

BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

2. OKTOBERHEFT

20 | 1960+

mit Elektronik-Ingenieur

Deutsche Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung Berlin 1961

Noch immer gehen weitere Voranmeldungen von Firmen der Rundfunk-, Fernseh- und Phonoindustrie bei der Standortvermittlung der Berliner Ausstellungen ein, so daß der vermietbare Platz in den Hallen praktisch bereits jetzt voll vergeben ist. Die Beteiligung der Industrie auf dem Gelände am Berliner Funkturm wird auf jeden Fall größer sein als auf allen bisher nach dem Kriege in Düsseldorf und Frankfurt/Main durchgeführten Funkausstellungen.

Im Rahmenprogramm kann neben erstrangigen kulturellen Veranstaltungen fest mit einem Fußball-Länderspiel im Olympia-Stadion und einem internationalen Leichtathletiktreffen während der Zeit der Deutschen Rundfunk-, Fernseh- und Phonoausstellung in Berlin (25. August bis 3. September 1961) gerechnet werden.

Deutsche Industrie-Messe Hannover 1961

Zur Deutschen Industrie-Messe Hannover 1961 (30. 4. bis 9. 5. 1961) wird der erste Bauabschnitt im Rahmen des „Ausbaus Nord“ beendet sein. Als wichtigstes Bauvorhaben bringt er den Neubau von drei großen Hallen (16 A, 16 B und 16 C) mit etwa 30 000 m², so daß die gedeckte Ausstellungsfläche des hannoverschen Messegeländes dann 314 000 m² umfaßt. Durch die Erweiterung des Freigeländes steigt die Ausstellungsfläche dort um 30 000 m² auf 192 000 m². Für die Messe 1961 stehen den rund 5000 in- und ausländischen Ausstellern somit 506 000 m² Ausstellungsfläche zur Verfügung. Die drei neuen Ausstellungshallen werden in erster Linie vom Maschinenbau belegt.

Neue Bauteile-Fabrik von Philips in Oberhausen

Die Deutsche Philips GmbH beabsichtigt die Errichtung eines Zweigwerkes in Oberhausen, das der Herstellung von Fernsehgeräten - Einzelteilen dienen soll. Die steigende Nachfrage nach Bau-

elementen für Fernsehgeräte macht die Errichtung eines weiteren Zweigwerkes erforderlich, nachdem eine entsprechende Produktion in Wesel in Kürze bereits anlaufen wird.

Geophysikalisches Jahr 1964

Unter Beteiligung aller Nationen soll von 1964 bis 1965 ein zweites Geophysikalisches Jahr stattfinden. Nach Angaben von Professor Dr. Bartels, dem ersten Vizepräsidenten der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik und Direktor des Geophysikalischen Instituts der Universität Göttingen, ist eines der wesentlichsten Projekte der Weltraumforschung, durch neue erdmagnetische Weltfernmessung mit Hilfe von Satelliten zur Herstellung wichtigen Kartenmaterials für die Navigation zu kommen.

Wacker-Chemie fertigt Reinstsilizium

Silizium in hochreiner Form wurde nun auch von der Wacker-Chemie GmbH, München, in das Produktionsprogramm aufgenommen. Es werden monokristalline und polykristalline Reinstsilizium-Sorten in Stabform geliefert. Das monokristalline Material steht in verschiedenen Reinheitsgraden mit unterschiedlichen Widerstandswerten p- und n-leitend zur Verfügung. Dieses Reinstsilizium kann für Transistoren, Dioden und Leistungsrichter sowie in der Infraroptik verwendet werden.

Neues vom Magnetton auf der „photokina“

Als Ergebnis jahrelanger Entwicklungsarbeit stellte die AGFA das AGFA Video-Magnetband vor. Die magnetisierbare Schicht ist durch ein spezielles Lackbindemittel mit der Polyester-Unterlage verbunden und widersteht dadurch den hohen Beanspruchungen durch die mit einer Relativgeschwindigkeit von 140 km/h auf der Bandoberfläche schleifenden rotierenden Magnetköpfe.

Um dem Tonbandfreund die Übersicht über sein Bandarchiv zu erleichtern, brachte die BASF ein kleines Archiv-

heft heraus. Sein Titel: „Das richtige Band sofort zur Hand“. Das Heft bietet acht Seiten Raum für ausführliche Angaben, außerdem enthält es eine Gebrauchsanleitung und ein Musterbeispiel.

Das BASF-Rasterband dient zur schnellen und einfachen Prüfung von Magnettonanlagen auf remanenten Magnetismus im Bereich der Bandführung sowie zur Prüfung der Symmetrie des HF-Lösch- und -Vormagnetisierungsstromes. Die Schicht des Rasterbandes ist in kleine, etwa 1,5 mm lange Stückchen aufgeteilt. Das insbesondere auch für die routinemäßige Prüfung hervorragend geeignete Band ist in beliebigen Längen erhältlich.

Erstmals stellte die Deutsche Philips GmbH ihr neues Tonbandprogramm vor. Es kommen zwei Bandsorten zur Auslieferung, die durch die unterschiedliche Buchstaben-codierung gekennzeichnet sind. Die Philips-Langspielbänder - Kurzbezeichnung PL 13, PL 15, PL 18 - werden in einer grünen Verpackung geliefert, während die Philips-Doppelspielbänder - Kurzbezeichnung PD 8, PD 10, PD 13, PD 15 und PD 18 - in einer blauen Verpackung auf den Markt kommen. Die Zahlen hinter den Buchstaben geben die Spulengrößen an.

Die Deutsche Philips GmbH zeigte ebenfalls erstmalig das neue Dia-Steuergerät „EI 3768“. Dieses Gerät steuert die automatische Dia-Projektion in Verbindung mit einem Tonbandgerät. Die auf dem Tonband vorhandenen Impulse werden vom Dia-Steuergerät aufgenommen und leiten den Dia-Wechsel ein. Das Gerät ist zum Betrieb an sämtlichen Tonbandgeräten geeignet und wird an der rechten Seite aufgestellt. Durch die vorhandene Höhenvorstellung kann ein eventuell notwendiger Niveaueingleich vorgenommen werden. Die Betriebsbereitschaft wird durch ein Glühlämpchen angezeigt. Das Dia-Steuergerät ist voll transistorisiert, hat ein eigenes Stromversorgungsteil und Anschlußkabel für Netz und Impulse.

AUS DEM INHALT

2. OKTOBERHEFT 1960

FT-Kurznachrichten	710
Zur INTERKAMA 1960	
Vom analogen zum digitalen Messen	715
Fahrbare Eurovisionsanlage des Österreichischen Rundfunks	716
Programmierung und Anwendung programmgesteuerter digitaler Rechenanlagen	717
Zur Theorie der parametrischen Verstärkung	719
Von Sendern und Frequenzen	720
Fernseh-Empfänger mit 59-cm-Bildröhre	721
Für den KW-Amateur	
Funksport am See und im Gebirge	724
5 UKW-Tagung der KW-Amateure	725
Der mechanische Teil einer drehbaren UKW- oder Fernsehantenne	726
ELEKTRONIK-INGENIEUR	
Servotechnische Steuer- und Regeleinrichtungen	727
Selbstbau eines Studio-Magnetengerdes	733
Leipziger Herbstmesse 1960 - Rundfunk - Fernsehen - Phono	738
Impressionen von der Schweizer Ausstellung für TV - Radio - Phono - Elektronik	740
Persönliches	743
Aus dem Ausland	744
Zuletzt notiert	744

Unser Titelbild: Das Centre National d'Etudes des Télécommunications (CNET) in Issy-les-Moulineaux bei Paris ist eine der bedeutendsten elektronischen Forschungsstätten der Welt. Allein auf dem Halbleitergebiet sind hier mehrere hundert Personen tätig. Unser Bild zeigt eine Vorrichtung zum Ziehen von Germaniumkristallen (Foto: CNET)

Aufnahmen: Diefenbach, Pankow, FT-Schwahn, Verlasser, Werkaufnahmen, Zeichnungen von FT-Labor (Bartsch, Kuch, Neubauer, Schmol) nach Angaben der Verfasser. Seiten 711-714, 731, 732, 735, 737, 738, 741, 745 und 746 ohne redaktionellen Teil

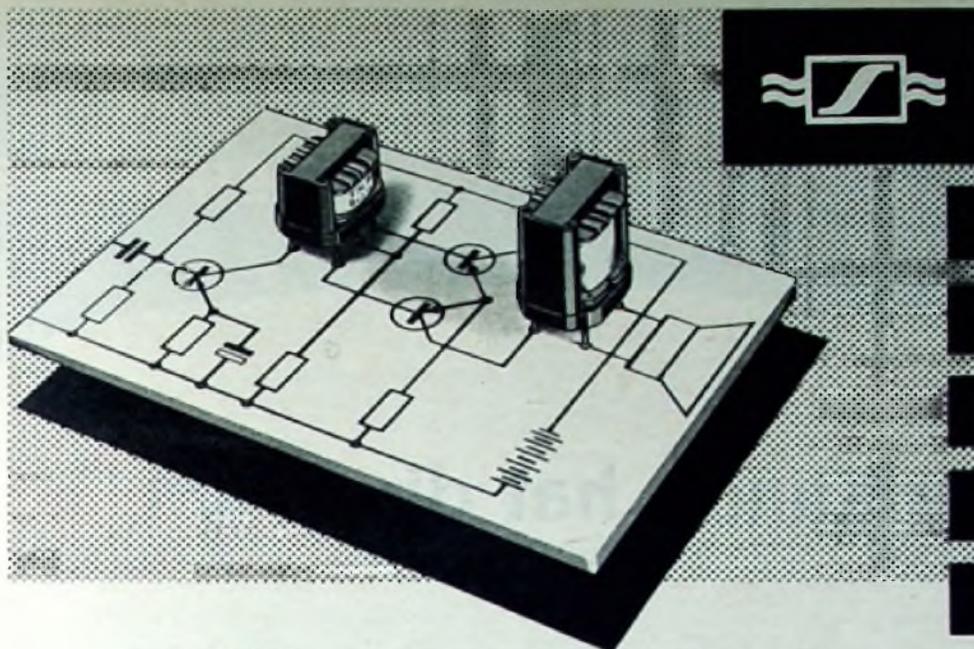
VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-162, Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählferndienst 0311). Telegrammanschrift: Funktechnik Berlin Fernschreib-Anschluß: DI 84352 Fachverlage b/n. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnow; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Siemensstadt; Chefredakteur: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402 Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 10 Pf berechnet. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Elsnerdruck, Berlin SW 68.

Neues Westermann-Werk in Aurich

Die Firma Wilhelm Westermann, Spezialfabrik für Kondensatoren, Mannheim, hat zwecks Erweiterung ihres Fabrikationsprogramms diese neue Fabrik in Aurich (Ostfriesland) errichtet. Auf einer Nutzfläche von 3000 m² sollen etwa 400 Arbeitskräfte beschäftigt

werden. Gefertigt werden Papier-, Kunstfolien- und Elektrolytkondensatoren. Mit dem Anlauf der Fabrikation wurde in diesen Tagen begonnen. Die neue Fabrik arbeitet unter der eigenen Firmenbezeichnung WIMA Spezialfabrik für Kondensatoren, Wilhelm Westermann GmbH, Aurich (Ostfriesland).





Schalten Sie uns ein

Sicher werden Sie bei der Entwicklung neuer Typen — vor allem bei großen Serien — den Einsatz gedruckter Schaltungen — und bei transportablen Geräten auch den Einbau von Transistoren planen. Gerade hierfür halten wir eine Reihe von Eingangs-, Treiber-, Zwischen- und Ausgangs-Übertragern für die Industrie bereit. Benötigen Sie

Miniaturn-Übertrager für gedruckte Schaltungen

dann lassen Sie bitte für Ihr Labor und Konstruktions-Büro unsere Unterlagen kommen. Finden Ihre Ingenieure unter den 8 speziellen Bauformen und unter den zahlreichen Ausführungen für Transistor-Schaltungen nicht den geeigneten Übertrager, dann teilen Sie uns doch einfach Ihre Wünsche mit. Wir glauben, daß wir Ihnen als erfahrene Spezialisten viel Arbeit abnehmen können.

Fordern Sie bitte die Druckschrift „ein umfassendes Übertrager-Programm“ bei uns an.

SENNHEISER
electronic

B I S S E N D O R F M A N



SIEMENS

Ihr Kunde hat die Wahl

Natürlich wollen alle Ihre Kunden das 2. Programm empfangen. Aber nicht jeder braucht dazu ein Fernsehgerät mit UHF-Teil. Wer nämlich sein Gerät an eine entsprechend ergänzte Gemeinschaftsantenne anschließen kann, spart den UHF-Teil im Gerät, die eigene UHF-Antenne auf dem Dach und damit auch Geld.

Außerdem kann man das 2. Programm vorerst noch nicht überall empfangen. Also werden auch nicht alle Kunden den Mehrpreis für den UHF-Teil schon jetzt bezahlen wollen.

Die neuen Siemens-Fernsehgeräte gibt es deshalb in beiden Ausführungen – mit oder ohne UHF. Ganz gleich, wie sich Ihre Kunden entscheiden, mit Siemens-Fernsehgeräten sind Sie auf alle Wünsche vorbereitet. .



FS 205

2. Programm 858 DM

mit eingebautem
UHF-Teil 958 DM

Hochleistungsgerät
der Sonderklasse FS 205
vorbereitet für das
2. Programm 1018 DM

mit eingebautem
UHF-Teil 1118 DM





Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH



Zur INTERKAMA 1960

Vom analogen zum digitalen Messen

In der Meßtechnik ist in den letzten Jahren ein neues Aufgaben- und Anwendungsgebiet entstanden, für das sich der Name „Meßwertverarbeitung“ durchgesetzt hat. Dieser Meßwertverarbeitung kommt im Zeitalter der ständig weiter fortschreitenden Automatisierung immer größere Bedeutung zu. Umfangreiche Produktions- und Verarbeitungsanlagen erfordern heute eine Vielzahl von Meßstellen, deren Werte nicht nur jederzeit erkennbar und überschaubar sein müssen, sondern auch noch weiterzuverarbeiten sind, um Rechenoperationen durchführen zu können oder automatische Steuervorgänge auszulösen.

Eine Auswertung dieser zahlreichen Meßwerte im bisher üblichen Sinne würde in Großanlagen einen nicht mehr vertretbaren Aufwand an menschlicher Arbeitskraft erfordern. Im Zuge der Automatisierung steigen daher die Bestrebungen, sich selbsttätig arbeitender Einrichtungen zu bedienen, die unmittelbar an die verschiedenen Meßfühler angeschlossen werden und die erforderliche Auswertungsarbeit schnell, sicher und genau ausführen. Je größer und umfangreicher die Produktion ist, um so weniger reicht es aus, die interessierenden Meßergebnisse nur von Anzeigeelementen abzulesen, mit Schreibern aufzuzeichnen oder Reglern zuzuführen. In manchen Industriezweigen interessieren zum Beispiel auch die Mengenbilanzen der gefertigten Erzeugnisse, die erst aus einer Vielzahl verschiedener Meßwerte gebildet werden müssen.

Für diese, hier nur kurz umrissenen Anwendungsgebiete, hat sich eine Art der Messung bewährt, die von der bisher üblichen abweicht: das digitale Messen.

Geläufig ist uns vor allem das analoge Messen, bei dem sich zum Beispiel der Zeiger des elektrischen Anzeigeelements stetig über eine Skala bewegt. Die Darstellung des Meßwertes (Zeigerausschlag) erfolgt bei dieser Art des Messens analog der Änderung der zu messenden physikalischen Größe, denn das elektrisch erzeugte Drehmoment wird in einer Winkelbewegung gegen ein Gegendrehmoment ausgewogen.

Beim digitalen Messen wird dagegen die Meßgröße als einfache Zahl dargestellt. Das Wort leitet sich vom englischen Wort „digit“ (Ziffer, Schritt) ab und kommt von der lateinischen Bezeichnung „digitus“ (Finger), was sowohl an die ursprüngliche Art des Zählens, das Abzählen mit den Fingern, als auch an das alte römische Längenmaß (1 digitus) erinnert.

Wenn uns heute auch das analoge Messen bei weitem geläufiger ist, so sind doch gerade digitale Meßverfahren schon sehr alt. Die Mengemessung bei Trinkwasser, wie sie schon in Ägypten üblich war und auch heute noch in den Oasen der afrikanischen Wüsten in ähnlicher Weise durchgeführt wird, ist praktisch ein digitaler Vorgang, da die Menge des geförderten Wassers nicht im kontinuierlichen Fluß gemessen, sondern quantisiert mit Wassereimern gezählt wird. Die Quantisierung eines Meßwertes, seine Aufspaltung in Teilmengen, bildet also den entscheidenden Unterschied gegenüber der analogen Methode.

Um bei elektrisch darstellbaren Größen eine solche „Bechermessung“ durchführen zu können, bedarf es besonderer Umsetzverfahren, das heißt, der analog anfallende Meßwert muß erst digital verschlüsselt werden, bevor er entsprechend weiterverarbeitet werden kann. Die Genauigkeit der Analog-digital-Umsetzung kann dabei beliebig weit getrieben werden; allerdings muß sie noch in einem sinnvollen Verhältnis zur Genauigkeit der Meßfühler oder Gebergeräte stehen. Das Umsetzen kann durch sogenannte Umsetzer erfolgen. Um den Meßwert in die digitale Form überzuführen, wird der Wert in diesen Geräten quantisiert, das heißt, es wird die Anzahl der im Meßwert enthaltenen kleinsten unterscheidbaren Einheiten gebildet. Diese Zahl wird dann vom Umsetzer in einem bestimmten Code dargestellt.

Technische Digital-Systeme arbeiten meistens mit binärer oder binär-dekadischer (tetradischer) Umsetzung, da unser gebräuchliches, dezimal aufgebautes Zahlensystem sich nur mit großem Aufwand elektrisch

darstellen läßt. Duale Code-Elemente weisen nur zwei Stufenwerte auf, nämlich „ein/aus“ oder auch „Null/voller Wert“, und können dadurch als reine „Ja/nein-Entscheidungen“ von üblichen elektrischen und elektronischen Bauteilen, wie beispielsweise Relais, Transistoren, Elektronenröhren usw., verarbeitet werden. Die Anzahl der „Ja/nein-Entscheidungen“ — allgemein als Nachrichteneinheiten oder „bits“ (englisch: binary digit) bezeichnet — wird dann bei einer binären Umsetzung bis zur Zahl 999 — das entspricht einer Genauigkeit von 0,1% — viel kleiner als im Dezimal-System. Man kommt in diesem Falle bei binärer Umsetzung mit zehn und bei binär-dekadischer mit zwölf Nachrichteneinheiten aus. Für die Anzeige ist natürlich diese, unserem Denken in keiner Weise entsprechende Zahlendarstellung nicht zu verwenden, so daß bei der Meßwertverarbeitung der Code zum Schluß wieder in die gebräuchliche dekadische Form umgesetzt werden muß.

Das Gebiet der Meßwertverarbeitung hat inzwischen einen technischen Stand erreicht, der es ermöglicht, bereits eine klare Aufgliederung der Aufgaben vorzunehmen. Es gibt heute schon einige ziemlich weitgehend normierte Systeme, die für den Einsatz bei der Anlagenplanung reif sind und auch schon in einigen Industriezweigen erfolgreich eingesetzt werden.

Jede Anlage zur Meßwertverarbeitung setzt sich aus mehreren Geräten zusammen, deren Kombination sich aus der Art der gestellten Aufgabe ergibt. In einem System zur Betriebskontrolle werden alle wichtigen Meßwerte zyklisch abgefragt. Als Ausgabe-Gerät dient ein Fernschreib-Blattdrucker, der in jeder Zeile außer der vierstelligen Uhrzeit noch etwa 25 dreistellige Meßwerte zu drucken vermag. Zu dieser Anlage gehören auch noch Rechen- und Zahlenvergleichsschaltungen, mit denen beispielsweise die Meßwerte auf ihre Lage innerhalb zulässiger Grenzen kontrolliert werden können. Dem Blattdrucker lassen sich außerdem ein Kartenleser und ein Streifenleser parallel schalten, so daß die Meßwerte auf einer Lochkarte für die weitere Auswertung mit den üblichen Maschinen der Lochkartentechnik gespeichert oder auf weitere Drucker oder andere Lochstreifengesteuerte Geräte gegeben werden können.

Systeme zur Erfassung von Verbrauchswerten dienen hauptsächlich wirtschaftlichen Zwecken. Die Meßwertverarbeitung hat hierbei die Aufgabe, die entsprechenden Angaben über Verbrauch von Stoffmengen und Energien in der Form bereitzustellen, wie sie zur Verrechnung, Bilanzierung, Wirtschaftlichkeitsberechnung oder für statistische Zwecke benötigt werden. Diese Daten werden nicht im Zeitpunkt der Messung gebraucht, so daß die Einrichtung alle Mengenmeßwerte in geeigneter Form zählt und speichert. Eine weitere Auswertung erfolgt dann ebenfalls in den bereits für andere Zwecke bereitstehenden Lochkartenmaschinen. Als besonders geeignete Ausgabeform erweist sich der Lochstreifen mit einer Lochung im internationalen Fernschreib-Code. Alle übrigen Kennzeichen für Bilanzierungsaufgaben (Datum, Zählernummer, Standort, Tarif, Korrekturfaktoren und alle zusätzlichen Kennzeichen, die mit auf dem Ausgabeloachstreifen erscheinen sollen) sind als Programmbefehl in einem endlosen Programmlochstreifen enthalten.

Bei großen Produktionsanlagen kann man eine Anlage für die Grenzwert-Schnellkontrolle einsetzen, die bestimmte Meßstellen der Reihe nach anwählt und in kurzen Zeitabständen daraufhin überprüft, ob die Meßwerte innerhalb der zulässigen Grenzen liegen. Für die Führung eines Prozesses genügt oft die Ermittlung eines einzigen Zahlenwertes (beispielsweise des spezifischen Wärmeverbrauchs oder des Wirkungsgrades), der für sich allein eindeutig erkennen läßt, ob ein Prozeß ordnungsgemäß abläuft. Es besteht also die Aufgabe, in Abhängigkeit vom Prozeß fortlaufend gleichartige Rechnungen auszuführen, bei denen Meßwerte zu „Führungszahlen“ zusammengefaßt werden. Diese stets gleichartigen Rechnungen werden von einem Digital-Meßwertrechner durchgeführt.

Fahrbare Eurovisionsanlage des Österreichischen Rundfunks

Die Durchführung einer Eurovisionsübertragung erfordert am Aufnahmeort einen wesentlich höheren technischen Aufwand als die einer gewöhnlichen Fernsehübertragung, die lediglich für das eigene Land bestimmt ist. Es müssen unter anderem eine umfangreiche Fernsprechanlage einschließlich Fernsprechvermittlung, ferner eine Anzahl bildtechnischer Geräte, die für die Kontrolle des übertragenden Netzwerkes dienen sowie eine Endkontrolle des abgehenden Bildsignals ermöglichen, und außerdem für jeden der anwesenden fremdsprachigen Kommentatoren eine Tonmischeinrichtung aufgebaut und betrieben werden. Die Installation dieser Geräte in fallweise gemieteten Räumen erfordert häufig hohen Zeit- und Kostenaufwand.

Bei mehreren Eurovisionsübertragungen des Österreichischen Rundfunks (zum Beispiel bei manchen Übertragungen alpiner Sportereignisse) standen passende Unterbringungsmöglichkeiten für diese Geräte und für die Techniker, die die Geräte bedienen, nicht zur Verfügung. Es mußten daher behelfsmäßige Räume in Form von Blockhütten errichtet werden. Aber auch bei Übertragungen aus geschlossenen Siedlungen (beispielsweise anlässlich der Salzburger Festspiele) bereitete immer wieder die Freimachung von Räumen, die die technische Eurovisionszentrale (wie die Zusammenfassung der eingangs erwähnten Geräte genannt wird) aufnehmen könnten, große Schwierigkeiten, Zeitverzögerungen und Unkosten.

Der Österreichische Rundfunk hat deshalb eine mobile Eurovisionsanlage geschaffen. Sie besteht aus zwei Wagen, von denen jeder 7,3 m lang ist. Der eine Wagen enthält die Telefonvermittlung, die bildtechnischen Geräte, einen Großteil der erforderlichen Tongeräte und einen master-control-Platz. Im zweiten Wagen sind die

Tonmischeinrichtungen für die maximal 20 fremdsprachigen Kommentatoren untergebracht.

Die neu geschaffene fahrbare Eurovisionsanlage (s. Bilder) ist aber nicht nur für Eurovisionsübertragungen verwendbar. Es sind Vorkehrungen getroffen, um die beiden Fahrzeuge auch während jener Zeiten benutzen zu können, in denen Eurovisionsübertragungen weder durchzuführen noch vorzubereiten sind. Durch geringfügige Umänderungen kann der ersterwähnte Wagen als Fernseh-Übertragungswagen für Sportereignisse oder Reportagen benutzt werden, wobei er drei Superorthikon-Kamerazüge und einen Vidikon-Kamerazug enthält.

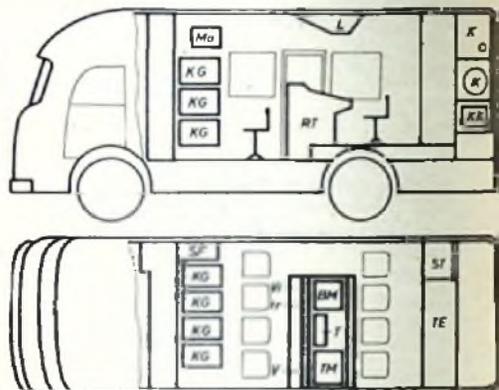
Der zweiterwähnte Wagen kann dazu benutzt werden, bildtechnische Zusatzgeräte (weitere Kameras, Filmabtaster, Videotape Recorder usw.), die in Ergänzung zu einem der vorhandenen Übertragungswagen betrieben werden sollen, vorübergehend aufzunehmen.

Die fahrbare Eurovisionsanlage wurde beim Österreichischen Rundfunk entwickelt und bei der Fernseh-GmbH, Darmstadt, gebaut.

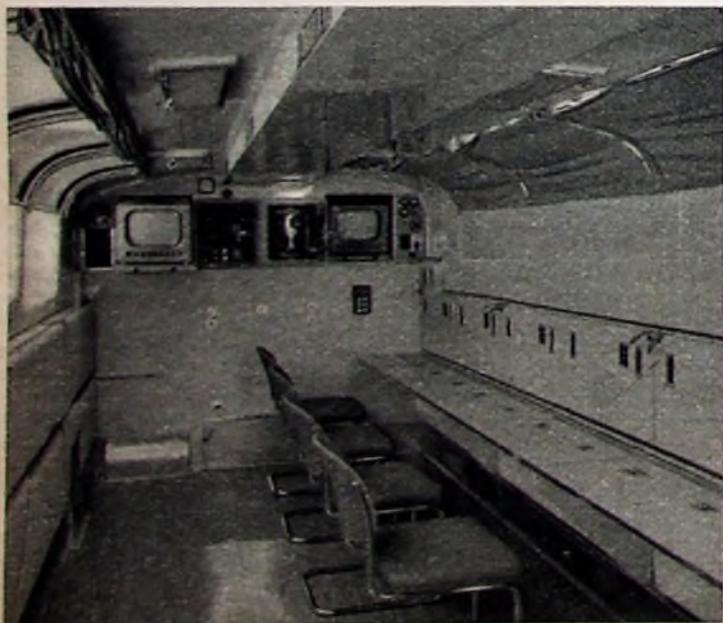
Der Österreichische Rundfunk hofft, durch die Neuanschaffung der beiden kurz beschriebenen Fahrzeuge nicht nur die Produktion eigener Eurovisionsübertragungen zu vereinfachen, zu beschleunigen und zu verbilligen, sondern auch einen Beitrag zur Vervollkommnung der Eurovision zu leisten. Die neue Anlage ermöglicht einerseits, künftige Eurovisionsübertragungen in der Form abzuwickeln, die von der EBU empfohlen wurde, und andererseits, die Vorbereitungszeit notfalls auf wenige Stunden zu verringern.



Im Vordergrund die beiden Wagen der fahrbaren Eurovisionsanlage des Österreichischen Rundfunks, der dritte ist der eigentliche Übertragungswagen



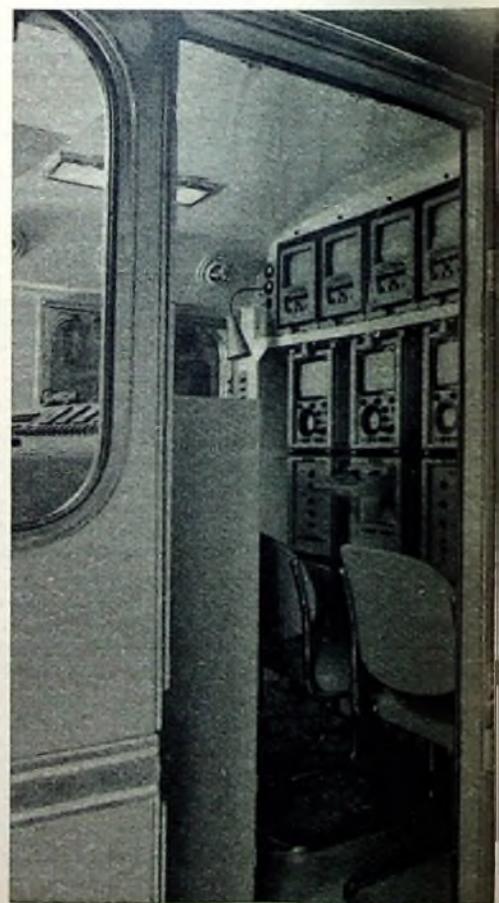
Anordnung der Geräte in einem der beiden Wagen der mobilen Eurovisionsanlage: L Lautsprecher, Mo Bildmonitor, KG bildtechnisches Koffergerät, RT Regietisch, K Kabeltrommel, KK Kamerakopf, SF Schallfeld, Vi Vidikon-Kamerakopf, Ir transistorisierte Geräte (Impulsgeber, Impulsverteiler, Videoverteiler), V Fernsprechvermittlung, BM Bildmisch-Fernbedienungspult, T Telefonplatte, TM Tonmischpult, ST Starkschirmanlage, TE Tongeräte für Eurovisionsbetrieb



Blick in den Wagen mit den Tonmisch-Einrichtungen für maximal 20 fremdsprachige Kommentatoren

Aufnahmen: Fernseh GmbH

Blick durch die geöffnete Tür in den Wagen mit den bildtechnischen Geräten; rechts Bildmonitore und bildtechnische Koffergeräte, links Regietisch



Programmierung und Anwendung programmgesteuerter digitaler Rechenanlagen

K. LEIPOLD

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 15 (1960) Nr. 10, S. 687

DK 681.142.83

2.4 Verschiedene Möglichkeiten der Programmierung

Es ist selbstverständlich, daß jedes in der Praxis vorliegende Problem, das mit einer digitalen Rechenanlage behandelt wird, weit komplizierter ist als das angegebene Beispiel. Das Erstellen eines Programms dauert oft einige Wochen oder gar Monate. Liegt aber einmal ein Programm, zum Beispiel für die Durchrechnung eines optischen Linsensystems, vor, dann lassen sich mit diesem Programm sehr viele Linsensysteme durchrechnen. Es müssen lediglich die „Parameter“ des Programms (beispielsweise die verschiedenen Krümmungsradien und die Brechungsindizes der einzelnen Linsen, die Abstände der Linsen usw.) verändert werden, wobei das Programm selbst unverändert bleibt; im Programm kommen nicht die Parameter selbst, sondern nur deren Adressen vor, und diese bleiben, wenn die neuen Parameter an Stelle der alten treten, unverändert.

Man kann sich die Frage vorlegen, ob die Programmierungsarbeit nicht vereinfacht werden kann. Diese Frage ist allein schon aus finanziellen Gründen berechtigt. Zur Beantwortung dieser Frage ist es zunächst zweckmäßig, den üblichen Werdegang eines Programms zu verfolgen. Ein Problem – etwa aus der Physik – wird vorgelegt. Physikalisch ist das Problem so weit erforscht, daß man sich an die prinzipielle Lösungsmethode machen kann. Beim Einsatz einer digitalen Rechenanlage können die Lösungsmethoden sehr unterschiedlich gegenüber den herkömmlichen mathematischen Behandlungsmethoden sein. Die große Operationsgeschwindigkeit läßt Verfahren zu, die wegen der großen Anzahl von Operationen bisher nicht benutzt werden konnten. Genauigkeitsfragen, Fragen über die Fortpflanzung von Rundungsfehlern usw. sind bei der Auswahl eines Verfahrens maßgebend. Schließlich wird mit Hilfe des Verfahrens ein Plan aufgestellt, der den Lösungsweg vollständig und eindeutig beschreibt. Dieser Plan – es ist ein Programm im Sinne der allgemeinen Definition – ist völlig unabhängig von einer Maschinensprache.

Bei einem wissenschaftlichen Problem sind die meisten Anweisungen in der üblichen Symbolik der mathematischen Sprache geschrieben. Der Weg, um von diesem Plan zum Programm, das in der Maschinensprache geschrieben ist, zu kommen, ist durch die Befehlsliste der Maschine zwar grundsätzlich vorgezeigt, aber doch sehr mühsam. Das Maschinenprogramm geht dabei keineswegs eindeutig daraus hervor; es kann wenig Befehle umfassen und auch wenig Zeit zum Durchlaufen benötigen, wenn es geschickt programmiert ist.

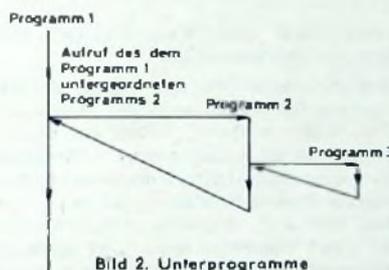
Wie läßt sich nun die Programmierung vereinfachen?

Die Programmbibliothek

Bei der Bearbeitung der verschiedenartigsten Aufgaben treten gewisse Teilprobleme immer wieder auf. So werden zum Beispiel bei wissenschaftlich-tech-

nischen Aufgaben die Berechnung der elementaren Funktionen wie Sinus, Tangens usw., die Auflösung linearer Gleichungssysteme, die Nullstellenberechnung von Polynomen und vieles mehr häufig benötigt. Die naheliegende Vereinfachung der Programmierarbeit besteht darin, daß man eine Bibliothek dieser häufig benötigten Programme anlegt. Für heute verwendete Maschinen liegen im allgemeinen Programmbibliotheken von mehreren hundert bis tausend Programmen vor.

Die meisten Programme der Bibliothek sind als sogenannte Unterprogramme geschrieben. Ein solches Programm wird von einem übergeordneten Programm aufgerufen, d. h. zum Ablaufen veranlaßt. Außer den benötigten Parameterwerten wird ihm auch noch die Stelle des übergeordneten Programms mitgeteilt, von wo es angesprungen wird, damit dieses nach dem Durchlaufen des Unterprogramms an der richtigen Stelle fortgesetzt wird (s. Bild 2). Viele Maschinen haben zur Ver-



einfachung des Unterprogrammaufrufs einen besonderen Sprungbefehl. Will man ihn in die im Abschnitt 2.1 angegebene Liste (Tab. II) einreihen, dann ist eine Eintragung nach Tab. V zu machen.

Das im Abschnitt 2.3 gegebene Programmbeispiel (Tab. IV) ist so adressiert, daß es immer in den Zellen 010 bis 024 stehen muß. Wird es in die Zellen 020 bis 034 eingeschrieben, dann müßten bestimmte Adressen geändert werden. Man sagt, das Programm ist „fest adressiert“. Es würde die Anwendung einer Programmbibliothek sehr einschränken, wären ihre Programme fest adressiert. Die meisten sind relativ (zum Beispiel zum jeweiligen Programm-anfang) adressiert, das heißt, ein und dasselbe Unterprogramm kann an beliebigen Stellen des Speichers ablaufen, ohne daß vorher manuell ein Teil seiner Adressen geändert wird.

Tab. V. Sprungbefehl

Befehl	Adresse der Zelle, in der der Befehl gespeichert ist	Buchstabenabkürzung	Adresse im Befehlswort	Wirkung
Unterprogramm aufrufen	y	UNT	x	Als nächster Befehl wird der in Zelle x + 1 stehende Befehl ausgeführt. In die Zelle x wird y + 1 eingetragen. Das Unterprogramm findet also stets in der seinem 1. Befehl vorangehenden Zelle die Rücksprungsadresse in das übergeordnete Programm.

Wenn eine umfangreiche Programmbibliothek verfügbar ist, dann läßt sich oft ein Problem so programmieren, daß nach und nach eine Reihe von Bibliotheksprogrammen aufgerufen wird. In diesem Fall ist also nur noch das übergeordnete Programm zu schreiben.

Ein weiterer Schritt zur Programmierungsvereinfachung ist das symbolisch adressierte Programm.

Das symbolisch adressierte Programm

In der allgemeinen Formulierung des Problems sind gewisse Größen mit gewissen Symbolen bezeichnet, beispielsweise der Krümmungsradius einer Linse mit R₁. Beim Erstellen des Maschinenprogramms aus dem allgemeinen Programm wird man so lange wie möglich diese Symbole beibehalten. Dies hat erstens den Vorteil, daß man mit diesen gewohnten Symbolen den Programmablauf besser übersieht, zweitens ist es bei einem komplizierten Programm zunächst nicht möglich, die Befehle mit Maschinenadressen zu schreiben. Man weiß nämlich zu Beginn noch gar nicht, wie lang das Maschinenprogramm wird, wohin man die Parameter eines Programms, wohin man das Programm und die benötigten Unterprogramme speichert. Symbolisch adressierte Programme haben auch den Vorteil, daß nachträglich leicht zusätzliche Befehle eingefügt werden können. In bereits mit Maschinenadressen versehenen Programmen macht das im allgemeinen größere Adressenänderungen erforderlich.

Im allgemeinen stellt man deshalb vor dem Maschinenprogramm ein symbolisch adressiertes Programm her. Die Operationsteile der Befehle sind zum Beispiel in der üblichen Buchstabenabkürzung geschrieben; die Adressenteile enthalten nicht Maschinenadressen, sondern die vorher erwähnten Symbole.

Das im Abschnitt 2.3 angegebene Programm (Tab. IV) kann mit symbolischen Adressen etwa wie in Tab. VI geschrieben werden.

Zu jeder modernen Rechenanlage gibt es ein Programmierungssystem, das es erlaubt, die Programme in symbolisch adressierter Form in die Maschine zu geben. Aus dem symbolisch adressierten Programm stellt nicht mehr der Programmierer, sondern ein Übersetzungsprogramm (gewöhnlich während der Eingabe) das maschinenadressierte Programm her. Die Eingabezeit des Programms wird

Tab. VI. Symbolisch adressiertes Programm

	Bemerkung
<pre> LSN ASP S BEGINN: LSN ADD S B: ADD A1 ASP S LSN ADD B ADD EINS ASP B SUB GRENZE ENT BEGINN HLT GRENZE: ADD A1 - 100 EINS: 000000001 S: AI: </pre>	<p>Mit S wird die Zelle bezeichnet, in der die Summe aufgebaut wird.</p> <p>In dieser mit A1 bezeichneten Zelle ist der 1. Summand gespeichert. Die folgenden Summanden sind in den nachfolgenden Zellen gespeichert.</p>

S := A [0];
 ,FOR' J := 1 (1) 99;
 S := S + A [J];
 ,STOP' ;

Lies: Definiere S als A_0 ;
 bilde für $J = 1$ bis $J = 99$ in Schrittwerten von 1 den Ausdruck $S + A_J$ und definiere diese Summe jeweils als S.

Ausdrücklich sei betont, daß durch eine solche Formelsprache keineswegs die vorhin erwähnten Programmierungsmöglichkeiten hinfällig werden. Erstens gibt es Probleme, insbesondere auf kommerziellem Gebiet (s. Abschnitt 3), für die eine Sprache, die für wissenschaftliche Aufgaben entwickelt wurde, nicht paßt. Eine entsprechende Sprache für kommerzielle Anwendungen steht heute noch nicht zur Verfügung. Zweitens muß man bei den heute verwendeten Übersetzern in Kauf nehmen, daß das auf diese Weise hergestellte Maschinenprogramm in vielen Fällen mehr Speicherplätze und längere Rechenzeiten benötigt als ein von einem guten Programmierer geschriebenes Programm. Die Übersetzungszeit ist etwas länger als die Übersetzungszeit eines symbolisch adressierten Programms.

Die Wirtschaftlichkeit eines Programmierungssystems hängt von vielen Faktoren ab und läßt sich keineswegs allein aus der Programmierungszeit ermitteln.

3. Anwendung und Universalität einer digitalen Rechenanlage

Das Beispiel eines Übersetzungsprogramms von der mathematischen in die Maschinensprache zeigt deutlich, daß eine digitale Rechenanlage weit allgemeinere Aufgaben als nur wissenschaftlich-technische behandeln kann. Sie kann auch so programmiert werden, daß z. B. russischer Text in englischen Text übersetzt wird. Der häufigste Einsatz moderner digitaler Rechenanlagen ist in großen Industrieunternehmen, die neben wissenschaftlichen Aufgaben die Anlage mit Buchhaltung, Lagerhaltung, Lohnabrechnung (also mit kaufmännischen Problemen) auslasten. Auch große Versicherungsanstalten setzen mehr und mehr solche Anlagen ein. Alle diese kaufmännischen Aufgaben unterscheiden sich von den wissenschaftlichen Aufgaben dadurch, daß riesige Datenmengen vorliegen und verarbeitet werden müssen und daß nach der Verarbeitung wieder große Datenmengen anfallen. Die Schwierigkeit liegt hier nicht in der Verarbeitung einzelner Daten - diese ist meist sehr einfach -, sondern in den organisatorischen Problemen, die die Verarbeitung der gesamten Daten bereiten. Da Kernspeicher, die solche Datenmengen aufnehmen könnten, unermeßlich teuer wären, hat man heute diese Daten meistens auf Magnetbändern oder ähnlichen Großraumspeichern untergebracht.

Eine Versicherungsgesellschaft hat beispielsweise auf Magnetbändern die gesamte Kartei ihrer Versicherungsteilnehmer gespeichert. Von jedem Teilnehmer steht seine Versicherungsnummer, sein Name usw. auf dem Band. Täglich kommen neue Versicherungsteilnehmer hinzu, andere scheiden aus, bei anderen ändert sich der Wohnort. Die Kartei muß geändert werden. Dieser sogenannte „Änderungsdienst“ ist eine wesentliche Aufgabe, die beim Einsatz einer Anlage auf kaufmännischem Gebiet anfällt. Eine andere, häufig vorkommende Aufgabe ist das Sortieren. Die Kartei ist zum Beispiel alpha-

betisch nach den Namen der Versicherungsteilnehmer angelegt. Damit das Suchverfahren beim Änderungsdienst verkürzt wird, ist es zweckmäßig, die Änderungsdaten zunächst ebenfalls so zu sortieren, daß die Teilnehmer alphabetisch geordnet sind.

Die digitalen Rechenanlagen können zur Steuerung von Prozessen allgemeiner Art, etwa von großen chemischen Prozessen, verwendet werden. Diese sind meistens so verwickelt, daß der Mensch den Ablauf nur mühsam übersieht. In diesem Fall ist die Maschine so programmiert, daß sie mit Hilfe der Ein- und Ausgänge des Prozesses diesen analysiert und die daraus gewonnene Erfahrung zur Steuerung des Prozesses verwertet. Interessant ist auch, daß man eine digitale Rechenanlage so programmieren kann, daß sie den günstigsten Schachzug berechnet, oder so, daß sie mit Hilfe eines geometrischen Axiomensystems, etwa der euklidischen Geometrie, die Richtigkeit von Sätzen der euklidischen Geometrie beweist, selbst neue Sätze mit ihrem Beweis angibt und daraus Erfahrung sammelt zum Aufstellen und Beweisen neuer Sätze.

Gerade die letzten Anwendungsfälle lassen die Frage aufkommen, welche Probleme von einer digitalen Rechenanlage überhaupt gelöst werden können. Der Begriff „lösbares Problem“ ist zunächst dem allgemeinen Sprachgebrauch entnommen und bedarf einer genaueren Untersuchung. Turing zeigte 1936 in einer Arbeit über „computable numbers“, daß sich alle „lösbaren Probleme“ auf die durch einfach beschreibbare Eigenschaften gekennzeichneten „partiell-rekursiven Funktionen“ zurückführen lassen. Mit Hilfe dieses sogenannten Turingschen Theorems ist also gesichert, daß diejenige digitale Rechenanlage, die alle partiell-rekursiven Funktionen berechnen kann, die allgemeinste Rechenanlage ist. Die Mindestanforderungen an eine solche (Turing-Maschine) sind verblüffend einfach.

Es zeigt sich, daß (abgesehen von der beschränkten Speicherkapazität) mit jeder modernen digitalen Rechenanlage die Turing-Maschine nachgebildet werden kann. Mit anderen Worten ausgedrückt besagt dies, daß die moderne digitale Rechenanlage jedes „lösbare Problem“, soweit es ihr Speichervermögen nicht überschreitet, bearbeiten kann.

Schrifttum

- [1] ● McCracken, D. D.: Digital computer programming. New York 1957. John Wiley & Sons, Inc.
- [2] ● Thüring, B.: Einführung in die Methoden der Programmierung, Teil 1 und 2. Baden-Baden 1958. Robert Göller Verlag.
- [3] ● Richards, R. K.: Digital computer components and circuits. New York 1957. Van Nostrand.
- [4] Perlis, A. J., u. Samelson, K.: Report on the algorithmic language ALGOL. Numer. Mathematik Bd. 1 (1959) S. 41-60.
- [5] IBM Corp.: Fortran - Automatic coding system for the IBM 704. New York 1956 (IBM-Druckschrift).
- [6] Bauer, F. L., u. Samelson, K.: Sequentielle Formelübersetzung. Elektron. Rechenanlagen Bd. 1 (1958) S. 176-182.
- [7] Turing, A. M.: On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. Proc. London Math. Soc. Ser. 2, Bd. 42 (1936-37).
- [8] Wang, H.: A variant to Turing's theory of computing machines. Journ. ACM Bd. 4 (1957) S. 63-92.

dadurch etwas, aber nicht wesentlich verlängert. Natürlich müssen beim Erstellen des symbolischen Programms gewisse formale Regeln beachtet werden, die die Sprache des Programmierungssystems vorschreibt.

Mit dem Programmierungssystem für symbolische Adressen ist oft auch das Aufrufen der Programme der Unterprogrammibliothek automatisiert. Es werden sogenannte Pseudobefehle eingeführt, wie zum Beispiel SIN (Sinus), die dann den Übersetzer veranlassen, den zugehörigen UNT-Sprung zu setzen, die Befehlsfolge, die die Parameter dem Unterprogramm bereitstellt, aufzubauen, das Unterprogramm, falls dieses in einem dem Programm zugänglichen Speicher steht, zu holen und vieles mehr.

Die Formalsprache

Alle die bisher erwähnten Programmierungsmöglichkeiten haben die Maschinensprache mehr oder weniger als Vorbild. Obwohl sie die Programmierung wesentlich vereinfachen, haben sie den Nachteil, daß die Programme nur dem verständlich sind und daß nur der Programme schreiben kann, der mit der zu der jeweiligen Maschine gehörenden speziellen Sprache vertraut ist.

Für wissenschaftliche Probleme wurden in den letzten Jahren einige Formelsprachen entwickelt (Algol, Fortran). Diese Formelsprachen sind soweit wie möglich der mathematischen Sprache angepaßt. Aus dem Programm, das in einer solchen Sprache geschrieben ist, wird gewöhnlich, bevor es abläuft, mit einem Übersetzungsprogramm ein Maschinenprogramm aufgebaut. Die Programmierungstätigkeit ist in diesem Fall mit der vollständigen und eindeutigen Formulierung des Problems in dieser Formelsprache beendet. Demjenigen, dem die mathematische Sprache geläufig ist, macht es keine Schwierigkeiten, Programme, die in einer solchen Formelsprache geschrieben sind, zu lesen.

In verhältnismäßig kurzer Zeit wird er in dieser Sprache auch programmieren können. Man ist bestrebt, die Algol-Sprache als internationale Programmierungssprache für die Behandlung wissenschaftlich-technischer Aufgaben einzuführen. Das gegebene Programmbeispiel, die Summierung der 100 Größen A_0, A_1, \dots, A_{99} läßt sich in der Algol-Sprache folgendermaßen programmieren:

Zur Theorie der parametrischen Verstärkung

Wenn man in einem elektrischen Schwingkreis die Induktivität oder Kapazität rhythmisch verändert, wird der Kreis zu Schwingungen angeregt, er wird entdämpft. Am einfachsten ist es, die Kapazität C zu ändern, zum Beispiel durch Variieren des Plattenabstandes oder des Dielektrikums. Damit wird die Ladung und im gleichen Maße die am Kondensator liegende Spannung geändert. Um eine Schwingung anzufachen, muß die Frequenz der Kapazitätsänderung - die sogenannte „Pumpfrequenz“ - in einem

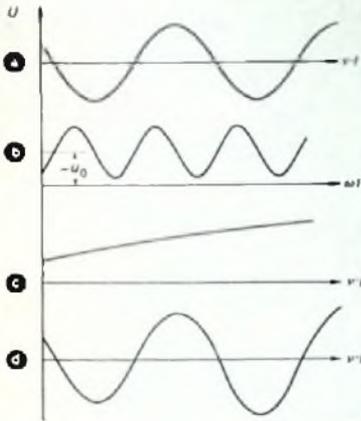


Bild 1. Mechanismus der parametrischen Verstärkung: a) Schwingkreisfrequenz, b) Pumpfrequenz (= doppelte Schwingkreisfrequenz), c) Zunahme der Energie im Schwingkreis, d) Zunahme der Spannungsamplitude an der Sperrkapazität der Germaniumdiode

bestimmten Verhältnis zur erzeugten Frequenz und außerdem in einem bestimmten Phasenverhältnis zu dieser stehen (Bild 1).

Bei den bisher in dieser Richtung vorgenommenen praktischen Versuchen wird die Variation mit Hilfe spannungsabhängiger Kapazitäten angewendet. Die Kapazität einer Germaniumdiode hängt von der Höhe der angelegten negativen Vorspannung ab. Wenn man dieser eine Wechselspannung von Pumpfrequenz überlagert, erhält man eine sich periodisch ändernde Kapazität.

Nimmt man beispielsweise an, daß die Kapazitätsänderung nach der Funktion

$$C = C_0 (1 + p \cdot \cos \omega t) \quad (1)$$

verläuft, so würde sich die Frequenz nach der Funktion (für $p \ll 1$)

$$f \approx f_0 \left(1 - \frac{p}{2} \cos \omega t\right)$$

periodisch ändern; die Pumpfrequenz wäre in diesem Fall ω .

Für einen Schwingkreis mit der Induktivität L , der Kapazität C und dem ohmschen Verlustwiderstand R gilt

$$R \cdot I + L \cdot \frac{dI}{dt} = -\frac{Q}{C} \quad (2)$$

Setzt man hierin $I = dQ/dt$ ein, dann folgt

$$\frac{d^2 Q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{L \cdot C} = 0 \quad (3)$$

Hierin wird für kleine Werte von p entsprechend Gl. (1) eingeführt

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} (1 - p \cdot \cos \omega t)$$

Damit geht Gl. (3) über in den gleichwertigen Ausdruck

$$\frac{d^2 Q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dQ}{dt} + \frac{Q}{L \cdot C_0 (1 - p \cdot \cos \omega t)} = 0 \quad (4)$$

Durch die Substitution

$$Q = e^{-\frac{R}{2L} t} \cdot y(t) \quad (5)$$

ergibt sich die Gleichung

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + \left[\left(\frac{1}{L \cdot C_0} - \frac{R^2}{4L^2} \right) - \frac{p}{L \cdot C_0} \cos \omega t \right] y = 0,$$

die mit der weiteren Substitution

$$\omega t = 2x, \quad dt = \frac{2 dx}{\omega}$$

in die Mathiesche Differentialgleichung (Sonderform der allgemeineren Hillschen Differentialgleichung) übergeht

$$\frac{1}{4} \frac{d^2 y}{dx^2} + (\alpha - 4q \cdot \cos 2x) y = 0 \quad (6)$$

Dabei wurde zur Abkürzung gesetzt

$$\alpha = \frac{1}{\omega^2 \cdot L \cdot C_0} \left(1 - \frac{R^2 \cdot C_0}{4L}\right)$$

und

$$q = \frac{p}{4 \omega^2 \cdot L \cdot C_0}$$

Die Mathiesche Differentialgleichung ist in geschlossener Form nicht lösbar. Eine Lösung unter Zuhilfenahme der Mathieschen Funktionen $\varphi_m(x, q)$ des elliptischen Zylinders

$ce_0 x, ce_1 x, ce_2 x, \dots, se_1 x, se_2 x, \dots$ ist beispielsweise

$$Q = e^{-\frac{R}{2L} t} \left[k_1 \cdot ce_{2n} \left(\frac{1}{2} \omega t \right) + k_2 \cdot se_{2n} \left(\frac{1}{2} \omega t \right) \right] \quad (8)$$

Für sehr kleine Werte von q gehen die Mathieschen Funktionen des elliptischen Zylinders in die bekannten trigonometrischen über. Mit $\alpha = m^2$ ist dann nämlich

$$ce_m(x, 0) = \cos mx$$

und

$$se_m(x, 0) = \sin mx$$

Die Lösung nach Gl. (8) läßt bereits erkennen, daß der Kreis eine gedämpfte Schwingung mit der halben Pumpfrequenz ($\omega/2$) ausführt.

Es gibt nun aber einige andere Funktionen, nach denen sich die Kapazität C des Schwingkreises ändern kann (vergleiche Gl. (1)), die zu einer Lösung der Differentialgleichung (3) in geschlossener Form führen. Überlagert man beispielsweise der negativen Vorspannung der Diode eine rechteckfö-

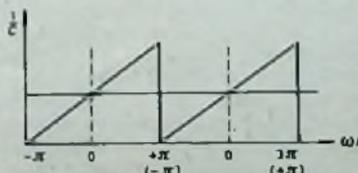


Bild 2. Sägezahn als Steuerfunktion für die Dioden-Sperrkapazität

mige Spannung, die noch in einer Integrationsschaltung in einen Sägezahn umgewandelt wurde, dann ändert sich die Kapazität der Diode ebenfalls nach einer Sägezahnfunktion (Bild 2). Man kann in diesem Fall statt Gl. (1) ansetzen (mit $-\pi < \omega t < +\pi$)

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_0} \left(1 + f \frac{\omega t}{\pi}\right) \quad (9)$$

Mit den Substitutionen

$$Q = e^{-\beta t} y(t),$$

$$\beta = \frac{R}{2L},$$

$$k = f \left(1 + \frac{\beta^2}{\omega^2}\right),$$

$$v = \sqrt{\frac{1}{L \cdot C_0} - \beta^2}$$

erhält man nach Einsetzen in Gl. (3)

$$\frac{d^2 y}{dt^2} + v^2 \left(1 + k \frac{\omega t}{\pi}\right) y = 0 \quad (10)$$

Diese Gleichung läßt sich leicht in die Besselsche Differentialgleichung

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + b \cdot x \cdot y = 0 \quad (10a)$$

vermittels der Substitutionen

$$1 + k \frac{\omega t}{\pi} = x,$$

$$dx = \frac{\sqrt{b}}{v} dt,$$

$$b = \left(\frac{\pi \cdot v}{k \cdot \omega}\right)^2$$

überführen. Das Integral von Gl. (10a) ist in geschlossener Form bekannt:

$$y = \sqrt{x} \cdot J_{1/2} \left(\sqrt{b} \cdot x^{3/2} \right) = \sqrt{1 + k \frac{\omega t}{\pi}} \cdot J_{1/2} \left(\sqrt{\frac{2\pi \cdot v}{3k \cdot \omega}} \sqrt{\left(1 + k \frac{\omega t}{\pi}\right)^{3/2}} \right) \quad (11)$$

Für kleine Werte von k , das heißt kleine Werte von f (Gl. (9)), ist die gesuchte Ladung Q

$$Q = e^{-\left(\beta - \frac{k \cdot \omega}{2\pi}\right) t} \left[k_1 \cdot J_{1/2} \left(\frac{2\pi \cdot v}{3\omega} + v \cdot t \right) + k_2 \cdot N_{1/2} \left(\frac{2\pi \cdot v}{3\omega} + v \cdot t \right) \right] \quad (11a)$$

Bei kleiner natürlicher Kreisdämpfung

$$\beta = \frac{R}{2L} \text{ ist die unter den Zylinderfunktionen } J_{1/2} \text{ und } N_{1/2} \text{ auftretende Frequenz } v \approx \frac{1}{\sqrt{L \cdot C_0}}. \text{ Für den Fall } \frac{k \cdot \omega}{2\pi} \geq \beta$$

verschwindet der Exponent in der Dämpfungsfunktion von Gl. (11a) oder wird positiv. Man erhält also unter Umständen eine ungedämpfte oder sich aufschaukelnde periodische Schwingung mit der Frequenz v . Den Funktionsverlauf der Zylinderfunktionen 1. und 2. Art (J und N) der Ordnung $p = 1/2$ zeigt Bild 3. Die in Gl. (11a) vorkommenden Konstanten k_1 ,

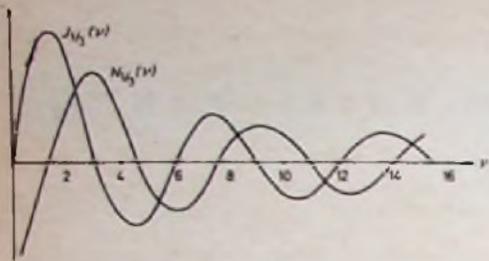


Bild 3. Zylinderfunktionen 1. und 2. Art der Ordnung $\frac{1}{2}$

und k_2 sind lediglich Integrationskonstanten, deren Werte von den speziellen Bedingungen der Aufgabenstellung abhängen. Für kleine Werte von $k = f(1 + \beta^2/v^2)$ gelten für die Zylinderfunktionen die asymptotischen Darstellungen

$$J_{1/2}(z) = \frac{1}{\sqrt{0,5 \pi \cdot z}} \cos\left(z - \frac{5}{12} \pi\right) \quad (11b)$$

und

$$N_{1/2}(z) = \frac{1}{\sqrt{0,5 \pi \cdot z}} \sin\left(z - \frac{5}{12} \pi\right) \quad (11c)$$

Man kann also mit genügender Annäherung für die Ladung Q der nach einer Sägezahnfunktion gesteuerten Sperrkapazität der Diode die Lösung hinschreiben:

$$Q = e^{-\left(\beta - \frac{k \cdot \omega}{2\pi}\right)t} \frac{1}{\sqrt{0,5 \pi \cdot z}} \times \left[k_1 \cdot \cos\left(z - \frac{5}{12} \pi\right) + k_2 \cdot \sin\left(z - \frac{5}{12} \pi\right) \right] \quad (12)$$

$$\text{mit } z = \frac{2\pi \cdot v}{3\omega} + v \cdot t.$$

Um eine eindeutige Aussage über die Frequenz der erzeugten Schwingung machen zu können, sind noch einige weitere Umformungen der Ausgangs-Differentialgleichung (10) vorzunehmen. Setzt man für $\omega t = \pm \pi$

$$x_1 = \frac{2\pi \cdot v}{3k \cdot \omega} (1+k)^{1/2}$$

und

$$x_2 = \frac{2\pi \cdot v}{3k \cdot \omega} (1-k)^{1/2},$$

so ist nach Gl. (11)

$$v = \sqrt{x_1 \cdot J_{1/2}\left(\frac{2}{3} \sqrt{b \cdot x_1^2}\right) - \left(\frac{3k \cdot \omega}{2\pi \cdot v} \cdot x_{1,2}\right)^{1/2} \cdot J_{1/2}(x_{1,2})} \quad (13)$$

Unter Benutzung der asymptotischen Darstellungen für die Zylinderfunktionen entsprechend Gl. (11b) und (11c) sowie nach einigen Umformungen ergibt sich

$$\Delta x = \frac{1}{2} \left(\sqrt{\frac{6}{x_1}} + \sqrt{\frac{6}{x_2}} \right) \cos(x_1 - x_2) = \cosh(2\pi \cdot \mu), \quad (14)$$

wobei μ aus dem allgemeinen Integral der Differentialgleichung (10)

$$y(t) = e^{\mu \cdot \omega t} F(\omega t)$$

zu berechnen ist. Aus Gl. (14) folgt weiter

$$x_1 - x_2 = \pi \cdot \pi \pm \arccos\left(\frac{2 \cosh(2\pi \cdot \mu)}{\sqrt{\frac{6}{x_1}} + \sqrt{\frac{6}{x_2}}}\right)$$

Hierin werden nun die Werte für x_1 und x_2 wieder eingesetzt, und man erhält für den Frequenzbereich $v_1 - v_2$, in dem die natürliche Dämpfung des Systems verkleinert wird, für kleine Werte von k

$$v_1 - v_2 = \frac{\omega}{\pi} \arccos\left(\sqrt{1 - k^2}\right), \quad (15)$$

so daß man für die gesuchte Ladung der Kapazität schreiben kann

$$Q = e^{-\beta \cdot t} y = e^{(\mu \cdot \omega - \beta)t} F(\omega t)$$

Die Dämpfung wird Null, das heißt, der Schwingkreis geht in den Zustand der Selbsterregung über, wenn

$$\mu \cdot \omega = \beta \quad (16)$$

ist, denn dann wird einfach

$$Q = F(\omega t)$$

Es ergibt sich eine fortdauernde periodische Schwingung.

Setzt man entsprechend Gl. (16)

$$\cosh(2\pi \cdot \mu) = \cosh\left(\frac{2\pi \cdot \beta}{\omega}\right)$$

in die Gleichungen für v_1 und v_2 (s. a. Gl. (15)) ein, dann findet man für die Frequenz der erzeugten Schwingungen

$$v = \frac{\frac{3}{2} \pi \cdot k \cdot \omega}{(1+k)^{1/2} - (1-k)^{1/2}} \quad (17)$$

Wieder angenommen, daß $k \ll 1$, folgt

$$(1+k)^{1/2} - (1-k)^{1/2} \approx (1 + \frac{1}{2}k) - (1 - \frac{1}{2}k) = k$$

Gl. (17) liefert daher den gesuchten Wert der Frequenz des parametrischen Verstärkers

$$v = \frac{\pi \cdot \omega}{2} \quad (17a)$$

Es können somit alle ganzzahligen Harmonischen ($n = 1, 2, 3, \dots$) von $\frac{\omega}{2}$, also

von der halben Pumpfrequenz, erregt werden. Im allgemeinen wird aber die Grundwelle ($n = 1$) bevorzugt werden, weil sie einem Energieminimum entspricht. Hat die Dämpfung den in Gl. (16) definierten Wert, dann ist die Lösung des Problems durch die einfache Beziehung gegeben

$$Q = K_1 \sin\left(n \frac{\omega}{2} t + \psi\right), \quad (18)$$

wobei K_1 und der Phasenwinkel ψ Integrationskonstanten sind. Der Strom ergibt sich durch Differentiation von Gl. (18)

$$I = \frac{dQ}{dt} = \frac{n \cdot \omega}{2} \cdot K_1 \cos\left(n \frac{\omega}{2} t + \psi\right)$$

$$I = K_2 \cos\left(n \frac{\omega}{2} t + \psi\right) \quad (18a)$$

Ist die Dämpfung kleiner, als es Gl. (16) entspricht, also $\mu \cdot \omega > \beta$, dann tritt zwar auch Selbsterregung ein, die auftretenden Schwingungen entarten aber im allgemeinen zu Kippschwingungen, die in ihrer Form der hier angenommenen Form der erregenden Pumpspannung ähneln.

Es muß großer Wert darauf gelegt werden, daß die halbe Pumpfrequenz v möglichst genau der Schwingungsfrequenz $\frac{\omega}{2}$

entspricht. Ist das 1:2-Verhältnis auch nur wenig gestört, dann ergibt sich eine fortwährende Phasenänderung, die durch die Phase ψ in den Gleichungen (18) und (18a) definiert ist. Die effektive Energiezufuhr vom Pumpgenerator nimmt mit wachsendem Phasenwinkel ψ ab; ist beispielsweise $\psi = 45^\circ$, dann fällt die Energiezufuhr auf Null. Bei noch größerem Phasenwinkel tritt an Stelle einer Verstärkung eine Dämpfung der Schwingungen ein. Die größte Dämpfung ergibt sich für $\psi = 90^\circ$. Eine sich mit der Zeit ändernde Phasenschwankung, bedingt durch nicht ex-

aktes Frequenzverhältnis $v = \frac{\omega}{2}$, bedeutet

eine ständige Änderung der Amplitude der erzeugten Schwingungen; diese werden abwechselnd verstärkt und gedämpft. Die Schwingung ist gewissermaßen in ihrer Amplitude moduliert. Vielleicht ergibt sich damit eine Möglichkeit, diesen Effekt überhaupt zur Modulation eines parametrischen Verstärkers auszunutzen.

Im Bild 4 ist angedeutet, wie die Energie im Schwingkreis abwechselnd zu- und abnimmt, wenn die Pumpfrequenz (hier der Einfachheit halber mit rechteckförmigem Funktionsverlauf angenommen) mit der Schwingkreisfrequenz nicht in Phase ist. Da der Phasenwinkel ψ im gewählten Beispiel kleiner als 45° ist, sind im ganzen gesehen die Energiezunahmen größer als

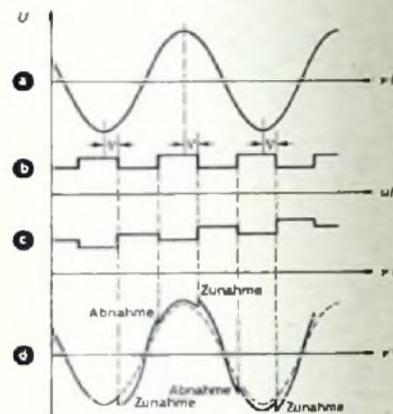


Bild 4. Pumpfrequenz gegen Oszillatorfrequenz um den Winkel ψ ($< 45^\circ$) phasenverschoben; a) Schwingkreisfrequenz, b) Pumpfrequenz (hier rechteckförmig angenommen), c) Energie im Schwingkreis, d) resultierender Verlauf der Spannungsamplitude

die Energieabnahmen. Wäre $\psi = 0$, dann würden sich Zu- und Abnahmen gerade aufheben; für $45^\circ < \psi < 135^\circ$ würden die Abnahmen überwiegen, und es könnten sich keine Schwingungen erregen.

Von Sendern und Frequenzen

Deutschland

► Für die Ausstrahlung eines weiteren Fernsehprogramms werden beim NDR Ende dieses Jahres bereits drei Sender in Band IV/V betriebsbereit sein (siehe Heft 18/1960, S. 664). Als Frequenzen für diese Sender werden in Aussicht genommen: Hamburg = Kanal 46, Torfhaus (Harz) = Kanal 53, Kiel = Kanal 49.

► Auf der Nordhelle im Ebbegebirge (12 km südlich von Lüdenscheid) wurde vom WDR der UHF-Umsetzer Nordhelle auf Kanal 14 in Betrieb genommen, der in erster Linie zur Ansteuerung einer größeren Anzahl weiterer Fernsehempfänger im Sauer- und Siegerland erstellt wurde. Der Umsetzer Nordhelle strahlt in der jetzigen Ausbaustufe das erste Fernsehprogramm nur innerhalb eines Halbkreis-Sektors (von Norden über Osten bis Süden) aus; für den Sommer 1961 ist der Übergang auf Rundstrahlung vorgesehen. Der Kanal 14 kann mit Rücksicht auf den dichteren Ausbau des UHF-Sendernetzes jedoch nur bis etwa Mitte 1961 beibehalten werden. Dann wird der Umsetzer auf einen Kanal im oberen Teil des Frequenzbereiches V (670 - 790 MHz) umgeschaltet.

USA

► Die Aussichten des UKW-Rundfunks in den USA werden als günstig beurteilt, da die Bundesnachrichtenbehörde die Entscheidung über die Stereo-Norm zu beschleunigen sucht. In Fachkreisen rechnet man mit einem Anstieg der Zahl der UKW-Sender von gegenwärtig rund 800 auf 2000 im Jahre 1963. Im selben Jahr sollte der Verkauf von 4 Mill. UKW-Rundfunkempfängern möglich sein, darunter etwa 1 Mill. Autosuper.

Fernseh-Empfänger mit

59-cm-Bildröhre

Anlässlich der Deutschen Industrieausstellung Berlin 1960 zeigten viele Firmen erstmalig ihre mit der neuen 59-cm-Bildröhre AW 59-90 ausgerüsteten Fernsehempfänger. Wie bereits im Heft 19/1960, S. 683, berichtet werden konnte, wurden die Empfänger vom Publikum beifällig aufgenommen, wobei die neue Bildröhre jedoch keineswegs als Sensation angesehen wurde, sondern als ein neues, interessantes „viertes Bildformat“. Die nachstehenden Kurzdaten der zum großen Teil bereits in Berlin vorgestellten Empfänger zeigen die Vielfalt der von den Herstellern angebotenen Empfänger in den Ausführungen als Tisch-, Stand- oder Kombinationsgerät.

AEG

Visavox 1759 S

Standgerät • 19 Röhre + 8 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite, Grundhelligkeit, Kontrast • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Visavox 1859 T

Tischgerät • 21 Röhre + 10 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Grundhelligkeit, Kontrast • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Visavox 1859 SI

Standgerät • Chassis wie Visavox 1859 T • nur mit UHF • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Blaugunkt

Manila 23

Standgerät • 17 Röhre + 5 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 4 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite • 2 Lautsprecher

Sevilla 23

Tischgerät • 20 Röhre + 5 Ge-Dioden + 1 Si-Diode + 7 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite • 2 Lautsprecher

Tiral 23

Standgerät • Chassis wie Sevilla 23 • 3 Lautsprecher

Arkona II

Kombinationsgerät • FS-Chassis Sevilla, jedoch mit fernbedienbarer und motorisierter Kanalwahl • nur mit UHF • Rf-Chassis: 7/12 Kreise, UKML, 9 Röhre + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler PE REX DELUXE • 5 Lautsprecher

Emud

Diamant 661 TA

Tischgerät • 19 Röhre + 6 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Favorit

Feldberg Stereo

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken • Rf-Chassis Telefunken Allegro Stereo • Plattenwechsler TW 501 • 4 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Graetz

Gouverneur F 323

Tischgerät • 17 Röhre + 9 Ge-Dioden + 1 Si-Gl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Exzellenz F 333

Standgerät • FS-Chassis Gouverneur F 323 • 2 Lautsprecher



AEG „Visavox 1859 T“



Blaugunkt „Manila 23“



Grundig „Zauberspiegel 59 T 20“



Ilo „Titania 2123“

Burggraf F 343

Tischgerät • 22 Röhre + 9 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite • 2 Lautsprecher

Kalif F 353

Standgerät • FS-Chassis Burggraf F 343 • 2 Lautsprecher

Maharani F 393

Kombinationsgerät • FS-Chassis Burggraf F 343 • Rf-Chassis Fantasia (922) • Plattenwechsler PE REX DELUXE • 6 Lautsprecher

Grundig

Zauberspiegel 59 T 20

Tischgerät • 17 Röhre + 4 Ge-Dioden + 3 Tgl • nur mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung (magnetische Scharabstimmung), Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Zauberspiegel 59 S 22

Standgerät • FS-Chassis Zauberspiegel 59 T 20 • 1 Lautsprecher

Zauberspiegel 59 T 50

Tischgerät • 21 Röhre + 5 Ge-Dioden + 1 Tgl • nur mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung (magnetische Scharabstimmung), Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast- und Grundhelligkeit • motorisierte Kanalwahl • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Zauberspiegel 59 S 50

Standgerät • FS-Chassis Zauberspiegel 59 T 50 • 2 Lautsprecher

Zauberspiegel 59 T 50 FD

Tischgerät • FS-Chassis Zauberspiegel 59 T 50, jedoch zusätzlich mit drahtloser Ultraschall-Fernbedienung für Lautstärke, Helligkeit, Senderwahl • 26 Röhre + 1 Trans + 6 Ge-Dioden + 6 Tgl • 2 Lautsprecher

Zauberspiegel 59 M 20

Kombinationsgerät • FS-Chassis Zauberspiegel 59 T 20 • Rf-Chassis: 6/10 Kreise, UKML, 9 Röhre + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler Grundig TW 504 G • 4 Lautsprecher

Zauberspiegel 59 M 50

Kombinationsgerät • FS-Chassis Zauberspiegel 59 T 50 • Rf-Chassis: 8/12 Kreise, UKML, 11 Röhre + 3 Ge-Dioden + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler Grundig GW 10 • 4 Lautsprecher

Ilo

Majestic (2246)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Allegro Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Oberon (2122)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Titania (2123)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Brabant (2124)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Lucrezia (2127)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Lucia (2128)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Voltaire (2129)

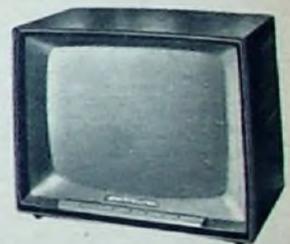
Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Teresia (2128)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher

Sanssouci (2130)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Telefunken FE 24 • Rf-Chassis Telefunken Opus Stereo • Plattenwechsler Telefunken TW 502 • 4 Lautsprecher



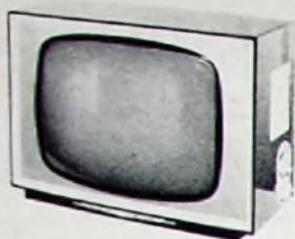
Grundig „Zauberspiegel 59 T 20“



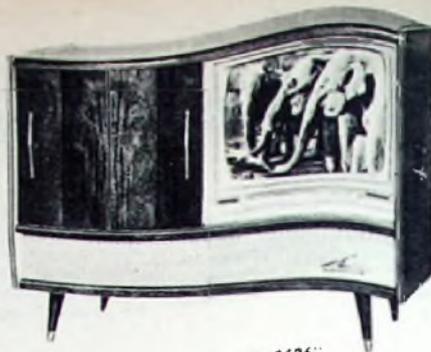
Grundig „Zauberspiegel 59 S 22“



Imperial „Silvana“



Kaiser „KFS 4/59 T“



Loewe Opta „Trianon 2686“



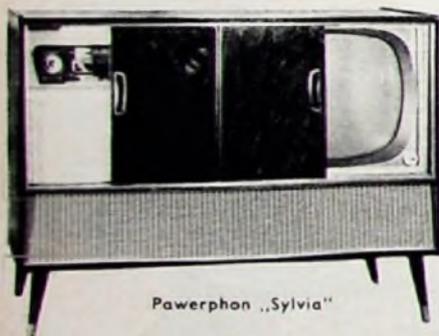
Kuba „Tosca“



Metz „968 R“



Nordmende
„Souveran 23“



Powerphon „Sylvia“

Imperial

Tischgerät 1223

Tischgerät • 16 R_ö + 3 Ge-Diaden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Standgerät 1223

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Catalina

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

1223 Luxus

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Ascona

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • Plattenwechsler • 1 Lautsprecher

Manuela

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • Rf-Chassis Imperial 412 • Plattenwechsler • 2 Lautsprecher

Imperia-Luxus

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Lido

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Tischgerät 1223 SL

Tischgerät • 18 R_ö + 4 Ge-Diaden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Kanalwahl (mit Motorantrieb), Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Helligkeit, Kontrast • 2 Lautsprecher

Rio

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Antik

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Florenz

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 oder 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Silvana

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Traviata-Antik

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Italia

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 7 Lautsprecher

Kaiser

KFS 4/59 T

Tischgerät • 16 R_ö + 3 Ge-Diaden + 1 Tgl • auch mit UHF • 1 Lautsprecher

Kuba

Tischgerät 1223

Tischgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Marina

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Standgerät 1223

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Standgerät Luxus 1223

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • 1 Lautsprecher

Sorrent-Luxus

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Tischgerät 1223 SL

Tischgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Raphaela

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL oder 1223 • 2 Lautsprecher

Padua

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Tosca

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Antik

Standgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • 2 Lautsprecher

Meran

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL oder 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Czardas

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL oder 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Gardone

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • 6 Lautsprecher

Finale

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL oder 1223 • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Gabriela

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Kamel

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 8 Lautsprecher

Toscana-Antik

Kombinationsgerät • FS-Chassis Imperial 1223 SL • Rf-Chassis Imperial 609 • Plattenwechsler • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Loewe Opta

Optalux 686

Tischgerät • 17 R_ö + 10 Ge-Diaden + 2 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharfabbildung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Trianon 2686

Kombinationsgerät • FS-Chassis Optalux 686 • Rf-Spezialchassis: 6/10 Kreise, UKML, 8 R_ö + 2 Ge-Diaden + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler PE 66 • 4 Lautsprecher

Ariadne 688

Tischgerät • 20 R_ö + 8 Ge-Diaden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharfabbildung, Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast und Grundhelligkeit • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Thalia 1688

Standgerät • FS-Chassis Ariadne 688 • 2 Lautsprecher

Metz

968 R Vollautomatic

Tischgerät • 18 R_ö + 9 Ge-Diaden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharfabbildung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast • 1 Lautsprecher • Gehäuseantenne

968 E Vollautomatic

Tischgerät • FS-Chassis 968 R Vollautomatic • 1 Lautsprecher

969 Vollautomatic

Tischgerät • FS-Chassis 968 R Vollautomatic • 1 Lautsprecher

1023 Automatic

Standgerät • 14 Röhre + 6 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher • Gehäuseantenne

1024 Automatic

Standgerät • FS-Chassis 1023 Automatic • 1 Lautsprecher

1074 Vollautomatic

Kombinationsgerät • FS-Chassis 968 Vollautomatic • Rf-Chassis 310: 6/10 Kreise, UML 8 Röhre + 3 Ge-Dioden + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler PE REX A 59 • 3 Lautsprecher

Nordmende

Präsident 23

Tischgerät • 21 Röhre + 16 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Zeilensynchronisierung, Helligkeit, Kontrast • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Souverän 23

Standgerät • FS-Chassis Präsident 23 • 2 Lautsprecher

Exquisit-Stereo 23

Kombinationsgerät • FS-Chassis Präsident 23 • Rf-Chassis 10/13 Kreise, UKML 11 Röhre + 1 Ge-Diode + 1 Tgl, automatische Scharabstimmung auf UKW, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler Dual 1008 (1004) • auch mit Magnettongerät • 4 Lautsprecher

Powerphon

Karusell 60

Standgerät • 21 Röhre + 6 Ge-Dioden • auch mit UHF • Automatik für Abstimmung, Bildhöhe und Bildbreite, Helligkeit, Kontrast • 2 Lautsprecher

Sylvia

Kombinationsgerät • FS-Chassis Karusell 60 • Rf-Chassis 6/11 Kreise, UKML 7 Röhre, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler Philips 1007 oder Dual 1007 • 4 Lautsprecher

Philips

Leonardo Luxus (23 TD 293)

Tischgerät • 23 Röhre + 13 Ge-Dioden + 2 Si-Gl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast • 2 Lautsprecher

Leonardo Truhe (23 CD 312)

Standgerät • 21 Röhre + 4 Ge-Dioden + 5 Si-Dioden + 2 Si-Gl • auch mit UHF • Automatik für Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Leonardo Kombinations-Truhe (23 RD 312)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Leonardo Truhe, jedoch mit UHF • Rf-Chassis: 6/10 Kreise, UKML 8 Röhre + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenspieler NG 1264 • auch mit Magnettongerät • 3 Lautsprecher

Leonardo Kombinations-Vitrine (23 RD 314)

Kombinationsgerät • FS-Chassis Leonardo Truhe, jedoch mit UHF • Rf-Chassis: 8/12 Kreise, UKML 11 Röhre + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler AG 1007 • 4 Lautsprecher

Saba

Schauinsland T 126-26 Vollautomatic

Tischgerät • 19 Röhre + 8 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Helligkeit, Kontrast • 1 Lautsprecher • Gehäuseantenne

Schauinsland S 126-26 Vollautomatic

Standgerät • FS-Chassis Schauinsland T 126-26 • 2 Lautsprecher

Bodensee 126

Kombinationsgerät • FS-Chassis Schauinsland T 126-26, jedoch mit UHF und Fernbedienung • Rf-Chassis Freudstadt 125-Stereo • Plattenwechsler Dual 1007 • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Königin von Saba 126

Kombinationsgerät • FS-Chassis Schauinsland T 126-26, jedoch mit UHF und Fernbedienung • Rf-Chassis Freiburg Vollautomatic 125-Stereo mit Fernsteuerung und zusätzlicher 10-W-Gegentakt-Endstufe • Plattenwechsler Dual 1007 • auch mit Magnettongerät • 6 Lautsprecher

Schauinsland T 125-25-4 N

Tischgerät • 4-Normen-Empfänger • FS-Chassis ähnlich Schauinsland T 125-25, jedoch zusätzlich mit Zeilenumschalt-Automatik • 25 Röhre + 15 Ge-Dioden • 1 Lautsprecher

Schaub-Lorenz

Wellspiegel 1059

Tischgerät • 18 Röhre + 10 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Illustraphon 1059

Standgerät • FS-Chassis Wellspiegel 1059 • 1 Lautsprecher

Wellspiegel 1059 Luxus

Tischgerät • 20 Röhre + 12 Ge-Dioden + 2 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Scharabstimmung, Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast, Grundhelligkeit • Kanalwähler-Motor mit Tastensteuerung • 3 Lautsprecher

Illustraphon 1059 Luxus

Standgerät • FS-Chassis Wellspiegel 1059 Luxus • 3 Lautsprecher

Trilogie 1059 Stereo

Kombinationsgerät • FS-Chassis Wellspiegel 1059 Luxus • Rf-Chassis 8/12 Kreise, UKML 11 Röhre + 2 Ge-Dioden + 1 Tgl, Stereo-NF-Verstärker • Plattenwechsler Dual 1008 • 4 Lautsprecher

Siemens

FT 216

Tischgerät • 21 Röhre + 7 Ge-Dioden + 5 Tgl • nur mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite • VHF-Tuner mit Motorumschaltung • 1 Lautsprecher • Teleskopantenne

Telefunken

FE 24/59 S

Standgerät • 19 Röhre + 8 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast • 2 Lautsprecher • Gehäuseantenne

FE 25/59 T

Tischgerät • 21 Röhre + 10 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Bild- und Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Kontrast • 2 Lautsprecher

FE 25/59 S1

Standgerät • FS-Chassis FE 25/59 T • 2 Lautsprecher

Tonfunk

Violetta Luxus 1159

Tischgerät • 19 Röhre + 5 Ge-Dioden + 1 Tgl • auch mit UHF • Automatik für Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite, Helligkeit, Kontrast • 1 Lautsprecher

Violetta Luxus 2159

Standgerät • FS-Chassis Violetta Luxus 1159 • 1 Lautsprecher

Wega

Vision 721

Tischgerät • 17 Röhre + 5 Ge-Dioden + 3 Tgl • auch mit UHF • Automatik für VHF- und UHF-Scharabstimmung, Zeilensynchronisierung, Bildhöhe und Bildbreite • 1 Lautsprecher

Vision 722

Tischgerät • FS-Chassis ähnlich Vision 721, jedoch ohne automatische Scharabstimmung • 16 Röhre + 1 Ge-Diode + 3 Tgl • 1 Lautsprecher



Philips „Leonardo Kombinations-Truhe“



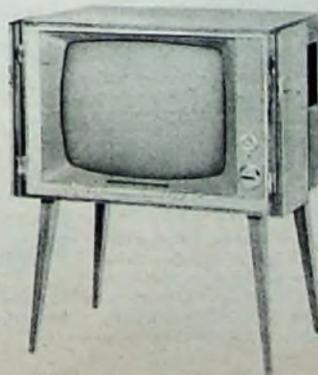
Saba „Schauinsland S 126-26“



Schaub-Lorenz „Illustraphon 1059 Luxus“



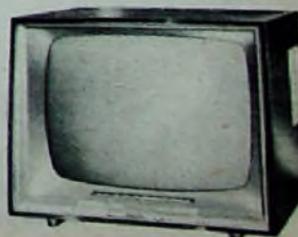
Siemens „FT 216“



Telefunken „FE 25/59 S1“



Tonfunk „Violetta Luxus 1159“



Wega „Vision 721“

Funksport am See und im Gebirge

Selbst die interessanteste Funkverbindung kann den unmittelbaren persönlichen Kontakt zwischen Funkamateuren nicht ersetzen. Um diese Kontakte herzustellen, werden gelegentlich Veranstaltungen durchgeführt, an denen auch die Familienangehörigen der Om's und sonstige Freunde dieses Hobbys teilnehmen können. Darüber hinaus bieten erst besondere Zusammenkünfte die Gelegenheit, die Amateure der besonderen Spezialgruppen zusammenzuführen, um in Wettbewerben die Güte ihrer Stationen und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten unter Beweis zu stellen. Im Distrikt Bayern-Süd des DARC wurden in der letzten Zeit drei derartige Treffen veranstaltet, über die kurz berichtet werden soll.

Das Sommertreffen 1960, das bereits eine ständige Einrichtung im süddeutschen Veranstaltungskalender ist, fand am Sonntag, dem 28. August 1960, in Unterschondorf am Ammersee (etwa 40 km westlich von München) statt. Im Gegensatz zum Reichenau-Treffen der Distrikte Württemberg und Baden lag hierbei das Schwergewicht der Veranstaltungen auf dem Sonntag. Am Abend des Vortages traf sich lediglich ein kleinerer Kreis, der sich überwiegend mit abschließenden Vorbereitungen befaßte. Schon in den frühen Morgenstunden des Sonntags waren die Leitstation unter der Regie von DJ 2 IV (Om Dr. Moritz) und die Tagungsstation DJ 2 FK (Om Wurm) unermüdet tätig, um die ankommenden mobilen Funkstationen des Distriktes und der auswärtigen Gäste zum Tagungsort zu lotsen. Nach einer kurzen, über die Tagungsstation ausgestrahlten Begrüßung durch den Distriktvorsitzenden begann das Treffen um 10 Uhr mit dem Start von 100 Kinderluftballonen mit angehängten Funkbestätigungskarten, die bei starkem Westwind sogleich an Höhe gewannen und den Blicken entchwanden. Die Funkbestätigungskarten enthielten die an die Finder gerichtete Bitte um Rücksendung, weil die drei längsten Flugstrecken prämiert werden sollten.

Anschließend führten nahezu zwanzig mobile Funkstationen einen freien Wettbewerb durch, der die Grundlage zum Erwerb der Punkte für die neue Plakette der Mobilstationen des DARC bildete. Hierbei konnte sich Om Schmidhuber DL 1 VX

vom OV München den ersten Platz sichern. Ebenfalls aus München stammte Erika Wellstein, die Siegerin des Damenwettbewerbs „Wir suchen Mi0 Transistor“. Im nahe gelegenen Waldgelände waren drei Transistor-Miniatursender versteckt, die die Damen mit tragbaren Fuchsjagdempfängern anpeilen und auffinden mußten.



Am Nachmittag wurde die große Fuchsjagd-Meisterschaft des Distriktes ausgetragen. Den ersten Preis sicherte sich hierbei Om Eschenbacher DL 1 VK. Als Preise lagen Röhren, Transistoren, Lautsprecher und Fachliteratur bereit, darunter auch Bücher des Verlages für Radio-Foto-Kinotechnik in Berlin. In seinen Schlußworten dankte der Distriktvorsitzende den teilweise vertretenen Firmen für diese Spenden und übermittelte deren Grüße und Wünsche für dieses im Gesamtergebnis erfolgreiche Sommertreffen.

Im kleineren Rahmen, jedoch mit einer noch persönlicheren Note, verlief das Bergtreffen der Allgäuer Ortsverbände auf dem Breitenberg (1838 m) bei Pfronten



Funksprechgerät (DJ 4 XN) im Einsatz bei der Besteigung des 1987 m hohen Aggenstein; das Funksprechgerät blieb in ständiger Verbindung mit einer Station in der Ostlerhütte. Links: Om Brunnhöfer DJ 5 PX, der Vorsitzende des DARC-Ortsverbandes Pfronten, am Mikrophon einer Station vor der Ostlerhütte



144-MHz-Antennenanlage (10-Element-Yagi von Fuba mit Ruß-Rotor) von DL 3 VD während des Europäischen UKW-Contests auf dem 2224 m hohen Nebelhorn in den Allgäuer Alpen. Links: Blick in die Arbeitsecke des Stationsraumes von DL 3 VD auf dem Nebelhorngipfel; im Hintergrund der UKW-Dreifach-Super, davor das Tonbandgerät „TK 1 Luxus“ (Grundig) mit Stationsmikrofon, rechts davon das Fernsteuergerät für den Ruß-Antennenrotor. (Aufnahmen: Dielenbach)

im Allgäu. Die mobilen Funkstationen mußten zwar bei der Talstation der Bergbahn geparkt werden, auf der Ostlerhütte stand aber eine Allbandstation bereit, von der aus Funkverbindungen mit vielen Ländern abgewickelt werden konnten. Pfronten, als Fremdenverkehrs- und Urlaubsort bekannt, war für die Amateure ein besonderer Anziehungspunkt. So ist es auch nicht verwunderlich, daß trotz der beschränkten Platzverhältnisse in den Touristenlagern der Berghütte Vertreter von sieben Ortsverbänden, darunter Ulm und München, untergebracht werden konnten.

Om Brunnhöfer, Vorsitzender des gastgebenden Ortsverbandes, stellte in seinen Begrüßungsworten fest, daß es nicht Aufgabe eines Bergtreffens sein könne, ein formelles Rahmenprogramm abzuwickeln. Vielmehr solle den Amateuren Gelegenheit gegeben werden, sich im persönlichen Gespräch näherzukommen und die Schönheiten der Bergwelt zu erleben. Und daran fehlte es nicht: Der Sonnenuntergang mit seinem grandiosen Farbenspiel der Mondschein auf den teilweise schon



Die Station DJ 5 PX/P in der Ostlerhütte auf dem Breitenberg; am Mikrophon DJ 4 TZ, daneben DJ 3 RS (Aufnahmen: Pankow)

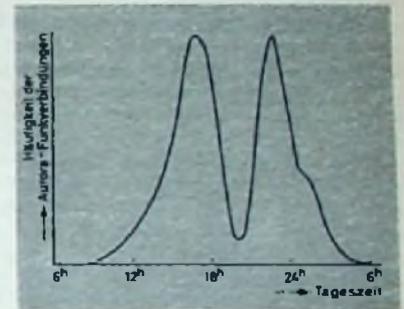
schneebedeckten Bergen und am darauffolgenden Tage eine Fernsicht bis zu den österreichischen und Schweizer Hochalpen zogen alle in ihren Bann. Eine Gruppe der Teilnehmer stieg am zweiten Tage auf den Aggenstein (1987 m) und blieb mit einem Funksprechergerät in ständiger Verbindung mit der Berghütte.

Im Distrikt Bayern-Süd ist es seit Jahren üblich, auch bei UKW-Wettbewerben Funk-sport und Bergwandern zu kombinieren. Die günstigen Abstrahlungsbedingungen von Berggipfeln aus erleichtern den Funkverkehr mit zahlreichen Ländern. Zum Europäischen UKW-Contest am 3. und 4. September 1960 waren daher DL 1 EI auf der Zugspitze und DL 3 VD auf dem Nebelhorn (Allgäu) stationiert. Die Nebelhornanlage auf dem 2224 m hohen Berggipfel wurde von einem Team Kempener Kurzwellenamateurs unter Mitwirkung des Distriktvorsitzenden

Bayern-Süd (DL 9 PL) betreut. Sie arbeitete mit einem für das Hochgebirge ungewöhnlichen technischen Komfort. Ein Drehrichtstrahler, der aus einer 10-Element-Yagi-Antenne (Fuba) und dem bewährten Ruff-Rotor bestand, vereinfachte den Funkverkehr und sorgte für optimale Lautstärken. Als besonders vorteilhaft erwies sich ferner für den „CQ-Contest“-Ruf das neue Grundig-Transistor-Tonbandgerät „TK 1 Luxus“. Der jeweilige Operator konnte seinen einmal aufgenommenen „CQ-Ruf“ beliebig oft wiederholen und hatte so während der Anrufzeiten kleine Erholungspausen. Innerhalb von 14 Stunden konnten rund 90 Funkverbindungen im Sinne der Contest-Bestimmungen hergestellt werden. Die Teilnahme am Europäischen UKW-Contest und die Wanderung zur Nebelhornspitze waren für alle Beteiligten ein unvergeßliches Erlebnis. U. Gradmann DL 9 PL

Geräte ausgestellt, doch nicht jedes wies Eigenschaften auf, die sehenswert waren und zu einem repräsentativen Querschnitt paßten. Es wäre zu begrüßen, wenn sich die Tagungsleitung im nächsten Jahr auch einmal der Geräteausstellung besonders annehmen würde. Diese kritischen Bemerkungen sollen und können aber das gute Gesamtbild nicht trüben.

Der Bericht wäre unvollständig, würde nicht auch jene Darbietung erwähnt, die zur unterhaltsamen Umräumung der Tagung beitrug: die Vorführung des verton-



Das nach einem Lichtbild skizzierte Diagramm zeigt die statistisch ausgewertete Häufigkeit von Aurora-Funkverbindungen in Abhängigkeit von der Tageszeit

UKW-Tagung der KW-Amateure

Jahr für Jahr wächst bei den Kurzwellenamateurs das Interesse an der UKW-Tagung, die sich in verschiedener Hinsicht von anderen, ähnlichen Treffen unterscheidet. Nicht nur, daß man sich stets am selben Ort, nämlich in Weinheim an der Bergstraße, und zum zweitenmal in den Räumen der landschaftlich schön gelegenen Fuchs'schen Mühle getroffen hat, sondern auch die Tagungsleitung blieb in den Händen von Om E. Brockmann DJ 1 SB, der auch in diesem Jahr (17.-18. September) wieder große Geschicklichkeit bei der Auswahl der Vortragsthemen und Referenten bewiesen hat.

Rund 200 Teilnehmer verfolgten aufmerksam die Darbietungen, die sich durch hohes Niveau auszeichneten. Neben ausländischen Gästen aus der Schweiz und Österreich nahmen auch KW-Amateure aus der DDR an der Tagung teil.

Viel Beachtung fand der Vortrag von Om Dr. G. Lange-Hesse DJ 2 BC, der von den Untersuchungen seines Institutes über Aurora-Funkverbindungen berichtete. An der Beschaffung des umfangreichen Beobachtungsmaterials, besonders während des Internationalen Geophysikalischen Jahres, haben KW-Amateure einen beachtlichen Anteil. Die Auswertung ergab zum Beispiel, daß die Häufigkeit von Aurora-Funkverbindungen tageszeitlichen Unterschieden unterworfen ist, für die auch eine Erklärung gefunden werden konnte. Die Bedeutung dieses Spezialgebietes der Funkausbreitung wird durch die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse in einer Broschüre unterstrichen, die in Kürze vom Institut für Ionosphärenforschung, Lindau/Harz, herausgegeben werden wird. Om Dr. Lange-Hesse appellierte an die auf den UKW-Bändern tätigen KW-Amateure, sich noch mehr als bisher in den Dienst dieser wissenschaftlich sehr aktuellen Sache zu stellen. Om W. Plage DL 1 UM vom Fernmeldetechnischen Zentralamt schloß sich diesem Appell an und erläuterte die diesbezüglichen Aufgaben seiner Dienststelle.

Mit einem nicht weniger aktuellen Thema setzte sich Om Dr. K. G. Lickfeld DL 3 FM auseinander. Seine Ausführungen über EME-Projekte (Funkverbindungen Erde-Mond-Erde) hinterließen einen nachhaltigen Eindruck. Nach Aufzählung historischer Daten, wobei amerikanische KW-

Amateure im Vordergrund stehen, berichtete Om Dr. Lickfeld von seinen eigenen umfangreichen und kostspieligen Vorbereitungen. Er ging ausführlich auf die technischen Voraussetzungen für erfolgreiche EME-Funkverbindungen ein und machte auch quantitative Aussagen über Aufnahmeeffizienzen, Abstrahl- und Aufnahmewinkel der EME-Signale und deren Streckendämpfung sowie über die Mindest-Sendeleistung und die erforderliche Empfängerempfindlichkeit. Er wies nach, daß sich für EME-Verbindungen das 24-cm-Amateurband besser eignet als das 2-m-Band. Inzwischen ist es auch KW-Amateuren gelungen, parametrische Verstärker selbst herzustellen.

Der parametrische Verstärker war auch Gegenstand eines Erfahrungsberichtes von Om Dr. Lauber HB 1 RG, Zürich. Er hatte die Bauteile seines Versuchsaufbaus mitgebracht und beschrieb sie. Sein parametrischer Verstärker enthält als Varaktor eine Diode MAH-V, der Pumposzillator arbeitet auf einer Frequenz von rund 1250 MHz.

Weitere Referate behandelten die Verwendung von Transistoren in 2-m-Geräten (Om Reithofer DL 6 MH), Versuche auf dem 24-cm-Gebiet (Om Krahe DL 9 GU) und die Dimensionierung von Long-Yagi-Antennen und der neuartigen „Backfire“-Antenne (Om Schaller DL 6 RQ). Nach amerikanischen Berichten weist die Backfire-Antenne bei gleichem Gewinn wesentlich kleinere Abmessungen auf als entsprechende Long-Yagi-Antennen. Der Berichterstatter wies auf einige Besonderheiten bei der Dimensionierung von Eingangsstufen für 2-m- und 70-cm-Empfänger beziehungsweise Konverter hin, wobei der Kreuzmodulation besondere Beachtung geschenkt wurde.

Nach jedem Referat wurde rege, aber leider oft zu ausgedehnt diskutiert. Hin und wieder mußten auch subjektive Meinungen kritisch beleuchtet und korrigiert werden. So wurde u. a. der Verdacht geäußert, daß viele Amateure die Grenzempfindlichkeit ihrer UKW-Empfänger – offenbar mangels genauer und zuverlässiger Meßeinrichtungen – zu optimistisch beurteilen.

Der Tagungsablauf sollte in Zukunft noch strenger geleitet werden als bisher. Einige Tagungsteilnehmer hatten selbstgebaute



Parametrischer Verstärker (hinten) und Pumposzillator von Om Dr. Lauber HB 1 RG



An diesem auf der UKW-Tagung von Om Krahe DL 9 GU zusammengestellten Messplatz konnten UKW-Empfänger und -Konverter der Teilnehmer auf ihre Grenzempfindlichkeit überprüft werden (Aufnahmen: Schweitzer)

ten Schmalfilms von der UKW-Tagung des Vorjahres. Dieser von Om H. Wesselsky DJ 1 CK amüsant und gekönt kommentierte Streifen erhielt großen Applaus. Zahlreiche Amateure waren mit ihren mobilen 2-m-Anlagen gekommen. Es fiel auf, daß der horizontal polarisierte Rundstrahl-Dipol stärker als bisher den „Autoantennenwald“ beherrschte.

Helmut Schweitzer DL 3 TO

Der mechanische Teil einer drehbaren UKW- oder Fernsehantenne

Die Vorteile einer Mehrelementantenne in Breitbandausführung können oft nur ausgenutzt werden, wenn diese drehbar gelagert ist. Nachstehend ist der mechanische Teil einer möglichen Ausführungsform beschrieben.

Ausführung

Die allgemeine Grundforderung - Exaktheit bei mäßigem Aufwand - führt im wesentlichen zu der Bauform nach Bild 1. Um ruhigen, schlagfreien Lauf und eine niedrige Lagerreibung zu erhalten, kommt nur Kugellagerung in Betracht. Die Welle 1.1 ist im Abstand von 200 mm in zwei Rillenkugellagern gelagert. Das obere Lager 1.6 ist zur Vermeidung von Spannungen mit seinem Außenring in der Hülse frei beweglich. Auf den oberen Wellenstumpf wird der Mast gesteckt und mit drei um 120° versetzten Schrauben M 5

Am unteren Ende des Mastes ist die Schutzkappe 1.2 durch Preßsitz zu befestigen. Die Verschlusskappen 1.3 und 1.5 sind in die Hülse eingeschraubt. Das Gewinde ist ein Feingewinde M 52 x 2.

Die Nuten in den Verschlusskappen sollen Filzringe aufnehmen, die das Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit verhindern (Filzringe haben genormte Abmessungen).

Getriebe, Antrieb, Steuerung

Grundsätzlich besteht natürlich die Möglichkeit, sich selbst ein Getriebe zu konstruieren und anfertigen zu lassen. Dies würde die Anlage aber ungemein verteuern. Aus diesem Grunde wurde von der Konstruktion eines Getriebes abgesehen. Am zweckmäßigsten ist es, sich ein geeignetes Getriebe zu beschaffen. Selbst dem Amateur dürfte es dann keine nennenswerten Schwierigkeiten bereiten,

eines entsprechenden Getriebes benutzen. Die Antenne steuert dann über den Diskriminator den Motor. Am Motor steht so lange Steuerspannung, bis sich die Antenne eingepegelt hat. Ein gewisser Leerlauf im Getriebe spielt somit nur noch eine untergeordnete Rolle.

Das gilt für Wechselstrommotoren. Synchronmotoren sind dabei ungeeignet, ebenso von den Asynchronmotoren die Kurzschlußläufer, da man bei ihnen die Drehrichtung nicht ändern kann. Verwendet man als Antriebsselement einen Gleichstrommotor, dann wird die Frage des Getriebes viel weniger kritisch. Am geeignetsten sind dabei Gleichstrom-Reihenschlußmotoren, da sie ein hohes Anzugsmoment haben. Außerdem steigt die Leistungskurve schneller mit der Drehzahl als die der Nebenschlußmotoren.

Schnellaufende Motoren haben den Vorteil, daß das dynamische Drehmoment praktisch gleich Null wird. Bei der Bestimmung der Antriebsleistung sind dann nur noch das statische Moment und eventuell das Reibmoment zu berücksichtigen.

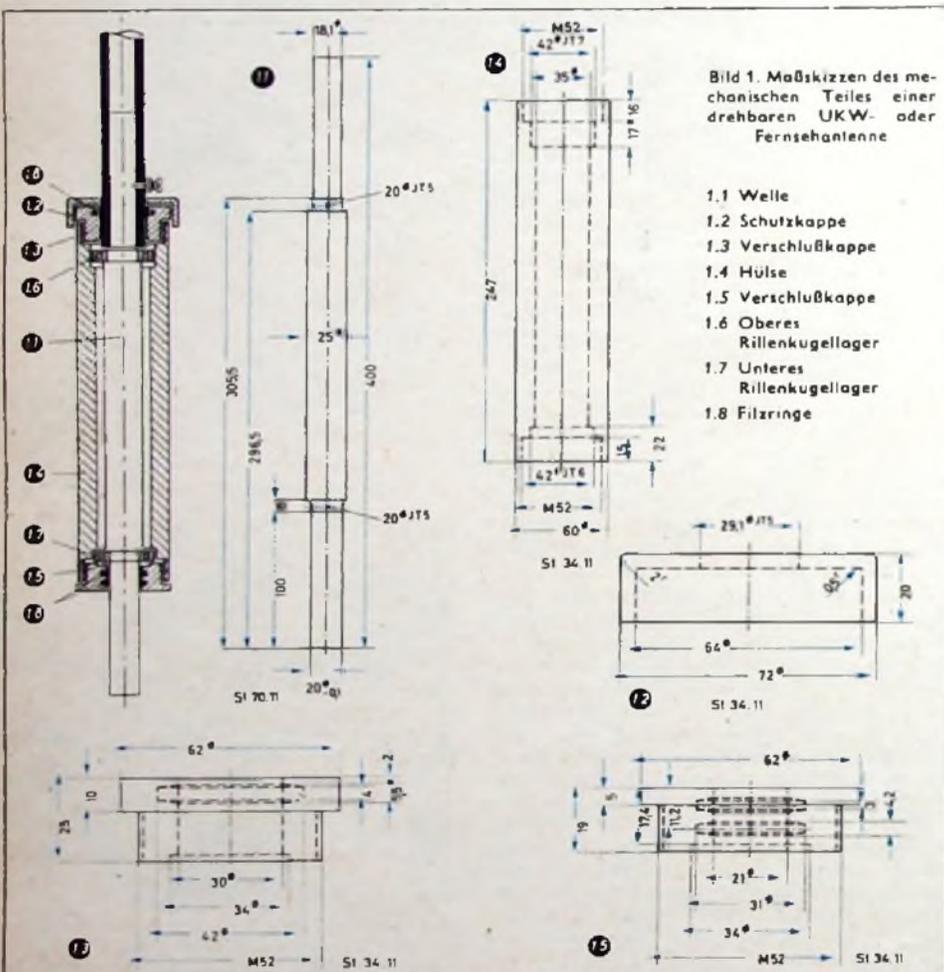


Bild 1. Maßskizzen des mechanischen Teiles einer drehbaren UKW- oder Fernsehantenne

- 1.1 Welle
- 1.2 Schutzkappe
- 1.3 Verschlusskappe
- 1.4 Hülse
- 1.5 Verschlusskappe
- 1.6 Oberes Rillenkugellager
- 1.7 Unteres Rillenkugellager
- 1.8 Filzringe

Antennen und Antennenmastlänge

Liegen beispielsweise bei der zu drehenden Antenne 13 Elemente mit je 12 mm Außendurchmesser und einer durchschnittlichen Länge von 750 mm in einer Ebene hintereinander, dann darf die Antennenmastlänge maximal 1900 mm betragen. Das gleiche gilt für 6 Elemente mit einer durchschnittlichen Länge von 1500 mm.

Bei zwei Ebenen mit Antennen, die aus je drei Elementen mit 12 mm Außendurchmesser und 1500 mm durchschnittlicher Länge bestehen, darf der Mast 2000 mm lang sein. Bei im Durchschnitt 750 mm langen Elementen und sonst gleichen Bedingungen erhöht sich das Maß auf 2900 mm maximal. Der Abstand der Ebenen ist jeweils mit minimal 1/8 angenommen.

Obige Angaben gelten nur, wenn die Antenne ausgewuchtet ist, das heißt, wenn die Aufhängung im Schwerpunkt erfolgt. Das eigentliche Antennengewicht spielt dann eine untergeordnete Rolle. Bei nicht ausgewuchter Antenne verringert sich infolge des zusätzlich auftretenden Biegemomentes im Mastfuß die Antennenmastlänge.

Für die Berechnung des Mastes wurde nahtloses, verzinktes Gasrohr mit einem lichten Durchmesser von 1/4 Zoll und 5 mm Wanddicke zu Grunde gelegt.

Wartung und Betrieb

Gelingt es, die Hülse der Drehvorrichtung nach unten völlig abzudichten (das ist mit Filzringen der Güteklasse IA sehr leicht möglich), dann kann man sie bis kurz über den Rand des oberen Kugellagers mit zähflüssigem Getriebeöl füllen. Ansonsten sind die Lager gut zu fetten; man darf dabei auf keinen Fall die Gleitfläche, die der Außenring des oberen Kugellagers in der Hülse überstreicht, vergessen.

Es sei noch kurz auf den notwendigen Endausschalter hingewiesen, da der Mast natürlich jeweils nur maximal 360° umlaufen darf. Der Endausschalter kann, je nach Art und Verwendung der Einzelteile, an verschiedenen Stellen der Drehvorrichtung angebracht werden.

arretiert. Dabei ist zu beachten, daß der Querschnitt der Welle nicht zu sehr geschwächt wird (nur ansenken!). Die Schrauben müssen unbedingt gekontert werden. Die Abmessungen der Rohre tolerieren oft erheblich. Bei der Beschaffung des Mastes ist daher ein entsprechendes Rohr auszumessen, weil der Mast straff auf dem Wellenstumpf sitzen muß. Um den Mastdruck vom Innenring des oberen Kugellagers abzuhalten, ist die Welle noch einmal abgesetzt.

das Getriebe zwischen Motor und Welle einzufügen.

Wählt man manuelle, absolute Steuerung, zum Beispiel durch Drehpotentiometer, dann ist es zweckmäßig, als Motor einen Langsamläufer und ferner ein spielfreies Getriebe - ohne Leerlauf - (etwa Keilriemen- oder Federbandtrieb) zu verwenden. Steuert man relativ oder automatisch, beispielsweise direkt vom Diskriminator, dann kann man ohne weiteres einen Schnellläufer unter Zwischenschaltung

Servotechnische Steuer- und Regeleinrichtungen

DK 621.316.7.078

Über die Tendenzen der Automation beziehungsweise der Steuerungs- und Regelungstechnik wurde schon seit Jahren unter den verschiedensten Perspektiven berichtet. Die Automation ist ja kein neuer Begriff, sondern bereits seit Bestehen der Technik bekannt. Er trat nur mit der raschen Entwicklung der Technik, insbesondere der Elektronik, in letzter Zeit stark in den Vordergrund. Auch die Tendenzen zur Steigerung der Produktion, zur Verbesserung der Qualität der Produkte und zur Einsparung von Arbeitskräften sind Gründe, weshalb der Begriff Automation so sehr an Bedeutung gewann.

Beim Entwurf von Steuerungen und Regeleinrichtungen bedient man sich einer Technik, die eigens für diesen Sektor geschaffen wurde. Diese sogenannte Servotechnik hat sich aber nicht nur mit der Elektronik, sondern auch mit der Mechanik, Hydraulik, Pneumatik usw. zu befassen. Die folgenden Ausführungen beziehen sich jedoch nur auf die Elektronik im Zusammenhang mit der Mechanik.

1. Anwendungsmöglichkeiten elektronischer Servosteuerungen und Regeleinrichtungen

Die meisten praktischen Anwendungen der Servotechnik liegen in der Produktionstechnik, und zwar besonders dort, wo es darum geht, eine oder mehrere bestimmte Größen in Abhängigkeit von einer oder mehreren anderen Größen zu beeinflussen (Fall der Steuerungen) oder

Selbstverständlich lassen sich derartige Antriebe mit und ohne Reversiermöglichkeit ausführen. Drehzahländerungen und Umsteuerungen können sehr rasch erfolgen, wobei sich eine weiche Dynamik und stoßfreier Betrieb der angekuppelten Maschine ergeben. Automatisches Anlassen und automatische Lastbegrenzung sind weitere Besonderheiten.

Neben den seit vielen Jahren bewährten mechanischen stufenlos regelbaren Getrieben¹⁾ (Bilder 1 und 2), die für viele Antriebs- und Regelprobleme sehr geeignet sind, wurden elektronische Antriebsmittel geschaffen, deren Universalität in der Antriebs- und Regeltechnik eine entscheidende Rolle spielen kann.

Als vereinfachte Thyatronsteuerungen mit minimalem Aufwand an elektrischen Elementen sind die „Flexatron“-Steuerungen der *Contraves AG* zu erwähnen (Bild 3), die für Leistungen von 1/4...1 1/2 PS gebaut werden. Der am Motor angebaute Fremdventilator gestattet bei allen zur Verfügung stehenden Drehzahlen (80...5000 U/min) Dauerbetrieb unter Vollast. Der blockförmige Zusammenbau des Motors mit dem Reduktionsgetriebe (Bild 4) zur Anpassung der Drehzahl erschließt ein großes Anwendungsgebiet. Mit einfachen Mitteln lassen sich derartige Geräte auch auf funktionsgesteuerte Antriebe erweitern.

Tab. I. Physikalische Größen, Problemstellung und Anwendungsgebiete der elektronischen Steuerungen und Regeleinrichtungen

physikalische Größen (Eingangs- und Ausgangsgrößen von Steuer- und Regelsystemen)		allgemeine Problemstellung	Anwendungsgebiete
mechanische Größen	Lage, Geschwindigkeit, Drehzahl, Beschleunigung, Drehmoment, Leistung, Zug, Druck, Dicke, Schwingungsgrößen	Messung und Fernmessung dieser Größen zur Anzeige, Registrierung oder Beeinflussung irgendwelcher Organe in Abhängigkeit von ihrem momentanen Wert	mechanische Produktionstechnik: Werkzeugmaschinen, Maschinen für spanlose Bearbeitung, Holzbearbeitungsmaschinen, Transportbänder, Wickelmechanismen, Textil- und Kabelindustrie, Papierindustrie, mit Elektroden arbeitende Anlagen
elektrische Größen	Strom, Spannung, Frequenz, Leistung, Phasenwinkel	Regelung und Steuerung dieser Größen, um sie auf konstantem Wert zu halten (Regelung) oder nach einer vorbestimmten Gesetzmäßigkeit (Programm) oder in Abhängigkeit von einer anderen Größe (Steuerung) zu verändern	Elektroindustrie, Erzeuger und Verbraucher
übrige Größen	Temperatur, Feuchtigkeit, Wärmemenge, Druck, Menge, Niveau, Volumen, Viskosität, pH-Wert, Leitfähigkeit, Konzentration, Farbe, Lichtstärke, Beleuchtungsstärke		chemische Industrie, Kunststoffindustrie, Nahrungs- und Genussmittelindustrie, Hochofen, metallurgische Industrie, Wärmekraftzeuger und -verbraucher

ihren Wert auf einem möglichst konstanten Pegel zu halten (Fall der Regler).

Diese Aufgabenstellung ist jedoch nicht nur in der Produktionstechnik anzutreffen. Auch in der Messtechnik findet man sie, zum Beispiel, wenn lange Meßreihen auf rationelle Weise auszuwerten sind.

Die verschiedenen Stufen möglicher Automatisierungen lehren, daß beispielsweise selbsttätige Rechengeräte Bestandteile von Steuerungen sein können. Das gleiche gilt auch für produktionstechnische Automaten, die im folgenden näher betrachtet werden sollen.

Die beschriebene Aufgabenstellung kann man grundsätzlich auf alle Größen anwenden, die sich in geeignete elektrische Größen umwandeln lassen. Diese Größen lassen sich in mechanische, elektrische und übrige Größen einteilen. So erreicht man eine grobe Unterteilung nach Problemstellungen und Anwendungsfällen (Tab. I).

1.1 Werkzeugmaschinen für spanabhebende Verformung

Der Werkzeugmaschinenbau ist eines der Gebiete, die aus der elektronischen Servotechnik sehr großen Nutzen ziehen werden. Die guten Resultate bereits bestehender Anlagen haben dazu geführt, daß immer mehr Maschinen mit elektronischen Mitteln ausgerüstet werden. Einige Beispiele mögen dies erläutern:

Stufenlos regelbare Antriebe sind die zweckmäßigste Antriebsart bei Werkzeugmaschinen. Die elektronischen Steuerungen bieten dabei folgende Vorteile: Drehzahl- und Geschwindigkeitssteuerung innerhalb sehr weiter Grenzen, wie sie zum Beispiel mit mechanischen Einrichtungen nicht erreicht werden können; die Einstellung der Motordrehzahlen läßt sich leicht reproduzieren und die einmal eingestellte Drehzahl, wenn gewünscht, sehr genau konstanthalten.

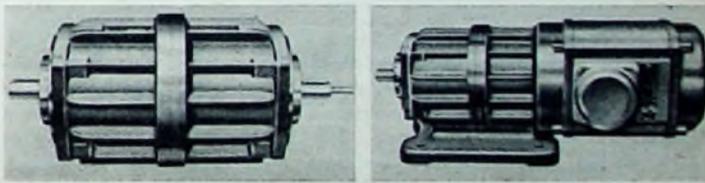


Bild 1 (links oben): Stufenlos regelbares Getriebe „FHF 15“ (Contraves)

Bild 2 (rechts oben): Stufenlos regelbares Getriebeaggregat „FHM 15“ (Contraves)

Bild 3: Contraves-„Flexatron“-Steuerung

Bild 4: Motor mit Reduktionsgetriebe und Fremdventilator



¹⁾ Schach, W.: Einführung in die Arbeitsweise stufenloser Reguliergetriebe Type H. Firmendruckschrift der Contraves AG, Zürich

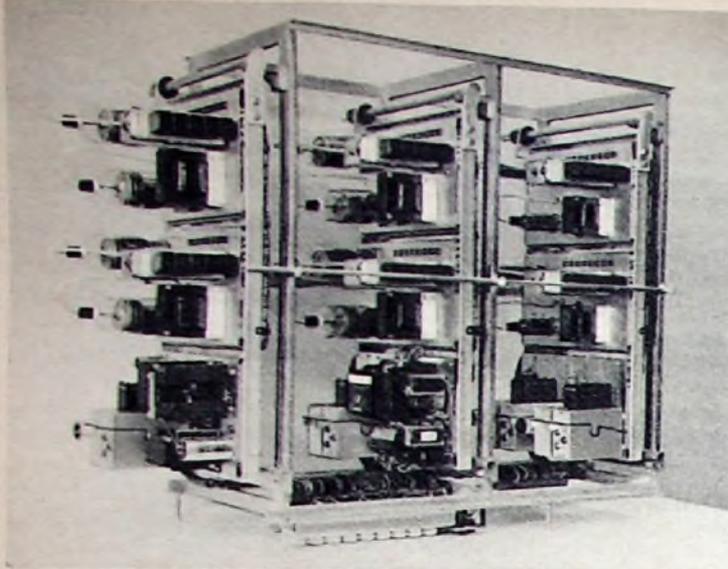


Bild 5. Baukastenmäßig zusammengestellte Drehzahlsteuerung

Antriebe größerer Leistungen werden baukastenmäßig zusammengestellt (Bild 5), wobei die Kombinations- und Funktionsmöglichkeiten kaum überblickbar sind. Diese Antriebe können nur von Fall zu Fall und den jeweils gegebenen Bedingungen entsprechend gebaut werden.

Wendet man derartige Antriebe für Arbeitsspindeln und Vorschübe an (wobei diese durch elektrische Mittel in einfacher Weise in gegenseitige Abhängigkeit gebracht werden können), so ergibt sich eine Verminderung der Arbeitszeiten bei Verbesserung der Bearbeitungsgüte. Die Antriebe sind selbstverständlich fernsteuerbar und lassen daher dem Maschinenbauer große Freiheit für die günstigste Anordnung der einzelnen Teile. Eine Spezialaufgabe aus diesem Gebiet ist die Steuerung des Antriebes zur Einhaltung konstanter Schnittgeschwindigkeiten bei veränderbaren Durchmessern (zum Beispiel bei Drehbänken) oder bei Abnutzung des Werkzeuges (beispielsweise bei Schleifmaschinen).

Neben dieser Gruppe von Steuerungen, die als „Geschwindigkeits-Servos“ bezeichnet werden, gibt es noch die Gruppe der „Lage-Servos“, d. h. der Steuerung von Positionen. Sie kann in einer oder mehreren Koordinaten entweder von Hand oder aber automatisch erfolgen. Damit ist auch bereits das Gebiet der elektronischen Kopier- und Programmsteuerungen erreicht. Bei der elektronischen Kopiersteuerung handelt es sich im allgemeinen um zwei- oder dreidimensionale Steuerungen der Vorschubantriebe. Sie eignet sich für das Drehen, Fräsen, Schleifen usw. gleich gut.

Die Methode des Kopierens besteht in der Abtastung einer Schablone, wobei die Abtastwerte auf elektrischem Wege zum Vorschubmotor übertragen werden. Dadurch ist wieder die Möglichkeit der Fernsteuerung, d. h. der räumlichen Trennung von Abtastteil und Bearbeitungsmaschine, gegeben. Die bei mechanischen Kopiereinrichtungen notwendigen Gestänge und deren unvermeidbare Unzulänglichkeiten, wie zum Beispiel Durchbiegungen, oder die Erwärmung des Öles bei hydraulischen Vorrichtungen sind daher ausgeschaltet. Elektronische Kopiervorrichtungen können mit höchsten Genauigkeiten arbeiten, eine Tatsache, die oft noch unbekannt ist. In den Fällen, in denen hydraulische Vorschubantriebe vorhanden sind, ist eine Kombination von Elektronik und Hydraulik vorteilhaft. Die elektrische Abtastvorrichtung steuert dann einen Elektromagneten, der ein hydraulisches Regelventil betätigt. Das Ventil stellt somit das Verbindungselement zwischen Elektronik und Hydraulik dar.

Man versuchte in jüngster Zeit, die Kopierschablone auszuschalten, indem man photoelektrische, kapazitive oder Lochstreifenverfahren zur Steuerung verwendete. Diese Verfahren arbeiten ohne Schablone. An ihre Stelle tritt ein Film, eine Zeichnung oder ein Lochstreifen, auf denen die Information entsprechend der Werkzeichnung von Hand oder maschinell aufgezeichnet ist. Der auf diese Weise gewonnene Informationsträger wird im Steuergerät abgetastet und die so reproduzierte Information mit einer geeigneten Steuerung auf die Werkzeugmaschine übertragen. Die Vorteile dieses Kopierverfahrens sind große Wiedergabegenauigkeit und ein rascher und einfacher Wechsel von einer Kopierform zur anderen durch einfaches Auswechseln des Informationsträgers.

Die erwähnten Systeme gestatten einen automatischen, bedienungsfreien Ablauf und zentrale Fernsteuerung mehrerer Maschinen von einem Steuergerät aus. Durch Kopieren des Informationsträgers werden mühelos Kopien geschaffen, die den Parallelbetrieb von einzeln gesteuerten Maschinen und sogar das Kopieren exakt gleicher Formen in verschiedenen Erdteilen gestatten. Auf derselben Maschine lassen sich ohne Ausspannen des Werkstückes mehrere Operationen zwangsläufig hintereinander durchführen. Außerdem vereinfacht sich die Archivierung, da die Lagerung der Informationsträger nur verhältnismäßig wenig Raum erfordert.

Zu den Fernsteuerungen gehört auch die Steuerung mit den sogenannten Synchronen, oft auch „elektrische Wellen“ genannt. Sie können, wie übrigens auch andere Mittel der elektrischen Servotechnik, Wellenstellungen auf größere Distanzen übertragen. Damit werden Getriebewellen vermieden, und die langen Zugspindeln großer Drehbänke fallen fort.

1.2 Kombinationssteuerungen

Stufenloser Antrieb sowie Steuerung von Positionen und Bewegungsabläufen können durch elektrische Mittel miteinander kombiniert werden. So ist es möglich, universelle Programmsteuerungen zu entwerfen, die selbst die kompliziertesten Maschinen zur Vollautomatik bringen. Ein genau vorbereiteter Operationsplan steuert die Maschine nach den Gesetzen wirtschaftlicher Verformung, und die Güte des Werkstückes hängt nicht mehr von der Qualität der menschlichen Arbeitskraft ab.

1.3 Fernanzeige und Fernbetätigung

Ein weiteres interessantes Gebiet der Anwendung der Servotechnik ist die Fernanzeige. Dieses Gebiet der Fernübertragung ist überall dort aktuell, wo Positionen von Bewegungen über große Entfernungen und mit großer Genauigkeit sichtbar gemacht werden müssen. Mitunter gibt es Fälle, bei denen eine automatische Steuerung des Arbeitsprozesses aus verschiedenen Gründen nicht möglich ist, zum Beispiel das Drehen eines geschmiedeten Rohlings, bei dem das menschliche Auge die Kontrolle für den Arbeitseinsatz übernehmen muß. Handelt es sich dabei um Großwerkzeugmaschinen, so werden diese mit Fernanzeige und Fernbedienung ausgerüstet. Fernanzeigesysteme, die auf servotechnischer Basis beruhen, haben u. a. den großen Vorteil, daß sie eine Nullpunktverschiebung, d. h. eine Verschiebung des Anfangswertes, den jeweiligen Arbeitsprozessen entsprechend, ermöglichen. Die Zentralisierung der Überwachungs- und Bedienungselemente durch Servosysteme, also die Einsparung der Bedienungs- und Kontrollgänge des Arbeiters, ergeben sehr beträchtliche Zeitverkürzungen, denn oft sind die sogenannten „Totzeiten“ für Bedienung und Kontrolle wesentlich länger als die effektiven Bearbeitungszeiten.

1.4 Maschinen für spanlose Verformung

In der äußerst präzisen und raschen Regelung von Geschwindigkeiten und Positionen in weiten Bereichen und im weichen, aber raschen Umsteuern liegen interessante Möglichkeiten für Walzwerke, Prägekalender usw. Besondere Vorteile bieten sich auch für Ziehbänke und Aufwickelmechanismen, zum Beispiel große Geschwindigkeitsregelbereiche bei Einhaltung konstanter Zugkräfte und sehr rasches Reagieren bei irgendwelchen Veränderungen und Unregelmäßigkeiten, das auch mit der Bedingung raschen, stoßfreien Bremsens oder Hochlaufens auf bestimmten Positionen verbunden sein kann.

Ähnliche Probleme treten auch in anderen Industriezweigen auf, die jedoch nur noch stichwortartig genannt werden sollen: Transportbänder, Textilmaschinen, Papiermaschinen, Maschinen für die Herstellung von Folien, Drähten, Kabeln und Filmen. Mit Elektroden arbeitende Öfen, Kessel usw. benutzen zur Steuerung ihrer Elektroden elektronische Lage-Servos, die wegen des relativ gleichmäßigen Bewegungsvorganges und der geringen Stellgeschwindigkeiten sehr genau arbeiten.

1.5 Chemische Industrie

Von besonderer Bedeutung und in ihren Anwendungen schon sehr weit fortgeschritten ist die Steuerungs- und Regelungstechnik bei der Herstellung chemischer Produkte. Hier handelt es sich meistens um Regelaufgaben, bei denen ein bestimmter Wert (Menge, Druck, Niveau, Temperatur usw.) konstantzuhalten ist. Läßt sich der Sollwert des Reglers während einer Charge nach einem gewissen Programm verändern und erfolgt diese Veränderung nicht von Hand, sondern selbsttätig, so hat man eine automatisch gesteuerte Anlage. Wird diese nun noch mit den in ähnlicher Weise gesteuerten oder geregelten übrigen Anlageteilen gekoppelt, so daß das Endprodukt

ohne menschliches Zutun innerhalb der vorgeschriebenen Qualitätstoleranzen ausgestoßen wird, so ist der Stand einer vollautomatischen Fabrikation erreicht.

2. Prinzip servotechnischer Steuer- und Regeleinrichtungen

Das wichtigste Glied aller erwähnten Steuerungen ist der Servo. Er besteht prinzipiell aus vier Teilen: Sollwertgeber, Istwertgeber, Verstärker und Motor (Bild 6). Die Meßelemente ME sind je nach Disposition der Steuerung Potentiometer, Synchros, induktive oder kapazitive Taster oder auch Rechenkondensatoren. Sie ermöglichen die Umwandlung mechanischer Wellenstellungen (E und A) in die elektrischen Signale S beziehungsweise I und sind somit die Übergangselemente zwischen der Mechanik und der Elektronik. Je nachdem, ob es sich um Geschwindigkeits- oder Lage-Servos handelt, stehen die Signale S und I in Beziehung zur Geschwindigkeit oder zur Lage der Wellen E und A .

Die Differenz $S - I$ zwischen Soll- und Istwert (auch Fehlersignal oder -spannung genannt) wird dem Verstärker zugeführt, verstärkt und betätigt den Motor. Dieser überträgt seine mechanische Bewegung auf den Istwert-Geber und verändert das Signal I so lange, bis die Fehlerspannung $S - I$ Null ist. Die Drehbewegung des Motors gelangt über ein Getriebe zu der zu steuernden Maschine. An Stelle des Elektromotors kann auch ein hydraulischer Motor mit elektrisch gesteuerten Hydraulikventilen eingesetzt werden. Der Servokreis ist ein System, das einen Befehl ausführt und sich dabei selbst kontrolliert und korrigiert.

2.1 Drehzahl- und Geschwindigkeitssteuerung

Bild 7 zeigt das Prinzip einer Steuerung, bei der die Drehzahl eines Motors an einem Potentiometer eingestellt werden kann. Das System ist auch für Feineinstellung geeignet. Vergleicht man diese Schaltung mit Bild 6, so sieht man, daß an Stelle des Meßelementes als Sollwert-Geber ein Potentiometer und als Istwert-Geber ein Tachogenerator eingesetzt ist. Das Potentiometer P liefert wieder eine Sollwert-Spannung S , die im Verstärker verstärkt wird und den Motor M betätigt.

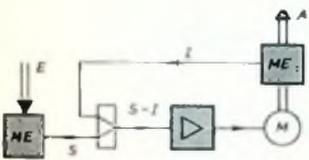


Bild 6. Prinzipschaltbild des Servos (E Eingang, A Ausgang, M Motor, ME Meßelement, I Istwert, S Sollwert)

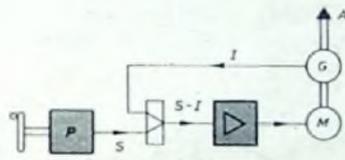


Bild 7. Drehzahlsteuerung über ein Potentiometer (P Potentiometer, M Motor, G Tachogenerator, A Ausgang)

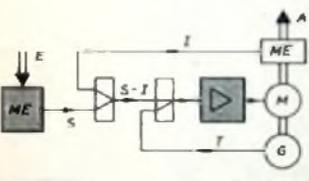


Bild 8. Prinzipschaltung einer Positionsteuerung (E Eingang, A Ausgang, ME Meßelement, M Motor, G Tachogenerator, T Tachospannung)

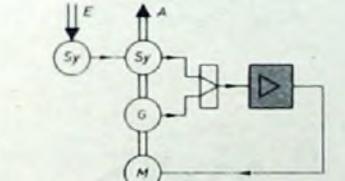


Bild 9. Nachlaufsteuerung (Sy Synchro, M Motor, G Tachogenerator, E Eingang, A Ausgang)

Der an derselben Motorwelle angebrachte Tachogenerator G liefert eine Istwert-Spannung I , die mit der Drehzahl ansteigt. Hat sie den Wert $I = S$ erreicht, so ist die Fehlerspannung $S - I = 0$, und es ist im Idealfall die Motordrehzahl erreicht, die am Potentiometer vor-eingestellt wurde. Da die Motordrehzahl durch den Tachogenerator dauernd gemessen und mit dem Sollwert verglichen wird, besteht eine eindeutige Abhängigkeit vom Einstell- oder Fühlerwert. Das Potentiometer kann grundsätzlich auch durch ein Fühlorgan ersetzt werden.

Bei gleichem Einstellwert, aber verschiedener Belastung des Motors und entsprechender Drehzahländerung erhält der Verstärker durch den Tacho-Kanal veränderte Eingangswerte. Durch sinn-gemäße Schaltung wird erreicht, daß diese Veränderung in korrigierendem Sinn auf den Motor wirkt. Die Abhängigkeit der Motordrehzahl von irgendwelchen Störgrößen ist durch die Regelgenauigkeit definiert. Auf diese Weise lassen sich stufenlos regelbare elektronische Antriebe mit hoher Drehzahlkonstanz und sehr großem Regelbereich aufbauen.

2.2 Positionssteuerungen

Aus den Bildern 6 und 7 läßt sich eine Prinzipschaltung für eine Positionssteuerung (Lage-Servo) ableiten (Bild 8). Die Positionseinstellung erfolgt bei E . In diesem Beispiel erzeugt jede Verstellung an der Achse E eine gleichartige Winkelverstellung an der Abtriebswelle A . Ist diese als Spindel ausgeführt, so resultiert daraus eine lineare Verschiebung. Eine sehr leichte Drehbewegung bei E kann auf diese Weise, entsprechend der Leistung des Motors M , schwere Lasten verschieben.

Wenn der Verstärker schon bei einer sehr geringen Fehlerspannung die volle Ausgangsspannung abgeben kann, versucht der Motor, mit voller Drehzahl die Differenz zwischen A und E , die ja die Fehlerspannung erzeugt, auszugleichen. Erfolgt die Sollwert-Verstellung langsam, so wird der mit hoher Drehzahl laufende Motor infolge seines Massenträgheitsmomentes über sein Ziel hinauslaufen, so daß der Istwert dem Sollwert vorläuft. Die Fehlerspannung wird dann negativ und erzeugt im Motor ein Drehmoment in umgekehrter Drehrichtung. Er kommt zum Stillstand und reversiert, läuft wieder hoch, verfehlt sein Ziel erneut, die Fehlerspannung wird wieder positiv usw.: Das Servosystem ist instabil, es pendelt. Dieses Pendeln läßt sich durch einen Tachogenerator G (Bild 8) vermeiden, dessen Tachospannung T zur Fehlerspannung addiert wird. Da erstere der Drehzahl und letztere dem Fehler proportional ist, kehrt sich das Vorzeichen der Motorspannung schon dann um, wenn der Fehler abnimmt und somit die Motordrehzahl auch abnehmen muß. Der Motor wird dann gebremst, bevor der Fehler Null ist. Seine Drehzahl ist in erster Annäherung proportional der Fehlerspannung und wird mit dieser Null.

2.3 Nachlaufsteuerung

Diese Steuerungsart (Bild 9) geht in den Grundzügen direkt aus dem vorhergehenden Abschnitt hervor. Zur Abwechslung sind im Bild 9 jedoch an Stelle der allgemeinen Meßelemente ME Synchros Sy eingesetzt.

Im Abschnitt 2.2 wurde die Arbeitsweise eines Lage-Servos erläutert und auch auf den Einschwingvorgang hingewiesen. Die sowohl beim Verstärker als auch beim Motor vorhandenen Zeitkonstanten dürfen aber bei Servos, die höheren Genauigkeitsansprüchen genügen müssen, nicht vernachlässigt werden. Gerade bei Nachlaufsteuerungen entstehen bei laufender Bewegungseingabe bei E Nachlauffehler bei A (gegenüber E). Die Fehler stehen in direkter Beziehung zur Geschwindigkeit des Istwertes. Nachlauffehler lassen sich durch Zwischenschaltung eines Integrators eliminieren. Es besteht dann aber die Gefahr, daß dadurch das System wieder zum Pendeln neigt.

2.4 Kopiersteuerungen

Das Servosystem einer Steuerung für das Kopieren nach Schablone ist aus Bild 10 ersichtlich. Selbstverständlich können auch dreidimensionale Modelle kopiert werden. Der Aufbau der Steuerung entspricht dem im Bild 7, wobei an Stelle des Potentiometers P ein induktiver Taster, der gleichzeitig als Null-Indikator dient, eingesetzt ist. Neben dem üblichen Servokreis hat dieses System eine mechanische Rückführung der Motorbewegung über die Rückführungsspindel R auf das Fühlerelement IA .

Die Schablone verschiebt bei ihrer Drehung den Taststift von IA . Dadurch entsteht ein Signal S , das den Motor M in Bewegung setzt. Diese Bewegung verschiebt durch die Rückführungsspindel R den äußeren Teil des induktiven Tasters so lange, bis das Signal S Null wird. Dadurch entsteht bei A eine Bewegung, die genau der Funktion auf der Kurvenscheibe Sch entspricht. Wird eine rein elektrische Übertragung, zum Beispiel eine Fernsteuerung verlangt, so kann die mechanische Rückführung R durch einen zweiten Servokreis ersetzt werden. Durch sinn-gemäße Anordnung von Übersetzungsgetrieben beziehungsweise der elektrischen Übertragung läßt sich eine Vergrößerung oder Verkleinerung des Schablonenbildes Sch auf der gesteuerten Maschine erreichen.

Bei dem neuen von *Contraves* entwickelten elektronischen Kopierverfahren tritt an die Stelle der Schablone ein Filmstreifen oder eine

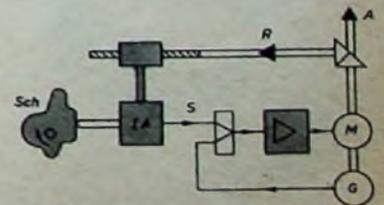


Bild 10. Kopiersteuerung (Sch Schablone, IA induktiver Taster, R Rückführungsspindel, G Tachogenerator)

Tab. II. Meßelemente zur Messung von Bewegungen und Geschwindigkeiten

mechanische Größe	Meßelement	elektrisches Meßresultat
Drehbewegung	Potentiometer	Spannung oder Widerstand proportional zum Drehwinkel
	Synchro	Spannungsverhältnis als Funktion des Drehwinkels
	Resolver	Phasenlage proportional zum Drehwinkel
	Pick-off (induktives Potentiometer)	Induktivitätsänderung als Funktion des Drehwinkels
	Drehkondensator (Rechen-kondensator)	Kapazität proportional zum Drehwinkel
Längsbewegung (die Längsbewegung kann auch in eine Drehbewegung umgewandelt werden)	induktiver Taster	Induktivitäts- oder Spannungsänderung proportional zur Längsverschiebung
	kapazitiver Taster	Kapazitäts- oder Spannungsänderung proportional zur Längsverschiebung
Rotationsgeschwindigkeit	Tachogenerator	Spannung proportional zur Drehzahl

Tab. III. Meßelemente für verschiedene Größen

zu messende Größe	Meßelement oder Meßmethode
Leistung	Strom, Spannung mit nachfolgendem Multiplikator; Drehmoment, Drehzahl mit Multiplikator
Drehmoment	Torsionsmessung mit elektrischem Fühler
Druck, Zug	Dehnungsmessstreifen, kapazitiver Taster, induktiver Taster
Temperatur	Thermoelement, temperaturabhängiger Widerstand
Gewicht	Umwandlung in Druck
Mischverhältnis	Messung der individuellen Mengen mit elektronischer Berechnung des Mischverhältnisses

Zeichnung als Informationsträger, der in einem Steuergerät abgetastet wird. Sowohl ein Funktionsgeber, der seine Informationen beispielsweise den auf einem Filmstreifen befindlichen Funktionen entnimmt, als auch ein Kurvenabtaster, der seine Informationen einer Zeichnung entnimmt, geben ihre elektrischen Signale an einen Servokreis, der sie ähnlich wie im Bild 6 in mechanische Bewegung umsetzt. Aus den Tabellen II und III kann man das Anwendungsgebiet verschiedener Meßelemente entnehmen.

3. Servoelemente

Bevor die eigentlichen *Contraves*-Servoelemente besprochen werden, die es dem Maschinen- und Apparatebauer ermöglichen, Steuerkombinationen zusammenzustellen, sei noch kurz das Synchro beschrieben, denn dieses Element wird bei vielen Steuerungen zusammen mit den Servoelementen verwendet.

3.1 Das Synchro

Beim Synchro (Bild 11) handelt es sich um ein elektromagnetisches System, das auch unter den Namen Selsyn, Elgon, Maglip, Drehfeldgeber und Induktosyn im Handel erhältlich ist. Synchros ermöglichen eine sehr genaue elektrische Übertragung von Wellenstellungen. Man unterscheidet Geber-, Empfänger- und Differentialsynchros. Beim Gebersynchro erfolgt unter den üblichen Verhältnissen die Sollwert-Eingabe, und die Drehbewegung des Ankers des Empfängersynchros stellt den Istwert dar. Die Drehmomentsynchros (auch elektrische Welle genannt) eignen sich zum Beispiel zur winkelgetreuen Übertragung von Zeigerstellungen mit kleinem Drehmoment. Bei Drehmomentübertragung ergibt sich ein Winkelfehler, der in Abhängigkeit vom Drehmoment variiert. Das ist auch der Grund dafür, warum die Synchros bei der genauen Übertragung von Wellenstellungen den

Servokreisen eingegliedert werden. Mit dem Differentialsynchro sind elektrische Additionen und Subtraktionen von Wellenstellungen möglich.

Das Gebersynchro hat einen Rotor mit einer Wicklung und einen Stator mit drei Wicklungen, die um 120° versetzt angeordnet sind (Bild 12). Der Rotor wird mit Wechselstrom gespeist und erzeugt ein



Bild 12. Einzelteile eines Synchros

magnetisches Wechselfeld. Dadurch werden in den in Dreieck geschalteten Statorwicklungen (Bild 13) Spannungen verschiedener Höhe induziert. Die resultierende Statorspannung bestimmt die Rotorstellung. Dreht man den Rotor, so ändert sich im gleichen Sinn die Feldrichtung, und die in den Statorwicklungen induzierten Spannungen ändern ihre Amplituden.

Das Empfängersynchro hat den gleichen Aufbau wie der Geber, jedoch wird der Stator gespeist. Die Zusammenschaltung von Geber und Empfänger zeigt Bild 14. Die im Stator des Gebers induzierten Spannungen führt man dem Empfänger zu. Dort wird ein magnetisches Wechselfeld erzeugt, das im Empfänger-Rotor eine Spannung U induziert. Das Feld im Empfänger hat die gleiche Richtung wie das

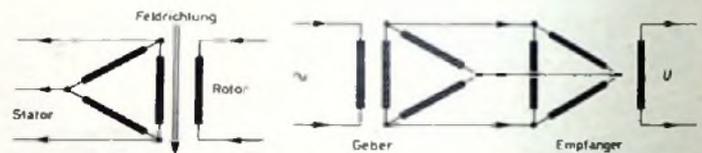


Bild 13. Schalt-schema eines Synchros

Bild 14. Zusammenschaltung von Geber- und Empfängersynchro

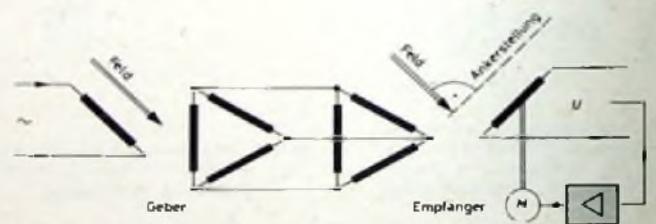


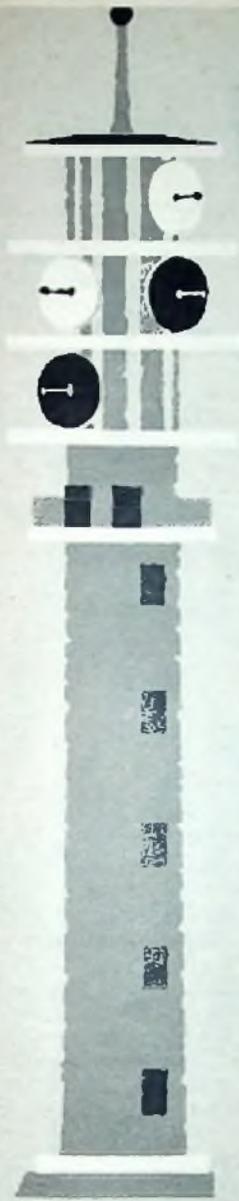
Bild 15. Prinzipschaltung Geber — Empfänger und Servokreis

im Geber. Die im Empfänger-Rotor induzierte Spannung U hängt daher von den Wellenstellungen beider Synchros ab; sie ist Null, wenn die beiden Wellen um 90° gegeneinander verdreht stehen. Die Spannung U ändert sich, sobald die Geber- oder Empfängerwelle gedreht wird.

Führt man nun die Spannung U einem Servomotor über einen entsprechenden Verstärker zu, so erhält man die im Bild 15 dargestellte Anordnung. Sobald der Geber aus der gezeichneten Position herausgedreht wird, ist U nicht mehr Null, der Motor M dreht sich je nach Größe und Richtung von U , und der mit dem Motor M mechanisch gekuppelte Empfänger-Anker gelangt wieder in die gezeichnete Position. Definiert man diese Stellung als Null-Stellung, so erhält man eine elektrische Welle mit sehr hoher Genauigkeit. Bei Verwendung von Induktosyns an Stelle von Synchros liegt die Genauigkeit bei etwa 5 Winkelsekunden. (Wird fortgesetzt)



Bild 11. Steuersynchro „23 CT 4a“



Interessantes aus der **PHILIPS** Fernseh- Technik

Unsere Freunde im Fachhandel und wir als Hersteller werden in den kommenden Monaten alle Hände voll zu tun haben. Zwei neue Fernsehprogramme, so verspricht man uns, sollen künftig in den 40 Kanälen des UHF-Bereiches zwischen 470 und 790 MHz ausgestrahlt werden. Viele der neuen Fernsehempfänger werden daher sogleich mit UHF-Tuner verlangt, und einige Millionen bereits in Betrieb befindlicher Fernsehgeräte warten im Laufe der Zeit auf Umstellung.

Große Aufgaben harren ihrer Bewältigung. Philips trägt seinen Teil dazu bei. Die Schaltungstechnik der Philips Empfänger nimmt vorsorglich schon lange auf den Mehrprogrammbetrieb Rücksicht; UHF-Tuner lassen sich recht einfach in die jüngeren und älteren Jahrgänge einfügen, und Philips UHF-Converter sind in Vorbereitung, um Empfänger ohne Ansehen von Jahrgang und Fabrikat „UHF-reif“ zu machen. Die ausgefeilte Automatic der Philips Geräte gestattet das Umschalten von einem Programm zum anderen ohne lästiges Nachregeln.

Philips ist also für UHF gerüstet. Man sollte aber bedenken, daß es außer UHF in diesen Monaten noch andere Probleme gibt und daß nicht jeder Kunde sofort und auf der Stelle einen UHF-Empfänger braucht. Am 1. Januar werden den Berechnungen der Deutschen Bundespost zufolge noch immer 35% der Bevölkerung nicht im Versorgungsgebiet der UHF-Sender wohnen!

Alles
bereit
für zwei
neue
Programme



...nimm doch **PHILIPS**

Hirschmann

Es hat seine guten Gründe...

daß die Hirschmann Hochleistungs-Halbbandantenne Fesa 12 H so großes Interesse bei den Händlern findet. Mit der Fesa 12 H haben unsere Konstrukteure eine außergewöhnliche Antennengeschaffen, die durch ihre günstige Bemessung bei nur 12 Elementen ein Optimum an Empfang erreicht. Preis DM 70.-

Die Fesa 12 H wird in 2 Ausführungen für das Band III geliefert:

1. Unteres Halbband für die französischen Kanäle F 5 und F 6 und die Kanäle 5-7 der europäischen Norm.
2. Oberes Halbband für die Kanäle 8-11.

Durch Biegeenden, die sich als Abstimmittel bei anderen Hirschmann-Antennen seit Jahren bestens bewährt haben, kann jede Antenne innerhalb einer Bandhälfte noch für je 2 Kanäle abgestimmt werden. Wie die Tabelle zeigt, verbessern sich die Kennwerte dadurch beträchtlich, so daß sie praktisch denen einer Einkanalantenne gleichkommen. Die Fesa 12 H erzielt bei dem gegebenen technischen Aufwand Höchstwerte in der Empfangsleistung. Sie beweist es wiederum:

Hirschmann — auf Vertrauen gegründet mit dem Fortschritt verbündet

Unteres Halbband Kanal F 6-7	Fesa 12 H	Oberes Halbband Kanal 8-11																
<p>Kanal MHz 162 174 181 188 193</p>		<p>Kanal MHz 193 202 209 216 233</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8,5-10,5</td> <td>23</td> <td>40° 52°</td> <td>3,40 2,05</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	8,5-10,5	23	40° 52°	3,40 2,05		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10-12</td> <td>22</td> <td>30° 40°</td> <td>3,40 2,4</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	10-12	22	30° 40°	3,40 2,4
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
8,5-10,5	23	40° 52°	3,40 2,05															
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
10-12	22	30° 40°	3,40 2,4															
<p>Kanal MHz 162 174 181 188 193</p>		<p>Kanal MHz 193 202 209 216 233</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11-11,5</td> <td>25</td> <td>40° 52°</td> <td>3,40 2</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	11-11,5	25	40° 52°	3,40 2		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11,5-12</td> <td>26</td> <td>30° 50°</td> <td>3,40 2,3</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	11,5-12	26	30° 50°	3,40 2,3
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
11-11,5	25	40° 52°	3,40 2															
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
11,5-12	26	30° 50°	3,40 2,3															
<p>Kanal MHz 162 174 181 188 193</p>		<p>Kanal MHz 193 202 209 216 233</p>																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11-11,5</td> <td>26</td> <td>30° 50°</td> <td>3,40 2,15</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	11-11,5	26	30° 50°	3,40 2,15		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gewinn dB</th> <th>VB dB</th> <th>Öffnungs-\angle horiz. vert.</th> <th>Länge Wellen- länge λ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11,5-12</td> <td>26</td> <td>37° 48°</td> <td>3,40 2,3</td> </tr> </tbody> </table>	Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ	11,5-12	26	37° 48°	3,40 2,3
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
11-11,5	26	30° 50°	3,40 2,15															
Gewinn dB	VB dB	Öffnungs- \angle horiz. vert.	Länge Wellen- länge λ															
11,5-12	26	37° 48°	3,40 2,3															



RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

Selbstbau eines Studio-Magnettongerätes

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 15 (1980) Nr. 19, S. 698

9. Stereo-Ergänzung

Da eine Umstellung des gesamten Gerätes auf Stereo-Betrieb mit sehr hohen Kosten verbunden wäre, wurde nur ein Teil der vorhandenen Verstärker zweikanalig ausgeführt. Trotz dieser Einschränkung ist mit einem Stereo-Endverstärker Vollstereo-Betrieb möglich. Außer dem Wiedergabenzerrer und dem erweiterten Aufnahmeverstärker mit HF-Generator arbeiten alle übrigen Verstärkerstreifen weiterhin im Mono-Betrieb.

Diese Regler wurden absichtlich getrennt aufgebaut. So ist es möglich, jeden Kanal einzeln regeln zu können. Damit erübrigt sich ein zusätzlicher Balanceregler, und man kann durch Einblenden einer weiteren NF-Quelle in den zweiten Kanal eine Mono-Trickaufnahme herstellen. Sollen dagegen bei einer Stereo-Aufnahme beide Kanäle gleichzeitig aufgeblendet werden, so läßt sich das durch Verbindung der beiden Regler mit einem kräftigen Gummiriemen erreichen. Die Regelkurven

Soll eine Stereo-Darbietung aufgenommen werden, so wird zunächst die NF-Quelle an den Stereo-Eingang gelegt. Die zur Aussteuerung des Kanals II benötigten Verstärker wurden bereits durch Einsetzen des Stereo-Kopfträgers an den Stromversorgungsteil gelegt. Dann bringt man den Aufnahmepegel mit den Reglern auf Vollaussteuerung. Dabei erlaubt die EMM 801 die gleichzeitige Überwachung beider Kanäle. Mit Hilfe des Tastensatzes ist es nun möglich, entweder den Kanal I oder den Kanal II auf den Kontrollverstärker zu geben und monophon abzuheören. Die Aussteuerung des gerade eingeschalteten Kanals kann dabei durch den eingebauten Aussteuerungsmesser quantitativ überwacht werden. Der im Gerät eingebaute Kellogschalter ermöglicht (wie bei Mono-Betrieb) eine Hinter-Band-Kontrolle der beiden Kanäle. Um bei Stereo-Aufnahmen ein Übersprechen monophoner NF-Quellen zu vermeiden, sind die Schalter T1 und T2 eingefügt.

In Stellung „Mono“ werden sowohl die Aufnahmeeingänge als auch die Wiedergabeausgänge kurzgeschlossen. Dadurch ist es möglich, mit dem Stereo-Kopfträger monophone Aufnahmen zu schneiden und Stereo-Bänder monophon abzuheören. Da die Vorstufen des Aufnahmeverstärkers und die EMM 801 durchgehend mit Anodenstrom versorgt werden, kann eine Aussteuerungsüberwachung vor Einschalten des Laufwerks und des HF-Generators erfolgen.

Bei der Umstellung des Gerätes auf Stereo stellte der auswechselbare Kopfträger das größte Problem dar. Der Austausch des Kopfträgers mit normalen Studio-Ringköpfen gegen den mit Stereo-Köpfen ausgerüsteten Stereo-Kopfträger ist wegen der stark abweichenden elektrischen Daten nicht möglich. Die Tabellen III und IV

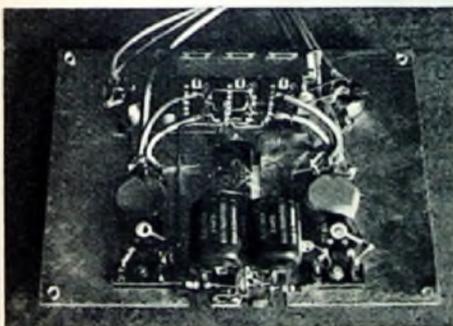
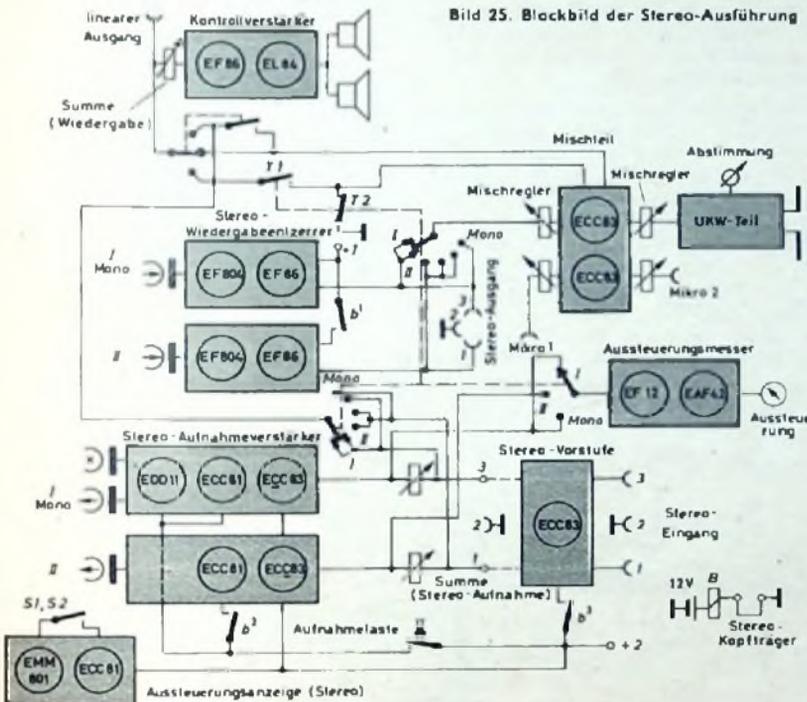


Bild 26. Ansicht des Stereo-Zusatzes

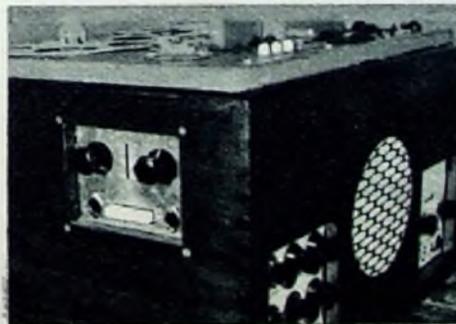


Bild 27. Anordnung des Stereo-Zusatzes im Gehäuse

Die Funktion des Gerätes bei Stereo-Betrieb soll an Hand von Bild 25 erklärt werden. Die Stereo-Ergänzung besteht (abgesehen von den erforderlichen zweiten Verstärkerkanälen) im wesentlichen aus einem Tastensatz zur Kanalwahl, der zusammen mit einer EMM 801 zur Aussteuerungskontrolle der beiden Kanäle und den beiden zur Aussteuerung des Aufnahmeteils notwendigen Pegelreglern auf einer Zusatzplatte an der Seite des Gerätes angebracht ist (Bilder 26 und 27).

beider Regler müssen natürlich weitgehend übereinstimmen. Die neben dem Tastensatz angeordneten dreipoligen Tuchel-Buchsen sind der Stereo-Eingang und -Ausgang. Um bei der Verdrahtung jede Verwechslung zu vermeiden, ist es vorteilhaft, sich die folgenden Beziehungen gut einzuprägen:

Kanal I = untere Spur = Anschluß 3 = linker Kanal,

Kanal II = obere Spur = Anschluß 1 = rechter Kanal.

Tab. III. Bandfluß bei verschiedenen Geschwindigkeiten und Aussteuerungen

Bandfluß bei Aussteuerung auf Bezugspegel		Bandfluß bei Vollaussteuerung	
19 cm/s	38 cm/s	19 cm/s ($k_1 = 6\%$)	38 cm/s ($k_1 = 3\%$)
160 mM	200 mM	450 mM (+ 9 dB)	310 mM (+ 3,8 dB)
$\approx 25,6$ mM/mm	≈ 32 mM/mm	≈ 72 mM/mm	≈ 50 mM/mm

Tab. IV. Sprech- und Vormagnetisierungsströme verschiedener Köpfe

	Sprechstrom bei Vollaussteuerung		Vormagnetisierungsstrom für $U_a \text{ max}$
	19 cm/s	38 cm/s	
Vollapur-Studio-Ringkopf	≈ 10 mA	≈ 7 mA	10 mA
Vollapur-Universalkopf	2,50 mA	1,76 mA	4 mA
Universal-Stereo-Kopf	1,76 mA	1,20 mA	4 mA



Bild 28. Aufbau des Stereo-Wiedergabeentzerrers

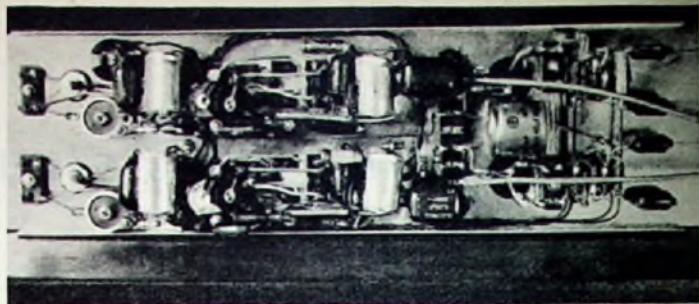


Bild 29. Blick in die Verdrahtung des Stereo-Wiedergabeentzerrers

zeigen den Bandfluß und die bei den drei zur Verfügung stehenden Kopffarten erforderlichen Sprech- und Vormagnetisierungsströme. Dabei wurde „FR“- beziehungsweise „FSP“-Band bei einem kubischen Klirrfaktor von 3 beziehungsweise 5% zugrunde gelegt. Am einfachsten wäre es natürlich, den Stereo-Kopfträger auf dem Gerät zu lassen und nur mit Hilfe der Mono-Taste monophone Aufnahmen zu machen. Das würde jedoch eine erhöhte Abnutzung der teuren Stereo-Köpfe zur Folge haben. Einen Ausweg bildet die Bestückung mit Universalköpfen, die etwa die gleichen elektrischen Daten aufweisen. Bei Stereo-Betrieb ist außerdem der Bandfluß nicht normmäßig festgelegt, so daß hierbei sehr willkürlich verfahren werden kann. Der bei Wiedergabe abweichende Pegel stört nicht, da man bei diesem Gerät nicht auf den normierten Pegel von +6 dB festgelegt ist.

9.1 Stereo-Wiedergabeentzerrter

Bis auf die zweikanalige Ausführung bleibt die Schaltung des Mono-Wieder-

gabeentzerrers erhalten. Beim Entwurf ist lediglich auf vollkommen symmetrischen Aufbau zu achten (Bilder 28 und 29). Daher empfiehlt sich unter Verwendung gleicher Bauteile der Neubau beider Verstärkerkanäle, die mit der Mono-Mischstufe auf einem Chassis zusammengefaßt werden können. Dabei ist besonders auf phasenrichtigen Anschluß der Köpfe und Eingangübertrager zu achten. Im Bild 30a sind die entsprechenden Farbkennzeichnungen für die Wiedergabeköpfe und Eingangübertrager angegeben.

Da die angegebenen Köpfe eine Übersprechdämpfung ≥ 65 dB haben, muß versucht werden, diesen hohen Wert auch im Verstärker beizubehalten. Bei zu engem Aufbau der beiden Kanäle besteht die Gefahr eines kapazitiven Übersprechens bei hohen Frequenzen, das aber durch ein Alu-Abschirmblech verhindert werden kann. Das gleiche gilt auch für die Anodenstromversorgung der beiden Kanäle, die daher getrennt gesiebt werden muß (Bild 30b).

Der Abgleich erfolgt mit den bereits erwähnten Bezugsbändern. Dabei müssen

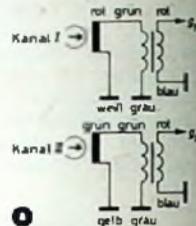
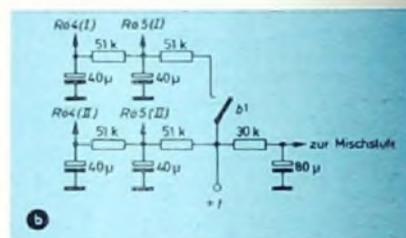


Bild 30. Anschlußschema der Köpfe und Eingangsübertrager (a) und Anodenstromsiefung (b) des Stereo-Wiedergabeentzerrers



beide Kanäle sowohl in bezug auf Frequenzgang als auch Pegel genau übereinstimmen. Abweichungen $> 0,5$ dB müssen unbedingt vermieden werden.

(Fortsetzung Seite 138)

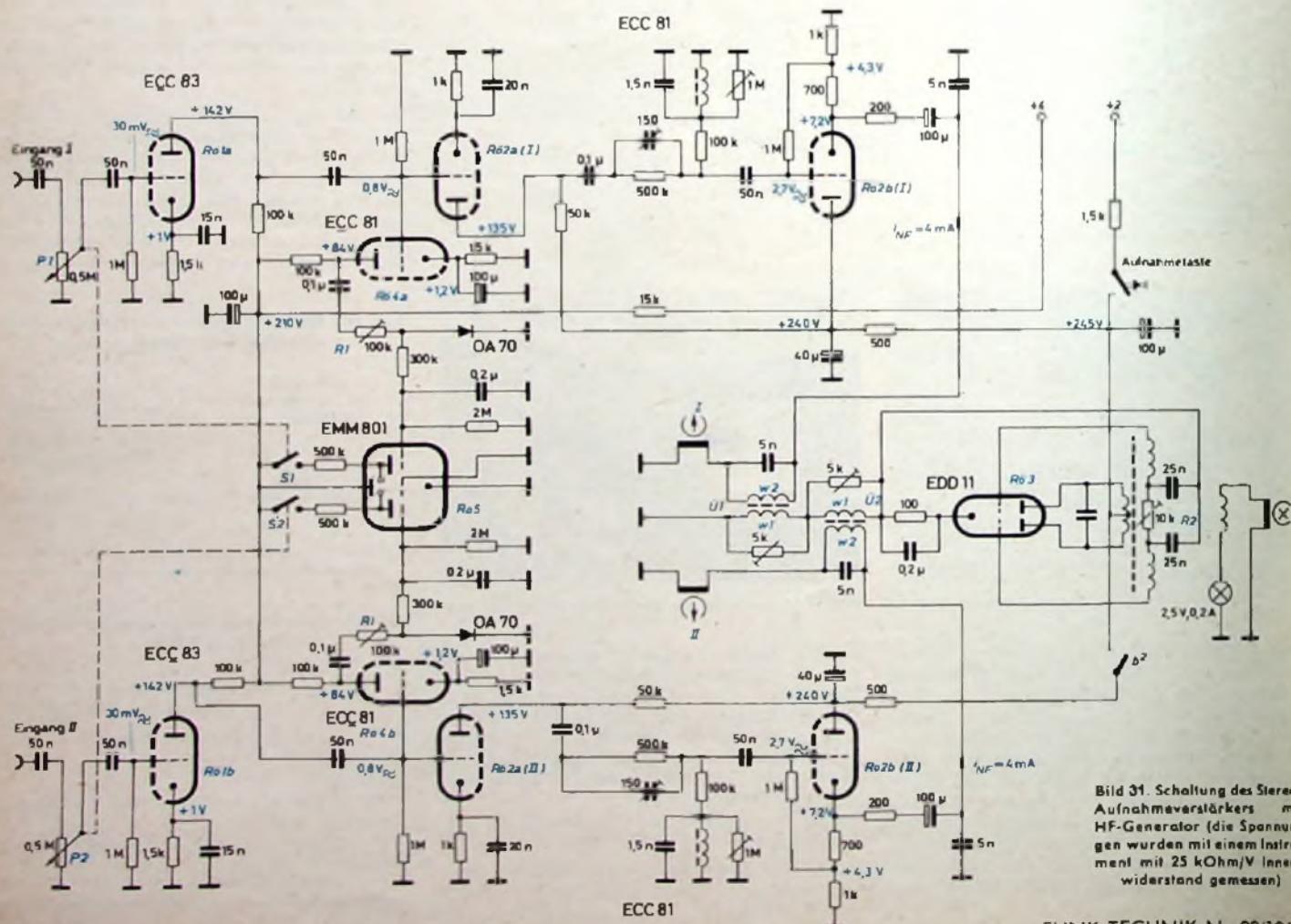
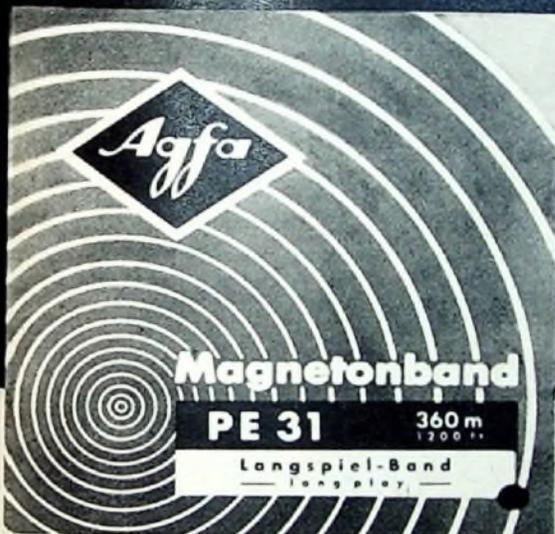


Bild 31. Schaltung des Stereo-Aufnahmeverstärkers mit HF-Generator (die Spannungen wurden mit einem Instrument mit 25 kOhm/V Innenwiderstand gemessen)

antistatisch

oberflächenveredelt

staubfrei in Kunststoffbeuteln



Agfa Magnetobänder PE

Langspielband PE 31 — Doppelspielband PE 41

Chemische Oberflächen-Veredelung macht die Agfa Polyester-Bänder noch schmiegsamer und formbeständiger. Das bedeutet: noch engerer Kontakt mit dem Tonkopf, noch bessere Tonqualität in den höchsten Frequenzen bei geringstem Ruherauschen, noch geringere Reibung zwischen Band und Tonkopf.

Der antistatische Schichtaufbau verhindert staubanziehende reibungselektrische Aufladung der Bänder: Ein wirksamer Schutz gegen Staubpartikel zwischen Band und Tonkopf, die „akustische Löcher“ bei der Wiedergabe und Verluste im Bereich der hohen Frequenzen bewirken.

Die Vorzüge der Agfa PE-Bänder kommen vor allem der Vierspur-Technik zugute: denn bei der geringen Spurbreite ist enger, staubfreier Kontakt mit dem Tonkopf besonders wichtig.

Sie erhalten deshalb auch alle Agfa Magnetobänder staubfrei in Kunststoffbeuteln verpackt.

9.2 Stereo-Aufnahmeverstärker mit HF-Generator

Wegen zahlreicher Änderungen gegenüber der einkanalen Ausführung wurde im Bild 31 die Gesamtschaltung des Stereo-Aufnahmeverstärkers mit HF-Generator dargestellt. Beim Vergleich dieser Schaltung mit der Mono-Ausführung ist zu beachten, daß die Bezeichnungen der Röhren nur teilweise mit denen im Mono-Verstärker übereinstimmen.

Die Schaltung des Aufsprechverstärkers konnte beibehalten werden. Lediglich die Endstufe wurde mit einem System einer ECC 81 bestückt, die, um eine größere Aussteuerfähigkeit zu erhalten, mit höherer Betriebsspannung arbeitet. Dadurch ergibt sich bei einem NF-Aufsprechstrom von 2,7 mA ein Gesamtklirrfaktor $\leq 0,5\%$. Da sich durch die abweichende Röhrenbestückung die Verstärkungsziffern geändert haben, wurden in die Gesamtschaltung im Bild 31 die Empfindlichkeiten an den Eingängen der jeweiligen Stufen eingetragen. Sie gelten für einen NF-Aufsprechstrom von 4 mA bei einer Frequenz von 1000 Hz. Ist der Anschluß von dynamischen Stereo-Mikrofonen vorgesehen, so kann durch den Einbau einer weiteren Vorstufe mit einer ECC 83 die Eingangsempfindlichkeit auf etwa 2 mV für 2,7 mA NF-Aufsprechstrom erhöht werden. Diese Stufe wird durch einen Relaiskontakt (b²) abschaltbar ausgeführt (Bild 25).

Die Aussteuerungskontrolle übernimmt eine EMM 801. Da diese Röhre zur Vollaussteuerung eine Gleichspannung von etwa 15 V benötigt, mußte eine weitere ECC 81 eingesetzt werden. Ein genauer Pegelabgleich erfolgt mit R 1. Die weiteren Schaltelemente dienen zur Gleichrichtung und Impulsspeicherung. Wie weiter oben schon erwähnt, werden die Röhren R 0 1, R 0 4 und R 0 5 durchgehend mit Anodenspannung versorgt. Zur Schonung des Leuchtschirmes der EMM 801 kann die Anodenspannung jedes Systems durch S 1 beziehungsweise S 2 abgeschaltet werden.

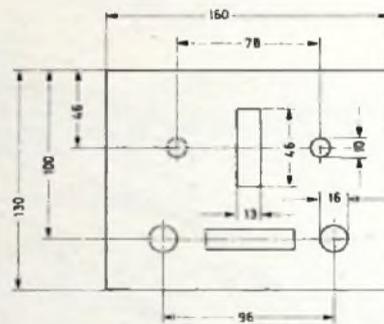
Im HF-Generator wurde an Stelle der 6N7 die sparsamere EDD 11 eingesetzt und gegenüber der Mono-Ausführung eine regelbare HF-Symmetrierung angeordnet. Die Einstellung erfolgt mit R 2. Damit läßt sich HF-bedingtes Rauschen völlig unterdrücken. Die Wickeldaten des HF-Übertragers können von der Mono-Ausführung übernommen werden. Will man das Gerät nur für Stereo- oder Mono-Aufnahmen einsetzen, dann kann man mit einem Vollspur-Löschkopf arbeiten. Ist jedoch die Herstellung von Triekaufnahmen (play back) vorgesehen, so muß die Möglichkeit bestehen, jeden Kanal einzeln löschen zu können. In diesem Fall muß (mit einer entsprechenden Umschaltvorrichtung kombiniert) ein Stereo-Löschkopf „UL 210“ eingebaut werden. An Stelle der EDD 11 kann dann auch eine ECC 82 Verwendung finden, da eine weit geringere Löscheinleistung erforderlich ist.

Der Vormagnetisierungsstrom wird durch eine vom Verfasser speziell für diesen Zweck entwickelte Schaltung erzeugt. Zur Versorgung der beiden Sprechköpfe mit HF-Strom werden zwei getrennte Generatoren benötigt. Zur Vermeidung von Interferenzstörungen müssen diese aber vollkommen synchron laufen. Die Industrie löste dieses Problem bisher so, daß eine Röhre in einer normalen Rückkopplungsschaltung als Generator arbeitete, der eine zweite Röhre ansteuerte. Es waren also grundsätzlich immer zwei Röhrenstufen mit den entsprechenden

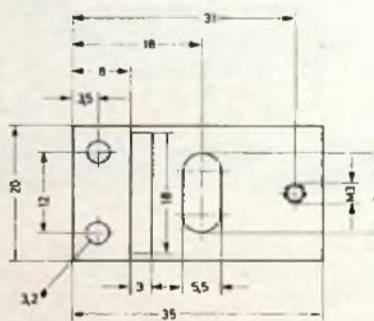
Spezialteile für die Stereo-Ergänzung

Stereo-Wiedergabekopf „UW 230“	(Bogen)
Stereo-Aufnahmekopf „UA 220“	(Bogen)
Löschkopf „UL 111“ oder „UL 210“	(Bogen)
Stecker „T 2050“	(Tuchel)
dreipolige Flanschdosen „T 3263“	(Tuchel)
Miniatur-Drucktafelnatz mit drei Tasten (vier Umschalter je Taste)	
Potentiometer mit Schalter, 500 kOhm log.	(Preh)
Relais „T rls 151 y“ mit „T kfs 71g“ für 12 V	(Siemens)
HF-Kerne „N 28/23 FH“ mit Spulekörpern	(Vogt)
Röhren EF 804, EF 80, EDD 11, EMM 801, 3 × ECC 81, 1 × ECC 83	(Telefunken)

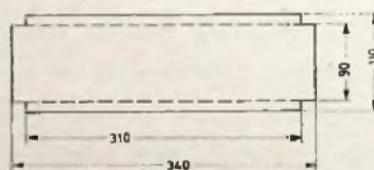
Schaltelementen erforderlich. Um den Aufwand kleinzuhalten, wurde nun versucht, durch Auskoppeln der ersten Oberwelle (80 kHz) aus dem Katodenkreis mit-



Stereo-Zusatzplatte (2mm Alublech hart)



Alublech (1mm Eisenblech)



Chassis für Aufnahme- und Wiedergabe-verstärker (1mm Alublech halbhart)

Bild 32 Maßskizzen der für die Stereo-Ausführung zusätzlich benötigten mechanischen Teile

tels zweier abgestimmter Kreise den Vormagnetisierungsstrom für beide Sprechköpfe zu gewinnen. Die Beeinflussung beider Kreise ist wegen der starken Bedämpfung gering. Dennoch muß man sowohl beim Abgleich auf die Resonanzfrequenz als auch beim Einstellen der HF-Amplitude beide Kreise wechselseitig nachziehen. Ein beim Entwurf der Schaltung befürchtetes NF-Übersprechen blieb ohne Bedeutung, d. h., eine Verringerung der Übersprechdämpfung durch diese Art der Vormagnetisierungserzeugung konnte nicht festgestellt werden. Sie lag bei einer

1000-Hz-Messung bei > 50 dB, also in der Größenordnung des Fremdspannungspiegels. Die Wickeldaten der beiden Übertrager $\dot{U} 1$ und $\dot{U} 2$ ändern sich nur insoweit, als jetzt Kerne „N 28/23 FH“ (Vogt) verwendet werden. Die Auskoppelwicklung $w 1$ erhält 77 Wdg. 0,32 CuLL und die Schwingkreisspule $w 2$ 120 Wdg. 0,32 CuLL.

Die zur Ergänzung des Gerätes erforderlichen mechanischen Einzelteile sind im Bild 32 zusammengestellt. Das Problem der Kopf-Justierung wurde durch ein ent-

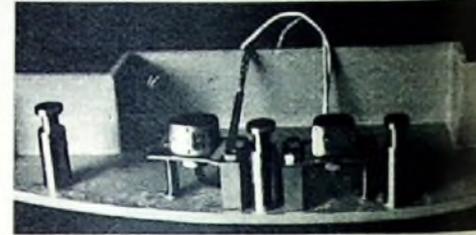


Bild 33 Stereo-Kopfträger mit Justiereinrichtung

sprechend bearbeitetes weiches Stahlblech von 1 mm Dicke gelöst. Die Befestigung dieses Bleches sowie die Justiermöglichkeit gehen aus Bild 33 hervor. Diese Art der Justierung kann auch in der Mono-Ausführung Anwendung finden.

Im Blockbild der Mono-Ausführung (Nr. 18/1960, S. 589, Bild 2) muß die erste Röhre des Aufnahmeverstärkers eine ECC 81 sein, und in der Schaltung des UKW-Teils (Nr. 18/1960, S. 661, Bild 11) ist R 0 15 eine EB 41. Der Schleifer von R 3 (Bild 11) liegt am unteren Ende des Potentiometers. Im Bild 12 (Schaltung des Stromversorgungs-teils) genügt für den Gleichrichter zur Stromversorgung der Relais eine Ausführung mit einer Belastbarkeit von 0,5 A. Außerdem muß der untere Anschluß der Wicklung $w 1$ von T 7 1 an die andere Netzphase führen.

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt im Oktoberheft 1960 unter anderem folgende Beiträge:

- Meßmethoden der Kernphysik I
- Transistorisierter Analog-Digital-Konverter für hohe Testfrequenzen
- Testschaltungen zur Beurteilung von Rechenverstärkern
- Eine gasgefüllte Dekadenzählröhre für Zählfrequenzen bis 1 MHz
- Die Erzeugung von Hochspannungsimpulsen
- Über eine Darstellung von Zählrohrcharakteristiken auf dem Oszilloskopschirm

FTG-Jahrestagung 1960

Internationale Tagung „Mikrowellenröhren“

INTERKAMA 1960 - Vorberichte Referate · Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industriedruckschriften

Format DIN A4 · monatlich ein Heft
Preis im Abonnement 3 DM, Einzelheft 3,50 DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde

LOEWE  OPTA

Panorama-Serie

1960161



LOEWE  OPTA

Vollautomatische Fernsehgeräte

in internationaler 110° Weitwinkel-Technik

**Vollautomatische Scharf-
abstimmung für Bild und Ton**

Vollautomatischer Zeilenfang

erübrigt jeglichen Zeilenregler

**Empfangsbereit
für 2. Fernsehprogramm**

durch eingebauten UHF-Tuner mit UHF-Skala

**Kontrasterweiterung durch
Goldton-Filterscheibe**

ÜBER 35 JAHRE WELTRUF

LOEWE  OPTA

KRONACH (Bayern) · BERLIN (West) · USSELDORF

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 15 (1960) Nr. 19, S. 696

Phono, Magnetton, Elo

Ein von RFT VEB Funkwerk Leipzig entwickeltes Kristallsystem für Stereo-Tonabnehmer soll Ende 1960 in die Serienfertigung gehen. Auch bei RFT VEB Funkwerk Zittau sind die Entwicklungsarbeiten für ein magnetisches Stereo-Tonabnehmersystem abgeschlossen. Inzwischen ist ferner ein Tonarm genormt worden, der eine Auswechselbarkeit aller neuen in der DDR hergestellten Abnehmersysteme (sowohl in Mono- als auch in Stereo-Ausführung) zuläßt. RFT VEB Funkwerk Zittau rüstet damit beispielsweise den stereovorbereiteten Einfachplattenspieler „Ziphona P 10-33“ aus (elektromagnetisches System mit zwei umschaltbaren Saphiren für Normal- und Mikrorillen). Beim Umrüsten und Einsetzen eines Stereo-Systems ist die für Stereo-Platten erforderliche geringe Auflagekraft (5 p) durch Verdrehen einer kleinen Rändelschraube einstellbar.

Von vornherein für Stereophonie ausgelegt wurde der Einfachplattenspieler „Ziphona P 10-37 Stereo“, der auch für Mikrorillenplatten der bisherigen Einkanaltechnik verwendbar ist. Er ist mit einem Stereo-Kristallsystem ausgestattet.

Als Wechsler steht für 17-cm-Platten (45 U/min) bei RFT VEB Funkwerk Zittau seit dem Frühjahr der „Ziphona W 23“ zur Verfügung (elektromagnetisches Tonabnehmersystem). Ebenfalls für 17-cm-Platten und mit elektromagnetischem System brachte derselbe Betrieb jetzt den Plattenspieler „Ziphona A 30“ heraus, den man bereits in einigen neuen Phonosupern vorfand. Bei diesem automatisierten Plattenspieler erfolgt die Eingabe einer einzelnen Platte in einen waagerechten Schlitz, wodurch das Gerät eingeschaltet wird. Nach Abspielen der Platte wird sie automatisch ausgeworfen; ein vorzeitiges Auswerfen der Platte kann durch Drücken eines Knopfes erfolgen. Das Gerät wird zur Zeit nur als Chassis geliefert; sein Gewicht ist etwa 1,5 kg. Die Abmessungen sind etwa 26 × 20 × 10 cm.

Bei EAG Kurt Ehrlich fand man als Neuheiten zwei Phonokoffer, ausgestattet mit dem im Frühjahr gestarteten stereosicheren Plattenspieler „cheri“ (für die Umrüstung auf Stereo ist das kommende Stereo-Kristallsystem von RFT VEB Funkwerk Leipzig vorgesehen). „Petti“ nennt der Hersteller die verstärkerlose Ausführung (handlicher, abgerundeter Koffer; Bezug in mehreren Farben erhältlich). Der äußerlich etwa ähnliche Verstärkerkoffer erhielt den Namen „Sonni“ (Einröhrenverstärker mit ECL 82;

frequenzabhängige, regelbare Gegenkopplung von Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf das Gitter der Triode). Viele Freunde hat inzwischen der schon bekannte batteriebetriebene Camping-Plattenspieler „Billi“ gewonnen.

Bei den Magnettongeräten hat sich nicht viel geändert. RFT VEB Meßgerätewerk Zwönitz produziert das Tonbandgerät „Smaragd“ (BG 20/5) mit den umschaltbaren Geschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s. Der Frequenzbereich ist 60 ... 15 000 Hz bei 19 cm/s und 60 ... 10 000 Hz bei 9,5 cm/s. Das Gerät hat unter anderem drei umschaltbare Eingänge, eingebaute Endstufe mit 1,5-W-Kontrolllautsprecher, Abhörmöglichkeit während der Aufnahme mit Kopfhörer, Aussteuerungsanzeige, Bandanzeige und Trickschalter.

Für 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit (Frequenzbereich 60 ... 12 000 Hz) ist das Heim-Magnettongerät „BG 23“ ausgelegt. Es erlaubt eine Spielzeit von 2 × 60 min mit CR-Langspielband. Die Empfindlichkeiten der Eingänge sind sowohl mit Mikrofon als auch bei Rundfunk ≤ 5 mV. Mit Hilfe eines Tonkopplers („Weimar-Ton“ von VEB Fernmeldewerk Weimar) lassen sich mit dem Gerät auch Schmalfilme vertonen, während mit Hilfe eines zusätzlichen Mischpultes („Tonmixer“ von VEB Fernmeldewerk Arnstadt) drei Tonquellen beliebig zu mischen sind.

Ein Kassetten-Banddiktiergerät des Zwönitzer Werkes erfreut sich seit Monaten wachsender Beliebtheit. Die Tonbandkassetten dieses „BG 25-1“ haben eine maximale Spieldauer von je 16 min. Die Bandgeschwindigkeit ist 4,75 cm/s. Auf sehr einfache Bedienung wurde viel Wert gelegt. Der Bandanfang wird beim Einsetzen der Kassette selbsttätig vom Transportmechanismus ergriffen. Mit Hilfe einer Bandstellenanzeige läßt sich eine bestimmte Bandstelle leicht wiederfinden.

RFT VEB Fernmeldewerk Leipzig konnte bei dem Tonbandgerät „KB III“ durch Verwendung eines Hochleistungs-Magnetkopfes „Multioktav“ mit extrem schmalem Arbeitsspalt und Verwendung geeigneter Bänder bei 9,5 cm/s den Frequenzbereich bis auf 15 kHz erweitern. Bei 4,75 cm/s geht der Frequenzbereich von etwa 50 Hz bis zu 7,5 kHz. Die Entzerrung wurde ferner auf Hochleistungsbänder abgestimmt. Der Dynamikumfang ist infolge der jetzt vorhandenen Gleichspannungserwärmung auf 45 dB gestiegen. Einige weitere technische Daten des Gerätes: Eingangsspannung bei Vollaussteuerung 5 mV, Eingänge für Mikrofon und Rundfunk mit Misch- und Überblendmöglichkeit durch getrennte Eingangsregler, Aussteuerungsanzeige mit Magischer Waage, Bandstellenanzeige, Bandausschalter, Tricktaste (Löschsperre), eingebauter Hochleistungs-lautsprecher, Anschlußmöglichkeit für Außenlautsprecher.

Von kleinen Dingen ist unter anderem zu berichten, daß RFT VEB Funkwerk Leipzig eine neue Ausführung des kombinierten Kristall-Tisch-Ständermikrofons „KM 8157“ ausstellte. Die Empfindlichkeit ist 1 mV/ab. Die Richtcharakteristik ist nahe-

zu kugelförmig. Für die Impedanz wird ein Wert von etwa 0,15 MOhm genannt. Das Mikrofon hat einen weitgehend geradlinigen Frequenzgang im Bereich 30 ... 10 000 Hz. Es muß zusammen mit einem Mikrofon-Vorverstärker verwendet werden, dessen Eingangsempfindlichkeit mindestens 1 mV ist und der einen Eingangswiderstand von mindestens 1 MOhm hat.

Hingewiesen sei noch auf einen Transistor-Vorverstärker „TV 4058“ desselben Betriebes für den Anschluß niederohmiger Mikrofone (zum Beispiel Tauchpulsmikrofone) an Leistungsverstärker. Der mit drei Transistoren bestückte Vorverstärker (Vollnetzgerät) erfordert eine Eingangsspannung von 0,5 mV und liefert dabei eine regelbare Ausgangsspannung von 1 V an 1000 Ohm. Der Frequenzgang ist 40 bis 15 000 Hz - 3 dB an 1000 Ohm. Der Klirrfaktor ist bei 60 Hz und 5000 Hz $\leq 3\%$ bzw. $\leq 2\%$. Als Eingangsimpedanz sind 800 Ohm, als Ausgangsimpedanz 200 Ohm angegeben. Der Verstärker wiegt knapp 2 kg und hat die Abmessungen 90 × 90 × 165 mm.

G. Reissmann, Dresden, zeigte einen neuen 6-W-Verstärker mit zwei getrennt regel- und mischbaren Eingängen (Mikrofon hochohmig, Tonabnehmer). Der Frequenzgang entspricht DIN 45 567. Bestückt ist dieser Einkanalverstärker mit den Röhren ECC 83, EL 34 und EC 81; er ist in einem Blechgehäuse aufgebaut und kann in einem zugehörigen Transportkoffer untergebracht werden.

Bauelemente

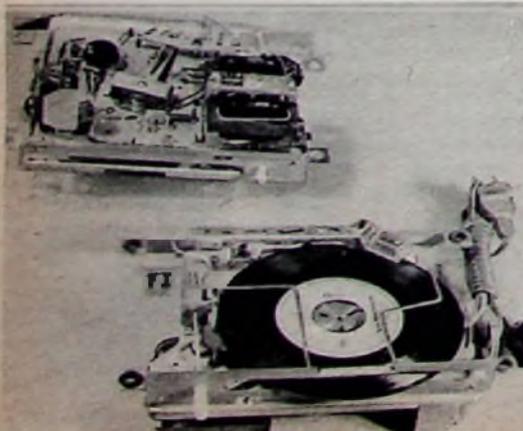
Hersteller von Bauelementen waren mit Informationsständen vertreten. Man sah weitere Fortschritte bei der Miniaturisierung verschiedenster Bauteile. Für die automatisierte Montage von Geräten wurden beispielsweise auch Kondensatoren in gegurteter Ausführung gezeigt.

Auf dem Halbleiter- und Röhrengebiet ist manches Neue zu verzeichnen. Bei den Transistoren von RFT VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) laufen jetzt ebenfalls in Serienfertigung einige Typen von Leistungstransistoren, und zwar die Germanium-pnp-Flächentransistoren OC 831 (für NF-Verstärker), OC 832 (für 30-V-Schalteranwendungen) und OC 833 (für 60-V-Schalteranwendungen). Die maximale Verlustleistung dieser drei Transistoren ist zum Beispiel bei einer Umgebungstemperatur von 30°C und einer Kühlfläche von 150 cm² etwa 1,5 W.

Bei den Empfängerröhren in Spanngitterausführung wird bei RFT Funkwerk Erfurt die ECC 88 in Serie gefertigt; 1961 folgen die Spanngitterröhren EC 86, PC 86 und PCC 88.

Die neue 43-cm-Bildröhre BG 43 G 2 in 110°-Ablenktechnik dürfte bei RFT VEB Werk für Fernsehlektronik in größeren Stückzahlen erst Anfang 1961 zur Verfügung stehen.

Von neuentwickelten Spezialröhren sind oder gehen in Kürze in die Fertigung die Stabilisatorröhren St R 75/60 und St R 100/80, die Edelgas-Thyratronen S 1,3/2 i V und S 1,5/40 d V, das Thyatron mit Mischfüllung S 1,5/150 d M sowie die Kaltkathoden-Relaisröhre Z 860 X.



Automatischer Plattenspieler „Ziphona A 30“ (RFT VEB Funkwerk Zittau)



Ein Gütebegriff in 128 Ländern der Erde

Ob in Deutschland, USA, Südamerika
oder Indien,
überall sind -Erzeugnisse
anerkannt und begehrt.
Gleichbleibende Präzision
und vollendete Klangwiedergabe
haben  in 128 Ländern der Erde
zu einem Gütebegriff gemacht.



Perpetuum-Ebner

Plattenspieler - Plattenwechsler

RÖHREN

TRANSISTOREN



DIODEN



EMPFÄNGER-

BILD- UND

SENDE-RÖHREN

für

AUTOMATION

NAVIGATION

FORSCHUNG



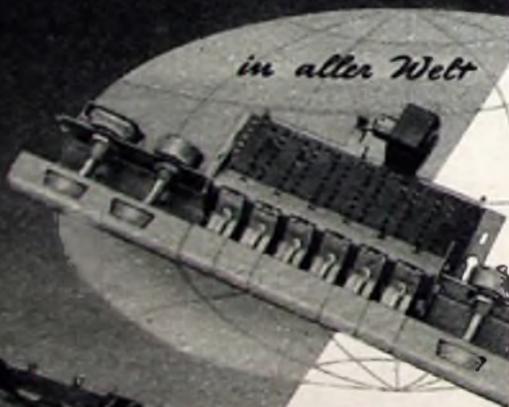
GERMAR WEISS · FRANKFURT/MAIN

TELEFON 333844

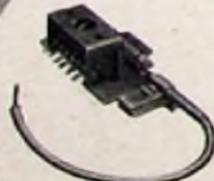
TELEGRAMM: RÖHRENWEISS

SCHADOW-Drucktastenschalter

Klaviertasten
Schiebetasten
Leuchttasten
für
RADIO
FERNSEHEN
MESSTECHNIK



in aller Welt



Fernlenkschalter
für UHF



RUDOLF SCHADOW K.G.

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK · BERLIN-BORSIGWALDE

Impressionen

von der Schweizer Ausstellung für TV - Radio - Phono - Elektronik

Zum 33. Male wurden vom 25.-30. 8. 1960 in der erweiterten Kongreßhalle in Zürich elektronische Spitzenerzeugnisse aus den führenden Produktionsländern ausgestellt. Der Vorzug dieser Ausstellung besteht darin, daß sie internationalen Charakter trägt. Sie wird nicht nur von einheimischen, sondern auch von vielen Fachleuten des Auslandes gern besucht, da sie auf engem Raum einen guten Überblick über die letzten Neuheiten aus aller Welt vermittelt.

Fernsehen

Außer etwa 14 deutschen und zwei österreichischen Firmen (Kapsch und Minerva) waren u. a. auch die englischen Firmen Pye und Ekco vornehmlich mit tragbaren, teiltransistorisierten 17" Geräten (Preis 785 sfr) vertreten. Philco stellte Empfänger in allen Bildgrößen mit separatem, drehbarem Bildschirm sowie tragbare Geräte, u. a. den „Safari“¹⁾ aus. Als neuer Gast stellte sich die belgische Firma Arel mit einem preisgünstigen Exportgerät mit „Panoramashirm“ vor. Die Schweizer „Biennophone“-Fernsehempfänger liegen qualitativ bei ungefähr gleichen Preisen wie die ausländischen Geräte durchaus mit an der Spitze; daneben waren auch Philips und ihre Tochtergründung Mediator, die beide in der Schweiz fabrizieren, vertreten.

Ein gemeinsames Merkmal aller Geräte ist der Trend zu „vollkommener Automatik“, wie automatische Zeilen- und Bildsynchronisation, automatische Feinabstimmung, verstärkte selektive Geräuschfilter, die Zündkerzenstörungen dämpfen und ein Außertrittfallen des Bildes verhindern sollen, Kontraststauge und „Memomatic“-Tuner²⁾, der außer bei Philips auch bei allen Schweizer Geräten vorhanden ist. Manche Empfänger sind mit einer beleuchteten Kanalanzzeige sowie Skalen für UHF oder mit Motor-Kanalwähler ausgerüstet. Der einfache Einbau eines UHF-Teils ist immer möglich. Ob der UHF-Bereich aber für die Schweiz in Frage kommt, muß erst die Praxis erweisen, da in der Schweiz (in der man an den meisten Orten zwei Programme empfangen kann) vorerst noch kein UHF-Fernsehen vorgesehen ist.

Allgemein sind die 43-cm-Bildröhren durch die 53-cm-110°-Weitwinkelröhren verdrängt worden. Noch größere Bildfläche bringt die neue amerikanische Panorama-Bildröhre (bonded shield picture tube), bei der die Rundungen der 53-cm-Röhre zu einem Rechteck erweitert wurden, so daß sich eine Diagonale von 23" (59 cm) und eine um 10% größere Bildfläche ergeben³⁾. Dadurch wird die Bildgeometrie verbessert (denn die üblichen Bildröhren haben das Bildformat 4:5 mit stark gestutzten Ecken, das sich mit dem der Aufnahme- und der Kamera) nicht deckt, so daß der Betrachter weniger sieht als die Kamera). Die neue Bildröhre paßt also das wiedergegebene Bild dem gesendeten etwas besser an: ein liegendes Rechteck wie das einer Kinoleinwand ist außerdem dem Auge zuträglicher. Auch die Filterscheibe läßt sich besser aufbringen. Es bleibt abzuwarten, ob der Käufer gewillt ist, dafür einen Mehrpreis von etwa 200 sfr (bei einem Preis von etwa 1000 sfr für ein 53-cm-Gerät) zu zahlen. Zu erwähnen wären noch die Viernormengeräte (auch der Schweizer Hersteller), die für zusätzlichen Empfang französischer Stationen geeignet sind.

Rundfunk

Wenn man im vergangenen Jahr geglaubt hatte, das Radio würde vom Fernsehen zurückgedrängt und zum Lückenbüßer für fernsehtreue Zeiten herabgewürdigt, so wurde man von der Fülle des Gebotenen, besonders auch der Hi-Fi-Musikschranke, überrascht. In großer Anzahl waren wieder die volltransistorisierten Taschenempfänger vertreten, deren Preise durch den Einbruch der Japaner bis unter 100 sfr gedrückt wurden; ihre gute Leistung und hohe Trennschärfe sind bemerkenswert. Für Reiseempfänger mit UKW-Teil muß man allerdings erheblich mehr bezahlen. Vorteilhaft scheinen dagegen 4-Bereich-Mehrweckempfänger zu sein, die sich sowohl für Camping und Heim als auch zum Einbau ins Auto eignen.



Viernormen-Fernsehempfänger mit Panorama-Bildschirm (Biennophone)

¹⁾ Spiess, W.: „Safari“ - Der erste volltransistorisierte Fernsehempfänger aus der Serienfertigung in den USA. Funk-Techn. Bd. 14 (1959) Nr. 20, S. 728-730

²⁾ Kanalwähler mit „Memomatic“-Tuner. Funk-Techn. Bd. 15 (1960) Nr. 9, S. 318

³⁾ Die 23"-Rechteckbildröhre („bonded shield“-Bildröhre). Funk-Techn. Bd. 15 (1960) Nr. 16, S. 580



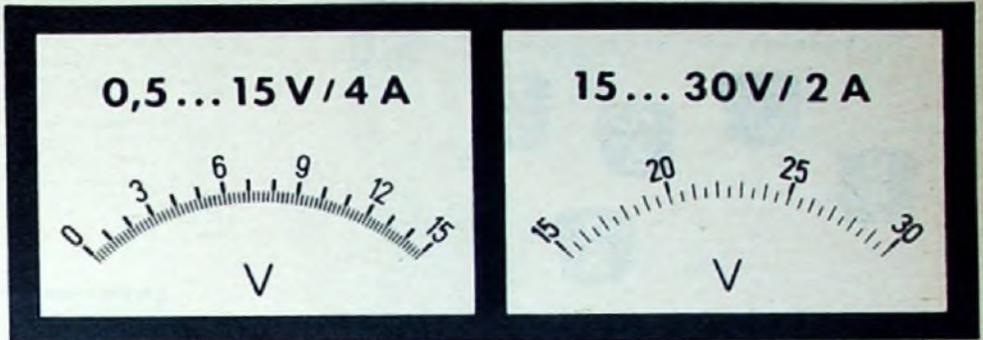
GOSSSEN

Unentbehrlich

für Laboratorien,
Rundfunk- und Fernseh-Service!

Konstanter

Volltransistorisierte Niederspannungs-
Netzgeräte für Gleichspannung:
Mit geringem Innenwiderstand
guten Regeleigenschaften
hoher Konstanz.



Kenndaten:

KONSTANTER 15 Volt / 4 Ampere

U: 0,5 . . . 15 V; I: max. 4 A;
Ri: 0,015 Ohm
Restwelligkeit: 0,2‰;
Regelverhältnis: 30 : 1
Temperaturfehler: 0,3‰/°C
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

KONSTANTER 30 Volt / 2 Ampere

U: 15 . . . 30 V; I: max. 2 A;
Ri: 0,03 Ohm; Restwelligkeit: 0,1‰;
Regelverhältnis: 30 : 1
Temperaturfehler: 0,3‰/°C
Netzanschluß: 220 V, 40 . . . 60 Hz
Stahlblechgehäuse

P. G O S S E N & C O G M B H E R L A N G E N



EIN ERZEUGNIS DER DAYSTROM - GRUPPE

PRAKTISCHE NF-MESSGERÄTE

für den Nf-Arbeitsplatz in Werkstatt und Labor

Tonfrequenz-Analysator AA-1



Kombination von Nf-Millivoltmeter, Nf-Wattmeter
und Nf-Generatoren zur Intermodulationsmessung.
Lineare Skalenteilung zur Direktablesung der Ergebnisse.

Meßbereiche: Nf-Spannung 10, 100, 300 mV,
1, 3, 10, 30, 100, 300 Veff, -65 . . . +52 dB,
Leistung 0,15, 1,5, 15, 150 mW, 1,5, 15, 150 W,
Intermodulation: 1%, 3%, 10%, 30%, 100%.
Eingangswiderstand: 1 MΩ (10 kΩ)
oder 4, 8, 16, 600Ω.

Nähere Einzelheiten finden Sie in unserer Meßgeräte-Liste DF-7,
die wir Ihnen auf Wunsch gern kostenlos zusenden.

Klirrfaktormesser HD-1



In Verbindung mit einem klirrfreien RC-Generator
(z.B. Heathkit AG 9 A) zur Klirrfaktormessung von
20 Hz . . . 20 kHz. Das Meßergebnis wird auf der
linearen Skala direkt in % angezeigt.

Eingangsspannung: mindestens 0,3 Veff,
Klirrfaktorbereiche: 0 . . . 1, 3, 10, 30, 100%,
Nf-Spannungsbereiche: 0 . . . 1, 3, 10, 30 Veff.
Genauigkeit: ± 5%,
Eingangswiderstand: 300 kΩ.

Beide Geräte
für 220 V/50 Hz

Netzanschluß
mit Schukastecker

DEUTSCHE FABRIKNIEDERLASSUNG:



G · M · B · H

Frankfurt/Main

Niddastr. 49, Tel. 338515, 338525

Olympia

vorteilhaft mit der Spezialtastatur für

Elektrofachleute

Die Spezialtastatur der OLYMPIA-Schreibmaschine enthält die vom Elektrofachmann stets gebrauchten Fachzeichen und Abkürzungen:



Handschriftliche Einfügungen und viele Anschläge werden durch die Spezialtastatur eingespart.

Ausführliche Druckschriften senden Ihnen

OLYMPIA WERKE AG. WILHELMSHAVEN



IMMER

AN DER

Spitze

UNIGOR 3

FÜR HÖCHSTE ANSPRUCHE

- 48 Meßbereiche
- Hohe Empfindlichkeit
(25 000 Ω/V)
- Automatischer Schutzschalter
- Gedruckte Schaltung
- Robustes Spannbandmeßwerk
- Hohe Genauigkeit



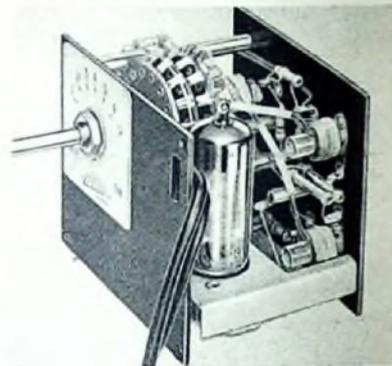
METRAWATT A.G. - R N B E R G

Schon ab 200 sfr erhält man hochwertige Helmsuper in handlichen Abmessungen, deren Bedienungskomfort an den älteren Luxusempfänger heranreicht. Größere Super sind vielfach mit Stereo-NF-Teil und hochwertigen Lautsprechern ausgerüstet. Hi-Fi und Stereo sind hier wie auch bei den Musiktruhen das Motto.

Bei UKW gibt es bei den Schweizern etwas Neues. In der Schweiz sind bereits 53 UKW-Sender in Betrieb, durch die 95% der Schweizer Bevölkerung die Möglichkeit erhält, wenigstens einen Schweizer UKW-Sender (neben einem bis mehreren ausländischen Sendern) gut zu empfangen. Leider hatten den jetzigen UKW-Geräten noch einige Mängel an: sie sind gegen Zündkeizen- und Kleingerätestörungen noch zu empfindlich. Die Schweizer PTT stellte sich zusammen mit anderen technischen Verbänden die Aufgabe, diese Nachteile zu beseitigen. Nachdem es anscheinend nicht (wie zum Beispiel in Frankreich) auf gesetzlichem Wege gelingt, die Störungen an der Quelle zu beseitigen, blieb nur der Weg, den Empfänger so zu bauen, daß er gegen alle Störungen praktisch immun ist. Die entsprechenden Forschungsarbeiten führten zur Aufstellung eines „Pflichtenheftes“, in dem die Minimalbedingungen niedergelegt sind, denen der UKW-Teil eines Rundfunkgerätes genügen muß, um mit einem besonderen Gütezeichen der PTT, dem „UKW-Prüfzeichen“, ausgezeichnet zu werden.



UKW-Prüfzeichen der Schweizer PTT



Biennophone-HFTR-Vorsatzgerät

Die strengen Normen lassen sich nur durch eine Bauweise erfüllen, die mit dem bisherigen Grundsatz, mit möglichst wenigen, auf Spitzenleistung getriebenen Stufen auszukommen, bricht. Der UKW-Teil wurde daher als selbständiges Bauglied entwickelt und erfordert dementsprechend höheren Aufwand, der sich aber lohnt. Damit gelang es, die Unempfindlichkeit gegenüber Störungen wesentlich zu erhöhen, die Laufzeitverzerrungen zu verringern und hohe Trennschärfe ohne Einbuße an Tonqualität zu erreichen. Auch Kreuzmodulation und Klirrfaktor können besser beherrscht und stark reduziert werden. Die Folge ist ein störungsfreier Empfang bei hoher Trennschärfe, wie die Vorführungen zeigten. Während bisherige UKW-Empfänger durch eine 200 m entfernte Störungsquelle stark gestört wurden, konnte mit dem Biennophone „Celestrina“ (dem ersten Schweizer Gerät mit dem PTT-Gütezeichen) dieselbe Störung erst bei einem Abstand von 10 m wahrgenommen werden. Bei diesem Empfänger ist noch die Druckknopfschaltung auf Hi-Fi-Empfang und auf HFTR (Hochfrequenz-Telefonrundspruch über Telefonleitung) bemerkenswert (Preis 325 sfr).

Phono

Hier ist Stereo Trumpf, sowohl beim Plattenspieler und Phonokoffer als auch bei den Luxusempfängern und Musiktruhen. (Leider hat man sich in Europa nach einigen geglückten Versuchen noch immer nicht zu regelmäßigen Stereo-Rundfunksendungen entschließen können.) Das Schallplattenrepertoire wurde erweitert und die Qualität der Magnettonbänder verbessert. Vierspurbänder wurden in großer Anzahl und zu Preisen unter 30 sfr angeboten. Sie erlauben eine Spieldauer von 4 Stunden bei 9,5 cm/s und bei Verzicht auf höchste Wiedergabequalität von 8 Stunden bei 4,75 cm/s. Für den Autobesitzer stehen nicht nur transistorisierte Kleinempfänger, sondern auch vollautomatische, leicht einbaubare Plattenspieler mit 45 U/min (Philips „Auto-Mignon“) zur Verfügung.

Elektronik

Die elektronische Abteilung mußte wiederum erweitert werden. In ihr waren fast alle Länder der Welt vertreten, so daß es unmöglich ist, alle ausgestellten Erzeugnisse zu besprechen. Zweifellos haben der Aufschwung der Halbleitertechnik und der Kaltkathodenröhre sowie die neue Ultraminatur-Bauweise, die Mikromodultechnik und die gedruckte Schaltung die Entwicklung neuer elektronischer Geräte sehr gefördert.

Die Mehrzahl der Aussteller sind Importeure. Von den Schweizer Herstellern waren die AG Brown Boverie & Cie mit Sender- und Gleichrichterröhren sowie Thyatronen vertreten, die Ebauches S.A., Grenchen, mit transistorisierten Dekadenuntersetzen, elektronischen Drehzahlmessern, Quarzen usw., die Transistor AG, Zürich, die u. a. Si-Dioden und Transistoren sowie entsprechende Prüfgeräte zeigte, und die Standard Telefon & Radiofabriken, die in Zürich zwei größere Fertigungsstätten besitzen und u. a. Halbleiter, Elektrolytkondensatoren, Telefon- und Richtstrahlergeräte herstellen. Von den zahlreichen Rechen- und Meßgeräten sind erwähnenswert: Analogrechnergeräte von Donner zur Lösung der verschiedensten Probleme, optische Digitalwandler mit Code-Umsetzer mit Gedächtnis



Hochspannungs-Hochleistungsthyatron TQ 8 für 16 kV Sperrspannung und 25 A Dauerstrom (BBC)

Miniaturbauteile, Halbleiter und gesteuerte Si-Gleichrichter von Westinghouse sowie Ziffernanzeigeröhren, Wanderwellen-Verstärkeröhren (5800 ... 7150 MHz, 15 W), HF-Oszillatoren (6950 ... 7300 MHz) und transistorisierte Wechselsprechanlagen von Standard. R. Hübner

PERSÖNLICHES

H. Heyne 60 Jahre

Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. Hans Heyne, Vorsitzender des Vorstandes der Telefunken GmbH, Berlin, wurde am 4. Oktober 60 Jahre. An der Technischen Hochschule in Dresden promovierte er 1928 zum Dr.-Ing. Seine gleichermaßen außerordentliche Begabung auf dem technischen und wirtschaftlichen Gebiet führte ihn 1934 in die Fabriken-Oberleitung der AEG. Von 1938 an gehörte Dr.-Ing. Heyne zum Vorstand des Konzerns. 1950 kam er dann in den Vorstand der Telefunken GmbH, dessen Vorsitz ihm 1951 übertragen wurde. Bedeutungsvoll für den mit seinem Namen eng verbundenen Aufbau von Telefunken in den letzten zehn Jahren war das von ihm eingeführte moderne Organisationsprinzip. Seine hervorragenden Leistungen bei der Leitung großer Industriegemeinschaften und seine erfolgreiche Arbeit für den Wiederaufbau der deutschen Elektroindustrie, besonders in Berlin, wurden in diesem Jahr mit der Verleihung der Ehrendoktorwürde durch die Technische Universität Berlin gewürdigt.

A. Munzer 40 Jahre im Dienst

Sein 40jähriges Dienstjubiläum konnte Andreas Munzer, Prokurist bei der Nürnberger Schwachstrom-Bauelemente Fabrik GmbH, am 13. September feiern. Der jetzt 57jährige begann seine Laufbahn als kaufmännischer Lehrling in der Nürnberger Schraubenfabrik. Seine Liebe zur Technik führte ihn auch für einige Zeit als Zeichner in das Konstruktionsbüro. 1930 trat er in die Vertriebsgruppe des Schwachstrom-Bauelemente-Sektors über. 1938 erhielt er die Handlungsvollmacht. Mit der Leitung der Verkaufsabteilung wurde Andreas Munzer 1946 beauftragt. Kurze Zeit später wurde er Prokurist. In den langen Jahren seiner Tätigkeit bei der NSF hat der Jubilar die Entwicklung der einzelnen Bauelemente von den einfachsten Anfängen an miterlebt und an ihrer Vervollkommnung mitgewirkt.

H. Messinesis 25 Jahre bei Philips

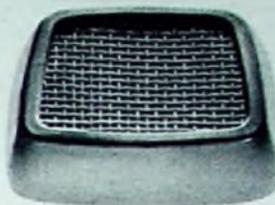
Dr. Herbert Messinesis, im Vorstand der C. H. F. Müller AG, die seit 1927 zu den deutschen Philips-Unternehmen zählt, konnte am 15. Oktober 1960 auf eine 25jährige Philips-Zugehörigkeit zurückblicken. Dr. H. Messinesis, 1902 in Berlin geboren, befaßte sich nach dem juristischen Studium in den ersten Berufsjahren mit Wirtschaftsrecht und Kreditfragen. 1935 trat er als Leiter der Kreditabteilung in die Deutsche Philips GmbH ein. Im Kriege wurde er Mitglied der Geschäftsführung der Aldephi, der Deutschen Philips GmbH und der Philips Electro-Spectal und übernahm die Verantwortung für alle Fragen, die mit Verwaltung, Finanzen und Revision zu tun hatten. Ende 1943 wurde ihm als Sonderbeauftragten die Leitung der Philips-Glasfabriken in Weißwasser übertragen. Nach Beendigung des Krieges begann er sogleich mit dem Aufbau von drei Philips-Fertigungsstätten für technisches Glas (Gifhorn, Oberhausen, Markleuten), die später in Aachen zusammengefaßt wurden. Seit 1958 ist Dr. Messinesis ordentliches Vorstandsmitglied der C. H. F. Müller AG.

W. Knöpfel stellvertretender Direktor beim Südwestfunk

Der Leiter der Abteilung Planung des Südwestfunks, Oberling Dr. Walter Knöpfel, ist zum Stellvertreter des neuen Technischen Direktors Dr. von Braunmühl ernannt worden. Er studierte in Göttingen und Wien Mathematik und Naturwissenschaften und ist als Autor wissenschaftlicher Veröffentlichungen bekannt.

und visueller Anzeige von Hilger & Walls, London, Tektronix-Ein- und Zweistrahl-Oszillografen, Heath-Bausätze für Meßgeräte, Simpson-Schalttafel- und Labor-Instrumente, elektronische Zähler und Kurzzeitmesser von Berkeley, Meßgeräte für die Elektronik und Akustik von Bruel & Kjaer, Brush-Mehrkanalschreiber, Meßgeräte für die NF- und HF-Technik von Dawen, Speicher-Oszillografen und UHF-Meßgeräte von Hughes, Jerold-UHF-Generatoren, Meßgeräte für die Mikrowellentechnik und UHF-Sender von Narda, NMC-Meßgeräte für die Kernforschung, Frequenzmesser und Impuls-Generatoren von Teletronics, Veeco-Lecksuch-Massenspektrometer, Mikrowellentelle von De Mornay Bonardi und Narda, ferner Polarad-Mikrowellensender und -empfänger, Hallicrafter-KW-Amateursender (140 W, 18 Röhren, 10 ... 80 m, Preis 3000 sfr) und -empfänger, Du Mont-Breitband-Oszillografen, Pegelschreiber und Meßbrücken von General Radio, Marconi-NF-Generatoren, Hickock-Transistor-Analysatoren, Kathley-Mehrzweckoszillatoren, Raytheon-Mikrowellenröhren, Amperez-Spezialröhren, Taylor-Röhrenprüfgeräte, kommerzielle Sende- und Empfangsanlagen von Collins, Telex-

LORENZ-Lautsprecher



PHONI

der vielseitig verwendbare Kleinautsprecher DM 19,50*

Schallecke SZ II

DM 86,50*

3-D-Lautsprecher-Baukasten

enthaltend: 2 Speziallautsprecher
Zusatzübertrager und
Abdeckrahmen DM 35,-*

Hi-Fi-Lautsprecher-Baukasten

enthaltend: 1 Tieftonlautsprecher
1 Mitteltonlautsprecher
2 Dyn Hochtonlautsprecher
mit Zubehör und Einbauan-
leitung DM 98,-*



LP 312/65



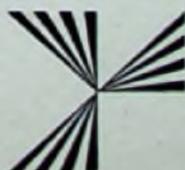
LP 45

Lautsprecher für Einbauzwecke

Rundausführungen von 45 bis 300 mm Ø
Ovaltypen von 36 x 102 bis 180 x 260 mm
Flachlautsprecher in rund und oval

Verlangen Sie bitte Prospekte

* unverbindlicher Richtpreis für den Handel



SEL

Standard Elektrik Lorenz AG
Stuttgart

Mehrfach-Röhren für Rundfunk- und Fernsehgeräte

General Electric entwickelt gegenwärtig eine Reihe von neuen Mehrfach-Röhren sehr kompakter Bauweise unter der Bezeichnung „Compactron“. Nach einem Bericht der Herstellerfirma wird bei der Zusammenfassung mehrerer Röhrenfunktionen in einem Glaskolben eine Preisermäßigung von 20 Prozent je Funktion möglich sein. Man rechnet damit, daß die kommenden amerikanischen Empfänger, in denen „Compactrons“ eingesetzt werden, sehr viel geringere Abmessungen haben werden als die heute vorhandenen, vergleichbaren Gerätetypen.

Die Compactrons, deren Serienfertigung gegenwärtig vorbereitet wird, haben einen Zwölf-Stift-Sockel. Gegenwärtig bestehen Pläne, in nächster Zeit sechs verschiedene Compactron-Typen in die Fertigung zu geben. Im Laufe des kommenden Jahres sollen neun weitere Typen dazukommen. Insgesamt soll diese Reihe auf 75 bis 100 verschiedene Typen erweitert werden. Die Firmen Tung-Sol und CBS arbeiten ebenfalls an ähnlichen Mehrfach-Röhren.

Philco in Deutschland

Die amerikanische Philco Corp., die unter anderem Radio-, Fernsehgeräte und Plattenspieler herstellt, plant eine Ausdehnung ihrer Verkaufs-Organisation auf die Bundesrepublik. Philco hat zur Zeit einen Jahresumsatz von über 1,6 Milliarden DM. Man kann damit rechnen, daß die amerikanische Firma auch die Einrichtung eigener Produktionsstätten in Deutschland ins Auge faßt.

Rundfunk-Auslandsdienste

In 62 Ländern der Welt gibt es einen besonderen Rundfunkdienst für das Ausland. Diese Länder senden wöchentlich rund 6500 Programmstunden für verschiedene Kontinente.

Elektrizität — drahtlos übertragen

Mit einer neuen Hochfrequenz-Hochleistungs-Mikrowellenröhre der Raytheon Company soll es möglich sein, mit Mikrowellen, die sich zu bleistiftdünnen Strahlen bündeln lassen, Elektrizität auszusenden. Die als „Amplifron“ bezeichnete Röhre wandelt die dem Stromnetz entnommene elektrische Energie mit einem Wirkungsgrad von 80% direkt in Mikrowellenenergie um.

Frequenzen für Radioastronomie

Die Ausbreitung des Kurzwellenverkehrs und Fernsehens behindert zunehmend die Arbeit der Radio-Sternwarten. Auf einem Kongreß der Radioastronomen in Los Angeles wurde daher ein Antrag an die UNO beschlossen, bestimmte Frequenzen für radioastronomische Zwecke zu reservieren.

Japanische Transistor-Überproduktion

Die japanischen Halbleiter-Fabriken werden in diesem Jahr nach Schätzungen der japanischen Industrie rund 150 Millionen Transistoren fertigen. Der Bedarf wird dagegen gleichzeitig nur auf 100 Millionen Einheiten geschätzt, davon 80 Millionen Transistoren für Radiogeräte und 20 Millionen für kommerzielle Zwecke.

Die Zahl der japanischen Halbleiter-Fabriken nahm in diesem Jahr bereits um sechs zu. Nach Schätzungen sollen 14 Millionen Transistoren bei den Fabrikanten auf Lager sein.

Die größeren Fabriken stellen einen großen Teil ihrer Fertigung gegenwärtig auf Spezialtypen um und vernachlässigen insbesondere

das Gebiet der Transistoren für Radiogeräte, weil hier die Überproduktion am kritischsten ist. Eine der führenden japanischen Halbleiterfabriken (Sony Corp.) hat außerdem einen Teil der Fertigung auf Transistoren für höhere Frequenzen umgestellt, die auch für UKW-Empfänger geeignet sind.

Zuletzt notiert

Denkschrift „Der Mangel an Elektroingenieuren“

Anläßlich seiner 51. Hauptversammlung in Dortmund (26. 9.-1. 10. 1960) hat der VDE eine 20seitige Denkschrift (DIN A 5) „Der Mangel an Elektroingenieuren“ herausgegeben. Diese Schrift knüpft an zwei Denkschriften an, mit denen sich der VDE bereits in den Jahren 1956 und 1958 an die Öffentlichkeit wandte. Die jetzt vorliegende Untersuchung kommt zu der alarmierenden Feststellung, daß sich der Fehlbetrag an Elektroingenieuren seit 1956 um etwa 2000 Ingenieure vergrößert hat.

Nachdem nach der ersten allgemeinen Denkschrift (1956) sich die zweite (1958) ausschließlich mit der Situation an den Ingenieurschulen befaßte und gewisse, wenn auch nicht ausreichende Verbesserungen festgestellt hatte, wird in der vorliegenden Schrift besonders auf die Lage an den Technischen Hochschulen eingegangen. Erstmals wird auch die Frage untersucht, ob für die vorhandenen oder in Zukunft notwendigen Studienplätze überhaupt eine genügende Anzahl geeigneter Bewerber zur Verfügung steht. Sehr im Gegensatz zu der weitverbreiteten Meinung des starken Überangebots zeigt es sich nämlich, daß auch in dieser Richtung ernste Sorgen bestehen und zusätzliche Maßnahmen erforderlich sind.

Haus der Technik e. V., Essen; Tagungen und Vorträge über Fernsehen

Am Haus der Technik werden in nächster Zeit nachstehende Veranstaltungen auf dem Gebiet des Fernsehens durchgeführt:

18. 10. 1960, 9.15 Uhr: Fernsehen (zukünftige Entwicklungen) mit den Vorträgen „Die Verfahren der Fernseh-Großprojektion in Schwarz-Weiß und in Farbe“ (Dr. H. Jensen, Deutsche Philips GmbH), „Grundlagen und Technik des Farbfernsehens“ (Prof. Dr. R. Theile, Institut für Rundfunktechnik, München), „Infrarotfernsehen“ (Prof. Dr.-Ing. W. Helmann, Wiesbaden), „Magnetische Bildaufzeichnung“ (Dr. phil. H. J. von Braunmühl, Südwestfunk, Baden-Baden), „Physiologische und psychologische Möglichkeiten und Grenzen der Erfassung und Auswertung von Fernseh-Informationen“ (Dipl.-Phys. H. Sch-n-e-l-l-e, Institut für Phonetik und Kommunikationsforschung der Universität Bonn), „Fortschritte in der Fernseh-Empfänger-Technik“ (Dipl.-Ing. W. Bruch, Telefunken GmbH, Hannover).
30. 11. 1960, 17.00 Uhr: „Das Fernseh-Mikroskop; seine Bedeutung für Unterricht, Forschung und Technik“ (Prof. Dr. med. H. Haselmann, Carl Zeiss, Oberkochen), „Der derzeitige Stand des Röntgenfernsehens“ (Dipl.-Ing. K. Siepmann, Fernseh GmbH, Darmstadt).
7. 12. 1960, 17.00 Uhr: „Fernsehen in der Medizin“ (Dipl.-Ing. O. Schott, Siemens-Reiniger-Werke AG, Erlangen), „Bildspeicherung für industrielle und medizinische Zwecke“ (Dr. W. J. Oosterkamp, Philips Forschungslaboratorium).

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg:

Walter Kluxen,
Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Bremen/Oldenburg:

Dietrich Schuricht,
Bremen, Contrascarpe 64

Raum Berlin und Düsseldorf:

ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27

Düsseldorf, Friedrichstraße 61a

Ruhrgebiet:

Radio-Fern Elektronik, Essen, Kottwiger Straße 56

Hessen-Kassel:

REFA G. m. b. H., Göttingen, Papendiek 26

Raum München:

Radio RIM GmbH, München, Bayerstr. 25

Rhein-Main-Gebiet:

WILLI JUNG KG,
Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

ORIGINAL-LEISTNER-GEHÄUSE

PAUL LEISTNER HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4 - 6

Vertreten in:

Schweden — Norwegen
Eifa-Radio & Television AB,
Stockholm 3, Hölländargatan 9 A

Dänemark:
Elton, Kopenhagen-Vanløse,
Jærnbaneallé 12

Benelux:
Arrow, Antwerpen
Lange Kievitstraat 83

Schweiz:
Rudolf Bader
Zürich-Dübendorf, Kosarnerstr. 6

Telequipment »Serviscope«[®]



Eine Reihe bewährter
Oszillographen

Auf der Interkama:
B 2025/26 H

0... 6 MHz

* Trigger

* auch Zweistrahler

Fordern Sie bitte
den ausführlichen Prospekt von

R. Dressler Berlin W 30, Nachodstr. 19 - Tel. 24 1037

Generalvertrieb und Kundendienst

Kaufgesuche

Röhren aller Art kauft, Röhren-Müllern,
Frankfurt/M., Kaufunger Str. 24

Labor-Meßinstrumente aller Art, Char-
lottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren, Sende-
röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht
Srahehelyi, Hamburg-Gr. Plottbek, Grot-
tenstraße 24, Tel.: 82 71 37

HANS HERMANN FROMM bietet um
Angebot kleiner u. großer Sonderposten
in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren
aller Art, Berlin-Wilmersdorf, Febr-
belliner Platz 3, Tel. 87 33 95 / 96

Verkäufe

NORDFUNK Elektronik-
Versand

Neue Anschrift:

Bremen, Herdentorsteinweg 43
1 Minute vom Hauptbahnhof

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in
Radio- und Fernsehtechnik er-
werben Sie sich durch den
Christiani-Pernlehhgang Radio-
technik, 25 Lehrbriefe, 850 Sei-
ten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln
und Tabellen, Lehrplan und Informations-
schrift kostenlos, Technisches Lehrinsti-
tut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz, Post-
fach 1957

**Wir finanzieren
und bearbeiten
Ihre Teilzah-
lungsverkäufe**

Handelsfinanz-Bank Em
b. H.
München 1, Residenzstraße 27
Postfach 749, Telefon 29 67 89

NEU Präzisions- NEU

Tonbandgerätechassis

nur mechanisch, komplett mit hoch-
wertigen Tonköpfen, Abdeckplatte,
Tonmotor etc. an Amateure und
Industrie lieferbar.

Datenblatt anfordern!

THALESWERK GmbH., Rastatt

ab 195 DM
Transistoren
Miniaturradiobauteile
u. v. a.
Verlangen Sie bitte Katalog E13
K. SAUERBECK, Nürnberg
v. Beckschlagergasse 9
Mini-Geräte u. radiotechn.
Modellbau

Importieren Sie selbst Ihre Geräte. Die angegebenen
Preise sind Partie-Export-Preise.
Kein Aufschlag von Zwischenhändlern.



390 x 210 x 240 mm, Gew. 11 kg, 220 V~

»Sydimport« Kurzwellenempfänger

Frequenzbereiche: A 550—1600 kHz, B 1,6—4,8
MHz, C 4,8—14,5 MHz, D 11—30 MHz, HF-
Stufe: 1 st 6BD6, Mischstufe: 6BE6, Osc. 6BE6, ZF-
Stufen 2 st 6BD6, LF-Stufe: 6AV6, ANL/BFO
6AV6, Endstufe: 6ARS, Gleichrichter: SY3, Zu-
sammen 9 Röhren, Empfindlichkeit: 2 µV/50 mW,
ZF: 455 kHz.

Betriebsfertig DM 315,—
Baukasten DM 220,—



242 x 166 x 132 mm

SWO-300, Frequenzbereich: ± 1% A 150—
400 Kc, B 400—1100 Kc, C 1,1—3,5 Mc, D 3,5—
12 Mc, E 11—40 Mc, F 40—150 Mc, G 80—300 Mc,
Modulation: 800 p.p.s. Ausgang: 10 µV—1 V, Netz-
spannung 220 V~.

Netto DM 125,—



150 x 99 x 66 mm

305-GTR ± 2,5% DC
20 kΩ/V, 0,25—1—5—
25—250—1000 V, 50 µA
—500 µA—2,5—25—
250 mA, AC & kΩ/V:
1,5—10—50—250—
1000 V, —10—+62 dB
Ohm: R x 1—x 10—
x 100—x 1000—1 Ω—
5 MΩ.

Netto DM 78,—



105 x 135 x 40 mm

TR-4H ± 3% DC:
20 000 Ω/V, AC: 10 000
Ω/V—10—50—250—
500—1000 V, DC: 50 mV/
50 µA, 1—2,5—25—
500 mA, —20—+36 dB
Ohm: 10 Ω—% M Ω—
R x 10—x 100—x 1000.

Netto DM 51,—
Ledertasche DM 5,—



105 x 135 x 40 mm

K-2 ± 2,5% AC und
DC 4000 Ω/V, 5, 10, 50,
250, 1000 V, 250 µA, 2,5
25, 250 mA, Ohm: 1 Ω—
100 MΩ, R x 1—x 10—
x 100—x 1000, 100 pF,
—0,03 µF, 0,01—0,3 µF,
10—100 H.

Netto DM 47,—



95 x 130 x 38 mm

P-5 ± 2,5% DC u. AC
2000 Ω/V, AC u. DC:
10, 50, 250, 500, 1000 V,
DC: 0,5, 25, 500 mA,
Ohm: 1 Ω—1 MΩ, R x 1
L x 100, µF: 100 pF—0,1
µF, 100 pF—1 µF, H:
10—1000 H.

Netto DM 39,—



Hochspannungsmesskopf 25 000 V.
Paßt für alle unsere Geräte mit 20 000 Ω/V Empfindlichkeit.
Netto DM 16,50

Alle Vielfachgeräte werden komplett mit Batterien, Prüfschnüren und Prüfspitzen geliefert.
Lieferung sofort portofrei an Ihre Adresse per Post, Nachnahme 6% Zoll und 6% Umsatz-
steuer sind zu entrichten, Ihre Gesamtkosten werden dann 12% höher als die angegebenen
Nettopreise. Alle Ersatzteile ab Lager zu sehr niedrigen Preisen lieferbar.

Firma SYDIMPORT VANSÖVÄGEN I, ÄLVSJÖ II, SCHWEDEN

Bestellen Sie schon heute! Wir werden alles tun, um Sie zufriedenzustellen.
Die Geräte können auch bei uns repariert werden.

**Erhöhte
Betriebssicherheit**
aller elektrischen
Geräte durch

gegen die Bildung
kontakthemmender Oxyd- und Sulfidschichten

unentbehrliche Kontaktpflegemittel für alle Geräte der Radio-, Fern-
seh-, Phono-Industrie, Fernmelde-, Funk-, Kino-Technik, Auto-Elek-
trik, Motorenbau, Elektronik u. v. a. m.

garantiert frei von Schwefel, Alkalien und Mineralsäuren

Einige Vertretungs-
Bezirke noch frei

HANS KANNENBERG
CHEM.-TECHN. FABRIK
OETISHEIM/WURTT. Tel. Amt Muhlacker 6767

contralin
kontaktschutz-oele

Druckfehlerberichtigung:

In der Empfehlungsanzeige der Fuba-Antennenwerke, Hans
Kolbe & Co., in Nummer 19/1960 erlaubte sich der Druckfehler-
teufel die Unterbringung zweier besonders schwerwiegender
Fehler.

Irrtümlich wurde die Fuba Band IV-Antenne DFA 1 L 15, die zum

Preis von **DM 56,—** geliefert wurde,
mit **DM 28,—** ausgezeichnet,

während die DFA 1 L 23, welche

DM 79,— kostet, mit
DM 56,— angegeben wurde.

Es handelt sich dabei selbstverständlich um ein bedauerliches Ver-
sehen. Wir bitten unsere geschätzte Kundschaft um Entschuldigung.

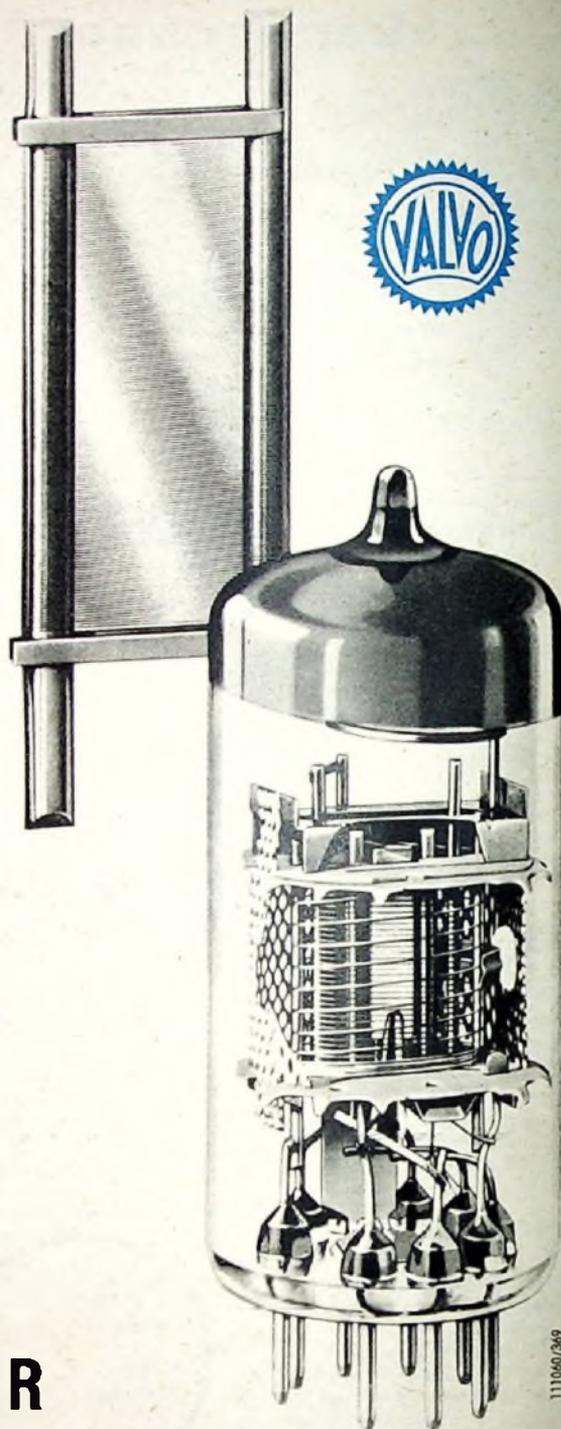
Fuba-Antennenwerke, HANS KOLBE & CO.
Werk Bad Salzdetfurth-Günzburg/Donau

VALVO



Spanngitter- röhren

FÜR FERNSEHEMPFÄNGER



- EC 86** UHF-Triode für HF-Verstärker und selbstschwingende Mischstufen bis 800 MHz
- EF 183** HF-Regelpentode mit hoher Steilheit für ZF-Verstärker
- EF 184** HF-Pentode mit hoher Steilheit für ZF-Verstärker
- PC 86** UHF-Triode für HF-Verstärker und selbstschwingende Mischstufen bis 800 MHz
- PCC 88** rauscharme Zweifachtriode mit hoher Steilheit für Cascode-Eingangsstufen
- PCC 189** rauscharme Zweifach-Regeltriode mit hoher Steilheit für Cascode-Eingangsstufen

VALVO GMBH HAMBURG 1