es in dieser Situation auch von offizieller Seite kommt, zeigt ein Ausspruch von Bundeswirtschaftsminister Friderichs anläßlich der Internationalen Handwerksmesse in München: Es gebe zwar gegenwärtig noch keinen statistischen Beweis für einen Konjunkturaufschwung, aber für eine Stabilisierung. So genau werden die Worte abgewogen.

Immerhin — einige Spuren für eine Belebung sind doch schon sichtbar geworden: Die Investitionsgüter-Industrien haben in den beiden aufeinanderfolgenden Monaten Dezember und Januar erstmals nach einem anhaltenden Rückgang wieder höhere Inlandsaufträge gemeldet als vor einem Jahr. Auch die Automobilindustrie hat davon profitiert, und zwar vor allem bei Nutzfahrzeugen. Im Maschinenbau waren die Inlandsbestellungen im Januar preisbereinigt 6% höher als im Januar 1974.

Die Elektroindustrie indessen zeigt — jedenfalls kurzfristig — kein besonders günstiges Bild: Während die Investitionen in dieser Sparte schon im letzten Jahr real um 1–2% gegenüber dem Vorjahr zurückgegangen waren, lassen die bisherigen Planungen für das Jahr 1975 ein reales Minus von etwa 6% erwarten. In der Elektroindustrie stellt man sich zumindest für das erste Halbjahr 1975 noch auf eine rezessive Entwicklung ein.

Die Belebung im zweiten Halbjahr, so teilte der Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) mit, müsse aber schon beachtlich sein, um die negative Entwicklung des ersten Halbjahres in eine für das gesamte Jahr sich auswirkende Produktionssteigerung zu verändern. Falls das erreicht werden sollte, müsse es bei den Auftragseingängen sehr bald zu erkennbaren Belebungstendenzen auf breiter Front kommen. Die Gegenwart allerdings sieht nicht ganz danach aus: Beispielsweise lag der Produktionswert für Farbfernsehgeräte der einheimischen Hersteller im Januar 1975 um 28% niedriger als im Januar 1974.

Diese Betrachtungen sollten jedoch, auch wenn sie heute wenig hoffnungsfroh stimmen können, über eine allgemein verbreitete Zuversicht nicht hinwegtäuschen: Die Unterhaltungselektronik gilt langfristig unbestritten als Zuwachsbranche erster Ordnung.

Hüthig

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

Herbert Zwaraber
Robert Kaufmann

Praktischer Aufbau und Prüfung von Antennenanlagen

2., völlig neubearbeitete Auflage 1974. 128 Seiten. Mit 127 Abbildungen und 5 Tabellen. Kartonierte DM 13,80

Ing. Klaus Peter Weber
Ing. (grad.) Reinhard Urvat

Mehr messen – mehr wissen

Ein Meßtechnik-Kurs für den jungen Elektrohandwerker

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 1974. 213 Seiten. Mit 144 Abbildungen und 8 Tabellen. Kartonierte DM 17,80

Hans Werner Fricke

Rechnen mit Logarithmen und Rechenstab

Eine allgemeinverständliche Einführung mit durchgerechneten Beispielen aus der Elektrotechnik, Leistungselektronik und Unterhaltungselektronik

1968. 150 Seiten. Mit 67 Abbildungen und 4 Tabellen. Snolineinband DM 14,80

Ing. Heinz Kunath

Praxis der Funk-Entstörung

1965. 240 Seiten. Mit 219 Abbildungen und 10 Tabellen. Kunststoffeinband DM 22,-

Obering. Hermann Fr. Wend

Erlaubt? – Verboten?

400 Schulungsfragen und Antworten zu den wichtigsten Vorschriften für den Elektro-Installateur
Anhang: Rechenbeispiele nach VDE/Elektrische Raumheizung

6., überarbeitete Auflage 1974. 336 Seiten. Kartonierte DM 14,80
VDE 0100/5.73 und TAB/1974 sind berücksichtigt!

Dr.-Ing. Alfred Hösl

Die neuzeitliche und vorschriftsmäßige Elektro-Installation

Wohnungsbau – Gewerbe – Landwirtschaft

VDE 0100/5.73 ist in der 7. Auflage berücksichtigt!

7., ergänzte und völlig neubearbeitete Auflage 1973. 410 Seiten. Mit 202 Abbildungen und 51 Tabellen. Kunststoffeinband DM 19,80

„Der Inhalt des Buches ist sehr gut aufgebaut und zusammengestellt. Es gibt kaum ein Gebiet der Installationsplanung, das nicht so besprochen wäre, daß man danach einwandfrei arbeiten kann und vor allem die Möglichkeit hat, sich weiterzubilden.“

Internationale Zeitschrift für Elektrowärme, Essen

Dipl.-Kfm. Ernst Redl

Kapital – Kosten – Gewinn

Eine Betrachtung zur Rentabilität von Betrieben des Elektroinstallateurhandwerks

1968. 79 Seiten. Mit 4 Abbildungen. Kartonierte DM 7,80

Ing. Erich Kinne

Farbfernsehen für den Praktiker

1968. 152 Seiten. Mit 120 zum Teil farbigen Abbildungen. Kartonierte DM 16,80

Dr.-Ing. Heinz Meinhold

Formeln, Rechenbeispiele und Tabellen für Elektrotechniker und Elektroniker

2., durchgesehene und erweiterte Auflage 1974. 159 Seiten. Mit 52 Abbildungen und 24 Tabellen. Kartonierte DM 18,80

Dr.-Ing. Heinz Meinhold

Schaltungen der Elektronik

3., umgearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage 1973. 130 Seiten. Mit 113 Abbildungen. Kartonierte DM 11,80

Dr.-Ing. Heinz Meinhold

Was ist Elektronik?

3., verbesserte und wesentlich erweiterte Auflage 1973. 181 Seiten. Mit 121 Abbildungen. Kartonierte DM 14,80

Dr.-Ing. Rainer Winckler

Faustformeln des Regeltechnikers

4. Auflage 1974. 48 Seiten. Mit 26 Abbildungen. Broschierte DM 5,80

Ing. Werner Zühlsdorf
Ing. Herbert G. Mende

Kleines Handbuch der Steuerungstechnik

3., neu bearbeitete und ergänzte Auflage 1973. 364 Seiten. Mit 281 Abbildungen und 5 Tabellen. Kunststoffeinband DM 42,-

Fachbücher für den Elektrofachmann

Hochstabiler Edelmetallschicht-Widerstand als Sicherungselement und Bauteil für Leistungsstufen der Nachrichtentechnik

S. BASTIUS und P. HENTSCHE

Der Ausfall von Widerständen bei störungsbedingter Überlastung zeigt, daß Widerstände außer ihrer schaltungstechnischen Aufgabe in begrenztem Rahmen auch die Funktion einer Überlastsicherung wahrnehmen können. Unter Berücksichtigung und Vervollkommnung dieser Verhaltensweise konnte ein Sicherungswiderstand in temperaturbeständiger, unbrennbarer Ausführung entwickelt werden, der im Verhältnis zu seiner Baugröße hoch belastbar ist.

1. Einteilung

Der Wunsch des Anwenders nach einem Widerstand, der zum Schutz hochwertiger Bauteile und Schaltstufen mit der Strombegrenzung zugleich die Aufgabe einer Überlastsicherung übernimmt, führte zur Entwicklung entsprechender Sicherungswiderstände. Sie mußten neben den üblichen Widerstandseigenschaften — kleine Abmessungen, hohe Nennlast und Langzeitstabilität — auch die Anforderungen eines Sicherungselements erfüllen. Hierzu gehört, daß die Unterbrechung der Schicht bei Überlastung in reproduzierbarer und sauberer Form geschieht und umliegende Bauteile nicht durch rauchende oder brennende Umhüllungen sowie durch entstehende Lichtbögen beeinträchtigt werden. Darüber hinaus ist auch eine temperaturbeständige Widerstand-Codierung von Bedeutung, weil dadurch die umständliche Ermittlung der Widerstandsdaten aus Schaltplänen entfällt.

2. Mechanischer Aufbau

Bei der Konstruktion eines hochkonstanten Widerstandes mit den genannten Eigenschaften waren deshalb folgende Einzelheiten anzustreben:

1. Mechanisch zuverlässige Abschirmung der Widerstandsschicht von der Umgebung.

2. Thermisch nicht zersetzbare Deckschicht zur elektrischen Isolation und zum mechanischen Schutz der Widerstandsschicht, nach Möglichkeit jedoch Wegfall der Deckschicht.

Dipl.-Chem. Stefan Bastius und Dipl.-Phys. Peter Hentschke sind Entwicklungsingenieure im Unternehmensbereich Bauelemente der Siemens AG.

3. Physikalisch und chemisch beständige Widerstandsschicht, die gegenüber thermischen und klimatischen Einflüssen stabil bleibt.

Unter Einhaltung dieser Richtlinien und Überlegungen fertigungs- und anwendungstechnischer Art entstand ein Edelmetallschicht-Widerstand [1 bis 5], dessen mechanischer Aufbau (Bild 1a) von dem herkömmlicher Schichtwiderstände (Bild 1b) abweicht.

Die Schicht befindet sich auf der Innenfläche eines temperaturbeständigen, hochisolierenden Hartglasröhrchens. Sie wird im Dekorverfahren aufgebracht und bei hohen Temperaturen eingebrannt. Das die Widerstandsschicht umschließende Glasröhrchen bildet eine entflammensichere Umhüllung und verhindert in mechanisch zuverlässiger Weise, daß Auswirkungen bei der Zerstörung der Schicht auf die Umgebung übergreifen. Weil die Edelmetallschicht auch chemisch sehr resistent ist, erübrigt sich das Aufbringen einer Schutzschicht, so daß praktisch nur temperaturstabile anorganische Stoffe in direktem Kontakt mit der Widerstandsschicht stehen.

Die Verbindung der verstärkten Schichtenden mit den Anschlußdrähten erfolgt über ein Drahtkreuz. Zum mechanischen Abschluß des Innenraumes und zur Verstärkung des Sitzes der Anschlußelemente sind die Stirnseiten des Röhrchens mit einer temperaturfesten Masse gefüllt. Diese Masse ist luftdurchlässig, so daß kein Eigenklima und keine Druckunterschiede gegenüber der Umgebung entstehen können. Ein hochtemperaturbeständiger Stempel gibt im Klartext den Wert des Widerstandes an. Er ist auch nach dem Durchbrennen der Widerstandsschicht noch lesbar.

3. Elektrische und mechanische Eigenschaften

Der Sicherungswiderstand (Siemens-Bauform B54 611) ist 21 mm lang und hat 4,2 mm Durchmesser. Er ist bis zu einer Umgebungstemperatur von 70 °C mit 1,5 W belastbar. Bei höheren Umgebungstemperaturen ist die Belastung P entsprechend Bild 2 zu vermindern. Wegen seines rohrförmigen Aufbaus hat der Widerstand jedoch die sehr geringe Masse von nur 0,7 g. Übliche Schicht- und Drahtwiderstände auf Keramikvollkörper haben bei gleicher Nennlast größere Abmessungen und eine um etwa das Zehnfache größere Masse (ungefähr 8 g). Die Abzugskraft der Anschlußdrähte liegt über 30 N. Der Bereich der Widerstandswerte reicht von 2 Ω bis 6,2 k Ω .

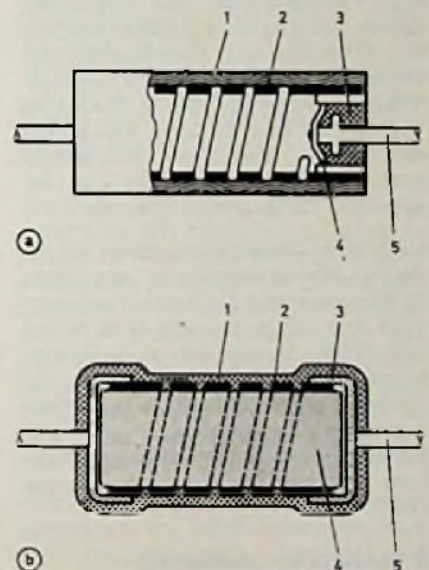


Bild 1. Mechanischer Aufbau von Schichtwiderständen. a) Edelmetallschicht-Widerstand (1 Hartglasröhrer, 2 Edelmetallschicht, 3 Verschlussmasse, 4 Drahtkreuz, 5 Anschlußdraht); b) lackierter Schichtwiderstand (1 Schutzlackierung, 2 Widerstandsschicht, 3 Metallkappe, 4 Keramikkörper, 5 Anschlußdraht)

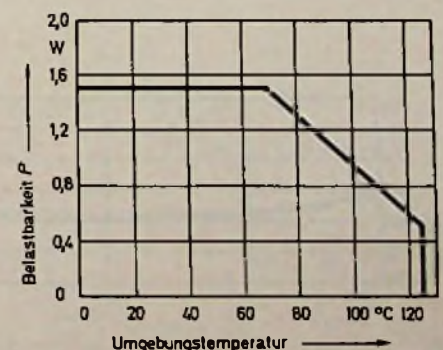


Bild 2. Belastbarkeit P eines Edelmetallschicht-Widerstandes in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Der Temperaturkoeffizient der Widerstände ist positiv. Ab Widerstandswerten von 10Ω ist er im Wert eng begrenzt und liegt im gesamten Temperaturbereich von -70 bis $+155^\circ\text{C}$ zwischen 300 und $360 \cdot 10^{-6}/\text{K}$. Die Klirrdämpfung (Nichtlinearität) nach DIN 44 049 Blatt 2 ist kleiner als 120 dB , das Stromrauschen kleiner als $0,1 \mu\text{V/V}$.

Wegen seiner Länge ist der Widerstand der Baugröße RN 70 der Amerikanischen Norm MIL-R-10509 F zuzuordnen. In seinen elektrischen Eigenschaften genügt er aber auch noch den Anforderungen (Charakteristik B) der nächstgrößeren Bauform RN 75. Beim Feuchtest und bei Temperaturlagerung werden die dort zugelassenen Grenzwerte wegen der hohen chemischen Beständigkeit der Edelmetallschicht zum Teil beträchtlich unterschritten. So ändern sich beispielsweise die Werte im „Moisture-Test“ nach MIL-R-10509 F, Baugröße RN 75 (Belastung 1 W) um weniger als $0,2\%$. Bild 3 zeigt den typischen Verlauf der Widerstandsänderung als Funktion der Zeit bei einer 155°C -Temperaturlagerung.

Nach einer Stabilisierungsphase mit negativen Wertänderungen in den ersten 24 Stunden bleibt der Wert nahezu konstant und läßt auch nach Ablauf von 10 000 Stunden keinen systematischen Gang erkennen, aus dem der Zeitpunkt eines Driftausfalls zu entnehmen wäre. Das Driftverhalten bei $1,5 \text{ W}$ Nennlast entspricht in Betrag und Richtung dem der Temperaturlagerung bei 155°C .

4. Verhalten bei Überlastung

Wird der Widerstand als Folge von Störungen in der Schaltung oder durch äußere Einflüsse überlastet, so ist eine Erhöhung der Schichttemperatur die Folge. Der röhrenförmige Aufbau und der schlecht wärmeleitende Glasträger bedingen nun, daß zwischen der Mitte (hot spot) und den Enden des Röhrchens ein starkes Temperaturgefälle

entsteht und die Schicht sowie das Trägermaterial am hot spot einer hohen thermischen Beanspruchung ausgesetzt sind. Auch unter erhöhten Temperaturen ($> 350^\circ\text{C}$) behält jedoch die stabile Edelmetallschicht ihre Beständigkeit bei. Ihre Lebensdauer wird erst dann wesentlich begrenzt, wenn die Temperaturen am hot spot ($> 600^\circ\text{C}$) zu Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften des Trägermaterials führen. Zur Beschreibung des Überlastverhaltens sind deshalb zwei Fälle der Überlastung — geringe (zwei- bis dreifache Nennlast) und hohe Überlasten — zu unterscheiden.

4.1. Geringe Überlasten

In Dauerversuchen mit doppelter Nennlast — wobei in der Widerstandsmittte bereits Temperaturen von über 350°C auftreten — bleibt der Widerstandswert nach einer anfänglichen Phase mit negativen Änderungen über mehrere hundert Stunden nahezu konstant. Danach treten positive Änderungen auf. Überschreitungen der Nennlast um das zwei- bis dreifache während mehrerer Stunden hinterlassen deshalb keinen Schaden, weil bei diesen Temperaturen noch die hohe chemische und physikalische Stabilität der Edelmetallschicht vorhanden ist und die Beständigkeit des Trägermaterials noch nicht beeinträchtigt wird. Diese Eigenschaft ist daher für die Anwendung in Geräten von Bedeutung, wo gelegentlich einmal Nennlastüberschreitungen auftreten, bei denen die übrigen Bauteile noch keinen Schaden erleiden und der Widerstand dabei intakt bleiben soll.

4.2. Hohe Überlasten

Erst Belastungen über etwa $7,5 \text{ W}$ führen zu einer deutlichen Begrenzung der Lebensdauer der Schicht, weil sich bei diesen Temperaturen die Eigenschaften des Trägermaterials ändern. Zuerst macht sich die Ionenleitfähigkeit (etwa 700°C) des Glases bemerkbar, die bei angelegter Gleichspannung zum elektrolytischen Abbau der Schicht führt.

Dieser Mechanismus überwiegt bei Belastungen mit 10 bis 20 W und hat deshalb bei Gleichstrom kürzere Abschaltzeiten zur Folge als bei Wechselstrom. Mit zunehmender Überlastung werden die Abschaltzeiten kürzer, und die Temperaturen erreichen Werte, bei denen das Glas zu erweichen beginnt. Die Abschaltzeiten von Gleich- und Wechselstrom unterscheiden sich bei $P > 50 \text{ Watt}$ nicht mehr. Das charakteristische Abschaltverhalten des Widerstandes ist im Bild 4 aus der zeitlichen Änderung eines $100\text{-}\Omega$ -Widerstandes bei konstanter Überlast von 20 W zu entnehmen. Wegen des positiven Temperaturkoeffizienten steigt der Widerstandswert zunächst an und bleibt dann über eine bestimmte Zeit t_a nahezu konstant. Anschließend erfolgt in ganz kurzer Zeit die Unterbrechung der Schicht. Mit zunehmender Überlast wird die Zeitspanne t_a kürzer; ab 50 W ist sie nicht mehr ausgeprägt.

Die Abschaltzeiten hängen bei Lasten $P < 50 \text{ W}$ außer von Belastung, Widerstandswert sowie Gleich- oder Wechselspannung auch von der Anordnung in der Schaltung ab. Überlastung bei konstanter Spannung ergibt längere Abschaltzeiten als bei konstanter Last P , weil der temperaturbedingte Anstieg des Widerstandswertes die Verlustleistung $P = U^2/R$ vermindert. Bei konstantem Strom führt dagegen die Widerstandszunahme zu kürzeren Abschaltzeiten ($P = R \cdot I^2$).

5. Anwendungsmöglichkeiten

Wegen der hohen Belastbarkeit bei kleinen Abmessungen ist der Edelmetallschicht-Widerstand für Leistungsstufen der Nachrichtentechnik besonders geeignet. Langzeitstabilität und Feuchtebeständigkeit entsprechen den hohen Anforderungen, die beim Einbau in klimatisch stark beanspruchte Geräte verlangt werden.

Der nebenwirkungsfreie Abschaltvorgang bei Überlasten von 15 bis 100 W

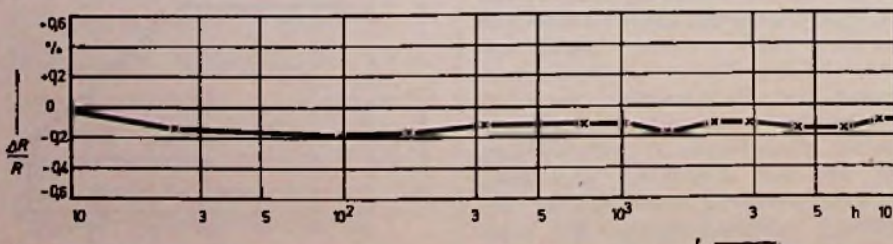


Bild 3. Typischer Verlauf der Widerstandsänderung eines $1,7\text{-k}\Omega$ -Edelmetallschicht-Widerstandes als Funktion der Zeit bei 155°C -Temperaturlagerung

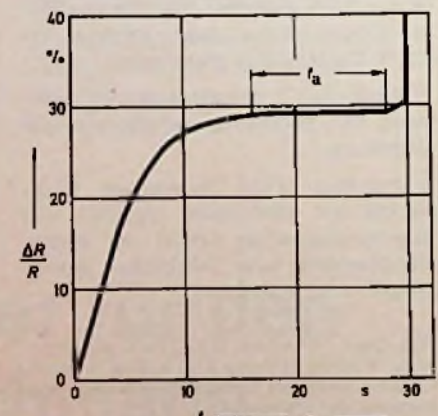


Bild 4. Zeitliche Änderung eines $100\text{-}\Omega$ -Widerstandes bei Überlastung mit 20 W

ist zur Sicherung von Relais, Niederspannungsgeräten und TSE-beschalteten Thyristoren¹⁾ ausnutzbar.

Der definierte positive Temperaturkoeffizient eignet sich unter anderem zum Herstellen temperaturstabiler symmetrischer Schaltungen, beispielsweise Ringmodulatoren, und zur Kompensation des negativen Temperaturkoeffizienten von Transistoren.

In HF-Ausführung bewährte sich der Widerstand als Spannungsteiler in Meßsendern sowie als Abschlußwiderstand von Verzögerungsgliedern und Antennenanlagen.

¹⁾ Parallel zum Thyristor angeordnete RC-Kombination, die die Wirkung des Trägerspeichereffektes (TSE) vermindert [6].

Schrifttum

- [1] Kugelstadt, W.: Festwiderstände mit eingebrannten Edelmetallschichten. Siemens Z. Bd. 39 (1965) S. 145-149.
- [2] DBP 1 169 012 vom 26. November 1964. Erfinder: W. Kugelstadt. Anschlußelement für hohlstabförmige elektrische Bauelemente.
- [3] DBP 1 130 878 vom 20. Dezember 1962. Erfinder: W. Kugelstadt. Anschlußelement für hohlstabförmige elektrische Bauelemente.
- [4] DBP 1 209 185 vom 4. August 1966. Erfinder: W. Kugelstadt. Anschlußelement für hohlstabförmige elektrische Bauelemente.
- [5] DBP 1 665 950 vom 9. August 1973. Erfinder: W. Kugelstadt; M. Höfinger. Verfahren zur Herstellung dünner, gleichmäßiger hochohmiger wandelbarer elektrischer Metall- und/oder Metalloxid-Widerstandsschichten.
- [6] Hahn, H.: Thyristoren und Thyristorschaltungen, S. 58. Heidelberg: Dr. Hüthig Verlag 1973.

Oldtimer-Autoradio

Auch bei der Industrie bringt ein Umzug oftmals bereits verloren geglaubte Dinge wieder ans Tageslicht. Bei einem Umzug entdeckte man jetzt das Blaupunkt-Autoradio mit der Werknummer 5a 649-4757.



Es ist das Gerät, das in dem alten Horch des ersten Bundeskanzlers, Konrad Adenauer, eingebaut war. Dieses 1939 gefertigte Gerät kam später in den Dienstwagen des Ministers Theodor Blank. Es handelt sich um einen zweiseitigen Empfänger mit Zerhacker und Lautsprecher, der bis zum heutigen Tage funktionsfähig ist. Das Bild zeigt zum Vergleich rechts ein modernes Autoradio vom Typ „Köln Stereo“.

Neuartige Stereo-Anzeige

J. RATHLEV

1. Prinzip

Praktisch alle Stereo-Anzeigen in Rundfunkempfängern benutzen als Anzeigekriterium den von den Sendern ausgestrahlten Pilotton. Inzwischen sind allerdings einige Sendeanstalten dazu übergegangen, den Pilotton ganztägig auszustrahlen, so daß der empfangene Pilotton nicht mehr unbedingt noch ein Kriterium für eine Stereo-Sendung ist.

Die im folgenden beschriebene Schaltung wertet dagegen die beiden Stereo-Signale aus, um daraus eine Information abzuleiten, ob die Tonmodulation stereo- oder monophon ist. Dabei ist die Art des Tonträgers völlig unbedeutend, das heißt, die Anzeige arbeitet auch bei Wiedergabe von Schallplatten oder Tonbändern. Das Prinzip ist denkbar einfach (Bild 1). Ein Differenzverstärker bildet das Differenzsignal der beiden Kanäle L und R, das anschließend gleichgerichtet wird. Die Ausgangsspannung am Gleichrichter sollte bei monophonen Tonsignalen Null, bei stereophonen ungleich Null sein. Um auch Pegeländerungen der Tonsignale berücksichtigen zu können, wird in einem zweiten Kanal das Summensignal gleichgerichtet. Ein stereophones Tonsignal wird angezeigt, wenn das gleichgerichtete und verstärkte Differenzsignal größer als das gleichgerichtete

Summensignal ist. Die Schaltschwelle muß zum genauen Abgleich natürlich einstellbar sein.

2. Schaltung

Die Schaltung (Bild 2) ist der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber ausschließlich mit preiswerten Operationsverstärkern als aktiven Bauelementen aufgebaut. OP 1 bildet das Differenzsignal beider Kanäle, das durch den Spitzenwertgleichrichter (OP 2, OP 3, D 1, D 2) gleichgerichtet wird [1]. Die Entladezeitkonstante des Kondensators C 1 wird durch den Widerstand R 3 bestimmt, der mit 10 MΩ gewählt wurde, um eine relativ träge Anzeige zu erhalten.

Mit OP 5, OP 6, D 3 und D 4 wird das Summsignal entsprechend gleichgerichtet. OP 4 vergleicht beide Signale miteinander, und mit P 1 ist die Umschaltswelle einstellbar. Der Transistor T 1 schaltet entsprechend das Glühlämpchen ein und aus. R 5 und R 6 dienen zur Erhöhung der Lebensdauer der Lampe sowie zur Anpassung an verschiedene Betriebsspannungen; R 5 muß entsprechend berechnet werden.

Damit die Lampe bei fehlender Eingangsspannung nicht aufleuchtet, wird das gleichgerichtete Summensignal

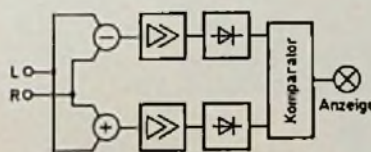


Bild 1. Prinzip der neuartigen Stereo-Anzeige

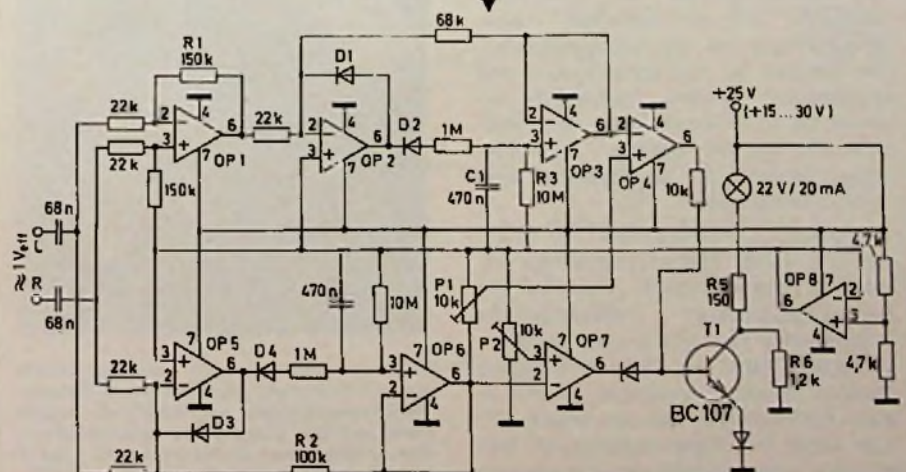


Bild 2. Schaltung der Stereo-Anzeige (alle OP: 741; alle Dioden: 1N914)

durch OP7 mit einem an P2 einstellbaren Schwellenwert verglichen. Erst bei Überschreiten eines Minimalpegels wird die Stereo-Anzeige wirksam.

OP8 erzeugt eine symmetrische Spannung zur Versorgung der anderen Operationsverstärker. Er ist nur dann erforderlich, wenn lediglich eine unsymmetrische Speisespannung zur Verfügung steht.

Liegen am Eingang andere NF-Pegel als die im Bild 2 angegeben, so läßt sich durch entsprechendes Ändern von R1 und R2 die Schaltung anpassen.

3. Einbau und Abgleich

Die Schaltung kann mit etwas Geschick in jede vorhandene Stereo-Anlage nachträglich eingebaut werden. Das NF-Signal sollte man vor dem Lautstärkeregler und möglichst hinter dem Mono-Stereo-Umschalter abnehmen. An die Versorgungsspannung sind keine besonderen Ansprüche zu stellen. Beim Abgleich muß zuerst P2 so eingestellt werden, daß die Lampe bei fehlendem Eingangssignal nicht aufleuchtet. Dann wird P1 so abgeglichen, daß bei monophonen Tonsignalen (zum Beispiel bei

gedrückter Mono-Taste) die Lampe gerade noch nicht aufleuchtet.

Wegen der großen Entladezeitkonstanten der RC-Glieder arbeitet die Schaltung auch bei Tonsignalen mit stark schwankenden Lautstärken (beispielsweise klassische Musik) einwandfrei. Andernfalls sollte man die Einstellungen von P1 und P2 entsprechend korrigieren. Es ist auch möglich, C1 und C2 zu vergrößern; allerdings wird dadurch die Anzeige entsprechend träger.

Schrifttum

[1] Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiterschaltungstechnik. 3. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer 1974

Röhrenlose Fernsehkameras mit CCD-Bildwandler

Über Fortschritte auf dem Gebiet der röhrenlosen Fernsehkameras berichtete kürzlich RCA in den USA. Wesentlicher Bestandteil der neuen Konzeption ist ein ladungsgekoppelter CCD-Bildwandler (charge-coupled device). Es dürfte der erste Halbleiter-Bildwandler sein, der sich ohne Zusatzeinrichtungen oder Modifikation der Standardausrüstung in bereits vorhandene Geräte und Anlagen einsetzen läßt.

Wie Gene W. Duckworth, Vizepräsident und Manager der Industrial Division der RCA Electronic Components, mitteilte, liefert dieser CCD-Bildwandler Standard-Fernsehbilder, deren Auflösung mit der von heute schon in vielen Fernsehkameras eingesetzten $\frac{1}{8}$ -Zoll-Siliziumtarget-Vidicons vergleichbar ist. Die erreichte Bildauflösung der ladungsgekoppelten Bildwandler eröffnet den damit bestückten Fernsehkameras das weite Einsatzgebiet von der einfachen Raumüberwachung bis zu hochspezialisierten Geräten für den industriellen und militärischen Einsatz. Zusätzlich eröffnet die CCD-Technologie neue Möglichkeiten bei der analogen Signalverarbeitung und der Speicherung digitaler Informationen.

Der neue CCD-Bildwandler SID 51232 mit 512×320 Elementen erzeugt sowohl in Schwarz-Weiß- als auch in Farbfernsehkameras vollkompatible Videosignale (das SID in der Typenbezeichnung steht für Silicon Imaging Device). Dieser Bildwandler kommt in zwei Ausführungen auf den Markt, die sich außer in einigen elektrischen Daten vor allem durch die erreichbare

Bildqualität unterscheiden. Der SID 51232 BD ist für Anwendungsfälle bestimmt, bei denen es besonders auf die Bildqualität ankommt; als Stückpreis wurden 2300 US-Dollar genannt. Für Anwendungen, bei denen es primär auf den Preis ankommt, ist der SID 51232 AD bestimmt; er soll 1500 Dollar kosten. Wie schnell sich der Markt für



Nicht viel größer als eine semiprofessionelle Super-8-Filmkamera ist die röhrenlose Schwarz-Weiß-Fernsehkamera der RCA. Sie enthält einen nach dem CCD-(Charge-Coupled Device-) Prinzip arbeitenden Bildwandler (links oben in der Hand) mit 512×320 Elementen

CCD-Bildwandler ausweiten wird, läßt sich nur schwer voraussagen. Bei RCA ist man optimistisch und erwartet, daß ein CCD-Bildwandler wie der SID Anfang der 80er Jahre — möglicherweise schon früher — für 30 Dollar lieferbar sein kann.

Die beiden neuen, nur noch mit Halbleiter-Bauelementen bestückten Schwarz-Weiß-Fernsehkameras „TC 1150“ und „TC 1155“ unterscheiden sich durch die optische Ausstattung. Die „TC 1150“ hat ein fest eingebautes Objektiv $14 \dots 38$ mm und ein System zur automatischen Empfindlichkeitsregelung. Sie paßt sich damit den oft schnell wechselnden Beleuchtungsverhältnissen automatisch an.

Die „TC 1155“ ist für austauschbare Objektive mit der üblichen „C“-Befestigung bestimmt. Sie bietet damit die Möglichkeit, die (oft schon vorhandenen) Objektive unterschiedlichster Brennweite und Öffnung benutzen zu können und läßt sich leicht an sehr unterschiedliche Aufgabenstellungen anpassen. Beispiele dafür sind die industrielle Prozeßsteuerung, wissenschaftliche Messungen sowie die genaue berührungslose Messung, für die eine exakte Bildgeometrie wesentliche Voraussetzung ist.

Die „TC 1150“ und die „TC 1155“ sind mit beiden SID-Bildwandlern erhältlich. Beide Kameras kosten mit dem SID 51232 BD etwa 3800 Dollar, mit dem SID 51232 AD etwa 3000 Dollar. RCA hält diese Preise für vergleichbar mit dem für konkurrierende CCD-Kameras oder sogar für niedriger.

Kurz vor dem Abschluß steht die Entwicklung einer speziellen integrierten CMOS-Schaltung, die alle Signale für die vertikale Bildabtastung erzeugt. RCA beabsichtigt, diese IS auch als selbständiges Produkt anzubieten, um den Systementwicklern den Einsatz des SID-Bildwandlers zu erleichtern. -th

Normalfrequenz-Spektrum hoher Genauigkeit für Werkstätten und Amateure

G. GERZELKA

Wer mit Hochfrequenzgeräten arbeitet, sei es beruflich oder als Amateur, kommt ohne zuverlässige, hochgenaue und jederzeit verfügbare Bezugsfrequenzen nicht aus. Es sind zum Beispiel die Eckfrequenzen und Abgleichpunkte von Abstimmbereichen festzulegen, Skalen zu eichen, Kanalfrequenzen abzugleichen, Frequenzen zu messen, Frequenzabweichungen zu ermitteln, Temperaturkompensationen vorzunehmen, oder die Lage von Ober- und Nebenwellen und deren Übertragungsfaktor festzustellen und noch so manches mehr. Für alle diese Arbeiten eignet sich ein Spektrumgenerator, der mittels eines einzigen Quarzoszillators fester und hochgenauer Frequenz einen Frequenzraster mit genau definierbaren Spektralfrequenzen erzeugt. Daß es sich dabei um Festfrequenzen handelt, ist nur selten nachteilig. Ein guter Spektrumgenerator ist ein einfaches, preisgünstiges und dennoch hochpräzises Meßgerät, das, richtig angewendet, vielseitige Einsatzmöglichkeiten bietet.

Im folgenden wird ein Spektrumgenerator beschrieben, dessen Frequenzbereich mit 25 kHz beginnt und bis etwa 500 MHz reicht. Der Raster ist umschaltbar für Eichpunktabstände von 3200, 400, 100 und 25 kHz. Frequenzstabilität und Treffsicherheit sind ausführlich dargestellt. Da der Generator mit geringem Materialaufwand zu erstellen und leicht abzugleichen ist, kann er auch von weniger erfahrenen Elektronikern ohne Schwierigkeiten nachgebaut werden. Eine Schaltplatinenzeichnung mit Bestückungsplan und Aufbauhinweisen helfen die Arbeit erleichtern.

1. Die Schaltung

Die einfache und übersichtliche Schaltung des Generators zeigt Bild 1. Sie ist mit nur drei integrierten Schaltungen bestückt, die aber nicht weniger als 148 Transistoren und noch mehr Dioden enthalten. Es handelt sich also tatsächlich um eine ziemlich komplexe Anordnung, was aber optisch wie schaltungstechnisch gar nicht in Erscheinung tritt, denn die Schaltung steckt überwiegend in den drei IS.

Bei diesen IS handelt es sich um die bekannten COSMOS-Ausführungen

(RCA), deren aktiver Teil nur MOS-Feldeffekttransistoren enthält. Ihre Energieaufnahme ist im Vergleich mit herkömmlichen bipolaren TTL-IS außerordentlich klein, so daß nur sehr geringe Wärmemengen umgesetzt werden. Das ist wichtig, wenn es um Oszillatoren höchster Frequenzstabilität geht.

Der dreistufige Steuersender arbeitet mit der IS 1, Typ CD 4007 AE. Der Oszillator V1 schwingt mit dem Quarz Q auf 3200 kHz, seine genaue Frequenz wird mit dem Trimmer C2 fein eingestellt. Diese Stufe arbeitet linear und erzeugt Sinusschwingungen hoher Stabilität bei geringer Quarzbelastung. Die nachgeschaltete gegengekoppelte Linear-Pufferstufe V2 trennt den Oszillatorteil vom Impulsformer V3, der die Sinusschwingungen in die für die Folgestufen erforderlichen Rechteckschwingungen umwandelt.

Die im Schaltungszug folgende IS 2, Typ CD 4024 AE, ist ein siebenstufiger Binärteiler. Er teilt die Eingangsfrequenz 3200 kHz siebenmal nacheinander um den Faktor 2, so daß die Frequenzen 1600, 800, 400, 200, 100, 50 und 25 kHz entstehen, von denen 3200, 400,

100 und 25 kHz an den IS-Anschlüssen 1, 9, 5 und 3 abgenommen werden.

Diese vier Frequenzen gelangen an die IS 3, Typ CD 4016 AE. Sie ist ein elektronischer Vierfach-HF-Schalter, der in Bild 1 mit TG 1...4 bezeichnet ist (TG = Transmissions-Gate = Übertragungsgatter). Die vier TG sind so zusammengeschaltet und gesteuert, daß am Ausgang 2 des TG 1 der gewünschte Frequenzraster auftritt. Am Eingang 1 dieses TG liegt ständig die Quarzfrequenz 3200 kHz an. An seinen Steueranschluß 13 wird über die TG 2...4 wahlweise 400, 100 oder 25 kHz geschaltet, so daß es im Rhythmus dieser Frequenzen auf- und zugesteuert wird. Es findet also eine Modulation der 3200-kHz-Frequenz mit jeweils einer der niedrigeren Rasterfrequenzen statt. Die TG 2...4 sind wahlweise einschaltbar mit der positiven Betriebsspannung an ihren Steueranschlüssen 5, 6 beziehungsweise 12, die über den Schalter S1 und die Widerstandskombinationen R7/R8, R9/R10- und R11/R12 zugeführt wird. Soll der 3200-kHz-Raster geschaltet werden, so erhält der Steueranschluß 13 des TG 1 über S1 und R5 eine positive Einschaltspannung, denn die Teilerfrequenzen von den TG 2...4 als Steuerspannungen fehlen ja in diesem Fall. Die jeweils abgeschalteten TG (2...4) liegen mit ihren Steueranschlüssen über die zugehörigen zwei Widerstände aus dem Netzwerk R7...R12 an Masse. Die Zuleitungen der Schalter S1 und S2 sind wechsellastungsmäßig neutral und lassen sich deshalb unkritisch verlegen.

Die Rasterfrequenzen gelangen vom Ausgangsanschluß 2 des TG 1 an den

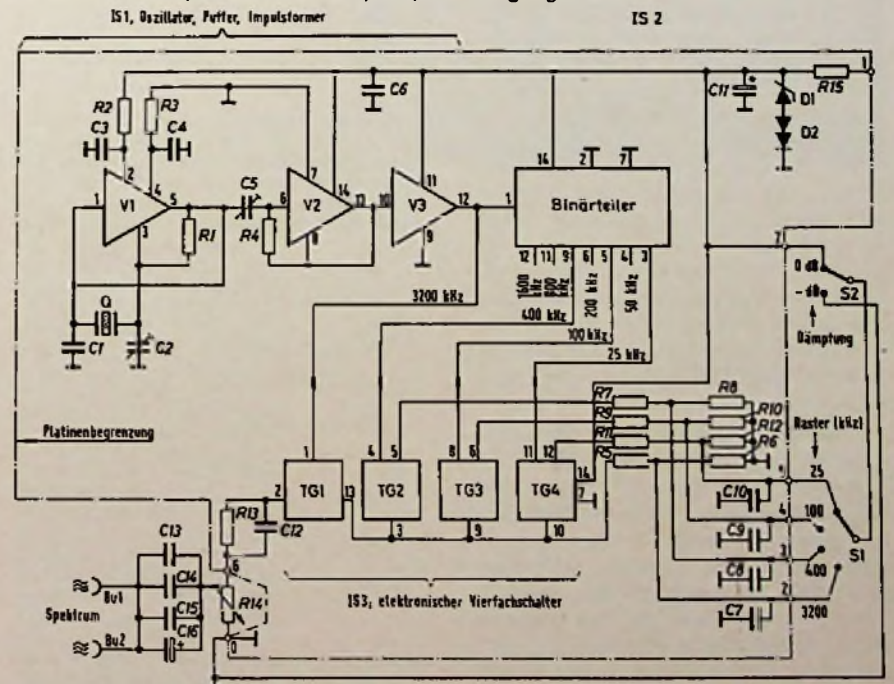


Bild 1. Die Gesamtschaltung des Spektrumgenerators, jedoch ohne Stromversorgung (siehe Text)

aus den Widerständen R13 und R14 gebildeten Arbeitswiderstand des Generators. R14 ist als Regler ausgebildet, mit dem die HF-Ausgangsspannung in gewissen Grenzen variiert werden kann. Im unteren Frequenzbereich des Generators (bis etwa 30 MHz) beträgt das Abschwächungsverhältnis R13/R14 etwa 10 c 1. Diese Spannungsteilung ist notwendig, da alle Rasterfrequenzen bis 3200 kHz mit etwa 6 V_{SS} am Ausgang des TG 1 erscheinen und die Rasterspannungen mit zunehmender Frequenz zunächst nur langsam abnehmen. Ab etwa 30 MHz beginnt der kleine Kondensator C 12 als Nebenschluß zu R13 zu wirken, so daß sich die Spannungsteilung mit zunehmender Frequenz mehr und mehr vermindert. Frequenzen oberhalb etwa 100 MHz werden nahezu ungeteilt übertragen; ihre Spannungen lassen sich infolge der Regler-Streukapazität nur wenig verändern. Sind nur sehr kleine HF-Spannungen erforderlich, zum Beispiel bei Empfängermessungen, so kann über den Schalter S 2 die positive Einschaltspannung aller TG unterbrochen werden, und es wirken nur noch die sehr geringen Rückwirkungskapazitäten der TG in der Größenordnung von 0,2 pF koppelnd. Die so bewirkte erhebliche Verringerung der Ausgangsspannungen ist frequenzabhängig zugunsten der höheren Frequenzen. Mit voller Ausgangsspannung können auch noch bei 500 MHz Empfänger geringerer Empfindlichkeit abgeglichen werden.

Die einfache Generatorschaltung hat einen Nachteil, der bei Frequenzen von etwa 200 MHz an aufwärts auftritt und sich mit zunehmender Frequenz immer stärker bemerkbar macht: das 25-kHz-Raster schlägt zum Generatorausgang durch, wenn „größere“ Raster eingestellt sind. Ursache ist die kapazitive Kopplung zwischen Eingang und Ausgang der TG (effektiv wirksam beim TG 4). Da sich die Flipflops des Binar-teilers nicht abschalten lassen, ist diesem Effekt nur mit zusätzlichem Schaltungsaufwand beizukommen. Mit einiger Aufmerksamkeit kann man jedoch den auch bei höchsten Frequenzen immer noch verbleibenden Niveauunterschied zwischen dem geschalteten und dem durchschlagenden Raster gut ausmachen.

In Tabelle I sind die Bauteile der Schaltung mit ihren elektrischen Daten und Eigenschaften aufgeführt. Einige frequenzbestimmende Komponenten müssen genau den Angaben entsprechend bemessen werden, da sonst keine ausreichende Frequenzstabilität gewährleistet ist. Sie sind, wie alle anderen auch, handelsüblich; man muß nur darauf achten, daß sie auch entsprechend bestellt und geliefert werden.

Tabelle I. Bauteile des Generators

C 1 = 10 pF, 10%, 25 V, NP O, Keramik
C 2, C 5 = 1... 25 pF, NP O, Keramik
C 3, C 4 = 27 pF, 10%, 25 V, Keramik
C 6... C 10 = 0,1 µF, 25 V, Folie
C 11, C 16 = 100 µF, 25 V, Elko
C 12 = 4,7 pF, 10%, 25 V, Keramik
C 13 = 100 pF, 25 V, Keramik
C 14 = 10 nF, 25 V, Folie
C 15 = 1 µF, 25 V, Folie
D 1 = ZPD 6,8 (Intermetall)
D 2 = ZE 1,5 (Intermetall)
IS 1 = CD 4007 oder CA 3600 (RCA)
IS 2 = CD 4024 AE (RCA)
IS 3 = CD 4016 AE (RCA)
Q = 3200 kHz,
TK max 7 ppm/—20... +70 °C (s. Text)
R 1, 4 = 22 MΩ, 5%, 0,25 W
R 2, 3 = 10 kΩ, 5%, 0,25 W
R 5... 12 = 5,1 kΩ, 5%, 0,25 W
R 13 = 910 Ω, 5%, 0,25 W
R 14 = 100-Ω-Potentiometer, linear, 0,25 W, gehäuselose Ausführung (s. Text)
S 1 = Miniatur-Drehschalter, 1 × 4 Kontakte
S 2 = Miniatur-Kippschalter, 1 × Um

Es sollten nur Markenfabrikate aus der Neufertigung verwendet werden. Die TK-Werte für C 1, C 2 und C 5 müssen im Interesse hoher Frequenzstabilität unbedingt eingehalten werden.

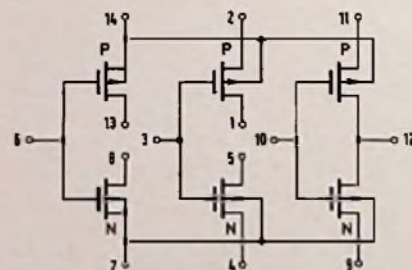


Bild 2. Die Innenschaltung der IS 1, Typ CD 4007 AE oder CA 3600. Links und Mitte zwei Komplementär-Paare, rechts ein Inverter. Zum Oszillator V 1 gehört das mittlere, zum Puffer V 2 das linke Paar, der Impulsformer V 3 arbeitet mit dem Inverter

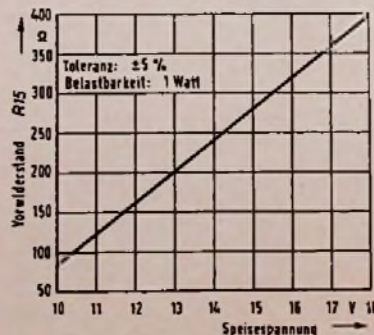


Bild 3. Die Bemessung des Vorwiderstandes R 15 (Bild 1) in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung am Anschluß 1 der Platine

Die Innenschaltung der IS 1 wird manchen Leser interessieren. Sie ist im Bild 2 dargestellt.

2. Stromversorgung

Der Generator benötigt eine mäßig gesiebte Versorgungsgleichspannung von 10... 18 V mit maximal ±5 Prozent Toleranz gegenüber Netzspannungsschwankungen. Als Dauerlast sind 30 mA anzunehmen. Auf die Wiedergabe einer Netzteilerschaltung wurde verzichtet, da zahlreiche geeignete Beispiele bereits in der Fachliteratur beschrieben wurden. Man kann auch ein fertiges Netzteil für tragbare Geräte verwenden; der Handel liefert geeignete und preisgünstige Ausführungen in großer Auswahl.

Die Versorgungsspannung wird dem Generator über den Anschluß 1 der Platine zugeführt (Bild 1). Über den Widerstand R 15 gelangt sie an den Diodenstabilisator D 1/D 2, der mit den Typen ZPD 6,8 und ZE 1,5 bestückt ist. Die Stabilisierung ist temperaturkompensiert: der positive Temperaturgang der ZPD 6,8 von etwa 3,6 mV/°C wird vom negativen Gang der ZE 1,5 mit etwa 3,8 mV/°C fast vollständig ausgeglichen. Die Stabilisierung ist um so wirksamer, je höher die Versorgungsspannung am Anschluß 1 ist, und um so größer muß deshalb der Widerstand R 15 gewählt werden. Die Bemessung von R 15 für verschiedene Versorgungsspannungen geht aus Bild 3 hervor; bei normabweichenden Werten ist der nächstgrößere Ohm-Wert aus der Reihe E-24 (5 Prozent Toleranz) zu benutzen.

Die in der Folge geschilderte Frequenzstabilität wird bereits mit einer Versorgungsspannung von 10 V erreicht. Der Stabilitätzuwachs bei höheren Spannungen ist so gering, daß er im Vergleich zu anderen stabilitätsbeeinflussenden Faktoren und auch absolut unberücksichtigt bleiben kann.

3. Frequenzstabilität und Treffsicherheit

Die besten handelsüblichen Quarze für 3200 kHz haben eine Temperaturdrift der Frequenz von ±7 ppm zwischen —20 und +70 °C. Das bedeutet, daß die Quarzfrequenz innerhalb dieses Temperaturbereichs um maximal 21,4 Hz wandern kann. Dabei handelt es sich aber allein um die Quarzdrift. In der Schaltung mit ihren frequenzbeeinflussenden Komponenten (Transistoren, Kondensatoren, Widerstände, Isolatoren, mechanische Verformung des Aufbaues) ist die Frequenzdrift wesentlich größer, und zahlreiche Versuche mit dieser Schaltung haben gezeigt, daß von Fall zu Fall Frequenzwanderungen von 30... 40 ppm auftreten, das sind maximal 128 Hz bei 3200 kHz. Das mag auf

den ersten Blick ziemlich ungünstig wirken, doch muß man den sehr weiten Temperaturbereich berücksichtigen, der in der Praxis wohl niemals auch nur annähernd ausgefahren wird. Hinzuzufügen ist, daß die gebräuchlichen Schaltungen mit bipolaren Transistoren durchweg wesentlich schlechtere Ergebnisse aufweisen.

In der Praxis kann man die Umgebungstemperatur für die Dauer einer Messung leicht auf $\pm 1^\circ\text{C}$ genau einhalten. Damit verringert sich die Drift auf ein Fünftel des genannten Wertes, also auf 0,02 Hz für 25 kHz und 400 Hz für 500 MHz. Tabelle II zeigt für einige ausgewählte repräsentative Frequenzen, mit welcher Treffsicherheit der Generatorfrequenz gerechnet werden kann; darin ist die Gesamtdrift der Schaltung mit 50 ppm zwischen -20 und $+70^\circ\text{C}$ veranschlagt worden und auch der Abgleichfehler einbezogen, auf den in der Folge noch eingegangen wird. Diese Werte, die von einem sauber aufgebauten und abgeglichenen Generator nicht überschritten werden, sind „für den Hausgebrauch“ als sehr gut anzusehen.

Tabelle II. Treffsicherheit der Generatorfrequenzen für verschiedene Abgleichfehler

Meßfrequenz	Treffsicherheit für einen Abgleichfehler bei 500 MHz von:		
	± 50 Hz	± 10 Hz	0 Hz
25 kHz	0,028 Hz	0,026 Hz	0,025 Hz
100 kHz	0,11 Hz	0,102 Hz	0,1 Hz
1 MHz	1,1 Hz	1,02 Hz	1 Hz
3,5 MHz	3,9 Hz	3,6 Hz	3,5 Hz
7 MHz	7,7 Hz	7,15 Hz	7 Hz
14 MHz	15,4 Hz	14,3 Hz	14 Hz
21 MHz	23 Hz	22 Hz	21 Hz
28 MHz	31 Hz	29 Hz	28 Hz
100 MHz	110 Hz	102 Hz	100 Hz
145 MHz	160 Hz	148 Hz	145 Hz
300 MHz	330 Hz	306 Hz	300 Hz
435 MHz	480 Hz	445 Hz	435 Hz
500 MHz	550 Hz	510 Hz	500 Hz

TK des Quarzes 7 ppm/ $-20 \dots +70^\circ\text{C}$. Die Werte beziehen sich auf die Abgleichtemperatur mit $\pm 1^\circ\text{C}$ Toleranz unmittelbar nach der Elchung

Als Schwingquarz kann man z. B. die preisgünstige Ausführung XS 0706 (KVG) im luftdicht verlöteten Metallhalter HC-6/U verwenden. Der Temperaturegang der Frequenz beträgt ± 7 ppm im Bereich -20 bis $+70^\circ\text{C}$. Wer etwas mehr ausgeben will, hat die Wahl zwischen den Ausführungen XS 5006 A im hellumlichten Metallhalter HC-36 oder XS 3516 im Vakuum-Glashalter HC-27/U, ebenfalls von KVG. Der Temperaturegang aller drei Typen ist gleich, aber beim XS 0706 ist die Alterungsrate mit $5 \dots 7$ ppm/Jahr mehr als doppelt so hoch wie bei den beiden anderen Ausführungen mit $1 \dots 3$ ppm/Jahr. Von

welchem Hersteller der Quarz auch immer stammen mag, es sollte nur ein erstklassiges Markenfabrikat aus der Neufertigung gewählt werden.

Die Generatorfrequenz wird bei einer ganz bestimmten Temperatur fein abgeglichen, z. B. bei 20°C , und nur bei dieser ist die Frequenz von der angegebenen Genauigkeit.

Es ist nun nicht ganz einfach, diese Raumtemperatur für jede Messung kurzfristig einzupegeln. Man kann aber den Temperatureinfluß leicht kompensieren, indem man in das Generatorgehäuse, und von der Frontplatte aus sichtbar, ein Thermometer einbaut, dessen Skala so geeicht wird, daß die temperaturabhängige Frequenzabweichung in ppm angezeigt wird. Geeignet ist ein kleines Kreisskala-Instrument hinter einem Fenster in der Frontplatte. Wichtig ist, daß es nur auf die Änderungen der Gehäuse-Innentemperatur reagiert, denn nur diese haben Einfluß auf die Frequenz. Die Skala braucht natürlich nur für den Bereich der üblichen Umgebungstemperaturen geeicht zu werden,

also für etwa $10 \dots 30^\circ\text{C}$. Als Nullwert (keine Frequenzkorrektur) setzt man die normalerweise im Raum vorhandene Temperatur ein, bei welcher der Frequenzabgleich erfolgt. Die rechnerische Frequenzberichtigung ist einfach und im Hinblick auf die hochgenauen Meßergebnisse zu akzeptieren; sie erspart einen Thermostaten. Wer vorwiegend mit ganz bestimmten Frequenzen zu arbeiten hat, zum Beispiel als Funkamateur, kann die Thermometerskala außer in ppm auch noch in Hz für die Bänder eichen, so daß bei zahlreichen Messungen die Umrechnung nur noch aus einer einfachen Addition oder Subtraktion besteht.

4. Mechanischer Aufbau und Installation

Die Zeichnung der kleinen übersichtlichen Schaltplatine zeigt Bild 4 und den Bestückungsplan Bild 5. Das Platinenmaterial muß sehr gute Isolationseigenschaften und gute mechanische Festigkeit aufweisen, weshalb ein Epoxidharz-Glasfaser-Erzeugnis gewählt

Bild 4. Platinezeichnung. Die Bohrungen „B“ sind die Befestigungslöcher für Schrauben M 2,6, mit denen die Platine an der Metallplatte (s. Text) befestigt wird. Die Bestückungsbohrungen haben 1 mm ϕ . Abweichungen sind möglich für die Quarzfassung und die Trimmer C 2 und C 5 entsprechend den vorhandenen Teilen

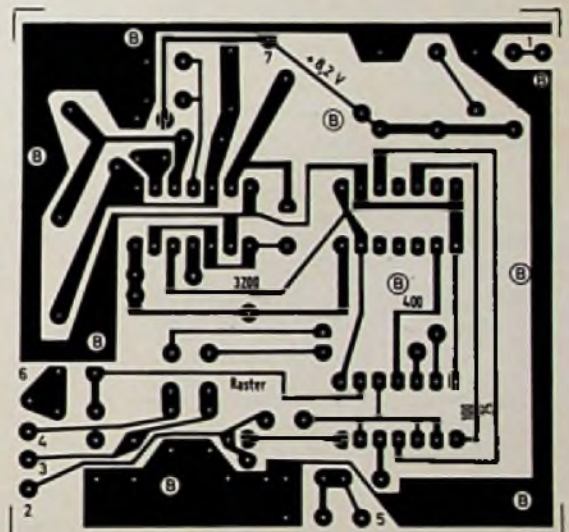
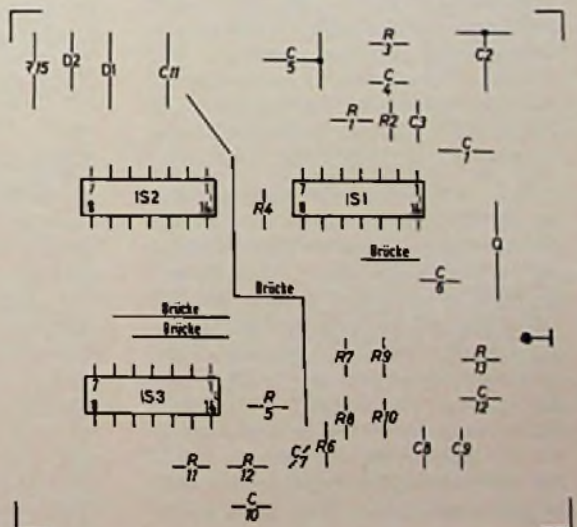


Bild 5. Bestückungsplan. Für die Drahtbrücken wird 0,5 mm dicker CuL-Draht verwendet. Die Verbindungen zu den Anschlüssen 1...7 werden mittels Litze hergestellt, um die elastische Lagerung der Platine nicht zu beeinträchtigen. Der Anschluß 6 wird so kurz wie möglich über eine kapazitätsarme HF-Durchführung in der Wand des Inneren Generatorgehäuses zum Einsteller R 14 geführt; der Fußpunkt von R 14 liegt am äußeren Gehäuse. Der Masseanschluß 0 wird an der eingezeichneten Stelle auf die Leiterbahn gelötet und mit dem Inneren Gehäuse und dem Fußpunkt von R 14 verbunden (auf sicheren Kontakt achten!)



werden sollte. Die Materialstärke beträgt 1,5 mm, die Kupferkaschierung ist einseitig mit 35 µm Stärke zu wählen.

Bereits wenn die Platinenzeichnung hergestellt wird, muß darauf geachtet werden, ob die Leiterführungen und die Bohrungen für die vorhandenen Trimmer C 2 und C 5 und die Quarzfassung stimmen, damit gegebenenfalls rechtzeitig entsprechende Berichtigungen vorgenommen werden können.

Die Platine wird mit einem Abstand von 10 mm auf eine der Platinengröße entsprechenden 3 mm starken Stahl-, Kupfer- oder Messingplatte befestigt. Diese Platte wird unter Zwischenlage eines mindestens 30 mm starken gleich großen Weichschaumstückes auf den Boden des Generatorgehäuses geklebt. Die Masse der Metallplatte und die Schaumzwischenlage bewirken, daß die Platine vor jeglichen Erschütterungen bewahrt wird. Es ist kaum glaublich, welche Auswirkungen allein die bei einer Schalterbetätigung entstehenden schwachen Stöße auf die Frequenz eines Oszillators haben, besonders, wenn eine erhebliche Frequenzvervielfachung vorgesehen ist. Indessen sind weiche Bewegungen ohne Einfluß auf die Frequenz.

Das Metallgehäuse (etwa 1 mm starkes Material) wird in Breite und Tiefe jeweils um 30 mm größer ausgelegt als die Platine. Die Gehäusehöhe richtet sich nach der Stärke der Weichschaumzwischenlage, zwischen Oberkante Platinenbauteile und der Decke soll ein Freiraum von etwa 20 mm verbleiben. Die Löcher für die Betätigung der Trimmer C 2 und C 5 werden an der Gehäuseinnenseite jeweils mit einem kleinen Stück etwa 5 mm starken Weichschaumes überklebt, das zum Durchstecken des Abgleichschraubendrehers geschlitzt (nicht gelocht) ist; gleichermaßen verschlossen wird die gemeinsame Durchführung der Litzen zur Stromversorgung und zu den beiden Schaltern. Das Gehäuse darf keine Belüftungslöcher erhalten, sondern muß „luftdicht“ sein, damit Zugluft nicht in das Gehäuseinnere gelangen kann. Die Wärmeabfuhr über die unbedeckten Gehäuseflächen ist mehr als ausreichend.

Dieses eigentliche Generatorgehäuse (es enthält gegebenenfalls das Thermometer) wird in ein entsprechend größeres Metallgehäuse (etwa 1 mm starkes Material) eingebaut, das vorn die Bedienungselemente und die dazugehörigen Bauteile und rückwärts die Stromversorgung aufnimmt. Der gehäuselose (kapazitätsarme) Ausgangsregler R 14 wird in möglichst großem Abstand von der Frontplatte montiert (volle Länge der Gewindebuchse nutzen). Die Ausgangsbuchsen sollen eine geringe Ka-

pazität zum Gehäuse haben (Hochspannungsausführung) und über eine gute HF-Isolation verfügen.

Vorsorglich sollte man das Gerät nicht auf dem Arbeitstisch, sondern auf einer kleinen an der Wand handgerecht befestigten Konsole plazieren. Damit vermeidet man Stöße an das Gerät, die es auf dem Arbeitstisch leicht einmal treffen können.

Die elektrische Installation erfolgt fest an das Lichtnetz, ohne Einfügung eines Ausschalters. Jedes Ab- und Wiedereinschalten hat nämlich Frequenzänderungen zur Folge, bei denen die Frequenz später kaum auf ihren Soll-Wert zurückkehren wird. Der Generator ist also ein „Dauerläufer“, und es muß mittels geeigneter Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß die Stromversorgung möglichst nicht ausfallen kann. Das kann so aussehen, daß man einen besonderen und gesondert abgesicherten Stromkreis verwendet. Besser ist aber, eine Pufferbatterie einzuschalten, die Netzausfälle überbrückt. Bild 6 zeigt eine Pufferschaltung für 12 V Batteriespannung, die an den Anschluß 1 der Platine angeschlossen wird. Diese Batterie muß für eine Stromentnahme von 30 mA Dauerlast innerhalb von 10 Stunden ausgelegt sein, damit auch mittelfristige Netzausfälle aufgefangen werden können. Während eines Netzausfalles sollte der Generator für hochgenaue Messungen nicht eingesetzt werden.

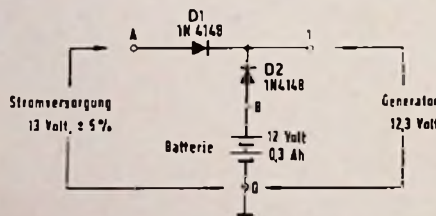


Bild 6. Die Pufferschaltung zur Überbrückung von Netzausfällen. Die Eingangsspannung beträgt 13 V, die Ausgangsspannung 12,3 V, der Widerstand R 15 (Bild 1) muß 180 Ω haben. Bei Netzausfall erhält der Generator nur 11,3 V Versorgungsspannung und sollte deshalb für hochgenaue Frequenzmessungen nicht benutzt werden. Mit dieser Pufferschaltung wird die Batterie nicht aufgeladen.

5. Inbetriebnahme, Alterung und Abgleich

Zunächst wird geprüft, ob alle Versorgungs- und Gleichspannungen an den richtigen Schaltungspunkten vorhanden sind. Die Raster-Umschaltspannungen müssen mit einem hochohmigen Instrument (Transistor-Voltmeter) kontrolliert werden. Der Schalter S 2, der dazu in Position „0 dB“ stehen muß, wird nun auf „— dB“ umgeschaltet. Dann koppelt man über einen kleinen Kondensator von etwa 1 pF einen beliebigen KW-Empfänger an eine der Generator-Aus-

gangsbuchsen an und prüft, ob alle Raster vorhanden sind und mit den dafür vorgesehenen Stellungen des Schalters S 1 übereinstimmen. Als nächstes wird der Trimmer C 5 so eingestellt, daß der (beliebige) Raster gerade noch nicht aussetzt. Damit ist der Oszillator so lose wie möglich an den Puffer angekoppelt. Setzt der Raster im Empfänger aus oder wird er schlagartig sehr viel schwächer, muß C 5 wieder etwas weiter eingedreht werden, damit der Impulsformer mehr Steuerspannung bekommt und schaltet. Abschließend wird der Empfänger wieder abgekoppelt, der Schalter S 2 in Stellung „0 dB“ gebracht und der Rasterschalter für 25 kHz eingestellt.

Der Generator ist jetzt betriebsfähig, aber noch nicht eichfertig. Bevor er geeicht werden kann, muß er erst einmal einen Monat im Dauerbetrieb laufen, damit seine frequenzbestimmenden Bauteile altern. Ohne diese Alterung „steht“ eine Eichung nicht. Der Generator darf vor allem vom Anbeginn der Alterung auf keinen Fall mehr von der Stromversorgung getrennt werden, bis er, nach vielen Jahren vielleicht, dem Zahn der Zeit oder dem Unwillen seines Besitzers zum Opfer fällt.

Für den Abgleich ist ein AM-Empfänger für das UKW-Rundfunkband erforderlich, es genügt ein einkreisiges Audion mit einer nachgeschalteten NF-Verstärkerstufe. Hier der Abgleichvorgang, der auf Schwebungsnull erfolgt, in Stichworten:

1. Kontrollieren, ob der Schalter S 2 noch in der Stellung „0 dB“ ist; anschließend den 25-kHz-Raster einstellen.
2. Kopfhörer oder Lautsprecher an den Ausgang des Empfängers legen.
3. Antenne an den Empfängereingang anschließen und gut hörbaren Rundfunksender einstellen.
4. Generatorausgang an den Empfängereingang legen und UKW-Sender auf Maximum nachstimmen.
5. Unmodulierte Phase des UKW-Senders abwarten (vor Beginn oder nach Schluß der Sendezeit, bei manchen Stationen auch tagsüber für Meßzwecke der Rundfunkanstalt).
6. Für konstante Temperatur (z. B. 20 °C) im Arbeitsraum sorgen, diese dann 15 Minuten einwirken lassen und für den Meßzeitraum einhalten.
7. Nach den ersten 15 Minuten konstanter Temperatur Trimmer C 2 vorsichtig durchdrehen und die beiden Rotorpositionen (am Abgleichwerkzeug) merken, bei denen der Schwebungston unhörbar bzw. wieder hörbar wird (Schwebungsnull).

8. Trimmer C2 in die Mitte zwischen diese beiden Positionen einstellen.

Erfahrungsgemäß erreicht man mit dieser Abgleichmethode eine Frequenzgenauigkeit von 5 ... 10 Hz, bezogen auf die Frequenz des UKW-Senders. Dementsprechend kann der Abgleichfehler bei 500 MHz mit maximal 50 Hz eingesetzt werden. Die Senderfrequenz ist so genau, daß ihr Fehler in der Rechnung nicht berücksichtigt werden muß. Die KW-Normalfrequenz-Sender eignen sich nicht für die Eichung, weil der konstante Abgleichfehler (in Hz) bei höheren Generatorfrequenzen dann in zu großem Maßstabe vervielfacht würde.

Die Bauteile des Generators altern auch nach der einmonatigen Einlaufzeit weiter (die Alterung hört praktisch niemals auf, ihr Einfluß auf die Frequenz vermindert sich aber mit der Zeit in zunehmendem Maße). Deshalb sollte die Eichung im ersten Betriebsjahr vierteljährlich überprüft und korrigiert werden. Vom zweiten Betriebsjahr an genügt eine halbjährliche Eichkontrolle.

Die geringere Alterung, die mit Quarzen nach der Art des XS 5006 A und XS 3516 erreicht wird, sollte man nicht überschätzen, denn sie nimmt nur zu einem Bruchteil Anteil an der Alterung der Schaltung insgesamt. Die angegebenen Überprüfungszeiträume sollten deshalb auf keinen Fall verlängert werden.

Werden Messungen mit höchstmöglicher Frequenzgenauigkeit gefordert, so ist eine unmittelbar vorhergehende Eichkontrolle zu empfehlen. Eine Verminderung des Abgleichfehlers ist dann angebracht und möglich, indem der Schwebungsnull-Abgleich mittels eines Tonfrequenzmessers oder Digitalzählers hinreichender Genauigkeit vorgenommen wird. Der Abgleichfehler läßt sich so auf maximal 10 Hz bei 500 MHz verringern.

6. Der Generator im Thermostat

Stabilität und Treffsicherheit der Generatorfrequenzen sind für alle in Werkstätten und beim Funkamateurlaufenden Meßaufgaben vollkommen ausreichend. Eine Verbesserung ist aber noch möglich, wenn die Platinenschaltung in einen Thermostat eingebaut wird. Mittels einer proportional wirkenden Temperaturregelung läßt sich die Innentemperatur leicht auf $\pm 0,1^\circ\text{C}$ genau einhalten (im Bereich der Umgebungstemperatur 0 ... 50 $^\circ\text{C}$), so daß sich die geschilderte Frequenzstabilität um den Faktor 10 erhöht. Da der Abgleichfehler aber in den genannten Größen (50 bzw. 10 Hz bei 500 MHz) erhalten bleibt, wirkt sich die höhere Stabilität nur dann auch auf die Treff-

Tabelle III

Meßfrequenz	Raster in den Amateurbändern				
	3200 kHz	100 kHz	100 kHz	25 kHz	A
3500 kHz			X	X	*
3600 kHz		X	X	X	•
3800 kHz			X	X	•
7000 kHz			X	X	•
7100 kHz			X	X	•
7200 kHz			X	X	•
14 000 kHz		X	X	X	+
14 350 kHz			X	X	•
21 000 kHz			X	X	•
21 200 kHz		X	X	X	•
21 450 kHz			X	X	•
28 000 kHz		X	X	X	•
28 800 kHz	X	X	X	X	•
29 700 kHz			X	X	•
144 MHz	X	X	X	X	•
146 MHz		X	X	X	•
430 MHz		X	X	X	•
432 MHz		X	X	X	•
435,2 MHz	X	X	X	X	•
438,4 MHz	X	X	X	X	•
440 MHz		X	X	X	•

Die angekreuzten Raster treffen die Amateurbänder auf den Meßfrequenzen. In der Spalte A bedeuten * Eckfrequenz, — Innerhalb des Bandes und + außerhalb des Bandes. Um Abgleichfehler zu vermeiden, sollte für den Vorabgleich als Orientierungshilfe der jeweils größte Raster benutzt werden.

sicherheit aus, wenn der Quarzabgleich noch genauer erfolgt. Will man den Aufwand für den Thermostat „bewilligen“ — er ist finanziell gar nicht so bedeutend —, dann lohnt es sich, den Abgleich von einem mit geeigneten Meßgeräten ausgestatteten Fachlabor vornehmen zu lassen.

7. Für den Funkamateurlauf

Für den Funkamateurlauf ist die Kontrolle der Banddeckenfrequenzen von Bedeutung, denn eine Bandüberschreitung bringt die blaue QSL-Karte des FTZ ins Haus und kann bei Wiederholungen den Lizenzentzug zur Folge haben. Tabelle III zeigt, mit welchen Rastern die Bänder getroffen werden.

Danksagung

Der Verfasser dankt Horst A. Krueger, Niagara Falls, N.Y., USA, für die Schaltung und Meßunterlagen des Generators und die Erlaubnis zu deren Auswertung. Dank gebührt auch RCA für anregende und arbeitserleichternde Applikationsberichte.

Wuppertaler Schwebebahn mit Fernseh-Überwachungssystem

Seit 75 Jahren ist die Wuppertaler Schwebebahn nicht nur ein Massenverkehrsmittel besonderer Art, sondern zugleich auch das sicherste. Als einziges Verkehrsmittel der Welt brauchte es in diesem Zeitraum keinen tödlichen Fahrgastunfall zu registrieren. Vor kurzem hat sie jetzt als erster Bahnbetrieb in Europa ein drahtloses Fernseh-Überwachungssystem eingeführt, das es ermöglicht, die Zubereitung allein dem Triebwagenführer zu überlassen. Die Vorgänge auf den 18 Haltestationen zwischen Vohwinkel und Oberbarmen werden von 36 Fernsehkameras mit lichtstarken Teleobjektiven überwacht, und auf einem Monitor im Führerstand der neuen Gelenktriebwagen kann der Fahrer das Aus- und Einsteigen beobachten und somit den Zeitpunkt für die gefahrlose Abfahrt des Zuges selbst bestimmen. Die von Grundig Electronic gelieferte Fernsehausrüstung ermöglicht damit den schon seit langem angestrebten Einmannbetrieb.

Die wetterfesten Kompaktkameras „FA 70“ sind so installiert, daß die jeweils hintersten Einsteigetüren der Zuggarnitur am deutlichsten erfaßt werden und besonders gut auf dem 21-cm-Monitor erkennbar sind. Technisch bemerkenswert an dieser Anlage ist, daß im Gegensatz zu anderen Anlagen, beispielsweise U-Bahnen, die Videosignale der ortsfesten Kameras nicht über Kabel, sondern drahtlos auf den Monitor der die Haltestelle passierenden Triebwagenzüge übertragen werden. Dazu

bedient man sich der Schlitzkabeltechnik. Die Sendeantenne besteht aus einem speziellen Koaxialkabel mit geschlitztem Außenleiter, das auf etwa zwölf Meter Länge im Bereich der Bahnsteige am Steg des Schienenträgers verlegt ist. Um gegenseitige Störungen des Empfangs für die auf dem Bahnhof in entgegengesetzten Richtungen fahrenden Züge auszuschließen, benutzen die im VHF-Bereich arbeitenden Sender die Frequenzen 48 MHz beziehungsweise 64 MHz. Der Modulator arbeitet in Restseitenbandtechnik.

Die Empfangsantenne befindet sich am ersten Drehgestell der Gelenktriebwagen. Über einen nachgeschalteten Trägerfrequenzempfänger gelangen die Bildsignale zum Monitor im Führerstand. Sobald die Empfangsantenne das ausgelegte Schlitzkabel überstreicht und sich damit im Nahbereich des hochfrequenten Strahlungsfeldes befindet, erscheint das Fernsehbild. Der Zugführer erhält also bereits beim Einfahren in die Haltestelle automatisch die erste Bildinformation und hat „Bildkontakt“ über die volle Länge des ausgelegten Sendekabels. Während der Fahrt zwischen den Haltepunkten unterdrückt eine Regelschaltung die Wiedergabe von Stör- und Rauchsignalen und steuert den Bildschirm dunkel. Die Stromversorgung der Fernseheinrichtungen in den Schwebezügen erfolgt über einen Thyristorwechselrichter aus dem 24-V-Bordnetz.

Bändchenlautsprecher Modell „London“

Der Bändchenlautsprecher, ein schon seit den Anfangsjahren der elektroakustischen Übertragungstechnik (W. Schottky und E. Gerlach, 1924) bekanntes Lautsprechersystem, hat vom Prinzip her gesehen mancherlei Vorteile, insbesondere auch hinsichtlich seines Verhaltens bei der Wiedergabe komplexer Einschwingvorgänge im mittleren und hohen Frequenzbereich. Trotz mannigfaltiger Verbesserungen hat sich dieser Lautsprecher aber noch keinen festen Platz sichern können. Um so erfreulicher, daß ein namhafter Hersteller jetzt den Versuch unternommen hat, einen neuen Bändchenlautsprecher zu entwickeln. Über seine Eigenschaften informiert der nachstehende Bericht.

Vor mehr als zehn Jahren hat Decca den Bändchen-Hochton-Lautsprecher „DK 30“ auf den Markt gebracht – ein damals von den Hi-Fi-Freunden als Kelly-Bändchenlautsprecher (ribbon loudspeaker) sehr geschätztes Modell. Er zeichnete sich durch verfärbungsfreie Wiedergabe aus und hat ähnliche Qualitäten wie ein elektrostatisches System.

Beim Bändchenlautsprecher dient ein hauchdünnes und extrem massearmes geriffeltes Aluminiumblättchen als Membran. Es kann in dem Feld eines starken Permanentmagneten zu Schwingungen angeregt werden, wenn es von einem Wechselstrom durchflossen wird. Weil der Strahlungswiderstand einer solchen Bändchenmembran sehr klein ist, setzt man auf das System einen Trichter, der den Strahlungswiderstand auf einen angemessenen Wert transformiert und dadurch den Wirkungsgrad der Schallabstrahlung so verbessert, daß man ein solches System als Lautsprecher benutzen kann.

Das neue Modell „London Ribbon HF-Loudspeaker“ basiert auf dem gleichen Konstruktionsprinzip wie das „DK 30“. Während letzteres aber erst bei Frequenzen oberhalb etwa 2500 Hz für die Wiedergabe brauchbar ist, kann man das neue Modell „London“ bereits ab etwa 1000 Hz einsetzen. Das bietet die Möglichkeit, ohne besonderen zusätzlichen Mittelton-Lautsprecher den gesamten hörbaren Frequenzbereich wiederzugeben, sofern der Tiefton-Lautsprecher bis zu Frequenzen von etwa 1000 Hz betrieben werden kann.

Die Ausführung des „London“-Bändchenlautsprechers zeigt Bild 1. Für ihn nennt der Hersteller folgende Daten:

Die vom Berichterstatter im schalltoten Raum gemessene Übertragungskennlinie des Lautsprechers auf der Bezugsachse in 1 m Abstand vom Lautsprecher

Wiedergabebereich	1000 ... 20 000 Hz
maximale Belastbarkeit	30 W
Intermodulation bei 2500 Hz und 30 W Eingangsleistung	1,7%
Grenzfrequenz des Trichters	750 Hz
Impedanz	8 Ω



Bild 1. Bändchenlautsprecher Modell „London“

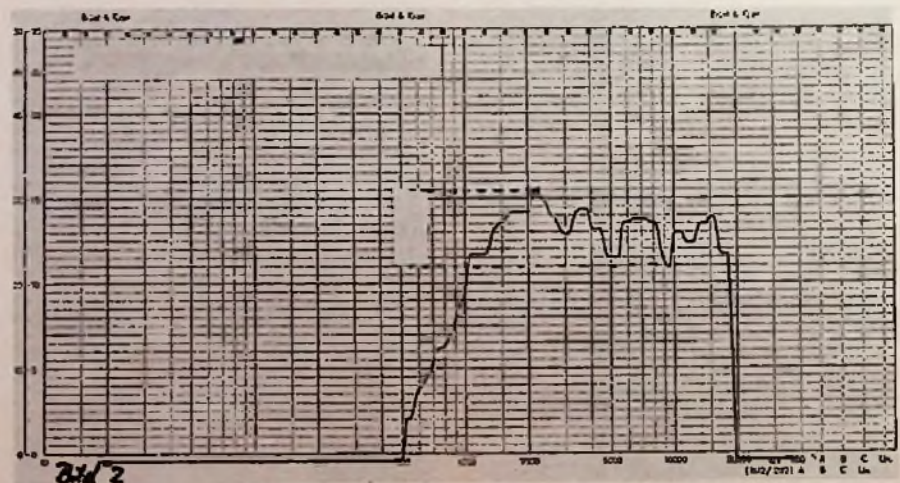


Bild 2. Übertragungskennlinie des Bändchenlautsprechers mit zugeschalteter Frequenzweiche

Bild 3. Schaltung der Frequenzweiche „CO/1000/8“

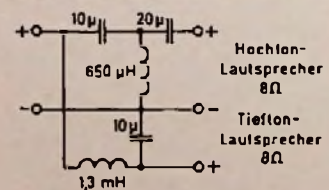
(Bild 2) zeigt, daß die Mindestforderungen der Hi-Fi-Norm leider nur knapp erfüllt sind. Die Aufnahme der Übertragungskennlinie erfolgte mit zugeschalteter Frequenzweiche. Der Bändchenlautsprecher darf nur in Verbindung mit der für ihn entwickelten Frequenzweiche „CO/1000/8“ benutzt werden, um Überlastungen und Beschädigungen des gegen äußere Einwirkungen sehr empfindlichen Systems zu vermeiden.

Die Schaltung der Frequenzweiche zeigt Bild 3; ihre technischen Daten sind:

Übernahmefrequenz	1000 Hz
Tieftondämpfung	6 dB/Oktave
Hochtondämpfung	12 dB/Oktave
Dämpfung unterhalb 700 Hz	> 40 dB
Impedanz	8 Ω

Weil die meisten handelsüblichen Tiefton-Lautsprecher bei Frequenzen um 1000 Hz Partialschwingungen ausführen, empfiehlt es sich, den Bändchenlautsprecher nur mit Tiefton-Lautsprechern zu kombinieren, die einen relativ kleinen Membrandurchmesser haben und bei denen deshalb Partialschwingungen erst oberhalb 1000 Hz auftreten. Für eine genügend kräftige Tiefenwiedergabe muß man zwei solche Tiefton-Systeme benutzen, die am besten parallel geschaltet werden. Entsprechende Untersuchungen laufen zur Zeit; über ihre Ergebnisse wird zu einem späteren Zeitpunkt gesondert berichtet werden.

HHK



Elektronische Orgeln

Ein integrierter Sägezahn-Generator für neun Oktaven

E. KARMANN

Beim Bau einer elektronischen Orgel sind für die Klangformung zwei Verfahren üblich: Entweder geht man von möglichst obertonarmen Kurvenformen (Sinus für additiven Aufbau — Ton-synthese) oder von obertonreichen Kurvenformen (Sägezahn oder Rechteck für selektive Methoden) aus [1]. Musikalisch betrachtet, ist der Sägezahn überlegen, da er — in absteigender Amplitude, die dem Kehrwert der Ordnungszahl der Harmonischen entspricht — alle Vielfachen des Grundtons enthält, so daß durch Abschwächen oder Hervorheben bestimmter Frequenzbereiche beliebige feste Formanten gebildet werden können [2].

Die symmetrische Rechteck-Kurvenform dagegen enthält nur die ungeradzahigen Vielfachen, die zwar ebenso durch Filter beeinflusst werden können, aber immer nur den typisch hohlen Klarinettenklang — wenn auch in einer Vielzahl von Varianten — ergeben. Für „gedackte“ Orgelregister [3] ist das wohl brauchbar, für eine universelle elektronische Orgel jedoch unzureichend.

Der schaltungstechnische Aufwand ist für Sägezahn-Generatoren beträchtlich höher als für Rechteck-Generatoren. Die im Sägezahn-Generator als Frequenzteiler üblicherweise verwendeten synchronisierten Sperrschwinger sind aus diskreten Bauteilen aufgebaut. Sie erfordern einen individuellen Abgleich sowie stabile *RC-Glieder*, weil sie sonst auf benachbarte Frequenzen umspringen können. Rechteck-Generatoren dagegen arbeiten mit binären Teilern (bistabilen Multivibratoren), die zwangsläufig immer nur die halbe eingespeiste Frequenz abgeben, und das ohne Abgleich und über den ganzen interessierenden Frequenzbereich. Sie sind zudem als integrierte Schaltungen aufgebaut, so daß bis zu sieben solcher Teiler in einem einzigen 14poligen DIL-Gehäuse untergebracht werden können.

Der Rechteck-Generator hat daher eine weite Verbreitung gefunden: er beansprucht nur einen Bruchteil des Platzes eines entsprechenden Sägezahn-Generators (eine IS ersetzt sieben Sperrschwinger) und ist ohne Abgleich oder individuelle Bestückung eindeutig betriebssicher.

Um nun aus dem (einfach erzeugbaren) Rechteck den („musikalisch überlegenen“) Sägezahn zu erhalten, addiert man mehrere Harmonischen in geeigneten Amplitudenverhältnissen und Phasenlagen (Bild 1). Falls eine elektronische Tastung mit Gatterschaltungen angewendet wird, muß diese Addition nach der Tastung erfolgen, weil ein Gatter nicht mit einer analog arbeitenden Verstärkerstufe vergleichbar ist [4]. Ein Gatter erreicht seinen gesperrten Zustand nicht durch eine Verstärkungsänderung, sondern durch eine Amplitudenbegrenzung und würde dadurch jede andere eingespeiste Kurvenform auf dem Weg zum Sperrzustand zum Rechteck machen. Bei der Steuerung von Einschwing- und Ausschwingvorgängen über die Gatter (z. B. Perkussion, Sustain) würde bei einer Treppenspannungsbildung vor der Tastung somit bei jedem Tastenanschlag und -loslassen ein Klangfarbenwechsel durchlaufen werden.

Deshalb werden die Harmonischen nach der Tastung addiert, und zwar hinter den auf die Sammelschienen für die verschiedenen Fußtonlagen folgenden Trennverstärkern. Aber auch ohne elektronische Tastung, also mit rein mechanischen Mehrfach-Kontakten unter der Klaviatur, wäre der Aufwand einer Treppenspannungsbildung mit diskreten Bauelementen vor der Ta-

stung sehr erheblich, so daß grundsätzlich erst nach den Sammelschienen addiert wird.

Die Treppenspannung ist zwar noch kein Sägezahn, kann diesem aber je nach Anzahl der verwendeten Teiltöne beliebig nahe kommen. So ergeben drei Teiltöne eine 8stufige Treppe, in deren Spektrum erst der 8. Teilton (und ferner der 16., 24., 32.) fehlt. Da im „richtigen“ Sägezahn die Amplitude des 8. Teiltons immerhin noch ein Achtel der Amplitude des Grundtons (= 1. Harmonische = 1. Teilton) beträgt und demnach nur 18 dB darunter liegt, ist seine Vernachlässigung doch noch recht zweifelhaft.

Wie aus Tabelle I hervorgeht, würde bei der Addition von fünf im Oktavenverhältnis zueinander stehenden Teiltönen erst der 32. Teilton, der bereits 30 dB unter dem Grundton liegt, fehlen. Man sollte also zumindest vier Teiltöne zur Sägezahn-Synthese heranziehen. Dann wäre der erste fehlende Teilton der 16. und läge immerhin schon 24 dB unter dem Grundton. Außerdem sollte man bei dieser Addition alle Frequenzen bis an die obere Grenze des Hörbereichs — einschließlich der sechsgestrichenen Oktave, die etwa im Bereich 8000... 16 000 Hz liegt — heranziehen.

Das alles geschieht normalerweise bei den nach diesem Prinzip gebauten elektronischen Orgeln nicht, weil man den Aufwand scheut. Der Generator umfaßt in der Regel acht Oktaven (etwa 32 bis 7900 Hz). Die Treppenspannung wird aus nur drei Harmonischen gebildet und hat demnach nur acht Stufen. Und auch dies gilt nur für den 16-, 8- und 4-Fuß; im besten Fall bestehen wenigstens der 16- und der 8-Fuß noch aus fünf (vier) Teiltönen. Der

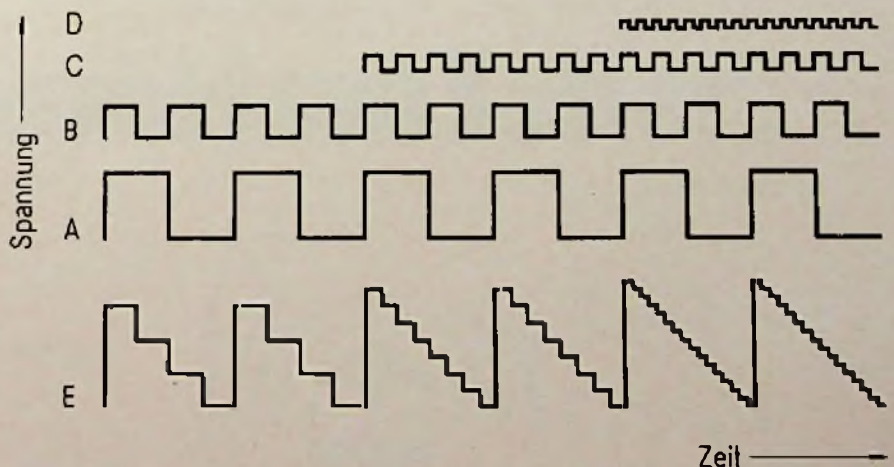


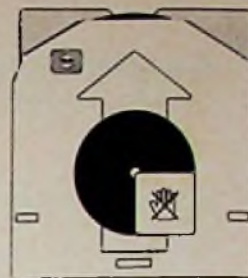
Bild 1. Erzeugung von Treppenspannungen. A: 1. Teilton, B: 2. Teilton, C: 3. Teilton, D: 4. Teilton, E: Summenspannung aus der Addition der jeweils darüberliegenden Teiltöne. Der nächsthöhere Teilton hat jeweils die doppelte Frequenz und die halbe Amplitude des vorhergehenden

Schallplatte



Zum Hören.

TED-Bildplatte



Aus dieser Innentasche, in der jede Bildplatte steckt, brauchen Sie sie nie herauszunehmen. So wie hier sieht sie nur der Bildplattenspieler, in den sie mit der Innentasche eingeschoben wird.



Zum Hören und Sehen.

Die „Schall“-Platte bekommt neue Dimensionen. Farbige, bewegte Bilder: die TED-Bildplatte. Mit einer Technik, die eine neue Welt öffnet.

Das TED-System:

Wie viel's wirklich Neue, so ist auch diese Idee genial einfach: Ihre Kunden werden in Zukunft neben dem Fernsehen ihr

individuelles Bildprogramm zu Hause haben. Und damit das Fernsehen sinnvoll ergänzen und erweitern können. Und das Ganze geschieht noch einfacher als bei der Schallplatte.

Sie brauchen nur drei Dinge:

1. die TED-Bildplatte
2. den Bildplattenspieler
3. das Fernsehgerät, egal ob Schwarz/Weiß oder Farbe.

Mit der TED-Bildplatte kann sich jetzt jeder sein eigenes Fernsehprogramm „auflegen“ und es sehen und hören, wann und so oft er will.



Das Bildplatten-Programm ist vielfältig:

In den Bereichen Populäres Wissen, Unterhaltung, Kinder- und Jugendprogramme sorgen viele internationale Produzenten dafür, daß das Angebot an Bildplatten ständig größer und interessanter wird. Bild und Ton von einer Platte: TED-Bildplatte.

Das Bildplatten-System von Telefunken, Teldec und Decca

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

Elektronische Orgeln

Tabelle 1. Harmonische und Amplitudenverhältnisse einiger Harmonischen zum Grundton bei der Addition von fünf Rechteckschwingungen zu einer dem Idealen Sägezahn nahekommenden Treppenspannung

Harmonische		ergibt die Teiltöne																									
(Grundton)	1.	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51
	2.	2	6	10	14	18	22	26	30	34	38	42	46	50													
	4.	4	12	20	28	36	44																				
	8.	8	24	40																							
	16.	16	48																								
dB unter 1		6	12	18	24	30																					

2-Fuß dagegen besteht dann nur noch aus zwei Harmonischen, und der 1-Fuß bleibt schließlich Rechteck und repetiert noch dazu auf der höchsten Oktave; selbst der 4-Fuß besteht in der höchsten Oktave nur noch aus zwei Harmonischen, da die höheren Frequenzen fehlen, und der 8-Fuß aus drei Harmonischen.

Da der 1-Fuß aber nicht nur in der fünfgestrichenen Oktave liegt (etwa 4000... 8000 Hz), was gern übersehen wird, sondern bis zu fünf Oktaven tiefer reicht ($c^2 = 523,2$ Hz), erreicht man einen Frequenzbereich, in dem eine derartige Vernachlässigung nicht mehr erlaubt ist. Der 2-Fuß mit seinen zwei Teiltönen liegt zwar etwas besser, ist aber immer noch unzureichend. Aus schaltungstechnischen Gründen wird in den tieferen Oktaven das an und für sich vorhandene Angebot an höheren Frequenzen zur Treppenspannungsbildung nicht ausgenutzt.

Bild 2 stellt die geschilderten Verhältnisse schematisch dar. Der Schnittpunkt einer von der Klaviatur senkrecht nach oben laufenden Geraden mit einer der die fünf wichtigsten Fuß-Tonlagen darstellenden aufgezogenen Diagonalen zeigt links auf der Ordinate die jeweils auf dieser Taste erhaltene Frequenz an. Die gestrichelten Diagonalen versinnbildlichen den nicht ausgenutzten oder den in der höchsten Oktave (c^6 bis c^7) zusätzlich wünschenswerten Frequenzbereich.

Eine weitere Beschränkung der nach diesem Prinzip gebauten Orgeln liegt darin, daß man sich damit begnügt, nur die im Oktavverhältnis zueinander stehenden Fuß-Tonlagen zu Treppenspannungen auszubauen. Die Quinten und Terzen ($5\frac{1}{3}$, $2\frac{2}{3}$, $1\frac{2}{3}$ und $1\frac{1}{3}$ Fuß) bleiben Rechtecke und entbehren damit eines großen Teils des gerade ihnen eigenen Klangfärbungsbeitrags.

Alle diese Einschränkungen und Mängel beseitigt nun der hier beschriebene, von der Firma Dr. Böhm, Minden, herausgebrachte integrierte Sägezahn-Ge-

nerator. Um es gleich vorwegzunehmen: auch dieser Generator liefert nur Treppenspannungen, aber — und hierin liegt der entscheidende Unterschied — er umfaßt neun Oktaven (von C1 bis h^6) und nutzt zur Sägezahn-Synthese stets alle auffaßbaren vorhandenen Teiltöne bis an die Gehörgrenze aus.

Zunächst etwas über den grundsätzlichen Aufbau: Der gesamte Generator wird von einem einzigen Hauptoszillator gesteuert (Bild 3). Er speist die Hauptteiler-IS, die alle zwölf Töne der Oktave in guter Annäherung an das mathematische Maß der temperierten Stimmung erzeugt [5]. Da der Hauptoszillator im MHz-Bereich schwingt, ist dieser samt der Hauptteiler-IS in einem Abschirmgehäuse untergebracht,

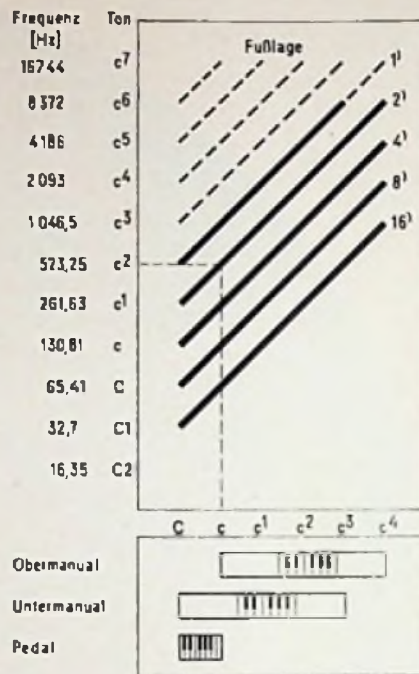


Bild 2. Typischer Frequenzumfang einer elektronischen Orgel mit zwei Manualen zu je vier Oktaven und Stummelpedal mit einer Oktave. Die Tonhöhen-Bezeichnung bei den Klaviaturen bezieht sich auf die „Normallage“, d. h. den 8-Fuß. Der gestrichelte Bereich zeigt die wünschenswerte Ergänzung. Beispiel: auf Taste c erklingt auf einem 2-Fuß c^2

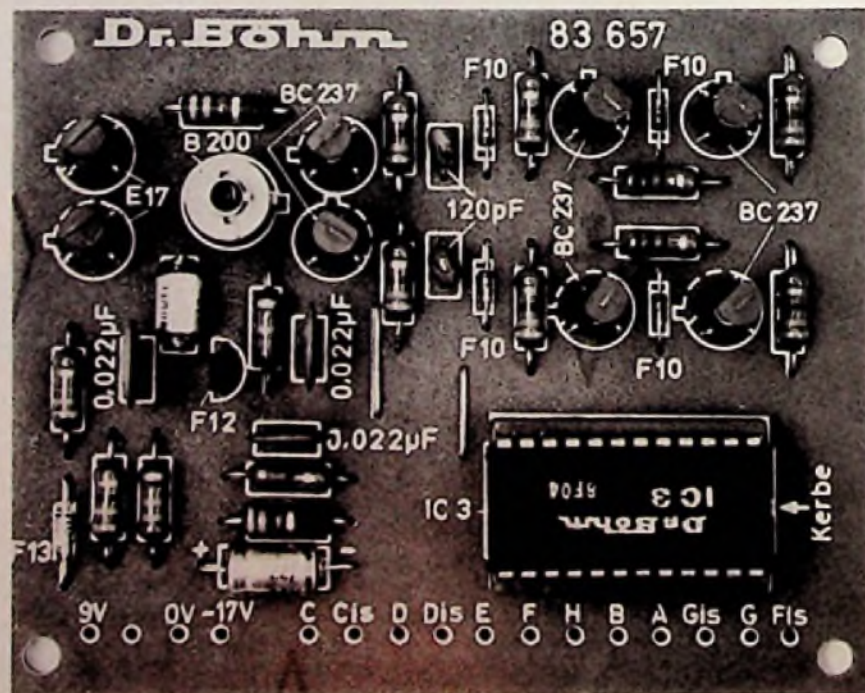


Bild 3. Das Herz des Sägezahn-Generators. Die gesamte Einheit (HF-Oszillator mit Hauptteiler-IS) befindet sich auf einer getrennten Platine, die in einem Abschirmgehäuse auf der Hauptplatine eingelötet wird

um eventuelle Störstrahlungen zu verhindern. Die zwölf Töne der höchsten (sechsgestrichenen) Oktave werden über Durchführungskondensatoren heraus- und zwölf integrierten Schaltungen zugeführt. Dort werden sie jeweils achtmal geteilt, und damit entstehen je acht aufeinanderfolgende Oktaven. Der gesamte Frequenzbereich reicht demnach von C1 bis h⁹ (32,7 bis 15 804 Hz).

Da sowohl das Verhältnis der zwölf Töne innerhalb der Oktave wie auch das Oktaverhältnis der Töne aus den binären Teilern unveränderlich festliegt, genügt das Einstellen einer einzigen Frequenz (nämlich der des Hauptoszillators), um die Stimmung der ge-

bringt und tastenmäßig in der alten Tonart weiterspielt.

Nicht genug damit: auf derselben Platine befindet sich ferner ein Zweifrequenz-Vibrato-Generator, der teils das normale Vibrato erzeugt, teils durch Tastendruck auf eine sehr langsame Schwingung (den „Kathedraleffekt“) umschaltbar ist.

Eine weitere Finesse ist die Möglichkeit, Steuerspannungen aus anderen Baugruppen der Orgel zum Erzielen besonderer Effekte heranzuziehen. So kann etwa der automatisch verzögerte Einsatz des Vibratos von der Perkussion gesteuert werden, oder man erhält die verschiedensten Frequenzmodula-

nären Teiler naturgemäß Rechteckspannungen abgeben, stehen an ihren Ausgängen vielstufige Treppenspannungen niederohmig zur Verfügung. Die Treppenspannungs-Synthese ist nämlich — samt Auskopplungswiderständen — in den IS schon integriert. Zur Synthese werden jedoch nicht, wie in den gebräuchlichen, unbefriedigenden Lösungen nach Bild 2, nur zwei bis bestenfalls fünf Teiltöne verwendet; für jeden Ton wird vielmehr der gesamte auffaßbare Obertonbereich bis an die Gehörgrenze benutzt, folglich auch das gesamte in Bild 2 als wünschenswert bezeichnete und gestrichelt dargestellte Feld. Auf Tastendruck kann die Synthese blockiert werden, so daß die Rechteck-Kurvenform des jeweiligen 1. Teiltons übrigbleibt. Das gleichzeitige Vorhandensein beider Kurvenformen ist angenehm, aber nicht unbedingt erforderlich. Dagegen erhält man in beiden Fällen für alle Fuß-Tonlagen, also auch für die Quinten und Terzen, vollständige Spektren.

Damit wurde erstmals ein Sägezahn-Generator verwirklicht, der alle eingangs erwähnten Mängel ausschließt und die Wünsche nach einem erweiterten Frequenzumfang sowie einem kompletten Tonaufbau erfüllt. Ganz nebenbei bietet er noch eine Menge Extras. Durch seine kompakte Bauform (Platinengröße 30 cm × 19 cm) findet der Generator in jeder Orgel Platz und kann damit auch einem bisher unbefriedigenden Instrument hervorragende und verblüffende neue Eigenschaften verleihen.

Schrifttum

- [1] Karmann, E.: Elektronische Orgeln. Funkschau Bd. 45 (1973) Nr. 4, S. 115—118.
- [2] ● Böhm, R.: Elektronische Orgeln und Ihr Selbstbau. Bd. 101/102 d. Radio-Praktiker-Bücherei, Franzis-Verlag, München.
- [3] ● Klotz, H.: Das Buch von der Orgel. Bärenreiter-Verlag, Kassel.
- [4] ● Autorenkollektiv: Integrierte Schaltungen für elektronische Musikinstrumente. Intermetall, Freiburg.
- [5] Karmann, E.: Die Mathematik des Wohlklanges. Funkschau Bd. 47 (1975) Nr. 1, S. 39—42.

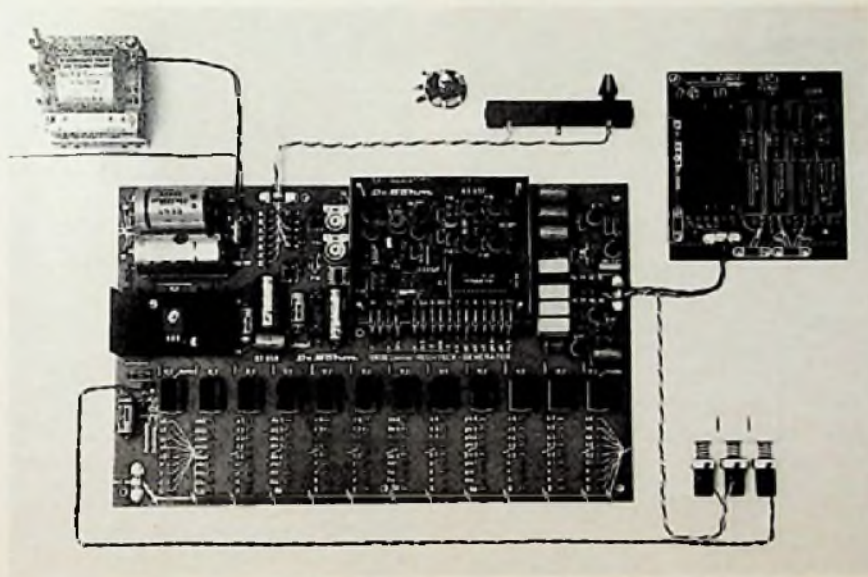


Bild 4. Generatorplatine mit Netztransformator und allen Bedieneinheiten

samen Orgel zu beeinflussen. Die Grundeinstellung beim Bau (Bauzeit des gesamten Generators etwa vier Stunden) ist in wenigen Minuten geschehen. Und dann hat man die Möglichkeit, mit einem Knopf die Gesamtstimmung um etwa einen Halbton zu verschieben und damit die Orgel an andere Instrumente anzupassen sowie mit dem „Oktavschieber“ durch Veränderung einer Steuer-Gleichspannung den gesamten Frequenzbereich bis zu einer Oktave nach unten zu verschieben. Dadurch erweitert man den Tonumfang bis C2 (16,35 Hz), erhält die verschiedensten Gleiteffekte und kann schließlich in einfachster Weise ein Musikstück in eine andere Tonart transponieren, indem man den Oktavschieber in die entsprechende Lage

tions-Effekte, vom Einschwinggleiten bis zum Vogelgezwitscher. Auf diese Weise ist eine ganze Reihe typischer Synthesizer-Effekte polyphon spielbar.

Das ebenfalls auf der Platine untergebrachte Netzteil, elektronisch stabilisiert, ist so reichlich bemessen, daß mehrere weitere Baugruppen mitversorgt werden können.

Bild 4 zeigt die Generatorplatine mit Netztransformator, Stimmpotentiometer, Oktavschieber, Vibrato-Frequenz- und -Amplitudenregler sowie drei Tastenschaltern für verzögertes Vibrato, Kathedraleffekt und die Umschaltung „Sägezahn/Rechteck“.

Damit haben wir das Geheimnis der Oktavteiler-IS berührt. Obwohl die bi-

Kanalumschalter mit optoelektronischen Bauelementen

A. SEIDL

In der Oszilloskopmeßtechnik steht man häufig vor der Aufgabe, zwei Vorgänge gleichzeitig darstellen zu müssen. Eine Lösung dieses Problems bietet das Zweistrahloszilloskop. Aber abgesehen davon, daß es wesentlich teurer als ein Einstrahloszilloskop mit sonst gleichen technischen Daten ist, hat es nicht die Möglichkeit, die Meßeingänge voneinander galvanisch zu trennen. Oszilloskop und die Meßeingänge sind über die gemeinsame Erde miteinander verbunden. Hier bieten die Optokoppler eine echte Alternative. Im nachfolgenden soll ein Kanalumschalter für ein Einstrahloszilloskop, das mit Optokopplern in den beiden Eingängen ausgestattet ist, vorgestellt werden.

1. Eigenschaften der optoelektronischen Koppellemente

Optoelektronische Koppler sind Bauelemente der Festkörperelektronik, die eine Fotonenquelle als Sender (licht-

emittierende Diode LED) und eine Fotodiode oder einen Fototransistor als Empfänger — Sensor — verbunden über ein lichtleitendes Medium enthalten. Das lichtleitende Medium (Gas oder Kunststoff) stellt einen elektrischen Isolator dar, der, je nach Typ, Isolationsspannungen von einigen 1000 V besitzt.

In Bild 1 sind die Schaltsymbole dargestellt, und zwar in Bild 1a, wenn als Empfänger ein Fototransistor und in Bild 1b, wenn als Empfänger eine Fotodiode mit Transistor zur Verstärkung benützt wird.

In Bild 1b fließt durch die Fotodiode auch dann, wenn sie nicht beleuchtet wird, ein Strom, der sogenannte Dunkelstrom. Fließt durch D 1 ein Strom, so erfolgt die Emission von Licht, das im Empfänger (entweder Diode D 2 oder Fototransistor FT) in einen der Beleuchtungsstärke proportionalen Strom umgewandelt wird. Charakteristisch für einen Optokoppler ist das Übertragungsverhältnis. Es ist dies das Verhältnis des Ausgangsstromes des Empfängers (Kollektorstrom des Fototran-

sistors [Bild 1a] oder des Verstärketransistors [Bild 1b]) zum Eingangsstrom der Senderdiode (LED). Das Übertragungsverhältnis kann — wird eine Fotodiode als Empfänger verwendet — von etwa 1% bis 100% mit Hilfe eines Fototransistors gesteigert werden. Das geht allerdings auf Kosten der Übertragungsfrequenz. Die Übertragungsfrequenz ist umgekehrt proportional zum Übertragungsverhältnis und liegt zwischen 50 und 100 kHz.

Will man mit einem Optokoppler Signale ohne große Verzerrungen übertragen, so muß das Übertragungsverhältnis in einem weiten Bereich unabhängig von der Amplitude des Sender- bzw. Empfängerstromes sein. Es ist daher notwendig, die LED mit eingprägtem Strom zu betreiben, um die Nichtlinearität der LED-Kennlinie zu kompensieren. In Bild 2 ist die Ansteuerung der LED dargestellt, und in Bild 3 ist diese Schaltung zur Messung von Gleichspannungen erweitert. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß sie im Eingang sehr hochohmig ($M\Omega$) ist.

2. Taktschaltung

Die wechselseitige Durchschaltung der beiden Kanäle auf den Oszilloskopeingang kann, wie in [1] ausgeführt, über einen astabilen Multivibrator und zwei Dioden D 1 und D 2 erfolgen. In der hier beschriebenen Schaltung (Bild 4) werden die herausgeführten Basiseingänge der Optokoppler zur Taktansteuerung mitbenutzt.

Der Transistor T des Optokopplers wird hierbei durch die Taktspannung in die Sättigung gesteuert. Die Taktansteuerung für den 2. Kanal geschieht auf die gleiche Weise über einen astabilen Multivibrator. Während der eine Kanal durchgeschaltet ist, ist der andere gesperrt.

Die weitere Verarbeitung der Signale und die Zusammenschaltung der beiden Kanäle zeigt Bild 5.

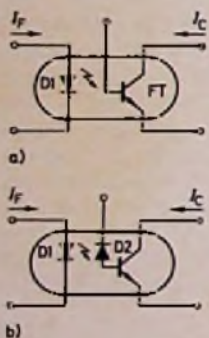


Bild 1. Schaltsymbole eines optoelektronischen Kopplers, a) mit Fototransistor als Empfänger, b) mit Fotodiode und Transistor als Empfänger

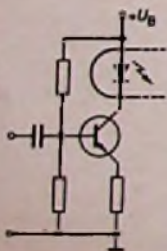


Bild 2. Aussteuerschaltung der LED

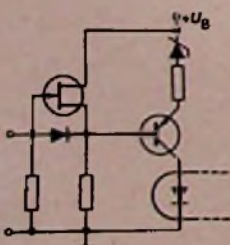


Bild 3. Erweiterte Schaltung nach Bild 2 zur Messung von Gleichspannungen

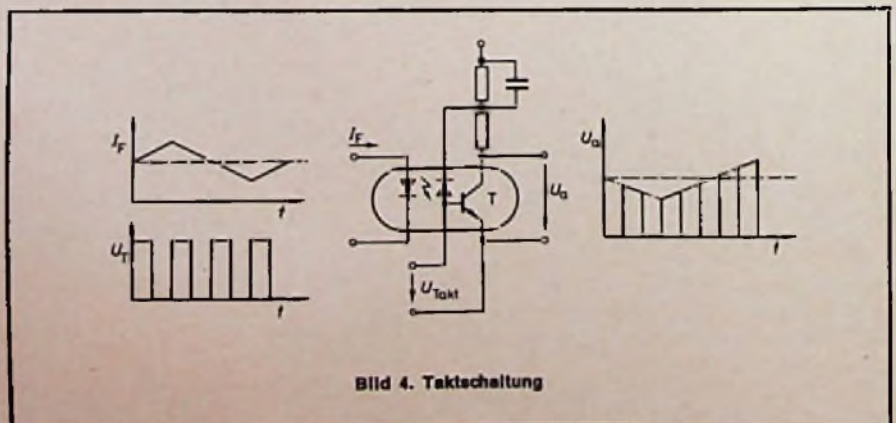


Bild 4. Taktschaltung

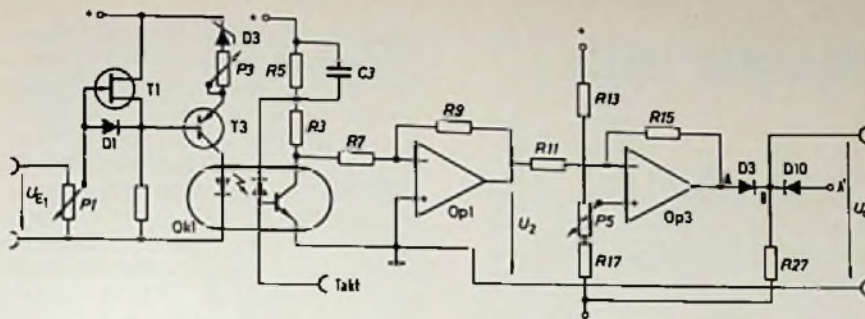


Bild 5. Zusammenschaltung der beiden Kanäle

Der Operationsverstärker Op1 dreht die Phase, während Op3 sie wieder ausrichtet, so daß sie mit der Phasenlage des Signals am Eingang des Optokopplers übereinstimmt. Gleichzeitig wird über das Potentiometer P5 die Nullinieneinstellung des entsprechenden Kanals (in Bild 5 Kanal 1) vorgenommen. Die Dioden D9 von Kanal 1 bzw. D10 von Kanal 2 sorgen dafür, daß sich die beiden Operationsverstärker nicht gegenseitig beeinflussen. Die Spannung am Punkt A ist gegenphasig zur Spannung zwischen den Eingangsklemmen $+$ des Operationsverstärkers Op3. Da der Eingangswiderstand des Op3 wesentlich größer ist als der Widerstand des Potentiometers P5/R17, R13, liegt die Signalspannung U_s praktisch voll an den Eingangsklemmen des Operationsverstärkers und ändert sich auch nicht, wenn das Potentiometer verstellt ist. Durch Verstellen des Potentiometers P5 kann das Ruhepotential bei A gegen Masse nach Plus

oder Minus verschoben werden und damit auch die Nulllinie auf dem Oszilloskop, ohne daß dabei das überlagerte Signal beeinflusst wird.

Während der Zeit, wo Kanal 1 durchgeschaltet ist, und damit auch die Diode D9, ist Kanal 2 gesperrt. B ist positiver als A', und damit ist D10 gesperrt. Entsprechendes gilt für Kanal 2 und D9. Bild 6 zeigt die Gesamtschaltung. Der Kanalschalter weist im Frequenzbereich von 0...100 kHz konstantes Übertragungsverhalten auf. Der Klirrfaktor beträgt in diesem Frequenzbereich etwa 1% für beide Kanäle.

Die Übersprechdämpfung von Kanal 1 auf Kanal 2 und umgekehrt liegt sowohl für den Takt als auch für das Signal bei etwa 40 dB. Diese Werte wurden bei einer Eingangsspannung von 0 dB an beiden Kanälen (Eingangsspannungsregler voll aufgedreht) gemessen. Eine Phasenverschiebung zwischen den bei-

den Kanälen war bei gleichem Signal an Kanal 1 und 2 im genannten Frequenzbereich nicht feststellbar.

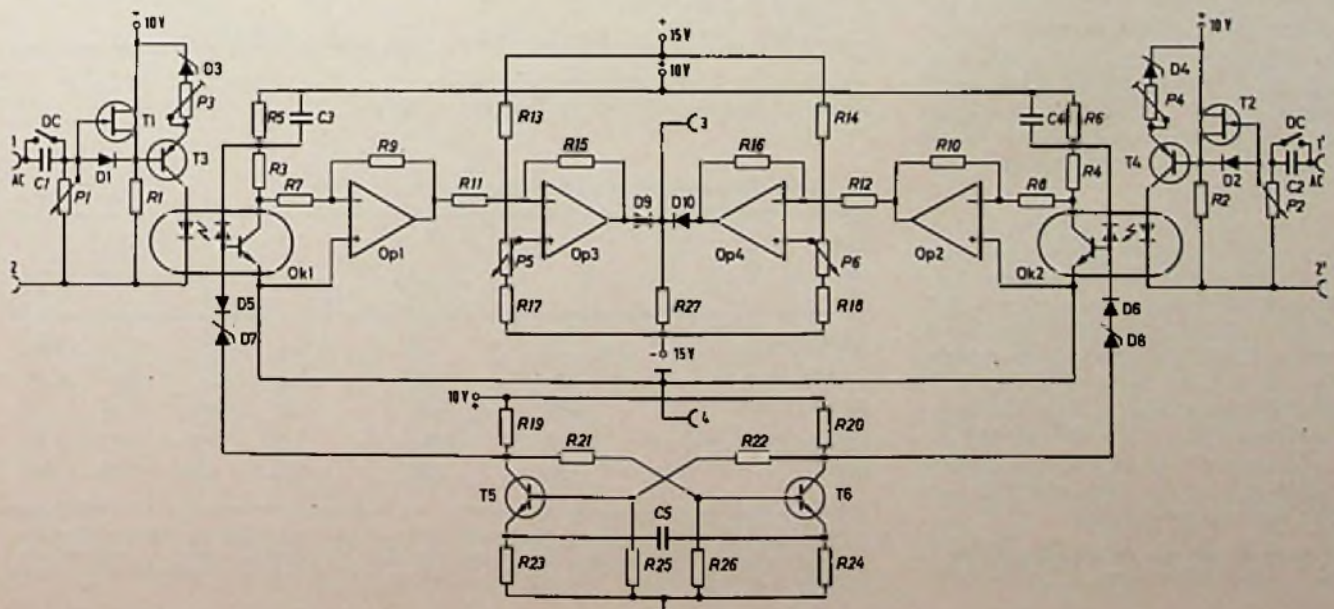
Stückliste

- T 1, T 2 = BF 245 C
- T 3, T 4 = BC 177 A
- T 5, T 6 = BF 224
- Op 1 bis Op 4 = 2N 27471
- Ok 1, Ok 2 = Optokoppler
HP 5082-4350
- D 1, D 2, D 5, D 6, D 9, D 10 = 1N 4148
- D 3, D 4 = BCY 83 C 5,6 V
- D 7, D 8 = BCY 83 C 8,2 V
- P 1, P 2 = 100-k Ω -Potentiometer
- P 3, P 4 = 1-k Ω -Potentiometer
- P 5, P 6 = 25-k Ω -Potentiometer
- C 1 bis C 4 = 100 μ F
- C 5 = 33 nF
- R 1, R 2 = 220 Ω
- R 3, R 4 = 2,5 k Ω
- R 5, R 6 = 680 Ω
- R 7 bis R 12 und R 15, R 16 = 22 k Ω
- R 13, R 14, R 17, R 18 = 100 k Ω
- R 19 bis R 22 und R 25, R 26 = 1,2 k Ω
- R 23, R 24 = 4,3 k Ω
- R 27 = 9,1 k Ω

Schrifttum

- [1] Fischer, G. O. W.: Elektronischer Zweikanalschalter. Funk-Tech. Bd. 29 (1974) Nr. 5, Seite 176-178.
- [2] Kortlang, W.: Einfacher Zweistrahlenschalter für Oszillographen, Funkschau Bd. 44 (1972) Nr. 6, S. 542
- [3] Lichner: Studienarbeit an der Fachhochschule der DBP Dieburg.
- [4] Discrete Produkte, Optoelektronische Koppler, Distributor-Information Nr. 1/73. Texas Instruments.
- [5] The Optoelectronics Data Book. Texas Instruments.

Bild 6. Gesamtschaltung. (Kanal 1: Eingänge 1 und 2; Kanal 2: Eingänge 1' und 2')



Farbliche Eigenschaften der LED

Cl. WEYRICH*)

Die von einer LED ausgesandte sichtbare Strahlung wird bei den meisten Anwendungen vom menschlichen Auge empfangen und entsprechend bewertet. Es ist daher das Ziel der LED-Entwicklung, bei gegebener elektrischer Leistung einen für den Anwendungsfall optimalen visuellen Eindruck zu erzeugen.

1. Photometrische Größen

Eine LED strahlt im Wellenlängenintervall $d\lambda$ die Strahlungsleistung $P(\lambda) \cdot d\lambda$ aus. Die Gesamtstrahlungsleistung ist dann $W_{str} = \int P(\lambda) \cdot d\lambda$. Da das menschliche Auge gleiche Strahlungsleistungen unterschiedlicher Wellenlänge unterschiedlich bewertet, was durch die spektrale Augenempfindlichkeit $V(\lambda)$ (lm/W) ausgedrückt wird, beträgt der emittierte *Lichtstrom* einer LED

$$\Phi \text{ (lm)} = 680 \int P(\lambda) \cdot V(\lambda) \cdot d\lambda.$$

Der Faktor 680 berücksichtigt, daß im Empfindlichkeitsmaximum des Auges bei 555 nm 1 W Strahlungsleistung etwa 680 lm entspricht. Bezieht man den Lichtstrom Φ auf die Gesamtstrahlungsleistung, dann erhält man für den *visuellen Nutzeffekt*

$$V \text{ (lm/W)} = \Phi / W_{str}.$$

bezieht man ihn auf die elektrische Leistung, die zum Betrieb der LED erforderlich ist, dann erhält man die *Lichtausbeute*

$$\eta_w \text{ (lm/W)} = \Phi / W_{el}.$$

Der visuelle Nutzeffekt V hängt im Gegensatz zur Lichtausbeute η_w nicht vom Quantenwirkungsgrad η_{ex} der Lichterzeugung ab, wobei man unter Quantenwirkungsgrad die Zahl der nach außen emittierten Photonen dividiert durch die Zahl der transportierten Ladungsträger versteht.

Im allgemeinen ist die Lichtausbeute η_w das beste Maß für die Güte einer LED. Lichtausbeute, Quantenwirkungsgrad und der visuelle Nutzeffekt sind für die wichtigsten LED in der Tabelle 1 zusammengestellt.

Um von der Flußspannung der LED unabhängig zu sein — diese wird zum Teil auch durch die Qualität der Kontakte bestimmt —, werden oft die *lm/A* einer LED angegeben. Ist die leuchtende Fläche identisch mit der Fläche der Zone, in der das Licht erzeugt wird (PN-Übergang), wie es z. B. bei monolithischen Displays der Fall ist, ist auch die Angabe der Leuchtdichte pro Stromdichte (die heute gebräuchlichste Einheit ist $\text{fL/A} \cdot \text{cm}^2$ sinnvoll.

*) Mitteilung aus dem Forschungslaboratorium der Siemens AG, München.

2. Farbe der Emission

Neben der Lichtausbeute spielt für die Charakterisierung einer LED die vom Auge empfundene Farbe eine Rolle, da mit der Farbe eine gewünschte Signalwirkung verbunden ist und außerdem die Sichtbarkeit der LED bei unterschiedlicher Umgebung von ihrer Farbe abhängt.

Basis der Farbanalyse ist die Tatsache, daß jeder Farbeindruck als eine Kombination von drei Primärfarben (Rot, Grün und Blau) dargestellt werden kann. Mit den drei phänomenologischen Normspektralwertkurven $V_x(\lambda)$ (\triangleq Rot), $V_y(\lambda)$ (\triangleq Grün) ist identisch mit der Augenempfindlichkeitskurve $V(\lambda)$ und $V_z(\lambda)$ (\triangleq Blau) kann die Farbe jeder Lichtquelle S mit der spektralen Strahlungsleistung $P(\lambda)$ wie folgt bestimmt werden [1]:

Zunächst werden die drei Größen (Primärvalenzen)

$$X = \int P(\lambda) \cdot V_x(\lambda) \cdot d\lambda$$

$$Y = \int P(\lambda) \cdot V_y(\lambda) \cdot d\lambda \quad (\triangleq \text{ Helligkeit})$$

$$Z = \int P(\lambda) \cdot V_z(\lambda) \cdot d\lambda$$

berechnet. Durch Normierung erhält man drei neue Variable, die sog. *Farbwertanteile*, nämlich

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

$$z = Z / (X + Y + Z).$$

Mit Hilfe der zwei unabhängigen Variablen x und y (z ergibt sich als Er-

gänzung zu 1) und der zweidimensionalen Normfarbtabelle der CIE (= Commission Internationale de l'Eclairage) kann nun die Farbe der Lichtquelle bestimmt werden (Bild 1): In der Normfarbtabelle umschließen der Spektralfarbenzug („Hufeisen“-Kurve) und die Purpurlinie den Bereich der sichtbaren Farben. Die Farben des Spektralfarbenzuges gelten definitionsgemäß als 100% gesättigt. Der Weißpunkt E (auch Unbuntpunkt) besitzt die Koordinaten $x = 1/3$ und $y = 1/3$. Die Farbe der Lichtquelle S mit den Koordinaten x und y erhält man als Schnittpunkt $x(\lambda), y(\lambda)$ der Geraden, ausgehend vom Weißpunkt E durch den Punkt $S(x, y)$ mit dem Spektralfarbenzug. Die entsprechende Wellenlänge heißt „dominante Wellenlänge“.

Der *Sättigungsgrad* einer Farbe ist definiert als

$$\text{Sättigungsgrad} = \frac{[(x, y) - (1/3, 1/3)]}{[(x(\lambda), y(\lambda)) - (1/3, 1/3)]}$$

Je näher S an E liegt, desto blasser erscheint die Farbe. Alle Farben, die mit dem System Ga-As-P realisierbar sind, sind fast 100% gesättigt. Der nahezu gradlinige Verlauf des Spektralfarbenzuges zwischen 530 und 650 nm bedeutet, daß spektralreines Orange, Gelb und Gelbgrün als eine Mischung aus



Bild 1

Tabelle 1. Photometrische LED-Parameter

LED Material	Farbe	V lm/W	η_{ex} %*	η_w lm/W*
GaAs _{0,6} P _{0,4}	rot	75	0,2 ... 0,3	0,15 ... 0,23
GaAs _{0,35} P _{0,65} : N	rot	190	0,3 ... 0,5	0,57 ... 0,95
GaP : Zn, O	rot	20	2,0 ... 12,6	0,40 ... 2,52
GaAs _{0,15} P _{0,85} : N	gelb	450	0,05 ... 0,1	0,26 ... 0,52
GaP : N	grün	610	0,05 ... 0,3	0,36 ... 2,16

*) Die erste Zahl bezieht sich auf kommerzielle Dioden, die zweite Zahl auf Forschungsergebnisse. Die angegebenen Quantenwirkungsgrade beziehen sich auf Stromdichten $\leq 10 \text{ A/cm}^2$ (entspricht 10 mA Diodenstrom).

monochromatischem Rot und Grün dargestellt werden kann, was mit einer monolithischen GaP-Doppeldiode realisiert wurde.

3. Kontrast, Farbkontrast

Wie bereits erwähnt, hängt die Sichtbarkeit einer LED bei vorgegebener Umgebungsbeleuchtung entscheidend von der Farbe ihrer Emission ab. Rotes Licht einer $\text{GaAs}_{0,35}\text{P}_{0,65}$ -N-LED (630 nm) hebt sich gegen Sonnenlicht 6-...10mal besser ab als das gelbgrüne Licht einer GaP-N-LED (570 nm) [2]. Die Sichtbarkeit kann allerdings durch Vorschalten eines Farbfilters vor die Diode entscheidend verbessert werden, indem durch Wegfiltern des Umgebungslichtes der Kontrast (Verhältnis der Lichtströme bei „Diode An“ und „Diode Aus“) erhöht wird. Die Durchlässigkeitskurve des Farbfilters fällt im Idealfall mit der Emissionskurve der LED zusammen und

wird am einfachsten durch Einfärben der Kunststoffvergüßmasse realisiert. Am leichtesten sind Kontrastfilter für rote LED herzustellen. In diesem Fall genügen einfache Kantenfilter, da die zweite „Absorptionskante“ durch den Abfall der Augenempfindlichkeit zu langen Wellenlängen hin gebildet wird. Für grüne und gelbe LED sollten richtige Bandfilter vorliegen, die allerdings nur schwer realisierbar sind. Die Kontrasterhöhung mittels Farbfilter ist nur bei monochromen LED sinnvoll. Bei Mehrfarben-LED muß man sich je nach Umgebungsbeleuchtung auf gewisse Wellenlängenbereiche beschränken. Für umschaltbare Farbanzeigen werden von der CIE bestimmte Wellenlängenbereiche empfohlen.

Schrifttum

- [1] Bergh, Dean: Proc. IEEE Bd. 60 (1972) S. 156.
[2] Loebner: Proc. IEEE Bd. 61 (1973) S. 837.

tung zur Verfügung. Parallel dazu markiert ein Decoder seinen durch den Code bezeichneten Ausgang und steuert die dort angeschlossenen Anzeige- oder Auswertglieder. Als Beispiele sind eine lichtemittierende Diode (LED) und eine Glühlampe zur (1-aus-8)-Anzeige eingezeichnet. Mit zwei in Kaskade geschalteten Encodern und einem größeren Decoder läßt sich die Verriegelung auf maximal 16 Tasten ausdehnen.

Solange eine Taste gedrückt ist, bleibt das Betätigen weiterer Tasten wirkungslos, weil der Schmitt-Trigger seinen Taktimpuls bereits erzeugt hat und in dieser Stellung verharrt. Auch das Gedrückthalten einer zweiten Taste bis nach dem Loslassen der ersten Taste hat nur zur Folge, daß die Latch-Schaltung den Code der ersten Taste weiter festhält. Erst wenn alle Tasten in Ruhestellung, ihre Kontakte also offen sind, kann die Verriegelungsschaltung wieder eine neue Tastenmeldung entgegennehmen. fa

(Nach Elias, J.: Latch circuits interlock remote switches electrically. Electronics Bd. 48 [1975] Nr. 1, S. 111.)

Die interessante Schaltung

Elektrische Tasten-Verriegelung

Wenn räumlich entfernt voneinander angeordnete Tasten gegenseitig verriegelt sein sollen – die Betätigung weiterer Tasten also keine Wirkung auslösen darf, solange bereits eine Taste gedrückt ist –, dann kommt eine mechanische Verriegelung nicht in Betracht. Aber selbst bei Tasten, die eine konstruktive Einheit bilden, können die höhere Zuverlässigkeit und der geringere Fertigungsaufwand dafür sprechen, die Verriegelung elektrisch und nicht mechanisch auszuführen.

In der Verriegelungsschaltung nach Bild 1 liegen bis zu acht Tasten an den

Eingängen eines Prioritäts-Encoders (beispielsweise Fairchild 9318 oder TI 74148). Er setzt den zuerst markierten Eingang in ein binär codiertes Signal um und gibt gleichzeitig über den Ausgang GS einen Taktimpuls ab, der den Quad-Latch (Einklinkschaltung) veranlaßt, das Ausgangssignal des Encoders zu übernehmen und zu speichern. In dem Taktkreis gleichen ein RC-Filter und ein Schmitt-Trigger Potentialunsicherheiten infolge Kontaktrellungen der Steuertaste aus. Am Ausgang der Latch-Schaltung steht der codierte Wert für digitale Weiterverarbeit-

Aktiver Tiefpaß unterdrückt Störspannungen mit Netzfrequenz

Viele als Meßwertgeber verwendete Sensoren, z. B. Thermokreuze für Temperatur- oder Dehnungsmeßstreifen für Längenänderungs- und Druckmessungen, liefern sehr kleine Analogsignale im Millivoltbereich. Die Anschlußleitungen und die Eingangsstufen der Meßwertumsetzung sind deshalb empfindlich gegen eingestreute Störspannungen, wie sie insbesondere aus den alles durchdringenden elektrischen und magnetischen Feldern des Stromversorgungsnetzes resultieren. Ein aktiver Tiefpaß kann derartige mit Netzfrequenz auftretende Einflüsse unterdrücken (Bild 1).

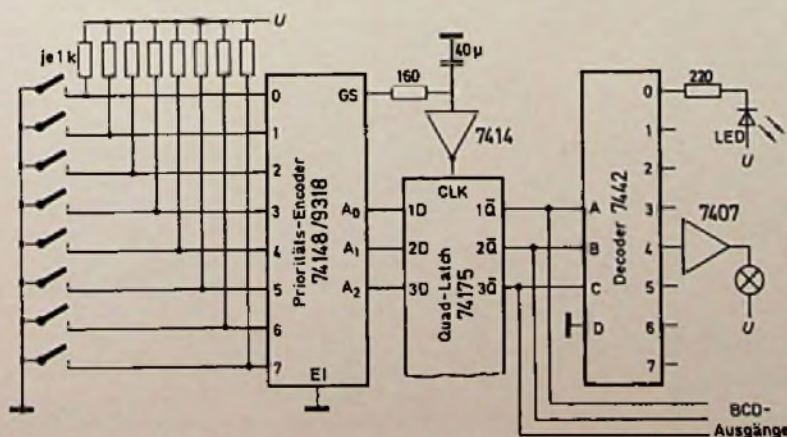


Bild 1. Übersichtsschaltplan der elektrischen Tasten-Verriegelung

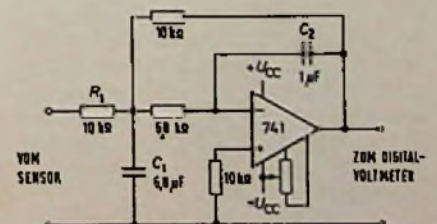


Bild 1. Aktiver Tiefpaß zur Unterdrückung von Störspannungen

Er enthält einen Operationsverstärker mit hoher Leerlaufverstärkung und interner Frequenzkompensation. Den Tiefpaß bilden der Widerstand R_1 und

der Kondensator C2. Die Kapazität von C1 wird durch das Einführen einer Phasenvoreilung in die Schleife mit Hilfe des Kondensators C2 kompensiert. Unter Gleichspannungsbedingungen hat die Schaltung eine Verstärkung von 1 (Eins-Verstärkung). Die Wechselspannungs-Unterdrückung setzt mit etwa 12 dB je Oktave bei 10 Hz ein, so daß Schwankungen des Nutzsignals mit Frequenzen unter diesem Wert uneingeschränkt registriert werden können. it

(Nach Goodwin, K.: Active low-pass filter to suppress mains frequency pick-up. Electronic Engng. Bd. 96 (June 1974) Nr. 556, S. 17.)

Helligkeitsautomatik für LED-Anzeigen

Lichtemittierende Dioden (LED) in Anzeigematrizen stellt man im allgemeinen auf einen mittleren Leuchtwert ein, damit sie bei fehlendem Umlicht nicht zu grell scheinen. Dann fällt es jedoch meist schwer, sie bei hellem Umlicht zweifelsfrei als leuchtend zu erkennen und die Anzeige abzulesen. Für LED-Anzeigen, die unter wechselnden Umlichtverhältnissen arbeiten müssen, ist deshalb eine automatische Anpassung der Helligkeit zweckmäßig. Sie läßt sich sehr einfach mit einem handelsüblichen Schaltkreis, dem Timer NE/SE 555, und einer Cadmiumsulfid-Photozelle verwirklichen.

In der Schaltung nach Bild 1 arbeitet der Timer als pulslängenmodulierter astabiler Multivibrator. Gegenüber der Timer-Standardschaltung für astabilen Betrieb sind nur zwei Änderungen notwendig: Die Photozelle ersetzt einen der für den Kipptakt des Multivibrators maßgebenden Widerstände, wodurch das Verhältnis der beiden Schaltzustände „Ein“ (Signal am Anschluß 3) und „Aus“ von der auf die Photozelle einwirkenden Beleuchtungsstärke abhängt; außerdem überbrückt während der Aufladung des 1-nF-Kondensators eine Diode den zweiten taktbestimmenden 15-k Ω -Widerstand und erhöht dadurch das Tastverhältnis des NE/SE 555 über die normale 50-%-Grenze hinaus, so daß die LED-Anzeigeelemente mit voller Helligkeit arbeiten.

Bei wachsender Helligkeit des Umlichts sinkt der Photozellenwiderstand, was wiederum zunehmende „Ein“-Schaltdauer des Multivibrators zur Folge hat. Entsprechend länger öffnen die den LED vorgeschalteten NAND-Gatter N₁...N_x und erhöhen die resultierende Leuchtstärke der jeweils von den Signalen A...X angesteuerten LED. Umgekehrt

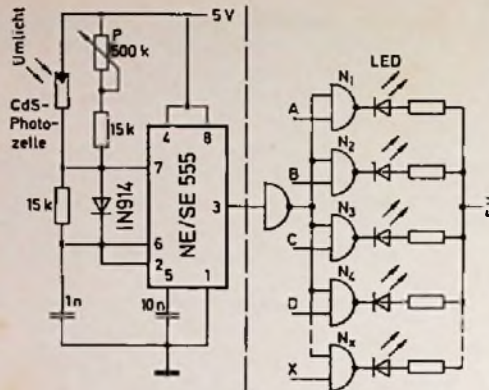


Bild 1. Schematische Darstellung der Wirkungsweise der automatischen Helligkeitsanpassung

verringert abnehmende Umlichthelligkeit die Öffnungsdauer der Gatter und somit auch die Helligkeit der LED. Insgesamt verändert sich die „Ein“-Schaltdauer des Multivibrators von weniger als 5% der Kipp-Periode bei völlig dunkler Umgebung bis zu mehr als 90% bei direkter Sonneneinstrahlung. Mit Hilfe des Potentiometers P stellt man die Mindesthelligkeit der LED in völliger Dunkelheit ein. An die Stelle von P kann auch ein Festwiderstand treten, dessen Wert im Einzelfall ermittelt werden muß. at

(Nach Hinkle, F. E.; Edrington, J.: Timer IC and photocell can vary LED brightness. Electronics Bd. 47 (1974) Nr. 26, S. 105.)

Spannungs-Frequenz-Wandler zur störungsarmen Signalübertragung

Spannungs-Frequenz-Wandler dienen zum Umsetzen von analogen Spannungssignalen in Impulsfolgen. Dabei ist die Ausgangsfrequenz der angelegten Eingangsspannung proportional. Derartige Wandler sind als fertige Modulbausteine erhältlich. So vertreibt Analog Device solche Umsetzer, die für einen Eingangsspannungsbereich von 0 bis 2 V Ausgangsfrequenzen von 500 Hz bis 20 kHz liefern. Die Ausgangsimpulse

lassen sich wahlweise nadelförmig oder rechteckförmig ausbilden. Im Prinzip enthalten diese Wandler einen spannungsgesteuerten Oszillator mit einem integrierten Regelkreis, der eine sehr gute Linearität zwischen Spannungshöhe und erzeugter Frequenz bewirkt.

Spannungs-Frequenz-Wandler dieser Art lassen sich auch zum Umsetzen von Analogsignalen in Digitalwerte, z. B. für numerische Anzeigen, verwenden. Noch interessanter ist jedoch die Möglichkeit, Analogsignale zu digitalisieren, um sie störungsfrei über längere Leitungen zu übertragen, weil dies bei größeren Regelanlagen oft erwünscht ist. Im weiteren Sinne handelt es sich hierbei um eine Art Frequenzmodulation, die ebenfalls eine größere Störfreiheit bei der Übertragung ergibt.

Am Empfangsort können dann die numerischen Frequenzwerte wieder in Analogwerte umgesetzt werden. Im einfachsten Fall dient dazu ein Serien-RC-Glied, bei dem dann die Spannung am Widerstand dem Strom bzw. der Frequenz proportional ist.

Für derartige Signalübertragungen wird die Prinzipschaltung Bild 1 unter Verwendung des Spannungs-Frequenz-Wandlers, Typ 3120 PCA, und eines Frequenz-Spannungs-Wandlers, Typ 9010, angegeben. Hiermit ergeben sich folgende Werte für die Umsetzungen:

U_g	f	U_A
± 0 V	500 Hz	± 0 V
+1 V	10 500 Hz	+10 V

Dabei findet also sogar noch eine zehnfache Signalverstärkung statt. Durch geeignete Bemessung der externen Schaltelemente sowie mit Hilfe von zwei im Spannungs-Frequenz-Wandler eingebauten Trimpotentiometern ist es möglich, den Frequenzhub abzugleichen und niedrige Driftwerte zu erzielen.

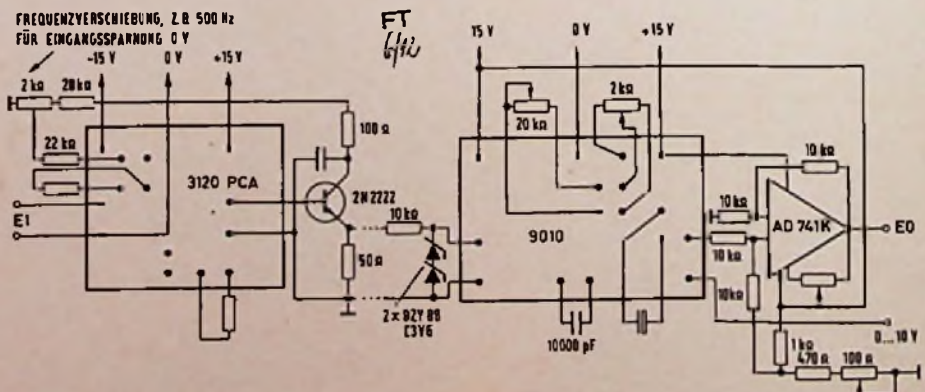


Bild 1. Prinzipschaltung für Signalübertragungen

Leistungszeichen für die Fachwerkstatt

Seit Anfang März können besonders qualifizierte Betriebe des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks ihren Kunden gegenüber die eigene Leistungsfähigkeit durch ein neues Leistungszeichen dokumentieren.

Hochwertige Geräte der Unterhaltungselektronik und ein fachgerechter Service gehören zusammen wie ein Paar Schuhe. Da die Kosten für einen qualifizierten Service immer höher werden, wächst auch die Anzahl unseriöser „Reparaturdienste“, die – für den Kunden kaum erkennbar – keineswegs für diese Aufgabe qualifiziert sind.



Die gut geführte Fachwerkstatt hat es sehr schwer, sich gegenüber solchen mit Sensationspreisen werbenden Diensten zu profilieren. Ein sicherlich sehr erfolgreiches Mittel dagegen ist das neue Leistungszeichen, das man schon am 1. März in den Schaufenstern von mehr als 160 Betrieben des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks in den verschiedenen Bezirken des Landes Nordrhein-Westfalen sehen konnte. Es handelt sich um eine stilisierte Bildröhre mit den Buchstaben „ift“, einer Betriebsnummer und weiteren Hinweisen auf den Service und die Leistungsgemeinschaft des Handwerks.

Dieses Zeichen weist zwar in erster Linie auf die Qualifikation der Werkstatt als Service-Betrieb hin, hat aber zweifellos auch eine sehr stark kaufunterstützende Wirkung. Es wird im Auftrag

des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks vom jeweiligen Fachverband verliehen, wenn der Antragsteller besondere Voraussetzungen in servicetechnischer Hinsicht erfüllen kann und erhöhte Verpflichtungen dem Kunden gegenüber auf sich nimmt.

Die Kriterien, nach denen das Leistungszeichen vergeben wird, sind in einer Satzung zusammengefaßt. Hier einige Auszüge der wichtigsten Bestimmungen:

1. Inhaber des Zeichens ist der Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks in Frankfurt.
2. Berechtigt zur Führung des Zeichens sind Betriebe des Radio- und Fernsehtechniker-Handwerks. Sie müssen Mit-

glieder einer dem Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks unmittelbar oder mittelbar angehörenden Innung sein. Bei Filialen und Nebenbetrieben ist jede Betriebsstätte als Einzelbetrieb zu behandeln.

Unter „Sonstige Voraussetzungen“ ist das Vorhandensein einer Werkstatt aufgeführt, die in der Ausstattung den Anforderungen der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik für eine Lehrlingswerkstatt entspricht. Ist der Betriebsinhaber nicht selbst ein eingetragener RFT-Meister, so muß er nachweisen, daß er einen solchen Meister voll in dem zeichenführenden Betrieb beschäftigt.

Die Verleihung erfolgt auf schriftlichen Antrag beim Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks. Der Antrag ist bei dem zuständigen Landesinnungsverband über die Innung, der der Antragsteller angehört, einzureichen.

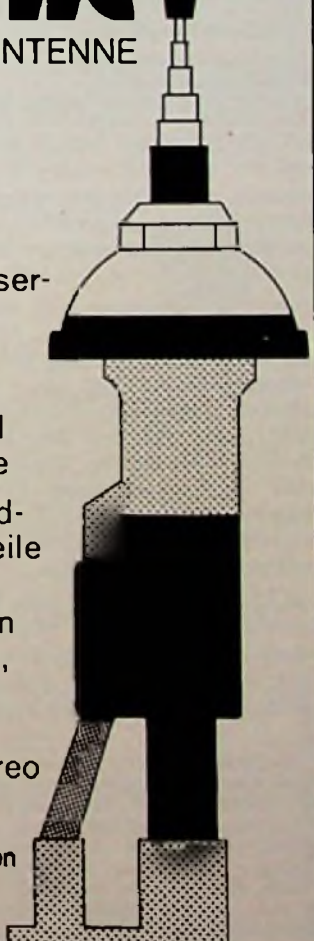
r. f. remos

PODDIG

P-Tronic I

ELEKTRONIC-AUTOANTENNE
- VERSENKBAR -

- Voll abgeschirmtes Elektronik-Teil
- Absolut wasserdicht
- Anschluß an 12-Volt
- Einfache und schnelle Montage
- Hochempfindliche Verstärkerteile
- Optimaler Empfang auf allen Wellenbereichen, auch bei Heckmontage
- Ideal für Stereo



Poddig KG
Spezialfabrik für Autoantennen
1 Berlin 61
Kopischstraße 1
Telefon 030/693 20 21

Die aktuelle Tendenz-Übersicht

Januar

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

Institut für Handelsforschung

Nach den ersten Gesamtberechnungen lagen die Umsätze im Jahr 1974 11% höher als 1973. Nach Abzug der Preissteigerungen (5%) verblieb ein Plus von 7% (Facheinzelhandel insgesamt: preisbereinigt -3%).

Monatsumsätze

Die Umsätze im Januar 1975 verminderten sich gegenüber Januar 1974 nominal um 4%. Real mußte sogar eine Einbuße von 8 bis 9% hingenommen werden, da die Verkaufspreise vom Statistischen Bundesamt um 5% höher gemeldet wurden als im Vorjahr.

Gegenüber Dezember 1974 waren die Januar-Umsätze um nahezu 70% geringer. Dieser starke Abfall der Saisonkurve entspricht jedoch dem mit -64% ermittelten langfristigen Durchschnitt aus den Jahren 1968 bis 1973. Nach den gleichen langjährigen Beobachtungen kann der Januar-Umsatz in unserer Branche unter normalen Bedingungen mit einem Anteil von 6,25% des Jahres-Umsatzes angesetzt werden.

Die Betriebe mit bis zu zehn Beschäftigten erlitten im Januar 1975 eine Umsatzeinbuße von 3% gegenüber Januar 1974; bei den größeren Unternehmen betrug die Einbuße 5%. Im Vergleich zu

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

Januar 1973 allerdings waren die Umsätze der kleineren Betriebe im Januar 1975 um 16 bis 17% gestiegen, während bei den größeren Unternehmen das Plus in diesem Vergleichszeitraum nur 5% betrug.

Ein Blick über den Zaun: Beleuchtungs- und Elektrofachgeschäfte setzten im Januar 1975 wertmäßig nur 1% mehr um als im Januar 1974 (preisbereinigt: -4%). Die Musikfachgeschäfte erzielten wertmäßig um 13% höhere Umsätze. Für den Durchschnitt aller Fachzweige des Einzelhandels wurde im Januar 1975 ein Mehrumsatz von 7% ermittelt.

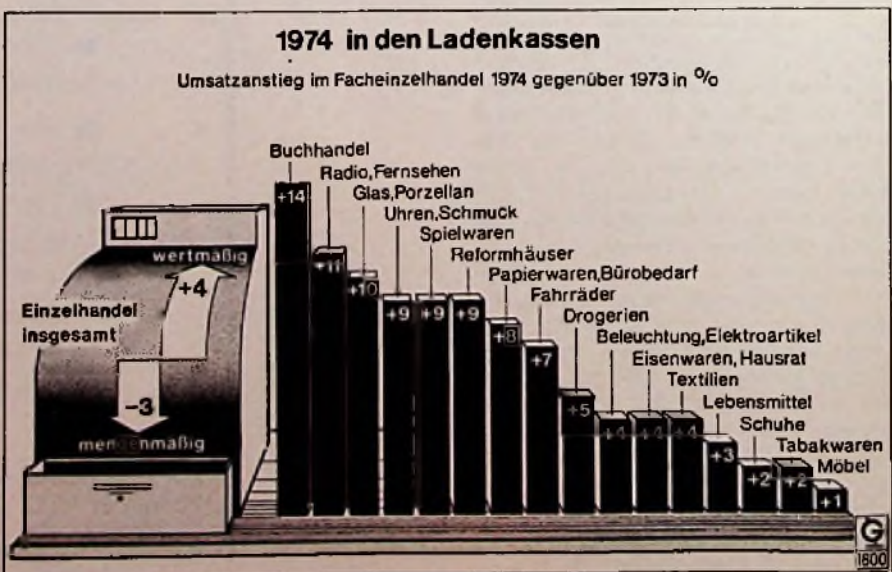
Leistungskennziffern

Der durchschnittliche Umsatz je Beschäftigten lag im Januar mit 8630 DM um 3% niedriger als im Januar 1974; auch der Umsatz je m² Gesamtraum erreichte mit 350 DM nicht den Vergleichswert des Vorjahres.

Gegenüber Dezember 1974 verringerten sich die Leistungsergebnisse saisongerecht um etwa 60%. Die Betriebe mit zehn und weniger Beschäftigten wiesen überdurchschnittliche Personalleistungen auf: der Umsatz je Beschäftigten betrug bei ihnen im Januar 9050 DM, während in den größeren Unternehmen nur 8350 DM erreicht wurden. Dagegen stand einem Umsatz von 365 DM je m² Gesamtfläche bei den größeren Unternehmen ein Wert von 330 DM je m² Gesamtfläche bei den kleineren Betrieben gegenüber.

	Prozentuale Veränderung des Wertes					
	im Berichtsmonat				kumuliert	
	vorigem Monat		gleichem Monat i. Vj.		gleicher Zeit i. Vj.	
	1975	1974	1975	1974	1975	1974
Einzelhandel im Januar	-69	-67	-4	+11	-4	+11
Großhandel im Dezember	-	+2,7	-	+6,1	-	+15,5

Quellen: Institut für Handelsforschung an der Universität zu Köln (Einzelhandel), Statistisches Bundesamt (Großhandel)



Geräte-Art	Wert in Mio. DM						Menge in tausend Stück					
	Berichtsmonat			Kumuliert			Berichtsmonat			Kumuliert		
	1975	1974	Änd. (%)	1975	1974	Änd. (%)	1975	1974	Änd. (%)	1975	1974	Änd. (%)
Fernsehempfänger darunter:	221	310	—29	Im Monat Januar sind die Werte identisch mit den Monatszahlen			233	331	—30	Im Monat Januar sind die Werte identisch mit den Monatszahlen		
Farbgeräte	182	253	—28									
SW-Geräte	39	57	—32									
Rundfunkempfänger darunter:	91	108	—16				311	424	—27			
Koffer-, Kfz- und Taschenempfänger	41	49	—16				182	274	—34			
Tischempfänger, nicht kombiniert	38	42	—10				108	118	— 8			
Kombinierte Empfänger	12	17	—29				21	32	—34			
Summe der Produktionswerte	312	418	—25				Die Werte wurden auf volle Millionen DM, die Mengen auf tausend Stück gerundet. Quelle: Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI.					

ifo-Institut

Einzelhandel

Die Geschäftslage hat sich verschlechtert: bei den Firmen überwogen die „Schlecht“-Stimmen. Der Nachfrage-Rückgang betraf alle Sparten, am stärksten Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte und Rundfunkempfänger. Etwa die Hälfte der Firmen schloß den Monat mit einem Umsatz-Minus ab.

Lagerbestände: Nahezu durchweg normal; der Anteil der Firmen mit leicht überhöhten Beständen nahm leicht (auf ein Zehntel) zu.

Verkaufspreise: Zogen im Januar teilweise an; insgesamt war das Preisniveau jedoch weitgehend stabil. Teilweise Preisreduzierungen bei Farbfernsehgeräten.

Geschäftsaussichten: Etwa ein Drittel der Firmen rechnet mit einem ungünstigeren Geschäftsverlauf. Am schlechtesten werden die Absatzaussichten für Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte beurteilt.

Großhandel

Die Absatzlage hat sich spürbar verschlechtert: nahezu zwei Fünftel der Firmen sprachen von einer schlechten Geschäftslage, die Hälfte erreichte die entsprechenden Vorjahresumsätze nicht. Rundfunkempfänger und Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte schnitten am schlechtesten ab; auch bei Farbfernsehgeräten wurden die entsprechenden Vorjahresumsätze nicht erreicht.

Lagerbestände: Überwiegend normal, teilweise überhöht. Meldungen über zu große Lager betrafen vor allem Fernsehgeräte.

Verkaufspreise: Nahezu unverändert; ein Zehntel der Firmen nahm Preis-

erhöhungen vor, vor allem bei Phono- und Tonbandgeräten, teilweise auch bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten.

Geschäftsaussichten: Ober die Hälfte der Firmen rechnet für die kommenden Monate mit einer Verschlechterung.

Bereits nach 10 Minuten beginnen Sie mit dieser Gratis-Simultan-Schallplatte (oder Kassette) Englisch, Französisch oder Italienisch zu sprechen!

Gratis
erhalten Sie diese 3sprachige Schallplatte oder Kassette zur Einführung in die Linguaphone-Methode.



Wenn Sie sich entschieden haben sollten, die 3sprachige Gratis-Schallplatte oder Kassette nicht anzufordern, dann lesen Sie bitte diesen Brief

Früher war das Sprachenlernen eine mühselige, schwierige und vor allem zeitraubende Angelegenheit. Heute hat sich so manches geändert, und dabei hat das Internationale Linguaphone Institut, das sich seit Jahrzehnten auf dem Gebiet der Sprachen verdient gemacht hat, Bahnbrechendes geleistet.

Unter anderem wurde eine neue Simultan-Schallplatte (bzw. Kassette) entwickelt, die jetzt jedem Sprachinteressierten die Möglichkeit gibt, kostenlos und unverbindlich sein Sprachinteresse und seine Sprachfähigkeiten zu testen, und zwar zu Hause, im eigenen Wohnzimmer. Egal aus welchem Grund eine Sprache erlernt werden soll, sei es aus beruflichen Gründen oder aber für die nächste Reise ins Ausland, zum Lesen ausländischer Literatur usw. — die Linguaphone-Methode ist geeignet.

Unter anderem wurde eine neue Simultan-Schallplatte (bzw. Kassette) entwickelt, die jetzt jedem Sprachinteressierten die Möglichkeit gibt, kostenlos und unverbindlich sein Sprachinteresse und seine Sprachfähigkeiten zu testen, und zwar zu Hause, im eigenen Wohnzimmer. Egal aus welchem Grund eine Sprache erlernt werden soll, sei es aus beruflichen Gründen oder aber für die nächste Reise ins Ausland, zum Lesen ausländischer Literatur usw. — die Linguaphone-Methode ist geeignet.

Gutschein für Erwachsene ab 18 Jahre

Senden Sie diesen Gutschein heute noch ausgefüllt ab und Sie erhalten kostenlos per Post:

- die 3-sprachige Simultan-Schallplatte oder Kassette (gewünschtes bitte unterstreichen)
- die ausführliche Broschüre über das Geheimnis, eine Fremdsprache zu Hause zu lernen.

Ich interessiere mich für:

<input type="checkbox"/> Englisch	<input type="checkbox"/> Französisch
<input type="checkbox"/> Spanisch	<input type="checkbox"/> Italienisch
<input type="checkbox"/> Russisch	<input type="checkbox"/> oder

(über 20 weitere Fremdsprachen stehen zur Auswahl) (Gewünschtes bitte so ankreuzen)

Vorname _____ Zuname _____

Postleitzahl/Wohnort _____ Straße/Hausnummer _____ ZUC _____

Beruf _____ Geburtsdatum 9602 _____

Ausschneiden und einsenden an:
DAZ, LINGUAPHONE SPRACHEN-INSTITUT
 2 Hamburg 73 — Doberaner Weg 10

Leipziger Frühjahrsmesse 1975

Auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse (9.–16. März) war die Branche Rundfunk und Fernsehen wieder in der vierten Etage des Messehauses „Handelshof“ in der Innenstadt auf einer Standfläche von etwa 1500 m² untergebracht.

Im Vordergrund unserer Branche stand auf der diesjährigen Leipziger Frühjahrsmesse wieder der Industriezweig „Rundfunk und Fernsehen“ der DDR mit 120 Ausstellungsstücken. Obwohl der eigentliche Schwerpunkt für Neuheiten die Herbstmesse ist, wurden auf der Frühjahrsmesse immerhin zehn Neu- und Weiterentwicklungen gezeigt.

Neben den Ausstellungsständen der DDR zogen aber auch die Außenhandelsunternehmen „Unitra“ (Polen), „Videon“ (Ungarn) und „Omnia“ (CSSR) die Aufmerksamkeit des Besuchers mit Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten auf sich. Besonders stark umlagert war auch der Stand der Firma Sanyo – offenbar der einzige japanische Aussteller der Branche im Leipziger Handelshof. Als Magnet erwies sich hier eine an ein Portable angeschlossene Video-Kamera, so daß sich die Besucher selbst „im Fernsehen“ beobachten konnten, sowie ein Cassetten-Tapedeck der Spitzenklasse.

Allgemein fielen in der Branchenabteilung der Messe die helle und freundliche Warenpräsentation sowie das rege Interesse der Besucher aller Altersklassen auf. Bei den Geräten selbst gewinnen neuerdings farbige und weiße Gehäuse mehr Bedeutung im Angebot. Überhaupt herrscht der Eindruck vor, daß die Grundlinie des Designs nicht mehr so verschieden von denjenigen Lösungen ist, die auf dem bundesdeutschen Markt erfolgreich sind: Selbst die Farbe Schwarz war hier und da zu sehen.

Für alle ausgestellten Geräte aus der DDR-Produktion soll spätestens im August dieses Jahres die Serientfertigung voll anlaufen, wie man in Leipzig versicherte. Ein Teil der Modelle wird in den Export gehen, von dem im Bereich Rundfunk-Fernsehen-Phono mehr als 50% in die Bundesrepublik gelangen, wie wir in Leipzig erfuhren. Genauere Zahlen über die Produktion und den Außenhandel waren allerdings kurzfristig nicht greifbar. Das gesamte Exportgeschäft der DDR auf dem Sektor

„braune Ware“ wird von dem Außenhandelsunternehmen „Heim-Electric“ abgewickelt; in der Bundesrepublik werden die einschlägigen Erzeugnisse von der Hamburger Firma Peter Bruns vertrieben.

Ein Rundgang durch die klar nach Artikelgruppen gegliederte Ausstellung des Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen brachte dem Besucher schnell einen Überblick über das aktuelle Angebot. Im Mittelpunkt des Fernsehsektors stand der Schwarz-Weiß-Tischempfänger „Luxotron 116“ (61-cm-Bildschirm) aus Staßfurt. Er ist mit Ultraschall-Fernbedienung und Berührungselektronik für alle Hauptfunktionen sowohl am Gerät selbst wie auch am Bedienteil ausgestattet. Die Programmwahl erfolgt bei diesem Modell über eine in einer integrierten Schaltung enthaltene Ringzähler-Schaltung in fortlaufender Richtung. Die für die Programmwahl vorhandenen Berührungsflächen können in beliebiger Reihenfolge benutzt werden. Zwei neue „Luxotron“-Varianten sind das Modell „218“ mit Berührungselektronik und das Modell „318“ auf einem Tisch-Drehgestell. Auch in der „Debüt“-Reihe gab es mit dem Modell „312“ (50-cm-Bildschirm) eine Weiterentwicklung.

Eine Besonderheit unter den Fernsehempfängern im DDR-Angebot ist auch der neue Schwarz-Weiß-Portable „combi-vision 310“, ein Kombinations-Gerät aus einem 31-cm-Portable und einem Rundfunkempfänger für UKW, KW (49-m-Band) und MW. Das etwa 9 kg schwere Gerät kann am Netz oder an einer externen Batterie (Bordnetz) betrieben werden und wird in den Gehäusefarben Weiß, Gelb oder Rot angeboten. Das Fernsehteil des Gerätes ist für den Empfang von Sendungen sowohl nach der CCIR-Norm wie nach der OIR-Norm eingerichtet. Es enthält einen Tastentuner und ist mit einer Ohrhörer-Buchse ausgestattet. Die Schaltung des „combi-vision 310“ ist voll transistorisiert: Sie enthält 30 Transistoren, drei integrierte Schaltkreise, 32 Dioden und 5 Selen-Gleichrichter, wobei fast ausschließlich Silizium-Halbleiter verwendet wurden.

Bei den Farbfernsehgeräten ist die Nachfrage in der DDR offenbar sehr stark gestiegen. Auf der Messe waren die Farbgeräte stets umlagert, und das Publikum diskutierte eifrig über die Qualität der Farben auf dem Bildschirm. In das Angebot kommt das Modell „Color 22“ mit einem gegenüber seinem Vorgänger-Modell „Color 21“ veränderten Implosionsschutz und durchgesteckter 59-cm-Bildröhre.

Im Sektor „Hörrundfunk“ heißt das Spitzenmodell des derzeitigen Koffer-



Bild 1. 61-cm-Fernsehempfänger „Luxotron 218“ mit Berührungselektronik



Bild 2. Kombination „combi-vision 310“, bestehend aus einem 31-cm-Portable und einem 3-Bereich-Rundfunkempfänger



Bild 3. Mono-Helmsuper „Rema Solo 230“



Bild 4. HI-FI-Plattenspieler „Granat 216 electronic“

radio-Angebots der DDR nach wie vor „Stern-Sensomat 3000“, ein 5-Bereich-Empfänger (2 × KW), dessen gesamter UKW-Teil mit 18 Berührungskontakten für die Programmwahl ausgestattet ist. Damit dürfte erstmals die Berührungselektronik zur UKW-Abstimmung in Reiseempfängern angewendet worden sein. Der UKW-Bereich ist zu diesem Zweck in 18 feste Kanäle mit einer Breite von je 0,7 MHz aufgeteilt. Wenn ein Kontakt berührt wird, schaltet die Elektronik den entsprechenden Kanal ein. Gleichzeitig wird von einer speziellen Transistorstufe der Kanal, von der oberen Frequenzseite beginnend, nach empfangswürdigen Sendern abgesucht, die dann von der AFC gehalten und feinabgestimmt werden. Eine NF-Stummschaltung unterdrückt während dieses Vorgangs die Abstimmgeräusche. Die gesamte Berührungselektronik entnimmt der Batterie (9 V) einen Strom von nur 20 mA.

Unter den Rundfunkgeräte-Neuheiten ist noch als volltransistorisierter Mono-Heimsuper das Modell „Rema Solo 230“ als verbesserter Nachfolger des Modells „Mono 230“ zu erwähnen. Dieses für 4 Bereiche eingerichtete Gerät erhielt eine neue Gehäuseform und hat als Besonderheit eine Kompakt-Box als Lautsprecher im Geräte-Gehäuse.

Auf dem Gebiet der Cassettengeräte, das auf das zunehmende Interesse des Publikums stößt, ist besonders das überarbeitete Cassetten-Wiedergabegerät „AK 75“ zum Einbau in Autos zu erwähnen. Es ist mit einer Bandendabschaltung ausgestattet, die als Kriterium den NF-Pegel benutzt: Wenn das Band keine Aufzeichnung mehr enthält oder reißt, schaltet die Automatik das Gerät mit einer Verzögerung von etwa 15 s ab. Das Gerät ist für 12-V-Bordnetze ausgelegt. Damit konnte auch mit



Bild 5. Stereo-Kompaktanlage „RFT-Kompakt“



Bild 6. Ein für Groß-Gemeinschaftsantennenanlagen verwendeter Verstärkersatz

einer eisenlosen Endstufe eine Ausgangsleistung von 2–3 W erzielt werden.

Die Stereo-Abteilung war neben dem Sektor „Fernsehen“ der Haupt-Anziehungspunkt für die Besucher. Erstmals wurde quasi-quadrofone Wiedergabe vorgeführt. Ausgestellt waren hierfür das Zusatzgerät „Quadro-Effekt“ sowie der Verstärker „Hi-Fi-50-Quadro-

Effekt“, bei dem die übliche Matrix-Schaltung zum Erzeugen der Differenzsignale für die hinteren Lautsprecher bereits eingebaut ist. Als Spitzenerzeugnis der Hi-Fi-Technik in der DDR wird nach wie vor der Plattenspieler „Granat 216 electronic“ bezeichnet, dessen Gleichlaufschwankungen mit 0,09% angegeben werden und dessen besondere Merkmale elektronische Drehzahlsteuerung und -feineinstellung, gekoppelt mit einer Stroboskop-Einrichtung, und eine photoelektronische Endabschaltung sind. Auch Stereo-Kompaktanlagen wurden herausgestellt, darunter vor allem die Anlage „RFT-Kompakt“ mit Klarsicht-Abdeckung, die auf einem Drehfuß steht. Unter den Lautsprechern war die neue 20-l-Kugelbox „K 20 sensit“ sowie eine neue, 95 mm tiefe „Bildbox“ am bemerkenswertesten.

Auf dem Sektor „Empfangsantennen“ schließlich standen Groß-Gemeinschafts-Anlagen im Vordergrund. Hier sahen wir auch als einzigen bundesdeutschen Aussteller der Branche die Firma Hans Kolbe & Co., Bad Salzdetfurth. Als Spitzenerzeugnis im Bereich Autoantennen wurde im DDR-Angebot eine Motor-Antenne mit 1-m-Edelstahlteleskop herausgestellt, deren Ein- und Ausfahrzeit bei einer Batteriespannung von 12 V 5 s beträgt.

Neben den Informationen über neue Erzeugnisse teilte der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen auch Hintergrund-Informationen über den Vertrieb in der DDR sowie über Forschung und Entwicklung mit. Demnach besteht der „VEB RFT-Industrievertrieb“, der offizielle Handels- und Dienstleistungsbetrieb der Branche in der DDR, in diesem Jahr schon zehn Jahre. Zu ihm gehören heute über 100 Fachfilialen, Verkaufsgeschäfte also, die eine enge Verbindung zu den Herstellerbetrieben haben.

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

Wußten Sie schon, daß...

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



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

BERU, 714 Ludwigsburg



4875

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

Hinzu kommen für den Reparatur-Service 85 betriebseigene RFT-Werkstätten und rd. 1200 Werkstätten der verschiedensten Eigentumsformen. In einer Reihe von Städten wurden Service-Zentralen eingerichtet. Bei ihnen meldet der Kunde seinen Schaden an, und die Zentrale übernimmt alle anderen Arbeiten einschließlich der Auswahl der



Bild 7. Meßraum für Schallplatten-Abtastsysteme



Bild 8. Lautsprecher-Prüfung im Schall-Meßraum



Bild 9. Subjektiver Vergleich von Lautsprecherboxen im Abhörstudio

Werkstatt, die in diesem Fall die Reparatur am schnellsten erledigen kann. Die Versorgung der Werkstätten mit Ersatzteilen hat ebenfalls der RFT-Industrievertrieb übernommen.

Neben den RFT-Fachfilialen werden Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräte in der DDR auch über die beiden großen Warenhäuser „VWV Centrum“ und „Konsument“ sowie die Filialkette „Kontaktring“ vertrieben. Zusätzlich besteht aber auch noch eine Vielzahl von Radio-Fachgeschäften mit privaten Eigentümern.

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten für Rundfunk- und Fernseh-Empfangstechnik sind in der DDR im „Zentrallaboratorium für Rundfunk- und Fernseh-Empfangstechnik Dresden (ZRF)“, das nunmehr seit 15 Jahren besteht, zusammengefaßt. Daneben gibt es als Forschungs- und Entwicklungsstelle für Elektroakustik noch den „VEB Elektroakustik Leipzig“, der sich vor allem mit der Entwicklung von Lautsprechern und mit Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Schallplatten-Abtastung beschäftigt, aber auch spezielle Meßgeräte für die Elektroakustik entwickelt. Besondere Bedeutung mißt man in diesem Betrieb der Hi-Fi-Technik zu, deren Grundlagen in der DDR in dem „Standard TGL 28660“ festgelegt sind – eine Entsprechung zu DIN 45500 in der Bundesrepublik. Alle für Untersuchungen und Messungen an Hi-Fi-Geräten erforderlichen Spezialräume sind hier in Leipzig vorhanden (Bilder 7–9).

Zusätzlich zu den Forschungs- und Entwicklungsstätten besteht seit rund fünf Jahren noch der „VEB Rationalisierung“, ein Betrieb, dessen Hauptaufgabe es ist, neue Technologien zu entwickeln, Rationalisierungsprojekte zu bearbeiten und sich mit der Investitionsvorbereitung zu befassen. Außerdem soll dieser Betrieb alle Aktivitäten zur rationalen Gestaltung der Abläufe auf dem Gebiet „Bauelemente-Vorbereitung“ wahrnehmen. Gegenwärtig laufen die Vorarbeiten für eine zukünftige Zentralisierung der Leiterplatten-Fertigung. Bis zum Jahre 1980 soll sich der Betrieb zum Rationalisierungs-Zentrum des Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen entwickelt haben.

Wir möchten diesen kurzen Rückblick auf die Leipziger Messe 1975 mit einer unbeantworteten Frage schließen, die sich auf die fehlende Präsenz von Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräten aus der Bundesrepublik in Leipzig bezieht und die uns Außenhandels-Ökonom Werner Gnädig vom Industriezweig Rundfunk und Fernsehen zum Abschied stellte: „Wissen Sie eigentlich, warum die Hersteller aus der Bundesrepublik keine Rundfunk-, Fernseh- und Phono-Geräte in die DDR liefern wollen?“

Berichte von den Herstellern

Grundig AG beruft Fachhändler in den Aufsichtsrat

Einen in der Branche bisher einmaligen Schritt unternimmt die Grundig AG, Fürth: Das Unternehmen beruft je einen Vertreter des Facheinzel- und des Fachgroßhandels in seinen Aufsichtsrat.

Im April dieses Jahres will Grundig einen Einzelhändler-Beirat gründen, dem etwa 25 Fachhändler aus allen Bundesländern und aus Berlin angehören werden und der weitgehend die Struktur der Einzelhandels-Abnehmer des Unternehmens widerspiegeln soll. Dieser Beirat wird zweimal im Jahr zusammenzutreten, um Marktlage, Vertriebspolitik, Geräteprogramm und andere Probleme zu diskutieren und Empfehlungen auszuarbeiten. Aus der Mitte des Beirates wird ein Sprecher gewählt, der in den Aufsichtsrat der Grundig AG berufen werden soll.

Ein weiteres Aufsichtsratsmandat ist dem Vorsitzenden des von namhaften Fachgroßhandlungen gebildeten Elite-Vertrauensrates vorbehalten. Dieses Amt bekleidet gegenwärtig Karl-Joachim Vockerodt, Geschäftsführer der Firma Kleine-Erfkamp, Köln.

Sony übernimmt Wega-Radio GmbH

Die japanische Sony Corp., Tokio, die mit einem Umsatz von rd. 3 Mrd. DM als zweitgrößter Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik in Japan gilt, hat alle Geschäftsanteile der Firma Wega-Radio GmbH, Fellbach, übernommen.

Die im Jahr 1924 gegründete Wega-Radio GmbH erzielte im letzten Geschäftsjahr einen Umsatz von rd. 125 Mio. DM – je zur Hälfte mit Farbfernseh- und Hi-Fi-Geräten. Das Gesellschaftskapital in Höhe von 4 Mio. DM lag vor dem Verkauf bei den Familien Motte und Bittermann.

Nach Auskunft des Unternehmens soll sich durch den Verkauf weder das Produktionsprogramm noch die Vertriebspolitik ändern. Auch das Management bleibt unverändert: Dieter Motte ist nach wie vor Geschäftsführer.



Farbfernseh-Empfänger

Marke: Saba

Modellname:

Ultracolor T 6752 telecommander

Lieferbeginn: Februar 1975

Endverkaufspreis: bei etwa 2500 DM

Bilddiagonale: 67 cm

Fernbedienung: Ultraschall

Gehäuse: mitteldunkel, nußbaumfarben oder mattweiß

FT-Neuheiten-Schau

Verschiedene Geräte

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



Stereo-Cassetten-Tapedeck

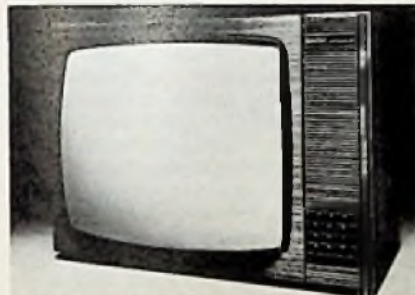
Marke: Saba

Modellname: 831 Stereo K

Lieferbeginn: März 1975

Endverkaufspreis: möglicherweise etwa 350 DM

Umschaltung auf CrO₂: von Hand
Rauschunterdrückung: nein



Farbfernseh-Empfänger

Marke: Saba

Modellname:

Ultracolor T 6712 micromatic

Lieferbeginn: März 1975

Endverkaufspreis: möglicherweise bei 2200 DM

Bilddiagonale: 67 cm

Fernbedienung: nein

Gehäuse: nußbaumfarben oder mattweiß



Kombiniertes Hi-Fi-Gerät

Marke: Philips

Modellname:

Cassetten-Tonmelster RH 831

Lieferbeginn: März 1975

Endverkaufspreis: möglicherweise bei etwa 2100 DM

Kombination aus Receiver und Hi-Fi-Cassetten-Recorder (Stereo, Dolby)

Quadro: nein

Dauerleistung an 4 Ω: 2 × 25 W



Hi-Fi-Receiver

Marke: Braun

Modell: regie 520

Lieferbeginn: Januar 1975

Endverkaufspreis: bei etwa 1800 DM

Quadro: nein

Bereiche: UKW, KW, MW, LW

Dauerleistung an 4 Ω: 2 × 50 W



Kombiniertes Stereogerät

Marke: Philips

Modellname: Compact Philetta 850 TAP

Lieferbeginn: März 1975

Endverkaufspreis: möglicherweise bei etwa 770 DM

Kombination aus: Steuergerät, Plattenwechsler und 2 Boxen



Hi-Fi-Spulen-Tonbandgerät

Marke: Braun

Modellname: TG 1020

Lieferbeginn: Januar 1975

Endverkaufspreis: bei etwa 2200 DM

Spurzahl: vier (zwei)

Bandgeschwindigkeiten:

4,75 – 9,5 – 19 cm/s

Max. Spulendurchmesser: 22 cm



Hi-Fi-Receiver

Marke: Saba

Modellname:

Hi-Fi-Studio 8280 Quadro K

Lieferbeginn: April 1975

Endverkaufspreis: möglicherweise etwa 2500 DM

Quadro: SQ-Matrix und CD 4

Bereiche: UKW, MW

Dauerleistung an 4 Ω: (4 × 55 W)

Rundfunk im Stuttgarter Museum

Die Postgeschichtliche Sammlung der Oberpostdirektion Stuttgart enthält in ihrem Fernmeldetechnischen Teil neben zahlreichen historischen Detektor- und Röhrenempfängern, Bauteilen für Funkgeräte aus vergangener Zeit und einem maßstabsgetreuen Modell des Fernmeldeturms auch den ersten Stuttgarter Rundfunksender aus dem Jahre 1924 in Originalausführung sowie den ersten Schaub-Fernsehempfänger, mit dem am 21. November 1951 der erste Fernsehempfang in Stuttgart gelang. Die interessante Sammlung in der Friedrichstraße 13 zeigt unter anderem auch noch Telegrafengeräte, Telefone, Fernsprech- und Fernschreibanlagen sowie Funkgeräte, Mikrofone und eine komplette, noch betriebsfähige Fernsprechvermittlung.

Sind japanische Farbsehempfänger röntgenstrahlensicher?

Kürzlich gingen durch die Presse Meldungen, denen zufolge in den USA 300 000 Farbfernsehgeräte eines japanischen Herstellers wegen des Verdachts der Überschreitung der maximal zulässigen Röntgenstrahlen-Dosisleistung zurückgezogen und überprüft werden müssen. (Im Rahmen des Beitrags „Aufgaben und Probleme der Unterhaltungselektronik“ haben wir im Heft 3/1975 auf Seite 47 über die für die Bundesrepublik Deutschland geltenden Vorschriften berichtet.) Zu diesem Vorgang, der sich auf Farbfernsehempfänger der Matsushita Electrical Company of America bezieht, gab die National Panasonic Vertriebsgesellschaft mbH, Hamburg, die deutsche Vertriebsgesellschaft der Matsushita Electric, Osaka (Japan), eine Erklärung ab, in der es unter anderem heißt:

„Alle in der Bundesrepublik Deutschland unter den Markennamen National und National Panasonic angebotenen Farbfernseher sind mit dem PAL-System ausgerüstet. Sie entsprechen den gesetzlichen Bestimmungen über Strahlenschutz und sind außerdem vom Fernmeldetechnischen Zentralamt der Bundespost mit FTZ-Nummern zugelassen. Weiterhin wurden alle Farbfernsehgeräte bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig, wie gesetzlich vorgeschrieben, geprüft, und zwar aufgrund von § 7 der Verordnung über den Schutz vor Schäden durch Röntgenstrahlen (Röntgenverordnung vom 1. März 1973). Die Prüfergebnisse für alle auf dem Markt befindlichen National-Geräte sind laut Prüfungsscheinen die Vorschriften über die Bauart von Störstrahlern nach Anlage II, Abschnitt 4, der Röntgenverordnung erfüllt.“

Die Sony GmbH, Köln, teilte unabhängig davon mit, daß Sony-Farbfernsehempfänger nicht betroffen sind. Diese Geräte wurden bei der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt in Braunschweig untersucht und liegen mit ihrer Röntgenstrahlung weit unter den zulässigen Grenzen und in den gleichen Bereichen wie die Geräte deutscher Hersteller. Die Firma weist in diesem Zusammenhang noch einmal ausdrücklich darauf hin, daß es in der Bundesrepublik Deutschland gesetzlich vorgeschrieben ist, die Röntgenstrahlung der Farbfernsehempfänger von der PTB messen und begutachten zu lassen. Weiterhin heißt es: „Ohne diese vorbeugende Maßnahme darf kein Gerät auf den Markt kommen, so daß keinerlei Anlaß für eine Beunruhigung gegeben ist. Sony ist also von dieser Meldung in keiner Weise berührt; unsere Geräte erfüllen alle Auflagen und entsprechen allen Vorschriften.“

Wirtschaftsmeldungen

Varta Batterie AG hat Noack AB übernommen

Die Noack AB, Stockholm, ging am 15. Februar 1975 zu 100% den Besitz der Varta Batterie AG, Hannover, über. Varta war bereits seit 1966 mehrheitlich an diesem Unternehmen beteiligt. Das Programm der Noack AB umfaßt Bleibatterien und Stromversorgungsgeräte. Der Umsatz erreichte 1974 168 Mill.

skr. Das Unternehmen beliefert hauptsächlich die vier nordischen Märkte und hat Tochtergesellschaften in Finnland und Norwegen.

ADAC-Verdienstmedaille für Blaupunkt

Für die geleistete Pionierarbeit bei der Einführung des Verkehrswarnfunks erhielt Blaupunkt am 18. Dezember 1974 vom ADAC Württemberg die Verdienstmedaille in Silber. Sie wurde von Geschäftsführer Günter Bolle und dem Leiter der Grundlagenentwicklung, Peter Brägas, entgegengenommen. Das von Blaupunkt in Zusammenarbeit mit den Rundfunkanstalten der ARD, dem ADAC und dem Institut für Rundfunktechnik entwickelte System ARI (Autofahrer-Rundfunk-Information) wurde in der Bundesrepublik Deutschland 1974 offiziell eingeführt.

Vertrag Fairchild — Unitronic erweitert

Der Ende 1974 beendete Exklusiv-Vertragshändler-Vertrag für Norddeutschland (Postleitzahlgebiete 2, 3, 4 und 5) wurde mit Wirkung vom 1. Januar 1975 in einen Vertragshändler-Vertrag für die gesamte Bundesrepublik umgewandelt. Unitronic vertreibt nunmehr Fairchild-Vertragserzeugnisse mit entsprechender Kundenberatung direkt über die einzelnen Vertriebsbüros in Hamburg (PLZ 2), Lehrte (PLZ 3), Düsseldorf (PLZ 4 und 5), Darmstadt (PLZ 6), Reutlingen (PLZ 7) und Ebersberg (PLZ 8).

Wahlen beim Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI

Die Mitgliederversammlung des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI hat am 18. Februar 1975 in Frankfurt am Main einstimmig Dipl.-Kfm. Hermann Brunner-Schwer (Saba) zum Vorsitzenden des Verbandes und Cay Baron Brockdorff (Loewe Opta) zum stellvertretenden Vorsitzenden wiedergewählt. — Gleichzeitig wurde der Beirat des Fachverbandes neu gewählt; ihm gehören außer den beiden Vorgenannten folgende Herren an: Dr. Gerhard Böhme (Körting), Ingwert Ingwersen (Philips), Wilhelm Kahle (Telefunken), Gotthard Ch. Mahlich (Braun), Karl Mende (Nordmende), Paul Metz (Metz), Dieter Motte (Wega), Hans-Joachim Runge (Graetz), Dieter Wolfgang Ruschemeier (Blaupunkt), Friedrich Wilhelm Sommer (ITT Schaub-Lorenz), Josef Stoffels (Grundig), Dr. Jürgen Wallner (Siemens).

9. Internationales Fernsynchronsymposium und Ausstellung in Montreux

Das Internationale Fernsynchronsymposium — wieder verbunden mit der traditionellen technischen Ausstellung — findet vom 23. bis 29. Mai 1975 zum neunten Male in Montreux statt. Der Themenkreis des vielseitigen Vortragsprogramms reicht von Übersichtsvorträgen über Themen wie Satellitenverbindungen, Kabelfernsehen und Audiovision bis zu technisch-betrieblichen und wissenschaftlichen Vorträgen über moderne Übertragungstechniken, Empfängerprobleme und Fragen der Studiotechnik (Kameras, Beleuchtung, Aufzeichnung und Wiedergabe, Automatisierung usw.). Die Ausstellung fernsehtechnischer Ausstattungen wird mit ihrer großen internationalen Beteiligung wiederum einen fast lückenlosen Überblick über das Angebot der führenden Firmen bringen und größer und vielseitiger als alle Vorgängerinnen sein.

Berichte aus der Industrie

Hi-Fi-Receiver „regle 520“

Der Spitzenreceiver „regle 520“ des Braun-Hi-Fi-Programms ist wegen seiner universellen Anschlußmöglichkeiten vielseitig einsetzbar. So kann er beispielsweise mit Lautsprecher- oder auch Lautsprecher-Verstärker-Einheiten wie Braun „LV 720“ betrieben werden. Zusätzlich hat er einen Vorverstärker-Ausgang zum Zwischenschalten von Equalizern, Hallenrichtungen und anderen Geräten. Seine technischen Daten liegen durchweg über den Forderungen der Hi-Fi-Norm DIN 45 500. Hinsichtlich Technik und Bedienung bietet er jeden heute denkbaren Komfort. So kontrollieren beispielsweise zwei Zeigerinstrumente die Abstimmung auf den gewählten Sender. Das eine signalisiert die bestmögliche Einstellung am Sen-

der-Abstimmknopf, das andere die optimale Ausrichtung der Antenne. Bei Betätigung der „nur stereo“-Taste werden ausschließlich Stereo-Sender wiedergegeben. Eine weitere Taste entstört nach Betätigung den normalerweise verrauschten Empfang von schwach einfallenden Stereo-Sendern.



Schwarz-Weiß-Fernsehgeräte von Blaupunkt mit neuer Technologie

Als erster Hersteller der Welt hat Blaupunkt die Dickschicht-technik bei Schwarz-Weiß-Fernsehgeräten eingeführt. Diese in eigener Fabrikation hergestellten Bausteine enthalten jeweils eine Vielzahl einzelner Bauelemente. Sie werden durch ein computergesteuertes Meßsystem geprüft und mit Laserstrahl genau auf ihre Soll-Werte abgeglichen. Dadurch ergibt sich eine wesentlich gesteigerte Fertigungsqualität, und auch die sogenannte Standzeit (Betriebszeit ohne Ausfälle) wird um Größenordnungen verlängert.

Ein weiterer wichtiger Vorteil für den Benutzer und den Service ergibt sich aus der fast vollständigen Modulisierung. Auf sechs schnell wechselbaren Modulen sind 80% aller Bauteile untergebracht. Die restlichen 20% sind entweder passive Bauteile oder außergewöhnlich betriebssichere Funktionsgruppen. Ein noch nicht allgemein bekannter Vorteil solcher Funktionsgruppen ist die Möglichkeit, das Gerät auch später dem neuesten Stand der Technik anpassen zu können. So läßt sich beispielsweise für das kommende Kabelfernsehen der steckbare Tuner-Modul einfach auswechseln. Mit dem neuen Super-Modul-Chassis „SM Monochrome“ sind ab sofort alle auf den Markt kommenden Schwarz-Weiß-Fernsehempfänger des Unternehmens mit Bildschirmgrößen von 44 bis 61 cm ausgestattet.

„Grazia“ und „Pagino“ mit ungewöhnlichem Design

Die traditionsreichen Kofferempfänger „Grazia“ und „Pagino“ stellt Graetz jetzt in einem ungewöhnlichen Design vor. Die Skala ist nicht mehr in der Gehäusefront oder in der Gehäuseoberseite angeordnet. Sie entwickelt sich vielmehr kreisbogenförmig aus der Gehäusesenkrechten. Dadurch hat man eine gute Ablesbarkeit erreicht, und außerdem bilden jetzt die abklappbaren Tragegriffe zusammen mit der neuen Skalenform eine in sich geschlossene harmonische Form. Der neue „Grazia“ (21,5 x 13 x 7 cm; Gewicht 0,7 kg m. B.) ist in den Gehäusefarben Schwarz, Blau oder Rot erhältlich, „Pagino“ (24,5 x 15,5 x 8 cm; Gewicht 1,2 kg m. B.) in den Farben Schwarz, Blau oder Oliv (unser Bild).



Technischer Steckbrief „Grazia automatic 305“: 5/7 Kreise, Wellenbereiche UM, Schiebeshalter für Bereichumschaltung, Ferritstab für M, Teleskopantenne für U; 0,4-W-Gegentakt-Endstufe, 1 Lautsprecher, 9 cm ϕ , Schaltbuchse für Außenlautsprecher oder Kopfhörer; Stromversorgung aus vier Mignonzellen je 1,5 V oder aus eingebautem Netzteil.

Technischer Steckbrief „Pagino automatic 305“: 5/8 Kreise, Wellenbereiche UKML, 5 Drucktasten für Wellenbereiche, Ein/Aus, UKW-Scharfabstimmung, Ferritstab für ML, Teleskopantenne für UK; 0,6-W-Gegentakt-Endstufe, 1 Lautsprecher, 12 cm x 8 cm, Anschlüsse für TA/TB und Außenlautsprecher/Kleinhörer; Stromversorgung aus vier Babyzellen je 1,5 V oder aus eingebautem Netzteil.

24-Stunden-Betriebsstest jetzt auch für Saba-HI-FI-Geräte

Die guten Erfahrungen bei der Qualitätssicherung durch den 24-Stunden-Betriebsstest bei Fernsehgeräten haben Saba bewogen, diesen Betriebsstest auch bei Hi-Fi-Geräten durchzuführen. Die Hi-Fi-Geräte einer Tagesproduktion werden innerhalb der Testdauer von 24 Stunden in regelmäßigen Zyklen ein- und ausgeschaltet; auf zwei Stunden Betrieb folgt eine halbe Stunde Pause. Der Test wird unter erschwerten Bedingungen durchgeführt. Nach Beendigung des Betriebsstests werden die Hi-Fi-Geräte in allen Funktionen einer 100%igen Prüfung unterzogen. Dieser 24-Stunden-Betriebsstest garantiert hohe Betriebssicherheit und einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard.

Temperaturkompensierte Quarzoszillatoren „TCXO 4“ und „TCXO 8“

Mit dem „TCXO 8“ bietet ITT Bauelemente Gruppe Europa einen Quarzoszillator an, der überall dort eingesetzt werden kann, wo es auf kleine Abmessungen und geringe Verlustleistung ankommt. Der „TCXO 4“ wurde speziell für Anwendungen in einem weiten Temperaturbereich entwickelt. Beide Quarzoszillatoren sind temperaturstabilisiert und lieferbar für Frequenzen zwischen 4,8 und 12 MHz und Nennspannungen zwischen 8 und 30 V. Die Frequenztoleranz für den „TCXO 8“ ist $\pm 1,5 \cdot 10^{-6}$ im Temperaturbereich -10 bis $+60$ °C, für den „TCXO 4“ $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ im Temperaturbereich $-55 \dots +90$ °C. Abmessungen: 36 mm x 26 mm x 10 mm.

Batterie-Baukasten

Ein Lehrspielzeug, das die Grundkenntnisse der Elektrochemie des Bleiakкумуляtors vermittelt, bietet die Varta Batterie AG an. Der Baukasten enthält alle Einzelteile zum Selbstbau einer wartungsfreien Batterie mit 6 V Nennspannung und 3 Ah Kapazität. Anhand einer ausführlichen Bauanleitung kann eine funktionsfähige, wartungsfreie Energiequelle zusammengebaut werden, die wegen ihrer speziellen Konstruktion wartungsfrei ist. Das Material reicht für drei Zellen zu je 2 V Spannung aus. Diese Zellen lassen sich als Einzelzellen oder hintereinandergeschaltet als 4-V- oder 6-V-Batterie benutzen. Der Baukasten wird vervollständigt durch ein Ladegerät, so daß damit eine voll gebrauchsfähige und in den verschiedensten Geräten einsetzbare Batterie zur Verfügung steht. Der Vertrieb erfolgt hauptsächlich über den Modellbau- und Spielwarenhandel.

BFT 28 — neue Serie von Hochspannungs-PNP-Transistoren

Eine neue Serie von Hochspannungs-PNP-Transistoren mit Pro-Electron-Bezeichnung hat RCA angekündigt. Die Serie BFT 28 enthält Komplementärtypen zu bereits existierenden Serien; sie ist der Motorola-Serie MM 4000 äquivalent. Folgende Typen sind identisch: BFT 28 \cong MM 4000, BFT 28 A \cong MM 4001, BFT 28 B \cong MM 4002, BFT 28 C \cong MM 4003.

Schallplatten- und Cassettenboxen von Philips

Schallplatten- und Cassettenboxen hat die Philips-Service-Zentrale, Hamburg, in ihr Programm aufgenommen. Lieferbar sind eine Plattenbox (rot, poprot und popblau) für 35 Singles, eine Cassettenbox (grün, braun, rot und blau) für 15 Musi-Cassetten oder Compact-Cassetten sowie eine Kombibox für 24 Cassetten oder viele andere Dinge. Eine braune Dokumentenmappe (37 cm x 28 cm x 6 cm) rundet das Angebot ab.

„Eternacell“-Lithiumbatterie

„Eternacell“-Lithiumbatterien sind für viele Anwendungsgebiete, beispielsweise auch für tragbare Fernsehgeräte und Filmkameras, anderen Primärbatterien zum Teil weit überlegen. Diese Zellen haben 2,8 V Nennspannung, und ihre spezifische Leistung ist mit etwa 270 Wh/kg (etwa 400 Wh/dm³) sehr hoch. Wegen ihrer geringen Selbstentladung kann man mit einer Lagerfähigkeit von rund zehn Jahren rechnen; den Einsatztemperaturbereich gibt der Hersteller mit -50 bis

+75 °C an. Schock- und Vibrationsfestigkeit sind eingehend erprobt worden. Die zylindrischen Zellen sind in den internationalen Standard-Abmessungen mit Kapazitäten von 0,52 bis 10 Ah ab Lager lieferbar.



Ungarische Rundfunkingenieure besichtigten Agfa-Magnetband-Fertigung

Ober den neuesten Stand der Magnetband-Fertigung und über zukünftige Entwicklungen der Magnetband-Technik informierten sich Ingenieure des ungarischen Rundfunks bei Agfa-Gevaert in München. Die Ungarn, Mitarbeiter der Technischen Entwicklungsabteilung der Sendeanstalt, betonten bei dieser Gelegenheit, daß Agfa-Magnetbänder wegen ihrer Qualität beim ungarischen Rundfunk besonders geschätzt seien.

Ausbildung

Technische Akademie Wuppertal, April 1975

Im April 1975 hält die Technische Akademie e. V., 56 Wuppertal 1, Postfach 13 04 65, unter anderem folgende Veranstaltungen ab:

- 7.-8. April Elektrostatische Aufladung – Verhütung von Gefahren und Störungen
- 8. April Wirtschaftlichkeit des EDV-Einsatzes
- 21. April Einführung in die Datenverarbeitung
- 22. April Einführung in die Programmierung

Weitere Informationen sind unter der oben angegebenen Anschrift erhältlich.

Persönliches

H. Fix neuer Leiter des Instituts für Rundfunktechnik

Nach dem Tod von Professor Dr. R. Theile im August 1974 hatte Dipl.-Ing. Herbert Fix, Institut für Rundfunktechnik München, kommissarisch die Geschäfte des Instituts geleitet. Die Gesellschafter haben nunmehr H. Fix im Amt des Geschäftsführers bestätigt. Die zukünftige Leitung soll aus einem Dreier-Kollegium bestehen, das aus H. Fix als Primus inter pares, einem weiteren technischen Geschäftsführer und dem Verwaltungsdirektor bestehen soll. Über die Besetzung der beiden anderen Stellen werden noch Gespräche geführt.

Entsprechend einem früheren Beschluß der Gesellschafterversammlung des IRT wird die Niederlassung Hamburg des Instituts nach München verlegt. Man rechnet damit, daß der Umzug von Hamburg nach München und der Bezug der neuen Räume im Frühsommer 1976 erfolgen kann. Nach der Zusammenlegung wird es drei Fachbereiche für Entwicklung und Forschung geben, und zwar „Hörfunk-Studioteknik“, „Fernseh-Studioteknik“ sowie „Rundfunkversorgung und Sendertechnik“.

M. Vieweger 65 Jahre

Am 13. März 1975 hat Dipl.-Ing. Martin Vieweger, Leiter der Apparatefabrik Krefeld der Philips GmbH, das 65. Lebensjahr vollendet. Zu Philips kam er 1960, übernahm dort nach einer kurzfristigen Tätigkeit als Leiter der Abteilung Vorentwicklung dann in der Apparatefabrik Krefeld die Leitung der Abteilung Vorprojektorlabor I und der Gruppe Unterteile-Labor und wurde bereits 1962 zum Geschäftsführer der Apparatefabrik Krefeld berufen. Am Ausbau der Apparatefabrik Krefeld zu einem leistungsfähigen Werk für die Produktion von Philips-Farbfernsehgeräten hatte Vieweger in den vergangenen 13 Jahren bedeutenden Anteil.

Dr. H.-W. Herrmann scheidet aus Braun-Vorstand aus

Der Aufsichtsrat der Braun AG hat mit Bedauern die Entscheidung von Dr. Hans-Wilhelm-Herrmann zur Kenntnis genommen, bei Braun auszuscheiden und als persönlich haftender Gesellschafter in die Firma Hermann Heye KG, Obernkirchen, einzutreten. Er folgt damit einem vor geraumer Zeit an ihn herangetragenem Wunsch dieser Gesellschaft, der er als Beiratsmitglied seiner Familiengruppe seit vielen Jahren verbunden ist. Im gegenseitigen Einvernehmen wird Dr. Herrmann seine Tätigkeit als Vorsitzender des Vorstandes der Braun AG im Anschluß an die Hauptversammlung zum 30. April 1975 beenden.

Biete FUNK-TECHNIK-Hefte der Jgg. 1946–1971 als Gesamtabgabe an.

Hammerschmidt,
7000 Stuttgart 75, Werner-Voß-Weg 8

Versäumen Sie nicht den Anzeigenschluß von
FUNK-TECHNIK 9 am 9. April 1975

TEKO-Kleingehäuse für elektrische oder elektronische Bausteine/Geräte aller Art.

Kunststoff (ABS) in 3 Serien; Eisenblech lackiert in 4 Serien; Aluminiumblech in 5 Serien mit bewährter Größenstufung. Geeignet für Hobbyaufbauten, als auch für Kleinserienfertigung. Bitte unsere Liste verlangen.



Erwin Scheicher & Co. oHG, 8013 Gronsdorf
Brünsteinstraße 12. Tel. (089) 4 20 34 58

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen
und kleinen Mengen kaufen

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

Kaufe

IC's, Röhren, Halbleiter
und elektron. Bauteile
zu Höchstpreisen

CONRAD

B431 MIRSCHALLECH 8
Tel. 089 2 4 22 29 8 8 9 1 2 0 0 2

Electronic-Bauteile
liefert sofort!

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

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

Richard Pflaum Verlag KG München

Fachbücher Elektrotechnik - Elektronik

Frühjahr 1975

ELEKTRONIK — AUSBILDUNG + FORTBILDUNG

Heinz-Piest-Institut für
Handwerkstechnik an der
Technischen Universität
Hannover (Hrsg.)

Elektronik- Testaufgaben I

Elektrotechnische
Grundlagen der
Elektronik

1975, 2., verbesserte Auflage.
400 Testaufgaben als Lose-
blattsammlung im Plastik-
Ringordner, DIN A 5.
Querformat, DM 34,—
ISBN 3-7905-0180-8
(Bereits erschienen)

Wesen der Elektrizität;
Mathematische Grundlagen;
Der Gleichstrom; Der
einfache Gleichstromkreis;
Der erweiterte Gleichstrom-
kreis; Wirkungen des
Gleichstroms; Der Wechsel-
strom; Der einfache
Wechselstrom; Der erweiterte
Wechselstromkreis; Wirkun-
gen des Wechselstromes;
Der Transformator; Der
Drehstrom; Gefahren in
elektrischen Anlagen;
Elektrische Meßtechnik.

Elektronik- Testaufgaben II

Bauelemente der Elektronik

1975, 3., verbesserte
Auflage. 400 Testaufgaben
als Loseblattsammlung im
Plastik-Ringordner, DIN A 5,
Querformat, DM 34,—
ISBN 3-7905-0230-8
(Bereits erschienen)

Einführung in die
Oszillografen-Meßtechnik;
Lineare und nichtlineare
Widerstände; Kondensatoren
und Spulen; Einfache Zwei-
und Vierpole; Halbleiter-
dioden; Halbleiterdioden
mit speziellen Eigenschaften;
Transistoren; Transistoren
mit speziellen Eigenschaften;
Integrierte Schaltkreise;
Mehrschichtdioden; Diacs
und Triacs; Fotohalbleiter;
Halbleiterbauelemente mit
speziellen Eigenschaften;
Elektronen und Ionenröhren.

HOBBY Elektronik, Modellbau

Herbert G. Mende

Polizei, Radar u. Signale

Elektronik im
Straßenverkehr

1975, ca. 120 Seiten mit
etwa 70 Abbildungen,
kartoniert, ca. DM 14,—
ISBN 3-7905-0229-4
(Erscheint April '75)

Wer heute als Verkehrsteil-
nehmer unterwegs ist,
schimpft auf lange Ampel-
phasen, Baustellen und
Umleitungen. Da kann ein
Blick hinter die Kulissen der
Verkehrsregelung, auf die
Probleme der Polizei und
ihrer Meßeinrichtungen wie
auf die Rolle der Elektronik
in der Technik des Straßen-
verkehrs und der Kraft-
fahrzeuge nur nützlich sein.

So mancher Hobby- und
Berufselektroniker wird von
Laien gefragt, wie die
neuesten Verkehrsrada-
geräte funktionieren und
Signalanlagen gesteuert
werden. Was man hiervon
wissen sollte, ist in diesem
Band zusammengetragen,
dazu Betrachtungen über
Verkehrsprobleme zwischen
Menschen und Paragraphen,
über die technischen Mög-
lichkeiten der Polizei und die
zukünftige elektronische
Ausrüstung der
Kraftfahrzeuge.

Werner W. Diefenbach

Handfunksprechgeräte in der Praxis

1975, 2., wesentl. verb. Aufl.,
ca. 130 Seiten mit etwa
70 Abbildungen, kartoniert,
ca. DM 19,80
ISBN 3-7905-0231-6
(Erscheint April '75)

Die gründlich überarbeitete
und erweiterte Neuaufgabe
geht zunächst auf die
Schaltungstechnik ein und
behandelt Senderschaltun-
gen, Modulationsverfahren,
NF-Verstärker, Empfänger-
schaltungen und Stromver-
sorgung. Ein weiteres
Kapitel berücksichtigt die
interessantesten Handfunk-
sprechgeräte deutscher und
ausländischer Fertigung.
Für den Praktiker vermittelt
das neugestaltete Buch
eine übersichtliche Einfüh-
rung in dieses Spezialgebiet
der Funktechnik und gibt
viele Anregungen für den
technischen Einsatz und die
tägliche Arbeitspraxis, wie
auch das Kapitel über die
Meßtechnik für Handfunk-
sprechgeräte zeigt. Der
Anhang bringt nützliche
Tabellen zur Technik der
Handfunksprechgeräte und
der Frequenzkanäle im
VHF- und UHF-Bereich,
ferner die in der Bundes-
republik Deutschland
gültigen gesetzlichen
Bestimmungen.

Werner W. Diefenbach

HiFi-Hobby

Mono-, Stereo- und
Quadrofonie

1975, 3., verbesserte und
ergänzte Auflage, ca. 230
Seiten mit etwa 200
Abbildungen, kartoniert,
ca. DM 19,80
ISBN 3-7905-0232-4
(Erscheint Mai '75)

Dieses nunmehr in dritter
Auflage erscheinende
Hobby-Buch des bekannten
Autors informiert über den
gegenwärtigen Stand der
HiFi-Technik, das neuzeit-
liche Industrieangebot und
über zahlreiche Selbstbau-
möglichkeiten von HiFi-
Geräten in Halbleitertechnik.
An technisch interessierte
HiFi-Freunde sowie an
Fachleute in Industrie und
Handel wenden sich die
Kapitel über Meß- und
Prüfeinrichtungen für
HiFi-Geräte, Messungen an
HiFi-Verstärkern usw. Die
Fülle des hier Gebotenen
ließ ein echtes Praktiker-
Buch entstehen. Es ist für
HiFi-Freunde, aber auch
für Fachleute und
Auszubildende in Handel,
Handwerk und Industrie von
großem Nutzen.

Winfried Knobloch

Modelleisenbahnen — elektronisch gesteuert

Band 3: Tonfrequenzsteue-
rungen für unabhängigen
Mehrzugbetrieb

1975, 3., neu überarbeitete
und verbesserte Auflage.
Ca. 80 Seiten mit etwa 70
Abbildungen, kartoniert,
ca. DM 13,50
ISBN 3-7905-0233-2
(Erscheint April '75)

Tonfrequenzsteuerungen
sind das „non plus ultra“
der Modellbahnelektronik.
Um sie auch dem weniger
vorbelasteten Modellbahner
verständlich zu machen,
wurden im dritten Band
alle Voraussetzungen für
diese Fernsteuerungen, ihre
technischen Prinzipie und
ihre schaltungstechnischen
Besonderheiten sorgfältig
ausgearbeitet. Damit sind
auch Hobby-Elektroniker in
der Lage, sich aus den
gegebenen Baugruppen die
individuell passenden aus-
zusuchen, sie selbst
zusammenzustellen und
risikolos nachzubauen.

WISSEN - KONNEN Elektrik + Elektronik Taschenbuchreihe

Elektropraxis
Band 305

Herbert Jänich

Raumklimatisierung für den Elektropraktiker

1975, ca. 120 Seiten mit
zahlreichen Abbildungen,
Balacron-Einband, ca.
DM 12,50 ISBN 3-7905-0214-6
(Erscheint April '75)

Behandelt werden die
Grundlagen der Raumklima-
tisierung sowie der Aufbau
und die Wirkungsweise von
Raumklimageräten. Weltlere
Kapitel befassen sich mit
dem Einbau, der Inbetrieb-
nahme und der Wartung der
Geräte. Das Buch kann allen
empfohlen werden, die in
der Berufspraxis mit
Einzelraumklimatisierung
zu tun haben. Auch für den
Auszubildenden werden
zahlreiche nützliche
Fachinformationen geboten.

Band 306

Edmund Kühr/Elmar
Pointrer

Grundlagen des Explosionsschutzes elektrischer Anlagen

1975, ca. 120 Seiten mit
zahlreichen Abbildungen,
Balacron-Einband, ca.
DM 12,50 ISBN 3-7905-0228-6
(Erscheint April '75)

Das Buch geht zunächst
ausführlich auf die
gesetzlichen Vorschriften
und Bestimmungen ein.
Weiter wird die Frage
geklärt, welche Räume
explosionsgefährdet bzw.
teilweise explosionsgefährdet
sind. Um die Sicherheitsan-
forderungen zu erfüllen,
müssen die richtigen
explosionsschutzmittel
elektrischen Betriebsmittel
ausgewählt werden. Das
Buch ist für alle Elektro-
praktiker eine
unentbehrliche Infor-
mationsquelle, die sich mit
Ex-Anlagen befassen
müssen. Der Auszubildende
und Studierende findet
wichtige Grundlagen über
den Explosionsschutz.
Ein weiterer Band befaßt
sich mit der Errichtung
explosionsschutzter
elektrischer Anlagen (er-
scheint im Herbst '75).

Richard Pflaum Verlag KG
8 München 2, Postf. 201920

98329

Mickan, G.

Z L 15933

1255 Woltersdorf
125 Goethestr. 11

Video-Konzept

Die komplementären Transistoren BF 422 (NPN) und BF 423 (PNP) im preiswerten SOT-54-Gehäuse wurden speziell für RGB-Gegentakt-B-Endstufen entwickelt.*

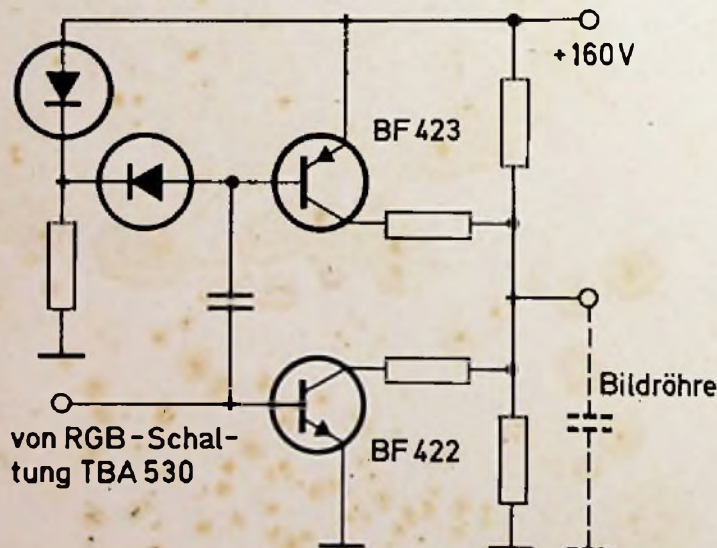
Farbfernsehempfänger mit diesen Endstufen (160V) nehmen bis zu 25 W weniger Leistung auf als bisher üblich. Diese beachtliche Leistungseinsparung führt auch zu einer preisgünstigeren Auslegung der Stromversorgung.

Die Verlustleistung der Transistoren bleibt so gering, daß keine zusätzlichen Kühlelemente erforderlich sind und keine Störstrahlungsprobleme auftreten.

Kurzdaten BF 422/423

Kollektor-Sperrspannung	$ U_{CB\ o} = \text{max. } 250 \text{ V}$
Kollektor-Emitter-Sperrspannung	$ U_{CE\ o} = \text{max. } 250 \text{ V}$
Kollektorstrom, Scheitelwert	$ I_{C\ M} = \text{max. } 100 \text{ mA}$
Rückwirkungskapazität	$-C_{12e} \leq 1,6 \text{ pF}$
Sperrschichttemperatur	$\vartheta_j = \text{max. } 150 \text{ }^\circ\text{C}$
Gesamtverlustleistung	
bei $\vartheta_U \leq 25 \text{ }^\circ\text{C}$	$P_{\text{tot}} = \text{max. } 830 \text{ mW}$
$\vartheta_U \leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$	$P_{\text{tot}} = \text{max. } 600 \text{ mW}$

* Die Gitter G₂ der Bildröhre müssen getrennt herausgeführt sein (wie Farbbildröhre VALVO Eurocolor).



Prinzipschaltung einer RGB-Endstufe

von RGB-Schaltung TBA 530

mit BF 422/423 im SOT-54-Gehäuse.

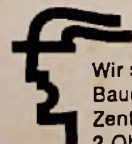
Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1236 von

VALVO
Artikelgruppe Halbleiter
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19
Telefon (040) 32 96-468



VALVO

Bauelemente
für die gesamte
Elektronik



Wir stellen aus:
Bauelemente-
Zentrum, Halle 12,
2. Obergeschoß,
Stand 2434
(Mitte der Halle)

A 0375/1236