

# FUNK TECHNIK

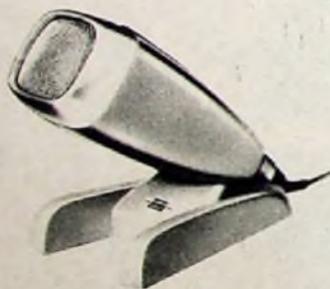
Fernsehen  
Elektronik





*Auf das  
Objektiv  
kommt's an*

Die Güte einer photographischen Aufnahme hängt weitgehend vom Objektiv ab; die Güte akustischer Aufnahmen bestimmt in größtem Maße das Mikrophon. - Deshalb sollten Sie für Ihre Aufnahmen und für Ihre Geräte nur wirklich gute Mikrophone verwenden; z. B. das Tauchspulen-Mikrophon:



**MD 21**

***Klangobjektiv***

Klangobjektiv, weil es den Klang mit allen Feinheiten - so wie er tatsächlich ist - überträgt. Sein weiter Frequenzbereich von 50-15 000 Hz + 3dB garantiert dies.



**LABOR-W-FEINGERÄTEBAU**

DR. ING. SENNHEISER · POST-BISSENDORF (HANN.)

## AUS DEM INHALT

1. MAIHEFT 1955

Ein fortschrittlicher Industriezweig: Bauelemente ...	235
Diktiergeräte mit hohem Bedienungscomfort .....	236
Elektronik auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1955 .....	240
FT-Kurznachrichten .....	243
Der Flachtransistor (II) .....	244
Eine neue Hi-Fi-Anlage .....	246
Verdreifacher und 80-W-Endstufe für das 435-MHz-Amateurband .....	248
Bild-ZF-Verstärker und Video-Endstufe eines Fern- sehempfängers .....	250
Von Sendern und Frequenzen .....	250
Miniatur-Tongenerator mit Transistor .....	252
Vorsicht bei Kopfhörerausgängen .....	254
Interessante Magnetongeräte .....	255
Aus Zeitschriften und Büchern	
Direkt anzeigendes Kapazitätsmeßgerät .....	257
FT-Schaltungswinke	
Einfache C- und L-Meßgeräte mit Transistoren ...	258

### Beilagen

#### Schaltungstechnik

Vertikal- (Bild-) Ablenkung im Fernseh-Empfänger

#### Bauelemente

Mikrowellenelemente (Hohlrohrtechnik) ⑦

#### Prüf- und Meßgeräte (8a)

#### Meßbrücken

#### Prüfen und Messen (8b)

#### Brückenmessungen

Unser Titelbild: Anlaßlich der Deutschen Industrie-Messe Hannover führt die Deutsche Philips GmbH erstmalig den Radio-Phonokoffer 455, Typ „HD 455 A“, vor (s. S. 243).

Aufnahmen vom FT-Labor: Schwahn (4); Zeichnungen vom FT-Labor (Baumelburg, Karlus, Trester, Ullrich) nach Angaben der Verlasser. Seiten 247, 253, 256, 259 und 260 ohne redaktionellen Teil.

Verlag: VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141-167, Telefon: Sammelnummer 49 23 31. Telegrammenschrift: Funktechnik Berlin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Spandau; Chefkorrespondent: W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Telefon 2025, Postfach 229. Anzeigenleitung: Walter Barisch, Berlin. Nach dem Pressgesetz in Österreich verantwortlich: Dr. W. Rab, Innsbruck, Schöpfstraße 2. Postscheckkonten FUNK-TECHNIK: Berlin, PSchA Berlin West Nr. 24 93; Frankfurt/Main, PSchA Frankfurt/Main Nr. 254 74. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich mit Genehmigung der französischen Militärregierung unter Lizenz Nr. 47/4d. Der Nachdruck von Beiträgen ist nicht gestattet. Die FUNK-TECHNIK darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.



# FUNK- TECHNIK

## Fernsehen Elektronik

Chefredakteur: WILHELM ROTH

Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Ein fortschrittlicher Industriezweig

## B a u e l e m e n t e

In den führenden Rundfunk- und Fernsehländern der Welt ist die Bauelemente-Industrie hochentwickelt; auch in Deutschland. Hier gibt es etwa 200 Bauelemente-Hersteller vom Kleinbetrieb bis zur Großindustrie. Allerdings gehören nur rund 130 Fabrikanten der z. Z. von Dipl.-Ing. H. C. Riepk a und Dr. Sasse geleiteten *Fachabteilung Bauelemente im ZVEI* an. Diese Fachorganisation legt bei den Mitgliedsfirmen einen strengen Maßstab an. Man nimmt z. B. nur Firmen auf, die industriell, also nicht handwerksmäßig arbeiten. Andererseits zieht es noch mancher Bauelemente-Fabrikant vor, dem ZVEI nicht beizutreten, weil ihm nicht immer die Vorteile der Zugehörigkeit im Vergleich zu den Beitragslasten ausreichend hoch erscheinen. Einen Begriff von der wirtschaftlichen Bedeutung der Bauelemente-Industrie gibt der Gesamtumsatz. Er erreichte für das Jahr 1954 knapp 200 Millionen DM. Dieser Wert ist beachtlich hoch, vor allem, wenn man zum Vergleich den Umsatz der Radio- und Fernsehindustrie heranzieht, der für den gleichen Zeitraum 700 Millionen DM erreicht haben dürfte. Auch der Export spielt für die Bauelemente-Industrie eine wichtige Rolle. Der Exportanteil schwankt sehr stark nach den einzelnen Fabrikanten und Firmen, liegt aber etwa zwischen 15 und 20%. Die Absatzsituation ist zweifellos günstig. Nichts beleuchtet die vielfachen Anstrengungen besser als die Feststellung, daß auch die Bauelemente zu jenen Erzeugnissen gehören, die die Preisbasis von 1950 unterschritten haben. Das Ringen um technische Qualität und niedrigen Preis ist hart. Die auftraggebende Apparateindustrie bleibt bemüht, so günstig wie möglich einzukaufen. Bei den großen Stückzahlen, die von der Apparate-Industrie verlangt werden, bildet es z. B. bei den Kleinbauteilen die Regel, auf Bruchteile eines Pfennigs zu kalkulieren. Trotzdem hat sich der Umsatz DM-mäßig gesteigert, denn er betrug im Jahre 1953 etwa 140 Millionen DM. Ursachen hierfür sind das Aufblühen der Fernsehindustrie und die zwar langsame, aber stetige Entwicklung der allgemeinen Elektronik.

Wie in der Apparate-Industrie bildet auch das Exportgeschäft in den stillen Monaten die erwünschte Ausgleichsbeschäftigung. Für den Bauelemente-Export gilt ähnliches wie für die Radiogeräte-Ausfuhr. Rückschläge sind nicht selten, und zusätzliche Absatzgebiete in neuen oder weniger erschlossenen Exportländern müssen mit viel Mühe erobert werden. Die kommende Entwicklung des Exportgeschäftes ist daher schwer vorauszusagen. Nach einem Rückschlag im Jahre 1953 gelang es 1954, den Export weiterhin ansteigen zu lassen. Neuerdings bemühen sich die ausländischen Konkurrenten, insbesondere in England und Frankreich, sehr lebhaft um den Weltmarkt. Moderne Bauelemente sind allerdings nur dann konkurrenzfähig, wenn sie sich durch ganz besondere Leistungen auszeichnen. Diese Tatsache erklärt auch die allmähliche Abnahme des Weltmarkt-Interesses für die USA-Massenware. Weitere Schwierigkeiten entstehen durch finanzielle Restriktionen, die manche Märkte ganz sperren. Hierzu gehören das Devisenproblem in Südamerika, das Fehlen von Exportgenehmigungen in Spanien und der Türkei sowie die Aufrechterhaltung hoher Schutzzölle, z. B. in Italien.

Wie beurteilt man heute das deutsche Qualitätsniveau? Es besteht kein Zweifel darüber, daß die deutschen Bauelemente den Qualitätsstandard des Weltmarktes erreicht und sogar überschritten haben. So sind viele deutsche Fabrikate für ausländi-

sche Behördenaufträge freigegeben. Aufbauarbeit muß eigentlich nur dort noch geleistet werden, wo zeitweise die bestehenden Kontrollratsgesetze die deutsche Entwicklung beeinflussen.

Besonders stolz darf die Bauelemente-Industrie z. B. auf die erfolgreiche Weiterentwicklung der Ferrite sein. In Deutschland fertigt man beste Antennenstäbe, Gewindekerne und UKW-Ferrite. Auch auf dem Gebiet keramischer Spezialkondensatoren, vor allem mit sehr kleinem Temperaturkoeffizienten, sind deutsche Firmen führend. Hauptaufgaben der Bauelemente-Industrie dürften weiterhin auf den Gebieten der Kleinstwiderstände, kappenlosen Schichtwiderstände, hochkapazitiven Keramik-Kondensatoren mit geringem Temperaturgang, Tantal-Elektrolytkondensatoren, Fernseh-Tuner mit kleinen Abmessungen, der Umstellung aller Bandfilter auf Ferrite sowie der weiteren Leistungssteigerung bei den Antennenstab-Ferriten liegen.

Welche Zukunftsprognose darf man stellen? Ganz allgemein sind die Aussichten durch eine gewisse Mengenkonjunktur gekennzeichnet. Bei den meisten Herstellern setzt sie jedoch keine neuen Investitionen voraus. Die im Gegenteil teilweise bis vor kurzem im Vergleich zum tatsächlichen Bedarf weit überhöhte Fertigungskapazität führte zu einer für den Hersteller unerfreulichen Entwicklung. Durch Ausspielen der einzelnen Lieferanten gelang es einigen Kunden, die Preise stark zu drücken. Wenn man nun berücksichtigt, daß die Bauelemente im Vergleich zu Gehäusen, Lautsprechern und Röhren Pfennig-Artikel sind, so hängt die Erhaltung einer wirklich leistungsfähigen und exporttüchtigen deutschen Bauelemente-Industrie von auskömmlichen Verkaufspreisen ab. Auf keinen Fall darf aus preislichen Gründen die Qualität der Bauelemente und damit auch die der Empfänger ein angemessenes Niveau unterschreiten. Diese Situation zwingt zur Unkosteneinsparung und zur Erhöhung des Exportanteiles.

Da die Große Deutsche Funkausstellung repräsentativen Charakter hat und im wesentlichen das Verbraucherpublikum anspricht, bestand bei der Bauelemente-Industrie der Wunsch, sich in Zukunft nicht mehr an der Funkausstellung zu beteiligen. Es wäre dann möglich, einen günstigeren Zeitpunkt für eine eigene Ausstellung zu wählen. Vorteilhaft ist der Monat November als Entwicklungsbeginn bei den Gerätefirmen. Ferner kann auf einer ausgesprochenen Fachschau der äußere Rahmen bescheidener sein. Man denkt z. B. an Einheitsstände in einer geeigneten Messehalle oder an Zimmer eines Großstadthotels, ein im Ausland häufig angewandtes Verfahren. Es ist dann auch möglich, die Messe auf einige Tage zu beschränken, da sie vorwiegend nur von Facheinkäufern und Entwicklungsingenieuren besucht wird. Trotz dieser für die Bauelemente-Industrie positiven Argumente wurde im letzten Augenblick doch beschlossen, zumindest im Jahre 1955 noch an der Funkausstellung teilzunehmen. Die Vorbereitungszeit für eine besondere Bauelemente-Messe war in diesem Jahre zu kurz. Andererseits muß noch geprüft werden, ob die für eine eigene Ausstellung sicher kostspielige Auslandspropaganda von dem nunmehr kleinen Firmenkreis finanziert werden kann. Hinzu kommt, daß eine Fachunterabteilung, die Antennen-Industrie, sehr stark an der Funkausstellung interessiert ist, denn in diesem Ausnahmefall soll auch das Verbraucherpublikum direkt angesprochen werden.



# Diktiergeräte mit

„Dimalon“-Diktiergerät und dazugehöriges Mikrofon mit Fernbedienung (Aismann GmbH)

Der moderne Betrieb versucht heute in Produktion, Vertrieb und auch im Büro die Leistungen zu steigern. Bei der Rationalisierung der Büroarbeit spielt in letzter Zeit das Diktiergerät eine immer größere Rolle. Seit es gelungen ist, das magnetische Schallaufzeichnungsverfahren in technischer und wirtschaftlicher Beziehung für die Diktatechnik so zu vervollkommen, daß es als publikumsreif angesprochen werden darf, steht dieser neuen Technik der Markt offen.

### Vertriebswege

In diesen Markt teilen sich zum überwiegenden Teil der Büromaschinen-Fachhandel und zu einem gewissen Prozentsatz auch der Radiohandel. Die Verkäufer des Büromaschinenhandels widmen dem organisatorischen Einsatz der Diktiergeräte besondere Aufmerksamkeit. Etwaige technische Servicearbeiten werden dabei häufig von erfahrenen Radiotechnikern als Angehörige des Büromaschinenhandels ausgeführt. Häufige Kundenbesuche, die mit einer Beratung in betrieblichen Organisationsfragen verbunden sind, führen dazu, daß sich der Käufer betreut fühlt.

Demgegenüber beschränkt sich in den meisten Fällen die Tätigkeit des Radiohandels auf den sogenannten Ladentischverkauf. Technische Servicearbeiten werden zwar flott und gründlich abgewickelt, aber der „psychologische“ Kundendienst kommt nicht zu seinem Recht. Es bleibt abzuwarten, ob es dem Radiohandel in nächster Zeit gelingt, auf dem Gebiet des Diktiergeräteverkaufs aktiver zu sein.

### Anforderungen an moderne Diktiergeräte

Von einem Diktiergerät verlangt man vor allem klare, gut verständliche Sprachwiedergabe, die an allen Stellen des Tonträgers gleichmäßig sein soll. Ferner muß es möglich sein, ein einzelnes Wort oder einen vollständigen Satz jederzeit zu löschen, Korrekturen, Erklärungen oder Ergänzungen sollten an einer ganz bestimmten Stelle z. B. am Anfang des Diktates jederzeit zu finden sein. Mit Hilfe einer Anzeigevorrichtung muß die Sekretärin in der Lage sein, jede gewünschte Diktatstelle innerhalb kürzester Zeit aufzufinden. Anzeige

und Ablesung der Diktatstellen sollen Irrtümer ausschließen und andererseits ausreichend genau sein, damit man ohne nennenswerten Zeitverlust die jeweilige Stelle angeben und finden kann.

Außerdem soll eine einfach zu bedienende Wiederholungseinrichtung vorhanden sein, mit der es möglich ist, die letzten Worte oder Sätze abzuhören. In diesem Falle wird dann das Gerät automatisch auf Wiedergabe umgeschaltet. Auf dem Markt befinden sich Diktiergeräte mit längerer und mit kürzerer Lautzeit. Das Fassungsvermögen bei geringerer Aufnahmedauer ist zwar entsprechend kleiner, doch lassen sich bestimmte Stellen des Textes schneller und leichter finden. Im Durchschnitt gilt eine Aufnahmedauer von 10 bis 20 Minuten als günstig.

Typische Diktiergeräte beschränken sich im allgemeinen auf die Sprachwiedergabe im Bereich 300 - 5000 Hz, verzichten also auf die nur für Musikaufnahmen notwendigen breiten Frequenzbänder. Im Zusammenhang mit dem Qualitätsproblem ist es nicht erforderlich, einen hohen Aufwand zu treiben, um so minimale Gleichlaufschwankungen zu gewährleisten, wie sie für hochwertige Musikaufnahmen unerlässlich sind.

### Löschen der Aufsprechung

Für den Löschvorgang sind zwei Fälle zu unterscheiden: Zunächst einmal handelt es sich darum, kurze Stellen des besprochenen Trägers mit einem neuen Text zu übersprechen, wenn beim Diktat ein „Versprecher“ unterlaufen ist. Diese Möglichkeit besteht bei allen Geräten, weil die HP-Vormagnetisierung beim erneuten Besprechen eine so starke Löschung hervorruft, daß die ursprüngliche Aufsprechung nur noch sehr stark gedämpft hörbar ist. Daneben aber ist es von besonderer Wichtigkeit, die Aufzeichnung schnell und vollständig löschen zu können. Zahlreiche Geräte haben zu diesem Zweck Anordnungen, wie sie von den Magnetongeräten her bekannt sind, d. h., sie benutzen einen Löschkopf, der vor der Neuaufnahme die alte Aufzeichnung löscht. Für Tonaufzeichnungen ist dieses Verfahren absolut zweckmäßig, jedoch kann es bei Diktiergeräten

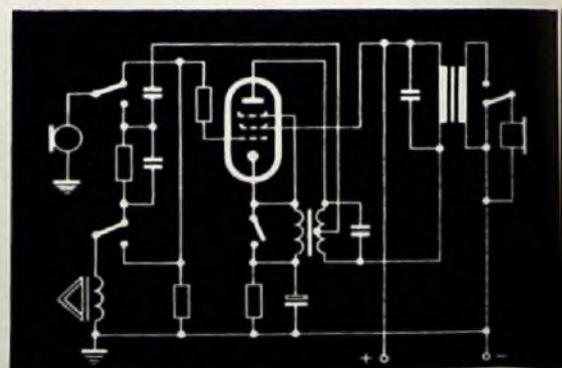
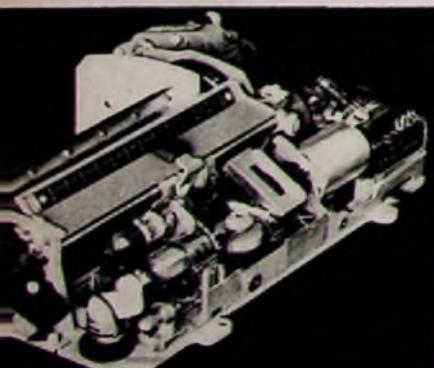
erwünscht sein, eine Möglichkeit zu haben, die Aufzeichnung des Trägers unabhängig von einer Neuaufnahme vollständig löschen zu können, um unberechtigtes Abhören einer Aufnahme, z. B. von vertraulicher Korrespondenz, zu unterbinden. Bei Geräten mit Band oder Draht muß zu diesem Zweck das Band in Stellung „Aufnahme“, aber ohne zusätzliche Modulation, durch das Diktiergerät laufen, was mit einem gewissen Zeitverlust verbunden ist, während bei Geräten mit platten- oder folienartigem Tonträger die gesamte Aufnahme bequem mit einem Dauermagneten gelöscht werden kann.

Andere Anforderungen sind hoher Bedienungskomfort, geringes Gewicht und ein kleines Format. Ein ideales Diktiergerät sollte nicht größer sein als eine moderne Reiseschreibmaschine. Selbstverständlich muß auf hohe Betriebssicherheit besonderer Wert gelegt werden, denn die Schaltorgane eines Diktiergerätes werden ganz anders beansprucht als z. B. das Drucktastenaggregat eines Rundfunkempfängers oder Heim-Magnettongerätes.

### Ausgerollter Bedienungskomfort

Vom üblichen Universal-Magnettongerät unterscheidet sich das Diktiergerät in erster Linie durch die typischen Steuereinrichtungen. Die Bedienung muß einfach und sinngemäß sein. Beim Diktat darf sie den Chef nicht zusätzlich belasten, denn er hat seine ganze Aufmerksamkeit auf das Diktieren zu konzentrieren. Andererseits kann man der Sekretärin nicht zumuten, daß sie Bedienungs-Kunststücke vollbringt, denn sie schreibt ja die Briefe unter Verzicht auf das Stenogramm direkt in die Maschine. Das erfordert, ebenso wie beim Diktieren selbst, erhöhte Konzentration.

Bei den modernen Diktiergeräten ist das Bedienungsproblem ganz besonders beachtet worden. Man verzichtet z. B. bei der Aufnahme auf eine Lautstärkeregelung und beschränkt sich bei einigen Geräten auf Lautstärkevorwahl in zwei Stufen. Für „Konferenzaufnahme“ ist dann die volle Verstärkung wirksam, während für Diktate in Räumen mit hohem Geräuschpegel bei Nahbesprechung des Mikrophones ein geringerer Verstärkungsgrad eingestellt ist. Lautstärkechwankungen, wie sie sich durch unterschiedliche Sprechabstände ergeben, werden vielfach durch eine Lautstärkeautomatik gemildert. Übersteuerungen oder zu geringe Aussteuerung treten daher kaum auf.



Innen- und Außenansicht des „Stenocord“ sowie Prinzipschaltung des Aufnahme- und Wiedergabeverstärkers (Atlas Werke AG)

# hohem Bedienungskomfort

Von größter Wichtigkeit ist das einwandfreie Funktionieren des Start-Stop-Aggregates. Der Mechanismus soll ohne wesentliche zeitliche Verzögerung arbeiten und den Tonträger sofort abbremsen oder beschleunigen. Es dürfen keine Worte verschluckt oder unverständlich werden. Außerdem muß verhindert werden, daß bei der Wiedergabe oder Wiederholung das Diktat versehentlich gelöscht wird. Die meisten Diktiergeräte verfügen über mechanische oder elektrische Verriegelung. Aus diesem Grunde ist man gezwungen, bei der Aufnahme für den Wiederholungsvorgang stets auf Wiedergabe umzuschalten. Durch den Anschluß des Kopfhörers wird es andererseits unmöglich, die Aufnahme zu löschen.

## Aufnahme von Ferngesprächen

Die handelsüblichen Diktiergeräte sind für die Aufnahme von Telefongesprächen eingerichtet. Man unterscheidet hier zwischen der direkten (galvanischen) Verbindung mit dem Telefonnetz und zwischen der induktiven Kopplung einer Aufnahmespule mit dem Übertrager des Telefonapparates. Für das letzte, bei der Montage einfachere Verfahren, sind sämtliche Diktiergeräte eingerichtet. Es gibt aber auch Diktiergeräte, die wahlweise einen u. U. vorteilhafteren galvanischen Anschluß zulassen. Im modernen Geschäftsleben leistet die Aufnahme von Telefongesprächen oft unschätzbare Dienste. Die Hersteller legen daher großen Wert darauf, die Umschaltung von Mikrofon- auf Telefonbesprechung zu vereinfachen. Es genügt in den meisten Fällen, einen einzigen Schalter zu betätigen.

## Fernsteuerung

Vom üblichen Universal-Magnetongerät unterscheidet sich das Diktiergerät durch das Fernsteuer-Zubehör. Für die Sekretärin stehen Fußschalter und Aggregate für Handbedienung bereit. Mit diesen Fernsteuer-Aggregaten können die Funktionen Start/Stop/Wiederholung gewählt werden. Es gibt hier handliche Konstruktionen zur Befestigung an der Schreibmaschine oder als Untersatz, die sämtlich Drucklasten verwenden. Dieses Fernsteuer-Zubehör ist für die Sekretärin von größtem Wert, da Zeit und unnötige Handgriffe, insbesondere bei der Steuerung durch Fußschalter, erspart werden.

Neuerdings ist man dazu übergegangen, auch für die Aufnahme praktische Fernsteuergeräte zu entwickeln. Die beste Lösung dürfte zweifellos der Einbau der Schaltorgane in das Hand- oder Tischmikrofon sein. Die Umschaltung für Start/Stop und in einigen Fällen

auch Wiederholung erfolgt mit Hilfe hochwertiger Relais. Die neuen Fernbedienungs-Mikrofone, wie sie z. B. von *Abmann* und *Grundig* verwendet werden, entsprechen in ihren Abmessungen nahezu den bisher üblichen Typen.

Die Wirkungsweise der magnetischen Tonaufzeichnung ist bekannt. Die einzelnen Diktiergeräte unterscheiden sich vielfach durch den Tonträger. Man findet Band, Draht, eine runde Platte oder Folie sowie die Manschette oder ein Blatt Band und Draht eignen sich für kurze und lange Spielzeiten, während die übrigen Tonträger für kurze oder mittlere Aufnahmedauer in Betracht kommen. Im Vergleich zum Bandgerät mit üblicher Umspuleinrichtung bietet das Bandgerät mit Kassette den Vorzug, daß man den Tonträger sofort auswechseln kann, ohne zurückspulen zu müssen. Den gleichen Vorteil haben Diktiergeräte mit zwei Drahtspulen in einer Kassette gegenüber dem Drahtgerät mit Umspuleinrichtung. Weit verbreitet sind Diktiergeräte mit einer Platte oder Folie als Tonträger, bei denen man jede gewünschte Diktatstelle sehr schnell auffinden kann. Die verwendeten Platten oder Folien werden mit oder ohne Führungsrillen ausgestattet. Bei den gebräuchlichen Manschetten handelt es sich um ein endloses Band, das man auf eine Antriebswalze schieben muß. Blattförmige Träger lassen sich leicht versenden oder in den Geschäftspapieren aufbewahren.

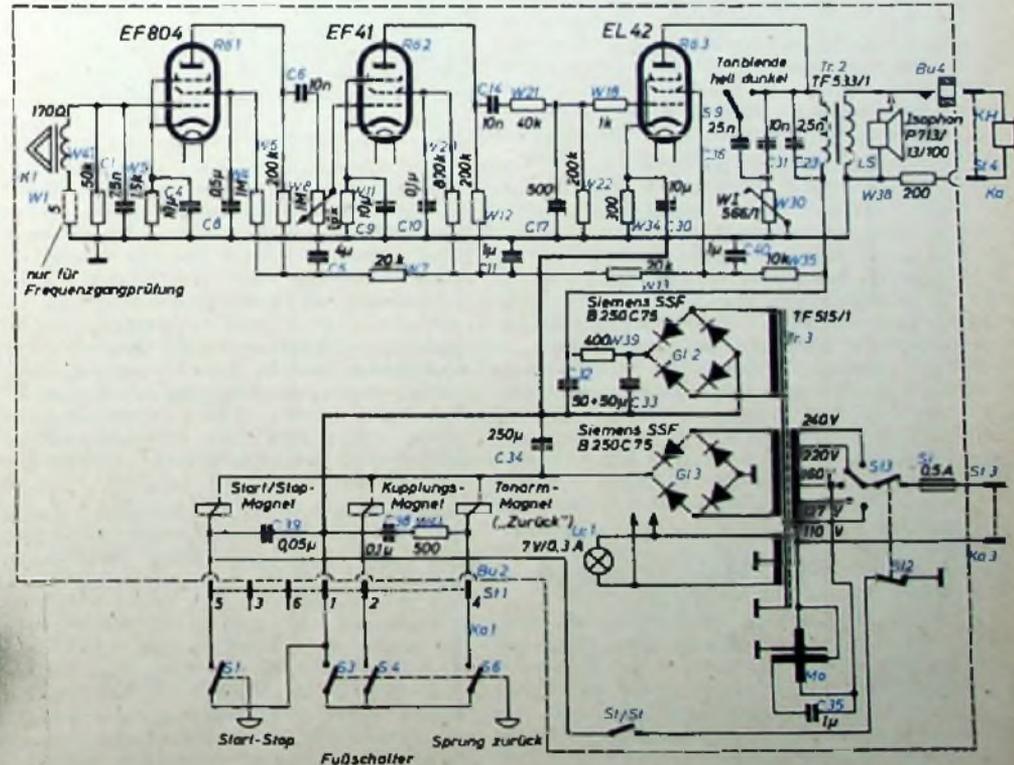
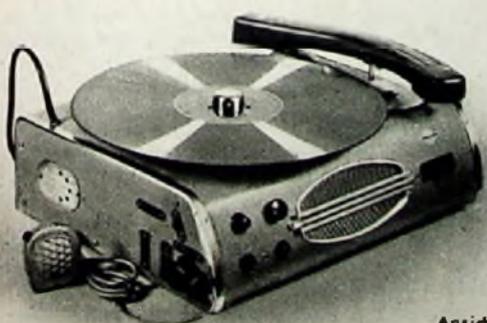
Bei den mechanischen Verfahren sind gleichfalls Manschetten üblich, die Tonrillen werden mit dem Stichel der Aufnahmedose jedoch nicht eingeschnitten, sondern nur eingedrückt.



„Eva-Drahtton“-Diktiergerät (Landa Blittersdorff)



Das Diktiergerät der Firma Beyer verwendet eine blattförmige, leicht ablegbare Folie als Tonträger



Ansicht des „Diktomat“ und Schaltung des „Diktomat/W“ (Wiedergabegerät) der Deutschen Elektronik GmbH

## Umfangreiches Industrieangebot

Sehr weit verbreitet ist das „Dimafon“-Gerät der Fa. W. Assmann GmbH Bad Homburg. Es arbeitet auf magnetischer Grundlage und benutzt eine mit Rillen versehene, magnetisierbare „Astromag“-Schallplatte. Bei diesem Verfahren muß der Sprechkopf nicht durch komplizierte mechanische Einrichtungen geführt werden, vielmehr gleitet die Kopfspitze, die den magnetischen Kraftfluß vom Sprechkopf auf die Platte und zurück überträgt, bei der Wiedergabe zwangsläufig genau über die gleichen Stellen wie bei der Aufnahme. Die Verwendung einer Schallplatte erspart das bei Band- oder Drahtgeräten notwendige Rückspulen, verlangt ein Minimum an mechanischem Aufwand und verhindert mit Sicherheit Störungen bei unvorsichtiger Handhabung. Ferner ist es möglich, jede beliebige Stelle sofort abzuspielen oder Aufnahmen fortlaufend automatisch zu wiederholen.

Der Tonarm hat einen magnetisch gut abgeschirmten Sprechkopf und erzeugt einen magnetischen Fluß in der Kopfspitze. Diese ist wegen des allmählichen Abschleißes auswechselbar und besteht aus zwei, durch ein unmagnetisches Material verbundenen Spitzen, die sich an der Auflagestelle auf der Platte in einem Abstand von 20/1000 mm gegenüberstehen. Dem NF-Strom wird noch der von einem Oszillator erzeugte HF-Strom überlagert. Der dreistufige Aufnahme- und Wiedergabeverstärker (Frequenzbereich 250...3500 Hz) hat Lautstärke-Automatik sowie Lautstärke- und Klangregler.

In der neuesten Ausführung „Dimafon, Modell Prominent“ erscheint dieses in der ganzen Welt bewährte Diktiergerät mit Fernbedienung für Aufnahme-Wiederholung-Start/Stop. Der Aufnahme-Wiedergabe-Schalter wurde in das neuentwickelte Hand-Mikrofon verlegt, das einen roten und grünen Druckknopf, einen Schiebeschalter, eine Kontroll-Glimmlampe und auf der Rückseite den Empfindlichkeitsschalter enthält. Die Fernsteuerung arbeitet mit drei Spezialrelais (10 Millionen Schaltungen garantiert). Ferner wird jetzt an Stelle des bisherigen Bremsgummis zum Anhalten der Platte ein Stopmagnet verwendet, der praktisch trägheitslos funktioniert. Die Löschung erfolgt in einfachster Weise mit Hilfe eines Löschmagneten. Ferner ist eine zusätzliche Löschtaaste angebracht, die es gestattet, beim Übersprechen intensiv zu löschen. Das neue Modell „Prominent“ erscheint als Aufnahme- und Wiedergabegerät unter der Bezeichnung „Universa“ und als reines Wiedergabegerät („Reprodukt“).

Im Gegensatz zum „Dimafon“ benutzt das „Stenocord“ der Atlas-Werke AG, Bremen, eine 150 mm breite Manschette (Umfang 375 mm) als Tonträger. Dieses endlose Band schiebt man an der linken Seite des Gerätes über eine Walze, und ein seitlicher Hebel, der gleichzeitig gegen Abrutschen schützt, drückt es an die Transportwalze. Der Antriebsmotor läuft beim Einschalten des Gerätes sofort an, aber erst beim Betätigen der Starttaste wird die Walze mit dem Motor über einen Gummi-Frictionsantrieb gekuppelt. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die zu bremsenden bzw. zu beschleunigenden Massen außerordentlich klein sind, so daß der Tonträger praktisch sofort stillsteht bzw. mitgenommen wird. Die zeitliche Verzögerung ist so klein, daß innerhalb eines Wortes unterbrochen werden kann, ohne die Verständlichkeit zu beeinflussen. Es gehen keine Silben verloren.

Der Magnetkopf aus lamelliertem Mu-Metall ist hochohmig und arbeitet ohne Eingangsübertrager direkt auf den Aufsprechverstärker. Seine Bewegung steuert eine von der Walze angetriebene Leitspindel, und er bewegt sich bei jeder Umdrehung der Manschette um 0,9 mm weiter. Der gegenseitige Abstand zweier Tonspuren beträgt bei einer Spurbreite von 0,6 mm

dann 0,3 mm. Die Leitspindelordnung ermöglicht es, jede Stelle der Aufnahme sofort zu erreichen. Drückt man den vor der in Minuten Sprechdauer geeichten Skala laufenden Knopf, dann löst sich die Kupplung zwischen Kopfschlitten und Spindel, und man kann den Kopf an jede beliebige Stelle führen.

Eine gute technische Feinheit sei noch erwähnt: Als Mikrofon findet ein Kristallsystem (Torsionsbieger) Verwendung, das gleichzeitig bei der Wiedergabe als Lautsprecher dient. Der HF-Vormagnetisierungsgenerator im Gerät kann nur bei eingestecktem Mikrofon schwingen, so daß beim Abhören über Stethoskop ein versehentliches oder mutwilliges Löschen der Aufnahme unmöglich ist. Etwas schwierig war die magnetische Abschirmung des Kopfes gegen das Magnetfeld des Antriebsmotors zu lösen, da eine Kompensation hier nicht möglich ist, weil der Kopf seine Stellung zum Streufeld während des Transportes laufend ändert. Man hat deshalb den Motor nicht nur mit Mu-Metall abgeschirmt, sondern gleichzeitig auch noch in die Achse der Antriebswalze eine magnetische Trennstelle eingebaut.

Auch das neue Diktiergerät der Fa. Beyer, Heilbronn am Neckar, vermeidet Zeitverluste und gestattet jede besprochene Stelle sofort abzuhören. Tonträger ist eine viereckige Folie, die sich tausendmal verwenden läßt und in einen Schlitz des Diktiergerät-Gehäuses geschoben wird. Alles Weitere besorgt eine Automatik. Etwaige Korrekturen können durch einfaches Übersprechen vorgenommen werden. Durch Druck auf eine Taste kommt die Folie wieder selbsttätig aus dem Gerät heraus. Die Beyer-Folie wird zeilenweise nach Art einer Schreibmaschine beschriftet und hat eine Aufnahmedauer von sechs Minuten. Sie kann ferner mit Bleistift beschriftet und in einem normalen Briefumschlag versandt werden. In der Registratur ist sie wie ein Briefbogen ablegbar. Das Gerät verwendet Fernsteuerung vom Mikrofon aus, hat automatische Löschung und eignet sich auch für die Aufnahme von Telefongesprächen.

Von Blaupunkt Elektronik (jetzt Deutsche Elektronik GmbH) wird das „Diktomat“ herausgebracht. Es verwendet als Tonträger Platten oder Folien von 30 cm Durchmesser mit einer Spieldauer von 14 Minuten. Mit Hilfe der Suchautomatik und des Indikators ist es leicht möglich, jede Textstelle schnell aufzufinden. Start/Stop-Schalter und eine Schnarre für die Vorankündigung des Plattenendes sind weitere Vorzüge. Ferner ist für Aufnahme und Wiedergabe Fernbedienung vorgesehen. Die Bedienung erleichtern weiterhin eine beleuchtete Anzeige für Aufnahme-Wiedergabe-Wiederholen sowie der Fußschalter. Selbstverständlich können auch Telefongespräche aufgenommen werden. Der Aufnahme- und Wiedergabeverstärker ist mit dem Löschgenerator kombiniert und verwendet die Röhren ECC 85, EF 41, ECL 113. An den Ausgang können Lautsprecher (eingebaut) oder Kopfhörer angeschlossen werden. Ferner wird ein zusätzliches Wiedergabegerät geliefert, das bei der Sekretärin steht (3-Röhren-Verstärker mit EF 804, EF 41, EL 42) und verhindert, daß der Text von der Schreibkraft versehentlich gelöscht wird.

Durch vielseitige Verwendungsmöglichkeiten zeichnet sich das „Eva-Drahtton“-Diktiergerät der Firma Lando Blittersdorf, Heppenheim/Bergstraße, aus. Die Laufgeschwindigkeit ist auf 36 cm/s oder 72 cm/s umschaltbar (Frequenzbereich: 150...5000 Hz oder 80...8000 Hz). Dementsprechend können außer Diktaten auch Rundfunkdarbietungen aufgenommen werden. Außerdem ist es möglich, das Gerät als Rufanlage und zur Verstärkung von Telefongesprächen einzusetzen. Die Löschung gesprochener Texte kann bei Wiedergabe oder Rücklauf durchgeführt werden. Es sind Drahtspulen

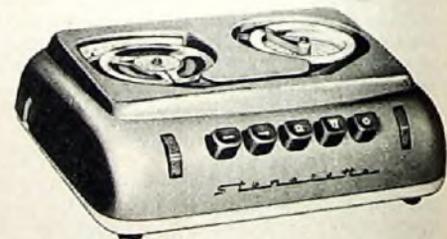
bis zu 2,5 Stunden Aufnahmedauer erhältlich. Interessant ist die Tabulator-Einrichtung, mit der jede Stelle auf dem Tondraht genau auffindbar wird. Die Tabulatormarke läßt sich mit Hilfe eines Drehknopfes genau auf die Minutenskala einstellen. Der Tondraht hält dann im Vor- oder Rücklauf jeweils an der markierten Stelle automatisch an. Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, z. B. Ellbriefe zu kennzeichnen oder bestimmte Diktatstellen mit Ergänzungen. Zu diesem Diktiergerät kann sämtliches erforderliches Zubehör für Fernsteuerung geliefert werden.

Flache Bauform und Verwendung eines Tonbandes sind charakteristisch für das Gerät „Diktat D 3“ des Diktat-Verkaufsbüros P. K. Stubbe, Osterode/Harz. Dieses von der Continental-Rundfunk GmbH gefertigte Diktiergerät hat eine Aufnahmedauer von 2x20 Minuten (Doppelspur) und einen Frequenzbereich von 150...4000 Hz. Schneller Rücklauf, Wiederholungs- und Löschtaaste sowie Fuß-Stop-Rücklaufschalter erleichtern die Bedienung.

Nicht größer und teurer als eine Reiseschreibmaschine ist das Diktiergerät „Stenorette“ von Grundig, das in Form und Ausstattung ganz den Büroanforderungen entspricht. Dieses drucktastengesteuerte Tonband-Diktiergerät verwendet als Antrieb einen Asynchronmotor und hat eine Diktatzeit von 25 Minuten je Tonband (Bandgeschwindigkeit etwa 6 cm/s; Frequenzbereich 300...4500 Hz). Der dreistufige Verstärker mit HF-Generator benutzt in der Eingangsstufe die klingfreie EF 804, in der zweiten Verstärker- und Regelstufe die EBF 80 und in der Endstufe die ECC 82, deren eine Triode die Hochfrequenz erzeugt. Zur Anpassung des dynamischen Mikrofons ist ein Eingangübertrager vorgesehen, der bei



„Diktat D 3“, ein Tonband-Diktiergerät der Continental-Rundfunk GmbH



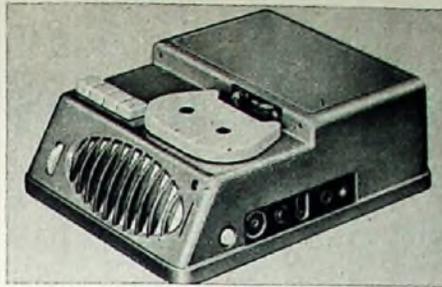
Die „Stenorette“ von Grundig

Wiedergabe auch als Hörfopf-Übertrager dient. Die Regelautomatik des Verstärkers sorgt für praktisch konstanten Ausdruckspegel. Zu diesem Zweck wird die NF-Spannung an der Sekundärseite des Ausgangsübertragers abgegriffen, durch die Dioden der EBF 80 gleichgerichtet und über RC-Glieder den Steuergittern der EF 804 und EBF 80 zugeleitet. Ein Zweistufen-Schalter gestattet die Lautstärkewahl für „Diktat-Konferenz“. In Stellung „Diktat“ wird bei Aufnahme der Außenwiderstand der EF 804 auf 30 kOhm verringert. Zwischen EF 804 und EBF 80 sind Frequenz-Korrekturglieder für gute Sprachverständlichkeit ange-

ordnet in Stellung „Aufnahme“ ist ein Festpotentiometer und in Stellung „Wiedergabe“ ein durch Rändelscheibe zu bedienender Lautstärkeregel wirksam. Bei „Aufnahme“ werden beide Stufen geregelt. Der Löschkopf arbeitet mit gesiebttem Gleichstrom, damit stets einwandfreie Löschung möglich ist. Besonderer Wert wurde darauf gelegt, die Bedienung laien sicher zu machen. Dorn- und Dreizackaufnahme der Bandspulen sind so ausgeführt, daß keine Spule falsch eingelegt werden kann. Der Bandablauf wird auf einer großen, beleuchteten Skala automatisch angezeigt, deren Zeiger von der Zunahme des Aufspulwinkels gesteuert wird. Große Vorzüge bietet die Fernbedienung bei der Aufnahme und bei der Wiedergabe. Das Mikrofon enthält einen Start/Stop-Schalter. Ein rotes Signallämpchen im Mikrofongehäuse läßt die Aufnahmebereitschaft erkennen. Die Fernsteuerung bei Wiedergabe erfolgt durch Hand- oder Fußschalter. Der Handschalter ist mit einer Platte zum Aufsetzen der Schreibmaschine kombiniert.

Die *Mundus GmbH*, Düsseldorf, bietet das Diktiergerät Modell „Ultravox“ an, das ein beliebig oft verwendbares Tonblatt im Format DIN A 4 für insgesamt 10 Minuten Diktierzeit aufnimmt. Zum Besprechen ist am Mikrofon ein Umschalter vorhanden, der die Empfindlichkeit so umschaltet, daß beim Besprechen des Mikrofons aus der Nähe Nebengeräusche aus dem Raum praktisch ausgeschaltet werden. In ruhigen Räumen kann man auf „Distanz“ umschalten, und selbst bei Entfernungen von 5 m nimmt das Gerät dann Sprache noch einwandfrei auf. Eine rote bzw. grüne Signallampe zeigt den jeweils eingeschalteten Betriebszustand (Diktat bzw. Wiedergabe) an. Der Transportmechanismus läßt sich durch einen Start/Stop-Schalter am Diktiergerät und durch einen am Mikrofon eingebauten Schalter wahlweise einschalten. Gleichzeitig ermöglicht eine Rücktaste das Abhören der zuletzt gesprochenen Silben.

„Dictarette“, Hersteller *Dr. Robert Ott*, Stuttgart, ist nach dem Baukastenprinzip konstruiert. Auf der Grundplatte sind angebracht: das Laufwerk mit Bandführung und Magnetkopf, der Antriebsmotor mit Umsteuer- und Stop-Relais, der Verstärker mit Drucktastenschalter, der Lautstärkeregel, der Netzteil nebst Steuergleichrichter und die Schallwand mit Lautsprecher und Mikrofon. Diese Teile sind von einem glatten, formschönen Gehäuse umgeben, aus welchem nur die Halterungen und Mitnehmer für die Kassette sowie die Bandführungstelle herausragen. Dicht unter der Oberfläche des Gehäuses sitzt ein Wechselstromgespeister Löschmagnet, der nach Einschalten durch einen Druckknopf sein Kraftlinienfeld durch das Gehäuse hindurchtreten läßt. Eine auf dem Gehäuse liegende Kassette ist dann durch Hin- und Herbewegen auf der Oberfläche einfach und schnell zu entmagnetisieren. Alle Steuerbewegungen für den Bandtransport werden elektromagnetisch betätigt, so daß keine komplizierte Mechanik mit ineinandergreifenden Steuerhebeln notwendig ist. Die Steuerspannung beträgt nur 12 V, so daß die Leitungen und Kontakte am Handmikrofon und am Fußschalter nur völlig gefahrlose Niederspannung führen. Das Handmikrofon hat außer dem Start/Stop-Knopf noch eine Wiederholungstaste. Ein besonderer Vorzug ist, daß der angenommene Text nicht unbeabsichtigt gelöscht wird, wenn die Sekretärin beim Abschreiben aus Versehen die Aufnahmetaste drückt. Durch das Einführen des Kopfhörersteckers wird eine Automatik betätigt, die das Löschen unmöglich macht. Weiterhin erfolgt bei der Aufnahme von Telefongesprächen automatisch ein Ausgleich zwischen den oft sehr verschiedenen Lautstärken des Sprechers und des Partners am anderen Ende der Leitung.



Tonband-Diktiergerät „Dictarette“ (Dr. Ott), Rechts-Diktier- und Konferenzgerät „D 5“ (Cl. Rieller)

Das Tonband trägt in Abständen von 6 cm fortlaufende Nummern, so daß bei einer Bandgeschwindigkeit von 6 cm/s in Zeitabständen von einer Sekunde Markierungen vorhanden sind, die das Wiederfinden bestimmter Textstellen mit hoher Genauigkeit ermöglichen. Das in der Kassette untergebrachte Magnetband wird mit Doppelspur besprochen. Neben der oben schon erwähnten Möglichkeit, die gesamte Aufnahme des Bandes zu löschen, wird bei gedrückter Aufnahmetaste das am Magnetkopf vorbeilaufende Band selbsttätig gelöscht. Die Abmessungen des Gerätes sind 300×240×105 mm, das Gewicht ist 7,5 kg.

„minifon“, das kleinste Drahtton-Diktiergerät der Welt (Hersteller *Protano*, Hannover), erscheint jetzt mit kleinen Drucktasten in der völlig neuen und verbesserten Form „minifon P 55“. Bis zu fünf Stunden läßt sich nun ohne Unterbrechung Sprache aufnehmen. Wenn man sich mit der halben Aufnahmezeit begnügt, kann auch Musik mit guter Qualität gespeichert werden. Der eingebaute Kleinst-Akku mit Selbstaufladegerät macht von äußeren Stromquellen unabhängig, jedoch ist auch direkter Anschluß an das Lichtnetz oder die

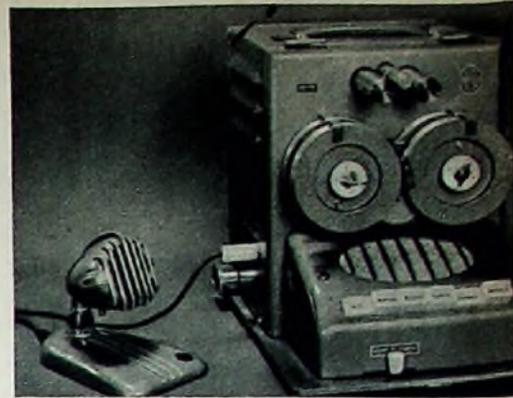


Innenansicht des neuen „minifon P 55“ (Protano)

Autobatterie möglich. Die Diktieruhr gestattet das schnelle Wiederfinden bestimmter Stellen der Aufnahme. Als Mikrofon stehen neben einem formschönen kombinierten Mikrofon-Lautsprecher auch Spezialmikrofone zur Verfügung. Abmessungen 100×70×40 mm; Gewicht komplett 790 g.

Das Gerät „Klein-Reporter“ der *Reichhalter GmbH*, Stuttgart, ist als Diktier- und als Konferenzgerät geeignet. Der Tonträger, Magnettondraht von 0,09 mm Ø, läuft bei der Aufnahme mit 38 cm/s und beim Rücklauf mit 200 cm/s. Die kleinste Spule enthält Tondraht für 25 Minuten, die größte Spule für 2½ Stunden Aufnahmezeit. Die Bedienung erfolgt sehr einfach über fünf Drucktasten, und der Frequenzbereich von 150... 5000 Hz sichert eine ausgezeichnete Sprachqualität. Der mit den Röhren EF 40, EAF 42, EL 42 und einem Trockengleichrichter bestückte Verstärker speist einen eingebauten I-W-Lautsprecher. Anschluß für Kopfhörer, Telefon-Induktor und Fußschalter ergänzen die Ausstattung.

Eine Sonderstellung nimmt auch das Diktier- und Konferenzgerät „D 5“ von *Cl. Rieller*, Nesselwang, ein, denn es ist für Aufnahmezeiten bis max. 12 Stunden geeignet. Dieses Drahttongerät erscheint mit Fernschaltapparat



allem erforderlichen Zubehör, wie Fußschalter usw. und eignet sich auch zur Aufnahme von Ferngesprächen.

Die neue *Saja*-Diktiermaschine (Vertrieb über *Diktiermaschinen Vertriebsgesellschaft Friedrich*, Düsseldorf-Kaiserswerth) ist gegenüber dem Vorjahr erheblich verbessert worden. Der Tonfrequenzumfang geht jetzt von 70 bis 7000 Hz. Die Bandgeschwindigkeit ist 9,5 cm/s.

Die drei Haupttasten „Rücklauf“, „Wiedergabe“ und „Aufnahme“ sitzen nebeneinander; dahinter liegt die Stoptaste. Alle weiteren Funktionen lassen sich durch Kombination der drei Drucktastenschaltungen „Schneller Vorlauf“, „Telefonaufnahme mit Telefonverstärkung“ und „Löschen im Rücklauf“ auslösen. Zum Löschen einer Aufnahme drückt man die Tasten „Rücklauf“ und „Aufnahme“ gleichzeitig, wodurch Gewähr gegeben ist, daß vertrauliche Texte von Unberufenen nicht abgehört werden können. Bei Neuaufnahme löscht sich die alte Aufzeichnung automatisch. Um versehentliches Löschen eines Diktates zu verhindern, ist eine Löschsperre derart eingebaut, daß Löschung nur bei gleichzeitig eingestecktem Mikrofon möglich ist.

Bei schnellem Vor- und Rücklauf arbeitet das Gerät mit etwa 20facher Aufnahmegeschwindigkeit. Um bestimmte Stellen des Tonbands jederzeit leicht und exakt wiederfinden zu können, ist ein mit dem Band vor- und zurücklaufendes Zählwerk vorhanden.

Die Schaltung des Verstärkers hat einen selbsttätigen Eingangs-Begrenzer, so daß wechselnde Sprechabstände den Aufspruchpegel nicht wesentlich beeinflussen. Mittels Drehknopf ist die Aussteuerung einstellbar und kann an einer Glimmlampe kontrolliert werden. Ein zweiter, unabhängiger Drehknopf regelt die Wiedergabelautstärke. Neben dem bisher benutzten Kristallmikrofon kann man jetzt auch ein dynamisches Mikrofon verwenden, das gleichzeitig als Lauthörer dient. Der Anschluß der Ein- und Ausgänge erfolgt über eine fünfpolige Steckvorrichtung. In die sich Mikrofon, Kopfhörer und Handschalter einstecken lassen. Der Handschalter wird vorn an der Schreibmaschine durch zwei Haltefedern befestigt und hat nur zwei Bedienungstasten für „Abhören“ und „Stop“. Für Kurzurücklauf ist die Halttaste, dem gewünschten Rücklauf entsprechend, niederzudrücken. Zur Aufnahme von Telefongesprächen mit oder ohne gleichzeitige Verstärkung ist für das Anschlußkabel des Telefoninduktors eine vierpolige Steckvorrichtung vorhanden.



Die „Saja“-Diktiermaschine

# ELEKTRONIK auf der Deutschen Industrie-

Der Vorbericht stützt sich auf Informationen, die bis zum Redaktionsschluß (15. 4.) eingingen.

## AEG

Zahlreiche neue Geräte der Steuerungs- und Regelschalttechnik, die dem Ziel dienen, technisch und wirtschaftlich beste Lösungen für die verschiedenen Industrieverfahren zu schaffen, zeigt die AEG. Neben den vielen Geräten und Anlagen aus der Starkstromtechnik stehen Bauelemente für den Aufbau elektronischer Schaltungen und Geräte zur Verfügung. Mit AEG-Hilfsrelais als Bauelemente für Steuerungen lassen sich praktisch alle vorkommenden Aufgaben lösen. Kapazitiv abfallverzögerte Zeitrelais sind mit der bei Kondensatorrelais ohne große Mittel erreichbaren Genauigkeit in Stufen bis zu 3 s einstellbar. Langzeitrelais haben einen Synchronmotor für 50 Hz. Ihre Ablaufzeit ist mit einem außen am Gerät angebrachten Knopf zwischen 40 s und 2 h einstellbar. Die Genauigkeit der Ablaufzeit beträgt  $\pm 1,5\%$  des eingestellten Wertes, so daß die im allgemeinen gestellten Forderungen übertroffen werden.

Die Netzspannungsregler mit Steiltransformator Form „SG“ bestehen aus einem der bewährten AEG-Regelrelais mit Tauchspule, das über einen Motor den Abgriff eines Verstelltransformators regelt. Die Regler sind für Leistungen bis zu 45 kVA lieferbar, und die maximale Regelabweichung beträgt  $\pm 0,5\%$  bei einer Stellzeit von 1 s für 10 % Spannungsänderung.

Der Breitbandoszillograf aus der Gruppe der technisch-physikalischen Geräte ist besonders den Erfordernissen der Fernseh- und Impulstechnik angepaßt. Der Y-Verstärker mit Laufzeitglied hat bei etwa 600facher Verstärkung eine Bandbreite von 10 MHz. Außerdem enthält der Oszillograf als X-Verstärker einen Gleichspannungsverstärker. Das Kippgerät kann selbständig und als Trigger arbeiten. Eine vor dem Röhren-Bildschirm (130 mm  $\varnothing$ ) angebrachte Rasterstreife mit Flutlichtbeleuchtung dient zur genauen Auswertung der Oszillogramme. Weiterhin läßt sich eine Fotografiereinrichtung ansetzen.

## Assmann

Für die Messung von Zeitintervallen zwischen 0,1 ms und 1 s dient der Kurzzeitmesser, bei dem der Meßvorgang sich auf mechanischem, elektrischem, optischem oder akustischem Wege auslösen läßt. Auch eine Verbindung zweier Auslösearten ist möglich. Man kann damit beispielsweise das Zählwerk durch einen elektrischen Kontakt einschalten und auf optische Weise, z. B. mittels einer Fotozelle, ausschalten. Dieser Kurzzeitmesser eignet sich vornehmlich zur Messung der Öffnungszeiten fotografischer Verschlüsse, der Leuchtdauer von Elektronenblitzen, zur Mengenzählung in der Massenfertigung usw.

## Durag

Die für die verschiedensten Anwendungszwecke hergestellten Zählgeräte enthalten mehrere hintereinander geschaltete Dekaden-Zählrohre vom Typ E 1 T. Als Impulsgeber dienen lichtelektrische Abtastkopfe, die mit direktem oder mit reflektiertem Licht arbeiten. Ferner lassen sich Geiger-Müller-Zählrohre oder Szintillationszähler anschließen. Das Gerät „D-Z 19“ hat normalerweise eine Zähl-

geschwindigkeit von 30 000 Impulsen/s, die sich jedoch auf 100 000 Impulse/s erhöhen läßt. Der Ausgangsimpuls der letzten Dekadenstufe steuert ein fünfstelliges elektromechanisches Zählwerk, so daß insgesamt eine Zählkapazität von  $10^5$  gegeben ist. Das Gerät gibt nach Abzählen einer zwischen 10 und 10 000 einstellbaren Impulszahl ein Signal nach außen ab, das beliebige andere Geräte, z. B. automatische Probenwechsler und Stoppuhren, steuern kann. Die Eingangsempfindlichkeit ist regelbar, und eine eingebaute Impulsformstufe erlaubt es, auch sinusförmige Vorgänge zu zählen.

Das Modell „D-Z 32“ enthält zwei hintereinander geschaltete Dekadenröhren und gibt nach Abzählen einer zwischen 1 und 100 einstellbaren Zahl ein Signal nach außen ab, mit dem die Funktion einer Verpackungsmaschine in der richtigen zeitlichen Reihenfolge ausgelöst wird. Eine einstellbare Zeitlaufstufe sorgt dafür, daß der Abzählvorgang laufend wiederholt wird. Das Gerät „D-Z 34“ ist ähnlich aufgebaut, enthält jedoch drei Zählrohre, so daß die Abpaccleinheit zwischen 1 und 1000 einstellbar ist.

„D-ZRV 11“ ist ein Strahlungsmeßgerät mit integrierender Anzeige. Die eingebaute Spannungsquelle für das Zählrohr ist zwischen 300 und 1500 V einstellbar. Anschluß eines Tintenschreibers ist möglich. Daneben stehen weitere Strahlungsmeßgeräte für die verschiedensten Anwendungszwecke zur Verfügung.

## Frieseke & Hoepfner

Die Flächengewichts- und Dickenmeßanlage „FH 46“ zur laufenden Messung und Aufzeichnung des Flächengewichts oder der Dicke von dünnem Band oder folienförmigem Material während der Herstellung ohne Berührung des Meßgutes hat sich in den vergangenen Jahren im In- und Ausland so zahlreiche Freunde erworben, daß diese Anlage heute als eine der Standardanlagen der einschlägigen Industrie zu bezeichnen ist. Es lassen sich Flächengewichte von  $10 \dots 23 000 \text{ g/m}^2$  messen, was einerseits Metallfolien von wenigen  $\mu$  Dicke, andererseits 3 mm starkem Stahlblech entspricht. Bei der Messung von Materialien mit einem Flächengewicht unter  $100 \text{ g/m}^2$  beträgt die Fehlergrenze  $\pm 1 \text{ g/m}^2$  (entspricht z. B. bei Papier etwa  $1 \mu$  Dickenunterschied; dickeres Material läßt sich bis auf weniger als  $\pm 1\%$  des Flächengewichts messen).

Daneben stehen auf dem Programm der Strahlungsmeßgeräte das Radiameter „FH 40 H“, ein netzunabhängiges Strahlungsmeßgerät zur Messung von Gamma-Strahlen und zum Nachweis von Beta-Strahlen, zu Strahlenschutzmessungen in Röntgenabteilungen und bei der Verwendung radioaktiver Substanzen, der Radiatektor „FH 40 M“, ein Strahlennachweisgerät zum Abspüren radioaktiver Substanzen im Gelände und Labor, und das große Strahlungsmeßgerät „FH 49“ mit sechsstelligem elektronischen Zählwerk als universelles Gerät für alle Arbeiten mit radioaktiven Strahlungen. Der elektrometrische Spannungsmesser „FH 40B“ für die leistungslose Messung von kleinen Gleichspannungen hat die drei Meßbereiche 10, 100 und 1000 mV.

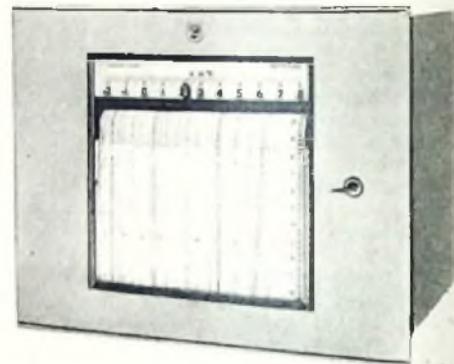
## Elektro Spezial

Registrierende elektronische Kompensatoren sind in den letzten Jahren für viele Anwendungsbereiche in der Industrie von Bedeutung geworden. Der Vorteil des Kompensationsprinzips liegt in der stromlosen Messung, die eine Verfälschung des Meßergebnisses durch Belastung vermeidet, und in der hohen Meßgenauigkeit. Die meist in einer Brückenordnung gemessenen Abweichungen lassen nach Verstärkung der im nicht-abgeglichenen Zustand der Brückenschaltung auftretenden Brückenspannung den Betrieb eines Servomechanismus zur laufenden Kompensation zu und erreichen dadurch eine hohe Einstellkraft.

Die registrierenden elektronischen Kompensatoren „PR 2200 A/21“ und „PR 2200 A/25“ sind für Gleichspannungsmessungen und für Temperaturmessungen mit Thermoelementen bestimmt. Der Kom-

pensator erreicht eine absolute Genauigkeit von 0,25 % des Meßbereiches. Die Ansprechempfindlichkeit ist besser als  $5 \mu\text{V}$ , die Anzeigegeschwindigkeit 1 s über die ganze Skalenbreite bei einer Einstellkraft des Meßwagens von etwa 300 g.

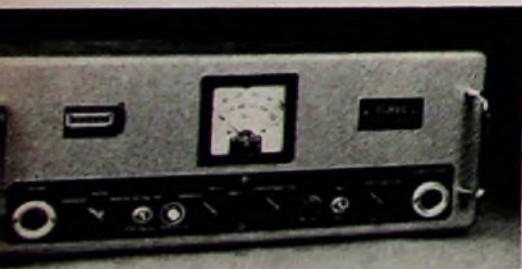
Der Typ „PR 2200 B“ hat sich zur Messung, Registrierung und Regelung der Temperatur bzw. des Temperaturverlaufes und der absoluten Feuchtigkeit schon in vielen Industriezweigen und Laboratorien bewährt. Temperaturmessungen sind mit Widerstandsthermometern und mit Thermoelementen durchführbar. Für absolute Feuchtigkeitsmessungen bedient man sich des Feuchtigkeitsgebers „PR 6000 H“, der für Messungen in Luft, Abgasen, Propan usw. geeignet ist. Mit diesem Geber steht erstmalig ein Meßelement zur Verfügung, das keine empirische Eichung erfordert. Der Zusammenhang zwischen der Feuchtigkeit und der Ausgangsgröße des Gebers — Widerstand des eingebauten Platin-Widerstandsthermometers — ist nur von den physikalischen Eigenschaften des ver-



Der Zwölfkurven-Punkt drucker „PR 3200“ der Elektro Spezial GmbH arbeitet nach dem Prinzip der elektronischen automatischen Kompensation bzw. des automatischen Brückenabgleichs.

wenderten Lithium-Chlorids abhängig und durch die Dampfdruckkurve der LiCl-Lösung eindeutig definiert. Das Meßprinzip beruht auf der Tatsache, daß die gesättigte LiCl-Lösung einen erheblich niedrigeren Dampfdruck als Wasser der gleichen Temperatur hat, so daß also zur Erreichung gleichen Dampfdruckes die LiCl-Lösung auf eine höhere Temperatur gebracht werden muß. Der durch die Lösung fließende Strom erwärmt den Geber bis zu derjenigen Temperatur, bei der der Dampfdruck der LiCl-Lösung dem Dampfdruck der umgebenden Luft bzw. des umgebenden Gases das Gleichgewicht hält. Ein geringfügiges Überschreiten dieser Temperatur würde das LiCl veranlassen, Wasserdampf abzugeben. Dadurch sinkt das Leitvermögen der Lösung und der Stromfluß durch den Geber sowie die entwickelte Wärme nehmen ab, so daß auch die Temperatur des Gebers wieder absinkt. Ein auch nur geringfügiges Unterschreiten der Gleichgewichtstemperatur veranlaßt das LiCl, Wasserdampf zu absorbieren und dadurch sein Leitvermögen zu erhöhen, wodurch der Stromfluß und die pro Zeiteinheit entwickelte Wärmemenge und damit die Temperatur des Gebers wieder ansteigen. Auf diese Weise stellt sich ein Gleichgewicht ein mit dem Ergebnis, daß jedem Wert der absoluten Luftfeuchtigkeit eine definierte Endtemperatur des Gebers — der Taupunkt der LiCl-Lösung — entspricht.

Für die Programmregelung steht der Universal-Programmregler „PR 7211“ zur Verfügung. Das Programmschema wird nicht durch irgendwelche Hebelbewegungen beschränkt und ist durch 15 wählbare Trommelgeschwindigkeiten sehr anpassungsfähig. Das Gerät „PR 3200“ ist ebenfalls ein elektronischer Kompensator bzw. eine elektronische automatische Meßbrücke mit laufendem Abgleich mittels Servomotor. Es ist als Zwölfkurven-Punkt drucker für den Anschluß von 12 Meßstellen aus-



Das Zählrohr-Strahlungsmeßgerät „D-ZRV 11“ mit integrierender Anzeige (Durag-Apparatabau).



Bei Multiplikationen enthält der Multiplikator Quotient-Speicher den Multiplikator und steuert den Ablauf der Multiplikation. Bei Division bildet sich in ihm der Quotient.

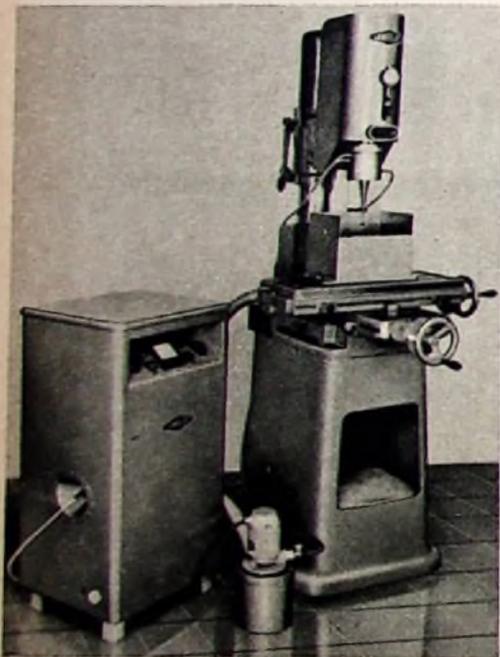
Die Rechenkreise steuert ein 50-kHz-Multivibrator. Die einzelnen Rechenzellen werden in einem speziellen Röhrenring erzeugt, der mit Flip-Flop-Stufen arbeitet, und durch eine komplizierte Schaltung an die Stellen gebracht, wo sie wirksam werden sollen.

### Joens

Die jüngsten Entwicklungsarbeiten führten zu einer wesentlichen Erweiterung der Anwendungsgebiete des altbewährten Punktschreibers. Der serienmäßig gefertigte „Elek-Kompensatorschreiber“ mit 250 mm Schreibbreite ist jetzt auch als 12fach-Punktschreiber lieferbar. Die kleinstmögliche Punktfolge beim 12fach-Punktschreiber ist 2 s, während der Punktschreiber mit 120 mm Schreibbreite sogar jede Sekunde einen Punkt druckt. Aus diesem Grunde konnten diese Schreiber sich auch Anwendungsgebiete erschließen, die bisher ein Reservat der Linienschreiber waren.

### Lehfeldt

Die auf dem Gebiet der Ultraschalltechnik führende Firma zeigt als interessante Neuentwicklung u. a. die Ultraschall-Bohrmaschine „Diatron“, die in verbesserter und ausgereifter Konstruktion die Bearbeitung selbst härtester Stoffe, wie z. B. Hartmetall, ermöglicht. Mit ihrer Hilfe lassen sich nicht nur runde, sondern auch eckige Löcher bohren. Der schwingende Bohrer selbst, aus welchem Eisen, wird von einem automatisch zugeführten



Die Ultraschall-Bohrmaschine „Diatron“ ermöglicht selbst in härtesten Stoffen das Bohren runder und eckiger Löcher mit einer Genauigkeit von wenigen tausendstel Millimeter (Dr. Lehfeldt & Co.)

Schleifmittel — meist Borkarbid — umspült und schwingt mit der Frequenz des Ultraschalls. Genauigkeiten von wenigen  $\mu$  lassen sich erreichen. Ultraschall-Waschmaschinen dienen zum Reinigen feinzmechanischer Teile von Polierpaste oder verharzten Ölrückständen.

Anlagen zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung sind eine besondere Spezialität dieser Firma. Das „Echoskop“ arbeitet nach dem Impuls-Echo-Verfahren und hat eine elektronisch geschriebene Tiefenskala, auf der sich die genaue Lage eines Fehlers ablesen läßt. Für die Untersuchung von Schweißnähten im Schiffsbau stehen verschiedene Winkelschallköpfe zur Verfügung, darunter einer mit kontinuierlich verstellbarem Winkel. Das „Sonometer“ arbeitet nach dem Durchstrahlungs-Verfahren und ist speziell für die Blechprüfung in Walzwerken bestimmt. Dopplungen in Blech können automatisch durch Farbspritzdüsen signalisiert werden.

### Lorenz

Aus der Reihe der HF-Schweißanlagen ist die Standardanlage „Celoquick“ zu erwähnen, bei welcher der HF-Generator mit der Presse zu einem Aggregat vereinigt ist. Die automatisch arbeitende Presse „Celomat“ ist weitgehend automatisiert. Zur Herstellung und für den Verschuß von Beuteln und ähnlichem Verpackungsmaterial aus Kunststoff und zum Verschließen von gefüllten Kunststoffbehältern dient das Wärme-Impuls-Gerät „Celoform“. Es ist durch Klappen um 90° in zwei Ebenen verwendbar, so daß gefüllte Beutel in der senkrechten Stellung verschlossen werden können, die Herstellung der Beutel jedoch in der Waagerechten erfolgen kann.

### Metrawatt

Ein neuer Grenzwertfühler für Schalttafelinstrumente arbeitet rein elektronisch und behindert im Gegensatz zu den bisher verwendeten mechanischen Grenzkontakten die Funktion des Anzeigeelements nicht. Die Überwachungsrichtung besteht im wesentlichen aus zwei Spulen, in deren Lufspalt ein vom Meßwerkzeiger getragenes Metallfädchen beim Überschreiten des eingestellten Grenzwertes einläuft. Dadurch ändert sich die Gegeninduktivität, die über eine Oszillatorröhre einen Wechselstrom steuert, der das Signal auslöst. Trotz des gedrängten Aufbaus läßt sich eine hohe Ansprechgenauigkeit erreichen, die Ansprechfehler liegt innerhalb von 1,5% der Skalenzahl, und Netzspannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  beeinflussen die Anzeige nicht. Die Röhre ist eine Langlebensdauertröhre, die bei Dauerbetrieb eine mittlere Lebensdauer von 14 Monaten erreicht. Bei Betriebsstörungen wird ein Warnsignal gegeben, und die Röhre läßt sich dann ohne Nachelchung auswechseln.

Auch für registrierende Meßgeräte steht ein Grenzwertfühler zur Verfügung. Da bei diesen Instrumenten gegenüber den normalen Schalttafelinstrumenten ein etwa 1000fach größeres Drehmoment zur Verfügung steht, kann man hier mit einem Schleifkontakt arbeiten, der bei Erreichen des Grenzwertes auf eine Kontaktbahn aufsetzt. Das Gitter eines Kaltkathoden-Thyratrons bekommt dann eine hohe positive Spannung, zündet und erregt dadurch ein Quecksilberrelais.

Der neue Teilbereich-Spannungsmesser und der Teilbereich-Spannungsschreiber dienen zur genauen Messung bzw. Registrierung von Netzspannungsschwankungen. Beide Geräte sind für einen Meßbereich von  $\pm 10\%$  der Netzspannung lieferbar.

Ein elektronischer, selbsttätig arbeitender Gleichspannungskompensator wandelt kleine Gleichspannungen in einen streng proportionalen Gleichstrom um, der dann z. B. zur Aussteuerung eines Linienschreibers ausreicht. Er gestattet insbesondere die Registrierung der Spannung von Thermo- und Fotoelementen. Das Gerät ist auch als Gleichstromkompensator lieferbar. Für einen Ausgangsleichstrom von 5 mA ist der kleinste Meßbereich 5 mV bzw. 5  $\mu$ A. Die Arbeitsweise ist der des Grenzwertfühlers ähnlich.

### Schorch-Werke

U a. führen die Schorch-Werke AG in Hannover drei verschiedene elektronische Regler vor, und zwar Drehzahlregelungen mit Schrittregler (J-Regler) und mit stetigem Regler (P-J-D-Regler) sowie eine Stromregelung mit stetigem Regler (P-J-Regler).

### Siemens

Zur induktiven Erwärmung von Metallteilen zeigt Siemens-Schuckert einen neuentwickelten Hochfrequenzgenerator mit zwei Härteinrichtungen, der es gestattet, während des Betriebes eine Leistungs- und Anpaßregelung vorzunehmen, die im Mittel kontinuierlich einen Bereich von 1:10 überstreicht. Die Regelung erfolgt auf der Hochfrequenzseite, wodurch die Gewähr gegeben ist, daß bei Anpassung in jeder beliebigen Stellung des Reglers dem HF-Generator die volle Leistung entnommen werden kann. Der Generator hat zwei Ausgänge, die sich wahlweise und unabhängig voneinander mit beliebiger Stellung des Reglergliedes betreiben lassen. Dadurch ist es möglich, die Umrüstzeiten bei einem Härteprogramm mit verschiedenen Werkstücken erheblich abzukürzen. Bei der Standardmaschine „HLDr 1“ wird der Hub durch einen Fußhebel betätigt. Die Werkstücke rotieren, und über eine selbsttätige Brausesteuerung lassen sich die erhitzten Teile für einen

genau einzustellenden Zellraum durch einen Wasserstrahl abkühlen. Der Drehtellerautomat „HLDr 4“ arbeitet im 6er, 12er oder 24er Schritt bei einem Hub bis 145 mm oder auch im Verhältnis 1:15 kontinuierlich einstellbarem Rundlauf. Die Besonderheit des elektronischen Cottonmaschinenantriebs besteht in der Anpassung der Drehzahl an die einzelnen Arbeitsprozesse. Moderne Cottonmaschinen benötigen bis zu acht verschiedene Drehzahlstufen und verlangen während der Fertigungszeit eines Strumpfes an die 250 Drehzahlwechsel, die innerhalb einiger zehntel Sekunden durchführbar sein müssen. Der Antrieb besteht aus einem über Strömorte vom Drehstromnetz gespeisten Gleichstrommotor. Ein Röhrenschrank enthält in einem verschließbaren Fach die Einstellpotentiometer für die Drehzahlstufen, und eine Steuerwalze an der Cottonmaschine, die über Endkontakte die jeweiligen Drehzahl-Sollwerte auf die Steuerstufe des Röhrenschrankes schaltet, sorgt für den automatischen Ablauf des Drehzahlprogramms.

Bemerkenswert ist fernerhin ein Registerschrank für die elektronische Regelung von Mehrfarben-Rotationsmaschinen, bei der fotoelektrische Einrichtungen die Lage der Fußmarken auf der vorbeilaufenden Papierbahn abtasten und in entsprechende elektrische Impulse verwandeln. Bei unzulässigen Abweichungen entsteht in der Aufeinanderfolge der Impulse eine Zeitdifferenz, die ein elektronisches Gerät auswertet und über einen Motor die korrigierende Verstellung des Registers bewirkt.



HF-Löt- und Härtemaschinen „HLDr 2-4“ (SSW)

Für die Möbelindustrie ist die HF-Kantenumleimpresse „VK 1810“ zum ein- bis vierseitigen Umleimen von Vollholzplatten bestimmt. Sie hat eine Einlegelfläche von 1800x1000 mm und ist dadurch bemerkenswert, daß die Presse keine beweglichen Elektroden hat. Das Preßoberteil schließt sich motorisch über einen Spindeltrieb und drückt beim Niederfahren die Kanten mit der Werkstückplatte bündig.

Die HF-Tischkantenumleimpresse „VK 1214“ ist eine Spezialpresse für die Tischindustrie mit einer Einlegelfläche von 1250x1450 mm zum allseitigen Umleimen runder, halbovaler oder rechteckiger Tischplatten mit runden Ecken.

Der 2-kW-HF-Generator „HG 6/2 k“ kann wegen seiner Anpassungsfähigkeit an alle Betriebsverhältnisse nahezu sämtliche Verleimtaufgaben lösen. Der neuentwickelte 5-kW-HF-Generator „HG 6/5 k“ gibt außer einer Dauerleistung von 5 kW eine Impulsleistung von 7 kW ab. Auch er hat einen besonders großen Regelbereich und eignet sich deshalb für das Verleimen im Durchlaufverfahren. Abschließend sei noch auf die Vielzahl der ausgestellten Erzeugnisse auf die HF-Löt- und Härtemaschine „HLDr 2-4“ hingewiesen, die für viele Zwecke der Fertigung verwendbar ist.

### Withof

Der große Punktschreiber mit einer nutzbaren Schreibbreite von 120 mm hat eine wesentliche Weiterentwicklung und Umkonstruktion erfahren. Der Typ „74“ besteht aus einer Anzahl von Baugruppen, die man beliebig kombinieren und mit

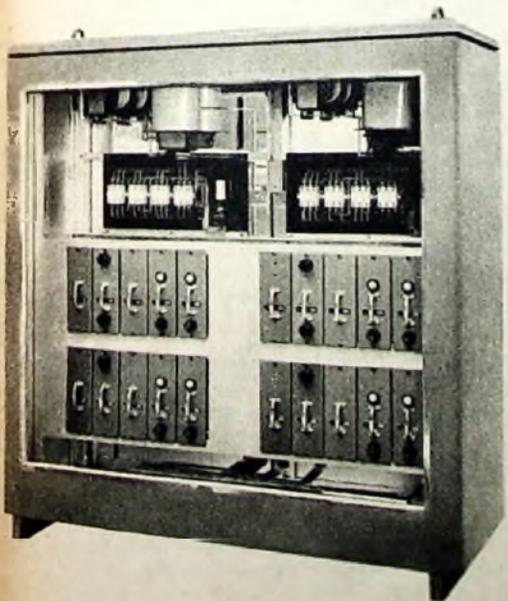
wenigen Handgriffen gegeneinander austauschen kann. Durch dieses Baugruppen-Prinzip können die Schreiber leicht für jeden Verwendungszweck zusammengestellt werden. So ist es z. B. möglich, einen Schreiber mit Uhrwerkanttrieb in einen Schreiber mit Synchronantrieb, einen Schreiber mit Drehpulsmesswerk in einen Schreiber mit Kreuzspulmesswerk oder einen Dreifarbenschreiber in einen Sechsfarbenschreiber umzubauen. Die Strichstärke ist leicht einstellbar. Beim Typ „72“ handelt es sich um einen Punktschreiber, der die gleichen Eigenschaften und den gleichen konstruktiven Aufbau wie Typ „74“ hat, nur ist er in einem raumsparenden Einbaugeschäube untergebracht.

Beim „Vitro“-Regler tritt an die Stelle des fotoelektrischen Reglers jetzt ein elektronischer Regler. Zur verzögerungsfreien Regelung tastet eine elektronische Anordnung die Stellung des Zeigers ab und leitet in Abhängigkeit von der Zeigerstellung Schaltungsvorgänge unverzögert ein. Die Anordnung bedient sich einer am Meßwerkzeiger angebrachten leichten Metallfahne, die die Schwingkreisplatte eines Oszillators bedämpft und dadurch einen Schallvorgang bewirkt. Hat der Zeiger seinen Sollwert erreicht, dann verringert sich die Schwingungsamplitude des Oszillators, während sie im anderen Falle ansteigt. Nach Gleichrichtung dient die Schwingungsenergie des Senders dazu, das Gitter eines negativ vorgespannten Thyatron positiv zu machen und dadurch ein im Anodenkreis des Thyatron liegendes Relais zu betätigen. Die Ansprechempfindlichkeit liegt bei etwa 0,1% des Skalenendwertes. Bei Spannungsschwankungen von 200 bis 240 V sind die Sollwertschwankungen  $\pm 0,3\%$ .

Als Zusatz zum Fallbügelregler („Wita“-Regler) wurde für die besonders feinstufige Regelung ein sogenannter Impulskontakt entwickelt. Hierbei handelt es sich um ein mit der Abtastung des Reglers synchron laufendes Unterbrecher-Zeitrelais, dessen Quecksilber-Schaltzähre während eines bestimmten einstellbaren Prozentsatzes der Abtastzeit eingeschaltet und während der restlichen Zeit ausgeschaltet ist und dadurch den Strom der über den Hauptkontakt fließt, vorzeitig unterbricht. Die prozentuale Einschaltzeit ist zwischen Null und 85% einstellbar und kann in einem Skalenfenster abgelesen werden.

### Günther Ziegler, Industrie-Elektronik

Aus dem umfangreichen Fertigungsprogramm für alle Zwecke der industriellen Elektronik sei auf ein sechsstelliges Impulszählergerät in Bausteinweise mit einer Zählgeschwindigkeit von 30 000 Impulsen/s, eine elektronische Querschneidevorrichtung für große Papierbahnsteuerung und eine elektronische Nachlaufregelung für große Hobel- bzw. Stahlputzmaschinen, hingewiesen. Für elektronische Motorregelungen steht eine Standard-Typenreihe mit drei Größen verschiedener Leistung zur Verfügung.



Nachlaufregelung für große Hobel- und Stahlputzmaschinen (G. Ziegler, Industrie-Elektronik)

### 50 Jahre Deac

Am 3. April 1955 konnte die Deutsche Edison-Akkumulatoren-Company (Deac) auf das 50jährige Bestehen des weltbekanntesten Unternehmens zurückblicken. Für die Gründung der Deac war jene Freundschaft ausschlaggebend, die Thomas Alva Edison und Sigmund Bergmann, den Begründer der „Bergmann Elektrizitätswerke Aktiengesellschaft“, Ende des vorigen Jahrhunderts verband. Die Akkumulatoren-Fabrik Aktiengesellschaft (Ala) übernahm im Jahre 1913 die Deac als Tochtergesellschaft. Im Rahmen einer Feierstunde im Ala-Haus Frankfurt a. M., an der prominente Vertreter der Behörden, der Industrie und der Presse zugegen waren, sprach nach einleitenden Worten des Vorstandsvorsitzenden der Ala, Herrn Herbert Quandt, Herr Direktor Dipl.-Ing. K. Müller über „50 Jahre Deac Akkumulatoren“. Besonders Interesse fanden seine Ausführungen über die Verwendung geschlichter Stahlakkus für transportable Geräte aller Art, u. a. auch für Koffersuper und Schwerhörigengeräte.

### Telefunken-Neuheiten

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover zeigt Telefunken die neueste Entwicklung auf dem Magnetofongebiet: das Magnetofon „M 5“, umschaltbar auf Bandgeschwindigkeiten von 38, 19 und 9,5 cm/s, das als Koffer- und Einbaugerät lieferbar ist. Weiterhin ist das erste Muster eines membranlosen Ionolon-Lautsprechers, eingebaut in einen Studio-Abhörschrank, zu sehen, sowie ein Klein-Kondensator-Mikrofon (System Schoeps).

Auf dem neuesten deutschen Flughafen in Nürnberg sind die mit dem Platzdienst betrauten Personen und die Fahrzeuge durch Ausrüstung mit den neuen Telefunken-UKW-Fernsprengeräten „Teleport IV“ unabhängig von ortsbundenen Telefonverbindungen geworden. Sie haben ständige Sprechverbindung mit der Flughafenleitung.

### Philips Radio-Phonokoffer 455

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover zeigt Philips der Öffentlichkeit zum ersten Male den neuen Radio-Phonokoffer 455 Typ „HD 455 A“, der überall dort betrieben werden kann, wo ein Wechselstromnetz vorhanden ist. In einem handlichen, formschönen Koffer (408x356x203 mm, Gewicht 7 kg), der mit ansprechendem grünem oder braunem Cordstoff überzogen ist, sind die bewährte „Philetta 244“ und ein Philips-Plattenspieler „AG 2004“ untergebracht. Der Empfänger ist ein 6/8-Kreisuper für die Wellenbereiche UKML und ist mit den Röhren UCC 85, UCH 81, UF 89, UABC 80, UL 41, UY 85 bestückt. Er hat fünf Drucktasten, davon vier Bereichstasten und eine Aus-Taste. Der Phobotel wird durch gleichzeitiges Drücken der Tasten KW und LW angeschaltet. Bei einigermaßen günstigen Empfangsverhältnissen machen der UKW-Gebüsedipol und die Ferritantenne (Ferroceptor) die Verwendung einer Außenantenne überflüssig. Daneben ist es selbstverständlich möglich, Außenantennen anzuschließen. Die eingebaute „Philetta“ läßt sich unabhängig vom Plattenspieler betreiben, ebenso kann man den Plattenspieler auch bei abgeschaltetem Empfangsteil über entsprechende Verbindungsleitungen an ein größeres Rundfunkgerät anschließen. Der eingebaute permanent-dynamische Ovallautsprecher (150x100 mm) Philips „WE 37 287“ gibt dem Gerät eine gute Wiedergabequalität. Daneben besteht die Möglichkeit, einen niederohmigen Zweitlautsprecher anzuschließen. Das federnd aufgehängte Plattenspielerchassis wird für den Transport automatisch arretiert, ebenso läßt sich der Deckel abnehmen.

### FS-Empfänger für 4 Normen

Nordmende liefert seit mehreren Monaten alle Fernsehempfänger auch in der 4-Normen-Ausführung. In erster Linie wird diese Ausführung nach Belgien, Luxemburg und den Niederlanden exportiert, jedoch erfreut sie sich neuerdings auch im linksrheinischen Gebiet zunehmender Beliebtheit, weil die 4-Normen-Geräte auch den Empfang der belgischen Sender ermöglichen.

### Neue Kathodenstrahl-Meßröhre

Für Meßzwecke sind Kathodenstrahlröhren großer Empfindlichkeit, guter Helligkeit und guter Punktstärke erforderlich, die einen Planschirm haben müssen, um Verzeichnungen der Oszillogramme zu vermeiden. Valvo kündigt jetzt die erste 7-cm-

Kathodenstrahlröhre mit Planschirm unter der Typenbezeichnung „DC 7-36“ auf dem deutschen Markt an. Sie kann in den meisten Fällen direkt die amerikanische Röhre 3 WP 1 ersetzen.

Die wichtigsten technischen Daten sind:

Heizung	Indirekt; 6,3 V, 0,3 A
Anodenspannung $U_a$	1500 V
Ablenkempfindlichkeit $N_1$	0,49 ... 0,59 mm/V
$N_2$	0,33 ... 0,41 mm/V

Die Röhre arbeitet mit elektrostatischer Fokussierung und symmetrischer doppelt-elektrostatischer Ablenkung. Der Winkel zwischen den Ablenkrichtungen ist  $90^\circ \pm 1^\circ$ , und der grün leuchtende Schirm hat mittlere Nachleuchtdauer. Die brauchbare Diagrammhöhe ist  $\pm 28,5$  mm von der Schirmmitte, die brauchbare Diagrammbreite  $\pm 34$  mm. Die Ablenkempfindlichkeit für jedes der beiden Plattenpaare für 75% der vorstehenden Werte weicht von der für 25% um maximal 2% ab.

### 3 D-Tonbandgerät

Das neue Tonband-Kofferggerät „TK 820/3 D Record“ von Grundig ist außer mit einem Oval-Frontlautsprecher noch mit zwei permanent-dynamischen Seitenstrahlern ausgerüstet. Die Bandgeschwindigkeit ist umschaltbar für 19 cm/s und 9,5 cm/s.

### Siemens-Fernsehempfänger

In den letzten Jahren konnten sich Fernsehempfänger von Siemens & Halske bereits in vielen Ländern des Exportmarktes bewähren. Nach vorliegenden Nachrichten wird S & H in diesem Jahr erstmalig auch für den deutschen Inlandmarkt Fernsehempfänger herausbringen. Dem Gebiet des Hörrundfunks soll ebenfalls stärkere Beachtung geschenkt werden.

### Neue Rundfunk-Fernseh-Kombination

Neben den bereits bekannten Fernsehgeräten „Krefeld 3620“, „4320“, „5300“, dem Standgerät „Krefeld 4321“ sowie der Fernsehtruhe „Krefeld 5322“ mit abschließbaren Türen bringt Philips als Typ „Krefeld 4322“ jetzt eine preiswerte Rundfunk-Fernseh-Kombination heraus. Dieses Standgerät enthält zwei voneinander unabhängige Empfangsteile für Fernsehen und Rundfunk und ist



mit drei Lautsprechern bestückt, von denen ein 72-cm-Duo-Lautsprecher nach vorn und zwei 13-cm-Duo-Lautsprecher nach den Seiten strahlen. Durch diese Kombination ist eine gute räumliche Klangverteilung gewährleistet. Für den Empfang in Sendernähe sind eine dreh- und abstimmbare Fernseh-Beleuchtungsantenne, eine Ferritantenne für AM-Empfang sowie eine Hilfsantenne für UKW-Empfang eingebaut. Der Fernsehempfangsteil mit 16 Röhren und vier Kristalldioden entspricht im technischen Aufbau dem „Krefeld 4320“. Der Rundfunkteil ist ein 6/8-Kreisempfänger mit 6 Röhren und den Wellenbereichen UKML. Als 43-cm-Bildröhre findet eine Valvo Mw 43-64 Verwendung. Die Abmessungen des formschönen Standgerätes für 220-V-Allstrombetrieb sind 560x970x470 mm. Daneben wird der 4-Standard-Tischempfänger mit 43-cm-Bildröhre geliefert, mit dem in den westlichen Grenzgebieten die Sender der Nachbarländer zu empfangen sind.

# Der Flächentransistor (II)

(Schluß aus FUNK-TECHNIK Bd. 10 (1955) Nr. 8, S. 213)

## Gleichrichterwirkung an pn-Verbindungen

Es liege nun gemäß Abb 6b an dem n-Gebiet der positive und an dem p-Gebiet der negative Pol einer Batterie. Wie die Abb 6b zeigt, wird dadurch die Potentialschwelle gegenüber dem Gleichgewichtszustand vergrößert. Die Elektronen im n-Bereich und die Löcher im p-Bereich werden vom Übergangsgebiet weggezogen, wodurch dieses noch mehr an Leitungsträgern verarmt. Der „Höhenunterschied“ zwischen den Niveaus ist so groß, daß keine Diffusion von einem in das andere Gebiet stattfindet. Es fließt also kein Strom, das Übergangsgebiet wirkt wie eine Sperrschicht. Ein gewisser Strom fließt aber doch, und zwar hervorgerufen durch die bisher vernachlässigten „Minoritätsträger“, das sind Elektronen, die durch Paarbildung im p-Gebiet und Löcher, die im n-Gebiet dauernd erzeugt werden (Eigenleitung und entgegengesetzte Störstellen). Für diese Leitungsträger spielt die Höhe des Potentialberges keine Rolle, denn die Elektronen

Nach Abb 6c liege jetzt an dem p-Gebiet der positive und an dem n-Gebiet der negative Pol einer Batterie. Das wirkt sich gemäß unserer Definition so aus, daß das Niveau des n-Gebietes angehoben bzw. das des p-Gebietes gesenkt wird. Der Übergang wird also wesentlich flacher, und es können jetzt leichter Elektronen, die genügend „Schwung“ haben, in das p-Gebiet springen, wo sie von der positiven Elektrode „angesaugt“ werden. Dasselbe geschieht mit den Löchern, die durch Diffusion jetzt in das n-Gebiet gelangen können. Es gelangen um so mehr Leitungsträger von einem in das andere Gebiet, je niedriger die Potentialschwelle, d. h., je höher die Spannung zwischen den Gebieten ist. Der resultierende Flußstrom ist also abhängig von der Spannung. Der Strom folgt dabei ziemlich genau der theoretisch zu erwartenden e-Funktion (Abb 7). Schon bei wenigen zehntel Volt negativer Spannung (vgl. Abb 6b) fließt nur noch der Sperrstrom  $I_s$ . Erst bei sehr hohen

nennt man Emitter, das rechte Kollektor und das mittlere Basis in Anlehnung an die vom Spitzentransistor her gewohnten Bezeichnungen.

Es werde nun zwischen Basis und Emitter (Abb 8b) eine in bezug auf den Emitter negative Spannung angelegt, d. h., diese Strecke arbeitet in Flußrichtung, während zwischen Basis und Kollektor eine positive Spannung liegt, so daß jene Strecke in Sperrrichtung gepolt ist. Aus den angelegten Überlegungen ergibt sich jetzt das in Abb 8b dargestellte Gefälle der Energiebänder, durch die negative Spannung erfolgt im linken n-Gebiet eine Anhebung, im rechten n-Gebiet jedoch durch die positive Spannung eine Senkung der Niveaus. Den Hauptanteil des Stromes stellen die Elektronen, welche links in den Emitter „injiziert“ werden. Da der Berg niedriger geworden ist, können Elektronen infolge ihrer thermischen Energie durch „Sprünge“ auf den Berg gelangen. Ohne Vorhandensein des rechten n-Gebietes würden sie zur Basis abfließen. Nun macht man aber das Basisgebiet außerordentlich schmal (30 ... 80  $\mu$ ), so daß die Elektronen bei ihren „Sprüngen“ bis in das Übergangsgebiet zur rechten n-Schicht gelangen. Dort ist aber ein für die Elektronen günstiges „Gefälle“ vorhanden, d. h., sie rollen leicht den Abhang hinab in das rechte n-Gebiet und werden von dem positiven Kollektor „angesaugt“. Der Kollektorstrom, der bisher nur aus dem durch die Minoritätsträger gebildeten Sperrstrom bestand, wird also durch die aus dem

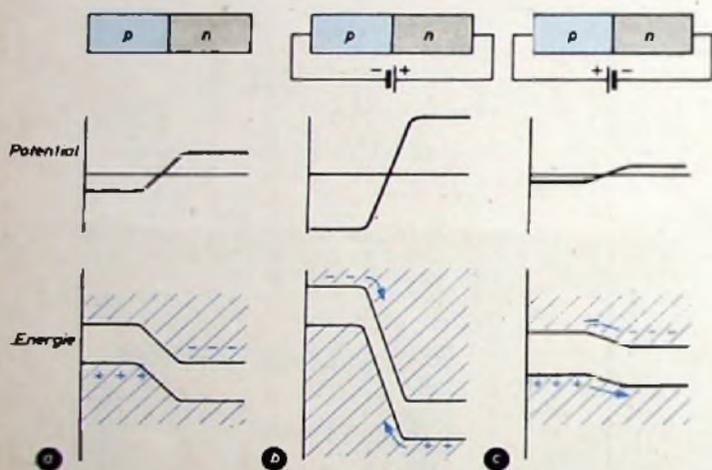


Abb. 6. pn-Verbindung bei Stromfluß: a) ohne Spannung, b) p-Schicht negativ gegen n-Schicht (Sperrrichtung), c) p-Schicht positiv gegen n-Schicht (Flußrichtung)

Abb 8 (unten). Aufbau des npn-Transistors und Energiebanddarstellung; a) ohne Spannung, b) mit Spannung (Emitter-Basis in Fluß- und Kollektor-Basis in Sperrrichtung gepolt)

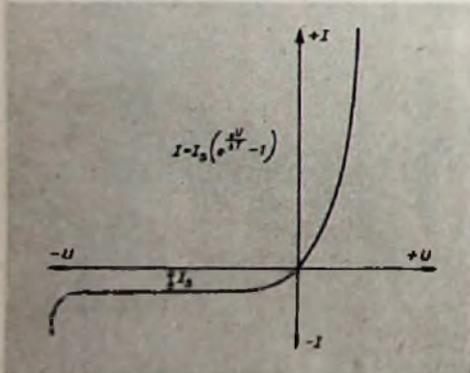
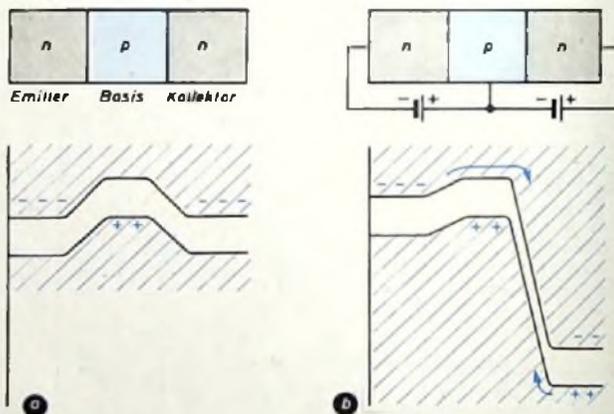


Abb. 7. Strom-Spannungskennlinie einer pn-Schicht

negativen Spannungen (über  $-100$  V) wird der Sperrstrom infolge von Feldemissionseffekten plötzlich größer, was in diesem Zusammenhang aber nicht von Interesse sein soll.

## Der npn-Transistor

Von der pn-Verbindung zum Transistor ist kein weiterer Schritt. Man stelle sich wieder einen Germaniumkristall vor, der nun aber drei Schichten haben soll (Abb. 8), und zwar links ein n-leitendes, in der Mitte ein p-leitendes und rechts wieder ein n-leitendes Gebiet. Dann hat man jetzt zwei Übergangsgebiete, nämlich von n nach p (links) und von p nach n (rechts). In beiden spielt sich der beschriebene Diffusionsvorgang ab. An die Abb 6a braucht man jetzt nur noch eine weitere Potential- bzw. Energieschwelle anzufügen und kommt so zu der Darstellung in Abb. 8a. Ohne zusätzliche Spannungen erhebt sich in der Mitte ein „Berg“, über den weder die Elektronen des linken noch des rechten n-Gebietes kommen können. Das linke Gebiet

Emitter diffundierten Elektronen verstärkt. Es können um so mehr Elektronen die Potentialschwelle übersteigen, je niedriger sie ist, je höher also die negative Spannung am Emitter gegen die Basis ist (Flußrichtung), oder, anders ausgedrückt, der Kollektorstrom wird durch die Spannung am Emitter moduliert, indem der „Berg“ durch diese Spannung höher oder niedriger gemacht wird.

## Erklärung der Verstärkungseigenschaften

Zunächst sei der Basisstrom betrachtet. Durch die Erniedrigung der Potentialschwelle können Löcher des p-Gebietes in das linke n-Gebiet diffundieren, denn was den Elektronen recht ist, ist den Löchern billig. Dieser Löcherstrom kann nur in Emitterrichtung fließen, weil in Kollektorrichtung ein Gefälle vorhanden ist, das die Löcher nicht überwinden können, da sie gemäß der eingeführten Vorstellung (Ballons) „Auftrieb“ haben, also nicht nach unten „fallen“ können. Allerdings macht man die Konzentration der Löcher im p-Gebiet wesent-

aus dem p-Gebiet (Kugeln) fallen immer den Berg hinab — in das n-Gebiet —, während die Löcher (Ballons) aus dem n-Gebiet nach oben — also in das p-Gebiet — steigen werden. Bereits bei geringen Spannungen von einigen zehntel Volt werden diese Leitungsträger alle erfaßt. Der resultierende Strom (Sperrstrom) ist ein Sättigungsstrom. Da die Anzahl der gebildeten Elektronen-Löcher-Paare von der Temperatur abhängig ist, zeigt auch der Sperrstrom diese Abhängigkeit. Er ist jedoch klein gegen den nun zu beschreibenden Flußstrom.

lich geringer als die der Elektronen in den  $n$ -Gebieten.

Der Locherstrom zum Emitter ist also geringer als der Elektronenstrom vom Emitter, der durch die Basisschicht diffundiert und zum Kollektor gelangt. Es ist noch wichtig, daß der Sperrstrom, der vom Kollektor- $n$ -Gebiet ausgeht und aus Löchern besteht, möglichst klein ist. Dieser Locher-Sperrstrom fließt ja unabhängig von den Spannungen, gelangt bis in das Emittergebiet und kann infolgedessen den vom Emitter ausgehenden Elektronenstrom beeinflussen. Es besteht also eine gewisse Rückwirkung des Kollektorstromes auf den Emitterstrom.

Betrachtet man die vom Emitter ausgehenden Elektronen, dann ist tatsächlich keine „Stromverstärkung“ festzustellen, im Gegenteil, es ist schwierig, alle vom Emitter ausgehenden Elektronen zum Kollektor durchzuschleusen. Einige Elektronen rekombinieren nämlich im  $p$ -Gebiet mit Löchern. Das  $p$ -Basis-Gebiet muß daher möglichst schmal sein, damit möglichst keine Rekombination eintritt. Ganz läßt sich das aber nicht vermeiden, so daß der „Stromverstärkungsfaktor“ stets kleiner als 1 ist und etwa zwischen 0,95 und 0,99 liegt.

Eine Verstärkung (Spannungs- oder Leistungsverstärkung) tritt aber doch auf. Hierzu muß man die Widerstandsverhältnisse betrachten. Der Widerstand der Strecke Emitter-Basis ist niederohmig, angenommen 100 Ohm. Eine Spannungsänderung von 0,01 V bedingt dann eine Stromänderung von 0,1 mA. Dieselbe Stromänderung von 0,1 mA bewirkt aber im Kollektorkreis, in dem ein Widerstand von 100 kOhm liegen soll, eine Spannungsänderung von 10 Volt. Die Spannungsverstärkung ist also 1000fach. In der betrachteten Schaltung liegt die Basis an Masse, während eine Wechselspannung dem Emitter zugeführt wird. Man nennt diese Schaltung deshalb Basisgrundschaltung oder einfach Basisschaltung (Abb. 9a).

Legt man den Emitter an Masse und die Wechselspannung an die Basis (Abb. 9b), dann spricht man von Emitterschaltung. In dieser

gangs-(Basis-)Kreis fließt also nur der sehr viel kleinere Locherstrom, der sich ebenfalls mit der angelegten Spannung ändert. So ergibt eine Änderung des kleinen Basisstromes eine proportionale Änderung des großen Emitterstromes.

Gleichzeitig wird auch dadurch klar, daß der Eingangswiderstand in der Emitterschaltung wesentlich größer als in der Basisschaltung ist und daß in der Emitterschaltung eine „Stromverstärkung“ stattfindet. Eine gewisse Analogie zur Elektronenröhre ist vorhanden (Emitter = Kathode, Basis = Gitter, Kollektor = Anode), wiewohl es nicht ratsam ist, diese zum Vergleich heranzuziehen, da die Verhältnisse beim Transistor doch grundlegend anders sind. Die Verhältnisse auf der Kollektorseite

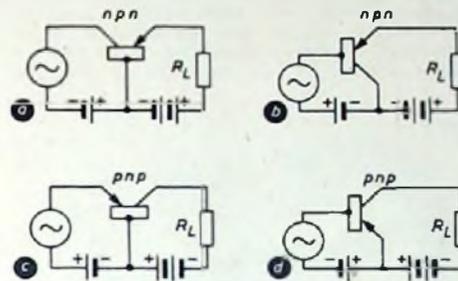


Abb. 9. Die verschiedenen Schaltungsmöglichkeiten des Transistors

- npn-Transistor in Basis-schaltung
- npn-Transistor in Emitterschaltung
- pnp-Transistor in Basis-schaltung
- pnp-Transistor in Emitterschaltung

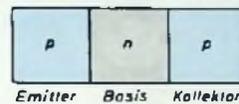


Abb. 10 (unten). Kollektorstrom-Kollektorspannungskennlinien  
a) des npn-Transistors  
b) des pnp-Transistors

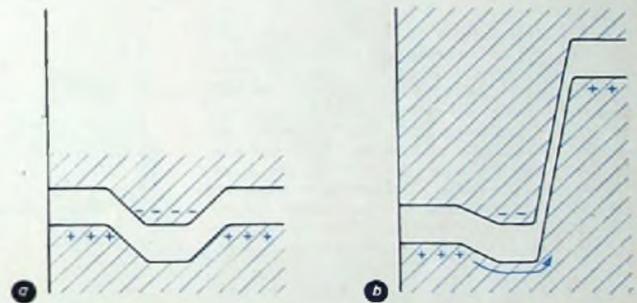
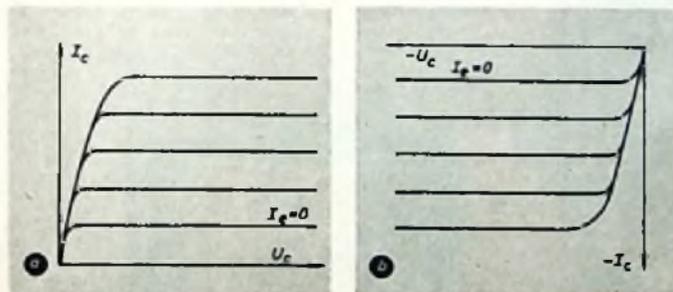


Abb. 11. Aufbau und Energiebanddarstellung des pnp-Transistors  
a) ohne Spannungen  
b) mit Spannungen (Emitter-Basis in Fluß- und Kollektor-Basis in Sperrichtung gepolt)



Anordnung ergibt sich im Gegensatz zur Basisschaltung sehr wohl eine Stromverstärkung. Wie früher gezeigt, ist die Leitungsträgerkonzentration im  $p$ -Basis-Gebiet sehr viel geringer als die Elektronenkonzentration im  $n$ -Emitter-Gebiet. Der Strom zum Kollektor ist aber ein Elektronenstrom, der vom Emitter ausgeht. Im Basiskreis fließt jetzt nur der sehr viel kleinere Locherstrom. Durch eine von außen angelegte Spannung (Abb. 9b) ändert sich im Basiskreis nur der kleine Locherstrom, während vom Kollektor her gesehen durch die angelegte Spannung der Elektronenstrom vom Emitter zum Kollektor geändert wird. Dieser Strom ist sehr viel größer als der Locherstrom von Basis zu Emitter. Eine Spannungsänderung, die in der Basisschaltung eine Änderung des Emitter-Elektronenstroms verursacht, wobei dieser Strom durch den Eingangskreis fließt, verursacht deshalb in der Emitterschaltung die gleiche Elektronenstromänderung vom Emitter zum Kollektor, jedoch mit dem Unterschied, daß dieser Strom nicht mehr durch den Eingangskreis fließt. Im Ein-

müssen noch einmal etwas näher beleuchtet werden. Hierzu betrachte man das Kollektorkennlinienfeld mit dem Emitterstrom als Parameter (Abb. 10). Die Kennlinie für  $I_E = 0$  ist die Sättigungskennlinie des Sperrstromes. Da der Sperrstrom klein und unabhängig von der Spannung ist, ist der Kollektorwiderstand relativ hoch. Der Kollektorstrom bleibt unabhängig von der Kollektorspannung, denn die Größe des Stromes (Emitterstrom), der zusätzlich zum Kollektor gelangt, ist praktisch nur abhängig von der Größe der zwischen Emitter und Basis liegenden Spannung, die den Emitterstrom bestimmt. Infolgedessen verlaufen die Kennlinien parallel zur Sperrstromkennlinie ( $I_E = 0$ ). Das Kennlinienfeld hat große Ähnlichkeit mit dem einer Pentode. Da die „Restspannung“, d. h. die Spannung, bei der die Kennlinienkrümmung beginnt, außerordentlich klein ist (einige zehntel Volt), kann man fast das ganze Kennlinienfeld durchsteuern und erzielt selbst mit kleinen Kollektorspannungen bei kleinsten Verzerrungen einen Wirkungsgrad von fast 50%.

## Der pnp-Transistor

Bisher wurde immer von npn-Transistoren gesprochen. Man kann aber ebensogut Verbindungen der Art pnp herstellen (Abb. 11). Diese sind sogar bei den auf dem Markt befindlichen Transistoren häufiger anzutreffen. Da sich die Wirkungsweise mit Elektronen anschaulicher darstellen läßt, wurde der etwas seltenere npn-Transistor zuerst behandelt. Im Prinzip ist aber die Wirkungsweise des pnp-Transistors genau die gleiche wie des npn-Typs, nur müssen an Stelle der Elektronen Löcher treten.

Den Aufbau und die Energiebanddarstellung ohne angelegte Spannung zeigt Abb. 11a. An Stelle des „Berges“ in Abb. 8 liegt hier eine „Senke“, da die negativen Raumladungen sich in den  $p$ -Gebieten befinden (Abb. 5), wodurch die Niveaus angehoben werden. Die ganzen Betrachtungen lassen sich nun mit umgekehrtem Vorzeichen der Leitungsträger (Löcher anstatt Elektronen) wiederholen. Um die Emitter-Basis-Strecke in Flußrichtung zu betreiben, muß an den Emitter eine positive Spannung angelegt werden, während zur Polung der Kollektor-Basis-Strecke in Sperrichtung der Kollektor negativ sein muß.

Durch die positive Spannung am Emitter (Abb. 11b) wird das Niveau gegen die Basis

gesenkt (Unterschied kleiner als in Abb. 11a), während das Niveau der Kollektorseite infolge der negativen Spannung angehoben wird. Die Haupt-Leitungsträger sind jetzt die Löcher in der  $p$ -Emitterschicht. Es werde jetzt wieder unsere Modellvorstellung herangezogen und die Ballons (Löcher) betrachtet. Diese befinden sich nicht in Ruhe, sondern machen Sprünge, genau wie die Elektronen (Kugeln) in Abb. 8. Durch die „Decke“ (verbotene Zone) können sie allerdings nicht hindurch, sondern sie werden sich in der in Abb. 11b angegebenen Pfeilrichtung bewegen. Da die Basisschicht wieder sehr schmal ist, gelangen sie bei der Diffusion bis in die Nähe der Kollektor-Basis-Übergangsschicht. Da die Ballons nach „oben“ streben, rutschen sie an der Schwelle Basis-Kollektor leicht herauf. Die durch die Basis-Schicht diffundierten (positiven) Löcher werden vom negativen Kollektor angesaugt.

Alle übrigen Betrachtungen sind analog durchzuführen, seien es die Stromverstärkung, die Schaltungsart oder die Minoritätsträger. Entsprechend der anderen Polung der Spannungsquellen ergeben sich Unterschiede lediglich in der Art der Anordnung der Kennlinienfelder, wie Abb. 10b zeigt. Die symbolhafte Darstellung ist durch die Richtung der Pfeile am Emitteranschluß gekennzeichnet, wie in Abb. 9 dargestellt.

# Eine neue Hi-Fi-Anlage

Der Kreis der verwöhnten Musikfreunde, der an die Qualität einer elektroakustischen Übertragungsanlage besonders hohe Anforderungen stellt, wird auch in Deutschland immer größer. Damit bahnt sich auf dem deutschen Markt eine Entwicklung an, die z. B. in den USA in den vergangenen Jahren immer größere wirtschaftliche Bedeutung erreichen konnte. Dort hat sich seit 1946 die Hi-Fi-Industrie jährlich um rund 50% vergrößert. Waren es ursprünglich vorwiegend kleinere Firmen, die sich dieses Produktionszweiges annahmen, so haben in den letzten Jahren auch große und größte Fabriken die Produktion von Hi-Fi-Geräten und -Anlagen aufgenommen. Der Umsatz stieg von 70 Mill. Dollar im Jahre 1953 auf etwa 300 Mill. Dollar im vergangenen Jahr, und für 1955 erwartet man eine weitere Steigerung. Aus diesen nüchternen Zahlen möge man die volkswirtschaftliche Bedeutung erkennen.



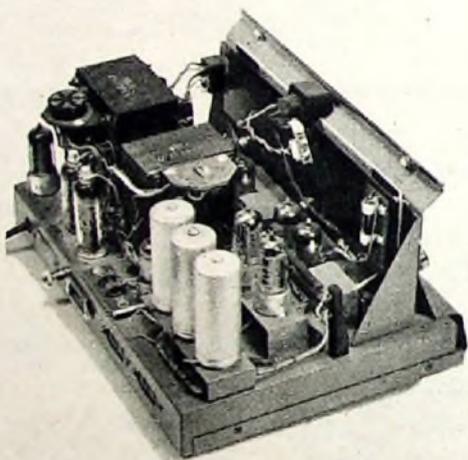
Der Hi-Fi-Plattenwechsler „AG 1102“ ist eine Spezialentwicklung für Anlagen mit höchster Wiedergabequalität. Rechts daneben im Foto des 15-W-Hi-Fi-Verstärkers „AG 9000“ ist links neben der beleuchteten Skala mit symbolischer Anzeige des eingestellten Frequenzganges die DM 70 für die Aussteuerungskontrolle erkennbar. Der Drehknopf links unten gehört zum gleichzeitig als Lautstärkerregler dienenden Umblendpotentiometer; in der Mitte und rechts: die getrennten Regler für Tiefen und Höhen. Die Chassis-Aufnahme zeigt den soliden und übersichtlichen Aufbau

In diesem Jahr bringt nun auch die Deutsche Philips GmbH zum erstenmal eine Hi-Fi-Anlage auf den deutschen Markt, bei der die einzelnen Gruppen ganz besonders sorgfältig aufeinander abgestimmt sind, um ein Maximum an Wiedergabequalität zu erreichen. Die Baugruppen lassen sich je nach den räumlichen Verhältnissen und den besonderen Wünschen des Musikfreundes jedem Geschmack in Aufstellung und Anordnung weitgehend anpassen.

Will man die hohe Qualität der modernen Schallplatte voll ausnutzen, dann muß schon das erste Glied der Übertragungskette mit besonderer Sorgfalt ausgebildet sein. Der Hi-Fi-Plattenwechsler „AG 1102“ für drei Geschwindigkeiten wird höchsten Qualitätsanforderungen gerecht. Das Tonabnehmersystem mit großem Frequenzumfang und geringsten nichtlinearen und Intermodulationsverzerrungen ist mit Diamantnadel ausgestattet, um auch über lange Zeiträume eine unveränderte Wiedergabegüte zu garantieren. Selbstverständlich hat man auch dem Gleichlauf besondere Aufmerksamkeit geschenkt, um alle Gleichlaufschwankungen und Rumpelgeräusche unhörbar werden zu lassen.

Der Hi-Fi-Spezial-Schallplattenverstärker „AG 8000“ hat je einen Eingang für Tonabnehmer und Rundfunk- bzw. Tonbandgerät. Der Störspannungsabstand ist so groß, daß auch bei den leisesten Stellen keinerlei Eigengeräusch hörbar ist. Die erste Stufe (EF 40) ist hauptsächlich als Entzerrerstufe für den Ausgleich der Schnelldarstellung von Langspielplatten bestimmt. Ein RC-Glied im Eingang und ein frequenzabhängiges Netzwerk im Anodenkreis kompensieren den Frequenzgang. Die zweite Stufe ist über ein gleichzeitig als Lautstärkerregler dienendes Überblendpotentiometer angeschaltet, das — mit Nullstellung in der Mitte des Regelbereichs — entweder die Schallplattenwiedergabe oder die über den zweiten Eingang zugeführte Ausgangspan-

nung eines Rundfunk- oder Tonbandgeräts zu wählen und zu regeln gestattet. Zwischen der zweiten und dritten Stufe (je EF 40) liegen für die innerhalb weiter Grenzen veränderbare getrennte Höhen- und Tiefenregelung frequenzabhängige Netzwerke, die in ihrer Grundschaltung etwa der in der „Capella 643“ bewährten Anordnung entsprechen. Die Vorderseite des Verstärkers trägt eine große, beleuchtete Skala, auf der sich beim Betätigen des Hoch- oder Tieftonreglers eine Linie verschiebt; ähnlich wie bei einer Frequenzkurve zeigt sie damit symbolisch den eingestellten Frequenzgang sinnfällig an. Die Gegentaktstufe mit 2 X EL 81 gibt bei niedrigstem Klirr- und Intermodulationsfaktor eine Ausgangsleistung von maximal 15 W ab. Die Aussteuerung erfolgt über zwei Röhren EF 40, von denen eine als Phasenumkehr-Röhre arbeitet. Bemerkenswert an der Schaltung der Endstufe



ist, daß die Auskopplung der Wechselstromleistung über einen zwischen den Kathoden der beiden Endröhren liegenden hochwertigen Ausgangsübertrager erfolgt. Zur Aussteuerungskontrolle dient eine an der linken Seite der Skala angebrachte DM 70.

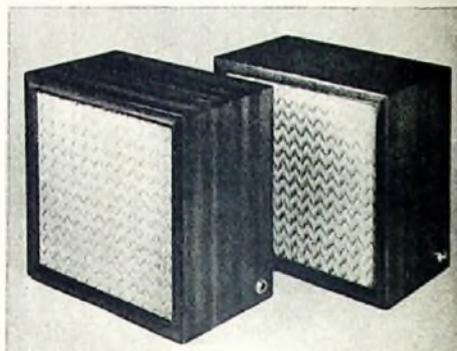
Für die Anodenstromversorgung ist ein Netzteil mit drei getrennten Gleichrichter-Röhren EZ 40 vorhanden, von denen eine für die drei Vorstufen sowie für die DM 70 und die beiden anderen für die Phasenumkehr- und Endstufe bestimmt sind. Zusätzlich ist noch ein vierter Gleichrichter für die Gitterspannungsversorgung der Endröhren eingebaut, die wegen der hier angewandten Schaltungstechnik eine hohe negative Vorspannung erfordern. Für alle anderen Röhren wird die negative Gittervorspannung mit nichtüberbrückten Kathodenwiderständen erzeugt.

Da das schwächste Glied jeder elektroakustischen Übertragungskette immer noch der Lautsprecher ist, hat man besonders hohen Aufwand getrieben, um auch hier zu einem Optimum zu kommen. Zur Wiedergabe dient eine aus einer Schallbox und

Der Tiefton-Schallbox der Hi-Fi-Anlage wird zweckmäßigerweise in einer Ecke des Raumes aufgestellt. Aus der Innenseite der Tiefton-Schallbox ersieht man die Anordnung der beiden 22-cm-Lautsprecher und die innere Auskleidung mit absorbierendem Material zur Dämpfung des Rückschalls

zwei getrennten Hochton-Projektoren bestehende Kombination. Diese Schallbox mit zwei 22-cm-Hi-Fi-Lautsprechersystemen „9710“ ist für die Wiedergabe der tiefen Frequenzen bis 30 Hz bestimmt und so ausgeführt, daß sie einer unendlich großen Schallwand gleichkommt. Es empfiehlt sich, die Box, die zur Dämpfung des Rückschalls innen sorgfältig mit schallschluckenden Materialien ausgekleidet ist, in einer Ecke des Raumes aufzustellen, weil sich dabei die günstigsten Abstrahlungsbedingungen ergeben.

Die beiden Hochton-Projektoren sind mit je einem Lautsprechersystem „9710 M“ mit Hochtonkegel ausgerüstet, die sich räumlich weit voneinander

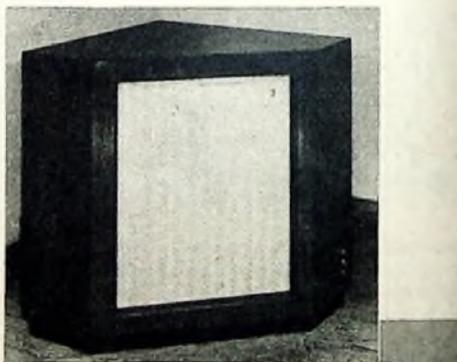


Die beiden Hochton-Projektoren enthalten je ein Lautsprechersystem „9710 M“ mit Hochtonkegel und können räumlich getrennt aufgestellt werden

getrennt aufstellen lassen und damit — nach sorgfältiger Auswahl des Aufstellungsortes — eine hervorragende Klangverteilung im Raum ergeben.

Alle Verbindungen der einzelnen Gruppen sind als Steckverbindungen ausgeführt, so daß ein einfacher und betriebssicherer Zusammenbau möglich ist.

Mit dieser Anlage wird dem anspruchsvollen Musikk Liebhaber jetzt auf dem deutschen Markt eine hochwertige Anlage angeboten, die vielleicht geeignet ist, weitere Anhänger für die Hi-Fi-Wiedergabe zu gewinnen, wenngleich der hohe Aufwand sich verständlicherweise auch im Preis ausdrücken muß. Aber wie überall, gilt auch hier der alte Satz „Der Preis ist eine Funktion der Stückzahl“, und deshalb besteht vielleicht doch eine gewisse Aussicht dafür, daß in hoffentlich nicht zu ferner Zukunft sich immer weitere Kreise an dieser perfektionierten Technik erheben können. —H



# Kundenwünsche *im Frühling*



## TELEFUNKEN-Koffersuper BAJAZZO 55

für Batterie- und Netzbetrieb mit der »ewigen Heizbatterie« (kann immer wieder auf- oder nachgeladen werden).

4 Wellenbereiche, Anschlußmöglichkeit für zweiten Lautsprecher, für Plattenabspiel- oder Tonbandgerät.

Grüne Ausführung DM 338,-  
Luxusausführung DM 349,-

## TELEFUNKEN-Autosuper SELEKTOR

Selbsttätige Abstimmung durch leichtes Berühren der Selektortaste. So bringt er Sender auf Sender am laufenden Band, ohne die Aufmerksamkeit des Fahrers zu beanspruchen. - Passend für jede Wagentype.

DM 487,-  
(ohne Zubehör)



## TELEFUNKEN-Plattenwechsler im Koffer

Eine wertvolle Ergänzung zum Rundfunkgerät. Erprobt und bewährt. 3-touriges Laufwerk (33, 45, 78 U/min), bequeme Drucktastenbedienung. Mit einem Plattenvorrat überallhin mitzunehmen.

DM 229,-

# MIT TELEFUNKEN

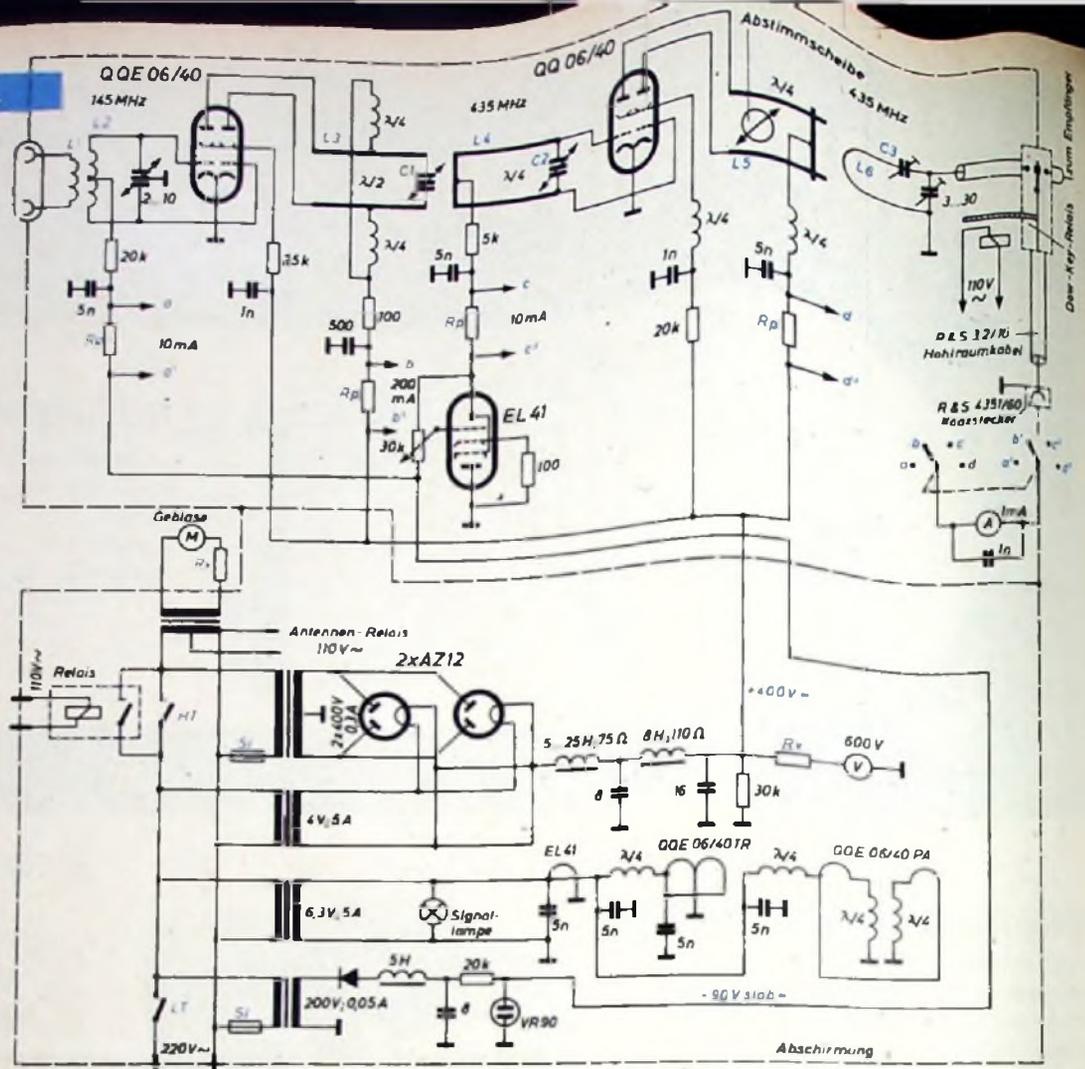


*in ein blühendes Frühjahrsgeschäft*

K. G. LICKFELD  
DL 3 FM  
UKW-Referent des DARC

# Verdreifacher und 80-W- Endstufe für das 435-MHz- Amateurband

Abb. 1. Schaltung des Verdreifachers und der 80-W-Endstufe



Seit der Freigabe des ersten Dezimeterwellen-Amateurbandes im Herbst des Jahres 1952 ist in Amateurkreisen die Diskussion über eine fremdgesteuerte Endstufe guten Wirkungsgrades für das 70-cm-Band nicht verstummt. Es gab und gibt zwar aus alten Beständen Spezialröhren, die durchaus in der Lage sind, im interessierenden Frequenzbereich zufriedenstellend zu arbeiten. Durchweg handelt es sich aber dabei um Trioden, die mit steigender Anodenverlustleistung und größer werdender Frequenz insbesondere bei Gitterbasisbetrieb und Klasse-C-Verstärkung so erheblicher HF-Steuerleistung bedürfen, daß sie der Amateur selten aufbringen kann.

Die Möglichkeit, für das 435-MHz-Band hochverstärkende Antennensysteme ohne Schwierigkeiten herstellen zu können, die den Mangel an HF-Ausgangsleistung auszugleichen vermögen, ließ den Wunsch nach einer leistungsfähigen Endstufe noch etwas in den Hintergrund rücken. Man verzichtete bewußt auf die Geradeausverstärkung in der Endstufe, baute mehr oder weniger komplizierte Richtstrahler und benutzte die aus ausländischen Beständen stammende Doppeltriode 832 als Verdreifacher, die zwei bis fünf Watt Ausgangsleistung liefern konnte. Die Resultate waren verblüffend. Erinnert sei an die außergewöhnlich guten Inversionsverhältnisse zu Beginn des Monats März 1953, als DL 3 FM mit einem 832-Verdreifacher über 800 km von der Waliser Station GW 2 ADZ gehört wurde. Aber auch als Amateur soll und kann man sich nicht einer vorwärtsstrebenden Entwicklung entziehen. Den Schlüssel zur Ver-

besserung der 435-MHz-Endstufe und zur vollen Ausschöpfung der Lizenzbestimmungen lieferte vor einigen Jahren die deutsche Röhrenindustrie, als sie die QOE 06/40 herausbrachte. Sie hatte in der amerikanischen AX 9903 ihre Vorgängerin. Es dauerte nicht lange, bis die Verwendungsmöglichkeit der QOE 06/40 im Dezi-Sender des Amateurs unterstrichen wurde [1]. Inzwischen sind auch andere Spezialröhren (z. B. QOE 03/20, QOE 03/12 und EC 81) auf dem deutschen Markt erschienen, die den Bau eines hochmodernen UHF-Senders gestatten [2].

### Schaltung

Die Steuerspannung, die einem quartzkontrollierten Steuersender [3] entnommen wird, gelangt über ein symmetrisches Flachbandkabel, das als Linkleitung fungiert, und eine Koppelspule induktiv auf den Gitterkreis der QOE 06/40 im Verdreifacher. Der symmetrische Gitterkreis ist von gewohnter Bauart: mittelangezapfte Spule und Schmetterlingsdrehkondensator. Die Verdreifacherröhre wird mit fester Gittervorspannung betrieben und arbeitet als Klasse-C-Vervielfacher. Ein Scheibenkondensator stellt am gitterfernen Ende des Gitterableitwiderstandes den Hochfrequenztiefpunkt her. Über einen Shunt für das in verschiedene Stromzweige einschaltbare Milliampereometer gelangt die stabilisierte, negative Vorspannung an die Gitter der ersten QOE 06/40. Das Schirmgitter wird nicht unmittelbar am Anschlußstift des Sockels abgeblockt, da auf diese Weise störende Parasitarschwingungen unterdrückt werden. Der Anodenkreis ist ein Halbwellenschwingkreis, der

Tab. 1. Meßwerte

	ohne Last	mit Last
a) Verdreifacher		
$U_a$	400	400 V
$U_{g1}$	200	—
$I_a$	140	160 mA
$I_{g1}$	5	4 mA
b) Endstufe		
$U_k$	400	400 V
$U_{a2}$	200	200 V
$I_a$	140	210 mA
$I_{g1}$	8	5 mA

mit Hilfe eines kleinen Schmetterlingsdrehkondensators in Resonanz gebracht wird. Die Zuführung der Anodenspannung erfolgt an den Punkten geringster HF-Spannung über zwei kleine Viertelwellendrosseln und einen Widerstand. Zwischen ihm und dem Anodenstrombunt leitet ein Scheibenkondensator HF-Reste gegen Masse ab.

Die im Anodenschwingkreis der Verdreifacherröhre ausgesiebte Frequenz (sie liegt zwischen 432 und 435 MHz) gelangt induktiv auf das Gitter der zweiten QOE 06/40, die die Aufgabe hat, die Nutzleistung des Gerätes auf einige zehn Watt anzuheben. Die Resonanzfrequenz des Systems Gitterkurzschluß/Gitter ist bei der QOE 06/40 etwa 300 MHz, so daß man nur mit Kunstgriffen in die Lage versetzt wird, Energie in den Gitterkreis zu zwingen (Abb. 3).

Die älteste Methode ist die von Philips bekanntgegebene: Zwei Trimmer sitzen unmittelbar an den Gitteranschlüssen, mit denen ein Serienresonanzkreis abge-

stimmt wird. Die Gittervorspannung wird über eine Drossel zugeführt.

Aus dem Ausland kommt die zweite Art, die Klippe der Gitterkreisabstimmung zu überwinden. An jeden Gitteranschluß wird ein Kupferblechstreifen gelötet, der an seinem gitterfernen Ende frei endet. Er wird in seiner Länge und in seinem Abstand vom Anodenkreis der Vorröhre so lange verändert, bis der Gitterstrom der auszusteuenden Röhre ein Maximum erreicht.

Der Verfasser bediente sich einer dritten Art der Gitterkreisabstimmung, die ihm liebenswürdigerweise von Gratama und de Leeuw mitgeteilt wurde. Ihr Prinzip ist in Abb. 3d dargestellt.

Mit einem Kondensator  $C_g$ , der sich an den Gitteranschlußstiften der Röhre befindet, wird der sich aus den Gitterinduktivitäten  $L_g$ , deren Hauptteil die Zuführungsleitungen bestreiten, und den beiden Eingangskapazitäten  $C_e$  zusammensetzende Schwingkreis auf die einzukoppelnde Frequenz (in diesem Falle also 432 - 435 MHz) abgestimmt. Dieser Schwingkreis ist ein symmetrisches Pi-Filter. An diesen „inneren“ Kreis schließt man ein durch  $C_g'$  verkürztes Lechersystem an, so daß  $C_g$  und  $C_g'$  parallel geschaltet werden. Sie lassen sich also durch ein  $C_{ges} = C_g + C_g'$  ersetzen, wobei  $C_g$  etwa gleich  $C_g/2$  ist.

Die Praxis hat gezeigt, daß die zuletzt angeführte Methode der Abstimmung des 435-MHz-Gitterkreises einer QQE 06/40 die weitaus günstigste ist. Bei gleichen Versuchsbedingungen erhält man mit der ersten Methode an den Gittern eine HF-Effektivspannung von etwa 150 V, während das letztgenannte Verfahren immerhin 210 V zu erzeugen vermag. Sie rückt das Problem der Aussteuerung in ein wesentlich milderer Licht.

Der Gitterkreis der geradeausverstärkenden QQE 06/40 wird mit einem handelsüblichen, ein wenig verkleinerten Schmetterlingsdrehkondensator abgestimmt. Der Gitterableitwiderstand wird an den Symmetriepunkt des Lechersystems angeschlossen. Über einen Shunt und einen Tiefpunkt-kondensator erreicht die feste Gittervorspannung die Steuer-gitter. Die Pentode im Gitterableitkreis hat die Aufgabe, die zur Verfügung stehenden stabilisierten 90 V auf 50 V herunterzudrücken; ein Wert, der für Geradeausverstärkung notwendig ist. Mittels eines Potentiometers läßt sich die Gittervorspannung zwischen 0 und 90 V einstellen. Diesen Vorteil empfindet man recht deutlich bei Abgleicharbeiten an der Endstufe, an der Antennenspeiseleitung

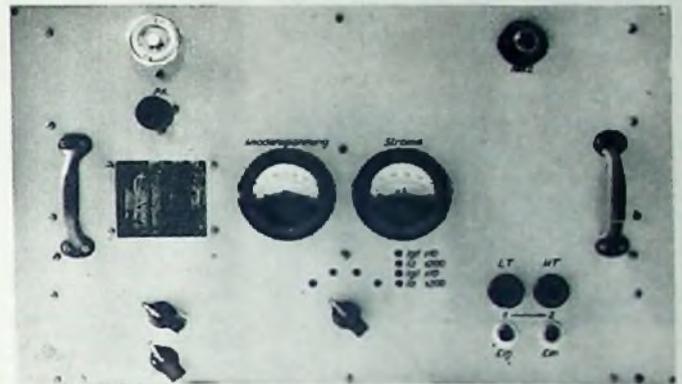
und an der Antenne selbst. Auch das Schirmgitter der zweiten QQE 06/40 wird nicht unmittelbar am Anschlußstift abgeblockt, sondern erst hinter einer Viertelwellendrossel. Verdrosselt sind auch alle Heizfadenanschlüsse, jedoch nicht die Kathode. Das erwies sich beim Verfasser nicht als notwendig, da die Katodentemperatur sich nicht bei Ansteuerung der Röhre ändert. Der Anodenkreis im Verstärker ist ein Viertelwellensystem. Die Auskopplung der Hochfrequenz erfolgt mit Hilfe einer kleinen Koppelspule, die an einen kapazitiven Spannungsteiler angeschlossen ist, der einen Übergang Symmetrie/Asymmetrie und eine Anpassung an das Koaxialkabel ermöglicht. Im Netzteil erfolgt die Siebung der in zwei parallel geschalteten Zweiweggleichrichtern erzeugten hohen Gleichspannung in einer Siebkette mit Schwingdrossel-eingang, um die Schwankung der Anodenspannung bei wechselnder Belastung auf ein Minimum herunterzudrücken. Ein Voltmeter kontrolliert die Höhe der An-

und auf das Kabel zum Sender hin schaltet, wenn die Hochspannung eingeschaltet wird. Die Sekundärseite des Trafos liefert eine Niederspannung zum Betrieb eines starken Gebläses, das beide Röhren im Betrieb kühlt. Ein kleiner Vorwiderstand reduziert die Spannung um einen geringen Betrag, so daß ein ruhigerer Lauf des Ventilators erzielt wird. Die Kühlung ist erforderlich, da die hier beschriebene Endstufe bei den für diese hohen Frequenzen gültigen Grenzfrequenzen betrieben wird. (Wird fortgesetzt)

#### Schrifttum

- [1] Kretzmann, R.: Ein 30-W-Sender für 430 MHz mit QQE 06/40. FUNK-TECHNIK Bd. 6 (1951), Nr. 13, S. 356-357
- [2] Schweitzer, H.: DL 3 TO: Dezi-Sende-Endstufe „TR/PA 0,7/010“ für das 70-cm-Amateurband. FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954), Nr. 15, S. 413-416
- [3] Lickfeld, K. G.: DL 3 FM: Moderner Steuersender für die Amateurbänder um 144 und 435 MHz. FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954), Nr. 21, S. 595-596, u. Nr. 22, S. 623-624

Abb. 2. Frontansicht der Endstufe. Rechts unten Netzschalter für Heiz- und Hochspannung mit zugehörigen Sicherungselementen. Mitte unten Umschalter für das Milliampere-meter. Links unten die Ab-stimmknöpfe für den Anodenkreis des Ver-dreilachers und den Gitterkreis der End-stufe. Links oben End-stufenabstimmung und Kabel-Spezialstecker



Tab. II. Kapazitäts- und Induktivitätswerte

- |     |   |
|-----|---|
| C 1 | Schmetterlingsdrehkondensator, 2X 8 pF; Originalzustand (Hopl)  |
| C 2 | Schmetterlingsdrehkondensator, 2X 8 pF, je ein Statorträger entfernt (Hopl)   |
| C 3 | Tauchtrimmer, 3 ... 30 pF, alle Rotorringe bis auf einen entfernt   |
| L 1 | 1 Wdg., 1-mm-Cu-Draht, versilbert; 18 mm Innendurchmesser   |
| L 2 | 2 Wdg., 1-mm-Cu-Draht, versilbert; 18 mm Innendurchmesser; 7 mm Windungsabstand   |
| L 3 | 110 mm lange Cu-Band-Streifen, 1 mm X 10 mm, weich. Auf der Anodenseite an den Unterrand der von den Anschlußstreifen befreiten Kühlflügel 40 623 gelötet; auf der Kondensatorseite an die Statoranschlüsse gelötet. Auf eine Strecke von 80 mm einander auf 15 mm genähert. Anschlußpunkte der Viertelwellendrosseln 65 mm von den Anodenklammern entfernt |
| L 4 | Haarnadelschleife aus versilbertem 3-mm-Cu-Draht; 100 mm lang. An den Gitteranschlüssen gespreizt, dann auf 15 mm Abstand genähert. L 4 ist von L 3 (unterer Rand) rund 15 mm entfernt.   |
| L 5 | 55 mm lange, versilberte Cu-Röhre 6 mm X 8 mm, in die die Schraubklemme aus 40 623 eingebaut wurde. Kurzschlußschieber aus Vierkantmessing 12 mm X 12 mm; wirksame Länge des Viertelwellensystems 45 mm. Die neue Ausführung der QQE 06/40 mit Preßglaskappe erfordert ein um rund 20 mm längeres System  |
| L 6 | 50 mm lange Haarnadelschleife aus 1 mm starkem, verzinntem Schalldraht mit Seide- und Nylonisolation. Abstand der Schenkel voneinander rund 20 mm; Abstand L 5 von L 6 etwa 5 mm. Die „Dämpfungsscheibe“ hat einen Durchmesser von 40 mm und besteht aus 1 mm Messing   |

odenspannung. Die Primärseiten der Transformatoren sind so geschaltet, daß mit Hilfe eines Schalters die Heizspannung und mit Hilfe eines anderen die Hochspannung ein- und ausgeschaltet werden kann. Parallel zum Hochspannungsschalter liegt der Arbeitskontakt eines Relais. Es gestattet, die Anodenspannung der Endstufe gleichzeitig mit der des Steuersenders zu kontrollieren. Mit einem einzigen Schalter am Arbeitsplatz des Amateurs läßt sich der Sender von „Empfang“ bzw. „Warten“ auf „Senden“ schalten. Parallel zur Primärseite des Hochspannungstransformators liegt die Primärwicklung eines Trafos, der zwei Funktionen zu erfüllen hat. Nach dem Autotransformatorprinzip wird ihm eine Spannung von 110 V entnommen, die ein koaxiales Antennenrelais betreibt

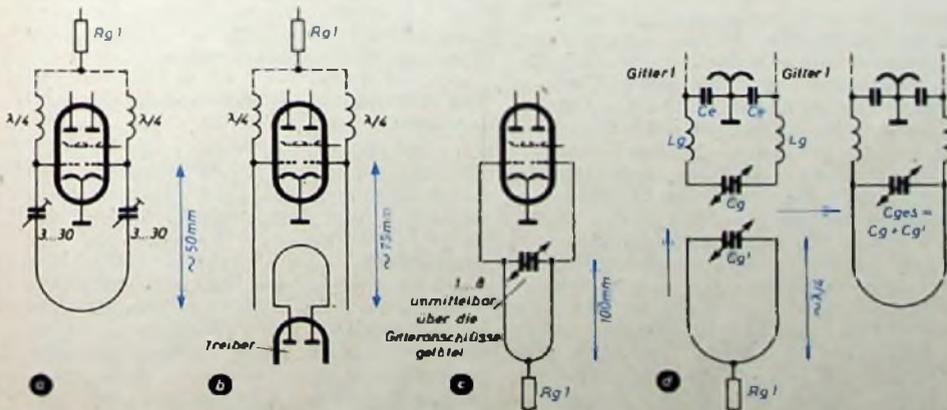


Abb. 3. Die verschiedenen Methoden der Abstimmung des Gitterkreises einer QQE 06/40 bei einer Arbeitsfrequenz  $f = 435$  MHz. a) nach Philips-Angaben, b) nach ARRL-Angaben, c) nach Gratama und de Leeuw, d) Entstehung des Schwingkreises in Skizze c) (s. auch Text)

## Neue NWDR-Fernsehsender

Seit einigen Tagen arbeitet der neue Fernseh-sender des NWDR, Teutoburger Wald, auf Kanal 11 mit einer Strahlungsleistung von 100 kW. Er schließt die Lücke zwischen den Versorgungsgebieten der NWDR-Fernsehsender Langenberg und Hannover. Durch die Inbetriebnahme dieses neuen Fernsehenders wird es notwendig, den UKW-Sender auf dem Bielstein (MW-Programm) wieder mit der ursprünglich vorgesehenen Frequenz 90,6 MHz zu betreiben.

Auf Kanal 11 wird ferner der 3-kW-Fernseh-sender Kiel betrieben. Von dem neuerrichteten, 100 m hohen Antennenmast wird künftig auch das NWDR-MW-Programm abgestrahlt. Die neuen Fernsehstationen arbeiten zunächst im Versuchsbetrieb.

## Neues Funkhaus in Straßburg

Im Herbst dieses Jahres soll mit dem Bau des schon längere Zeit geplanten Straßburger Funkhauses begonnen werden. Es handelt sich um ein acht Stockwerk hohes Gebäude, das am Place des Bourgeois neben dem Neubau der „Television“ errichtet werden wird. Die Fertigstellung des umfangreichen Projektes dürfte mehrere Jahre in Anspruch nehmen.

## UKW-Sendernetz in Finnland

Auch der finnische Rundfunk beabsichtigt, ein UKW-Sendernetz im gesamten Land zu errichten. Von den vier 10-kW- und fünfzehn 3-kW-UKW-Sendern konnten bereits acht Stationen dem Betrieb übergeben werden. Sämtliche 10-kW-Sender haben eine Strahlungsleistung von 60 kW, während die der 3-kW-Stationen etwa 9 kW ist.

Die meisten UKW-Sender befinden sich im südlichen Landesteil. Für Helsinki und Vaasa sind je zwei 10-kW-Sender vorgesehen.

## Drahtfunk in Westdeutschland

Oberpost-direktion	Netzgruppen	Programm
Braunschweig	Braunschweig, Einbeck, Göttingen, Goslar, Herzberg (Harz)	NWDR
Bremen	Bremen, Bremerhaven, Emden, Oldenburg, Osnabrück, Westerstede, Wilhelmshaven	{ Radio Bremen, NWDR
Darmstadt	Darmstadt, Lüdenscheld, Meschede, Siegen	NWDR
Düsseldorf	Düsseldorf, Essen, Wuppertal	NWDR
Freiburg (Breisgau)	Lärrach	{ SWF, Hessischer Rundfunk, SDR
Hamburg	Cuxhaven, Hamburg I, Hamburg II, Lübeck, Lüneburg, Stade	NWDR
Hannover	Celle, Hameln, Hannover, Uelzen	NWDR
Kiel	Eckernförde, Elmshorn, Eutin, Flensburg, Helde, Husum, Kiel, Neumünster	NWDR
München	Augsburg, Bad Reichenhall, Garmisch-Partenkirchen, Immenstadt, Kempten (Allgäu), Kochel, Sternberg, Traunstein	BR, SDR, SWF
Berlin (West)	Berlin (West)	SFB, RIAS

# Bild-ZF-Verstärker und Video-

Die Wirkungsweise der Impuls-Trennstufe (Amplitudensieb) und der Horizontal- und Vertikalablenkung wurde in FUNK-TECHNIK Bd 10 (1955), Nr. 6, S. 158—160, besprochen. Der folgende Beitrag behandelt den Bild-ZF-Verstärker und die Video-Endstufe, wiederum in Anlehnung an die Service-Anleitung für den Telefunken-Fernsehempfänger „FE 10“.

Wie das Blockschaltbild in dem oben erwähnten Beitrag auf S. 159 erkennen läßt, bilden HF-Vorstufe, Mischstufe und Oszillator zusammen mit dem Antennen-Übertrager, der ZF-Bandsperre und dem Kanalschalter eine elektrische und mechanische Einheit. Die HF-Verstärkerrohre PCC 84 arbeitet in Cascade-Schaltung. Da in der Mischstufe ein Pentodensystem (PCF 82) benutzt wird, erreicht man eine besonders hohe Mischverstärkung. Das Triodensystem derselben Röhre erzeugt eine Oszillatorfrequenz, die für jeden Kanal um den Betrag der Bild-ZF (25,75 MHz) höher als die Bildträgerfrequenz liegt. Nach der Mischung haben oberes und unteres Seitenband des empfangenen Senders ihre relative Lage zum Träger vertauscht. Während im hochfrequenten Signal der Tonträger eine um 5,5 MHz höhere Frequenz als der Bildträger hat, liegt die bei der Mischung entstehende 1. Ton-ZF um 5,5 MHz unter der Bild-ZF (1. Ton-ZF = 20,25 MHz).

## Bild-ZF-Verstärker

Der Empfänger arbeitet nach dem Intercarrier-Tonverfahren, d. h., Bild-ZF und 1. Ton-ZF durchlaufen denselben Verstärker, und die eigentliche Ton-ZF entsteht erst am Bild-ZF-Gleichrichter als Differenzfrequenz zwischen Bildträger und Tonträger. Die Form der Durchlaßkurve des Bild-ZF-Verstärkers ist einesteiils durch diese Betriebsart vorgeschrieben, zum anderen durch das Einseitenbandverfahren der Bildübertragung. Die Bandbreite des ZF-Verstärkers ist ausschlaggebend für das Auflösungsvermögen des Empfängers und wird daher so groß wie möglich gemacht, gleichzeitig wird durch die Selektionsmittel der ZF-Verstärkung auch eine ausreichende Selektion gegen die Nachbarkanäle sichergestellt.

Der Bild-ZF-Verstärker ist mit 4 Röhren EF 80 bestückt und hat dadurch eine hohe Verstärkungsreserve bei gleichzeitig größtmöglicher Bandbreite. Durch den ungewöhnlich hohen Aufwand von insgesamt 11 Abstimm-, Sperr- und Saugkreisen allein im Bild-ZF-Verstärker wird erreicht, daß trotz der großen Bandbreite die Nachbarkanal-Selektion noch bessere Werte erreicht, als dies in den Empfehlungen vorgesehen ist. Die Verstärkung der beiden ersten Röhren wird automatisch geregelt und der Arbeitspunkt durch den Kontrastregler W1 eingestellt. Durch eine Katoden-Gegenkopplung lassen sich die durch die Regelung verursachten Änderungen der Röhreneingangs-werte genügend klein halten. Die beiden letzten Röhren des Bild-ZF-Verstärkers arbeiten mit fester Vorspannung, um auch bei großen ZF-Amplituden einen ausreichenden Aussteuerbereich und damit verzerrungsfreie Verstärkung sicherzustellen.

Vor dem Gitter der 1. ZF-Verstärkeröhre liegt ein aus 3 Kreisen bestehender Bandpaß (Sp 49, Sp 50, Sp 51 mit zugehörigen Kapazitäten). Er hat eine über die gesamte Bandbreite nahezu konstante Durchlaßkurve und bei der Resonanzfrequenz des Langskreises Sp 50, C 32 eine sehr tiefe Sperrstelle zur Unterdrückung des Tonträgers im Nachbar-kanal. An der Anode jeder ZF-Röhre liegt jeweils ein gedämpfter Abstimmkreis. Die Resonanzfrequenzen dieser 4 Abstimmkreise sind gegeneinander versetzt, und als Parallel-C sind nur die Röhren- und Schaltkapazitäten wirksam. Die Induktivitäten dieser Kreise sind bifilar gewickelte Transformatoren. Die Anordnung hat gegenüber dem RC gekoppelten Verstärker den großen Vorteil, daß auch beim Auftreten großer Störspannungsspitzen keine Veränderungen des Gitterpotentials durch den Gitterstrom und dadurch im Bild lange weiße Fahnen nach impulsförmigen Störungen auftreten können. Durch die feste Kopplung der Bifilarwicklung wird weiterhin erreicht, daß Anoden- und Gitterwicklung die Eigenschaften eines einzigen Resonanzkreises beibehalten und nicht, wie es bei loserer Kopplung der Fall wäre, die für den Bild-ZF-Verstärker weniger günstigen Übertragungseigenschaften eines Bandfilters annehmen. Der Abstimmkreis an der Anode der 4. ZF-Röhre transformiert als Dioden-Übertrager den Diodenkreis-Widerstand auf den zur Dämpfung des Abstimmkreises erforderlichen Wert.

Um die Tonwiedergabe von Veränderungen der Feinabstimmung unabhängig zu machen und um zu verhindern, daß die Bildmodulation im Ton hörbar oder der Ton im Bild sichtbar wird, muß die Durchlaßkurve des Bild-ZF-Verstärkers dort, wo der Tonträger liegt, über eine gewisse Breite hinweg angenähert horizontal verlaufen, wobei die Verstärkung in diesem Bereich nur etwa 5—8% der Maximalverstärkung im Durchlaßbereich betragen darf. In der Gesamt-Durchlaßkurve muß eine Art Treppenstufe vorhanden sein („Tontreppe“). Zur Einstellung dieser Tontreppe dienen die beiden Saugkreise Sp 54, C 36 und Sp 57, C 39, die mit den Abstimmkreisen an der Anode der 1. bzw. 2. Bild-ZF-Röhre induktiv gekoppelt sind. An den Abstimmkreisen zwischen der 2. und 3. Bild-ZF-Röhre ist außerdem über C 42 noch ein weiterer Saugkreis Sp 58, C 43 angekoppelt, der den Bildträger im Nachbarkanal unterdrückt, während der Saugkreis Sp 61, C 45 an der Anode der 3. Bild-ZF-Röhre zusätzlich zum Dämpfungspol des Bandpasses den benachbarten Tonträger im Nebkanal sperrt.

## Bild-ZF-Gleichrichtung und Regelspannungserzeugung

Zur Gleichrichtung des Video-Signals dient die Germaniumdiode OA 160, die gegenüber einer Röhrendiode einen besonders niedrigen Innenwiderstand in Durchlaßrichtung hat und dadurch einen besseren Wirkungsgrad des Gleichrichters erreicht, während die zur Gewinnung der Spannung für die automatische Regelung verwendete Germaniumdiode OA 159 einen besonders hohen Widerstand in der Sperr-Richtung hat. Ganz allgemein verdienen Germaniumdioden an dieser Stelle des Empfängers gegenüber Röhrendioden auch deswegen den Vorzug, weil durch Wegfall der Heizleitungen und der möglichen kapazitiven oder durch Isolationsfehler verursachten

# Endstufe eines Fernsehempfängers

Brummeinstreuungen die Schaltung bedeutend weniger brummanfällig wird.

Zusammen mit den gegen Masse liegenden Kapazitäten der Schaltung bildet Sp65 ein Tiefpaß-Filter, das den Frequenzgang im Gebiet der höheren Frequenzen des Video-Signals linearisiert. Die am Diodenlastwiderstand W 43 auftretende Richtspannung liegt über den Entkopplungswiderstand W 42 auch an der nach außen geführten Meßbuchse M 4, so daß in bequemer Weise der Anschluß von Kontrollinstrumenten zur Überprüfung der Verstärkung und der Durchlaßkurve bis zum ZF-Gleichrichter möglich ist.

Der aus Sp 64 und C 55 gebildete Sperrkreis verhindert, daß die bei niederen Ordnungszahlen mit großer Amplitude auftretenden Harmonischen der Bild-ZF in den Video-Verstärker gelangen, von dessen Ausgangs-

Widerstand W 51 eine negative Vorspannung zugeführt. Eine RC-Kombination in der Katodenleitung hätte hier den Nachteil, daß der Katodenkondensator sehr groß sein müßte, da sonst störende Phasenverzerrungen bei den tiefsten Frequenzen des Video-Signals auftreten.

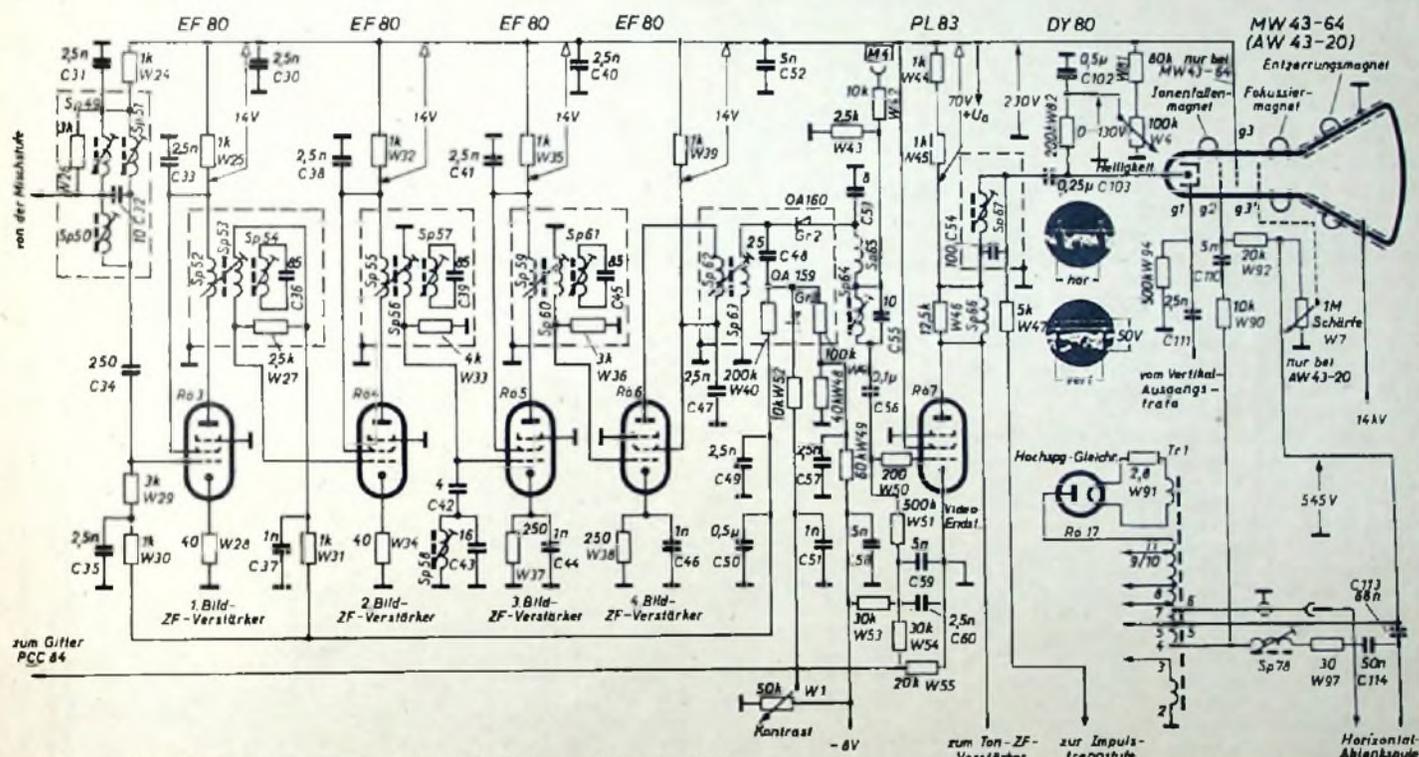
Der großen Bandbreite im HF- und ZF-Teil des Empfängers entsprechend, verarbeitet auch die Video-Verstärkung ein besonders breites Frequenzband. Diese große Bandbreite wird durch den relativ niedrigen Anodenwiderstand von 2 kOhm (W 44, W 45) in Verbindung mit der linearisierenden Wirkung des Tiefpaß-Filters an der Anode der PL 83 erreicht (Sp 66 mit Röhren- und Schaltkapazitäten). Der Sperrkreis Sp 67, C 54 ist auf 5,5 MHz abgegliechen und verhindert, daß die Differenzfrequenz (2. Ton-ZF) sichtbar wird.

Die AW 43-20 hat einen metallhinterlegten Bildschirm und benötigt deshalb keinen Ionenfallmagneten. Die Einstellung der Schärfe erfolgt durch das Potentiometer W 7. Zur Bildverschiebung dient ein besonderer, auf den Hals der Bildröhre aufgeschobener Zentriermagnet.

Beide Röhrentypen arbeiten mit Ablenkspulen, die sehr homogene Ablenkkelder und dadurch randscharfe Bilder ergeben. Die damit verbundene leicht kissenlirmige Verzerrung der Rasterfläche wird durch besondere, stabförmige Entzerrungsmagnete kompensiert, so daß eine rechteckige Rasterfläche mit genau senkrechten, geraden Randlinien entsteht.

Bei allen Empfängertypen wird das Video-Signal über C 103 an die Katode der Bildröhre gelegt. Durch die gleichstromfreie Ankopplung der Helligkeits-Steuerspannung vermeidet man bei aufeinanderfolgenden Szenen mit verschiedener mittlerer Helligkeit ein Nachregulieren des Empfängers. Die Bedienung ist durch diese Art der Ankopplung merkbar einfacher.

Das Gleichspannungspotential an der Katode der Bildröhre — und damit die Grundhelligkeit des Bildes — wird durch das Potentiometer W 4 eingestellt.



Schaltung des Bild-ZF-Verstärkers und der Videoendstufe vom Telefunken „FE 10“

leitungen und Schaltelementen ausgestrahlt werden und dabei auf den Eingang des Empfängers zurückwirken, was besonders bei Empfang in Band 1 zu Selbsterregung und damit zu schlechtem oder unbrauchbarem Empfang führen kann. Der beschriebene Sperrkreis wird daher auf die Mitte des Empfangsbandes 1 eingestellt und bewirkt dabei eine maximale Unterdrückung der Harmonischen, die in den Kanal 3 fallen. In Einzelfällen kann es, wenn unter ungünstigen Bedingungen in Kanal 2 oder Kanal 4 empfangen werden muß, vorteilhafter sein, diese Sperrkreiseinstellung so zu ändern, daß die maximale Unterdrückung der Harmonischen im jeweiligen Empfangskanal erreicht wird.

## Video-Verstärker

Der einstufige Video-Verstärker ist mit der PL 83 bestückt. Die Katode dieser Röhre liegt an Masse, und dem Gitter wird über den

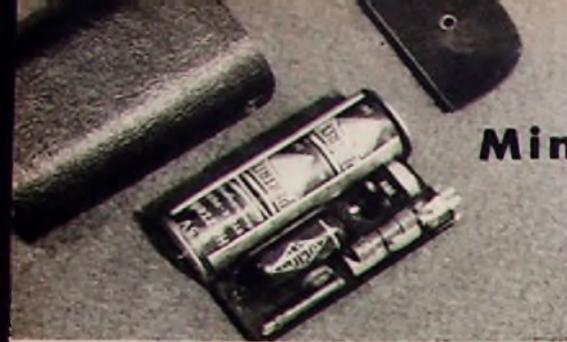
## Bildröhre

Bei der Tisch- und bei der Standausführung des „FE 10“ ist die magnetisch fokussierte Bildröhre MW 43-64 eingebaut, während die mit Rundfunk und Plattenspieler-bzw. Plattenspieler kombinierten Typen „Terzola I“ und „Terzola II“ mit der statisch fokussierten Bildröhre AW 43-20 ausgerüstet sind. In den Geräten „FE 10/53 T“ und „FE 10/53 S“ wird die ebenfalls magnetisch fokussierte Bildröhre MW 53-20 verwendet. Bei der MW 43-64 benutzt man für die Fokussierung einen ringförmigen Permanentmagneten; zur Einstellung der Bildschärfe dient ein magnetischer Nebenschluß, der über eine biegsame Welle von der Rückseite des Gerätes aus eingestellt werden kann. Die Bildverschiebung erfolgt mittels einer verschiebbaren Ringplatte, die als Polschuh des Magneten wirkt. Außerdem gehört zu der Röhre ein Ionenfallmagnet.

Der Wehneltzylinder der Bildröhre (g 1) liegt über den Widerstand W 94 an Masse. Ober C 111 erhält g 1 Austastimpulse, die beim Rücklauf des Strahls von unten nach oben den Strahlstrom unterdrücken. Die Voranode (g 2) liegt auf dem Gleichspannungspotential der Boosterspannung (etwa + 540 V gegen Masse); dieser Elektrode führt man die Impulse zur Austastung des Strahles während des Rücklaufs in horizontaler Richtung zu. Die im Strahlengang darauffolgende Fokussierelektrode (g 3) erhält bei den magnetisch fokussierten Bildröhren MW 43-64 und MW 53-20 eine konstante Spannung von etwa + 230 V gegen Masse und bei der statisch fokussierten Bildröhre AW 43-20 zur Einstellung der Bildschärfe eine mit W 7 veränderbare Spannung.

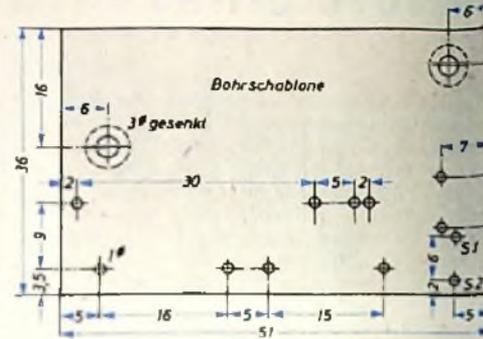
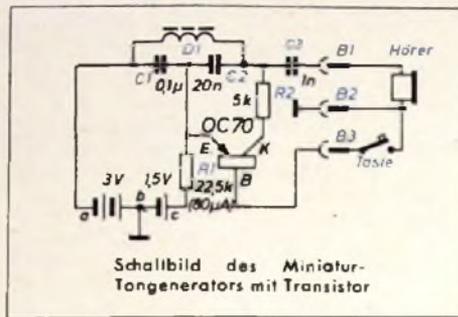
An der Anode liegt die aus der Horizontalablenkschaltung gewonnene Hochspannung von 14 kV.

# Miniatur-Tongenerator mit Transistor



## Liste der Spezialteile

Subminiaturübertrager „TS 001“	(Labor W)
3 Kondensatoren	(Wima)
2 Widerstände	(Dralwid)
Transistor OC 70	(Valvo)
3 Miniatur-Heizzellen 1,5 V, Nr. 247	(Pertrix)
Kleinhörer, magn.	(Labor W)



Für Sonderzwecke kann es von Vorteil sein, einen Miniatur-Tongenerator zur Verfügung zu haben, den man wie eine kleine Zigarettenpackung in die Rocktasche stecken kann. Die allgemein üblichen Röhrengeneratoren scheiden aus, da die erforderlichen Heiz- und Anodenbatterien verhältnismäßig viel Raum beanspruchen. Am günstigsten ist wohl eine Transistorschaltung, die mit Miniaturbatterien betrieben werden kann. Die Versuche mit der in FUNK-TECHNIK Bd. 9 (1954) Nr. 17, S. 477, veröffentlichten Schaltung ermutigten zum Aufbau eines solchen Transistor-Tongenerators.

## 1000-Hz-Generator

Der Generator wurde für eine Tonfrequenz von 1000 Hz bemessen, die sich für die verschiedensten Zwecke gut eignet. Als Transistor bewährte sich der Valvo-Transistor OC 70. Der Schwingkreis besteht aus der Tonfrequenzdrossel  $D1$  und aus den Kondensatoren  $C1, C2$ . Da Miniatur-Tonfrequenzdrosseln im Handel nicht erhältlich sind, wurde ein winziger Subminiatur-Transformator der Fa. Labor Wennebostel verwendet und dessen Primärwicklungsimpedanz ausgenutzt.

Man kann die Schwingung, die in C-Betrieb arbeitet, als eine Art Colpitts-Anordnung betrachten. Wie das Schaltbild zeigt, wird die Rückkopplungsspannung vom Kollektor zum Emitter vom kapazitiven Spannungsteiler  $C1, C2$  abgegriffen. Stromverbrauch und Innenwiderstand hängen von der Größe des Widerstandes  $R1$  ab, der im Mustergerät mit 22,5 kOhm bemessen wurde. Durch den Widerstand  $R2$  (5 kOhm) wird der Kollektorrückstrom begrenzt. Dieser Rückstrom fließt, wenn der Kollektor während der Dauer einer Halbschwingung gerade positiv ist. Der genaue Widerstandswert von  $R2$  richtet sich nach dem Gütefaktor des Schwingkreises. Im Schaltbild ist der Kopfhörer über Kondensator  $C3$  (1 nF) angekopfelt. Das bietet

Vorteile, wenn an den Tongenerator ein Verstärker angeschaltet werden soll. Die Ausgangsschaltung wurde im übrigen für die Verwendung des Transistor-Generators als Morse-sommer ausgelegt. Die Taste liegt in diesem Falle zwischen Basis und Masse.

Als Spannungsquelle dienen zwei hintereinandergeschaltete Miniatur-Heizzellen (Pertrix Nr. 247) von je 1,5 V zur Speisung des Kollektors, während eine weitere 1,5-V-Miniatur-Heizzelle den Emitterstrom liefert. Der Stromverbrauch dieser Anordnung ist recht gering, da der Emitterstrom der Schwingung nur etwa 80  $\mu$ A erreicht.

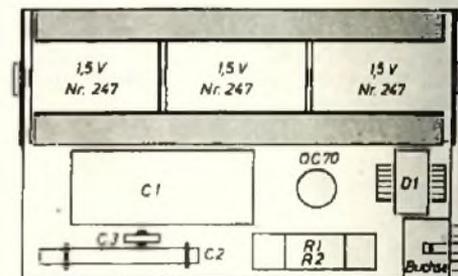
## Miniaturlaufbau

Durch Einbau von Kleinbauteilen ist es gelungen, die Abmessungen des Generatorgehäuses auf 60x40x25 mm zu beschränken. Sämtliche Teile sind auf einer Montageplatte aus Hartpapier (51x36x5 mm) befestigt, die in eine mit Kunstleder überzogene Blechhaube geschoben wird. Den Abschluß bildet eine kleine Isolierstoffplatte. Verdrahtet ist das Gerät unterhalb der Montageplatte, während sämtliche Bauteile direkt auf dem Brettchen Platz finden.

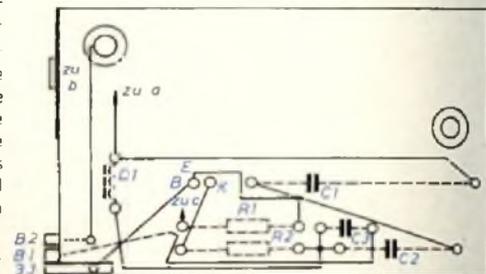
Die Batteriehalterung besteht aus einem aufgeschnittenen Röhrchen mit einem Innendurchmesser von 16 mm, das aus 0,75 mm starkem verzinktem Eisenblech angefertigt werden kann. Die Batterien sind in das Röhrchen einzuschieben und durch eine in das Röhrchen eingelötete Kontaktlasche sowie durch zwei Laschen an den Außenseiten zu halten. Die beiden äußeren Fassungs-laschen werden unmittelbar an der Montageplatte festgeschraubt. Für das Gehäuse stellt man sich zunächst einen Hartholzklötzchen her, dessen Form dem Gehäuse entspricht und über den das Blech bequem gebogen werden kann. Die Gehäuseenden und die Bodenplatte sind zusammenzulöten. Die obere Seitenwand aus einer dünnen Hartpapierplatte muß sorgfältig zurechtgefeilt werden, damit sie genau in die Öffnung paßt. Das Blechgehäuse des Gerätes erhält noch einen Ausschnitt für das Einführen des Dreifachsteckers, an den Kopfhörer und Taste angeschlossen sind. Der Dreifachstecker ist eine handelsübliche Miniatur-Ausführung des Labors Wennebostel, während die Dreifachbuchse selbst hergestellt wurde.

Für diese Buchse sind u. a. drei Wellenschalter-Kontaktfedern (Mayr), drei 2-mm-Schrauben mit Muttern und ein Hartpapierstück notwendig.  
Werner W. Dielenbach

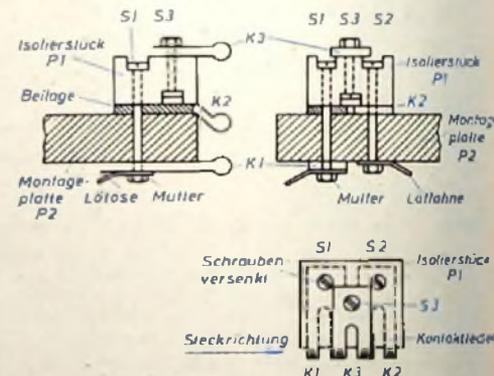
## Maßskizze für die Montageplatte



## Einzelleiteneinordnung auf der Montageplatte



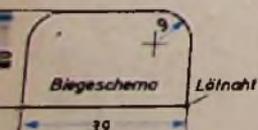
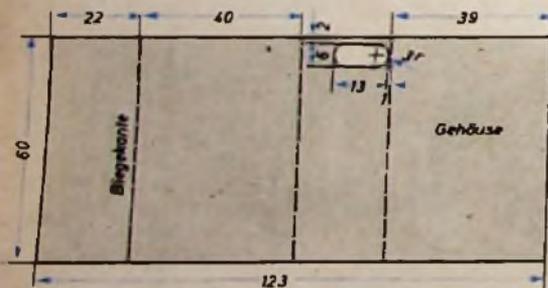
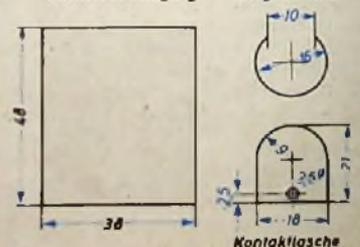
## Verdrahtungsplan



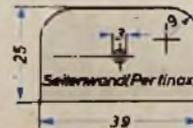
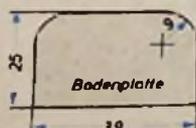
Seitenansicht, Ansicht von vorn und Draufsicht der Miniatur-Dreifachbuchse. Unten: Skizzen für die Anfertigung der Halterung für Miniatur-Batterien

## Batteriebefestigung

## Biegeschema



Oben: Maßskizze für die Gehäuseplatte  
Links: Biegeschema.  
Rechts: Maßskizzen für Boden und Seitenwand



*Für alle Tonmöbel*  
**PHILIPS PLATTENWECHSLER**  
**AG 1003**



Nutzen Sie seine Vorzüge:

- die bequeme Bedienung
- das moderne Aussehen
- die Vorzügliche Wiedergabe
- den einfachen Einbau
- die geringen Einbaumaße

Der PHILIPS 1003 bringt Ihnen erhöhten Umsatz u. zufriedene Kunden

einschl. M 45 Automat **DM 158.-**



DEUTSCHE PHILIPS GMBH · HAMBURG 1

# Vorsicht bei Kopfhörerausgängen

Daß der Kopfhörer sich noch immer großer Beliebtheit erfreut, dürfte vor allem an der Nebengeräuschkämpfung liegen. In lärm-erfüllten Räumen ist er jedem Lautsprecher überlegen, zumal der Frequenzgang besonders bei den neueren Ausführungen, z. B. Kristall- und dynamische Kopfhörer, in jeder Hinsicht zufriedenstellt. Von den Stethofon-Modellen abgesehen, birgt jedoch der Kopfhörer einige Gefahren in sich, die nicht nur jungen, weniger erfahrenen Praktikern zum Verhängnis wurden. So ist das Beispiel eines vor wenigen Jahren tödlich verunglückten schweizerischen Kurzwellenamateurs besonders tragisch, bei dem gerade ein schadhafter Kopfhörer zum sofortigen Tode führte. Bei der Überprüfung des Unglücksfalles wurde festgestellt, daß die Membrane leitende Verbindung mit einer Anschlußsnur hatte und der Kopfhörer nach Abb. 1 an einen Allstromempfänger angeschlossen war. Die Netzspannung von 110 V führte sofort den Tod herbei.

Obwohl vor der genannten Anschaltung immer wieder gewarnt wird, findet man sie vor allem bei Geräten jüngerer Techniker sehr häufig. Eine Zwischenlösung brachte die LC-Ausgangsschaltung nach Abb. 2. Hier wird der Kopfhörer gleichstrommäßig von der Anodenspannung durch einen spannungsfesten Kondensator C getrennt. Das Abfließen der Niederfrequenz verhindert die hochinduktive Drossel Dr. Die Vorzüge dieser Schaltung zeigen sich sehr rasch. Der geringere Gleichstromwiderstand der Drossel vermeidet dabei unnötige Spannungsabfälle, und die störende Gleichstromvornagnetisierung des Kopfhörers fällt weg. Überlegt man sich aber, daß mit Rücksicht auf eine möglichst frequenzgetreue Wiedergabe der Kondensator C groß bemessen werden soll, dann kommt man bald in den Bereich, in dem sein Wechselstromwiderstand zu gering wird, um den Sicherheitsvorschriften zu genügen. Diese besagen u. a., daß der durch den menschlichen Körper fließende Strom unter 2 mA bleiben muß. Ist z. B. die 50-Hz-Netzwechselspannung 220 V,

und wechsellspannungsmäßige Trennung des Endstufen- und Kopfhörerkreises gestell. Grundsätzlich sind hierfür wohl viele Transformator Typen verwendbar, jedoch erweist sich eine Anpassung von 1:1 als günstig.

Der Übertrager<sup>1)</sup> wird nach Abb. 3 eingeschaltet, wobei die Kopfhörerseite nicht einseitig geerdet werden soll, um eventuell zwischen Chassis und Erde liegende Spannungsdifferenzen von dem arbeitenden Techniker fernzuhalten. Die Kapazität zwischen beiden Wicklungen ist so gering, daß die darüberfließenden Wechselströme in der Größenordnung von einigen  $\mu A$  bleiben. Die angeführte Schaltung ist auch für Pentoden geeignet. m. p.

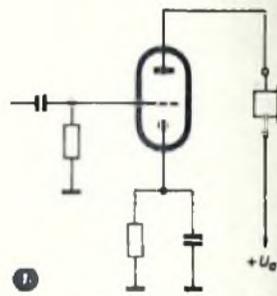


Abb. 1. Direkter Anschluß des Kopfhörers ist gefährlich

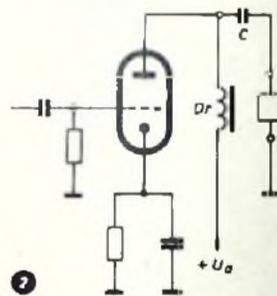


Abb. 2. Auch bei einer LC-Ausgangsschaltung kann über den Kopfhörer ein zu hoher Strom fließen

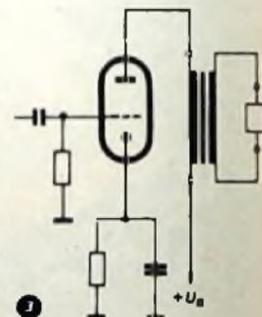


Abb. 3. Erst das Einschalten eines Übertragers genügt den Sicherheitsanforderungen. Links: Der bewährte Ausgangsübertrager „KAT 1142“



dann wird dieser Wert bereits bei einer Kapazität von etwa 20 nF erreicht. Außerdem sind Kondensatordurchschläge an dieser Stelle gelegentlich anzutreffen. Es ist zu berücksichtigen, daß sich Anodengleichspannung und Tonfrequenzwechselspannung addieren und damit der Kondensator an und für sich viel höheren Beanspruchungen gewachsen sein muß.

Eine den Sicherheitsvorschriften genügende Lösung erreicht man erst durch das Einschalten eines Übertragers, der eine völlige gleich-

1) Die Firma G. Schlier, Berlin-Charlottenburg liefert z. B. den kürzlich speziell hierfür entwickelten Ausgangsübertrager „KAT 1142“. Der Frequenzbereich ist etwa 50...10 000 Hz, wenn ein normaler Kopfhörer mit einer Impedanz von 4 kOhm angeschlossen wird. Primärseitig sollte der Gleichstrom 30 mA nicht überschreiten. Als Leistungsgrenze werden 2 W angegeben. Der Gleichstromwiderstand der Primärwicklung dieses kleinen Übertragers für Kopfhöreranschluß ist kleiner als 1000 Ohm.

ERST ROEDERSTEIN SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN GMBH · RESISTA FABRIK ELEKTRISCHER WIDERSTÄNDE GMBH LANDSHUT BAYERN



AGRI



# Fachbücher von hoher Qualität

## HANDBUCH FÜR HOCHFREQUENZ- UND ELEKTRO-TECHNIKER

Mit Beiträgen hervorragender Fachleute und Mitarbeiter unserer Zeitschriften.

I. Band: 728 Seiten · 646 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM  
 II. Band: 760 Seiten · 638 Abbildungen · Ganzleinen · 15,- DM  
 III. Band: 744 Seiten · 669 Abbildungen · Ganzleinen · 15,- DM

## HANDBUCH DER INDUSTRIELLEN ELEKTRONIK

von Dr. REINHARD KRETMANN

336 Seiten · 322 Abbildungen · Ganzleinen · 17,50 DM

## DER ELEKTRONENSTRAHL- OSZILLOGRAF

Aufbau — Arbeitsweise — Meßtechnik  
 von J. CZECH

356 Seiten · 394 Abbildungen · Ganzleinen · 22,50 DM

## VERSTÄRKERPRAXIS

von WERNER W. DIEFENBACH

127 Seiten · 147 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM

## INDUKTIVITÄTEN

von HARRY HERTWIG

142 Seiten · 95 Abbildungen · Ganzleinen · 12,50 DM

## PRÜFEN · MESSEN ABGLEICHEN

Neuerscheinung

Moderne AM/FM-Reparaturpraxis

von WINFRIED KNOBLOCH · 67 Seiten · 50 Abbildungen · 4,50 DM

## MAGNETTONGERÄTE SELBSTGEBAUT

bearbeitet von C. MÖLLER · 59 Seiten · 60 Abbildungen · 3,60 DM

## DER FILMVORFÜHRER IST IM BILDE

Beseitigung von Störungen bei der Vorführung von Tonfilmen

von Dipl.-Ing. HERBERT TOMMEL

124 Seiten · 108 Abbildungen · 4,80 DM

## AKTUELLE FRAGEN DER STRASSENBELEUCHTUNG

Herausgegeben von der Lichttechnischen Gesellschaft e. V. · 5,50 DM

## LEUCHTRÖHRENANLAGEN FÜR LICHTREKLAME UND MODERNE BELEUCHTUNG

von HERMANN SPANGENBERG

55 Seiten · 43 Abbildungen · 2,75 DM

Zu beziehen durch jede Buchhandlung im In- und Ausland oder durch den Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH · HELIOS-VERLAG GMBH

BERLIN-BORSIGWALDE

Störschutz-Kondensatoren  
 Elektrolyt-Kondensatoren



# BERU

## Fünkentstörmittel

ENTSTÖR-ZÜNDKERZEN  
 ENTSTÖR-KONDENSATOREN  
 ENTSTÖR-STECKER usw.  
 Für alle Wellenbereiche

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

**Kostenlos** erhält jeder Leser unseren Material-Katalog über Röhren, Elkos, Antennen, Spulensätze, Gleichrichter, Lautsprecher, Phono-Chassis, Meßgeräte und andere Materialien! Billigste Preise! Nur eine Karte an: „RADIO-FETT“, Berlin-Charlottenburg 5.



**Direkt anzeigendes Kapazitätsmeßgerät**

In dem Gerät, das mit seinen Einzelheiten und einer hier nicht berücksichtigten Ergänzung zur Prüfung von Isolationswiderständen von Kondensatoren in der Zeitschrift „Wireless World“, März 1955, S. 141, erläutert ist, wird von einer Schaltung Gebrauch gemacht, deren Funktionsweise an Hand von Abb. 1 leicht erklärt werden kann. An einer Wechselstromquelle, die in der Praxis das Wechselstromnetz ist und eine Wechselspannung  $V_0$  an den Eingang des Gerätes abgibt, liegen in Reihe der zu messende Kondensator  $C_x$  und ein bekannter, fester Widerstand  $R$ , der mit der Impedanz von  $C_x$  verglichen wird. Wenn die Impedanz von  $C_x$  nie kleiner ist als wenigstens der zehnfache Ohmwert von  $R$ , kann man mit ausreichender Genauigkeit voraussetzen, daß der Strom  $I$  durch den Kondensator  $C_x$  und den Widerstand  $R$ , und somit auch der Spannungsabfall  $V$  am Widerstand  $R$ , nur der Impedanz der Kapazität  $C_x$  umgekehrt proportional ist, so daß man annehmen kann

$$I = V_0 \cdot \omega C \quad V = I \cdot R = V_0 \cdot R \cdot \omega C$$

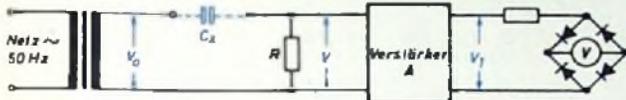


Abb. 1. Prinzipschaltung für die vereinfachte Kapazitätsmessung mit unmittelbarer Anzeige des Meßwertes

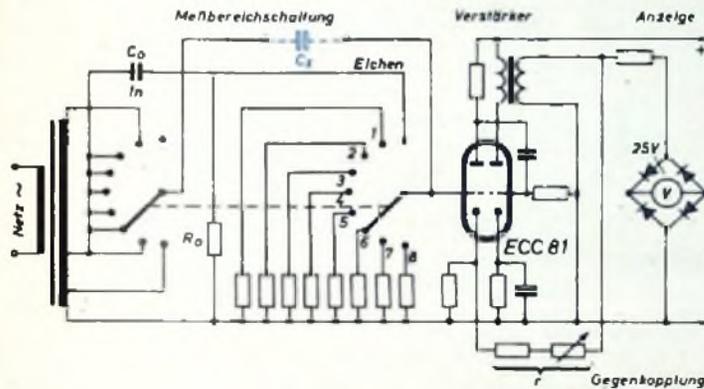


Abb. 2. Schaltschema eines nach dem Prinzip von Abb. 1 arbeitenden Meßgerätes mit acht Kapazitätsmeßbereichen 1:10

Da die am Widerstand  $R$  des Meßgerätes liegende Wechselspannung sehr klein sein und nur Bruchteile eines Voltes betragen kann, muß ein Verstärker  $A$  nachgeschaltet werden, der den Verstärkungsfaktor  $k$  hat und die Spannung  $V$  auf den Wert  $k \cdot V = V_1$  verstärkt. Diese Spannung  $V_1$  ist nunmehr ein direktes Maß für die Kapazität  $C_x$ , da sie dieser proportional ist

$$C_x = \frac{V_1}{R} \cdot \frac{1}{k \cdot V_0 \cdot \omega}$$

Da  $k$ ,  $V_0$  und  $\omega$  konstant sind, kann der Meßbereich, mit Ausnahme sowohl des höchsten als auch des niedrigsten Meßbereiches, durch entsprechende Wahl des Widerstandes  $R$  festgelegt werden; zweckmäßigerweise hat jeder Meßbereich einen Umfang von 1:10, so daß sich die einzelnen Meßbereiche dekadisch aneinander anschließen. Der zweite Meßbereich (100...1000 pF) ergibt für  $C_x$  bei einer Netzfrequenz von 50 Hz eine Impedanz von rund 3...10 MOhm. Der Widerstand  $R$  darf deshalb höchstens 300 kOhm, besser aber nur 200 kOhm, groß sein. Ganz analog lassen sich die Widerstände  $R$  für die anderen Meßbereiche ermitteln, die von Meßbereich zu Meßbereich immer auf den jeweils zehnten Teil des Ohmwertes abnehmen müssen. Das vollständige Schaltschema des Prüfgerätes geht aus Abb. 2 hervor. Die vom Netz abgeleitete Eingangsspannung  $V_0$  ist mit Hilfe eines geeigneten Übersetzungsverhältnisses des Transformators so gewählt, daß am Widerstand  $R$  eine maximale Spannung  $V$  von 250 mV auftritt. Weil das Anzeigegerät in dem Versuchsgerät einen Vollausschlag für 25 Volt hatte, mußte der Verstärker, eine Doppeltriode ECC 81, mit einer Gegenkopplung vom Ausgang auf den Eingang eine hundertfache Spannungsverstärkung leisten. Für den höchsten Meßbereich (100...1000 µF), der in erster Linie für Elektrolytkondensatoren in Betracht kommt, wird die Eingangswechselspannung  $V_0$  durch Umschalten auf eine andere Anzapfung des Transformators wesentlich vermindert, um etwa unzulässig hohe Ströme durch den Kondensator zu vermeiden; außerdem wird der Widerstand  $R$  besonders klein genommen, um den Verstärker nicht zu übersteuern. Im niedrigsten Meßbereich (10...100 pF) wird dagegen die Meßspannung  $V_0$  wieder auf der Sekundärseite des Transformators auf das Zehnfache über den Normalwert erhöht, während der Widerstand  $R$  den gleichen Wert wie in dem nächsthöheren Meßbereich (100...1000 pF), nämlich 200 kOhm, behält, um die Störanfälligkeit durch Streukapazitäten und Brummspannungen möglichst klein zu halten. Der Verstärker hat eine ziemlich starke Gegenkopplung (ungefähr 10 dB) vom Ausgangstransformator auf die Kathode des ersten Triodensystems der ECC 81 über den veränderbaren Widerstand  $r$ . Durch den Widerstand  $r$  kann der Grad der Gegenkopplung, und damit der effektive Verstärkungsfaktor, variiert werden; dies ist bei der Eichung des Gerätes notwendig. In der

VIELMETER

**Diktomat**

**spart Zeit und Nerven beim Diktat!**

- Universelles Diktiergerät.
- 28 Minuten Diktat je Platte.
- Automatische Löschung.
- Korrekturen kinderleicht.
- Auch Fernbedienung.
- Preis diktierbereit nur

**DM 595.—**



*Elektronik*

An **DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH** Betrieb Darmstadt  
(Bisheriger Name: **BLAUPUNKT ELEKTRONIK GMBH**)

- Kostenlose Druckschrift „Unabhängig u. rationell durch DIKTOMAT“ erbeten.
- Unverbindliche Vorführung eines DIKTOMAT erbeten.

Wir stellen aus: **DEUTSCHE INDUSTRIE-MESSE** Hannover  
Halle 11A, Stand 102 · Halle 13, Stand 702

10/115



3 DIMENSIONALER VOLLKLANG

FERNSEHEN

TEKADE NURNBERG

ENTWERFER



**Wieviel ist Ihnen Ihre Sicherheit wert?**  
 Sie fahren viel. Sie fahren weit. Sie wollen Musik im Wagen haben, aber deswegen nie mehr den Blick von der Fahrbahn nehmen? Dann brauchen Sie einen vollautomatischen Becker-Mexico. Einfach tipp auf die einzige, große Taste. Tipp, und der nächste Sender springt ein. So haarscharf abgestimmt, wie Sie es von Hand garnicht fertigbringen. UKW-Fernempfang. Jetzt sogar mit Fernbedienung vom Lenkrad aus. Schreiben Sie uns, wir schicken Ihnen interessante Unterlagen!

**Becker-Autoradio**

obersten Lage des Bereichsschalters befindet sich die Schaltung in der Eichstellung; in dieser sind statt der unbekanntenen Kapazität  $C_x$  ein Normal-kondensator  $C_0$  von genau 1000 pF und ein Widerstand  $R_0$  eingeschaltet, der ebenso groß wie der Widerstand  $R$  im zweiten Meßbereich (100 ... 1000 pF) ist. Das Anzeigeelement muß jetzt genau Vollausschlag zeigen durch Einstellen des Widerstandes  $r$  im Gegenkopplungsweg kann diese Bedingung leicht erfüllt werden.

**Prüfen - Messen - Abgleichen.** Von W. Knobloch, Berlin 1955. VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GmbH, Berlin-Borsigwalde. 67 S. mit 50 Abb. Format DIN A 5. Preis broschiert 4,50 DM

Für die schnelle Überprüfung moderner Rundfunkempfänger haben sich in den letzten Jahren manche neue Wege ergeben. So ist z. B. der Signalverfolger ein sehr wichtiges Prüfgerät in der Werkstatt des Rundfunk-Instandsetzers geworden. Sein zweckmäßiger Aufbau und die Fehlerleuchte mit seiner Hilfe sind im ersten Teil dieses Bandes 4 der FT-RÜCHER beschrieben. Aber auch auf die zweckmäßige Verwendung des Kathodenstrahlzyllografen wird in allen Kapiteln hingewiesen.

Zur Überprüfung muß sich aber noch die Messung gesellen, um einen wirklich eindeutigen Einblick in die Arbeitsbedingungen von Reparaturgeräten zu erhalten. An der Schaltung eines modernen Supers wird gezeigt, wie sich schon mit einfachen Hilfsmitteln ein sehr guter Überblick erreichen läßt. Auch die Feststellung der Ausgangsleistung, Empfindlichkeit, Bandbreite, Trennschärfe oder das Aufnehmen von Regel- und Begrenzungskurven usw. ist selbst in der kleineren Werkstatt durchführbar. Besondere Bedeutung kommt nach jeder Instandsetzung einem sauberen Abgleich zu. Deshalb ist der 3. Teil nach Beschreibung der unumgänglich notwendigen Abgleichmittel ausführlich dem Abgleich der einzelnen Kreise und Stufen gewidmet. Dimensionierte Schaltungen verschiedenster Prüf- und Meßgeräte geben erwünschte Anregungen zum eventuellen Selbstbau.

Durch den Untertitel „Moderne AM-FM-Reparaturpraxis“ ist im übrigen der Rahmen dieses gefälligen, neuen Büchleins klar umrissen: in gedrängter Form stellt es für den Praktiker, bei dem es schnell gute Aufnahme finden dürfte, bewährte Methoden zusammen.

**FT - SCHALTUNGSWINKE**

**Einfache C- und L-Meßgeräte mit Transistoren**

Hochfrequenz-Oszillatoren geringsten Ausmaßes lassen sich mit Hilfe von Transistoren leicht aufbauen. Zur Messung elektrischer Werte kleiner Kondensatoren und Spulen ist ihr Einbau mit der Stromquelle in ein Instrumentengehäuse direkt neben das Meßwerk möglich. Für diesen Zweck wurden zwei Schwingkreislösungen untersucht, die beide sowohl zur Bestimmung von C und L mittels Resonanzmethode als auch zur Ermittlung ihrer Scheinwiderstände geeignet sind.

Die in Abb. 1 gezeigte Schaltung mit Spitzentransistor gilt für jede beliebige Frequenz. Ihr Nachteil ist nur, daß sie erst bei einer Spannung von 7,5 V betriebsfähig schwingt. Wenn das Meßwerk bei der hier angewandten Resonanzmethode im Emitterzweig liegt, ist der Basiswiderstand  $R_1$  kritisch. Der Meßbereich von A soll mit  $R_1$  geregelt werden. Die C- und L-Werte sind an der geeichten Skala des Kleinkondensators  $C_1$  abzulesen. Interessanter ist die Rückkopplungsschaltung in Abb. 2 mit dem Flächen-transistor. Sie schwingt bis maximal 500 kHz selbst bei geringeren Spannungen als mit den der Knopfzellen von 1,25 V. Bei dieser Spannung ist der Gleichstrom in der Emitterzuleitung je nach der HF-Belastung 4 ... 8 mA. Im nicht schwingenden Zustand etwa 10 mA. Infolge der großen Eigenkapazität des hierfür benutzten Audiotrafos „F 42“ von Görlitz kommt man in der Langwellenschaltung bei einer Festfrequenz von 315 kHz ohne Parallelkondensator aus. Der Meßfehler, bedingt durch die sich ändernde HF-Belastung, wird bei dem in Spannungsverdopplungsschaltung liegenden Meßwerk miteingeeicht. In Abb. 2 werden die Scheinwiderstände von C und L über das Buchsenpaar  $B_1$  ermittelt. Bei der Resonanzmessung liegt das Meß-

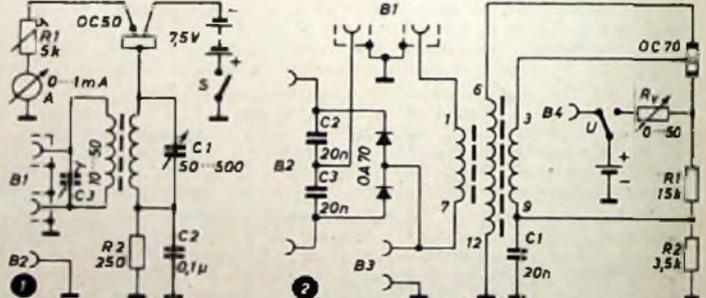
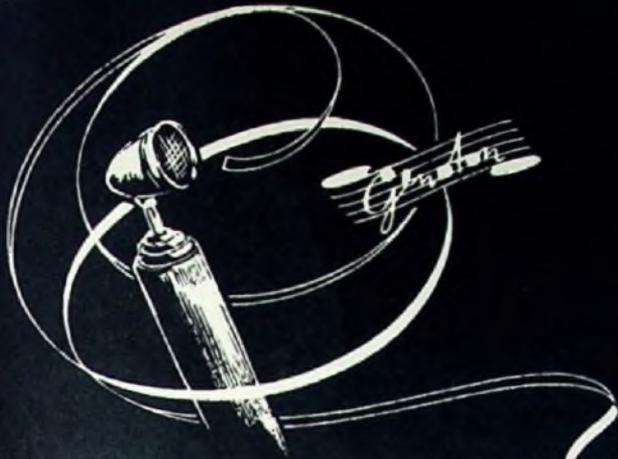


Abb. 1. Oszillator mit Spitzentransistor  
 Abb. 2. Oszillator mit Flächentransistor

werk (max. 50 Ohm) im Kollektorzweig zwischen Masse und Spule. Diese Schaltung ist für geringste Widerstandsänderungen innerhalb der einzelnen Zweige sehr empfindlich. Der auch nur zur Regelung der Ausgangsleistung dienende Vorwiderstand  $R_1$  kann fortfallen.

Durch Verwendung der reinen Schwingkreislösung mit Flächen-transistor in einem Taststift bei Benutzung von Fotoelementen als Spannungsquelle sind die einzelnen Stufen eines Empfängers gut zu untersuchen. Moduliert wird dann der Meßsender durch das Wechsellicht einer vom Netz gespeisten Glühlampe von 60 ... 100 W. Ist der Oszillator an den Antennenbuchsen des Empfängers angeschlossen und man bewegt die Fotoelemente vor verschiedenen, das Sonnenlicht reflektierenden Flächen, so hört man je nach Flächenart ein eigenartiges Zischen oder Pfeifen im Empfänger (hieraus ließe sich vielleicht auch ein Blindenführgerät entwickeln).

F. Bein



**DER TONTRÄGER FÜR MAGNETISCHE SCHALLAUFEICHNUNG**

**GENOTON TYPE ZS** · Das Magnettonband für niedrige Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/sec

**GENOTON TYPE EN** · Das Magnettonband für hohe Bandgeschwindigkeiten 76 und 38 cm/sec

Wir übersenden Ihnen auf Anforderung gern unseren Spezial-Prospekt G9



**ANORGANA G.M.B.H. · GENDORF/OBERBAYERN**

**Stabilisatoren**

und Eisenwasserstoffwiderstände zur Konstanthaltung von Spannungen und Strömen



**Stabilovolt GmbH.**

Berlin NW 87  
Sickingenstraße 71  
Tel. 39 40 24

**TONBANDGERÄT**

**„Echoton 1955“**

(jetzt mit Papstmotor!)

Lautzeit bis 2 x 90 Minuten, Fußschalter, Telefonadapter, 4-Watt-Endstufe | Kinderleichter Selbstbau — unerreicht preiswert!

Baumappe: DM 1,50 von:

Echoton-Radio, München, Goethestr. 32

*Qualität ist kein Zufall!  
Habilofex hat sich bewährt*



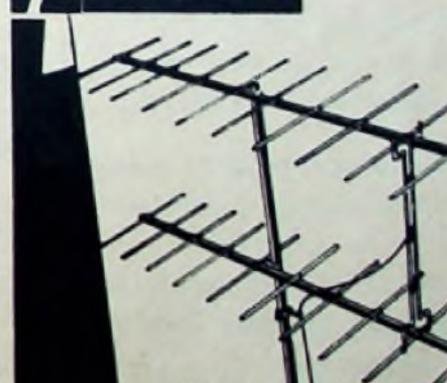
FSA 481  
breitbandig  
für Kanal 5-11  
DM 68.-

**Habilofex**



FSA 391  
hochselektiv  
DM 76.-

**Habilofex**



FSA 491  
DM 148.-

**Habilofex**

*Habilofex*

Fabrikation funkt technischer Bauteile  
Hans Kolbe & Co  
Hildesheim · Carl Peters-Straße 31



**Transformatoren  
Übertrager  
Spannungsregler**

**Walter Schnurrbusch**  
Erfurten b. KÖln · Tel.: Hermülheim 28 78

**Verkäufe**

**Chiffreanzeigen.** Adressierung wie folgt:  
Chiffre · FUNKTECHNIK, Berlin · Borsigwalde, Eichborndamm 141-167.

Verkaufe aus überzähligem Bestand:  
1 Kapazitätsmeßgerät R & S Type KRZ 1 0-0,4 uF neu; 1 Einankerumformer, Engel, Type GWUZ 6000 12/220 V, Wedselstr. 220 VA neu; 1 Meßsender mit eingehautem NF RVM, 0-250 V 5 Ohm bis 12 K Ohm, Elektro-Kontrol Kopenhagen Type 110, neu; 1 Endstufe, 20 Watt, Philips, Type VE 1401, neu; 1 Mischpultverstärker, 20 Watt, Philips Type 2848/04, Anfragen unter F. M. 8132

**Kaufgesuche**

Röhrenreisposten, Meßinstrumente, Kassan-  
ankauf, Agerradio Bln SW11, Eutopahaus  
Labor-Meßinstrumente u. -Geräte, Char-  
lottenbg, Motoren, Berlin W 35, 24 80 75  
Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen  
gesucht, Krüger, München 2, Babuberstr. 4

**Lupolen-UKW-Bandkabel  
Koaxial-Kabel**  
äußerst preiswert!



**Berlin-Neukölln**  
SILBERSTEINSTRASSE 15  
S- u. U-Bahnhof Neukölln (2 Min.)  
Telefon: 62 12 12



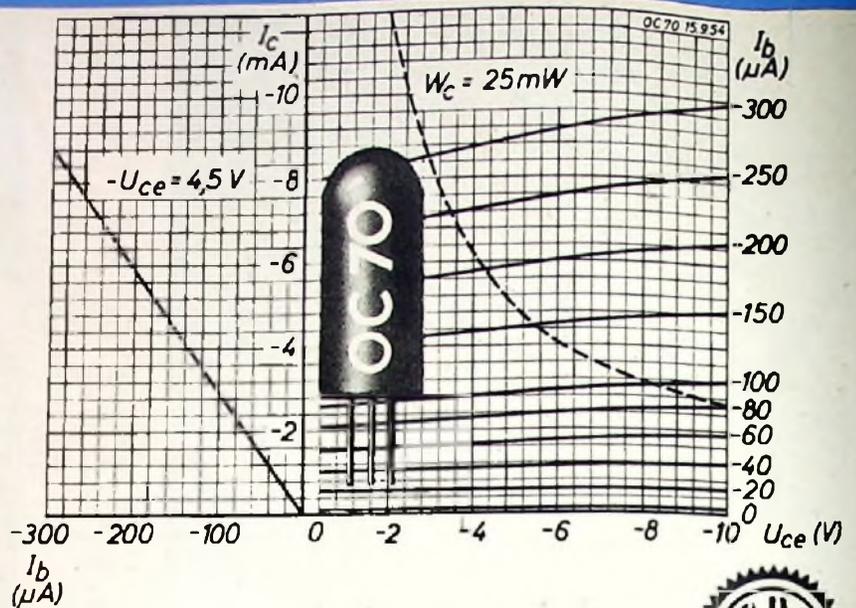
**Radio-Bespannstoffe**  
neueste Muster

**Ch. Behloff · Oberwinter bei Bonn**  
Telefon: Rolanddach 289

**Widerstände** besonders preisgünstig  
Fordern Sie Preisliste an  
**B. Grasschke, Berlin-Neukölln**  
Kopfsstraße 39 · Telefon 62 05 30

# VALVO

p - n - p  
Flächen-  
Transistoren  
OC 70  
OC 71



Obwohl die Physik der Halbleiter sich noch in ständiger Weiterentwicklung befindet, werden Germanium-Transistoren heute schon vielfach in Seriengeräten der Technik verwendet.

Die beiden VALVO p-n-p-Flächen-Transistoren OC 70 und OC 71 sind technisch durchentwickelte Verstärkerelemente. Sie sind, wie sich nach gründlichen Erprobungen ergeben hat, nun auch mit einer Kollektorverlustleistung bis zu 25 mW absolut betriebssicher zu verwenden. Die beiden in Allglastechnik ausgeführten Typen haben sich wegen ihrer Kleinheit, bequemen Handhabung, Stabilität und Unempfindlichkeit gegenüber atmosphärischen Einflüssen aller Art in kleinvolumigen Verstärkereinheiten bereits vorzüglich bewährt.

Sie wurden besonders in Schwerhörigengeräten kleiner Abmessungen in großen Serien eingesetzt. Mit der höheren Kollektorverlustleistung wird sich jetzt auch eine Reihe von in der Entwicklung begriffenen Schaltungen praktisch realisieren lassen.

Es seien hier angeführt: Anlagen, in denen elektronische Schaltvorgänge (z. B. Impulsgeneratoren, Gleichstromtransformatoren nach Art der Sperrschwinger, Zähl- und Rechengерäte) vorkommen, Niederfrequenzgeneratoren, Regel- und Steuergeräte u. a. m.

## Vorläufige technische Daten

Einige Kenndaten  
(bei  $t = 25^\circ\text{C}$ , Emitterschaltung):

$$u_1 = h_{11} i_1 + h_{12} u_2$$

$$i_2 = h_{21} i_1 + h_{22} u_2$$

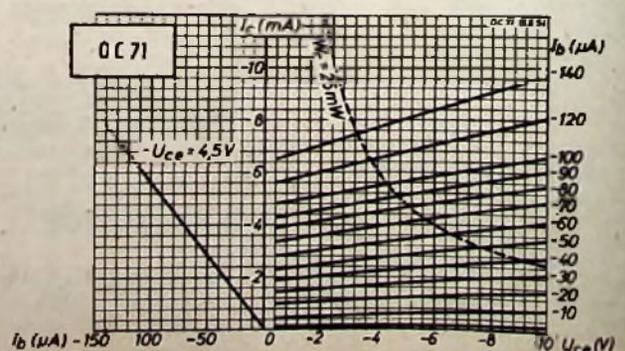
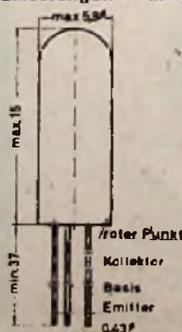


	OC 70	OC 71	
	$(-U_c = 2\text{V}; -I_c = 0,5\text{mA})$	$(-U_c = 2\text{V}; -I_c = 3\text{mA})$	
Eingangswiderstand (Kollektor kurzgeschlossen)	$h_{11}$	2200	800 $\Omega$
Spannungsrückwirkung (Eingang offen)	$h_{12}$	$9 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-4}$
Stromverstärkung (Kollektor kurzgeschlossen)	$h_{21}$	30	47
Ausgangsleitwert (Eingang offen)	$h_{22}$	$23 \cdot 10^{-6}$	$80 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1}$
Kollektorruhestrom ( $-I_b = 0$ )	$-I_{c0}'$	110	150 $\mu\text{A}$
Rauschzahl ( $f = 1000\text{ Hz}$ , Gen. Wid. = $500 \Omega$ )	$F$	10	10 dB

## Einige Grenzdaten für OC 70 und OC 71:

Max. zulässige Kollektorspannung (Gleichspannungskomponente)	$-U_{ce} = \text{max. } 5\text{ V}$
Max. zulässiger Spitzenwert der Kollektorspannung	$-U_{ce} = \text{max. } 10\text{ V}_{\text{spitze}}$
Max. zulässiger Kollektorstrom (Gleichstromkomponente)	$-I_c = \text{max. } 5\text{ mA}$
Max. zulässiger Spitzenwert des Kollektorstromes	$-I_c = \text{max. } 10\text{ mA}_{\text{spitze}}$
Max. zulässige Kollektorverlustleistung	$W_c = \text{max. } 25\text{ mW}$
Max. zulässige Kristalltemperatur	$t_j = \text{max. } +55^\circ\text{C}$
Wärmewiderstand (bei ruhender Luft)	$x = \frac{t_j - t}{W_c} = 0,4^\circ\text{C/mW}$

## Abmessungen in mm



VALVO G M  
B H

HAMBURG I