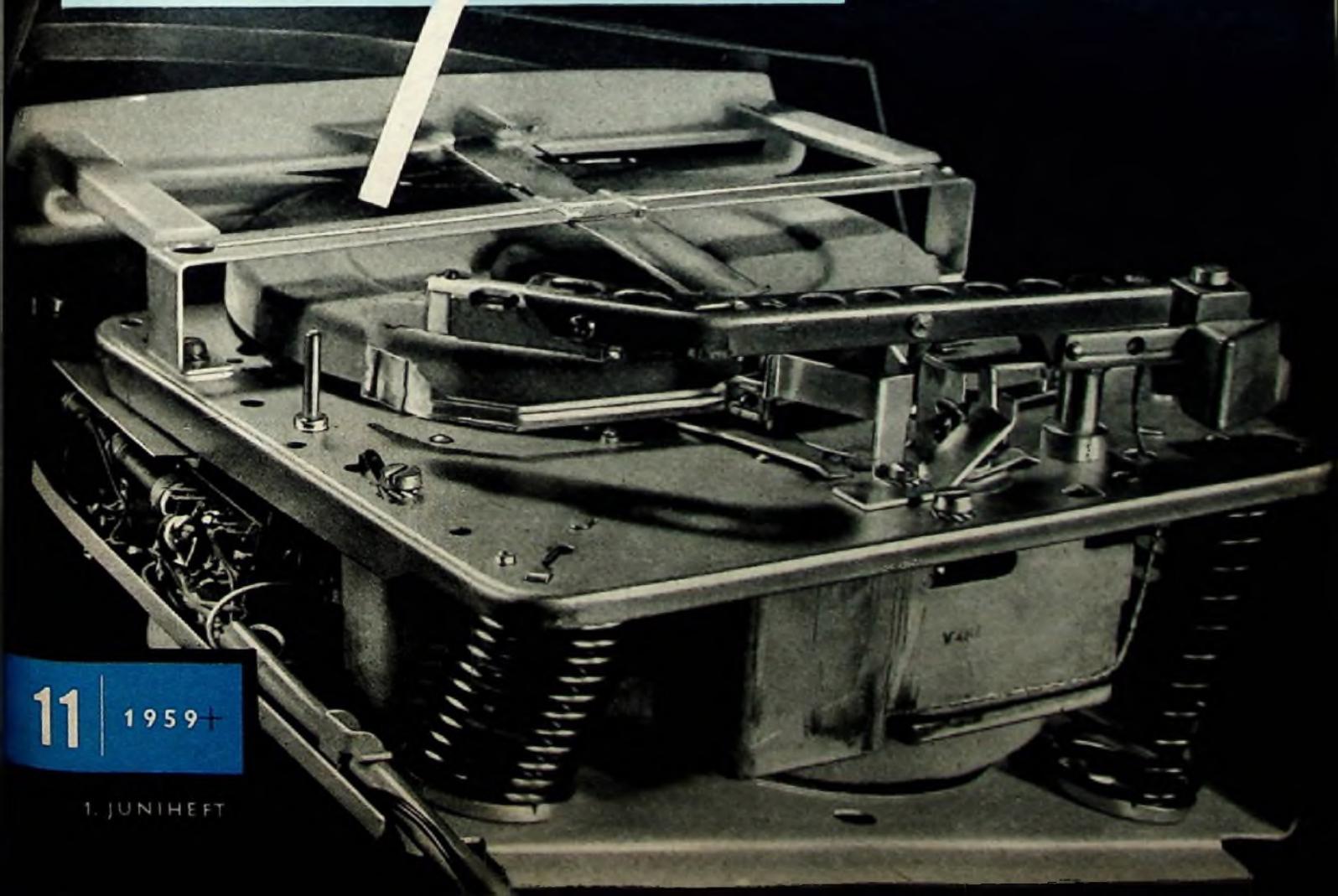


BERLIN

FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK



11 | 1959+

1. JUNIHEFT



Gerhard Grosse
30 Jahre bei Philips

Inmitten der Verhandlungen und Besprechungen auf der Deutschen Industrie - Messe Hannover 1959 jährt sich zum dreißigsten Male der Tag, an dem Gerhard Grosse, heute Direktor der Fernseh-Abteilung der Deutschen Philips GmbH, in die Dienste des Hauses Philips trat. Der 29. April 1959 war für ihn noch mehr als in früheren Jahren ein Tag emsigen Schaffens. Und so kam es wohl, daß selbst der Jubilar an diesem Tage keine Zeit zur Rückschau und Besinnung hatte. Wenn auch eine Zeitspanne von 30 Jahren im Dienste einer Firma kein offizielles Jubiläum ist, so werden doch alle Angehörigen der Branche sich gern der Verdienste des Jubilars erinnern, der weit über den Rahmen seiner Firma hinaus eine der bekanntesten Persönlichkeiten nicht nur beim Fachhandel, sondern auch in der Industrie geworden ist. Mit dem Blick auf das Ganze wird G. Grosse auch in Zukunft seine gerade in der heutigen Zeit nicht leichten Aufgaben mit gewohntem Elan erfüllen.

Dr. Clemens Münster -
Fernseh-Koordinator

Dr. Clemens Münster vom Bayerischen Rundfunk ist auch für das Jahr 1960 einstimmig zum Fernseh-Koordinator wiedergewählt worden.

Technisches Büro
der Elektro Spezial

Die Elektro Spezial GmbH, die innerhalb des Philips-Konzerns verantwortlich ist für die elektronischen Meß-, Regel- und Registriergeräte sowie für Fernmeldeapparaturen und viele Spezialgeräte der Industrie und der Forschung, eröffnete am 15. April 1959 in Essen, Münchener Straße 63, ein Technisches Büro. Im Technischen Büro in Essen stehen Spezialisten für einzelne Aufgabengebiete zur Verfügung, z. B. für industrielle Meß- und Regelanlagen, Geräte zur Messung elektrischer Größen, Strahlungsmeßgeräte sowie für das Fernmeldewesen.

Körting
stellt die Bellefierung
des Fachhandels ein

Wie die Körting Radio Werke zu Beginn der Deutschen Industrie-Messe Hannover mitteilten, haben sie ab sofort die Bellefierung des inländischen Fachhandels mit Rundfunk-, Fernseh- und Magnetongeräten eingestellt.

Vertrieb
von HF-Wärmegeräten
durch Elektro Spezial

Die Elektro Spezial GmbH übernimmt ab 1. Mai 1959 für ganz Deutschland den alleinigen Vertrieb für die Erzeugnisse ihrer Tochtergesellschaft, der Firma Hochfrequenzwärme Schmidt & Co. Gesellschaft für Induktionsanlagen mbH (HWG).

Reichenbach-Fils. Damit erweitert die Elektro Spezial GmbH ihr bisheriges Verkaufsprogramm auf dem Gebiet der Elektrowärme beträchtlich. Es umfaßt nunmehr HF-Generatoren von 1 ... 50 kW Leistung für Induktionserwärmung und für elektrische Erwärmung, Mittelfrequenzumformer von 10 ... 360 kW, Vorrichtungen und Maschinen zum Löten, Glühen, Schmelzen und Sintern sowie Schmeldeerwärmungsanlagen.

Battelle-Institut nimmt
neue Arbeitsgebiete auf

In ihrem neuesten Tätigkeitsbericht gibt die Leitung des Battelle-Instituts, Frankfurt a. M., Rechenschaft über die Weiterentwicklung der Frankfurter Laboratorien im letzten Jahr. Das Institut konnte seine günstige Entwicklung fortsetzen und 1958 Aufträge von der Industrie und den Behörden des In- und Auslandes in Höhe von 7,2 Mill. DM buchen. Zu den bereits bestehenden Forschungsabteilungen kam am 1. Dezember 1958 eine Abteilung für Weltraumtechnik hinzu, die zunächst Probleme der Ionosphärenforschung und der Plasma-Elektronik bearbeitet.

DH 13-78 - eine
neue Oszillografenröhre
für Meßzwecke

Valvo hat die Reihe der hochwertigen Oszillografenröhren für Meßzwecke um die 13-cm-Planschirmröhre DH 13-78 erweitert, die sich durch große Ablenkempfindlichkeit auszeichnet. Sie hat seitliche Kontakte für die Ablenkplatten und Gitter 6, metallhinterlegten Schirm und als Nachbeschleunigungselektrode die schon von der DH 10-78 her bekannte Spiralanode, die wegen des stetigen Potentialanstiegs in Richtung Schirm wesentlich geringere Rasterverzerrungen als die bisher übliche ringförmige Elektrode verursacht. Außerdem wurde das Verhältnis von Nachbeschleunigungsspannung zu Beschleunigungsspannung auf den Wert 6 gesteigert.

Zweite Fernsehsender-Kette
der Rundfunkanstalten

Auf Ihrer Arbeitstagung in Baden-Baden am 14. April 1959 haben die Intendanten der in der Arbeitsgemeinschaft zusammengefaßten Rundfunkanstalten die rundfunkpolitische Lage beraten. Wie dem Kommuniqué zu entnehmen ist, haben der Norddeutsche und der Westdeutsche Rundfunk mit Zustimmung ihrer Gremien bereits den Ausbau einer zweiten Fernsehsender-Kette beschlossen. Entsprechende Beschlüsse anderer Rundfunkanstalten liegen vor oder befinden sich in der Beratung.

AUS DEM INHALT

1. Juniheft 1959

FT-Kurznachrichten 370
Funkmeteorologie auf neuen Wegen 375
Fernsehempfänger 1959/60 - Entwicklungslinien und technische Neuerungen 376
Der Zeilentransformator für die 110°-Ablenkung bei den Nordmende-Fernsehgeräten der neuen Saison 379
Die neue Zeilenfang-Automatik in Siemens-Fernsehempfängern 380
Antennenprobleme im Band IV 381
»TM 60« - ein Magnetongerät für Stereoaufnahme und -Wiedergabe 382
»Auto-Mignon« 384
Stereophonische Magnetaufnahme und -wiedergabe mit zwei normalen Magnetongeräten 385
Windungsschluß-Prüfgerät 386
Beilagen
Schaltungstechnik
Transistor-Schaltungstechnik (3) 387
Die Berechnung einfacher Hochfrequenz-Bandfilter (4) 389
Kennlinienschreiber für Röhren oder Transistoren und Dioden 392
Grundlagen und Praxis der Strahlungsmess-technik (5) (Fortsetzung) 396
Unsere Leser berichten
Wenn „Wackelmänner“ stören 399
Funktstörungen durch Abstrahlung der Zeilenfrequenz 400
Aus unserem technischen Skizzenbuch
UHF-Vorsatzgerät 402
Fernsehgeräte mit der „schlanken Linie“ 402
FT-Zeitschriftendienst
Automatische Abschaltung des Empfängers bei Sprache 402
Squelch-Schaltungen in amerikanischen Funksprechgeräten 405

Unser Titelbild: Der neue Phono-Automat „Auto-Mignon“ von Philips. Das große Bild zeigt, welche relativen Bewegungen des Chassis gegenüber dem Gehäuse möglich sind (s. a. S. 384).

Aufnahmen: FT-Schwahn und Werkaufnahme
Aufnahmen FT-Schwahn (1) - Zeichnungen von FT-Labor (Bartsch, Beumelburg, Rehberg, Schmidt, Schmalz, Straube) nach Angaben der Verfasser Seiten 371, 372, 373, 374, 391, 393, 407 und 408 ohne redaktionellen Teil.

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichboendamm 141-147. Telefon: Sammel-Nr. 49 23 31. Telegrammenschrift: Funktechnik Berlin. Fernschreib-Anschluß: 01 843 11 fachverlage bin. Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albr. Jäniche, Berlin-Haselhorst; Chefkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kampen/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 6402. Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin. Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 2493. Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Leserkreis aufgenommen werden. Nachdruck - auch in fremden Sprachen - und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) von Beiträgen oder einzelnen Teilen daraus sind nicht gestattet. Satz: Druckhaus Tempelhof, Berlin; Druck: Eisnerdruck, Berlin SW 68.



Deutsche Rundfunk-, Fernseh-
und Phono-Ausstellung 1959



14.-23. August 1959 Frankfurt a. M.

► In Übersee hat die Werbung für die Funkausstellung schon im April begonnen, im europäischen Ausland setzte sie Anfang Mai ein. Jetzt soll auch in Deutschland in noch erheblich stärkerem Maße als bei der letzten Funkausstellung die Öffentlichkeit auf diese große repräsentative Schau hingewiesen werden, die schon heute des Interesses des Publikums sicher sein kann.

► Der Eintrittspreis für die Ausstellung beträgt 2,- DM. Die Funkausstellung wird täglich von 10 bis 22 Uhr geöffnet sein, um den Besuchern auch die Teilnahme an den repräsentativen Abendprogrammen des Deutschen Fernsehens zu ermöglichen.

► Auf der Funkausstellung tritt zum ersten Male die Phontechnik mit einem eigenen „Tag der Schallplatte“ in der Öffentlichkeit in Erscheinung. Der zweite Ausstellungstag, der 15. August, wird ganz im Zeichen der schwarzen Scheibe stehen. Schon an den Eingängen werden Symbole auf die Bedeutung des Tages hinweisen, und junge Damen überreichen jedem 100 Besucher der Funkausstellung eine Schallplatte als Geschenk. Prominente Künstler der Schallplatte helfen mit, diesen Tag für das Publikum besonders attraktiv zu gestalten. Für ein Preisausschreiben der Schallplatte sind bereits viele wertvolle Preise zur Verfügung gestellt worden.

► Auch das Fernsehen stellt sich in den Dienst der Schallplatte. Am Vormittag wartet es mit Filmen, einer aktuellen halben Ausstellungsstunde sowie mit Ausschnitten vom Presseempfang auf. Ein Schallplatten-Quiz dürfte das besondere Interesse aller Besucher finden. Auch die Tagesschau des Deutschen Fernsehens wird über den „Tag der Schallplatte“ berichten.

► Höhepunkt des „Tages der Schallplatte“ ist der um 20 Uhr in der Festhalle beginnende „Große Bunte Abend der Schallplatte“, der vom Rundfunk übertragen wird.

Der technische Fortschritt setzt sich durch

Lang- und Doppelspielband PE

Standardband entfällt

Durch die entscheidenden Vorzüge der neuen Agfa Magnetonbänder PE ist die Herstellung des bisherigen Standardbandes FSP (auf PVC-Basis) überflüssig geworden.

- **Das Langspielband PE 31** ist wesentlich dünner. Trotzdem ist es durch die außerordentliche Dehnungs- und Reißfestigkeit der Polyesterfolie dem Standardband FSP an Festigkeit überlegen.
- **Das Doppelspielband PE 41** ist auf allen Geräten unbedingt betriebsicher und ermöglicht die doppelte Spielzeit des Standardbandes.
- **PE 31 und PE 41** sind bei gleichem Spulendurchmesser in den gängigsten Größen pro Meter preiswerter als das Standardband.
- **Der Vorteil für den Käufer:** Mehr Band auf gleichgroßer Spule, höhere Leistung, größere Sicherheit und Preiswürdigkeit.



Magnetonband

PE
POLYESTER
vorgerackt



Übersteuerungssicher - Dehnungsfest

Reißfest wie Stahl - Abriebfest - Hitzebeständig

**Volltreffer aus dem PE-Programm:
Transistor-Verstärker-Phono-Koffer**

PE *Teenager*

5 Transistoren
4 Geschwindigkeiten
Nur ein Handgriff
und schon spielt er.
Lautstark und klangrein
durch Gegentakt-Endstufe
und Breitbandlautsprecher.
Selbsttätiger,
transistorgeregelter Motor,
unabhängig von
der Betriebsspannung.
Geringer Stromverbrauch,
zwei 6 Volt Zeltbatterien,
ca. 150 Betriebsstunden.
Spielt alle Normal-
und Langspielplatten
von 17 bis zu 30 cm Durchmesser.
DM 217.50 ohne Batterien



Perpetuum-Ebner



Plattenspieler-Plattenwechsler
St. Georgen / Schwarzwald



SABA

FERNSEH-NEUHEITEN 1959/60

Für alle Fernseh-Neuheiten, die SABA auf der Deutschen Industrie-Messe in Hannover vorgestellt hat, stehen Prospekte zur Verfügung:

Sammelprospekt	VFÖ 1240
Prospekt SABA-Regie-Mixer 100	VFÖ 1238
Prospekt SABAFON TK 84	VFÖ 1239

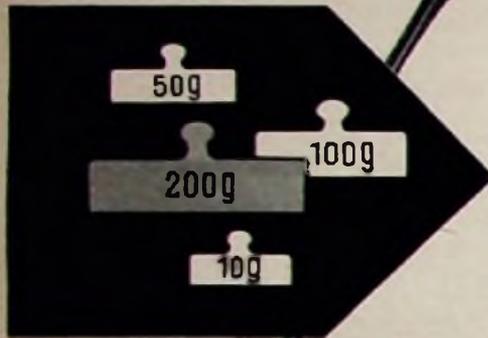
Bitte, richten Sie Ihre Anforderung an SABA-Werke, Villingen / Schwarzwald, Abt. Verkaufsförderung.

SABA

AUTOMATIC

FÜR BILD+TON

Schwarzwälder Präzision



Nur **360 Gramm** wiegt der Siemens-Taschensuper T1

Dieses neueste und kleinste Kind aus der großen Familie der Siemens-Radiogeräte ist wirklich in jeder Beziehung ein Treffer:

**Sein abgerundetes Taschenformat,
große Empfangsleistung und hohe Trennschärfe**

geben dem Siemens-Taschensuper alle Verkaufschancen von Haus aus mit. Ganze 12 cm hoch und 8 cm breit ist der erstaunliche Zwerg und paßt also in jede Tasche.

Wer den T 1 lieber wie einen Photoapparat trägt — bitte: auch in der eleganten Leder-Tragtasche läßt er sich bequem bedienen.

Übrigens, den Siemens-Taschensuper T 1 gibt es in 3 sympathischen Farbkombinationen — noch ein starkes Verkaufsargument.

Für Ihre technisch
Interessierten Kunden
einige Daten:

9 V Betriebsspannung

6 Transistoren

6 Kreise

Gegentaktendstufe

Anschlüsse für Außenantenne
und für Ohrhörer
oder Außenlautsprecher

Listenpreis (ohne Batterie) 119 DM

Tragtasche 5,90 DM



SER 54



Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

Funkmeteorologie auf neuen Wegen

Radar, Radiosonden und elektronische Rechenanlagen sind heute alltägliche Hilfsmittel in der Hand des Meteorologen. Selbst Raketen gehören schon zu seiner Ausrüstung. Im vergangenen Jahr gelang es, mit Hilfe von Radar und Raketen die Windgeschwindigkeit in mehr als 80 km Höhe zu messen, und eine von einer Rakete hochgetragene Kamera fotografierte einen Hurrikan sowie die Wolkenformationen einer Wetterfront.

Diese Tatsachen zeigen, daß die Funkmeteorologie im Rahmen des allgemeinen technischen Fortschritts neue Wege beschreitet, ja beschreiten muß, wenn alle Probleme gelöst werden sollen. Schon der Düsenluftverkehr im Transatlantikdienst stellt neue Forderungen. Bisher wurden zum Beispiel in den Wetterkarten nur Höhen bis 7500 m berücksichtigt, da das die Grenze für propellergetriebene Passagierflugzeuge ist. Der Düsenluftverkehr erfordert aber auch eine ständige Beobachtung der meteorologischen Bedingungen und Windverhältnisse in der oberen Stratosphäre. In aller Welt entstehen daher neue, modernisierte Wetterstationen, die diesen Aufgaben gewachsen sind.

Auf Grund von Meßwerten, die mit Spezialinstrumenten ausgerüstete neue Ballonsonden automatisch zur Erde funken, lassen sich schon an zahlreichen Punkten der Erde alle zwölf Stunden Wetterkarten für Höhen bis zu 30 000 m ausarbeiten. Für den Transatlantikdienst zwischen Europa und den USA sind besonders die eng begrenzten starken Luftströmungen in 6000 bis 15 000 m Höhe von Interesse, die manchmal Geschwindigkeiten um 320 km/h erreichen und von Düsenmaschinen zur Verkürzung der normalen Flugzeit ausgenutzt werden können. Wenn sie als Gegenwind auftreten, behindern sie natürlich den Luftverkehr.

Mit Hilfe der neuen Ballonsonden ist es möglich, Temperatur, Druck und Feuchtigkeitsgehalt der Luft direkt zu messen, während man Richtung und Geschwindigkeit von Luftströmungen aus der durch Radargeräte gemessenen Bewegung des Ballons berechnet. Die mit Helium gefüllten Ballons erreichen Höhen bis zu 30 000 m.

Neue Perspektiven eröffnen sich der Meteorologie durch weltweite Wetterbeobachtung. Sie bildet die Grundlage für ein besseres Verständnis der Wettervorgänge und für eine etwaige Kontrolle und Beeinflussung des Wetters. In den USA stellt der Start des ersten Wetterbeobachtungs-Satelliten „Vanguard II“ die jüngste Phase eines Programmes dar, das eine kontinuierliche Wetterbeobachtung auf weltweiter Basis anstrebt. Mit dem Beginn des Zeitalters der Raumfahrt war es nur noch eine Frage der Zeit, wann ein Satellit zur Wetterbeobachtung eingesetzt würde.

Der am 17. Februar 1959 in Kap Canaveral (Florida) gestartete künstliche Erdmond enthält zwei photoelektrische Zellen. Sie nehmen das von Wolken sowie Land- und Seegebieten reflektierte Sonnenlicht auf und sind so angeordnet, daß eine von ihnen stets auf die Erde gerichtet ist. Die Beobachtungen werden in elektrische Impulse umgesetzt, auf einem Magnetband gespeichert und auf ein Funksignal hin, das eine der elf Beobachtungsstationen aussendet, zur Erde übermittelt. Ein Speziallaboratorium in Fort Monmouth (New Jersey) setzt die aufgefangene Meldung in Bildform um.

Bis zum Verstummen des die Meßwerte übertragenden Senders hatte der Meßsatellit 211mal die Erde umkreist und war 152mal abgefragt worden. Es wird aber noch Monate dauern, bis aus den über einen Zeitraum von etwa 50 Minuten gespeicherten und von den Bodenstationen abgerufenen Signalen ein Bild der Wolkendecke der Erde in dem überflogenen Gebiet hergestellt werden kann. Das Hauptproblem bildet dabei die sogenannte Präzessionsbewegung des Satelliten, der sich auf seiner Bahn aus Gründen der Flugstabilität als rotierender Kreisel bewegt. Es ist daher sehr schwierig, für die Signale die richtige Perspektive zu finden. Allein die Lösung dieses Problems bedeutet schon einen wertvollen Beitrag zu dem Projekt, künstliche Erdsatelliten für meteorologische Beobachtungen einzusetzen. Um den Präzessionswinkel bestimmen zu können, unternahmen amerikanische Funktechniker in Fort Monmouth, Fort Stewart und Blossom Point genaue Funkmessungen an „Vanguard II“ während seines Fluges.

Vom technischen Standpunkt aus betrachtet, war das Experiment „Vanguard II“ ein voller Erfolg. Die Meßwertsignale wurden 18, die Erkennungssignale 27 Tage lang empfangen. Der durch Solarzellen betriebene Schalter für das Aufnahmegerät funktionierte einwandfrei. Die übermittelten Signale ließen den Helligkeitswerten entsprechende Unterschiede erkennen. Die Innentemperatur – sie war auf 43,3°C unter Berücksichtigung der Tatsache berechnet, daß der Satellit 68% der Zeit auf der Tagseite der Erde verbringt – hielt sich bis auf 0,5°C genau auf dem errechneten Wert. Wahrscheinlich wird der erste Wetterbeobachtungs-Satellit die Erde etwa zehn Jahre lang auf seiner Bahn umkreisen. Man darf allerdings nicht übersehen, daß der Meßsatellit „Vanguard II“ nur der Vorläufer technisch weiter vervollkommener Wetterbeobachtungs-Trabanten sein kann, die noch in diesem Jahre aufgegeben werden sollen. Die nächsten „Vanguard“-Typen werden mit Instrumenten ausgerüstet, die das erdmagnetische Feld, die Luftdichte und die Sonnenstrahlung zu messen gestatten. Man rechnet ferner damit, daß spätere Satelliten eine oder sogar mehrere Kleinst-Fernsehkameras mitführen, die die Wolkendecke der Erde mit größerer Präzision aufnehmen und wiedergeben können als die Geräte des Vorläufers „Vanguard II“.

Es wurde einmal gesagt, daß zwar jeder über das Wetter spricht, aber niemand etwas dagegen tut. Man hofft nun, mit der neuen Satellitentechnik auch in dieser Richtung Fortschritte zu erreichen. Nach Experimenten im Südwesten der Vereinigten Staaten müßte es möglich sein, die chemische Zusammensetzung hoher atmosphärischer Schichten zu verändern. So ist beispielsweise das Impfen von Wolken mit Silberjodid-Kristallen zur künstlichen Erzeugung von Regen in diesem Raum schon seit Jahren üblich. Diese und andere Verfahren dürften sich so ausbauen lassen, daß eines Tages das Auftreten von Dürreperioden der Vergangenheit angehört.

Diese Zukunftsperspektiven sind keineswegs utopisch. Man darf feststellen, daß mit dem Anbruch des Zeitalters der Raumfahrt auch für die Meteorologie eine neue Phase begonnen hat.

Werner W. Diefenbach

Fernsehempfänger 1959/60

Entwicklungslinien und technische Neuerungen

Heft 9 der FUNK-TECHNIK enthielt neben Spezialbeiträgen aus den Laboratorien der deutschen Fernsehindustrie, nach Firmen geordnet, zahlreiche technische Fernseh-Neuerungen¹⁾. Im folgenden wird über weitere fernsehtechnische Neuerungen des Empfänger-Jahrganges 1959/60 berichtet, die entsprechend dem Stufenaufbau des Fernsehempfängers geordnet sind.

Tuner mit EC 92 als Impedanzröhre

Unter den verschiedenen Tunern, die NSF für die deutsche Fernsehindustrie fertigt, befindet sich eine bisher nur von Metz verwendete Ausführung. Wie Bild 1 zeigt, ist dieser für die Fernsehbereiche I

Video-Endstufe Diese Schaltung unterscheidet sich daher von Regeleinrichtungen, die im Schirmgitterkreis der Video-Endröhre oder parallel zum Kontrastregler liegen.

Wie man der Prinzipschaltung Bild 2 entnehmen kann, sorgt der Photowiderstand Ph im Gitterkreis der Video-Endröhre PCL 84 für die automatische Anpassung des einmalig nach dem persönlichen Geschmack eingestellten Kontrastpegels an die Raumhelligkeit. Der Photowiderstand liegt zwischen dem Katodenwiderstand $R 77$ und dem Dioden-Arbeitswiderstand $R 80$, von dessen kaltem Ende ein hochohmiger Widerstand ($R 94$) nach Masse führt.

geringere negative Vorspannung. Dadurch arbeitet aber die Video-Endröhre mit größerer Verstärkung. Das bedeutet maximalen Kontrast bei größerer Raumhelligkeit.

Erweiterte Regelschaltung

Die Empfängergruppen „Spezial-Automatic“ und „Luxus“ von Philips enthalten eine erweiterte Regelschaltung. Das Pentodensystem der Regelröhre PCF 80 erzeugt unabhängig vom Synchronismus in Verbindung mit einem VDR-Widerstand in einer stabilisierten Regelschaltung die Regelspannung für die Bild-ZF-Röhre EF 85 (Bild 3). Über den Kondensator $C 118$ gelangen zum VDR-Widerstand positive Rückschlagimpulse vom Zeilentransformator. Dadurch entsteht an $C 118, R 89$ eine negative Richtspannung, deren Höhe vom Innenwiderstand der Regelröhre abhängt.

Da die Regelröhre an der Katode mit dem Videosignal gesteuert wird, bestimmt der Synchronpegel den Innenwiderstand der Regelröhre und damit die Höhe der Regelspannung. Der Zeitpunkt für die Entstehung der Regelspannung wird auf die hintere Schwarzscherle gelegt, indem man das Steuergitter der Regelröhre durch den negativen Synchronimpuls von der Katode des zweiten Clippers sperrt. Um die Regelschaltung von Störimpulsen unabhängig zu machen, liegt das Steuergitter der Regelröhre gleichzeitig auch an der Störaustastung. Die Austastimpulse liefert der schon im Vorjahr verwendete selektive „noise inverter“.

Ferner läßt sich mit dem Kontrastregler K durch Veränderung der Katodenspannung der Video-Endröhre der Arbeitspunkt der Regelröhre und damit die Regelspannung variieren. Die Begrenzeröhre verhindert, daß die Regelspannung $U_{R HF}$ für die Eingangsstufe des Kanalwählers positiv wird. Der Kontrastregler wirkt ähnlich wie die schon beschriebene Licht-Automatik.

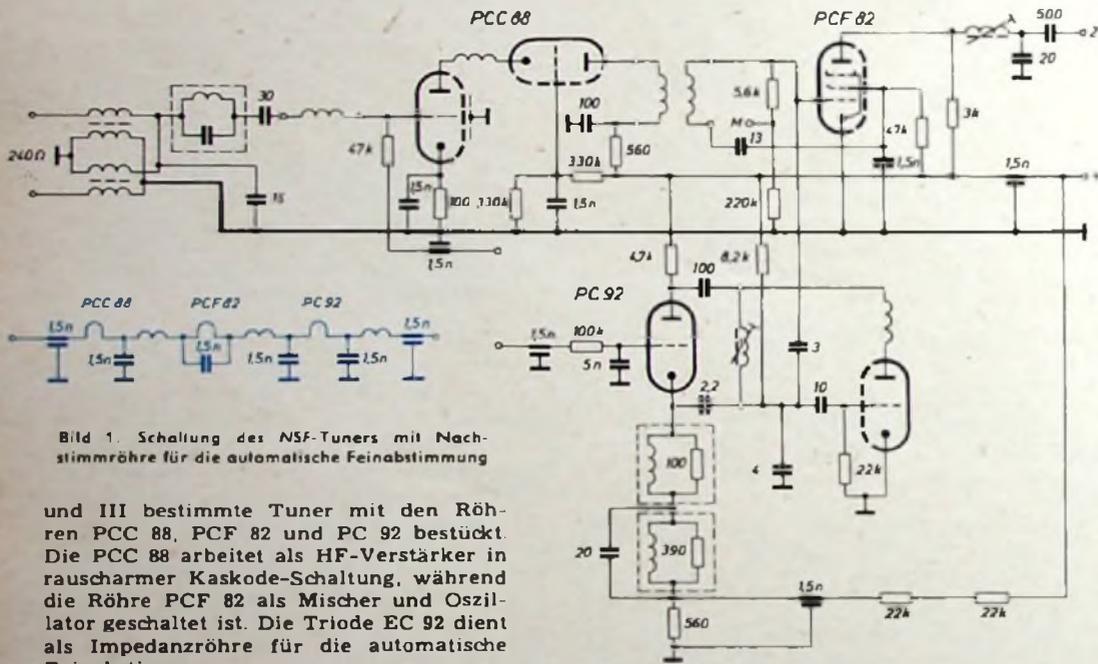


Bild 1. Schaltung des NSF-Tuners mit Nachstimmröhre für die automatische Feinabstimmung

und III bestimmte Tuner mit den Röhren PCC 88, PCF 82 und PC 92 bestückt. Die PCC 88 arbeitet als HF-Verstärker in rauscharmer Kaskode-Schaltung, während die Röhre PCF 82 als Mischer und Oszillator geschaltet ist. Die Triode EC 92 dient als Impedanzröhre für die automatische Feinabstimmung.

Die Nachstimmröhre, die als veränderbare Kapazität wirkt, liegt parallel zum Oszillatorschwingkreis. Der obere Katodenschwingkreis ist auf die Mittenfrequenz des Bereichs III abgestimmt, der untere auf die Mittenfrequenz des Bereichs I. Für diesen Kreis stellt der 20-pF-Parallelkondensator die Schwingkreis Kapazität dar, während für den oberen Katodenkreis die Schaltungs- und Röhrenkapazitäten wirksam sind. Beide Kreise sind sehr breitbandig ausgelegt und durch Parallelwiderstände bedämpft. Der gewählte Arbeitspunkt läßt eine Oszillatorfrequenzänderung von mehr als ± 500 kHz zu. Erwähnt sei noch, daß der Triodenteil der PCF 82 als Dreipunkt-Oszillator arbeitet und kapazitiv an das Gitter der Mischröhre gekoppelt ist.

Licht-Automatik in der Video-Endstufe

Die neue, von Philips in den „Luxus“-Geräten benutzte Licht-Automatik arbeitet mit einem Photowiderstand und regelt die Verstärkung des Gerätes vor der

Bei geringem Lichteinfall ist Ph und dadurch auch die Verbindung Gitter-Katode hochohmig. Dann liegt das Gitter praktisch über $R 94$ an Masse. Sobald mehr Licht einfällt, wird der Photowiderstand niederohmiger, und das Gitter erhält eine

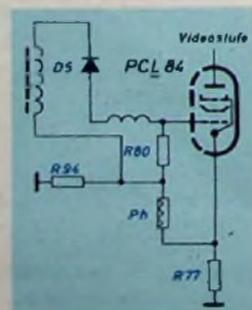
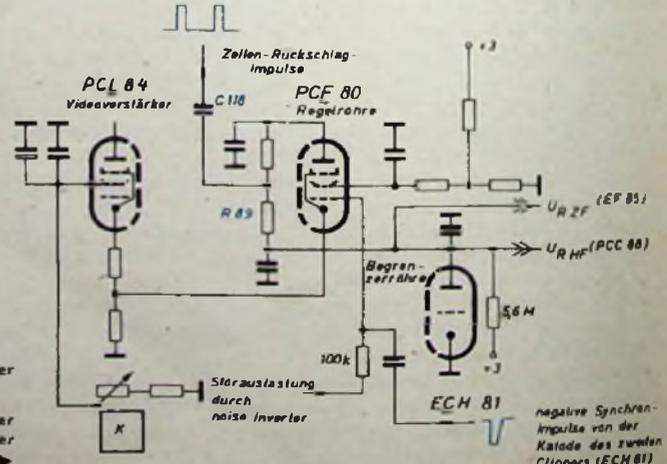


Bild 2. Prinzipschaltung der Licht-Automatik von Philips

Bild 3. Die Regelschaltung der „Spezial-Automatic“- und der „Luxus“-Geräte (Philips)



¹⁾ Fernsehempfänger 1959, Entwicklungslinien und technische Neuerungen FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 9, S. 294-302

Stabilisierungsschaltung mit ECC 82

Alle Philips-Fernsehempfänger sind ferner mit einer besonderen Stabilisierungsstufe ausgestattet. Die stabilisierte Zeilen-Endstufe unterscheidet sich von der üblichen Schaltung, bei der man die Gittervorspannung für die Zeilen-Endröhre durch Gittergleichrichtung des Steuersignales erzeugt. Bei einer derartigen Schaltung sind Bildbreite und Hochspannung von den Betriebsspannungen und vom Strahlstrom abhängig.

Die automatische Regelung der Gittervorspannung der Zeilen-Endröhre PL 36 in Abhängigkeit von der Netzspannung erfolgt durch eine Stabilisierungsstufe mit einem Triodensystem der Röhre ECC 82 (Bild 4). Von +3 spannt man die Katode der ECC 82 positiv vor und hält

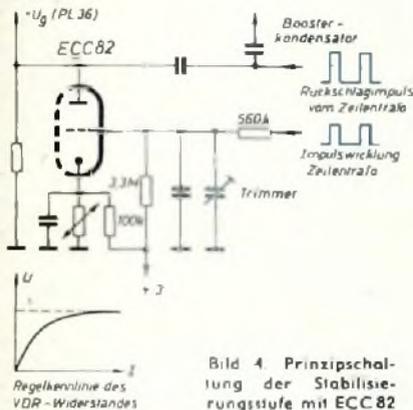


Bild 4. Prinzipschaltung der Stabilisierungsstufe mit ECC 82

die Katodenspannung mit einem VDR-Widerstand konstant. Dem gleichfalls vorgespannten Gitter werden positive Impulse zugeführt, die man einer besonderen Impulswicklung des Zeilentransformators entnimmt. Die Triode wird je nach der Höhe der Impulsspannung ausgereuert, während die Anode einen hohen positiven Rückschlagimpuls erhält. Es entsteht dann eine negative Richtspannung für das Gitter der PL 36. Der Arbeitspunkt dieser Röhre liegt nun im oberen, linearen Teil der U_a-I_a -Kennlinie. Im Prüffeld regelt man mit dem Trimmer bei 220 V Netzspannung die zwischen Boosterkondensator und +2 liegende Spannung auf +775 V ein. Zur Messung kann ein hochohmiges Vielfachinstrument benutzt werden, wenn die Zeilenfrequenz durch ein RC-Glied ausgesiebt wird. Dieses Verfahren eignet sich auch für den Servicefall.

Volle Eurovisionsfestigkeit durch Zeilenautomatik

In der „Luxus“-Klasse von Philips findet man ferner eine Zeilenautomatik mit Phasendiskriminator, zusätzlichem Frequenzdiskriminator und Fangstufe. Der Zeilen-Synchronisationsregler kann entfallen. Auch bei größten Frequenzablagen sind die Geräte dieser Klasse eurovisionsicher. Bild 5 zeigt die Prinzipschaltung dieser Automatik. Solange der Fernsehsender genau auf der Soll-Zeilenfrequenz arbeitet, ist der Empfänger normal mit asymmetrischem Phasendiskriminator (I) in Betrieb. Bei größeren Abweichungen wird die Automatik wirksam. Die Fangröhre ist im nichtsynchronisierten Zustand entsperrt. Da an ihrer Anode der Schwingkreis des Sinus-Oszillators liegt, wird dieser dann in Direktsynchronisation mitgenommen und dadurch zunächst Synchronismus erreicht. In diesem Augenblick wird aber die Koinzidenz-Diode lei-

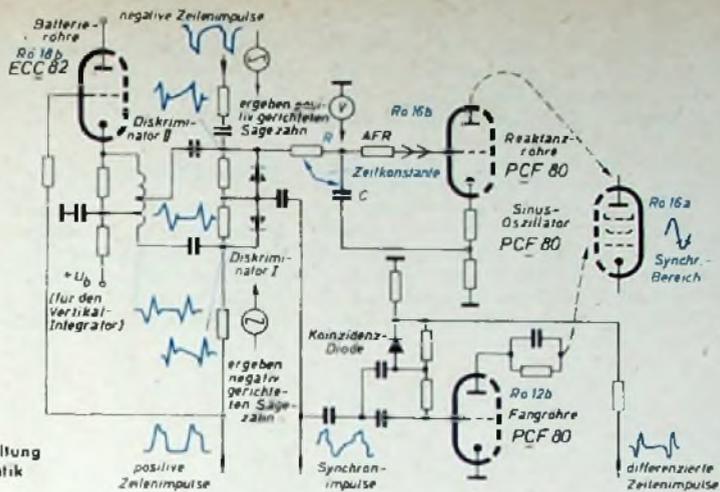


Bild 5. Prinzipschaltung der Zeilenautomatik

tend. Es entsteht eine negative Sperrspannung, die die Fangröhre sperrt und die Direktsynchronisation wieder unterbricht. Sobald es die Zeitkonstante erlaubt - C ist dann aufgeladen - würde die normale Phasensynchronisation wieder beginnen. Infolge der verhältnismäßig großen Zeitkonstante erfolgt der Ladevorgang jedoch relativ langsam. Bis zur Erreichung des Endzustandes wird daher mehrmals zwischen Mitnahme- und Phasensynchronisation hin- und hergeschaltet. Wegen der Störfestigkeit ist eine große Zeitkonstante erforderlich.

Der Fangbereich wird durch eine Regelspannung festgelegt, die der Frequenzdiskriminator (II) liefert. Dieser gibt an die Reaktanzröhre automatisch die gleiche Spannung ab, die sonst von Hand mit dem Zeilenregler einzustellen wäre. Durch die Automatik hat die Zeilensynchronisation eine größere Störfestigkeit als bei der bisher üblichen Diskriminatorschaltung. Da bei Eurovisionsendungen keine größeren Frequenzablagen als 600 Hz gemessen wurden, legte man die Schaltung für Abweichungen ≤ 600 Hz aus. Daher kann auf den Zeilenregler verzichtet werden.

Bildautomatik mit Integratorstufe (Phantastron)

Ein Merkmal der Philips-„Spezial“-Geräte ist die Bildautomatik mit Integratorstufe, die über eine Schaltzröhre und einen Frequenzdiskriminator so gesteuert wird, daß auch der Bildsynchronisationsregler entfallen kann. Der Integrator arbeitet in „Phantastron“-Schaltung. Man versteht darunter die Erzeugung der Sägezahnspannung durch eine Transitron-Kipperschaltung und das Ausnutzen des Miller-Effektes zur Erreichung kleinerer Ladekapazitäten C_L .

Phantastron-Kippgeräte sind seit Jahren in der Katodenstrahl-Oszillografentechnik üblich. Da die Stromverteilung zwischen Schirm- und Bremsgitter im wesentlichen von den geometrischen Abmessungen der Röhre abhängt, läßt sich der Miller-Effekt bei Pentoden großer Steilheit und geeigneten Spannungsverhältnissen zwischen Schirmgitter und Anode anwenden. Ein Kondensator zwischen Gitter und Anode hat zum Beispiel bei einer Spannungsänderung von 1 V am Gitter einen Spannungsabfall an der Anode von $V \times 1V$ (V = Verstärkung der Stufe) zur Folge. Eine Spannungsänderung zwischen Gitter und Katode ergibt also am Kondensator C_L zwischen Gitter und Anode eine $(1 + V)$ mal größere Spannungsänderung. Daher benötigt man bei gegebenem Ladestrom nur die $\frac{1}{1 + V}$ fache Kapazität ge-

genüber dem Fall, daß die Kapazität zwischen Gitter und Katode liegen würde. Der Vertikal-Integrator (Bild 6) liefert als spezielle Kipperschaltung die erforderliche 50-Hz-Ablenkspannung. Merkmale dieser Schaltung sind der Kopplungskondensator zwischen Bremsgitter und Schirmgitter sowie der Ladekondensator C_L zwischen Anode und Steuergitter. Eine Kipp-Periode verläuft folgendermaßen: Bei negativem

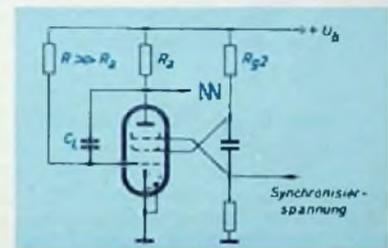


Bild 6. Vertikal-Integrator in Phantastron-Schaltung

Bremsgitterspannung hoch. Über den Widerstand R ($R \gg R_0$) kann sich dann C_L entladen und macht dabei das Steuergitter positiver. Der Strom in der Röhre nimmt also langsam zu. Die dabei absinkende Anodenspannung wirkt über C_L dem positiver werdenden Gitterpotential entgegen und verlangsamt dadurch den Entladevorgang. An der Anode entsteht daher ein sehr linearer, abfallender Sägezahn.

Hat die Anodenspannung den unteren Knick der I_a-U_a -Kennlinie erreicht, so wird der Röhrenstrom vom Schirmgitter übernommen. Der Anodenstrom ist jetzt praktisch Null, während der Schirmgitterstrom stark ansteigt und damit die Schirmgitterspannung plötzlich absinkt. Dieser negative Impuls sperrt über den Kopplungskondensator das Bremsgitter, es fließt kein Anodenstrom mehr, und die Anodenspannung steigt an. Dabei erhält das Steuergitter über C_L einen positiven Impuls und wird kurzzeitig leitend. Der dann fließende Gitterstrom lädt C_L schlagartig auf. Inzwischen ist das Bremsgitter wieder positiv geworden, so daß zwischen Anode und Schirmgitter die normale Stromverteilung herrscht. Die negative Spannung am Steuergitter bringt Anode und Schirmgitter wieder auf hohes positives Potential, und die dann einsetzende Entladung von C_L leitet eine neue Kipp-Periode ein. Dem Integrator kann man eine negative Synchronisierungsspannung am Bremsgitter zuführen, die die Sperrung des Anodenstromes und die Stromübernahme durch

das Schirmgitter einleitet. Da die Sägezahnspannung an C_L einen fallenden Verlauf hat, muß eine Umkehrstufe nachgeschaltet werden, die die Vertikal-Endstufe steuert.

Bild 7 zeigt die Schaltung des Vertikal-Integrators in den Philips-„Spezial“-Geräten. Im Gitter-Katodenkreis liegt ein Potentiometer (VS grob), das eine Grobregelung der Frequenz gestattet. Da die Widerstände in diesem Kreis sehr groß gegen R_a sind, erhält das Steuergitter eine negative Vorspannung, obwohl es über

müssen, wählte man eine Transistron-Integratorschaltung, die einen negativ gerichteten Sägezahn liefert und gut synchronisierbar ist.

Fernbedienung

Neu entwickelt wurden von zahlreichen Fernsehgeräte-Herstellern die Fernbedienungen. Als Beispiel sei die Blaupunkt-Fernbedienung erwähnt (Bild 8). Sie enthält in einem kleinen, griffigen Gehäuse den Netz-Ein/Aus-Schalter mit Kontroll-

des Gerätes an. Es erlischt, sobald der Empfänger mit der Fernbedienung eingeschaltet ist. Mit dem Lautstärkereglere regelt man die Schirmgitterspannung und damit die Verstärkung der Ton-ZF-Verstärkerröhre EF 80. Die Lautstärke läßt sich ausreichend zurückregeln. Durch den Kontrastregler im Fernbedienungsgerät wird die Gittervorspannung am Steuergitter der Video-Endröhre (PCL 84) verändert. Der Regelungsbereich reicht vom kleinsten Kontrast bis zur vollen Aussteuerung

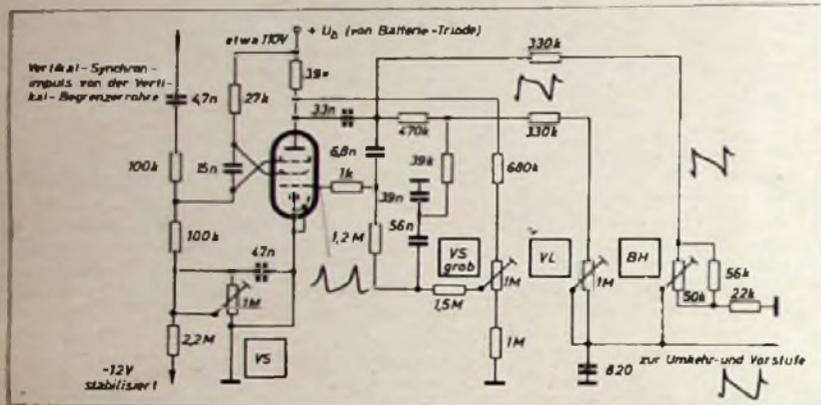


Bild 7. Teilschaltbild des Vertikal-Integrators in den Philips-„Spezial“-Geräten

rund 4,5 MOhm an $+U_b$ liegt. Die konstante und besonders gut gesiebte Spannung $+U_b$ (etwa 120 V) liefert eine „Batterie-Röhre“. Das Synchronsignal wird dem Bremsgitter der Integratorröhre zugeführt. Über den Bildfangregler VS erhält das Schirmgitter eine stabilisierte Gleichspannung. Der vom Integrator gelieferte, negativ gerichtete Sägezahn gelangt dann zu einer Umkehr- und Verstärkerstufe und kann auf diesem Wege beeinflusst werden (Linearitätsregler VL und Bildhöhenregler BH).

Die Vertikalstufen erhielten eine etwa zehnfache Stromgegenkopplung. Da das aber mit einer Stufe nicht zu erreichen war, wurde eine Vorstufe notwendig. Um wegen der erforderlichen Phasenlage nicht nochmals eine Umkehrstufe anordnen zu

lämpchen sowie den Lautstärke- und Kontrastregler.

Der Netzschalter der Fernbedienung verbindet einen Netzpol mit der Masse des Chassis (Bild 9). Bei angeschlossener Fernbedienung zeigt das Kontrollämpchen, eine Glühlampe, die Betriebsbereitschaft

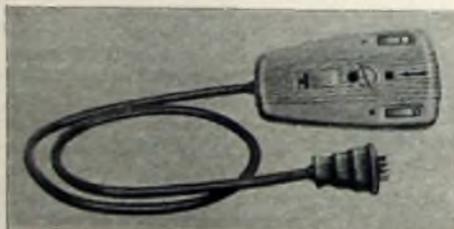


Bild 8. Fernseh-Fernbedienung von Blaupunkt

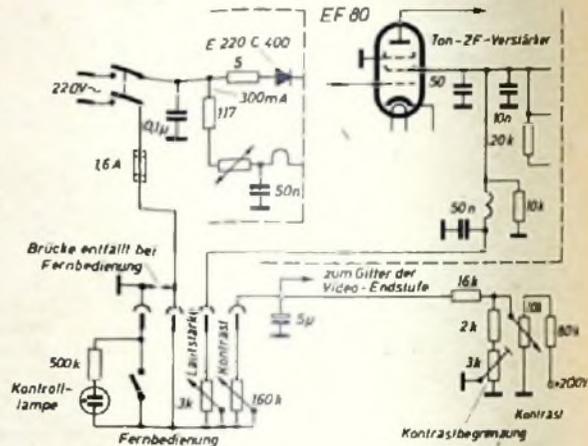


Bild 9. Funktionsschema der Blaupunkt-Fernbedienung

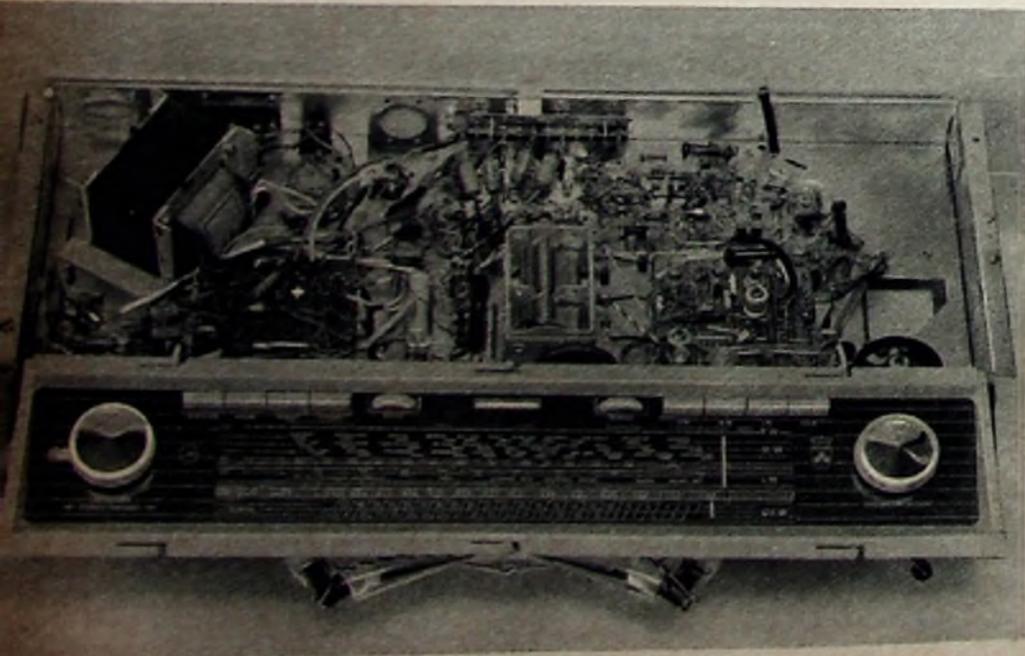
Modernere Chassiskonstruktionen

Im Zusammenhang mit den Fortschritten der 110° -Ablenktechnik sei noch darauf hingewiesen, daß die Chassis moderner und noch mehr als bisher für die Belange des Service konstruiert worden sind. Auch für die Fernseh-Rundfunk-Kombinationen wurden neuartige Lösungen gefunden. Grundig benutzt jetzt ein raumsparendes Spezial-Rundfunkchassis in sehr flacher Ausführung (Bild 10). Es unterscheidet sich von einem normalen Rundfunkchassis vor allem durch die horizontal angeordnete Abstimmskala, in die alle Bedienungsorgane einschließlich Drucktasten eingefügt sind. Dadurch werden Abmessungen von etwa 530x340 mm erreicht, die der nutzbaren Innenraum-Grundfläche eines modernen 53-cm-Tischempfängers mit 110° -Bildröhre entsprechen.

Auf der Unterseite des unmittelbar unter der Deckplatte des Gehäuses eingebauten Spezialchassis sind Röhren, Filterbecher und sonstige Aufbauten untergebracht. Netz- und Ausgangstransformatoren wurden so angeordnet, daß ihre Streufelder möglichst wenig auf die Bildröhre einwirken. Die notwendigen Verbindungen zum vertikalen Fernseh-Klappchassis werden durch steckbare Kabelanschlüsse hergestellt.

In dieser Gesamtanordnung bilden beide Empfangsteile getrennte Einheiten und bleiben für den Service leicht zugänglich. Das zugehörige Fernsehchassis hat keinen eigenen Ton-NF-Teil und ist mit dem Rundfunkempfänger so zusammengeschaltet, daß gleichzeitig zum Bildempfang wahlweise UKW-Rundfunk, Schallplatte oder Tonband gehört werden können und auch Rundfunk- oder Fernseh-Ton-Aufnahmen möglich sind.

Bild 10. Spezial-Rundfunkchassis „33 K 4/53 K 5“ für Fernseh-Rundfunk-Kombinationen (Grundig)



Der Zeilentransformator für die 110°-Ablenkung bei den Nordmende-Fernsehgeräten der neuen Saison

DK 621.397.62: 621.397.335: 621.314.2

Obwohl der grundsätzliche Aufbau von Zeilentransformatoren und die Schaltungstechnik der Zeilen-Endstufen heute fast standardisiert sind, bringt die neue Saison doch einige nennenswerte Änderungen und Verbesserungen in diesem Teil der Fernsehempfänger. Um Geräte mit geringerem Gewicht und kleinerer Gehäusetiefe bauen zu können, wurden Bildröhren mit einem Ablenkwinkel von 110° entwickelt. Die Vergrößerung des Ablenkwinkels erforderte aber eine höhere Ablenkenenergie, so daß eine stärkere Belastung der Horizontal-Endstufe nicht zu umgehen war. Durch Verringern des Röhrenhalsdurchmessers der neuen 110°-Bildröhren, das ein engeres Umfassen des Ablenkraumes durch die Ablenkspulen ermöglicht, erreichte man ein konzentrierteres Ablenkkfeld als bei den 90°-Röhren, so daß der Anstieg der Ablenkenenergie in erträglichem Maß gehalten werden konnte. Bei der Entwicklung der Zeilentransformatoren für die 110°-Ablenkung mußte man dieser erhöhten Belastung und der

die Lautstärke des störenden hohen Pfeiftons (15625 Hz) erheblich. Zum Schutz der Drahtausführungen gegen Abbrechen wird diese Seite des Spulenkörpers vor dem Tränken der Boosterspule mit einer Silicon-Kautschukschicht überzogen (Bild 2). Bei der Hochspannungsspule wurde ein neuer Weg beschritten. Die bisher übliche Kreuzwickelspule wurde durch eine Spule mit Lagenwicklung ersetzt (Bilder 3 und 4). Wegen des schmalen und hohen Aufbaus der Kreuzwickelspule bestand immer eine gewisse Anfälligkeit für mechanische Beschädigungen aller Art. Mit Kunstharz getränkte und ausgehärtete Lagenpulven sind dagegen vollkommen gegen äußere Einflüsse geschützt, und außerdem wird durch die Einbettung der Wicklung ein sehr guter Sprühschutz erreicht. Daher treten Sprühscheinungen, die an Kreuzwickelspulven oft durch Alterung und Risigwerden des Sprühschutzwulstes hervorgerufen wurden, nicht mehr auf.

Aber auch in elektrischer Hinsicht ergeben sich bei dieser Wickelart Vorteile.

dineneffekt) hervorrufen können. Die Frequenz dieser Schwingungen, die vor allem von der Induktivität und der Eigensowie Erdkapazität der Hochspannungswicklung abhängt, hat meistens den 2...9-fachen Wert der Zeilenrücklauf Frequenz. Gelingt es, die Eigenfrequenz der Hochspannungsspule auf ein ganzes, ungeradzahliges Vielfaches der Zeilenrücklauf Frequenz zu bringen, so kann keine Hel-

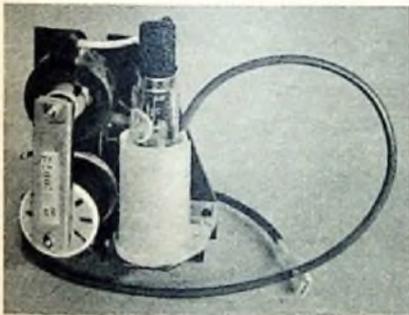


Bild 1. Zeilentransformator für 110° Ablenkung

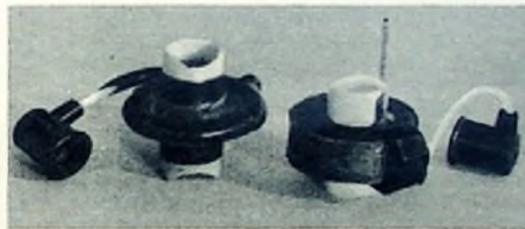


Bild 3. Hochspannungsspulen für 90° (links) und für 110° Ablenkung (rechts)

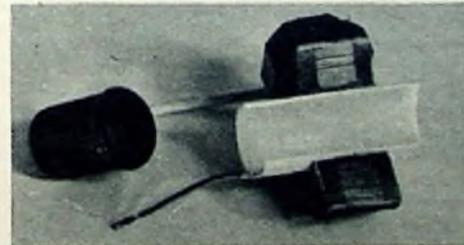


Bild 4. Aufgeschnittene Hochspannungsspule mit Lagenwicklung

dadurch auftretenden höheren Erwärmung Rechnung tragen. Durch rein konstruktive Maßnahmen wurde die Kühlung verbessert und durch Verwendung eines hochwertigeren Ferritkerns der höhere Leistungsbedarf aufgefangen sowie eine – wenn auch nur geringe – Verkleinerung des Transformators gegenüber der 90°-Ausführung erreicht (Bild 1).

Die Wicklung der Boosterspule ist auf einem Spulenkörper hoher Durchschlagfestigkeit aufgebracht und in einem Tränkharz eingebettet. Dadurch erhält man weitgehende Sicherheit gegen mechanische Beschädigungen, und durch das kaum Feuchtigkeit aufnehmende Kunstharz werden Durch- und Überschläge vermieden. Vor allem verringert aber die vollkommene Festlegung der Wicklung

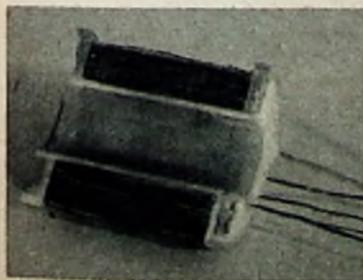


Bild 2. Aufgeschnittene Boosterspule

Wegen der größeren Windungszahl je Lage erreicht man bei der Lagenwicklung eine festere Ankopplung als bei der Kreuzwickelspule. Dadurch wird der Innenwiderstand der Hochspannungsquelle erheblich herabgesetzt. Allerdings sind der Erhöhung der Lagenwindungszahl auch Grenzen gesetzt, da die Eigenkapazität der Hochspannungsspule nur einige pF betragen darf. Die Kapazität einer Spule ist aber um so höher, je größer die Lagenwindungszahl ist. Diese Erhöhung der Eigenkapazität kann man jedoch in gewissen Grenzen durch dickere Lagenisolation vermeiden und so eine sehr hohe Durchschlagfestigkeit der Hochspannungsspule erreichen.

Eine unangenehme Erscheinung beim Betrieb eines Zeilentransformators sind Eigen- oder Partialschwingungen der Hochspannungsspule, die sich der Zeilenrücklauf Frequenz überlagern und eine Helligkeitsmodulation des Bildes (Gar-

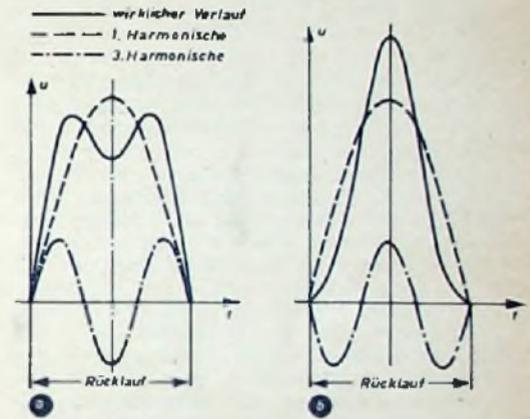


Bild 5. Rücklaufspannung an der Boosterspule (a) und an der Hochspannungsspule (b)

ligkeitsmodulation erfolgen. Man spricht dann von einer Abstimmung der Hochspannungsspule auf eine Harmonische. Besonders zweckmäßig ist die Verwendung der dritten Harmonischen. Bild 5a zeigt die Verringerung der Spannungsspitze der Rücklaufspannung an der Boosterspule durch Addition der Rücklaufspannung und der dritten Harmonischen. Bei der Hochspannungswicklung tritt dagegen durch die Addition der dritten Harmonischen eine Spannungserhöhung auf (Bild 5b). Dadurch kann die erforderliche Hochspannung mit einer kleineren Windungszahl der Hochspannungsspule erreicht werden.

Bei den neuen 110°-Zeilentransformatoren von Nordmende wurden auch diese Erkenntnisse berücksichtigt. Die Transformatoren arbeiten mit einer Abstimmung auf die dritte Harmonische, die durch entsprechende Dimensionierung der Hochspannungsspule erreicht wird. In Verbindung mit einer automatisch geregelten Zeilen-Endröhre ergibt sich dann ein Innenwiderstand der Hochspannungsquelle von etwa 5 MOhm gegenüber 12...15 MOhm bei früheren Transformatoren.

Außer dem beschriebenen Zeilentransformator wurde noch eine automatische Regelung der Horizontal-Endstufe eingeführt. Die bisherigen unregelmäßigen Endstufen hatten den Nachteil, daß bei Netzspannungsschwankungen durch die damit verbundenen Speisegleichspannungsschwankungen Änderungen der Bildbreite auftraten.

Im Bild 6 ist die Schaltung der stabilisierten Horizontal-Endstufe dargestellt. Vom Anschluß g des Zeilentransformators werden Rücklaufimpulse (etwa 1200 V) entnommen und über den Kondensator C 636

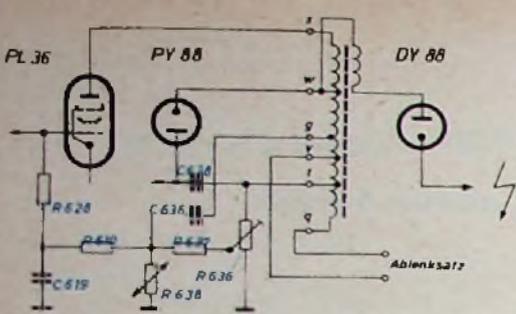


Bild 6 Schaltung der stabilisierten Horizontal-Endstufe von Nordmende

W. SCHRÖDER

Die neue Zeilenfang-Automatik in Siemens-Fernsehempfängern

DK 621.397.62: 621.397.335

Zur Herstellung des Gleichlaufes der horizontalen Ablenkimpulse mit den Synchronisiersignalen enthalten moderne Fernsehempfänger im Interesse einer guten Störfestigkeit eine indirekt wirkende Synchronisierschaltung. Bei Abweichungen des Fernsehsenders von der Synchronisierfrequenz arbeiten diese Schaltungen jedoch nur optimal, wenn die Eigenfrequenz des Ablenkgenerators nachgeregelt wird. Dazu wird sich der Fernsehteilnehmer durch Betätigen des „Zeilenfang“-Reglers aber erst entschließen, wenn die Synchronisierung völlig „außer Tritt“ fällt. Bisher schloß man daher schaltungsmaßige Kompromisse zur Erhöhung des Fangbereiches der Synchronisierung bei Benachteiligung der Störfestigkeit. Die Stabilität der Synchronisierung erlaubte es dann immerhin, den Bedienungsknopf für den Zeilenfang an der Rückseite des Fernsehempfängers anzuordnen. In den neuen Luxus-Fernsehgeräten der Siemens-Electrogeräte AG wurden nicht nur die Feinabstimmung des Motor-Kanalwählers, sondern auch der Zeilenfang automatisiert, so daß diese Geräte keinen Bedienungsknopf für den Zeilenfang mehr haben. Die Nachregelung der Eigenfrequenz des Ablenkgenerators erfolgt durch einen zusätzlichen Frequenzdiskriminator.

Die Phasenlage der Impulse des Ablenkgenerators wird in üblicher Weise durch eine Regelspannung gesteuert, die ein Phasendiskriminator aus der Phasendifferenz zwischen Ablenk- und Synchronisierimpuls erzeugt. Zweckmäßig ist aber nur eine Schaltung, die bei der Phasendifferenz Null auch die Regelspannung Null ergibt. Nur so kann man ausreichende Unabhängigkeit von Betriebsspannungsschwankungen erreichen. Diese Bedingung erfüllt der hier benutzte Phasendiskriminator, dem die Synchronisiersignale einphasig und die Vergleichsimpulse gegenphasig zugeführt werden.

Unabhängigkeit von Betriebsspannungsschwankungen ist auch für die Eigenfrequenz des Zeilenoszillators erforderlich. Man kann sie aber praktisch nur mit einem Sinusoszillator erreichen; die heute noch vielfach üblichen schwingradstabilisierten Multivibratoren oder Sperrschwinger sind an dieser Stelle unbrauchbar. Die Frequenz und Phase des Zeilenoszillators werden daher durch einen Schwingkreis mit kapazitiver Reaktanzsteuerung geregelt. Eine ausreichende Konstanz der Reaktanzschaltung wird durch eine zusätzliche stabilisierte Gleichspannung bewirkt.

Über ein Zeitkonstantenfilter, dessen Zeitkonstante maßgebend ist für die erreich-

dem VDR-Widerstand R 638 zugeführt. Infolge seiner gekrümmten Kennlinie wirkt der VDR-Widerstand für die unsymmetrische Impulsspannung als Gleichrichter. Außerdem gelangt von dem regelbaren Spannungsteiler R 636, der gleichzeitig zur Bildbreiteinstellung dient, ein Teil der positiven Boosterspannung über R 637 zu dem VDR-Widerstand. Die durch R 638 stabilisierte positive Spannung überlagert sich der an diesem Widerstand stehenden negativen Richtspannung, so daß eine Regelspannung von etwa $-40 \dots -60$ V für die PL 36 zur Verfügung steht.

Verringert sich nun beispielsweise durch Netzspannungsänderungen die Gleichspannung oder wird das Bild heller eingestellt (größere Stromentnahme auf der Hochspannungsseite), so wird die Impulsspannung und damit der gleichgerichtete negative Spannungsanteil am VDR-Widerstand niedriger. Durch die jetzt positivere Regelspannung am Steuergitter der PL 36 stellen sich die ursprünglichen Spannungswerte wieder ein. So werden Netzspannungsschwankungen von $\pm 10\%$, Belastungsänderungen und Röhrenalterung aufgefangen und ausgegellt.

bare Unterdrückung des „Ausfransens“ der Zeilen bei Rausch- und Störimpulsen, gelangt die im Phasendiskriminator erzeugte Phasenregelspannung zur Reaktanzschaltung des Zeilenoszillators. Die am Eingang des Amplitudensiebes vorhandene Störaustastschaltung, die auch bei stärksten Störsignalen eine Versorgung des Phasendiskriminators mit Synchronisiersignalen ermöglicht, kann aber nicht verhindern, daß die ursprüngliche Form der Synchronisiersignale leidet und dadurch Regelspannungsabweichungen auftreten. Da die Wahrscheinlichkeit, daß die Summe dieser Regelspannungsabweichungen zu Null gemacht werden kann, mit der Größe der Regelzeitkonstante wächst, wird die Synchronisierung bei Störimpulsen also um so ruhiger stehen, je größer man diese Zeitkonstante macht. Leider führt die mathematische Behandlung der Phasensynchronisierschaltung auf Schwingungsgleichungen, die bei Benutzung eines einfachen RC-Zeitkonstantenfilters schon bei relativ kleiner Zeitkonstante und Regelverstärkung ungedämpfte Regelschwingungen erzeugen und die Synchronisierung unmöglich machen. Man benutzt daher kompliziertere Filter (Bild 1) oder auch Kombinationen dieser Filter, deren Dimensionierung zum Beispiel über die Laplace-Transformation abgeschätzt werden kann, schneller jedoch empirisch gefunden wird. Für die Auslegung der Zeitkonstanten dieser Filter gibt es ein kritisches Intervall, innerhalb dessen die Regelschwingungen periodisch oder stark gedämpft ausklingen. Das in den Siemens-Geräten verwendete Filter (Bild 2) ist mit dem Widerstand R 3 regelbar, so daß sich stets die der Regelverstärkung des betreffenden Gerätes entsprechende obere Grenze der Regelzeitkonstante und damit die größte Störfestigkeit einstellen läßt.

Eng verknüpft mit der Regelverstärkung und der Zeitkonstante der Nachregelung ist der Fangbereich der Synchronisierung, der bei Vergrößerung der Regelzeitkonstante und Verringerung der Regelverstärkung kleiner wird. Bis zur kritischen Grenze kann man die Abnahme des Fangbereiches durch Erhöhung der Regelverstärkung noch kompensieren; darüber hinaus setzen aber wieder Regelschwingungen ein, die sich im Bild durch eine periodische seitliche Auslenkung der Zeilen unangenehm bemerkbar machen. An dieser Grenze setzt die neue Zeilenfang-Automatik ein, die im wesentlichen aus einem Frequenzdiskriminator besteht. Er erzeugt eine nur von der Frequenz der Synchronisierimpulsfolge abhängige zusätzliche Regelspannung, die die Eigenfrequenz des Zeilenoszillators der Synchronisierfrequenz anpaßt. Durch den Phasenvergleich braucht dann nur noch eine Phasenregelspannung geliefert zu werden. Dabei kann man die Regelverstärkung verhältnismäßig klein halten. Der Gesamt-Fangbereich setzt sich aus der Summe der Fangbereiche des Frequenzdiskriminators und des Phasendiskriminators zusammen. Da die Regelschaltung des Frequenzdiskriminators rückwirkungsfrei arbeitet, lassen sich die Zeitkonstante und auch der Fangbereich der Frequenz-Nachregelschaltung theoretisch beliebig groß machen. Es wäre sogar eine automatische Umschaltung zwischen der 625- und der 819-Zeilennorm möglich. Aus Preisgründen wird man sich aber bei einem Ein-Normengerät auf den tatsächlich notwendigen Fangbereich beschränken.

Das Prinzipschaltbild der Zeilenfang-Automatik (Bild 3) läßt erkennen, wie die auf die Reaktanzschaltung des Zeilenoszillators einwirkenden Regelspannungen hintereinander angeordnet sind, und zwar

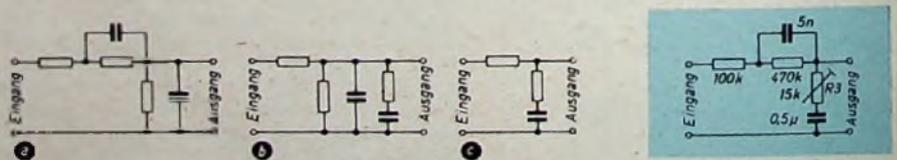
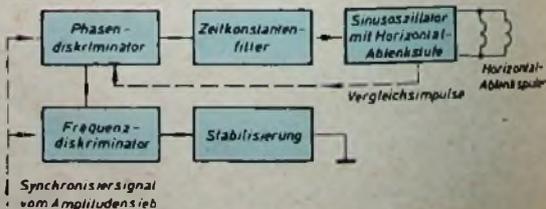


Bild 1. Zeitkonstantenfilter zwischen Phasendiskriminator und Zeilenoszillator: a) in amerikanischen Empfängern angewendete Schaltung, b) Filter nach P. A. Neelsson, c) Filter aus dem Siemens-Gerät „T 643“. Bild 2 (rechts oben) Zeitkonstantenfilter des Siemens-Fernsehempfängers „TL 953“

Bild 3. Prinzipschaltbild der Zeilenfang-Automatik (— — — Impulszuführung, — = Regelspannung)



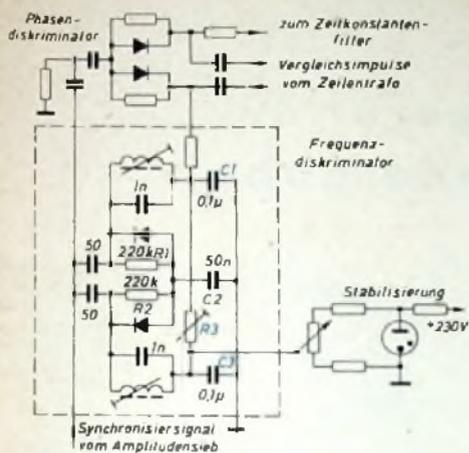


Bild 4. Schaltbild des Frequenzdiskriminators von Siemens

Im Bild 4 ist die Schaltung des Frequenzdiskriminators dargestellt, der auf der dritten Harmonischen der Zeilenfrequenz arbeitet und aus je einem oberhalb und unterhalb dieser Frequenz abgeglichenen Schwingkreis besteht. Beiden Schwingkreisen wird das Synchronisierungssignal über 50-pF-Kondensatoren zugeführt. Durch Spitzengleichrichtung und anschließende Differenzbildung ergibt sich eine Regelspannung, die bei zu tiefer Synchronisierungsfrequenz positiv, bei zu hoher negativ und bei der Sollfrequenz Null ist. Mit dem parallelliegenden regelbaren Widerstand R 3 kann man die Steilheit der Diskriminatoreurve der Regelempfindlichkeit der Reaktanzstufe des Zeilenoszillators anpassen. Die Zeitkonstante des Frequenzdis-

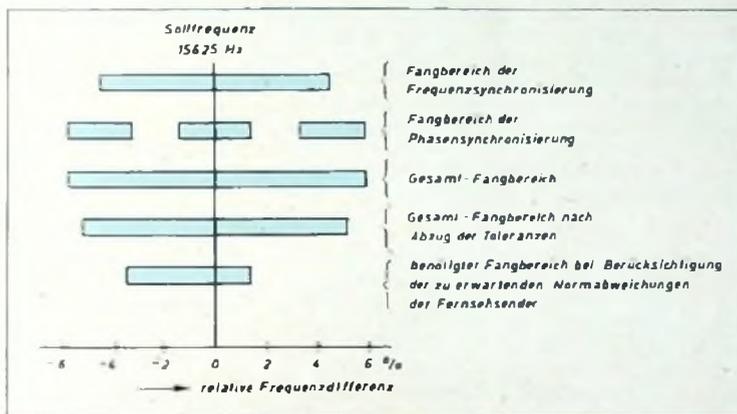


Bild 5. Fangbereich der Siemens-Zeilenfang-Automatik

- 1) die stabilisierende Spannung an der Masseseite, mit der die betriebsspannungsseitige Konstanz erreicht wird,
- 2) die frequenzregelnde Spannung des Frequenzdiskriminators,
- 3) die Phasenregelspannung aus dem Phasendiskriminator und
- 4) das Zeitkonstantenfilter vor der Reaktanzschaltung.

kriminators ist durch die Kondensatoren C 1, C 2 und C 3 sowie durch die Parallelschaltung der Widerstände R 1 und R 2 zu den Sperrwiderständen der Dioden gegeben; sie wird aber durch das Zeitkonstantenfilter noch wesentlich erhöht.

Während der Fangbereich der Phasensynchronisierung nur so groß zu sein braucht, wie es die empfängerseitigen Toleranzen

(Betriebsspannungs- und Temperatureinflüsse, Alterung und Abgleichfehler) fordern, muß der Frequenzdiskriminator alle senderseitigen Frequenzfehler ausgleichen. Die Schaltung wurde für folgende Minimalwerte ausgelegt:

- Fangbereich der Phasensynchronisierung: $\pm 1,25 \%$
- Fangbereich der Frequenzsynchronisierung: $\pm 4,5 \%$
- Minimaler Gesamt-Fangbereich: $\pm 5,75 \%$

Bild 5 zeigt, wie sich der Gesamt-Fangbereich zusammensetzt.

Damit sind mit Sicherheit sämtliche bereits aufgetretenen und noch möglichen Frequenzabweichungen erfaßt. Auf der Senderseite werden Frequenzabweichungen trotz der bestehenden Norm für die Zeilenfrequenz von $15625 \text{ Hz} \pm 0,1 \%$ so lange zu erwarten sein, wie die motorischen Antriebe der Filmgeber netzverkoppelt sind und daher die Zeilenfrequenz mit den Netzfrequenzschwankungen starr verknüpft ist. Man kann also zunächst nur bei Life-Sendungen und bei Dia-Abtastung normgemäße Verhältnisse erwarten, weil dabei eine quarzstabilisierte Zeilenfrequenz gesendet wird. Die beobachtete Tendenz der Synchronisierungsfrequenzabweichungen nach tiefen Frequenzen könnte dazu verleiten, die Frequenzdiskriminatoreurve unsymmetrisch nach tiefen Frequenzen zu verschieben. Dagegen spricht aber die dann zu erwartende größere Regelspannungsverschiebung des Frequenzdiskriminators bei Störungen. Eine symmetrische Diskriminatoreurve hat also durchaus ihre Berechtigung.

Besonders dort, wo die Empfangsverhältnisse die Auswahl zwischen mehreren Fernsehprogrammen gestatten und ein Luxusgerät mit fernbedienbarem Kanalwähler zu einem häufigen Kanalwechsel verführt, dürfte die Zeilenfang-Automatik ebenso wichtig und vorteilhaft sein wie die automatische Scharfabstimmung.

Antennenprobleme im Band IV

Seit wenigen Monaten arbeiten einige deutsche Fernsehsender im Band IV, und zwar Haardt Kopf (SWF) auf Kanal 15 (Bild 495,25 MHz, Ton 500,75 MHz), Lingen (NWRV) auf Kanal 15 (Bild 495,2605 MHz, Ton 500,7605 MHz) und Aachen (NWRV) auf Kanal 14 (Bild 487,25 MHz, Ton 492,75 MHz). Sie dienen der Schließung von Versorgungslücken und arbeiten auf einer Wellenlänge von etwas mehr als 60 cm. Daraus ergeben sich einige Konsequenzen für den Antennenbau.

Wegen der kürzeren Wellenlänge ist der Empfangsdipol gegenüber den bisherigen Antennen kürzer, was wegen der leichteren Montage ein Vorteil sein kann. Andererseits bringt die kürzere Wellenlänge wegen der Reflexionen gewisse Schwierigkeiten mit sich. Strahler in der Nachbarschaft der Empfangsantenne, deren Abmessungen etwa in der Größenordnung der Wellenlänge liegen, sind besonders unangenehm, wenn es sich um metallische Leiter, zum Beispiel Balkongitter, handelt. Aber auch an Schornsteinen, glatten Häuserwänden usw. können Reflexionen auftreten. Die Auswahl des Antennenstandortes ist deshalb etwas kritisch. Besondere Vorsicht ist bei Unterdach-Antennen geboten, da beispielsweise unter der Dachhaut verborgene Metallteile den Empfang erheblich beeinträchtigen können.

Die Dämpfung des Antennenkabels spielt im Band IV eine wesentlich größere Rolle. Tabelle I zeigt eine Gegenüberstellung der Verhältnisse im Band III und IV. Über die hieraus ersichtlichen Unterschiede hinaus ist aber die zusätzliche Dämpfung durch Feuchtigkeit auf der Außenhaut des Kabels von großer Bedeutung. Nach Angaben eines Kabelherstellers kann sie für Bandkabel auf das Drei- bis Zwanzigfache steigen. Deshalb ist es unter Umständen zweckmäßig, das in dieser Hinsicht unempfindlichere Schlauchkabel oder Koaxialkabel zu verwenden.

Im Band IV sind meistens auch Antennen mit größerem Gewinn erforderlich. Einmal wegen der höheren Kabeldämpfung, zum anderen deswegen, weil die von einer Antenne aufgenommene Spannung von der Länge des Dipols abhängt. Ein $\lambda/2$ -Dipol nimmt im Band IV unter sonst gleichen Bedingungen nur etwa ein Drittel der Span-

nung eines gleichen Dipols für Band III auf. Da außerdem auch der Signal/Rauschabstand des Empfängers nicht die optimalen Werte wie im Band III erreicht, muß man im Band IV dem Empfänger etwa die zweieinhalbfache Antennenspannung zuführen. Um diese höheren Verluste ganz oder teilweise auszugleichen, arbeiten die Band-IV-Sender mit höherer effektiver Strahlungsleistung. So hat beispielsweise der Sender Haardt Kopf 200 kW effektive Strahlungsleistung, während die stärksten Großsender im Band I und III nur mit etwa 100 kW arbeiten. Der im Augenblick noch mit 35 kW arbeitende Sender Lingen soll in absehbarer Zeit auf 200 kW verstärkt werden. Wegen der nur lokalen Bedeutung arbeitet der Sender Aachen mit nur 2 kW effektiver Strahlungsleistung.

(Nach Angaben der Norddeutschen Mende Rundfunk KG)

Tab. I. Kabeldämpfung im Band III und IV

	Verlust in dR je 100 m		Verlust für 10 m Ableitung		Verlust für 30 m Ableitung		Verlust für 50 m Ableitung	
	Band III	Band IV	Band III	Band IV	Band III	Band IV	Band III	Band IV
Gutes Bandkabel	6,6	14	≈ 6%	14%	18%	37%	30%	55%
Normales Bandkabel	8	18	≈ 9%	16%	27%	47%	40%	64%
Schlauchkabel	8	18	≈ 8%	15%	22%	42%	38%	60%
Gutes Koaxialkabel (geschirmt)	10,5	21	≈ 10%	20%	28%	54%	40%	70%
Symmetrisches Abchirmkabel	12 ... 18	24 ... 36	11 ... 16%	23 ... 34%	30 ... 47%	58 ... 73%	50 ... 58%	75 ... 87%

»TM 60« – ein Magnettongerät für Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe

Fortsetzung aus FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 10, S. 348

Stereo-Tonkopf

Der Tonkopf eines Stereo-Magnettongerätes muß drei Hauptforderungen erfüllen:

1. Beide Spalte müssen exakt in einer Fluchtlinie stehen, da nur dadurch gewährleistet ist, daß sich auf anderen Geräten aufgenommene Stereo-Aufnahmen einwandfrei und ohne Frequenzgang- und Phasenabweichungen wiedergeben lassen.
2. Voraussetzung zur Durchführung pegelgleicher Aufnahmen und pegelgleicher Wiedergabe von Fremdaufnahmen ist eine gute Übereinstimmung der elektrischen Daten beider Kopfhälften.
3. Es wird eine hohe Übersprechdämpfung verlangt, ohne daß eine übermäßig große neutrale Zone zwischen beiden Spuren nötig ist.

Sehr hohe Anforderungen werden auch an die Oberflächenqualität des Kopfspiegels gestellt, um eine einwandfreie Kontaktgabe zwischen Band-Schichtoberfläche und Spalt zu gewährleisten. Das ist bei Stereo noch wichtiger als bei Mono, da unzureichender Bandkontakt zu störenden Verschiebungen der Amplitudenverhältnisse der beiden Kanäle führen kann.

Um ein exaktes Fluchten der beiden Spalte auch in der Großserienfertigung einhalten zu können, wurde ein Kopfaufbau gewählt, der dieser Forderung entgegenkommt. Die parallel stehenden Kernlamellen werden fest an eine exakt gerade geschliffene Fläche des Messing-Systemhalters gedrückt (Bild 8). Durch genaue

Kontrolle der magnetischen Werkstoffe und der Spulenwickel wird dafür gesorgt, daß die Systempaarigkeit in keinem Fall eine größere Abweichung als 3 dB aufweist.

Durch zweckmäßigen Aufbau des Kopfes und Abschirmungen zwischen den Systemen konnte die Übersprechdämpfung auf die sehr hohen Werte von etwa 65 dB im mittleren Frequenzbereich (1000 ... 5000 Hz) und von etwa 55 dB im oberen Frequenzbereich (10 000 Hz) gebracht werden (Bild 7). Die im unteren Frequenzbereich ungünstigere Übersprechdämpfung ist unkritisch, da das Ohr Frequenzen unter 300 Hz nicht mehr hören kann. Aber auch bei den tiefsten Frequenzen liegt die Übersprechdämpfung des Grundig-Stereo-Ton-

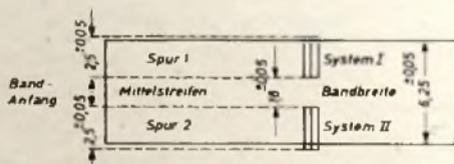


Bild 8. Die Spurlage beim Grundig-Stereo-Tonkopf

kopfes noch bei rund 38 dB. Trotz dieser hohen Übersprechdämpfung ließ sich der „Rasenstreifen“ (Zone zwischen den beiden Spuren) auf 1,8 mm beschränken. Beide Spalte sind je 2,5 mm lang. Bild 8 zeigt die Spurlage des Grundig-Stereo-Tonkopfes.

Die Kontrolle der Oberfläche des Kopfspiegels erfolgt durch Interferenz-Mikroskopie. Bei diesem Verfahren ist die Wellenlänge des verwendeten monochromatischen Lichtes das Vergleichsmaß für die Rauftiefe. Die Auslenkungen der Inter-

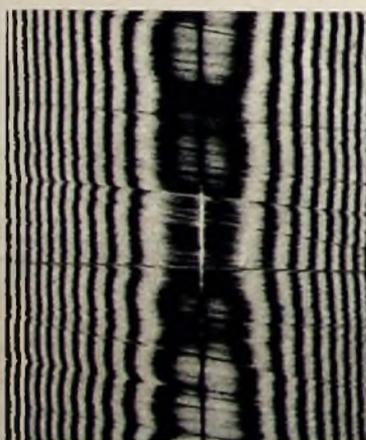


Bild 9. Mikro-Interferenz-Aufnahme der Kopfspiegeloberfläche und des Tonspaltes

ferenzstreifen aus der Parallele lassen die Tiefenunterschiede in der Art von Höhenschichtlinien erkennen. Bild 9 zeigt eine derartige Mikro-Interferenz-Aufnahme bei 180facher Vergrößerung, auf der man auch die exakte Spalt-Senkrechtstellung erkennen kann. Diese optischen Messungen werden serienmäßig durchgeführt.

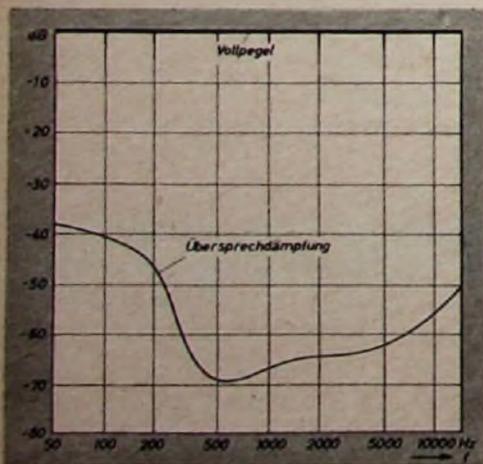


Bild 7. Übersprechdämpfung des Stereo-Tonkopfes

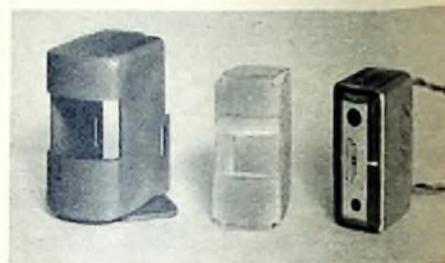


Bild 10. Stereo-Tonkopf von Grundig (links: Abschirmhaube, Mitte: Isolierstoff-Zwischenleil)

Das Kopfsystem ist in Gießharz eingebettet und in einem Becher aus Mu-Metall untergebracht (Bild 10). Unter Zwischenlage einer Isolierstoffhülle wird es in einen zweiten Mu-Metall-Becher eingesetzt, der an der Stirnseite ein weiteres Abschirmteil trägt. Sein Sockel ist so ausgebildet, daß sich eine einwandfreie Justierung ergibt und diese Einstellung dauerhaft beibehalten wird. Bei Aufnahme und Wiedergabe schwenkt der Hebelarm der Gummi-Andruckrolle ein zusätzliches Mu-Metall-Abschirmblech vor den Kopf.

Anschlußbuchsen

Insgesamt sind sechs Anschlußbuchsen vorhanden, vier Eingangs- und zwei Ausgangsbuchsen. Die Eingangsbuchse Bu 1¹⁾ erfüllt zwei Aufgaben: Bei Mono-Betrieb stellt sie die bei Mono-Magnettongeräten übliche Diodenbuchse dar (Diodeneingang und Wiedergabeausgang des Kanals I). Bei Stereo-Betrieb legt Kontakt e 1 den Anschluß 3 von Bu 1 an den Eingang des Verstärkers des Kanals II, wenn der Eingangswähler auf „Platte“ steht (Kontakte 21,1-21,2 geschlossen). In dieser Schaltstellung (Stereo-Mono-Umschalter auf „Stereo“ und Eingangswähler auf „Platte“) lassen sich Stereo-Schallplatten stereophonisch auf Band überspielen. Wird das „TM 60“ in einen dafür vorbereiteten Stereo-Konzertschrank eingebaut (z. B. Grundig oder Siemens), so erfolgt in dessen Rundfunkchassis eine entsprechende Teilung der TA-Spannung beider Kanäle, wie Bild 11 zeigt.

Soll jedoch ein Stereo-Plattenspieler gesondert angeschlossen werden, so sind in beide Zuleitungen 2-MOhm-Widerstände zu legen (Bild 12), da der Eingang „Stereo-Platte“ eine sehr hohe Empfindlichkeit hat (etwa 2 mV). Um schädliche Leitungskapazitäten auszuschalten, sollte man die Widerstände möglichst nahe am Stecker anlöten. Die beiden Zuleitungen zum Stereo-Plattenspieler werden getrennt abgeschirmt.

Mikrofonanschlüsse

Mit der Überspielung von Stereo-Schallplatten auf Band sind aber noch nicht alle Möglichkeiten der stereophonischen Aufnahme erschöpft. Es können auch stereophonische Mikrofon-Direktaufnahmen durchgeführt werden. Dazu stehen drei weitere Eingangsbuchsen zur Verfügung. Wie zahlreiche praktische Versuche be-

1) s. FUNK-TECHNIK 10/1959, S. 346, Bild 1

Bild 11. Anschluß des „TM 60“ an Stereo-Konzertschränke

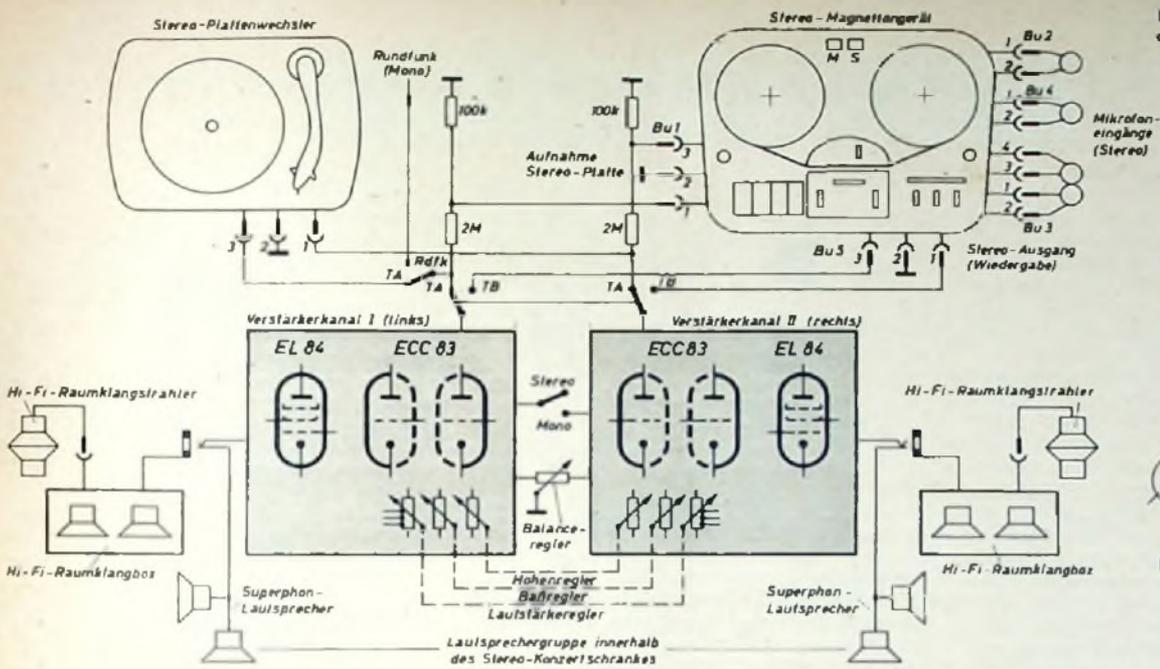
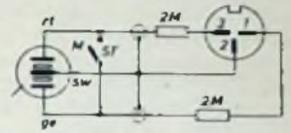


Bild 12. Anschluß eines Stereo-Kristall-Tonabnehmers



wiesen haben, lassen sich die wirkungsvollsten Stereo-Aufnahmen mit zwei getrennten Mikrofonen erreichen. Die Mikrofoneingänge wurden daher so ausgeführt, daß sich alle üblichen Mikrofontypen paarweise verwenden lassen. Sogar einfache Kristallmikrofone, die häufig bei Amateuren vorhanden sind oder ausgiehen werden können, kann man wegen des hohen Eingangswiderstandes (1,5 MOhm) der Mikrofon-Vorverstärkerstufen verwenden. Der Anschluß erfolgt jeweils an die Kontakte 1 (Ader) und 2 (Abschirmung) von Bu 2 beziehungsweise Bu 4.

Um auch Kondensatormikrofone (zum Beispiel das Grundig-Mikrofon „GKM 17“) verwenden zu können, liegt am Kontakt 3 der Mikrofon-Eingangsbuchsen aller neuen Grundig-Magnetongeräte eine positive Vorspannung. Beim Anschluß von Kondensatormikrofonen ist jedoch darauf zu achten, daß die Kontakte 1 und 3 des Steckers verbunden werden, damit die Vorspannung zum Mikrofon gelangt. Durch diese mikrofonseitige Verbindung genügt zur Verlängerung ein einfaches einadriges, abgeschirmtes Kabel, wenn am Stecker des Verlängerungskabels ebenfalls die Verbindung zwischen den Kontakten 1 und 3 hergestellt wird. Bei Sprachaufnahmen mit Kondensatormikrofonen läßt sich durch Parallelschalten eines 100-kOhm-Widerstandes zum Mikrofoneingang eine hellere Wiedergabe erreichen.

Diese einfachen Kristall- und Kondensatormikrofone haben natürlich keine Richtcharakteristik, wie sie für Stereophonie an sich wünschenswert wäre. Praktische Versuche haben aber gezeigt, daß auch mit derartigen Mikrofonen durchaus zufriedenstellende Stereo-Aufnahmen gemacht werden können. Man muß sie nur dichter als sonst üblich an die Schallquellen heranbringen und die Sprecher beziehungsweise Sprechergruppen gegebenenfalls etwas weiter voneinander placieren.

Wer etwas mehr Aufwand auf der Mikrofonseite treiben möchte, wird zwei dynamische Mikrofone verwenden (zum Beispiel „GDM 12“, „GDM 14 S“, „GDM 15“, „GDM 121“ oder „GBM 125“). Richtmikrofone, wie die Typen „GDM 15“ und „GBM 125“, sind natürlich besonders vorteilhaft. Aber auch mit zwei „GDM 121“ mit Kugel-

charakteristik wurden schon sehr gute Stereo-Aufnahmen hergestellt.

Neben den beiden dreipoligen Mikrofonbuchsen Bu 2 und Bu 4 für den linken und rechten Kanal ist noch die vierpolige Eingangsbuchse Bu 3 vorhanden. Diese Buchse ermöglicht den direkten Anschluß von Stereo-Mikrofonen, bei denen beide Mikrofonkapseln dicht übereinander angeordnet sind. Da die Stereo-Wirkung dieser Mikrofonanordnung aber nicht sehr hoch ist, gibt man getrennten Mikrofonen den Vorzug, zumal diese häufig billiger sind als ein Mikrofon mit zwei zusammengebauten Kapseln. Die vierpolige Eingangsbuchse macht jedoch das „TM 60“ für alle Aufnahmeverfahren geeignet.

Bei dieser Gelegenheit sei noch ein Aufnahme-trick verraten: Soll man bei der späteren Wiedergabe den Eindruck haben, daß der Sprecher in der Mitte zwischen

beiden Lautsprechern steht, so benutzt man nur ein Mikrofon und verbindet die beiden Eingangskanäle miteinander. Das Mikrofon wird also an Bu 2 oder Bu 4 angeschlossen, und an Bu 3 werden mit einem Drahtbügel die Kontakte 1 und 3 verbunden. Man kann aber auch beide Mikrofone dicht zusammenstellen und sehr nahe besprechen.

Stellt man den Eingangswähler auf „Radio“, so ist Spur I auf Radio beziehungsweise Plattenspieler, Spur II auf Mikrofon 2 geschaltet. Schmalfilmmamateure können auf diese Weise zum Beispiel auf Spur I die Geräuschkulisse und Musik sowie auf Spur II die Kommentare eines Sprechers aufnehmen und später gleichzeitig wiedergeben.

Mithör-Ausgangsbuchse

Bei der Aufnahme, insbesondere bei Mikrofonaufnahmen, ist es von großem Vorteil, wenn man unmittelbar zur Kontrolle mithören kann. Zu diesem Zweck ist eine spezielle Ausgangsbuchse vorhanden, der Mithör-Ausgang Bu 6, an dem sich mit einem Kontroll-Wiedergabegerät die Aufnahme so abhören läßt, wie sie den Sprechköpfen zugeführt wird. Diese Buchse kann auch zur Kontrolle der Eingepelung der Aufnahmeverstärker benutzt werden. Zum Anschluß an Musikschränke dient dagegen die eigentliche Ausgangsbuchse Bu 5 (Stereo-Ausgang), an der die NF nur bei Wiedergabe liegt, um eventuelle Rückwirkungen oder Mikrofonstörungen zu vermeiden.

Die drei Mikrofonbuchsen Bu 2, Bu 3 und Bu 4 sind in einem Kästchen untergebracht, das über ein Spezial-Abschirmkabel mit dem Magnetongerät in Verbindung steht. Das Mikrofon-Anschlußkästchen kann daher an einer günstigen Stelle des Musikschrankes (zum Beispiel an der Seitenwand) montiert werden, ohne daß eine Kabelverlängerung erforderlich ist. Die übrigen Anschlußbuchsen sind direkt am Chassis montiert.

Das Grundig-Stereo-Magnetongerät „TM 60“ ist also ein Gerät, das praktisch alle Anforderungen an eine hochwertige Stereo-Aufnahme und -Wiedergabe erfüllt. Es eignet sich besonders zum Einbau in echte Hi-Fi-Stereo-Wiedergabeanlagen.

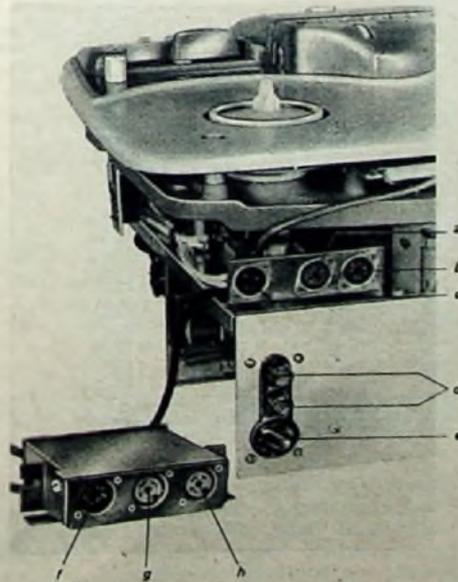


Bild 13. Anordnung der Anschlußbuchsen beim „TM 60“. a) Stereo-Wiedergabe-Ausgang, b) Mithör-Ausgang, c) Stereo-Eingang (Platte) beziehungsweise Radio-Narmbuchse bei Mono, d) Sicherungen, e) Netzspannungswähler, f) Spezial-Stereo-Mikrofon, g) Mikrofon für rechten Kanal, h) für linken Kanal

» Auto-Mignon «

Auf langen Fahrten und beim Camping ist der Autosuper ein geschätzter Begleiter des Kraftfahrers. Mancher hat es dabei nur bedauert, daß er bisher die Schallplatte zu Hause lassen mußte. Die während der Fahrt auftretenden Bewegungseinflüsse (Schwingungen, kräftige Stöße, Fliehkräfte beim Kurvenfahren, Schräglagen usw.) stellen an ein Schallplatten-Abspielgerät für das Auto äußerst schwere Anforderungen. Dazu kommt, daß ein solches Gerät auch während der Fahrt äußerst einfach zu bedienen sein muß.

Unter Ausnutzung des vom Phono-Automaten „Mignon“ her bekannten Prinzips der automatischen Mechanik ist es der Deutschen Philips GmbH beim neuen „Auto-Mignon“ nun gelungen, auch die einfache Bedienung stets zu gewährleisten. Die 17-cm-Schallplatte (45 U/min) wird einfach in den Gehäuseschlitz (Bild 1) eingeschoben, worauf bis zur Herausgabe der abgespielten Platte der Abspielvorgang vollautomatisch abläuft.

Die mechanischen Probleme konnten ebenfalls restlos gelöst werden. Das Chassis des „Auto-Mignon“ ist auf drei Druckfedern frei schwingend gelagert (Bild 2). Die Schwingungsvorgänge sind etwas kompliziert, weil der Plattenspieler mit unendlich vielen Freiheitsgraden behaftet ist. Der mechanische Schwingkreis, der die im Fahrzeug auftretenden Schwingungen und sonstigen dynamischen Kräfte



Bild 1 Ansicht des „Auto-Mignon“

hauptsächlich kompensiert, muß beispielsweise eine sehr niedrige Eigenfrequenz haben, damit das Chassis gegen die von außen einwirkenden Kräfte unempfindlich ist. Das konnte durch Zusatzgewichte erreicht werden, die die Masse vergrößern. Die notwendige Dämpfung der Schwingungen erfolgt über einen Dämpfungsring aus Schaumgummi (kombinierte Luft- und Massendämpfung).

Um eine Beeinträchtigung der Gleichlaufgenauigkeit durch Drehbeschleunigungen (beispielsweise beim Fahren enger Kurven) möglichst zu vermeiden, erfolgt der Antrieb des Plattentellers, dessen Masse sehr klein gehalten wurde, durch zwei gegenläufige Zwischenräder (Bild 3). Wird das eine Zwischenrad während der Fahrt abgezogen, dann wird das andere angedrückt. Dadurch konnte man eine Gleichlaufgenauigkeit von etwa 0,5% erreichen.

Der Tonarm ist durch ein Gegengewicht, das sich mit Hilfe eines Langloches in seiner Stellung verändern läßt, genau ausbalanciert. Der Saphir des verwendeten Kristallsystems „AG 3113“ hat einen Auf-lagedruck von 10 g. Das System gibt eine

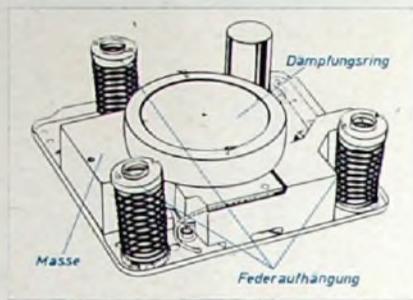


Bild 2 Schematische Darstellung der Chassis-Aufhängung

Ausgangsspannung von etwa 50 ... 300 mV ab, wobei der Frequenzumfang bei einem Abschlußwiderstand von 470 kOhm etwa 30 ... 15 000 Hz ist.

Der Antrieb des „Auto-Mignon“ (Bild 4a) erfolgt durch einen 6-V-Gleichstrommotor mit Fliehkraftregler (Regelbereich 4,5 bis 7,8 V). Über einen Spannungsteiler kann das Gerät auch an 12 V Gleichspannung angeschlossen werden (Bild 4 b). Der Stromverbrauch bei 6 V ist etwa 50 mA.

Für die Wiedergabe werden der NF-Teil eines Autoempfängers und die im Wagen vorhandenen Lautsprecher benutzt. Mittels eines 5poligen Steckers für die NF-Spannung und die Stromversorgung schließt man das Gerät an den Autoempfänger an. Da nun die Mehrzahl der Autosuper keinen Tonabnehmeranschluß hat, liefert Philips ein 5poliges Zwischenkabel mit, das u. a. zwischen Demodulatorausgang und NF-Verstärker des Emp-



Bild 3 Schematische Darstellung des Plattentellerantriebes mit den beiden Zwischenrädern und der Anordnung des Gegengewichtes für den Tonarm

Stellung „TA“ erhält der „Auto-Mignon“ jetzt Betriebsspannung; der Tonabnehmerausgang liegt über Leitung 2 am Lautstärkereglern des Autosupers, während der Demodulatorausgang des Empfängers abgeschaltet ist.

Ein an der linken Seite unterhalb des Schlitzes vorhandener Knopf dient zum sofortigen Auswerfen einer eingelegten Schallplatte. Der Einschubschlitz für die Schallplatte ist im Betrieb beleuchtet, wodurch gleichzeitig eine Betriebsartenanzeige gegeben ist.

Die zweckmäßigste Montage des Gerätes erfolgt unter dem Armaturenbrett in der Mitte des Wagens (s. Titelbild). Die Ge-

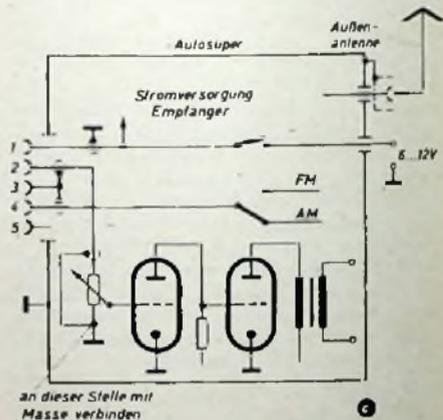
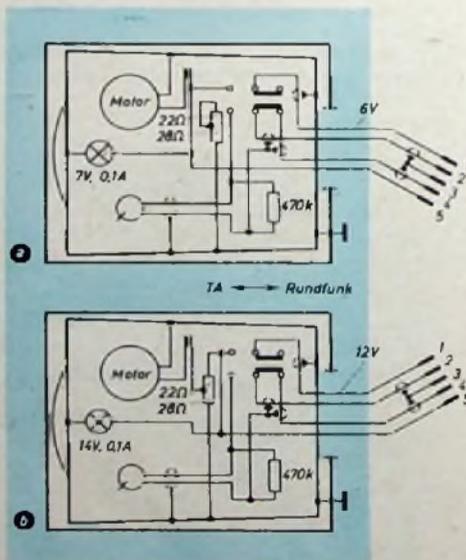


Bild 4. a = Schaltung des „Auto-Mignon“ für 6 V Betriebsspannung; b = desgl. für 12 V Betriebsspannung; c = Anschluß des Zwischenkabels im Autosuper

fängers eingelötet werden muß (Bild 4 c). Die Umschaltung von Rundfunk auf Phono übernimmt jetzt ein rechts unter dem Plattenschlitz angebrachter Umschaltknopf. Bei Stellung „Rundfunk“ des Umschaltknopfes im „Auto-Mignon“ (Bilder 4a und 4b) erhält das Abspielgerät keine Betriebsspannung. Die NF-Spannung des Empfängers wird dabei nur über die Leitungen 4 und 2 zum Lautstärkereglern des Empfängers (Bild 4c) durchgeschaltet. In-

häusehaube kann leicht im Wagen montiert werden. Das Chassis des Plattenspielers ist dann einfach von vorn her einzuschieben. Für die gängigsten Wagentypen wird jeweils passendes Einbau-Zubehör mitgeliefert. Den Anschluß des „Auto-Mignon“ führt jede Fachwerkstatt in kurzer Zeit aus. Es ist zu erwarten, daß Autoempfänger jetzt in zunehmendem Maße mit Tonabnehmeranschluß ausgestattet werden.

Stereophonische Magnettonaufnahme und -wiedergabe mit zwei normalen Magnettongeräten

Am zweiten Weihnachtsfeiertag 1958 und am Himmelfahrtstag 1959 führte der SFB für interessierte Rundfunkhörer stereophonische Versuchssendungen über zwei UKW-Sender durch¹⁾. Um nun stereophonische Sendungen des Rundfunks auf Magnetband aufnehmen oder eigene stereophonische Versuche durchführen zu können, wurde vom Verfasser ein Verfahren erprobt, das mit zwei normalen Magnettongeräten (Doppelspursystem mit internationaler Spurlage) arbeitet.

Bei diesem Verfahren, bei dem die Aufnahme der beiden Kanäle um die Entfernung der Tonköpfe (kombinierte Aufnahme-Wiedergabeköpfe) der zwei Magnettongeräte versetzt erfolgt, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Der Gleichlauf des Bandes zwischen den Tonköpfen der beiden Magnettongeräte muß sichergestellt sein,
2. durch besondere Maßnahmen muß erreicht werden, daß das eine Gerät die obere und das andere Gerät die untere Spur aufnimmt beziehungsweise wiedergibt,
3. die Wiedergabe der aufgenommenen stereophonischen Darbietungen muß auch nach vorübergehendem Abbau der Geräte möglich sein.

Am schwierigsten ist die Erfüllung der ersten Voraussetzung. Zunächst muß bei Verwendung verschiedener Gerätetypen mit unterschiedlicher Höhe der Bandspulen über der Tischplatte ein genauer Höhenausgleich durch entsprechende Unterlagen erfolgen, damit eine einwandfreie Bandführung in waagerechter Richtung sichergestellt ist. Die Geräte müssen möglichst dicht und standfest nebeneinander aufgestellt werden (Bild 1). Die Bandlänge zwischen den Tonköpfen der beiden Geräte soll dabei möglichst kurz sein, damit der Durchhang des Bandes gering wird. Erschütterungen während der Aufnahme oder Wiedergabe, zum Beispiel durch Umherlaufen im Zimmer, sind zu vermeiden.

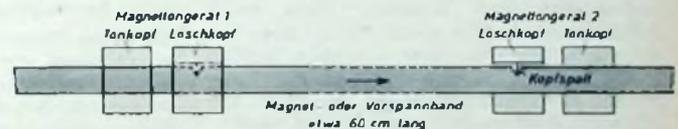
Da der Antrieb des Bandes nur durch den Motor des Magnettongerätes 2 erfolgen darf, muß ein Antrieb durch den Motor des Gerätes 1 verhindert werden. Bei dem hier verwendeten Magnettongerät (die Versuche wurden mit den Grundig-Geräten

„TK 5“ und „TK 20“ durchgeführt) war das durch Ausbau der Gummiandruckrolle, die das Band an die Tonwelle drückt, verhältnismäßig einfach. Es ist aber darauf zu achten, daß der mit einem Filzbelag versehene Hebel das Magnetband auch weiterhin an den Tonkopf andrückt. Wie Bild 1 außerdem zeigt, wird das Magnetband im ersten Gerät bei stereophonischer Aufnahme und Wiedergabe entgegen der üblichen Bandlaufrichtung betrieben, da die jetzige Abwickelspule bei normaler Funktion des Gerätes 1 als Aufwickelspule dient. Man muß daher den Antrieb dieser Spule durch Abnehmen der Gummipese von dem Antriebsrad verhindern. Die Bremswirkung des leerlaufenden Tellers reicht aus, um den nötigen Bandzug sicherzustellen. Bei dieser Bandlaufrichtung liegt außerdem der Löschkopf im Gerät 1 hinter dem Tonkopf. Um zu ver-

zweiten Gerät in normaler Weise besprochen oder abgetastet werden. Am zweiten Magnettongerät sind daher keine Änderungen erforderlich. Da im Gerät 1 der Löschkopf jetzt hinter dem Tonkopf liegt und außerdem wirkungslos gemacht wurde, kann auch die sonst übliche Löschung alter Aufnahmen auf dieser Spur während des neuen Aufnahmevorganges nicht erfolgen. Man muß daher diese Spur des Bandes, das zur stereophonischen Aufnahme benutzt werden soll, vorher löschen, indem man das Band im zweiten Gerät bei zugekehrtem Aussteuerungsregler in Schalterstellung „Aufnahme“ durchlaufen läßt. Nach dem Umlegen der Bandspulen kann dann die stereophonische Aufnahme erfolgen.

Die dritte Forderung wurde dadurch erfüllt, daß (vor der ersten Aufnahme) nach Bild 2 aus einem Stück Magnet- oder Vor-

Bild 2. Lehre zur Einstellung des Kopfabstandes



melden, daß die mit diesem Gerät aufgenommene Spur sofort wieder gelöscht wird, ist der Löschkopf einpolig abzulöten. Wenn man Lötarbeiten vermeiden will, genügt auch das Abdecken des Löschkopfspaltes mit einer mehrfach (etwa 6fach) zusammengefalteten Metallfolie, die einseitig einen nichtmetallischen Belag (Papier o. ä.) hat. Die Metallfolie läßt sich mit Tesafilm befestigen und kann auch leicht wieder entfernt werden. Da sich die Abschirmung des Löschkopfes durch eine zu dünne Folie jedoch nur durch einen Abfall der hohen Frequenzen bemerkbar macht, ist es zweckmäßig, durch einen Vorversuch zu prüfen, ob die Folienabschirmung dick genug ist.

Zur Erfüllung der zweiten Forderung wurde zunächst das Magnettongerät 1 entsprechend Bild 1 um 180° gedreht und links neben dem Gerät 2 aufgestellt. Außerdem muß das Magnetband zwischen den beiden Geräten ebenfalls um 180° gedreht werden. Dadurch erreicht man, daß das Band mit der Schichtseite nach vorn zunächst mit der augenblicklichen oberen Spur am Tonkopf des ersten Gerätes vorbeiläuft. Durch die anschließende Drehung des Bandes um 180° gelangt diese Spur nach unten und die Schichtseite nach hinten. Die jetzt obliegende zweite Spur kann nun im

spannband von etwa 60 cm Länge eine Einstell-Lehre hergestellt wurde, die es gestattet, jederzeit den festgelegten Abstand der Tonköpfe der Magnettongeräte möglichst genau wieder einzustellen. Zur Anfertigung der Lehre stellt man die beiden Magnettongeräte nach Bild 1 mit möglichst geringem Abstand nebeneinander so auf, daß eine einwandfreie Bandführung gewährleistet ist und keine Berührung des Bandes mit Drucktasten, Drehknöpfen oder sonstigen Aufbauten eintritt. Dann führt man das als Einstell-Lehre dienende Band ein und kennzeichnet die Lage der Löschkopfspalte beider Geräte mit Bleistift. Das Band muß dabei stramm an den Köpfen liegen. An diesen Stellen werden nun von oben in das Band kleine Dreiecke eingeschnitten (Bild 2). Der Löschkopfspalt wurde gewählt, weil der Spalt des Tonkopfes nur sehr schwer zu erkennen ist. Man kann aber auch jede andere markante senkrechte Linie an den Köpfen als Markierung benutzen. Bei der Einstellung des Kopfabstandes ist es jedoch nicht zweckmäßig, das Band um 180° zu drehen.

Bei der Aufnahme oder Wiedergabe werden die Tasten und Schalter der Geräte wie üblich bedient. Zweckmäßigerweise regelt man vorher durch einen Versuch die Aussteuerungsregler der Magnettongeräte nach den Magischen Augen auf etwa gleiche Aussteuerung beider Kanäle ein. Die mit der beschriebenen Anordnung aufgenommenen Darbietungen konnten jederzeit einwandfrei wiedergegeben werden. Gleichlauffehler und Störungen nach Abbau und Wiederaufbau der Geräte durch ungenaue Einhaltung des Kopfabstandes zwischen den Geräten waren nicht festzustellen.

Zur Prüfung der Anlage wurde u. a. das Rollen einer größeren Stahlkugel auf dem Fußboden von der linken zur rechten Zimmerseite über zwei Mikrofone aufgenommen und anschließend wiedergegeben. Nach einigen Änderungen der Mikrofon-

1) s. a. Stereo-Demonstration im Rundfunk. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 24, S. 818, u. Ergebnisse einer Stereo-Demonstration im Rundfunk. FUNK-TECHNIK Bd. 14 (1959) Nr. 4, S. 102-103

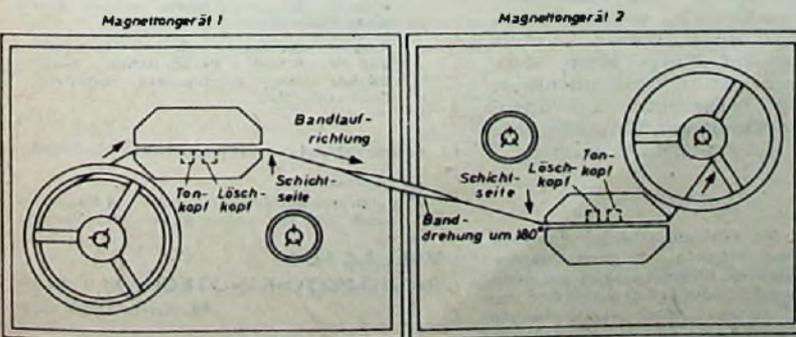


Bild 1. Aufstellung der Magnettongeräte und Bandführung

und Lautsprecheraufstellung konnte man bei der Wiedergabe die Ortsveränderung der Kugel einwandfrei feststellen. Dabei war es besonders vorteilhaft, daß die Versuche mit verschiedenen Mikrofon- und Lautsprecheraufstellungen auf Band festgehalten und zum Vergleich kurzzeitig hintereinander abgehört und verglichen werden konnten.

Wenn auch die beschriebene Versuchsanordnung keine endgültige Lösung für stereophonische Aufnahmen sein kann, so wird sie doch — ähnlich wie die Wiedergabe stereophonischer Rundfunksendungen durch zwei UKW-Empfänger — manchen Tonbandamateure zu interessanten stereophonischen Versuchen anregen und ihm die Aufnahme von stereophonischen Rundfunksendungen ermöglichen. Da bei diesem Verfahren am zweiten Magnetongerät keine Änderungen erforderlich sind, kann man sich gegebenenfalls auch ein Magnetongerät ausleihen.

Windungsschluß-Prüfgerät

Windungs- und Lagenschlüsse in Spulen, Drosseln und Transformatoren verändern die Daten dieser Bauteile derart, daß ein ordnungsgemäßes Arbeiten nicht mehr möglich ist. Da sich diese Fehler aber bei selbstgewickelten oder umgewickelten Transformatoren erst bei der Betriebsprobe mit eingeschobenen Blechen bemerkbar machen (bei einem Netztransformator mit Lagenschluß erwärmen sich die betreffenden Windungen durch die Kurzschlußströme so stark, daß schließlich der Lack verbrennt, während Windungsschlüsse in Ausgangstransformatoren einen sehr hohen Klirrfaktor zur Folge haben), wäre es zweckmäßig, die Windungen bereits ohne Bleche auf Kurzschlüsse untersuchen zu können. Noch besser ist es, wenn man durch kurze Zwischenprüfungen jede Lage oder aber wenigstens jede Wicklung durchmessen kann. Das erlaubt ein mit verhältnismäßig geringen Mitteln aufzubauendes Prüfgerät, das im folgenden beschrieben werden soll.

Ein NF-Oszillator (Bild 1) erzeugt eine Frequenz von etwa 3000 ... 3500 Hz, die sich als besonders geeignet herausgestellt hat. Dieser niederfrequente Wechselstrom fließt durch eine Spule von etwa 5000 Wdg., die mit einem Wechselstrom-Milliamperemeter in Reihe geschaltet ist. Die Spule hat einen geblätternen, offenen Eisenkern, der aus der Spule herausragt, so daß das magnetische Kraftfeld eine große Streuung hat. Schiebt man jetzt über das herausragende Ende die zu prüfende Spule, so entsteht ein Energieentzug, wenn Kurzschlußwindungen vorhanden sind, da sie dann die kurzgeschlossene Sekundärwicklung eines Transformators bilden. Die Kurzschlußleistung wird der Primärwick-

Schließlich sei noch erwähnt, daß sich das Verfahren der stereophonischen Aufnahme und Wiedergabe mit versetzten Tonköpfen auch für die Herstellung von Zusatzgeräten für die zweikanalige Aufnahme von stereophonischen Darbietungen mit einkanaligen Magnetongeräten eignet. Das Zusatzgerät müßte in diesem Fall die linke Bandspule aufnehmen und den Tonkopf, den Löschkopf, den HF-Generator und den umschaltbaren Aufnahme-Wiedergabeverstärker für die zweite Spur sowie zweckmäßigerweise zusätzliche Bandführungsrollen enthalten. Der HF-Generator ist erforderlich, weil es kaum möglich sein wird, den benötigten HF-Vormagnetisierungsstrom und den Löschstrom für die zweite Spur dem Magnetongerät zu entnehmen. Um Störungen durch die Differenzfrequenz der beiden HF-Generatoren zu vermeiden, müßte der Frequenzabstand aber mindestens 20 kHz sein.

lung, hier der Spule, entnommen, und die Stromstärke steigt daher primärseitig an. Das in Reihe geschaltete mA-Meter zeigt diese Stromerhöhung an.

Versuche haben ergeben, daß man prinzipiell auch die Netzfrequenz verwenden kann. Dann wird aber die Empfindlichkeit so gering, daß das Gerät nur in wenigen Fällen eindeutige Ergebnisse liefert. Erst bei höherer Frequenz ergibt sich eine so hohe Empfindlichkeit der Anordnung, daß selbst wenige kurzgeschlossene Windungen dünnen Drahtes noch mit Sicherheit angezeigt werden.

Wie Bild 1 zeigt, wird als Oszillatortöhre die EL 84 verwendet. Der Katodenwiderstand von 600 Ohm begrenzt den Anodenstrom auf einen für die Röhre unschädlichen Wert, falls der Oszillator nicht schwingen sollte. Als Transformator ist ein üblicher NF-Transformator, zum Beispiel 1:4, brauchbar. Die höhere Windungszahl liegt im Gitterkreis (Rückkopplungswicklung). Der niederfrequente Wechselstrom wird durch einen 0,1- μ F-Kondensator auf ein Potentiometer übertragen, an dessen Schleifer der Meßkreis angeschlossen ist. Mit einem Kopfhörer, der zwischen den Schleifer und Masse geschaltet wird, kann man die Tonhöhe kontrollieren. Sollte der Oszillator nicht schwingen, so muß die Gitterwicklung umgepolt werden.

Die erzeugte Frequenz läßt sich durch Vergrößern des Gitterkondensators und des Gitterwiderstandes sowie durch Parallelkondensatoren zur Sekundärwicklung erniedrigen. Da aber die Induktivität der üblichen NF-Transformatoren verhältnismäßig hoch ist, werden parallelgeschaltete Kondensatoren im allgemeinen nicht erforderlich sein. Will man sich den Schwingkreistransformator selbst wickeln, so genügen für jede Wicklung etwa 1000 ... 1500 Wdg. auf einem Kern M 42. Dann kann man den Gitterkondensator auf etwa 10 nF vergrößern und durch die Sekundärwicklung parallelgeschaltete Kondensatoren die Frequenz einregeln.

Bild 1. Schaltung des Windungsschluß-Prüfgerätes. Eingehende Prüfungen ergaben, daß eindeutige Anzeigen bei Spulen bis etwa 5000 Wdg. selbst bei wenigen kurzgeschlossenen Windungen gegeben sind. Ab etwa 10000 Wdg. können jedoch Verfälschungen durch Resonanz- und Kapazitätseinflüsse auftreten

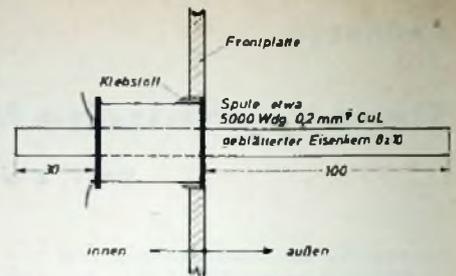


Bild 2. Montage von Prüfspule und Eisenkern an der Frontplatte des Gerätes

Das Meßinstrument muß wenigstens eine Empfindlichkeit von 1 mA haben. Bei 1 mA Vollausschlag wird der Zeiger etwa bis zur Hälfte ausschlagen, wenn der Schleifer des Potentiometers am oberen Anschlag steht. Bei empfindlicheren Instrumenten greift man mit dem Potentiometer eine Teilspannung ab, so daß der Zeiger im Betrieb bei etwa 1/2 bis 1/3 Endausschlag stehenbleibt.

Als Meßspule eignet sich auch eine VE-Drosselspule, die im Mustergerät mit gutem Erfolg verwendet wurde. Der Eisenkern muß an der Außenseite etwa 100 mm und an der Innenseite etwa 30 mm herausragen. Die Isolierstoff-Frontplatte erhält einen so großen Ausschnitt, daß noch der Flansch der Spule eingeschoben und mit „UHU-Plus“ eingeklebt werden kann (Bild 2). Der aus Trafoblech zurechtgeschnittene Eisenkern wird mit Isolierband umwickelt und in der Spule festgeklebt. Die zu prüfende Wicklung soll sich unmittelbar bis an die Meßspule schieben lassen, da hier die Empfindlichkeit der Anzeige am größten ist. Abschirmungen sind nicht erforderlich.

Der Netzteil enthält nur einen Transformator, der die Heizspannung liefert; die Anodenspannung wird über einen Gleichrichter dem Netz entnommen. Man muß daher das Gerät berührungssicher aufbauen. G. Ebert

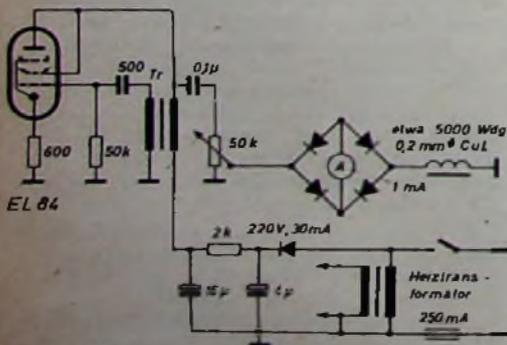


Bild 1. Schaltung des Windungsschluß-Prüfgerätes. Eingehende Prüfungen ergaben, daß eindeutige Anzeigen bei Spulen bis etwa 5000 Wdg. selbst bei wenigen kurzgeschlossenen Windungen gegeben sind. Ab etwa 10000 Wdg. können jedoch Verfälschungen durch Resonanz- und Kapazitätseinflüsse auftreten

ELEKTRONISCHE RUNDSCHAU

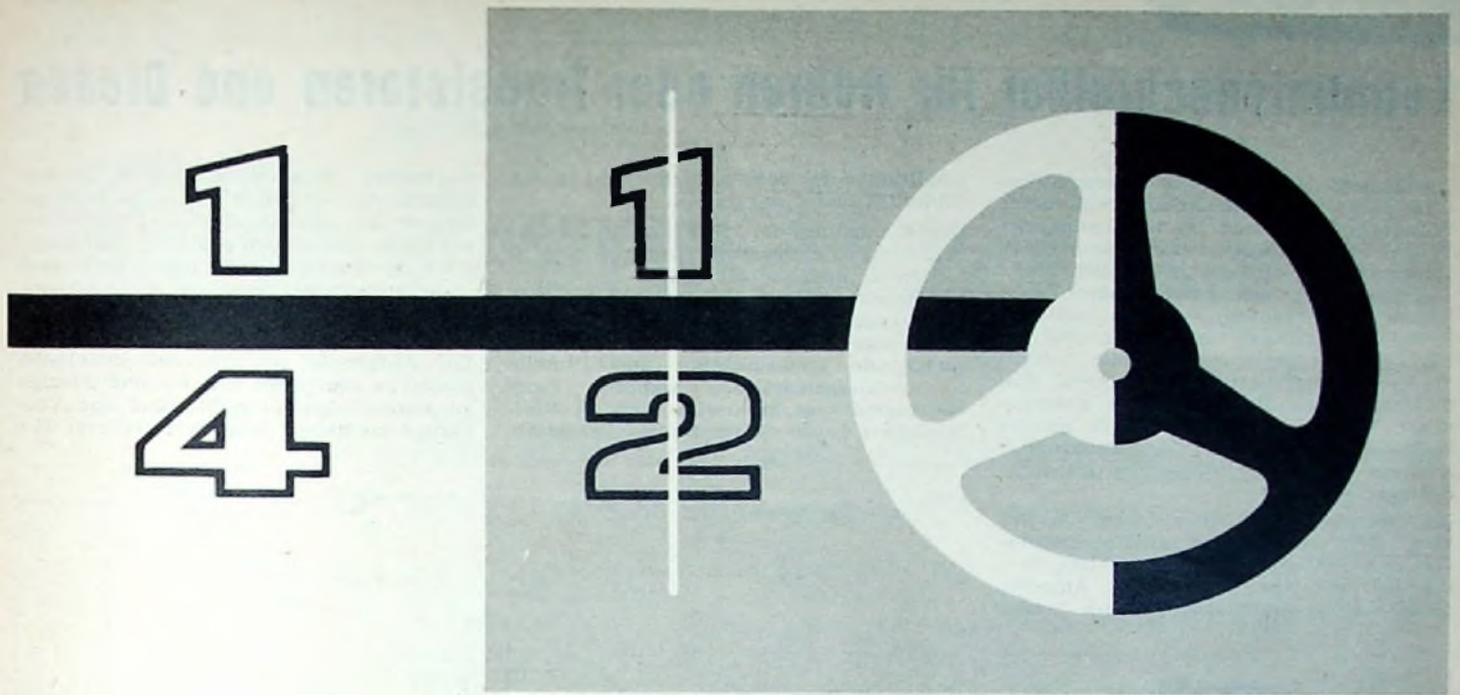
brachte im Maiheft 1959 unter anderem folgende Beiträge:

- Dimensionierungsfragen bei Multivibratoren
- Nomenklatur der Bandfilter und Bandfilterberechnung
- Sperrschwingerschaltung für extrem kurzzeitige Impulse hoher Folgefrequenz
- Fernsteuerung von Diktiergeräten über Telefonleitungen mit Steuerimpulsen im Sprachbereich
- Der Knotenpunktverstärker
- Das Agta-Symmetrierband, ein Hilfsmittel zur exakten Einstellung der HF-Symmetrie bei Magnetongeräten
- Messen · Steuern · Regeln auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1959
- Angewandte Elektronik · Aus Industrie und Wirtschaft · Persönliches · Neue Bücher · Neue Erzeugnisse · Industrie-Druckschriften

Format DIN A 4 monatlich ein Heft · Preis 3,- DM

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

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde



Bandkosten abermals halbiert!

Schon vor einem Jahr halbierte TELEFUNKEN als erste Firma die Bandgeschwindigkeit und damit die Bandkosten.



Vollspur in TELEFUNKEN-Studio-
maschinen b. deutschen Rundfunk



Zweispur - doppelte Ausnutzung -
bei Heimtonbandgeräten



TELEFUNKEN-Vierspurtechnik im
Magnetophon 76

Bisher wurde bei allen Heimeräten das Tonband nur zweifach ausgenutzt; jetzt kommt die erfreuliche Nachricht, daß es den TELEFUNKEN-Ingenieuren gelungen ist, die Bandkosten abermals zu halbieren, indem das Band nicht zweimal, sondern viermal bespielt wird. Da es zudem möglich ist, die beiden jeweils parallel laufenden Spuren gemeinsam abzuhören, ist das Magnetophon 76 auch ein ideales Vertonungsgerät



Magnetophon 76



Tischgerät mit eingebauter Endstufe Magnetophon 76 T DM 479,-
Koffergerät mit Endstufe und abschaltbarem Lautsprecher DM 529,-

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretungen und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, Böhmnerverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

TELEFUNKEN

Kennlinienschreiber für Röhren oder Transistoren und Dioden

Im Zuge der Automation und Rationalisierung muß auch die Meßtechnik sich dieser Entwicklung anpassen. Da die Messung der Röhren- und Transistor-Kenndaten durch punktweise Ermittlung sehr zeitraubend ist, wurden in den letzten Jahren verschiedene Verfahren zur automatischen Kennlinienaufnahme entwickelt. Die im folgenden beschriebenen Geräte nutzen die Vorzüge der Oszillografentechnik¹⁾ und Elektronik und liefern in sehr anschaulicher Weise sofort auswertbare genaue Meßergebnisse in Form von Kennliniencharakteren unter frei wählbaren Betriebsbedingungen.

Die Grundeinheiten eines derartigen Gerätes sind ein Zweikoordinaten-Oszillograf mit gleichspannungsgekoppelten Verstärkern als schnellarbeitendes Anzeigergerät und ein Stufengenerator zur Erzeu-

schaltbilder der beiden Geräte sind in den Bildern 3 und 4 dargestellt.

Die Erzeugung der Stufenspannung zur Steuerung der Parameterwerte erfolgt in beiden Geräten auf die gleiche Weise. Von der Netzwechsellspannung werden zwei um 90° gegeneinander phasenverschobene Spannungen abgeleitet, die über eine entsprechende Gleichrichter- und Impulsformer-Koppelschaltung während einer Netzperiode im Maximum und im Nullgang vier Steuerimpulse auslösen.

maximalen Strombelastung von 50 mA entnommen werden können. Da man zusätzlich das Ausgangspotential wahlweise um einige Volt in den positiven oder negativen Spannungsbereich legen kann, sind ohne Schwierigkeiten auch Untersuchungen im positiven Bereich der Steuergitterspannung möglich.

Zur Aufnahme von Transistorkennlinien genügt es aber nicht, nur Parameterstufen konstanter Spannungsdifferenz zur Verfügung zu haben. Von weit größerer Be-



Bild 1. Röhren-Kennlinienschreiber „570“

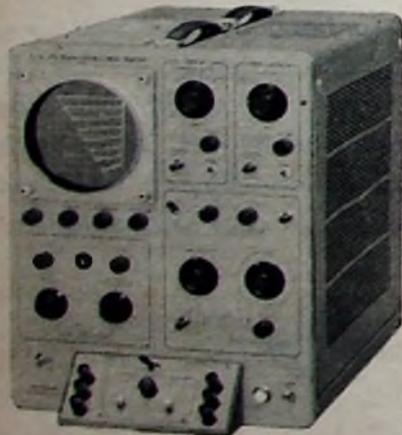


Bild 2. Transistor-Kennlinienschreiber „575“

gung der Parameterwerte. Darüber hinaus muß das Gerät eine Einrichtung zur kontinuierlichen Durchsteuerung der Anodenbeziehungsweise Kollektorspannung und als Röhren-Kennlinienschreiber Netzgeräte für die weiteren erforderlichen Betriebsspannungen enthalten. Bild 1 zeigt einen Röhren- und Bild 2 einen Transistor-Kennlinienschreiber. Die Block-

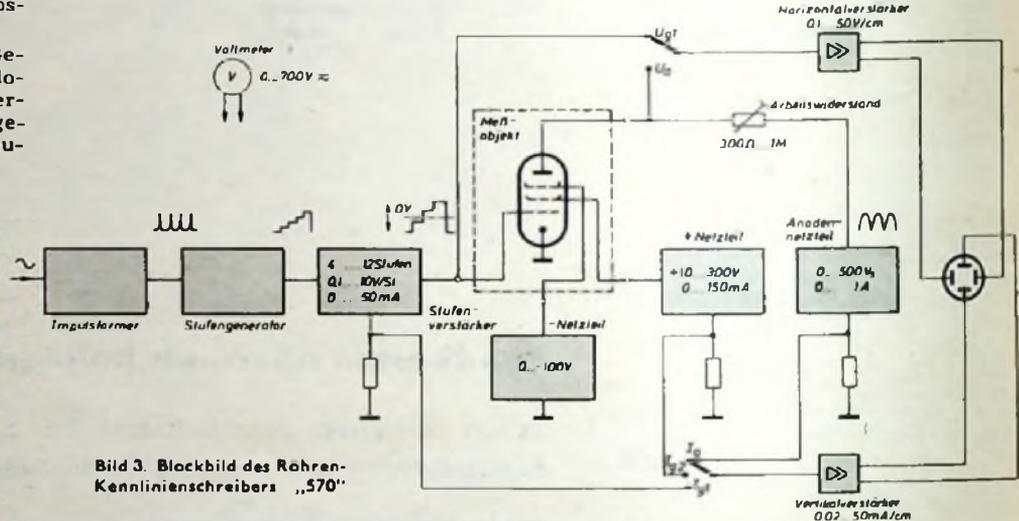


Bild 3. Blockbild des Röhren-Kennlinienschreibers „570“

Diese Steuerimpulse laden über eine Koppeldiode den Kondensator eines Miller-Integrators auf, der dann am Ausgang die gewünschte Stufenspannung mit konstanter Stufenhöhe abgibt. Nach Erreichen einer bestimmten Stufenzahl (4...12) tritt eine Rückstellschaltung in Funktion, die über einen bistabilen Multivibrator und Koppeldioden die Ausgangsspannung auf den Anfangswert zurückführt und den Kondensator entlädt. Die so gewonnene Stufenspannung dient als Referenzspannung für den Stufenverstärker, der das Meßobjekt mit den gewünschten Parameterwerten steuert. Beim Röhren-Kennlinienschreiber erfolgt die Steuerung mit Stufen konstanter Spannungsdifferenz. Der Stufenverstärker ist so dimensioniert, daß Spannungsstufen zwischen 0,1 und 10 V/Stufe bei einer

deutung für die praktische Anwendung ist die Steuerung mit konstanten Stromstufen. Es müssen dabei große Stromwerte bei relativ großen Spannungsschwankungen geliefert werden. Der Transistor-Kennlinienschreiber liefert konstante Stromstufen zwischen 0,01 und 200 mA/Stufe sowie konstante Spannungsstufen zwischen 0,01 und 0,2 V/Stufe. Zur Verarbeitung der hohen Steuerströme enthält der Stufenverstärker im Ausgangskreis Transistoren. Besonders geeignet wird dieses Gerät für den praktischen Betrieb durch die Möglichkeit, bei der Steuerung mit Spannungsstufen einen Vorwiderstand zwischen Null und 22 kΩhm in den Basisbeziehungswise Emitterkreis einzuschalten, der den Quellwiderstand der Steuerquelle in der Transistorschaltung nachbildet. Um pnp- und npn-Transistoren sowohl in

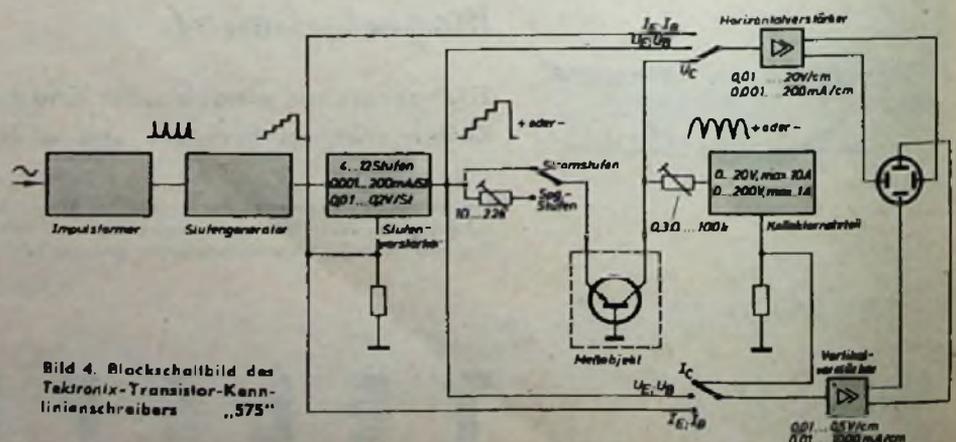


Bild 4. Blockschaltbild des Transistor-Transistor-Kennlinienschreibers „575“

¹⁾ Heindl, C.: Zum Stand der Oszillografentechnik. ELEKTRONISCHE RUND-SCHAU Bd. 12 (1968) Nr. 11, S. 371-378, Nr. 12, S. 421-424, u. Bd. 13 (1968) Nr. 1, S. 29-24

Die große Neuheit – ein Glanzstück der Volltransistor-Technik

**SCHAUB
LORENZ**

Touring T400

**Auto + Reise + Heim-Super mit UKW-Kurz-Mittel-Langwelle
in einem Voll-Transistor-Gerät vereint**

19 (8 + 11) Kreise – Excellente Empfangsleistung auf 4 vollen Wellenbereichen – Völlig unabhängig von Steckdose und Autobatterie – Anschluß der Autoantenne durch einfachen Tastendruck – Außerst geringer Stromverbrauch ermöglicht Vollbetrieb mit 5 normalen Taschenlampenbatterien für mehr als ein Jahr (mindestens 300 Betriebsstunden) – Prachtvoller Klang bei verblüffender Lautstärke durch Transistor-Gegentakt-Endstufe 1,3 Watt (1) und dynamischen Konzert-Großlautsprecher – Kontinuierliche Höhen- und Tiefenregelung.

9 Transistoren + 6 Germ-Dioden – Drucktasten-Einstellung für sämtliche Wellenbereiche – Getrennte Sender-einstellung für AM und FM – Ferritstabantenne und UKW-Teleskopantenne – Anschluß für Außenlautsprecher

Lindgrün/sand und korallenrot/sand – 30 x 20 x 10 cm – 3,5 kg



o. B. DM 385.-

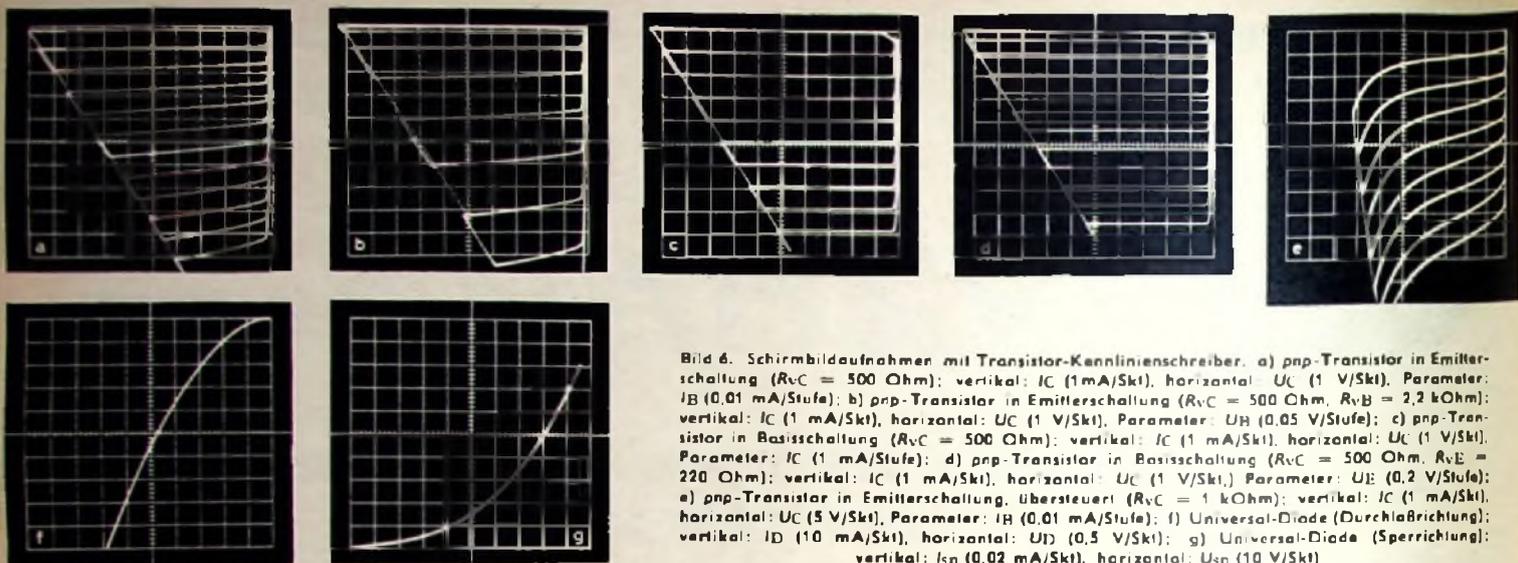


Bild 6. Schirmbildaufnahmen mit Transistor-Kennliniensreiber. a) pnp-Transistor in Emitterschaltung ($R_{VC} = 500 \text{ Ohm}$); vertikal: I_C (1 mA/Skt), horizontal: U_C (1 V/Skt), Parameter: I_B (0,01 mA/Stufe); b) pnp-Transistor in Emitterschaltung ($R_{VC} = 500 \text{ Ohm}$, $R_{VB} = 2,2 \text{ kOhm}$); vertikal: I_C (1 mA/Skt), horizontal: U_C (1 V/Skt), Parameter: U_B (0,05 V/Stufe); c) pnp-Transistor in Basisschaltung ($R_{VC} = 500 \text{ Ohm}$); vertikal: I_C (1 mA/Skt), horizontal: U_C (1 V/Skt), Parameter: I_C (1 mA/Stufe); d) pnp-Transistor in Basisschaltung ($R_{VC} = 500 \text{ Ohm}$, $R_{VE} = 220 \text{ Ohm}$); vertikal: I_C (1 mA/Skt), horizontal: U_C (1 V/Skt), Parameter: U_E (0,2 V/Stufe); e) pnp-Transistor in Emitterschaltung, übersteuert ($R_{VC} = 1 \text{ kOhm}$); vertikal: I_C (1 mA/Skt), horizontal: U_C (5 V/Skt), Parameter: I_B (0,01 mA/Stufe); f) Universal-Diode (Durchlaßrichtung); vertikal: I_D (10 mA/Skt), horizontal: U_D (0,5 V/Skt); g) Universal-Diode (Sperrrichtung); vertikal: I_{Sp} (0,02 mA/Skt), horizontal: U_{Sp} (10 V/Skt)

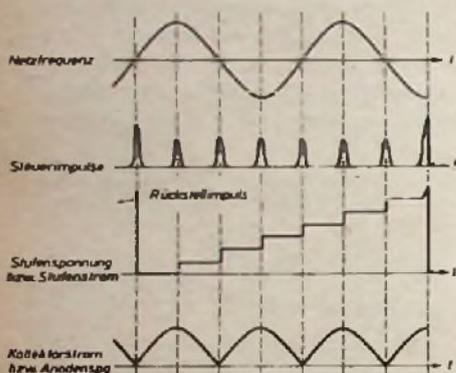


Bild 5. Netzfrequenzgekoppelte Steuerung der Parameterstufen

Emitter- als auch in Basisschaltung betreiben zu können, ist es möglich, die Polarität der Steuerspannung beziehungsweise des Steuerstromes umzuschalten. Die Anoden- beziehungsweise Kollektorspannung muß zur Aufnahme der Kennlinienscharen kontinuierlich zwischen Null und dem gewünschten Spitzenwert verändert werden. Dazu verwendet man den pulsierenden Gleichstrom eines aus dem Netz gespeisten Zweiweggleichrichters. Da die Steuerung der Parameterstufen im Nulldurchgang und im Scheitelwert der Netz-Sinuswelle erfolgt, wird jeweils am Ende oder im Nulldurchgang einer dargestellten Kennlinie sprunghaft auf den

nächsten Parameterwert weitergeschaltet. Der Stufengenerator kann wahlweise so betrieben werden, daß die Parameterfortschaltung jeweils nur im Nulldurchgang, im Scheitelpunkt oder auch in beiden Extrempunkten der Netzspannung erfolgt. Man erhält damit in den ersten beiden Fällen bei 50 Hz Netzfrequenz 100 Stufen/s, wobei jede Kennlinie vom Endpunkt oder Nullpunkt aus zweimal durchlaufen wird. Im dritten Fall ist die Stufenzahl 200/s, und jede Kennlinie wird nur einmal geschrieben. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man die Umschaltung des Parameters wahlweise an den Beginn oder an das Ende der Kennlinie legen kann, da an diesen Stellen unter Grenzbedingungen Verzeichnungen auftreten können, die durch die endliche Fortschaltgeschwindigkeit des Stufengenerators verursacht werden. Bild 5 veranschaulicht diese Zusammenhänge für 200 Stufen/s.

Beim Röhren-Kennliniensreiber kann der Scheitelwert der Anodenspannung zwischen Null und 500 V bei maximal 1 A eingestellt werden. In den Anodenkreis ist ein Arbeits- und Strombegrenzungswiderstand von 300 Ohm ... 1 MOhm einschaltbar. Das Gerät enthält außerdem noch zwei elektronisch stabilisierte Netzgeräte für positive (10 ... 300 V, 150 mA) und negative (0 ... -100 V, 1 W) Hilfsspannungen sowie eine Heizspannungsquelle (17 Stufen von 1,25 ... 117 V, 30 W), deren Ausgangsspannung sich zur Untersuchung der Heizungseinflüsse kontinuierlich um $\pm 20 \%$ variieren läßt. Zur Messung der

Hilfsspannungen ist ein Meßinstrument eingebaut.

Beim Transistor-Kennliniensreiber ist die Kollektor-Spitzenspannung kontinuierlich zwischen Null und 20 V bei einem Strom bis 10 A und zwischen Null und 200 V bei einem Strom bis 1 A einstellbar. Der wählbare Kollektorstrom liegt zwischen Null und 100 kOhm liegen.

Zur Darstellung von Stromwerten schaltet man bei beiden Geräten in die entsprechenden Stromkreise Meßwiderstände, deren Wert, wenn das erforderlich ist, vom eingestellten Vorwiderstand abgezogen werden kann, so daß sich wieder der gewünschte Arbeitswiderstand ergibt. Die Meßwiderstandswerte sind an den Geräten angegeben. Der Spannungsabfall für Vollaussteuerung der Kathodenstrahlröhre (10 Skalenteile) ist einheitlich 1 V.

Die Verstärkung der horizontalen und vertikalen Ablenkspannungen erfolgt durch sehr empfindliche Gleichspannungsverstärker mit hoher Nullpunktstabilität. Ihre Bandbreite ist etwa 300 kHz. Die Geräte sind direkt geeicht, so daß an der Rasterscheibe vor der Kathodenstrahlröhre unmittelbar Strom- und Spannungswerte aus dem dargestellten Kennlinienfeld entnommen werden können. Da zur Darstellung eine 130-mm-Röhre mit Planschirm verwendet wird, entspricht die Ablesegenauigkeit etwa der Eichgenauigkeit von 1 ... 3%. Zur Erleichterung der Ablesung ist die Rasterscheibe durch Flutlicht beleuchtet, dessen Helligkeit sich stufenlos einstellen läßt.

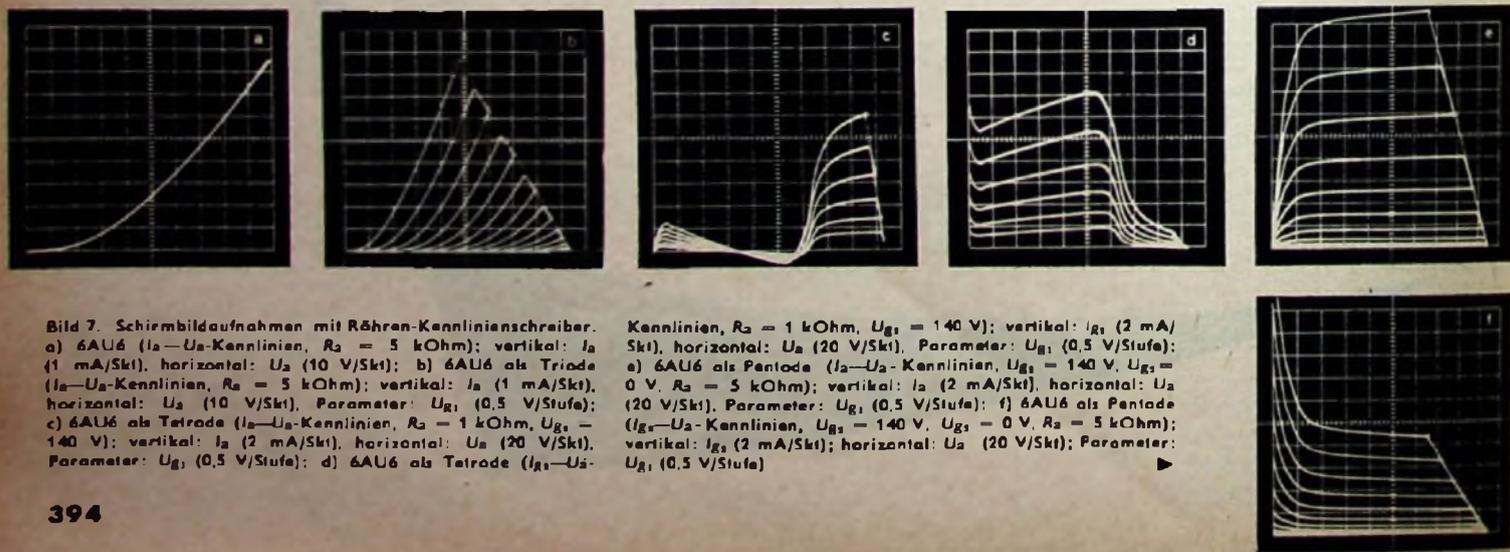


Bild 7. Schirmbildaufnahmen mit Röhren-Kennliniensreiber. a) 6AU6 (I_a-U_a -Kennlinien, $R_a = 5 \text{ kOhm}$); vertikal: I_a (1 mA/Skt), horizontal: U_a (10 V/Skt); b) 6AU6 als Triode (I_a-U_a -Kennlinien, $R_a = 5 \text{ kOhm}$); vertikal: I_a (1 mA/Skt), horizontal: U_a (10 V/Skt), Parameter: U_{G1} (0,5 V/Stufe); c) 6AU6 als Tetrade (I_a-U_a -Kennlinien, $R_a = 1 \text{ kOhm}$, $U_{G1} = 140 \text{ V}$); vertikal: I_a (2 mA/Skt), horizontal: U_a (20 V/Skt), Parameter: U_{G1} (0,5 V/Stufe); d) 6AU6 als Tetrade ($I_{G1}-U_a$ -

Kennlinien, $R_a = 1 \text{ kOhm}$, $U_{G1} = 140 \text{ V}$); vertikal: I_{G1} (2 mA/Skt), horizontal: U_a (20 V/Skt), Parameter: U_{G2} (0,5 V/Stufe); e) 6AU6 als Pentode (I_a-U_a -Kennlinien, $U_{G1} = 140 \text{ V}$, $U_{G2} = 0 \text{ V}$, $R_a = 5 \text{ kOhm}$); vertikal: I_a (2 mA/Skt), horizontal: U_a (20 V/Skt), Parameter: U_{G1} (0,5 V/Stufe); f) 6AU6 als Pentode ($I_{G1}-U_a$ -Kennlinien, $U_{G1} = 140 \text{ V}$, $U_{G2} = 0 \text{ V}$, $R_a = 5 \text{ kOhm}$); vertikal: I_{G1} (2 mA/Skt), horizontal: U_a (20 V/Skt); Parameter: U_{G1} (0,5 V/Stufe)

Die Bedienung der Geräte ist sehr einfach. Die Bedienungselemente sind an der Frontplatte zu sinnfälligen Einheiten zusammengefaßt; die Umstellung auf verschiedene Röhren- beziehungsweise Transistortypen sowie auf verschiedene Darstellungsarten kann in kürzester Zeit erfolgen. Das Meßobjekt wird in einen entsprechenden auswechselbaren Sockel oder Adapter gesteckt, und die Messung kann nach vorheriger Einstellung der Betriebswerte sofort nach Umlagen des Betriebsschalters durchgeführt werden. Am Gerät können gleichzeitig zwei Meßobjekte aufgesteckt sein, an die man wahlweise die Betriebsspannungen anlegen kann. Auf diese Weise ist es möglich, Kennlinienvergleiche durchzuführen. Für Serienprüfungen und zur Sortierung auf bestimmte Kennlinienwerte lassen sich leicht zusätzliche Toleranzschemen anbringen, die sehr schnell eine „Gut“- oder „Schlecht“-Beurteilung zulassen.

Das Verfahren der oszillografischen Kennlinienaufnahme ist den sonst üblichen Methoden der Kennwertmessung außer durch die Schnelligkeit und die damit verbundene Zeitersparnis vor allem durch die Anschaulichkeit der Darstellung überlegen. Die Betriebsbedingungen können entsprechend dem praktischen Anwendungsfall variiert werden, wobei die Wirkungen von Änderungen sofort ersichtlich sind. Zahlreiche Meßfehler, die besonders beim Transistor infolge von Temperaturveränderungen während der Messung auftreten können, vermeidet man bei diesem Verfahren ebenso wie thermische Überlastungen, da die Spannungs- und Stromwerte nur kurzzeitig anliegen. Das Gerät bietet außerdem die Möglichkeit, das Kennlinienfeld nicht dauernd wiederholt, sondern nur einmal darzustellen. Durch einen mittellang nachleuchtenden Schirm-Leuchtstoff und die große Helligkeit (4 kV Nachbeschleunigungsspannung) ist auch dabei eine visuelle oder fotografische Auswertung ohne Schwierigkeit möglich. Da man die verschiedenen Größen in Abhängigkeit voneinander darstellen kann, lassen sich praktisch immer die interessierenden Kenngrößen, zum Beispiel Steilheit, Innenwiderstand oder bei Transistoren die Koeffizienten der verschiedenen Ersatzschaltbilder, aus der Darstellungsart gewinnen, aus der sie am leichtesten abzuleiten sind.

Mit den Geräten können natürlich nicht nur Mehrelektrodenröhren beziehungsweise Transistoren untersucht werden; es sind auch Messungen an Röhren- oder Halbleiterdioden, Glüh-

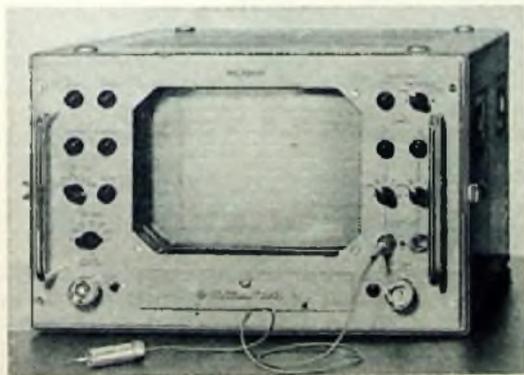


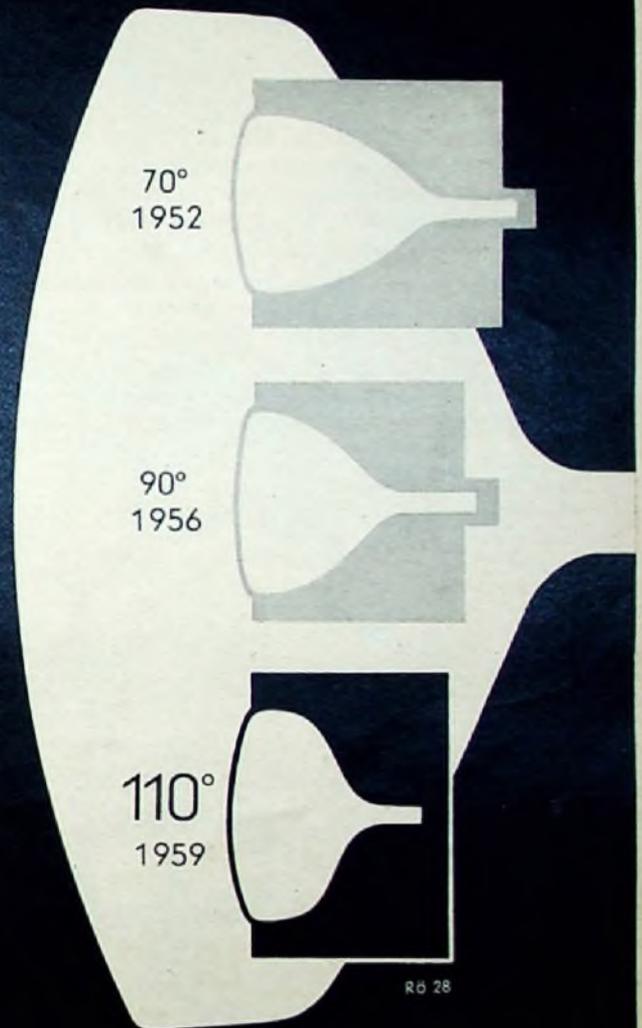
Bild 8. Zweikanal-Frequenzgang-Sichtgerät „Polyskop SWOB“ für Zweipol- und Vierpolmessungen von Rohde & Schwarz

stabilisatoren oder anderen nichtlinearen Bauelementen möglich. Die Bilder 6 und 7 zeigen einige Schirmbildaufnahmen des Transistor- und des Röhren-Kennlinienschreibers.

Zur Messung frequenzabhängiger Größen beim Transistor (Grenzfrequenzen, Eingangsscheinwiderstände usw.) steht in dem „Polyskop SWOB“²⁾ von Rohde & Schwarz (Bild 8) zusammen mit dem Niedervolt-Netzgerät „NGN“ eine Anordnung zur Verfügung, die die schnelle Aufnahme derartiger Kurven gestattet. Der Senderteil des „Polyskop“ arbeitet mit einem Frequenzhub von maximal 100 MHz und erfaßt den Gesamtbereich von 0,5 .. 400 MHz in fünf Einzelbereichen. Mit dieser Anordnung können praktisch alle Messungen automatisiert werden, die sonst mit einem Meßsender punktweise durchgeführt werden müßten. Die erreichbaren Meßgenauigkeiten liegen bei 2 ... 5 %.

²⁾ Lucius, H.: Das Polyskop – ein Breitbandwobbler von 0,5 bis 400 MHz. Rohde & Schwarz Mitteilungen (1958) Nr. 10, S. 145-154


SIEMENS
RÖHREN



Bis zu 109 mm verkürzt

wurden die neuen 110°-Bildröhren gegenüber den bisher verwendeten 90°-Typen. Mit diesen kürzeren Siemens-Bildröhren hat die Industrie jetzt die Möglichkeit, Fernsehgeräte mit verringerter Gehäusetaufe zu bauen.

Bildröhren-Gesamtlänge

Ablenkwinkel	Schirm mit 43-cm-Diagonale	Schirm mit 53-cm-Diagonale
70°	48,1 cm	57,7 cm
90°	39,7 cm	48,2 cm
110°	31,9 cm	37,3 cm

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT

Grundlagen und Praxis der Strahlungsmeßtechnik

⑤ Fortsetzung

5.3 Anwendungen in der Chemie

Bei der Herstellung von Farben und farbigen Papieren kommt es häufig auf kleinste Farbnuancen an, die das Auge praktisch nicht mehr erkennen kann. Mischt man den verschiedenen chemischen Komponenten, aus denen sich die Farbe zusammensetzt, Spuren radioaktiver Substanzen bei, so läßt sich durch Abtasten der Farboberfläche ermitteln, ob das Mischungsverhältnis richtig ist oder ob es unzulässig stark abweicht. Geräte dieser Art werden bereits industriell hergestellt.

In der Chemie interessieren häufig Austauschvorgänge von Atomen des gleichen Elementes, die sich zum Beispiel in chemisch verschiedenen Molekülen befinden. Durch Zusatz eines Radioisotops zu einem Element wird dieses markiert und dann mit einer anderen Verbindung vermischt, die das gleiche, jedoch nicht markierte Element enthält. Daraus ergeben sich Hinweise auf den chemischen Austausch innerhalb des Stoffes.

Auch der Reaktionsverlauf chemischer Vorgänge läßt sich mit Leitisotopen verfolgen. Ähnliches gilt für die technisch sehr wichtigen Katalysenprobleme. So lassen sich beispielsweise Vergiftungen in einem Katalysator durch Leitisotope bestimmen. Auch Konzentrationsmessungen von Legierungen sind möglich. Zur Bestimmung des Kohlenstoffgehaltes im Eisen setzt man dem Eisen ein radioaktives Kohlenstoffisotop zu und mißt die Radioaktivität der Abgase während des Herstellungsprozesses.

5.4 Industrielle und technische Anwendungen

Technische und industrielle Anwendungen der Radioaktivität haben heute bereits eine schon nicht mehr absehbare Bedeutung. Das soll an Hand einiger Beispiele gezeigt werden.

In der Erdölindustrie interessiert die Vermischung zweier Flüssigkeiten verschiedener Viskosität. Dazu pumpt man die beiden Flüssigkeiten, von denen eine radioaktiv markiert wurde, gleichzeitig in einen Tank, in dem die Durchmischung erfolgen soll. Überwacht man nun laufend die Radioaktivität des aus dem Tank fließenden Gemisches, so lassen sich aus der Gleichmäßigkeit der sich ergebenden Impulsrate Rückschlüsse auf die gleichmäßige Durchmischung der Flüssigkeiten ziehen.

Lange Ölleitungen werden häufig mit einer Bürste gereinigt, die mittels Preßluft durch die Rohre getrieben wird. Diese Bürste bleibt aber oft stecken und ist dann nur schwer zu finden. Markiert man sie radioaktiv, so läßt sich der Sitz der Bürste durch Abtasten der Leitung mit einem Strahlungsindikator leicht feststellen.

Als weiteres Beispiel seien Durchflußmessungen genannt. Häufig interessiert man sich für die Strömungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten in Rohren, die nicht ohne weiteres zugänglich sind. Dann kann man an zwei voneinander getrennten Stellen Strahlungsindikatoren anordnen und in die Flüssigkeit eine geringe Menge radioaktiver Substanz bringen. Aus der Entfernung und der Zeit, die vergeht, bis nach dem Ansprechen des ersten Indikatoren auch der zweite die Aktivität registriert, läßt sich die Geschwindigkeit leicht errechnen. Das gleiche Verfahren kann man auch zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit von Gasen verwenden. Selbst die Bewegungen fester Stoffe wurden nach dieser Methode bereits ermittelt. Beispielsweise ist die Untersuchung der Sandverlagerung an Küsten, die durch Meeresströmungen entsteht, von großer praktischer Bedeutung. Mischt man dem Sand einen radioaktiven Stoff bei und baut man an verschiedenen Küstenstellen Strahlungsindikatoren ein, so läßt sich die Wanderung des Sandes im Meer gut verfolgen.

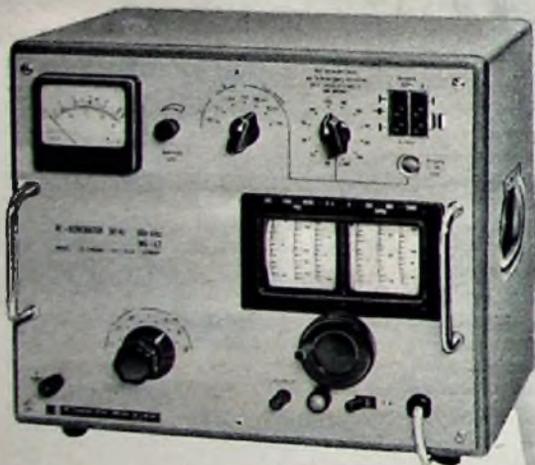
Interessant sind Methoden, die die Feststellung von Korrosions- und Verzunderungserscheinungen ermöglichen. So greift zum Beispiel die Glasschmelze das Innere von Schmelztiegeln an. Dabei gelangt Natrium aus der Schmelze in die Tiegelwand. Zerschneidet man eine Probe der betroffenen Wand und bestrahlt sie radioaktiv, so bildet sich ein radioaktives Natriumisotop, das auf radiografischem Wege leicht nachgewiesen werden kann.

Zur Untersuchung der mechanischen Abnutzung in der Maschinenteknik markiert man die sich abnutzenden Teile radioaktiv und kann dann aus der Aktivität des Schmieröles Rückschlüsse auf den Grad der Abnutzung ziehen. Dieses Verfahren wurde zum

messgeräte der nachrichtentechnik

Unser neuer Meßgenerator MG-47 BN 92/2 bietet zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten, denn er besitzt einen großen Frequenzbereich, gestattet mit gleicher Genauigkeit die Einstellung kleiner und großer Spannungen, hat einen eingebauten Spannungsmesser, einen massefreien, symmetrischen Übertragerausgang und eine individuell geeichte Frequenzskala hoher Genauigkeit. Für geringere Ansprüche ist er auch in vereinfachter Ausführung lieferbar.

FORDERN SIE UNVERBINDLICH DIE ZUSENDUNG VON PROSPEKT UNTERLAGEN



MESSGENERATOR MG-47

Frequenzbereich 30 Hz 300 kHz
 Frequenzunsicherheit $\leq 1\% \pm 1$ Hz
 Ausgangsspannung einstellbar . . . 0,1 mV . . . 60 V
 Klirrfaktor im Mittel 0,5%
 Aus unserem weiteren Generatorenprogramm:
 Dekadisch einstellbare Meßgeneratoren ab 0,1 Hz
 Breitbandgeneratoren bis 30 MHz und Leistungsoszillatoren in Einschubtechnik bis 960 MHz.



WANDEL u. GOLTERMANN
 REUTLINGEN · WÜRTT.

Beispiel bei der Untersuchung des Abriebes von Kolbenringen in Verbrennungsmotoren und bei der Untersuchung der Abnutzung von Ziehdüsen bei der Drahtherstellung erfolgreich angewendet. Von Interesse ist in der Schwerindustrie weiterhin die Verteilung von Phosphor im Eisen. Mischt man dem Eisen radioaktiven Phosphor bei, so läßt sich durch eine Radiografie die Phosphorverteilung im Eisen genau ermitteln.

Radiografische Verfahren bilden ganz allgemein eine wertvolle Hilfe bei der Werkstoffprüfung und bei anderen technischen Verfahren. Die erforderlichen Hilfsmittel sind einfach, denn sie bestehen nur aus einer Kernplatte und einem geeigneten Isotop. Wird das zu prüfende Objekt zwischen diese beiden Teile gebracht, so erhält man eine Art Röntgenaufnahme, die Rückschlüsse auf die Materialstruktur und eventuelle Fehler zuläßt. Als Strahler werden Kobalt 60, Iridium 192 usw. verwendet. Die erforderliche Stärke des Strahlers hängt weitgehend vom Material und der Dicke des zu prüfenden Gegenstandes ab. Grundsätzlich kann die Strahlungsquelle innerhalb oder außerhalb des zu prüfenden Gegenstandes angeordnet werden. Bringt man mehrere Prüflinge auf dem Umfang eines Kreises um die Strahlenquelle an, so kann gleichzeitig eine Durchleuchtung größerer Stückzahlen erfolgen.

Um die Dicke von Folien, Blechen usw. zu messen, bringt man beim Durchstrahlungsverfahren das zu prüfende Blech zwischen Strahlungsquelle und Indikator. Die gemessene Impulsrate wird um so kleiner, je dicker das Blech ist. Da bereits kleine Dicken-schwankungen eine merkbare Veränderung der Impulsrate zur Folge haben, eignet sich dieses Verfahren sehr gut zur laufenden Kontrolle von Folien während des Herstellungsprozesses. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß die Messung ohne Berührung des Objektes erfolgen kann. Bei der Messung kleinerer Schichtdicken verwendet man Betastrahler, bei größeren Schichtdicken Gammastrahler. Sehr dünne Schichten lassen sich auch mit Alphastrahlern untersuchen.

Beim Rückstreuverfahren nutzt man die Tatsache aus, daß Betastrahlen von der Oberfläche des zu untersuchenden Materials zurückgestrahlt werden. Die Stärke der Rückstrahlung hängt dabei von der Ordnungszahl des Materials und der Dicke des Prüfbjcktes ab. Auch auf diese Weise sind Dickenmessungen möglich.

Die Dichte von Stoffen kann ebenfalls bestimmt werden. Zur Ermittlung der Dichte von Flüssigkeiten kann man das Rückstreuverfahren anwenden, wobei Strahlungsquelle und Strahlungsindikator außerhalb der Flüssigkeit bleiben. Auch Erdschichtendichten lassen sich messen, wenn man zwei Sonden verwendet. Die eine enthält die Strahlungsquelle, die andere den Indikator. Beide Sonden werden in geeignetem Abstand in das Erdreich gesteckt.

Auch Druckwerte lassen sich bestimmen. So verursachen Alpha-teilchen eine Ionisation von Gasen, die ein Maßstab für den Druck ist.

In der Textilindustrie und anderen Industriezweigen stören bei der Herstellung bestimmter isolierender Stoffe häufig elektrostatische Aufladungen während des Herstellungsprozesses. Diese Aufladungen können zum Beispiel das gleichmäßige Aufwickeln von langen Bändern stark behindern. Bestrahlt man das Material an geeigneter Stelle, so entstehen Ionen, die die Aufladung neutralisieren. Auch dieses Verfahren wurde bereits mit Erfolg eingesetzt.

Noch ganz am Anfang steht die unmittelbare Umwandlung der Strahlungsenergie in elektrische Energie. Der Wirkungsgrad der verschiedenen bekanntgewordenen Verfahren ist aber noch recht schlecht. Man verwendet beispielsweise eine luftleere Hohlkugel, in deren Mittelpunkt ein Betastrahler isoliert angebracht ist. Durch die Strahlung wird die Hohlkugel aufgeladen. Bei Verwendung eines Strontium-90-Präparates ergaben sich Spannungen von mehreren hundert kV. Der Innenwiderstand derartiger Stromquellen ist allerdings sehr hoch, so daß maximal nur Ströme in der Größenordnung von 10^{-9} A erreicht werden konnten. Weitere Möglichkeiten ergeben sich durch Verwendung von Thermoelementen. Jede stärkere radioaktive Strahlung erzeugt Wärme, die man dem Thermoelement zuführt. Die erreichbaren Leistungen sind allerdings sehr gering. Mit 40 Thermoelementen und einer Polonium-210-Quelle mit der beachtlichen Aktivität von 146 c ergab sich eine Spannung von 0,75 V bei 0,025 A. Erwähnt sei noch, daß auch durch Ladungserzeugung in einem Halbleiter die unmittelbare Umwandlung von radioaktiver in elektrische Energie möglich ist.

Früher verwendete man bei der Herstellung selbstleuchtender Stoffe als Aktivator Mesothorium und Radium. Die von diesen

Graetz

Stereo-Musiktruhen 1959/60

mit Stereo-Garant, Stereo-Verbundschaltung

Anschluß für Stereo-Tonband-
geräte u. eingebautem Stereo-
10-Plattenwechsler.

Vollstereo-Musiktruhe	GRAZIOSO
Vollstereo-Großmusiktruhe	MODERATO
Vollstereo-Großmusiktruhe	SCERZO
Vollstereo-Spitzenmusiktruhe	CANTILENEM
Vollstereo-Spitzenmusiktruhe	CANTILENE
Vollstereo-Hi-Fi-Musiktruhe	BELCANTO



GRAZIOSO



BELCANTO



Kann Zauberei hier helfen?

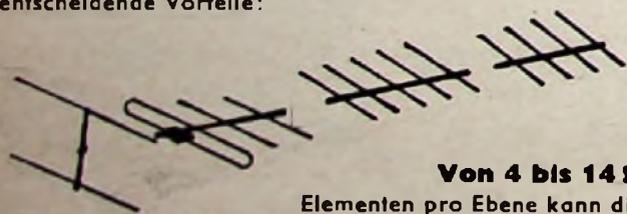
Ein gar nicht so seltener Fall:

Der Fernseher ist verkauft, die Antenne mustergültig installiert; alles klappt einwandfrei, aber — die Bildqualität ist doch nicht ganz makellos — zu bestimmten Zeiten läßt der Empfang direkt zu wünschen übrig.

Die Leistung der Antenne liegt an der unteren Grenze; es fehlt die Reserve für Tage mit schlechteren Empfangsbedingungen oder für den Ausgleich irgendeiner Qualitätsminderung in der Ableitung bzw. im Gerät.

Hier ist mit Zauberei nichts zu machen. Die Reserve muß her — und zwar durch Steigerung der Antennenleistung.

Unsere Erweiterungstypen der neuen „Grünen Serie“ bieten für solche und ähnliche Fälle entscheidende Vorteile:



Von 4 bis 14!!

Elementen pro Ebene kann die Grundantenne mit wenigen Zusatzbauteilen erweitert werden — und zwar jederzeit, auch nachträglich.

Darüber hinaus ist jede der 8 Aufbaustufen auch aufstockbar. — Damit ist man praktisch jeder Empfangssituation gewachsen, zumal alle Antennen für jeden Kanal im Band III ohne Änderungen einwandfrei arbeiten.

Einige weitere Vorteile für Sie:
Bequeme Lagerhaltung — vormontierte Lieferung und ...
der günstige Preis!

Über

ANTENNENWERKE - HANS KOLBE & CO.
Bad Salzdettfurth / Hildesheim • Günzburg / Donau

Stoffen ausgehenden Alphastrahlen führen jedoch verhältnismäßig schnell zur Zerstörung des lumineszierenden Stoffes. Heute kann man preisgünstige Betastrahler benutzen, die nicht nur größere Leuchtdichte, sondern auch größere Lebensdauer der leuchtenden Substanz gewährleisten. Als Isotope kommen beispielsweise Strontium 90, Kohlenstoff 14 usw. in Betracht.

Von großer Bedeutung ist die Tatsache, daß die mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen, vorzugsweise Kunststoffen, durch Bestrahlung weitgehend beeinflusst werden können. So lassen sich Bearbeitbarkeit, Wärmebeständigkeit und Isolationsfähigkeit von Kunststoffen auf Polyäthylenbasis durch Bestrahlung wesentlich verbessern. Weiterhin kann man verschiedene Glasarten durch Bestrahlung in feinen Nuancen verfärben und dadurch sogar hochwertige Filter herstellen. Auch bei der Behandlung von Kautschuk hat man gute Erfahrungen gemacht; durch Bestrahlung wird die Herstellung von Weichgummi aus Kautschuk stark beschleunigt, und der entstehende Stoff hat ausgezeichnete Elastizitäts- und Festigkeitswerte. Selbst bei Nickel, Nickellegierungen, Stählen usw. lassen sich durch radioaktive Behandlung Zugfestigkeit, Unempfindlichkeit gegen Überhitzung usw. steigern.

In der pharmazeutischen Industrie, in der Nahrungsmittelindustrie usw. ist die absolute Sterilität des Materials und seiner Verpackung sehr wichtig. Radioaktive Strahlen wirken stark sterilisierend. Bestrahlt man daher die bereits verpackten, auf einem Fließband liegenden Produkte mit entsprechender Intensität, so erfolgt automatisch eine einwandfreie Sterilisation, ohne daß ein zusätzlicher, zeitraubender Arbeitsgang erforderlich ist.

Zur Feststellung der Füllhöhe in Flüssigkeitsbehältern gibt es verschiedene Möglichkeiten. Man kann zum Beispiel auf der Flüssigkeitsoberfläche einen Strahler schwimmen lassen, während am oberen Rand des Behälters ein Indikator angebracht ist. Je höher die Flüssigkeit steigt, um so geringer wird der Abstand zwischen Strahler und Indikator und um so größer also die angezeigte Impulsrate. Durch Eichung des Indikatoren läßt sich die Flüssigkeitshöhe unmittelbar ablesen. Der Indikator kann aber auch an der Außenwand des Gefäßes angebracht werden, wenn man einen Strahler mit genügend hoher Teilchenenergie verwendet.

Das Absorptionsvermögen fester Stoffe wurde bereits zur Bestimmung von Schneehöhen verwendet. Der Indikator liegt dabei auf dem Erdboden, während der Strahler in bestimmter Höhe darüber angebracht ist. Je höher die Schneedecke wird, um so stärker ist die Strahlenabsorption und um so kleiner also die vom Indikator gemessene Impulsrate. In ähnlicher Weise kann man den Wassergehalt des Bodens, die Eigenschaften eines Baugrundes usw. ermitteln.

Einige weitere Beispiele seien nur kurz angedeutet. So verwendet man heute radioaktive Isotope zur Überwachung der Innenwand von Hochöfen, die durch die starke Hitze allmählich zerstört wird, indem man in der Hochofenwand ein radioaktives Präparat anbringt. Wird die betreffende Stelle durch Hitze zerstört, so kann dort keine Aktivität mehr nachgewiesen werden, und man weiß, wie weit die Zerstörung fortgeschritten ist. Auch zur Kontrolle der Entkohlung von Eisen dienen Isotope. Bringt man beispielsweise radioaktiven Kohlenstoff in die Schmelze und werden die Abzugsgase radioaktiv, so ist damit das Entweichen der Kohle eindeutig nachgewiesen. Ähnliches gilt für die Bestimmung des Aschegehaltes von Kohle. Je höher dieser ist, um so größer ist die Strahlenabsorption. Leitotope leisten gute Dienste bei der Verfolgung unterirdischer Wasseradern, bei der Bestimmung von Luftströmungen in Trockenräumen, bei der Feststellung von Undichtigkeitsstellen von Rohren usw. Die Meerwasserverschmutzung kann durch radioaktive Implungen nachgewiesen werden. Dieses Verfahren wurde bereits an der Themsemündung angewendet.

5.5 Anwendungen in der Landwirtschaft

Auch die Landwirtschaft bedient sich heute schon mit großem Erfolg der Indikatortechnik. Hierher gehören zum Beispiel Stoffwechseluntersuchungen bei Tieren und Pflanzen. Es werden Leitotope verwendet, die im Stoffwechsel wandern und von außen nachgewiesen werden können. Auf diese Weise läßt sich die Aufnahme von Spurenelementen, Wirkstoffen, Giften, Nahrungsstoffen usw. verfolgen. Auch die in der Biologie wichtige Photosynthese konnte mit Leit isotopen näher erforscht werden. In der Landwirtschaft interessiert die Wirkungsweise von Düngemitteln. Man kann die Düngstoffe radioaktiv markieren und feststellen, wie sie sich im Boden, in den Wurzeln der Pflanzen usw. verteilen. Auch der Flugweg von Insekten läßt sich mit Leit isotopen verfolgen, indem man die Larven radioaktiv impft. Dann kann man feststellen, wie die Insekten durch Wind, Regen

usw. beeinflußt werden. In diesem Zusammenhang interessiert auch die Schädlingsbekämpfung. Bestrahlt man die Aufenthaltsorte der Schädlinge radioaktiv, so werden die fortpflanzungsfähigen Individuen steril, und die Nachkommenschaft bleibt entweder ganz aus oder ist (bei unvollständiger Sterilität der Eltern) ebenfalls steril und untüchtig. Auf diese Weise kann man große Gebiete von Schädlingen befreien.

Abschließend sei erwähnt, daß man auch das Wachstum von Pflanzen durch radioaktive Bestrahlung im günstigen Sinne beeinflussen kann. So ließen sich beispielsweise besonders ertragreiche Getreidearten gewinnen. Allerdings sind diese Verfahren noch umstritten und bisher nicht in größerem Umfang eingesetzt worden.

Wenn auch die vorstehenden Ausführungen nur einen ungefähren und lückenhaften Einblick in die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten der Radioaktivität geben konnten, so dürften sie doch gezeigt haben, wie groß die Bedeutung radioaktiver Stoffe ist und wieviel es noch auf diesem Gebiet zu tun gibt. Der Elektronik-Fachmann ist dazu berufen, die verschiedenen meßtechnischen Verfahren zu erweitern, zu verbessern und zu vervollständigen. Das bedeutet einen wesentlichen Beitrag zur weiteren Ausbreitung aller zivilen kerntechnischen Anwendungen.

Unsere Leser berichten . . .

Wenn „Wackelmänner“ stören . . .

In vielen Schaufenstern, besonders von Drogerien und Apotheken, sind häufig nickende, hustende oder die Herzstätigkeit beziehungsweise den Kreislauf veranschaulichende Attrappen aufgestellt, denen der Funkentstörungs-Spezialist den treffenden Namen „Wackelmann“ verliehen hat. Der Bewegungsvorgang wird hier häufig durch einen Elektromagneten bewirkt, in dessen Stromkreis ein Unterbrecherkontakt liegt. Da dieser Kontakt aber oft nicht entstört ist, machen sich dann in der Nachbarschaft Ton- und Fernseh-Rundfunkstörungen bemerkbar. In anderen Fällen sind zwar Funkentstörungsmittel eingebaut, ihre Wirksamkeit beschränkt sich jedoch nur auf den Lang- und Mittelwellenbereich. Im folgenden sollen daher einige Entstörungsschaltungen für derartige Störquellen beschrieben werden.

Bild 1 zeigt einen einfachen Funkenlöschkreis, der zwar in erster Linie zur Verhinderung des Kontaktabbrandes dient, aber auch

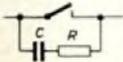


Bild 1. Funkenlöschkreis zur Verhinderung des Kontaktabbrandes ($R < 100 \text{ Ohm}$, $C < 0,5 \text{ }\mu\text{F}$)

eine Verringerung der Funkstörungen ergibt. Die Entstörungswirkung ist jedoch meistens nur im Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich ausreichend, während in den Fernsehberreichen und im UKW-Tonrundfunkband häufig sehr starke Funkstörungen auftreten.

Schaltet man zusätzlich zu dem Funkenlöschkreis HF-Drosseln in die Kontaktleitung (Bild 2), so ergibt sich gegenüber der Schaltung

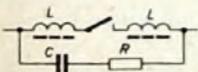


Bild 2. Funkenlöschkreis mit HF-Drosseln in der Kontaktleitung ($R < 100 \text{ Ohm}$, $C < 0,5 \text{ }\mu\text{F}$, $L \approx 1 \text{ mH}$)

nach Bild 1 eine wesentlich bessere Entstörung. Für den Fernseh- und den UKW-Tonrundfunk ist sie aber meistens unzureichend. In der Praxis hat sich die Schaltung nach Bild 3, die die gleichen Funkentstörungsmittel wie die im Bild 2 enthält, in einigen Fällen als wirksamer erwiesen. Ihre Entstörungswirkung genügt aber im allgemeinen nicht für einen störungsfreien Fernseh- und UKW-Tonrundfunkempfang. Um auch in den Fernsehberreichen und im UKW-Ton-

Bild 3. Eine zweckmäßigere Anschaltung des Kondensators und des Widerstandes als im Bild 2 ($R < 100 \text{ Ohm}$, $C < 0,5 \text{ }\mu\text{F}$, $L \approx 1 \text{ mH}$)

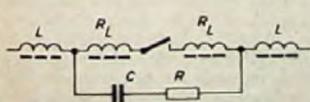
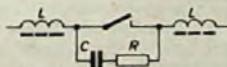


Bild 4. Schaltung zur Entstörung eines Kontaktes, die auch im UKW-Tonrundfunkband und in den Fernsehberreichen wirksam ist ($R < 100 \text{ Ohm}$, $C < 0,5 \text{ }\mu\text{F}$, $L \approx 1 \text{ mH}$, $R_L = \text{Valvo-Ferroxcube-Breitbanddrossel „VK 200 10/4 B“}$)

rundfunkband eine wirksame Funkentstörung zu erreichen, ist die zusätzliche Verwendung von Ferrit-UKW-Drosseln erforderlich (Bild 4).

Zusätzlich zu den hier angegebenen Funkentstörungsmitteln, die den Besonderheiten des jeweiligen Schaltkreises angepaßt werden müssen, sind zur weiteren Herabsetzung der Funkstörungen noch bestimmte konstruktive Maßnahmen erforderlich. Im einzelnen wären hier zu nennen:

1. Die Schalzhäufigkeit, die den physiologischen Geräuscheindruck auf das menschliche Ohr bestimmt und daher möglichst gering sein soll,

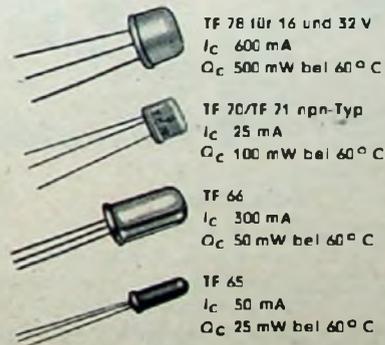


Der Leistungstransistor TF 80 (pnp-Typ)

wird vor allem in der Verstärker-, Regelungs- und Schalttechnik vielseitig verwendet: zum Beispiel als Gegentaktendstufe im Autoradio, als Fahrzeugverstärker und als elektronischer Zerkhacker in Blitzlichtgeräten und Autoradios.

Technische Daten

TF 80, Typen für 30, 60 und 80 V
Zulässiger Kollektorstrom I_C : 3 A
Verlustleistung Q_C bei 60°C : 3 W



Selbstverständlich werden alle Transistoren für Gegentakt-schaltungen auch paarweise geliefert.

GUTSCHEIN

An die Siemens & Halske AG, München 8, Balaistraße 73

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| <input type="radio"/> Transistoren | Name _____ |
| <input type="radio"/> Halbgeneratoren | (In Firma) _____ |
| <input type="radio"/> Halbleiter | Wohnort _____ |
| <input type="radio"/> Fotodioden | Straße _____ |
| <input type="radio"/> Dioden | |

Bitte senden Sie mir ausführliche Druckunterlagen über die angekreuzten Gebiete



Trifels 59

der Universalempfänger für Auto, Reise, Heim und Camping. Vollwertiger Autosuper am Wagenakku. Potenthalterung ermöglicht Ein- und Ausbau mit einem Handgriff in alle Fahrzeuge und stellt automatisch die Anschlüsse her. Leistungsfähiges Heimgerät am Lichtnetz UKW - Kurz - Mittel - Lang. Anschluß für Plattenspieler und Tonbandgerät. Kofferempfänger ohne Batteriekosten durch eingebaute „ewige Batterie“. Anschluß für Außenakku.

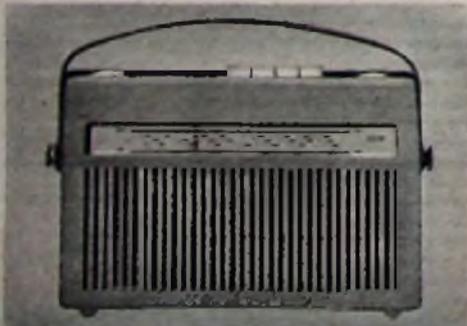
DM 514.-



Tourist

Vielseitig wie „Trifels“ - der preisgünstige Volltransistor-Empfänger für Mittel- und Langwelle. Autosuper durch Einschub in Spezialhalterung. Unbegrenzte Spieldauer am Wagenakku. Der Kofferempfänger mit den minimalsten Betriebskosten.

DM ca. 285.-



2. die Induktivität im Schaltkreis, von der die Größe des entstehenden Funkens am Unterbrecherkontakt abhängt, und
3. das verwendete Kontaktmaterial).

Obwohl die „Wackelmänner“ sehr billig sein müssen, sollte der Konstrukteur stets die elementaren Voraussetzungen für ein störungsfreies Arbeiten dieser Geräte berücksichtigen. Unedle Kontaktmaterialien überziehen sich schon nach relativ kurzer Zeit mit einer Oxydschicht und erhöhen die Funkstörungen.

Außerdem sind noch die Schallleistung, die Prelldauer sowie die mechanische und elektrische Ansprech- und Abfallzeitkonstante von ausschlaggebender Bedeutung für die Stärke der entstehenden Funkstörungen. Nur wenn alle diese Gesichtspunkte gebührend berücksichtigt werden, läßt sich eine Funkenstörung mit einfachen Mitteln erreichen.

Funkstörungen durch Abstrahlung der Zeilenfrequenz

Im Horizontal-Ablenkteil des Fernsehempfängers werden neben der Zeilenfrequenz von 15625 Hz auch die Vielfachen (Harmonischen) dieser Frequenz erzeugt, die über Leitungsnetze (besonders über das Starkstromnetz) oder unmittelbar durch Strahlung in die HF-Kreise von Rundfunkempfängern gelangen können und dann den Empfang im Mittel- und Langwellenbereich stören. Diese Störungen sind besonders stark, wenn das störende Fernsehgerät in sehr geringer Entfernung vom Rundfunkempfänger aufgestellt ist oder wenn beide Empfänger „Wand an Wand“ betrieben werden. Die Störspannung (leitungsgebundene Ausbreitung) und die Störfeldstärke (Ausbreitung durch Strahlung) verringern sich mit zunehmender Frequenz. Es ergeben sich Störfrequenzen im Abstand der Zeilenfrequenz, die über die beiden Frequenzbereiche verteilt sind. Die Ausbreitung durch Strahlung wird mit zunehmender Frequenz jedoch nur geringfügig kleiner; sie hängt außerdem von den in unmittelbarer Nähe des störenden Fernsehgerätes befindlichen Leitungsgebilden ab. Aber auch die Abstrahlung der Grundfrequenz (15625 Hz) ist noch sehr stark. Mit den bei der Deutschen Bundespost eingesetzten Schwarzseher-Suchgeräten, die auf diese Frequenz abgestimmt sind, kann man einen Fernsehempfänger noch in fast 200 m Entfernung feststellen.

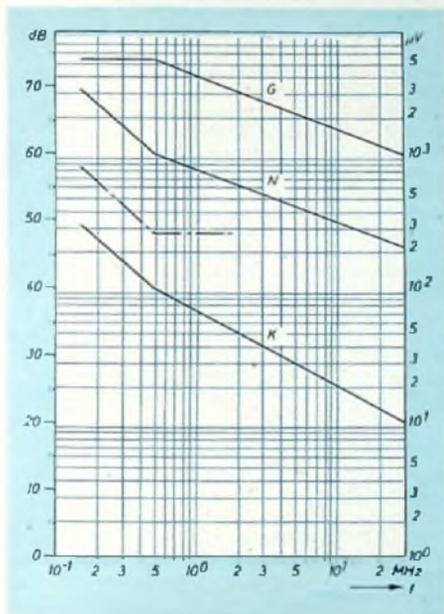
Die Intensität der Störungen ist im einzelnen von folgenden Faktoren abhängig:

1. Im Horizontal-Kippteil verwendete Siebschaltungen und Abschirmmaßnahmen zur Unterdrückung der Harmonischen der Zeilenfrequenz.
2. Verwendung von Siebmitteln im Netzeingang.
3. Lage der „heißen“ Leitungen zu den Leitungen des Netztes.
4. Größe der Bildröhre; je größer die Bildröhre ist, um so größer ist auch im allgemeinen die Abstrahlung der Harmonischen. Der Hauptanteil der Strahlung tritt nach vorn aus der Bildröhre aus.
5. Welligkeit der Hochspannung; da die Hochspannung während des Zellenrücklaufes, also aus der Zeilenfrequenz, erzeugt wird, läßt es sich infolge des großen Oberwellengehaltes der Zeilenfrequenz nicht vermeiden, daß auch der Bildröhre eine oberwellenhaltige Hochspannung zugeführt wird. Ihre Glättung würde sehr spannungsfeste Siebmittel erfordern, die außerdem kaum im Fernsehgerät unterzubringen wären.
6. Fernhaltung der Harmonischen von der Ablenkeinheit durch schaltungstechnische Maßnahmen (möglichst geringe kapazitive Kopplung zwischen Ablenkspule und Röhrensystem).
7. Von besonderer Bedeutung für die Intensität der Störung ist das Videosignal. Bei abgeschalteter Antenne kann man die Feststellung machen, daß die Störspannung beziehungsweise Störstrahlung um rund 5 ... 10 dB abnimmt. Eine Abhilfe ist oft durch Verlegung von Leitungen der Video-Endstufe (besonders der Leitung zur Bildröhre) oder durch Abschirmungen möglich. Die Verwendung abgeschirmter Leitungen ist hier jedoch wegen der möglichen Dämpfung der hohen Frequenzen des Videosignals nicht zweckmäßig, falls man nicht Schirmgeflechte (Schlauch) mit großem Durchmesser benutzt.
8. Die aus der Rückwand austretende Strahlung beeinflußt, obwohl sie im allgemeinen schwächer als die nach vorn gerichtete ist, besonders stark die Netzleitungen und das Antennenkabel, die durch Kopplung mit benachbarten Leitungen, Antennen oder Kabeln zu Störungen Anlaß geben können. Während bei zu starker Kopplung auf die Antennenanlagen eine Veränderung des Aufstellungsortes der einen oder anderen Antenne im allgemeinen zu völliger Beseitigung der Störungen führt, ist eine Erhöhung der Entkopplungs-dämpfung für die sich über die Netzleitungen ausbreitende Störkomponente meistens nur durch Veränderung des Aufstellungsortes des störenden Fernsehgerätes oder des gestörten Rundfunkgerätes möglich. Das stößt jedoch oft sowohl beim Besitzer des störenden Fernsehgerätes als auch beim Rundfunkteilnehmer auf Schwierigkeiten. Liegt die vom Fernsehgerät ausgehende Störung innerhalb der zulässigen Grenzen, dann genügt es, die Rückwand ganz oder teilweise mit Alu-Folie oder Schirmgeflecht auszukleiden. Insbesondere empfiehlt es sich, die in der Umgebung des Röhrenhalses liegenden Teile der Rückwand mit Schirmgeflecht zu versehen. Alu-Folien sollte man aber stets lochen, damit die Wärmeableitung nicht behindert wird.
9. Besondere Schwierigkeiten ergeben sich häufig bei älteren Gemeinschafts-Antennenanlagen mit unzureichender Entkopplungs-dämpfung zwischen den Dosen.

10. Die Intensität der Störung ist abhängig vom Störabstand (logarithmisches Verhältnis von Nutzspannung und Störspannung, gemessen an der belasteten Empfangsantenne)

Grenzwerte für die Funkstörungen (Funkstörspannung)

An den Anschlußpunkten für die Antennen- und Netzzuleitung muß die Funkstörspannung im Frequenzbereich 150 ... 500 kHz 12 dB unterhalb des Funkstörgrades N (VDE 0875) liegen; im Frequenzbereich 500 ... 1630 kHz darf sie 250 µV nicht überschreiten. Diese Forderungen sind in den vor kurzem veröffentlichten „Technischen Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen“ enthalten¹⁾. Den Verlauf der zulässigen Störspannung zeigt das nachstehende Diagramm.



Zulässige Störspannung in Abhängigkeit von der Frequenz

Die Messung erfolgt mit einem Störspannungsmeßgerät nach VDE 0876-12.55 und einer Netznachbildung nach VDE 0877 1/12.55 § 5. Zur Erfassung der größtmöglichen Störspannung sollte der Kontrastregler des Fernsehgerätes dabei voll aufgedreht sein und außerdem am Empfängereingang eine genügend hohe Nutzspannung eines Fernsehsenders (> 200 µV) liegen. Zur Messung der Störspannung am Empfängereingang empfiehlt es sich, um den Eingangsscheinwiderstand der Fernsehantenne nachzubilden, in die Verbindungsleitungen zwischen der Netznachbildung und dem Eingang des Fernsehgerätes Kondensatoren von 50 pF zu legen.

Um eine Synchronisation des Fernsehgerätes durch den Fernsehsender zu erreichen, wird die Fernsehantenne kapazitiv (über 50 pF) an die Verbindungsleitungen zur Netznachbildung angekoppelt. Die Kondensatoren werden zweckmäßigerweise unmittelbar am Empfängereingang angebracht. Zur Verhinderung einer zu starken Bedämpfung des Empfängereinganges durch die unmittelbar an die Meßleitung angeschlossene niederohmige Netznachbildung (150 Ohm) sollte die Meßleitung eine Länge von $\lambda/4$ haben. Nur so ist das Maximum der Störspannung richtig zu erfassen.

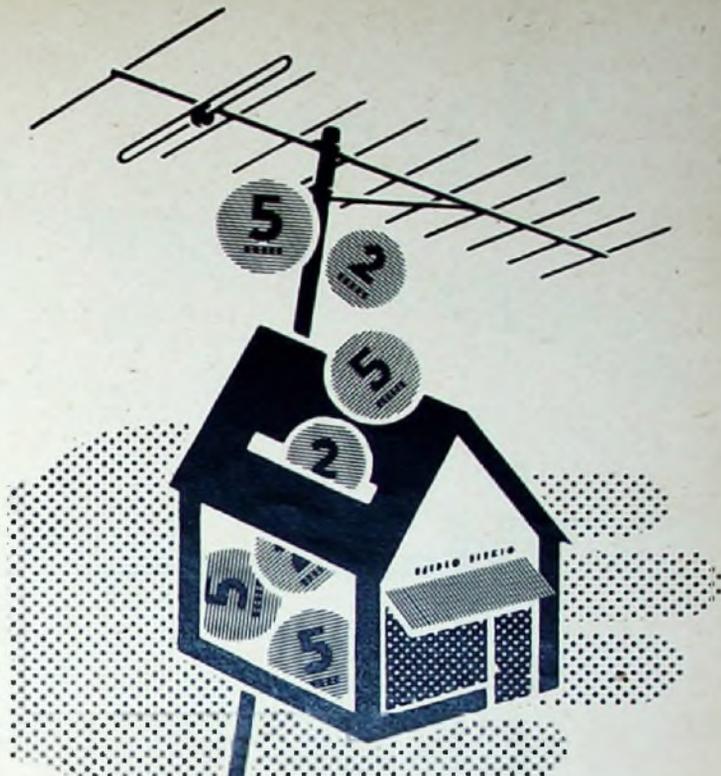
Abschließend kann gesagt werden, daß alle modernen Fernsehgeräte störstrahlungssicher sind. Trotzdem auftretende Störungen sind meistens durch zu geringe Entkopplungsdämpfung zwischen Fernsehgerät und Rundfunkempfänger bedingt. Bevor man aber eine Entscheidung über die durchzuführenden Entstörungsmaßnahmen trifft, sollte man immer eine entsprechende Störspannungsmessung durchführen. Wer die dazu erforderlichen Meßgeräte nicht besitzt, hat die Möglichkeit, sein Anliegen dem Funkstörungen-Meßdienst der Deutschen Bundespost mitzuteilen. **Brandenburg**

¹⁾ Neue Vorschriften für Fernseh-Rundfunkempfangsanlagen FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 24, S. 840-841

Wichtig für unsere Postabonnenten!

Falls Sie ein Heft unserer Zeitschrift einmal nicht erhalten sollten, wenden Sie sich bitte sofort an die Zeitungsstelle Ihres Zustellpostamtes. Sie wird nicht nur für Nachlieferung des ausgebliebenen Exemplares, sondern auch dafür sorgen, daß Ihnen jede Ausgabe künftig pünktlich und in einwandfreiem Zustand zugestellt wird. Unterrichten Sie bitte auch uns über eventuelle Mängel in der Zustellung, damit wir von hier aus ebenfalls das Nötige veranlassen können.

FUNK-TECHNIK-Vertriebsabteilung



ELTRONIK-ANTENNEN

die Sparkasse Ihres Betriebes

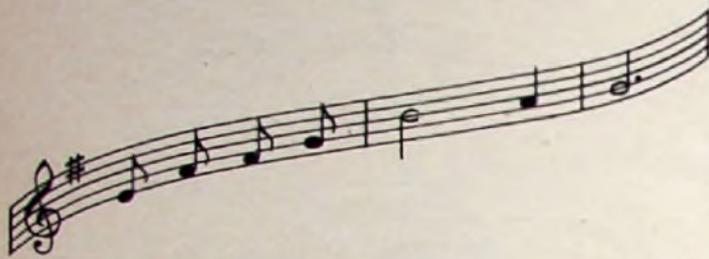
Mehr Verdienst durch weniger Aufwand • Montagezeit: eine Zigarettenlänge • Ohne Werkzeug zu montieren • Handlungsgerechte Packungen • Antenne aus Alu, Messing und Nylon



Erstmalig auf der Deutschen Industriemesse Hannover

Ihr Großhändler erwartet Ihre Dispositionen

DEUTSCHE ELEKTRONIK GMBH · BERLIN-WILMERSDORF u. DARMSTADT
Robert Bosch-Tochtergesellschaft



Ein
Monarch
muß es sein!

So dachten und denken
Musikliebhaber in aller Welt.
Allein im Jahre 1958
wurden mehr als 1,5 Millionen
Monarch-Wechsler hergestellt
und verkauft
Es gibt keinen überzeugenderen
Beweis für die Qualität und
Preiswürdigkeit unserer Erzeugnisse.

Was Millionen kaufen
muß gut sein!



**DEUTSCHE BIRMINGHAM
SOUND REPRODUCERS GMBH**

Frankfurt am Main Zeit 29.31 Ruf 2 52 30 und 2 52 50

Aus unserem technischen Skizzenbuch

UHF-Vorsatzgerät

Auf der Deutschen Industrie-Messe Hannover 1959 zeigte Telefunken eine bemerkenswerte Neuentwicklung für die nachträgliche Ausrüstung älterer Fernsehgeräte zum UHF-Empfang. Derartige Geräte haben nicht nur Bedeutung für ältere Fernsehempfänger, die noch nicht für den organischen Einbau eines UHF-Tuners vorbereitet sind, sondern auch für solche UHF-vorbereitete Geräte, bei denen die Umrüstung manchmal nur mit technischen Schwierigkeiten durchführbar ist.

Das UHF-Vorsatzgerät von Telefunken enthält einen kompletten UHF-Empfangsteil mit eigener Stromversorgung und kann als ein in sich geschlossenes kleines Zusatzgerät getrennt vom Empfänger aufgestellt werden. Es ist für Fernsehempfänger jeglichen Fabrikats geeignet, und statt des oft umständlichen Chassis-Umbaus genügen hier wenige Handgriffe, um den Anschluß der Steckverbindung an eine besondere Buchse herzustellen. Die Einstellung erfolgt mittels Einknopf-Bedienung nach einer geeichten Skala. Die geringen Abmessungen von nur etwa 24x9x17 cm ermöglichen es, das handliche Gerät überall unterzubringen. Als Sonderausführung ist das Zusatzgerät auch in einem noch kleineren Spezialgehäuse lieferbar und läßt sich dann an die Rückwand des Fernsehempfängers anhängen.



Fernsehgeräte mit der „schlanken Linie“

Die Einführung der 110°-Ablenktechnik hat die Tiefe der Fernsehempfänger verringert. Darüber hinaus ist Grundig bei den neuen Tischempfängern „Zauberspiegel 143“, „Zauberspiegel 243“ und „Zauberspiegel 153“ noch einen Schritt weitergegangen. Bei diesen Geräten ist um das Fernsehbild nur noch ein schmaler, zurückgebogener Rahmen gelegt, aus dem die Bildröhre mit dem vorgesetzten Kontakt-Filter etwas hervorragt. Die konvex-konkave Linienführung des Gehäuses und die Verwendung einer der Bildröhre angepaßten

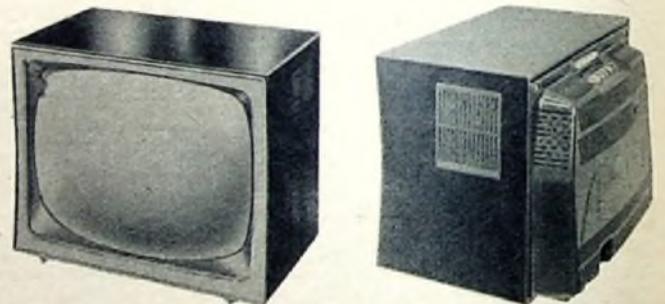


Bild 1 (links). Frontansicht des „Zauberspiegel 243“. Bild 2 (rechts). Ein Blick auf die Rückseite des Empfängers zeigt die als großflächiges Lüftungsgitter ausgebildete Kunststoff-Rückwand

gewölbten Schutzschelbe ergeben besonders kleine Abmessungen, bei den 43-cm-Geräten insgesamt nur 35 cm, für das eigentliche Gehäuse nur 26,5 cm. Diese Geräte sind – vor allem in den hellen Hölzern – gleichsam eine Synthese zwischen der herkömmlichen und der modernen Stilrichtung. Es kommt hinzu, daß die Frontgestaltung dieser Empfänger auf das glänzende „Beilwerk“ verzichtet, so daß sich das „gerahmte Bild“ in jeden Wohnraum glücklich einfügen läßt. Die Rückseite ist mit einer als großflächiges Lüftungsgitter ausgebildeten Kunststoff-Rückwand abgeschlossen. Wegen der handlichen Abmessungen und des relativ geringen Gewichtes der Geräte „Zauberspiegel 143“ und „Zauberspiegel 243“ ist es möglich, diese beiden Modelle auch als transportable Empfänger zu verwenden. Hierfür steht eine Schutzhülle mit Tragriemen zur Verfügung.

F-ZEITSCHRIFTENDIENST

Automatische Abschaltung des Empfängers bei Sprache

Oft schaltet man den Rundfunkempfänger nur ein, um unterhalten zu werden, ohne daß man der Sendung besondere Aufmerksamkeit zuwenden will. In diesen Fällen sind lediglich musikalische Darbietungen erwünscht, während alle Unterbrechungen durch Sprachsendungen, wie Ansagen, Nachrichten usw., als Störungen empfunden werden. Es besteht nun die Möglichkeit, ein Zusatzgerät zu bauen, das die Wiedergabe unterbricht, sobald eine Musiksendung beendet ist und durch Sprache abgelöst wird. Derartige Zusatzgeräte wirken als automatische Schalter, die auf typische Unterschiede

zwischen Sprachsendungen und Musiksendungen ansprechen und sich je nach der Art der Sendung selbsttätig öffnen oder schließen. Die Schwierigkeit beim Entwurf eines derartigen Schalters liegt darin, charakteristische Unterschiede zwischen einem Sprachsignal und einem Musiksignal zu finden, die prägnant genug sind, um den Schalter mit Sicherheit betätigen zu können. So kann man zu diesem Zweck beispielsweise die Tatsache ausnutzen, daß das Frequenzspektrum der aus der Sprache abgeleiteten Niederfrequenzspannung im allgemeinen ganz anders aussieht als das der entsprechenden Spannung bei Musik und sich auf einen verhältnismäßig schmalen Bereich beschränkt. Geeignete frequenzselektive Filter können daher zwischen Musik und Sprache unterscheiden und eine Steuerungspannung liefern, die den automatischen Schalter in der gewünschten Weise betätigt.

Der Selbstbau eines nach diesem Prinzip arbeitenden Schalters ist aber recht schwierig und kostspielig. Hinzu kommt, daß die Frequenzkurve des jeweiligen Empfängers bei der Bemessung der Filter berücksichtigt werden muß; bei einfachen Empfängern mit geringem Frequenzumfang versagt diese Methode, weil sich die frequenzmäßigen Verschiedenheiten zwischen Musik und Sprache zu sehr verwischen. Sehr einfach im Aufbau und für jeden beliebigen Empfänger ohne weiteres zu gebrauchen ist dagegen ein automatischer Schalter, der eine andere Erscheinung auswertet: Vergleicht man die Spannungskurven von Sprache und Musik miteinander, so erkennt man, daß die Sprachkurve aperiodisch und von zahlreichen kurzen Pausen unterbrochen ist. Diese Pausen zwischen den einzelnen Wörtern und Sätzen wiederholen sich mehrere Male in der Sekunde und sind oft so kurz, daß man sie akustisch kaum wahrnimmt. Sie reichen aber aus, um eine Steuerungspannung zu erzeugen, die die Sprachwiedergabe im Empfänger unterdrückt. Demgegenüber ist die der Musik entsprechende Spannungskurve in den meisten Fällen praktisch kontinuierlich und ruft keine die Wiedergabe abschaltende Steuerungspannung hervor.

Ob dieses Unterscheidungsmerkmal aber wirklich zuverlässig und eindeutig ist, scheint fraglich zu sein. Der Schalter wird jede Wiedergabe, also auch Musik, bei einer kurzen Pause abschalten und erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung wieder einschalten, wenn erneut eine Niederfrequenzspannung auftritt. Die Verzögerung ist notwendig, um die Zeit zwischen den Unterbrechungen in der Sprachkurve zu überbrücken und eine dauernde Abschaltung der Sprache zu erreichen. Andererseits kann der Schalter Sprache mit Begleitmusik nicht abschalten. Trotz dieser Zweifel an der Wirksamkeit des Schalters bietet er aber Gelegenheit zu Experimenten, zumal sein Nachbau sehr einfach ist. Der Verfasser gibt an, daß der von ihm vorgeschlagene Schalter in 95% aller Fälle die Sprachwiedergabe entweder ganz unterdrückt oder wenigstens auf eine nicht störende Lautstärke herabsetzt.

Das eigentliche Schaltelement des neuartigen Schalters ist die Kathoden-Anodenstrecke einer Elektronenröhre, die als veränderbarer ohmscher Widerstand dem Ausgang einer NF-Stufe im Emp-

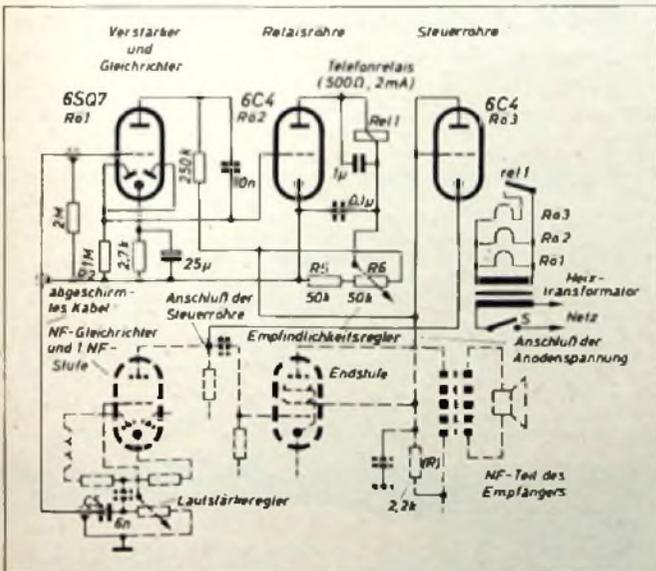


Bild 1. Schaltung des Zusatzgerätes zur automatischen Unterdrückung von Sprachsendungen

fänger parallelgeschaltet wird. Die Heizspannung dieser indirekt geheizten Steuerröhre bleibt ausgeschaltet, solange der NF-Gleichrichter des Empfängers eine kontinuierliche NF-Spannungskurve abgibt. Bei jeder Unterbrechung dieser Spannungskurve schaltet ein Relais mit Arbeitskontakt die Heizung für die Dauer der Unterbrechung ein, so daß dann wegen des in der Steuerröhre fließenden Anodenstromes die Kathoden-Anodenstrecke einen geringen Widerstand hat, der die NF-Stufe des Empfängers praktisch kurzschließt und die Wiedergabe unterdrückt. Bei ausgeschalteter Heizspannung beeinflußt dagegen die Steuerröhre die Wiedergabe nicht.

Bei einer Sprachsendung arbeitet das Relais entsprechend den häufigen Unterbrechungen der Spannungskurve mehrere Male in der Sekunde und schaltet die Heizspannung der Steuerröhre ein. Da die

BAUELEMENTE FÜR DIE FERNMEDETECHNIK

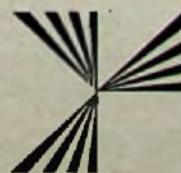
Germaniumdioden
mit hohen Durchlaß- und niedrigen Sperrströmen, temperatur- und klimafest

Siliziumgleichrichterelemente
für Nenngleichströme von 0,5, 1 und 10 A und Spitzenspannungen bis 600 V, Betriebstemperaturen bis 150°C

Selengleichrichtersätze
mit hoher Strombelastbarkeit und gutem Sperrvermögen; betriebssicher und langlebig; Selenkleinsgleichrichter in Gießharz Ausführung

Tantalkondensatoren mit festem Elektrolyten
das neue Bauelement für Kleintechnik und Transistor-schaltungen; mit kleinen Abmessungen, langer Lebensdauer und hoher Betriebssicherheit

MP-Kondensatoren der K-Reihen
selbstheilend, überspannungsfest, kurzschlußsicher; in betriebssicherer zweilagiger Ausführung mit den genannten Abmessungen einlagiger Kondensatoren; Temperaturbereich bis + 85°C



STANDARD ELEKTRIK LORENZ

Aktiengesellschaft

BAUELEMENTEWERK SAF NÜRNBERG

Zeiträume zwischen den einzelnen Unterbrechungen der Spannungskurve und damit zwischen den Einschaltungen der Heizung immer kürzer als eine Sekunde sind, reicht die thermische Trägheit der indirekt geheizten Katode der Steuerröhre aus, um dauernd einen gewissen Emissionsstrom zu liefern, der den Widerstand der Steuerröhre vermindert und die NF-Stufe des Empfängers kurzschließt. Das Relais muß selbstverständlich sehr schnell ansprechen, da die Unterbrechungen in der Sprachkurve immer nur Bruchteile von Sekunden dauern: ein Telefonrelais ist aber durchaus geeignet.

Alle erforderlichen Einzelheiten des als Zusatzgerät gedachten Schalters können dem Bild 1 entnommen werden, das außerdem die hier interessierenden Teile des Rundfunkempfängers, NF-Gleichrichter, erste NF-Stufe und Endstufe, enthält, um den Anschluß des Schalters zu zeigen. Vom „heißen“ Ende des Empfänger-Lautstärkereglers gelangt die NF-Spannung über den Sperrkondensator C 5 und ein abgeschirmtes Kabel zum Steuergitter der Röhre R 0 1 des Schalters. Dort wird sie verstärkt und anschließend im Diodenteil von R 0 1 gleichgerichtet. Dadurch entsteht am Widerstand R 2 eine negative Gleichspannung, die als Vorspannung am Steuergitter der Relaisröhre R 0 2 liegt und diese sperrt. Es fließt daher kein Anodenstrom in R 0 2, und das Relais Rel 1 in der Anodenleitung bleibt stromlos. Daher ist der in der Heizleitung der Steuerröhre R 0 3 liegende Kontakt rel 1 offen, und R 0 3 wird nicht geheizt.

Die Katode der als Diode geschalteten Steuerröhre R 0 3 ist mit der Anode der ersten NF-Stufe im Empfänger verbunden. Solange NF-Spannung am Steuergitter von R 0 1 liegt und das Relais dadurch stromlos bleibt, ist R 0 3 wegen der abgeschalteten Heizung wirkungslos, und die NF-Spannung kann ungehindert von der Anode der ersten NF-Stufe des Empfängers zur Endstufe gelangen. Bei Sprache hat die NF-Spannung mehrere Unterbrechungen in der Sekunde. Dabei verschwindet die negative Vorspannung am Steuergitter von R 0 2, und Rel 1 schließt den Kontakt rel 1. Die Heizung von R 0 3 wird daher in rascher Folge eingeschaltet, so daß wegen der thermischen Trägheit der Katode ein kontinuierlicher Anodenstrom in dieser Röhre fließen kann. R 0 3 stellt jetzt einen geringen Widerstand dar, der die erste NF-Stufe des Empfängers kurzschließt, so daß die Endstufe des Empfängers keine NF-Spannung erhält.

Die einwandfreie Funktion des Schalters hängt von der richtigen Einstellung des Empfindlichkeitsreglers R 6 ab. Während einer Sendepause oder bei Einstellung des Empfängers auf eine unbesetzte Wellenlänge verschiebt man den Schleifer von R 6 langsam vom linken Anschlag (an dem R 5 angeschlossen ist) nach rechts, bis das Relais anzieht; in dieser Stellung läßt man R 6 stehen.

Die Anodenspannung für die drei Röhren des Schalters kann man dem Empfänger entnehmen; da sie aber mindestens 100... 150 V

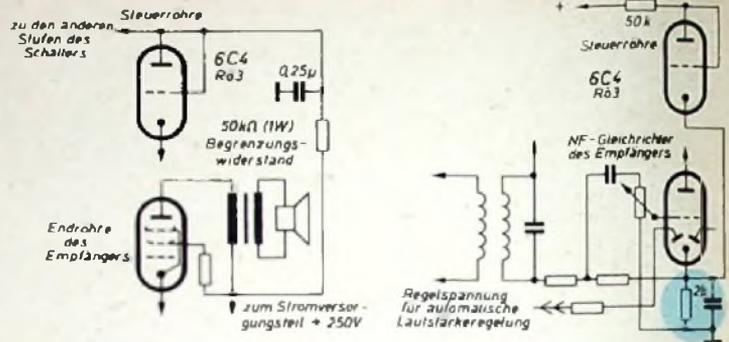


Bild 2 (links). Eine andere Art der Entnahme der Anodenspannung aus dem Empfänger Bild 3 (rechts). Wenn der NF-Gleichrichter des Empfängers einen Katodenwiderstand von mindestens 2 kOhm hat, ist es zweckmäßiger, die Katode von R 0 3 unmittelbar mit der Katode des NF-Gleichrichters zu verbinden

betragen muß, um ein sicheres Arbeiten des Relais zu gewährleisten, kommen Batterieempfänger hierfür nicht in Frage. Im Bild 1 ist eine Möglichkeit zur Entnahme der Anodenspannung aus dem Empfänger angedeutet. Der Anschluß kann unmittelbar am Schirmgitter der Empfänger-Endröhre erfolgen, falls der in der Schirmgitterleitung liegende Begrenzungswiderstand R nicht zu groß ist. Diese Art der Anschaltung kommt vorwiegend für Allstromempfänger in Betracht, bei denen der Schirmgitterwiderstand Teil des Glättungsfilters ist. Bei Wechselstromempfängern nimmt man die Anodenspannung besser über einen 50-kOhm-Widerstand am Ausgang des Stromversorgungsteiles ab (Bild 2).

Bild 3 zeigt noch eine andere Möglichkeit für die Verbindung der Steuerröhre R 0 3 mit dem Empfänger. Wenn die Katode des NF-Gleichrichters über einen Widerstand von wenigstens 2 kOhm an Masse liegt, kann man die Katode von R 0 3 unmittelbar mit der Katode des NF-Gleichrichters verbinden, vorausgesetzt, daß die Regelspannung für die automatische Lautstärkeregelung über eine besondere Diodenstrecke erzeugt wird. R 0 3 steuert jetzt den Ausgang des NF-Gleichrichters und nicht, wie im Bild 1, den Ausgang der ersten NF-Stufe.

(Gaskill, M. L.: An automatic „talk squelcher“ for your radio. Radio & TV News Bd. 61 (1958) Nr. 4, S. 60)

WIMA

Tropydur

KONDENSATOREN

sind fortschrittliche Bauelemente für Radio- und Fernsehgeräte. Sie sind beständig gegenüber Feuchtigkeit, Hitze und Kälte und unter allen Klimaverhältnissen einsetzbar.

WIMA-Tropydur-Kondensatoren erhöhen die Betriebssicherheit von Radio- und Fernsehgeräten.

WILHELM WESTERMANN
SPEZIALFABRIK FÜR KONDENSATOREN
MANNHEIM-NECKARAU
Waltstraße 6-8

Ihre Berufserfolge

hängen von Ihren Leistungen ab. Je mehr Sie wissen, um so schneller können Sie von schlechtbezahlten in bessere Stellungen aufrücken. Viele frühere Schüler haben uns bestätigt, daß sie durch Teilnahme an unseren theoretischen und praktischen Fernkursen in

Radio - Fernsehen - Elektronik

mit Aufgabenkorrektur und Abschlußbestätigung (getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene) bedeutende berufliche Verbesserungen erwirkt haben. Wollen Sie nicht auch dazugehören? Verlangen Sie den kostenlosen Prospekt! Gute Fachleute dieses Gebietes sind sehr gesucht!

FERNUNTERRICHT FÜR RADITECHNIK Abt. 3, Ing. Heinz Richter
Güntering - Post Hechendorf/Pilsensee/Obb.

TELO

ANTENNEN
für alle Bedarfsfälle!

Einzelantennen • Gemeinschaftsantennen
Antennenverstärker • Kommerz. Antennen
TELO-Antennen sind preiswert, leistungstark, mechanisch kompakt, veredelt mit BROXAL-Horlmantel und somit korrosionsfest.

Wir stehen Ihnen in allen antenntechischen Fragen beratend zur Verfügung.

Bitte nehmen Sie unseren Planungsdienst kostenlos in Anspruch und fordern Sie unseren ausführlichen Katalog an.

TELO-ANTENNENFABRIK
HAMBURG-WANDSBEK

Das...



SAJA MK 50 de Luxe
das formschöne Kammergerät
mit 2 Bandgeschwindigkeiten
18-cm-Spulen
manual oder stereofon

neueste Tonbandgerät von



SAJA MK 50
das preiswerte Koffergerät
1 Bandgeschwindigkeit, 18-cm-Spulen
Sonder & Janzen, Berlin NW 87

Squelch-Schaltungen in amerikanischen Funksprechgeräten

Die Empfänger der mit Frequenzmodulation arbeitenden beweglichen Funksprechanlagen, beispielsweise im Kraftfahrzeugfunk, müssen wegen der geforderten sehr hohen Empfindlichkeit eine große Maximalverstärkung haben. Das hat zur Folge, daß bei fehlendem Empfangssignal, also im hochgeregelten Zustand des Empfängers, ein sehr starkes Geräusch am Niederfrequenzausgang auftritt, das sich aus dem Rauschen des Empfängers und den von der Antenne aufgenommenen Störungen zusammensetzt. Da dieses Ge-

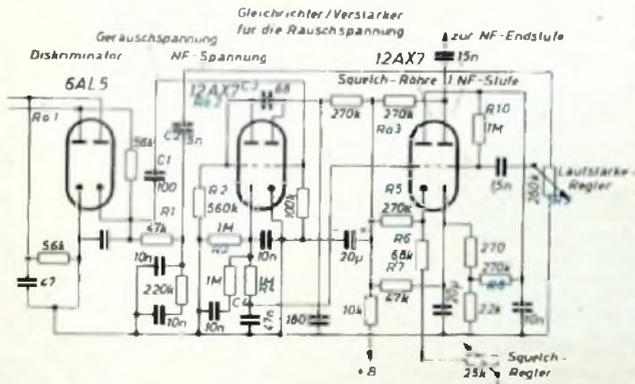


Bild 1. In den Funksprechgeräten „Carefone“ der RCA verwendete Squelch-Schaltung

räusch sehr leicht für den Funksprechteilnehmer unangenehm oder gar unerträgliche Formen annehmen kann, sieht man im allgemeinen im Empfänger Mittel vor, die den Niederfrequenzteil automatisch sperren, solange kein Empfangssignal von der Antenne aufgenommen wird. Hierfür dient die sogenannte Squelch-Schaltung.

Die Sperrung des Niederfrequenzteiles durch die Squelch-Schaltung beruht auf der Tatsache, daß die störende Geräuschspannung im wesentlichen hohe Frequenzen, das heißt Frequenzen oberhalb des zur Sprachverständlichkeit notwendigen Bereiches, enthält. Diese höheren Geräuschfrequenzen werden durch eine geeignete Frequenzweiche von den eigentlichen Sprachfrequenzen abgetrennt und in eine Regelspannung umgewandelt, die den Niederfrequenzverstärker sperrt, sobald sie einen bestimmten Wert überschreitet. Bild 1 zeigt einen Ausschnitt der in den RCA-Geräten „Carefone“ benutzten Schaltung mit den zur Geräuschunterdrückung dienenden Teilen. Der Diskriminator mit der Doppeldiode R01 liefert an seinem Ausgang sowohl die Sprachfrequenzen (bei einfallendem Signal) als auch die höherfrequenten Geräuschspannung, die allerdings hauptsächlich nur bei fehlendem Eingangssignal auftritt. An den Diskriminatorausgang ist der Kon-

densator C1 von 100 pF angeschlossen, der für den hochfrequenten Anteil der Geräuschspannung nur einen kleinen Scheinwiderstand hat, die Sprachfrequenzen dagegen nicht durchläßt. Die Geräuschspannung gelangt über diesen Kondensator C1 zum Steuergitter des rechten Systems der Doppeltriode R02, wo sie verstärkt wird. Die verstärkte Rauschspannung wird über den Kondensator C3 (68 pF) dem linken System derselben Röhre zugeführt, das als Gleichrichter arbeitet und dessen Anode und Steuergitter deshalb miteinander verbunden sind. Durch die Gleichrichtung der Geräuschspannung entsteht ein dem Mittelwert dieser Spannung proportionaler Gleichstrom in einem Kreis, der aus der Gitter-Katodenstrecke des Gleichrichters sowie den Widerständen R2 und R3 besteht. Auf diese Weise entsteht an der Katode des Gleichrichters ein positives Potential von 6...8 V, wenn kein Signal empfangen wird.

Diese Gleichspannung liegt über ein aus R4 und C4 bestehendes Siebnetzwerk am Steuergitter der sogenannten Squelch-Röhre, die von dem linken System der Doppeltriode R03 gebildet wird. Die Squelch-Röhre arbeitet als Schalter, der die erste NF-Stufe hinter dem Diskriminator sperrt, wenn bei fehlendem Empfangssignal die Geräuschspannung ihren Höchstwert erreicht. Die erste NF-Stufe hinter dem Diskriminator ist das rechte System von R03, dessen Steuergitter die Sprachfrequenzen vom Diskriminatorausgang über den Entkopplungswiderstand R1, den 5-nF-Kondensator C2 und den Lautstärkereglern R9 erhält.

Die Katode der Squelch-Röhre (linkes System von R03) hat ein durch den „Squelch-Regler“ von Hand einstellbares Potential, das durch den aus R5, R6 und den Squelch-Regler (25 kOhm) bestehenden Spannungsteiler erzeugt wird. Mit Hilfe des Squelch-Reglers läßt sich die Spannung der Katode gegen das Gitter zwischen +5 V und +15 V variieren, wodurch sich der Einsatzpunkt der Squelch-Wirkung ganz nach Wunsch und den jeweiligen Gegebenheiten verschieben läßt. Je nach Stellung des Squelch-Reglers hat also das Gitter der Squelch-Röhre eine negative Vorspannung zwischen -5 V und -15 V, die diese praktisch völlig sperrt. Die Anodenspannung der Squelch-Röhre wird dem Katodenkreis der ersten NF-Röhre (rechtes System von R03) über den Anodenwiderstand R8 entnommen.

Während die Katode der ersten NF-Röhre durch R7 auf einem festen Potential von etwa +60 V gehalten wird, ist ihr Steuergitter

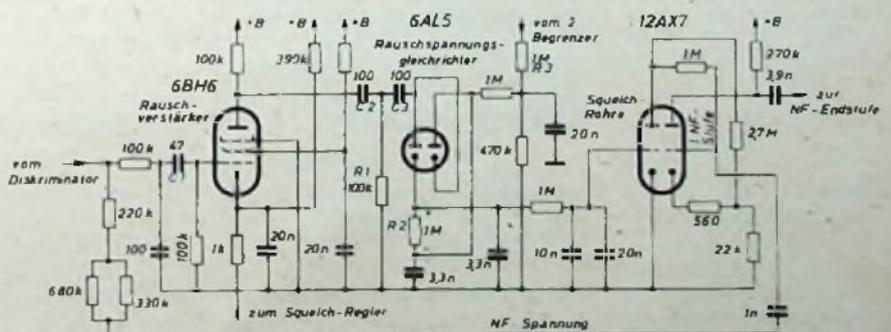
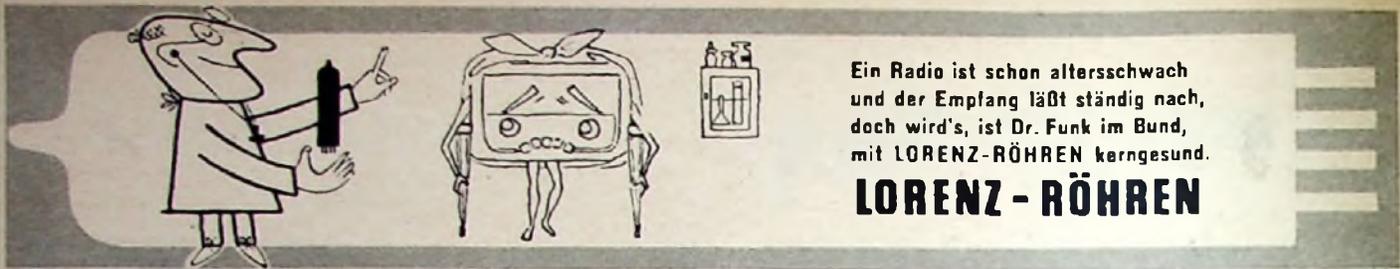


Bild 2. Eine ähnliche Squelch-Schaltung wie Bild 1 enthalten die „Progress“-Geräte der General Electric



Kennen Sie die betrieblichen Vorteile der
Pillennröhren — Ionenröhren mit minimaler Quecksilberfüllung — ?
Nennen Sie uns Ihre Gleichrichter- und Steuerungsprobleme, wir machen Ihnen
gern ein unverbindliches Angebot.
BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM





Ein Radio ist schon altersschwach und der Empfang läßt ständig nach, doch wird's, ist Dr. Funk im Bund, mit LORENZ-RÖHREN kerngesund.

LORENZ-RÖHREN

über R_{10} mit der Anode der Squelch-Röhre verbunden und hat stets deren Potential. Wenn kein Empfangssignal den Empfänger-eingang erreicht und somit maximale Rauschspannung vorhanden ist, überlagert sich am Steuergitter der Squelch-Röhre der Vorspannung von $-5 \dots -15 \text{ V}$ die aus der Geräuschspannung abgeleitete positive Spannung von rund $+8 \text{ V}$. Es fließt Anodenstrom durch die Squelch-Röhre, und das Potential an der Anode der Squelch-Röhre und am Gitter der ersten NF-Röhre sinkt so weit ab, daß die erste NF-Röhre vollständig gesperrt wird. Trifft dagegen ein Empfangssignal ein, so vermindert sich die Geräuschspannung ganz erheblich, die Squelch-Röhre wird gesperrt, und das Potential am Gitter der ersten NF-Röhre steigt so weit an, daß sie in normaler Weise als NF-Verstärker arbeiten kann.

Ganz ähnlich arbeitet die Squelch-Schaltung in den Funksprechgeräten „Progress“ der General Electric (Bild 2). Hier wird von der Ausgangsspannung des Diskriminators der hochfrequente Anteil der Geräuschspannung über den kleinen Kondensator C_1 (47 pF) abgezweigt und in einer Pentode $6\text{BH}6$ verstärkt. Durch den Squelch-Regler wird in diesem Falle, anders als bei der Schaltung der RCA, die Verstärkung dieser Pentode variiert. Die verstärkte Geräuschspannung gelangt über ein als Hochpaß wirkendes Netzwerk (C_2, R_1, C_3) zu dem als Spannungsverdoppler geschalteten Gleichrichter mit der Doppeldiode $6\text{AL}5$. An dem Widerstand R_2 ruft die gleichgerichtete Geräuschspannung eine positive Spannung hervor, die am Steuergitter der Squelch-Röhre liegt und diese leitfähig macht. Im übrigen stimmt die Arbeitsweise der Squelch-Röhre sowie der ersten NF-Röhre mit der Schaltung im Bild 1 überein.

negative Spannung, die über den Widerstand R_3 so in den Rauschspannungsgleichrichter eingeführt wird, daß die negative Spannung am Gitter der Squelch-Röhre verstärkt wird und sich eine scharf definierte Spannung der Squelch-Röhre ergibt.

Große Ähnlichkeit mit der Schaltung von General Electric hat die von Motorola in Ihren Funksprechgeräten „Research“ angewandte Geräuschunterdrückung (Bild 3). Der hauptsächlichste Unterschied ist wohl darin zu sehen, daß die eigentliche Abtrennung der hochfrequenten Geräuschspannung erst zwischen dem Rauschspannungsverstärker und dem Rauschspannungsgleichrichter durch einen sehr kleinen Kondensator von 24 pF erfolgt. Auch hier wird vom Gitter des zweiten Begrenzers eine negative Spannung in den Rauschspannungsgleichrichter eingeschleust, die die Entsperrung der ersten

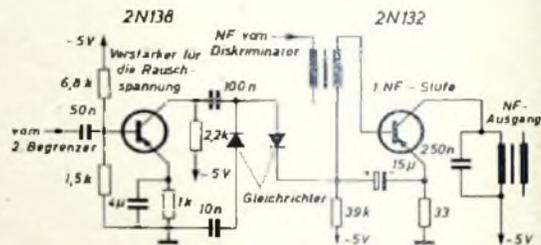


Bild 4. Squelch-Schaltung in einem transistorisierten Motorola-Empfänger

NF-Röhre, also die Aufhebung der Squelch-Wirkung, beim Eintreffen eines Empfangssignales unterstützt.

Wie eine Squelch-Schaltung bei transistorisierten Geräten ausgeführt werden kann, geht aus Bild 4 hervor, das einen Ausschnitt des Schaltbildes eines tragbaren Gerätes von Motorola wiedergibt. Die hochfrequente Rauschspannung wird von dem zweiten Begrenzer über einen Kondensator von 50 nF abgenommen und der Basis eines verstärkenden Transistors zugeführt. Der Trennkondensator muß hier eine größere Kapazität als bei Röhrensaltungen haben, da seine Impedanz wegen der leistungsverbrauchenden Stromsteuerung des verstärkenden Transistors nicht zu groß sein darf. Die verstärkte Geräuschspannung wird mittels zweier Dioden gleichgerichtet, und die so gewonnene positive Gleichspannung liegt unmittelbar an der Basis des Transistors, der als erste NF-Stufe arbeitet. Eine besondere Squelch-Röhre ist wegen des scharf definierten Sperrpunktes des NF-Transistors nicht erforderlich. An der Basis des NF-Transistors liegt eine negative Vorspannung von -5 V , mit der der Transistor als normaler Verstärker arbeitet. Beim Fehlen eines Empfangssignales ist die Geräuschspannung so groß, daß die von den Dioden erzeugte positive Gleichspannung die negative Basisvorspannung am ersten NF-Transistor überwindet, die Basis positiv macht und den Transistor sperrt.

(Eldridge, B.: 2-way mobile squelch problems, Radio & TV News Bd. 61 (1959) Nr. 2, S. 72)

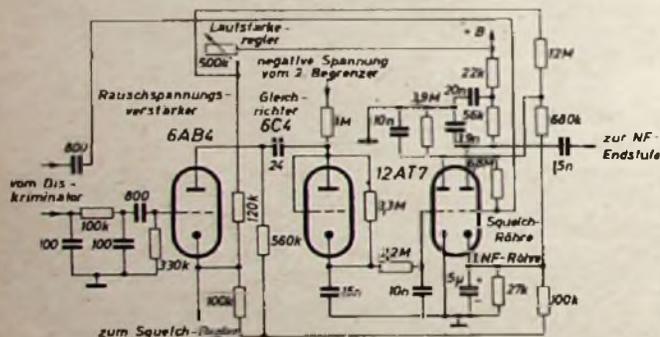


Bild 3. Von Motorola in den Funksprechgeräten „Research“ benutzte Geräuschunterdrückung

Bei der Squelch-Schaltung der General Electric ist noch eine zusätzliche Maßnahme vorgesehen, die eine besonders sichere Entsperrung der ersten NF-Röhre beim Eintreffen eines Empfangssignales gewährleistet. Wenn durch das Empfangssignal der zweite Begrenzer voll angesteuert wird, entsteht an seinem Gitter eine

Frohe Fahrt und Sicherheit

Musik, Neueste Nachrichten und Straßenzustandsberichte – ein Becker-Autosuper hält Sie in lebendiger Verbindung zur Welt. Er unterhält und hält Sie wach – zu Ihrer Sicherheit.

Fahre gut – und höre Becker!

Max Egon Becker - Karlsruhe
Autoradiowerk Iltersbach Ober Karlsruhe 2
Unabhängig vom Autoradiospezialwerk baut Max Egon Becker nun auch Flugfunkgeräte in einem neuen Werk in Baden-Dos

becker Monte Carlo

leistungsfähiger, raumsparender Einblocksuper für LW und MW. Voller klarer Ton, hohe Selektivität, automatischer Schwundausgleich
schon ab **169.- DM** (ohne Zubeh.)

becker Europa

Prelgw.-Druckfestensuper in 3 Typen mit versch. Wellenbereichen: LMU oder LM oder M. Größte Fahrersicherheit durch einfachste Bedienung.
ab **255.- DM** (ohne Zubeh.)

becker Mexico

er war der erste vollautomatische Autosuper der Welt mit UKW. Elektronisch gesteuert stellt er jeden Sender absolut trennscharf selbst ein.
In Univers.-Ausf. **585.- DM**

becker autoradio

In Österreich: Honsa Import Export G.m.b.H., Salzburg, Franz-Joseph-Straße 13
Für die Schweiz: Telion A.-G., Zürich, Albisriederstraße 232



BERU

funk-Entstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN
ENTSTOR-KONDENSATOREN
ENTSTOR-STECKER usw.
für alle Kraftfahrzeuge

Bitte verlangen Sie
Entstörchrift 415

BERU VERKAUFS-GMBH, LUDWIGSBURG



Koaxiale Empfangskabel

HF-Bandkabel auf Blechspulen

mit unserer Fabrikmarke stellen wir außerdem her:

- Isolierte Hochspannungskabel
- HF-Bandkabel
- Zerlingsleitungen
- Substitutionsleitungen
- abgeschirmte Leitungen
- Seidenablenkungen
- Spezialkabel für Rundfunk und Elektronik

ELEKTRO-ISOLIERWERKE
SCHWABZWAID A.G.
WILLINGEN

In Kürze erscheint



ELEKTRISCHE NACHRICHTENTECHNIK

I. Band: Grundlagen, Theorie und Berechnung passiver Übertragungsnetzwerke

von Baurat Dr.-Ing. HEINRICH SCHRÖDER

Dieses Buch behandelt das Thema in anschaulich beschreibender und gleichzeitig mathematisch entwickelnder Form. Ausgehend von der Frequenzanalyse der Nachrichtenzeichen, den Anpassungsfragen und Ortskurven, umfaßt es die Abschnitte Schwingkreise, Übertrager, Leitungen, Vierpole, Siebschaltungen, Bandfilter, Antennen und Modulation. Besonderer Wert ist auf die Darstellung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Teilgebieten gelegt.

650 Seiten · 392 Bilder · 7 Tabellen · 536 Formeln
48 Rechenbeispiele · 97 durchgerechnete Aufgaben
Ganzleinen 34,- DM

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen im Inland und Ausland oder durch den Verlag

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH
Berlin-Borsigwalde

Röhren

Preisliste
HL 11/58
für den Fachhandel

Normal- u. Bühnenversand postwend. ab Lager

BLACKER

WILHELM HACKER KG

Großsortimenter für europ. und USA
Elektronenröhren · Elektrolyt-Kondensatoren

BERLIN-NEUKÖLLN
Am S- und U-Bahnhof Neukölln
Silbersteinstr. 5-7 · Tel. 62 12 12
Geschäftszeit: 8-17 Uhr, sonnabends 8-12 Uhr

Kaufgesuche

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

Radioröhren, Spezialröhren, Senderöhren gegen Kasse zu kaufen gesucht. Szehebelyi, Hamburg-Gr. Flottbek, Grottenstraße 24, Tel.: 82 71 37

Labor-Meßinstrumente aller Art. Charlottenburger Motoren, Berlin W 35

Radioröhren, Spezialröhren zu kaufen gesucht. Intraco GmbH, München 2, Dachauer Str. 112

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller, Frankfurt/M., Kaulinger Str. 24

Restpostenankauf Röhren, Meßinstrumente, Material: Alzertradio, Berlin Europahaus, Tel. 24 25 26

Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache und Musik. Bausatz ab 50,- DM. Prospekt freil. P. auf der Lake & Co., Mülheim/Ruhr

Mehr Freude am Fernsehen

durch den
ENGEL-Vorschalt-Transformator VTS 3

Ermöglicht bei auftretenden Netzschwankungen ohne Spannungsniederbrechung den Sollwert 220 V einzuregeln



Ing. Erich u. Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
Wietböden · Ditzheimer Straße 147



Bestes Erfolgsrezept: Mehr wissen - mehr können!

Wer es im Leben zu etwas bringen will, wer eine bessere Stellung und höheres Einkommen erstrebt, muß mehr können als der Durchschnitt. Strebsame Facharbeiter, die in eine gehobene Stellung als Techniker, Werkmeister, Betriebsleiter aufsteigen wollen, können fehlende theoretische Fachkenntnisse in ihrer Freizeit - also ohne Berufsunterbrechung - durch Fernunterricht erwerben. Die Berufsaussichten für Praktiker, die technisch denken können, sind hervorragend. Viele angesehene und gutbesahlte Stellungen stehen ihnen offen. Das interessante Buch DER WEG AUFWÄRTS unterrichtet Sie über die Christiani-Fernlehrgänge Maschinenbau, Elektrotechnik, Radiotechnik, Bautechnik, Mathematik und Stabrechnen. Sie erhalten dieses Taschenbuch kostenlos. Schreiben Sie heute noch eine Postkarte an das Technische Lehrinstitut

Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1357

Schwingquarze

von 800 Hz bis 50 MHz
kurzfristig lieferbar!

Aus besten Rohstoffen gefertigt in verschiedenen Halterungen und Genauigkeiten. Für alle Bedarfsfälle

M. HARTMUTH ING
Meßtechnik · Quarztechnik
HAMBURG 24

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Gewebe- und gewebelose
Isolierschläuche

für die Elektro-,
Radio- und Motorenindustrie

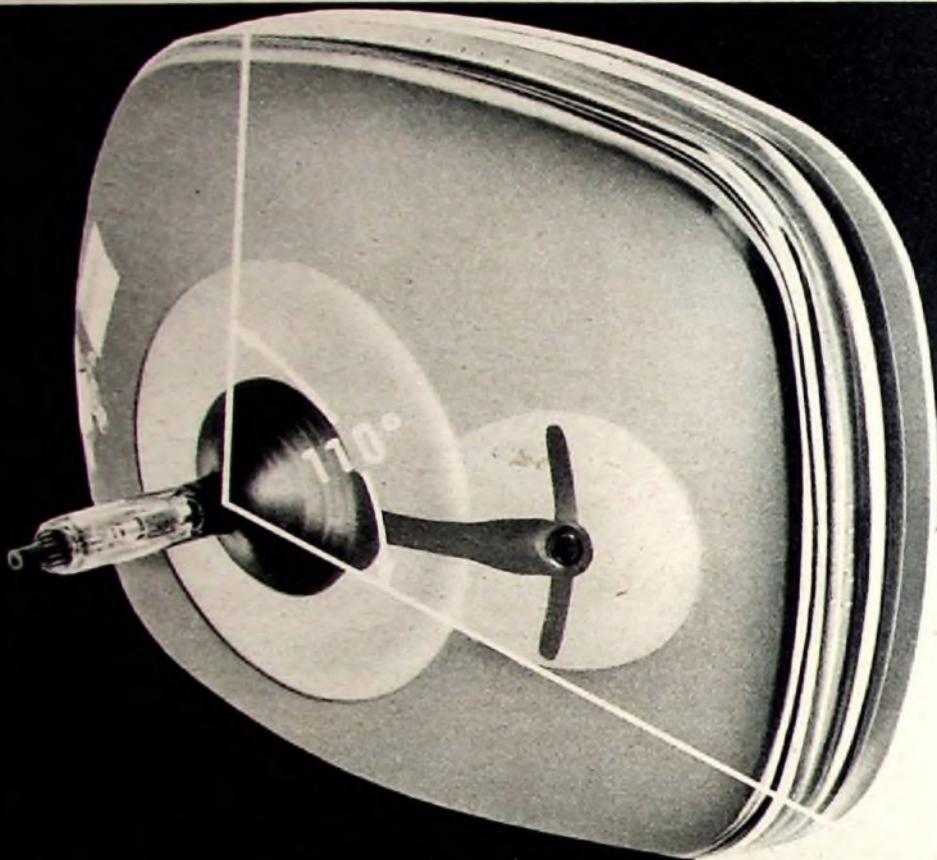
Berlin NW 87 · Huttenstraße 41/44

PRESSLER

PHOTOZELLEN
GLIMMLAMPEN
STABILISATOREN
BLITZRÖHREN

DGL-PRESSLER LEIPZIG

Ihre Anfragen richten Sie bitte an: Deutscher Innen- und Außenhandel - Elektrotechnik, Berlin C 2, Liebknechtstr. 14, Deutsche Demokratische Republik



VALVO GMBH HAMBURG 1

VALVO

FERNSEH BILDRÖHREN in 110°-Technik

sind bei
unverändert guten
Eigenschaften
noch kürzer
noch leichter

AW 61-88
AW 53-88
AW 43-88

