

BERLIN

# FUNK- TECHNIK

FERNSEHEN · ELEKTRONIK

14 1958

2. JULIHEFT

### Rufzeichenliste

Die soeben erschienene neue Rufzeichenliste der deutschen Amateurfunkstellen, herausgegeben vom Bundesministerium für das Post- und Fernmeldewesen und bearbeitet vom Fernmeldetechnischen Zentralamt, ist eine stattliche Schrift von 212 Seiten Umfang. Sie umfaßt die Rufzeichen sämtlicher Amateurfunkstellen im Gebiet der Bundesrepublik, von West-Berlin und dem Saarland. Nicht aufgeführt sind die Amateurrufzeichen der ausländischen Streitkräfte in Deutschland.

### Funk-Störungs-Grenzwerte

Mit dem Stand vom 1. 6. 1958 veröffentlichte das Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 54 vom 6. 6. 1958 eine Zusammenfassung der jetzt gültigen Funk-Störungs-Grenzwerte für Ton- und Fernseh-Rundfunkempfänger.

### Sprech-Seefunkdienst auf UKW

Am 1. 7. 1958 wurde der Sprech-Seefunkdienst auf UKW für den öffentlichen Verkehr über folgende deutsche Küstenfunkstellen eröffnet: Norddeich Radio, Helgoland Radio, Elbe-Weser Radio, Hamburg Radio und Kiel Radio. Nähere Bestimmungen hierüber wurden in den Mitteilungen für Seefunkstellen der Deutschen Bundespost Heft 5/6 1958 bekanntgegeben.

### Funkanlagen für Fernsteuerung von Modellen

Nach einer Neulassung der Bestimmungen über die Erteilung von Genehmigungen für die Errichtung und den Betrieb von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Modellen sind jetzt nachstehende Frequenzen für Sender und Empfänger zur Zuteilung vorgesehen: 13 560 kHz  $\pm$  0,05 %, 27 120 kHz  $\pm$  0,6 %, 40,68 MHz  $\pm$  0,05 %, 465 MHz  $\pm$  0,5 %. Sender mit der Frequenz 13 560 kHz oder 40,68 MHz müssen quartzgesteuert sein.

### Billigere Magnettonbänder

Die BASF verbilligte per 1. 7. 1958 ihre Magnettonbänder. Die Preise für das Standard-Band „LGS 52“ wurden um rund 5...17 % und die für das Langspielband „LGS 35“ um rund 9...15 % gesenkt. Die Preise für Leertassetten wurden etwas erhöht.



«EL 3522/22», ein neuer Magnettonkoffer, wird seit Ende Juni in der Berliner Apparatefabrik der Deutschen Philips GmbH produziert. Das Gerät ist eine Weiterentwicklung des Magnetongerätes „EL 3516“. Wichtigste Daten: Doppelspur; Mikro-Tonkopf; 3 Geschwindigkeiten (4,75 cm/s; 50...8000 Hz; 9 cm/s; 30...14000 Hz; 19 cm/s; 30...20000 Hz); Spieldauer bei 4,75 cm/s mit Spule 18 cm  $\phi$  = 2 x 3 Std.; Eingangsempfindlichkeit für Mikrofon = 2 mV, Rund-

funk = 3 mV, Phono = 60 mV; Ausgangsleistung bei 2% Klirrfaktor = 3,5 W; 9 Drucktasten; automatischer Stop durch Folie am Bandende; schneller Vor- und Rücklauf; Stop- und Schnellstoplaste; Bandlängenanzeige; Aussteuerungsanzeige; Tricktaste; Mischpult; Klangregelung; Anschluß für Rundfunk, Plattenspieler und Zusatzlautsprecher; Abhörkontrolle über Kopfhörer; 6 Rö + 1 Ge-Diode + 1 Tgl.; Abmessungen: 400 x 330 x 205 mm; Gewicht: 13,5 kg.

### Hochleistungsplatten für AEG-Selengleichrichter

Die elektrischen Eigenschaften der AEG-Selengleichrichterplatten wurden wesentlich verbessert, so daß die Nennströme ganz erheblich erhöht werden konnten. Im Mittel ergibt sich, verglichen mit den bisherigen Gleichrichterplatten, bei gleicher Leistung eine Verringerung der Plattenfläche und des Raumbedarfs für den Plattensatz um 30...50 %. Durch wesentliches Vermindern der Alterung wurde die Lebensdauer erhöht.

### SAF-Selengleichrichtersätze 50% höher belastbar

Das Bauelementewerk SAF der Standard Elektrik Lorenz AG fertigt Selengleichrichtersätze mit hoher Strombelastbarkeit, die in Brückenschaltung je nach Plattenfläche zwischen 130 und 250 mA je cm<sup>2</sup> wirksamer Plattenfläche belastet werden können. Im Mittel über die gesamte Fertigung beträgt die Strombelastbarkeit 170 mA/cm<sup>2</sup> in der Brückenschaltung. Hierdurch ergeben sich beträchtliche Raumeinsparungen bis zu 1/2 der Größe normal belastbarer Gleichrichtersätze.

### Neues Spezial-Ladegerät

Von der Deac wurde für die gasdichten Rundzellen „451 D“ eine neue Spezial-Ladeeinrichtung entwickelt, die die gleichzeitige Ladung von jeweils 4 Zellen gestattet; die volle Ladedauer ist etwa 40 Std. Das Ladegerät wird in zwei Ausführungen geliefert, und zwar zum Anschluß an das Wechselstromnetz (110/125/150/220 V) oder für die Aufladung an einer 6-V-Startenbatterie.

### Regelbare Lötlöcher

Die Firma E. Sachs (Ersa) stellt jetzt etwa 20 Typen verschiedener Lötlöcher serienmäßig her, und zwar von 7...2600 cm<sup>3</sup> Inhalt mit einer Leistungsaufnahme zwischen 65 und 2800 W. Zur Regelung der Temperatur des flüssigen Zinn kann die aufgenommene Leistung mit zusätzlichen Reglern stufenlos eingestellt werden. Es stehen jetzt Regelautomatiken zur Verfügung, die eine Regelgenauigkeit bis zu 2% des Skalenwertes ermöglichen.

### Nora

Zum 30. 6. 1958 hat die Nora Radio GmbH den Vertrieb von Rundfunk- und Fernsehgeräten und von Heliodor-Schallplatten eingestellt. Den Kundendienst für bisherige Nora-Geräte übernahm die Siemens-Electrogeräte AG.

### Zum Neuheitentermin

An Sonderdruckschriften liegen bisher vor:

#### Graetz

„Rundfunkgeräte — Musiktruhen 1958/59“ (DIN A 5, 16 S., Faltprospekt, mehrfarbig)

„Fernsehen, Fernsehgeräte — Fernseh-Rundfunkkombinationen 1958/59“ (DIN A 5, 12 S., Faltprospekt, mehrfarbig)

„Graetz-Nachrichten kurzgefaßt, Nr. 20/58, Zum Neuheitentermin 1958/59“ (DIN A 4, 8 S.)

#### Grundig

„Rundfunkgeräte mit Hi-Fi-Wunschklang Register“ (DIN A 4, 24 S., mehrfarbig)

„Phono- und Tonband-Kombinationen“ (DIN A 4, 8 S., mehrfarbig)

„Musikschrank, Stereo-Konzertschränke“ (DIN A 4, 36 S., mehrfarbig)

#### Loewe Opta

„Neuheiten - Kurier, Programm 1958/59“; Inhalt: Rundfunkgeräte, Konzertschränke, Tonbandgeräte (23,4x33,3 cm, 8 S., mehrfarbig)

„Der Zauberstreifen“; Inhalt: Fernsehempfänger (DIN A 4, 24 S., 2farbig)

#### Metz

„Rundfunkgeräte“; Inhalt: Rundfunk-Heimempfänger, Musiktruhen, Koffereempfänger (DIN A 5, 8 S., 2farbig)

#### Nordmende

„Hi-Fi-Empfänger, Rundfunkgeräte, Konzertschränke, Fernsehempfänger“ (DIN A 5, 16 S., mehrfarbig)

„Am Mikrofon! Nordmende Nr. 1/1958, Rundfunk-Neuheiten“; Inhalt: Übersicht und technische Aufsätze über Rundfunk-Heimempfänger, ferner verschiedene Aufsätze über Tonbandgerät „Titan“, Fernsehservice-Technik usw.

#### Philips

„Der Philips Kunde, Ausgabe zum Neuheitentermin 1958/59“; Inhalt: Rundfunk-Heimempfänger, Musikschränke, Koffereempfänger, Autoempfänger, Konzertanlagen, Fernsehempfänger usw. (DIN A 4, 28 S. + 4 Falblätter mit Service-Unterlagen über die Rundfunk-Heimempfänger und den Autoempfänger „Paladin“)

#### Saba

„Rundfunk- und Fernseh-Neuheiten 1958/59“; Inhalt: Rundfunk-Heimempfänger, Musiktruhen, Fernsehempfänger (DIN A 4, 12 S., mehrfarbig)

#### Schaub-Lorenz

„Neuheiten-Illustrierte 1958/59“; Inhalt: Rundfunk-Heimempfänger, Koffereempfänger, Musikschränke, Fernsehempfänger (23,4x24 cm, 32 S., mehrfarbig)

#### Siemens

6seitige Sonderdruckschriften (DIN A 5); Abgleichanleitung und Stromlauf über die Rundfunk-Heimempfänger

Neue Gruppenprospekte „Radio-geräte“ und „Musiktruhen“ erscheinen Nr. 11. Heft 3 der „Siemens Radio-Nachrichten“ im August.

#### Telefunken

„Neuheiten 1958/59“; Inhalt: Rundfunkgeräte, Reisesuper, Truhen, Fernsehempfänger, Tonbandgeräte, Phono (DIN A 4, 38 S., mehrfarbig)

FT-Kurznachrichten ..... 474

Kurzwellen-Meetings ..... 475

UKW-Funkverbindung Amerika-Deutschland via Mond ..... 476

Rundfunk-Heimempfänger 1958/59  
Schaltungstechnische und konstruktive Einzelheiten; 2 Bericht ..... 478

Für den KW-Amateur  
FS-störstrahlungssicherer Amateur-sender ..... 482

Subminitest-Meßgeräte  
Transistor-Prüfsender „Subminicheck“ ..... 485

Beilagen  
Schaltungstechnik  
Transistor-Schaltungstechnik (5) ..... 487

Der Oszillograf als Meßgerät  
Elektroakustische Messungen (14) ..... 489

Fernsehempfänger  
Abstimmanzeige bei Fernsehempfängern ..... 491

Von Sendern und Frequenzen ..... 492

Fernseh-Antennen — Ein altes Thema mit neuen Variationen ..... 493

Für den Anfänger  
So arbeitet mein Fernsehempfänger (26) ..... 500

FT-Werkstattwinke  
Mithören bei Aufnahmen mit dem „Magnelophon KL 65 X“ ..... 502

Neue Bücher ..... 502

Unser Titelbild: Blick auf die Antennenanlage von P. Lengrüsser (Universitätssternwarte Bonn), die bei den Versuchen zum Empfang von am Mond reflektierten Sendungen aus USA benutzt wurde (s. a. S. 476, 477)

Aufnahme: P. Lengrüsser

Aufnahmen FT-Schwahn (3): Zeichnungen vom FT-Labor (Bartsch, Beumelburg, Schmidke, Schmal, Straube) nach Angaben der Verfasser, Seiten 503 und 504 ohne redaktionellen Teil

VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin-Borsigwalde, Eichborndamm 141—167, Telefon: Sammel-Nr. 492331, Telegrammschrift: Funktechnik Berlin, Fernschreib-Anschluß: 01 84352 fachverlage bin, Chefredakteur: Wilhelm Roth, Berlin-Frohnau; Stellvertreter: Albert Jänicke, Berlin-Hasselhorst; Chalkorrespondent: Werner W. Diefenbach, Berlin und Kempen/Allgäu, Postfach 229, Telefon: 64 02, Anzeigenleitung: Walter Bartsch, Berlin, Postcheckkonto: FUNK-TECHNIK, Postcheckamt Berlin West Nr. 24 93, Bestellungen beim Verlag, bei der Post und beim Buch- und Zeitschriftenhandel. FUNK-TECHNIK erscheint zweimal monatlich; sie darf nicht in Lesezirkel aufgenommen werden. Nachdruck — auch in fremden Sprachen — und Vervielfältigungen (Fotokopie, Mikrokopie, Mikrofilm usw.) sind nicht gestattet. Einzelne Teile daraus sind nicht gestattet. Druck: Druckhaus Tempelhof, Berlin.





Chefredakteur: WILHELM ROTH · Chefkorrespondent: WERNER W. DIEFENBACH

21.—26. 7. 1958: IV. ( I A R U - Region - I - Kongreß in Bad Godesberg. Der Kongreß wird vom DARC im Auftrag der I A R U (International Amateur Radio Union) organisiert. Die I A R U wurde 1925 gegründet; ihr darf in jedem Land nur eine Amateurreinigung angehören, die die Interessen des betreffenden Landes vertritt. Die in Europa (bildet mit Afrika zusammen innerhalb einer weltweiten Einteilung die Region I) nach dem Kriege besonders schwierigen Konzessionsfragen ließen es wünschenswert scheinen, eine besondere „Region-I-Verwaltung“ zu errichten, die vom RSGB (Radio Society of Great Britain), dem Verband der britischen Amateure, wahrgenommen wird. Zu dem Kongreß kann jedes Region-I-Mitglied je zwei Delegierte für das Technische und das Administrative Komitee benennen. Auf dem IV. Kongreß geht es in erster Linie um die Ausarbeitung von Unterlagen für Verhandlungen mit den einzelnen Konzessionsbehörden durch die Landesverbände als Vorbereitung für die 1959 in Gent stattfindende große Funkkonferenz der ITU (International Telecommunication Union). Außerdem werden wichtige Koordinationstragen für die Tätigkeit der Funkamateure während des IGY (Internationales Geophysikalisches Jahr) und interne Amateurprobleme auf der Tagesordnung stehen.

## Kurzwellen-Meetings

Mit den üblichen Sendeverkehrten auf den einzelnen Bändern ist der Tätigkeitsbereich des KW-Amateurs keineswegs festgelegt. Je mehr Funkbetrieb anfällt, um so wichtiger wird der persönliche Kontakt von Mensch zu Mensch, denn man braucht eine gewisse Vertrauensbasis, um für weitere funkerische Tätigkeit mit Gleichgesinnten planen zu können. Und je mehr die Amateuraufgaben, die sich einzelne stellen mögen, in technische Details gehen — man denke nur an die oft langwierige und mühevollen Arbeit auf hohen Frequenzen —, um so unentbehrlicher ist auch das gute persönliche Einvernehmen mit dem Funkverkehrspartner.

Ein gutes Beispiel internationaler Zusammenarbeit der letzten Zeit auf dem Kurzwellengebiet bildet die erste Funkverbindung von New Jersey (USA) über den Mond mit der Universitätssternturme in Bonn, über die in diesem Heft der Funkamateure P. Lengrüssler berichtet. Die Versuche wurden in Zusammenarbeit mit einer amerikanischen KW-Station durchgeführt, und es bedarf eines guten Einvernehmens aller Beteiligten, um solche Erfolge zu erreichen. Dieses hervorragende Ergebnis — auf 108 MHz und 151,11 MHz wurden etwa 750 000 km überbrückt — zeigt erneut, daß der geschulte Funkamateure (besonders in seiner Eigenschaft als Funktechniker) der Wissenschaft manche Hilfe geben kann. Auch Deutschland vermag wissenschaftliche Pionierarbeit auf dem Gebiete der Astronautik und des sich anbahnenden Zweiges des transplanetarischen Funkverkehrs zu leisten.

Das persönliche Gespräch — lies „visual QSO“ — kommt im kleinsten Rahmen auf den Treffen der KW-Ortsverbände im DARC zu seinem Recht. Neben Fragen der Vereinstätigkeit steht der technische Erfahrungsaustausch im Mittelpunkt. Hier werden in der kleinsten Keimzelle der deutschen KW-Bewegung technische Projekte erörtert, und der erfahrene Amateur ist gern bereit, sein Wissen dem Nachwuchs zur Verfügung zu stellen.

Treffen in Ortsverbänden haben oft einen gewissen familiären Charakter. Wer sich hier einfindet, gehört zu einem mehr oder weniger geschlossenen Kreis; Formalitäten treten mehr in den Hintergrund. Es gibt im Bundesgebiet und in West-Berlin insgesamt rund 250 Ortsverbände, und man kann sich leicht ausrechnen, wie viele KW-Treffen in diesem Bereich insgesamt in jedem Monat mindestens stattfinden.

Von der Tätigkeit in den Ortsverbänden gehen starke Impulse für den Amateurfunk aus, je nach geographischer Lage sind verschiedene Ortsverbände in den letzten Jahren dazu übergegangen, repräsentative Amateurtreffen unter Beteiligung von Interessenten auf regionaler Grundlage und aus dem Ausland zu veranstalten. Traditionsgebunden ist in dieser Hinsicht das alljährliche Treffen auf der Reichenau, das in diesen Tagen stattfand und wiederum eine außerordentliche Beteiligung verzeichnen konnte. Die geographische Lage der Reichenau am Ländereck macht die Teilnahme von Amateuren aus den Nachbarländern Schweiz und Österreich besonders einfach. Gerade in diesem Gebiete ist der Funkverkehr der Länder Deutschland, Österreich und der Schweiz auf den Nahverkehrsbandern und auch im UKW-Bereich reger. Es bilden sich viele Ätherfreundschaften aus, die die Grundlage zu dem langjährigen Erfolg des Reichenau-Treffens sind. Diese rund zweitägige KW-Tagung wird häufig mit Wettbewerben verbunden, von denen die Fuchsjagd mit speziellen Peilgeräten für den Funksportfreund das große Ereignis ist. In diesem Jahre war mit dem Treffen eine Amateur-Funkausstellung gekoppelt.

Wer zu einem Meeting mit dem Wagen kommt, hat als Amateur häufig eine mobile Station eingebaut. Konstruktionen dieser Art sind technisch besonders interessant. Vom Wagen aus Funkverkehr zu machen, gehört zu den begehrten Funksportarten. Da die örtlichen UKW-Funkmöglichkeiten zum Beispiel auf dem 144-MHz-Band in manchen Gegenden an Vielseitigkeit zu wünschen übrig lassen, erschließt das UKW-Sprechfunkgerät im Wagen am Wochenende neue Möglichkeiten.

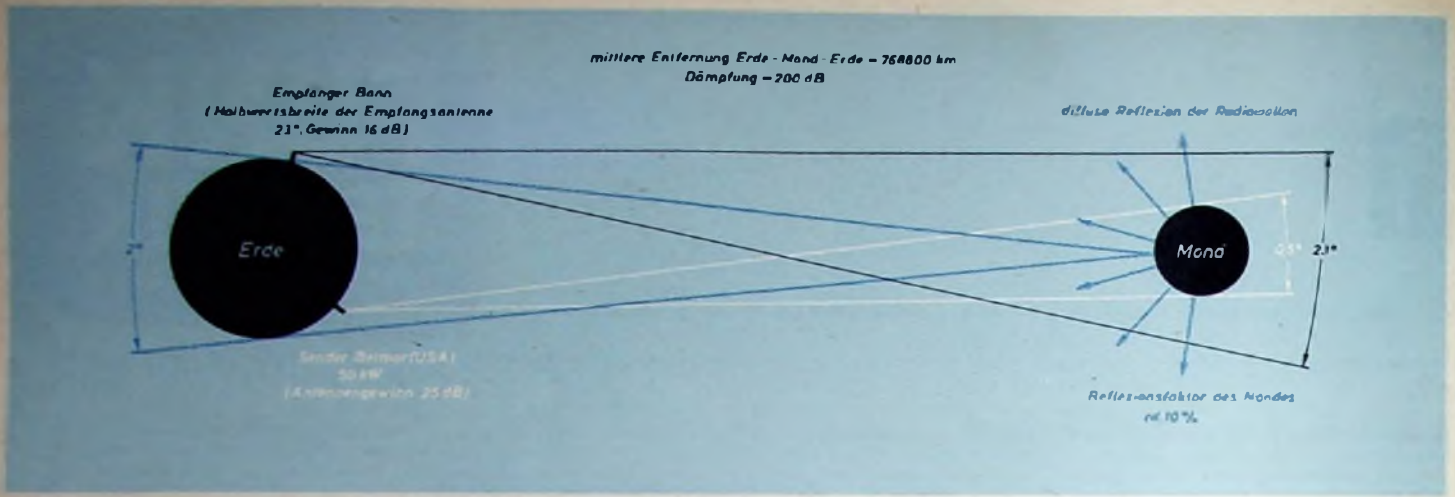
Alljährlich begegnet sich die regionale Amateurwelt je nach Aktivität des Distriktsvorsitzenden noch auf einem sogenannten Distrikttreffen. Auch hier suchen die Teilnehmer alte Freunde sowie technischen Erfahrungsaustausch; Veranstaltungen verschiedener Art sollen dabei für Anregungen sorgen. Im süddeutschen Raum wurde beispielsweise das Sommerfest am Ammersee zu einem traditionellen Brauch. Gutes Organisationstalent der Veranstalter und eine starke Beteiligung aus einem weiten Umkreis einschließlich des Auslandes sicherten bisher einen bemerkenswerten Erfolg.

Die technischen Gespräche auf allen Meetings konzentrieren sich auf brennende Probleme des Amateurfunks. Ein Leitgedanke findet sich immer wieder: „Wie erhalten wir unsere Amateurbänder?“ Ein anderes ebenso wichtiges Thema ist jetzt die Konstruktion TVI-sicherer Sendeanlagen. Auch in Deutschland verlangt die aufwärtsstrebende Fernsehentwicklung ein starkes Eingehen auf diese Fragen. Mit einem in diesem Heft beginnenden Aufsatz leistet die FUNK-TECHNIK unter Berücksichtigung der Auslandserfahrungen einen Beitrag zum Thema des fernsehentstörten Amateursenders.

Das offizielle Deutschlandtreffen des DARC hat ähnlich wie die Funkausstellung einen zweijährigen Rhythmus. Es ist zweifellos das deutsche KW-Meeting mit der größten Teilnehmerzahl. Die letzte Veranstaltung fand 1957 in Coburg statt. Auch sie bot einen Einblick in den vielseitigen Arbeitsbereich des deutschen KW-Amateurs: Ausstellungen und Wettbewerbe, Tagungen der Amtsträger, verschiedene offizielle Anlässe, Führungen und ein geselliger Teil gehören zum umfangreichen Programm eines Deutschlandtreffens, auf dem sich auch die gesamte Verbandsleitung des DARC ein Stelldichein gibt. Eine leistungsfähige Tagungs-Funkstation mit Sonderrufzeichen stellt stets während des Deutschlandtreffens Verbindungen mit vielen Ländern her. Es versteht sich, daß das offizielle Deutschlandtreffen Diskussionen auf höchster Verbandsebene gewidmet ist und hier als ein Ergebnis des Erfahrungsaustausches manche Entschlüsse reifen, die richtungweisend für die zukünftige Amateurarbeit in Deutschland sein können.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf die KW-Meetings des Auslandes. Ebenso wie in Deutschland veranstalten die zahlreichen Amateurreverbände des Auslandes repräsentative Jahrestreffen. Auch hier stehen technische und verbandsamtliche Themen im Mittelpunkt. Von internationaler Warte aus betrachtet, finden sich in der technischen Situation ausländischer Amateurreverbände viele Parallelen. Vielfach nehmen an den ausländischen Veranstaltungen auch deutsche Vertreter teil. Den Vorrang haben natürlich die an Deutschland grenzenden europäischen Länder, mit denen sich im Rahmen der I A R U, der Deutschland seit einigen Jahren wieder angehört, eine freundschaftliche Zusammenarbeit anbahnen konnte. Auch umgekehrt trifft man auf deutschen KW-Tagungen Auslandsvertreter, ein schönes Zeichen internationaler Verbundenheit.

Werner W. Diefenbach



P. LENGGRÜSSER, Universitätssternwarte Bonn

## UKW-Funkverbindung Amerika-Deutschland via Mond

Nach dem 2. Weltkrieg wurden erstmals Mondreflexionstests mit Radargeräten durchgeführt, deren Sender im Impulsbetrieb die erforderliche hohe Energie aufbringen konnten, um ein für die verhältnismäßig unempfindlichen Empfänger ausreichendes vom Mond reflektiertes Signal zu erhalten. Sender und Empfänger waren bei diesen Versuchen an dieselbe Antenne angeschlossen.

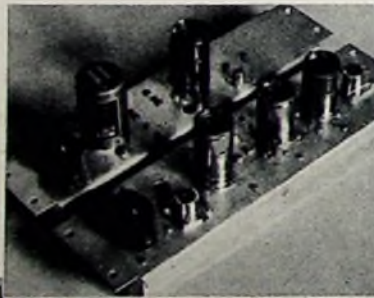
Am 20. 5. 1958 gelang es, eine UKW-Funkverbindung zwischen Amerika und Deutschland mit dem Mond als Reflektor durchzuführen (Entfernung Erde-Mond-Erde annähernd 750 000 km). Der Verfasser beschäftigt sich als Amateur nebenberuflich mit dem Problem der Nachrichtenübermittlung auf UKW über große Entfernungen (z. B. interplanetarischer Funkverkehr, Mond-Mars-Reflexionen von Radiosignalen und Empfang von Funksignalen der Erdsatelliten) und ist bemüht, dafür geeignete Empfangsanlagen zu schaffen, die höchstempfindlich sind, stabilen Betrieb ermöglichen und nur geringe Kosten verursachen.

Ursprünglich sollten diese Versuche im Laufe dieses Jahres mit einer Amateurstation in den USA durchgeführt werden. Ein glücklicher Zufall ermöglichte es jedoch, sie wesentlich schneller zur Ausführung zu bringen, als vorgesehen war. Bei der Untersuchung des „Farady-Effektes“ im Jahre 1957/58 in Amerika wurde zum

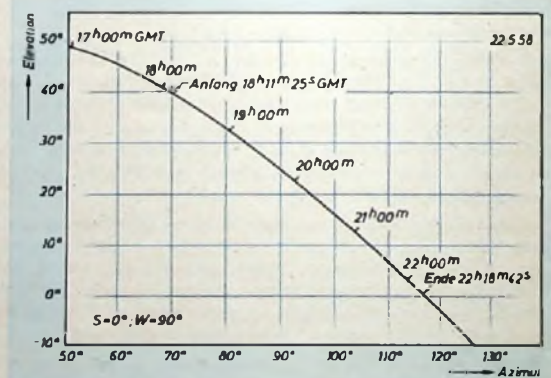
ersten Male eine Funkverbindung über 1000 km hergestellt, bei der der Mond als Reflektor diente. Anlässlich einer Tagung in Deutschland konnte mit der Dienststelle, die diesen Versuch durchführte, persönlicher Kontakt aufgenommen und eine Versuchsreihe abgesprochen werden. Inzwischen wurden bereits 2 Mondtests durchgeführt, der erste vom 20.-22. 5. 1958 auf 108 MHz und der zweite vom 6.-8. 6. 1958 auf 151,11 MHz. Weitere Versuche sind geplant. Die Sendestation steht in Belmar, im Staate New Jersey, USA. Der Sender hat 50 kW Dauerstrichleistung und arbeitet auf eine Antenne (Parabolspiegel von 15 m Durchmesser und 34 t Gewicht) mit 25 dB Gewinn, die laufend mit der Mondbahn mitgeführt wird. Um Schwankungserscheinungen zu untersuchen, wird Dauerstrich gesendet. Da die Reflexion am Mond diffus erfolgt und außerdem nur

10% der auftreffenden Energie reflektiert werden, gelangt nur ein sehr geringer Anteil der Sendeenergie auf die Erde zurück. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß auf dem Wege Erde-Mond-Erde eine Dämpfung von rund 200 dB besteht.

Bisher benutzte man auf der Empfangsseite ebenfalls Parabolspiegel von 10...20 Meter Durchmesser und 20...30 t Gewicht sowie sehr aufwendige Empfangsapparaturen. Da der Aufbau einer derartigen Empfangsanlage zu großen Aufwand erfordert und die Mittel und Fähigkeiten eines Amateurs weit übersteigt, wurde versucht, das gesteckte Ziel auf anderem Wege zu erreichen. Als Empfangsantenne wird deshalb eine abgeänderte „Helical“-Antenne nach J. K. Kraus (W 8 JK) verwendet. Dem Verfasser gelang nun noch eine wesentliche Verbesserung dieser Antenne; sie ist jetzt aus einem neuen



Ansicht des zum Empfang benutzten sehr rauscharmen (1,2 kTo) UKW-Konverters für 108...151,11 MHz

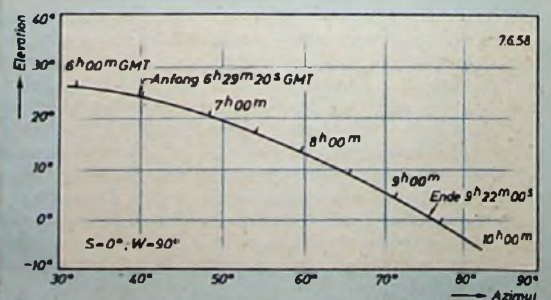


Mondbahn am 22. 5. 1958. Mandunfgang: Geom. = 22h 15m 01s GMT; Refr. = 22h 19m 04s GMT



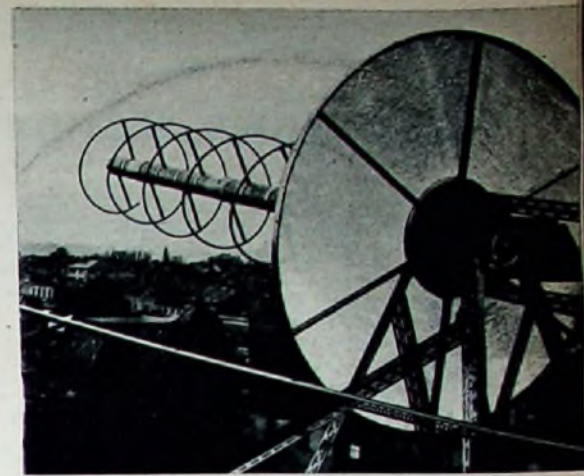
Mondbahn am 7. 6. 1958. Mandunfgang: Geom. = 9h 22m 04s GMT; Refr. = 9h 26m 05s GMT

Der Verfasser an seiner UKW-Empfangsstation



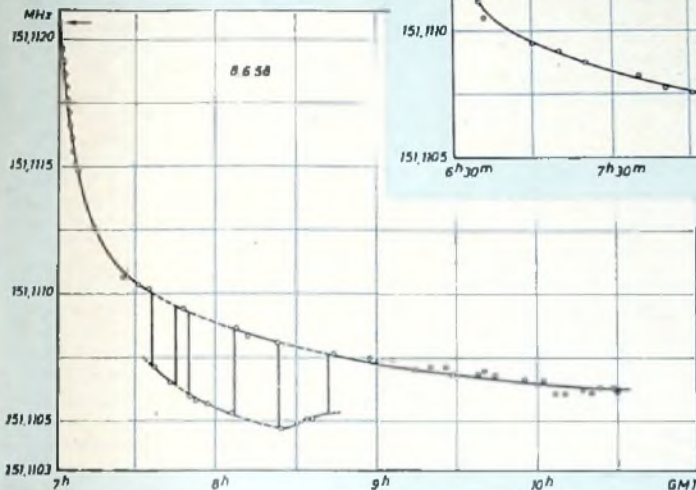
Aluminium-Baustoff (Alucell) aufgebaut und wiegt daher nur 30 kg. Dieser Werkstoff ermöglicht zum Beispiel bei Parabolspiegeln Gewichtsverminderungen von 50 bis 70% (Patent des Verfassers). Die neue Antenne hat einen Gewinn von 16 dB und eine Halbwertbreite von 23°. Genaue Antennendaten liegen aber noch nicht fest, weil sich die Antenne noch im Versuchsstadium befindet. An die Antenne ist über ein etwa 20 m langes 53-Ohm-

Am 20. 5. konnte der Monduntergang nicht abgewartet werden, sondern der Test mußte in Bonn um 19h 20m GMT abgebrochen werden, da sich ein sehr starkes Gewitter über Bonn entlud und keine Schutzvorkehrungen für die empfindliche Empfangsapparatur getroffen waren. Bei der Registrierung der empfangenen Signale wurden zwei Arten von Feldstärkeschwankungen festgestellt: a) eine kurze, intensivere Feldstärkeschwankung von rund



Die „Helical“-Antenne (s. a. Titelbild)

Empfangsfrequenz beim Mondtest Belmar (USA) — Bonn am 7. 6. 1958



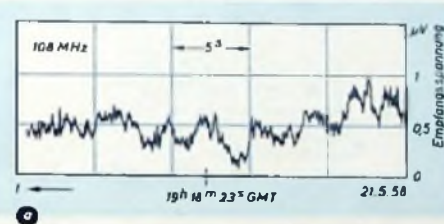
Empfangsfrequenz beim Mondtest Belmar (USA) — Bonn am 8. 6. 1958

Kabel ein Konverter mit 1,2 kT<sub>0</sub> Eingangsempfindlichkeit angeschlossen, der die Empfangsfrequenz von 108 MHz beziehungsweise 151,11 MHz auf 20 MHz umsetzt. Als ZF-Verstärker wird ein modifizierter „HRO“ benutzt, der auf einen Schreiber „ZSG“ von Rohde & Schwarz arbeitet. Die Frequenz- und Zeitkontrolle erfolgt mit einer Rohde & Schwarz-Kleinquarzuhr und einem Normalfrequenzgenerator „XUA“ (Rohde & Schwarz). Außerdem wird der Ton mit einem „KI. 65 X“ (Telefunken) auf Magnetband aufgenommen.

Der Sender wurde zu vorher verabredeten Zeiten eingeschaltet. Die Einschaltzeiten konnten hier genau registriert werden, weil der Mond in den USA annähernd im Zenit stand, während er sich hier am westlichen Himmel etwa 35... 40° über dem Horizont befand. Die Sendung lief jeweils 6 Stunden, konnte aber nicht während der gesamten Sendedauer empfangen werden, da der Mond sich immer mehr dem Horizont näherte. Während der Mond hinter dem Horizont verschwand, nahm die Feldstärke der Radiosignale innerhalb von etwa 10 Minuten bis zur Unhörbarkeit ab. Hätte die Sendestation in den USA bereits bei Mondaufgang mit dem Test begonnen, dann wäre dieser Übertragungsweg 8 Stunden lang benutzbar gewesen.

Die Radiosignale (108 MHz) wurden bei dem ersten Test zu folgenden Zeiten empfangen:

- 20. 5. 1958: von 17h 28m 00s bis 19h 20m 00s GMT (abgebrochen wegen Gewitters).
- 21. 5. 1958: von 17h 24m 00s bis 21h 36m 30s GMT (Monduntergang).
- 22. 5. 1958: von 18h 11m 25s bis 22h 18m 42s GMT (Monduntergang).

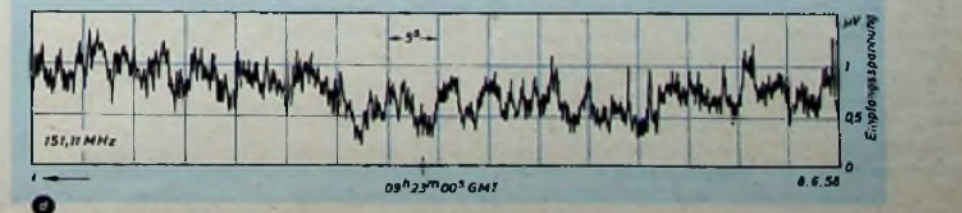
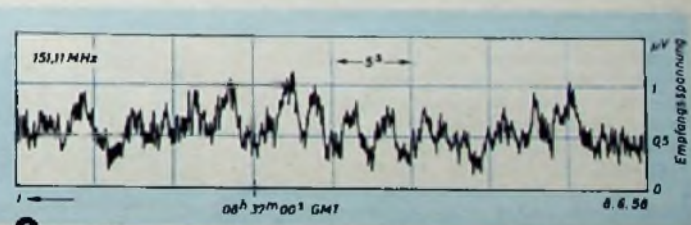
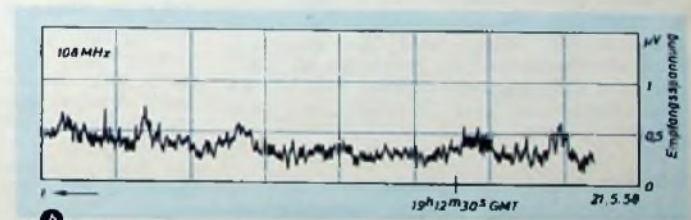


Registrierstreifen vom Mondreflexionstest am 21. 5. 1958: Empfangsfrequenz 108 MHz

Registrierstreifen vom Mondreflexionstest am 21. 5. 1958: Empfangsfrequenz 108 MHz

Registrierstreifen vom Mondreflexionstest am 8. 6. 1958: Empfangsfrequenz 151,11 MHz

Registrierstreifen vom Mondreflexionstest am 8. 6. 1958: Empfangsfrequenz 151,11 MHz



2... 4 s Dauer und b) eine längere, schwächere Feldstärkeschwankung von etwa 30 s Dauer.

Der zweite Test (auf 151,11 MHz) wurde am 6., 7. und 8. 6. 1958 durchgeführt.

6. 6. 1958: von 5h 58m 00s bis 8h 19m 12s GMT

7. 6. 1958: von 6h 29m 20s bis 9h 22m 00s GMT

8. 6. 1958: von 7h 57m 30s bis 10h 34m 10s GMT

Auch hier zeigten sich ähnliche Feldstärkeschwankungen wie beim ersten Test auf 108 MHz. Außerdem wurde bei beiden Tests noch beobachtet, daß die Feldstärke des empfangenen Signals eine halbe Stunde vor Untergang des Mondes um 20... 30% zunahm.

Die Versuche haben ergeben, daß bei dem jetzigen Stand der Empfangstechnik des Verfassers eine Nachrichtenübermittlung auf UKW (Telegrafie und Fernschreiberverkehr) mit bedeutend geringeren Mitteln möglich ist, als sie die gleiche Verbindung auf KW erfordert. Ob sich auch Fernsehsignale übertragen lassen, sollen weitere Versuche erweisen. Wichtig dürfte das Verfahren auf jeden Fall auch für die Navigation des Luftverkehrs und der Schifffahrt sein.

# Rundfunk-Heimempfänger 1958/59



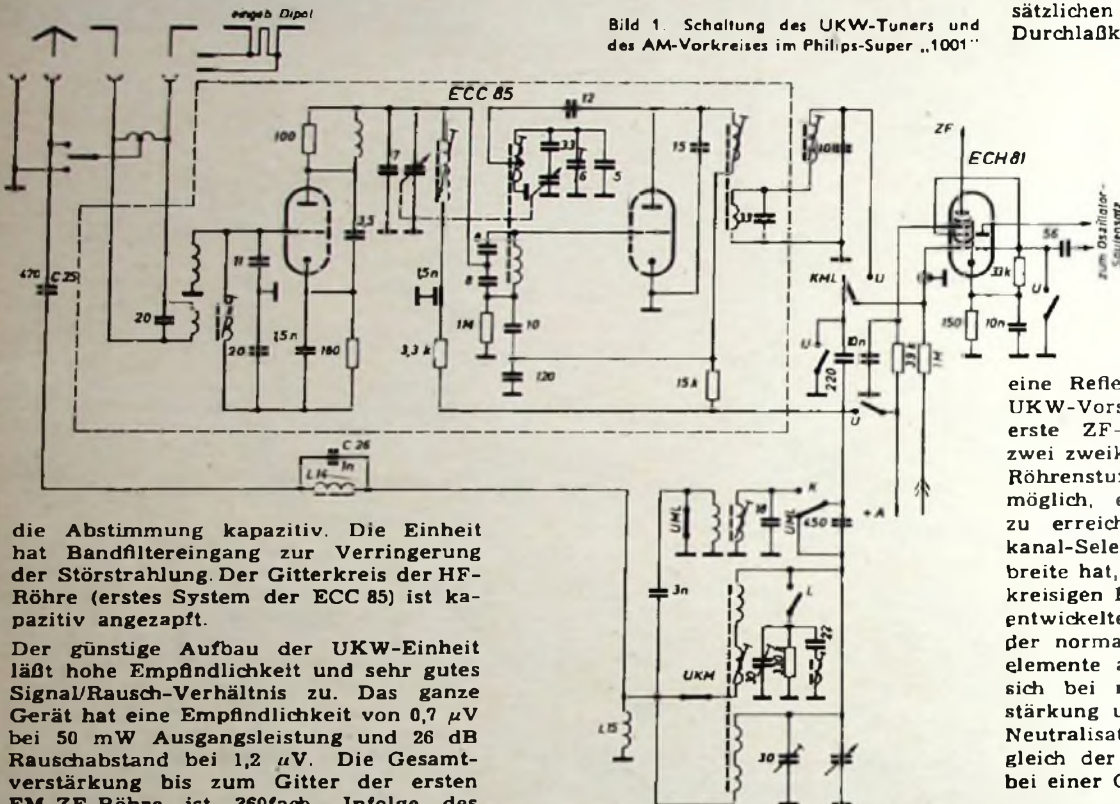
## Weiterentwickelte UKW-Einheit

Bei vielen Empfänger-Neuentwicklungen bemühte man sich, den FM-Kanal zu verbessern. Diese Entwicklungstendenz findet man zum Beispiel im neuen Philips-Super „1001“ bestätigt, bei dem das Signal/Rausch-Verhältnis der bisher verwendeten UKW-Einheit einen günstigeren Wert erhalten konnte. Wie Bild 1 zeigt, erfolgt

den Vorkreis anschalten. Im Zuge der Antennenleitung liegt dann der Sperrkreis C 26, L 14. Die HF-Drossel L 15 verhindert Brummscheinungen. Die Ferritantenne ist um einen Winkel von etwa 60° schwenkbar. Dadurch wird verhindert, daß bei fester Aufstellung des Gerätes gerade der am häufigsten gehörte Sender im Empfangsminimum liegt.

In den kleineren Geräteklassen mit Standardbestückung (zum Beispiel ECC 85, ECH 81, EF 89, EABC 80, EL 84) bereitet es keine Schwierigkeiten, mit einem sechskreisigen ZF-Teil die maximal mögliche Verstärkung des Gerätes zu erreichen, die hinsichtlich Leerlaufrauschen noch vertretbar scheint. Den nahezu gleichen Verstärkungsgrad kann man bei gleicher Röhrenbestückung und einem oder zwei zusätzlichen ZF-Kreisen, die für günstigere Durchlaufkurve und Flankensteilheit notwendig sind, aber nur durch sehr kleine Kreiskapazitäten erreichen. Diese haben jedoch den Nachteil, daß sie die feldstärkeabhängige Verstärkung durch die variable Raumladungskapazität der Kathoden-Steuerkammer begünstigen, wenn sie in Gitterkreisen verwendet werden.

Bild 1. Schaltung des UKW-Tuners und des AM-Vorkreises im Philips-Super „1001“



die Abstimmung kapazitiv. Die Einheit hat Bandfiltereingang zur Verringerung der Störstrahlung. Der Gitterkreis der HF-Röhre (erstes System der ECC 85) ist kapazitiv angezapft.

Der günstige Aufbau der UKW-Einheit läßt hohe Empfindlichkeit und sehr gutes Signal/Rausch-Verhältnis zu. Das ganze Gerät hat eine Empfindlichkeit von 0,7  $\mu$ V bei 50 mW Ausgangsleistung und 26 dB Rauschabstand bei 1,2  $\mu$ V. Die Gesamtverstärkung bis zum Gitter der ersten FM-ZF-Röhre ist 360fach. Infolge des geschlossenen Aufbaues der Abstimmeneinheit werden die Störstrahlungsbedingungen auf der Grund- und Oberwelle mit Sicherheit eingehalten. Bemerkenswert ist noch, daß ein Transformationsglied den UKW-Flächendipol an den Geräteeingang von 240 Ohm anpaßt.

## AM-Eingang und Ferritantenne

Im Zusammenhang mit der weiterentwickelten UKW-Einheit soll auch noch die AM-Eingangsschaltung einschließlich Ferritantenne näher betrachtet werden. Im AM-Kanal arbeitet die Röhre ECH 81 als Mischröhre. Auf Mittel- und Langwelle sind die Spulen der Ferritantenne gleichzeitig Vorkreisinduktivitäten. Beide Ferritantennenspulen werden bei MW parallelgeschaltet. Dadurch ergeben sich gegenüber der Serienschaltung bessere Empfangseigenschaften, denn bei einer Reihenanordnung müßte man die LW-Spule kurzschließen. Das würde sich aber als erhebliche Verkürzung des Antennentabes und damit als Verringerung der effektiven Antennenhöhe auswirken. Für KW schaltet man von der Ferritantenne auf eine normale Vorkreis-spule mit induktiver Antennenkopplung um.

Auf MW und LW läßt sich über C 25 eine Außenantenne in Fußpunkt-kopplung an

## UKW-Vorstufe in Reflexschaltung

Neukonstruiert wurde auch die von Loewe Opta in allen Rundfunkempfängern und Konzertschränken verwendete UKW-Einheit, die in gedruckter Schaltung ausgeführt ist (Bild 2). Sie dient zur Verstärkung des HF-Signales, zur Umsetzung der Empfangsspannung auf die Zwischenfrequenz von 10,7 MHz und als erste ZF-Stufe.



Bild 2. UKW-Einheit von Loewe-Opta in gedruckter Schaltung (siehe auch Titelbild des Heftes 13/58)

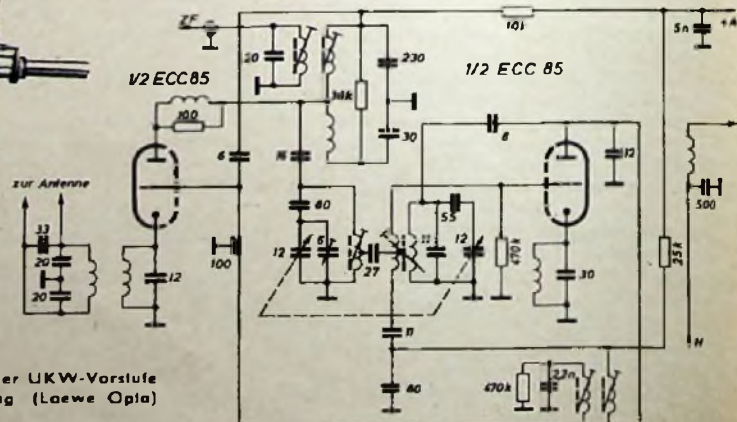


Bild 3. Schaltbild der UKW-Vorstufe in Reflex-Schaltung (Loewe Opta)

Ohne zusätzlichen Röhrenaufwand und mit nur geringem Mehrbedarf an Schaltmitteln läßt sich dieses Problem durch

eine Reflexschaltung lösen, bei der die UKW-Vorstufentriode gleichzeitig als erste ZF-Verstärkerröhre arbeitet. Mit zwei zweikreisigen Bandfiltern, die durch Röhrenstufen getrennt sind, ist es besser möglich, eine optimale Selektionskurve zu erreichen, die bei hoher Nachbar-kanal-Selektion gleichzeitig große Bandbreite hat, als bei Verwendung eines vierkreisigen Bandfilters. Die von Loewe Opta entwickelte Schaltung arbeitet innerhalb der normalen Toleranzbereiche der Bauelemente ausreichend stabil und zeichnet sich bei relativ kleiner ZF-Reflex-Verstärkung unter anderem durch feste ZF-Neutralisation aus. Daher ist der Abgleich der ZF-Kreise ebenso einfach wie bei einer Geradeauschaltung.

Wie aus der Schaltung Bild 3 hervorgeht, arbeitet die Vorstufe zur Verstärkung des hochfrequenten Signales in Gitterbasis-schaltung, um geringe Störstrahlung sicherzustellen. Das zweite Triodensystem dient in üblicher Schaltung zur Mischung. Nach dem Umsetzen des HF-Signales auf die Zwischenfrequenz wird das ZF-Signal dem jetzt in Katodenbasis-schaltung arbeitenden ersten Triodensystem der ECC 85 zugeführt und dort verstärkt. Vom Sekundärkreis des zweiten ZF-Bandfilters gelangt die ZF zum Steuergitter der er-

sten Verstärkerröhre (ECH 81) des regulären ZF-Verstärkers. Die niedrige Verstärkung (5fach) der Reflexstufe für die ZF gewährleistet trotz konstanter Neutralisation eine ausreichende Fertigungssicherheit.

Der gesamte Verstärkungsgewinn dieser Reflexschaltung ist jedoch nur etwa 2, weil im ersten ZF-Filter zugunsten höherer Stabilität eine Abwärtstransformation von etwa 2,5 : 1 gewählt wurde. Von den technischen Daten interessiert noch, daß die Gesamtverstärkung der UKW-Einheit vom Antenneneingang bis zum ZF-Ausgang etwa 650 bei 22,5 kHz Hub erreicht, während die Trennschärfe einschließlich des vollständigen ZF-Verstärkers mit insgesamt acht ZF-Kreisen etwa 1 : 900 bei dem genormten Kanalabstand von 300 kHz ist. Das Rausch/Nutzspannungs-Verhältnis bei 22,5 kHz Hub weist die Werte 26 dB (1 : 20) bei 0,6  $\mu$ V Antennenspannung beziehungsweise 36 dB (1 : 60) bei 1  $\mu$ V Antennenspannung, gemessen an 50 Ohm, auf.

#### Neutralisierter ZF-Verstärker mit Entdämpfung

Körting beschäftigte sich bei der Weiterentwicklung seiner Empfänger unter anderem mit der Aufgabe, die Verstärkung und Selektion des FM-ZF-Verstärkers zu erhöhen. Dieses Ziel sollte erreicht werden, ohne eine schlechtere Symmetrie der Durchlaßkurve oder erhöhten Einfluß von Exemplarstreuungen bei Röhrenwechsel in Kauf nehmen zu müssen. In der verwendeten Schaltung hat man den Gitterschwingkreis durch eine Rückkopplung des Schirmgitterwechselstromes entdämpft, die Gitter-Anodenkapazität durch einen zwischen den Fußpunkt des Anodenschwingkreises und das Steuergitter geschalteten Kondensator neutralisiert und zusätzlich eine Neutralisation durch einen zwischen den Fußpunkt des Anodenschwingkreises und das Schirmgitter geschalteten zweiten Kondensator eingeführt. Dadurch ist der Gitterkreis ausschließlich durch den phasenreinen Schirmgitterwechselstrom entdämpft, ohne daß die Einstellung der beiden Neutralisationskondensatoren irgendwie beeinträchtigt wird. Die Rückkopplung kann grundsätzlich in üblicher Weise über eine mit der Gitterspule gekoppelte und vom Schirmgitterwechselstrom durchflossene Rückkopplungsspule erfolgen.

Im Bild 4 ist das Schaltungsprinzip mit dem Gitterschwingkreis 1, der Rückkopplungsspule 2, der Mehrgitterröhre 3, dem Anodenschwingkreis 4, dem Gitterableitwiderstand 5, dem Ladekondensator 6 und der als Doppelbrücke ausgeführten Neutralisations-Brückenschaltung dargestellt. C 3 stellt die Ausgangs- und Schaltkapazität der Röhre und C 4 die Fußpunkt-Kapazität des Anodenkreises dar. Während die Gitter-Anodenkapazität  $C_{g1a}$  durch  $C_{N1}$  neutralisiert wird, erfolgt aus der gleichen Brücke auch die Neutralisation der Anoden-Schirmgitterkapazität  $C_{ag2}$  durch  $C_{N2}$ .

Für die Schirmgitterrückkopplung und auch im Hinblick auf die Einhaltung eines kleinen Rückkopplungsfaktors in der Fertigung ist die Dreipunktschaltung günstiger. Diese Schaltungsvariante zeigt Bild 5 mit den gleichen Bezeichnungen wie im Bild 4. Der Rückkopplungsfaktor wird durch das Verhältnis  $C_1/C_2$  in weiten Grenzen frei wählbar festgelegt, während C 5 die gleichstrommäßige Trennung von Steuergitter und Schirmgitter und zugleich die Ladefunktion des Begrenzungsgliedes übernimmt. Kondensator 6 im Bild 4 entfällt hier. Wegen der sonst eintretenden

Teilung der Steuerspannung ist jedoch eine Beschränkung des Wertes von C 5 nach niedrigen Werten notwendig. Die besprochene Dreipunktschaltung hat als Brückenordnung den Vorzug, daß sie unabhängig von der anodenseitigen Neutralisations-Brückenschaltung eine teilweise Aufhebung der durch die Gitter-Anoden- und Anoden-Schirmgitterkapazität verursachten Rückwirkung des Anodenkreises auf den Gitterkreis bewirkt. Es genügt daher, mit der anodenseitigen Brückenschaltung nur den übrigen Rest von  $C_{g1a}$  und  $C_{ag2}$  durch eine einzige äußere Neutralisationskapazität  $C_N$  zu neutralisieren. Die so vereinfachte Schaltung, bei der die Anoden-Schirmgitterkapazität  $C_{ag2}$  überwiegt, zeigt Bild 6.

Eine noch weitergehende Vereinfachung der Schaltung Bild 5 wird erreicht, wenn sich durch die beiden äußeren Neutralisationskapazitäten die Rückwirkung von Gitter-Anoden- und Anoden-Schirmgitterkapazität gegenseitig so aufhebt, daß das Verhältnis der die Entdämpfung des Git-

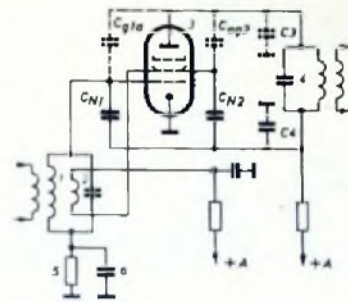


Bild 4. Prinzipschaltung des neutralisierten ZF-Verstärkers mit Entdämpfung des Gitterkreises (Körting)

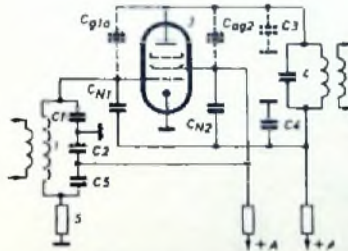


Bild 5. Dreipunktschaltung für die Schirmgitterrückkopplung

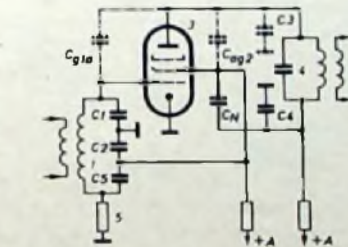


Bild 6. Als kapazitive Dreipunktschaltung ausgeführte Brücke, die u. a. unabhängig von der anodenseitigen Neutralisations-Brückenordnung ist

terkreises bestimmenden Kondensatoren ( $C_1/C_2$ ) gleich dem Verhältnis von Gitter-Anoden- und Anoden-Schirmgitterkapazität ( $C_{g1a}/C_{ag2}$ ) ist (Bild 7). Es tritt dann „Selbstneutralisation“ ein. In diesem Falle kann man aber den Rückkopplungsfaktor nicht mehr frei wählen. Die Entdämpfung des Gitterkreises läßt sich jedoch noch über die Schirmgitterspannung, die Steilheit oder anderweitig beeinflussen.

#### Q-Multiplier-FM-ZF-Stufe mit Doppelneutralisation

Nach dem Prinzip des beschriebenen ZF-Verstärkers mit Neutralisation und Entdämpfung arbeitet die von Körting im neuen Super „Novum“ eingebaute Q-Multiplier-FM-ZF-Stufe mit Doppelneutralisation (Bild 8). Die Bezeichnung „Q-Multiplier“ bezieht sich dabei auf die Entdämpfung des Gitterkreises (Entdämpfungsfaktor 2,5 ... 3), und der Begriff „Doppelneutralisation“ kennzeichnet die gleichzeitige Neutralisation der Gitter-Anodenkapazität  $C_{g1a}$  und der Anoden-Schirmgitterkapazität  $C_{ag2}$ , die der Kondensator C 305 in der Doppelbrücke mit C 306, C 303, C 308 und  $C_a + C_b$  bewirkt.

Durch diese ZF-Stufe wird die Empfindlichkeit des Empfängers auf 1  $\mu$ V (60-Ohm-Antenne) für eine Spannung von 6 V AVC am Ladekondensator des Radiodetektors erhöht und erreicht damit einen Wert, den man üblicherweise bei Geräten mit drei FM-ZF-Stufen unter Berücksichtigung des Eingangsrauschens verlangt. Die

Bild 7. Selbstneutralisierte Schaltung des ZF-Verstärkers

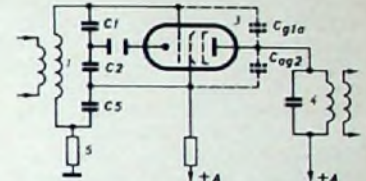
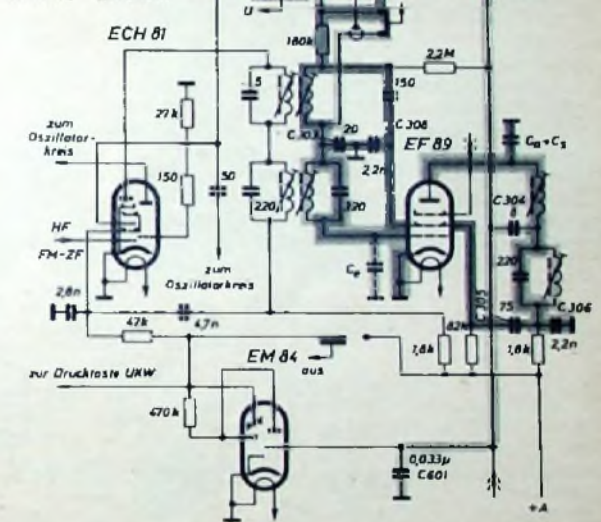


Bild 8 (unten). Schaltbild der Q-Multiplier-FM-ZF-Stufe mit Doppelneutralisation im Körting „Novum“



Strömläufe und wesentliche Schaltteile der Brückenschaltungen sind durch Tonstreifen (hell = AM, dunkel = FM) hervorgehoben

Amplitudenbegrenzung des Radiodetektors ist dadurch schon bei schwächsten Signalen voll wirksam. Die auf den Rauschabstand von 26 dB beziehungsweise 10 dB bezogene Empfindlichkeit liegt daher ebenso günstig wie bei Geräten mit drei ZF-Stufen. Gegen Spannungsschwankungen und Exemplarstreuungen bei Röhrenwechsel ist die neue Schaltung sehr unempfindlich. Reihenversuche mit Röhren verschiedener Hersteller ergaben, daß Verstärkungsschwankungen und Abweichungen von der idealen Kurvensymmetrie bei Röhrenwechsel geringer sind als bei üblichen ZF-Stufen ohne Entdämpfung mit Schirmgitter- oder Anodenneutralisation. Das kann man folgendermaßen erklären: Bei Röhrenwechsel ist der wahrscheinliche Neutralisationsfehler der fest auf einen Mittelwert abgeglichenen doppelten Neutralisationsbrücke mit insgesamt sieben in

der Brücke liegenden Kapazitäten kleiner als bei der üblichen Schaltung mit vier bestimmenden Kapazitäten in einer einfachen Brückenschaltung.

Bei AM wird die Gitter-Anodenkapazität  $C_{g1a}$  der EF 89 durch die aus den Kapazitäten  $C_e$ , C 601 und C 304 gebildete Brückenschaltung gitterneutralisiert, so daß man auch hier gute Symmetrie der Durchlaßkurve bei hoher Verstärkung erreicht. Die Neutralisationsschaltung für AM ist von derjenigen für FM völlig unabhängig.

### Abschaltbare feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung

Auch Graetz gelang es, die in der neuen Saison angebotenen Rundfunkempfänger in vielfacher Hinsicht weiterzuentwickeln und in gleichen Preisklassen höheren Komfort zu bieten.

Ein gutes Beispiel für diese Entwicklungstendenz bietet der in zwei Ausführungen („618“ und „619“) lieferbare Super „Melodia“. Zunächst wurde die UKW-Empfindlichkeit durch Einführung einer Zwischenfrequenz von 8,75 MHz gesteigert. Um das Rauschen beim Empfang sehr schwacher UKW-Sender oder beim Abstimmen zwischen den Sendern zu unterdrücken, erhielt dieser Empfänger (und übrigens auch der Graetz-Super „Fantasia 622“) eine abschaltbare feldstärkeabhängige Rauschunterdrückung, die den Frequenzgang des NF-Verstärkers beeinflusst. Bei geringer Eingangsspannung werden die mittleren und hohen Tonfrequenzen abgesenkt, und dadurch wird der Rauscheindruck geschwächt. Das Prinzip dieser Schaltung besteht darin, daß man die Gitter-Anodenkapazität  $C_{g1a}$  der Anzeigeröhre durch C 240 auf 1 nF erhöht und daß vom Steuergitter ein 2,2-nF-Kondensator (C 239) auf das Gitter der Endröhre oder auf die Anode der NF-Vorröhre wirkt (Bild 9). Liegt keine Regelspannung am Gitter des Magischen Auges (schwache oder keine Senderspannung), dann hat die Röhre ihre größte Verstärkung. Durch die Vergrößerung von  $C_{g1a}$  liegt dann C 239 praktisch

Bild 10. Moderner NF-Teil mit Vorstufe ECC 83 im neuen Philips „1002“

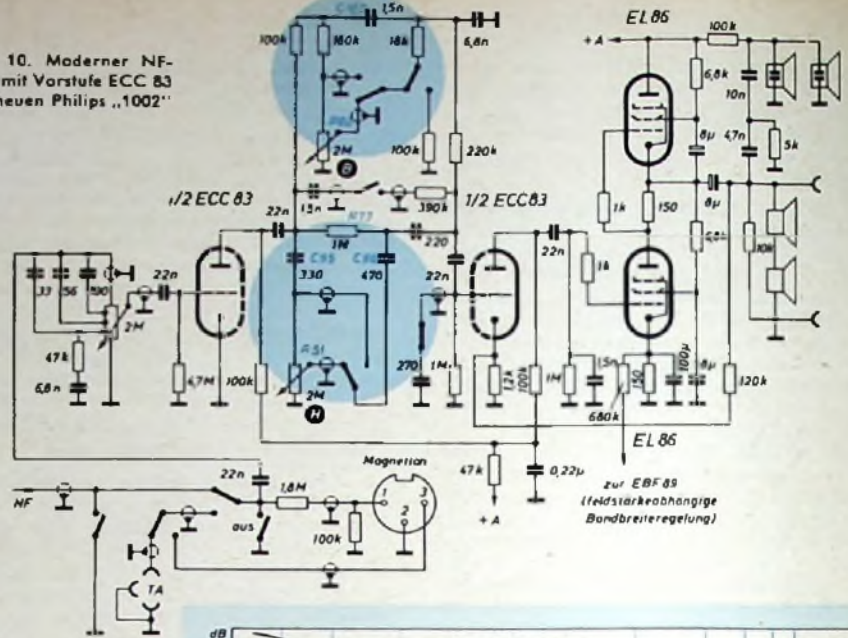
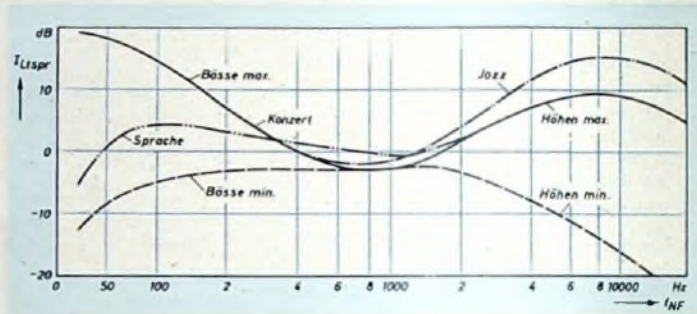


Bild 11. Frequenzgänge des NF-Teiles bei Stellung „Vollklang“ des Klangregisters im „1002“



in Reihe mit der Eingangskapazität von 10 nF auf Chassispotential und beschneidet das niederfrequente Rauschen. Bei stärkerem Sendereinfall wird der Abstimmanzeigeröhre Regelspannung zugeführt. Dadurch verringert sich die Eingangskapazität, und die Reihenschaltung des 2,2-nF-Kondensators ist von einer bestimmten Regelspannung ab unwirksam. Der Frequenzgang des Empfängers bleibt in diesem Falle unbeeinflusst. Um die gute UKW-Empfangsleistung voll aus-

nutzen zu können, wurde auch die Empfangsleistung der UKW-Einbautenne wesentlich gesteigert. Sie konnte so angebracht werden, daß auch bei kleineren Gehäusen optimaler UKW-Empfang möglich ist.

Neuentwickelt wurden die Typen „Cazonetta 615“ und „Comedia 618“. Sie sind mit einer Montageplatte ausgerüstet, die in gedruckter Schaltung praktisch das vollständige Gerät bis auf UKW- und Netzteil enthält. Die Platte mit der gedruckten Schaltung ist für beide Geräte gleich (siehe Bild in der Titelleiste).

### Hochentwickelter NF-Teil

In neukonstruierten Empfängern legt man heute größten Wert auf Anwendung der Hi-Fi-Technik, die unter verschiedenen Schlagwörtern propagiert wird. Typisch dafür ist das Bestreben, weitgehende Entzerrungsmöglichkeiten durch Drucktasten und getrennte Höhen- und Tiefenregler einzuführen, den Klirrfaktor so gering wie möglich zu halten und eine plastische Klangwiedergabe zu verwirklichen.

Diese Gesichtspunkte wurden auch beim neuen Philips-Super „1002“ berücksichtigt, dessen Endstufe mit zwei Röhren EL 86 in transformatorloser Gegentaktschaltung bestückt ist (Bild 10). Im Interesse genügender Verstärkungsreserve für Frequenzgangkorrektur und Klangvariation ist im Vorverstärkerteil die Doppeltriode ECC 83 angeordnet. Zwischen den beiden Trioden liegen zwei parallelgeschaltete Regelkanäle, einer für die Höhen und der zweite für die Tiefen. Der Widerstand R 77 bildet zusammen mit den Kondensatoren C 95 und C 96 und dem Regler R 51 den Höhenkanal, während C 103 mit den parallelgeschalteten Widerständen und der Regler R 60 den Regelkanal für die Bässe darstellen.

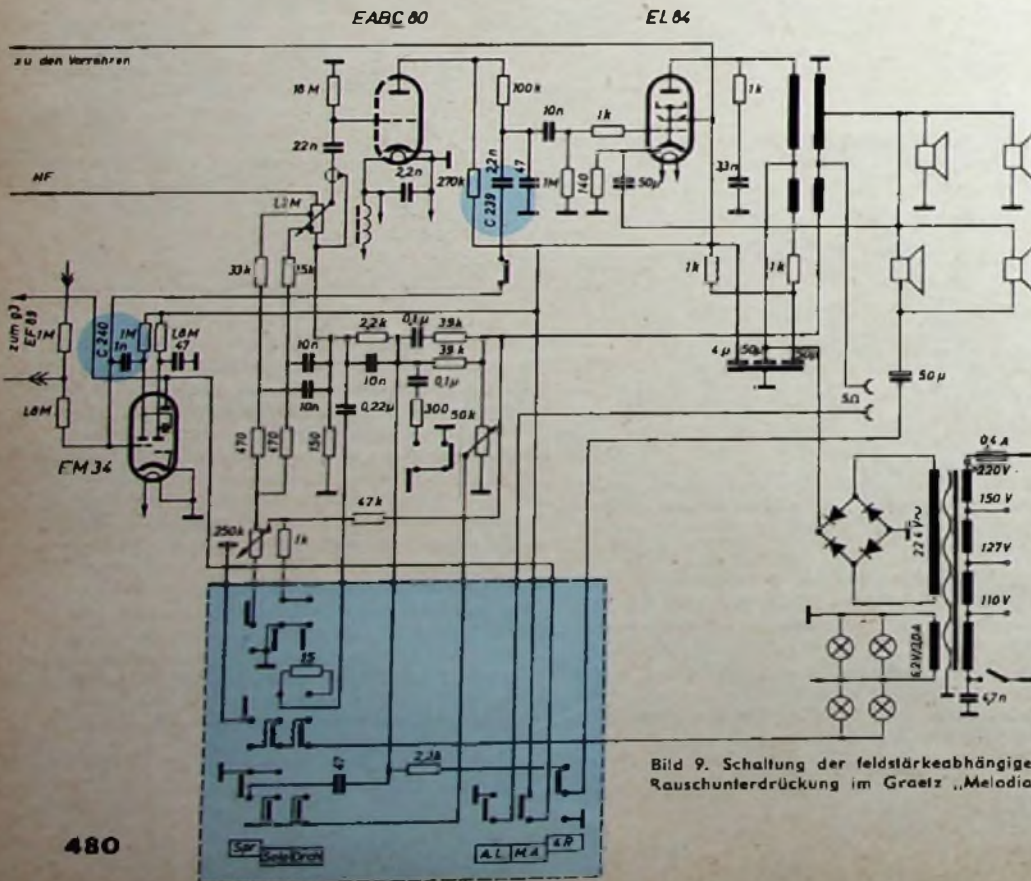


Bild 9. Schaltung der feldstärkeabhängigen Rauschunterdrückung im Graetz „Melodia“

1) A s c h e r m a n n, W.: Transformatorlose Gegentaktschaltung. FUNK-TECHNIK Bd. 11 (1956) Nr. 8, S. 240-244



Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß bei einer Änderung der Frequenzcharakteristik die gesamte Lautstärke annähernd konstant bleibt. Neben den kontinuierlich einstellbaren Höhen- und Baßreglern hat das Gerät ein fünfstufiges Klangregister mit den Stellungen „Jazz“, „Konzert“, „Sprache“, „Vollklang“ und „Solo“. In den Stellungen „Jazz“ und „Sprache“ sind die beiden Regler abgeschaltet. Eine weitere Nebentaste dient zum Einschalten der Hochantenne. Sämtliche Tasten liegen unterhalb der Skala in einer Reihe. In der Mitte findet man die Haupttasten, links davon drei kleine Klangregistertasten („Jazz“, „Konzert“, „Sprache“) und auf der rechten Seite die Tasten für „Hochantenne“, „Vollklang“ und „Solo“. Die Lautsprecherbestückung des Philips-Supers „1002“ besteht aus zwei runden Duo-Systemen von 21 cm Durchmesser (11 000 Gauß) und zwei statischen Hochtonlautsprechern an den Seiten. Die Frequenzgänge dieses hochwertigen NF-Teiles bei „Vollklang“ gehen aus Bild 11 hervor.

dehnung frequenzabhängig macht. Damit wird im Heimempfänger eine Anwendung des Dynamic-Expanders ohne Übersteuerungsgefahr für die Endröhre möglich. Die ferner in den Körting-Supern „Dynamic“ und „Excello“ angewandte Stereo-Schaltung hat den Vorzug, daß für die Baßabstrahlung stets die insgesamt verfügbare Membranfläche ausgenutzt wird und daß durch die zwischen den beiden Frequenzen bestehende Laufzeitverzögerung eine Auflösung der Schallquelle möglich ist. Dieses Verfahren zeigt sich wegen der Erhaltung der gerichteten Schallabstrahlung der 3D-Anordnung überlegen und dürfte sich auch neben der Zweikanal-Stereophonie behaupten.

### Ultralinear Hi-Fi-Gegentakt-Endstufe mit dreifacher Klirrdämpfung

Wegen ihres außerordentlich günstigen Klirrdämpfungsverlaufes bei sehr geringem Aufwand soll auch die von Körting angewandte Schaltung der ultralinen

Schließlich führt die Ultralinear-Wicklung für die Schirmgitter zu einer allgemeinen Verringerung der Verzerrungen; vor allem wird die Klirrdämpfung für die dritte Harmonische verbessert. Es sei noch erwähnt, daß bei dieser Klirrdämpfungs-kombination auch der Intermodulationsfaktor entsprechend günstig ist. Gegenüber der üblichen Ultralinear-Schaltung bietet die gleichstrommäßige Trennung von Anoden- und Schirmgitterwick-

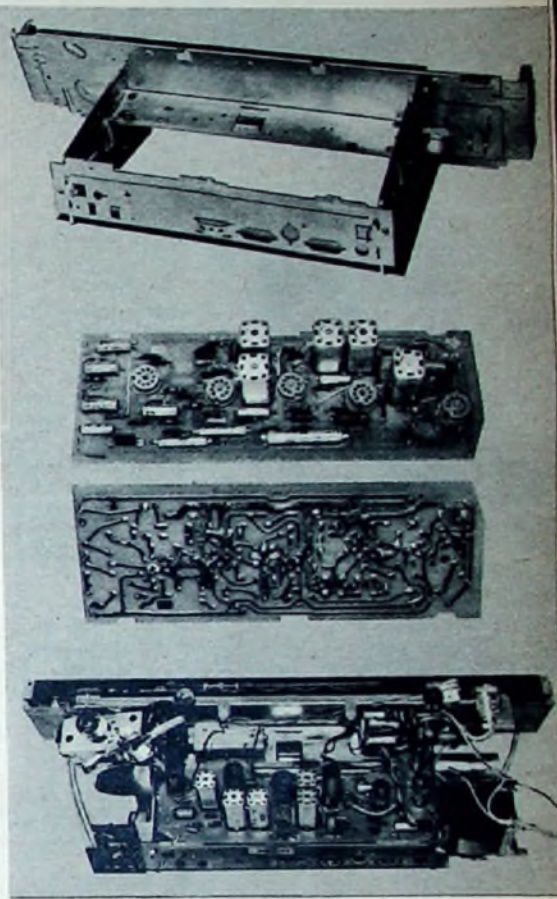
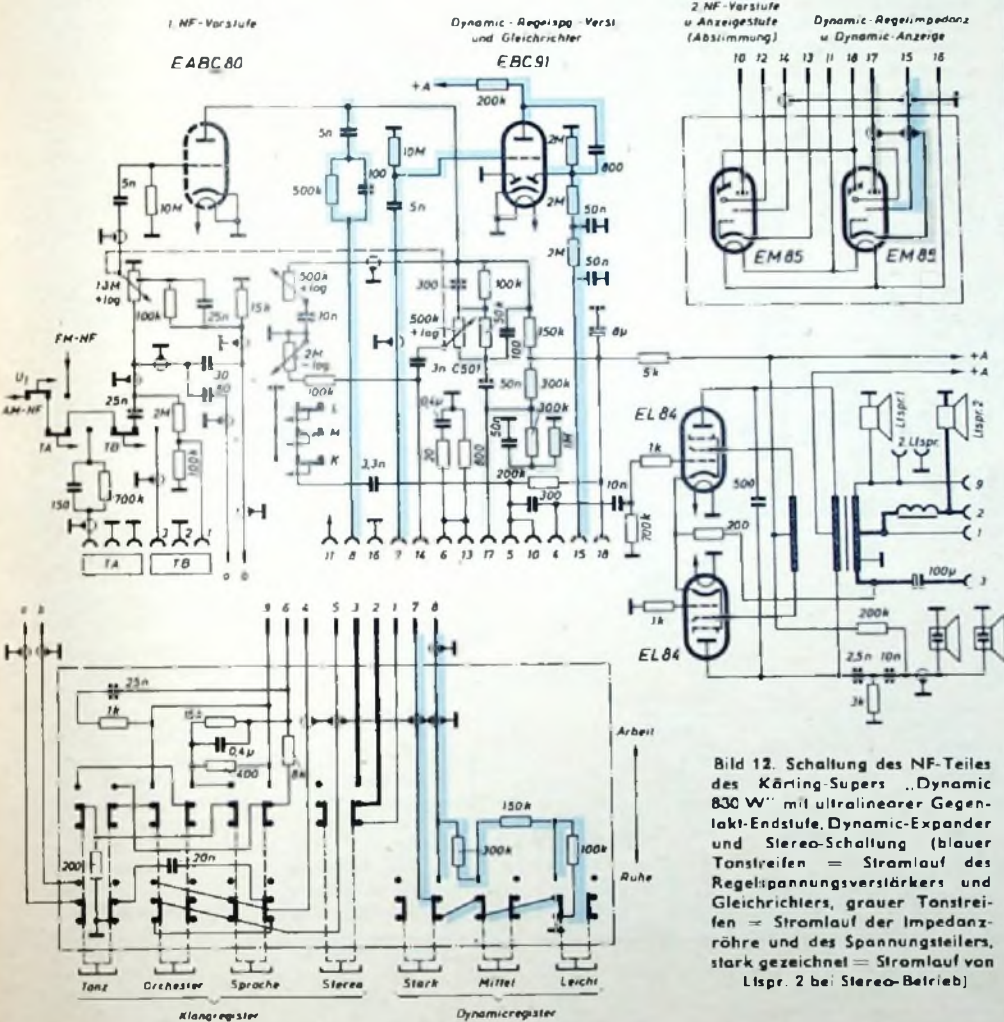


Bild 13. Dreistufige Fertigung bei Anwendung der gedruckten Schaltung (Blaupunkt)

lung den Vorteil geringeren Siebmittelaufwandes bei hoher Anodenspannung. Die beschriebene Gegentakt-Endstufe ist einer normalen Gegentakt-Endstufe trotz des geringen Aufwandes und des Verzichtes auf die Phasenumkehröhre in mehreren Punkten überlegen. Neben dem geringen Klirr- und Intermodulationsfaktor sowie der Unabhängigkeit von Unsymmetrien bietet die Schaltung wegen des geringen Aufwandes die Möglichkeit, auch in Geräten mittlerer Leistung an Stelle der Einzel-Endstufe das Gegentaktprinzip mit in beiden Endröhren verringertem Anodenstrom anzuwenden.

### Dynamic-Expander- und Stereo-Schaltung

Über Dynamic-Expander-Schaltungen, die in der neuen Saison stärker vertreten sind als bisher, berichtete die FUNK-TECHNIK schon früher<sup>1)</sup>. Als gutes Beispiel für diese Technik soll hier die Schaltung des NF-Teiles des Körting-Supers „Dynamic“ wiedergegeben werden (Bild 12). Besonders sei auf den mit der Dynamic-Regelimpedanzröhre in Reihe geschalteten Kondensator C 501 hingewiesen, der die Dynamic-

Hi-Fi-Gegentakt-Endstufe besonders hervorgehoben werden. Die Klirrdämpfung wird zunächst durch das Gegentaktprinzip, das die geradzahigen Oberwellen verringert, und ferner mit Hilfe der Kathodenkopplung erreicht. Durch die gegenseitige Belastung der beiden Endröhren, von denen die erste als Anodenbasis-Steueröhre und die zweite als Gitterbasisstufe arbeitet, tritt eine beachtliche Verminderung der geradzahigen Oberwellen ein. Sie ist besonders bei einer Ungleichheit beider Endröhren wirksam, bei der sich keine gute Gegentaktwirkung mehr ergibt.

<sup>1)</sup> Verfeinerte Rundfunkempfänger-Schaltungen. FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 14, S. 464-465

### Chassis-Konstruktionen „aus einem Guß“

Blaupunkt legte mit der Einführung der schon im Autosuperbau bewährten gedruckten Schaltungstechnik besonderen Wert darauf, daß die Chassis-Konstruktionen „aus einem Guß“ sind. Die gedruckte Schaltung muß sich organisch in das Chassis einfügen. Bild 13 zeigt am Beispiel des Gerätes „Riviera“ die einzelnen Fabrikationsstufen, die dem Gerät im technischen Aufbau eine gewisse Harmonie verleihen. Die gedruckte Schaltungsplatte erfährt in einem einzigen Arbeitsgang nach dem Tauchlötverfahren mehr als 200 verschiedene Lötungen.

Werner W. Diefenbach



Der Verfasser in seiner „Funkbude“ in Beverly Hills/Australien

H. F. RÜCKERT  
VK 2 AOU ex DL 1 EZ

# FS-störstrahlungssicherer

Die meisten Funkamateure beginnen die TVI (Television Interference = Störung des Fernsehempfanges) erst dann ernst zu nehmen, wenn wütende Nachbarn damit drohen, dem OM den Antennenmast abzusägen. Ebenso unangenehm kann es aber auch werden, wenn man zu einer schriftlichen Aufforderung der Post Stellung nehmen muß. Gar zu viele Amateure denken „Es wird schon nicht so schlimm werden!“ oder „Mein Sender ging doch all die Jahre so gut. Weshalb soll ich wesentliche Teile umbauen, wenn es nicht unbedingt sein muß!“ Dabei wird jedoch oft vergessen, daß nicht nur Radio und Fernsehen technisch weiterentwickelt wurden,

jeden Fall zutreffenden, die einzig richtigen sind. Zahlreiche Faktoren bestimmen das Mindestmaß an Vorkehrungen, die erforderlich sind, um in Frieden mit den fernsehenden Nachbarn und der eigenen fernsehenden Familie zu leben. Als einige dieser Faktoren seien genannt: Signalfeldstärke des FS-Senders am Aufstellungs-ort des FS-Empfängers; Entfernung zur Amateurantenne; Abschirmung und Eingangstrennschärfe sowie Kreuzmodulationsfestigkeit des Fernsehempfängers; Zwischenfrequenz des Fernsehempfängers; Nähe von sekundären Leitern, die nicht-lineare Systeme darstellen und Harmonischen erzeugen könnten; Fernsehkanal-Frequenzen (speziell die des Bildträgers); Spiegelfrequenzen im Vergleich zu den Amateurbändern. Für die Einhaltung der richtigen Werte, die richtige Wahl oder die zweckmäßige Ausführung aller dieser Einzelheiten sind entweder die Behörden, die Fernsehgeräte-Hersteller, ist der Installateur oder der Besitzer des Fernsehempfängers verantwortlich. Oft wird auch nicht bedacht, daß das Fernsehen nicht der alleinige Benutzer seiner Zwischen- und seiner Eingangsfrequenzen ist, sondern daß das Fernsehen noch mit

zuletzt in diese Frequenzgebiete hinein-gezwingt wurde. Es kann deshalb nicht von vornherein eine unbedingte Störungsfreiheit erwartet werden. Wer aber nun seinen Amateursender neubaut, sollte dabei stets so vorgehen, daß zu jeder Zeit auch nachträglich noch leicht Verbesserungen angebracht werden können, sofern er nicht gleich alles Erdenkliche einfügt. Da die Verhältnisse in jedem einzelnen Fall andere sind, läßt sich nicht einfach festlegen, wie weit man zum Beispiel die Harmonischen des Amateursenders unterdrücken kann oder soll. Ist das örtliche Fernsehsignal so, daß mit guter Fernsehantenne und einem in 3 m Abstand aufgestellten modernen Fernsehempfänger das Bild des Rauschens etwa gerade dem Bild der Zeilenstruktur entspricht, dann kann man gewiß sein, daß selbst eine Unterdrückung der Harmonischen eines benachbarten 200-W-Amateursenders um etwa -60 dB nicht ausreicht, wenn die Amateurantenne nur etwa 10 m von der Fernsehantenne entfernt ist. Ist aber das Fernsehsignal noch schwächer, dann sollte man den Amateur nicht mehr verantwortlich machen; das Bild hat dann ohnehin keinen vollen Unterhaltungswert mehr.

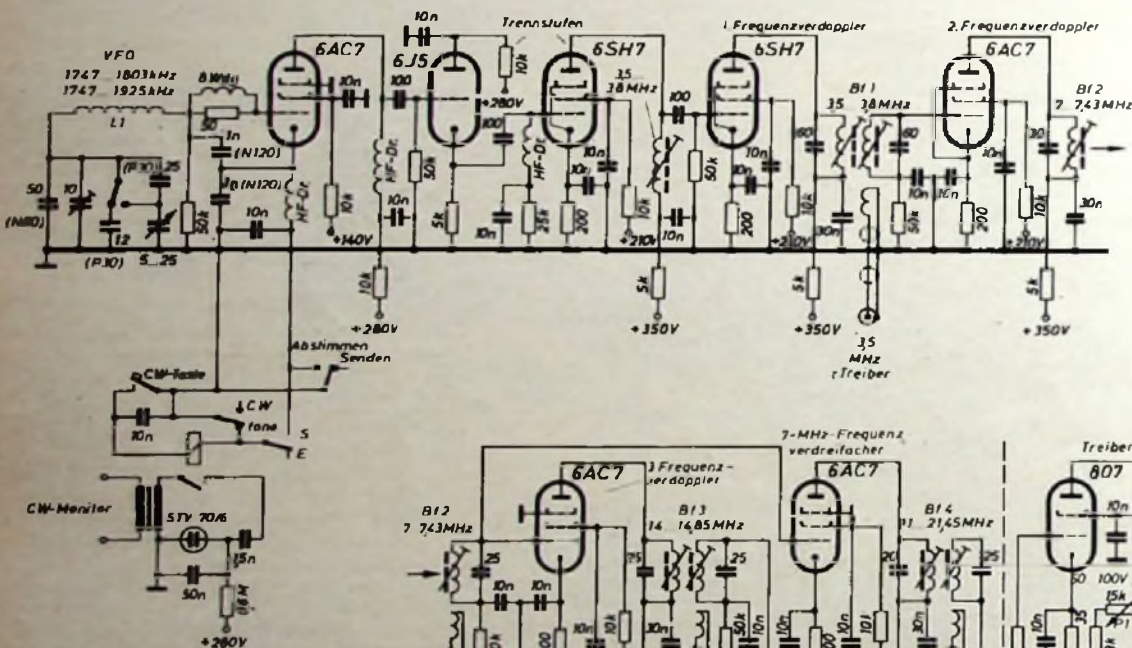
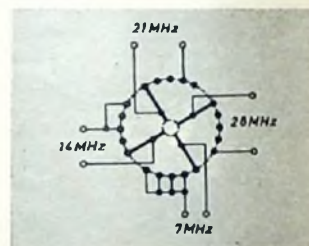


Bild 1. Schaltung des VFO und des 1. und 2. Frequenzvervielfachers (die Angaben N... und P... bei den keramischen Kondensatoren im VFO beziehen sich auf erprobte negative und positive TK-Biwerte)

Symmetrierung der Röhren-Heizstromkreise (807 und LS 50 = 12,6-V-Heizer alle anderen 6,3 V)



Frequenzvervielfacher - Heizstromschalter (35-MHz-Stellung)

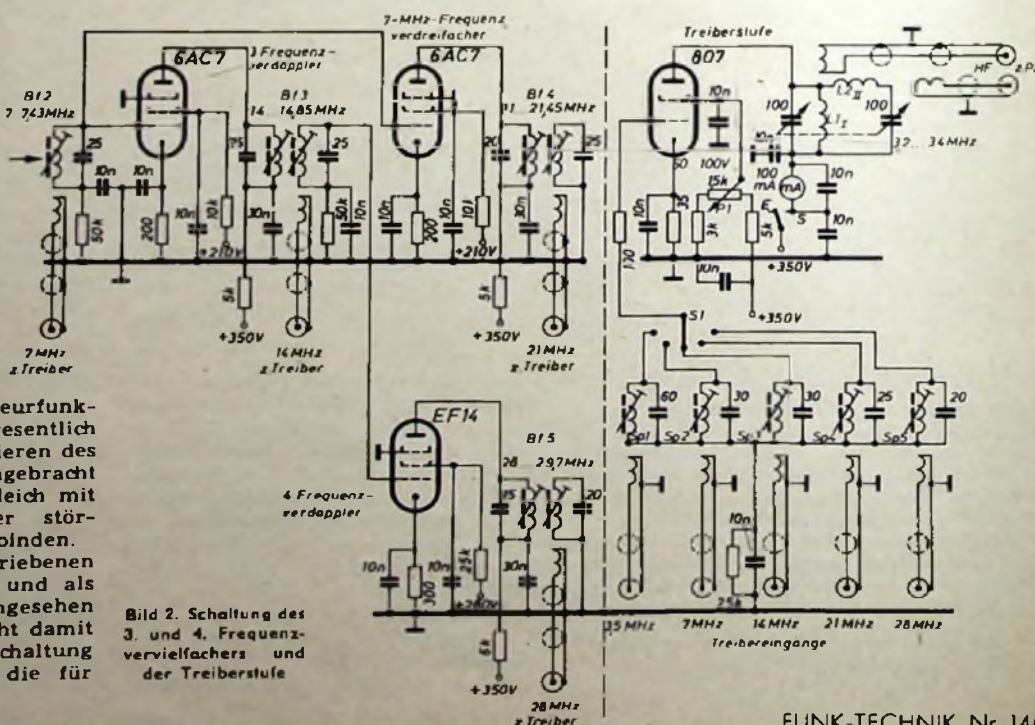


Bild 2. Schaltung des 3. und 4. Frequenzvervielfachers und der Treiberstufe

sondern daß sich auch die Amateurfunkgeräte in den letzten Jahren wesentlich geändert haben. Da ein Modernisieren des Senders nun vielfach ohnehin angebracht ist, kann man dies dann auch gleich mit „TVI-proofing“ (d. h. mit einer störstrahlungssicherer Bauweise) verbinden. Die hier an einem Beispiel beschriebenen Maßnahmen können als typisch und als auf der ganzen Welt erprobt angesehen werden. Es soll aber durchaus nicht damit gesagt werden, daß nur diese Schaltung und die genannten Maßnahmen die für

## Amateursender

Selbst Hochpaßfilter und Sperrkreise zwischen dem Fernsehempfänger-Eingang und der Speiseleitung dürften in solchem Fall kaum noch helfen.

Mit Hilfe einer geeigneten Senderschaltung kann man natürlich die Erzeugung von Harmonischen in Grenzen halten und Übermodulation sowie Taststörungen vermeiden. Um jedoch auch Netzteil- und Tiefpaßfilter sowie die Selektionsmittel der einzelnen Senderstufen so wirksam werden zu lassen, daß sie von den Störspannungen nicht umgangen werden, ist eine weitgehende Abschirmung (eine sogenannte wasserdichte Abschirmung) des Amateursenders erforderlich. Damit kommt man dann zu einer Reihe von Aufbaufragen, die von großer Wichtigkeit sind, wenn die Schaltungsmaßnahmen erfolgreich sein sollen. Schließlich wären aber auch noch die Antennenanlage und Maßnahmen am Fernsehempfänger selbst zu betrachten.

## Die Senderschaltung

Der Sender sei für die Bänder um 3,5, 7, 14, 21 und 28 MHz ausgelegt. Damit ergäbe sich die Notwendigkeit, eine Reihe von Frequenzvervielfachern vorzusehen. Es wäre nun völlig abwegig, Leistungsröhren im VFO und in den Vervielfacherstufen anzuwenden, da diese Stufen naturgemäß starke erwünschte und unerwünschte Harmonischen erzeugen, die nicht leicht durch Schwingkreise in genügendem Maße ausgesiebt werden könnten. Ferner sollten mindestens drei Stufen zwischen dem Oszillator und der ersten Leistung benötigten Senderstufe liegen, und zwar um Rückwirkungen zu vermeiden, die durch Modulation oder Tastung eventuell leicht eine Frequenzmodulation ergeben würden.

## VFO

Es wurde ein Oszillator nach der Clapp-Schaltung für 1,75 MHz gewählt, der eine als ECO geschaltete steile Pentode 6AC7 verwendet (Bild 1). Darauf folgen zwei Trennstufen (6J5, 6SH7), die jedoch mit so kleinen HF-Spannungen in Klasse-A-Betrieb laufen, daß Widerstände und Drosseln an Stelle von Schwingkreisen verwendet werden können. Ganz anders ist es jedoch, wenn man den VFO etwa als Steuersender benutzt und eine 6V6 oder gar eine 6L6 mit Drosseln oder Widerständen einsetzt, mit denen sich an und für sich ein leicht bedienbarer und billiger VFO-Steuersender bauen läßt. In diesem Fall ist es dann aber nach der Endstufe kaum noch möglich, die überaus starken Harmonischen (von der Oszillatorfrequenz ab beginnend) auszufiltern.

## Frequenzvervielfacher

Wer kein Freund einer Einzelabstimmung der benötigten Frequenzvervielfacher ist, sollte zum Bandfilterbetrieb übergehen. Die Bandfilter sind in keiner Weise anders als die der ZF-Verstärker von Rundfunk- oder Fernsehempfängern aufgebaut. Abgleich-Ershwernisse gibt es ebenfalls nicht; am besten wird für den Abgleich ein geeichtes Grid-Dip-Meter verwendet. Empfänger-KW-Eisenkernspulen sind für den Bandfilteraufbau durchaus brauchbar. Die gewählte Anordnung besteht jeweils aus einem zweikreisigen Bandfilter zwischen den einzelnen Vervielfacherstufen

Bauteil	Frequenzbereich [MHz]	zugehörige Kapazität [pF]	Induktivität [µH]	Durchmesser [cm]	Wickl. Länge [cm]	Windungszahl (für Spulen ohne Eisenkern)	
VFO und Trennstufen	L 1	1,747 ... 1,825 HF-Drossel	a. Bild 1 a. Bild 1	75	3,5 1,8	4,8 3,8	80 100
Bandfilter	Bf 1	3,5 ... 3,8	60	24	1,8	1,8	43
		3,6 ... 3,8	60	24	1,8	1,8	43
	Bf 2	7 ... 7,43	30	9,8	1,8	1,2	24
		7 ... 7,43	25	7,5	1,8	1,2	21
	Bf 3	14 ... 14,85	25	2,7	1,8	1,2	12,5
		14 ... 14,85	25	2,7	1,8	1,2	12,5
	Bf 4	21 ... 21,45	20	1,4	1,8	1,2	9
		21 ... 21,45	25	2	1,8	1,2	11
	Bf 5	28 ... 28,7	15	0,8	1,2	0,8	8,5
		28 ... 28,7	20	1,4	1,2	1,2	13
Treiberstufen-Gitterkreise	Sp 1	3,65	60	24	1,8	1,8	43
	Sp 2	7,2	30	9,3	1,8	1,2	23
	Sp 3	14,3	30	2,5	1,8	1,2	12
	Sp 4	21,2	25	1,3	1,8	1,2	9
	Sp 5	28,8	20	0,8	1,2	0,8	8
Treiberstufen-Anodenkreise	L 2i	3,5 ... 7	2 x 100		3,5	5,7	23
	L 2ii	14 ... 28			3,5	2,8	10
Endstufen-Gitterkreise	L 3i	3,5 ... 7	2 x 100		2,5	3,6	23
	L 3ii	14 ... 28			1,8	3,4	20
Endstufen-Anodenkreise (π Tankkreis)	L 4	3,5			7	8,0	15
		7			7	4,5	8 (Abgriff)
	L 5	14			5,8	3,8	6
		21			5,8	2	2 1/4 (Abgriff)
L 6	28			3,5	4,5	5	
Die 28-MHz-Spule liegt immer mit den anderen Spulen in Serie.							
Endstufen-Anodendrossel für Parallelspeisung	L 7	3 ... 33		50	2	8	90 (0,8 mm ø LSS)
Antennenkoppler	L 8	3,5 ... 28			6	11,5	21
	L 9						
	L 10	3,5 ... 28			4,5	7,5	15
Liegt in der Mitte von L 8 mit 2 Windungen für 28 ... 14 MHz und mit 4 Windungen für 7 ... 3,5 MHz.							
Wie eine Spule gewickelt, doch liegt an der Unterbrechung in der Mitte der 100 pF Drehkondensator guter Spannungsfestigkeit.							

(Bilder 1 und 2). Zwischen der letzten jeweils benutzten Vervielfacherstufe und dem Gitter der Treiberöhre liegt ein dreikreisiges Bandfilter mit induktiver Kopplung. So ergibt sich die denkbar einfachste Umschaltung beim Bandwechsel mittels des 1 x 5poligen Stufenschalters S1. Auch die Bandfilterkreise werden dabei nicht verstimmt, wie es bei manchen Anordnungen der Fall ist, wenn die Umschaltung an den Anoden- oder Gitterkreisen und über lange ungeschirmte Leitungen erfolgt. Die zwei- und dreikreisigen Bandfilter sind ebenso versetzt abgestimmt, wie man es von ZF-Filtern der Fernsehempfänger her kennt; es läßt sich damit leicht eine gleichmäßige Aussteuerung der Treiberstufe erreichen. Ferner ergeben die zahlreichen Kreise eine gute Weitabselektivität und Unterdrückung aller Frequenzen, die außerhalb der Filterbänder liegen. Die fünf Frequenzvervielfacher sind auf einem schma-

len Chassis so montiert, wie es bei den ZF-Verstärkerstreifen für FS-Empfänger üblich ist. Die Stufen sind ausschließlich mit kleinen, Raum und Leistung sparenden Empfänger-Einzelteilen aufgebaut.

## Treiberstufe und Endstufe

Der Restbetrag an Harmonischen der Oszillator- und der Vervielfacherfrequenzen ist am Gitter der Treiberöhre zu vernachlässigen. Wer dagegen einen VFO großer Leistung benutzt und damit direkt die Endstufe aussteuern will, der sollte mindestens (wie es später noch beschrieben wird) einen Tiefpaß zwischen den VFO und die Endstufe schalten.

Die Treiberstufe (Bild 2) kann mit einer wesentlich kleineren Röhre als der hier benutzten 807 bestückt werden, sofern diese Röhre nicht zur Selbsterregung neigt; in der Treiberstufe findet keine Verdopplung mehr statt, sondern sie dient

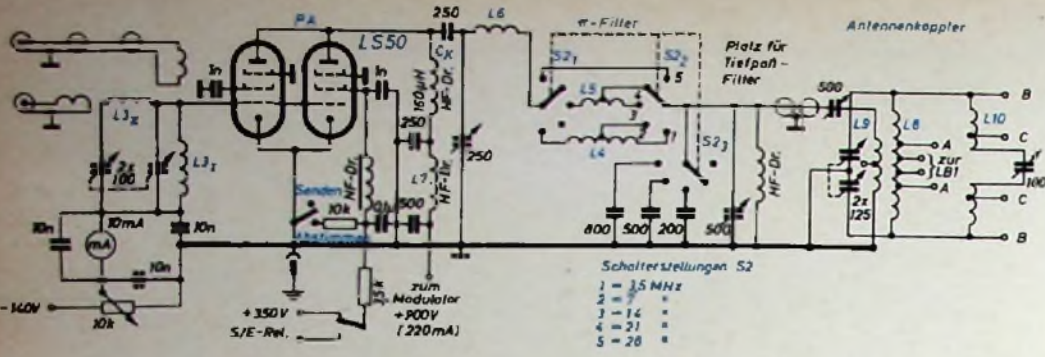
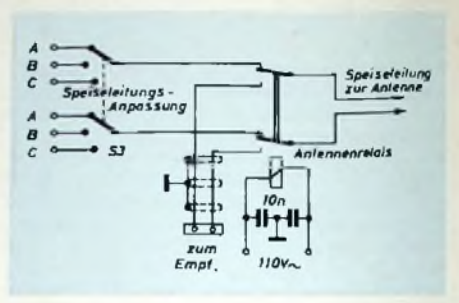


Bild 3. Schaltung der Endstufe, des  $\pi$ -Filters und des Antennenkopplers

Bild 4 (unten). Sende/Empfang-Umschaltung mit Hilfe eines kleinen Antennenrelais



nur zur Verstärkung und weiteren Filterung (auch der in dieser Stufe erzeugten Harmonischen). Eine Röhre wie die 2E26 wäre zum Beispiel gut geeignet. 10 W input reichen in diesem Fall für alle Bänder aus (350 V bei 20 ... 25 mA Anodenstrom).

Die Einstellung der Leistung und damit des Gitterstromes der Endstufe erfolgt über die Schirmgitterspannung der 807, die mittels P1 von 50 ... 100 V wählbar ist. Bei Empfang wird diese Röhre abgeschaltet.

Um die Bereichumschaltung des Anodenkreises der Treiberstufe sowie des Gitterkreises der Endstufe zu umgehen und eine einfache Abstimmung zu erhalten, die jedoch ebenfalls den Vorteil der Bandfilteranordnung aufweist, wurden beide Kreise als Multibandkreise ausgeführt (Bilder 2 und 3). Diese Kombinationskreise, die durch die Parallelschaltung eines niederfrequenten Parallelkreises mit einem hochfrequenten Serienkreis entstanden sind, haben je Kreis jederzeit eine Resonanz. Da jedoch nur die 4. Oberwelle der Parallelkreis-Einstellung nahe der Resonanz des Serienkreises liegt und die Einstellungen nicht aufeinanderfallen, wenn man richtige L- und C-Werte wählt, ergab sich keine Schwierigkeit bezüglich der Erzeugung und Unterdrückung von Harmonischen in der Treiberstufe. Zwei getrennte koaxiale Kabel mit Kopplungsspulen sind für diese Anordnung erforderlich. Die kleinere Spule führt die Energie für 28 ... 14 MHz, während die größere Spule jeweils den Bereich 7 ... 3,5 MHz erfaßt.

Die Endstufe (PA) verwendet nach Bild 3 zwei parallelgeschaltete LS 50. (Vielfach werden heute in ähnlichen Sendern die moderneren Röhren 6146 benutzt, die mehr und mehr die alten 807 verdrängen, da sie u.a. nicht so anfällig sind und weniger Steuerleistung benötigen.) Versuche mit B-Betrieb ergaben bezüglich der Harmonischen keinen merklichen Vorteil im Vergleich zum üblichen C-Betrieb. Deshalb wurde die Gittervorspannung für Klasse-C-Betrieb gewählt, womit sich ein guter Wirkungsgrad ergibt. Eine kleine HF-Drossel in der für HF abgeblockten Schirmgitterleitung sorgt für Schirmgittermodulation, die sich so automatisch mit der Anodenmodulation ergibt.

$\pi$ -Filter

Man liest viel, daß ein  $\pi$ -Filter oder ein Collins-Ausgangskreis in PA das beste Mittel gegen die Abstrahlung von Harmonischen sei. Mit Hilfe eines  $\pi$ -Filters ist der Ausgangskreis auf einfachste Art umzuschalten, wenn man vom Multibandkreis absieht. Das ist auch der Grund, weshalb zum Beispiel kommerzielle Sender, die in den USA für Amateure gebaut werden, allgemein einen  $\pi$ -Kreis verwenden. Ferner lassen sich Speiseleitungen und Antennen gut mittels eines  $\pi$ -Kreises anpassen. (Wie es jedoch mit der Unter-

drückung von Oberwellen des Oszillators und der Endstufe aussieht, kann man beispielsweise den offiziellen Berichten der FCC und der ARRL entnehmen, die allerdings nicht sehr erfreulich klingen. Messungen zeigten, daß ein Parallelkreis mit induktiver, abgeschirmter Auskopplung mindestens ebenso gut wie ein  $\pi$ -Kreis ist.)

Ein keramischer Schalter S2 mit 3 x 5 Kontakten dient zur Umschaltung des  $\pi$ -Tankkreises, wobei neben den Spulen und Spulenteilen auch die zusätzlichen Parallel-Ausgangskondensatoren umgeschaltet werden. Die HF-Drossel hinter dem  $\pi$ -Kreis ist eine übliche Sicherheitsmaßnahme, und zwar um für den Fall, daß der Anodenkopplungskondensator C<sub>K</sub> durchschlagen sollte, die Hochspannung vom Antennenkreis fernzuhalten. Dies ist hier allerdings kaum zu befürchten, wenn dieser keramische Scheibenkondensator mit 30 kV Gleichspannung geprüft wurde und geringen HF-Widerstand hat.

Antennenkoppler

Ein Nachmess der Harmonischen mit einem empfindlichen und geeichten Absorptionsfrequenzmesser zeigte, wie sehr ein Antennenkoppler nach dem  $\pi$ -Filter notwendig ist, um die Harmonischen auf -60 dB zu bringen. Nach Zwischenfügung eines Tiefpasses (im Bild 3 nur angedeutet) wurde dieser Betrag um weitere -60 dB verbessert. Die induktive Auskopplung erfolgt über einen 500-pF-Drehkondensator, der die Belastung der Endstufe genau einzustellen gestattet und so auch die Eingangsleistung bestimmt. Die Kopplungsspule hat 2 Windungen für 14 ... 28 MHz und 4 Windungen für 7 ... 3,5 MHz. Jede induktive Kopplung am sogenannten kalten Spulenende oder in der neutralen Mitte trägt sehr zur Benachteiligung der Harmonischen bei. Da

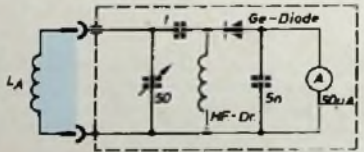


Bild 5. Schaltung des verwendeten Absorptionsfrequenzmessers

Spulendaten des Absorptionsfrequenzmessers

Bauteil	Bereich [MHz]	Art	Länge [cm]	Breite [cm]	Draht $\phi$ [mm]	Anzahl der Windungen
L <sub>A</sub>	90 ... 255	Drahtbügel	3	2	4	
	37 ... 92	Spule	1,6	3,3	4	3
	16 ... 39	Spule (auf Ferritstab 12 mm $\phi$ , 2 cm lang)	9,7	2	1	8
HF-Dr.		auf 1/2-W. Widerst. 1 M $\Omega$				30

das später beschriebene Tiefpaß-Filter für 70 Ohm Eingangs- und Ausgangsimpedanz ausgelegt ist, wird sowieso ein Antennenkoppler notwendig, wenn man verschiedenste Antennen anschließen, anpassen und abstimmen will.

Beim Antennenkoppler handelt es sich wieder um einen Multibandkreis, diesmal in symmetrischer Ausführung. An den Abgriffen A, B, C der beiden Kopplerspulen werden die Speiseleitungen (70-Ohm-Koaxialkabel oder 300-Ohm-Bandleitung oder andere abzustimmende Speiseleitungen von Drahtantennen) angeschlossen. Ferner führen von der großen Kopplerspule zwei Abgriffe über 300-Ohm-Doppelkoaxialkabel zu einer Oszillografenröhre zur Modulationskontrolle.

Die Umschaltung der Ankopplungsspule kann zum Beispiel mit einer weiteren Ebene von S2 erfolgen. Ein 2 x 3stufiger keramischisolierter Stufenschalter S3 (Bild 4) schaltet auf die jeweils richtigen Abgriffe der großen oder kleinen Antennenkopplerspule. Von S3 gehen die Leitungen zum Antennenrelais.

Messungen

Mit dem vor dem Antennenkoppler eingefügten Tiefpaß und dem Antennenkoppler selbst wurden die Harmonischen so weit unterdrückt, daß im Antennenkreis nur noch die 2. Harmonische mit etwa 10 mV vertreten war, wie die Messung mit einem geeichten Wellenmesser (Bild 5) ergab. In 20 m Entfernung vom Sender und der Antenne konnten mit einem UKW-Meßempfänger nur noch wenige  $\mu$ V einiger Harmonischen gemessen werden, die entweder ohnehin außerhalb der Fernsehkanäle lagen oder zu schwach waren, um Fernsehstörungen zu verursachen. Bei diesen Versuchen wurde der Sender mit voller Leistung bei Tastung oder bei 100% Modulation betrieben. Ein wenige Meter neben dem Sender stehender Fernsehempfänger benötigte noch einen Hochpaß, um Kreuzmodulation infolge Gleichrichtung der überaus starken Amateursender-Einstrahlung auf den Fernsehempfänger-Eingang zu vermeiden.

Anfangs war im Sender noch ein Stehwellenmeßgerät fest eingebaut, ebenso ein mit Ge-Dioden bestückter Antennenspannungsmesser und ein Detektor-Mithörgleichrichter. Alle diese nichtlinearen Elemente wurden aber sehr bald entfernt, nachdem durch Versuche mit dem Absorptionsfrequenzmesser erwiesen war, daß diese Gleichrichter selbst bei 1,5-pF-Kopplungskondensatoren sehr erhebliche Harmonischen erzeugten. Wenn man aber auf solche Hilfsmittel nicht verzichten möchte, dann sollte man sie unbedingt nur zwischen die Endstufe und den Tiefpaß legen. (Wird fortgesetzt)

# Transistor-Prüfsender »Subminichек«

## Technische Daten

- Wellenbereiche: MW = 550 kHz ... 1600 kHz
- LW = 150 kHz ... 350 kHz
- ZF = 460 kHz ... 470 kHz
- HF-Teil: zweistufig, Oszillator- und Endstufe
- HF-Ausgangsspannung: stetig regelbar
- Max. HF-Ausgangsspannung: MW = 1,0 V
- LW = 1,4 V
- ZF = 1,3 V
- Bereichumschaltung: durch dreistufigen Drehschalter
- Abstimmung: Feintrieb 1:6
- Amplitudenmodulation: 400 Hz; Emittiermodulation der Endstufe
- Modulator: dreistufig
- Spannungsquelle: 6 V (zwei je 3-V-Stabbatterien in Serie)
- Transistoren: OC 612, OC 613, 3 x OC 604, OC 604 spez.

Die neue „Subminitest“-Meßgeräteserie wurde kürzlich mit der Bauanleitung eines Transistor-Signalverfolgers eröffnet<sup>1)</sup>. Als zweites Gerät dieser Serie folgt diesmal ein kompletter AM-Prüfsender, der im HF-Teil, im Modulator und im Tongenerator mit Transistoren bestückt ist.

### Zweistufiger HF-Generator

Der Transistor-Prüfsender hat einen mehrstufigen Aufbau. Während der HF-Teil aus dem Oszillator und der Endstufe besteht, enthält der NF-Teil einen NF-Generator und Modulator.

In der Oszillatorstufe wurde der Spezial-HF-Transistor OC 613 verwendet, der sich

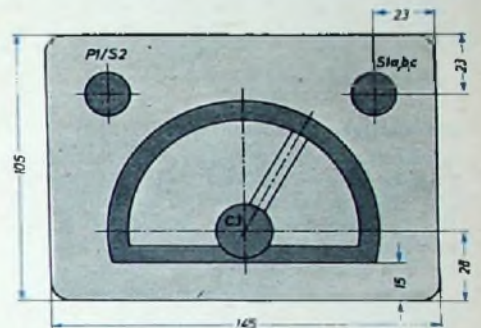
fehlt sich, die Anzapfung der Oszillatorspule etwa an die 10. Windung, vom kalten Ende aus gerechnet, zu legen. Die Basis hat über Kondensator C 1 hochfrequenzmäßig mit Masse Verbindung. Mit Hilfe des Spannungsteilers R 1, R 2 wird die Oszillator-Basisvorspannung gewonnen. Dieser Spannungsteiler trägt ferner zur Frequenzstabilität des Oszillators bei.

In Reihe zur Spule L 5 ist ein 80-pF-Verkürzungskondensator C 6 geschaltet, mit dem der ZF-Bereich von 10 kHz über den Gesamtbereich der Skala gedehnt wird. Kondensator C 5 hat die Aufgabe, den durch diese Verkürzung entstehenden Kapazitätsverlust auszugleichen.

Die Endstufe mit dem Transistor OC 612 ist durch den Kopplungskondensator C 7 kapazitiv an den Kollektor der Oszillatorstufe gekoppelt. R 4 und R 5 bilden den Spannungsteiler für die Basisvorspannung. Zur weiteren Stabilisierung trägt auch der Spannungsteiler R 6, R 7 im Kollektorkreis bei. Als stetig regelbarer Ausgangsspannungsteiler ist das Potentiometer P 1 angeordnet. Die erzeugte und in der Endstufe verstärkte Hochfrequenz wird über C 8 vom Kollektor der Endstufe abgenommen. Die Modulationsspannung des NF-Teiles gelangt zum Emittier der Endstufe. Zu diesem Zweck liegt die hochohmige Seite des Modulationsübertragers als Emittierwiderstand im Emittierkreis. Um eine Stromgegenkopplung zu vermeiden, wurde der Emittier des Transistors T 2 mit C 9 überbrückt. Durch diese Maßnahme ist der Emittier ebenfalls hochfrequenzmäßig geredet.



Außenansicht des Transistor-Prüfsenders



Einzelle-Anordnung an der Frontplatte

### NF-Generator

Ein Vorzug der hier verwendeten kapazitiv rückgekoppelten Oszillatorschaltung ist der einstufige Aufbau. Die frequenzbestimmenden Teile des mit dem Transistor OC 604 bestückten NF-Generators sind für eine Frequenz von 400 Hz dimensioniert. Als Rückkopplungsspule dient ein kleiner NF-Übertrager von Sennheiser electronic.

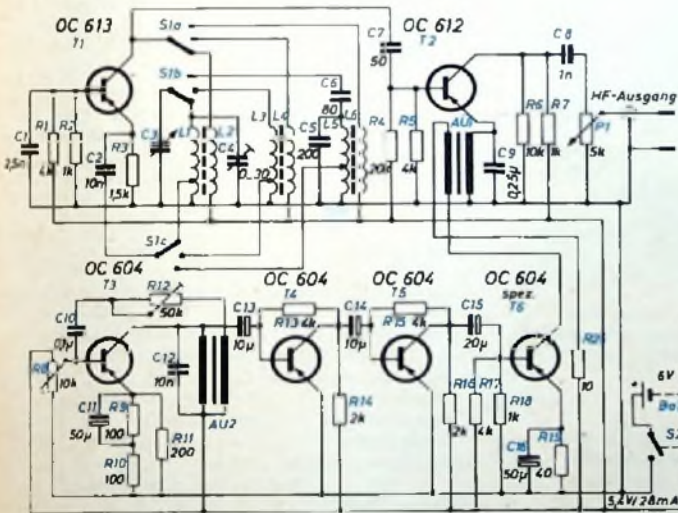
Der Arbeitspunkt des NF-Generators kann mit Hilfe des Potentiometers R 8 eingestellt werden. R 12 dient zum Einstellen des Rückkopplungsfaktors. Beide Regler sind als kleine Einstellpotentiometer unmittelbar in die Verdrahtung gehängt worden. R 12 sorgt auch dafür, daß der Schwingkreis nicht zu stark durch den nichtlinearen Eingangswiderstand des Transistors bedämpft wird. Die Stromgegenkopplung im Emittierkreis bewirkt eine erhebliche Linearisierung der Ausgangsspannung.

	Induktivität in $\mu\text{H}$					
	L1	L2	L3	L4	L5	L6
LW	1850 010					
MW	260 90					
ZF	410 150					

Anzapfungen der Spulen L1, L3, L5 bei etwa 10...15 Windungen

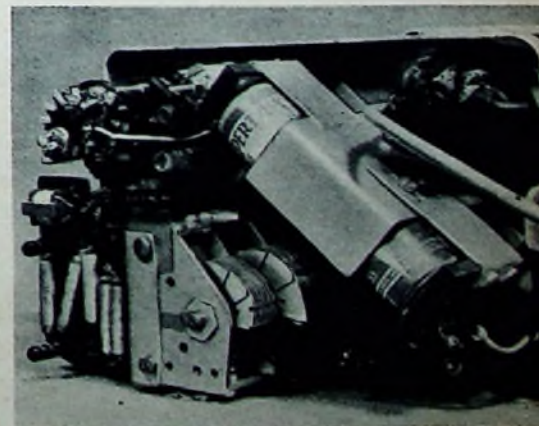
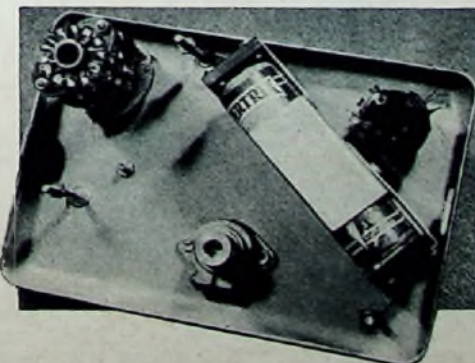
Schaltbild des Transistor-Prüfsenders

Unten: Rückansicht der Frontplatte mit Zwergschalter, Feintrieb, Batteriehalterung und Potentiometer R 1 (+ Schalter S 2). Rechts: Chassis-Rückansicht des Gerätes mit Batteriehalterung

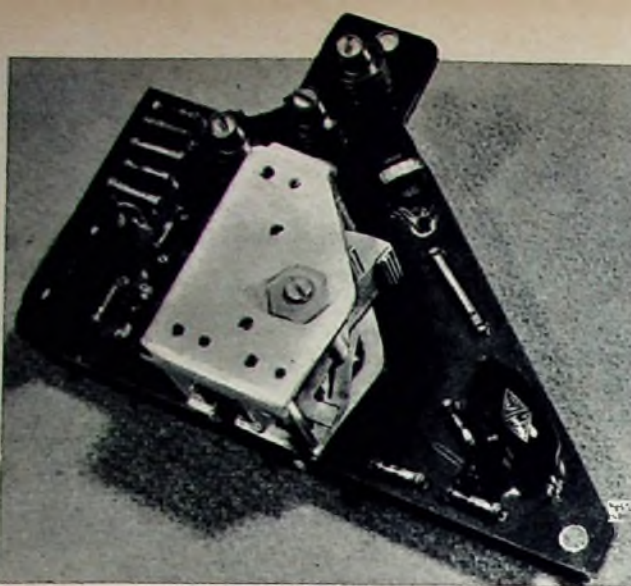


hinsichtlich Grenzfrequenz und Frequenzstabilität für diese Aufgabe gut eignet. Als Rückkopplungsart bewährte sich eine induktive Kollektor-Emitter-Rückkopplung. Die Rückkopplungsspule (zum Beispiel L 2 für MW) liegt, wie aus der Schaltung ersichtlich, im Kollektorkreis. Der Abstimmkreis wird über einen 10-nF-Kondensator an den Emittier des Oszillator-Transistors gekoppelt. Es emp-

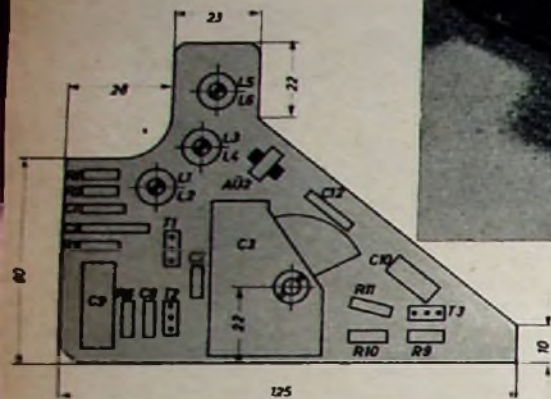
<sup>1)</sup> Diefenbach, Werner W.: Transistor-Signalverfolger. FUNK-TECHNIK Bd. 13 (1958) Nr. 4, S. 109-110



Gesamtansicht der einbaufertigen Montageplatte I mit HF-Teil und NF-Generator



Unten: Maßskizze und Einzelteile-Anordnung auf der Montageplatte I (HF- und NF-Generatoren des Prüfsenders)



### Dreistufiger Modulator

An den NF-Generator schließt sich ein dreistufiger Transistor-Modulator an. Er liefert mit den beiden Vorstufen ausreichend Verstärkung, um den Endstufen-Transistor einwandfrei modulieren zu können. Die Vorstufen werden in Emitterbasis-Schaltung betrieben. Die Basisvorspannung gewinnt man mit Hilfe der Widerstände R 13, R 14. Die Kopplungskondensatoren C 13, C 14 und C 15 sind mit 10  $\mu$ F bzw. 20  $\mu$ F so bemessen, daß die zu übertragende Tonfrequenz von 400 Hz nicht beeinträchtigt wird.

Die Transistor-Endstufe mit dem Transistor OC 604 spez. liefert eine Ausgangsleistung von etwa 40 mW. In der Kollektorleitung liegt der Modulationsübertrager (niederohmige Wicklung). Am kalten Ende dieses Transformators ist noch zusätzlich ein 10-Ohm-Widerstand angeordnet worden, der als eine Art Strombegrenzer wirkt. Der Kollektorstrom wird ebenfalls durch den Emitterwiderstand R 19 in den zulässigen Grenzen gehalten. Der Überbrückungskondensator C 16 hebt die Stromgegenkopplung auf.

### Stromversorgung

Das gesamte Gerät wird aus zwei in Reihe geschalteten Stabbatterien von je 3 V gespeist. Die An- und Abschaltung mit Hilfe des Schalters S 2 ist zweipolig. Der Schalter wurde mit dem Ausgangsspannungsregler P 1 kombiniert.

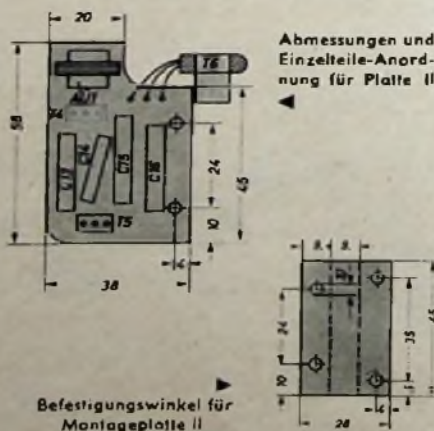
### Winkel für den Aufbau

Auch für dieses Transistorgerät ist das neue „Subminitest“-Metallgehäuse von Leistner mit den Abmessungen 145x105x80 mm verwendet worden. Bei der Konstruktion des Prüfsenders ging man vom Drehkondensator C 3 als zentraler Position aus. Dieser Drehkondensator mit einer maximalen Kapazität von 478 pF ist ein handelsüblicher Zweifachtyp, wie er in Kofferempfängern verwendet wird. Da es Einfach-Ausführungen günstiger Abmessungen nicht gibt, mußte ein Zweifach-Drehkondensator gewählt werden; das zweite Plattenpaket mit einer maximalen Kapazität von 182 pF bleibt unbenutzt und kann mit Masse verbunden werden.

Links vom Drehkondensator sieht man in Zwei-Etagen-Bauweise den HF-Teil (Montageplatte I) und direkt am Drehkondensator den Modulator (Montageplatte II). Rechts vom Drehkondensator fand auf Montageplatte I der NF-Oszillator Platz. Bereichsschalter S 1 und Ausgangsspannungsregler mit Batterieschalter (P 1, S 2) wurden direkt an der Frontplatte oben zu beiden Seiten der Abstimmkala angebracht. Schräg unterhalb des Schalter-Potentiometers P 1, S 2 ist die Batteriehalterung für die beiden Stabbatterien montiert worden. Die Konstruktionseinzelheiten entsprechen völlig den früher bei der Bauanleitung des Transistor-Signalverfolgers zur Batteriehalterung gemachten Angaben. Als Bereichsschalter bewährte sich ein Zwerg-Dreheschalter mit 3x3 Schaltstellungen (Preh).



Ansicht der Montageplatte II mit dreistufigem Modulator. Der Endtransistor OC 604 spez. ist mit seiner Kühlfläche am Metall-Montagewinkel befestigt



Abmessungen und Einzelteile-Anordnung für Platte II

Befestigungswinkel für Montageplatte II

Die Skala kann man leicht aus einer Rundskala der Firma Mentor herstellen. Es muß lediglich der untere Teil abgesägt werden, so daß dann eine halbrunde Skala zur Verfügung steht. Auch der Plexiglaszeiger ist zweckmäßigerweise zu verkleinern, indem man links und rechts vom Haarstrich einige Millimeter wegnimmt.

Als Montageplatten für die einzelnen Bausteine eignet sich 1 mm dickes Hartpapier. Wie die Skizzen der Einzelteileanordnung für die Platten I und II erkennen lassen, sind zahlreiche Kondensatoren und Widerstände auf der Oberseite befestigt. Die Anschlußenden werden durch Löcher geeigneter Größe (etwa 0,5...1 mm) in den Montageplatten gezogen und auf der Unterseite verdrahtet. Die übrigen Widerstände wurden direkt an die Fassungen der Transistoren gelötet. Da der NF-Endtransistor des Modulators (OC 604 spez.) auf jeden Fall eine Kühlfläche benötigt, ist er auf den Metallrahmen des Drehkondensators geschraubt worden. Die anderen fünf Transistoren stecken in fünfpoligen Subminiaturfassungen (Preh), wie sie für Subminiaturröhren gebräuchlich sind.

Nach Abschluß der Verdrahtung empfiehlt es sich, sorgfältig die Verdrahtung zu kontrollieren. Jeder Kurzschluß oder Schaltfehler kann einen der empfindlichen Transistoren zerstören. Sollte der Oszillator-Transistor bei einer bestimmten Frequenz nicht mehr schwingen, dann muß er gegen einen geeigneten Typ ausgetauscht werden.

### Eichung

Für die einzelnen Bereiche wird die Eichung auf drei Kreisbögen der Skalenplatte gezeichnet. Die Frequenz des Transistor-Oszillators hängt auch etwas von der jeweiligen Betriebsspannung ab. Als Bezugspunkt für die Eichung wurde eine Betriebsspannung von genau 5,4 V gewählt. Kommt es auf genaue Frequenzen an (sie sind beim Abgleichen und allgemeinen Service weniger kritisch), dann sollte dieser Betriebsspannungswert möglichst genau eingehalten werden. Wie die Erfahrungen zeigen, lohnt es sich bei stationärem Betrieb nicht, eine andere Stromquelle als die eingebauten Batterien zu verwenden, da abweichende Innenwiderstände und Kapazitätswerte der Stromquellen die Eichung entsprechend beeinflussen.

### Liste der Spezialteile

Zwerg-Stufenschalter, 3x3 Schaltstellungen	(Preh)
Miniatur-Potentiometer, 5 kOhm, pos. log., mit zweipol. Schalter	(Preh)
Zweifach-Drehkondensator „360 K“	(NSF)
3 Spulenkörper „T 2726“ mit HF-Eisenkern	(Görler)
Ausgangsübertrager „TS 602/Bv 2.1-6“	(Sennheiser electronic)
Ausgangsübertrager „TS 602/Bv 3.1-7“	(Sennheiser electronic)
Tauchtrimmer 3...30 pF	(Valvo)
keramische Kondensatoren	(RIG)
Rollkondensatoren	(Wima)
Miniatur-Widerstände, 0,1 W	(Dr. Mazar)
Miniatur-Elektrolytkondensatoren	(Siemens)
2 Stabbatterien „259“, je 3 V	(Pertrix)
5 Subminiatur-Fassungen, fünfpolig	(Preh)
Subminitest-Gehäuse	(Leistner)
Abstimmkala	(Dr. Mazar)
Feintrieb 1:6	(Dr. Mazar)
Miniatur-Drehknöpfe	(Dr. Mazar)

# Die Abstimmmanzeige bei Fernsehempfängern

In der FUNK-TECHNIK wurde bereits verschiedentlich über die Abstimmmanzeige bei Fernsehempfängern berichtet (siehe Schrifttum in der Fortsetzung). Nachdem aber die Entwicklung auf diesem Gebiet jetzt einen gewissen Abschluß gefunden hat, scheint eine zusammenfassende Darstellung der heute üblichen Abstimmmanzeigeverfahren zweckmäßig zu sein, bei der die verschiedenen Ausführungen systematisch geordnet sind.

DK 621.397.62: 621.396.662.065.3

Da die Güte eines drahtlos empfangenen Fernsehbildes sehr stark von der richtigen Lage des Fernsehsignals zum Durchlaßbereich des ZF-Verstärkers abhängt, haben Fernsehempfänger zur richtigen Einstellung im allgemeinen einen Feineinstellknopf, mit dem der Oszillator um einige MHz verschoben werden kann. Erfahrungsgemäß bereitet aber die Betätigung dieses Einstellknopfes dem Laien gewisse Schwierigkeiten. Es lag daher nahe, AbstimMHilfen zu entwickeln. Zur Abstimmmanzeige bietet sich dabei die Bildröhre an, denn mit verhältnismäßig einfachen Mitteln kann man auf dem Bildschirm Bildmuster (Streifen, Kreise, Keile usw.) erzeugen, die ihre Gestalt oder Lage als Funktion der Abstimmung ändern. Ferner besteht die Möglichkeit - wie bei Rundfunkempfängern - eine spezielle Abstimmmanzeigeröhre zu benutzen. Nachdem die Röhrenindustrie rechtzeitig eine Abstimmröhre (PM 84) mit 0,3 A Heizstrom auf den Markt brachte, sind in zahlreichen Geräten jetzt auch solche Röhren enthalten.

## 1. Abstimmmanzeige mit Bildröhre

Eine Klassifizierung der Abstimmmanzeigen mit der Bildröhre kann nach verschiedenen Gesichtspunkten erfolgen. Gemeinsam ist allen Verfahren, daß sie als Bezugspunkt für die Abstimmmanzeige den Bildträger (38,9 MHz) verwenden. Dieser wird an geeigneter Stelle - im allgemeinen am letzten Filter des Bild-ZF-Verstärkers - ausgekoppelt, einem auf den Bildträger abgestimmten Kreis zugeführt und (gegebenfalls nach Verstärkung) gleichgerichtet. Mit der so entstandenen abstimmungsabhängigen Gleichspannung verändert man dann die Größe oder Lage eines auf dem Schirm der Bildröhre erzeugten Bildmusters.

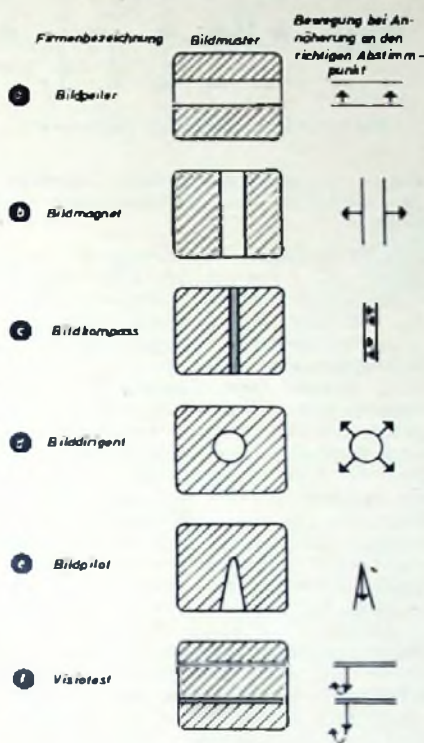


Bild 1. Bildmuster zur Grobflächen-Abstimmmanzeige mit der Bildröhre. a) heller waagerechter Balken (Loewe-Opta-„Bildpeiler“); b) senkrechter heller Balken (Philips-„Bildmagnet“); c) senkrechter dunkler Streifen (Blaupunkt-„Bildkompass“); d) heller Kreis (Siemens-„Bilddirigent“); e) heller Keil (Schaub-Lorenz-„Bildlot“); f) ein Streifen oder mehrere dünne waagerechte Streifen (Telefunken-„Visiotest“)

Zur Erzeugung dieses Bildmusters bedient man sich verschiedener Impulsformen, die aus der Bildablenkspannung (Loewe-Opta) oder der Zeilenablenkschaltung (Philips, Blaupunkt) gewonnen werden. In anderen Anordnungen wird das Muster aus Kombinationen von Zeilen- und Bildimpulsen (Siemens, Schaub-Lorenz) hergestellt. Schließlich kann man auch einen getrennten „Bildmuster-generator“ (Telefunken)

benutzen, der beispielsweise mit der Bildfrequenz synchronisiert wird. Die verschiedenen bis jetzt in deutschen Fernsehempfängern zur Anwendung kommenden Bildmuster sind schematisch im Bild 1 zusammengestellt.

## 1.1 Bildmuster aus der Bildfrequenz

Beim Loewe-Opta-Bildpeiler [1] wird aus bildfrequenten Impulsen ein waagrecht liegender heller Streifen gewonnen, den man in das Fernsehbild einblendet. Der Empfänger ist richtig abgestimmt, wenn der Streifen am schmalsten ist. Bild 2 zeigt das Prinzipschaltbild dieser Anordnung.

Zur Erzeugung des waagerechten Streifens variabler Breite dient eine ECH 81, deren erstem Gitter sägezahnförmige Impulse vom Bild-Ausgangsübertrager zugeführt werden. Die von der Abstimmung abhängige Steuerspannung liegt am dritten Gitter und bewirkt dort eine Stromverteilungssteuerung. Die Anordnung hat den Vorteil hoher Empfindlichkeit, denn zur Steuerung genügt bereits eine Spannung von -2 V.

Für die Wirkungsweise der Anordnung ist besonders die richtige Dimensionierung des RC-Gliedes R 351, C 330 wichtig, durch das am Schirmgitter ein etwa sägezahnförmiger Spannungsverlauf entsteht. Während des negativen Bildimpulses lädt sich C 330 auf. Die Dauer der Entladung bestimmt die Dauer der Impulse der Strecke Schirmgitter-Katode. Je negativer das dritte Gitter wird, um so kleiner wird dieser Innenwiderstand und um so schmaler ist der Impuls am Schirmgitter. Da die Form des Schirmgitterspannungsverlaufs die Breite des Anodenstromimpulses beeinflusst, wird dieser mit negativer werdendem dritten Gitter ebenfalls schmaler. Je höher also die negative Steuerspannung ist, um so kleiner wird der Stromflußwinkel des Anodenstroms und um so schmaler ist der Anodenstromimpuls. Die im Anodenkreis des Heptodensystems entstehenden rechteckförmigen Impulse werden im Tridensystem der ECH 81 noch einmal „geschärft“ und diese besonders

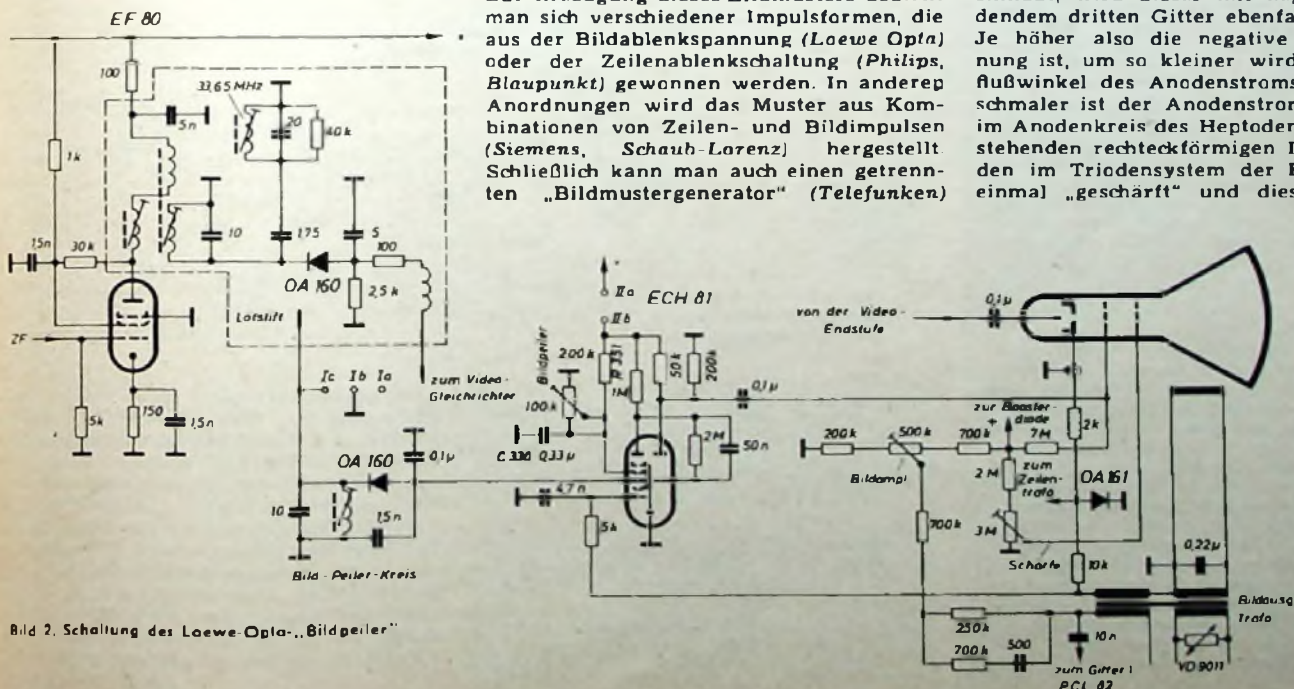


Bild 2. Schaltung des Loewe-Opta-„Bildpeiler“

# Von Sendern und Frequenzen

## Belgien

Das Fernnetz des Belgischen Rundfunks wird in nächster Zeit intensiv ausgebaut werden. Zu den bisher bestehenden vier schwachen Stationen in Brüssel (2), Antwerpen und Lüttich sollen vier Sender von je 100 kW Leistung hinzukommen. Die Standorte dieser Fernsehstationen sind Wavre-Overijse (2 Sender), Lüttich und Ruise-la. Ein weiterer Sender ist für Antwerpen projektiert. Der Senderausbau ist im Hinblick auf die Zweisprachigkeit des Landes besonders wichtig.

## Deutschland

► Unerwartete Lieferschwierigkeiten der Industrie haben die für den 1. August vorgesehene Inbetriebnahme des neuen, stärkeren Fernsehsenders Biedenkopf (Kanal 2) verzögert. Auch die von seiten der Bundespost mit der Errichtung einer Dazimeterstrecke nach Biedenkopf zu erfüllenden Voraussetzungen für die Arbeitsaufnahme der neuen Senderanlage können bis zu diesem Termin nicht geschaffen werden. Voraussichtlich wird der neue Sender erst im September mit regelmäßigen Ausstrahlungen beginnen können. Bis zu diesem Zeitpunkt bleiben die jetzigen Umsetzer in den Kanälen 2 und 3 in Betrieb.

► Der Norddeutsche Rundfunk beabsichtigt, zwei Fernsehsender im Band IV zu betreiben. Der erste soll im Bereich Lingen aufgestellt werden, um die dortige Versorgungslücke zu schließen.

► Für die UKW-Sender Hamburg nahm der NDR einen Austausch der Frequenzen für das Dritte Programm und für das MW-Programm vor. Nunmehr ist das UKW-Programm (Programm III) auf Kanal 17 (92,1 MHz) und das MW-Programm auf Kanal 31 (96,3 MHz) zu hören. Beide UKW-Sender haben Strahlungsleistungen von je 50 kW.

► Als 17. UKW-Sender der DDR hat der Sender Stülpe auf der Frequenz 91,6 MHz seine Sendungen aufgenommen. Der Sender überträgt bis 17 Uhr das Programm „Berliner Rundfunk“ und übernimmt dann das Zweite Programm dieser Sendergruppe.

► Die Anzahl der 100-kW-Kurzwellensender der Deutschen Welle in Jülich soll demnächst von zwei auf vier erhöht werden. Ein weiterer Sender ist als Reserve gedacht.

► Mit einem Gesamtaufwand von 41 Mill. DM wird in München ein Funkhaus-Neubau errichtet werden. In die Planung wurde das alte Funkhausgelände einbezogen. In den nächsten drei Jahren sollen ein Studiogebäude mit 11 Stockwerken, ein Verbindungsbau mit Direktionsräumen sowie eine Tiefgarage für 80 Kraftwagen entstehen. Im Bau ist bereits ein Bürogebäude mit einem Studio, das auch den Werbefunk aufnehmen wird. Der Neubau, der einen umbauten Raum von 186000 cbm haben wird, soll einschließlich des Umbaus des jetzigen Funkhauses 29 Mill. DM erfordern. Weitere 12 Mill. DM sind für technische Einrichtungen vorgesehen. Der gesamte Neubaukomplex dürfte im Herbst 1961 betriebsfertig sein.

## Finnland

Nach Planungen der finnischen Rundfunkgesellschaft Yleisradio sollen die am meisten besiedelten Gebiete des Landes mit Fernsehen nach der europäischen 625-Zeilen-Norm versorgt werden. Bei Telefunken wurde die erste Stufe eines Fernsehprogramm-Richtverbindungsnetzes in Auftrag gegeben. Die dem neuesten Stand der Technik entsprechenden Geräte arbeiten im 4000-MHz-Band. Sie werden Bild und Ton gleichzeitig übertragen. Zunächst wird Helsinki mit Turku und Tampere im Einrichtungs-Betrieb verbunden. Dieser Abschnitt soll zum Jahresende 1958 fertiggestellt sein. In weiteren Ausbaustufen beabsichtigt man, das Netz innerhalb Finnlands zu erweitern und über Turku und die dem Festland vorgelagerten Inseln den Anschluß an das europäische Fernnetz zu erreichen.

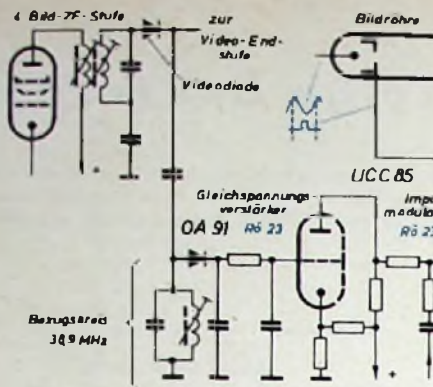


Bild 3. Schaltung des Philips-Bildmagnet

steilen Impulse dann dem Schirmgitter der Bildröhre zur Hellsteuerung zugeführt.

Das Bildmuster des Philips-Bildmagnet [2] - ein in das Bild eingeblen-deter heller vertikaler Streifen, der sich bei richtiger Abstimmung nach beiden Seiten verbreitert - gewinnt man aus dem Zeilengenerator (Bild 3). Der Bildträger wird hinter dem Demodulator ausgekoppelt und auf einen Zwischenkreis gegeben. Die im Gleichrichter OA 91 erhaltene Richtspannung wird im ersten System der UCC 85 verstärkt. An das Gitter des zweiten Systems legt man eine Sinusspannung aus dem Zeilenoszillator, deren positive Halbwellen im Gitterstromgebiet liegen und daher abgeschnitten werden (Bild 4). Die Wechselspannung ist jedoch so hoch, daß die Röhre bis ins Sperrgebiet angesteuert wird. Im Anodenkreis entstehen daher Rechteckimpulse, deren Breite mit Hilfe der aus der Lage des Bildträgers gewonnenen Steuerungsspannung verändert werden kann. Diese Steuerungsspannung ist gleichstrommäßig an das Gitter des zweiten Systems angekoppelt. Da die Diode OA 91 so gepolt ist, daß bei optimaler Abstimmung der Anodenstrom des ersten Systems am höchsten ist, erreicht in diesem Fall die Sperrzeit und damit die Breite des positiven Rechteckimpulses im Anodenkreis des zweiten Systems den größten Wert. Der Rechteckimpuls gelangt auf das erste Gitter der

Bildröhre, so daß in der Mitte des Schirms ein heller Streifen erscheint. Gleichzeitig wird die Grundvorspannung dieses Gitters so herabgesetzt, daß sich eine normale mittlere Helligkeit des Streifens ergibt, der Rest des Bildschirms jedoch dunkel bleibt. Bei Einschaltung des Bildmagneten wird gleichzeitig der Kontrastregler abgeschaltet, um höchste Anzeigempfindlichkeit sicherzustellen.

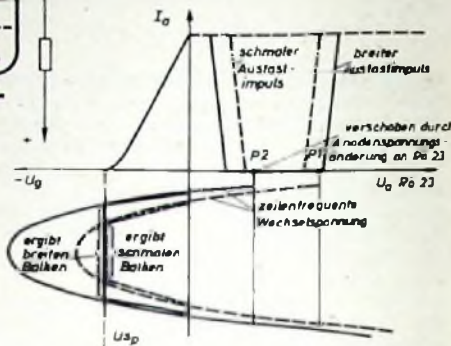


Bild 4. Entstehung der Hellsteuerimpulse verschiedener Breite im Philips-Bildmagnet

Blaupunkt benutzte im Bildkompaß [3] (der aber wegen des Überganges zur automatischen Scharfabstimmung in dieser Form nicht mehr eingebaut wird) ein Bildmuster, das durch Oberwellen der Zeilenfrequenz erzeugt wird. Es besteht aus einem dunklen Streifen in der Mitte des Bildes, der bei richtiger Abstimmung am schmalsten ist.

Im Bild 5 ist die Schaltung dargestellt. Der Schwingkreis  $L_2, C_3$  wird durch zeilenfrequente Impulse angestoßen. Dabei entstehen sinusförmige Schwingungen mit fünffacher Zeilenfrequenz (78,125 kHz), die einem parabelförmigen Spannungsverlauf von Zeilenfrequenz so überlagert werden, daß die positive Amplitude der 78,125-kHz-Schwingung genau auf dem Scheitel des Parabelbogens liegt und daher über die benachbarten positiven Amplituden herausragt (Bild 6). Die Diode R6 2 ist so geschaltet, daß nur die auf dem Scheitel der Parabel liegende positive Amplitude übertragen wird. Durch eine zusätzliche Vorspannung läßt sich der Stromfußwinkel der Diode vergrößern

Bild 5. Schaltung des Blaupunkt-Bildkompaß

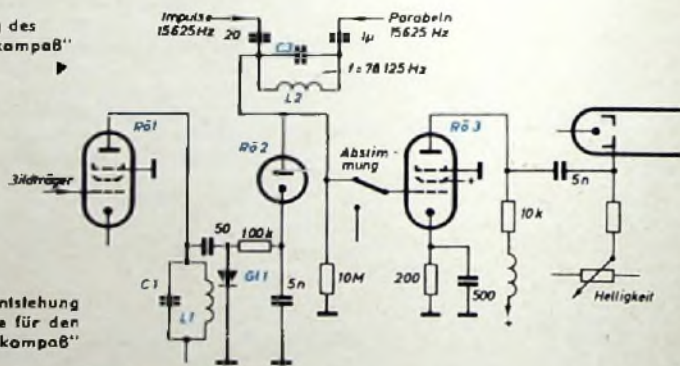
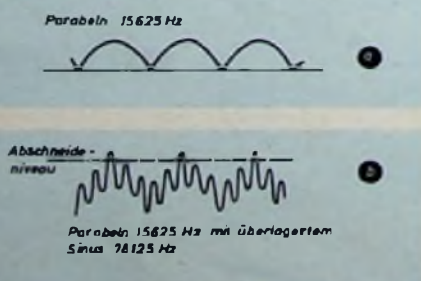


Bild 6 (unten). Entstehung der Steuerimpulse für den Blaupunkt-Bildkompaß



oder verkleinern. Die Höhe dieser Vorspannung, die man durch Gleichrichtung an dem auf den Bildträger abgestimmten Kreis  $C_1, L_1$  erhält, hängt von der Abstimmung ab. Nach Umwandlung und Verstärkung ergibt sich ein Rechteckimpuls variabler Breite, der an das erste Gitter der Bildröhre gelangt und dort eine Dunkelsteuerung entsprechend der Impulsbreite bewirkt. Die Anordnung wird so eingestellt, daß bei richtiger Empfängerabstimmung der Impuls am schmalsten ist beziehungsweise gerade verschwindet.

(Wird fortgesetzt)



# Fernseh-Antennen

Ein altes Thema  
mit neuen  
Variationen



Eigentlich sollte man meinen, daß der Antennendipol in den letzten Jahren genügend gequält worden wäre und daß er längst seinen unverrückbaren Platz im Orchester der Teile, die nun einmal für einen einwandfreien Fernsehempfang notwendig sind, gefunden habe. Aber so, wie es mit einem Thema in der Musik ist, so läßt auch eine bestimmte Technik vielerlei Variationen zu. Die deutschen Antennenhersteller haben seit Jahren bewiesen, daß sie auf ihrem Gebiete die Kunst des Kontrapunktes vollendet beherrschen.

► Es lohnt sich schon ein kurzer Blick auf die Neuheiten. Das, was man beispielsweise im Mai auf der *Deutschen Industrie-Messe* in Hannover sah, zeigte die Harmonie des heute bei den sehr unterschiedlichen Empfangsverhältnissen notwendigen umfangreichen Bauprogramms. In den Hallen und vor der Halle 11 stellten Empfangsantennen aus die Firmen *Astro*, *Defra*, *Deutsche Elektronik*, *Engels*, *Förderer*, *Fuba*, *Hirschmann*, *Kathrein*, *Kleinhuis*, *Lumberg*, *Roka*, *Schniewindt*, *Siemens*, *Telo*, *Wisi* und *Zehnder*. Die Ausweitung des der Elektrotechnik zur Verfügung stehenden Raumes ist auch den Antennenherstellern zugute gekommen. Während in den ersten Tagen der Messe das Fachgespräch mit dem Händler vorherrschte, bewies besonders die starke Belagerung der Stände an den Publikums-tagen, welche wichtige Stellung auch der Endverbraucher der Antenne beimißt.

## Knappe Preise

► Die Preise scheinen jetzt äußerst knapp kalkuliert zu sein. Die Antenne soll und kann keine Rabatzzugabe zum Fernsehempfänger werden, steht heute jedoch in einem sehr günstigen Verhältnis zum Gesamtpreis der Fernseh-Empfangsanlage. Die Fernsehteilnehmer im Band III sind bei den dort benötigten handlicheren und daher billigeren Antennen naturgemäß gut dran. Vergleichsweise sei erwähnt, daß sich die Anzahl der westdeutschen Fernsehsender im Band I zu der im Band III wie etwa 1 : 6 verhält; auch die Aufteilung nach Größe der Versorgungsgebiete ändert grundsätzlich kaum etwas an diesem Verhältnis.

► Um dem gelegentlich zögernden Käufer die Wahl noch mehr zu erleichtern, führen manche Firmen (sofern nicht schon gesehen) außer der Band-III-Normalserie mit Elementen aus 10...12 mm dicken Rohren zusätzlich noch eine Leichtbauserie aus 5...6 mm dickem Vollmaterial ein oder versuchen, durch konstruktive Vereinfachungen die Preise um einige Mark zu verringern. Für das Band III konnte man so neu bei *Astro* eine Leichtbauserie finden (3- und 4-Element-Antennen); *Zehnder* brachte eine neue preiswerte 4-Element-Antenne, während z. B. vor wenigen Tagen auch *Kathrein* mit den neuen „Direkta-A“-Ausführungen (4-Element-Antennen) noch günstigere Preise als bei entsprechenden bisherigen Antennen ihres Programms meldete.

► 4-Element-Antennen für Band III sind heute schon für 20...25 DM zu haben; eine normale 10-Element-Antenne für das gleiche Band kostet etwa 70 DM. Im großen und ganzen entsprechen die Preise also noch den vor Jahresfrist in unserer letzten Übersicht in *FUNK-TECHNIK* Bd. 12 (1957) Nr. 13, S. 430, angegebenen Mittelwerten.

## Oberflächenschutz

Der auch in den neuen VDE-Vorschriften empfohlene Oberflächenschutz zur Erreichung von langlebigen Antennen hat sich endgültig durchgesetzt. Selbst Firmen, deren sehr harte Leichtmetall-Werkstoffe an und für sich keinen zusätzlichen Oberflächenschutz erfordern, sind nun zu einem solchen Schutz übergegangen. So hat *Hirschmann* jetzt das grüne Bondern der Antennenelemente eingeführt. *Siemens* spricht von einer chemischen Verdichtung der hochwertigen Aluminiumlegierung mit großer Korrosionsfestigkeit und *Kathrein* verwendet nun auch für die Eisenteile, soweit sie nicht feuerverzinkt sind, einen goldfarbigen „Anticor“-Schutz. Entsprechende Oberflächenschutz-Verfahren anderer Firmen konnten bereits im Heft 13/1957 erwähnt werden.

# TELEFUNKEN



**DEZIMETER-TRIODE PC 86,**  
eine neue Röhre für den Fernsehempfang in Band IV und V.

In der Fernseh-Eingangsstufe und selbstschwingenden Mischstufe bis 800 MHz in Gitter-Basis-Schaltung verwendbar.

Mechanischer Aufbau eines Kanalwählers mit 2 x PC 86 (470...800 MHz).

Entwicklungsstellen der Industrie erhalten auf Anforderung die Röhrenmitteilung für die Industrie „Die PC 86 in der Eingangsschaltung für den Fernsehempfang in Dezimeterbereich“.

**TELEFUNKEN**  
RÖHREN-VERTRIEB  
U L M - D O N A U



# WENN ELA:DANN ...nimm doch PHILIPS



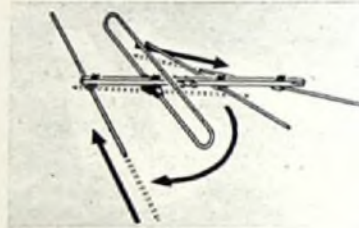
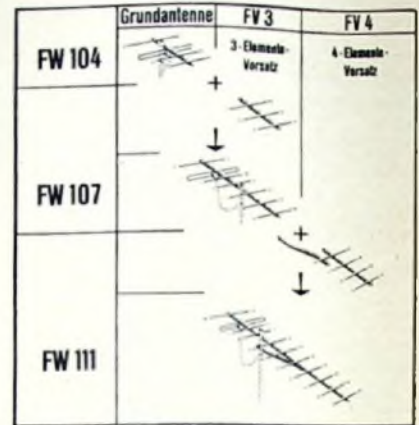
Für die Planung von Lautsprecheranlagen jeder Größe und Ausführung stehen in unseren Niederlassungen erfahrene Ingenieure unverbindlich zur Verfügung.

## Baukastensystem und klappbare Antennen

► Das Baukastensystem gewinnt zumindest für die Band-III-Antennen weiter an Beliebtheit. Es sichert dem Hersteller rationelle Fertigung und ermöglicht dem Händler eine vernünftige Lagerhaltung. Man benutzt beim Baukastensystem eine 3- oder 4-Element-Antenne (sie wird immer mehr die Standard-Antenne) als Grundantenne, die sich durch Direktorvorsätze, zusätzliche Reflektoren usw. je nach den Notwendigkeiten der vorliegenden Empfangsverhältnisse erweitern läßt. Wie man dabei gewöhnlich vorgeht, sei am Muster der „rast“-Antennen der Deutschen Elektronik demonstriert. Über ähnliche Lösungen anderer Firmen wurde ebenfalls schon früher referiert. Auch Engels hat jetzt zum Beispiel bei Mehrelement-Antennen für Band III vollkommen auf ein neues Baukastensystem umgestellt; diese Gruppenantennen (für je 3 Kanäle) bestehen aus einer felementigen Grundantenne, aus zwei Direktorvorsätzen und einem Reflektor-Zusatz. Unter Verwendung dieser Bauteile läßt sich unter anderem eine 1-Ebene-16-Element-Antenne aufbauen, die bei einem Gewinn von etwa 12 dB einen horizontalen Öffnungswinkel von 30° hat.

► Eine vormontierte, unverlierbare Anbringung der bei der Schnellmontage möglichst einrastenden Elemente ist bei fast allen Firmen anzutreffen. Für den Versand werden die Elemente an den Träger herangeklappt. Bei langen Antennenträgern ist naturgemäß auch die Länge des schmalen Antennenpaketes nicht unbeträchtlich. Um die Versandlänge doch noch etwas zu verkürzen, haben deshalb schon im Vorjahr einige Firmen spezielle Faltungen der an den Enden liegenden Elemente eingeführt. Diesmal bringt Hirschmann noch eine weitere Nuance und liefert

Baukastensystem. Wie hier am Beispiel des Bauprogramms der Deutschen Elektronik gezeigt ist, läßt sich etwa eine 4-Element-Grundantenne mittels eines Direktorvorsatzes zur 7-Element-Antenne und mittels eines weiteren 4-Element-Vorsatzes zur 11-Element-Antenne erweitern; mit Hilfe von Aufstockklarungen kommt man dann weiter zu Zweiebenen-Antennen oder mit Hilfe eines Bügels zur Parallelantenne. Als weitere Bausteine sind zusätzliche Reflektoren (auch bei Breitband-Ausführungen) beliebt



Mit auch längsverschiebbaren Dipolen verkürzt sich die Verpackungslänge der Hirschmann-Antennen etwa um eine Dipollänge

**Rosenthal**  
**RIG**

- Kohle-Schichtwiderstände**
- Drahtwiderstände**  
glasiert, zementiert, lackiert, unlackiert
- Zementierte Draht-Drehwiderstände**
- Spezialwiderstände**

**ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH**    **Selb/Bayern**  
**Werk II**

494

FUNK-TECHNIK Nr. 14/1958

die neue Serie der „Clap“-Antennen („Fesa ... D“-Antennen) nicht nur mit heranklappbaren, sondern auch mit zusätzlich in ihren Halterungen längsverschiebbaren Elementen. Dadurch wird jeweils das Versandpaket um eine Elementlänge ( $\lambda/2$ ) kürzer.

► Ein besonderes Problem bilden immer die langen Strahler für Band-I-Antennen. Über zweckmäßige neue Ausführungsformen solcher Elemente wurde eingehend im mehrfach genannten Heft 13/1957 der FUNK-TECHNIK berichtet. Für eine Band-I-Fensterantenne sah man jetzt noch bei Zehnder eine praktische Lösung. Der unverkürzte Dipol ist als V-Strahler angewinkelt und läßt sich ganz zusammenlegen. Weiterhin hat auch Kleinhuis eine Band-I-Antenne mit einem Klappglied ausgerüstet. Ebenso führte Engels ein neues Band-I-Antennenprogramm mit zusammenklappbaren Elementen (2-, 3- und 4-Element-Antennen) vor. Fuba ging auch bei verschiedenen



Die langen Dipolhälften für Band-I-Antennen werden gern klappbar angeordnet. Das Bild zeigt im Ausschnitt eine neue klappbare V-förmige Fensterantenne für Band I von Zehnder

Band-I-Antennen zum bereits früher beschriebenen Faltfix-System über. Bei Schneewindt-Band-I-Antennen werden die Direktoren und Reflektoren in einem Isolierstück gehalten, in das ein Gewinderöhrchen eingespritzt ist. Die jeweiligen beiden Hälften der Direktoren und Reflektoren können in dieses Gewinderöhrchen ohne Werkzeug eingeschraubt werden.

$$G = \sqrt{n} ?$$

► Wie war das doch so schön! Da hatte man eine Faustformel aufgestellt, nach der der Spannungsgewinn einer Mehrelement-Antenne etwa der Quadratwurzel aus der Anzahl der Elemente proportional war. Aber nun fand man schon vor einiger Zeit folgendes: Bringt man in eine Antenne bei unveränderter Länge weitere Direktoren hinein, dann nimmt der Gewinn nur noch unerheblich und bei sehr geringen Abständen zwischen den Elementen überhaupt nicht mehr zu. Neuere amerikanische Untersuchungen bestätigten, daß der Gewinn in erster Linie mit der Antennenlänge wächst. Die in der Direktorenreihe zusammengedruckten Feldlinien lassen sich demnach nicht beliebig durch weitere Verringerung der Direktorenabstände zusammendrücken. Umgekehrt liegt der noch vertretbare Höchstabstand der Direktoren bei etwa  $\frac{1}{2}\lambda$ . Das starke Eingehen auf diese Erkenntnisse tritt bei Hirschmann in der neuen „Fesa ... D“-Reihe (Clap-Ausführung) nun besonders in Erscheinung. Bei vielen Antennen dieser Serie wurde der Abstand zwischen den Elementen erweitert. Die neue 4-Element-Antenne „Fesa 4 D“ hat beispielsweise einen Gewinn von etwa 7 dB (die erwähnte Überschlagsformel ergibt als mittleren Spannungsgewinn einen Wert von 2, d. h. von 6 dB). Die neue 6-Element-Antenne „Fesa 6 D“ hat bei gleichem Gewinn (etwa 9 dB) etwa die Trägerlänge einer früheren 8-Element-Antenne; das bedeutet also eine glatte Einsparung von 2 Elementen.

Das Beispiel beweist wieder, wie schwer es erst nach langen Versuchsreihen möglich ist, das Maximum an Antennengewinn



Die neue 6-Element-Antenne „Fesa 6 D“ (rechts) von Hirschmann mit vergrößerten Abständen zwischen den Direktoren hat mit 9 dB etwa den gleichen Gewinn wie eine bisherige Antenne mit 8 Elementen (links); beide Antennen sind ungefähr gleich lang

# TELEFUNKEN



## DG 3-12 A,

eine neue Kleinst-Oszillographenröhre mit Planschirm. Ausnutzbarer Schirmdurchmesser 27 mm. Vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, z.B. in Überwachungsanlagen und handlichen Prüfgeräten. Der Planschirm und die große Linienschärfe machen diese Oszillographenröhre nicht nur als Indikator, sondern auch als Meßröhre verwendbar.

Betriebswerte:

$U_a$	500 V
$U_{g1sperr}$	-21 ... -7 V
$U_{g3}$	50 ... 150 V
$AF_{pk}$	47 ... 69 V/cm
$DF_{pk}$	120 ... 176 V/inch.
$AF_{ps}$	41 ... 61 V/cm
$DF_{ps}$	104 ... 155 V/inch.

## TELEFUNKEN

RÖHREN-VERTRIEB

ULM - DONAU





# MONARCH

macht

# MUSIK

## FÜR MILLIONEN

Fachhändler in der ganzen Welt haben beste Verkaufserfolge mit dem millionenfach bewährten MONARCH Plattenwechsler



# Monarch

UAB

### Plattenwechsler für 4 Geschwindigkeiten

Die Funktionssicherheit des MONARCH-Wechslers ist sprichwörtlich bekannt, und Millionen Musikliebhaber haben sich hiervon überzeugt. Verlangen Sie daher Musikschränke und Tonmöbel mit MONARCH

Führende Fabrikanten bauen den MONARCH ein und bieten dadurch vollendeten Musikgenuß



### Tonabnehmersystem

Dieses Tonabnehmersystem gewährleistet eine hervorragende Wiedergabequalität, und jeder MONARCH ist damit ausgestattet

Auch für Ersatzbestückungen werden FUL-FI-Tonkapseln in immer größerem Umfange verlangt. Halten auch Sie für Ihre Kunden FUL-FI-Tonkapseln und Saphire vorrätig



Generalvertretung für Deutschland:

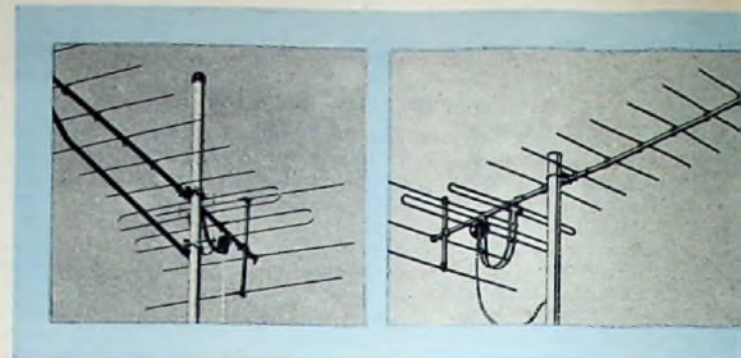
**GEORGE SMITH GMBH**

FRANKFURT/MAIN, GROSSER KORNMARKT 3-5

Tel. 2 35 49, 2 36 49

**BIRMINGHAM SOUND REPRODUCERS LTD.**

OLD HILL, STAFFS, ENGLAND



Links: Das Teilbild der neuen Hochleistungs-Breitband-Antenne „Multigant“ von Kathrein läßt deutlich die Zusammenschaltung der beiden Faltdipole erkennen. Rechts: Neue Breitband-Antenne „FW 112 DR/5-11“ der Deutschen Elektronik

mit anderen Forderungen an eine Antenne (Vor-Rückverhältnis, Öffnungswinkel, Fußpunktwiderstand usw.) unter einen Hut zu bringen.

► Einen ganz ungewöhnlich hohen Gewinn von 6,2 dB, der mit der Faustformel überhaupt nicht in Einklang zu bringen ist, nannte auch die Berner Firma Jaeger & Co. (sie stellte mit bei *Deutschlaender* aus) für eine Band-I-Antenne (zwei in etwa  $\lambda/4$ -Abstand angebrachte und über eine  $\lambda/4$ -Leitung gekoppelte Faltdipole) Diese 2-Element-Antenne hat nach den Firmenangaben also einen Gewinn, der einer 4-Element-Antenne entsprechen würde.

### Breitband-Antennen

► Wiederholt wiesen wir darauf hin, daß die genau abgestimmte Einkanal-Antenne stets den größten Antennengewinn erwarten läßt. Sie ist deshalb auch heute noch technisch die bevorzugte Antenne. Aus Gründen der Lagerhaltung besteht aber vielfach der Wunsch auf Antennen, die das ganze Band III oder zumindest große Teile davon bestreichen. Über Kanalgruppen-Antennen führte deshalb folgerichtig die Entwicklung zu Breitband-Antennen auch für mittlere und höchste Leistung, die heute in den Bauprogrammen der Hersteller einen wichtigen Platz einnehmen. Es ist nun sehr interessant, die verschiedenen Lösungen etwas näher zu betrachten.

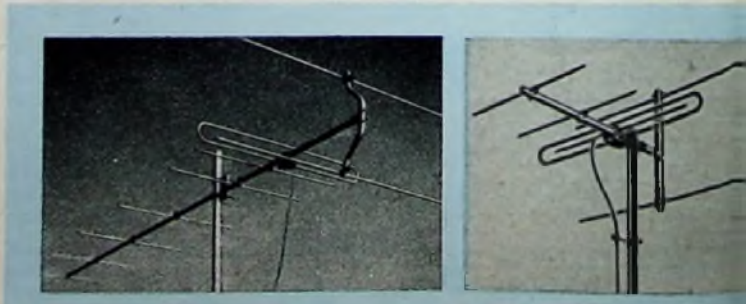
► Daß man schon durch geeignete Wahl der Elementabstände gute Breitbandigkeit und vernünftige Leistungen selbst bei Vielelement-Antennen erreichen kann, bewies unter anderem die *Deutsche Elektronik*.

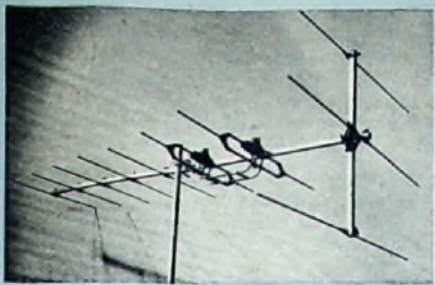
Noch bessere Leistungen bringen bei vielelementigen Breitband-Antennen im Band III jedoch anscheinend Anordnungen, die mit zwei Dipolen (meistens Faltdipole) arbeiten. Dabei ist gewöhnlich der eine Faltdipol etwa für Kanal 5 oder 6 und der andere Faltdipol für Kanal 9 oder 10 ausgelegt. Der Abstand beider, elektrisch über eine Koppelleitung verbundenen Faltdipole liegt bei solchen Antennen etwa bei  $0,2 \lambda$ .

Blättert man nun die Kataloge der Hersteller durch, die in Hannover vertreten waren, so findet man entsprechende, zum Teil ganz neue ausbaufähige Breitband-Antennen bei den Firmen *Astro* (8 und 10 Elemente), *Deutschlaender* (7 und 10 Elemente), *Deutsche Elektronik* (12 Elemente), *Förderer* (10 Elemente), *Fuba* (9 und 13 Elemente), *Kathrein* (10 und 15 Elemente), *Kleinhuis* (8 und 10 Elemente), *Siemens & Halske* (6 und 10 Elemente) und *Telo* (9 Elemente). Diese Antennen lassen sich durch Aufstocken oder durch Nebeneinandersetzen noch vervielfachen. Zehnder benutzt eine ähnliche Anordnung für Antennen mit 4, 6, 8 und 10 Elementen, die jedoch keine Faltdipole, sondern im Aussehen etwas eigenwillige, gestreckte Dipole mit T-Anpassung verwenden.

Schon ein kurzer Vergleich mit dem Bild 14 auf Seite 433 des Heftes 13/1957 zeigt, daß für die meisten Ausführungen die für

Unten links: Neue 9-Element-Breitband-Antenne „Fesa 9 F“ von Hirschmann mit dicht am Faltdipol angebrachtem 1. Direktor. Rechts unten: In den Spezialfaltdipol der Breitband-Antenne „FSA 441“ von Fuba ist der 1. Direktor hineingerückt





Breitband-Antenne „BA 3600“ von Zehnder mit 2 gekoppelten Dipolen in origineller T-Anpassung

Breitband-Antennen ganz allgemein festgestellte Gewinnkurve auch weiterhin Gültigkeit hat. Die Angaben der Deutschen Elektronik sowie von Fuba und Kathrein für neue Antennen nähern sich sehr stark der für Einkanal-Antennen dort ebenfalls angegebenen Kurve, wobei zu berücksichtigen ist, daß es sich bei den Werten für die Breitband-Antennen stets um über das ganze Band gemittelte Angaben handelt.

► Will man aber eine Breitband-Antenne einfacher aufbauen, dann bleibt auch ohne allzuviel Verlust an Gewinn noch der Weg, das Antennendiagramm mit Hilfe eines dem Faltdipol benachbarten und mit ihm strahlungsgekoppelten Dipols (man kann ihn auch als 1. Direktor bezeichnen) so zu „verknautschen“, daß sich eine Breitband-Charakteristik der Antenne ergibt. Die neue Breitband-Antennen-Serie „Fesa ... F“ von Hirschmann (4 und 9 Elemente) ist ein entsprechendes Beispiel. Bei diesen Antennen ist der 1. Direktor mit dem einzigen Faltdipol strahlungsgekoppelt und in einem Abstand (soweit man auf dem Aufstellungsstand schätzen konnte) von etwa  $0,05 \lambda$  – bezogen auf die mittlere Betriebswellenlänge – vom Faltdipol angebracht. Der dabei wohl etwas geringere Gewinn (der 1. Direktor trägt kaum zur Gewinnbildung bei) konnte von Hirschmann in dieser ebenfalls nach dem Baukastensystem erstellten Serie bei der 9-Element-Antenne durch vergrößerte Elementabstände im Direktorvorsatz ausgeglichen werden.

Wisi hat dieses Prinzip bereits früher bei den „Universa“-Antennen, die es jetzt auch für vertikal polarisierten Empfang gibt, durchgeführt (6-, 9- und 12-Element-Antennen).

► Noch einen Schritt weiter geht Engels. Bei den neuen Breitband-Antennen mit 10 beziehungsweise 14 Elementen dieser Firma ist der ebenfalls strahlungsgekoppelte 1. Direktor bis auf einen Abstand von etwa  $0,02 \lambda$  an den Faltdipol herangerückt.

Unten: Breitband-Antenne „Universa 960 RW V“ von Wisi, eine neue Antenne für vertikale Polarisation



## Der Hi-Fi- Einbauverstärker

Die Klangtreue dieses modernen Mischverstärkers wird jeden Musikfreund begeistern. Er wurde so gestaltet, daß er als Herzstück von Hi-Fi-Anlagen z. B. in Musikschränke eingebaut werden kann. Darüber hinaus ist er als Kleinzentrale gut geeignet.

### 15-W-Hi-Fi-Verstärker VK 155

Klirrfaktor bei 12 W  $\sim 0,5\%$  • Intermodulation nach CCIF  $\sim 0,2\%$  • Frequenzbereich 20-50 000 Hz  $\pm 1$  dB • 5 Eingänge: Radio, Band, Mikrofon, Phono u. Mischeingang • 3 Lautsprecher-Ausgänge: 4  $\Omega$ , 8  $\Omega$ , 16  $\Omega$  • Ausgang für Tonband-Aufnahme • Lautstärke-Regler • Mischregler • Höhenregler  $\pm 16..-17$  dB • Tiefenregler  $\pm 16..-18$  dB • Stromversorgung: 117, 125, 150, 220, 240 V  $\sim$  • Maße: 31 x 30 x 14 cm • Röhren: EF 86, 2 x ECC 83, 2 x EL 84, EZ 81

### Besonderheiten:

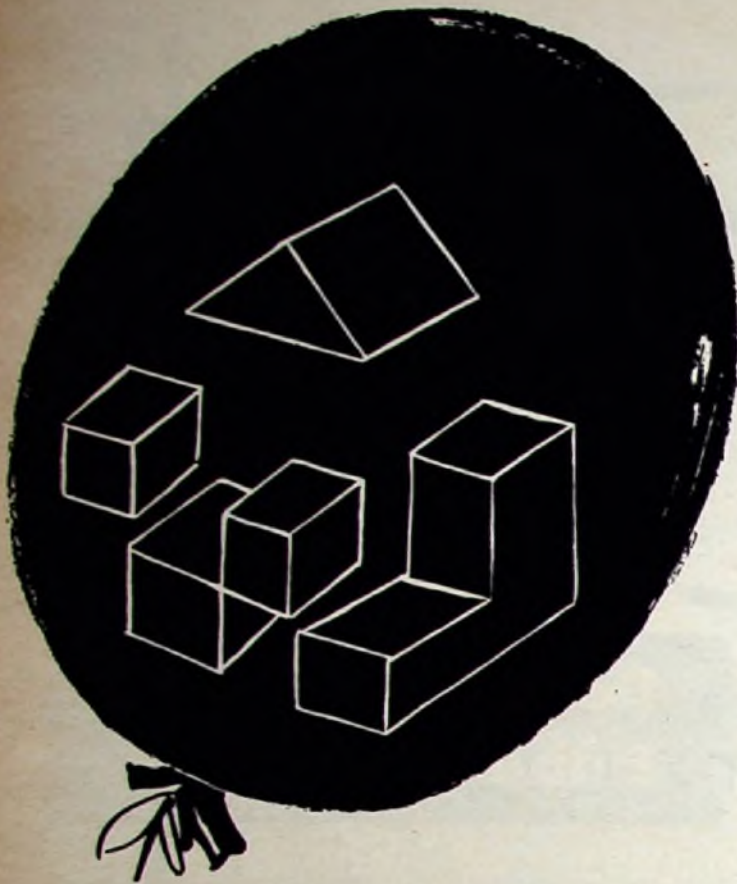
Ultra-Linear-Gegentakt-Endstufe • Klirrfaktor auch bei hohen Frequenzen unter 1% • Phono-Eingang für Kristall- und magnetische Tonabnehmer • Mischeingang mit jedem anderen Eingang mischbar • Ausgang für Tonband-Aufnahme • Netzsteckdose für Zusatz-Geräte am Verstärker • Schneidkennlinien-Entzerrer

Fordern Sie bitte unser Datenblatt VK 155 an. Der Verstärker hält, was die Druckschrift verspricht!

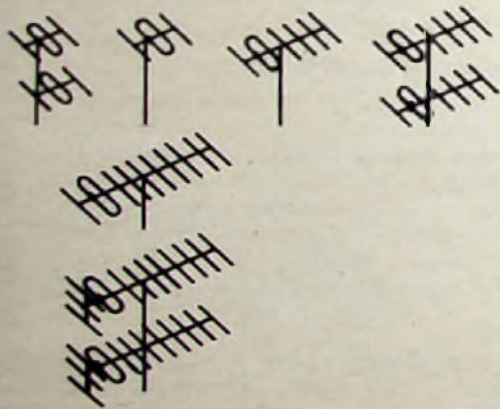
# SENNHEISER electronic



BISSENDORF/HANN



## TRIUMPH DES BAUKASTENSYSTEMS



Die Hirschmann Ausbauserien machen es Ihnen leicht, die für Ihre Empfangsverhältnisse günstigste Antenne zu schaffen. Direktorvorsätze erhöhen die Empfangsspannung der Grundtype, und ein Reflektorzusatz verbessert das Vor-Rück-Verhältnis. Jede Antenne läßt sich außerdem mit einer Transformationsleitung zu 2 Ebenen aufstocken. Sie ist damit unempfindlich gegen Zündstörungen von Kraftfahrzeugen. Vollständige Angaben enthält unser Prospekt DS 2. Bitte anfordern.

# Hirschmann

RICHARD HIRSCHMANN RADIOTECHNISCHES WERK ESSLINGEN AM NECKAR

► Wenn man aber dem Faltdipol schon so weit auf den Leib rückt, so sagte sich Fuba, dann kann man doch gleich den 1. Direktor ganz in die Schleife des Faltdipols hineinstecken. So entstand ein Spezial-Schleifendipol, der wie ein Dreistab-Schleifendipol aussieht, bei dem vom mittleren Stab die Enden weggeschnitten sind. Diese Ausführung wird von Fuba insbesondere bei neuen 5-Element-Breitband-Antennen angewandt.

► Die Gewinnraten aller zuletzt genannten strahlungsgekoppelten Ausführungen weichen bei den einzelnen Anordnungen nicht wesentlich voneinander ab und entsprechen etwa der bereits zitierten Kurve. Auf jeden Fall ist der Wille zur konstruktiven Vereinfachung selbst bei den Breitband-Antennen deutlich erkennbar.

### Breitband-Unterdach-Antenne

Alle vorstehend beschriebenen Lösungen für das Band III werden nicht nur für hochleistungsfähige Vielelement-Antennen benutzt, sondern zum Teil bereits für Antennen mit 4 Elementen. Bei 2- oder 3-Element-Antennen blieb man bei der normalen Ausführung, da solche Antennen von Hause aus schon breitbandiger sind (etwa 3 oder 4 Kanäle). Einen in Deutschland ganz neuen Breitband-Antennen-Typ schuf nun Roka. Da die Breitbandigkeit eines aktiven Dipols auch mit der Dicke des Dipols wächst, bildete man in der neuen „Roka-Quelle“ den Dipol als einen extrem dicken (etwa 5 cm), an den Enden geschlossenen Hohlstab aus und versah ihn noch mit einem festen Metallwandreflektor. Die parabelförmig gebogene Reflektorwand besteht aus zwei durch ein Scharnier verbundenen Teilen; sie nimmt daher in ihrer Verpackung wenig Raum ein. Die Antenne selbst ist als Unterdach-Antenne (eine neuerdings beliebte Ausführungsform „unsichtbarer“ Antennen) deklariert und bringt über das ganze Band bei einem Stehwellenverhältnis 1,3...1,4 einen Gewinn von im Mittel 3 dB. Das Vor-Rückverhältnis ist annähernd 20 dB. Durch einen  $\lambda/4$ -Transformator ist der 60-Ohm-Dipol von vornherein auf normale 240-Ohm-Doppelleitung angepaßt.



Unterdach-Antenne „Bildquelle“ von Roka

### Antennen-Relais

Die vorstehend genannten Breitband-Antennen lassen sich nur zum Betrieb mehrerer Sender im Band III einsetzen, wenn die Sender von der Antenne aus gesehen etwa in der gleichen Richtung liegen. Weichen die Richtungen stark voneinander ab (überschreiten die Richtungsabweichungen also den horizontalen Öffnungswinkel), dann bleibt nur die Verwendung mehrerer getrennt ausgerichteter Antennen (Einkanalar-, Kanalgruppen- oder Breitband-Antennen) übrig, die über Filter auf die gemeinsame Niederführung arbeiten. Fuba zeigte zusätzlich eine Lösung, wie sie des öfteren schon von KW-Amateuren bevorzugt wurde. Mit Hilfe eines kleinen Relais, das am Mast zwischen den Antennen in einer kleinen Dose untergebracht ist, wird durch einen Stromstoß von einem kleinen Kommandokästchen her entweder die eine oder die andere Antenne direkt auf die Niederführung geschaltet.

### Kombinations-Antennen

Eine ganz andere Art von neuen Antennen sind die Kombinations-Antennen für je einen Sender etwa im Band I und im Band III, die entweder annähernd aus der gleichen Richtung oder um  $180^\circ$  versetzt einfallen. Die beiden Antennen (bis zu 4-Element-Antennen) sind hintereinander oder ineinandergeschachtelt auf dem gemeinsamen Träger montiert und über ein Filter zusammengeschaltet. Solche bisher hauptsächlich für den Export bestimmten Ausführungen sah man in Hannover bei Astro, Deutsche Elektronik und Fuba. In ähnlicher Art kombinierte Deutschlaender eine UKW-Antenne mit einer Fernsehantenne (4-, 7- oder 10-Element-Ausführung).

### Zimmerantennen

Die schon bekannten FS-Zimmerantennen verschiedener Hersteller haben in Gebieten hoher Empfangsfeldstärken weiterhin ihre Freunde gefunden. Auch Deutschlaender führte jetzt eine Zimmerantenne „FT2“ vor, und zwar in Form eines verkürzten, schwenkbaren Dipols (schmetterlingsförmiger Drahtbügel). Diese Antenne reicht - wie auch Ausführungen anderer Firmen - über das ganze Band III und ist für 240-Ohm-Anschluß (normale Bandleitung) ausgelegt.

### Horizontale und vertikale Polarisation

Die Inbetriebnahme einiger deutscher Fernsehsender mit vertikaler Polarisation brachte einen örtlich begrenzten Bedarf an Empfangsantennen für diese Polarisationsart. Man sagt nun so leicht hin: „Na, dann drehen wir eben das Tragrohr mit den normalen Antennen für horizontale Polarisation einfach um 90°!“ Bedingt durch die Form des Antennentragrohres und vielleicht auch die Art der Einspannschelle, geht dies leider nur bei Tragrohren mit quadratischem Querschnitt in einfacher Weise. Aber selbst bei rechteckigen oder sechseckigen Tragrohren ist es manchen Firmen gelungen, mit Hilfe kleiner Einlagen oder mit Hilfe von Schellenteilen oder kleinen Winkelstücken wenigstens die Hauptantennen ihres Programms sowohl für horizontal als auch vertikal polarisierte Sender geeignet zu machen. Dort, wo man noch kurze, listenmäßig erhältliche Zwischenträger für die Umrüstung auf vertikal polarisiert zwischenschalten muß, tröstet man sich damit, daß dann auch der Einfluß des Antennemastes auf die Antennencharakteristik aufgehoben wird. Die Tendenz geht eindeutig dahin, mit möglichst geringen Zusätzen alle normalen Antennen für beide Polarisationsarten einsetzen zu können.

### Band-IV-Antennen

► Jeder ist sich darüber klar: Zwei oder drei Versuchssender im Band IV können noch keine große Nachfrage an Antennen für dieses Band hervorzaubern. Dazu kommt, daß überhaupt erst jetzt mit der neuen PC 86 eine praktische Möglichkeit gegeben ist, störstrahlungssichere Fernsehempfänger mit UHF-Teil auszurüsten. Erstaunlich ist es daher, daß die Antennenindustrie listenmäßig schon eine ganze Reihe von Band-IV-Antennen führt. Die Band-IV-Antenne, wie sie heute angeboten wird, ist im allgemeinen eine verkleinerte „Modellausgabe“ der Band-III-Hochleistungsantennen (Faltdipol, Direktoren, Reflektoren). Das bisher festgestellte Angebot entspricht etwa Tab. I.

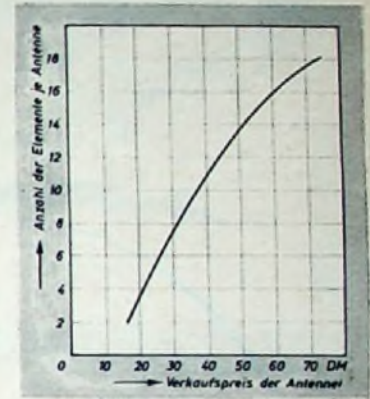
► Eine 2-Element-Antenne im Band IV überträgt beispielsweise 13 Kanäle; 6 Kanäle werden etwa von Antennen bis zu maximal 7 Elementen bestrichen, während Antennen mit mehr Elementen im Höchstfall eine Empfangsmöglichkeit für 4 Kanäle ergeben. Eine Zimmerantenne von Fuba (schwenkbare Dipolarme) ist für das ganze Band IV verwendbar. Die Deutsche Elektronik hat außer einer normalen 10-Element-Antenne auch eine Breitband-Antenne für das Band IV angekündigt, die nach dem er-

Tab. I. Angebot an Band-IV-Antennen

	Elemente										
	2	4	5	6	7	10	11	12	14	15	17
Deutsche Elektronik						+					
Deutschländer					+	+					
Förderer			+			+					
Fuba					+		+				+
Hirschmann			+			+					
Kathrein	+	+				+				+	
Wisi									+		
Zehnder				+		+		+			

wählten Prinzip der über eine Phasenleitung gekoppelten Dipole (allerdings mit breiten Spezialdipolen) aufgebaut ist. Die Bandbreite wird sich über etwa 12...14 Kanäle (d. h. etwa über 100 MHz) erstrecken.

► Die mittleren Preise entsprechen etwa dem Schaubild. Vergleicht man diese Preise mit den Angaben nach FUNK-TECHNIK Bd. 12 (1957) Nr. 13, S. 430-440, dann läßt sich sagen, daß zwischen den Bändern I, III und IV für Einebene-Antennen heute eine Preisrelation von etwa 20 : 7 : 5 herrscht. Die kleinen Band-IV-Antennen sind also nicht sehr erheblich billiger als die größeren Band-III-Antennen. Aber schließlich ist der Zollstock nicht immer der richtige Vergleichsmaßstab. Spätere größere Serien dürften auch die Preise auf den ihnen zuzubilligenden Stand rücken.



Mittlere Preise von Band-IV-Antennen

A. Jänicke





## Hand in Hand

arbeiten bei der Hybrid-Schaltung  
Rundfunkröhre und Transistor:

Durch die Verbindung

**Röhre ECF 83** als NF-Pentode  
und Treiberstufe

**Transistor TF 80** als Endstufe

**Transistor TF 77/30**  
als Gleichspannungswandler

haben wir eine besonders günstige Lösung für den NF-Teil  
und für die Stromversorgung von Autosupern entwickelt.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT  
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE



– sind häufig Teile von elektrischen Geräten und Instrumenten  
Wie sie schützen?

**WACKER**

## Silicon-Kautschuke kaltvulkanisierend

kann als Ausgießmasse unmittelbar in das Gerät eingespritzt werden und schützt so die Teile gegen

- Feuchtigkeit
- Kriechströme
- Erschütterung

Er ist elastisch von  $-50^{\circ}\text{C}$  bis  $+250^{\circ}\text{C}$ , ozon- und koronafest und besitzt gute Wärmeleitfähigkeit.

- Dielektrizitätskonstante 2,3 – 8
- Durchschlagfestigkeit 20 KV/mm
- Isolationswiderstand  $3 \cdot 10^{14} \Omega \text{ cm}$

Wir haben einen Spezialprospekt für Sie!

**WACKER-CHEMIE GMBH**  
MÜNCHEN 22 – PRINZREGENTENSTRASSE 22

## Wir wiederholen für den Anfänger

H. LENNARTZ

## So arbeitet mein Fernsehempfänger

### Die Stromversorgung

#### Allgemeines

Der Stromverbrauch eines Fernsehempfängers liegt zwischen 120 und 150 W. Davon wird etwa die Hälfte allein für die Heizung benötigt. Ein Netztransformator wäre bei dieser Leistung ziemlich umfangreich und teuer. Die meisten Fernsehempfänger arbeiten deshalb ohne Netztransformator. Die zur Verfügung stehenden Röhren der P-Serie sowie auch zahlreiche Röhren der E-Serie sind für Serienheizung (0,3 A) eingerichtet. Man schaltet die Heizfäden aller Röhren hintereinander und legt sie über einen geeigneten Vorwiderstand, der einen eventuell noch verbleibenden Spannungsabfall aufnimmt, unmittelbar an die Netzspannung.

Netztransformatoren werden nur in solche Geräte eingebaut, die für mehrere Normen eingerichtet sein müssen oder an niedrigen, von den üblichen abweichenden Spannungen betrieben werden sollen (beispielsweise bei 110 V oder 160 V). Auch dann werden die Heizfäden in Serie geschaltet. In den USA gibt es auch Röhren mit 0,6 A Serienheizung (bei entsprechend niedrigerer Spannung, die vor allem in Farbfernsehempfängern betrieben werden, um wegen der höheren Röhrenzahl zu einer besseren Aufteilung des Heizkreises zu kommen).

Geräte ohne Netztransformator sind im allgemeinen Allstromausführungen. Sie können also am Wechselstrom- und am Gleichstromnetz (220 V) betrieben werden. Bei dieser Schaltungsweise steht ein Pol der Netzleitung immer mit dem Chassis in Verbindung. Bei Reparaturarbeiten am Wechselstromnetz ist es deshalb stets zweckmäßig, einen Trenntransformator zwischen Lichtnetz und Gerät zu schalten. Viele Firmen treffen insofern Sicherheitsvorkehrungen, als sie Gestellrahmen und Chassis elektrisch voneinander isolieren, so daß nur das eigentliche Chassis mit dem Netz in Verbindung steht. Trotzdem ist auch in solchen Fällen bei Reparaturarbeiten an Fernsehempfängern ein Zwischentransformator zu empfehlen.

#### Der Heizstromkreis

Die Bilder 140 und 141 zeigen Stromversorgungsteile von Fernsehempfängern. Wie bereits erwähnt, werden die Heizfäden im allgemeinen in Serie geschaltet. Da die Röhrenheizfäden in kaltem Zustand einen sehr kleinen Widerstand haben, würde beim Einschalten des Gerätes ein starker Stromstoß auftreten. Diesen Stromstoß kann man durch Einbau eines NTC-Widerstandes in den Heizkreis praktisch verhindern. Der NTC-Widerstand hat ein umgekehrtes Widerstand-Temperatur-Verhalten wie die Röhrenheizfäden. Sein Widerstandswert ist im kalten Zustand groß und nimmt bei Erwärmung ab. Auf diese Weise wird der Einschaltstrom des Heizkreises durch den NTC-Widerstand begrenzt. Mit steigender Erwärmung nimmt der Widerstand so weit ab, daß nur die erforderliche Restspannung vernichtet wird.

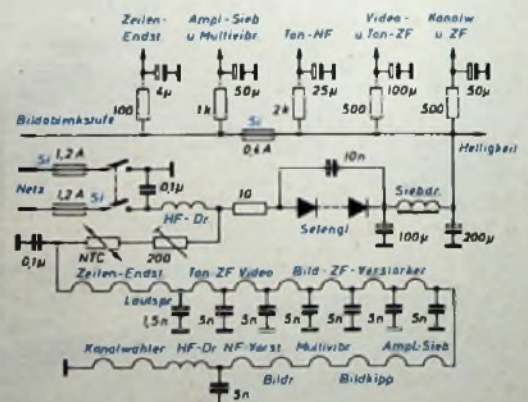


Bild 140. Schaltung eines Stromversorgungsteils für Fernsehempfänger in Allstromausführung mit Selengleichrichter (Loewe-Opto)



Die Anordnung der Heizfäden muß so erfolgen, daß bei den besonders empfindlichen Röhren die Spannung zwischen Heizfäden und Kathode möglichst klein ist. Diese Röhren wird man daher an das masseseitige Ende des Heizkreises legen. Brummempfindlich sind vor allem die NF-Vorstufe (besonders wenn Röhrendioden in dem Kathodendetektor benutzt werden), die Röhren im Kanalwähler, die Bildröhre und die Röhren der Ablenkgeneratoren. Im Bild 140 sind die Heizfäden daher folgendermaßen angeordnet: Kanalwähler-Röhren, NF-Vorröhre, Bildröhre, Zeilenkipp-Röhre, Bildkipp-Röhre, Amplitudensieb-Röhren, ZF-Verstärker-Röhren, Videoverstärker-Röhre, Ton-ZF-Röhre, Ton-Endröhre, Röhren in der Zeilen-Endstufe.

Die Heizfäden einzelner Röhren beziehungsweise Röhrenguppen müssen sorgfältig entkoppelt werden. Hierzu schaltet man in den HF-Stufen keramische Kondensatoren (meistens als Durchfüh-

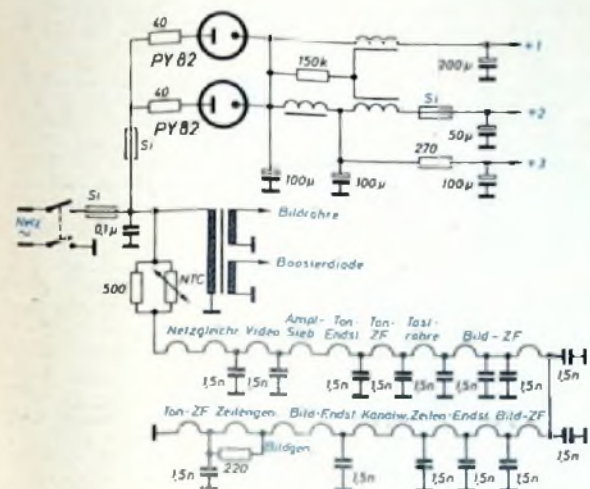


Bild 141. Schaltung eines Stromversorgungsteils mit Heiztransformator für Bildröhre und Boosterdioden sowie Anoden-Gleichrichterröhren (Philips)

rungskondensatoren ausgebildet) von 1 ... 5 nF nach Masse. Die Heizfäden der Kanalwähler-Röhren müssen zusätzlich noch durch kleine Drosseln gegen die übrigen Röhren entkoppelt sein, damit keine Oszillator-Störstrahlungen in das Gerät und nach außen dringen. An Stelle der Drosseln (gegebenenfalls aber auch als zusätzliche Maßnahme) schiebt man über die Heizleitungen Ferritperlen, die die Induktivität der Leitung stark erhöhen, so daß diese wie Drosseln wirken. Die Anordnung der einzelnen Kondensatoren geht aus den Schaltbildern hervor. Parallel zum Netzeingang und hinter den NTC-Widerstand werden Kondensatoren von 0,1 ... 0,2 µF nach Masse geschaltet. Der in der Netzzuleitung liegende Kondensator ist gegebenenfalls mit einem Widerstand von 1 MOhm zu überbrücken, damit dieser Kondensator nach dem Abschalten des Gerätes immer mit Sicherheit entladen ist.

Im Bild 141 ist der Heizkreis etwas anders aufgeteilt. Aus einem kleinen Netztransformator werden die Bildröhre und die Boosterdioden mit Heizstrom versorgt. Am masseseitigen Ende des Heizkreises liegt die NF-Vorröhre (C-System der PCF 80). Dann folgen die Zeilengenerator-Röhren, die Bildgenerator-Röhre, die Bild-Endstufe und die Röhren des Kanalwählers.

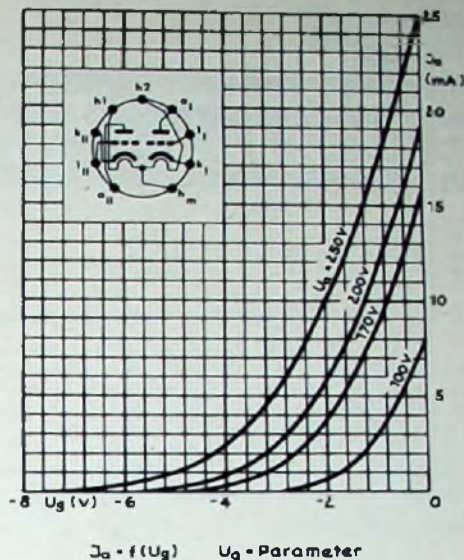
#### Anodenstromversorgung

An Anodenstrom werden im Fernsehempfänger 250 ... 350 mA benötigt. In den meisten Fällen benutzt man zur Gleichrichtung Selengleichrichter und neuerdings ebenfalls schon Siliziumgleichrichter.

Hier und da verwendet man jedoch auch parallelgeschaltete Gleichrichterröhren PY 82. Es wird allgemein Einweg-Gleichrichtung angewandt. Als Lade- und Siebkondensatoren dienen Elektrolytkondensatoren von 100 ... 200 µF. In der Schaltung nach Bild 140 wird zur Siebung eine einzelne Drossel benutzt, während im Bild 141 hierfür drei Drosseln vorhanden sind.

Auch anodenstrommäßig müssen die einzelnen Stufen sorgfältig entkoppelt werden. Hierzu dienen Siebwiderstände von einigen 100 Ohm bis zu einigen kOhm und Elektrolytkondensatoren geeigneter Größe. Im Bild 140 sind beispielsweise solche Siebglieder für folgende Stufen vorhanden: Kanalwähler mit ZF-Teil, Video- und Ton-ZF-Teil, Ton-NF-Teil, Amplitudensieb und Zeilen-Kippteil. Die Schaltung nach Bild 141 enthält drei Spannungsgruppen, und zwar liegt am Punkt +1 die Bild-Ablenkstufe, an +2 der Tonteil (ohne Endstufe), Kanalwähler, ZF-Teil und Zeilen-Kippteil, während an +3 die Ton-Endröhre angeschlossen ist.

(Mit vorstehender Fortsetzung ist diese Aufsatzreihe abgeschlossen)



Anodenstrom als Funktion der Gitterspannung

## Lorenz-Doppeltriode ECC 801

eine neue Spezialröhre mit hoher Stoß- und Schüttelfestigkeit, geeignet für HF-, NF- und Impuls-Schaltungen. Diese Doppeltriode mit getrennten Kathoden hat den Vorzug, daß sie wegen ihrer engen Toleranzen die Einstellwerte kommerzieller Geräte auch bei Röhrenwechsel nicht verändert.

#### Betriebsdaten

$U_h = 6,3/12 V$	$R_k = 200 \Omega$
$I_h = 0,3/0,15 A$	$I_a = 10 mA$
$U_a = 250 V$	$S = 5,5 \pm 1 mA/V$
$U_l = -2 V$	$\mu = 60$

Kapazitäten	System I	System II
$C_{1a}$	$1,6 \pm 0,3$	$1,6 \pm 0,3 pF$
$C_E$	$2,5 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,5 pF$
$C_a$	$0,45 \pm 0,2$	$0,38 \pm 0,22 pF$
$C_{hk}$	$2,8 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,7 pF$
$C_{11111}$	$< 0,005$	$pF$
$C_{a1all}$	$0,24 \pm 0,1$	$pF$



**STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG**  
Lorenz-Werke Stuttgart

Der  
Internationale  
Verkaufserfolg

Schont die Augen  
und vermindert Ermüdungserscheinungen  
Fernsehen, ein beglückendes Erlebnis mit

Telex

Endverbraucherpreis DM 4,<sup>80</sup>

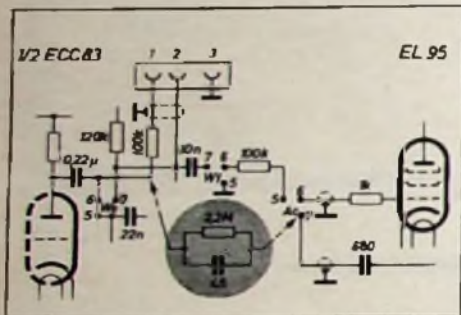
Alleinhersteller:  
Radlke & Wahl GmbH, Optische Fabrik, Abt. 13, Hannover

# Telex-Fernsehbrille

## FT-WERKSTATTWINKE

### Mithören bei Aufnahmen mit dem Magnetophon „KL 65 X“

Für viele Aufnahmearten mit Magnetongeräten ist es nicht nur überflüssig, sondern sogar unerwünscht, bei Aufnahme über Lautsprecher mithören zu können. Bei Aufnahmen vom Rundfunkgerät hört man obenhin die laufende Sendung im Empfänger mit; bei Mikrophon-Aufnahmen würde die Mithörmöglichkeit zu unerwünschter akustischer Rückkopplung führen können. Aus diesem Grunde hat man beim Telexfunk-Magnetophon „KL 65 X“ diese Möglichkeit serienmäßig bewußt auf das Mithören mittels Kopfhörers beschränkt. Für bestimmte Zwecke, zum Beispiel für das Überspielen von Schallplatten



Schaltung zum Mithören über eingebauten Lautsprecher beim „KL 65 X“



Blick in die Verdrahtung mit dem zusätzlich eingebauten RC-Glied

oder von Tonbändern, die auf einem Tischgerät abgespielt werden, möchte man in Sonderfällen doch eine Mithörmöglichkeit schaffen. Das ist beim „KL 65 X“ möglich: Man verbindet die zum Punkt 6 des Schalterteiles *Wz* führende Leitung mit der zum Punkt 7 des Schalterteiles *Ac* führenden Leitung über eine RC-Kombination, bestehend aus einem 2,2-MΩm Widerstand mit parallelgeschaltetem Kondensator von 45 pF. Da die beiden Punkte in der tatsächlichen Verdrahtung dicht beieinander liegen (s. Foto), braucht man nach dem Abnehmen des Kofferbodens nur etwa 10 Minuten zur Ausführung dieser Ergänzung.

## NEUE BÜCHER

Amateurlink. Autorenkollektiv Andrae, Bahr, Fischer, Fussenegger, Lesche, Lichthardt, Kronjäger, Morgenrot, Müller, Schaller, Rothammel, Berlin 1958, Verlag Sport und Technik, 538 S. m. 364 B. Etwa DIN A 5. Preis geb. 16,50 DM

Das Verfasserkollektiv legt bei der Gestaltung dieses neuen Buches ansehend großen Wert auf eine von anderen Veröffentlichungen unabhängige Darstellung des Gesamtgebietes. Den Grundlagen der Hochfrequenztechnik wurde deshalb ein breiter Raum von annähernd 100 Seiten gewidmet. Etwa den gleichen Umfang nehmen die Hauptabschnitte über Empfänger und KW-Sender ein. Die Technik der Geräte — beginnend mit einfachsten Ausführungen — wird dabei stufenweise besprochen und der ganze Aufbau jeweils an einigen Bauanleitungen demonstriert. Einige kurze Unterabschnitte behandeln auch das dm-Wellen-Gebiet. Frequenzmesser, Transistoren in der Amateurlink, Spannungsquellen, Antennen, Beseitigung von Rundfunkstörungen sind die Titel weiterer Hauptabschnitte des Werkes, das einleitend die für den Funkamateurlink in der DDR wichtigen allgemeinen Fragen bespricht. Ein Anhang enthält unter anderem auch den Wortlaut der Verordnung über den Amateurlink und verschiedene Tabellen für den praktischen Funkbetrieb.

Das Buch ist klar gegliedert, unbedingt notwendige einfache Formeln und Rechenbeispiele sind auch für den Ungeübten verständlich wiedergegeben. Das Schrifttumsverzeichnis ist sehr knapp gehalten. Als „Hand- und Hilfsbuch für den Sende- und Empfangsbetrieb“ (so lautet der Untertitel) wird es dem Anfänger besonders viel geben, aber auch der erfahrene KW-Amateur wird gern danach greifen und sein Spezialgebiet übersichtlich dargestellt finden, ja.

## FT-BRIEFKASTEN

F. M., B.

Ich baue mir gerade den UKW-Fernseh-Prüf- und Wobblersender nach *FUNK-TECHNIK* Bd. 13 (1958) Nr. 8, S. 240—243. Können Sie mir zusätzlich für die Spulen *Tr 1*, *Tr 2* und die Spule für den FM-Generator (im Schallbild als variabler Generator bezeichnet) noch einige zusätzliche Angaben machen? Welcher Röhrentyp ist für *Rö 8* zweckmäßig? Welcher Typ kann noch für den Stabilisator benutzt werden? Wie erfolgt die Einspeisung der Wobblerspannung?

Die Wickeldaten sind: *Tr 1* = Kern M 30, Anodenseite 3700 Wdg. 0,07 CuL, Gittersseite 620 Wdg. 0,11 CuL; *Tr 2* = HF-Schalenkörper mit Induktivitätsabgleich, Anodenseite 340 Wdg. 0,15 CuL, Gittersseite 68 Wdg. 0,2 CuL. Die Polung ist so vorzunehmen, daß stabile Schwingungen auftreten. Die Induktivität der Spule an *Rö 3a* ist 0,25 µH, die mit 4 Wdg. auf 8-mm-Stiftkörper mit Ferritkern erreicht wird. Die Gesamtinduktivitäten der Meßsenderbereiche betragen: 5,15 µH, 2,3 µH, 1,2 µH.

Die Wobblerspannung wird der Buchse *SL* (s. Bild 9, im Bild 1a ist dies die Buchse an der unteren Heizwicklung des *Neutrons*) entnommen und der Buchse 6,3 V (im Bild 1a irrtümlich mit 3 V bezeichnet) zugeführt.

Für *Rö 8* eignet sich eine EZ 80, für den Stabi der Typ 150 C 2.

Einige weitere Hinweise: Das 5-kΩm-Potentiometer im Modulatorkreis muß mit 6 W belastbar sein. Die volle Bezeichnung des Meyer-Schalters ist: „A 9/1 Eb., 1 Ebene, 2X4 Kontakte, Achslänge 100 mm“; der Schalter hat zwei Antriebsflanschen, von denen einer flachgedrückt wurde.



## WELLPAPPE UND WELLPAPPENERZEUGNISSE

DER ZELLSTOFFFABRIK WALDHOF ZEWA-FALTKISTENWERK  
MANNHEIM-RHEINAU

## EMIL STAHL K.-G.

FURTH (Bay.)  
Nürnberg Str. 159  
Fernsprecher 7 00 98  
73585 und 71394

MÜNCHEN  
Elisabethstr. 73  
Fernruf 37 25 82

Fernschreiber Nr. 062550 · Tel.-Adr.: Wellpappenstahl

## FS - BANDKABEL

Transparent, Adern blank ..... 50 m 7.20  
 Transparent, Adern versilbert ..... 50 m 9.45  
 Wellenlast, hellgrau, Adern versilbt. 50 m 10.80

Alle Europa- und USA-Röhren

# HACKER

WILHELM HACKER KG

BERLIN-NEUKÖLLN

Am S- und U-Bahnhof Neukölln  
 Silbersteinstraße 5-7 • Tel.: 621212  
 Geschäftszeit: 8-17 Uhr, sonnabends 8-14 Uhr

Wegen Geschäftsaufgabe durch  
 Ablauf des Pachtvertrages 1959.  
 Alleinstehender

### Rundfunk-Fernseh- Techniker-Meister

und Kaufmann, evtl. 41. sucht  
 Geschäftsbeteiligung bzw.  
 Einheirat auf gesunder Grund-  
 lage, mit 30.000 DM Stammka-  
 pital und Werkstatteinrichtung  
 sowie neuen VW-Achtfitzer.

Zuschriften erbeten unter F.T. 8263

## Kaufgesuche

Rundfunk- u. Spezialröhren  
 aller Art in großen und  
 kleinen Posten werden  
 laufend angekauft

**BÜRKLIN**

Dr. Hans Bürklin - Spezialgroßhandel  
 MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 27, 55 03 40

Herrn Hermann Fromm bittet um An-  
 gebot kleiner und großer Sonderposten  
 in Empfangs-, Sende- und Spezialröhren  
 aller Art, Berlin - Wilmersdorf, Fehr-  
 bellinger Platz 3

Röhren, Spezialröhren, Sende-  
 röhren gegen Kasse zu kaufen gesucht.  
 Szebehely, Hamburg-Altona, Schlachter-  
 buden 8, Tel.: 31 23 50

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

Röhren aller Art kauft: Röhren-Müller,  
 Frankfurt/UM., Kaufunger Str. 24

Labor-Instr., Kathodengraphen, Charlotten-  
 burger Motoren, Berlin W 35

Röhrenangebote bitte an Tulong G.m.b.H.,  
 München 15, Schillerstr. 14, Tel. 59 35 13

## Verkäufe

Tonbandgerät zur Aufnahme von Sprache  
 und Musik. Bausatz ab 50,- DM. Pro-  
 spekt Irell F. auf der Lake & Co.,  
 Mülheim/Ruhr

Verkaufe preiswert FS-Prüfender 20 bis  
 200 MHz (Balken und FM). Zuschriften  
 erbeten unter F. S. 8262

Selen-Gleichrichter, Trafos liefert Kunz  
 KG, Bin-Charlottenburg 4, Giesebrecht-  
 straße 10, Tel. 32 21 69

Größere Auswahl in TEPH-Stundenbän-  
 dern, netto je 3,- DM. Liste auf An-  
 forderung. Anfragen erbeten unter  
 F.U. 8264

# PEIKER

*Dynamic*



## Mikrophone

Ein Hyper-Cardioid in  
 Hi-Fi-Qualität für hochwertige  
 Heimaufnahmen, Orchester u. ä.  
 mit naturgetreuem Klangbild  
 ohne Raumnachhall

Frequenzber. 50 - 14000 Hz  
 Empfindlkt. 0,28 mV/μbar (200 Ω)

Verlangen Sie Prospekte

TM 35

**H. PEIKER** BAD HOMBURG V. D. H.

# BERU

## Funkentstörmittel

ENTSTOR-ZÜNDKERZEN  
 ENTSTOR-KONDENSATOREN  
 ENTSTOR-STECKER usw.

für alle Kraftfahrzeuge

BERU VERKAUFS-GESELLSCHAFT MBH., LUDWIGSBURG

Verlangen Sie die Sonderschrift ENTSTÖRMITTEL Nr. 412a/4

## Wichtig für alle

die sich schnell, umfassend und zuverlässig

über das Neuheitenprogramm der Industrie informieren möchten...

# HANDBUCH

# DES RUNDUNK-

# UND FERNSEH-

# GROSSHANDELS

1958/59

Herausgegeben im Auftrage des VDRG  
 vom Verlag der FUNK-TECHNIK

*Erscheint Anfang September!*

Preis 4.50 DM je Exemplar zuzüglich 88 Pf Ver-  
 sandspesen bei Vorauszahlung des Betrages auf  
 das Postscheckkonto VERLAG FÜR RADIO-  
 FOTO-KINOTECHNIK GMBH, Berlin West 7664

Bei Abnahme größerer Mengen Sonderpreis

**VERLAG FÜR RADIO-FOTO-KINOTECHNIK GMBH**

Katalog-Abteilung

Berlin-Borsigwalde



Der KATALOG enthält  
 unter anderem auf an-  
 nähernd 350 Seiten tech-  
 nische Daten, Abbildun-  
 gen sowie Preise der

Rundfunk-Empfänger

Phonokombinationen

Musikmöbel

Phonomöbel

Fernseh-Empfänger

Radio-Empfänger

Auto-Empfänger

Zerhacker

Wechselrichter

Phonogeräte

Tonabnehmer

Magnettongeräte

Magnettouhler

Verstärker

Röhren

Halbleiterteilchen

Transistoren

## Tonbandamateure!

Verlangen Sie neueste Preisliste über  
 Standard- und Langspielband sowie über  
 das neue SUPER-Langspielband mit  
 100% längerer Spieldauer.

Tonband-Versand Dr. G. Schröter,  
 Karlsruhe-Durlach, Schinnrainstraße 14

## METALLGEHÄUSE



PAUL LEISTNER HAMBURG  
 HAMBURG-ALTONA-CLAUSSTR. 4-6

Preiswert!

Röhren-Telle, Radio-EI, FS-Geräte  
 Waschmaschinen-Schleudern  
 El. Kohleherde usw.

Ihr Lieferant:

F. Netze, Großhandlung, Osnabrück, Fach 507  
 Verlangen Sie kostenlos 20seitigen Katalog

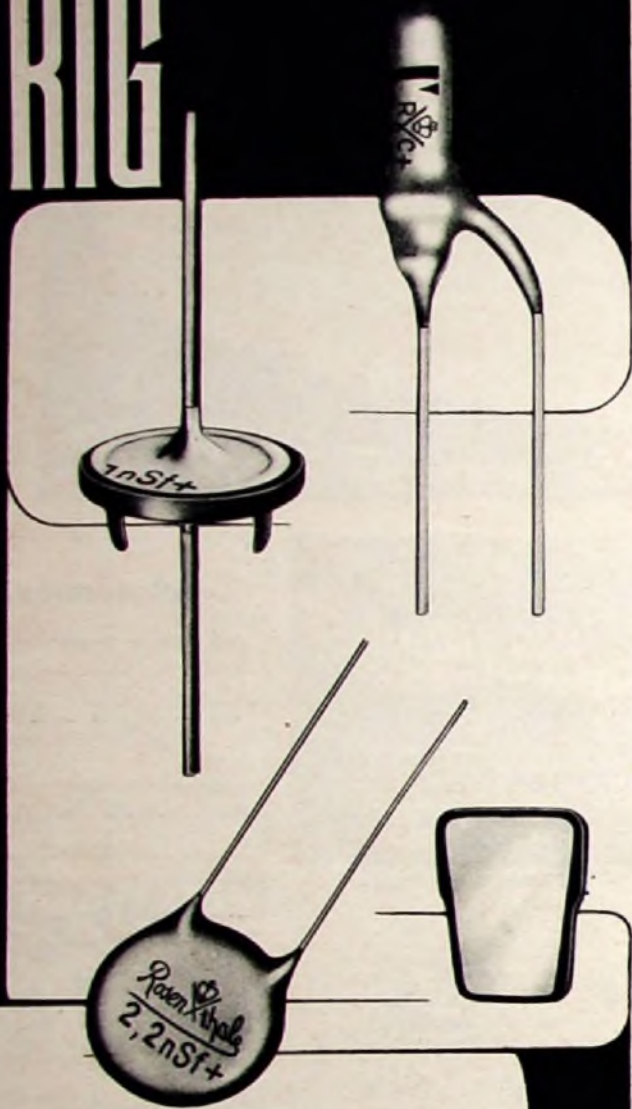
Für Fernsehempfang  
 aus Nah und Fern



Kontaktsicher  
 Leistungsstark  
 Preiswert  
 Dauerhaft

Dr. Th. Dumke KG  
 RHEYDT, Postf. 75

Rosenthal  
**RIG**



# KERAMISCHE KONDENSATOREN

FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

FÜR HOHE FREQUENZEN

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GBMH

SELB/BAYERN - WERK III



## HANDBUCH DER REPARATURTECHNIK 3. Auflage

216 Seiten Großformat mit  
314 Abbildungen und 29  
Tabellen davon 64 Fotos  
auf 16 Bildtafeln.

**DM 19,50**

Alle vorkommenden Reparaturen sind in diesem bewährten Handbuch umfassend und ausführlich dargestellt. Sonderkapitel sind der Instandsetzung von Phono-, Tonband und Fernsehgeräten gewidmet. Das Werk erhalten Sie durch jede Buchhandlung, den ausführlichen Prospekt verlangen Sie direkt vom Verlag.

**FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTT GART**

TE-KA-DE

GERMANIUM-DIODEN  
Transistoren

TE-KA-DE  
NÜRNBERG 2