

A 3109 D

BERLIN

FUNK- TECHNIK

6 | 1973

2. MARZHEFT

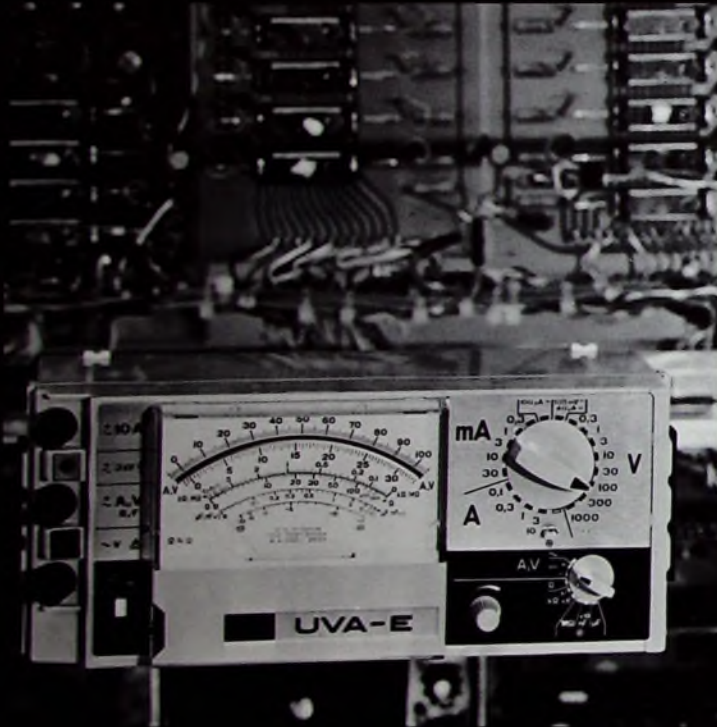
1935

Universal-Meßgerät PUm 1
mit drei Meßwerken zum
Messen von Gleichstrom
und -spannung, Wechsel-
strom und -spannung
und hochfrequentem
Wechselstrom



Gossen von Anfang an dabei

... und immer vorn



Vielfachmeßgeräte der
Spitzenklasse auch heute.

Zum Beispiel UVA-E

- Vielseitig: 54 Meßbereiche
Spannungsmößmöglichkeit
bis 3 kV
- Für Widerstands- und Kapa-
zitätsmessungen eingebauter
DC-Wandler
- Überlastsicher: Schutzschal-
ter für schnelles Auftrennen
des Meßkreises auch bei
hohen Strömen und Span-
nungen
- 110-mm-Spiegelskala

- Einbaufähig, stapelbar,
schräg aufzustellen und zu
stapeln
 - Als einfacher Prüfgenerator
zu verwenden
 - Alle Bedienungselemente
vorne
- Auch die anderen Betriebs-
meßgeräte von GOSSEN sollten
Sie näher kennenlernen.

Wir haben ausführliche tech-
nische Unterlagen für Sie.

GOSSEN GMBH,
852 ERLANGEN, POSTFACH



GOSSEN

groß unter den Spezialisten

gelesen · gehört · gesehen	184
FT meldet	186
Reiseempfänger und Radiorecorder	189
FT-Informationen	190
Fernsehen	
Fernsehportable „Porti 1200 S“	191
900-MHz-FET-Tastkopf „P6201“	192
Angewandte Elektronik	
Elektronenblitzgerät „Mecablitz 402“ mit Thyristorabschaltung	193
Persönliches	197
Magnetton	
Kleines Stereo-Richtungsmischpult mit IS	198
Telex-Auskunft erstmals automatisiert	204
Akustischer Schalter mit logischer Verschlüsselung	205
FT-Bastel-Ecke	
Warngenerator mit variabler Tonfolge	207
Für den jungen Techniker	
Elektrische Temperaturmessung	212
Ausbildung	
Wer will Techniker werden?	217
Computer gibt Schulunterricht	217
Fernseh-Service	
Kein Ton und dunkler Bildschirm	218
Widerstandssicherungen in Saba-Geräten	218
Bildschirm dunkel, Ton leiser	218
Versuchsausstrahlungen von Senderkennungen für den Verkehrsfunk	218

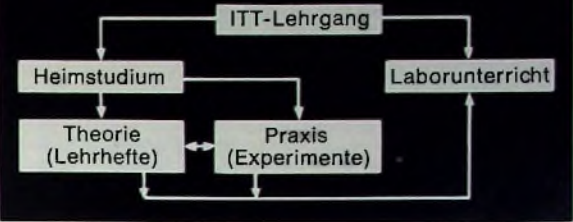
Unser Titelbild: Großraumplattenspeicher, in dem die Daten der etwa 80 000 Telex-Teilnehmer der Bundesrepublik und West-Berlins gespeichert sind. Die Zugriffszeit liegt bei etwa 120 ms. Die Platten drehen sich mit rund 15 000 U/min und laufen in einem staubfreien Gehäuse (s. a. S. 204) Aufnahme: AEG-Telefunken

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH 1 Berlin 52 (Borsigwalde) Eichborndamm 141-167 Tel. (03 11) 4 12 10 31 Telex 01 81 632 vrfkt Telegramme Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth; Stellvertreter: Albert Jänicke, Ulrich Radke; Techn. Redakteur: Wolfgang Kamecke, sämtlich Berlin; Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Kempten/Allgäu; Anzeigenleitung: Marianne Weidemann; Stellvertreter: Dietrich Gebhardt; Chefgraphiker: Bernh. W. Beerwirth. Zahlungen an VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH; Post-scheckkonto Berlin West 76 64-103; Bank für Handel und Industrie AG, 1 Berlin 65, Konto 2 191 854 (BLZ 100 800 000). Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Preis je Heft 3,- DM. Auslandspreise lt. Preisliste (auf Anforderung). Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck – auch in fremden Sprachen – und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet – Satz und Druck: Druckhaus Tempelhof, 1 Berlin 42.

ITT-FACHLEHRGÄNGE

Die Ausbildungs-Methode mit System.



Heute schon für morgen lernen.

Fachlehrgang: Halbleiter-Elektronik

Jeder Mensch, der im Berufsleben steht, muß ständig an seiner Weiterbildung arbeiten. Er muß weiterlernen, um weiterzukommen. Denn der Wissensstand bleibt nicht stehen. Nur sieben Jahre dauert es, bis ein erworbenes Fachwissen als überholt gilt. Eine sehr kurze Zeitspanne, wenn man bedenkt, wie lange ein Berufsleben dauert. Die ITT ist ein Unternehmen mit über 400.000 Mitarbeitern, die auf allen Gebieten der Elektrotechnik tätig sind. Profitieren Sie von dieser enormen Erfahrung! Der ITT-Fachlehrgang „Halbleiter-Elektronik“ wird von erfahrenen Praktikern und Technikern geleitet, die mit dem neuesten Stand der Technik vertraut sind. Der Lehrgang befaßt sich mit der Dimensionierung und der Analyse von Schaltungen bei Einsatz modernster Halbleiter-Bauelemente. Von der Diode über den Transistor und IC's bis zur MOS-Technik sowie Diac's, Triac's und Thyristoren. Der kombinierte Lehrgang besteht aus 16 Fernlehreinheiten mit über 100 praktischen Versuchsaufbauten sowie einem 14-tägigen ergänzenden Nahunterricht im Labor. Schaffen Sie sich einen krisenfesten Arbeitsplatz für Ihre Zukunft.

Lernen Sie schon heute für morgen. Der Einsatz lohnt sich! Übrigens, der Lehrgang Halbleiter-Elektronik ist von der Bundesanstalt für Arbeit als förderungswürdig anerkannt und bildet eine ausgezeichnete Basis für unseren Lehrgang „Digital-Elektronik“.

Coupon ITT-Fachlehrgänge,
753 Pforzheim, Postfach 1570

Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ausführliches Informationsmaterial.

Name

(PLZ) Wohnort

Straße

Beruf

FT 3 H 1

Fachlehrgänge **ITT**



Messungen am Symphonie-Transponder im FTZ

In Vorbereitung der experimentellen Nutzung des deutsch-französischen Fernmeldesatellitensystems Symphonie werden im Fernmeldetechnischen Zentralamt Darmstadt seit Mitte 1972 Übertragungsversuche und Messungen an einem Entwicklungsmodell des Satellitentransponders durchgeführt. Der Schwerpunkt dieser Untersuchungen liegt auf der Erfassung derjenigen elektrischen Kennwerte des Transponders, die für die Übertragung von Rundfunk-, Fernseh- und Fernsprechanalysen maßgebend sind. Hierzu gehören vor allem die gegenseitige Störbeeinflussung benachbarter Trägerfrequenzen (Intermodulation, Nebensprechen) und das Leistungsverhalten der Satellitensenderöhre.

Für die nächste Zeit ist die Simulation von Fernsprech- und Fernsehübertragungen geplant. Durch Nachbildung der gesamten Übertragungsstrecke Erdfunkstelle - Satellit - Erdfunkstelle und durch Messungen auf Systemebene soll eine Optimierung der Übertragungsverfahren in Hinblick auf die nutzbare Kapazität des Satelliten erreicht werden.

„Jugendstudie“ auf dem Unterhaltungselektronik-Markt

Die Firma *IJF Institut für Jugendforschung, Markt- und Meinungsforschung GmbH*, 8 München 80, Truderingstraße 13, Telefon (08 11) 47 97 92, 47 10 71, Telex 05 22761, plant eine sogenannte Jugendstudie für den Bereich Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte sowie Schallplatten und Tonbänder. Es handelt sich um eine Verbraucherbefragung von 14- bis 25-jährigen hinsichtlich ihres Kaufverhaltens, ihrer Kaufmotive, ihrer Kaufabsichten und ihrer Markenpräferenzen. Die Termine sind: Zeichnungsfrist 26. März 1973; Beginn der Feldarbeit der Repräsentativ-Umfrage (1000 Personen) Ende April 1973; Versand des Tabellenbandes Juli 1973; Versand des KommentARBandes September 1973. Die Kosten werden wie folgt angegeben: Untersuchungsbericht (Kommentar- und Tabellenband), bestehend aus den Ergebnissen der qualitativen und der quantitativen Untersuchung, 9800 D-Mark.

Radio Luxemburg-Hörer

Nach Angaben von *Telefunken* hören täglich 5,1 Mill. Teilnehmer Radio Luxemburg. Dabei handelt es sich vorwiegend um junge Leute.

Neue Basismaterialien und Verfahren für die Semi-Additivtechnik

Neben der reinen Additivtechnik, die vorwiegend mit katalysierten Basismaterialien arbeitet, gewinnt die Semi-Additivtechnik bei der Leiterplattenherstellung zunehmend an Bedeutung. Bei dieser Technik wird auf ein kupferfreies Laminat zunächst stromlos, also additiv, nach dem Bohren eine Grundkupferschicht aufgebracht, diese dann bedruckt und anschließend galvanisch verstärkt. Einer weiten Anwendung der Semi-Additivtechnik stand bisher als Hauptproblem gegenüber, daß die Industrie nicht in der Lage war, ein lagermäßig zu führendes Basismaterial für diese Technik in den für kupferkaschierte Basismaterialien üblichen Formaten zu liefern. Außerdem erforderte der Beizprozeß die Verwendung von Chromsäureabkömmlingen, was relativ aufwendige Abwasserreinigungsanlagen notwendig machte. Die *AEG Isolier- und Kunststoff GmbH (AIK)*, Kassel-Bettenhausen, stellt jetzt jedoch Basismaterialien für die Additivtechnik in den Qualitäten FR 2, FR 3, G 10 und FR 4 im handelsüblichen Großformat von etwa 1050 mm × 1150 mm her. Mit der neuentwickelten Beize KT 721 steht außerdem ein weniger aggressives Produkt als bisher zur Verfügung, das hohe Haftfestigkeit bei Verwendung der *AIK*-Basismaterialien garantiert. Diese Beize ist umweltfreundlich und läßt sich deshalb mit den normalen Abwasserreinigungsanlagen verarbeiten.

Suppressordioden der BZW-Serie

Die Silizium-Suppressordioden BZW 70, BZW 86, BZW 91 und BZW 93 von *Valvo* ermöglichen es, hohe und energiereiche Überspannungsspitzen in der Stromversorgung elektronischer Geräte auf ein ungefährliches Maß herabzusetzen. Die Dioden werden dem zu schützenden Schaltungs-teil parallel geschaltet; sie sind im Normalbetrieb nichtleitend und belasten die Stromversorgung nicht. Erst beim Auftreten von Überspannungsspitzen aus dem Netz begren-

zen sie die Impulsspannung auf den Wert ihrer Durchbruchspannung. Die Auswahl der Suppressordioden erfolgt nach der Stoß-Verlustleistung und der empfohlenen Ruhe-Sperrspannung, die gleich der Speisespannung des zu schützenden Geräts sein sollte. Die Dioden haben Metallgehäuse und stehen in zwei Ausführungen zur Verfügung: Katode am Gehäuse oder (dann Zusatz R zur Typbezeichnung) Anode am Gehäuse.

Leuchtdioden-Anzeigebausteine in Schnappbauweise

Tekelec Airtronic, München, bietet Geräteherstellern, die eine kompakte flache Anzeige brauchen, die neue Baureihe „556“ der Leuchtdiodenanzeigen von *Dialight* an. Die Einheiten können einzeln oder aneinandergereiht zusammengebaut werden; die Montage erfolgt nach dem „snap in“-System. Die Anzeige, die es mit vier oder sechs Leuchtdioden gibt, ist mit verstellbaren Trennwänden für verschiedene Feld- und Schriftmöglichkeiten ausgerüstet. Maximal können sechs einzelne beleuchtete oder unbeleuchtete Felder untergebracht werden.

Drehzahlaufnehmer von Elima

Die *Hartmann & Braun*-Tochtergesellschaft *Elima* hat ihr Programm auf dem Gebiet der Drehzahlmessung erweitert. Neu hinzugekommen sind zwei Drehzahlaufnehmer mit Wechselspannungsausgang, die sich jedoch nur im Flanschdurchmesser (100 mm und 120 mm) unterscheiden. Die Geber haben vier Polpaare und eine Leerlaufspannung von 20 V je 1000 U/min. Sie sind für eine maximale Drehzahl von 5000 U/min dimensioniert. Im Leerlauf verhalten sie sich absolut proportional, und auch bei Belastungen mit 1–5 mA zeigen sie noch keine Abweichung von der Leerlaufkennlinie.

Impulsgeneratoren „PM 5712“ und „PM 5715“

Zwei neue Impulsgeneratoren der 50-MHz-Klasse hat die *Philips Elektronik Industrie GmbH*, Hamburg, in das Vertriebsprogramm aufgenommen. Die Doppel-Impulsgeneratoren „PM 5712“ und „PM 5715“ haben einen 10-V-Ausgang und sind daher für Arbeiten an rauscharmen Hochleistungslogiken (HNIL) geeignet. Unabhängig von den Stellungen der Schalter für Impulsverzögerung und Impulsdauer werden immer symmetrische Ausgangsimpulse erzeugt, sofern die Taste „T/2“ gedrückt ist; die Wiederholfrequenz ändert sich dabei nicht. Ein zusätzlicher Ausgang liefert TTL-kompatible Impulse mit der gleichen Wiederholfrequenz, Impulsverzögerung und Impulsdauer wie der Hauptausgang. Die Anstiegszeit ist bei beiden Generatoren jedoch unterschiedlich; während der „PM 5712“ eine feste Anstiegs- und Abfallzeit von < 4 ns hat, sind Anstiegs- und Abfallzeit beim „PM 5715“ zwischen 6 ns und 500 ms veränderbar.

Elektronische Gepäckprüfanlage

Zwischenfälle im Flugverkehr haben eine Fluggastgepäckkontrolle notwendig gemacht. Wenn solche Kontrollen manuell durchgeführt werden, sind sie mit sehr großem Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Daher hat die *Heimann GmbH* in Zusammenarbeit mit der Firma *PTK* die Gepäckprüfanlage „GA 72“ entwickelt. Diese Anlage besteht aus einem Röntgenblitzgerät „RB 72“, einer Fernsehkamera „FS 72“, einem Videorecorder „VR 72“ und einem Fernsehmonitor „FM 72“. Das Gepäckstück wird mit einem kurzzeitigen Röntgenblitz (etwa 60 ns) durchleuchtet, das Röntgenbild auf einen Leuchtschirm projiziert und gleichzeitig vom Fernsehsystem aufgenommen. Das Fernsehbild wird vom Videorecorder aufgezeichnet und ist gleichzeitig auf dem Monitor zu sehen. Die Strahlungsdosis ist für den menschlichen Körper völlig ungefährlich, so daß besondere Sicherheitsmaßnahmen für das Bedienungspersonal nicht erforderlich sind, sagt der Hersteller.

Die Niederlande führen Drucktasten-Telefone im öffentlichen Fernsprechnetz ein

I.M. Ericssons niederländische Tochtergesellschaft, die *Ericsson Telefoonmaatschappij NV* hat von der Niederländischen Telefonverwaltung Aufträge zur Lieferung von Drucktasten-Telefonapparaten im Wert von etwa 1,7 Mill. Dollar erhalten. Während bisher in den Niederlanden Drucktasten-Apparate nur an private Nebenstellenanlagen angeschlossen werden durften, ist jetzt auch der Anschluß dieser Geräte an das öffentliche Fernsprechnetz zulässig.

**Eine Anzeige an 5% der
deutschen Fachhändler:
95% Ihrer Kollegen
halten die plattenschonende
Wirkung der Liftomatic
für ein überzeugendes
Verkaufsargument.
Jetzt vielleicht 97%.**

Technik von Telefunken. Schöne Gehäuse bauen andere auch.

Telefunken-Plattenspieler liftomat V mit eingebautem 4-Watt-Verstärker und Lautsprecher im Deckel. Drei Geschwindigkeiten (33%, 45 und 78 UpM). Einstellbare Auflagekraft. Sein bemerkenswertes Plus: Mit dem Liftomatic-Steuerhebel können Sie den Tonarm an jeder beliebigen Stelle senken oder anheben lassen, daß es die Platten nicht zu spüren bekommen. Ist doch ein gutes Verkaufsargument! 95% Ihrer befragten Kollegen fanden das jedenfalls auch so.



TELEFUNKEN

Neckermann startet Verkauf japanischer Farb-Portables

Über den „Patentstreit um japanischen Farb-Portable“ hatten wir im Heft 3/1973 auf Seite 76 berichtet. Wie Ende Februar 1973 bekannt wurde, ist der Streit inzwischen beigelegt. Der Lizenzvertrag zwischen dem japanischen Hersteller, der *Nippon Electric Company (NEC)*, und *AEG-Telefunken* ist inzwischen unterzeichnet worden, und auch die Genehmigung der japanischen Regierung liegt vor. Damit steht dem Verkauf des 36-cm-Portables durch das Versandhaus *Neckermann* juristisch nichts mehr im Wege; das Gerät soll 1148 DM kosten.

Mono-Rundfunkempfänger-Stückumsatz-Prognose

In der *FUNK-TECHNIK* Heft 4/73, S. 114, nannten wir nach einer *Saba*-Verlautbarung den voraussichtlichen 1973er Mono-Rundfunkgeräte-Wertumsatz mit 100 Mill. DM. Mitte Februar veröffentlichte *Imperial* eine Mono-Rundfunkempfänger-Stückumsatz-Schätzung, die von ungefähr 700 000 Geräten im laufenden Jahr spricht.

Grundig: Bei Diktiergeräten gemäßigt optimistisch

Die Absatzsituation auf dem Diktiergerätemarkt war 1972 – so verlautet aus dem Hause *Grundig* – überschattet von der angespannten Finanzsituation der Öffentlichen Hand sowie von der allgemeinen Zurückhaltung bei Investitionen. Dennoch wurden bei *Grundig* die Absatzerwartungen auf diesem Sektor 1972 leicht übertroffen. Für 1973 ist man auf dem Diktiergeräte-Markt „gemäßigt optimistisch“. Die wieder anziehende Konjunktur, eine wachsende Investitionsbereitschaft sowie die Knappheit von Büroarbeitskräften und damit der Zwang zur Rationalisierung dürften sich belebend auf den Geschäftsverlauf auswirken.

Bedeutung der Philips-Industriegruppe für Büro-Computer

Bei der *Philips Electrológica GmbH*, Büro- und Datentechnik, Eiserfeld, wurde vor kurzem das neue siebengeschossige Verwaltungsgebäude der Vertriebszentrale Deutschland in Hüttental-Weidenau eingeweiht. Zur Entwicklung des Unternehmens wies *G. H. Egnell*, Kommerzieller Leiter der Hauptindustriegruppe *Philips Data Systems*, dabei darauf hin, daß die Industriegruppe *Office Computer Systems* in der kurzen Zeit seit Eingliederung der *Siemag GmbH Feinmechanische Werke*, Eiserfeld, in den *Philips*-Konzern Anfang 1969 eine starke Ausdehnung des Aktionsbereichs erlebt habe; sie stelle heute eine der wesentlichen Säulen aller *Computer*-Aktivitäten von *Philips* dar. Der Umsatz der *Industriegruppe Office Computer Systems* hat sich von 1969 bis 1972 mehr als vervierfacht; die durchschnittliche Zuwachsrate seit 1969 lag jährlich bei fast 55%. Die Zahl der jährlich installierten Büro-Computer hat sich seit 1969 verdreifacht; sie ist in diesem Zeitraum auf über 13 000 Systeme gestiegen. Die Industriegruppe ist heute in 26 Ländern tätig, so in West- und Osteuropa, in den USA und in Kanada, in einigen Ländern Südamerikas sowie in Japan und Australien. *Philips* gehört damit zu den drei größten Herstellern von Büro-Computern. Der Marktanteil liegt weltweit bei etwa 12% und in Westeuropa bei fast 20%.

Siemens-Electrogeräte rechnet mit Umsatzzuwachs von 11%

Bei der *Siemens-Electrogeräte GmbH*, München, wird für das laufende Geschäftsjahr ein Umsatzzuwachs von mindestens 11% auf 1,4 Mrd. DM erwartet. Der Schwerpunkt der Nachfrage dürfte vor allem bei Farbfernsehgeräten, Geschirrspülern und Wäschetrocknern liegen. Die Tendenz zum höherwertigen und dauerhaften Produkt, hinter dem ein zuverlässiger Kundendienst steht, wird sich insbesondere bei der Deckung des wachsenden Ersatzbedarfs fortsetzen.

Kabel- und Lackdrahtfabriken und Kathrein im Kabelfernsehen

Die *Kabel- und Lackdrahtfabriken GmbH*, Mannheim, eine Tochtergesellschaft der *BBC*, Mannheim, und die *Kathrein Werke KG*, Rosenheim, haben einen Konsortialvertrag abgeschlossen, nach dem beide Partner gemeinsam komplette Kabelfernseh-Anlagen anbieten und bauen wollen. Dabei liefern die *Kabel- und Lackdrahtfabriken* die Kabel ein-

schließlich Verlegung und Montage; *Kathrein* ist für die Lieferung und Montage der Antennen, Verstärker und anderen elektronischen Geräte und Bauteile verantwortlich.

Rohde & Schwarz-Tektronix in Österreich

Mit der *Rohde & Schwarz-Tektronix GmbH & Co. KG (RST)* entstand in Wien Anfang 1973 ein gemeinsames Unternehmen der *Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG*, Wien, und der *Tektronix GmbH*, Wien. Das Gesellschaftskapital wurde von beiden Firmen zu gleichen Teilen aufgebracht.

Neues Kleinmotorenwerk von Bauer in Betrieb genommen

Eberhard Bauer, Hersteller von Getriebe-Motoren, hat vor kurzem in der Nähe von München ein neues Werk in Betrieb genommen, in dem Kleinmotoren und kleine Getriebe-Motoren für vielfältige industrielle Anwendungszwecke hergestellt werden. Die Produktionsreihe umfaßt etwa 30 Grundmotorentypen für Einphasenstrom, Drehstrom und Gleichstrom mit Leistungen von 5 bis 400 W. *Bauer* unterhält in der Bundesrepublik 17 technische Büros für Beratung und Entwicklung. Tochtergesellschaften arbeiten in Österreich, Belgien, Großbritannien, den Niederlanden, Frankreich, Spanien und Kanada.

Teleton-Ware nur noch über den Fachhandel

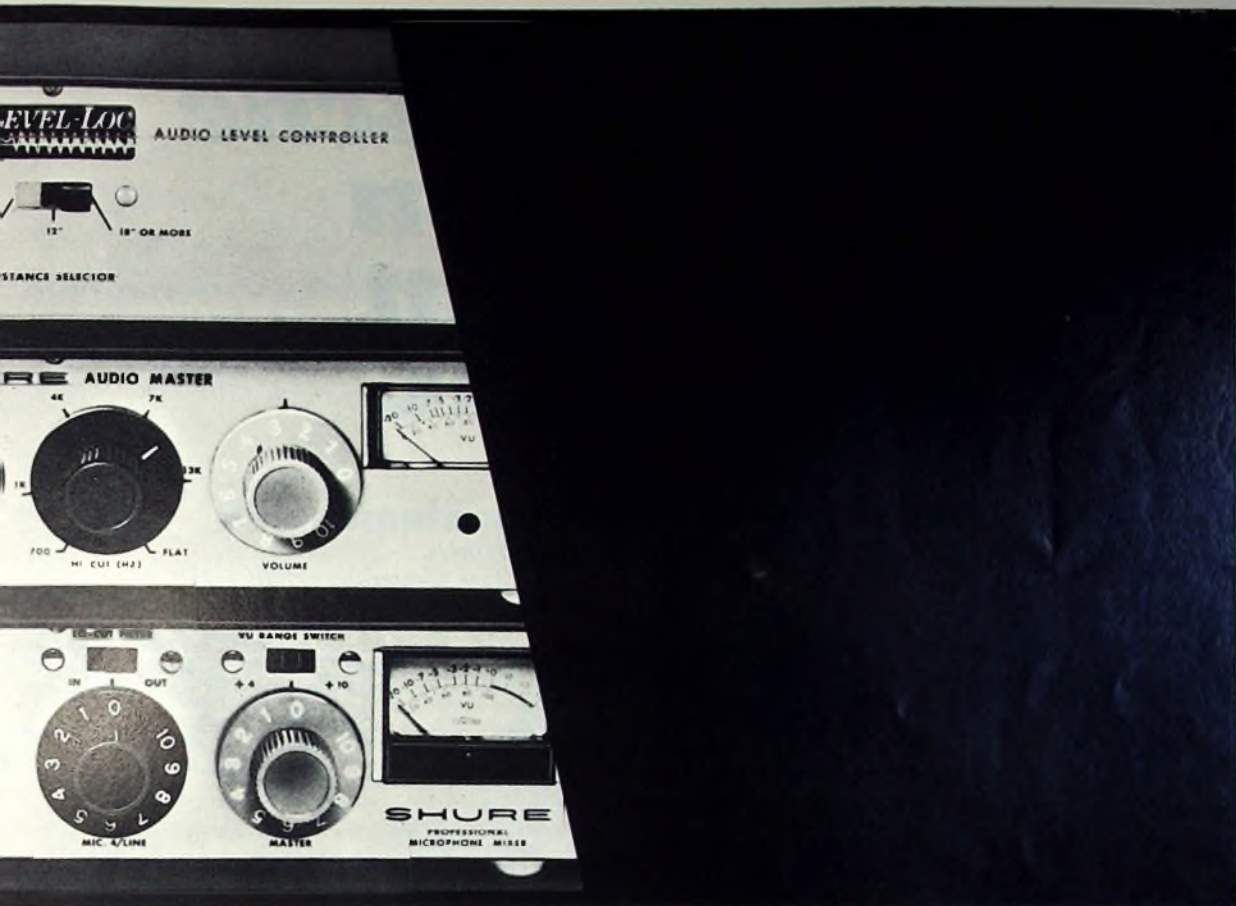
Die *Teleton Elektro GmbH & Co. KG* – seit 1972 eine *Mitsubishi*-Tochter – hat unter Leitung von Geschäftsführer *Karl-G. Kummer* eine neue Marketing-Konzeption entwickelt. Das Sortiment für 1973/74 ist gegenüber früher stark reduziert worden. Es werden nicht mehr für die USA oder Japan produzierte Waren vertrieben. Vielmehr werden auf Grund systematischer Marktforschung in Europa Produkte speziell für den hiesigen Markt entwickelt – „zu Mittelklasse-Preisen“, wie *Teleton* erklärt. Der Verkauf erfolgt nur noch über den Fachhandel. In diesem Zusammenhang hat das Unternehmen mit 15 führenden Großhandelsunternehmen, dem sogenannten *Senatoren-Kreis*, eine Vertriebskooperationsgemeinschaft gegründet. Für den Facheinzelhandel wird eine Werbe-, Verkaufsförderungs- und PR-Konzeption in Form einer Medienverbund-Werbung konzipiert.

IBM bietet neue Hard- und Software für den Aufbau umfassender Informationssysteme an

Die *IBM Deutschland* informierte am 1. Februar 1973 über neue Möglichkeiten der Datenverarbeitung, die auf mehreren Gebieten wesentlich günstigere Voraussetzungen für den Aufbau umfassender Informationssysteme schaffen. Die Anwendungsprogrammierung wird noch deutlicher von Systemprogrammierung und Systemsteuerung getrennt und damit erleichtert. Eine neue Fassung des Betriebssystems *OS/VS2* ermöglicht es jedem Benutzer, in einem „eigenen“ virtuellen Speicher mit praktisch unbegrenztem Adreßraum (bis zu 16 Millionen Speicherstellen) zu arbeiten. Neue Steuereinheiten mit eigenen Speichern (*IBM „3704“* und *„3705“*) und neue Software eröffnen bequeme Möglichkeiten für Datenfernverarbeitung.

56 Lehrprogramme im bundesweiten Test

Das Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung, das sich mit der Entwicklung von neuartigen Medien-Verbund-Systemen für die berufliche Ausbildung beschäftigt, hat jetzt 56 Berufsschulen in der Bundesrepublik Lehrprogramme für den Bereich Elektrotechnik/Elektronik zu Testzwecken zur Verfügung gestellt. Bei diesem von der Berliner Planck-Oberschule initiierten und vom Bundeswissenschaftsministerium, dem Land Berlin sowie der *Nixdorf Computer AG*, Paderborn, unterstützten Vorhaben handelt es sich um ein Medien-Verbund-System mit Lehrer-Unterricht, programmierter Unterweisung in Buchform, audiovisuellem Einsatz, Experimental-Unterricht und computerunterstützter Unterweisung. Der bisherige Erfolg dieser neuen Form beruflicher Ausbildung hat das Bundesinstitut für Berufsbildungsforschung veranlaßt, der *Nixdorf Computer AG*, Geschäftsbereich Lehrprogramme/Lehrsysteme, einen weiteren Auftrag zur Entwicklung von Lehrprogrammen für den Sektor „Metallverarbeitende Berufe“ zu erteilen.



Dazu machen wir auch die Mikrofone.



Unsere Aufgabe ist es, Ihre Arbeit zu erleichtern. Deshalb haben wir ein System von aufeinander abgestimmten Ela-Bausteinen entwickelt, die dem Praktiker echte Hilfestellung bedeuten. Beispielsweise bietet Shure fünf verschiedene Mixer an, darunter ein professionelles Modell. Unser Audio Control Center dient der Frequenzgang- und Pegelbeeinflussung. Unser Level-Loc ist ein wirksamer Dynamik-Kompressor. Kabelübertrager und steckbare „Problem-löser“ (wie Phasenumkehrer, Abschwächer usw.) sind die schnelle Antwort auf knifflige Probleme. Sind Sie interessiert? Ihre Shure-Vertretung hilft Ihnen weiter.



SHURE

Kurt Lorbach ist Tonmeister
bei EMI-ELECTROLA.
Täglich mit kritischem Ohr um
höchste Klang-Qualität bemüht,
verlangt er viel von seinem
Hi-Fi-Plattenspieler.



Kritische Ohren hören ELAC

*„Ich verlange in der Wiedergabe alle
Feinheiten des Originals.
Diese kompromißlose Forderung erfüllt
mein ELAC MIRACORD 50 H II vollauf.“*

Der ELAC MIRACORD 50 H II
erhielt im Dezember 1972 von
der „Stiftung Warentest“ in einem
Hi-Fi-Plattenspieler-Vergleichstest
die Benotung „sehr gut“.



ausbalancierter Präzisions-
Tonarm mit hochwertigem
ELAC Hi-Fi-Magnet-Tonab-
nehmer · stufenlos einstell-
bare Auflagekraft von 0 – 6 p.

Kurt G. Lorbach besitzt den Hi-Fi-Plattenspieler
ELAC MIRACORD 50 H II.

Für ihn und viele Musikexperten ist der Name ELAC
die Garantie für vollendete High Fidelity. Wer mit
kritischem Ohr hört, entscheidet sich für ELAC –
Pionier der Hi-Fi-Technik, von Experten weltweit
anerkannt.

ELAC MIRACORD 50 H II – ein Beispiel aus der
Serie bekannter Hi-Fi-Plattenspieler der Weltklasse.
Jetzt auch als anschlussfertige Phono-Komponente.
Seine technischen und akustischen Eigenschaften
erfüllen auch die höchsten Ansprüche verwöhnter
Musikliebhaber:

Antrieb durch Hysterese-Synchron-Motor · kontinuier-
liche Feinregulierung der Umdrehungsgeschwindigkeit ·
schwerer ausgewuchteter Plattenteller aus unmagnetischem
Zinkdruckguß mit 30 cm Durchmesser ·
Tracking-Kontrolle · Antiskating-Einrichtung · allseitig

Als Komponente fügt sich der ELAC
MIRACORD 50 H II – wie alle ELAC
Hi-Fi-Plattenspieler der neuen Komponenten-
Serie – organisch in jede Hi-Fi-Anlage ein.

Die Phono-Komponente ELAC PC 50 H II besteht aus
dem ELAC MIRACORD 50 H II mit Hi-Fi-Magnet-
Tonabnehmer ELAC STS 344-17 und einer flachen,
eleganten Schatulle.

Stellen Sie Ihre kritischen Ohren auf die Probe und
Sie werden hören:

ELAC MIRACORD 50 H II – ein Hi-Fi-Plattenspieler
für höchste Ansprüche.

Die Phono-Komponente ELAC PC 50 H II mit der
Schatulle in nußbaum kostet 530,- DM, in altweiß
535,- DM.

Wenn Sie und Ihre Kunden mehr über das neue ELAC-
Komponenten-Programm und über das umfangreiche
ELAC Hi-Fi-Angebot wissen möchten, schreiben
Sie an ELAC ELECTROACUSTIC GMBH,

23 Kiel, Postfach.

ELAC



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Reiseempfänger und Radiorecorder

In der Gruppe der Rundfunkgeräte kann man bei Reiseempfängern und Radiorecordern eine erfreuliche Aufwärtsentwicklung feststellen. Die Statistik des Jahres 1972 liefert dafür den eindeutigen Beweis. Von den etwa 8 Millionen Rundfunkgeräten des Marktangebotes entfielen 24% auf Heimempfänger — dazu zählen Tischgeräte, Hi-Fi- und Stereo-Anlagen sowie Musiktischen —, 21% auf Autoradios und 55% auf Koffereempfänger einschließlich Radiorecorder. Von der Stückzahl her gesehen, ist die letzte Gruppe der mit Abstand wichtigste Bereich im Rundfunkgeschäft. In etwa 66% aller Haushalte findet man heute wenigstens einen Reise- oder Taschenempfänger. Ein Drittel davon hat sogar zwei oder mehr derartige Geräte.

Diese positive Marktsituation kommt nicht von ungefähr. In mühevoller Kleinarbeit verstanden es die Konstrukteure, mit guten technischen Ideen — vor allem hinsichtlich Komforts und attraktiven Design — viele Modelle weiterzuentwickeln. Sie sind jetzt bezüglich Leistung und Perfektion erneut aufgewertet. Dabei bemühte man sich mit Erfolg, bestehende Lücken im Angebot zu füllen, denn es sollte möglichst vielen Käuferwünschen entsprechen werden. Die führenden Hersteller fertigen heute 10 bis 12 verschiedene Reiseempfänger einschließlich Radiorecorder. Der größte deutsche Fabrikant auf diesem Sektor ist sogar mit 24 verschiedenen Modellen vertreten. Damit wird praktisch jeder Interessent erfaßt, ob er nun nur 100 DM ausgeben will oder das Sechsfache.

Wenn man von den ganz kleinen und billigen Taschenradios unter 25 DM absieht — sie gehören größtenteils zur Spielzeugklasse —, beginnt bei vielen Produzenten das Angebot mit der 100-DM-Preisklasse. Diese Kleinempfänger sind durchaus ernst zu nehmen, denn Empfangsleistung, Klang und Ausstattung genügen bereits vielen Ansprüchen. Ein typisches Modell mit 7 Transistoren, 5 Dioden und einer integrierten Schaltung hat die Wellenbereiche UKM, leistungsstarke eingebaute Antennen, einen Lautsprecher von 8 cm Durchmesser sowie Anschlußbuchsen für Netzteil und Ohrhörer. Es wiegt mit Batterien weniger als 600 g und ist nur 21 cm × 11 cm × 5 cm groß. Beim Gehäuse hat man die Wahl zwischen vier ansprechenden Farben (Anthrazit, Mattweiß, Flamingorot oder Olivgrün).

Die untere Mittelklasse mit Preisen um 150 DM bietet mehr Leistung und Komfort. Ihre typischen Vertreter haben heute bereits vier Wellenbereiche (UKML) sowie Netz- und Batteriebetrieb mit automatischer Umschaltung, UKW-Scharfabstimmung, etwa 1,5 W Ausgangsleistung und einen Lautsprecher von 10 cm Durchmesser. Anschlüsse für Tonbandgerät (Cassettenrecorder), Plattenspieler, Ohrhörer und Netz sind bei diesem modernen Standardtyp obligatorisch. Nach wie vor gibt es in dieser Preisklasse aber auch noch Dreibereich-Koffer. Hier hat man häufig die Wahl zwischen UKM und UML.

Das Streben nach Sonderleistungen bei Koffereempfängern ist nicht erst seit heute ein publikumswirksamer Entwicklungstrend. Typisch hierfür sind die bewährten Winkelskalen. Sie erleichtern die Stationsuche, gleichgültig ob das Gerät stehend oder liegend verwendet wird. Neuerdings sind die Großsichtskalen in Horizontal- oder Vertikaltechnik charakteristisch für neuzeitlichen Komfort. Da sie nahezu die Gesamthöhe der Frontseite einnehmen,

kommt man zu übersichtlichen Stations- und Frequenzzeichnungen, ein großer Vorteil, besonders wenn es sich um Empfänger mit mehreren KW-Bereichen handelt. Neue Attribute bieten sich aber auch bei den Bedienungselementen an. Schieberegler für Lautstärke und Klang, Stationstasten für bis zu fünf UKW-Sender und Schwenkschalter neuer Form- und Farbgebung erhöhen den Komfort. Drucktasten für die Wellenbereichswahl werden oft unterhalb des Tragegriffes in einer durchgehenden Reihe angeordnet.

Bei den Weltempfängern der Spitzenklasse findet man Höchstleistungen, wie sie früher kaum bei den traditionellen Groß- oder Spitzensupern der Heimempfängerklasse anzutreffen waren. Dazu gehören hohe Ausgangsleistungen (4 ... 8 W), zwei eingebaute Lautsprecher und bis zu 12 Wellenbereiche. Bei 8 KW-Bändern bietet das Abstimmen von KW-Stationen aller Art keine Probleme mehr. Bemerkenswert ist in dieser Geräteklasse die optimale technische Konzeption ohne Kompromisse. So findet man hochselektive Vierfach-ZF-Filter und bei einer Neuentwicklung zwei voneinander unabhängige Empfangsteile für AM und FM mit getrennten Eingangsstufen, ZF-Verstärkern und Demodulatoren. Beide ZF-Verstärker arbeiten mit integrierten Schaltungen. Auch der NF-Teil ist hochwertig dimensioniert (Ausgangsleistung 4 W, Übertragungsbereich 45 ... 15000 Hz).

Neben den Kofferradios erfreuen sich die Radiorecorder zunehmender Beliebtheit. Gründe hierfür sind die kompakte Ausführung sowie die unkomplizierte Bedienung des Cassettenteils. Die meisten Hersteller konnten ihr Angebot ausweiten. Die Kombinationen von Rundfunk- und Cassetten-Teil unterscheiden sich hauptsächlich durch die Wellenbereiche, die HF- und die NF-Ausstattung sowie durch den Bedienungskomfort. Vom Einbereich-Empfangsteil (U) bis zu Rundfunkteilen mit fünf Wellenbereichen sind alle Varianten vertreten. Schon bei den preisgünstigen Radiorecordern gibt es als Besonderheiten automatische UKW-Scharfabstimmung und automatische Aussteuerung bei Tonbandaufnahmen. Die meisten Kombinationen werden in Mono-Technik angeboten.

Interessant ist ein Stereo-Radiorecorder mit Spitzenleistungen im Rundfunk- und Cassetten-Teil. Dieses Gerät hat fünf Wellenbereiche, getrennte AM-FM-Abstimmung mit zwei Knöpfen, abschaltbare automatische UKW-Scharfabstimmung und eingebauten Stereo-Decoder mit Stereo-Anzeige. Der NF-Teil gibt bei Netzbetrieb 2 × 6 W Ausgangsleistung ab und hat getrennte Tiefen- und Höhenregler. Die beiden Lautsprecherboxen lassen sich abnehmen und entsprechend den Gegebenheiten im Wiedergaberaum aufstellen. Zu den Vorzügen des eingebauten Stereo-Cassetten-Tonbandgerätes gehören automatische Aussteuerung für Aufnahmen, automatische Löschfrequenzumschaltung — damit vermeidet man Interferenzstörungen —, Pausentaste und Bandlängenzählwerk. Diese Stereo-Kofferkombination gleicht äußerlich einem Spitzenempfänger mit Großsichtskala. Die 12 Drucktasten sind sinnvoll integriert. Auch im Heim wirkt dieser Stereo-Radiorecorder durch sein modernes Design attraktiv. Es besteht kein Zweifel: Der Marktanteil der Radiorecorder wird sich in der nahen Zukunft merklich erhöhen, denn diese Geräte entsprechen den Forderungen des Käufers nach individueller Unterhaltung zu jeder Zeit.

Werner W. Diefenbach

Über 18 Millionen Fernsehteilnehmerlizenzen. Mit der Bekanntgabe der Anzahl der gebührenbefreiten Fernsehteilnehmerlizenzen in Deutschland – sie erfolgt vierteljährlich seitens der NDR-Finanzverwaltung federführend für die ARD – per 1. Januar 1973 (vgl. FUNK-TECHNIK 5/73, S. 156) wurde offenbar, daß im Bundesgebiet einschließlich West-Berlins inzwischen über 18 Millionen Fernsehteilnehmerlizenzen, bezahlt oder unbezahlt, ausgegeben worden sind. Das ist eine statistische Zahl. Zum tatsächlichen Stand gehört noch die Dunkelziffer der Schwarz-Fernsehteilnehmer. Wenn man dafür 5 bis 10% des erfaßbaren Bestandes ansetzt, kommt man auf 19 bis 20 Millionen Fernsehaushalte hierzulande.

Junghandwerkersparen. Können, Fließ- und Initiative genügen nicht für die Gründung eines Handwerksbetriebes – zur Existenzgründung gehören auch ausreichende finanzielle Mittel. Auf Grund solcher Überlegungen wurde vor zwanzig Jahren die Deutsche Junghandwerker-Spargemeinschaft e. V. gegründet (Anschrift: 3 Hannover, Berliner Allee 17, Telefon (05 11) 2 61 61, Apparat 47). Die von ihr herausgegebenen Richtlinien zwischen mehrfach ergänzt und verbessert besagen heute folgendes:

Am allgemeinen Junghandwerkersparen kann jeder junge Handwerker, Lehrling, Geselle oder unselbständige Meister – gleich welchen Handwerksberuf er ausübt – teilnehmen.

Nach Erwerb der Mitgliedschaft bei der Deutschen Junghandwerker-Spargemeinschaft e. V. schließt der Junghandwerkersparer bei einem beliebig zu wählenden Bank- oder Sparinstitut einen Junghandwerker-Sparvertrag mit einer Mindestsparrate von drei Jahren ab.

Er erwirbt damit ein Anrecht auf ein zinsgünstiges Darlehen in fünf- bis zehnmal der angesparten Beträge – im Höchstfalle 100 000 DM – für die Selbständigmachung.

Wer frühzeitig – zum Beispiel bereits nach bestandener Gesellenprüfung – einen Junghandwerker-Sparvertrag abschließt und mehr als drei Jahre Zeit zum Ansparen hat, kann den Junghandwerker-Sparvertrag mit einem prämienbegünstigten Sparvertrag verbinden und damit zugleich die Vorteile des Prämiensparens und der vermögenswirksamen Leistungen wahrnehmen.

Das Darlehen für die Existenzgründung wird entsprechend der Verzinsung des angesparten Eigenkapitals zum Zinssatz für Spareinlagen mit vereinbarter Kündigungsfrist von 12 Monaten zuzüglich 2% gewährt. Es wird zu 100% ausbezahlt und ist in 12 Jahren zu tilgen; zwei Jahre sind Tilgungsfrei.

Bei der Bereitstellung der erforderlichen banküblichen Sicherheiten helfen die Kredit-Garantiegemeinschaften des Handwerks mit einer Ausfallbürgschaft bis zu 80% des Darlehens.

Weitere Auskünfte erteilen Handwerksorganisationen, Banken, Sparkassen sowie der eingangs erwähnte Verein.

Beyer. Das Heilbronner Unternehmen hat die Firma *all-akustik* in Hannover mit dem Alleinvertrieb ihrer Kopfhörer und Mikrofone nebst Zubehör in Niedersachsen und Ost-Westfalen beauftragt.

Carberus. Als – wie der Schweizer Hersteller sagt – „Weltneuheit“ kamen Glimmlampen mit einem Löschwiderstand auf den Markt. Glimmlampen können wegen der Kabelkapazität auch nach dem Abschalten weiter leuchten – bei dieser Neuentwicklung ist jedoch der Ein- vom Aus-Zustand eindeutig zu unterscheiden. Die Lampen gibt es in verschiedenen Formen, Farben und Anschlußarten. Lampen, die ohne den Löschwiderstand bezogen werden, sind für die nachträgliche Anbringung vorbereitet.

Electro-Science Laboratories. Das amerikanische Unternehmen eröffnete eine Zweigniederlassung in Deutschland. Anschrift: *Electro Science Deutschland*, 8 München 40 Elisabethstraße 81, Telefon (08 11) 18 80 42; Geschäftsführer: Dr. Raymond Buck. Die

Zweigniederlassung vertreibt unter der Marke „ESL“ Produkte der Optoelektronik und der Hybridtechnik und ist für Kunden in Deutschland, in Österreich und in den Benelux-Staaten zuständig.

Elesta. Die neuen Schalttafel-Vorwählzähler „CV“ sind speziell für den industriellen Einsatz konzipiert. Sie sind störunempfindlich mit integrierten Schaltkreisen und steckbaren Anzeigegeräten aufgebaut. Die Lagertypen haben 2 bis 5 Zehndeckaden und 1 Vorwahl (auch ohne Anzeige und ohne Vorwahl lieferbar). Die Vor-Rückwärtszähler „PCU“ und „PCS“ der Generation „B“ wurden durch Typen der Generation „E“ abgelöst. Die universellen Funktionen und kleinen Abmessungen wurden beibehalten. Die moderne Konstruktion und eine rationelle Fertigung ermöglichen eine massive Preisreduktion.

EMI Electrola. Auf Kosten der Schallplattenlabels Columbia, Regal, Zonophone, Stateside, Parlophone und Odeon soll das neue Label EMI in den Vordergrund treten. In Deutschland werden Top-Stars der hiesigen Produktion Platten unter diesem Label auf den Markt bringen.

General Instrument Deutschland. Das Typenspektrum an Hochspannungsgleichrichtern für Farb- und Schwarz-Weiß-Fernsehergeräte umfaßt nunmehr Bauelemente für alle Einsatzgebiete. Hauptgruppen des Sortiments sind Gleichrichter für Ströme bis zu 1,5 A und Spannungen bis 1500 V bei Schaltzeiten von weniger als 300 ns – Silizium-Hochspannungsgleichrichter für hohe Frequenzen (Verdreifacher oder Einzelgleichrichter) – komplette Hochspannungsbaugruppen (Verdreifacher und Siliziumgleichrichter bis zu 30 kV).

Grundig. Das neue Mono-Spulen-Tonbandgerät „TK 148 Automatik“ (vgl. FUNK-TECHNIK 5/73, S. 156) hat die Geschwindigkeiten 4,75 und 9,5 cm/s.

Ingenieurbüro Rohrer. Für weniger als 60 DM werden netzanschlußfertige, stabilisierte und kurzschlußfeste Dual-Netzbausteine angeboten (Eingangsspannung 220 V [2 x 110 V], Ausgangsspannung 2 x 15 V galvanisch getrennt, Ausgangsstrom 30 mA je Ausgang). Die Netzbausteine werden ab Lager München geliefert.

International Video Corporation. Das Darmstädter Unternehmen berichtet über ein „außerordentlich gutes“ Verkaufsergebnis. Die Verkaufspreise wurden per 1. März 1973 „deutlich“ gesenkt.

So wird für den Farb-Video-Recorder „711 P/C“ jetzt ein Preis von unter 14000 DM (ohne Mehrwertsteuer) genannt.

Mallory. Ein neuartiger Aufbau des Duracell Mn 1604 9-V-Blocks hat wesentliche Leistungsverbesserungen bei extrem geradliniger Entladungskurve gebracht. Man erhält 40% mehr Leistung als bisher aus der neuen 9-V-Block-Batterie. Diese Alkali-Batterie ist für ein weites Applikations-Spektrum vom Phono- über den Fotobereich bis hin zur Medizin und zur Spielzeugindustrie geeignet.

National Semiconductor. Berliner Vertragshändler des Unternehmens ist nicht mehr die Firma Kaels, sondern die *Jawo Electronic Vertriebsgesellschaft mbH*, 1 Berlin 19, Heerstraße 21, Telefon (03 11) 302 10 11, Geschäftsführer Lutz Jaekel.

Naye – Enatechnik. Die Quickborner Firma (mit Niederlassungen in Berlin, Hannover, Düsseldorf, Wiesbaden, Stuttgart und München) brachte das 8seitige Prospektblatt „RCA Silizium Dioden“ als Programmübersicht über die aus RCA-Fabrikation geführten Universal-, Avalanche-, Fast-Recovery- und Trigger-Dioden (Diacs) heraus. Es ist auf Anfrage kostenlos erhältlich.

Pan Electronic. Die neue Taufkirchener Firma ist im Vertrieb elektronischer Bauelemente

tätig. Sie nennt sich nicht „Distributor“, sondern „Marketer“. Ein Marketer bietet – so die Firma – neben einem gut sortierten, marktorientierten Bauelemente-Programm führender Hersteller in erster Linie ein Marketing-Konzept sowohl für den Hersteller als auch für den Anwender. Demnach sollen Angebot und Nachfrage an neuen Bauelementen durch den Marketer mehr aufeinander abgestimmt werden. Im Gegensatz zum Distributor möchte der Marketer mit seiner Erfahrung vor allem die Einführung neuer Produkte unterstützen.

Distributor-Verträge wurden über das Vorgesprossprogramm folgender Firmen abgeschlossen: Beckmann-RIC GmbH, National Semiconductor, Sescosem und Transitron.

Saba. Der Unterhaltungselektronik-Geräte-Sammelkatalog liegt mit 40 Seiten Umfang vor. Darin werden die Fernsehempfänger, Rundfunkempfangsgeräte und Hi-Fi Stereo-Anlagen-Bausteine nicht nur technisch beschrieben, abgebildet und auspreist, sondern auch dem Interessenten mit verkaufsfördernden Zwischentexten empfohlen.

Neu im Stereo-Musikanlagen-Sortiment ist „Meersburg Stereo“ (UKML 6 Tasten für UKW-Programmwahl, Spitzenleistung Mono 24 W Stereo 2 x 12 W, Festpreis einschließlich 2 Reflexboxen 598 DM).

Solidev Elektronik. Die Firma wurde in 8012 Ottobrunn als deutsche Tochtergesellschaft des amerikanischen Unternehmens *Soliton Devices Inc.* gegründet. Das Vertriebsprogramm umfaßt Leistungstransistoren (PNP/NPN), Feldeffekttransistoren, Gleichrichter, MOS-Bausteine, Lineare IS-Hybrid-Schaltungen sowie Mikrowellen-Bauteile. Geschäftsführer ist Diplomingenieur Michael Dacque (31).

Teldec. Die Schallplattenaufnahme von Offenbachs „Hoffmanns Erzählungen“ (französisch gesungen) erhielt den Grand Prix du Disque.

Telefunken. Heft 61/73 der Hauszeitschrift „Telefunken sprecher“ (40 S.) demonstriert für den Service die Eigenschaften des Farbfernsehempfängerchassis „711“.

Tisco. „Spitzenreiter der Distribution“ heißt das Verzeichnis des Sortiments an elektrischen und elektronischen Bauelementen, das mit Stand vom Januar 1973 und 56 Textseiten herauskam. Angeboten wird Ware der Hersteller oder Marken *Texas Instruments*, *Gardner Denver*, *Gore*, *Cannon*, *SDS*, *Clare Superior*, *Weston*, *Schlumberger*, *Reliability Inc.* und anderer. Auch der elektronische Taschenrechner „Data-math“ von *Texas Instruments* wird offeriert. Es handelt sich um einen Typ mit Batterie und Ladegerät, für den ein Endverkaufspreis von 348 DM genannt wird.

Ultra Electronics Components. Die Siegburger Firma offeriert federnde Kontaktstifte für die elektrische Prüfung von gedruckten Schaltungen, IS, anderen elektrischen Bauteilen und Montagegeräten. Diese Kontaktstifte sind in verschiedenen Größen und mit unterschiedlichen Kontaktflächen lieferbar. Die Montage erfolgt durch Einlöten direkt in den Kontaktträger oder mittels einer Buchse, so daß der Stift auswechselbar ist. Außer Standardtypen gibt es über 800 Ausführungen, die auf Kundenwunsch hergestellt werden können.

Neue Serviceschriften
Elac
 Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler „Miracord 50 H II“ und „Miracord 750 II“
Philips
 Hi-Fi-Tuner „22 RH 621“
 Hi-Fi-Verstärker „22 RH 520“
 Autoempfänger „22 RN 511“
Saba
 Fernsehempfänger „Schaunslund P 128 G“

Fernsehportable „Porti 1200 S“

Der „Porti 1200 S“ von *Telefunken* ist von der Gesamtkonzeption her gesehen ein echtes tragbares und vom Stromnetz unabhängiges Gerät, das mit Ausnahme der Bildröhre vollständig mit Halbleitern bestückt ist. Es ist mit einer 30-cm-Bildröhre ausgerüstet, die mit 11 kV Hochspannung betrieben wird. Alle Bauteile sind auf einem U-förmig um den Bildröhrenhals gelagerten dreiteiligen Chassis untergebracht. Das Bedienteil ist auf der Oberseite montiert und enthält die wichtigsten Funktionen wie den Tastensatz zur Kanalwahl, Kontrast-, Lautstärke- und Helligkeitseinsteller sowie Tonblende und Netzschalter (Bild 1). Der Lautsprecher ist seitlich angebracht.

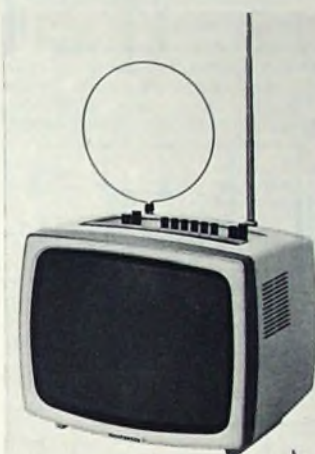
und arbeitet auf ein kreisförmiges Filter, das so ausgelegt ist, daß beim Regeln keine Kurvenverformung auftritt. Nachbarkanalselektion und Eigentonausblendung werden zur Vermeidung von Kreuzmodulation im Eingang des Bild-ZF-Verstärkers vorgenommen.

sprecher liefert. Eine Kopfhörerbuchse ist vorhanden.

Als Tasttransistor für die getastete Regelung dient der *T 205*, ein PNP-Typ, der durch Vergleich zwischen dem negativen Tastimpuls und dem negativ gerichteten Synchronsignal eine positive Regelspannung erzeugt. Mit ihr wird der Transistor *T 201* vorwärts geregelt. Die verzögerte Regelspannung für den Kanalwähler wird am Kollektor von *T 206* abgenommen. Das Gerät hat eine Störaustattung mit dem negativ gerichteten Transistor *T 207*. Bei Zündstörungen wird dieser Transistor leitend und verhindert, daß der Empfänger aus der Synchronisierung fällt.

1.2. Vertikalablenkung

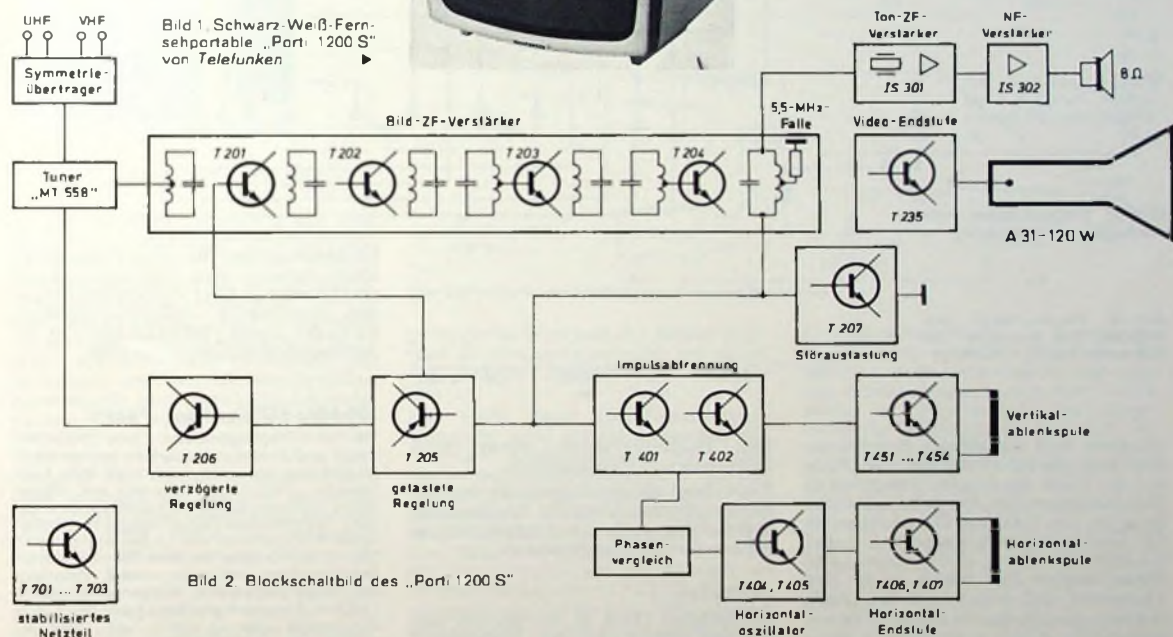
Der vertikale Steueroszillator enthält die beiden Transistoren *T 451* und *T 452* und arbeitet als Multivibrator (Bild 3). Seine Funktion ist wie folgt: Beim Einschalten des Gerätes fließt über *T 451* und über die Widerstände *R 1*, *R 2* und *R 3* Basisstrom (*T 452* ist zunächst gesperrt, da seine Basis über *R 4*, *R 5* und



1. Schaltung

1.1. Allgemeines

Bild 2 zeigt ein Blockschaltbild des Geräts. Es ist mit dem elektronischen Tuner „MT 558“ ausgestattet, der mit fünf Transistoren bestückt und fest in das Grundchassis eingelötet ist. Auf einer



Antennenanschlußplatte befinden sich die Symmetriübertrager für UHF und VHF. Von außen läßt sich wahlweise eine Hochantenne oder eine fest eingebaute Zimmerantenne gegen den UHF anbringen. Der Bild-ZF-Verstärker-Baustein besteht aus drei Verstärkerstufen. Hiervon wird die erste Stufe geregelt

Das demodulierte ZF-Signal wird über den Transistor *T 204*, der als Emitterfolger geschaltet ist, auf die Video-Endstufe gegeben und hier auf etwa 85 V verstärkt. Am Emitter von *T 235* wird die Horizontalaustattung vorgenommen. Das Ton-ZF-Signal gelangt zu der Kombination Keramikfilter, Ton-ZF-IS, und die hier gewonnene NF zu einer weiteren integrierten Schaltung, die die gesamte NF-Verstärkung vornimmt und eiselos etwa 1,8 W ... 2 W für einen 8-Ohm-Laut-

R 3 an Masse liegt). Der nun über denselben Transistor fließende Kollektorstrom verursacht über *C 1* einen negativen Spannungssprung, der *T 452* noch mehr sperrt. In der nächsten Zeitphase entlädt sich nun der Kondensator *C 1* über *R 4*, *R 5* und den durchgeschalteten Transistor *T 451*, so daß allmählich die an *R 3* liegende positive Spannung überwiegt und *T 452* durchschaltet. Durch den nun am Kollektor auftretenden negativen Spannungssprung wird *T 451* gesperrt. Dadurch wird

Ing. (grad.) Werner Krause ist Gruppenleiter in der Fernsehentwicklung der Telefunken Fernseh und Rundfunk GmbH, Hannover.

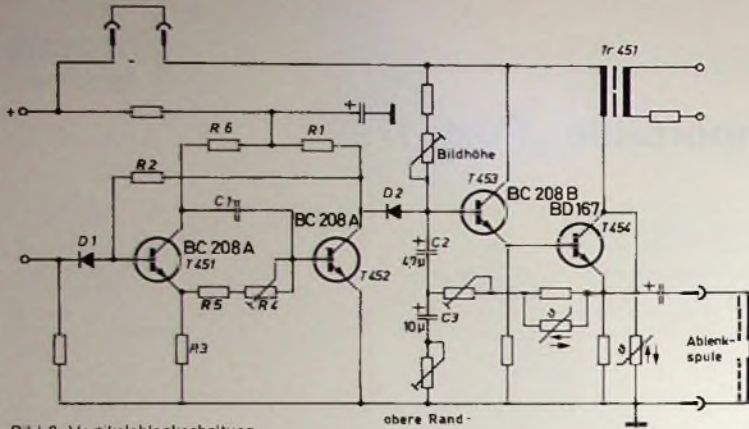


Bild 3. Vertikalablenkschaltung des „Porti 1200 S“

Bild 4. Schaltung des Netzteils ▶

schlagartig die Spannung an R 3 abgebaut und über C 1 ein positiver Spannungssprung auf die Basis von T 452 gegeben, so daß dieser weiter durchschaltet. Der Transistor bleibt so lange geöffnet, bis C 1 über R 6 und seine Basis-Emitter-Strecke schnell entladen wird, worauf er wieder sperrt und der

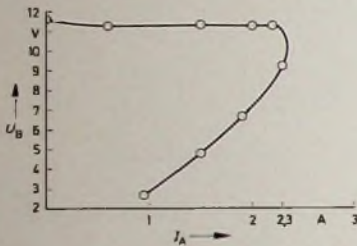
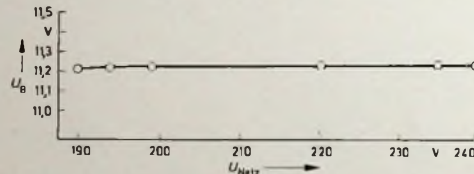


Bild 5. Regelverhalten des Netzteils bei Laständerung

Bild 6. Regelverhalten des Netzteils bei Änderung der Netzspannung ($I_A = 2,2 \text{ A}$) ▶



Vorgang sich wiederholt. Synchronisiert wird die Schaltung über die Diode D 1 mit Hilfe des negativ integrierten Synchronimpulses. Bei jedem Durchschalten von T 452 werden gleichzeitig die Elektrolytkondensatoren C 2 und C 3 über die Diode D 2 entladen. Die etwas längere Zeit jedoch, in der der Transistor und damit auch die Diode sperren, genügt, um die Elektrolytkondensatoren wieder aufzuladen. So entsteht der Steuersägezahn, der über T 453 auf den Endstufentransistor gegeben wird.

Die Vertikal-Endstufe arbeitet im A-Betrieb direkt auf die Ablenkspule. Die benötigte Kollektorspannung für T 454 wird über eine relativ hochohmige Drossel, die gleichzeitig als Transformator zur Auskopplung der vertikalen Austastimpulse dient, zugeführt. Die Synchronisierimpulse für den Phasenvergleich werden dem Emitter des zweiten Impulsabtrenntransistors T 402 (s. Bild 1) entnommen.

Der Phasenvergleich selbst wird asymmetrisch durchgeführt.

T 404 dient als Reaktanzstufe und als Sinusoszillator. Über die Treiberstufe T 405, T 406 wird die transistorisierte Zeilen-Endstufe angesteuert.

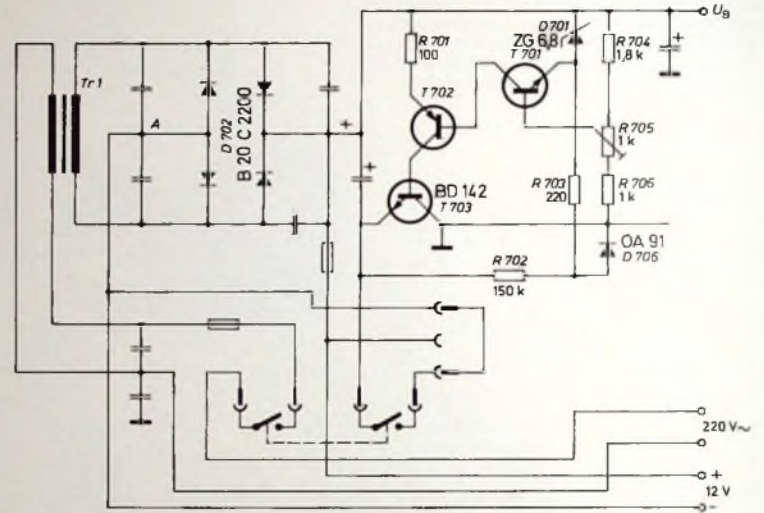
1.3. Netzteil

Im Netzteil (Bild 4) wurde, um das Streuen gering und den Platzbedarf klein zu halten, ein Schnittbandkerntransformator „SU 48 b“ verwendet. Die Betriebsspannung von etwa 11 V erhält man über ein elektronisch stabilisiertes Netzteil, das kurzschlußfest ist. Das Stellglied mit dem Transistor BD 142 wurde in den negativen Zweig der Schaltung gelegt, wodurch der Kollektor ohne Isolierscheibe direkt an das Kühlblech und den Masserahmen gelegt werden kann.

Nach Einschalten des Gerätes fließt zunächst ein geringer Strom über R 702, R 703, die Basis-Emitter-Strecke

von T 701 und über R 704, R 705 nach Plus. Dadurch fließt im Transistor T 701 Kollektorstrom, der gleichzeitig Basisstrom für T 702 ist. Der Kollektorstrom wiederum öffnet den Transistor T 703 und macht die Strecke zwischen Masse und Punkt A niederohmig. In diesem Moment gelangt die Z-Diode D 701 in den Durchbruchbereich, da D 706 leitend wird, und die Ausgangsspannung wird stabilisiert. Das Regelverhalten bei Änderung der Last ist im Bild 5 dargestellt, und das Verhalten bei Änderung der Netzspannung im Bild 6.

Die Verlustwärme des Längstransistors BD 142 wird über ein Kühlblech abgeleitet. Alle höheren Spannungen wie beispielsweise die Fokussierspannung für die Bildröhre sowie die Be-



triebsspannung für die Video-Endstufe werden dem Hochspannungstransformator über Gleichrichterdioden entnommen. Selbstverständlich kann der „Porti 1200 S“ an einer 12-V-Autobatterie betrieben werden.

900-MHz-FET-Tastkopf „P6201“

Die hohe Eingangsimpedanz von 100 kOhm // 3 pF und die dadurch mögliche geringe Meßobjektbelastung zeichnen den 900-MHz-FET-Tastkopf „P6201“ von Tektronix aus. Dieser aktive Tastkopf hat einen Verstärkungsfaktor von 1. Aufsteckbare Dämpfungsglieder ermöglichen Teilerfaktoren von 10 beziehungsweise 100. In Verbindung mit den Dämpfungsgliedern ergeben sich eine weitere Erhöhung der Eingangsimpedanz (Eingangswiderstand 1 MOhm, Eingangskapazität 1,5 pF) sowie eine Erweiterung des Dynamik- und Offsetbereiches. Der Dynamikbereich liegt ohne Teiler bei $\pm 600 \text{ mV}$; mit dem 10fach-Teiler ist er $\pm 6 \text{ V}$ und erreicht $\pm 60 \text{ V}$ mit dem 100fach-Teiler. Die Offsetspannung überstreicht den Bereich von $-5,5 \text{ V}$, bezogen auf die Tastkopfspitze. Die effektive Offsetspannung erhöht sich bei Benutzung der Teilerköpfe entsprechend.

Der Tastkopf „P6201“ wurde speziell für die Oszillografen der Serien „7700“ und „7900“ sowie für die neuen Service-Oszillografen „475“ und „485“ entwickelt. Er berücksichtigt die Änderung der alphanumerischen Anzeige sowie die Lichtanzeige der Ablenkkoefizienten. Ein interner umschaltbarer Abschlußwiderstand erlaubt die Anpassung an Eingangsimpedanzen 1 MOhm oder 50 Ohm.

Elektronenblitzgerät „Mecablitz 402“ mit Thyristorabschaltung

1. Allgemeines über „Computer“-Blitzgeräte

Bei Elektronenblitzgeräten mit Lichtregelschaltung (Computer) braucht die an der Kamera einzustellende Blende nicht mehr in Abhängigkeit von der Entfernung verändert zu werden. Eine Lichtmeß- und Lichtregleinrichtung vergleicht bei Blitzaufnahmen das vom Objekt zurückgeworfene Licht mit einen vorgegebenen (einprogrammierten) Sollwert und schaltet das Blitzlicht ab, wenn die zur richtigen Belichtung nötige Lichtmenge abge-

strahlt ist. Beim „Mecablitz 402“ von Metz (Bild 1) beispielsweise ergibt das Blitzzeiten von etwa $\frac{1}{250}$ bis $\frac{1}{40000}$ s. Die Abschaltung erfolgt bei den bisher üblichen schon seit einigen Jahren auf dem Markt befindlichen Lichtregelschaltungen dadurch, daß eine Schalt- röhre auf Befehl des Computers die Blitzröhre und den Blitzkondensator kurzschließt und damit die Lichtabstrahlung des Gerätes abrupt beendet. Dieses System hat sich bisher in der Praxis gut bewährt, hat aber den Nachteil, daß infolge des Kurzschließens jedesmal die gesamte im Blitzkondensator noch verbliebene Energie entladen wird. Wenn also beispielsweise bei Aufnahmen im Nahbereich nur ein Bruchteil der verfügbaren Lichtmenge erforderlich ist, wird die gesamte gespeicherte Energie verbraucht und ist für weitere Blitzaufnahmen verloren. Es stellte sich also die Aufgabe, eine Lichtregelschaltung zu entwickeln, die diesen Nachteil nicht hat und die vorhandene Energie effektiver nutzt.



Bild 1. „Mecablitz 402“ von Metz

Dies ermöglicht die im folgenden beschriebene Schaltung des „Mecablitz 402“. Bei diesem Gerät wird dem Blitzkondensator nur soviel Energie entnommen, wie zur richtigen Belichtung der Aufnahme benötigt wird. Die übrige Energie steht bereits für die nächste Blitzaufnahme zur Verfügung. Die Vorteile sind kürzere Blitzfolgezeiten (beim „Mecablitz 402“ etwa 1 s) und höhere Blitzzahl mit einer Akku-Ladung (beim „Mecablitz 402“ bis über 2000).

2. Schaltung und Arbeitsweise

2.1. Prinzipieller Aufbau mit Schalt- röhre (Quenchröhre)

Zum besseren Verständnis der unterschiedlichen Funktion der neuen Schaltung sei an Hand des Blockschaltbildes (Bild 2) kurz die

Prinzipieller Aufbau mit Schalt- röhre (Quenchröhre)

2.2. Grundschialtung mit Thyristoren

Betrachtet man die im Bild 2 aufgezeigte Schaltungsanordnung, so liegt die Idee nahe, das parallel zur Blitz- röhre liegende Schaltglied, die Quenchröhre, durch einen in Serie mit der Blitzröhre liegenden, von der

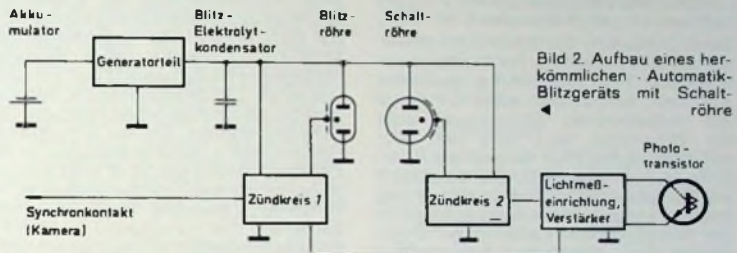


Bild 2. Aufbau eines herkömmlichen Automatik-Blitzgeräts mit Schalt- röhre

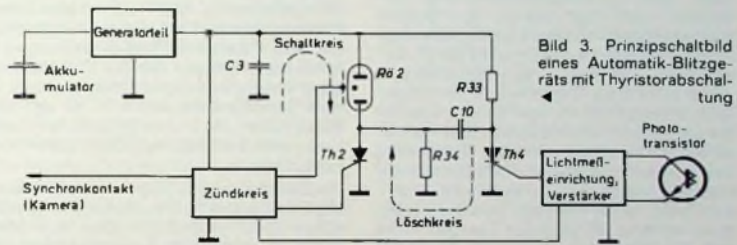


Bild 3. Prinzipschaltbild eines Automatik-Blitzgeräts mit Thyristorabschaltung

prinzipielle Funktion der bisher üblichen Lichtregelschaltungen mit kurzschließender Schalt- röhre beschrieben [1].

Mit Hilfe eines Gleichspannungswandlers wird im Generatorortteil die niedrige Akkuspannung auf etwa 360 V hochtransformiert. Der an der Sekundärseite des Generatorortteils angeschlossene Blitzkondensator wird dadurch aufgeladen und speichert die zum Blitzen nötige Energie. Wird nun der Synchronkontakt geschlossen, so entsteht im Zündkreis 1 ein Hochspannungsimpuls, der die Blitzröhre zündet und gleichzeitig die Betriebsspannung für die Lichtmeßeinrichtung liefert. Das von der Blitzröhre abgestrahlte Licht wird vom Aufnahmeobjekt reflektiert, fällt auf den Phototransistor und bewirkt einen der Lichtstärke entsprechenden Emitterstrom, der in einen Kondensator fließt und in diesem gespeichert wird. Übersteigt nun die Spannung an diesem Kondensator einen der richtigen Belichtung des Films entsprechenden Schwellenwert, so bekommt der Zündkreis 2 einen Impuls und zündet damit die Schalt- röhre, auch Quenchröhre genannt, we-

gesteuerten Lichtmeßeinrichtung

Schalter zu ersetzen (Bild 3). Als schnelle Hochstromschalter mit kleinen Abmessungen bieten sich Thyristoren an. Thyristoren sind ausgezeichnete elektronische Schalter, deren Funktionszustände „Ein“ (leitend) und „Aus“ (gesperrt) genau definiert sind. Wird an das Gate eines im gesperrten Zustand (Aus) befindlichen Thyristors ein positiver Zündimpuls gelegt, so wird dessen Sperrschicht abgebaut, und der Thyristor wird leitend (Ein). Auch bei Wegnahme der Zündspannung vom Gate kippt der Thyristor nicht mehr in den Sperrzustand.

Ein Thyristor sperrt, wenn der Haltestrom, das heißt der Anodenstrom, der den leitenden Zustand aufrechterhält, unterschritten wird. Dies ist beispielsweise dadurch zu erreichen, daß dem Thyristor von außen ein dem Anodenstrom entgegengesetzt gerichteter Löschröhrstrom aufgebracht wird oder die Spannung an der Anode kurzzeitig umgepolt (kommutiert) wird. Allerdings sperrt der Thyristor nicht unendlich schnell. Es vergeht eine, je nach Thyristortyp unterschiedlich lange Zeit, bis die Sperrzone durch Rekombination frei von Ladungsträgern ist.

Ing. (grad.) Helmut Schöttner ist Mitarbeiter im Entwicklungslabor für Elektronenblitzgeräte der Metz-Apparatewerke, Fürth/Bayern

Diese Freiwerdezeit beträgt bei den üblichen Thyristoren etwa $50 \mu\text{s}$ und ist deshalb für schnelle Schaltvorgänge zu lang. Für die hier erforderlichen extrem kurzen Schaltzeiten stehen mit den sogenannten schnellen Thyristoren spezielle Ausführungen mit Freiwerdezeiten von etwa $5 \mu\text{s}$ zur Verfügung.

Um einen direkten Vergleich mit dem später folgenden Gesamtschaltbild des „Mecablitz 402“ zu ermöglichen, sind die Bezeichnungen der entsprechenden Bauteile identisch. Geht man von dem auf 360 V aufgeladenen Blitzelektrolytkondensator $C3$ (Bild 3) aus, so bildet dieser mit der Blitzröhre $Rö2$ und dem Abschaltthyristor $Th2$ den Schaltkreis des Blitzstromes. Die zur Abschaltung von $Th2$ erforderliche Löscheinrichtung besteht aus dem Löschyristor $Th4$ und dem über die Umladewiderstände $R33$ und $R34$ auf die Betriebsspannung von 360 V aufgeladenen Löschkondensator $C10$.

Beim Schließen des Synchronkontaktes werden Blitzröhre $Rö2$ und Schaltthyristor $Th2$ gleichzeitig gezündet. Aus dem Blitzkondensator $C3$ fließt ein Entladestrom (Blitzstrom) über die Blitzröhre $Rö2$ und den Abschaltthyristor $Th2$, worauf die Blitzröhre Licht abstrahlt. Im Zündkreis wird wieder die Versorgungsspannung für die Lichtregelschaltung erzeugt. Ist die vorgegebene Lichtmenge abgestrahlt, so wird der Löschyristor $Th4$ über die Lichtmeßeinrichtung gezündet und legt somit die positiv aufgeladene Seite des Löschkondensators an Masse. Dadurch wird die Spannung an der Anode des Schaltthyristors auf einen negativen Wert umgepolt, worauf dieser sperrt. Der Löschkondensator übernimmt den Blitzstrom bis er umgeladen ist; dabei wird der Löschstrom der Blitzröhre und der Haltestrom des Löschyristors unterschritten, beide löschen, und die Lichtabstrahlung ist beendet. Darauf wird der Löschkondensator $C10$ über die

Schaltthyristor benötigte Freiwerdezeit sein. Bild 5 zeigt die Blitzstromkurve einer totalen Entladung mit gestrichelt eingezeichneten Verläufen bei Abschaltung des Blitzstromes bei verschiedenen Aufnahmeentfernungen.

2.3. Überbelichtung im Nahbereich

Setzt man bei einem Computer-Blitzgerät eine exakt arbeitende lineare Lichtmeßeinrichtung voraus, so müßte man annehmen, daß im gesamten Arbeitsbereich (beim „Mecablitz 402“ beträgt bei Blende 2,8 der zugelassene Entfernungsbereich $0,5$ bis 15 m) die zur Belichtung des Films gelieferte Blitzlichtmenge, unabhängig von der Entfernung, immer gleich ist.

Betrachtet man aber die unter 2.2. besprochene Thyristorschaltung (s. Bild 3), so stellt man fest, daß noch nach dem Abschaltbefehl des Computers (Film exakt belichtet) ein Strom über die Blitzröhre in den Löschkondensator fließt und zwar so lange, bis dieser umgeladen ist. Es handelt sich hier also um einen Lichtmeßeimpuls, der sich jeweils zur vorhandenen richtigen Belichtung addiert. Da bei lichtstarken Geräten der Löschkondensator in der Größenordnung von $15 \mu\text{F}$ liegt, kann es dabei zu starken Überbelichtungen im Nahbereich kommen. Da das bei einem Blitzgerät, das vorwiegend für Berufsfotografen gedacht ist, natürlich nicht vorkommen darf, wurde zur Abhilfe im „Mecablitz 402“ ein zusätzlicher Hilfsthyristor ($Th3$) eingesetzt. Bei der im Bild 6 dargestellten Schaltungsanordnung wird der für die Überbelichtung verantwortliche Umladestrom in den Löschkondensator $C10$ an der Blitzröhre $Rö2$ vorbeigeführt und kann kein zusätzliches Licht mehr hervorrufen.

Im Löschkreis ist jetzt zusätzlich zum Hilfsthyristor $Th3$ auch noch die Blitzröhre $Rö2$ enthalten. Das hat aber keine nachteiligen Auswirkungen, da

die Röhre auf Grund der Trägheit der Gasionen auch beim Löschkvorgang im leitenden Zustand bleibt und den Löschimpuls trotz der Spannumkehr wiederohmig an den Schaltthyristor $Th2$ ankoppelt.

Der Funktionsablauf ist wie folgt: Es sei angenommen, daß die Blitzröhre $Rö2$ und der Schaltthyristor $Th2$ wie unter 2.2. gezündet sind und die Röhre Licht abstrahlt. Nach Erreichen des im Computer einprogrammierten Belichtungswertes bekommt das Gate des Löschyristors $Th4$ einen positiven Steuerimpuls und zündet durch. Der negative Impuls des Löschkondensators liegt nun an der Katode des Hilfsthyristors $Th3$. Da dessen Gate über den Kondensator $C11$ um den Spannungsabfall an R_{GK} positiver ist, zündet dieser durch und polt über die Blitzröhre $Rö2$ die Spannung am Schaltthyristor $Th2$ um. Durch den nun entgegengesetzt dem früheren Brennstrom der Blitzröhre fließenden Löschstrom wird der Schaltthyristor gesperrt und die Lichtabstrahlung abrupt beendet. Die Induktivität L in Serie mit dem Blitzkondensator sorgt für eine Begrenzung des Umladestromes des Löschkondensators. Diese Schaltung hat jetzt auch im Nahbereich ein sehr gutes Regelverhalten.

2.4. Sicherheitsschaltung zur Vermeidung von Zerstörungen des Abschaltthyristors durch unzeitige Zündung

Aus den bisherigen Ausführungen ist ersichtlich, wie wichtig der Löschkondensator $C10$ für die Abschaltfunktion ist. Er muß nach jeder Blitzunterbrechung wieder voll aufgeladen werden, damit das für die nächste Blitzunterbrechung benötigte Sperrpotential und die Erholzeit in voller Größe zur Verfügung stehen. Wird jedoch die Blitzröhre vorzeitig gezündet, das heißt wenn der Löschkondensator noch nicht voll aufgeladen ist, so ist auch der bei Ansprechen der Lichtmeßeinrichtung an die Anode des Schaltthyristors gelangende Löschimpuls sowohl hinsichtlich Amplitude als auch Zeitdauer geringer. Dabei kann es vorkommen, daß der Löschimpuls zu einer vollständigen Sperrung des Abschaltthyristors nicht ausreicht. Dieser zündet dann beim Wiederanstieg der Anodenspannung auf positive Werte (s. Bild 4) unkontrolliert („über Kopf“), was eine Zerstörung des Thyristors infolge Hot spots (ungleichmäßige Stromverteilung) zur Folge haben kann.

Außerdem ergibt sich noch der Nachteil, daß die über einen Span-

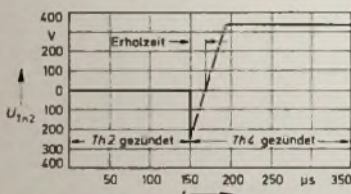


Bild 4 Spannungverlauf am Schaltthyristor $Th2$

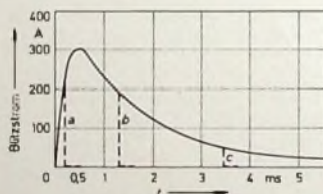


Bild 5 Belastungsdiagramm des Schaltthyristors bei voller Energie, also keiner Abschaltung (durchgezogene Kurve) und Abschaltung (unterbrochene Linien): a) im Nahbereich, b) ungefähr im Mittelbereich, c) im Grenzbereich

Widerstände $R33$ und $R34$ wieder auf die ursprüngliche Spannung aufgeladen, und die im Blitzkondensator noch gespeicherte Energie bleibt für weitere Blitze erhalten.

Im Bild 4 ist die Anoden-Katoden-Spannung des Abschaltthyristors $Th2$ während eines Blitzes mit Abschaltung dargestellt. Deutlich erkennt man den negativen Abschaltimpuls. Die für das Sperren des Schaltthyristors zur Verfügung stehende Zeit wird Erholzeit genannt und hängt im wesentlichen von der Größe des Löschkondensators ab. Sie muß auf jeden Fall größer (ausreichende Sicherheit) als die von dem

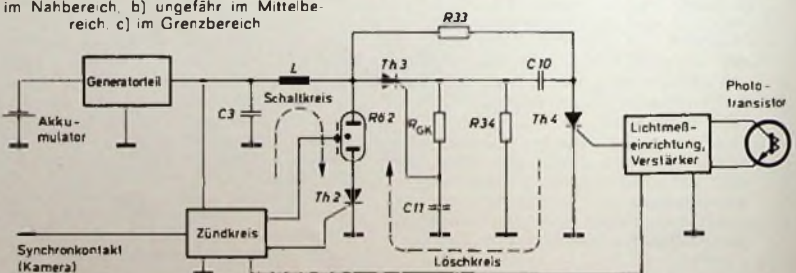


Bild 6 Thyristorschaltung zur Unterdrückung der Überbelichtung im Nahbereich

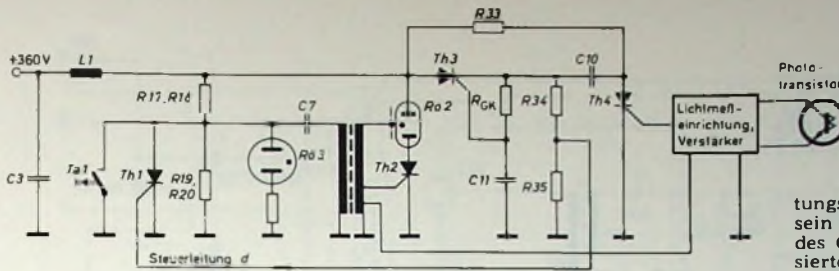


Bild 7 Thyristorschaltung mit Schutzrichtung gegen ein vorzeitiges Zünden

nungsteiler an der Betriebsspannung liegende Blitzbereitschaftsanzeigeglimmlampe nach einem kurzzeitigen Blitz, der den Blitzkondensator nur wenig entladen hat, sofort nach Beendigung der Lichtabstrahlung wieder aufleuchtet, obwohl die für eine einwandfreie Blitzunterbrechung benötigte Spannung am Löschkondensator noch nicht erreicht ist. Somit könnte der Benutzer den nächsten Blitz zu früh auslösen, was neben der eventuellen Zerstörung des Schaltthyristors auch zu einer Fehlbelichtung führt.

Die Umladzeitkonstante des Löschkondensators beträgt beim „Mecablitz 402“ $\tau = C \cdot 10 \cdot (R_{33} + R_{34}) = 15 \mu\text{F} \cdot 20 \text{ k}\Omega = 0,3 \text{ s}$. Nimmt man an, daß der Löschkondensator nach drei Zeitkonstanten umgeladen ist, so kommt man auf eine kürzeste Blitzfolgezeit von etwa 1 s. Könnte man nun diese Zeit beliebig verkürzen, so wäre die Gefahr eines zu geringen Löschimpulses beseitigt. Da die Dimensionierung des Löschkondensators festliegt (bedingt durch die Freiwerzeit des Schaltthyristors), wäre eine Verkleinerung der Zeitkonstante nur über die Umladewiderstände R_{33} und R_{34} möglich. Einer Verringerung der Widerstandswerte sind aber durch die auftretende, beträchtliche Verlustleistung Grenzen gesetzt. Deshalb wird eine Schutzschaltung eingesetzt, die eine gewollte oder ungewollte Zündauslösung bei nicht voll aufgeladenem Löschkondensator verhindert. Bei der im Bild 7 dargestellten Schaltung

schaltvorganges entladen, so wird er über die Widerstände R_{33} , R_{34} und R_{35} auf die Betriebsspannung aufgeladen. Infolge des Ladestromes des Löschkondensators C_{10} fällt am Widerstand R_{35} eine Spannung ab, die über die Steuerleitung d den Zündthyristor Th_1 durchschaltet, der parallel zum Synchronkontakt Ta_1 der Kamera liegt. Dadurch wird der Zündkondensator C_7 zunächst nicht aufgeladen. Ein gewolltes oder ungewolltes Schließen des Synchronkontaktes Ta_1 während dieser Zeit ist wirkungslos und kann keine vorzeitige Zündung auslösen. Erst wenn der Löschkondensator C_{10} nahezu vollständig aufgeladen ist, wenn also der Ladestrom fast den Wert Null erreicht hat, wird die am Widerstand R_{35} abfallende Spannung so klein, daß der Thyristor Th_1 nicht mehr durchgeschaltet bleibt und sperrt.

Dadurch sind der Synchronkontaktschluß und der Zündkondensator C_7 nicht mehr überbrückt, so daß dieser über den Spannungsteilerwiderstand R_{17} , R_{18} und der Primärwicklung des Zündtransformators aufgeladen wird. Kurz vor Erreichen dieser Spannung zündet die Bereitschaftsglimmlampe $Rö_3$, die dem Benutzer anzeigt, daß er einen neuen Blitz auslösen kann.

Die im Hauptstromkreis (Schaltkreis) eingebaute Drosselspule L_1 verzögert die Anstiegszeit des Blitzstromes (s. Bild 5) und verhindert durch ihre Induktivität beim Abschaltvorgang ein sprunghaftes Ansteigen des Stromes

ungstechnik hinreichend bekannt sein dürfte. Der Generatorteil (Bild 8) des Geräts enthält einen transistorisierten Gleichspannungswandler, der nach dem Sperrwandlerprinzip arbeitet. Während der Stromflußphase wird elektrische Energie im Wandlertransformator gespeichert, die dann in der Sperrphase dem Blitzelektrolytkondensator zugeführt wird. Die voll-elektronische Regelausomatik des Generators schaltet den Gleichspannungswandler beim Erreichen der Sollspannung am Blitzkondensator (360 V) ab und schaltet ihn beim Unterschreiten dieser Spannung wieder ein. Damit wird unabhängig vom Ladezustand des Akkus die Blitzkondensatorspannung und damit die Leitzahl konstant gehalten und der Stromverbrauch aus dem Akku auf ein Minimum reduziert.

2.5.2. Reflektorteil

Der Kondensator C_5 (Bild 9) wird von dem Spannungsteiler R_{17} , R_{18} , R_{19} und R_{20} über den Widerstand R_{16} auf etwa 250 V aufgeladen. Dieser Punkt ist mit dem einen Kontakt der Synchronbuchse Bu_5 verbunden. Der andere Kontakt der Synchronbuchse liegt über das Entkopplungsglied C_4 , R_{21} an Masse. Werden die beiden Kontakte der Synchronbuchse durch den Synchronkontakt der Kamera kurzgeschlossen, so führt der geladene Kondensator C_5 über den Widerstand R_{22} der Katode des Thyristors Th_1 einen negativen Impuls zu. Dadurch wird das Gate gegenüber der Katode positiv, der Thyristor zündet und schaltet den geladenen Zündkondensator C_7 über die Diode D_6 und den Fußpunkt-kondensator C_8 an die Primärwicklung w_1 der Zündspule Tr_1 . Der dabei in der

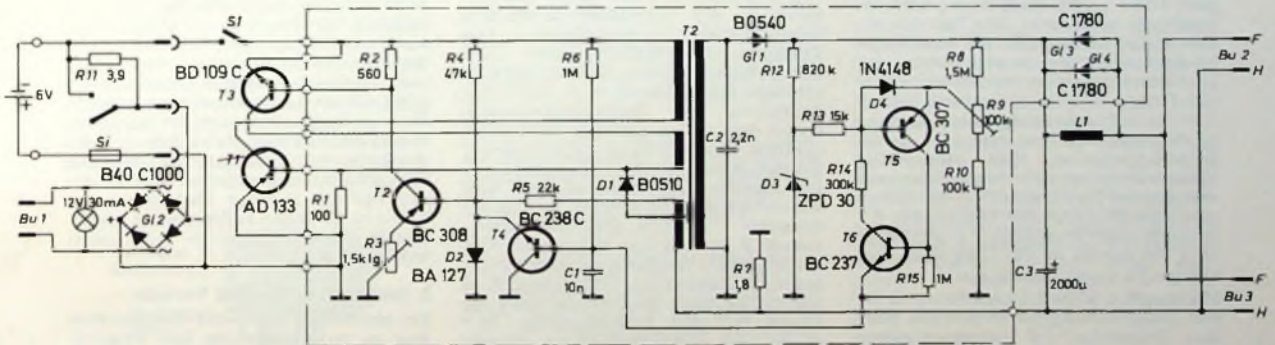


Bild 8. Schaltung des Generatorteils

der Beginn der Aufladung des Zündkondensators C_7 so lange verzögert, bis die Aufladung des Löschkondensators nahezu beendet ist. Weiterhin wird dadurch erreicht, daß die am Zündkondensator liegende Anzeigeglimmlampe $Rö_3$ erst dann aufleuchtet, wenn die Blitzbereitschaft wirklich vorhanden ist.

Wird das Blitzgerät eingeschaltet, oder ist der Löschkondensator C_{10} auf Grund eines vorhergegangenen Ab-

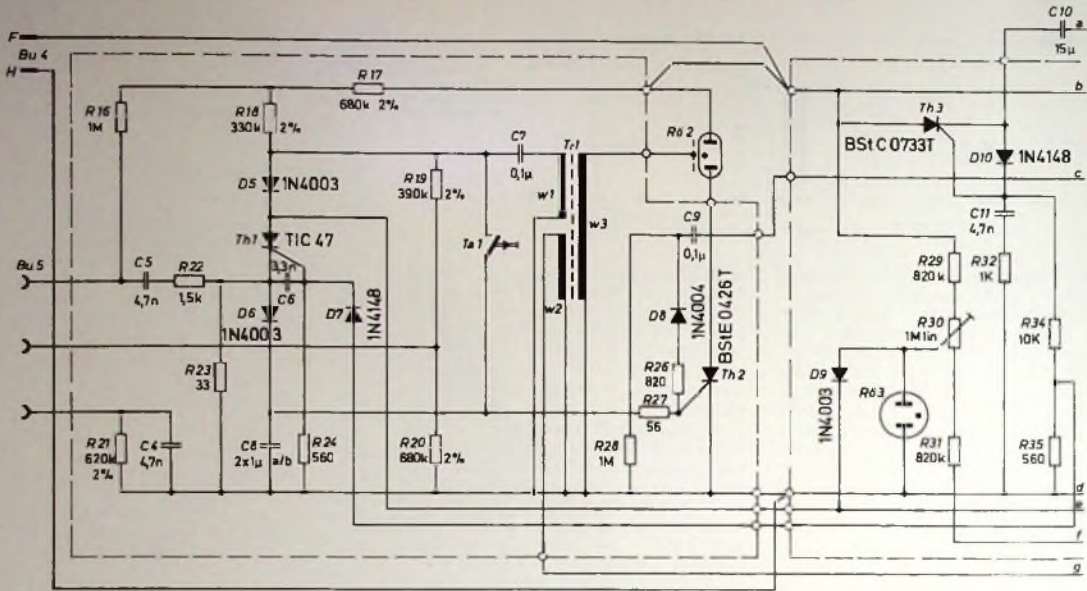
im Löschkondensator. Damit wird der Löschkondensator nicht zu schnell umgeladen, und die für den Schaltthyristor zur Verfügung stehende Erholzeit vergrößert sich.

2.5. Detailschaltung des „Mecablitz 402“

2.5.1. Generatorteil

Auf den Generatorteil für die Spannungserzeugung soll hier nur kurz eingegangen werden, da diese Schal-

Sekundärwicklung w_3 induzierte Hochspannungsimpuls zündet die Blitzröhre $Rö_2$ Parallel dazu entsteht durch die Entladung des auf knapp 200 V aufgeladenen Zündkondensators C_7 am Kondensator C_8 ein positiver Spannungsimpuls von etwa 10 V, der gleichzeitig mit der Zündung der Blitzröhre $Rö_2$ über den Widerstand R_{27} auch den Schaltthyristor Th_2 zündet.



Die über L_1 geschalteten Dioden G_{13} und G_{14} (s. Bild 8) verhindern die durch Selbstinduktion bei der Stromabschaltung entstehende Spannungsüberhöhung. Der Kondensator C_6 unterdrückt Störimpulse, um ein unkontrolliertes Zünden zu vermeiden. Mit dem Zündimpuls für die Blitzröhre R_2 und dem Schaltthyristor Th_2 wird gleichzeitig in der Wicklung w_2 eine Spannung induziert, die über die Diode D_{12} gleichgerichtet, den Kondensator C_{17} positiv auflädt. Der Kondensator C_{17} speichert für die Zeitdauer der Lichtmessung die für die Lichtregelschaltung benötigte Betriebsspannung. Dadurch ist das Gerät fremdblitzsicher, das heißt, Blitze anderer Fotografen können es nicht beeinflussen.

Das von der Blitzröhre R_2 abgestrahlte Licht wird vom Aufnahmeobjekt reflektiert. Ein Teil des reflektierten Lichtes fällt auf den Phototransistor T_9 und bewirkt einen der Lichtstärke entsprechenden Strom, der den Integrationskondensator C_{19} über R_{48} auflädt. Übersteigt die Spannung an der Basis des Transistors T_7 die am Regelwiderstand R_{42} eingestellte Spannung plus den Schwellenspannungen des Thyristors Th_5 , der Siliziumdiode D_{11} und des Transistors T_7 , so fließt über Transistor T_7 und Diode D_{11} ein Strom in das Gate des Thyristors Th_5 und zündet ihn.

Vor Beginn jeder Lichtmessung wird das Integrationsglied (R_{48} , C_{19}) über den Transistor T_8 kurzgeschlossen. Die Ansteuerung von T_8 wird durch die positive Flanke des Betriebsspannungssprungs an C_{17} bewirkt und erfolgt über R_{45} und C_{18} . Die Kurzschlußdauer beträgt etwa 10 μ s. Dadurch wird sichergestellt, daß der Integrationskondensator C_{19} vor jeder Messung leer ist.

Über die Anoden-Katoden-Strecke des gezündeten Thyristors Th_5 und den Kondensator C_{12} wird die Ladung des auf etwa 50 V aufgeladenen Kondensators C_{14} dem Gate des Löschy-

ristors Th_4 zugeführt. Dieser wird durch den Impuls durchgeschaltet, wodurch der positive Pol des auf die Betriebsspannung aufgeladenen Löschkondensators C_{10} über die Drosselspule L_2 und den Löschyristor Th_4 an Masse gelegt wird. Die Drosselspule L_2 sorgt dabei für eine Verringerung der Stromanstiegssteilheit, so daß die mit schnellen Schaltvorgängen verbundene große Stromänderung di/dt nicht über den für den Thyristor zulässigen Grenzwert ansteigt und diesen durch eine zu starke örtliche Erwärmung zerstören kann.

Da die andere Klemme des Löschkondensators C_{10} über den Hilfsthystor Th_3 und die Blitzröhre R_2 mit der Anode des Schaltthyristors Th_2 verbunden ist, wird durch den negativen Impuls, wie schon unter 2.3 besprochen, der Stromfluß durch den Schaltthyristor unterbrochen. Die Zündung des Hilfsthystors Th_3 erfolgt dabei über den Widerstand R_{32} und den Kondensator C_{11} . Nach der Umladung des Löschkondensators durch den vorher über die Blitzröhre und den Schaltthyristor abgeflössenen Entladungsstrom des Blitzkondensators sperren Hilfsthystor Th_3 und Löschyristor Th_4 . Der Löschkondensator C_{10} wird über die Widerstände R_{33} , R_{34} und R_{35} in der ursprünglichen Richtung wieder aufgeladen. Die dabei am Widerstand R_{35} abfallende Spannung schaltet über die Diode D_7 den Zündthyristor Th_1 durch und verhindert damit solange ein Aufladen des Zündkondensators C_7 , bis der Löschkondensator C_{10} fast vollständig auf die Betriebsspannung aufgeladen ist (Schutzschaltung unter 2.4.). Die Diode D_9 verbindet die am Spannungsteiler R_{29} , R_{30} , R_{31} und R_{42} liegende Blitzbereitschafts-Glimmlampe R_3 mit der Anode des Zündthyristors Th_1 . Dadurch leuchtet die Glimmlampe R_3 erst dann auf, wenn wirklich Blitzbereitschaft herrscht, das heißt Spannung am Zündkondensator C_7 liegt.

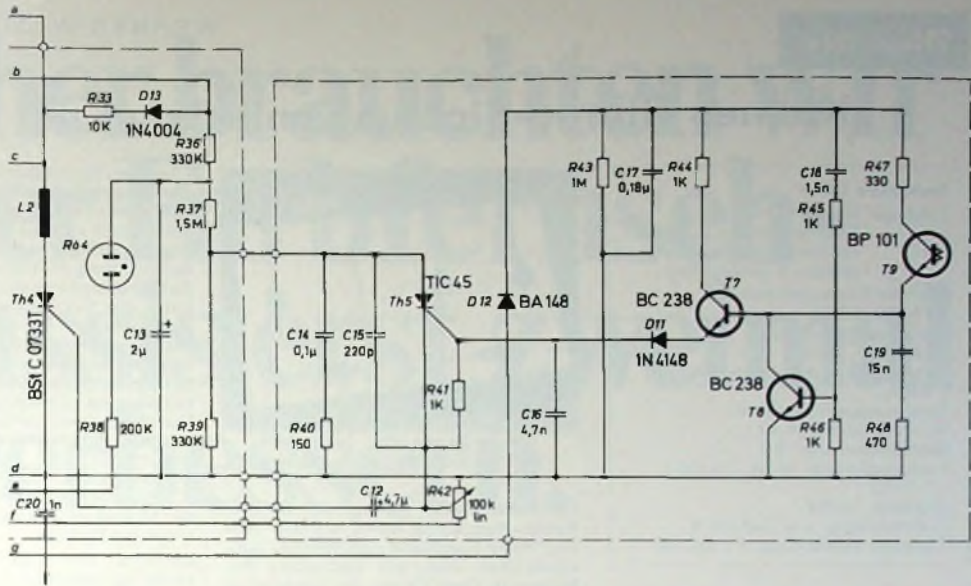
Beim Zünden des Löschyristors Th_4 gelangt durch den auf die Betriebsspannung aufgeladenen Kondensator C_9 über die Diode D_8 und R_{26} ein negativer Impuls an das Gate des Schaltthyristors Th_2 . Dies hat eine Verkürzung der Freiweidezeit beim Abschaltvorgang zur Folge. Gleichzeitig wird über den Widerstand R_{27} eine eventuell noch vorhandene positive Ladung des Kondensators C_8 und damit die Gefahr eines Wiederzündens des Schaltthyristors Th_2 beseitigt. Der am Spannungsteiler R_{36} , R_{37} und R_{39} liegende Elektrolytkondensator C_{13} speichert die für die Automatik-Kontrolllampe R_4 nötige Ladung. Die Kontrolllampe R_4 wird durch die Ansteuerung des Zündthyristors Th_1 während der Löschkondensatoraufladung über die Widerstände R_{38} und R_{23} an Masse geschaltet und leuchtet dadurch für etwa 1 s auf. Da diese Ansteuerung des Zündthyristors Th_1 und damit das Leuchten von R_4 nur bei einem vorhergegangenen Abschaltvorgang erfolgt (Löschkondensator entladen), ist das Aufleuchten der Kontrolllampe ein sicheres Kriterium für die Funktion der Abschaltautomatik. Bei abgeschaltetem Computer oder bei einer für die richtige Belichtung des Films zu geringen reflektierten Lichtmenge darf die Lampe R_4 nicht leuchten.

3. Besonderheiten und Vorteile

Bei bisherigen Computer-Blitzgeräten war es im allgemeinen nur möglich, eine oder zwei Blendenstufen einzustellen. Der „Mecablitz 402“ erlaubt, durch fünf wählbare Blenden (beispielsweise bei einer Fillempfindlichkeit von 18 DIN die Blenden 2,8, 4, 5,6, 8 und 11) und Schwenkreflektor fast alle Möglichkeiten der Blitzfotografie auszunutzen.

Das Verändern der Blendeneinstellung erfolgt durch Vorsetzen von Graufiltern verschiedener Durchlässigkeit vor den Phototransistor. Die Durchlässigkeit der Graufilter ändert

Bild 9 (links und rechts) Schaltung des Reflektorsteils



sich von Stufe zu Stufe jeweils um den Faktor 2 und in gleichem Maße auch die vom Blitzgerät abgestrahlte Lichtmenge. Diese Abstufung entspricht der Abstufung der Kamerablenden, die ebenfalls von Stufe zu Stufe den Lichtdurchlaß durch das Objektiv um den Faktor 2 ändern. Bei Arbeiten im Nahbereich kann man nun mit großen Blenden (kleine Blendenöffnung) arbeiten und erhält damit lange Blitzzeiten und vor allem größere Tiefenschärfe. Infolge der zeitlichen Ausdehnung des Blitzstromes wird die oft unerwünschte kontrastflachende Wirkung, die bei extrem kurzen Belichtungszeiten auftreten kann (Kurzzeiteneffekt), beseitigt.

Der Reflektorkopf ist um 90° stufenlos schwenkbar angeordnet und ermöglicht damit auf einfache Art, das zu fotografierende Objekt auch indirekt zu beleuchten. Auch bei indirekten Blitzaufnahmen erfolgt eine korrekte Lichtdosierung durch den immer auf das Aufnahmeobjekt gerichteten Phototransistor. Durch einen Probelblitz ist in einfacher Weise festzustellen, ob bei der verwendeten Arbeitsblende die verfügbare Energie für die Aufnahme ausreicht. Leuchtet dabei die hinten

am Reflektorstab (Bild 10) angebrachte Kontrolllampe für indirektes Blitzen auf, so ist mit Sicherheit eine richtige Belichtung des Aufnahmeobjektes gewährleistet, da die Lichtregelung in Funktion getreten ist. Sowohl die Empfindlichkeit des verwendeten Filmmaterials als auch die erwünschte Blendenstufe mit den jeweils dazuge-

hörenden Grenzentfernungen können zentral auf der Rückseite des Reflektorstabes im sogenannten Programmierzentrum eingestellt und abgelesen werden.

Schrifttum

- [1] Frisch, J.: Lichtregelschaltung des Elektronenblitzgeräts „Mecablitz 202“ FUNK-TECHNIK Bd 26 (1971) Nr 10, S. 379-381

Persönliches

O. Becker 75 Jahre

Am 11. Februar 1973 wurde Oskar Becker, Gründer und Inhaber der Firma Nord-Berliner Radio-Elektrogroßhandel Oskar Becker 75 Jahre. Er ist noch heute in seinem Unternehmen tätig. Seit Anfang des Jahres ist sein Sohn, Enno Becker, geschäftsführender Gesellschafter. Die alte Berliner Firma hatte 1949 neu begonnen und arbeitet jetzt in drei fünfgeschossigen Gebäuden.

C. Menschel 70 Jahre

Am 14. Februar 1973 vollendete Carl Menschel, Inhaber der gleichnamigen Plattenberger Großhandlung, das 70. Lebensjahr. 1927 hatte er seinen Betrieb am Ort gegründet.

H. Nelting 60 Jahre

Dr. Heinz Nelting, Prokurist und Hauptabteilungsleiter der Philips Elektronik Industrie GmbH, Hamburg, beging am 23. Februar 1973 seinen 60. Geburtstag. Er ist in seiner Firma für das Behördengeschäft zuständig.

D. Walz

Nordmende-Geschäftsbereichsleiter
Dr. Dieter Walz (41), bisher kaufmännischer Geschäftsführer der Karl Kubel Wohnmöbel GmbH, übernahm den Geschäftsbereich Sozial- und Personalwesen bei Nordmende, Bremen.

H. Stein 25 Jahre bei AEG-Telefunken

Sein 25jähriges Firmenjubiläum bei AEG-Telefunken begeht am 16. März 1973 der kaufmännische Direktor des Fachbereichs Bauteile NSF und Geschäftsführer der CRL Electronic Bauelemente GmbH Diplomkaufmann Herbert Stein (52). In Nürnberg trat er 1948 bei Telefunken in Dachau ein, wurde 1953 in Hannover Leiter des Fernsehvertriebs, übernahm 1960 die kaufmännische Leitung des Telefunken Geräterwerks Hannover und kam 1962 zur Nürnberger Schwachstrombauelemente-Fabrik. 1965 wurde er zum

kaufmännischen Direktor des Fachbereichs Bauteile NSF ernannt. Seit Oktober 1972 ist Stein in Personalunion kaufmännischer Geschäftsführer der CRL.

E. Vergöhl 25 Jahre bei Nordmende

Erich Vergöhl (63), Werkleiter des Nordmende-Rundfunkwerks (Werk 1), war am 15. Februar 1973 25 Jahre bei seiner Firma tätig.

A. Aldring im Ruhestand

Arnold Aldring (63), Prokurist der NCR Deutschland und Verwaltungsleiter des Werks Berlin, trat nach 44jähriger Tätigkeit für das Unternehmen in den Ruhestand.

P. Dannemann im Bauknecht-Aufsichtsrat

Am 31. Dezember 1972 ist Direktor Paul Dannemann nach über 40jähriger verdienstvoller Tätigkeit als Leiter des Geschäftsbereichs Forschung und Produktionsentwicklung der G Bauknecht GmbH, Stuttgart, aus dem aktiven Berufsleben ausgeschieden. Als Mitglied des Aufsichtsrates des Unternehmens wird P. Dannemann dem Hause auch weiterhin mit seinen Erfahrungen und seinem Rat zur Verfügung stehen und Spezialaufgaben übernehmen.

E. Teller erhielt Goldene DIN-Ehrennadel

Mit der Verleihung der Goldenen DIN-Ehrennadel an den langjährigen Normeningenieur der Siemens AG Ing. (grad.) E. Teller, wurde seine 20jährige Arbeit an Normungsaufgaben geehrt. Durch seine Kenntnisse in der Elektrotechnik sowie der Normung war es ihm möglich, maßgeblich an der Konzeption für die koordinierte Normung der Bildzeichen aller Fachbereiche mitzuarbeiten. Wenn Bildzeichen ständig mehr Beachtung finden, ist es mit das Verdienst des Münchener, der als zweiter Vorsitzender seit der Gründung dem Ausschuß „Bildzeichen“ angehört.



Bild 10 Rückansicht des Reflektorstabes mit „Programmierzentrum“

Kleines Stereo-Richtungsmischpult mit IS

Technische Daten

Eingänge: Stereo-TA/TB, Stereo-Mikrofon, Richtungsmischer I (hochhöhmig), Richtungsmischer II (mittelhöhmig)

maximale Eingangsspannung

TA/TB: $0,7 V_{eff}$
 Magnet-TA: $3,5 mV_{eff}$
 Mikrofon: $1 mV_{eff}$
 Richtungsmischer (hochhöhmig): $0,5 V_{eff}$

Ausgangsspannung: 50 mV

Stromaufnahme: 65 mA

Betriebsspannung: 9 V.

Frequenzbereich: 30 Hz ... 20 kHz

(-3 dB)

Klirrfaktor: $\leq 1\%$

IS-Bestückung: 5 \times TAA 151 S

Transistor-Bestückung: 4 \times BC 109

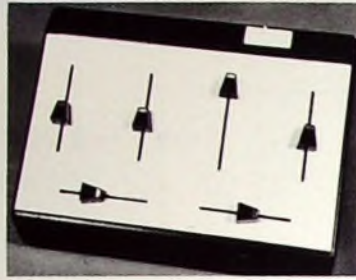


Bild 1. Ansicht des fertigen Gerätes

In vielen Fällen genügt die übliche Stereo-Aufnahme nicht, um den Ablauf einer Handlung naturgetreu aufzuzeichnen. Das gilt besonders für Hörspiele. Deshalb hat das Gerät noch zwei richtungsvariable Eingänge. Damit kann man eine monaurale Tonquelle durch einen Regler kontinuierlich vom rechten zum linken Kanal und umgekehrt verschieben, so daß zum Beispiel Geräusche an einer vorwählbaren Stelle der Stereo-Basis oder mit definierter Bewegung erscheinen. Das

Über den Koppelkondensator C 1 wird das Eingangssignal der ersten Transistorstufe von IS 1 zugeführt. Der Arbeitspunkt ist durch die Gleichstromgegenkopplung über R 6 vom Kollektor des Ausgangstransistors zur Basis des Eingangstransistors festgelegt. Mit R 6 kann die Verstärkung der IS eingestellt werden. Da die einzelnen Verstärkerstufen direkt gekoppelt sind, erreicht man besonders günstige Verhältnisse hinsichtlich Temperaturstabilität und Arbeitspunkteinstellung. Durch die hier verwendete Schaltung erreicht man einen hohen Eingangswiderstand und einen großen Frequenzbereich. Die RC-Kombination R 5, C 4 verhindert wildes Schwingen der IS. Das verstärkte Signal wird über C 3 ausgekoppelt.

Eingang 1 (Bu 1) ist für den Anschluß eines dynamischen Mikrofons bestimmt. Der Gesamtspannungspegel wird mit dem Stereo-Schieberegler P 1a, P 1b eingestellt. Die Widerstände R 15, R 16, R 17, R 18 verhindern, daß sich die Kanäle gegenseitig beeinflussen.

Der Eingang 2 (Bu 2) wurde für Radio und Phono ausgelegt. Da die TAA 151 S

Die Einsatzmöglichkeiten des Stereo-Richtungsmischpultes sind vielseitig. Es eignet sich beispielsweise für Mischaufgaben beim Vertonen von Diareihen oder Schmalfilmen, vor allem aber für die Aufnahme von Hörspielen. Das beschriebene Gerät (Bild 1) hat zwei Stereo-Eingänge.

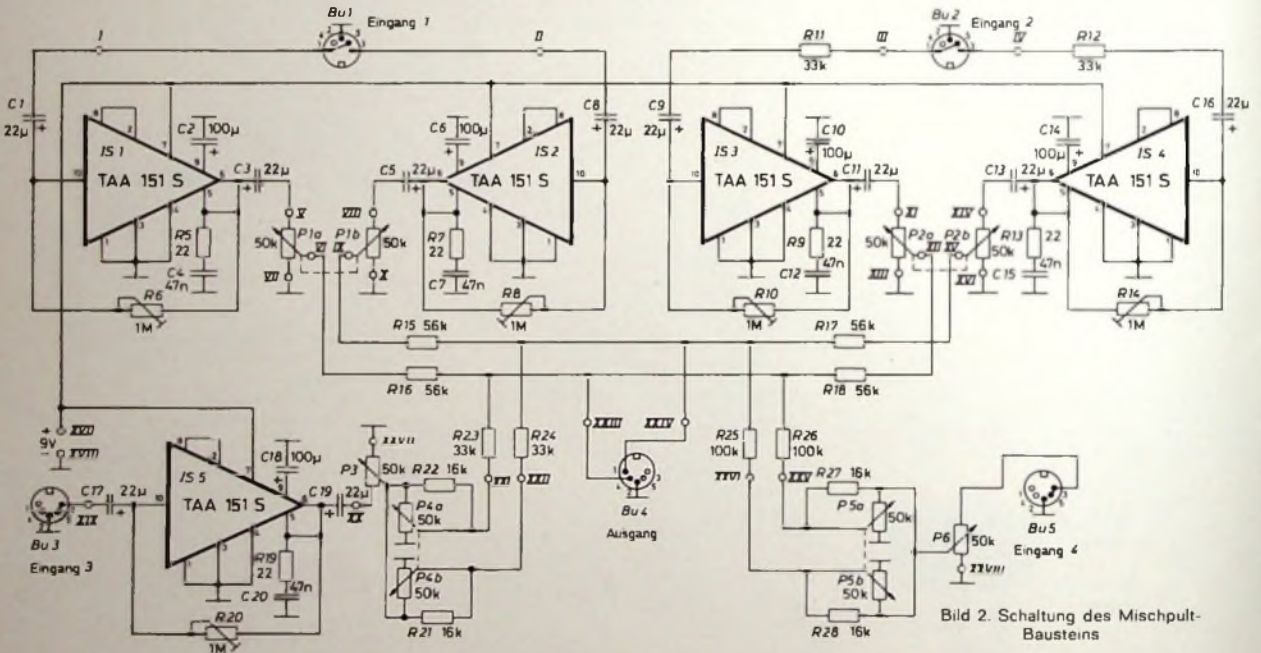


Bild 2. Schaltung des Mischpult-Bausteins

Einer davon ist für den Anschluß eines Mikrofons, der andere für Radio oder Phono ausgelegt. Um auch einen Plattenspieler mit magnetischem Tonabnehmersystem anschließen zu können, enthält das Mischpult noch einen Stereo-Entzerrer-Vorverstärker. Der Radio/Phono-Eingang läßt sich für Magnet-TA oder Kristall-TA umschalten.

Gerät ist in ein pultförmiges Metall-Kleingehäuse mit den Abmessungen 250 mm \times 175 mm \times 105 mm eingebaut.

Schaltung der Mischpultplatine

Da die dreistufige integrierte Schaltung TAA 151 S in allen Kanälen mit der gleichen Schaltung eingesetzt ist (Bild 2), genügt die Schaltungsbeschreibung der Mischeinheit mit IS 1.

nur eine geringe Ansteuerung benötigt, wurden die Widerstände R 11 und R 12 vorgeschaltet, die die Eingangsspannung auf den zulässigen Wert verringern. Die Ausgangsspannung dieses Stereo-Kanals läßt sich mit dem Stereo-Schieberegler P 2a, P 2b regeln. Die Eingänge 3 und 4 (Bu 3 und Bu 5) sind die Richtungsmischer-Eingänge. Damit die Summe der den Stereo-Ka-

**Bisher brauchten wir
unser Farbfernseh-
Chassis erst zweimal
zu verbessern.**

**Erst jetzt ist die Zeit
reif für die dritte
Verbesserung:**

Telefunken-Chassis 711

Noch nie war Farbfernseh-Technik so kompakt, so sicher, so perfekt, und noch nie war Fernsehservice so rationell und einfach.

Erst jetzt ist die Zeit reif für die dritte Verbesserung. Telefunken stellt das neue 110°-Chassis mit dem z. Z. höchstmöglichen Integrationsgrad vor. 11 typenunabhängige ICs machen etwa 30% aller bisherigen Bauteile überflüssig und garantieren ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit, Gebrauchstüchtigkeit und Servicefreundlichkeit. Ein moderneres und zugleich ausgereifteres Chassis kann Ihnen heute keiner bieten. **...Telefunken-Technikern genügt es nicht, der erste zu sein. Sie wollen der Beste sein...**

Telefunken hat PAL entwickelt. Wie Sie wissen, hat es sich als das beste Farbfernseh-System der Welt durchgesetzt. Die gleichen Ingenieure und Techniker konzipierten die ersten PAL-color-Farbfernseher dafür. Perfekte Geräte für ein perfektes System.

Diese Telefunken-Techniker haben einen guten Ruf zu verlieren, deshalb ändern sie kein Chassis überhastet. Telefunken-Technikern genügt es nicht, der erste zu sein. Sie wollen der Beste sein. Erst wenn die Technik wirklich ausgereift ist, geben sie die Produktion frei. Denn Verbesserung und Weiterentwicklung sind bei Telefunken nicht Selbstzweck, sondern Mittel zum Zweck. Mit wissenschaftlichen Erkenntnissen der Fernseh-elektronik realisieren wir marktgerechte Konzepte mit

konkreten Zielfunktionen:

- Steigerung der Zuverlässigkeit und Betriebssicherheit
- Mehr Servicefreundlichkeit, d. h. schnellere und kostensparende Wartung
- Modernisierung und Perfektionierung des Bedienungskomforts
- Verwendung typenunabhängiger Bauelemente zur Vereinfachung der Lagerhaltung des Handels.

Das neue Telefunken-Chassis 711: Service an Ihren Service

Farbfernseher sind die kompliziertesten Konsumgüter der Welt. Telefunken-Ingenieure und -Techniker haben großen Anteil daran, daß Farbfernseher bis jetzt viel von ihrer Kompliziertheit verloren haben.

- ① Das Signalchassis hat 7 ICs, von denen 6 steckbar sind. Die ICs sind typenunabhängig. Denn den Stolz, eigene Stecksysteme zu haben, müssen Sie mit aufwendiger Lagerhaltung bezahlen.
- ② Die Tuner-Einheit mit

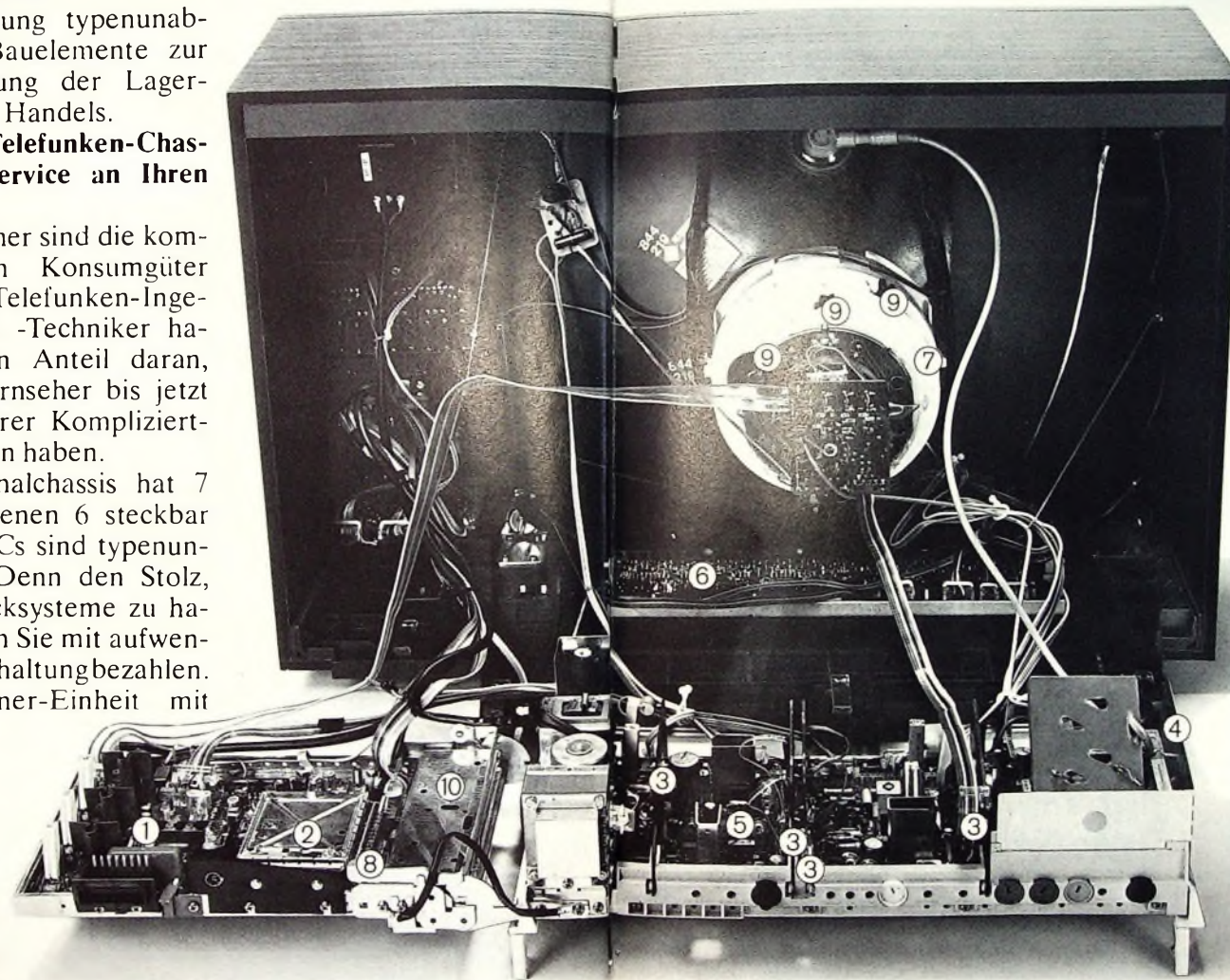
Koaxial - Antenneneingang können Sie mit drei Schrauben lösen und herausziehen. ③ Alle Leistungs-Transistoren befinden sich auf Kühlblechen. Sie rasten das Kühlblech aus, lösen die Transistoren-Anschlüsse und können dann Kühlblech mit

- Transistorherausziehen. Einfacher geht's wirklich nicht.
- ④ Das Chassis befindet sich auf schwenkbaren Schienen. Darum ist es von allen Seiten bequem zugänglich.
- ⑤ Ein steckbares IC-Modul übernimmt die Funktion von Abtrennstufe und Zeilen-

oszillator. Auf einer stecknadelgroßen Fläche garantieren über 100 Transistorfunktionen absolute Störempfindlichkeit und optimale Synchronisierereigenschaften. Das sind beste Voraussetzungen auch für späteren AV-Betrieb.

- ⑥ Die Konvergenz-Einstellung von vorn hat sich bewährt, weil sie funktionell richtig und servicetechnisch gut gelöst ist: Auch hier braucht man nur Rasten lösen und kann den ganzen Konvergenzteil nach vorn herausnehmen.

- ⑧ Das Signalchassis können Sie herunterklappen oder auch abnehmen. Wie bei allen anderen Baugruppen auch, ist es nur durch einfache, sichere Steckverbindungen gehalten. Die einfachsten Lösungen sind eben noch immer die besten.



- ⑦ Farbfernseher werden nach ihrer Bildqualität beurteilt, deshalb haben Telefunken-Farbfernseher das modernste europäische Farbbildröhren-Konzept: die Normhals-Farbbildröhre mit stranggewickelter Präzisions-Ablenkspule.

- ⑨ Telefunken-Fernsehtechnik, das ist Perfektion bis ins Detail. Beispielsweise erleichtert die bewährte Einstell-Kinematik an der Ablenkspule wesentlich die Einstellung von Farbreinheit und Rasterlage. Ebenso einfach ist das Messen. Sie klapp-

pen einfach das Chassis hoch. Dann liegen alle Meßpunkte und Lötstellen auf einen Blick vor Ihnen. Die ausführliche Servicebedruckung erleichtert Ihnen die Orientierung wesentlich.

- ⑩ Separate Bild- und Ton-ZF-Verstärker haben je einen steckbaren IC. Keine Bildstörungen mehr durch Moiré (Intermodulation zwischen Farb- und Tonträger).

Das neue Telefunken-Chassis 711, ein marktgerechtes, ausgereiftes Konzept mit klaren Endverbraucher-Vorteilen...

- Höchste Gebrauchstüchtigkeit
- Noch bessere Bild-Ton-Qualität
- Bild sekundenschnell. Ton sofort
- Noch höhere Zuverlässigkeit durch unverwüsthliche ICs.

... und klaren Servicevorteilen

- Höchster Integrationsgrad mit weitaus weniger störanfälligen Bauteilen
- Typenunabhängige Bauelemente und damit vernünftige Ersatzteillagerung
- Einfacher, perfekter, servicegerechter Chassisaufbau. Noch nie war eine integrierte IC-Modul-Technik so kompakt, so sicher, so perfekt, und noch nie war Fernsehservice so rationell und einfach.



Technik von Telefunken.

Schöne Gehäuse bauen andere auch.

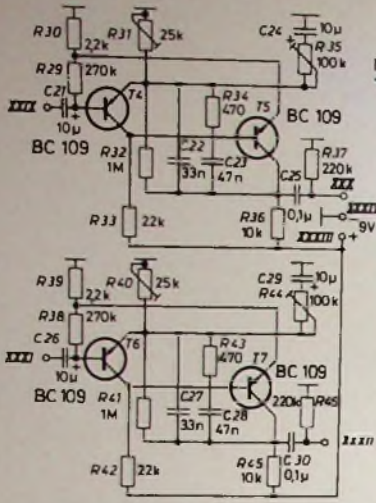


Bild 3 Schaltung des Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers

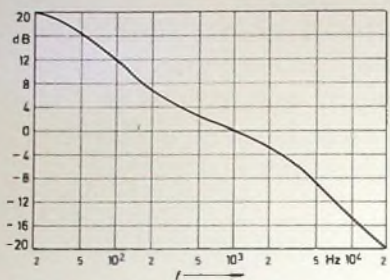


Bild 4 Frequenzgang des Entzerrer-Vorverstärkers

nähen zugeführten Leistungsanteile konstant bleibt, schaltet man zwischen das heiße Ende und die Schleifer der Schieberegler P 4a, P 4b beziehungsweise P 5a, P 5b je einen Widerstand (R 21, R 22 beziehungsweise R 27, R 28). Die Berechnung ergibt für diese Korrekturwiderstände einen optimalen Wert von 35 %, bezogen auf den Gesamtwiderstand der Regler. Durch

diese Schaltung wird ein Loch in der Mitte der Stereo-Basis vermieden. Die Widerstände R 23, R 24 beziehungsweise R 25, R 26 verhindern eine Beeinflussung der anderen Kanäle. P 3 und P 6 sind die Lautstärkeregler der Richtungsmischer.

Schaltung des Stereo-Entzerrer-Vorverstärkers

Der Stereo-Entzerrer-Vorverstärker (Bild 3) ist mit rauscharmen Transi-

storen (BC 109) aufgebaut, die bei niedrigen Kollektorströmen ihr Rauschminimum haben. Es muß darauf geachtet werden, daß alle Transistoren den gleichen Kennbuchstaben (zum Beispiel C) haben. Als Arbeitswiderstand für T 4 wurde ein Wert von 22 kOhm gewählt. Die Transistoren T 4 und T 5 sind galvanisch gekoppelt. Die verwendete Gegenkopplung stabilisiert gleichzeitig den Arbeitspunkt. Der Gegenkopplungswiderstand R 29 zwischen der Basis von T 4 und dem Emittor von T 5 bewirkt eine Stromgegenkopplung und beeinflusst damit den Eingangswiderstand des Verstärkers. Bei 1 kHz ist dieser etwa 50 kOhm, so daß magnetische Tonabnehmer richtig angepaßt sind. Die Gegenkopplung ist frequenzabhängig. Der Gegenkopplungsspannungsteiler besteht für Gleichstrom aus den Widerständen R 31 und R 32. Für Wechselstrom setzt sich der Gegenkopplungslängswiderstand aus den Kondensatoren C 22, C 23 und dem Widerstand R 34 zusammen. Auf diese Weise erhält man die für die Schneidkennlinienentzerrung notwendigen Zeitkonstantenglieder. Bild 4 zeigt den Frequenzgang des Entzerrer-Vorverstärkers.

Einen weiteren Wechselstrom-Gegenkopplungszweig bilden R 32, R 35 und C 24. Mit dem Einstellregler R 35 läßt sich die Verstärkung des Entzerrer-Vorverstärkers bei 1 kHz einstellen. Damit wird allerdings gleichzeitig der Eingangswiderstand des Verstärkers etwas verändert. Das Signal wird über den Kondensator C 25 ausgekoppelt.

Aufbau

Die Mischerplatine (Bild 5) hat die Abmessungen 90 mm x 90 mm, während

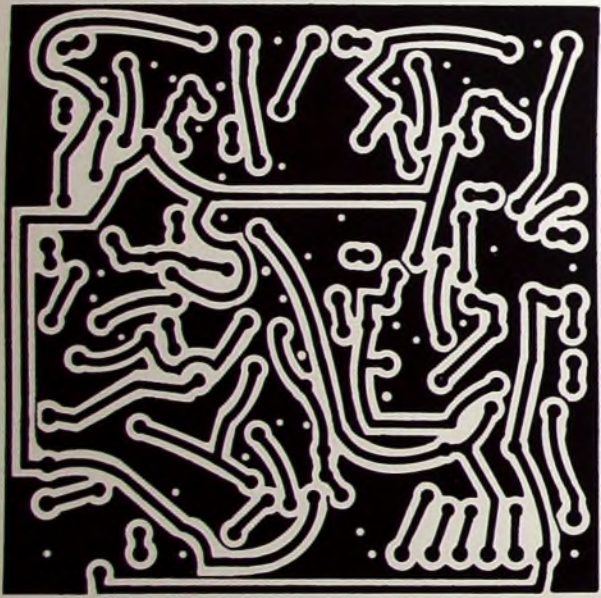


Bild 5 Printzeichnung der Mischerplatine (Maßstab 1 : 1)

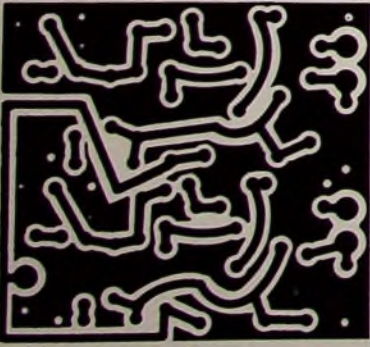
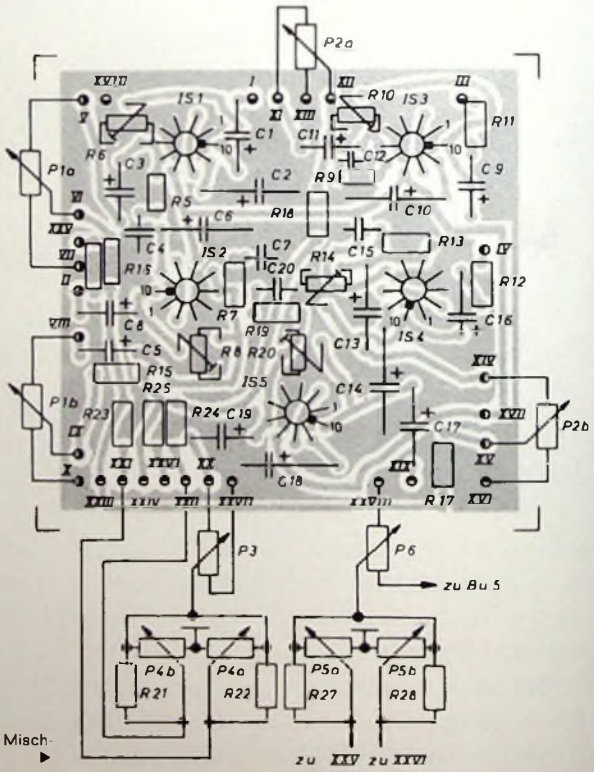


Bild 6 Printzeichnung der Entzerrer-Vorverstärker-Platine (Maßstab 1 : 1)

Bild 7 Bestückungsplan des Mischpult-Bausteins

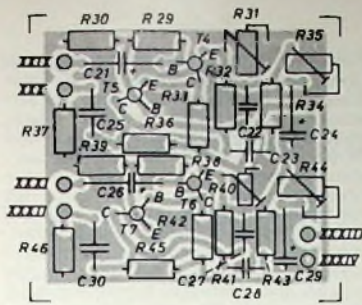


Bild 8 Bestückungsplan des Entzerrer-Vorverstärkers

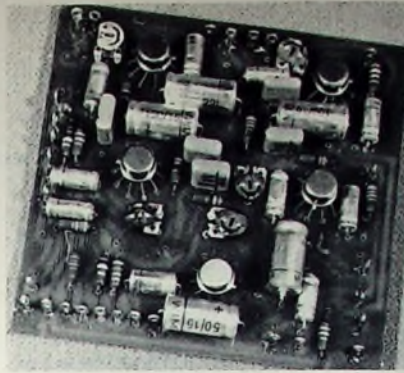


Bild 9 Ansicht des Mischpult-Bausteins



Bild 10 Ansicht des Entzerrer-Vorverstärkers

die Entzerrer-Vorverstärker-Platine (Bild 6) 55 mm × 60 mm groß ist. Als Basismaterial eignet sich kupferkassiertes Epoxid-Glashartgewebe. Beim Mustergerät wurden die gedruckten Schaltungen nach dem Fotoverfahren hergestellt. Nach dem Bohren empfiehlt es sich, zuerst die Lötösen zu montieren. Die Bestückung der Platinen geht aus den Bildern 7 und 8 hervor, und die bestückten Bausteine sind in den Bildern 9 und 10 dargestellt.

Im Bild 11 ist der Verdrahtungsplan des gesamten Gerätes dargestellt. Die Lötöse I ist der Eingang des rechten Kanals von Eingang 1 (Bu 1). Der Lautstärkereger P 1a liegt an den Lötösen V, VI und VII. Lötöse II ist der Eingang des zugehörigen linken Kanals, und P 1b liegt an den Lötösen VIII, IX und X. Der rechte Kanal ist an die Lötöse III des Radio/Phono-Eingangs Bu 2 angeschlossen. P 2a wird an die Lötösen XI, XII und XIII geführt. Den Eingang des linken Kanals stellt die Lötöse IV dar. P 2b ist den Lötösen XIV, XV und XVI zugeordnet.

Der Eingang des ersten Richtungsmischers (Bu 3) führt an die Lötöse XIX. Der Lautstärkereger P 3 liegt an den Lötösen XX und XXVII, und die Schleifer von P 4a, P 4b sind an die Lötösen

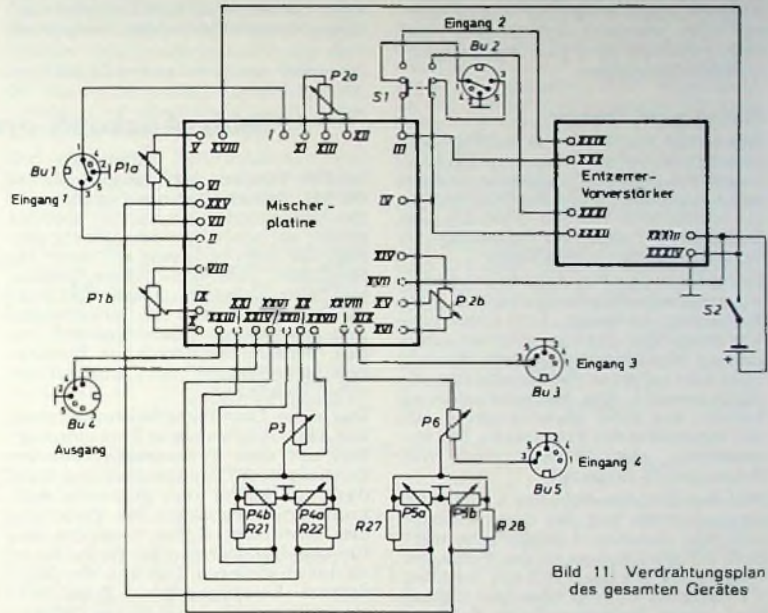


Bild 11 Verdrahtungsplan des gesamten Gerätes

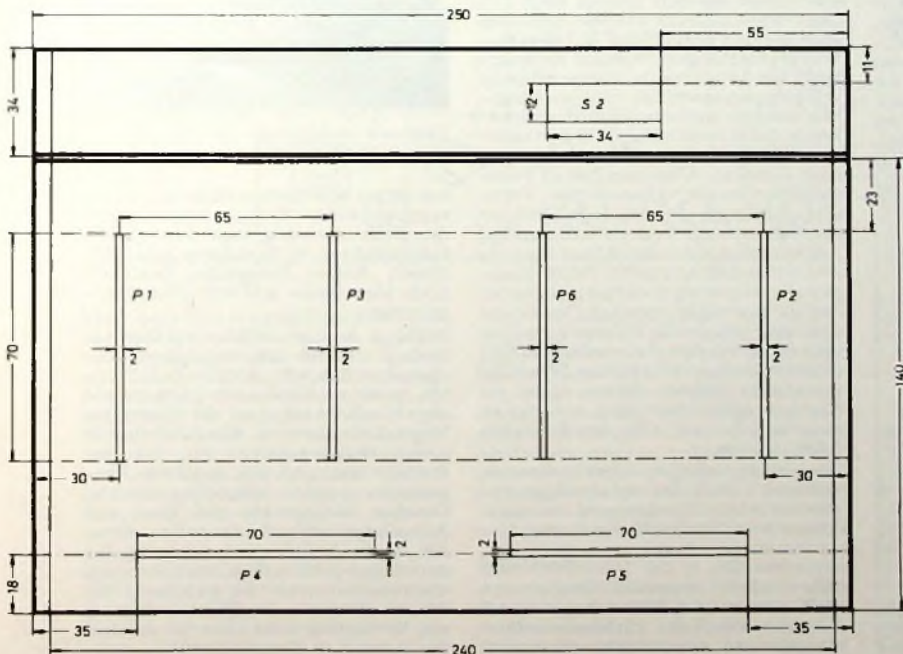


Bild 12 Bohrschema der Frontplatte

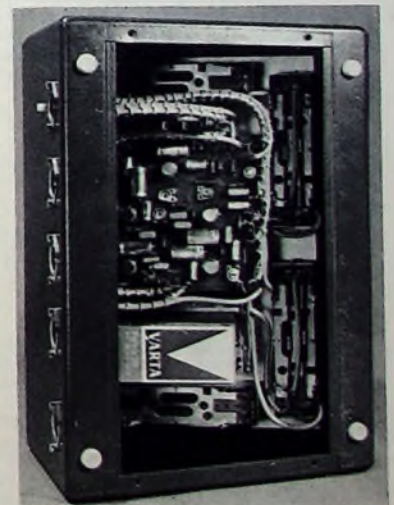


Bild 13 Blick in das fertig verdrahtete Gerät

XXI und XXII angeschlossen. Für den Masseanschluß von P 6 ist die Lötöse XXVIII bestimmt. Die Schleifer von P 5a, P 5b liegen an XXV und XXVI. Für den Ausgang des rechten Kanals ist Lötöse XXIII und für den linken Lötöse XXIV angeordnet. Der Pluspol der Batterie liegt an Lötöse XVII, der Minuspol über S 2 an Lötöse XVIII.

Die Lötösen XXIX, XXXI und XXX, XXXII stellen die Eingänge beziehungsweise Ausgänge des Entzerrer-Vorverstärkers dar. Für die Spannungsversorgung sind die Lötösen XXXIII (+) und XXXIV (-) vorhanden. Die Ausgänge des Entzerrer-Vorverstärkers werden an die Lötösen III und IV geschaltet. S 1 bewirkt die Umschaltung zwischen Entzerrer-Vorverstärker und Radio/Phono-Eingang und liegt zwischen Bu 2 und den entsprechenden Eingängen.

Einbau in ein Gehäuse

Das Gerät wurde in ein pultförmiges Leistner-Metallgehäuse „1419 2502“ eingebaut. In der Frontplatte müssen sechs Ausschnitte für die Schieberegler angebracht werden (Bild 12). Die Schieberegler sind mit Schrauben an der Frontplatte zu befestigen.

In der Mitte der Frontplatte ist auf der Innenseite die Mischerplatine mit zwei Schrauben befestigt. Die Entzerrer-Vorverstärker-Platine wird an einen kleinen Metallwinkel geklebt, der mit zwei Schrauben an der Frontplatte anzubringen ist. Die Batteriehalterung besteht aus zwei Metallwinkeln auf der Innenseite der Frontplatte. Die Innenseiten der Winkel sind mit Schaumstoff ausgelegt.

Für den Ein-/Aus-Schalter S 2 muß im waagerechten Teil der Gehäuseoberseite ein Ausschnitt angebracht werden. An der Rückwand des Gehäuses werden die Buchsen und der Schalter S 1 montiert. Er liegt über der Buchse Bu 2. Zum Befestigen der Buchsen werden je zwei M-3-Gewindelöcher in die Gehäuserückwand geschnitten. Der Schalter S 1 wird auf die Innenseite der Gehäuserückwand mit einem Zweikomponenten-Kleber geklebt. An der zu klebenden Fläche muß der Lack abgeschabt werden. Es ist darauf zu achten, daß der Kleber nicht in den Schalter oder in den Blechausschnitt

eindringt; der Schalter würde sonst unbrauchbar werden.

Nach dem Einbau der Frontplatte können Bausteine, Regler und Buchsen verdrahtet werden. Alle Verbindungen müssen abgeschirmt sein. Es empfiehlt sich, Kabelbäume zu verwenden (Bild 13). Zum Schluß wird auf die Frontplatte eine weiße Resopalplatte geklebt, die dem Gerät ein gefälliges Äußeres gibt. Dabei sollte man auf genaue Maßhaltigkeit achten, damit die ausgesägten Schlitz übereinstimmen.

Inbetriebnahme und Abgleich

Es ist empfehlenswert, die Bausteine schon vor dem endgültigen Einbau zu testen. Dabei sollte man besonders auf Bestückungsfehler achten. Nach dieser

Kontrolle schaltet man die Batterie über ein Milliampereometer an den Baustein. Die Stromaufnahme des Mischerbausteins sollte etwa 50 mA sein, die des Entzerrer-Vorverstärkers rund 15 mA. Zum Prüfen des Mischerbausteins legt man an die Eingänge eine Sinusspannung und gleich mit den Gegenkopplungsreglern R 6, R 8, R 10, R 14, R 20 auf gleichmäßige Verstärkung ab. Den Eingängen der Entzerrer-Vorverstärker-Platine führt man ein sinusförmiges Signal mit einer Spannung von 3,5 mV zu. Dann kann der Baustein mit den Einstellreglern R 31, R 35, R 40, R 44 abgeglichen werden. Nach dem Einbau in das Gehäuse sollte das Gerät noch sorgfältig auf Verdrahtungsfehler untersucht werden.

Telex-Auskunft erstmals automatisiert

In allen Ländern der Erde gibt es rund 460 000 Telexteilnehmer, wobei die Deutsche Bundespost zur Zeit über das größte nationale Fernschreibnetz verfügt, das jetzt erstmalig mit einer öffentlichen Datenbank, einer Computer-Telex-Auskunft, ausgerüstet wurde. Sie ermöglicht es den Teilnehmern, jede gewünschte Telex-Auskunft aus dem Bereich der Deutschen Bundespost unverzüglich vom Computer abrufen zu können.

Das neue Datenverarbeitungssystem, das AEG-Telefunken in Zusammenarbeit mit dem Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) entwickelt hat, dient dazu, die bisher rein manuelle Auskunftserteilung sowie die Erstellung des amtlichen Telex-Verzeichnisses für die Bundesrepublik Deutschland zu automatisieren. Das von der Bundespost herausgegebene Telex-Verzeichnis enthält etwa 80 000 Teilnehmer. Diese werden sowohl nach Ort und Namen als auch nach der Kennung alphabetisch aufgeführt. Mit dem Datenverarbeitungssystem auf Rechnerbasis kann aber nicht nur eine schnelle und personalsparende Auskunft gegeben werden; auch das jährlich zu druckende Telexverzeichnis läßt sich unter anderem mit dem Rechner automatisch erstellen. Über zur Zeit 25 Fernschreibleitungen können die Fernschreibteilnehmer mit dem Rechner korrespondieren, und sie erhalten bei Angabe des notwendigen Suchbegriffs wie Name und Anschrift, Telex-Nummer und Kennung innerhalb kürzester Zeit die benötigte Antwort. Um die erwünschte personelle Entlastung zu erreichen, wird der Anfragende direkt mit dem Rechner verbunden. Wenn die verlangten Daten jedoch nicht im Rechner gespeichert sind, schaltet er automatisch auf die handbediente Auskunft um.

Die neue Anlage bietet aber noch einen weiteren Vorteil: Die aufwendigen Arbeiten für die Drucklegung des amtlichen Telex-Teilnehmerverzeichnisses lassen sich damit wesentlich vereinfachen. Da in der Datenbank alle notwendigen Angaben gespeichert sind, können die Verzeichnisse jetzt vollautomatisch im Lichtsatzverfahren gedruckt werden. Neueintragun-

gen, Veränderungen und Löschungen von Eintragungen werden mit allen für den Buchdruck benötigten Informationen wie Groß- und Kleinschreibung, Fett- und Magerdruck auf Lochstreifen abgelocht und täglich mit Hilfe eines Einleseprogramms in den Dateien gespeichert. Für den Druck des amtlichen Verzeichnisses der Telex-Teilnehmer werden jährlich durch ein Buchdruckprogramm die Teilneh-



Datenverarbeitungsanlage der Computer-Telex-Auskunft im Rechenzentrum des FTZ

merdaten auf Bestandsbänder übernommen sowie über ein anschließendes Satzrechenprogramm und Lichtsatzverfahren in Buchform gebracht. Neben diesem Programm bestehen noch eine Reihe anderer Dienstprogramme.

Die neue Anlage umfaßt zwei Digitalrechner „TR 86“ mit einer Kernspeicherkapazität von jeweils 64 K Worten, je einem Großraum-Plattenspeicher für die Aufnahme der Daten der Telex-Teilnehmer (s. Titelbild) und je einem Plattenspeicher für das Betriebssystem und alle weiteren Programme sowie Magnetbandgeräte, Drucker, Sichtgeräte und Ein- und Ausgabegeräte für Lochstreifen. Einer der beiden Rechner wird ständig für den Telex-Auskunftsbetrieb benutzt, während der zweite für andere Arbeiten im Rahmen der Telex-Auskunft zur Verfügung steht oder bei Ausfall des ersten zum Einsatz kommt.

Einzelteilliste

Widerstände, 1/3 Watt	(CRL, Dralowid)
Einstellregler „64 WTD“	(CRL, Dralowid)
Stereo-Flachbahnregler	
„22-45-310“, 50 kOhm, pos log	(Rim)
(P 1, P 2 P 4 P 5)	(Rim)
Mono-Flachbahnregler „22-45-300“,	
50 kOhm, pos log	(Rim)
(P 3 P 6)	(Rim)
kupferkaschiertes	
Epoxid-Glashartgewebe	(Rim)
Pultgehäuse „1419 2502“	(Leistner)
Kondensatoren „MKS“	
100 V (C 25, C 30)	(Wima)
Kondensatoren „FKS 2“	
100 V	(Wima)
Elektrolytkondensatoren,	
16 V	(Wima)
Batterie „Pertrix 28“	(Varta)
integrierte Schaltungen	
5 X TAA 151 S	(Siemens)
Transistoren 4 X BC 104	(Siemens)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

Akustischer Schalter mit logischer Verschlüsselung

Mit dem im folgenden beschriebenen Gerät läßt sich durch eine festgelegte Anzahl von akustischen Impulsen, die zum Beispiel durch Klatschen mit den Händen erzeugt werden, eine Glühlampe einschalten. Darüber hinaus kann es aber auch als Demonstrationsmodell zum Begriff „binäres Zählen“ dienen.

Arbeitsweise

Die akustischen Signale werden von einem Mikrofon *M* aufgenommen (Bild 1), das nur für höhere Frequenzen empfindlich sein soll, damit Rumpelgeräusche nicht stören. Besonders eignet sich hier eine Kopfhörerkapsel (500 bis 2000 Ohm), da sie bei Impuls-erregung eine Spannung abgibt, die einen gedämpften Schwingungszug darstellt. Diese Spannung wird nach

Damit der Zähler aber auch nicht auf zu langsam aufeinanderfolgende Impulse oder auf zufällige Störgeräusche anspricht, wird er auf 0 zurückgestellt, wenn nach dem Empfang eines Impulses der folgende nicht nach einer bestimmten Zeit eingetroffen ist. Dazu dienen das Verzögerungsglied *C_R*, *R_R* und der Verstärker *A 3*.

Wenn der Zähler die festgelegte Anzahl von Impulsen ausgezählt hat, wird der Master-Slave-Flip-Flop *F* umgeschaltet. Die Ausgangsspannung dieses Flip-Flop steuert einen Triac an, der nach einer ersten Impulsfolge die Lampe *La 1* ausschaltet, nach der nächsten wieder einschaltet usw.

Bei gegebenen Zeitkonstanten der Verzögerungsglieder ist die Wahrscheinlichkeit einer Fehlschaltung in-

transistoren ein geringer Aufwand, zumal sie alle vom gleichen Typ sein können. Außerdem ermöglichen sie den Betrieb an einer einzigen Speisequelle sowie eine einfache und kreuzungsarme Leitungsführung auf der Printplatte.

Die Spule der Hörerkapsel *M* wird durch *C 2* zu einem Schwingkreis ergänzt, der die Entstehung der gedämpften Schwingungszüge begünstigt. Der im Bild 1 mit *A 1* bezeichnete Verstärker besteht aus den Transistoren *T 1* und *T 2*. Der Lautstärke-regler *R 1* gestattet eine Anpassung an die Betriebsbedingungen (Entfernung zur akustischen Signalquelle, Nebengeräusche). Auch bei mittlerem Störpegel ist eine Ansteuerung durch Klatschen mit den Händen aus mehreren Metern Entfernung noch sicher zu erreichen.

Auf die Signalgleichrichtung mit *D 1* und *D 2* folgt das Verzögerungsglied *C 5*, *R 5* (*C_T*, *R_T* im Bild 1). Durch andere Wahl von *C 5* (100 nF bis 1 μF) kann die Sperrdauer entsprechend verändert werden. Das gilt auch für das Verzögerungsglied *C 8*, *R 9*, das die Ansprechdauer des Zählers festlegt. An beide Verzögerungsglieder schlie-

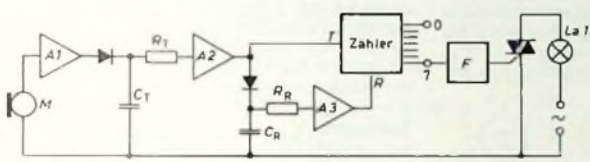


Bild 1. Blockschaltung des akustischen Schalters: zwei Verzögerungsglieder ergeben eine logische Verschlüsselung, indem sie das Weiterzählen des Zählers bei zu schneller oder zu langsamer Impulsfolge verhindern

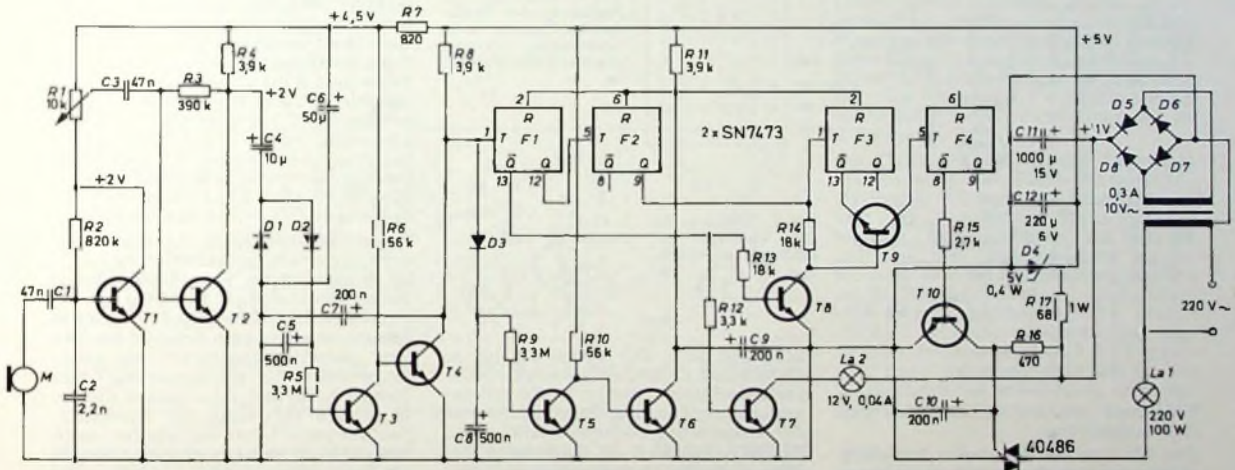


Bild 2. Vollständige Schaltung des akustischen Schalters (die Zuführung der Batteriespannungen für die Flip-Flop ist nicht dargestellt; +5 V liegt jeweils am Anschluß 4 und Minus am Anschluß 11 der IS)

Verstärkung in *A 1* gleichgerichtet und bewirkt die Aufladung von *C_T*. Der nachfolgende Verstärker *A 2* liefert im Ruhezustand den Pegel *L* (Low) an den Eingang *T* des Zählers. Wenn *C_T* aufgeladen ist, tritt jedoch der Pegel *H* (High) so lange am Zählereingang *T* auf, bis *C_T* sich wieder fast entladen hat. Der Eingangswiderstand von *A 2* ist klein gegen *R_T*, so daß die Entladezeitkonstante (etwa 1 s) im wesentlichen von *C_T* und *R_T* abhängt. Da der Zähler nur weiterschaltet, wenn die Spannung an seinem Eingang von *H* auf *L* geht, spricht er auf zu schnell aufeinanderfolgende Impulse nicht an, denn dann kann sich *C_T* nicht genügend weit entladen.

folge von Störgeräuschen um so geringer, je größer die Anzahl der Impulse einer Folge gewählt wird. Das beschriebene Gerät arbeitet mit sieben Impulsen, weil zur Zählung von sieben Impulsen ein aus drei Flip-Flop bestehender Zähler ausreicht. Alle acht Stellungen eines so aufgebauten Zählers lassen sich hier jedoch nicht ausnutzen, da die automatische Rückstellung das Ausgangssignal ebenso wie ein zusätzlicher Zählimpuls verändert.

Schaltung

Integrierte Schaltungen wurden in der Schaltung nach Bild 2 nur in den Zählstufen verwendet. Bei den anderen Funktionen ergibt sich mit Einzel-

ben sich im Aufbau identische Verstärker (*T 3*, *T 4* beziehungsweise *T 5*, *T 6*) an. Der Impulszähler besteht aus den Flip-Flop *F 1*, *F 2* und *F 3* (2x SN7473). *T 8* und *T 9* arbeiten als Codewandler, und zwar führt *T 9* nur dann Kollektorstrom, wenn die Zahl 7 im Zähler gespeichert ist. Geht der Kollektorstrom von *T 9* auf Null zurück, so schaltet *F 4* um. Sein Ausgang steuert den Triac 40486 (RCA) über *T 10* an. Die vom Triac verursachte

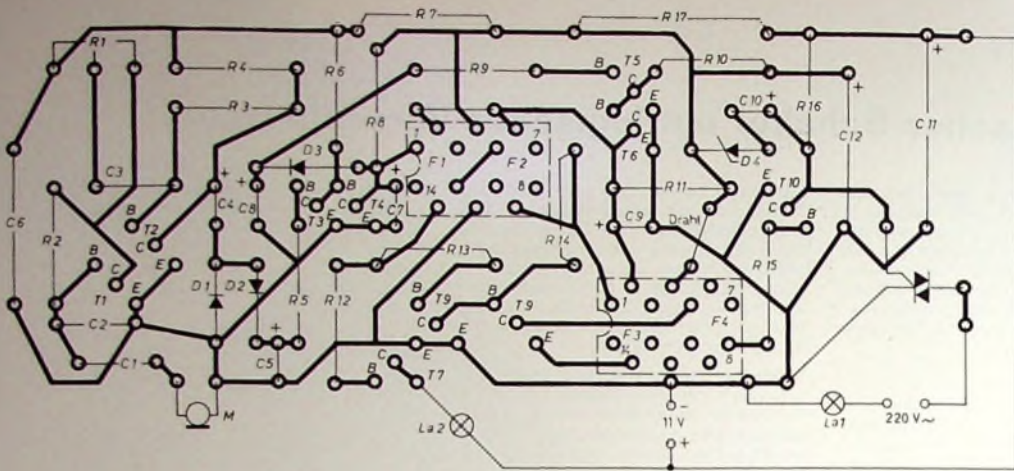
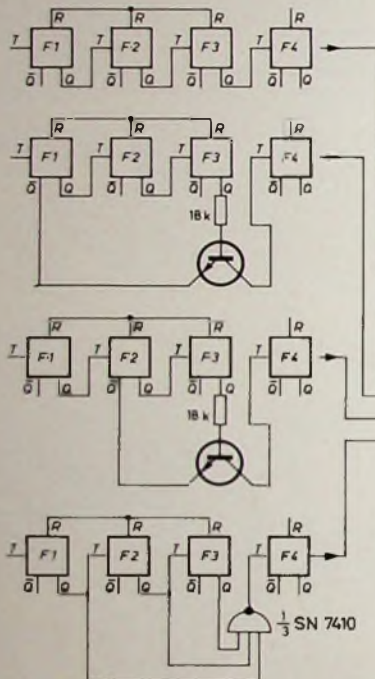


Bild 3. Vorschlag für die Leitungsführung auf einer im 5,08-mm-Raster vorgelochten Printplatte (Ansicht der Leiterbahnseite)



leicht, bei Beobachtung dieser Signallampe den erforderlichen Klatschrhythmus zu erlernen. Dem Nichteingeweihten dürfte diese Zweideutigkeit jedoch das Bedienen des Gerätes erheblich erschweren.

Die verwendeten Transistoren sollen eine Stromverstärkung von 120 bis 300 bei $I_C = 1 \dots 50 \text{ mA}$ haben und für mindestens 15 V Kollektorspannung

erforderlich. Die Dioden $D 5 \dots D 8$ des Netzgleichrichters wurden nicht auf die Printplatte, sondern auf freie Lötflächen des Netztransformators montiert. Da die Schaltung mit dem Netz verbunden ist, muß sie in einem gut isolierenden Gehäuse untergebracht werden. Das Mikrofon kann dort eingebaut oder über ein isoliertes abgeschirmtes Kabel mit der Schaltung verbunden werden.

F1	F2	F3	T
L	L	L	0
H	L	L	1
L	H	L	2
H	H	L	3
L	L	H	4
H	L	H	5
L	H	H	6
H	H	H	7

Bild 4. Schaltungen zur Auslösung des Schalters bei den der Funktionstabelle entsprechenden Zählstellungen

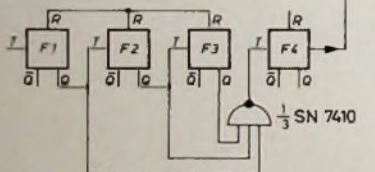
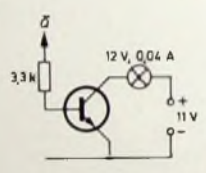


Bild 5. Schaltung für den Anschluß zu zusätzlicher Signallampen



ausgelegt sein. Die Typen BC 168 A, 2N2924 und 2N3392 entsprechen in ihren Anschlüssen der im Bild 3 gezeigten Leitungsführung. Bei entsprechenden Abänderungen können auch BC 148 A, BC 183 A, BC 208 A, BC 331 A, BC 408 A, MPS 6514, 2N4124 und ähnliche Typen verwendet werden. Als Dioden eignen sich BAY 61, BAW 75, BA 130, BA 164 und 1N914. Die Z-Diode $D 4$ ist ein 0,4-W-Typ mit 5 V Zenerspannung, zum Beispiel ZF 5,1 (Intermetall) oder BZY 85/C 5 V 1 (AEG-Telefunken, Siemens).

Der Leitungsplan im Bild 3 ist für eine bereits im 5,08-mm-Raster vorgelochte Printplatte ausgelegt. Dabei wurde darauf geachtet, daß möglichst wenig zusätzliche Löcher zu bohren sind. Um die Entfernungen zwischen den Anschlüssen an den IS-Gehäusen zu erhöhen, wurden deren Lötflächen wechselweise in Quadro-in-line-Form abgebogen. Als Wärmeableitung für den Triac ist ein U-förmig gebogenes Blech mit etwa 40 mm x 20 mm Kantenlänge

Varianten

Die Anzahl der zum Umschalten des Triacs benötigten Steuerimpulse kann weniger als sieben betragen, wenn die Beschaltung des Eingangs von $F 4$ entsprechend verändert wird. Neben der Funktionstabelle des Zählers zeigt Bild 4 die für die angegebenen Impulsanzahlen (Spalte T) geeigneten Schaltungen. Bei $T = 4$ ist keine Codewandlung nötig; bei $T = 5$ und $T = 6$ genügt ein Transistor, und bei $T = 7$ kann die im Bild 2 dargestellte Transistorsteuerung durch ein NAND-Gatter mit drei Eingängen (SN 7410) ersetzt werden.

Wenn das Gerät durch rhythmisch gesprochene Sätze ausgelöst werden soll, ist es günstig, die Schaltzeiten durch Verkleinerung von $C 5$ und $C 8$ zu verkürzen. Die Schaltung für $T = 4$ (Bild 4) eignet sich dann zum Beispiel für den Satz „Sesam, öffne dich!“, der allerdings besser für die Steuerung eines Motors durch den Triac passen dürfte. In diesem Fall kann der Rückstellkontakt von $F 4$ zum Ausschalten nach dem Ablauf der vom Motor gesteuerten Bewegung benutzt werden.

Wenn das Gerät auch benutzt werden soll, um den Vorgang des binären Zählens zu veranschaulichen, dann müssen auch die Schaltzustände von $F 2$ und $F 3$ angezeigt werden. Das kann durch zwei weitere Signallampen erfolgen, die durch je einen Transistor gesteuert werden (Bild 5). Beim Anschluß der Basisvorwiderstände an die Q-Ausgänge der Flip-Flop wird der Wert L in der Funktionstabelle im Bild 4 durch Aufleuchten der Lampen angezeigt. Sollen dagegen die Lampen bei H leuchten, dann sind die Q-Ausgänge zu beschalten. Die zusätzlichen Signallampen können auch beim Feststellen der zum Schalten notwendigen Lautstärke und beim Erlernen des Zählrhythmus nützlich sein.

Warngenerator mit variabler Tonfolge

Technische Daten

Versorgungsspannung 9 V
 Stromaufnahme (in Ruhe): 8 ... 10 mA
 Stromaufnahme (bei Alarm): 20 mA
 Frequenzen
 Multivibratoren 1 und 3: 1 Hz
 Multivibrator 2: 250 Hz (veränderbar)
 Maximale spektrale Empfindlichkeit
 des Phototransistors: 0,78 µm

Ein Warngenerator hat die Aufgabe, ein Alarmsignal beziehungsweise eine Tonfolge zu erzeugen. Alarm kann mechanisch oder elektronisch ausgelöst werden. So sind zum Beispiel Alarmgeber denkbar, die auf Temperaturschwankungen, Licht usw. ansprechen. Der im folgenden beschriebene Warn-generator erzeugt eine Tonfolge, die sich mit einem Einstellregler in weiten Grenzen verändern läßt. Der Generator ist mit einem lichtempfindlichen

Frequenz von 250 Hz schwingt, unterscheidet sich von den beiden anderen Generatoren durch die Basiswiderstände. Jeder Transistor hat zwei Basiswiderstände (R 13, R 14 beziehungsweise R 15, R 16), die in Serie geschaltet und miteinander durch eine Lötöse (XIV beziehungsweise XV) verbunden sind. Um die angegebene Frequenz zu erreichen, haben hier die frequenzbestimmenden Kondensatoren (C 5, C 6) wesentlich kleinere Werte als in den beiden anderen Generatoren. Außerdem muß der Regler R 14 auf den Wert von R 16 gebracht werden.

Nach Einschalten der Betriebsspannung schwingen die drei Multivibratoren. Die beiden äußeren Multivibratoren beeinflussen den inneren über die Dioden D 2 und D 3. Ist beispielsweise T 6 während des Schwingungsvorganges gerade im nichtleitenden Zustand, dann befindet sich die Diode D 2 im leitenden Zustand, und die

So entsteht eine Folge von vier Tönen verschiedener Frequenz. Mit dem Regler R 14 läßt sich die Grundfrequenz und in gewisser Weise auch der Rhythmus der Frequenzumschaltungen verändern, und über C 9 wird die NF ausgekoppelt.

Photoschalter

Der Photoschalter ist einfach und unkompliziert ausgeführt. Er besteht grundsätzlich aus dem Phototransistor T 1, und dem Gleichstromverstärker T 2, der den Strom des Phototransistors verstärkt, und dem elektronischen Schalter mit T 3, T 4.

Wird der Phototransistor beleuchtet, dann liegt die Basis des Transistors T 2 über R 1 am negativen Potential. Entfällt die Lichteinstrahlung, dann wird die Basis des Transistors T 2 positiver und gleichzeitig der Kollektor negativer. Dieser Spannungsimpuls gelangt über C 1 und D 1 an die Basis des Transistors T 3. Der Widerstand R 5 ist so eingestellt, daß T 4 im Ruhezustand gerade noch nicht geöffnet ist. Wenn jetzt ein negativer Impuls über D 1 den Transistor T 3 sperrt, wird sein Kollektor und damit auch die Basis des Transistors T 4 positiver. Die Kollektor-Emitter-Strecke dieses Transistors ist daher niederohmig. Das Massepotential am Kollektor gelangt über R 6 zur Basis des Transistors T 3. Diese Gleichspannungsrückkopplung hält den Transistor T 4 geöffnet, auch wenn kein Signal mehr über D 1 zu T 3 gelangt.

Die Diode D 1 läßt nur die negativen Spannungsspitzen durch. Mit dem Einstellregler R 3 kann die Empfindlichkeit des Transistors T 2 eingestellt werden. Der Transistor T 4 hat die Aufgabe, den Warngenerator einzuschalten. Im Ruhezustand ist die Kollektor-Emitter-Strecke hochohmig, und bei Unterbrechung des Lichtstrahles wird sie niederohmig. Die Emitter der Transistoren T 5 ... T 10 liegen dann praktisch an Masse, die Multivibratoren schwingen, und die Schaltung arbeitet.

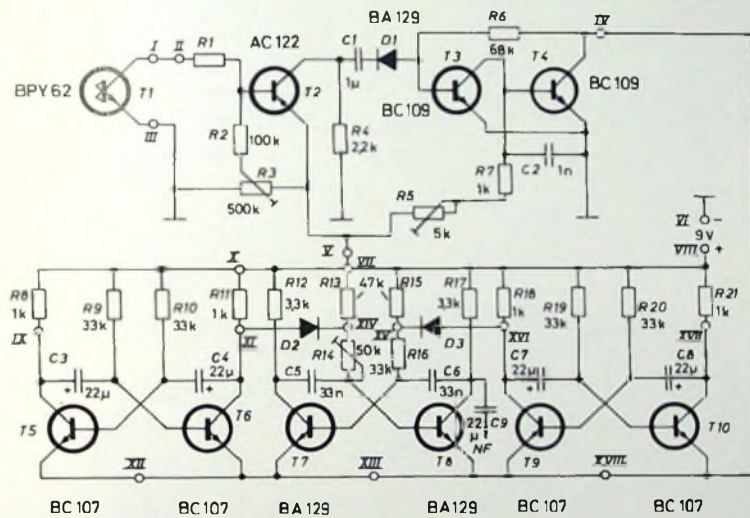


Bild 1. Schaltung des Warngenerators mit Schaltstufe

Schalter gekoppelt und kann so als Lichtschranke arbeiten. Ein NF-Verstärker ist hier nicht einbezogen, da ja die Ausgangsleistung dem jeweiligen Verwendungszweck und den örtlichen Gegebenheiten angepaßt sein muß.

Multivibratoren

Der Warngenerator besteht aus drei astabilen Multivibratoren (Bild 1). Die beiden 1-Hz-Multivibratoren T 5, T 6 und T 9, T 10 haben die gleiche Schaltung. Frequenzbestimmende Bauteile sind die Basiswiderstände R 9 und R 10 beziehungsweise R 19 und R 20 sowie die Elektrolytkondensatoren C 3, C 4, C 7 und C 8. R 11, R 18 und R 21 in den Kollektorleitungen der Transistoren sind Arbeitswiderstände. Der dritte Multivibrator T 7, T 8, der mit einer

Widerstände R 11, R 13 sind parallel geschaltet. Sie ergeben einen Widerstand von weniger als 1 kOhm, was eine Frequenzerhöhung bewirkt. Wenn T 6 leitend wird, sperrt die Diode D 2, da ihre Anode praktisch am Minuspol der Schaltung liegt. Die Frequenz des 250-Hz-Generators bleibt während dieser Zeit unbeeinflusst.

Der gleiche Vorgang erfolgt - mehr oder weniger zeitlich versetzt - mit T 9 und D 3. Hier werden R 15 und R 18 parallel geschaltet. Der Grad der zeitlichen Verschiebung hängt vom Zufall ab, da die beiden 1-Hz-Multivibratoren untereinander nicht synchronisiert sind. Es gibt praktisch vier Möglichkeiten. Der mittlere Multivibrator kann vom linken, vom rechten, beziehungsweise von beiden Multivibratoren, oder überhaupt nicht beeinflusst werden.

Aufbau

Die Gesamtschaltung wurde beim Aufbau auf insgesamt fünf Einzelplatinen verteilt, was verschiedene Vorteile hat. So kann der Nachbauende die einzel-

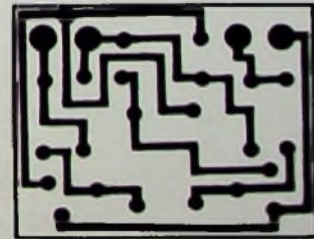


Bild 2. Leiterplatte der Multivibratorbausteine (Maßstab 1:1)

Einige Portables haben Chassis. Andere ein Und dann gibt es ein paar wenige, die haben beides.

Das Design dieser zwei Portables spricht für sich — man muß es sehen,
am besten im Original.
Zum Innenleben gibt's noch mehr zu sagen. Hier das Wichtigste in Stichworten.



IMPERIAL FP 125:

volltransistorisiertes Hochleistungs-Chassis. IC-bestückt (einige Funktionsgruppen vollintegriert). Elektronik-Tuner. 3stufiger ZF-Verstärker. Bild- und Zeilenfang-Automatik. Horizontal-, Vertikalamplitude und Tuner-Abstimmspannung stabilisiert. 23-cm-Bildröhre. Netz- und Batterieanschluß.

ein hochwertiges schönes Gehäuse.



IMPERIAL FP 145:

weitgehend transistorisiertes Spitzenchassis. 2 integrierte Schaltungen.
3-/4stufiger Bild-ZF-Verstärker — Bandfilter gekoppelt. Automatik für Bild- und
Zeilensynchronisation. Strahlstrombegrenzung und Leuchtpunktunterdrückung.
44-cm-Bildröhre.

Übrigens:

Wenn Sie mal wieder einen Portable sehen, der innen wie außen mehr als
Durchschnitt ist, schauen Sie genau hin. Wir möchten wetten, daß „IMPERIAL“
drauf steht.

IMPERIAL - Design aktuell

nen Platinen nach eigenem Ermessen und nach eigenen Erfordernissen anordnen, die Fehlersuche wird vereinfacht, und die einzelnen Platinen (zum Beispiel die Multivibratoren) lassen sich auch für andere Zwecke verwenden. Die drei Multivibratorplatinen haben die gleiche Leiterbahnführung (Bild 2), jedoch bestehen Unterschiede in der Bestückung. Diese gehen eindeutig aus den Bestückungsplänen

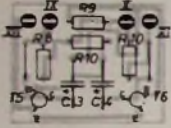


Bild 3 Bestückungsplan der Multivibratorplatine T5, T6

Bild 4 Bestückungsplan der Multivibratorplatine T7, T8

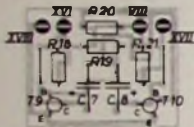
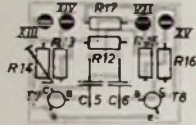


Bild 5 Bestückungsplan der Multivibratorplatine T9, T10

(Bilder 3, 4 und 5) hervor. Besonderes Augenmerk ist auf die richtige Lage der Transistoranschlüsse zu richten. Die Schaltstufe ist auf einer Leiterplatte von 39 mm x 44 mm aufgebaut. Bild 6 zeigt die Leiterplatte und Bild 7

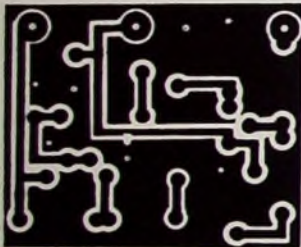


Bild 6 Leiterplatte für die Schaltstufe (Maßstab 1:1)

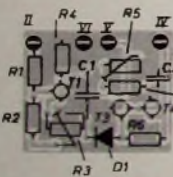


Bild 7 Bestückungsplan der Schaltstufenplatine

Bild 8 Leiterplatte für den Phototransistor (Maßstab 1:1)



Bild 9 Bestückungsplan für die Phototransistorplatine

den dazugehörigen Bestückungsplan. Um die Montage des Phototransistors an der erwünschten Stelle zu erleichtern, wurde er auf eine eigene kleine Printplatte (21 mm x 21 mm) aufgebaut

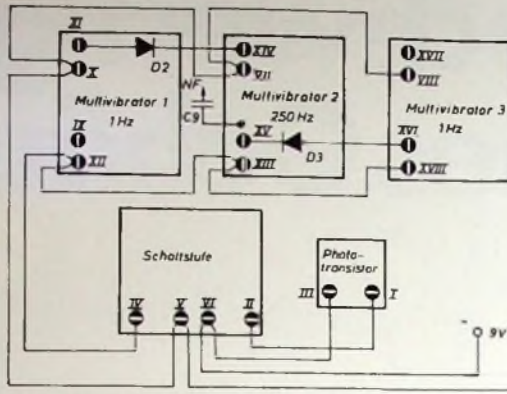


Bild 10 Verdrahtungsplan

(Bilder 8 und 9). Die Verdrahtung der Platten untereinander (Bild 10) ist unkritisch. Lediglich die Polung der Dioden D 2 und D 3 muß beachtet werden. Bild 11 zeigt die fertig bestückten Platinen.

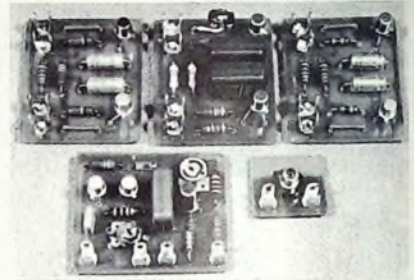


Bild 11 (unten) Ansicht der fertig bestückten Platinen

Inbetriebnahme

Wenn das Gerät auf Bestückungs- und Verdrahtungsfehler hin überprüft ist, dann kann die Betriebsspannung von 9 V. angelegt werden. Die Stromaufnahme sollte dabei 30 mA nicht überschreiten. An den Generatorkreis ist ein NF-Verstärker oder probeweise ein Kopfhörer anzuschließen. Der Phototransistor wird nun mit gebündeltem Glühlampenlicht (beispielsweise einer Taschenlampe) beleuchtet. Der Warngenerator darf dabei noch nicht arbeiten, andernfalls ist das Gerät von der Stromversorgung abzuschalten. Der Schleifer des Einstellreglers R 3 muß an positivem Potential liegen. Mit dem Regler R 5 kann die Empfindlichkeit optimal eingestellt werden.

Die Ansprechempfindlichkeit des Gerätes sollte etwas unterhalb des optimalen Wertes liegen, da sonst die Gefahr besteht, daß schon kleine Schwankungen in der Versorgungsspannung die Anlage einschalten. Um den Warngenerator wieder in den Ruhezustand zu versetzen, muß er jedesmal kurz ausgeschaltet und dann wieder eingeschaltet werden. Es ist deshalb zweckmäßig, die Spannungsquelle über einen Taster beziehungsweise Schalter

anzuschließen. Falls notwendig, kann man die Empfindlichkeit der Anlage mit R 3 stufenlos verringern. Die Tonfolge des Generators läßt sich mit R 14 verändern.

Einzelteilleiste

Widerstände, 1/3 W	(CRL-Dralowid)
Einstellregler „64 WTD“	(CRL-Dralowid)
kupferkaschiertes Epoxid-Glashartgewebe (Rim)	
Kondensator „MKS“	
63 V, (C 1)	(Wima)
Kondensator „FKS 2 min“, 100 V, (C 2)	(Wima)
Kondensatoren „FKS“ 160 V, (C 5, C 6)	(Wima)
Elektrolytkondensatoren, 16 V,	(Wima)
Dioden BA 129	(Siemens)
Transistoren BPY 62, BC 109, BC 107, AC 122	(Siemens)
Bezug der angegebenen Bauelemente nur über den einschlägigen Fachhandel	

INTERNATIONALE ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

brachte im Februarheft 1973 unter anderem folgende Beiträge

Ein automatisches Reflektometer für den höheren Kurzwellenbereich

Rasterelektronenmikroskop für die Prüfung kleinster Halbleiterstrukturen

Stabilitäts- und Rauschmessungen an Meßsendern

Impulsverstärker mit aktiver Verstärkungseinstellung bei konstanter Bandbreite

Aus der Arbeit des Max-Planck-Instituts für Plasma-Physik

Einfache Methode zur Erzielung eines konstanten Eingangswiderstands bei Breitbandverstärkern

Optoelektronische Bauelemente

Elektronik in aller Welt · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · ELRU-Informationen · ELRU-Kurznachrichten

Format DIN A 4 · Monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 16,50 DM vierteljährlich einschließlich Postgebühren · Einzelheft 5,75 DM zuzüglich Porto

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland, durch die Post oder direkt vom Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · 1 BERLIN 52

Elektrische Temperaturmessung

1. Allgemeines

Der Begriff Temperatur kann als eine Empfindung zwischen heiß und kalt definiert werden und ist der Maßstab für den Wärmezustand fester, flüssiger oder gasförmiger Körper. Je höher der Wärmegehalt der Körper ist, desto größer ist die Temperatur; ist der Wärmegehalt dagegen klein, werden die Wärmebewegungen gemäßigter, bis sie schließlich nach dem Gesetz der Thermodynamik beim absoluten Nullpunkt ($-273,16^\circ\text{C}$) ganz zum Stillstand kommen. Die mit der Wärmeinwirkung zusammenhängende Volumen- oder Widerstandsänderung der Körper wird zur Temperaturmessung benutzt.

Für die Messung der Temperatur stehen eine Vielzahl von Meßmethoden und -geräten zur Verfügung. Man unterscheidet Temperaturmessungen mit mechanischen oder elektrischen Berührungsthermometern und Messungen mit Strahlungs-pyrometern. Der nachfolgende Beitrag behandelt die heute gebräuchlichsten elektrischen Temperaturmeßmethoden; mechanisch wirkende Temperaturmesser werden nur kurz besprochen.

Die zu messende Größe ist vom verwendeten Temperaturfühler abhängig; beim mechanischen Berührungsthermometer ist sie ein Druck, beim elektrischen Berührungsthermometer und beim Strahlungs-pyrometer eine Widerstandsänderung oder eine elektromotorische Kraft. Die Ausgangsgrößen der Meßfühler werden verstärkt und in Celsius-, Kelvin-, Fahrenheit-, Rankin- oder Reaumur-Graden ($^\circ\text{C}$, $^\circ\text{K}$, $^\circ\text{F}$, $^\circ\text{Rank}$, $^\circ\text{R}$) angezeigt. Nach dem internationalen Einheitensystem (System International d'Unites, SI) ist die Basisgröße der Temperatur 1 Kelvin (1 K); diese Einheit ist der 273,16te Teil der thermodynamischen Temperatur des Tripelpunktes von Wasser ($0,0075^\circ\text{C}$).

2. Temperaturmeßgeräte

Man unterscheidet, wie schon erwähnt, zwischen mechanischen und elektrischen Berührungsthermometern und Strahlungsthermometern (Strahlungs-pyrometer). Gebräuchliche mechanische Thermometer sind Flüssigkeits-Glasthermometer, Flüssigkeits-Federthermometer, Dampfdruck-Federthermometer, Bimetall-Ausdehnungsthermometer, Stabausdehnungs-Thermometer usw. Die Temperaturmessung bei den Flüssigkeits-Glasthermometern beruht auf der Volumenausdehnung der Thermometerflüssigkeit. Mit Flüssigkeiten von Pentan lassen sich Temperaturen von -200 bis $+20^\circ\text{C}$, mit Alkoholen Temperaturen von -120 bis $+50^\circ\text{C}$, mit Toluol Temperaturen von -70 bis $+100^\circ\text{C}$ und mit Quecksilber Temperaturen im Bereich -30 ... $+1050^\circ\text{C}$ messen.

Bei Flüssigkeits-Federthermometern wird die Ausdehnung als Druck gemessen, da hierbei ein mit der Tempe-

ratur linear ansteigender Druck entsteht. Als Anzeige dient eine Rohrfeder. Der Meßbereichsumfang liegt zwischen -35 und $+600^\circ\text{C}$. Im Prinzip sind die Dampfdruck-Federthermometer ähnlich den Flüssigkeits-Federthermometern. Das Temperaturfühlergefäß ist hier nur zum Teil mit Flüssigkeit gefüllt, während der andere Teil mit dem Dampf der Flüssigkeit ausgefüllt ist; der Druck steigt somit nicht linear an, was zu nichtlinearen Skalenteilungen führt. Mit diesen Thermometern können Temperaturen von -200 bis $+350^\circ\text{C}$ gemessen werden.

Bimetall-Ausdehnungs- oder Kontaktthermometer bestehen aus unterschiedlich ausdehnungsfähigen Metallen, beispielsweise Stahl-Invar oder Stahl-Messing. Infolge von Wärmeinwirkung dehnen sich die zusammengeschweißten Metallbänder unterschiedlich aus, wodurch sich der Streifen nach der Seite des Metalls mit der geringeren Ausdehnungsfähigkeit krümmt. Die Krümmungsbewegung kann mit einem am Bimetall angebrachten Zeiger auf einer Temperaturskala in Temperaturwerten abgelesen oder über am Metallstreifen angebrachte Kontakte zur Steuerung elektrischer Schaltkreise benutzt werden. Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung und

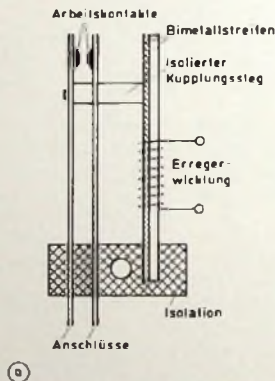


Bild 1. Schematischer Aufbau (a) und Schaltzeichen (b) eines Thermorelais

das Schaltbild eines derartigen Thermorelais. Angewendet werden Bimetall-Ausdehnungsthermometer meistens in Form von Kontaktgebern als Sicherheitsschalter in elektrischen Leitungskreisen, als Überstromschalter in Motoren, als Taktgeber für Kraftfahrzeugblinker und als Raumtemperaturmesser. Sie können bei Temperaturmessungen im Bereich -80 ... $+400^\circ\text{C}$ eingesetzt werden.

Stabausdehnungs-Thermometer bestehen aus einem einseitig geschlossenen Rohr aus Aluminium, Messing, Nickel oder anderen Legierungen, in dessen Boden ein Stab aus Invar, Porzellan, Quarz oder anderen schlechten Leitern befestigt ist. Das Rohr hat somit eine größere Ausdehnungsfähig-

keit. Der Meßbereich liegt bei -100 bis etwa $+1000^\circ\text{C}$.

Die elektrischen Berührungsthermometer nehmen wie die mechanischen Berührungsthermometer unmittelbar oder in nächster Nähe der Meßstelle die Temperaturwerte auf. Sie eignen sich zum Messen von Temperaturen bis etwa 1500°C an ruhenden oder wenig bewegten Meßgegenständen oder Meßorten, wie beispielsweise Raumtemperaturen, Messungen an Bauelementen, Heizkörpern, Messungen von Gasen und Flüssigkeiten. Die Temperaturfühler elektrischer Berührungsthermometer sind Widerstände, Halbleiter und Thermolemente.

Elektrische Thermometer sind bekannt als Widerstandsthermometer und Thermolementthermometer. Als verwertbare Meßgröße dient bei den Widerstandsthermometern der mit steigender Temperatur zunehmende elektrische Widerstand von Metallen und Halbleitern und der mit steigender Temperatur abnehmende Widerstand der Halbleiter. Sie benötigen daher im allgemeinen Spannungsquellen. Bei den Thermolementthermometern wird bei Temperaturdifferenz zwischen der Meßstelle und einer Vergleichsstelle eine Thermospannung (EMK) abgegeben. Spannungsquellen sind für diese Meßgeräte nicht erforderlich. Die Ausgangssignale der Temperaturfühler der elektrischen Berührungsthermometer werden an Anzeigeelemente, Verstär-

ker usw. weitergeleitet. Ein elektrisches Thermometer besteht immer aus dem Temperaturwertaufnehmer (Meßfühler) und dem Auswert- oder Anzeigeteil.

Temperaturmessungen mit den erwähnten Meßgeräten lassen sich jedoch an Meßobjekten mit einigen tausend Grad Temperatur nicht mehr durchführen, und Messungen an schnell bewegten Meßgegenständen sind ebenfalls nicht möglich, da kein direkter Wärmeleitkontakt gegeben ist. In solchen Fällen bedient man sich der Strahlungs-pyrometrie mit Strahlungsthermometern. Hierbei unterscheidet man Gesamtstrahlungs-, Leuchtdichte-, Intensitäts- und Farbpyrometer. Als Meß- und Vergleichsfühler werden Widerstände, Halbleiter, Thermolemente, Siliziumelemente, Glühfadenlampen usw. eingesetzt. Mit den Gesamtstrahlungs-pyrometern wird die Temperatur von strahlenden Körpern im Vergleich zu einem schwarzen Strahler analysiert.

Die Leuchtdichte einer Strahlungskomponente des Meßgegenstandes wird bei den Leuchtdichtepyrometern durch Vergleich mit einem Vergleichsstrahler (Gluhfadenlampe und Graukeil) bestimmt – und somit die Temperatur.

Bei den Intensitätspyrometern wird aus der Gesamtstrahlung der Meßstelle ein enger Wellenbereich herausgesiebt und die Intensität dieses Bereichs gemessen. Die Strahlungsintensitäten zweier Komponenten aus dem Wellenbereich der Temperaturstrahlung werden bei Farbpyrometern durch den Vergleich mit Komplementärfarben – zumeist Grün und Rot – als Maß zur Feststellung der Temperatur benutzt. Im folgenden werden die eingangs erwähnten Methoden und Geräte zur elektrischen Temperaturmessung beschrieben und durch Anwendungs- und Schaltbeispiele ergänzt. Da hier eine absolute Vollständigkeit aus Platzmangel nicht möglich ist, sei der interessierte Leser auf das entsprechende Schrifttum am Schlusse des Beitrags verwiesen.

3. Metallische Widerstandsthermometer

Durch Messung des elektrischen Widerstandes von Metallen wird eine Messung der Temperatur ermöglicht. Die Meßgröße ist von der Temperatur abhängig und liegt zwischen einigen Ohm und etwa 1 kOhm. Die Widerstandsfühler sind aus Metallen gefertigt. Bewährt haben sich hierfür Platin, Nickel und Kupfer. Die metallischen Widerstände sind bifilar auf einem Hartglas-, Keramik- oder Glimmerzylinder gewickelt und in ein metallisches Schutzrohr aus Edelstahl eingebettet. Der Widerstandsdraht wird auf eine bestimmte Temperatur abgeglichen, bei 0 °C auf beispielsweise $100 \pm 0,1$ Ohm (sogenannte Pt 100-Meßfühler).

Die Widerstandsänderung wird nach dem Ausschlagverfahren mit Quotienten- oder Drehspulmeßwerken in einer Brückenschaltung verglichen. Im Bereich von 0 bis 100 °C haben metallische Widerstandsfühler einen positiven Temperaturkoeffizienten von etwa 0,00385, so daß bei einer Temperaturerhöhung von zum Beispiel 10 °C der Beiwert um 3,85 zunimmt. Mit zunehmender Temperatur wird er kleiner und beträgt bei einem Platin-Widerstandsfühler bei 800 °C nur noch 0,003 (das entspricht einem Widerstand von etwa 3,8 kOhm). Da die Ausgangssignalgrößen gerade bei niedrigen Temperaturen mit niederohmigen Fühlern sehr gering sind, gibt es Widerstandsfühler, die auf 500 beziehungsweise 1000 Ohm bei 0 °C abgeglichen werden können. Metallische Widerstandsfühler aus Platin eignen sich zur Messung von Temperaturen von -260 bis +180 °C und aus Kupferdraht von -50 bis +150 °C. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa 0,1 ... 0,3 °C des Endausschlages.

3.1. Meßwertverarbeitung

Bild 2 zeigt die Prinzipschaltung einer Temperaturmeßeinrichtung mit einem metallischen Widerstandsfühler und einem Kreuzspulmeßwerk in einer

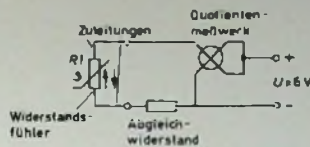


Bild 2. Prinzipschaltung einer Meßeinrichtung mit metallischem Widerstandsfühler (Zweileiterschaltung)

sogenannten Zweileiterschaltung. Das Meßinstrument zeigt den Wert Null an, wenn der Fühlerwiderstand seinen ursprünglichen Wert geändert hat und genau so groß wie der Vergleichswiderstand geworden ist. Die Anzeige bleibt somit auch bei Speisespannungsschwankungen konstant. Da bei einer Meßeinrichtung nach dem Zweileiterverfahren Umgebungstemperaturen den Widerstand nicht nur des Fühlers, sondern auch der Fühlerzuleitungen beeinflussen und somit das Meßergebnis verfälschen, muß ein Leitungsabgleich durchgeführt werden. Die Betriebsspannung (etwa 6 V) wird dabei abgeschaltet und der Fühler am Meßort kurzgeschlossen. An einer beliebigen Stelle des Meßkreises wird ein dem Meßwerk entsprechender Prüf-widerstand eingesetzt, und so justiert, bis das unter Betriebsspannung stehende Meßwerk den mit einem Vergleichs-Temperaturmesser am Meßort erfaßten Temperaturwert anzeigt. Danach wird der Prüf-widerstand kurzgeschlossen.

Bei sehr langen Meßzuleitungen und großen Umgebungstemperatur-schwankungen empfiehlt sich die Anwendung der Dreileiterschaltung (Bild 3). Der Abgleich der Zuleitungen wird

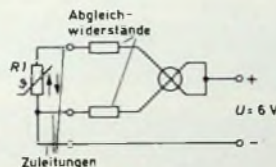


Bild 3. Meßeinrichtung mit Temperaturkompensation (Dreileiterschaltung)

hierbei mit zwei Prüf-widerständen – für den Skalenanfang und das Skalende – durchgeführt. Temperaturschwankungen wirken sich in dieser Schaltung auf beide Zweige gleich aus und werden somit kompensiert. Die Störgrößenverringering gegenüber der Zweileiterschaltung beträgt hierbei etwa das Zehnfache.

In der Widerstandsthermometrie werden überwiegend Widerstandsmeßbrücken nach dem Wheatstone-Prinzip angewandt. Sie benötigen eine geringere Betriebsspannung (etwa 1 V) und weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der Verhältnismessung auf. Das Meßprinzip beruht darauf, daß ein unbekannter Widerstand mit drei bekannten zumeist veränderbaren Widerständen verglichen wird. Als Brückenstromanzeige liegt im Diagonalzweig ein Drehspulinstrument; der Speisestrom an der anderen Diagonale ist konstant. Die Widerstände und der Meßfühler sind so ausgelegt, daß beim

Meßanfangswert die Brücke abgeglichen ist; die Höhe des Speisestromes wird so gewählt, daß das Instrument beim Meßendwert Skalenendanschlag zeigt. Der das Meßwerk durchfließende Brückendiagonalstrom ist proportional der Widerstandsänderung von R_1 (durch Temperaturänderung hervorgerufen) und stellt somit den Wert der Temperaturänderung dar.

Die Schaltung im Bild 4 ist eine Zweileiterschaltung mit dem Abgleichwiderstand R_5 , der den Zuleitungs-wi-

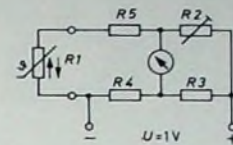


Bild 4. Brückenschaltung mit metallischem Widerstandsfühler

derstand vom Meßfühler dem des Brückenwiderstandes angleicht. Da auch bei Brückenschaltungen Temperaturschwankungen auf die Zuleitungen einwirken, verwendet man besser die Dreileiterschaltung nach Bild 5 oder eine Zweileiterschaltung mit einer zusätzlichen Leiterschleife. Die Brückenspannung kann praktisch lei-

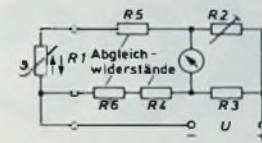


Bild 5. Brückenschaltung mit Temperaturkompensation

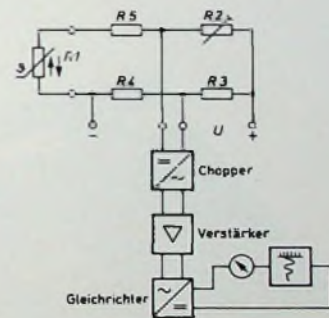


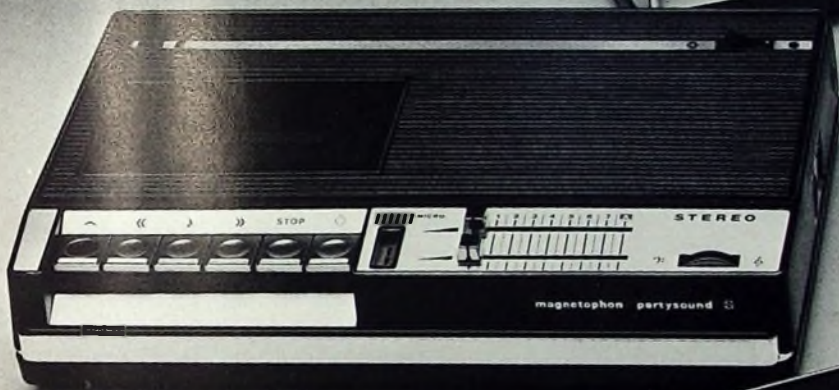
Bild 6. Temperaturmessung mit Signalverstärkung

stungslos gemessen werden, indem das Meßwerk durch einen Kompensationsmeßverstärker ersetzt wird (Bild 6). Die Brückengleichspannung wird dabei in eine proportionale Wechselspannung umgeformt und dann verstärkt, um danach wieder gleichgerichtet zu werden (Wechselspannungsverstärkung ist problemloser als Verstärkung der Gleichspannung). Vorzugsweise werden die Ausgangssignale dieser Verstärker als eingepäppter Gleichstrom wiedergegeben, so daß nachfolgende Anzeiginstrumente oder Stellglieder kurzschlußunabhängig und einadrig in Reihe geschaltet werden können [1].

Wer baut den stärksten Recorder?

Technik von Telefunken. Schöne Gehäuse bauen andere auch.

Mit 2×15 Watt hat unser magnetophon stereosound die höchste Ausgangsleistung auf dem Markt. Und mit 1,5 Watt gehört der starsound zu den stärksten unter den Monogeräten seiner Klasse. Doch außer Lautstärke haben Telefunken-Recorder noch ihre anderen Stärken. So zum Beispiel die abschaltbare Aussteuerungsautomatik des partysound stereo. Oder seine ungewöhnlich gute Wiedergabequalität. Und seine Vielseitigkeit: Mono und Stereo, Batterie- und Netzbetrieb und das eingebaute Mikrophon. Und die Abspielbarkeit von Chromdioxid-Cassetten (übrigens ein Vorteil aller 3 Geräte). Und, und, und. Wen wundert's, schließlich wurde die Tonband-Technik irgendwann mal von uns erfunden!



TELEFUNKEN

3.2. Einflußgrößen beim Messen mit metallischen Widerstandsfühlern

Der durch den Temperaturfühler fließende Brückenstrom verursacht eine Erwärmung des Drahtwiderstandes (den sogenannten Erwärmungsfehler), die durch den mechanischen Aufbau sowie die Wärmeübergangsbedingungen zwischen Fühler und Meßobjekt hervorgerufen wird. Um Fehlmessungen weitgehendst zu vermeiden, darf die Stromstärke 10 mA nicht überschreiten; meistens liegt der Wert niedriger, zumal dann, wenn die Brückendiagonalspannung mit einem Meßverstärker ausgewertet wird.

Die vom Meßfühler aus dem zu messenden Objekt aufgenommene Wärme muß, um Fehlmessungen zu vermeiden, so gering wie möglich sein. Der Fehler kann klein gehalten werden, wenn für eine gute Wärmeableitung vom Meßort zum Fühler gesorgt wird. Das kann beispielsweise durch Vergrößern der Berührungsfläche des Fühlers mit einem guten Wärmeleiter erfolgen.

Bei Temperaturmessungen in Gasen und Flüssigkeiten kann eine zu geringe Eintauchtiefe in diese Medien erhebliche Fehler verursachen. Die Eintauchtiefe soll 10- bis 15mal so groß sein, wie der Schutzrohrdurchmesser des Fühlers. Durch Vergrößern der Strömungsgeschwindigkeit wird ebenfalls ein intensiver Wärmeaustausch erreicht. Anzeigeverzögerungen sind durch die Beschaffenheit der metallenen Schutzrohre bedingt; je dünnwandiger sie sind, desto unverzögerter kann der Widerstandsdraht plötzliche Temperaturänderungen aufnehmen [2].

Bild 7 Vereinfachte Darstellung einer Temperaturregelung

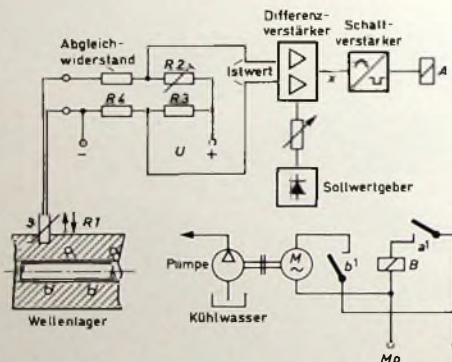
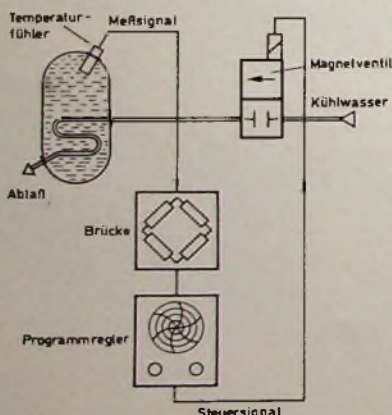


Bild 8 (unten) Messung von Reaktionstemperaturen



3.3. Anwendungsmöglichkeiten von Widerstandsthermometern

Das Hauptanwendungsgebiet der Widerstandsthermometer liegt in Temperaturmessungen verfahrenstechnischer Abläufe. Die Temperaturänderungen werden am Meßort aufgenommen, in elektrische Signalgrößen umgewandelt, verstärkt und elektromechanischen Stellgliedern (Stellglieder mit elektrischer Erregerwicklung, zum Beispiel Ventile, Lüfter, Pumpen) zugeführt. In den meisten Fällen begnügt man sich nicht mit der Temperaturfassung und -anzeige; die Temperaturmessung dient im allgemeinen dem Vergleich mit Sollwerten. Dabei werden elektronische Regler benutzt, die eine schnelle und genaue Änderung von gewünschten Zuständen erreichen.

Eine einfache Regelstrecke mit einem metallischen Widerstandsfühler, die in mehr oder weniger ähnlicher Weise in vielen industriellen Bereichen zu finden ist, ist im Bild 7 dargestellt. Die Regelaufgabe ist hier, die Temperatur am Meßort nicht über einen bestimmten Wert ansteigen zu lassen. Der Meßfühler R_1 ist wegen intensiveren Wärmeaustausches in den Lagerbock einer Antriebswelle eingelassen. Die Meßbrücke ist in ihrem Ruhezustand auf Null abgeglichen. Bei Änderung der Umgebungstemperatur ändert der Meßfühler seinen Widerstandswert, und die Brücke kommt aus dem Gleichgewichtszustand. An ihrer Diagonalen liegt jetzt eine Spannung, die dem Wert der Widerstands- und damit Temperaturänderung proportional ist. Dieses Meßsignal wird einem Zweipunktregler zugeführt, der im

einen Hilfsstromkreis mit einer Alarmanlage ein. Das Hilfsrelais ist nun durch das L-Signal des Reglers abgefallen und betätigt das Leistungsschütz B, das einen Elektromotor einschaltet; dieser betätigt eine Pumpe, die beispielsweise Kühlwasser durch den Lagerbock treibt. Der Lagerbock beginnt sich abzukühlen, und nach einer bestimmten Zeit hat die Temperatur am Meßort ihren Sollwert erreicht. Die Widerstandsänderung des Fühlers reicht jetzt nicht mehr aus, die Meßbrücke aus dem Gleichgewicht zu bringen; die Stellgliedfunktion wird rückgängig, und das Relais zieht wieder an.

Bei verschiedenen chemischen Verfahren ist es notwendig, die Temperatur während einer Reaktion zu regeln. Das kann automatisch erfolgen, indem man durch einen Programmregler die gewünschten Temperaturen einstellen läßt. Die Prinzipschaltung zeigt Bild 8. In einem Reaktionsbehälter wird die Reaktionstemperatur durch eine Kühlschlange abgeführt; die Temperatur darf dabei nicht unter einen bestimmten Wert sinken. Der Temperaturfühler übermittelt den jeweiligen Temperaturwert an einen Programmregler, dem die gewünschten Temperaturen für einen Zeitraum vorgegeben worden sind (Zeitplanregelung). Das erfolgt durch einen Hebel, der einem Zeitplan entsprechend ausgeschnittene Scheiben abtastet und die durch Scheibenbewegung bedingte Hebeländerung auf ein Potentiometer überträgt und dadurch die Meßbrücke verändert. Der vom Fühler übermittelte Wert wird mit dem eingestellten Sollwert verglichen. Weichen die Werte voneinander ab, wird die Erregerspule des Magnetventils erregt, das Ventil geöffnet (oder geschlossen) und dadurch die Kühlmenge durch den Reaktionsbehälter geändert, was einer Änderung der Wärmeabfuhr gleichkommt. (Fortsetzung folgt)

Schrifttum

- [1] Bienek, K. Das Gleichstrom-Einheits-signal in der Meß- und Regeltechnik. FUNK-TECHNIK Bd 27 (1972) Nr. 20, S. 755 bis 757
- [2] Betrieb elektrischer wärmetechnischer Einrichtungen. Druckschrift der W. H. Joens & Co. GmbH
- [3] Bienek, K. Elektronische Regler und ihre Anwendungen. FUNK-TECHNIK Bd. 27 (1972) Nr. 5, S. 161-165

Berichtigung

Vertonungssystem für die kombinierte Projektion von Film und Dias. FUNK-TECHNIK Bd. 28 (1973) Nr. 4 S. 131-134, 136, u. Nr. 5, S. 171-173

Im Bild 6 müssen die Ausgänge A_{OUT} , B_{OUT} , C_{OUT} und D_{OUT} des Zählers SN74'93N auf H liegen. Außerdem sind in den Bildern 8 und 9 die parallel geschalteten Eingänge der dem Schmitt-Trigger nachgeschalteten Gatter an die Kollektoren der betreffenden Transistoren zu legen. Der Nulldurchgangsdetektor im Bild 9 erzeugt eine Frequenz von 100 Hz.

Im Heft 5/1973 ist auf S. 171 der letzte Satz in der dritten Spalte unvollständig ausgedruckt. Der gesamte letzte Satz in dieser Spalte lautet: Um zu vermeiden, daß durch Kontaktprellung beim Drücken und Loslassen des Schalters je ein Diampuls erzeugt wird, kann man durch den Schalter S2 (1 x U) einen Flip-Flop setzen, dessen Ausgang dann einen Diampuls erzeugt (Bild 11).

Prinzip eine un stetige Regeleinrichtung ist, bei der im Beharrungszustand nur zwei Werte für die Stellgröße möglich sind [3].

In dem Regler wird das unbekannte Meßsignal mit einem vorgegebenen (bekannten) Bezugssignal, dem Sollwert, verglichen. Die entstehende Regelabweichung, der Meßwert x (Istwert), wird verstärkt und einem Trigger oder Schaltverstärker zugeführt, dessen Ausgangssignal das Hilfsrelais A abfallen läßt. Um eventuelle Betriebsspannungsausfälle anzuzeigen, sind derartige Sicherheitsanlagen unter anderem im sogenannten Selbsthaltebetrieb geschaltet, das heißt, bei Stromausfall wird das Hilfsrelais stromlos und schaltet über Kontakt a^1

Wer will Techniker werden?

Vorweg müßte genauer festgelegt werden, was unter einem Techniker verstanden werden soll. Zwar beschäftigen die meisten Industriebetriebe seit Jahrzehnten Techniker, und es gibt auch viele Institutionen, die sich mit der Ausbildung von Technikern befassen und darüber auch bestimmte Vorstellungen haben. Dennoch ist bis heute kein klares Bild von den Aufgaben und Funktionen des Technikers vorhanden. Bei dem Versuch, in einem Berliner Großunternehmen der Elektroindustrie über die Personalabteilung die verschiedenen Techniker-Kategorien zu erfassen, hat sich eine erstaunliche Vielfalt von Arbeitsbereichen ergeben, die alle unter den Begriff Techniker fallen, zum Beispiel Teilkonstrukteur, Fertigungsplaner, Arbeitsvorbereiter, Terminbearbeiter, Technischer Besteller, Betriebsassistent, Fertigungstechniker, Kalkulator, Revisionstechniker, Normentechniker usw. Von der Arbeitsstelle für Betriebliche Berufsausbildung in Bonn wurden deshalb bereits vor einiger Zeit Richtlinien für die Ausbildung von Technikern und Funktionsbildern für den Konstruktionstechniker und für den Betriebstechniker entwickelt und zur Diskussion gestellt, die bisher weitgehende Zustimmung gefunden haben.

Zunächst sei einmal die Bezeichnung „Technik“ von ihrem Ursprung her betrachtet. Aus dem griechischen Wort „technikos“ = kunstgemäß wurde das französische Wort „technique“, und davon leitet sich unser Ausdruck Technik ab. Der Techniker besitzt also die Kunstfertigkeit seines Handwerks. Er ist der Handwerker, der Facharbeiter, der sich weitergebildet hat, der sich die Naturwissenschaften angeeignet hat und sie richtig anzuwenden weiß. So sollte man die Bezeichnung „Techniker“ verstehen.

Technikerschulen

Eine erfreuliche Feststellung im berufsbildenden Schulwesen der Bundesrepublik ist der weitere Aus- und Aufbau von Technikerschulen, in de-

nen ein systematisch aufgebauter Unterricht sowohl in Tages- als auch in Abendkursen durchgeführt wird. Unsere moderne Betriebsgestaltung braucht fachlich gut ausgebildete Kräfte mit einem hohen Maß an mathematischen und naturwissenschaftlichen Kenntnissen (Physik, Chemie). Bei dem qualifizierten Fachmann von heute steht nicht mehr so sehr die manuelle Geschicklichkeit im Vordergrund, sondern die geistige Wendigkeit und das schnelle und folgerichtige Erfassen naturgesetzlicher Vorgänge. Diese Anforderungen kann man aber nur an fähige und technisch begabte Handwerker und Facharbeiter stellen, die nach erfolgreicher Grundausbildung in Lehre und Berufsschule eine Technikerschule besucht haben. Der Techniker muß, wie gesagt, alle Techniken beherrschen. Diesen Aufgaben werden die Technikerschulen gerecht, die eine Lücke schließen zwischen den Berufs-, Berufsfach- und Fachschulen auf der einen Seite und den Ingenieurschulen und Technischen Hochschulen auf der anderen Seite.

Voraussetzung ist die Lehre

Der Besuch einer Technikerschule setzt eine ordnungsmäßige und erfolgreich durchgeführte Lehrzeit voraus sowie eine Werkpraxis als Geselle oder Facharbeiter von mindestens zwei Jahren. Die Fachoberschulreife ist nicht unbedingt erforderlich, jedoch sehr erwünscht. Die Studiendauer an einer Technikerschule ist nicht einheitlich geregelt. Es empfiehlt sich jedoch, eine Technikerschule mit mindestens viersemestrigem Tagesunterricht oder achtelestemestrigem Abendunterricht zu besuchen. Das Abschluszeugnis einer Technikerschule bescheinigt, daß der Inhaber eine theoretische Ausbildung hat, die ihn befähigt, die Stelle eines Technikers zu bekleiden. Den Besuch einer Technikerschule kann man den zielstrebigem Nachwuchskräften aus Industrie und Handwerk empfehlen, die in der Auseinandersetzung mit der Arbeitswelt ihre Fähigkeiten entdeckt haben und

ihren Weg im Beruf und im Leben selbst suchen wollen.

Für den Besuch von Technikerschulen werden Beihilfen nach dem Arbeitsförderungsgesetz gezahlt. Diese Beihilfen bestehen aus dem Unterhaltsgeld, das 80 % des bisherigen Nettoverdienstes beträgt, aus den Kosten für die Lehrgänge, aus den Beiträgen für die Kranken- und Unfallversicherung und gegebenenfalls noch aus den Kosten für die Zimmermiete. Nähere Auskünfte über die Beihilfen nach dem Arbeitsförderungsgesetz erteilen die Arbeitsämter.

R. Sch.

Computer gibt Schulunterricht

Im Dialog mit einer Datenverarbeitungsanlage lernen jetzt Schüler im Augsburger „Gymnasium bei St. Anna“ ihre Lektionen. Die Zentralstelle für Programmieren Unterricht an bayerischen Gymnasien will damit erproben, wie das von Siemens entwickelte Lehrsystem in Gymnasien sinnvoll eingesetzt werden kann.

Beim computerunterstützten Unterricht hat jeder Schüler eine Datensichtstation vor sich; mit Hilfe der zugehörigen Schreibmaschinenähnlichen Tastatur führt er den Dialog mit dem Computer. Dabei kann der Schüler selbst den Ablauf des Unterrichts individuell, entsprechend seinem jeweiligen Lernvermögen, mitgestalten. Er fordert von der Rechenanlage die gewünschte Lektion an und bestimmt – je nach Können und Wissen – das für ihn richtige Lerntempo und die notwendige Anzahl der Lehrschritte. „Mogeln“ ist dabei ausgeschlossen, denn an Hand von Übungen und Kontrollfragen, die der Schüler beantworten muß, erkennt die Anlage, ob er tatsächlich mitkommt. Außerdem soll der Schüler angeregt werden, aus eigenem Antrieb die elektronische Datenverarbeitung als Hilfsmittel zur Lösung vielfältiger Probleme heranzuziehen und selbständig damit zu arbeiten. So lassen sich beispielsweise auch naturwissenschaftliche Experimente simulieren.

Bei seinen Dialogen mit der Anlage kann der Schüler normale, frei wähl-



bare Begriffe verwenden. Die von Siemens entwickelte Autorensprache Lidia (Lernen im Dialog) ermöglicht diesen einfachen Umgang mit dem Rechner.

In dem Augsburger Gymnasium ist zunächst ein Klassenzimmer mit 17 Datensichtstationen eingerichtet worden. Klassen aus verschiedenen Altersstufen haben hier – vorwiegend in Mathematik und den naturwissenschaftlichen Fächern – computerunterstützten Unterricht, der in den normalen Unterricht integriert ist. Die erforderlichen Lehrprogramme für den Computer werden von den Lehrkräften selbst geschrieben. Besser als beim mündlichen Vortrag hat der Lehrer hier eine genaue Kontrolle, wie seine Darstellung ankommt. An Hand ständiger Zwischenfragen, die jeder Schüler der Rechenanlage beantworten muß, und des individuell gewählten Lerntempos sieht der Lehrer, an welchen Stellen seine Programme noch

verbessert werden müssen. Außerdem hat der Lehrer dadurch jederzeit einen optimalen Überblick über die Leistung jedes einzelnen Schülers.

Die Rechenanlage, eine „4004/45“ mit zur Zeit 65 kByte Kernspeicherkapazität, die alle angeschlossenen Datensichtstationen bedient, steht ebenfalls im „Gymnasium bei St. Anna“. Von der Größenordnung her ist sie in der Lage, zusätzlich noch Verwaltungsaufgaben im schulischen Bereich zu übernehmen, zum Beispiel das Erstellen von Stundenplänen, die Berechnung von Noten sowie das Schreiben von „Blauen Briefen“ und Zeugnissen. Es muß aber nicht jede Schule, die den computerunterstützten Unterricht einführen will, einen eigenen Computer haben. Mit Hilfe der Datenfernverarbeitung können die Datensichtstationen in der Schule auch über größere Entfernung hinweg an ein beliebiges Rechenzentrum angeschlossen werden.

Bildschirm dunkel, Ton leiser

Bei einem Schwarz-Weiß-Fernsehgerät war der Bildschirm infolge fehlender Hochspannung dunkel. Zunächst wurden probeweise die Röhren des Zeilenablenkteils ausgewechselt. Dann wurden die Ansteuerung und die Schirmgitterspannung der Zeilen-Endröhre PL 504 überprüft. Die Gleichspannung war etwas niedriger, und auch das Oszillogramm am Steuergitter der PL 504 hatte nicht die in der Service-Schrift angegebene Amplitude. Da die Abweichungen aber nicht allzu groß waren, richtete sich der Verdacht (wie die Erfahrung gelehrt hatte) auf den Zeilentransformator. Wenn er Windungsschluß hat, belastet das die Zeilen-Endröhre, und die Spannungen sinken ab.

Der Zeilentransformator wurde ausgetauscht, und da die Hochspannungsgleichrichterröhre DY 86 schon alt war, wurde sie ebenfalls ersetzt. Jetzt war am Anodenanschluß der DY 86 Hochspannung vorhanden, und die Gleichrichterröhre wurde geheizt. Der Bildschirm blieb jedoch dunkel. Von der Katode zur Anode der DY 86 bildete sich ein Lichtbogen, der das Anodenblech zum Glühen brachte. Die Röhre leuchtete außerdem im Innern leicht bläulich. Diese Erscheinung läßt den Schluß zu, daß die Röhre Luft gezogen hat. Bei vermindertem Vakuum bildet sich auch ein Lichtbogen aus. Die eingesetzte Röhre hatte tatsächlich an der Seite einen feinen Haar-Riß, durch den langsam Luft in den Röhrenkolben strömte. d.

Fernseh-Service

Kein Ton und dunkler Bildschirm

Nach etwa einer Minute Spielzeit, so berichtete der Kunde, wird der Bildschirm des Fernsehgerätes schwarz und der Ton verschwindet. Auch in der Werkstatt zeigte das Gerät dieses Ver-

halten. Der Fehler mußte also in einem anderen Bauelement dieser Stufe zu suchen sein.

Nachdem der Transistor wieder eingelötet war, wurden die einzelnen Bauelemente der Stufe gezielt mit Kälte-

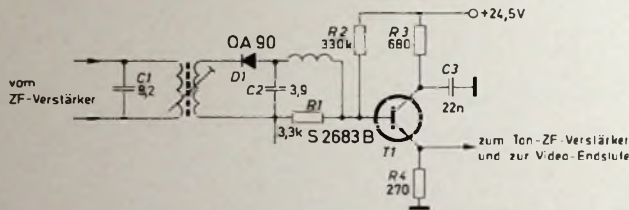


Bild 1. Schaltung des Videodemodulators in einem Fernsehempfänger

halten. Eine Überprüfung der Hochspannungserzeugung blieb erfolglos; Hochspannung war in ausreichender Höhe vorhanden. Der Verdacht fiel nun auf die ZF- und Videostufen, die mit Halbleitern bestückt waren. Bei einer Gleichspannungsprüfung mit dem Röhrenvoltmeter zeigte sich, daß die Betriebsspannung der ZF- und Videotransistoren um etwa 3 V zu hoch war. Daraus ließ sich schließen, daß mindestens eine Transistorstufe nicht arbeitete. Eine Überprüfung des Videosignals mit dem Oszillografen bestätigte dies. Hinter dem Videogleichrichter, an der Basis des darauffolgenden Emitterfolgers T1 (Bild 1), stimmte das Oszillogramm noch mit dem im Schaltbild angegebenen überein. Hinter dem Emitterfolger T1 war kein Signal mehr vorhanden.

Da der Fehler immer erst nach etwa einer Minute Spielzeit auftrat, wurde ein thermischer Fehler vermutet. Bei einer Besprühung der verdächtigen Stufe mit Kältespray arbeitete das Gerät auch kurzzeitig wieder einwandfrei, bis Ton und Bild erneut verschwanden. Der Transistor T1 wurde nun ausgelötet und mit einem Halbleitertemperaturmeßgerät überprüft. Doch der Transistor zeigte trotz Behandlung mit Kältespray und Heißluftdusche keine wesentlichen Veränderungen der

spray behandelt. Dabei erwies sich der Kollektorwiderstand R3 als Fehlerquelle. Bei nur geringer Erwärmung hatte der Widerstand einen unendlich hohen Wert. Das bedeutete praktisch eine Unterbrechung der Kollektorleitung. Die Video-Endstufe erhielt daher keine Ansteuerung, und die Bildröhre wurde dunkel. Auch die Ton-ZF-Stufen wurden nicht angesteuert, weil die Ton-ZF am Emitter von T1 abgenommen wurde. Nach Erneuern des Kollektorwiderstandes arbeitete das Gerät wieder einwandfrei, und auch die Betriebsspannung für die Transistorstufen sank wieder auf den vorgeschriebenen Wert von 24,5 V. Die

Widerstandssicherungen in Saba-Geräten

Alle in Saba-Geräten verwendeten Widerstandssicherungen sind an der Sicherungsstelle mit Speziallötzinn „CN 103“ (95,5% Zinn, 3,5% Silber, 1% Cadmium) gelötet. Eine gelöste Sicherungslötstelle darf deshalb nur mit diesem Speziallötzinn gelötet werden, da es bei Verwendung des normalen Lötzinns zu einem vorzeitigen Auslösen der Widerstandssicherung kommt. Das Speziallötzinn „CN 103“ kann man bei Saba (von der Abteilung VSB) unter der Bestellnummer 1291 152 015 beziehen.

Versuchsausstrahlungen von Senderkennungen für den Verkehrsfunk

Die Ausstrahlung von besonderen Programmen für den Verkehrsrundfunk, die von den Landesrundfunkanstalten seit einiger Zeit durchgeführt wird, hat bei den Autofahrern großen Anklang gefunden.

Seit dem 1. Dezember 1972 wird ein Großversuch im Bundesgebiet durchgeführt, bei dem eine UKW-Senderkette der Landesrundfunkanstalten in Deutschland entwickeltes System der Verkehrsfunksenderkennung verwendet. Hierbei werden besondere Kennfrequenzen, die die Einstellung des Empfängers auf einen Verkehrsfunksender erleichtern, abgestrahlt. Zum Empfang dieser besonderen Kennfrequenzen sind Zusatzgeräte zum normalen UKW-Tonrundfunkempfänger erforderlich, die auch bereits im Handel erhältlich sind. Rundfunkanstalten und Bundespost weisen jedoch darauf hin, daß wegen der noch nicht festgelegten internationalen Normierung des Systems die Entscheidung über eine Einführung in der Bundesrepublik noch nicht getroffen ist.

Es wäre für die Auswertung des Versuchs nützlich, wenn die Rundfunkhörer (Autofahrer), die ein solches Zusatzgerät betreiben, ihre Empfangsbeobachtungen und Erfahrungen der jeweiligen Rundfunkanstalt oder der Deutschen Bundespost mitteilen würden.

KIEFEL-KÖRTING / Freilassing bei Salzburg

Wir sind eine mittlere Maschinenfabrik auf dem Gebiet der Kunststoffschweißung und führender Hersteller von Hochfrequenz- und Ultraschallgeneratoren. Wer mit der Branche vertraut ist, kennt unseren Namen und weiß, daß wir auf unserem Spezialgebiet Weltgeltung besitzen. Wir suchen

Elektro-Ingenieure (TH oder HTL)

der Fachrichtung Hochfrequenz oder Elektronik, für die Entwicklung von Hochfrequenz- und Ultraschallanlagen, für Labor, Prüffeld und Kundendienst

ferner

Techniker und Mechaniker

Freilassing ist eine kleine Stadt an der deutsch-österreichischen Grenze bei Salzburg, mit allen Möglichkeiten der Freizeitgestaltung. Alle Schulen bis zur Realschule sind am Ort, Gymnasien in erreichbarer Nähe. Bei der Wohnungssuche und beim Umzug sind wir behilflich.

Bewerbungen mit aussagefähigen Unterlagen erbitten wir an unsere Personalberater, die Ihnen volle Diskretion zusagen.



KARL ERNST WOLFF (BDU) **MANAGEMENTBERATUNG**
 MARKETING • PERSONAL • VERTRIEB
 D-6000 Frankfurt/Main 70 • Postfach 7012 40

Ich möchte Ihre überzähligen

RÖHREN und TRANSISTOREN

in großen und kleinen Mengen kaufen

Bitte schreiben Sie an

Hans Kaminzky
 8 München-Sölln · Spindlerstr. 17

Wir sind ein

Berliner Fachliteraturverlag

der seit mehr als 25 Jahren technische und technischwissenschaftliche Fachzeitschriften mit internationaler Verbreitung herausgibt.

Genauso interessant und vielseitig wie Berlin mit seinem technisch-wissenschaftlichen und kulturellen Leben sowie den Steuerpräferenzen sind auch unsere Zeitschriften.

Zur Mitarbeit in unserem Redaktionsteam suchen wir einen Hochschul- oder Fachschulingenieur als

Technischen Redakteur

Bewerbungen mit Lebenslauf, Tätigkeitsnachweis und Gehaltsanspruch erbeten unter F. A. 8542

● BLAUPUNKT Auto- und Kofferradios

Neueste Modelle mit Garantie. Einbaubehälter für sämtliche Kfz-Typen vorrätig. Sonderpreise durch Nachnahmeversand. Radiogroßhandlung

W. Kröll, 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 7 45 07 - Liste kostenlos

Elektronik-Bastelbuch gratis!

für Bastler und alle, die es werden wollen. Viele Bastelvorschlage, Tips, Bezugsquellen u. s. m. kostenlos von **TECHNIK-KG, 26 BREMEN 33 BG 26**

Hamburg Innenstadt Electronic-Service

für Meßgeräte-EI-A-TV-Sondergerte ibernimmt auf Vertragsbasis Reparatur, Auslieferungslager, Beratung sowie Entw u. Fertigung v. Kleingeräten. Kontaktaufnahme erbeten unter F N 8554.

Preiswerte Halbleiter 1. Wahl



AA 116	DM	—,50
AC 187/188 K	DM	3,45
AC 192	DM	1,20
AD 133 III	DM	6,95
AF 139	DM	2,80
AF 239	DM	3,60
BA 170	DM	—,25
BAY 18	DM	—,60
BC 107	DM	1,— 10/DM —,90
BC 108	DM	—,90 10/DM —,80
BC 109	DM	1,65 10/DM —,85
BC 170	DM	—,70 10/DM —,60
BC 250	DM	—,75 10/DM —,65
BF 224	DM	1,50 10/DM 1,40
BF 245	DM	2,30 10/DM 2,15
ZF 2,7 ... ZF 33	DM	1,30
1 N 4148	DM	—,30 10/DM —,25
2 N 708	DM	1,75 10/DM 1,60
2 N 2218 A	DM	2,20 10/DM 2,—
2 N 3055 (RCA)	DM	6,60

Alle Preise inkl. MWS! Bauteile-Liste anfordern. NN-Versand

M. LITZ, elektronische Bauteile
 7742 St. Georgen, Gartenstraße 4
 Postfach 55, Telefon (07724) 71 13

Ein neues Rezept gegen Kreuzmodulation:

Die PIN-Diode BA 379 und der Planar-Transistor AF 379 sind Bauelemente für den Aufbau von geregelten, **besonders** kreuzmodulationsarmen VHF- und UHF-Eingangsstufen. Während sich die PIN-Diode in einem π -Glieder durch hohen Abschwächungshub, kleine Restdämpfung und große Aussteuerbarkeit auszeichnet, hat der ungerelgte Transistor eine gute Kreuzmodulationsfestigkeit sowie eine kleine Rauschzahl bis in den UHF-Bereich.

Kurzdaten AF 379

Kreuzmodulationsfestigkeit

($f = 200$ MHz, $R_G = 60 \Omega$)

Rauschzahl ($f = 800$ MHz, $R_G = 60 \Omega$)

Transit-Frequenz ($f_M = 100$ MHz)

$U_{SI} = 250$ mV

$F = 5$ dB

$f_T = 1,25$ GHz

bei $-U_{CE} = 8$ V, $-I_C = 8$ mA

Kurzdaten BA 379

Kreuzmodulationsfestigkeit

(π -Glieder, $\frac{1}{2}$ EMK, $R_G = 60 \Omega$)

Diodenkapazität ($U_R = 1$ V, $f = 100$ MHz)

Max. Sperrspannung

Max. Durchlaßstrom

Realteil des Durchlaßwiderstandes

($I_F = 10$ mA, $f = 100$ MHz)

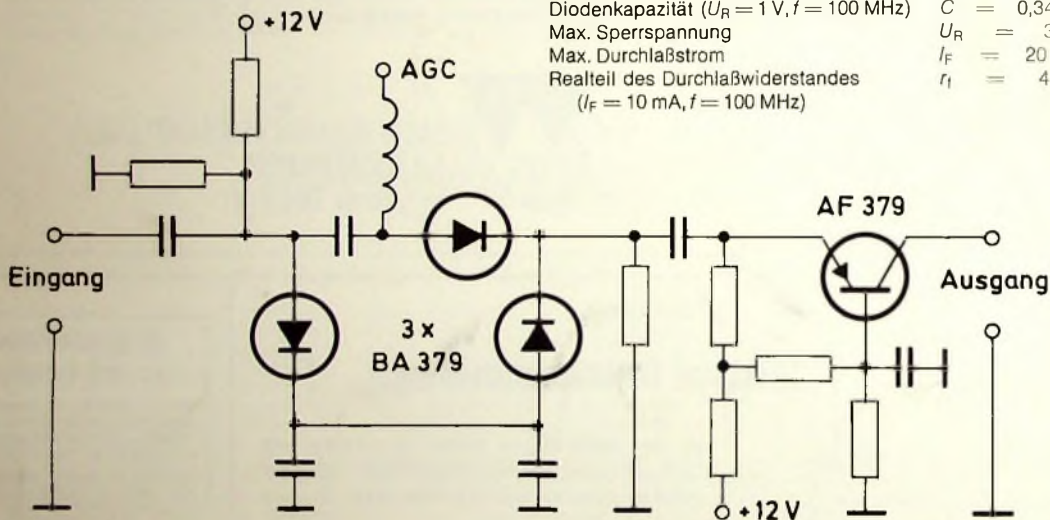
$U_{SI} = 1$ V

$C = 0,34$ pF

$U_R = 30$ V

$I_F = 20$ mA

$r_l = 4,5 \Omega$



BA 379 & AF 379

Weitere Informationen erhalten Sie unter Bezug auf Nr. 1146 von VALVO GmbH
Artikelgruppe Halbleiter
2 Hamburg 1 Burchardstraße 19
Telefon (04 11) 32 96 479



VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

A 0173/1146

E.-THEIMANN-Str. 56

96496

96022