



BERLIN

FUNK- TECHNIK

A 3109 D

6 | 1962 +

2. MÄRZHEFT

mit Elektronik-Ingenieur
mit FT-Sammlung



2. MÄRZHEFT 1962

Das Schallplattengeschäft

► Nach der jetzt vorliegenden Statistik des Bundesverbandes der Phonographischen Industrie ist eine ruhige Konjunktur bei immer noch steigenden Kosten vorhanden

► 1961 wurden etwa 61 Mill. Schallplatten produziert (1960: 61,4 Mill.) In Einheiten umgerechnet ergeben sich für 1961 etwa 118 Mill. Einheiten (1960: etwa 117 Mill.).

► Abgesetzt wurden 1961 etwa 49,5 Mill. Stück (1960: etwa 50 Mill.).

► Der Export lag 1961 bei 10,1 Mill. Stück (1960: 10,1 Mill.).

► Importiert wurden 1961 etwa 3,6 Mill. Stück (1960: 3,4 Mill.).

► Das Vordringen der Langspielplatte hält an

Zur Preisbindung

► Ein großer Teil der Fernsehempfänger 1961/62 wurde von den Herstellern aus der Preisbindung entlassen.

► Die Mehrzahl der Hersteller will für die Fernsehempfänger der neuen Saison 1962/63 wieder eine Preisbindung beim Bundeskartellamt anmelden. Der Einzelhandel hat sich teilweise gegen eine solche neue Preisbindung ausgesprochen

► Den Herstellern von Rundfunkempfängern wurden vom Bundeskartellamt sogenannte Abmahnungen zugesandt, die einem Verfahren zur eventuellen Aufhebung der Preisbindung vorangehen

► Die Firma Grundig hat für alle ihre Erzeugnisse die Preisbindung fristgemäß gekündigt

Umorganisation bei Graetz

Dr. H.-G. Griesmeier, der Vorsitzende der Geschäftsführung der Graetz GmbH in Stuttgart, die als Komplementär die Geschäfte der Graetz KG, Altena, führt, hat die Geschäftsführung der kürzlich gegründeten Graetz Vertriebsgesellschaft mbH, Altena, abgegeben. Die An-

telle dieser Vertriebsgesellschaft werden von der Graetz KG gehalten. Sie vertreibt über die bisherigen Vertriebswege die Rundfunk- und fernsehtechnischen Erzeugnisse der Graetz KG.

Cay Baron Brockdorff übernimmt den Vorsitz der Geschäftsführung der Graetz Vertriebsgesellschaft mbH in Altena. Er war bislang Vertriebsleiter der Graetz KG und scheidet in diesem Zusammenhang aus dieser Gesellschaft als Prokurist aus.

Neue Fernsehempfängerrohre PC 97 und PCF 802

Die Fertigung der neuen Röhren PC 97 und PCF 802 (s. Heft 5/1962, S. 136) wurde inzwischen auch von Telefunken gemeldet

Neue Spezialröhre E 88 C

Die Rote Reihe der Valvo-Farbserie ist um den Typ E 88 C erweitert worden. Diese UHF-Triode wurde speziell für die Verwendung in kommerziellen Geräten der Fernsehänder IV und V entwickelt

Das an fünf Sockelstifte herausgeführte Spannungsgitter und die asymmetrische Anordnung der Elektroden der E 88 C ergeben im Vergleich mit älteren Röhrentypen dieser Art wesentlich verbesserte elektrische Eigenschaften. Die neue Triode kann deshalb bis zu Betriebsfrequenzen von nahezu 1000 MHz verwendet werden

Die Kenndaten und die Sockelschaltung der E 88 C entsprechen mit Ausnahme des etwas niedrigeren Heizstromes (155 mA gegenüber etwa 165 mA) der EC 88.

Vorföhrröhren für Autoradios

Zur Vorführung von Autoradios liefert Blaupunkt jetzt für den Fachhandel Vorföhrröhren, die entweder ein oder zwei Autosuper aufnehmen können. Die Truhen sind mit Lautsprechern ausgerüstet. Einzusetzen sind lediglich Geräte, Antennen und Batterie.

Mittelbereichs-Radarstationen

Die letzte der drei Radarstationen des Mittelbereichs-Radarsystems, das künftig den Luftraum über der Bundesrepublik überwacht, wird gegenwärtig auf der Deister Höhe bei Hannover eingrichtet. Von der Deister Höhe, München-Riem und der Neunkirchner Höhe bei Frankfurt a. M. aus erfassen gewaltige drehbare Antennenspiegel (4,5 x 7 m) der im Auftrag der Bundesanstalt für Flugsicherung von Telefunken errichteten drei Rundblick-Radaranlagen den Luftverkehr in einem Umkreis von je 220 km und in allen interessierenden Flughöhen. Nach Inbetriebnahme der Radarstation auf der Deister Höhe wird ein Einsatz der gesamten Anlage im Sommer dieses Jahres zu erwarten sein.

Funk Fernsteuerungen von Grundig

In Kürze wird von Grundig die Fabrikation einer Fernsteuerungsanlage „Variophon-Varloto“ aufgenommen. Den Alleinvertrieb hat die Modellbaufirma J. Graupner, Kirchheim-Teck, übernommen.

Es handelt sich um einen tragbaren Vierkanalsender (Reichweite 1...2 km), der durch Einsetzen eines Bausteines ohne Lötung zu einem Achtkanalsender ergänzt werden kann. Die Empfangsanlage besteht aus einem Grundbaustein, an den sich bis zu vier Zweikanal-Schaltstufen anstecken lassen.

Betrieb des Tonbandgerätes „Optacord 412“ aus eingebauten Akkumulatoren

Wer das Gerät (s. Heft 2/1962, S. 40-41) häufig oder längere Zeit ununterbrochen netzunabhängig betreiben will, kann an Stelle von fünf Monozellen (Verbrauchsbatterien) fünf wiederaufladbare Deac-Zellen „RS 15“ in das Batterierohr einsetzen. Diese Akkumulatoren haben eine Kapazität von 3,5 Ah und erlauben mit einer Aufladung einen ununterbrochenen Dauerbetrieb von etwa 15 Stunden. Die Aufladung der Akkumulatoren erfolgt mit dem Ladestecker „LS 412“ aus dem Netzteil des Gerätes. Der Ladestecker wird in die Netz/Batterie-Schaltbuchse (neben dem Sicherungsfenster) eingeführt und das Gerät an das Lichtnetz angeschlossen. Für die vollkommene Wiederaufladung der Akkumulatoren wird eine Zeit von 14 Stunden benötigt. Ein Lämpchen im Ladestecker zeigt den Ladezustand optisch an. Während der Aufladung der Akkumulatoren bleibt das Tonbandgerät voll einsatzbereit.

FT-Kurznachrichten	162
Industrielle Forschung	165
»Magnetophon 97« · Ein neues Vierspur-Stereo-Gerät	166
Das In- und Ausland in Leipzig	169
Die Schaltmechanik des Reiseempfängers »Ticcolo«	171

Für den KW-Amateur	
Amateur-Spitzensuper für 10...80 m mit 2-m-Konverter	172

FT-SAMMLUNG	
Anwendungen	
von Halbleiter-Bauelementen	
Steuerungs- und Regelungsschaltungen mit Halbleitern	175
Meßtechnik	
Digitales Zählen und Messen	181

ELEKTRONIK-INGENIEUR	
Einfache RC-Glieder zur Formung von Impulsen	177
Versuche mit Fernmeldesatelliten	183
Keramische Kondensatoren mit hoher Kapazität, jedoch ohne keramisches Dielektrikum	184
Auslandsnachrichten	186
Adapter zum Betrieb von älteren Bildröhren schwacher Leistung	188

FT-Laborbericht	
Rechteckzusatz für Tongeneratoren	190
Von Sendern und Frequenzen	191
Die Anmeldung eines Patentes	192
Neue Bücher	194
Zuletzt notiert	194

Unser Titelbild: Der „Oszillomink“, ein direkt-schreibender Flüssigkeitsstrahl-Oszillograf, beim Aufzeichnen von Strom- und Spannungsverläufen Aufnahme: Siemens & Halske

Aufnahmen: Verfasser, Werkaufnahmen Zeichnungen vom FT-Labor (Burgfeldt, Kuch, Neubauer, Schmolz, Straube) nach Angaben der Verfasser. Seiten 163, 164, 185, 187, 189, 195 und 196 ohne redaktionellen Text.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167, Telefon: Sammel-Nr. 492331 (Ortskennzahl im Selbstwählerndienst 0311), Telegrammenschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 01 64352 fachverlage bin, Chefredakteur: Wilhelm Roth, Stellvertreter: Albert Jänicke, Techn. Redakteur: Ulrich Radke, sämtlich Berlin, Chefredaktion: Werner W. Diefenbach, Berlin u. Kempten/Allgäu, Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Chefredaktion: Bernhard W. Beerwirth, beide Berlin, Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK PSchA Berlin West Nr. 2493, Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. Die FUNK-TECHNIK erscheint monatlich zweimal. Der Abonnementpreis gilt für zwei Hefte. Für Einzelhefte wird ein Aufschlag von 12 Pf. berechnet. Auslandspreis lt. Preisliste. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikroskopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet — Satz: Druckhaus Tempelhof; Druck: Eisnerdruck, Berlin



29 Stunden Amateur-Natfunkbrücke Hamburg

Bei der großen Sturmflutkatastrophe am 16. und 17. Februar 1962 in Norddeutschland, die besonders in Hamburg schwere Verwüstungen anrichtete, war der nahezu vollständige Ausfall der normalen Nachrichtenmittel ein schwerwiegendes Hindernis bei dem gezielten Einsatz rechtzeitiger Hilfe.

Obwohl auch die ortsansässigen Funkamateure untereinander abgeschnitten waren und vielfach nicht einmal mehr über Strom aus dem Lichtnetz verfügten, setzten sie doch sofort alles daran, irgendwie gegenseitig drahtlose Verbindung aufzunehmen. Das gelang ihnen überraschend schnell und teilweise mit kleinen batteriebetriebenen Sendeempfängern oder mit den Funkstationen in ihren Kraftfahrzeugen. Auf diese Weise konnten zahlreiche improvisierte Natfunknetze errichtet und den Behörden oder Dienststellen für die Nachrichtenübermittlung zur Verfügung gestellt werden.

Volle 29 Stunden lang war die Funkbrücke der Amateure die einzige Verbindung zu den vom Wasser eingeschlossenen Bezirken Finkenwärder, Waltershol und Allenwärder. Während dieser ganzen Zeit ersetzten die Amateure den Verwaltungstellen das ausgelagerte Telefon vom Bezirksamt Cityhof, in dem eine Amateur-Leitfunkstelle saß, wurden 400 Funkfunksche mit den abgeschnittenen Bezirken und mit lahrbaren Amateurfunkstellen ausgetauscht.

Dreifunktion ein neues Stichwort für Ihr Verkaufsgespräch



Zum guten Ton gehört Dual

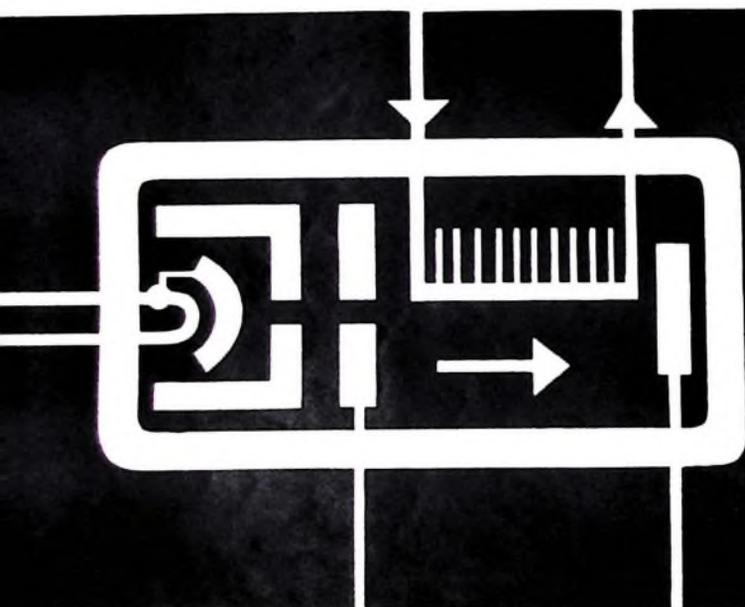
Jeder Dual-Plattenwechsler hat als hervorragendes Konstruktionsmerkmal die Dreifunktion: vollautomatischer Plattenwechsel, vollautomatisches Einzelspiel, manuelles Einzelspiel. Dazu diese technischen Raffinessen: selbststabilisierende Wechselachse ohne Beschwerungsarm,

Plattenlift, Plattenstapel über Wechselachse abziehbar, getrennte Kurzschließer für beide Kanäle, echte Stoptaste. Das sind Vorteile, die Dual bietet ... das will Ihr Kunde wissen!

Dual Gebrüder Steidinger
St. Georgen/Schwarzwald



Überall in der Elektrotechnik Siemens- Spezialröhren



62-09-4

Sende- und Generatorröhren
Stromtore
Scheibentrioden
Klystron
Wanderfeldröhren
Weitverkehrröhren
Spezialverstärkerröhren
und Nuvistoren
Stabilisatoren
Geiger-Müller-Zählrohre
Betriebsstundenzähler

SIEMENS & HALSKE AG
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIFENBACH

Industrielle Forschung

Der technische Fortschritt von morgen ist im industriellen Produktionsbereich oft das Ergebnis der intensiven Forschung von heute. Es gibt keinen Industriezweig, der es sich leisten könnte, ohne Forschung auszukommen. Man weiß ferner, daß die industrielle Forschung nur erfolgreich sein kann, wenn ausreichende Mittel und ein qualifiziertes wissenschaftliches Personal vorhanden sind. Diese Voraussetzungen sind vor allem bei der Industrie oft erfüllt.

In vielen Fällen betreibt die Industrie auch in der Branche Fernsehen—Radio—Elektronik angewandte Forschung; sie unterhält Applikationslabors, die sich mit Entwicklungen auf dem jeweiligen Produktionsgebiet des Unternehmens belassen. Ein gutes Beispiel bietet hier die Halbleiter- und Röhrenindustrie, von der zu neuen Transistoren und Röhren stets praktisch verwertbare Schaltungen erprobt werden, die auch den Apparateherstellern die Anwendung erleichtern.

Schon vor langer Zeit hat man jedoch festgestellt, daß angewandte Forschung allein wenig grundsätzlich Neues erschließen kann. Verstärkt wenden sich deshalb immer mehr Hersteller auch der Grundlagenforschung zu. Führende Wirtschaftler erkennen, daß die weitere Zukunft ihres Unternehmens unter Umständen stärker von neuen Forschungsergebnissen der Laboratorien als von der Weiterentwicklung im Bereich der laufenden Produktion abhängt.

Einige Unternehmen investieren heute mehr als die Hälfte ihres gesamten Forschungsbudgets in der Grundlagenforschung. Damit hofft man, den Zugang zu ganz neuen Produktionen und Verfahren für die künftige Fertigung zu finden.

In der Bundesrepublik Deutschland gab man 1959 etwa 1,3 Milliarden DM für betriebseigene Forschung aus, eine Summe, die 1960 auf insgesamt 1,5 Milliarden DM anstieg. Dabei wird in unserer Industrie Grundlagenforschung nur vereinzelt betrieben, vorwiegend in der Elektroindustrie und in der pharmazeutischen Industrie.

Stärker zu Buche schlagen schon die Aufwendungen in den USA. So wird die amerikanische Industrie im Jahre 1962 mit insgesamt über 5 Milliarden Dollar mehr als das Doppelte des Jahres 1955 für ihre Forschungen ausgeben. Im Jahre 1959 waren es vier Milliarden Dollar, zu denen weitere 5,4 Milliarden Dollar für Forschungsaufträge der Regierung kamen.

Als Auswirkung einer weitgestreckten Grundlagenforschung können sich allerwärts in den nächsten Jahren aussichtsreiche Absatzgebiete erschließen. So ist die Ausnutzung des Peltier-Effektes für Kühl- und Wärmezwecke schon sehr weit gediehen. Ähnlich ist es mit dem Problem der Supraleitfähigkeit mancher Metalle bei tiefen Temperaturen. Schon vor Jahrzehnten wurde wohl in Deutschland und in anderen Ländern auf diesem Gebiet intensive Pionierarbeit geleistet, ohne daß es aber bisher gelang, praktische Ergebnisse zu erreichen. Jetzt hat man beispielsweise in einer Forschungsanstalt der Westinghouse Electric Corporation einen Elektro-Kleinmagneten konstruiert, bei dessen Auslösung das Prinzip der Supraleitfähigkeit angewandt wurde. Seine Spule wird auf einer Temperatur in Nähe des absoluten Nullpunktes gehalten. Es handelt sich um den ersten Magneten der Welt, mit dem es gelang, die theoretisch überhaupt erreichbare Magnetfeldstärke tatsächlich zu erzeugen. Nach Ansicht der Wissenschaftler ist das neue Verfahren durchaus geeignet,

eines Tages die gesamte Technik der Produktion und der Anwendung des elektrischen Stromes zu revolutionieren.

Für die Nachrichtentechnik von morgen bietet die Verwendung von Lichtwellen als Signalträger mit Hilfe des sogenannten Laser große Chancen; im letzten Heft wurde ausführlich hierauf hingewiesen. Dieses neue Nachrichtenverfahren hat den Vorteil eines äußerst geringen Energieverbrauchs und eröffnet der Nachrichtenübermittlung hinsichtlich der Kanalbelegung wesentlich mehr Möglichkeiten als die bisher benutzten Radiowellen.

Aussichtsreich für die zukünftige Entwicklung der Nachrichtentechnik ist ferner eine Bestätigung der Theorie, daß die kurzwelligen Radarstrahlen auch gekrümmt werden können. Bei dem entscheidenden Experiment sandte man starke Radarsignale von einer Station in der Nähe Washingtons nach Norden. Wie vorausgesagt, gelang es dabei, die Sendungen auf der Südhalbkugel der Erdkugel bei Kap Horn aufzufangen. Die gekrümmten Leitkanäle werden wahrscheinlich durch Elektronen gebildet, die sich entlang der erdmagnetischen Kraftlinien bewegen.

Ein im Augenblick in der breiten Öffentlichkeit öfter diskutiertes Problem ist die Fernsehübertragung nach anderen Kontinenten mit Hilfe eines Satellitennetzes. Die Verwirklichung dieses Projektes, an dem gegenwärtig staatliche und industrielle Forschungsstellen mancher Länder beteiligt sind, ist nur noch eine Frage der nächsten Zeit, obwohl bis dahin noch manches Problem zu klären sein wird. Man hofft, bald Fernsehsendungen zu jeder Tages- und Nachtzeit nach allen Punkten der Erde ausstrahlen zu können, mit Ausnahme kleinerer Gebiete an den beiden Polen. Überhaupt ist die kosmische Radioelektronik ein Zukunftsgebiet mit hochinteressanten Perspektiven. Sie beschäftigt sich mit der Ausnutzung des Effektes der Reflexion von Radiowellen durch Himmelskörper und kann eines Tages zu neuen Nachrichtensystemen führen.

Von der weiteren Miniaturisierung der Bauelemente elektrischer und elektronischer Geräte verspricht man sich noch große Erfolge. Schon heute ist diese Technik zu einer gewissen Vollendung entwickelt. Typisch hierfür ist beispielsweise ein empfindlicher Encyphalograph, mit dem Gehirnreaktionen von Raumfliegern registriert werden sollen. Die Meßdaten werden von Bodenstationen laufend kontrolliert. Im Gegensatz zu dem heute üblichen schweren und schrankgroßen Geräten hat eine Neukonstruktion nur noch die Größe einer Zigarrenschachtel. Zwölf und mehr Elektroden werden am Kopf befestigt, um Gehirnströme zu messen, die übermäßige Belastungen bei längerem Flug erkennen lassen. Die Neukonstruktion ist ein sehr robustes Gerät, das selbst durch starke Erschütterungen in seiner Meßgenauigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Vieles wird bei uns schon für die Forschung getan. Einige statistische Angaben zeigen deutlich aber die überragende Stellung anderer Länder. So verfügt die USA-Industrie über etwa 4000 Forschungslaboratorien sowie über 1500 Laboratorien der großen und kleinen privaten Forschungsinstitute. Dazu gehören beispielsweise so bedeutende Einrichtungen wie das „Batelle Memorial Institute“ oder das „Stanford Research Institute“. Es versteht sich, daß die Industrie den wissenschaftlichen Nachwuchs fördern muß. So erhalten junge, begabte wissenschaftliche Mitarbeiter eine gute Ausbildung, und auch die befähigten Wissenschaftler der Hochschulen werden durch ein Spezialtraining in den Forschungsinstituten der Industrie an die Probleme herangeführt. Werner W. Diefenbach

»Magnetophon 97« · Ein neues Vierspur-Stereo-Gerät

DK 681.84 083.8

Technische Daten

3 Bandgeschwindigkeiten: 19 cm/s, 9,5 cm/s und 4,75 cm/s	etwa 0,5 V an 5 kOhm (magnetischer Kopfhörer)
Spur: Vierspur-Stereo	etwa 2,5 W an 5 Ohm (2 x Lautsprecher)
Spulen: bis max. 18 cm Durchmesser	Lautsprecher: eingebauter Lautsprecher 7 x 25 cm
Spieldzeit: max. 8 Stunden 10 Minuten für 730 m Doppelspielband (Spule 18)	Trick: Überspielmöglichkeit von einer Spur zur anderen (mit Überspielkupplung)
Frequenzbereich: 30...18000 Hz bei 19 cm/s 30...16000 Hz bei 9,5 cm/s 30...9000 Hz bei 4,75 cm/s	Automatischer Bandstop durch Schallhöhe am Bandende
Dynamik: ≥ 50 dB (bei 19 cm/s)	Bandlängenanzeige (vor- und rückwärtszählend mit Nulleinstellung)
Aufnahme-Eingänge: etwa 2 mV an 2 MOhm (2 x Mikrofon, Spalige Normbuchse) etwa 2 mV an 50 kOhm (Radio, Spalige Normbuchse)	Bestückung: 2 x EF 86, 2 x ECC 81, 2 x EL 95, EM 84, B 250 C 100 K 4, B 30 C 400 K 4, B 30 C 10 KPs
Wiedergabe-Ausgänge: etwa 1,5 V an 18 kOhm (Radio) etwa 10 V an 100 kOhm (Kristall-Kopfhörer)	Stromversorgung: 110, 127, 220, 240 V, etwa 65 W; 50-Hz-/60-Hz-Umschalter
	Abmessungen: Höhe 200 mm, Breite 410 mm, Tiefe 292 mm
	Gewicht: etwa 11 kg

Mit dem „Magnetophon 97“ bringt Telefunken ein Stereo-Tonbandgerät auf den Markt, das dank seiner soliden Mechanik und seiner vielseitigen elektrischen Eigenschaften wohl allen Wünschen von Tonbandfreunden gerecht wird. Es ist ein Gerät in Vierspurtechnik mit drei Bandgeschwindigkeiten, modern in Linienführung und Farbgebung und äußerst zweckmäßig in der Anordnung der Bedienelemente. Alle wichtigen Schaltfunktionen sind drucktastengesteuert. Neu für die Telefunken-Vierspurgeräte sind die großen 18-cm-Spulen und die dritte Bandgeschwindigkeit 19 cm/s; beides wurde mit Rücksicht auf käufliche bespielte Stereo-Tonbänder gewählt.

Das Gerät ist für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe geeignet. Seine Verstärker können auch einzeln in Aufnahme- oder Wiedergabestellung arbeiten, so daß auch Mono- und Playback-Aufnahmen sowie Überspielungen von einer Tonbandspur zur anderen möglich sind.

Aufbau und Bedienung

Das „Magnetophon 97“ wird als Koffergerät geliefert. Boden und Deckel bestehen aus dem schlagfesten Plastikmaterial „Styron“; die Zarge hat eine Kunststoffbespannung. Im Bild 1 ist an der Frontseite des Gerätes ein Plastik-Ziergitter zu erkennen, hinter dem sich ein breiter Ovallautsprecher (7 x 25 cm) verbirgt. Sämtliche Eingangs- und Ausgangsbuchsen sind an der rechten Gehäuseseite in einem Anschlußfeld zusammengefaßt.

Die linken drei Drucktasten (von links nach rechts gesehen) betätigen die Aufnahme für obere und untere Tonspur so-

wie den Radio-Micro-Umschalter. Rechts daneben befindet sich der Aussteuerungsregler, der als Tandemregler für beide Kanäle wirksam ist. Hinter dem linken Drucktastensatz sind der Umschalter für die drei Bandgeschwindigkeiten und das Rändelrad der Tonblende angebracht.

Auf der rechten Geräteseite erkennt man (ebenfalls von links nach rechts) die Lauf-taste und daneben die beiden Wiedergabetasten. Erst nach Betätigen der Lauf-taste setzt sich das Tonband in Bewegung, und auch nur dann sind Aufnahme- oder Wiedergabefunktionen des Gerätes voll eingeschaltet. Mit den Wiedergabetasten wird das „Magnetophon 97“ auf Stereo-Wiedergabe, Einkanal-Wiedergabe oder parallele Wiedergabe der beiden Spuren geschaltet. Hinter dem rechten Drucktastensatz liegt der Bedienungsknopf des Tandem-Wiedergabereglers. Dieser Tandemregler arbeitet mit einer Friktions-

kupplung, mit deren Hilfe die beiden Endstufen des Gerätes einzeln oder gemeinsam geregelt werden können.

Der links neben dem rechten Drucktastensatz angebrachte Drehknopf für Schnellstop ermöglicht ein augenblickliches, aber völlig knackfreies Anhalten und Anfahren des Tonbandes. Schneller Vor- oder Rücklauf des Bandes sowie die Haltauslösung werden mit dem zwischen den Drucktastensätzen angebrachten Schieber gesteuert.

Zur Aussteuerungsanzeige ist ein Magnetisches Band in der Frontseite der Gerätekappe so angebracht, daß eine Aussteuerungskontrolle auch aus größerer Entfernung leicht möglich ist (besonders bei Eigenaufnahmen mit Mikrofon sehr vorteilhaft).

Mechanik des Gerätes

Auch bei diesem Tonbandgerät sind bewährte Konstruktionsprinzipien übernommen worden. Träger der gesamten Mechanik ist ein verwindungsfreies Metallchassis, auf dessen breiten Rahmen die äußere Respannung geklebt ist.

Das Gerät wird von einem kräftigen Spaltpolmotor angetrieben, dessen Drehmoment über einen elastischen Flachgummiriemen auf eine Stufenscheibe übertragen wird (Bild 2). Eine der drei Uferen dieses Rades – je nach der eingestellten Bandgeschwindigkeit – treibt über ein Zwischenrad die Schwungmasse und damit die Tonwelle und das Tonband an. Der elastische Gummiriemen wirkt für kurze periodische Geschwindigkeitsänderungen des Antriebsmotors ausgleichend. Die Schwungmasse beruhigt wegen ihres großen Schwungmomentes langsame Win-

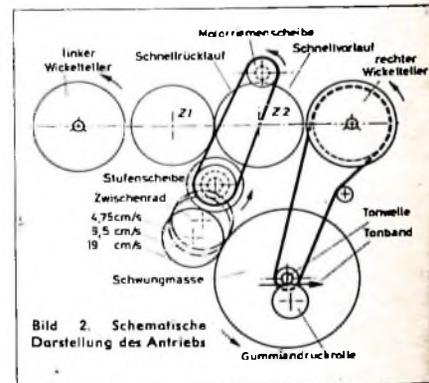


Bild 2. Schematische Darstellung des Antriebs



Bild 1. Ansicht des „Magnetophon 97“

kelgeschwindigkeitsänderungen umlaufender Teile. Das Zusammenwirken von elastischem Riemen und Schwungmasse gewährleistet einen tonhöhen-schwankungsarmen Lauf des Gerätes.

Bei normalem Vorlauf des Bandes treibt ein Rutschriemen den rechten Wickelteller von der Tonwelle aus an. Beim schnellen Vor- oder Rücklauf werden die Wickelteller über ein oder zwei Zwischenräder (Z 1, Z 2) direkt von der Motorwelle

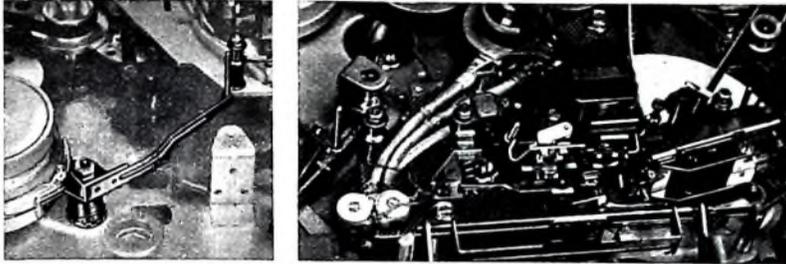


Bild 3 (links). Ansicht der Feinühlautomatik des linken Wickeltellers
Bild 4 (rechts). Kopfträgerplatte mit Hörsprech- und Löschkopf

in Bewegung gesetzt. Die Umspulgeschwindigkeit des Bandes ist damit unabhängig von der eingeschalteten Bandgeschwindigkeit.

Die Regulierung des Bandzuges sowie die Steuerung aller Bremsvorgänge übernimmt die seit langem bei Telefunken-Geräten eingeführte patentierte Feinühlautomatik. Die Bremsflächchen dieser Fühlhebels sind jetzt mit einem leicht auswechselbaren Diolen-Belag versehen und mit Rücksicht auf eine lange Lebensdauer kräftig dimensioniert (Bild 3).

Während die Antriebs- und Bedienungsorgane des Gerätes direkt auf dem Chassis montiert sind, wurden alle der Bandführung dienenden Teile sowie Hörsprech- und Löschkopf auf der sogenannten Kopfträgerplatte zusammengefaßt. Aus Bild 4 läßt sich ihr Aufbau erkennen. Vier exakt an die Tonbandbreite angepaßte Bandführungen sorgen für eine genaue Höhenführung des Bandes. Zwei Andruckstifte und eine Andruckrolle geben dem Band die erforderliche Umschlingung am Hörsprech- und Löschkopf. Die Andruckrolle sitzt in Bandlauftrichtung gesehen vor dem Hörsprechkopf. Sie wirkt als Beruhigungsrolle und verhindert die bei kleinen Bandgeschwindigkeiten leicht störenden Bandlängsschwingungen, sorgt also für eine saubere Wiedergabe der Aufzeichnung und verhindert einen „Rascheleffekt“.

Soll ein Zusatzkopf – zum Beispiel für das Dia-Steuerungsgerät „Diachron“ – eingesetzt werden, dann wird dieser zwischen Hörsprech- und Löschkopf montiert. Diese nachträgliche Montage ist einfach, da alle dafür erforderlichen Vorkehrungen bereits getroffen sind.

Aufbau und Schaltung der Verstärker

Das „Magnetophon 97“ verfügt über zwei komplette Aufnahme-Wiedergabeverstärker, die in gedruckter Schaltung ausgeführt sind. Die Verstärkerplatte trägt außer den beiden Verstärkern den Hochfrequenzoszillator für Vormagnetisierung und Löschung, die Schiebeshalter für die Aufnahme-Wiedergabe-Umschaltung und einen umfangreichen Entzerrungsumschalter. Eine weitere kleine gedruckte Platte nimmt unter anderem die beiden Wiedergabe-Spurwahlschalter auf. Durch die Ausführung der Verstärker in gedruckter Schaltung ergibt sich ein übersichtlicher Aufbau, der nicht nur eine rationelle Fertigung ermöglicht, sondern auch einem späteren Service entgegenkommt.

Im Interesse einer guten Dynamik, der man gerade bei dieser Neuentwicklung besondere Aufmerksamkeit schenkte, wurden einige besondere Maßnahmen getroffen. Die für Brummstreuung besonders

empfindlichen Vorröhren EF 86 sind mit einem kräftigen Eisenblechmantel geschützt und werden mit Gleichstrom geheizt. Der für sich bereits geschirmte Hörsprechkopf hat noch eine zusätzliche Mu-Metall-Abschirmung, die ihn vor Einstreuung von Brummfeldern schützt. Der Motor des Gerätes ist allseitig von einer kräftigen Hyperblech-Abschirmung umgeben, die das Motorstreufeld stark herabsetzt. Diese Maßnahmen dienen dazu, die Brummspannung des Gerätes klein zu halten. Um auch das Rauschen auf ein Minimum herabzusetzen, ist die Wiedergabeentzerrung für eine Bandflußkurve von 120 μ s bei der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s und für 50 μ s bei 19 cm/s ausgelegt. Gegenüber der 200- und 100- μ s-Entzerrung nach CCIR bedeutet das einen Dynamikgewinn von mehreren dB. Der HF-Oszillator mit der Röhre EL 95 sorgt dafür, daß der Anteil der geradzahlgigen Harmonischen-Verzerrungen im Vormagnetisierungsstrom klein bleibt und das Bandrauschen auf ein Mindestmaß beschränkt wird.

Die vom Hörsprechkopf abgegebene Wiedergabespannung wird für die hohen Frequenzen bereits vor der ersten Verstärkerstufe (EF 86) durch Kopffresonanz angehoben. Hierzu liegt bei der Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s ein 330-pF-Kondensator parallel zum Hörsprechkopf. Bei 9,5 cm/s genügt eine Kapazität von 22 pF zur Anhebung; bei 19 cm/s ist nur noch die Eigenkapazität des Kopfes und des Verstärkereinganges erforderlich, um den gewünschten Wiedergabefrequenzgang bei hohen Frequenzen zu erhalten.

Der zwischen der ersten und zweiten Verstärkerstufe liegende Tandemregler R 4, R 104 (Bild 5a) ist in Wiedergabestellung des Gerätes nicht in Betrieb. Das bedeu-

tet, daß immer das volle Nutzsignal an der zweiten und dritten Stufe liegt und damit der Abstand zum Störpegel dieser Stufen optimal ist. Die Regelung der Wiedergabelautstärke erfolgt mit R 7, R 107 vor den beiden Endstufen oder im angeschlossenen Rundfunkgerät. Der Wiedergabeverstärker ist in der zweiten und dritten Stufe (Röhre ECC 81) für die Bandflußkurven von 50 μ s bei 19 cm/s, für 120 μ s bei 9,5 cm/s und für $2 \times 70 \mu$ s für 4,75 cm/s Bandgeschwindigkeit entzerrt. Von der zweiten Anode der ECC 81 gelangt das Signal auf die Wiedergabeplatte, mit deren Drucktastenschaltern die verschiedenen Wiedergabefunktionen eingeschaltet werden.

Für Stereo-Wiedergabe – beide Wiedergabetasten („Play“) gedrückt – liegt die Wiedergabespannung der oberen Spur am Punkt 3, die der unteren Spur am Punkt 5 des Tonleitungsausganges („Radio“), an den das Stereo-Rundfunkgerät angeschlossen wird. Das Signal der unteren Spur kann außerdem am eingebauten Lautsprecher abgehört werden, das der oberen über die eingebaute Endstufe und einen Zusatzlautsprecher oder aber auch über ein einkanaliges Rundfunkgerät. Zum Ausbalancieren der beiden Kanäle beim Betrieb mit einem oder zwei Zusatzlautsprechern ist der vor den Endstufen sitzende Tandemregler R 7, R 107 mit einer Friktionskupplung ausgeführt, das heißt, es kann der obere oder der untere Kanal getrennt geregelt werden, wenn der Reglerkopf herausgezogen oder durchgedrückt wird. In Ruhestellung des Reglers wird der Pegel beider Kanäle geregelt.

Für den Einkanalbetrieb wird nur eine der beiden Wiedergabetasten gedrückt. Die Wiedergabespannung des jeweils eingeschalteten Kanals liegt dann an beiden Punkten des Tonleitungsausganges. Die einkanalige Wiedergabe kann außerdem an beiden Endstufen abgehört werden. Für Parallelbetrieb beider Spuren – beide Wiedergabetasten entrastet – gilt sinngemäß das gleiche, nur daß jetzt die Spannungen beider Kanäle an beiden Ausgängen der Endstufen stehen.

Es sei noch besonders hervorgehoben, daß in allen Wiedergabestellungen die Spannungen an den Ausgangsleitungen oder Endstufen die gleiche Größe haben, das heißt, Lautstärkeunterschiede zwischen den Kanälen, die zum Beispiel bei Playback-Aufnahmen sehr stören würden, treten nicht auf.

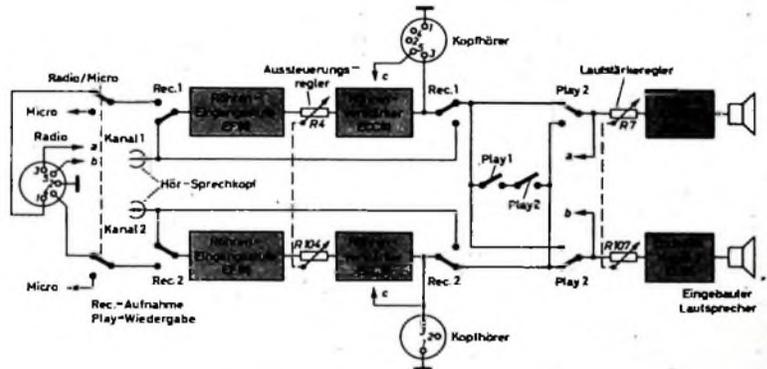


Bild 5a. Blockschaltbild für Wiedergabebetrieb; gezeichnet: Stereo-Wiedergabe, beide Aufnahmatasten „Rec. 1“ und „Rec. 2“ in Ruhestellung, beide Wiedergabetasten „Play 1“ und „Play 2“ gedrückt

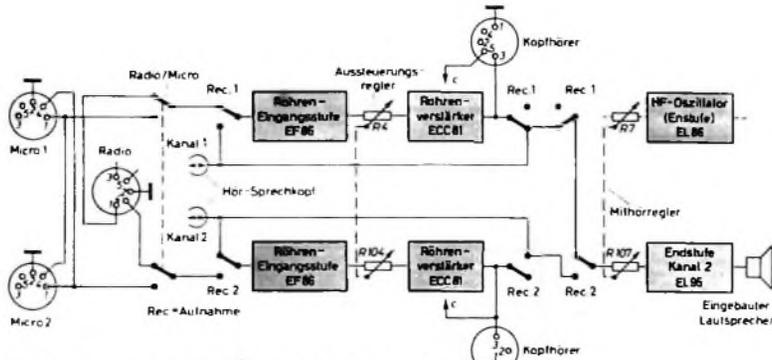


Bild 5b. Blockschaltbild für Aufnahmebetrieb; gezeichnet Kanal 1 in Aufnahmestellung, Aufnahmetaste „Rec. 1“ gedrückt

In Aufnahmestellung (Bild 5b) gelangt die von einem der Mikrofoneingänge („Micro 1“ oder „Micro 2“) oder vom Rundfunkingang („Radio“) kommende Tonfrequenzspannung über die Eingangsstufe zu dem Tandemregler R 4, R 104, mit dem die Aufnahmeaussteuerung eingestellt wird. Bei Einkanal-aufnahmen ist nur der zum Aufnahme Kanal gehörige Teil des Reglers in Funktion. Die für den vorgesehenen Bandfluß nötige Höhenanhebung wird im Gegenkopplungskreis zwischen der zweiten und dritten Verstärkerstufe vorgenommen. Von der zweiten Anode der ECC 81 wird der Hörsprechkopf gespeist. Außerdem ist hier eine Aussteuerungsanzeige mit der Röhre EM 84 angeschlossen.

Schaltet man einen Verstärker des Gerätes durch Drücken der zugehörigen Aufnahmetaste („Rec.“) auf Aufnahme, dann wird damit gleichzeitig die zur oberen Spur gehörige Endröhre für den Oszillatorbetrieb vorbereitet. Beim Betätigen der Laufstaste schwingt dann der Oszillator mit einer Frequenz von 63 kHz. Über die zweite Endstufe kann das Aufnahmesignal der oberen oder unteren Spur mitgehört werden. Bei Stereo-Aufnahmen ist grundsätzlich die untere Spur an die Endstufe geschaltet.

Überspielen und Playback

Für ein Stereo-Tonbandgerät, das ausschließlich für Stereo-Betrieb benutzt wird, genügt im allgemeinen eine Übersprechdämpfung zwischen den beiden Kanälen von etwa 30 dB. Zur Wiedergabe monauraler Aufnahmen auf beiden Kanälen einzeln ist ein größerer Wert erforderlich. Soll in einem Gerät der Inhalt der einen Tonspur auf die andere überspielt werden können, dann werden höchste Anforderungen an die Übersprechdämpfung des Gerätes gestellt. Es stehen dann am Hörsprechkopf die hohe Aufsprechspannung (etwa 400 mV bei 1 kHz) und die niedrige Wiedergabespannung (etwa 2 mV bei 1 kHz) einander direkt gegenüber. Das erfordert bei den genannten Spannungen und der angegebenen Frequenz mindestens eine Übersprechdämpfung von 46 dB, um bei dieser Betriebsart Selbsterregung des Gerätes zu vermeiden. Für höhere Frequenzen sind noch größere Dämpfungswerte erforderlich.

Beim „Magnetophon 97“ wird die notwendige Übersprechdämpfung durch eine gute Entkopplung der beiden Verstärker und eine spezielle Kopfkonstruktion erreicht. Die Kapazität zwischen den beiden

Kopf-Stockwerken konnte kleingehalten werden. Transformatorisches Übersprechen verhindert ein Abschirmblech zwischen den beiden Kopfhälften, das bis an den Schließspiegel des Kopfes, also bis an das Tonband herangeführt ist (Bild 6).

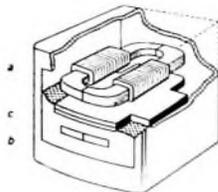


Bild 6. Der neue Vierspür-Hörsprechkopf im Schnitt; a oberes Kernpaket mit Wicklung, b Mehrschichtabschirmblech, c unteres Kernpaket des Kopfes

Für Überspielungen von einer Spur auf die andere ist eine sogenannte Überspielkupplung lieferbar, die zwischen dem Kopfhörerausgang des Wiedergabekanals und dem Mikrofoneingang des Aufnahme Kanals angeschlossen wird (Bild 7). In der Überspielkupplung muß die hohe Spannung des Kopfhörerausganges (etwa 10 V) auf einen für den Mikrofoneingang zulässigen Wert (maximal 100 mV) herunterteilt werden. Die Überspielkupplung enthält außerdem einen Eingang für zusätzliche Spannungsquellen, zum Beispiel

Tonbandgerät, Plattenspieler oder Mikrofon. Das Überspielen des Inhalts der einen Bandspur auf die andere hat ja nur einen Sinn, wenn während des Überspielvorganges noch Sprache oder Musik hinzugemischt wird.

Beim Überspielen steuert man mit dem zusätzlichen Signal zuerst das „Magnetophon 97“ mit seinem eigenen Regler im gewünschten Maße aus. Danach wird mit der zu überspielenden Spannung das

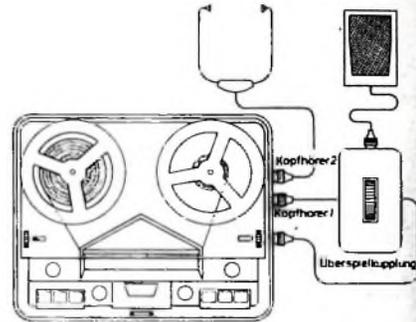


Bild 7. Aufbau zum Überspielen von einer Tonspur auf die andere unter Hinzufügen eines Mikrofonsignals

Tonbandgerät mit dem Regler der Überspielkupplung eingepegelt. Während des nun folgenden Überspielvorganges kann die Aufnahme im Kopfhörer oder im eingebauten Lautsprecher mitgehört werden. Sollte eine Überspielung einmal nicht sofort gelingen, dann kann sie beliebig oft wiederholt werden, da die ursprüngliche Aufnahme erhalten bleibt. Ist die Überspielung geglückt, dann kann die erste Aufnahme gelöscht werden, und die jetzt freie Spur steht für eine neue synchrone Aufzeichnung oder eine weitere Überspielung zur Verfügung. Dieses Verfahren ist gegenüber den gebräuchlichen Trickaufnahmen vorteilhaft; bei der Trick-Einblendung führt die Korrektur eines Fehlers zur Zerstörung der ersten Aufnahme.

PERSÖNLICHES



H. C. Riepka
60 Jahre

Am 29. März 1962 vollendet Dipl.-Ing. Hellmuth C. Riepka sein 60. Lebensjahr. Er studierte in seiner Geburtsstadt Berlin Elektrotechnik und schrieb nach dem Diplomexamen unter anderem das damals viel beachtete Buch „Die Röhre“. Im Jahre 1926 trat er in das Berliner Dralwid-Werk der Stahlit-Magnesia AG ein und übernahm dort die technische Leitung. 1929 erhielt er Prokura; vier Jahre später wurde er im Alter von 31 Jahren Vorstandsmitglied der Aktiengesellschaft.

Seine besondere Sorge galt der Entwicklung des Dralwid-Werkes, die auf das engste mit seiner Person verknüpft ist. Bis 1939 verzehnfachte sich der Umsatz

des mit Einfallsreichtum und unternehmerischem Weitblick geführten Werkes. Die erste Widerstands-Kondensatorkombination, das erste europäische Schichtpotentiometer sowie die ersten hochkonstanten Glanzkohle-Schichtwiderstände zählen zu den richtungweisenden Bauelementen dieser Epoche.

Nach dem zweiten Weltkrieg begann Dipl.-Ing. Riepka mit einem kleinen Stab alter und neuer Mitarbeiter in Westdeutschland und West-Berlin den Wiederaufbau des bei Kriegsende demontierten Stammwerkes.

Abermals erlebte Dralwid unter der zielstrebigsten Leitung von Dipl.-Ing. Riepka einen stürmischen Aufschwung. Zahlreiche neue Bauelemente sind Zeugen der Pionierfähigkeit des Werkes in den letzten fünfzig Jahren. Hierzu zählen die ersten kappenlosen Schichtwiderstände mit axialem Drahtanschluß, die ersten deutschen Kondensatoren aus HDK-Keramik, die ersten Ferritantennenstäbe, die ersten deutschen Rechteckferrit-Speicherringe aus Kerapern, die ersten deutschen Metallschichtwiderstände mit extrem niedrigen Temperaturkoeffizienten, die ersten Schichtpotentiometer des Weltmarktes auf Keramikbasis mit extrem hoher Benutzbarkeit, wassergekühlte Kohleschichtwiderstände für 20 kW sowie Widerstandsdrähten zur betriebssicheren Funkenstärkung von Ölautomotoren.

Es spricht für die Schaffenskraft und Initiative des Sechzigjährigen, daß er nach dem zweiten Weltkrieg neben seiner Tätigkeit für das Dralwid-Werk die Leitung des Zentrallaboratoriums der Siemens in Laub übernommen hat und in der Fachabteilung Schwachstromtechnische Bauelemente zu deren Vorstand er gehört, um das Wohlergehen der Branche bemüht ist.

Das In- und Ausland in Leipzig Rundfunk • Fernsehen • Phono • Magnetton

Die CSSR, Ungarn und Polen waren auf der Leipziger Frühjahrsmesse (3.3.-14.3.1962) mit repräsentativen Neuheiten auf Ständen im „Städtischen Kaufhaus“ vertreten; andere Länder zeigten ihre Erzeugnisse im Rahmen von Kollektivausstellungen auf dem Gelände der Technischen Messe. Einen guten Querschnitt durch die inländische Produktion fand man wieder im „Städtischen Kaufhaus“.

Den inländischen Betrieben ist es beispielsweise bei den Rundfunkempfängern durchaus gut gelungen, eine zeitnahe systematische Ergänzung der Herstellungsprogramme vorzunehmen. Zu der derzeitigen Preissituation sei vorweg kurz bemerkt, daß die Skala der Endverbraucherpreise von Heimempfängern beim Kleinsuper von RFT VEB Stern-Radio Sonneberg mit 150,- DM beginnt und beim Automatic-Spitzensuper von RFT VEB Stern-Radio Rochlitz mit 1345,- DM endet. Für den Mittelsuper liegen dabei je nach Empfangsbereichen, Leistung und Ausstattung die Preise in den Grenzen zwischen etwa 400,- DM und 700,- DM (Empfängerhersteller: RFT VEB Stern-Radio Sonneberg, RFT VEB Stern-Radio Berlin, RFT VEB Stern-Radio Rochlitz, VEB (K)

Funk- und Feinmechanik Neustadt-Glewe, Rema KG, Heli-Radio Hempel KG). Vier jetzt erhältliche größere Empfänger mit Stereo-NF-Teil kosten zwischen 825,- und 925,- DM (Hersteller: RFT VEB Stern-Radio Rochlitz, Rema KG, VEB (K) Elektroakustik Hartmannsdorf, Gerufon Radio). Für einen transistorisierten Taschenempfänger muß der Endverbraucher zwischen 190,- und 270,- DM anlegen, und transistorisierte Koffereempfänger für die AM-Bereiche sind für 350,- bis 400,- DM zu haben. Ein transistorisierter Autoempfänger (RFT VEB Stern-Radio Berlin) kostet rd. 400,- DM.

Neuheiten gegenüber der vorjährigen Übersicht in FUNK-TECHNIK Bd. 16 (1961) Nr. 6, S. 177-184, waren vorzugsweise bei den Mittelsupern zu finden. So präsentierte RFT VEB Stern-Radio Sonneberg die beiden schnurlosen, mit Transistoren bestückten Empfänger „Ilmenau T 478“ und „Ilmenau T 4790“ (2 KML, 7 Trans + 3 Ge-Dioden, 250 mW Ausgangsleistung). Als dritter schnurloser Empfänger fand man bei VEB (K) Elektroakustik Hartmannsdorf das Gerät „Opal“ (2 KML, 8 Trans + 2 Ge-Dioden, Ausgangsleistung 350 mW).

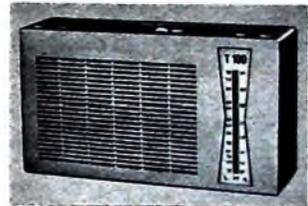
Die vom Sonneberger Werk für Ende dieses Jahres angekündigten röhrenbestückten Mittelsuper (in der unteren Preisklasse) „Rostock“ (3KM, 4 Rö, sechs Kreise) und „Varna“ (UKML, 5 Rö, 6/10 Kreise) sind Beispiele von Empfängern in sehr niedrigen, langgestreckten Gehäusen mit asymmetrischer Skalenanordnung; beide Empfänger erhalten Bausteinchassis.

In der mittleren und gehobenen Preisklasse war mit schaltungstechnisch und äußerlich jetzt verbesserten Geräten der Rochlitzer RFT-Betrieb mit den Empfängern „Türkis“ (UKML, 7 Rö, 6/10 Kreise) und „Oberon“ (U2KML, 9 Rö, 8/12 Kreise) vertreten. Das zuletztgenannte Gerät ist mit eingebautem 17-cm-Schallplattenautomat auch als „Oberon-Phono“ erhältlich, ferner nur mit Stereo-NF-Verstärker als „Oberon-Stereo“.

Schaltungsmäßig etwa in der Grundkonzeption des bisherigen Empfängers „Fidelio“ wird ferner VEB Funk- und Feinmechanik Neustadt-Glewe im III. Quartal den Empfänger „Musica“ im niedrigen, langgestreckten Gehäuse in verschiedenen Ausführungen mit zwei und drei Lautsprechern liefern.

Der transistorisierte Taschenempfänger „Sternchen“ hat zwei Geschwister in den Geräten „T 100“ und „T 101“ erhalten (KML, 7 Trans, 4 Kreise, Abmessungen 15,5 × 9,2 × 4,6 cm, Gewicht o. B. etwa

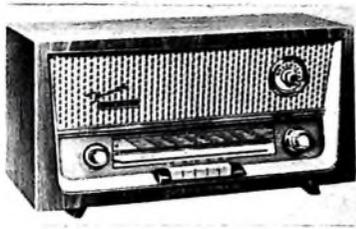
0,5 kg). Im Aussehen recht modern anmutend ist ferner der neue Koffersuper „Stern 4“ von RFT VEB Stern-Radio Rochlitz (KML, 7 Trans, 7 Kreise, Abmessungen 29,3 × 20,2 × 9,7, Gewicht 2,5 kg), dem in Kürze noch ein äußerlich gleicher UKW-Koffer „Stern 3-UKW“ (UKML,



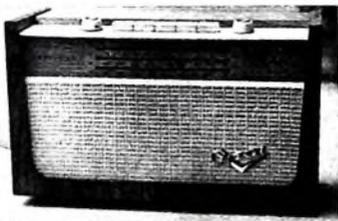
Taschenempfänger „T 100“ (Stern-Radio Berlin)



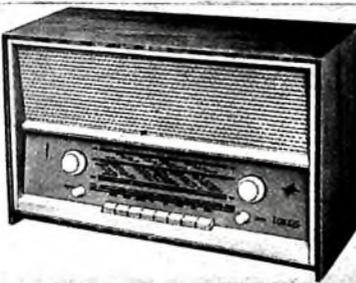
Koffereempfänger „T 4“ (Stern-Radio Rochlitz)



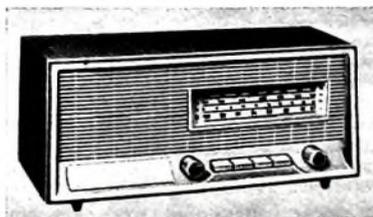
Ilmenau T 4790: ein schnurloser Heimempfänger (Stern-Radio Sonneberg)



Schnurloser Heimempfänger „Opal“ (Elektroakustik Hartmannsdorf)



Mittelsuper „Türkis“ (Stern-Radio Rochlitz)



Mittelsuper „Varna“ (Stern-Radio Sonneberg)

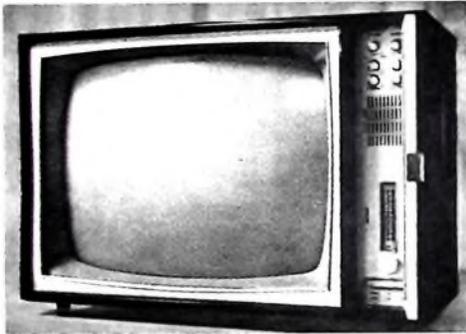


„Musica“ (Funk- und Feinmechanik Neustadt-Glewe)

8 Trans, 7/11 Kreise) folgen wird. Außerdem wird diese Reihe in Rochlitz bald durch einen batteriebetriebenen Koffersuper „Stern 5-Phono“ abgerundet (ML, 7 Trans, 7 Kreise, 17-cm-Plattenspielerautomat, Abmessungen 25 × 11 × 20 cm, Gewicht etwa 3,3 kg). VEB Elektroakustik Hartmannsdorf führt ferner den Koffereempfänger „Spatz-baby“ (2KML, 8 Trans, + 2 Ge-Dioden, 8 Kreise, Abmessungen 24 × 17,7 × 7,5 cm, Gewicht m. B. etwa 2,1 kg), während bei Rema der „Trabant T 6“ erhältlich ist (KML, 7 Trans + 2 Ge-Dioden, 7 Kreise, Abmessungen 25,4 × 18,1 × 8,4 cm, Gewicht 1,85 kg).

Einige neue Ausführungen von Musiktruhen sah man bei Peter Tonmübel-fabrik und bei der W. Krechlok AG.; beide Firmen führen auch je eine Stereo-Truhe. Die Fertigungskapazität der Fernsempfänger-Werke reicht noch nicht ganz aus, um sofort allen Anforderungen der Inter-

essenzen zu entsprechen. Von RFT VEB Rafena-Werke Radeberg wurden die bisherigen Fernsehempfänger-Serien bei nur unwesentlichen technischen Ergänzungen beibehalten („Start“-Empfänger mit 43- oder 53-cm-Bildröhre, „Record“-Empfänger mit 53-cm-Bildröhre, Fernseh-Musikschrank „Club“ mit 53- oder 59-cm-Bildröhre). RFT VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt stützen sich ebenfalls auf die schon bekannten Empfänger, deren Typenreihe lediglich durch das Tischgerät „59 TG 103“ erweitert wurde. Dieser Empfänger im sehr modernen asymmetrischen Gehäuse enthält das Standardchassis und eine 59-cm-Rechteckbildröhre. Alle Bedienungsorgane befinden sich hinter einer rechts seitlich auf der Vorderfront an-



„59 TG 103“, ein Fernsehempfänger mit 59-cm-Bildröhre und asymmetrischer Aufteilung der Frontseite (Fernsehgerätewerke Staßfurt)

gebrachten schmalen Tür. Hinter der Bedienungsplatte sitzt noch zusätzlich ein nach vorn strahlender Hochtonlautsprecher.

Zwei Fernsehantennen-Hersteller waren in Leipzig vertreten. Bei beiden sind jetzt unter anderem für das Fernsehband III Antennen nach erweiterungsfähigen Baukastensystemen erhältlich (RFT VEB Antennenwerke Bad Blankenburg: bis zu 12 Elementen in einer Ebene; PGH Elektro- und Wärmetechnik Halle: bis zu 15 Elementen). Das Blankenburger Werk nahm beispielsweise auch eine neue Leichtbauserie von Band-III-Antennen in sein Fertigungsprogramm auf.

Bei den Phonogeräten hat die Verwendung des bisher nur für Chassinbau bestimmten 17-cm-Plattenspielerautomaten eine Erweiterung durch den werkmäßigen Einbau des Automaten in ein farbenfrohes Preßstoffgehäuse erfahren; RFT VEB Funkwerk Zittau stellt diesen Einfachplattenspielerautomat jetzt unter der Bezeichnung „Ziphona A 31“ her (mit magnetischem Tonabnehmer, stereo-vorbereitet).

Im gleichen Gehäuse und unter Verwendung des Automaten wird auch noch ein Batterieplattenspieler „Ziphona B 41“ mit Transistor-NF-Verstärker und Lautsprecher erscheinen.

Den Automaten fand man ferner bei derselben Firma im Vorführmuster des neuen Phono-Tisches „Kessy“ wieder, und eine ähnliche Ausführung stellte auch Rafena in einem neuen Fernseh-Phono-Tisch vor; beide Geräte enthalten einen Einröhren-Verstärker und einen Breitband-Lautsprecher.

CSSR

Bei dem mit 43- und 53-cm-Bildröhren ausgerüsteten Fernsehempfängern von

Tesla gefiel auch besonders die klare, rechteckige Gehäuseform. Unter den weiterhin ausgestellten Geräten waren neu ein transistorbestückter schnurloser Rundfunkempfänger „Lunik“ (2KM oder KLM, 7 Trans + 2 Ge-Dioden, 6 Monozellen je 1,5 V, Ovallautsprecher 28 x 8 cm, 300 mW Ausgangsleistung) sowie das batteriebetriebene Magnetongerät „Start“ (Zweispur, 4,75 cm/s, 150 ... 5000 Hz, 6 Monozellen je 1,5 V für 12 Stunden Betriebszeit, Abmessungen 26 x 10 x 16 cm, Gewicht 2,9 kg).

Polen

Eine eigenwillige ovale Gehäuseform mit kurzen schrägen Füßen wies auf dem polnischen Stand der neue Rundfunkemp-

fänger für Autobetrieb ausgelegt (KML oder 2KM, 7 Trans + 2 Ge-Dioden, 5 Kreise, Anschluß für Autoantenne, lange Skala und Bedienungsorgane auf der oberen Schmalseite, Abmessungen 25 x 18 x 8,5 cm, Gewicht 2 kg).

Neu kam noch ein Magnettonkoffer „Terta 922“ heraus (Zweispur, 9,5 und 4,75 cm/s, 60 ... 14 000 Hz bei 9,5 cm/s, Drucktastensteuerung, Randlängenzählwerk, Tricktaste, eingebauter Ovallautsprecher, Abmessungen 36 x 29 x 16 cm, Gewicht 9,5 kg).

... und andere Länder

Das Ausland belegte auf der Technischen Messe einen recht großen Raum. Auf den betrachteten Gebieten galt das Interesse der ausstellenden Länder, Firmengruppen und Einzelfirmen dabei jedoch weniger der „Konsumgüter“-Elektronik als vielmehr modernen elektronischen Meßeinrichtungen und Bauelementen. Das traf zum Beispiel vollkommen für die ausländischen Hersteller aus Dänemark, Belgien, England, Frankreich und Österreich und für einige Exporteure westdeutscher Erzeugnisse zu.

In den Kollektiv-Ausstellungen osteuropäischer Länder in den Hallen der Technischen Messe war Rundfunk, Fernsehen usw. dagegen anscheinend nur ein zum Abgleich des optischen Bildes zugesetzter „Gedankenstrich“. Die Gedanken mußte sich der Betrachter dabei selbst machen, da zum Ausstellungsgut gehörige technische Daten kaum vorlagen (im Gegensatz zur Übung am eigentlichen Branchen-Standort im „Städtischen Kaufhaus“).

Außerlich war wenigstens an den im allgemeinen außer Betrieb befindlichen Geräten festzustellen, daß heute allorts in der Gehäusegestaltung sachliche Formen vorherrschen. Die Rundfunk-Heimempfänger enthalten vorzugsweise die KML-Bereiche; der KW-Bereich ist oft unterteilt, und hier und da ist auch der UKW-Bereich vertreten. Bei den Fernsehempfängern sind vorzugsweise 43- und 53-cm-Bildröhren üblich. Die wohl oder übel nur knappe „Inventar“-Aufzählung kann natürlich überhaupt keinen Eindruck von der Schaltungstechnik und der wirklichen Produktion vermitteln.

Bei den Jugoslawen sah man zwei Rundfunk-Heimempfänger und zwei Fernsehempfänger mit 53-cm-Bildröhre. Bulgarien zeigte etwa zehn Rundfunk-Heimempfänger verschiedenster Geräteklassen, darunter einen Phonosuper. Die größeren Empfänger haben vier Wellenbereiche. Eine Musiktruhe, ein Fernsehempfänger „Opera“ mit 43-cm-Bildröhre und ein Fernseh-Musikschrank „Harmonia“ mit 53-cm-Bildröhre vervollständigte die hier recht große Schau. Die rumänische Ausstellung enthielt vier Rundfunk-Heimempfänger (zum Teil mit US-UKW-Bereich) und zwei Koffergeräte sowie eine Musiktruhe; einige Typen von Fernsehempfängern waren mit 36- und 43-cm-Bildröhren ausgerüstet.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß die VAR einen Klein- und einen Mittelsuper ihrer Ausstellung einfügten und ein japanischer Stand der Nippon Electric Co. Ltd. unter anderem mit sieben verschiedenen Taschen- und Kofferempfängern die Leistungsfähigkeit der Firma demonstrierte.

Unten: Fernseh-Phono-Tisch mit 17-cm-Plattenspielerautomat und Einröhrenverstärker (Rafena)



fänger „Ramona“ auf (UKML, 7 Rö + 2 Ge-Dioden, 7/9 Kreise, 2 Ovallautsprecher 18 x 13 cm). Als Neuheit wurden hier weiterhin ein Kofferempfänger „Czar“ (I.M, 7 Trans + 1 Ge-Diode, Ausgangsleistung 200 mW, Abmessungen 20 x 6 x 14 cm, Gewicht 1,2 kg) und ein Magnetongerät „Melodia“ für 9,5 und 19 cm/s bezeichnet.

Ungarn

Auch für den neuen Orion-Fernsehempfänger „AT 622“ wird wieder ein leicht trapezförmiges Gehäuse bevorzugt, bei dem die Bedienungsorgane im Fußraum unterhalb der Unterkante des Trapezes liegen. Das Chassis ist als Klappchassis servicegerecht ausgeführt; die 59-cm-Bildröhre wird importiert. Für eine ganze Anzahl weiterer Fernsehempfänger mit Bildröhren bis zu 53 cm Bilddiagonale werden Bildröhren in Ungarn fabriziert.

Bei den Orion-Rundfunkempfängern überraschen immer wieder die sehr klaren, glatten Gehäuseformen einiger der sehr zahlreichen Typen.

Ein neuer Reiseempfänger „Orionton 1042“ ist als Mehrzweckempfänger auch

Die Schaltmechanik des Reiseempfängers »Ticcolo«



Seit Jahren gibt es auf dem Rundfunkmarkt Geräte, die mit Schaltuhren mechanischer oder elektrischer Art ausgerüstet sind und die ganz bestimmte Funktionen erfüllen (zum Beispiel automatisches Einschalten des Gerätes zu einem vorgewählten Zeitpunkt, automatisches Abschalten des Gerätes usw.) Der Einsatz solcher Schaltuhren blieb wegen der Größe dieser Uhren bisher meistens der mittleren Geräteklasse vorbehalten. Als Folge der Bestückung mit Transistoren konnten Taschengeräte nun immer kleiner und handlicher gestaltet werden, und es lag

Auf dem nicht isolierten Buchsenhals sitzt der Weckzeiger E, der über eine Schleifeder L dauernd galvanische Verbindung zum Schleifring F gibt. Dieser isoliert aufgebaute Schleifring wird auf ein Kunststoff-Zifferblatt M gesetzt, zentriert und mit einer Schraube G im Kunststoffgehäuse der Uhr befestigt. Unter der Befestigungsschraube liegt die Lötöse H als Anschlußpunkt. Der Weckzeiger greift mit dem äußeren Ende außerdem in die Aussparung der durchsichtigen Rosette J. Mit dieser Rosette läßt sich nun der Weckzeiger in jede beliebige Stellung drehen

ste Lösung stellte sich Silber vergoldet heraus. Durch diese Maßnahme konnte auch der schädliche Einfluß von Schwefeldampf, der durch Bildung von nichtleitendem Silbersulfid an Reinsilber-Kontakten den Übergangswiderstand unzulässig erhöht (Bild 2), vermieden werden.

Die in das vorhandene Armbanduhrenwerk eingebaute Schaltmechanik mußte außerdem so ausgelegt sein, daß die Ganggenauigkeit des Werkes nicht beeinträchtigt wird. Aus Bild 3 ist zu ersehen, daß diese Forderung zu erfüllen war. Die Schwingamplitude der Unruhe ging durch den Einbau des Kontaktes nur etwa 10° zurück und bewegt sich auch nach 24 Stunden noch sicher über die Mindestgröße von 130°.

Da sich das Gerät »Ticcolo« wegen seiner Größe sehr universell einsetzen läßt (als Reisewecker, als Taschenempfänger usw.) wird die Schaltuhr mit einer Präzisions-Stoßsicherung (Parechoc) ausgerüstet. Diese hochwertige Schweizer Markenstoßsicherung (4steinig) schützt die Unruhewelle vor Stößen in axialer und radialer Richtung. Durchgeführte Kontrollstürze aus einem Meter Höhe wurden von Gerät und Uhr ohne negative Auswirkungen überstanden.

Der »Ticcolo« weist außer den genannten Neuerungen noch eine weitere Novität auf, nämlich die Anwendung der Zweifarben-Spritztechnik bei der Herstellung

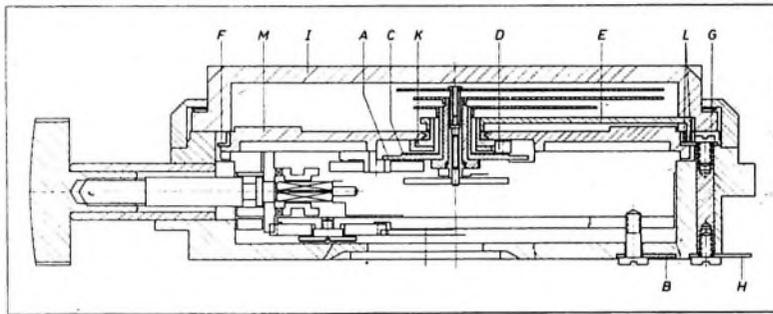


Bild 1. Der Schaltmechanismus im Uhrwerk des »Ticcolo«

schließlich nahe, eine Schaltuhr in Miniaturausgabe mit solchen Kleingeräten zu kombinieren. Das ist bei dem »Ticcolo« von Telefunken, einem ohne Batterie nur 330 µ schweren und 13,7 × 7,8 × 3,7 cm großen Gerät (ML, 6 Transistoren + 2 Ge-Dioden, 5 Kreise, 150 mW Ausgangsleistung), in ausgezeichneter Weise gelungen.

Dabei mußten neue Wege im Schaltuhrenbau beschritten werden. Wegen der notwendigen kleinen Größe kam als Uhrwerk nur ein Armbanduhrenwerk in Frage. Die Wahl fiel auf ein 12-liniges Werk (eine Linie = 2,34 mm), ein Standard-Armbanduhrenwerk, das in großen Stückzahlen vom Schweizer Hersteller hauptsächlich nach den USA exportiert wird. In dieses Werk wurde in sinnvoller Weise die Schaltmechanik eingesetzt; ein auf dem Stundenrad sitzender Kontakt berührt innerhalb eines Umlaufes des Stundenrades etwa eine halbe Stunde lang einen Gegenkontakt und schaltet damit das Rundfunkgerät automatisch ein und aus.

Konstruktiv wurde dieser zum Patent angemeldete Schaltmechanismus in folgender Weise gelöst (Bild 1). Das Stundenrad A führt über die Lagerung und eine dünne Federscheibe gleiches Potential wie die Werkplatte und die Lötöse B. Auf dem Stundenrad ist eine Blattfeder C aus Spezialstahl mit einem aufgenieteten Kontaktstück D aufgepunktet. Das Kontaktstück schleift radial auf einer isolierten vergoldeten Silberbuchse K. Die Isolation am Umfang der Buchse ist unterbrochen und gibt ein etwa 0,8 mm breites Metallstück frei, das für etwa eine halbe Stunde als Gegenkontakt wirksam wird.

und so eine Festlegung der gewünschten Einschaltzeit des Reiseempfängers »Ticcolo« durchführen.

Bei der Auswahl der Kontaktmaterialien standen wegen der relativ geringen Kontaktdrücke, die dem Uhrwerk ohne Ganggenauigkeits-Beeinflussung zugemutet werden konnten, naturgemäß nur Edelmetalle zur engeren Wahl. Die verschiedensten Versuche wurden vorgenommen und ausgewertet. Als beste und preislich günstig-

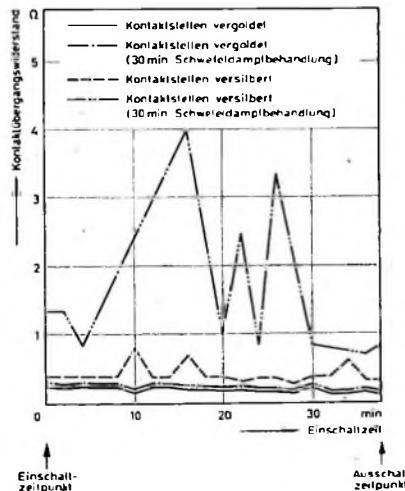


Bild 2. Kontaktübergangswiderstand von versilberten und vergoldeten Kontakten

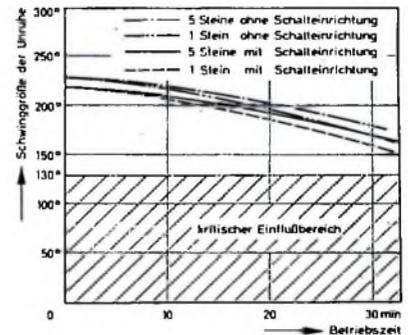


Bild 3. Schwinggröße der Unruhe von Uhren ohne und mit Schalteinrichtung

des Gehäuses. In fruchtbarer Zusammenarbeit mit einer deutschen Spritzfirma ist es erstmals gelungen, Gehäuse dieser Größe zweifarbig zu spritzen und so ein sehr effektvolles Empfängergesicht ohne zusätzlichen Zierat zu erreichen. Die Schwierigkeiten, die sich anfänglich dieser Spritztechnik entgegenstellten, wurden durch entsprechende Ausbildung der Verankerung der im zweiten Arbeitsgang gespritzten Zierlinien und durch exaktes Abdichten und Abstimmen beider Spritzformen überwunden.

*Für den
KW-Amateur*

WERNER W. DIEFENBACH

Amateur-Spitzensuper 10...80m mit 2-m-Konverter

27 (19) Kreise · 20 (16) Röhren · Doppelsuper · Dreifach-Quarzfilter
Q-Multiplier · Produktdetektor für SSB-Empfang · 4-W-Ausgang

Das Angebot an industriell gefertigten Amateurfunk-Spitzengeräten ist verhältnismäßig reichhaltig. Wer sich ein solches Gerät aber selbst bauen möchte, muß feststellen, daß geeignete Bauleitungen kaum vorhanden sind und auch die Materialfrage erhebliche Schwierigkeiten bietet.

Bei der Konstruktion des Spitzensuper wurden diese Fragen sorgfältig geprüft. Als Endergebnis wird im folgenden ein hochwertiger Super vorgestellt, der mit einem industriell gefertigten HF-Baustein ausgerüstet ist (Bild 1). Der HF-Teil liefert eine Zwischenfrequenz von 4,6 MHz, die mit dem quartzesteuerten 2. Oszillator auf die 2. ZF (467 kHz) umgesetzt wird.

Da viele Amateure auch im UKW-Bereich (2-m-Band) tätig sind, wurde in den Spitzensuper ein 2-m-Konverter organisch eingebaut. Dieser Konverter ist quartzesteuert und setzt auf das 11-m-Band (26...28 MHz) des HF-Bausteins um.

An den Selbstbau eines Amateurfunkspitzensuper sollten sich jedoch nur Amateure mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen wagen. Ferner müssen geeignete Meß- und Prüfenrichtungen für die Inbetriebnahme und den Abgleich vorhanden sein. Unbedingt erforderlich sind ein Vielfachinstrument und ein Meß- oder

Prüfsender mit den entsprechenden Frequenzbereichen, wünschenswert außerdem Röhrenvoltmeter, Wobbelsender und Oszillograf.

Schaltung

Zunächst soll die Schaltung (Bilder 2, 3, 5) in groben Zügen behandelt werden. Das Eingangssignal gelangt von der Antennenbuchse zum HF-Baustein, in dem es verstärkt und in die 1. Zwischenfrequenz von 4,6 MHz umgewandelt wird. Die 1. Zwischenfrequenz führt man über ein zweikreisiges Bandfilter zum Steuergitter der 2. Mischröhre R08 zu, an deren zweitem Steuergitter das Signal des 2. Oszillators liegt. Dieser liefert je nach der Stellung des Betriebsartenschalters S5a zwei unterschiedliche Oszillatorfrequenzen. Auf diese Weise ist es möglich, bei SSB-Empfang auf das untere oder obere Seitenband umzuschalten.

An der Anode von R08 entsteht die 2. ZF von 467 kHz. Sie gelangt über ein Dreifach-Quarzfilter zur Röhre R09, an die sich der Q-Multiplier und zwei weitere Verstärkerstufen (R011, R012) anschließen.

Als Demodulator arbeitet bei AM eine Diodenstrecke der Röhre EABC80 und bei SSB der Produktdetektor R013. Im NF-Kanal liegt ein Störbegrenzer mit den Dioden D1 und D2.

◀ Bild 1. Schaltung des HF-Bausteins

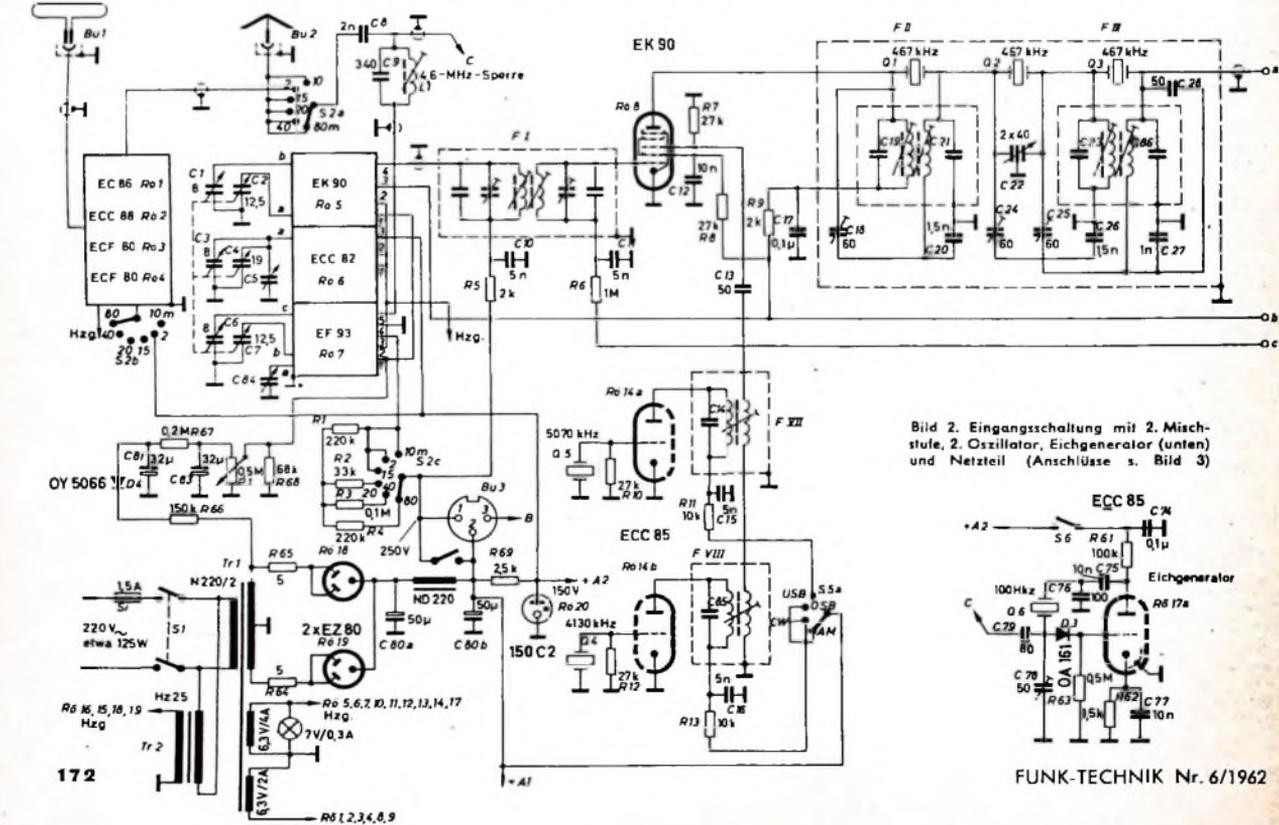
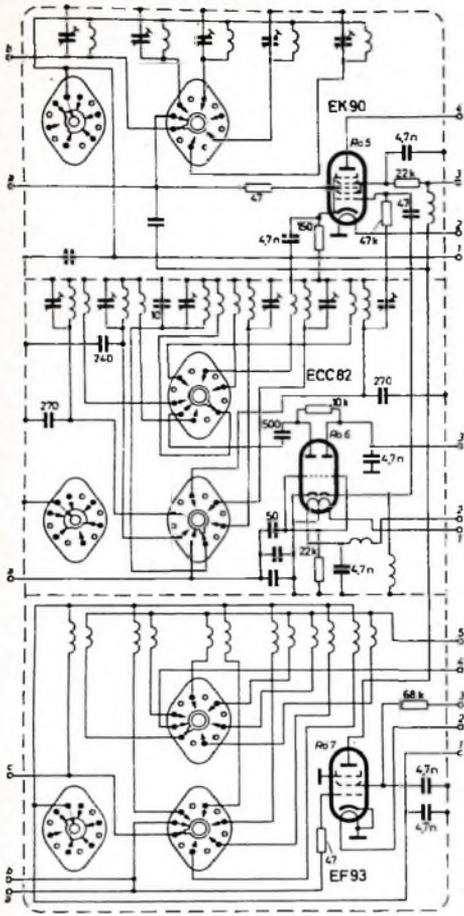
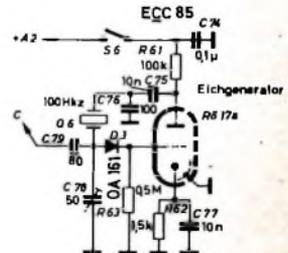


Bild 2. Eingangsschaltung mit 2. Mischstufe, 2. Oszillator, Eichgenerator (unten) und Netzteil (Anschlüsse s. Bild 3)



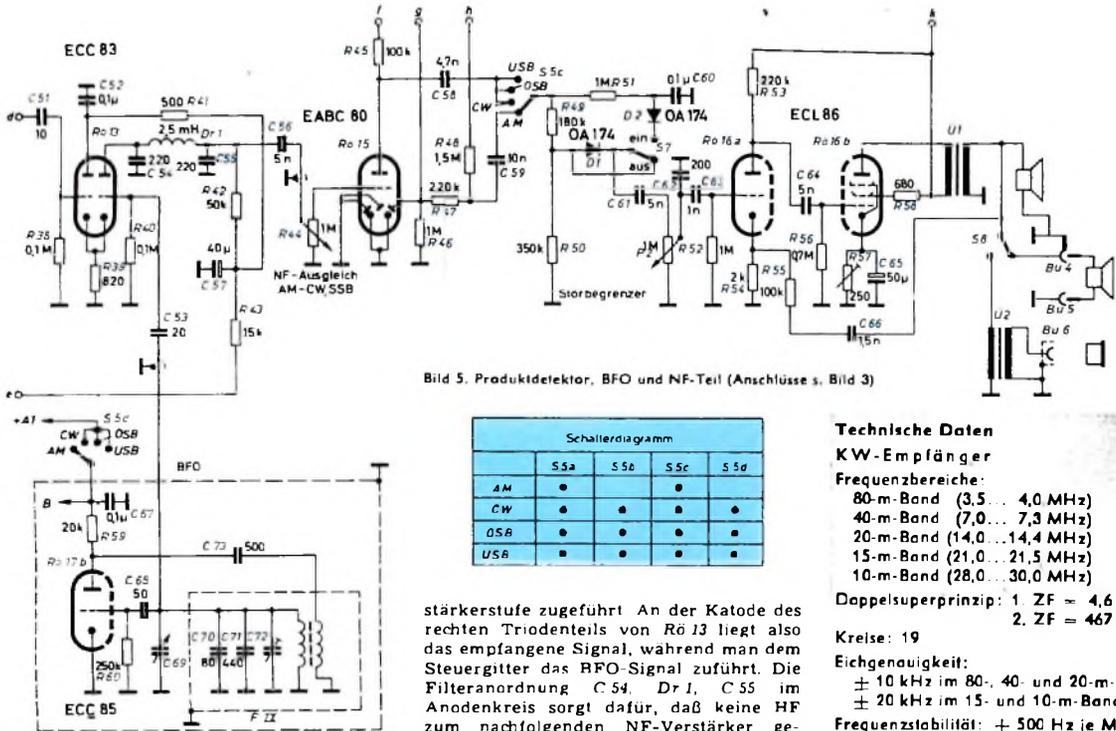


Bild 5. Produktdetektor, BFO und NF-Teil (Anschlüsse s. Bild 3)

Schallerdiagramm				
	SSa	SSb	SSc	SSd
AM	•	•	•	•
CW	•	•	•	•
OSB	•	•	•	•
USB	•	•	•	•

stärkerstufe zugeführt. An der Katode des rechten Triodenteils von R6 13 liegt also das empfangene Signal, während man dem Steuergitter das BFO-Signal zuführt. Die Filteranordnung C 54, Dr 1, C 55 im Anodenkreis sorgt dafür, daß keine HF zum nachfolgenden NF-Verstärker gelangt. Diese Schaltung hat den Vorteil, daß der BFO durch starke Signale nicht mitgezogen werden kann.

NF-Teil mit Störbegrenzer

Der NF-Teil weist, abgesehen von dem Störbegrenzer, keine Besonderheiten auf. Der Triodenteil der ECL 86 arbeitet als NF-Vorverstärker. Auf den Lautstärkereglern P 2 folgt ein verhältnismäßig kleiner Kopplungskondensator (1 nF), der die tiefen Frequenzen absenkt. Eine zu starke Höhenanhebung verhindert der Kondensator C 62.

Der Störbegrenzer stellt einen kombinierten Parallel- und Serienbegrenzer dar. Tritt eine impulsartige Störung auf, so leitet die Diode D 2, und D 1 sperrt. Bei normalem Betrieb sperrt dagegen D 2 und D 1 leitet. Diese Schaltung ist besonders wirksam, da sie den NF-Weg unterbricht.

Betrieb zu setzen. Die Widerstände R 19 und R 22, die verhindern sollen, daß die Anordnung wild schwingt, müssen unmittelbar an die Röhrenfassung gelötet werden. Der Schalter S 3 kann leicht selbst hergestellt werden. Man lötet dazu lediglich an den Stator von C 39 einen starken Kupferdraht, so daß der Drehkondensator bei ganz herein- oder herausgedrehtem Rotor kurzgeschlossen wird.

Produkt-detektor

Zum Empfang von SSB-Signalen muß man im Empfänger einen künstlichen Träger erzeugen und ihn mit dem empfangenen Signal mischen. Der Spitzensuper enthält als Mischer (Bild 5) einen Produkt-detektor. Das ZF-Signal wird über C 51 ausgekoppelt und einer Katodenver-

Technische Daten

- KW-Empfänger
- Frequenzbereiche:
 - 80-m-Band (3,5... 4,0 MHz)
 - 40-m-Band (7,0... 7,3 MHz)
 - 20-m-Band (14,0... 14,4 MHz)
 - 15-m-Band (21,0... 21,5 MHz)
 - 10-m-Band (28,0... 30,0 MHz)
- Doppelsuperprinzip: 1. ZF = 4,6 MHz, 2. ZF = 467 kHz
- Kreise: 19
- Eichgenauigkeit:
 - ± 10 kHz im 80-, 40- und 20-m-Band
 - ± 20 kHz im 15- und 10-m-Band
- Frequenzstabilität: ± 500 Hz je MHz
- 2-m-Konverter
- Frequenzbereich: 2-m-Band (144... 146 MHz)
- Eingang: Gitterbasisstufe
- Dreifachsuperprinzip:
 - 1. ZF = 26,28 MHz, durchstimmbar
 - 2. ZF = 4,6 MHz
 - 3. ZF = 467 kHz
- Rauschzahl des Konverters: etwa 3 kT,
- Bestückung des Konverters: EC 86, ECC 88, 2 x ECF 80

- Gemeinsame technische Daten
- Antenneneingang: 60 Ohm, unsymmetrisch
- SSB-Empfang: Umschaltmöglichkeit für unteres und oberes Seitenband, Produkt-detektor, Trägerzusatz durch BFO
- Störbegrenzer: wirksam im NF-Teil
- NF-Stärkeanzeige: durch Zeigerinstrument
- NF-Ausgangsleistung: etwa 4 W
- NF-Ausgangs-impedanz: für Lautsprecher 5 Ohm, für Kopfhörer 9 kOhm
- Frequenzkorrektur: in der 1. Oszillatorstufe
- Bestückung: EF 93, ECC 82, 2 x EK 90, 3 x ECC 85, 3 x EF 89, 2 x EZ 80, EABC 80, ECL 86, ECC 83, 150 C 2, OY 5066, 2 x OA 174
- Netzanschluß: 110, 127, 220, 240 V

und den Verstärkereingang kurzschließt. Mit dem Schalter S 7 kann man den Störbegrenzer ausschalten.

BFO

Die Schaltung des BFO ist sehr einfach. Der Rückkopplungsweg verläuft von der Anode zum Steuergitter. Das Filter F IX und der Drehkondensator C 69 werden von der Firma Geloso geliefert.

(Wird fortgesetzt)

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

bringt im Märzheft u. a. folgende Beiträge

Aufzeichnung und Wiedergabe von Standbildern mit dem Folienspeicher

Bemessungsvorschriften für elektronisch geregelte Netzgeräte

Eine parametrische Drehzahlregelung

Zur Technik moderner Elektronenstrahl-Oszillografen

„UZ 71“ — Ein neuer Universalzähler

Format DIN A 4 · monatlich ein Heft · Preis im Abonnement 3,50 DM, Einzelheft 3,75 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

Elektronische Rechenanlagen programmieren für Werkzeugmaschinen

Farbfernseh-Bildwiedergabe mit der „Bananen“-Röhre

Automatische Befüllung von Kesselwagen

Angewandte Elektronik: Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industrie-Druckschriften

Einfache RC-Glieder zur Formung von Impulsen

DK 621.372.5: 621.319.4: 621.314.8

Die Eigenschaften der üblichen RC-Differentiations-, Integrations- und Koppelglieder können aus der Theorie des allgemeinen Spannungsteilers abgeleitet werden. Besonders einfach lassen sich diese RC-Glieder mit der Laplacetransformation¹⁾ behandeln.

1. Der allgemeine frequenzabhängige Spannungsteiler

Bild 1 zeigt den allgemeinen frequenzabhängigen Spannungsteiler. Wendet man den Maschensatz auf die Maschen 0, 1 und 2 an, so folgt

$$u(t) = R_1 \cdot i_1(t) + R_2 \cdot i_2(t) \quad (1)$$

Zwischen dem Gesamtstrom $i(t)$ und den Teilströmen $i_k(t)$ und $i_k^*(t)$ ($k = 1, 2$) besteht nach dem Knotensatz der Zusammenhang

$$i(t) = i_1(t) + i_1^*(t) = i_2(t) + i_2^*(t) = i_k(t) + i_k^*(t) \quad (2)$$

Darin ist $i_k(t)$ der über den Widerstand R_k und $i_k^*(t)$ der durch den Kondensator C_k fließende Strom ($k = 1, 2$).

Wegen der Gleichheit der Spannung $u_k(t)$ am Widerstand R_k und am Kondensator C_k gilt nach dem Maschensatz

$$u_k(t) = R_k \cdot i_k(t) = \frac{q_k^*(t)}{C_k} = \frac{\int_0^t i_k^*(\xi) d\xi}{C_k} \quad (k = 1, 2) \quad (3)$$

In Gl. (3) bedeutet $q_k^*(t) = \int_0^t i_k^*(\xi) d\xi$ die von dem Kondensator C_k während der Zeit t gespeicherte Ladung und $i_k^*(t)$ den Ladestrom des Kondensators

Differenziert man Gl. (3) nach der Zeit t , so ergibt sich der Ladestrom $i_k^*(t)$ zu

$$i_k^*(t) = R_k \cdot C_k \frac{d}{dt} i_k(t) = \tau_k \frac{d}{dt} i_k(t) \quad (4)$$

Zur Abkürzung wurde in diese Gleichung die Zeitkonstante

$$\tau_k = R_k \cdot C_k \quad (k = 1, 2) \quad (5)$$

eingeführt.

Setzt man Gl. (4) in Gl. (2) ein, so folgt

$$i(t) = \tau_k \frac{d}{dt} i_k(t) + i_k(t) \quad (6)$$

oder

$$\tau_1 \left[\frac{d}{dt} i_1(t) + \frac{1}{\tau_1} i_1(t) \right] = \tau_2 \left[\frac{d}{dt} i_2(t) + \frac{1}{\tau_2} i_2(t) \right] \quad (7)$$

Gesucht ist die Ausgangsspannung $u_1(t) = R_1 \cdot i_1(t)$ des allgemeinen Spannungsteilers im Bild 1. $u_1(t)$ kann aus dem aus den Gleichungen

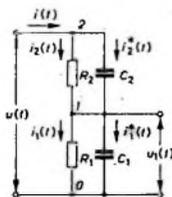


Bild 1. Allgemeiner Spannungsteiler

(1) und (7) bestehenden Differentialgleichungssystem unter Beachtung von $u_k(t) = R_k \cdot i_k(t)$ berechnet werden. Man erhält für die Spannungen $u_1(t)$ und $u_2(t)$ folgendes Differentialgleichungssystem:

$$u(t) = u_1(t) + u_2(t) \quad (8)$$

$$0 = -C_1 \left[\frac{d}{dt} u_1(t) + \frac{1}{\tau_1} u_1(t) \right] + C_2 \left[\frac{d}{dt} u_2(t) + \frac{1}{\tau_2} u_2(t) \right]$$

Zur Zeit $t \leq 0$ seien die Ströme $i_k(t)$ und damit die Spannungen $u_k(t) = R_k \cdot i_k(t)$ gleich Null. Die zum Differentialgleichungssystem Gl. (8) gehörenden Anfangsbedingungen sind also

$$u_k(t) = 0 \text{ für } t = 0 \quad (k = 1, 2) \quad (9)$$

Unter Beachtung der Anfangsbedingungen Gl. (9) gelten folgende Korrespondenzen der Laplacetransformation:

$$u_k(t) \leftrightarrow \bar{u}_k(p) = \bar{u}_k$$

$$\frac{d}{dt} u_k(t) \leftrightarrow p \cdot \bar{u}_k(p) = p \cdot \bar{u}_k \quad (10)$$

Das Differentialgleichungssystem (8) geht nach Ausführung der Laplacetransformation unter Beachtung von Gl. (10) in das algebraische Gleichungssystem

$$\bar{u} = \bar{u}_1 + \bar{u}_2$$

$$0 = -C_1 \left(p + \frac{1}{\tau_1} \right) \bar{u}_1 + C_2 \left(p + \frac{1}{\tau_2} \right) \bar{u}_2 \quad (11)$$

über. Die Auflösung des Gleichungssystems (11) nach \bar{u}_1 ergibt

$$\bar{u}_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \frac{p + \frac{1}{\tau_2}}{p + \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2 (C_1 + C_2)}} \bar{u} = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \bar{f}(p) \quad (12)$$

Zur Abkürzung wird die Zeitkonstante

$$\tau = \frac{R_1 \cdot R_2 (C_1 + C_2)}{R_1 + R_2} \quad (13)$$

eingeführt. Beachtet man

$$\frac{1}{\tau_1} - \frac{1}{\tau} = \frac{1}{R_1 \cdot C_2} - \frac{1}{R_1 \cdot R_2 (C_1 + C_2)} = \frac{\tau_1 - \tau_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot C_2 (C_1 + C_2)} \quad (14)$$

so kann in Gl. (12) die Unterfunktion $\bar{f}(p)$ noch etwas umgeformt werden

$$\bar{f}(p) = \frac{p + \frac{1}{\tau_2}}{p + \frac{1}{\tau}} \bar{u} = \frac{p + \frac{1}{\tau} + \left(\frac{1}{\tau_2} - \frac{1}{\tau} \right)}{p + \frac{1}{\tau}} \bar{u}$$

$$= \bar{u} + \frac{\tau_1 - \tau_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot C_2 (C_1 + C_2)} \cdot \frac{\bar{u}}{p + \frac{1}{\tau}}$$

Nach dem Faltungssatz der Laplacetransformation gilt die Korrespondenz

$$\bar{u} \leftrightarrow \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \quad (16)$$

Die Rücktransformation der Unterfunktion

$$\bar{u}_1 = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \bar{f}(p)$$

in den Oberbereich ergibt die gesuchte Ausgangsspannung

$$u_1(t) = \frac{C_2}{C_1 + C_2} \left[u(t) + \frac{\tau_1 - \tau_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot C_2 (C_1 + C_2)} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \right] \quad (17)$$

des allgemeinen Spannungsteilers nach Bild 1.

¹⁾ s. a. Beitragsreihe „Einführung in die Laplacetransformation“ in der FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1961)

Sind die in Gl. (17) auftretenden Zeitkonstanten τ_1 und τ_2 gleich, so ist der Faktor vor dem Integral gleich Null. Dann geht Gl. (17) in

$$u_1(t) = \frac{R_1}{R_1 + R_2} u(t) \quad (18)$$

über. Die Spannungsteilung ist also bei gleichen Zeitkonstanten τ_1 und τ_2 frequenzunabhängig, das heißt proportional der Eingangsspannung $u(t)$. Diesen wichtigen Fall strebt man in Spannungsteilern immer an.

Im Zeitpunkt $t \rightarrow +0$ hat die Ausgangsspannung $u_1(t)$ nach Gl. (17) die Amplitude

$$u_1(+0) = \frac{C_2}{C_1 + C_2} u(+0) \quad (19)$$

Die Ausgangsspannung $u_1(+0)$ des allgemeinen Spannungsteilers ist zur Zeit $t = +0$ durch die Spannung $u(+0)$ und den Quotienten $C_2/(C_1 + C_2)$ bestimmt.

Ist $u(t)$ ein Stufenimpuls mit der Impulshöhe E , so ergibt sich aus Gl. (17) nach Einsetzen von $u(t) = E$ und Ausführung der Integration die Ausgangsspannung des allgemeinen Spannungsteilers zu

$$u_1(t) = \frac{R_1}{R_1 + R_2} E \left[1 + \frac{\tau_2 - \tau_1}{R_1(C_1 + C_2)} e^{-\frac{t}{\tau}} \right] \quad (20)$$

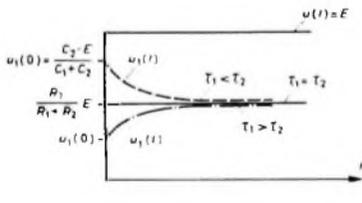


Bild 2. Ausgangsspannung $u_1(t)$ des allgemeinen Spannungsteilers für die Eingangsspannung $u(t) = E$ bei verschiedenen Kompensationsgraden

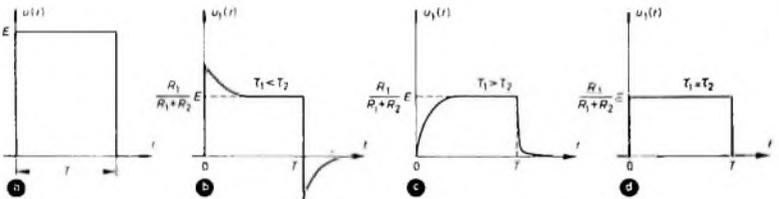


Bild 3. Ausgangsspannung $u_1(t)$ des allgemeinen Spannungsteilers für einen einzelnen Rechteckimpuls mit der Amplitude E und der Impulsdauer T bei verschiedenen Kompensationsgraden

Für $\tau_1 < \tau_2$ tritt ein Überschwingen, für $\tau_1 > \tau_2$ ein Kriechen und für $\tau_1 = \tau_2$ ein Springen auf den stationären Wert $\frac{R_1}{R_1 + R_2} E$ ein (Bild 2).

Bild 3 zeigt die Ausgangsspannung $u_1(t)$ des allgemeinen Spannungsteilers für den Fall, daß $u(t)$ ein einzelner Rechteckimpuls mit der Impulshöhe E und der Impulsdauer T ist. Aus Gl. (17) läßt sich die Ausgangsspannung $u_1(t)$ des allgemeinen Spannungsteilers bei beliebiger Form der Eingangsspannung $u(t)$ berechnen. Dazu ist lediglich die Berechnung des in Gl. (17) auftretenden Integrals

$$\int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{\xi-t}{\tau}} d\xi$$

erforderlich

2. Spezialfälle des allgemeinen Spannungsteilers

In diesem Abschnitt werden die RC -Spannungs- und Strom-Integrationsglieder sowie RC -Koppel- und Differentiationsglieder als Spezialfälle des allgemeinen Spannungsteilers betrachtet.

2.1 RC -Spannungs-Integrationsglied

Im Bild 4 ist ein Spannungs-Integrationsglied dargestellt, dessen Ausgangsspannung $u_1(t) = u_C(t)$ sich aus Gl. (17) unter Beachtung von

$$R_1 = \infty, C_1 = C, R_2 = R, C_2 = 0 \quad (21)$$

berechnet. Damit folgt aus Gl. (17) die Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Integrationsgliedes zu

$$u_C(t) = \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{\xi-t}{\tau}} d\xi \quad (\tau = R \cdot C) \quad (22)$$

Unter Beachtung von Gl. (21) geht nämlich die Zeitkonstante τ von Gl. (13) in $\tau = R \cdot C$ und Gl. (17) in Gl. (22) über

Ist die Zeitkonstante $\tau = R \cdot C$ groß gegenüber der gewünschten Integrationszeit t , also $t \ll \tau$, so kann in Gl. (22) wegen $\xi \leq t$ die

Exponentialfunktion $e^{-\frac{\xi-t}{\tau}}$ durch 1 ersetzt werden.

$$u_C(t) = \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) d\xi \quad (\tau = R \cdot C \gg t) \quad (23)$$

Für $\tau \gg t$ wird die Eingangsspannung $u(t)$ im Zeitintervall t exakt integriert. Die Zeitkonstante τ soll möglichst groß sein. Nach Gl. (23)

ist die integrierte Eingangsspannung $\int_0^t u(\xi) d\xi$ durch die verhältnis-

mäßig große Zeitkonstante τ zu dividieren. Dadurch ergibt sich eine relativ niedrige Ausgangsspannung $u_C(t)$, das heißt, sie muß gegebenenfalls verstärkt werden. Die Integration der Eingangsspannung $u(t)$ im Zeitintervall $0 \dots t$ bedeutet geometrisch gesehen die Bestimmung der unter der Eingangsspannung $u(t)$ liegenden, im Bild 5

schräffiert dargestellten Fläche $F = \int_0^t u(\xi) d\xi$. Diese Fläche wird

um den konstanten Proportionalitätsfaktor $1/\tau$ verkleinert. Ist die Bedingung $\tau \gg t$ nicht erfüllt, so muß zur Berechnung der Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Integrationsgliedes bei beliebiger Eingangsspannung $u(t)$ unbedingt auf die exakte Formel Gl. (22) zurückgegriffen werden.

Bild 6 zeigt die Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Integrationsgliedes nach Bild 4, wenn die Eingangsspannung $u(t)$ ein einzelner Rechteck-

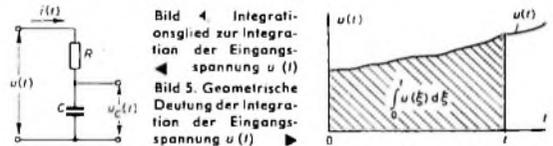


Bild 4. Integrationsglied zur Integration der Eingangsspannung $u(t)$
Bild 5. Geometrische Deutung der Integration der Eingangsspannung $u(t)$

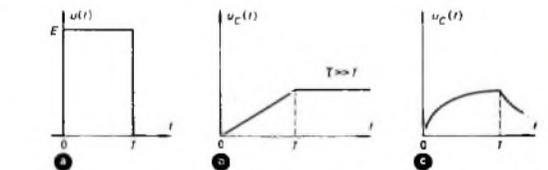


Bild 6. Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Integrationsgliedes für verschiedene Zeitkonstanten und einen einzelnen Rechteckimpuls als Eingangsspannung

impuls mit der Amplitude E und der Impulsdauer T ist. Für Bild 6b gilt $\tau \gg T$, für Bild 6c ist diese Bedingung nicht erfüllt.

2.2 RC -Strom-Integrationsglied

Im Bild 7 ist ein RC -Integrationsglied dargestellt, das den Gesamtstrom $i(t)$ integriert. Aus Gl. (6) folgt für $k = 1$ und

$$R_1 = R, C_1 = C, \tau_1 = \tau = R \cdot C \quad (24)$$



Bild 7. RC -Integrationsglied zur Integration des Stroms $i(t)$

sowie $u_1(t) = u_C(t)$ die Differentialgleichung

$$\frac{i(t)}{C} = \frac{d}{dt} u_C(t) + \frac{1}{\tau} u_C(t) \Leftrightarrow \frac{d}{dt} u_C(t) + \frac{1}{\tau} u_C(t) = \frac{i(t)}{C} \quad (25)$$

Löst man Gl. (25) nach der Unterfunktion u_C auf, so erhält man unter Beachtung des Faltungssatzes die Korrespondenz

$$\bar{u}_C = \frac{1}{C} \cdot \frac{\bar{i}}{p + \frac{1}{\tau}} \leftrightarrow u_C(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \quad (26)$$

Zwischen der Spannung $u_C(t)$ des Integrationsgliedes und dem Gesamtstrom $i(t)$ besteht also der Zusammenhang

$$u_C(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \quad (27)$$

Für $\tau \gg t$ erhält man daraus analog zu Gl. (23) die Beziehung

$$u_C(t) = \frac{1}{C} \int_0^t i(\xi) d\xi \quad (\tau = R \cdot C \gg t) \quad (28)$$

Bei $\tau \gg t$ ist die Spannung $u_C(t)$ also dem Integral des Gesamtstroms $i(t)$ proportional. Die Bedingung $\tau \gg t$ läßt sich durch einen genügend großen Widerstand R erfüllen.

Ist die Bedingung $\tau \gg t$ nicht erfüllt, so muß zur Berechnung der Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Strom-Integrationsgliedes auf die exakte Formel Gl. (27) zurückgegriffen werden. Setzt man in Gl. (27) an Stelle des Gesamtstroms $i(t)$ den Quotienten $\frac{u(t)}{R}$ ein, so geht diese Gleichung in Gl. (22) über.

2.3 RC-Koppel- und Differentiationsglied

Der allgemeine Spannungsteiler wird jetzt für den Spezialfall

$$R_1 = R, \quad C_1 = 0, \quad R_2 = \infty, \quad C_2 = C \quad (29)$$

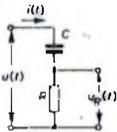


Bild 8 RC-Glied, das je nach der Größe der Zeitkonstante als Koppel- oder Differentiationsglied wirkt

betrachtet (Bild 8). Aus Gl. (13) ergibt sich dann die Zeitkonstante τ zu

$$\tau = R \cdot C \quad (30)$$

Für den in Gl. (17) vor dem Integral stehenden Faktor erhält man

$$\lim_{\substack{R_1 \rightarrow \infty \\ C_1 \rightarrow 0}} \frac{R_1 \cdot C_1 - R_2 \cdot C_2}{R_1 \cdot R_2 \cdot C_2 (C_1 + C_2)} = \lim_{C_1 \rightarrow 0} \frac{-1}{R_1 (C_1 + C_2)} = -\frac{1}{R \cdot C} = -\frac{1}{\tau} \quad (31)$$

Damit geht Gl. (17) in

$$u_R(t) = u(t) - \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \quad (32)$$

über.

Zu Gl. (32) gehört die Unterfunktion

$$\bar{u}_R = \bar{u} - \frac{1}{\tau} \cdot \frac{\bar{u}}{p + \frac{1}{\tau}} = \frac{p \cdot \bar{u}}{p + \frac{1}{\tau}} \quad (33)$$

Gl. (33) ist die Oberfunktion

$$u_R(t) = \frac{d}{dt} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \quad (34)$$

zugordnet. Der Faktor p vor der Unterfunktion $\frac{\bar{u}}{p + \frac{1}{\tau}}$ bedeutet

nämlich im Oberbereich die Differentiation des Integrals

$$\int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi$$

nach der Zeit t . Natürlich sind Gl. (32) und Gl. (34) identisch.

2.3.1 RC-Koppelglied

Die Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Koppelgliedes nach Bild 9 läßt sich mit Gl. (32) oder Gl. (34) berechnen. Wählt man die Zeitkonstante τ groß gegenüber der Integrationszeit t , so folgt aus Gl. (32)

$$u_R(t) = u(t) - \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \approx u(t) - \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) d\xi \quad (35)$$

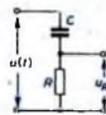


Bild 9. RC-Koppelglied

Wenn die Zeitkonstante τ so groß gemacht wird, daß

$$|u(t)| \gg \left| \frac{1}{\tau} \int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi \right| \quad (36)$$

gilt, geht Gl. (35) in

$$u_R(t) = u(t) \quad (37)$$

über.

Die Ausgangsspannung $u_R(t)$ ist also gleich der Eingangsspannung $u(t)$, wenn die Bedingung Gl. (36) erfüllt ist. Das läßt sich immer durch eine genügend große Zeitkonstante τ erreichen

Beispiel: Es soll die Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Koppelgliedes für den Fall berechnet werden, daß die Eingangsspannung $u(t)$ ein Rechteckimpuls mit der Impulsdauer T und der Amplitude E ist

$$u(t) = \begin{cases} E & \text{für } 0 \leq t \leq T \\ 0 & \text{für } t > T \end{cases} \quad (38)$$

Im Zeitintervall $t \leq T$ ergibt sich die Ausgangsspannung $u_R(t)$ aus Gl. (20) unter Beachtung von Gl. (29) zu

$$u_R(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (t \leq T) \quad (39)$$

Für $t > T$ muß das Integral

$$\int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi = e^{-\frac{t}{\tau}} \int_0^T u(\xi) \cdot e^{\frac{\xi}{\tau}} d\xi \quad (40)$$

berechnet werden. Ist $t > T$, so wird nach Gl. (38) $u(t) = 0$. Daher braucht man in Gl. (40) die Integration nur bis zur oberen Grenze $t = T$ durchzuführen, denn für $t > T$ ist der Beitrag zum Integral gleich Null. Es gilt also

$$\int_0^t u(\xi) \cdot e^{-\frac{t-\xi}{\tau}} d\xi = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \int_0^T e^{\frac{\xi}{\tau}} d\xi = E \left(e^{\frac{T}{\tau}} - 1 \right) e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (41)$$

Setzt man Gl. (41) in Gl. (40) ein und differenziert diese nach der Zeit t , so ergibt sich die für $t > T$ gesuchte Ausgangsspannung zu

$$u_R(t) = \frac{d}{dt} \left[E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \left(e^{\frac{T}{\tau}} - 1 \right) \right] = -E \left(e^{\frac{T}{\tau}} - 1 \right) e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (42)$$

Der in der runden Klammer stehende Ausdruck ist wegen $e^{\frac{T}{\tau}} > 1$ stets größer als Null. Folglich ist für $t > T$ die Ausgangsspannung des Koppelgliedes kleiner als Null. Im Grenzfall $\lim_{t \rightarrow +T} u_R(t)$ folgt aus Gl. (42)

$$u_R(+T) = -E \left(1 - e^{-\frac{T}{\tau}} \right) \quad (43)$$

Ist in Gl. (42) die Zeitkonstante τ klein gegenüber der Impulsdauer T , so erhält man wegen $e^{\frac{T}{\tau}} \gg 1$ die Beziehung

$$u_R(t) = -E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (T \gg \tau) \quad (44)$$

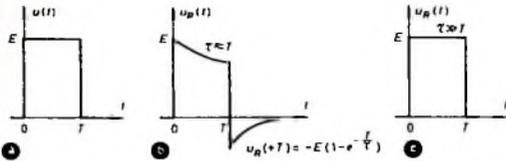


Bild 10. Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Koppelgliedes für verschiedene Zeitkonstanten τ und einen einzelnen Rechteckimpuls als Eingangsspannung

Für den Spezialfall $T \gg \tau$ gilt im Zeitpunkt $t = +T$

$$u_R(+T) = -E \quad (45)$$

Für $t \rightarrow \infty$ geht die Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Koppelgliedes gegen Null

$$\lim_{t \rightarrow \infty} u_R(t) = 0 \quad (46)$$

Im Bild 10 sind die Aussagen dieses Abschnittes für verschiedene Zeitkonstanten τ dargestellt, wobei die Eingangsspannung $u(t)$ des Koppelgliedes ein Rechteckimpuls mit der Impulshöhe E und der Impulsdauer T ist.

2.3.2 RC-Differentiationsglied

Zwischen dem RC-Koppelglied nach Bild 9 und einem RC-Differentiationsglied besteht, abgesehen von der Größe der Zeitkonstante τ , kein Unterschied. Während beim Koppelglied die Zeitkonstante $\tau = R \cdot C$ groß gegenüber der Impulsdauer sein soll, muß beim Differentiationsglied die Zeitkonstante τ klein gegenüber der Impulsdauer der zu differenzierenden Spannung $u(t)$ sein. Für die Berechnung der Ausgangsspannung $u_R(t)$ gelten die in den Abschnitten 2.3 und 2.3.1 abgeleiteten Formeln.

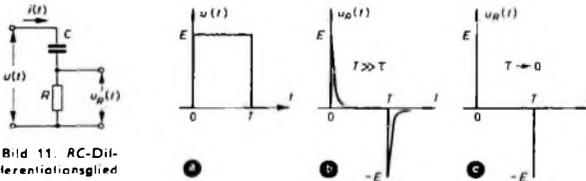


Bild 11. RC-Differentiationsglied

Bild 12 (oben). Ausgangsspannung $u_C(t)$ des Differentiationsgliedes mit einem einzelnen Rechteckimpuls als Eingangsspannung

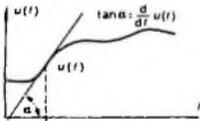


Bild 13. Geometrische Deutung der Differentiation der Eingangsspannung $u(t)$

In dem im Bild 11 dargestellten Differentiationsglied soll die Spannung $u_C(t)$ des Kondensators C groß gegenüber der Ausgangsspannung $u_R(t)$ sein. Dann gilt

$$u(t) = u_R(t) + u_C(t) \approx u_C(t) = \frac{q(t)}{C} = \frac{\int_0^t i(\xi) d\xi}{C} \quad (47)$$

Erweitert man die rechte Seite von Gl. (47) im Zähler und Nenner mit dem Widerstand R , so folgt

$$u(t) = \frac{1}{R \cdot C} \int_0^t R \cdot i(\xi) d\xi = \frac{1}{\tau} \int_0^t u_R(\xi) d\xi \quad (48)$$

Durch Differentiation nach der Zeit t ergibt sich aus Gl. (48) die gesuchte Ausgangsspannung zu

$$u_R(t) = \tau \frac{d}{dt} u(t) \quad (49)$$

Die Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Differentiationsgliedes nach Bild 11 ist also für $t \gg \tau$ dem Differentialquotienten $\frac{d}{dt} u(t)$ der Eingangsspannung $u(t)$ proportional. Da der zugehörige Proportionalitätsfaktor, die Zeitkonstante τ , klein gegenüber der Zeit t sein soll, ist die

Ausgangsspannung $u_R(t) = \tau \frac{d}{dt} u(t)$ verhältnismäßig niedrig, wenn $\frac{d}{dt} u(t)$ klein ist.

Bild 12b zeigt die Ausgangsspannung $u_R(t)$ des Differentiationsgliedes für den Einzel-Rechteckimpuls nach Bild 12a. Im Bild 12c ist die Ausgangsspannung für $\tau \rightarrow 0$ dargestellt. Geometrisch bedeutet die Differentiation der Eingangsspannung $u(t)$ nach der Zeit t die Bestimmung des Tangens des Neigungswinkels α der zur Zeit t an die Kurve $u(t)$ gelegten Tangente (Bild 13).

Durch Dioden (Bild 14) können von den in den Bildern 12b und 12c dargestellten Impulsen die positiven oder negativen Anteile abgeschnitten werden. Für $u_R(t) > 0$ ist die Diode D im Bild 14b gesperrt, die Zeitkonstante des Differentiationsgliedes ist dann $\tau = R \cdot C$. Bei $u_R(t) < 0$ leitet dagegen D , das heißt, ihr innerer Widerstand R_i liegt parallel zum Differentiationswiderstand R . Man erhält also die Zeitkonstante

$$\tau = \frac{R_i \cdot R}{R_i + R} \approx R_i \cdot C \quad (50)$$

Daher treten im Oszillogramm kleine Spitzen auf, die nur für $R_i = 0$ verschwinden würden.

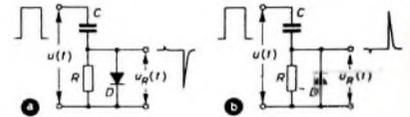


Bild 14. Diodenschaltung zur Abtrennung positiver (a) oder negativer (b) Nadelimpulse hinter einem Differentiationsglied

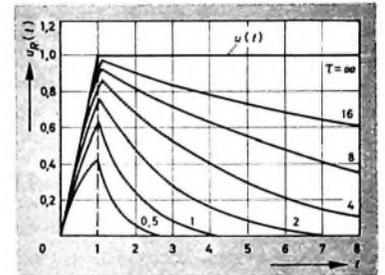


Bild 15. Ausgangsspannung eines RC-Gliedes nach Bild 8 bei verschiedenen Werten der Zeitkonstante τ für $u(t) = \begin{cases} \frac{E}{T} & \text{für } 0 \leq t \leq T \\ E & \text{für } t > T \end{cases}$

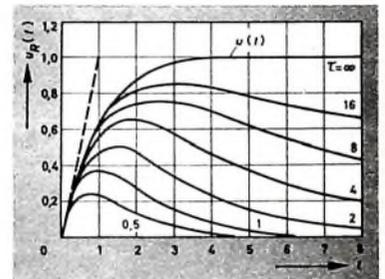


Bild 16. Ausgangsspannung für $u(t) = E(1 - e^{-\lambda \cdot t})$

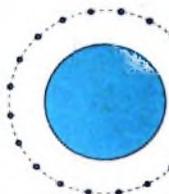
Die Bilder 15 und 16 zeigen die Ausgangsspannung des RC-Gliedes nach Bild 8 (beziehungsweise 9 oder 11) in Abhängigkeit von der Zeitkonstante τ für verschiedene Eingangsspannungen $u(t)$. Im Bild 15 ist die Eingangsspannung $u(t)$ durch die Funktion (rampenfunktion)

$$u(t) = \begin{cases} \frac{E}{T} t & \text{für } 0 \leq t \leq T \\ E & \text{für } t > T \end{cases} \quad (51)$$

gegeben, während für Bild 16

$$u(t) = E(1 - e^{-\lambda \cdot t}) \quad (52)$$

gilt. In beiden Bildern wurde die Amplitude E der Eingangsspannung gleich 1 gesetzt.



Versuche mit Fernmeldesatelliten

In den Heften 4/1962, S. 98, und 5/1962, S. 130, wurde kurz über die Errichtung von Bodenfunkstellen für Fernmeldeverbindungen mit Hilfe von künstlichen Erdsatelliten berichtet. Dieses in Aussicht genommene Nachrichtensystem soll der weltumfassenden Übermittlung von telefonischen und telegrafischen Signalen sowie von Fernsehsendungen dienen. Ein dermaßen weitgespanntes Vorhaben kann naturgemäß nicht von einer einzigen Stelle projektiert, finanziert und durchgeführt werden, sondern erfordert die Mitarbeit vieler interessierter Länder. Zur Diskussion stehen zwei Projekte unter den Namen „Relay“ und „Telstar“. Über die Durchführung gab die Bundespost jetzt noch bekannt:

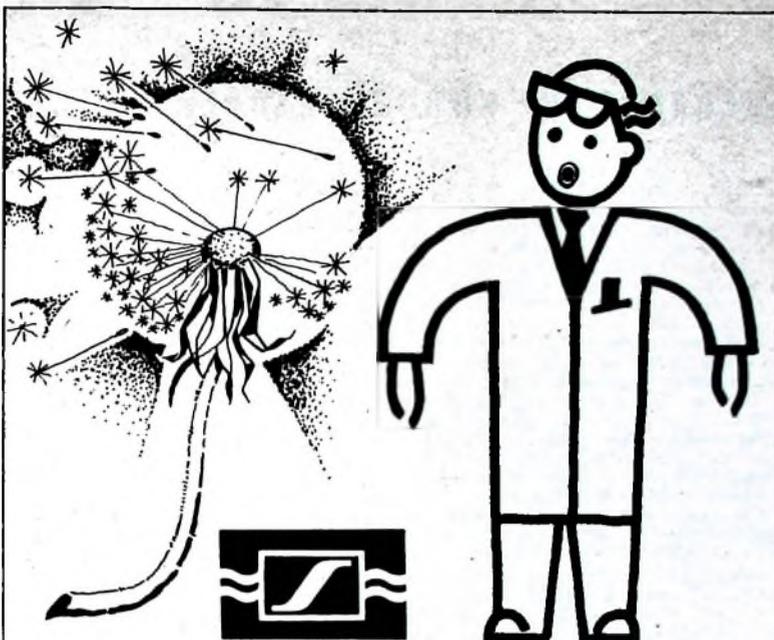
In den Vereinigten Staaten ist die NASA (National Aeronautics and Space Administration), die zivile Weltraumbehörde der USA, für die Durchführung dieser Versuche verantwortlich. Verschiedene Länder haben mit der NASA Abkommen abgeschlossen. In diesen Abkommen verpflichten sich diese Länder unter anderem, eine Bodenfunkstelle zu errichten und an den Versuchen teilzunehmen, während die NASA den Start der Fernmeldesatelliten veranlaßt und ihrerseits alle notwendigen technischen Informationen und technische Hilfen für das Errichten der Bodenfunkstellen und den Versuchsbetrieb geben wird.

Um diese Arbeiten zu koordinieren, wurde das Ground Station Committee for Communications Satellites (Komitee für Bodenfunkstellen für Fernmeldesatelliten) gegründet. Diesem Komitee gehören zur Zeit Verwaltungen oder Organisationen folgender Länder an: USA, Frankreich, England, Deutschland und Brasilien; Italien nimmt als Beobachter teil. Es sind die Länder, in denen Bodenfunkstellen für Versuche der USA errichtet werden.

Am 7. und 8. Dezember 1961 hat dieses Komitee in Washington, D. C., eine Sitzung abgehalten, an der Vertreter der oben genannten Länder teilgenommen haben. Es wurden die Projekte „Relay“ und „Telstar“ diskutiert. Besondere Sorge wurde der Koordinierung der technischen Erfordernisse und der Aufstellung von Plänen für die Durchführung der Versuche gewidmet.

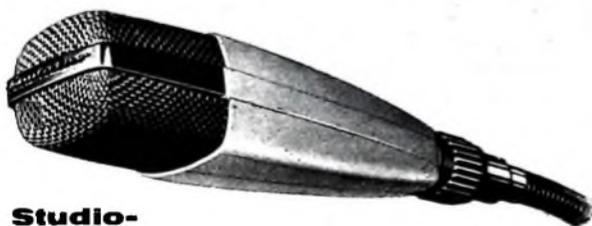
Die Funkstellen, die für interkontinentale Versuche mit Hilfe der Projekte „Relay“ und „Telstar“ 1962 benutzt werden sollen, sind Goonhilly in Südwest-England, Pleumeur-Bodou in Nordwest-Frankreich und Andover im Staat Maine, USA. Für Versuche zwischen den USA und Brasilien werden die Funkstellen in Nutley, New Jersey und eine Funkstelle in Rio de Janeiro verwendet.

In der Bundesrepublik Deutschland wird in Raisting (Kreis Weilheim), etwa 40 km südwestlich von München, eine Bodenfunkstelle errichtet, die jedoch erst 1963 für Versuche einsatzbereit sein wird.



Vom leisesten Hauch

bis zum mächtigen Grollen des Donners - vom metallisch-hellen Klingen der Triangel bis zum dröhnenden Brummen der Baßtuba - jede Feinheit im Timbre einer menschlichen Stimme, aber auch das gewaltige Klangspektrum eines Symphonie-Orchesters mit den Ober-tönen aller Instrumente überträgt in dem weiten Bereich von 9 Oktaven - ohne störenden Nachhall - das



Studio-Richtmikrofon MD 421 Klangobjektiv!

Jedem dieser Tauchspulen-Mikrophone liegt das Original-Meßprotokoll bei, das zwischen 40 Hz und 16000 Hz nur Abweichungen bis $\pm 2,5$ dB von der Sollkurve zuläßt. Die sehr wirkungsvolle Rückwärtsdämpfung ist in den entscheidenden Bereichen weitgehend gleichmäßig ausgeprägt. Deshalb behält das MD 421 auch unter ungünstigen Aufnahme-Bedingungen seinen so **anerkannt** natürlichen Klang.

Außenaufnahmen gelingen immer mit dem Windschutz MZW 22

SENNHEISER
electronie
BISSENDORF/HANNOVER

KERAMISCHE KONDENSATOREN

mit hoher Kapazität,
jedoch ohne keramisches Dielektrikum

DK 621.319.4:666.593.4

Im Heft 8 1961 der FUNK-TECHNIK¹⁾ wurde eine neue Art von keramischen Kondensatoren beschrieben, die sich dadurch auszeichnet, daß eine keramische HDK-Masse Zusätze erhält, die es ermöglichen, die Masse nach der Reduktion in Wasserstoffgas bei hohen Temperaturen in kontrollierter Weise an der Oberfläche wieder zu oxydieren. Die sehr dünne Oxydhaut wirkt dann als Dielektrikum. Der reduzierte Kern ist ein niederohmiger Halbleiter, der die gemeinsame innere Elektrode für die in Serie liegenden Teilkondensatoren darstellt. Dieser Halbleiter hat im allgemeinen keinen Anschluß, wenn es sich um die Verwendung als Kondensator handelt. In besonderen Fällen kann jedoch auch hier ein Anschluß angebracht werden, nachdem die Oxydhaut durchschliffen wurde.

In letzter Zeit hat die Entwicklung erhebliche Fortschritte gemacht. Von den im Labor entwickelten Typen werden aber erst wenige in großer Anzahl hergestellt und in elektronischen Geräten verwendet. Zum Beispiel wurde ein Typ für 250 V Betriebsspannung mit gutem Erfolg als Zündkondensator in einem Auto eingesetzt. In diesem Falle und auch bei einem 125-V-Typ waren die Oxydschichten verhältnismäßig dick. Trotzdem ergab sich noch eine Kapazität von 0,03 beziehungsweise 0,015 μF bei voller Betriebsspannung für eine Scheibe mit 14 mm Durchmesser, wobei der Temperaturkoeffizient sehr klein war. Hauptsächlich finden heute die 25- und 30-V-Serien Verwendung, die bei 14 mm Scheibendurchmesser etwa 0,1 bis 0,15 μF Kapazität haben. Hier wurde die Oxydschicht noch so dick gewählt, daß die Anschlußdrähte angelötet werden konnten.

Extreme Kapazitätswerte erhielt man mit besonderen Herstellungsverfahren, wobei bis zu 40 μF bei diesen kleinen Scheiben erreicht wurden. Diese Kondensatoren haben einen Durchgangsstrom von 0,5 mA bei 3 V angelegter Spannung; sie entsprechen also etwa üblichen Elektrolytkondensatoren, haben aber bei höheren Frequenzen eine kleinere Impedanz. Vorerst lassen sich diese Kondensatoren allerdings erst bis zu einer maximalen Betriebstemperatur von etwa 60°C verwenden. Der Verfasser benutzt zwei derartige 30- μF -Kondensatoren seit Monaten in einer 1-kHz-Lautsprecherbox, in der sie mit etwa 1 V Wechselspannung belastet werden. Da auch bei einer Hitzequelle in Sydney die Mittagstemperaturen nur an wenigen Tagen 45°C erreichen, besteht kaum die Gefahr, daß diese Kondensatoren ihre hohe Kapazität verlieren.

Keramische Halbleiter-Kondensatoren

Im Heft 8/1961 wurde bereits erwähnt, daß der Durchgangsstrom nach Zerstörung der Oxydhaut auf einer Seite von der Polarität der angelegten Spannung abhängt. Es

entsteht also wie üblich eine Diode, wenn eine geeignete Metallelektrode mit der reduzierten Keramik (Halbleiter) in Kontakt kommt. Das zeigt sich besonders, wenn man die Keramik nicht erst reoxydiert, sondern die eine Seite mit Silber belegt (nichtohmscher Kontakt) und an der anderen Seite einen (ohmschen) Indiumkontakt anbringt. Man erhält so durchaus wirksame Dioden, die allerdings wegen ihrer großen Kapazität als Gleichrichter kaum eine große Rolle spielen werden.

In der Kondensatorteknik wird diese Erscheinung folgendermaßen ausgenutzt: Man stellt eine HDK-Masse her, bei der man nicht mehr den Temperaturgang und die Lage des Curie-Punktes zu berücksichtigen braucht, da diese nicht mehr später in Erscheinung treten. Die Schwierigkeit besteht in der Ermittlung des richtigen Verhältnisses von TiO_2 zu BaO beim Bariumtitanat. Ein Überschub an TiO_2 würde zwar eine Masse der oben beschriebenen Art ergeben, aber es würde sich eine Oxydhaut beim Einbrennen des Silbers bilden, was hier vermieden werden soll. Überschüssiges Erdalkalioxyd hat Brennschwierigkeiten zur Folge, da vermindertes Reaktionsvermögen zu Porosität und ungenügender Reduktion führt. Ferner sind noch gewisse Oxyde als Zugaben (doping) erforderlich, die jedoch nur in geringen Mengen benutzt werden dürfen, weil sonst keine Reduktion beim Brennen in Luft eintritt.

Eine große Anzahl von Doping-Oxyden wurde erprobt, und es ergaben sich oft unerwartete Ergebnisse. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, keramische Halbleiter schon beim Brennen in Luft zu erhalten. Kleine Unstimmigkeiten im Verhältnis TiO_2 zu BaO und Verunreinigungen, die in allen Rohstoffen vorkommen, haben oft zur Folge, daß die Reduktion noch nicht ausreicht, um die Leitfähigkeit genügend zu erhöhen. Dann muß eine weitergehende Reduktion durch Brennen in Wasserstoffgasatmosphäre bei mittleren Temperaturen erfolgen. Werden Elektroden aus Nickel oder anderem Material, das einen ohmschen Kontakt bildet (keine Doppelschicht), angebracht, dann lassen sich diese Massen auch für Thermistoren mit positivem Temperaturgang verwenden. Die so entstehenden Massen sind blau, grün, grau oder schwarz gefärbt. Während früher keramische Massen mit niedrigem Isolationswiderstand keine Beachtung fanden, ist man heute bemüht, gerade diese Eigenschaft zu entwickeln.

Die aus keramischen Halbleitern hergestellten Teile können wie bisher mit Silberelektroden versehen werden. Dabei bildet sich an der Grenzfläche zwischen dem Silber und dem keramischen Halbleiter eine sogenannte Doppelschicht. Die unterschiedliche Anzahl der freien Ladungsträger in beiden Materialien erzeugt einen Potentialsprung, und es entsteht eine pn-Verbindung im Halbleiter. Die angelegte Sperrspannung hat eine dünne Schicht im Halbleiter zur Folge, die frei von beweglichen Ladungsträgern ist und

als Dielektrikum wirkt. Daher kann von einem eigentlichen keramischen Dielektrikum im üblichen Sinn nicht mehr gesprochen werden. Entsprechende Erscheinungen sind auch von der Transistorteknik her bekannt.

Die Keramik ist ein n-Typ-Halbleiter. Da die Doppelschicht einen pn-Gleichrichter (Diode) darstellt, kann man die Anordnung nur als Kondensator verwenden, wenn auf beiden Seiten gleichartige Dioden gebildet werden, von denen je nach der Polarität der angelegten Spannung immer eine sperrt. Drähte lassen sich an diese Silberbelege nicht mehr anlöten, da die Metalle im Lot offenbar einen ohmschen Kontakt mit dem Halbleiter herstellen, wodurch die Diode zerstört wird. Die Anschlußdrähte werden an diesen Kondensatoren mittels Silberpasten angebracht, die ein bei etwa 150–250°C aushärtendes Kunstharz enthalten. Eine weitere, im Tauchverfahren aufgetragene Umkleidung, die ebenfalls härtbar ist, sorgt für die nötige Festigkeit der Verbindung zwischen Draht und Elektrode.

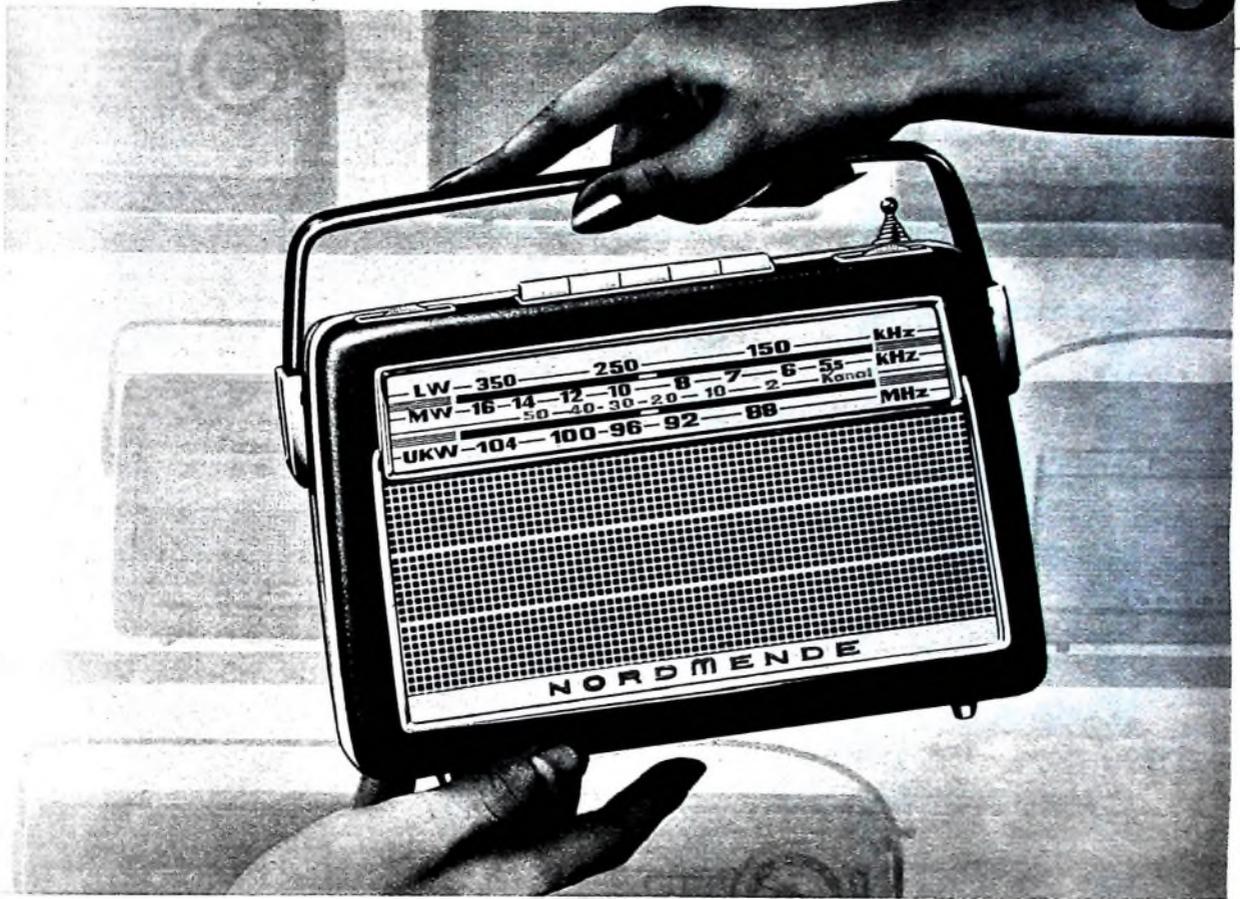
Etwa vier amerikanische Firmen und je eine in Japan und England stellen derartige Halbleiter-Kondensatoren auf keramischer Basis her. Sie haben den Vorteil, daß die Kapazität nur sehr wenig von der Betriebsspannung abhängt, jedoch muß dafür der Nachteil des sehr viel geringeren Isolationswiderstandes in Kauf genommen werden. Solange der kapazitive Blindwiderstand aber noch klein gegen den Durchgangswiderstand und den parallel liegenden abblockenden Schaltungswiderstand ist, schadet es nicht, wenn der Kondensator nur noch einige Kiloohm Isolationswiderstand aufweist. Hauptsächlich beschränkt man sich auf 3- und 10-V-Typen, um die Kapazität groß und den Durchgangsstrom klein zu halten. Außerdem sollen auch die Abmessungen gering bleiben.

Neben den Schwierigkeiten, die richtige Massezusammensetzung zu finden, treten noch andere Probleme auf. Zuviel keramisches Flußmittel im Silber bewirkt eine zu geringe Kapazität. Zu hohe Silberbrenntemperaturen können Reoxydation, verminderte Kapazität (besonders bei höheren Frequenzen), aber auch niedrigen Durchgangsstrom zur Folge haben. Ungenügende Reduktion ergibt einen hohen Verlustfaktor und bei hohen Frequenzen einen starken Kapazitätsabfall. Man wird also so vorgehen müssen, daß man einen maximalen Durchgangsstrom für eine bestimmte Betriebsspannung festlegt. Damit ergibt sich dann die Kapazität, die sich auf einer bestimmten Fläche unterbringen läßt. Kapazitätsangaben ohne Nennung des Durchgangswiderstandes und der effektiven Fläche sind leicht irreführend. Die Bilder 1 bis 9 zeigen die wichtigsten Eigenschaften eines derartigen Kondensators von 14 mm Durchmesser.

Die Grenze zwischen dem Oxydhaut- und dem Halbleiter-Dioden-Kondensator läßt sich aber nicht immer scharf ziehen. Wenn

¹⁾ Rückert, H. F.: Keramische Kondensatoren mit millionenfacher Dielektrizitätskonstante und moleküldünner effektiven Dielektrikum. Funk-Techn. Bd. 16 (1961) Nr. 8, S. 253–256.

Ein Welterfolg



Danach greift Ihr Kunde . . .

Ihr Kunde wünscht moderne Geräte, dem Stil unserer Zeit entsprechend, und er verlangt Empfänger von höchster Präzision, von absoluter Zuverlässigkeit und vorbildlicher Leistung. „Sein“ Transistorkoffer soll in Technik, Form und Klang internationale Spitzenklasse verkörpern. Die Position der NORDMENDE-Transistorempfänger auf dem deutschen wie auf dem internationalen Markt beweist, daß diese bewährten wie beliebten „Portables“ alles bieten, was der anspruchsvolle Käufer erwartet! Diese Geräte haben einen imponierenden Erfolg errungen, einen Erfolg, an dem auch Sie Ihren Anteil haben. Das neue, erweiterte NORDMENDE-Lieferprogramm, marktgerecht in jeder Hinsicht, verbürgt Ihnen auch in Zukunft sichere Absatz-erfolge. Nach diesen Geräten greift der Kunde! Er weiß, daß sie wegen ihrer hervorragenden Eigenschaften zu einem Begriff in aller Welt geworden sind.



Taschenempfänger

Storlat · Mittelwelle · DM 89,- / Mikrobox · Mittel-, Langwelle · DM 119,-



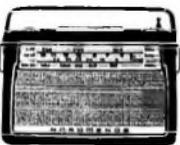
Transistorkoffer

Mambino · Mittel-, Langwelle · DM 129,- / Mamba · Mittel-, Langwelle · DM 159,- / Clipper · Mittel-, Kurzwelle · DM 175,-



UKW-Transistorkoffer

Stredella · UKW, Mittelwelle · Linearskala · DM 198,- / Transita UKW, Mittel-, Langwelle · DM 238,- / Transita K · UKW, Mittel-, Kurzwelle · DM 238,- / Transita de luxe · UKW, Mittel-, Langwelle · Linearskala · DM 249,- / Transita K de luxe · UKW, Mittel-, Kurzwelle · Linearskala · DM 249,- / Transita Export · UKW, Mittel-, Lang-, Kurzwelle · Linearskala · auch mit Autahaltung · DM 275,-



die Oxydschicht so dünn gehalten wird, daß sie etwa die Dicke der keramischen Kristallkorngröße erreicht, dann können hier und da leicht Fehlstellen auftreten, an denen das Elektrodenmetall direkt mit dem Halbleiter in Kontakt kommt. Es zeigt sich auch, daß man an derartige Kondensatoren fast nie Anschlußdrähte

Ein Zusammenkleben der beiden Streifen mit Silberpaste ergab auch keine besseren Resultate. Jetzt kann man im Gießverfahren Blätter von etwa 0,1 ... 0,2 mm Dicke herstellen, die in Streifen geschnitten werden. Nachdem sie reduziert wurden, wird die äußere Haut wieder oxydiert. Nach dem Aufbringen der Silberbeläge

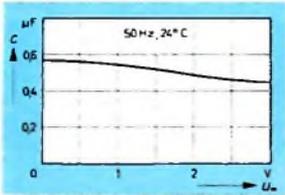


Bild 1 Kapazität des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

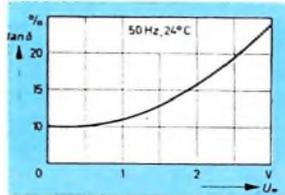


Bild 2 Verlustfaktor des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

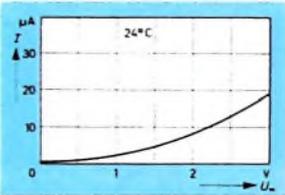


Bild 3 Durchgangsstrom des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

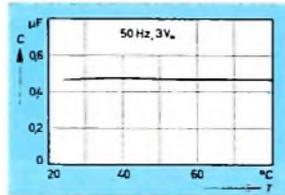


Bild 4 Kapazität des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Temperatur

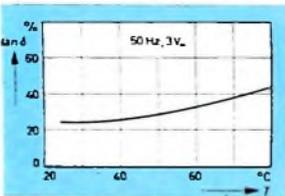


Bild 5 Verlustfaktor des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Temperatur

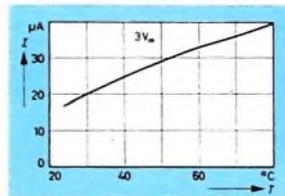


Bild 6 Durchgangsstrom des Halbleiter-Kondensators in Abhängigkeit von der Temperatur

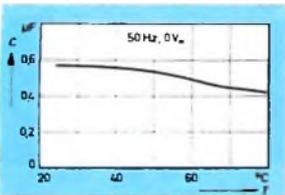


Bild 7 Kapazität in Abhängigkeit von der Temperatur ohne Gleichspannungsbelastung

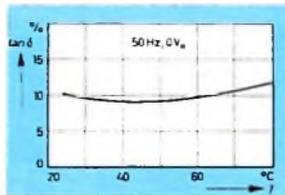


Bild 8 Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Temperatur ohne Gleichspannungsbelastung

anlöten kann, ohne daß sich ein einseitiger oder gar beidseitiger Kurzschluß ergibt. Durch zu langes Einbrennen der Silberbeläge unter Verwendung von erhöhten Temperaturen (900°C) läßt sich aber auch erreichen, daß die äußere Haut der Halbleitermassen doch etwas reoxydiert und daher auch in diesem Fall eine Kombination der beiden Kondensatorarten entsteht. In der Praxis ist es jedoch so, daß die Eigenschaften der reinen Arten besser sind als die von Kombinationen, und daher werden wohl auch nur der reine Oxydhaut-Typ und der reine Halbleiter-Typ in den Handel kommen.

Der Oxydhaut-Typ läßt sich auch gut als piezoelektrisches Element für Tonabnehmer verwenden, da sich diese Elemente jetzt sehr viel dünner als früher herstellen lassen. Man lötete früher zwei dünne Streifen parallel zusammen. Dabei wirkte aber das Lötmetall stark dämpfend.

hat man sehr dünne und vibrationsfähige Elemente, die permanent polarisierte eine hohe Ausgangsspannung liefern.

Diese Beispiele lassen erkennen, daß noch einige Neuerungen zu erwarten sind, wenn die Halbleiter-Keramik einmal die gleiche Bedeutung erlangt haben wird, die die Keramik als Isolierstoff schon so lange hat.

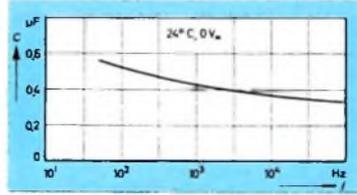


Bild 9 Kapazität in Abhängigkeit von der Frequenz ohne Gleichspannungsbelastung

IEA-Ausstellung 1962 in London

Die 4. Internationale Ausstellung für Feinmechanik, Elektronik und Automation findet in der Zeit vom 28. Mai bis 2. Juni 1962 in der Londoner Olympia-Halle statt. Sie gilt als größte Fachmesse dieses Industriezweiges der Welt. Auf einer Fläche von über 23000 m² stellen etwa 500 Firmen Instrumente und elektronische Anlagen aller Art aus. Veranstalter ist die Industrial Exhibitions Ltd., London W 1.

Drahtfernsehen in Den Haag

Eine etwa 25 km lange Spezialkabelleitung wird in 5000 Häusern in Den Haag Drahtfernseh- und UKW-Rundfunkprogramme vermitteln. Die von der EMI, Hayes (England), errichtete Anlage benötigt auch bei Einführung weiterer Programme auf anderen Wellenbereichen keine neuen Umwandler.

Halbierte Bandgeschwindigkeit für Video-Magnetbandgeräte

Im Mai dieses Jahres will die Radio Corp. of America (RCA) einen Umrüstungssatz für Video-Magnetbandgeräte herausbringen, durch das die Bandgeschwindigkeit (und damit der Bandverbrauch und die Kosten) halbiert werden, ohne daß dadurch eine Qualitätseinbuße bei der Aufzeichnung eintritt.

Transistor für 2 Gigahertz

Angeblieh der erste Transistor der Welt mit einer oberen Grenzfrequenz von 2 Gigahertz ist der Transistor T-2351-MADT von Philco (Lansdale Division, Lansdale, Pa., USA), der jetzt herausgebracht wurde. Er liefert bei 2 Gigahertz nach einem Leistungsgewinn von 2 dB.

Der Transistor kann in Verstärker-, Oszillator- und Mischstufen eingesetzt werden. Bei einer Frequenz von 1 Gigahertz bietet er als Verstärker noch eine Verstärkung von 12 dB und am Ausgang eine Leistung von 10 mW.

200 000 deutsche Radios nach den USA exportiert

Nach einem Jahresbericht des Radio Advertising Bureau (RAB) wurden im Jahre 1961 in den USA 200 000 aus Deutschland importierte Radiogeräte verkauft.

Der Absatz von Radiogeräten erreichte mit einer Steigerung von 8 Prozent im letzten Jahr in den USA einen Höchststand von 22 Millionen Einheiten. Der Verkauf ist seit 1958 (damals wurden 15 Millionen Radiogeräte in den USA verkauft) ständig gestiegen. Im einzelnen gibt RAB die folgenden Zahlen für den Verkauf des Jahres 1961 an: 3,1 Millionen Tischgeräte (Wert 72,7 Millionen Dollar), 2,897 Millionen Wecker-Radios (Wert 92,4 Millionen Dollar), 5,81 Millionen Portable-Radios (Wert 200,6 Millionen Dollar). Bei den angegebenen Werten handelt es sich um Summen der Endverkaufspreise.

Weiter sind im vergangenen Jahr in den USA 5 Millionen Autoradios abgesetzt worden, die jedoch wie üblich ihren Weg fast ausschließlich über die Automobilfabriken nahmen und nicht vom Fachhandel verkauft wurden. Dazu kommen 5,4 Millionen im letzten Jahr importierte Radiogeräte. Von ihnen kam der überwiegende Teil, nämlich 5 Millionen, aus Japan. Aus Okinawa und Hongkong wurden 200 000 Radiogeräte importiert, ebenso 200 000 Einheiten aus Deutschland.

Spezialuhr für Tonband- und Filmfreunde

Die Welch Company Ltd., London, entwickelte eine für den Tonband- und Filmfreund zweckmäßige Spezialuhr. Das Ziffernblatt enthält am Rand zwei ringförmig angeordnete Skalen. Die innere Skala hilft die Bandlänge für eine bestimmte Tonbandaufnahme bei normaler Geschwindigkeit zu bestimmen, während die äußere Skala eine Bildzahlskala für 16- und 32-mm-Film ist. Die Uhr hat die üblichen Minuten- und Stundenzeiger, ferner drei verschiedene Zifferblätter, auf denen man Stunden, Minuten und Sekunden ablesen kann.

Stereo-Sendungen in Frankreich

Der Französische Rundfunk strahlt bis Ende 1963 wöchentlich drei große Stereophonie-Sendungen aus. Bei diesen Versuchssendungen sind sieben UKW-Stationen eingesetzt. Diese Sender werden auf zwei verschiedenen Frequenzen jeweils am Donnerstag, Samstag und Sonntag für Stereo-Übertragungen betrieben.

Graetz Transistor-Auto-Koffer mit besserer Nutzung der Batterien

Den Batterieverbrauch der Transistor-Geräte noch wirtschaftlicher zu gestalten, war unser Entwicklungsziel. Daß die Batteriespannung bei Entladung in einer mehr oder weniger steilen Kurve abfällt, ist eine ebenso bekannte Tatsache, wie die sich daraus ergebenden Schwierigkeiten bei der Sendereinstellung. Die GRAETZ-Stabilisierungs-Schaltung hält jedoch die Arbeitspunkte sämtlicher Transistoren bis zur halben Sollspannung konstant.

Wenn Sie verkaufen wollen, brauchen Sie Verkaufsargumente, wissen Sie ein besseres, als die Wirtschaftlichkeit? Darüber hinaus bieten Ihnen die GRAETZ-Transistor-Geräte noch viele weitere überzeugende Vorteile.

GRAZIA, der durch Formschönheit bekannte Transistor-Taschenempfänger ist jetzt in den Farbkombinationen schwarz/silber und perlgrau/silber lieferbar.



UKW-Transistor-Koffer- und Autoempfänger PAGE 1132

9 Transistoren, 4 Halbleiter-Dioden, 9/5-FM/AM-Kreise, 3 Wellenbereiche: UKW, MW, LW; Teleskopantenne für UKW, Ferritantenne für MW und LW – bei Autobetrieb abschaltbar; Buchse für Spezial-Autohalterung zum Anschluß von Autoantenne, Autolautsprecher, Steuerleitung für Automatik-Antenne und Autobatterie; Flutlicht-Skalenbeleuchtung und Einschalt-Anzeige bei Betrieb als Autoradio. Abmessungen: 26,5 x 17,3 x 7,1 cm, Gewicht: ca. 2 kg mit Batterien.

DM 255,-

Spezial-Autohalterung

Bestellnummer für PAGE: 1142, für JOKER: 1144

DM 28,50



UKW-Transistor-Koffer- und Autoempfänger JOKER 1134

9 Transistoren, 3 Halbleiter-Dioden, 1 Stabilität, 11/7-FM/AM-Kreise, 4 Wellenbereiche; 2 Teleskopantennen für UKW und KW, Ferritantenne für MW und LW – bei Autobetrieb abschaltbar; genormte Flanschbuchse für Phono- und Tonbandanschluß (Aufnahme und Wiedergabe); Buchse für Spezial-Autohalterung zum Anschluß an Autoantenne, Autolautsprecher, Steuerleitung für Automatik-Antenne und Autobatterie; Skalenbeleuchtung bei Betrieb als Autoradio. Abmessungen: 29,4 x 18,9 x 9,2 cm, Gewicht: ca. 3 kg mit Batterien.

DM 318,-

Wir stellen aus:
Deutsche
Industriemesse
Hannover,
29. 4. bis 8. 5. 1962,
Halle 11, Stand 36.

Begriff des Vertrauens

Graetz

Zum Selbstbau

Adapter zum Betrieb von älteren Bildröhren schwacher Leistung

Nach einer bestimmten Betriebszeit altern Fernsehbiröhren, so daß die Helligkeit des Bildschirms zurückgeht. Da diese Erscheinung meistens auf einem Nachlassen der Katodenleistung beruht, kann man die Röhre durch Überheizung wieder leistungsfähiger machen. Hierbei besteht natürlich die Gefahr, daß der Heizfaden durchbrennt. Wenn die Überheizung jedoch genau dosiert wird, lassen sich mit diesem Verfahren zufriedenstellende Ergebnisse erreichen.

Mit dem nachstehend beschriebenen Adapter ist es möglich, die Überheizung stufenweise einzustellen. Die Montage kann ohne Eingriff in die übrige Schaltung des Gerätes erfolgen.

Der Adapter besteht aus einem Röhrenfuß, der auf einer Röhrenfassung montiert ist. Alle notwendigen Anschlüsse sind von der Fassung zum Fuß durchverbunden, nur ein Heizfadenanschluß nicht (Bild 1). Vom Röhrenfuß aus wird über die Heizfadenanschlüsse ein kleiner Transformator gespeist, von dem die stufenweise regelbare Spannung an die

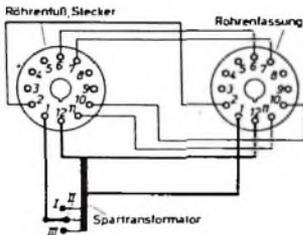
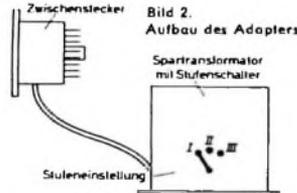


Bild 1 Schaltung des Adapters für Bildröhren mit Dundeckelsockel



Röhrenfassung geführt wird. Der Transformator kann als Spartrafo ausgeführt werden. Er ist über ein dreipoliges Kabel von etwa 65 cm Länge mit dem Zwischenstecker verbunden (Bild 2), so daß sich der Transformator an einer geeigneten Stelle im Fernsehempfänger unterbringen läßt. Dabei ist darauf zu achten, daß durch das Streufeld des Transformators oder seine Eisenmasse keine magnetische Beeinflussung der Strahlableitung der Bildröhre eintritt. Am Transformator befindet sich eine Stufeneinstellung. Die zweckmäßige Überheizungsstufe wird nach Augen-eindruck eingestellt, wobei man stets möglichst die niedrigste Stufe nimmt, um das Durchbrennen des Heizfadens hinauszuzögern.

Der schaltungsmäßig auf den ersten Blick etwas sonderbar anmutende Transformator arbeitet mit eingepägtem Strom. Der Widerstand des Heizfadens wird mit dem Quadrat des Übersetzungsverhältnisses herauftransformiert. Der Strom im trans-

formierten Widerstand bleibt jedoch praktisch konstant. Die am Heizfaden der Bildröhre abfallende Spannung erhöht sich dadurch gegenüber der Normalspannung von 6,3 V. Alle anderen Röhren in der Heizkette (Bild 3) verlieren dann

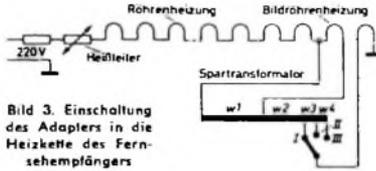


Bild 3 Einschaltung des Adapters in die Heizkette des Fernsehempfängers

naturgemäß etwas an Spannung. Dieser Verlust ist jedoch praktisch zu vernachlässigen, da er sich über alle Röhren verteilt. In fast allen Fernsehgeräten sind ferner stromregelnde Widerstände eingebaut, die für den nötigen Ausgleich sorgen. Ohne stromregelnden Widerstand ist der Abfall des Heizstromes bei einer Erhöhung der Bildröhrenheizspannung auf 8,2 V etwa 7 mA; das ist ein noch zulässiger Wert und liegt unter der von den Röhrenherstellern geforderten Toleranz. Bei einer Bildröhrenheizspannung von 9,5 V sinkt der Heizstrom der Röhren auf etwa 290 mA ab. Ist ein stromregelnder Widerstand vorhanden, dann beträgt der Abfall des Heizstromes nur etwa 2 mA.

Der Spartransformator hat drei Abgriffe, an denen die gewünschte Überheizung

einstellbar ist. Für den Transformator wurde ein vorhandener Kern M 55 verwendet (Dyn. Blech IV, 0,35 mm, ohne Luftspalt geschachtelt). Die Wicklung ist auf diesem Kern leicht unterzubringen; man kann daher verhältnismäßig dicken Draht wählen (CuL 0,5 mm Φ). Die Schaltung des Spartransformators, für den auch ein kleinerer Kern genügen würde, geht aus Bild 3 hervor ($w_1 = 150$ Wdg., $w_2 = 40$ Wdg., $w_3 = 30$ Wdg., $w_4 = 40$ Wdg.). Die sich am Heizfaden der Bildröhre einstellende Spannung ist bei Abgriff I = 7,25 V, bei Abgriff II = 8,2 V und bei Abgriff III = 9,4 V.

Wird an Stelle eines Spartransformators ein Trenntransformator benutzt, dann können in Schaltungen, bei denen die Videospannung an das Gitter I (Wehnelt) der Bildröhre gegeben wird, auch Bildröhren betrieben werden, die Schluß zwischen Heizfaden und Katode haben.

Der fertige Adapter kann ohne Lötarbeiten in das Fernsehgerät eingebaut werden. Bei einem Bildröhrenwechsel läßt er sich daher auch schnellstens wieder entfernen. Ist man sich über den Zustand einer Bildröhre nicht ganz klar, dann bringt dieses kleine Hilfsgerät durch einfaches Zwischenstecken Gewißheit. Ergibt die Überheizung ein besseres Bild, dann kann der Adapter gleich im Gerät verbleiben. Ein Minimum an Arbeitsaufwand ist bei diesem Verfahren notwendig. Natürlich müssen vorher alle anderen möglichen Fehler am Fernsehgerät durch Überprüfung der in den Service-Untertagen angegebenen Spannungen ausgeschlossen werden. W. Kuhne

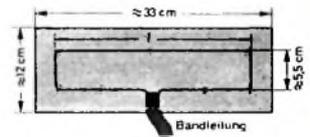
Einfache UHF-Zimmerantenne

Wohnt man in der Nähe eines UHF-Senders und sind die Empfangsverhältnisse durch die Umgebung und die Lage der Wohnung im Haus (in höheren Stockwerken) nicht allzu ungünstig, dann kann manchmal auch eine UHF-Zimmerantenne einen durchaus ausreichenden Empfang ermöglichen. Zumindest für Empfangsversuche genügt ein einfacher UHF-Faltdipol. Ein solcher Dipol läßt sich wohl aus beliebigem Draht biegen, sehr einfach ist jedoch die Herstellung, wenn für ihn ein Stück der als Zuführungsleitung zum Empfänger sowieso erforderlichen Bandleitung benutzt wird.

Auf einem Stück einer festen Pappe wird auf der Vorderseite mit Bleistift der Grundriß des Faltdipols vorgezeichnet. Anschließend bohrt man auf der markierten unteren Linie in der Mitte zwei Löcher, und zwar mit einem Abstand von etwa 2,5 cm voneinander. Auf der Rückseite der Pappe läßt sich dann mit Schraube, Mutter und Beilagscheibe eine Lüsterklemme zwischen den Lochern montieren. Jetzt wird etwa ein Meter einer UKW-Bandleitung mit der Schere der Länge nach durchgeschnitten und die eine Hälfte davon auf der Pappe genau entlang den vorgezeichneten Linien mit festem Zwirn festgelegt. Die beiden auf richtige Länge geschnittenen und abisolierten Enden des Faltdipols steckt man dann durch die vorgebohrten Löcher und schließt sie an die Lüsterklemme an. Das Ableitkabel (nicht länger als notwendig) wird auf der abgehenden Seite der Lüsterklemme festgeklemmt und das andere Ende des Kabels mit Hilfe von zwei Bananensteckern am Fernsehempfänger angeschlossen.

Die günstigste Empfangsstellung im Zimmer muß durch Probieren (Höher- oder Tie-

ferhalten, Bewegen, Drehen) ermittelt werden. In den meisten Fällen ist es eine Stelle, von der eine gerade Linie durch ein Fenster zum Sender führt. Mit einer Kordel kann man diesen Faltdipol an der Wand aufhängen. Erfahrungsgemäß ist dabei jedoch ein Abstand von mindestens 5 cm zweckmäßig. Hinter einem Rankengewächs, einem aufgeklebten farbigen Bild oder dergleichen läßt sich die Antenne auch gut „verstecken“. Die Länge l des Faltdipols ist von der Frequenz des zu empfangenden Senders abhängig, jedoch bei der Breitbandigkeit dieser außerordentlich einfachen Antenne keineswegs kritisch. Eine Länge von 28 · 30 cm ergab beispielsweise einen kaum merkbaren



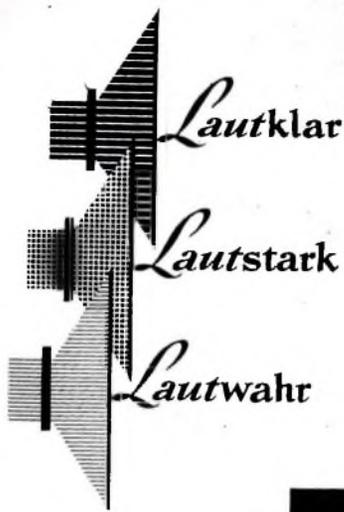
Abmessungen und Anordnung der Zimmerantenne

Unterschied beim Empfang in den Kanälen 14 · 22. Wer genauer dimensionieren will, kann sich leicht die zweckmäßige Länge nach der Faustformel

$$l = \frac{141}{f(\text{MHz})}$$

errechnen. f ist dabei die Mittenfrequenz des gewünschten Empfangsbereiches. Als Anhalt für die Länge l kann gelten: Kanäle 14 · 24 = 28 cm, Kanäle 25 · 34 = 24 cm, Kanäle 35 · 44 = 21 cm, Kanäle 45 · 53 = 18 cm.

O. Groll



Geringste Verzerrungen

Weiter Frequenzbereich

Hoher Wirkungsgrad

Betriebssicherheit

Keine Alterung



Stereonetta III

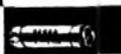
Stereo-Wirkung



ISOPHON-WERKE · GMBH
BERLIN · TEMPELHOF

Radiobestandteile Röhren

Die tschechoslowakischen Erzeugnisse der Marke **TESLA** sind durch ihre Qualität weltbekannt!



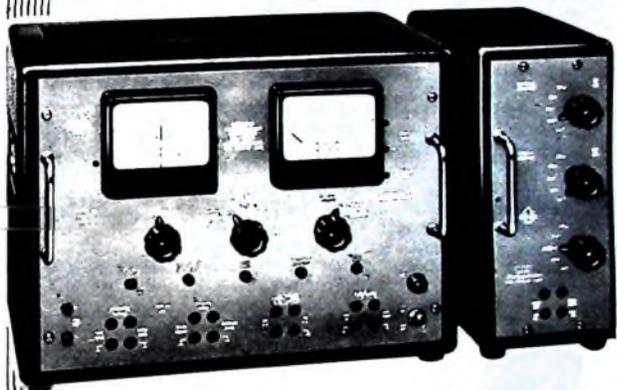
- Elektrolytische, keramische und Wickelkondensatoren
- Papierkondensatoren
- Kondensatoren mit Dielektrikum aus Kunststoffen
- Glimmerkondensatoren
- Potentiometer
- Schichtwiderstände
- Drahtwiderstände
- Kabelendverschlüsse
- Bestandteile für die Transistoren- und Fernsehtechnik
- Halbleiter
- Röhren

Verlangen Sie eingehende Auskünfte und Prospekte!

EXPORTEUR
KOVO PRAHA 7, Tschechoslowakei, Třída Dukelských hrdinů 47



Tonhöhen- schwankungsmesser



EMT 420

Gerät zur Messung von Tonhöenschwankungen und Untersuchung von Störmodulationen in Tonträgergeräten aller Art. Anzeige für Spitzenwert- und Schlupfmessung in Prozenten durch getrennte Meßwerke nach neuem Normenentwurf DIN 45507 Febr. 1961. Tongenerator im Gerät eingebaut.

Meßbereich: umschaltbar 0,1 – 0,3 – 1 – 3 – 10%
Frequenzgang: a) bewertet (nach DIN 45507)
b) linear von 0,5 bis 200 Hz
c) wahlweise über außen anzuschließende Filter

Außenanschluß: für technische Schnellschreiber, Oszillographenröhre und Filter
Netzanschluß: 110 – 240 V in üblichen Stufen einstellbar

Abmessungen: 405 x 300 x 200 mm
Gewicht: ca. 18 kg

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ KG

LAHR/SCHWARZWALD · KAISERSTRASSE 80 · POSTFACH 327
TELEFON · 2053 · TELEGRAMME · MESSTECHNIK · TELEX 75 2934



Rechteckzusatz für Tongeneratoren

3, 4, 5, 6, 7). Insbesondere gibt die Arbeit von Müller [2] einen guten Überblick.

Für die Erzeugung von einwandfreien Rechteckimpulsen einstellbarer Breite mit Folgefrequenzen von 20 Hz ... 100 kHz hat sich die einfache Schaltung nach Bild 1 gut bewährt. Zur Steuerung wird ein Tongenerator¹⁾ benötigt, der sinusförmige Spannungen im genannten Frequenzbereich liefert. Die von vielen Tongeneratoren abgegebene Spannung reicht zur direkten Ansteuerung der Schmitt-Trigger-Schaltung (Rö 2) nicht aus, so daß eine Vorverstärkung (Rö 1) vorgenommen wurde.

Mit P1 ist die Gittervorspannung von Rö 2a in weiten Grenzen zu regeln, so daß die Ansprechschwelle des Umkippvorgangs der Schmitt-Röhre gewählt werden kann; damit lassen sich Rechteckimpulse verschiedener Breite einstellen.

Das Charakteristische der Schmitt-Schaltung ist (wie bei jedem Multivibrator) die feste Kopplung von Rö 2a und Rö 2b. Wird das eine System der Doppeltriode geöffnet, dann geht das andere in den gesperrten Zustand über und umgekehrt. Die Umschlagzeit ist extrem kurz, wenn die Kopplung fest ist und die schädlichen

Kapazitäten an den Anoden möglichst schnell umgeladen werden. Die Kopplung erfolgt über den gemeinsamen Katodenwiderstand R1 und den kapazitiv kompensierten Spannungsteiler R2, R3, C1.

Die Anodenwiderstände R4 und P2 sollen im Interesse kleiner Anstiegszeiten (steile Impulsflanken) so klein wie möglich sein. An R4 muß aber eine zum vollständigen Durchsteuern von Rö 2b ausreichende Spannung abfallen. Am Regler P2 wird die Rechteckspannung - mit einem Maximalwert von etwa $8V_{ER}$ und einer Anstiegszeit von rund 25 ns - abgegriffen und der Katodenverstärkerstufe Rö 3 zugeführt. Hierdurch wird eine geringe kapazitive Belastung an der Anode von Rö 2b ermöglicht und gleichzeitig ein niedriger Ausgangswiderstand des Generators bewirkt. Dies erlaubt den Anschluß eines längeren Kabels zum Meßobjekt, ohne daß dabei Verformungen des Rechtecksignals befürchtet werden müssen.

Der Koppelkondensator C2 darf nicht kleiner als im Bild 1 angegeben gewählt werden, um Dachschräge der Rechtecke bei tiefen Impulsfolgefrequenzen zu vermeiden.

Die Einstellung des Trimmers C1 wird so vorgenommen, daß auf dem Schirm eines angeschlossenen Oszillografen ein sauberes Rechteck ohne unzulässiges Überspringen sichtbar wird.

Mit Hilfe von Rechteckspannungen können aktive und passive Netzwerke schnell und zuverlässig auf den Frequenzgang von Amplitude und Phasenwinkel untersucht werden. Aus der Verformung der Rechtecksignale beim Durchlaufen des Meßobjekts lassen sich bei einiger Erfahrung verhältnismäßig genaue Rückschlüsse beispielsweise auf die Qualität von Breitbandverstärkern ziehen. Auch zum Abgleich von kapazitiv kompensierten Spannungsteilern, bei der Justierung der L-Entzerrung von Verstärkerstufen, der Untersuchung von Streuresonanzen bei Übertragern und vielen anderen Problemen sind Rechtecksignale sehr geeignet.

Die Auswertung erfolgt mit einem Oszillografen, dessen Vertikalverstärker eine genügend große Bandbreite haben muß, um keine zusätzliche Verformung der Signale zu erhalten. Die quantitative Auswertung der Oszillogramme ist weitgehend im Schrifttum beschrieben [1, 2,

¹⁾ Schellhorn, G.: Tongenerator „Wira-ton“. Funk-Techn. Bd. 12 (1957) Nr. 6 S. 182, 184. u. Nr. 7, S. 209-210.



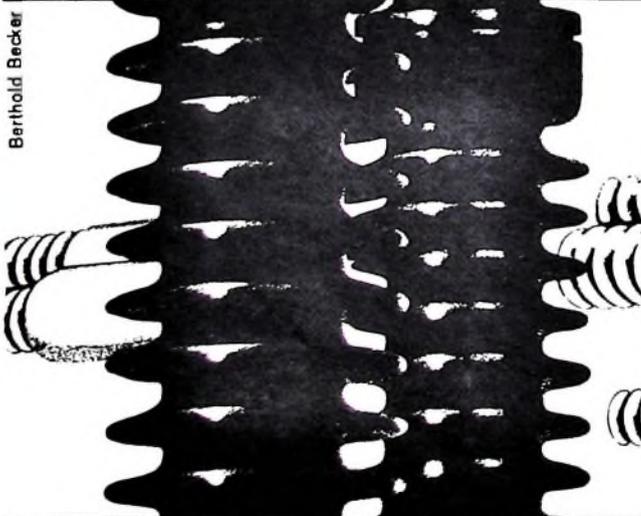
Hannover-Messe Treffpunkt der internationalen Wirtschaft

Auf einer Netto-Ausstellungsfläche von mehr als 60 000 qm in 4 Hallen und auf einem ausgedehnten Freigelände zeigen über 1200 Hersteller der Elektroindustrie aus den Industrieländern der Welt einem fachkundigen Publikum auf der Hannover-Messe 1962 den jüngsten Stand der technischen Entwicklung dieses weitverzweigten Produktionsgebietes.

Auch auf zahlreichen Ständen in Hallen anderer Branchen erkennt der Besucher wie sehr mit Anwendung der Elektrizität moderne industrielle Erzeugnisse produktiver hergestellt und rationeller betrieben werden können.

Mit ihrem reichhaltigen Konsumgüter-Angebot bietet die Elektroindustrie auf der Hannover-Messe gleichzeitig ein Spiegelbild des Lebensstandards.

Die Hannover-Messe gibt Ihnen als größte Messe-Veranstaltung ihrer Art die einmalige Gelegenheit, eine Übersicht über alle Möglichkeiten der Nutzung elektrotechnischer Energie zu gewinnen, und führt Ihnen die hohe Wirtschaftlichkeit und die zahllosen Einsatzgebiete der Investitions- und Gebrauchsgüter der Elektroindustrie vor Augen.



29. April — 8. Mai 1962

Für den Siebkondensator C3 erwies sich ein Wert von mindestens 100 μ F als zweckmäßig, um Verkopplungen der einzelnen Stufen über den Netzteil zu verhindern. Der Wert läßt sich jedoch verkleinern, wenn ein elektronisch stabilisiertes Netzgerät mit kleinem Innenwiderstand verwendet wird.

Wie Erprobungen ergaben, können einwandfreie Rechtecke noch höherer Folgefrequenz (bis etwa 350 kHz) erreicht werden, wenn man für R2 eine E 88 CC verwendet. Dabei sind folgende Widerstandswerte erforderlich: R 1 = 18 kOhm, R 2 = 100 kOhm, R 3 = 200 kOhm und R 4 = 1 kOhm.

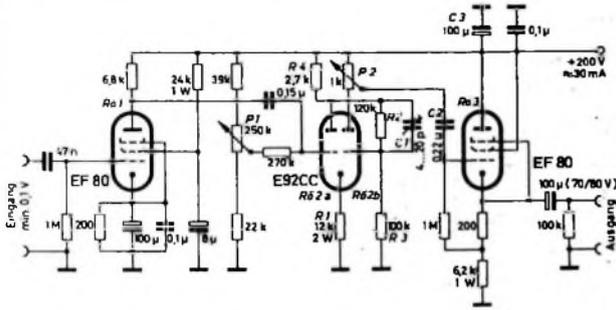


Bild 1. Schaltung des Rechteckzusatzes

Die Verwendung normaler Rundfunkröhren (zum Beispiel ECC 81) ist für die Schmitt-Stufe nicht zu empfehlen, da im unangesteuerten Betrieb ein System lange gesperrt bleibt und eine normale Katode dann zur Zwischenschichtbildung neigt. Die Röhren E 92 CC und E 88 CC haben dagegen Spezialkathoden, die eine Zwischenschichtbildung verhindern.

Der Aufbau des Rechteckzusatzes ist recht unkritisch. Auf geringstmögliche Schaltkapazitäten ist jedoch zu achten. Der Regler P 2 darf nur eine geringe Kapazität gegen Masse haben; bewährt hat sich eine Ausführung ohne Metallkappe mit 4-mm-Kunststoffachse.

F. Gutschmidt

Schrifttum

- [1] Czech, J.: Oszillografen-Meßtechnik Berlin 1959, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH
- [2] Müller, J.: Die Bestimmung des Amplituden- und Phasenganges von linearen Übertragungssystemen mit Hilfe von Rechteckwellen. Fernmeldetechn. Z. Bd 4 (1951) Nr. 5, S. 211-220
- [3] Müller, J.: Die Übertragung der Sprungfunktion durch den gegengekoppelten Verstärker. Fernmeldetechn. Z. Bd. 4 (1951) Nr. 12, S. 547-551
- [4] Meyer-Eppeler, W.: Die Messung der Frequenzcharakteristik linearer Systeme durch einmalige oder wiederholte Schaltvorgänge. Fernmeldetechn. Z. Bd 4 (1951) Nr. 4, S. 174-182
- [5] van Sloten, J.: Experimentelle Untersuchungen von elektrischen Netzwerken mit Hilfe des Ausschaltvorganges. Philips' Technische Rundschau Bd. 12 (1951) Nr. 8, S. 237-243
- [6] Haantjes, J.: Die Beurteilung eines Verstärkers mit Hilfe der Sprungkennlinie. Philips' Technische Rundschau Bd. 6 (1941) Nr. 7, S. 193-200
- [7] 15-Watt-Hi-Fi-Verstärker. Funk-Techn. Bd 11 (1956) Nr. 6, S. 168 bis 170

Von Sendern und Frequenzen

Der Norddeutsche Rundfunk beabsichtigt, wie in einer Rundfunkratsitzung des NDR erwähnt wurde, ein 3. Fernsehprogramm auszustrahlen. Nach den Plänen des NDR soll dieses 3. Programm auf regionaler Basis ab 1. Januar 1964 in Hamburg, Schleswig-Holstein und Niedersachsen gesendet werden. Ähnliche Absichten hinsichtlich eines dritten Programms bestehen auch in Nordrhein-Westfalen.

Im Zuge des weiteren Ausbaus des westdeutschen Fernseh-Sendernetzes für das 2. Programm wurde vor kurzem ein von Siemens gelieferter 10/2-kW-Sender mit einer Fiberglaszylinder-Antenne in Saarbrücken im Band IV in Betrieb genommen. Im Aufbau befinden sich gegenwärtig nach folgende Fernsehsender, die ebenfalls von Siemens geliefert wurden:

Koblenz und Wuppertal mit je 2/0,4 kW und Fiberglaszylinder-Antenne, Schleswig mit 2/0,4 kW und Felderantenne, Eiderstedt bei Garding in Schleswig-Holstein mit 10/2 kW und Felderantenne, Baden-Baden mit 10/2 kW und Fiberglaszylinder-Antenne, Münster mit verläufig 2/0,4 kW und Lingen mit 20/4 kW.

In ihrer Leistung verstärkt werden zur Zeit die Sender Jacobsberg bei Minden auf 10/2 kW und Herzried bei Augsburg auf 20/4 kW.

VALVO

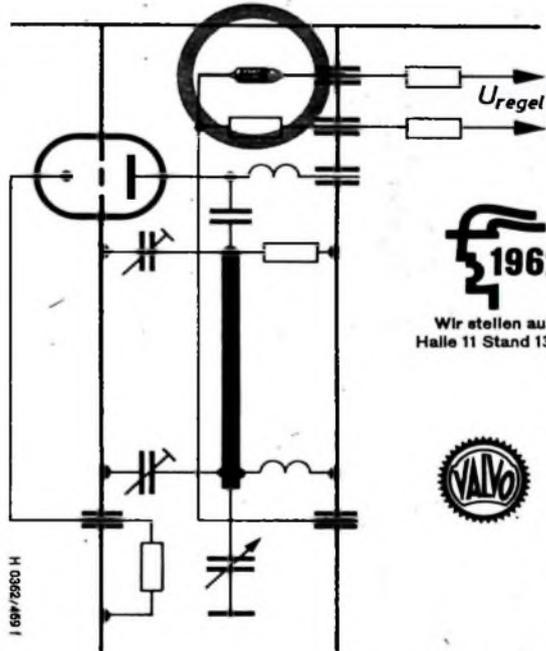
Siliziumdioden

BA 102

BA 109

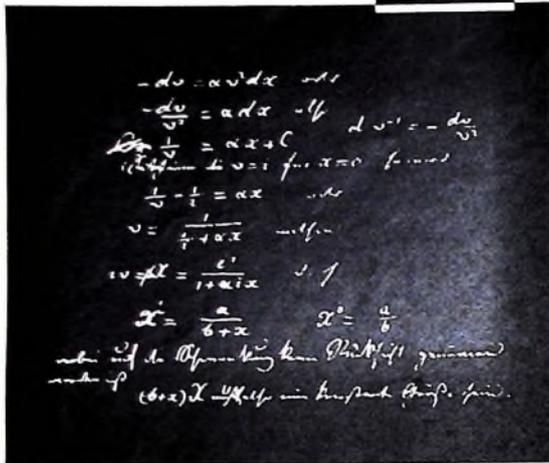
Zur automatischen Nachstimmung von Oszillatorkreisen in Rundfunk- und Fernsehempfängern nutzt man die Spannungsabhängigkeit der Sperrschichtkapazität von Halbleiterdioden aus.

Hierfür sind von VALVO die Silizium-Flächendioden BA 102 (für Band I bis III) und BA 109 (für Band IV und V) mit definiertem Kapazitätshub und geringem Serienwiderstand entwickelt worden.



Diodenkapazität bei $-U_D = 4 \text{ V}$	$C_D = 20 \dots 45 \text{ pF}^1)$
Kapazitätsverhältnis	$\frac{C_D(-U_D = 10 \text{ V})}{C_D(-U_D = 4 \text{ V})} \approx 0,7$
Serienwiderstand BA 102	$R_S \leq 3 \ \Omega$
BA 109	$R_S \leq 1,5 \ \Omega \ (C_D \cdot R_S \leq 30)$
Sperrstrom bei $\vartheta_{\text{vgb}} = 80^\circ \text{C}$	
und $-U_D = 20 \text{ V}$	$-I_D \leq 5 \ \mu\text{A}$

¹⁾ BA109 ist auch lieferbar als BA109/I mit $C_D = 20 \dots 30 \text{ pF}$ und BA109/II mit $C_D = 30 \dots 45 \text{ pF}$

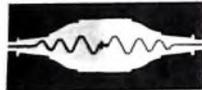


Orig. des Ohm'schen Gesetzes 1826, Deutsches Museum, München

Für die Entwicklung von Kontakteinrichtungen zum Betrieb elektronischer Anlagen gelten die gleichen Gesetze wie bei anderen hochwertigen Bauelementen. Naturgesetzliche Erkenntnisse bilden das Fundament — und ihre weitestgehende Auswertung ist nur durch konsequent aufgebaute Funktionsprinzipien erreichbar.



Die moderne Forderung der Praxis noch



Verlustarmut

konstant geringem



Übergangswiderstand

bei langer Lebensdauer

Erschütterungssicherheit

Umwelt-Festigkeit etc.

13 pol.
Miniaturkontaktleiste
Serie TV —
T 2706 — T 2707



erfüllt das selbstreinigende Prinzip mit vielfach parallel geschalteten Kontaktpunkten unter Ausnutzung der gesamten Einstecktiefe.

TUCHEL-KONTAKT GMBH
Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Tel. *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK-PRINZIP

Bitte besuchen Sie uns auf der Deutschen Industriemesse
Hannover 1962, Halle 10, Stand 358, Erdgesch. 0.

Die Anmeldung eines Patentes

Viele bemühen sich jahrelang um die Entwicklung und Ausarbeitung einer nach ihrer Meinung technischen Erfindung und müssen dann am Ende ihrer kostspieligen und zeitraubenden Arbeit feststellen, daß alles umsonst war, da sie sich zu Beginn ihrer Versuchsarbeit nicht genügend informiert hatten. Das von ihnen beanspruchte Erfinderrecht kann oft nicht anerkannt werden, da der entwickelte Gegenstand im wesentlichen schon bekannt, wenn auch nicht allgemein bekannt ist.

Will man mit Erfolg einen technischen Gegenstand oder ein Verfahren entwickeln und sich als Erfindung schützen lassen, dann soll man sich möglichst frühzeitig über den jeweiligen Stand der Technik eingehend informieren. Am besten erfolgt dies durch Einsichtnahme in die beim Patentamt und in Auslegestellen ausliegenden Patentschriften derselben Patentklasse des Erfindungsgegenstandes. Jedem stehen dort die Patentschriften sowie die Auslegeschriften der vor der Patenterteilung bekanntgemachten Patentanmeldungen kostenlos und ohne irgendwelche Formalitäten zur Einsichtnahme zwecks Information zur Verfügung. Deutsche Patent- und Auslegeschriften können auch käuflich für etwa 1,50-2,00 DM erworben werden.

Um ganz sicher zu gehen, daß die Möglichkeit zur Erteilung eines Patentes besteht, müßte man auch noch neben den deutschen Patentschriften die Patentschriften der meisten anderen Länder und Staaten durchsehen. Würde man zum Beispiel etwas finden, das der eigenen Erfindung zur Erteilung eines Patentes im Wege steht, dann kann man seine Absichten immer noch etwas abändern, um nicht an bereits vorhandenen, das heißt erteilten oder zur Erteilung anstehenden Patenten zu scheitern. Oft reicht es dann nach kluger Ausarbeitung des Antrages noch zur Erteilung eines Gebrauchsmusterschutzes.

Ein Erfindungsgegenstand hat nur dann Aussicht auf die Möglichkeit einer Patenterteilung, wenn er einer Nachprüfung auf Neuheit, Fortschritt und Erfindungshöhe gegenüber dem Bekannten, das heißt durch Veröffentlichung oder offenkundige Vorbenutzung bekanntgewordenen Stande der Technik standhält. Findet man bei der Durchsicht des Vergleichsmaterials nichts, das eine Patenterteilung von vornherein ausschließt, erst dann sollte man an die Anmeldung der Erfindung denken.

Ein Anmelder, der nicht genügend Erfahrung in der Behandlung von Patentanmeldungen hat, darf die Schwierigkeiten nicht verkennen, die das sachgemäße Ausarbeiten einer Patentanmeldung und das Verfahren mit sich bringen, und sollte sich deshalb möglichst der Hilfe eines auf diesem Gebiete erfahrenen Beraters bedienen. Verzeichnisse der deutschen Patentanwälte und der Erlaubnisscheininhaber können beim Patentamt angefordert werden. Ein Zwang zur Inanspruchnahme eines Patentanwaltes besteht jedoch nicht.

Die gesetzlichen Erfordernisse, die in Westdeutschland bei einer Patentanmeldung zu befolgen sind, ergeben sich aus dem Patentgesetz in der Fassung vom 18. Juli 1953, den Anmeldebestimmungen für Patente vom 16. Oktober 1954 sowie den Bestimmungen über die Nennung des Erfinders vom 16. Oktober 1954. Zudem stehen jedem daran Interessierten noch einige Merkblätter des Patentamtes mit wichtigen und praktischen Hinweisen kostenlos zur Verfügung.

1 Die Anmeldung

Im wesentlichen besteht eine Anmeldung aus dem Anmeldeantrag, der Beschreibung der Erfindung mit Patentanspruch, der Zeichnung und der Nennung des Erfinders.

1.1 Der Antrag

Wer für eine Erfindung ein Patent erhalten will, hat sie schriftlich beim Patentamt anzumelden (§ 26 Absatz 1 des Patentgesetzes).

Der Antrag auf Patenterteilung ist auf besonderem Blatt einzuzureichen. Zwei gleichlautende Stücke genügen, ein drittes Stück ist erwünscht.

Der Antrag muß enthalten:

- a) Namen und Adresse des Anmelders oder seiner Firma;
- b) eine kurze und genaue technische Bezeichnung der Erfindung;
- c) die Erklärung, daß für die Erfindung die Erteilung eines Patentes beantragt wird;
- d) falls ein Vertreter bestellt ist, seinen Namen und seine Anschrift;
- e) die Unterschrift des Anmelders.

1.2 Beschreibung mit Patentanspruch

- Die Beschreibung mit dem dazugehörigen Patentanspruch ist in je drei übereinstimmenden Stücken einzureichen.
- In der Beschreibung ist die Erfindung zu erläutern.
- Der Beschreibung sind der Name oder die Firma des Anmelders und die Bezeichnung der Erfindung voranzustellen.
- Bildliche Darstellungen darf die Beschreibung nicht enthalten.
- Am Schlusse der Beschreibung ist anzugeben, was als patentfähig unter Schutz gestellt werden soll (Patentanspruch).
- Im Patentanspruch sind, soweit es zum Verständnis erforderlich ist, in Klammern Bezugszeichen anzugeben, die auf die Abbildungen hinweisen.

Die Formulierung ist verständlicherweise beim eigentlichen Patentanspruch besonders wichtig. Am besten kann man die richtige Art der Formulierung aus einer Patentschrift ersehen.

1.3 Die Zeichnung

Die Zeichnungen sind in dreifacher Ausfertigung im Format DIN A 4 einzureichen, und zwar zwei Aktenzeichnungen zusammen mit der Anmeldung und eine Druckzeichnung spätestens vor Erlaß des Bekanntmachungsbeschlusses.

Die Zeichnungen sind nur in Linien und Strichen auszuführen; Querschnitte sind durch Schraffieren kenntlich zu machen.

Jede Verwendung von Farben ist unzulässig. Alle auf der Zeichnung angebrachten Schriftzeichen müssen einfach und deutlich sein; sie dürfen eine Höhe von 3,2 mm nicht unterschreiten.

1.4 Bestimmung über die Nennung des Erfinders vom 16. Oktober 1954

Der Anmelder hat den Erfinder schriftlich dem Patentamt zu benennen. Die Benennung ist in zwei gleichlautenden Stücken einzureichen und darf nicht mit Erklärungen, die sich auf das Patenterteilungsverfahren beziehen, vereinigt werden.

Die Benennung muß enthalten:

- den Vornamen und Zunamen, Beruf, Wohnsitz und die Anschrift des Erfinders, bei Frauen auch Geburtsnamen;
- die Versicherung des Anmelders, daß weitere Personen seines Wissens nicht beteiligt sind;
- falls der Anmelder nicht oder nicht allein der Erfinder ist, die Erklärung darüber, wie die Erfindung an ihn gelangt ist;
- die Bezeichnung der Erfindung und – soweit bekannt – das amtliche Aktenzeichen;
- die Unterschrift des Anmelders (ist das Patent von mehreren Personen nachgesucht, so hat jede von ihnen die Anmeldung zu unterzeichnen).

2. Die Kosten

Um einen Einblick in die mit der Patenterteilung verbundenen Kosten zu vermitteln, sei noch ein Auszug aus der Gebührentabelle vom August 1955 wiedergegeben.

Die Höhe der Gebührensätze ergibt sich, soweit sie nicht in den angegebenen Gesetzen unmittelbar bestimmt ist, aus dem Gesetz über die patentamtlichen Gebühren vom 22. 2. 1955.

Die Höhe der vom 3. Jahr ab zu zahlenden Jahresgebühr steigt sich von Jahr zu Jahr (s. Tab.). Die längste Dauer von Patenten ist 18 Jahre. Die Anmeldegebühr ist bei der Anmeldung zu überweisen.

	DM		DM
Anmeldegebühr	50,-	10. Jahresgebühr	400,-
Bekanntmachungsgebühr	60,-	11. "	525,-
3. Jahresgebühr	50,-	12. "	675,-
4. "	50,-	13. "	825,-
5. "	80,-	14. "	1000,-
6. "	125,-	15. "	1175,-
7. "	175,-	16. "	1350,-
8. "	250,-	17. "	1525,-
9. "	325,-	18. "	1700,-

3. Anschriften des Patentamtes

Die vorstehenden Ausführungen können naturgemäß dem in Westdeutschland an der Erteilung eines Patentes Interessierten nur einen kurzen Überblick geben. Es ist zu empfehlen, sich zwecks weiterer Informationen gegebenenfalls an das Deutsche Patentamt zu wenden.

Deutsches Patentamt, München 2, Zweibrückenstraße 12;

Deutsches Patentamt, Dienststelle Berlin, Berlin SW 61, Gitschiner Straße 97-103
F. Schröttle



Elektrolyt-Kondensatoren

für

Funk-Technik
Fernmelde-Technik
Elektronik
Fotoblitz-Geräte
Anlaßzwecke bei Motoren

Verschiedene

Bauformen:
freitragend
Einlochbefestigung
Schraubbefestigung
Schränklappenbefestigung
Schellenbefestigung
Bügelbefestigung



Sonderausführungen für gedruckte Schaltungen mit:

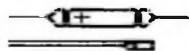
»snap-in«-Anschlüssen
»Lötstift«-Anschlüssen
Kunststoffsackel für stehende Montage



Sondertypen

für hohe thermische und klimatische Anforderungen

Tantal-Kondensatoren
in Wendel- und Folienausführung
glatt und rau
sowie Sinterkörpertypen
mit festem Elektrolyten
(Halbleiter)



Aufällige Druckschriften auf Anforderung; Angebote über Spezialtypen bei lahnenden Mengen.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN N 65



NEUE BÜCHER

VDE-Vorschriften, Band IV „Fernmelde- und Rundfunkanlagen“, 27. Aufl., Berlin 1962, VDE-Verlag GmbH 380 S. DIN A 5. Preis in Ganzl. geb. 20,- DM

Als letzter der vier Bände des VDE-Vorschriftenwerkes erschien jetzt der vorliegende Band IV in 27. Auflage gegenüber der 26. Auflage (Stand vom 1.4.1956) sind in diesem neuen Band IV enthalten unter anderem Neufassungen der Vorschriften für galvanische Elemente (VDE 0807), Antennenanlagen (VDE 0855), Ton-Rundfunk- und Fernseh-Rundfunkgeräte (VDE 0860), Funksender (VDE 0866), Funk-Entstörung (VDE 0871, 0872, 0874, 0875, 0879), Messen von Funkstörungen (VDE 0877, Teil I), probeweise verwendbare Fernmeldeleitungen und -kabel (VDE 0880) sowie für den Aufbau und die Verwendung isolierter Leitungen und Kabel für Fernmeldeanlagen (VDE 0890).

Guide to Broadcasting Stations, London 1960, Iliffe Books Ltd 100 S. 12 x 18 cm. Preis brosch. 3 s 6 d

Die 13. Auflage dieser in aller Welt bekannten Sendertabelle enthält wieder (nach Frequenzen und auch geografisch geordnet) Kurzangaben aller europäischen Lang- und Mittelwellenstationen. Über 2000 Kurzwellenstationen sind in gleicher Weise verzeichnet. Von den zahlreichen europäischen UKW-Sendern und Fernsehsendern wurden nur die mit einer Leistung über 5 kW aufgenommen (etwa 750 Sender). Angaben über Normalzeit, Länderzugehörigkeit und Einteilung der Frequenzbänder bilden den Schluß der übersichtlichen Broschüre.

Fernsehempfang im UHF-Bereich, 2. Aufl., von F. Möhring, Kronach 1962, Loewe Opta AG, 124 S., m. 126 B. DIN A 5

Vor einem guten Jahr - zu Weihnachten 1960 - stellte die Loewe Opta AG diese gelungene Schrift dem Fachhandel zur Verfügung. Da seinerzeit die Einführung des zweiten Programms im UHF-Bereich vor der Tür stand, griff jeder gern danach, so daß die Auflage im wahrsten Sinne des Wortes sehr schnell vergriffen war. Die jetzt vorliegende 2. Auflage ist ein nur unwesentlich ergänzter Neudruck.

Der einleitende erste Teil macht mit dem Verhalten von Bauelementen, Leitungskreisen und Elektronenröhren im UHF-

Bereich sowie mit der Schaltungstechnik im Bereich hoher Frequenzen bekannt, während sich der zweite Teil der Praxis im UHF-Bereich zuwendet (beispielsweise Frequenzverteilung im UHF-Gebiet, Wellenausbreitung, Empfangsantennen, Antennenkabel, UHF-Tuner einschließlich Abgleich und Einbau in Loewe Opta-Fernsehgeräte, Vorsatzgerät, UHF-Empfang in Gemeinschaftsanlagen). Die Grundbegriffe der UHF-Technik sind in leichtverständlicher Form erläutert. Die Rechenbeispiele in einigen Abschnitten erfordern nur geringe mathematische Kenntnisse.

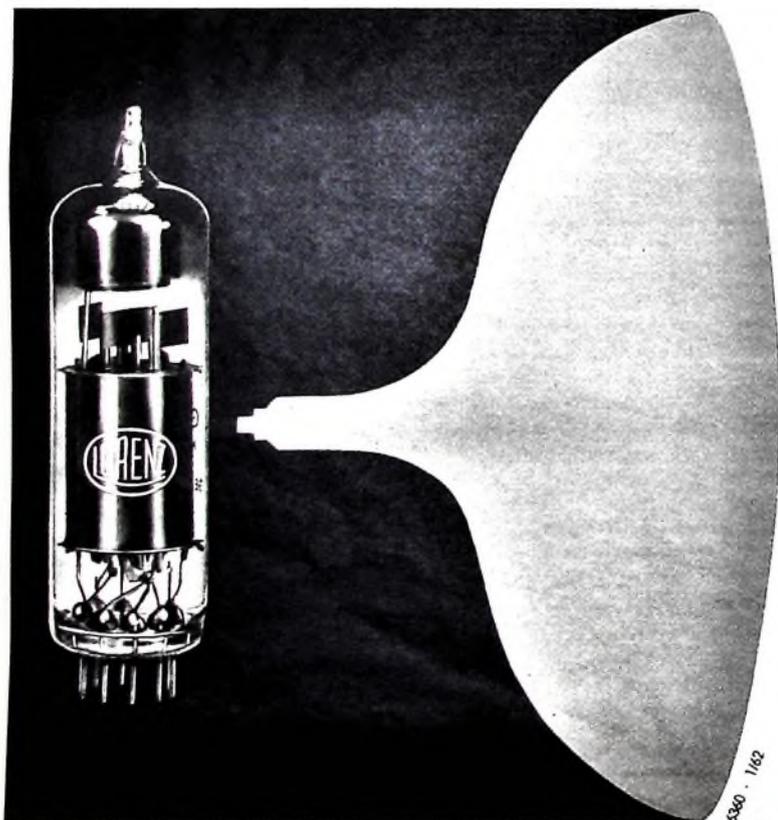
Zuletzt notiert

Reiseempfänger 1962, Zwischenübersicht

Fortsetzung der Kurzübersichten über das Lieferprogramm an Reiseempfängern aus Heft 5, S. 136, und Heft 4, S. 126; neue Geräte sind wieder mit einem Kreuz bezeichnet.

	Bereich	Bestückung		Abmessungen [cm]	Gewicht [kg]	Preis* [DM]
		Trans.	Diad. + Tgl.			
Grundig						
Solo-Boy	M	6	2	7,8 x 5,4 x 2,5	0,145	96,-
x Micro-Boy 202	ML	6	2	12,5 x 8,1 x 3,3	0,36	108,-
x Transistor-Boy 202	ML	5	2	20 x 13 x 6	1	118,-
x Taschen-Boy 202	KML	7	2	18 x 10,5 x 5	0,8	159,-
x Taschen-Boy 202 E	2KM	7	2	18 x 10,5 x 5	0,8	172,-
x Standard-Boy 202 E	3KM	8	2	25,7 x 17 x 8,1	1,7	
Primo-Boy 201	UML	9	5	18 x 10,5 x 5	0,8	215,-
Primo-Boy 201 E	UKM	9	5	18 x 10,5 x 5	0,8	215,-
x Party-Boy 202	UML	9	4	25,7 x 17 x 8,1	1,8	229,-
(Moto-Boy 201 ²⁾)	UM	10	7	20 x 15 x 5,5	1,5	265,-
x Elite-Boy Luxus 202 ³⁾)	UKML	9	5	27,6 x 18,1 x 9	2,4	279,-
x Elite-Boy Luxus 202 E ³⁾)	U2KM	10	5	27,6 x 18,1 x 9	2,4	
Universal-Boy 201 ¹⁾)	UKML	11	9	28 x 17,5 x 8,5	3	318,-
Concert-Boy 200	UKM	8	7	32 x 20,5 x 11	4,8	349,-
x Yacht-Boy 202	UKML	11	10	32 x 20 x 11	4,7	359,-
x Yacht-Boy 202 N	UKML	11	10	32 x 20 x 11	5,2	399,-
x Ocean-Boy 202	U3KML	16	17	34 x 21 x 11	4,9	499,-

¹⁾ Autohalterung lieferbar; ²⁾ die gebundenen Preise wurden von Grundig mit Rundschreiben vom 21.2.1962 fristgemäß gekündigt



LORENZ RÖHREN

immer
zuverlässig



STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG
STUTTGART

ELEKTROAKUSTIK
 Mischpultverstärker

LVM 8	8 W	DM 248,-
LVM 15	15 W	DM 398,-
LVM 30	30 W	DM 548,-
LVM 15 JG	15 W	DM 463,-
LVM 30 JG	30 W	DM 613,-

Sonderanfertigungen
 Elektronische Geräte und Anlagen
Stange-Waltrum
 Berlin SW 61, Ritterstraße 11 · Ruf: 61 6996 · Telegramm-Adresse: Stawa

Unterricht

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten DIN A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln und Tabellen. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht (Gewünschten Lehrgang bitte angeben). Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani, Konstanz Postf. 1957

Kaufgesuche

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht. Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstr. 2/T

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

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung d. anerkn. Fernstudium. Fordern Sie Freisprospekt C 35 an.

Institut für Fernunterricht · Bremen 17

Gegen Kassenmögl. **Wagner-Kassen**

ALFRED MOGLER KASSENFABRIK WEILBRUNN

METALLGEHÄUSE

ORIGINAL LEISTNER FABRIKAT

PAUL LEISTNER HAMBURG
 HAMBURG-ALTONA-KLAUSUR 4-6

QUAD

Spitzenleistungen in **Hi-Fi-Verstärkern**

Vorverstärkern
 Endstufen-Tuner
 20-20000 Hz ± 0,2 db
 Klirrfaktor 0,1%

Kerbat Anger
AUDIO SPECIALIST

FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

Wir vertreten und liefern auch:

AMPEX	Tonbandgeräte, leere und bespielte Tonbänder	GENERAL ELECTRIC	elektro-magnet. Tonabnehmer
CARASSE	Hochleistungs-Lautsprecher	ORTOFON	Studio-Tonarme, elektr.-dyn. Tonabnehmer
THORENS	Professional-Plattenspieler		

Bitte fordern Sie unsere ausführlichen Informationschriften!

Import-Tonband-Sonderangebote:

15-er-Standardband	6,40
13-er-Langspielband	8,10
15-er-Doppelspielband	10,75
18-er-Doppelspielband	19,50

Amerikan. Originalaufnahmen:
 Dixieland Jamfest oder
 Rendezvous mit Offenbach
 auf 13-er-Spule 9,5 cm (mono) 4,95
 dt. Dixieland Jamfest
 auf 18-er-Spule 19 cm (Stereo) 11,50

Preisünstige Leerspulen u. Kassellen.
 Bitte Tonbandpreisliste anfordern.

Atzertradio Berlin SW 61
 Stresemannstr. 100 · Telefon 181018

5000 Minen- und Metallsuchgeräte großer Empfindlichkeit · Typ DM 4
 SCR 625 abgeändert

Völlig neu · in Originalverpackung
 Mit großer Genauigkeit werden alle Metalle — wie Gold, Aluminium, Kupfer, Messing, Gußeisen, Blei, Stahl — angezeigt, und zwar im Erdboden, Holz, Mauerwerk, Tierkörpern u. dgl. Preis 100 MF
 Bei Mengenabnahme Spezialpreise

Auf Anforderung senden wir kostenlos unsere tausend Artikel umfassende 15seitige Liste + Tadelloses Material, ein Jahr Garantie + Surplus USA, England, Kanada, Deutschland, Frankreich + Stromerzeugungsaggregate, Maßgeräte, Kondensatoren, und Sender, Lautsprecher, Elektromotoren, Mikrofone, Telefone, Spulen, Unterbrecher, Gleichrichter, Akkumulatoren, Batterie-Ladegeräte, Dynamis, Transformatoren, Kopfhörer, Relais usw.

kommerzielle Empfänger

CIRQUE-RADIO
 Ältestes Fachgeschäft Frankreichs · Gegründet 1920
 24 Bd. des Filles du Calvaire, Paris 11^e

Wir suchen eine genau gehende

Meßbrücke
 von 0,8-2 Ohm, Feinmeßanzei-ge u. Schnellregistrierung.

Angebote erbeten unter F. W. 8389

SARATEG GMBH
 (18) Saarbrücken · Postfach 364
 Cecilienstraße 11-13 · Telefon 2 81 76
 Telex 0442675

Markenröhren-Schnellhandel
 Rundfunk- und Fernsehrohren
 Bildröhren, Halbleiter-Dioden

Preisliste mit Prospekten auf Anfrage

BERU

FUNK-ENTSTÖRMITTEL
 für alle Kraftfahrzeuge

Verlangen Sie den Sonderprospekt Nr. 433

BERU-Verkaufs-Gesellschaft mbH., Ludwigsburg / Württ.

trial

... Überall

Für UHF

Frequenz-Umsetzer
 Kpl. mit Netzteil
 für 1-4 Teile, DM 210,- br.
 für 4-10 Teile, DM 310,- br.
 Neueste Ausführg. 8C 88 EC 86

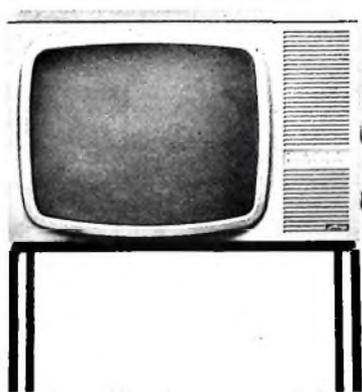
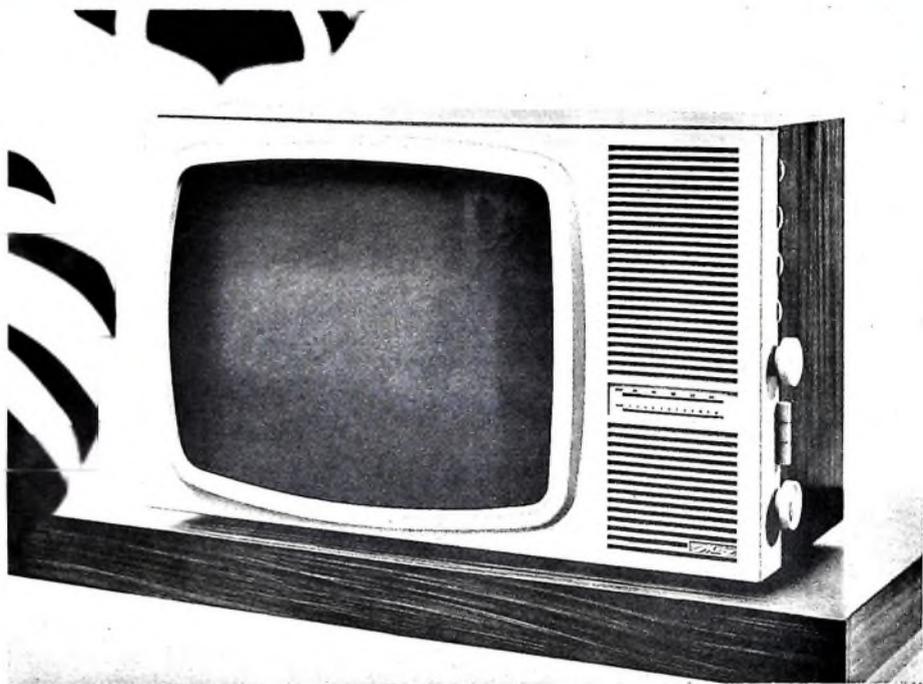
Filter-Antennen B IV-V
 mit Filter B II:
 11 Elemente DM 48,- br.

Koaxialkabel
 Mastkabel 91 Meter
 DM 42,- franko

Bitte Angebot anfordern

Dr. Th. DUMKE KG · RHEYDT
 Postfach 75

die neue form



mallorca

Endlich – werden auch Sie sagen – ist «die neue Form» für Fernsehgeräte mit dem Metz-Mallorca gefunden und für Ihr Verkaufsprogramm greifbar. Auf der Funkausstellung 1961 – erstmalig vorgestellt – fand er ein großartiges Echo bei den hundertausend Besuchern; und dieses Echo wird sich auch auf all' die Interessenten unter Ihren Kunden übertragen, die bisher vergeblich im Fernsehgeräteangebot ein solches Gerät gesucht haben. Der Metz-Mallorca ist keinesfalls ein «supermodernes Gerät» nur für exquisite Wohneinrichtungen, sondern er ist ungewöhnlich anpassungsfähig zu jedem Wohnstil.

Vollautomatik-Gerät; Konstant-Kanalschalter mit automatischem Abstimmgedächtnis; Goldkontrastfilter aus kratzfestem Glas; Weitwinkel-Blickfeld durch gewölbte Schutzscheibe; tönendes Bild; Kanalskala für VHF und UHF.

Die steigende Tendenz zum «modernen Wohnen» ist überall zu beobachten u. a. versprechen Ihnen die interessanten Anregungen der großen Illustrierten und des Fernsehens, mit dem Metz-Mallorca ein gutes, sofort anlaufendes Geschäft.

Metz-Apparatewerke Fürth/Bay.