

# funkamateu

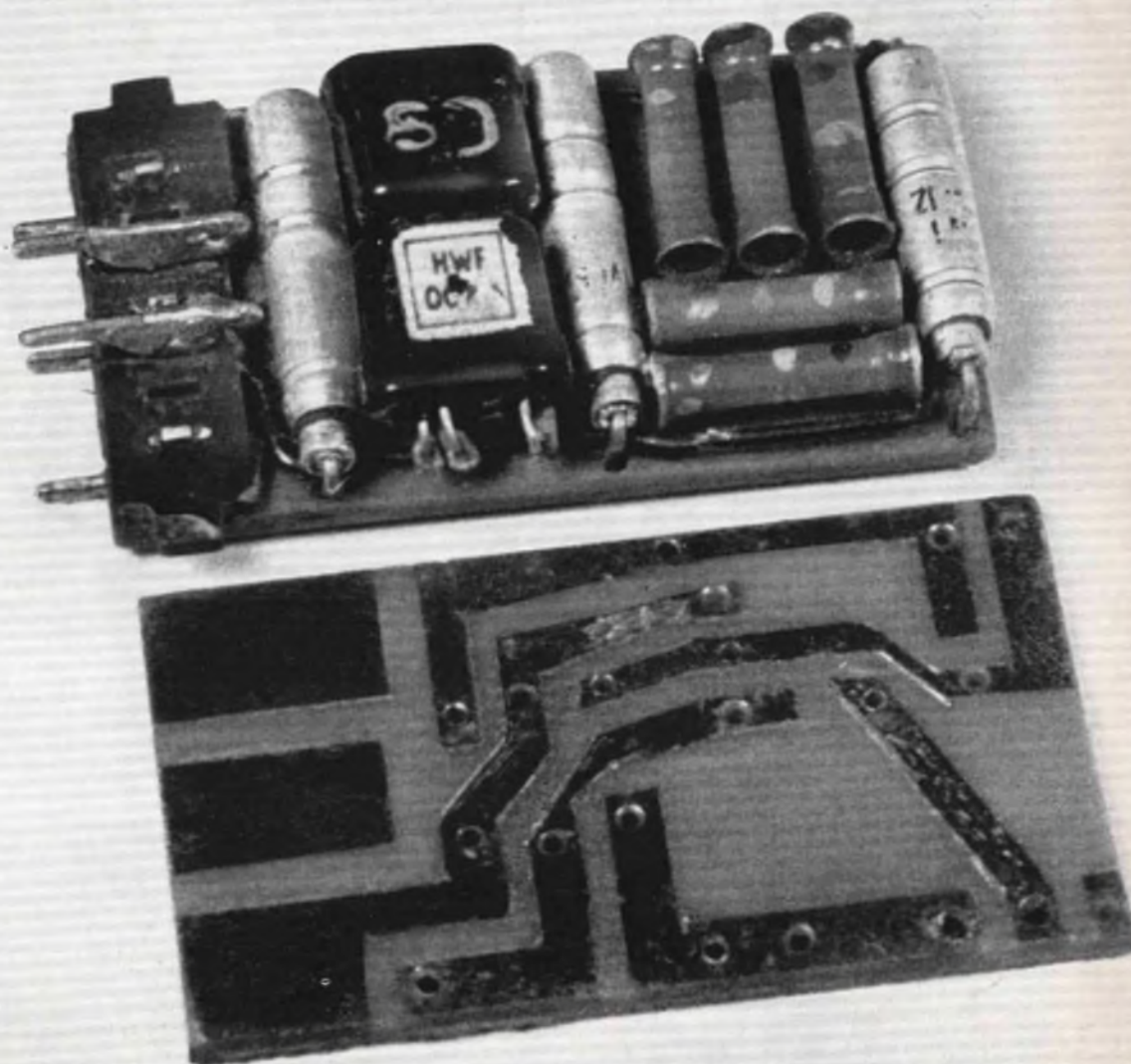
▶ ukw-troposphärenausbreitung

▶ elektronische fernlenkung

▶ zf-generator mit transistor

amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen

▶ herstellung von gehäusen für transistortaschenempfänger



bauanleitung: vielfachmeßgerät mit transistoren

2

1964

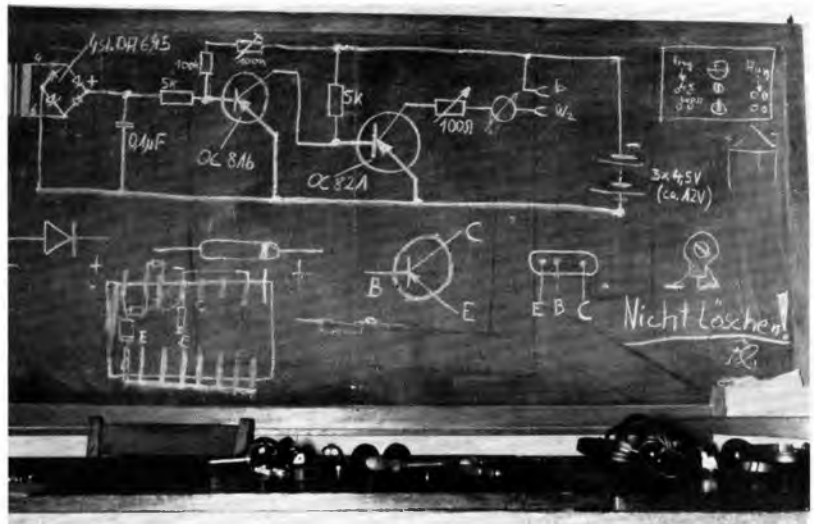
Preis 1,- DM

# Funkfern-schreiben im Radioklub

Einen Grundlehrgang für Funkfern-schreiben führte der DDR-Radioklub durch. Aus den Bezirken der Republik waren dazu sieben männliche und drei weibliche Teilnehmer erschienen, die in ihren Klubs bzw. Grundorganisationen einmal die Ausbildung in Funkfern-schreiben übernehmen sollen.

Leider entsprachen die Voraussetzungen einiger Teilnehmer nicht den geforder-ten Bedingungen, so daß es den Aus-bildern viel Mühe und Zeit kostete, mit ihnen das Lehrgangziel zu erreichen.

Eine sorgfältige Auswahl in den Bezirken nach den gegebenen Richtlinien sollte deshalb in Zukunft selbstverständ-lich sein.



Rosemarie Wodke, KRK Rostock, und Ursula Dube, Plasteverarbeitungs-werk Schwerin, waren zwei der drei weiblichen Lehrgangsteilnehmerin-nen. Klaus Bils vom DDR-Radioklub half gern, wenn es mit der Ver-drahtung nicht so recht klappen wollte



Heinz Kolbe von der Grundorganisation der kaufmännischen Berufs-schule I, Leipzig, beim Bau des Zusatzgerätes für Funkfern-schreiben



Von oben nach unten:

Hier die Theorie. Nach dieser Schaltskizze mußte jeder Lehrgangsteil-nehmer ein Zusatzgerät für Funkfern-schreiben selbst bauen. Es dient ihm dann als Ausbildungsgerät in seinem Kreis

Kamerad Bernau, DM 3 EJ, Greiz, war Alterspräsident der zehnköpfigen Lehrgangsmannschaft. Auch er wird das Gelernte in seinem Kreis weiter-vermitteln

Ein Schmuckstück ist dieser Empfänger EKN FN1 für alle KW-Bereiche und RTTY-Empfang. Hersteller ist der VEB Funkwerk Köpenick

Fotos: Schubert

## AUS DEM INHALT

- 40 Gehäuse für Transistorempfänger
- 42 Armaturen für gedruckte Schaltungen
- 44 Funkamateure für den technischen Fortschritt
- 46 Elektronische Fernlenkung von Modellen
- 48 UKW-Troposphärenausbreitung
- 50 Mit Peilrahmen durch Bad Lausick
- 52 Der Weg zum „Reichsrundfunk“
- 53 Ein Klirrfaktor-Meßzusatz für NF-Verstärker
- 55 Bauanleitung für einen Rechteckwellengenerator
- 58 Transistoriertes Vielfachmeßgerät
- 60 Feststellen von Störungen auf Feldkabelleitungen
- 62 fa-Korrespondenten berichten
- 64 Allgemeiner Überblick über das Funkfern schreiben
- 66 UKW-Bericht
- 67 DX-Bericht
- 70 Zeitschriftenschau

## Zu beziehen:

Albanien: Ndermarrja Shtetnore  
Botimeve, Tirana

Bulgarien: Petschatni proizvedenia,  
Sofia, Légué 6

CSSR: Orbis Zeitungsvertrieb,  
Praha XII

Orbis Zeitungsvertrieb, Bratislava  
Postovy urad 2

China: Guozi Shudian, Peking,  
P.O.B. 50

Polen: P.P.K. Ruch, Warszawa,  
Wilcza 46

Rumänien: C. L. D. Baza Carte,  
Bukarest, Cal Mosilor 62-68

UdSSR: Bei städtischen Abteilungen  
„Sojuspechatj“, Postämtern und  
Bezirkspoststellen

Ungarn: „Kultura“, Budapest 62,  
P.O.B. 149

Westdeutschland und übriges Ausland:  
Deutscher Buch-Export und -Import

## TITELBILD

Immer mehr wendet auch der Amateur die gedruckte Schaltung an. Auf der letzten Messe der Meister von Morgen fanden wir diesen NF-Verstärker

Foto: MBD/Demme

## Meiner Meinung nach . . .

... können jetzt bessere Zeiten für den Funkamateureur und Radiobastler beginnen, wenn unsere Industrie nur will. Sie werden sicher fragen, was mich zu diesem Optimismus verleitet? In den letzten Jahren haben wir ja mehr Klage geführt als erfreuliche Feststellungen zur Versorgung mit funktechnischen Bauelementen und Bauteilen getroffen. Und das soll auf einmal anders werden?

Nun, eine einfache Rechnung zeigt, daß unsere Rundfunk- und Fernsehgeräteindustrie sich dank der tatkräftigen Arbeit unserer Werktätigen so entwickelt hat, daß sie ein beachtliches Produktionsvolumen aufzuweisen hat. Bereits jetzt ist es schon bei einigen Geräten so, daß das Angebot größer ist als die Nachfrage. Es könnte zwar jetzt der Handel in die Bresche springen, der es bisher ja mehr als einfach hatte. Bei der riesigen Nachfrage gingen die Geräte weg, so wie sie in den Laden kamen. Aber selbst der bestorganisierte Handel kann die Gesamtproduktion nicht verkaufen, wenn eine Bedarfssättigung einigermaßen erreicht ist. Und 500 000 Fernsehempfänger im Jahr verkaufen geht eben nicht ewig. Bei unserer sozialistischen Planwirtschaft ist es nicht schwierig, die Produktion einiger Betriebe umzustellen auf Geräte der kommerziellen Nachrichtentechnik und Elektronik. Aber auch auf diesen Gebieten wachsen die Bäume nicht in den Himmel.

Es wird deshalb nicht ausbleiben, daß mancher Werkleiter Sorgen haben wird in den nächsten Jahren. Sorgen deshalb, weil er die ihm anvertrauten Menschen und Produktionsmittel ökonomisch und nutzbringend einsetzen muß. Solchen Werkleitern möchte ich einige Tips geben. Lassen Sie Studien anstellen auf den Gebieten des Amateurfunks und des Radiobastelns, Sie werden da auf erfreuliche Tatsachen stoßen. Denn trotz der hochentwickelten industriellen Produktion sind weder die Funkamateure noch die Radiobastler ausgestorben. Im Gegenteil, die Beschäftigung mit der Elektronik aus Liebhaberei nimmt zu. Und Schwierigkeiten haben diese Amateure im In- und Ausland genug. Es gibt keine Chassis, viel zuwenig funktechnische Bauelemente, fast keine Bauteile und Baugruppen, keine Bau-

sätze für elektronische Geräte und vieles andere mehr.

Zwar gab es schon Anfänge auf diesem Gebiet. Erinnerung sei an den Spulensatz für einen KW-Amateursuper der Fa. Neumann. Entwickelt von einem Funkamateureur, produziert von dieser Firma und verkauft von der DIA im Export. Wir hatten wieder nichts davon. Ähnlich war es mit dem Drehko-Baukasten für KW-Drehkos. In den USA gibt es einen ganzen Industriezweig, der für den Amateurbedarf produziert. Genannt seien nur die wichtigsten Firmen wie Collins Radio Company, Gonet Inc., Hallicrafters Company, Hammarlund Manufacturing Company, Heath Company, National Radio Company u. v. a. m. Auch in Japan beginnen jetzt große Werke mit dieser Produktion. Selbst Holland (Philips) und Westdeutschland (Telefunken u. a.) produzieren auf diesem Gebiet.

An was sind die Funkamateureur interessiert? Das ist z. B. ein HF-Baustein für einen einfachen und für einen umfangreicheren KW-Doppelsuper für die Amateurbänder, ein Konverter für das 2-m-Band, ein Steuersender für die KW-Amateurbänder, ein Steuersender für das 2-m-Band. Die Radiobastler sind interessiert an Bausätzen für einfache Transistorempfänger, für Transistorsuper, für Verstärkeranlagen, für Tonbandgeräte, für Meßgeräte. Weiterhin interessieren Chassis und Gehäuse aus Metall, KW-Drehkos sowie UKW-Drehkos in Schmetterlingsausführung. Die Liste könnte noch um vieles erweitert werden. Große Chancen für alle diese Dinge liegen vor allem auch im Export, sowohl für den sozialistischen wie für den kapitalistischen Markt. Auch in der CSSR und in der VR Ungarn wird man eines Tages solche Gedanken aufgreifen. Für unsere Industrie wird es Zeit, sich mit diesen Problemen zu beschäftigen. Niemand wird uns böse sein, wenn wir den Anfang machen. Und wenn es erst einmal klein und bescheiden ist.

Bis zum nächsten Monat

Ihr

K.-H. Rebert

# Gehäuse für Transistorenempfänger

Angeregt durch die Veröffentlichung „Transistorempfänger ‚Berlin-Tourist‘“, als auch durch andere Veröffentlichungen, die sich mit Taschenempfängern befassen, möchte ich meine Gedanken zum Problem der Gehäuseherstellung mitteilen. Soweit ich das übersehen kann, spielt die Gehäuseherstellung oder oft auch die Verwendung eines fertigen Gehäuses bei transistorisierten transportablen Empfängern und in der Amateurelektronik eine zwar untergeordnete, aber dennoch nicht unwichtige Rolle. Teilweise werden vorhandene, meist aus dem Bereich der Verpackungsmittel stammende Behältnisse verwendet, jedoch befriedigt diese Lösung durch die meist immer vorhandene Disproportion zwischen dem eigentlichen Verwendungszweck und der elektrischen Aufgabe nicht. Auch die ästhetische Problematik, d. h. das Verhältnis von Inhalt und Form, spielt in zunehmendem Maße eine Rolle, so daß zum Eigenbau geschritten wird.

Da ich Kunsterzieher bin, muß ich gestehen, daß mich die meisten veröffentlichten Lösungen ästhetisch nicht befriedigen. Die Betriebe der Republik bemühen sich in immer stärkerem Maße auch ästhetisch den internationalen Stand zu erreichen und zu bestimmen, um ökonomisch diskutabel zu sein. Nun sind unsere Amateure und Bastler keine Weltmarktproduzenten, doch glaube ich, daß man das künstlerische oder

Bild 1: Ansicht des vom Autor gebauten Transistor-Taschenempfängers (rechts)

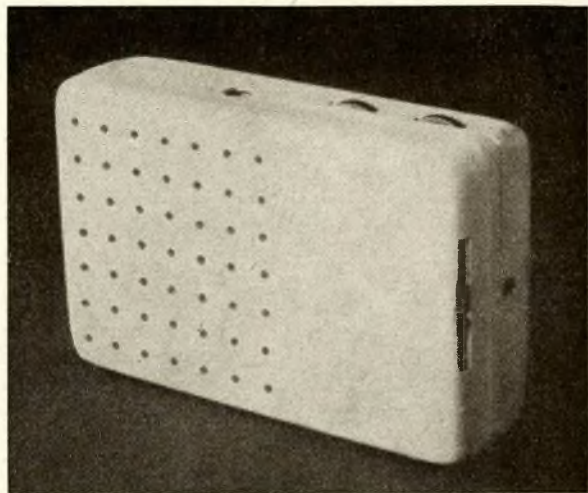
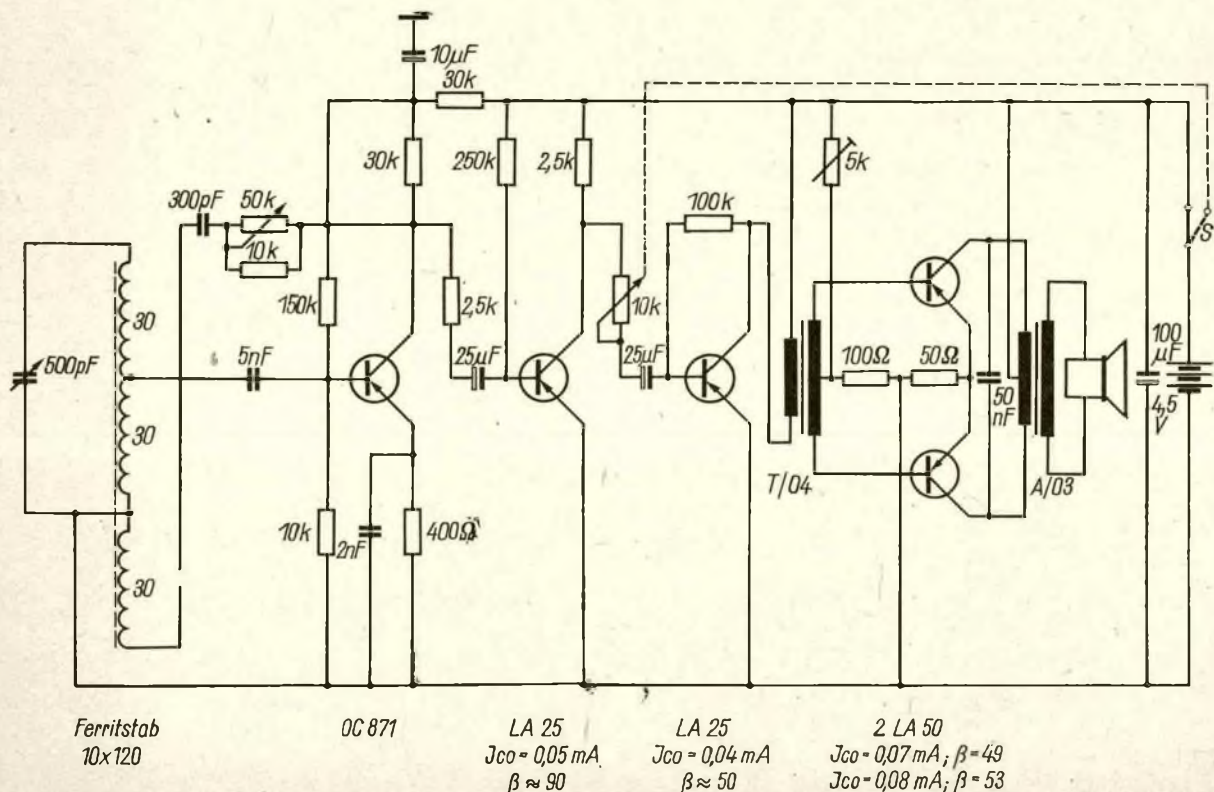


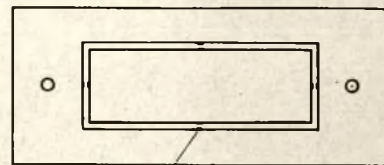
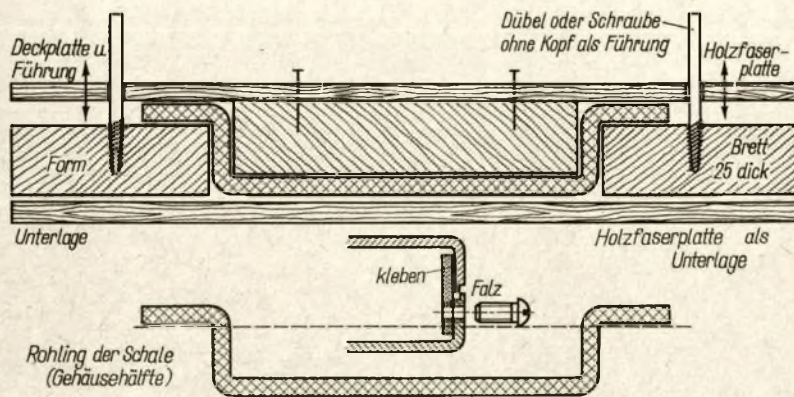
Bild 4: Schaltung des vom Autor gebauten Transistor-Taschenempfängers (unten)

geschmackliche Empfinden oft nicht teilen kann. Man muß immer und überall optimale Lösungen suchen. Das ist aber nur eine Seite des Problems. Wenn man die Eigenbauten betrachtet, so zeigt sich, daß die genannten Probleme hier in analoger Form ebenfalls zu finden sind.

Der Amateur fertigt seine Geräte doch nicht aus Ersparnisgründen an, sondern um seine schöpferischen Fähigkeiten zu entwickeln und unter Beweis zu stellen. Die Arbeitszeit „kostet“ dem Amateur nichts, er macht es aus Freude an der Sache. Dennoch sollte man seine schöpferischen Ambitionen auch an die Zeitökonomie herantreiben, denn seine Fähigkeiten sind ein gesellschaftliches

Potential, das zu fördern und zu pflegen auch die Fachzeitschriften als ihre Aufgabe betrachten müssen. Die Anregungen, die dem Amateur gegeben werden, enthalten nicht Probleme für Bastler, sondern naturwissenschaftliche oder technische Probleme überhaupt. Für die funktechnischen Beiträge ist das auch keine Frage. Jedoch sind speziell unter dem Gesichtspunkt der Taschenempfängergehäuse in der Amateurliteratur verschiedene Vorschläge gemacht worden, die nach meiner Meinung umständlich herzustellen und zeitlich und materialmäßig zu aufwendig sind. Selbst da, wo Plaststoffe als „moderne“ Materialien vorgeschlagen werden, ist die Technologie unwirt-





nach justieren an der Deckplatte anlageln

Bild 3: Der aus der Formplatte ausgeschnittene Stempel wird um das Stärkemaß des Kunststoffes verjüngt. Die Stärke der Formplatte ist abhängig vom Gehäusemaß (oben)

Bild 2: Ansicht der Druckform. Die erwärmte Kunststoffplatte wird durch Körperdruck (Daraufstellen) auf die Deckplatte in die Form gedrückt. Den entstehenden Flansch in der gewünschten Höhe abschneiden und die Kante mit einem gegenständigen Falz versehen (links)

schaftlich. Damit wir uns nicht falsch verstehen, natürlich kann ein Bastler, wenn er Lust hat, sich ein Blech aus Stecknadelköpfen zusammenlöten, ich bin jedoch der Meinung, daß auch jede nichtkommerzielle Betätigung etwas vom Reiz des genial-einfachen haben sollte.

Ich möchte auf den Empfänger „Berlin-Tourist“ in diesem Zusammenhang zurückkommen. Speziell den Typ II. Wenn ich ganz ehrlich sein soll, so finde ich ihn keineswegs un schön, dennoch bestenfalls geeignet, als Vorschlag für Arbeitsgemeinschaften der Pioniere. Wohlgermerkt das Gehäuse. Größe, Oberflächenbehandlung, Lösung der Skalen reichen als Vorschlag für Erwachsene nicht mehr aus. Der Vorschlag aus „Radio und Fernsehen“ 16/63 zeigt

ein Kunststoffgehäuse, das wie Metall behandelt wurde.

Ich habe selbst einen Taschenempfänger gebaut und versucht, diese Probleme zu lösen. Die elektrische Seite möchte ich hier nicht ansprechen, da sie eine für mich sehr befriedigende, aber an sich nicht neue Lösung, darstellt. Ich habe das Schaltbild zugefügt; wegen des Inhalt-Form-Problems.

Das Foto gibt ein Bild vom Äußeren des Gehäuses. Das Gerät hat die Abmessungen  $120 \times 70 \times 35$  mm und besteht aus weißem, 2,5 mm starken Vinidur. Ich hatte mir die Aufgabe gestellt, so klein wie möglich und so rationell wie möglich zu bauen, abgesehen von optimaler Empfangsleistung. Dabei sollte das Äußere nicht zu kurz kommen.

Holz wäre zu groß geworden, also Kunststoff. Nach Überlegungen in Richtung Kombination Holz-Kunststoff und Kunststoff geklebt, entschied ich mich für die material- und aufwandsparende Warmverformung. Das Gehäuse besteht aus zwei gezogenen Schalen, die, mit einem Falz versehen, an zwei eingeklebten Laschen zusammengeschräubt sind. Die erforderlichen Öffnungen wurden gebohrt bzw. eingeschnitten. Es benötigte keine Oberflächenbehandlung und ist durch die Technologie seinem Zweck entsprechend griffig und ansehnlich. Der geringe Arbeitsaufwand bestand im wesentlichen im Herstellen der Form, die in einer Skizze dargestellt ist. Vielleicht erhält mancher Leser durch diese Ausführungen neue Anregungen.

W. Schmidt

## ZF-Meßgenerator mit Transistoren

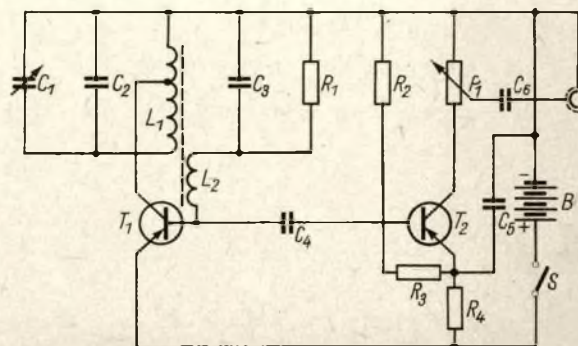
Dieser ZF-Generator diente dazu, z. B. die piezoelektrischen Filter (siehe Beitrag „funkamateure“, Nr. 11/1963, S. 372) zu messen. Er ist einfach im Aufbau und genügt für diesen Zweck vollkommen. Mit dem Kern des MV 311 lassen sich Frequenzen zwischen 450 und 510 kHz einstellen. Durch die Zahnraduntersetzung des Drehkos C1 (1:3) ergibt sich ein Drehwinkel von  $540^\circ$ . Der Skalenkopf hatte 100 Skalenteile je  $180^\circ$  Drehwinkel, die gesamte Skala also 300 Skalengrade. Durch den Kreisplattenschnitt von C1 und die hohe Parallelkapazität C2 ergibt sich über die gesamte Skala ein völlig linearer Frequenzverlauf, wobei neun Skalenteile eine Frequenzänderung von 0,1 Prozent ergeben, wenn die Bandmittenfrequenz des zu untersuchenden Kreises auf Skalenmitte, also  $150^\circ$ , eingestellt wird (diese Einstellung erfolgt mit dem Eisenkern der Spule).

Beispiel: Bandmittenfrequenz 500 kHz, dann sind neun Skalenteile gleich 500 Hz oder ein Skalenteil = 55,5 Hz. Das heißt, mit dem ganzen  $300^\circ$ -Skalenbereich wird der Frequenzbereich  $500 \text{ kHz} \pm 1,66$  Prozent, das sind etwa 491,7 bis 508,3 kHz, überstrichen. Der

Vorteil hierbei ist der, daß je  $9^\circ$  Skalenänderung immer 0,1 Prozent Frequenzänderung der eingestellten Bandmittenfrequenz erfolgen, gleichgültig, welche Frequenz eingestellt würde. Beträgt die ermittelte Bandbreite bei einer Filtermessung z. B. 90 Skalengrade, so sind das 1 Prozent der eingestellten Frequenz, das wären bei 468 kHz Bandmittenfrequenz 4,68 kHz Bandbreite, bei 500 kHz wären es 5 kHz Bandbreite. Durch geringe Vergröße-

rung von C2 (eventuell zusätzlicher Trimmer) ließe es sich einrichten, daß auf genau 10 Skalenteile 0,1 Prozent Frequenzänderung kommen, es müßte dann allerdings L1 etwas verkleinert werden, um den Gesamtbereich 450 bis 510 kHz beizubehalten.

Aus den angeführten Zahlenbeispielen ist ersichtlich, daß sich mit diesem kleinen Generator bequem sehr genaue Bandfilterkurven aufnehmen lassen. Selbst Kurven von Quarzfiltern lassen sich einwandfrei messen. Die abnehmbare HF-Spannung ist mit dem Potentiometer P1 zwischen 3 und 1300 mV einstellbar. Sind kleinere Spannungswerte erforderlich, so muß außerhalb



Schaltung des ZF-Meßgenerators. Für diese Schaltung müßten auch die Transistoren OC 881 bis OC 883 geeignet sein

des Gerätes mit Widerständen eine Spannungsteilung vorgenommen werden. Zu beachten ist nur, daß der Transistor T 1 stabil arbeitet. Zwei anfänglich benutzte OC 813 (weißer Punkt) zeigten eine stetige Frequenzdrift. Mit den verwendeten OC 612 war der Generator praktisch belastungsunabhängig und äußerst frequenzstabil. Die gesamte Stromaufnahme liegt zwischen 1,5 und 2 mA. Die Abmessungen des Generators, der in einem Aluminiumkästchen (einschließlich der Knopfzellen) untergebracht ist, sind  $90 \times 105 \times 45$  mm. Der Generator läßt sich auch sehr gut als BFO bei Transistorgeräten verwenden.

E. Scheller

#### Bauteile für ZF-Generator

C 1	UKW-Drehko		
	$2 \times 2 - 12$ pF (parallel)		
C 2	275 pF	R 1	100 kOhm - 0,1 W
C 3	1,5 nF	R 2	16 kOhm - 0,1 W
C 4	2 nF	R 3	5 kOhm - 0,1 W
C 5	0,5 µF	R 4	1 kOhm - 0,1 W
C 6	10 nF	P 1	1 kOhm - 0,1 W
T 1, T 2	OC 612		
B	4 Knopfzellen in Serie (GLZ 9170. 1-50 mAh)		
L 1	180 Wdg., HF-Litze $10 \times 0,05$ ; Anzapfung 60 Wdg., vom kalten Ende		
L 2	35 Wdg., HF-Litze $10 \times 0,05$		

Spulenkörper MV 311 oder andere HF-Eisenkernspule

Die Meuselwitzer Spulenkörper wurden um eine Kammer gekürzt, dadurch stehen nur noch zwei Kammern zur Verfügung, aber die Bauhöhe der Filter von der unteren Plattengrenze bis zu den Abgleichkernen beträgt nur noch 20 mm. Für die Filter wurden Platten nach Bild 1 angefertigt.

Auf einer Platte lassen sich maximal acht Anschlüsse unterbringen. Diese dürften für die meisten Anwendungszwecke ausreichen. Als Abschirmkappen wurden entsprechend gekürzte Kappen der Filter aus dem „Stern 3“ bzw. aus dem „Stern 4“ benutzt.

Die so gebauten Filter haben folgende Daten: Die Leerlaufbandbreite bei 40 pF Kreiskapazität, 22 Wdg. und einer Frequenz von 10,7 MHz beträgt etwa 50 kHz. Sie läßt sich aber weitgehend verändern. Dies geschieht auf eine sehr einfache Art. Zwischen den beiden Spulen wird ein kleines Stück Messingblech angebracht. Je größer bzw. kleiner dieses Blech ist, um so loser bzw. fester wird die Kopplung. Dadurch kann die Bandbreite in weiten Grenzen variiert werden.

Wird nur ein Spulenkörper verwendet, können die anderen freien Lötstifte zur Verdrahtung mitbenutzt werden. Man erhält so kleine, vorverdrahtete Baugruppen.

Die in Bild 2 gezeigten Armaturen stellen die Körper für die Vor- und Zwischenkreise des Tuners dar. Diese wurden hier auf Platten der halben Größe wie die Filter aufgebaut und tragen vier Anschlüsse. Wie Bild 2 zeigt, ist auch eine Ausführung für eine waagerechte Anordnung der Spulen (zur Vermeidung von Kopplungen) leicht möglich.

## Armaturen für gedruckte Schaltungen

Bei der Beschäftigung mit der gedruckten Schaltung stößt der Amateur immer wieder auf Schwierigkeiten bei der Beschaffung geeigneter Filter und Transformatoren. Solche Teile werden zwar industriell hergestellt, jedoch sind sie leider dem Amateur nicht zugänglich. Es bleibt nur der Selbstbau. In einem Beitrag von K. Schlenzig [1] wurde vorgeschlagen, dafür Armaturen aus Basismaterial anzufertigen. Das hat aber den Nachteil, daß das verhältnismäßig wertvolle und teure Basismaterial verwendet werden muß. In folgendem Beitrag soll nun eine andere Art der Herstellung von Armaturen beschrieben werden.

Als Material wird folgendes benötigt: Pertinax 1,5 mm und Cu-Draht 1 mm Ø (versilbert). Die Platten werden auf dem Pertinax angerissen. Man geht dabei einfach so vor, daß auf das Pertinax ein Stück Millimeterpapier mit Leukoplast aufgeklebt wird. Mit einem feinen Körner werden nun alle Bohrungen und Eckpunkte angekört. Nach Entfernung des Millimeterpapiers wird die Platte im Umfang angerissen, gebohrt und ausgesägt. Nun wird die schon fast fertige Platte befeilt, und die Bohrungen werden entgratet. Dann schneidet man

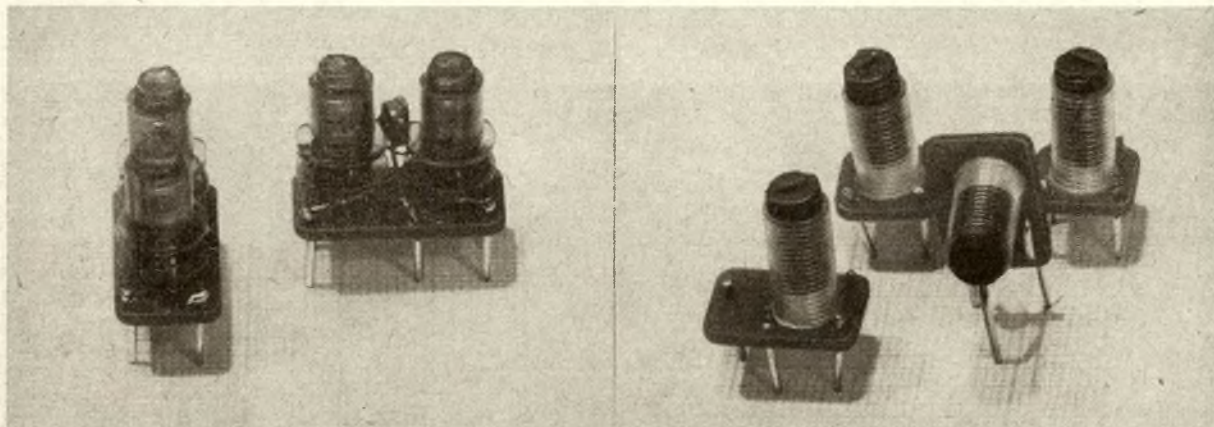
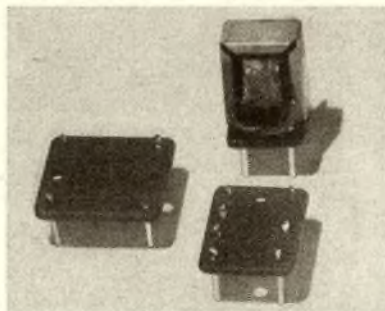
aus dem Kupferdraht etwa 10 mm lange Stifte. Diese werden an einem Ende mit einer entsprechend zugeschliffenen Kneifzange breitgedrückt. Die Stifte sollen fest in den Bohrungen sitzen. Danach werden die Spulenkörper bzw. Transformatoren auf die Platten aufgeklebt. Die von diesen Teilen kommenden Drahtanschlüsse werden an den etwa 2 mm langen oberen Enden der Stifte angelötet. Damit ist die Armatur einbaufertig.

Nun zu den abgebildeten Beispielen. Diese entstanden alle während des Baues eines UKW-Transistorempfängers. Als Trafos wurden die bekannten „Sternchen“- bzw. „T 100“-Transformatoren benutzt. Für die Spulenkörper fanden Meuselwitzer Miniaturkörper mit entsprechenden Kernen Verwendung. Weiterhin wurden die 7-mm-Spulenkörper aus Rafena-Filtern der TONDF und der Bild-ZF mit den entsprechenden Kernen verwendet.

Bild 1: Spulenanordnung für selbstgebaute ZF-Filter für Transistorempfänger (links unten)

Bild 2: Selbstgebaute Armaturen für HF-Spulen in senkrechter und waagerechter Anordnung (rechts unten)

Bild 3: Selbstgebaute Armaturen für Transformatoren bzw. Übertrager in der Transistorpraxis (rechts)



[1] K. Schlenzig: „Die Technik der gedruckten Schaltung für den Amateur“, Band 26 der Reihe „Der praktische Funkamateure“, Verlag Sport und Technik

Für die Trafos wurden Platten nach Bild 3 angefertigt. Die Trafos werden mit Agol o. ä. auf die Platte aufgeleimt und die schmalen Laschen in die seitlichen 2-mm-Löcher gebogen. Damit sitzt der Trafo fest auf der Platte. Diese kann maximal acht Anschlüsse tragen. Zum Schluß noch eine Anregung für den Ausbau zum Umwickeln der Armaturen. Dabei wird die Armatur zunächst

in der Platine belassen. Es werden nur die oberen 2-mm-Enden mit einem kleinen Seitenschneider abgekniffen. Nun lassen sich die Armaturen abziehen. Die in der Platine stehengebliebenen Stifte können nun einfach ausgelötet werden. Bei Neubenutzung der Armatur ist diese nur mit neuen Stiften zu versehen.

H. Kühne

Transistorpaars wird linearisiert sowie die Temperaturstabilität verbessert.

Zur weiteren Schaltung ist noch folgendes zu sagen. Mit den beiden Schaltebenen des Stufenschalters S 1 und S 1' werden die einzelnen Frequenzbereiche geschaltet. Eine Feineinstellung der Frequenz geschieht mit dem Tandempotentiometer P 1/P 1'. Für dieses Potentiometer ist ein solches mit logarithmischem Verlauf zu verwenden. Die Kapazitätswerte der Kondensatoren im Parallelschwingkreis sind gleich den Werten der Kondensatoren im Reihenschwingkreis. Die Frequenz der einzelnen Bereiche errechnet sich nach:

$$f = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C} \quad (1)$$

Unter R ist hierbei der jeweils eingestellte Wert von  $P 1/P 1' + 0,5 \text{ k}\Omega$  zu verstehen. Anfang und Ende eines Frequenzbereiches wird also von den R-Werten  $10,5 \text{ k}\Omega$  und  $0,5 \text{ k}\Omega$  in Abhängigkeit von jeweils eingeschalteten C-Werten nach Formel (1) festgelegt. Setzt man für die Transistoren T 1, T 2 einen OC 811 und für T 3 einen OC 821 ein, so läßt sich bei entsprechender Dimensionierung des Schwingkreises ohne Schwierigkeit ein Bereich von 20 Hz bis 20 000 Hz erreichen. Zur Stabilisierung der Schwingungsamplitude können die Widerstände a und b durch einen gleichgroßen Thermistor ersetzt werden. Um ein sicheres Schwingen innerhalb eines größeren Temperaturbereiches zu erreichen, wurde im Gegenkopplungsweig ein Widerstand und zwei entgegengesetzt parallelgeschaltete Dioden angeordnet. Diese Anordnung verzerrt jedoch die Sinusform der Ausgangsspannung. Wird der Generator keinen größeren Tempe-

Fortsetzung Seite 47

## Mehrgereäte mit Transistoren (6)

# RC-Generatoren

R. ANDERS

Abstimmbare RC-Tonfrequenzgeneratoren sind für den ernsthaft arbeitenden Amateur ein fast unentbehrliches Hilfsmittel. Der Aufbau eines solchen Generators mit einer „Wienschen Brücke“ zeigt Bild 1. Bei Verwendung von Röhren in einer solchen Schaltung treten kaum Schwierigkeiten auf. Will man jedoch eine solche Schaltung mit Transistoren aufbauen, so entstehen Schwierigkeiten, die im niedrigen Eingangswiderstand der Transistoren zu suchen sind.

Bekanntlich bestehen die frequenzbestimmenden Zweige einer Wien-Brücke aus einer RC-Reihenschaltung und einer RC-Parallelschaltung. Nach Bild 1 liegt dieses RC-Parallelglied parallel zum Eingang des Transistors T 1. Dieser Transistor hat einen relativ niedrigen Eingangswiderstand von nur einigen  $\text{k}\Omega$  und belastet damit das RC-Parallelglied zu stark. Weiterhin kommt als erschwerend hinzu: Um einen Generator abstimmen zu können, muß entweder das C- oder das R-Glied regelbar ausgelegt werden. Bei niedrigen Frequenzen werden ziemlich große Kondensatoren benötigt, welche sich

nicht als Drehkondensatoren aufbauen lassen. Eine Grobregelung der Frequenz läßt sich durch Umschaltung auf verschieden große Kondensatoren erreichen. Eine Feinregelung der Frequenz kann man jedoch wirtschaftlich nur mittels regelbarem Widerstand erreichen, also mit Potentiometer. Nimmt aber bei der Feineinstellung der Frequenz das Potentiometer P 1 einen sehr kleinen Wert an, so wird der Basiskreis von T 1 unzulässig stark verändert. Eine Veränderung der Basisspannung ist aber ebenfalls unerwünscht. Ordnet man jedoch einen zweiten Transistor hinter T 1 an, wie im Bild 1 zu sehen ist, so wird folgendes erreicht:

Der Eingangswiderstand der Schaltung steigt auf einen Wert von einigen  $100 \text{ k}\Omega$  an, die Arbeitskennlinie des

Bild 1 und 2: Schaltungen für abstimmbare RC-Generatoren

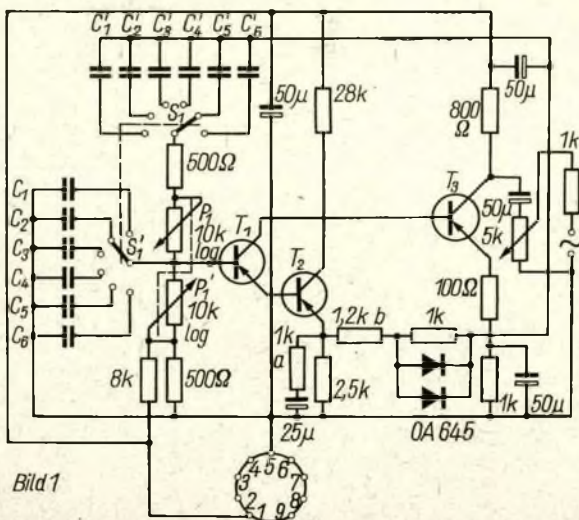


Bild 1

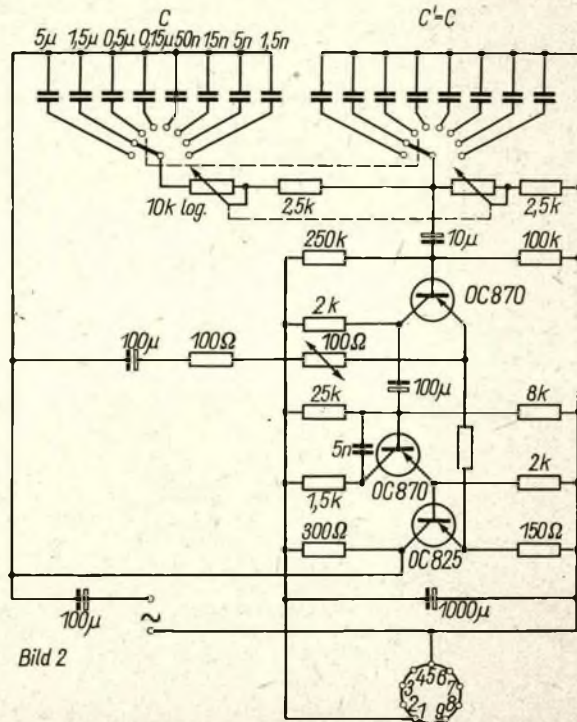


Bild 2

# Funkamateure für den technischen Fortschritt

## Betrachtungen zur XIX. Allunionsausstellung der Funkamateure in Moskau

Im Oktober 1963 wurde im Polytechnischen Museum in Moskau die XIX. Allunionsausstellung der Funkamateure und Radioamateurkonstruktoren der DOSAAF durchgeführt. Wie ein Magnet wirkt diese jährlich stattfindende Leistungsschau auf die technisch interessierten Menschen aller Altersstufen. Aber nicht nur Radiobastler und Amateurkonstruktoren findet man unter den Besuchern, auch Wissenschaftler und Ingenieure, Redakteure wissenschaftlicher und technischer Zeitschriften und Werkleiter der einschlägigen Fachindustrie sehen sich diese Ausstellung an. Neben den herausgegebenen technischen Dokumentationen wird auf diese Weise gewährleistet, daß eine allseitige Auswertung der Ausstellung zum Nutzen der Volkswirtschaft erfolgt.

Für die Tätigkeit der Radioamateurkonstruktoren der DOSAAF hat man in Fachkreisen den Begriff „Nationales Laboratorium“ geprägt, in dem sich viele tausend Radioamateure Kenntnisse und Erfahrungen aneignen, die sie bei der schöpferischen Arbeit zur Schaffung neuer elektronischer Geräte anwenden. In den letzten Jahren wurden bereits Tausende einfache und komplizierte Konstruktionen angefertigt, die in der Produktion verwendet werden und der Volkswirtschaft einen sehr großen Nutzen bringen. Verfolgt man die Entwicklung der Ausstellung, die jetzt jährlich durchgeführt wird, so nimmt die Bedeutung für die Volkswirtschaft ständig zu. 1938, als die erste zentrale Ausstellung in Moskau stattfand, waren als Exponate nur Detektorempfänger, einfache Rundfunkgeräte und Konstruktionen der KW-Amateure vorhanden. Nach dem Großen Vaterländischen Krieg, als der zügige Ausbau der Volkswirtschaft begann, interessierten sich immer mehr Amateurkonstruktoren auch für die einzelnen Belange der Pro-

duktion, in der sie tagsüber beschäftigt waren. Um die Arbeitsproduktivität zu steigern, ersannen sie elektronische Geräte und Konstruktionen für die unmittelbare Anwendung in der Produktion. Man begann mit kleinen, unscheinbaren Dingen und ist heute so weit, daß ausgezeichnete Einrichtungen geschaffen werden zur Automatisierung des Produktionsprozesses.

Die Allunionsausstellung ist in 18 Themenkreise gegliedert, wobei fünf Themenkreise wichtig sind für die Volkswirtschaft.

Das sind

1. die Radioelektronik in der Industrie,
2. die Radioelektronik im Bauwesen und in der kommunalen Wirtschaft,
3. die Radioelektronik in der Landwirtschaft,
4. die Radioelektronik in der Wissenschaft,
5. die Radioelektronik in der Medizin.

Gehörten 1959 etwa 16 Prozent der Exponate zu diesen fünf volkswirtschaftlich wichtigen Themenkreisen, so sind es 1963 bereits 34 Prozent. Vorhanden waren auf der Ausstellung etwa 500 Exponate elektronischer Geräte. Ausgewählt wurden sie aus mehr als 110 Stadt-, Gebiets- und Republikradioausstellungen, auf denen über 13 000

Exponate gezeigt wurden. Jede Ausstellung hat eine Jury, die die Exponate einschätzt und für eine Auswertung der gelungensten Konstruktionen Sorge trägt. Die Allunionsausstellung wird geleitet von einem Komitee, dessen Vorsitzender der Stellvertretende Minister für Nachrichtentechnik ist. Jede Ausstellungsabteilung hat einen Hauptgutachter. Die Jury wird jährlich neu gewählt. Vorsitzender der Jury ist seit 15 Jahren der Wissenschaftler E. N. Genischa, Lenin- und Staatspreisträger.

Die Popularisierung und die Durchführung der Ausstellung wird durch den Zentralen Radioklub organisiert. Über die Rundspruchstation UA 3 KAA werden entsprechende Sendungen abgestrahlt. So spricht u. a. der Vorsitzende der DOSAAF in einer Sendung zu den Amateurkonstruktoren. Weiterhin werden Reportagen und Mitteilungen über die Arbeit in den Klubs des ganzen Landes gebracht. Etwa 100 der besten Konstrukteure werden dann nach Moskau eingeladen und erklären dort den Besuchern der Ausstellung ihre Konstruktionen und stehen für Konsultationen zur Verfügung. Für die fünf volkswirtschaftlich wichtigsten Gebiete wird ein gedruckter Katalog herausgegeben, wo man die wichtigsten Angaben findet. Außerdem ist in der Ausstellung eine Bibliothek eingerichtet mit den Dokumentationen zu den einzelnen Exponaten. Erstmals wurden für kleine Transistorempfänger, die ja

**Bild 2:** Dicht besetzt war immer die Bibliothek der Allunionsausstellung, wo man die Unterlagen für die ausgestellten Geräte einsehen konnte (Bild rechts)



**Bild 1:** Die GST-Delegierten G. Keye und W. Käß (Mitte v. l. n. r.) mit ihrer Dolmetscherin D. Rumjanzewa lassen sich von einem Leningrader Amateurkonstrukteur einige Geräte erklären (Bild unten)

immer und überall ein großes Interesse hervorrufen, Fotokopien von Schaltbild und Beschreibung verkauft. Auch ein Verkaufsstand des Zentralen Radioklubs, wo es elektronische Bauteile billig zu kaufen gab, war zu finden und natürlich immer dicht belagert. Die Mängel der Versorgung mit elek-







**Bild 3:** Jede freie Ecke der Ausstellung wurde ausgenutzt, um Angaben aus den entliehenen Unterlagen der Gerätekonstruktionen abzuschreiben

tronischen Bauteilen für den Radiobastler scheinen eben keine Landesgrenzen zu kennen. Über die gleichen Schwierigkeiten wie wir klagen auch die Funkamateure der DOSAAF. Während der Dauer der Allunionsausstellung arbeitet die Jury, um eine Einschätzung der Exponate an das Ausstellungskomitee geben zu können. Außerdem werden 65 Geld- und Sachpreise vergeben. Der höchste Preis beträgt 300 Rubel, den z. B. 1962 ein Klub aus dem Donbass erhielt für elektronische Geräte zur Anwendung im Kohlebergbau. Über Presse, Funk und Fernsehen, in Büchern und Broschüren werden die Erfahrungen der besten Amateurkonstrukteure im ganzen Land propagiert. Diese Ausstellungen der Radioamateure der DOSAAF im Kampf des ganzen Volkes für den technischen Fortschritt. Ihr Bestreben ist es, radioelektronische Geräte, die der Erhöhung

**Bild 4:** Umfangreich und vielseitig war das Angebot an Konstruktionen auf dem Gebiet der Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, die für die Volkswirtschaft eine große Bedeutung haben



FUNKAMATEUR Nr. 2 · 1964

der Arbeitsproduktivität und der Verbesserung der Qualität der Produktion dienen, in die verschiedensten Zweige der Produktion einzuführen.

Damit wir in der DDR an diesen Erfahrungen der DOSAAF teilhaben können, hat man drei GST-Kameraden eingeladen, um die Allunionsausstellung in Moskau zu besuchen. Wir haben uns über diese Einladung sehr gefreut und unsere Zeit in Moskau gut ausgenutzt. Die gewonnenen Erfahrungen sind für uns sehr wertvoll, da wir ja im Sommer 1964 in Berlin im Rahmen des Nachrichtensports der GST eine ähnliche Ausstellung organisieren wollen. Zwar wird unsere Ausstellung nicht so groß und so vielfältig werden wie die in Moskau gesehene, aber wie die in Halle (1957) und in Leipzig (1960) durchgeführten Leistungsschauen gezeigt haben, können wir doch schon etwas aufweisen. In Moskau haben wir vor allem fleißig fotografiert. Unsere Leser finden die „fotografische Ausbeute“ auf den Umschlagseiten der Hefte 1/1964 bis 3/1964.

Aufgebaut war die Allunionsausstellung in zwei riesengroßen Sälen des Polytechnischen Museums. Aber wie uns versichert wurde, reichen zukünftig diese Räumlichkeiten nicht mehr aus. Der Besucherandrang ist unwahrscheinlich groß. Auch Schulklassen erscheinen mit ihrem Physiklehrer, der seinen Schülern so einen Einblick in die vielseitigen Möglichkeiten der Elektronik vermittelt. Die Bibliothek mit ihren Arbeitstischen war immer dicht besetzt. In allen Ecken, an jedem freien Platz, ja selbst auf den Treppenstufen saßen eifrige Radiobastler und studierten die Dokumentationen zu den einzelnen Exponaten. Da wurden Fotos von Text und Schaltbild angefertigt, dort zeichnete einer das Schaltbild ab, ja ganze Dokumentationen wurden mit der Hand abgeschrieben. Die Ausstellungstische waren dicht umlagert, wenn einer der Konstrukteure sein Gerät erklärte und vorführte. Und was fand man alles, man kann gar nicht alles aufzählen. So etwas muß man einfach gesehen haben.

Nehmen wir einmal das Gebiet der Transistorempfänger. Etwa 40 Exponate

wurden gezeigt, übersichtlich in Vitrinen angeordnet. Mit wieviel Liebe waren aus Kunststoff die Gehäuse gefertigt, wie sauber die Verdrahtung. Ein Kleinstempfänger mit drei Transistoren, etwas größer als eine Streichholzschachtel, hatte einen selbstkonstruierten Lautsprecher eingebaut. Ein anderer Transistorempfänger war in den Bügeln einer Sonnenbrille untergebracht. Vielfältig waren die Ausführungen von elektronischen Musikinstrumenten, von Verstärkeranlagen für Mono- und Stereobetrieb, die Aufnahme- und Wiedergabeeinrichtungen für Fernsehbilder. Zahlreiche Modelle waren zu sehen für die Ausbildung in den Klubs und den Unterricht in den Schulen. Auch kybernetische Modelle fehlten nicht, so waren eine Schildkröte und eine Katze u. a. zu sehen.

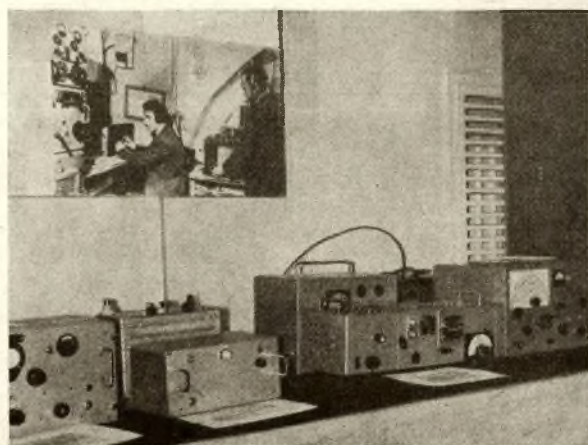
Sehr zahlreich waren vorhanden die ausgestellten Konstruktionen der KW- und UKW-Amateure. Auf dem KW-Sendergebiet setzt sich immer mehr die SSB-Technik durch, wie einige Exponate zeigten. Dabei wendet man sowohl die Filter- als auch die Phasemethode an. Im Empfängerbau gab es auch einige Konstruktionen mit Transistorbestückung. Die Fuchsjagd-Peilempfänger für 80 m, 10 m und 2 m waren fast ausschließlich transistorisiert. Vermißt wurden noch Konstruktionen auf dem Gebiet der 70-cm-Technik. Dagegen waren sehr vielseitig vorhanden Meßgeräte für die verschiedensten Zwecke.

Interessant war das Angebot an Exponaten in den fünf Hauptgebieten der Elektronik. Neben Einrichtungen der Meß-, Steuer- und Regelungstechnik waren einige sehr gute Konstruktionen auf dem Gebiet der Elektronischen Medizin für die Diagnostik und die Therapie zu sehen. Die Redaktion „funkamateure“ wird sich bemühen, um einige der auf der Allunionsausstellung gezeigten Konstruktionen ihren Lesern vorstellen zu können.

Ing. Schubert - DM 2 AXE

**Bild 5:** Sehr groß war auch die Anzahl der Gerätekonstruktionen aus der KW- und UKW-Sende- und Empfangstechnik. Unser Bild zeigt einige UKW-Sender für das 2-m-Band

Foto: Schubert (5)



## Elektronische Fernlenkung von Modellen

Dipl.-Ing. E. FRIEBE

Fernsteuerung und Fernlenkung sind in wenigen Jahren zu Begriffen geworden, die aus dem heutigen Leben nicht mehr wegzudenken sind, ganz gleich, ob es sich um die Steuerung von Maschinen, Produktionsprozessen oder um die Fernlenkung beweglicher Objekte, insbesondere von Raketen handelt.

Unter Fernsteuerung versteht man das Betätigen von Apparaten, Maschinen oder Einrichtungen von einer entfernten Stelle aus, z. B. die Steuerung einer automatischen Taktstraße von einer Zentrale, die Steuerung eines elektrischen Hochleistungsschalters von einer Schaltwarte, die Steuerung eines Schiebers in einer Gas- oder Wasserleitung. Von der Zentrale können mit den Mitteln der Fernsteuerung – dem Geber in der Zentrale, dem Empfänger am Betätigungsort und dem Stellglied (Schalter, Regler, motorischer Antrieb) – an eine weit vom Bedienungsort abliegende Anlage Befehle übertragen und dort ausgelöst werden. Die richtige Ausführung der Befehle kann, ebenfalls mit Mitteln der Fernsteuerung, durch Rückmeldung, Fernmessung u. ä. überwacht werden. Mit den einfachsten „Fernsteueranlagen“ gehen wir täglich um, ohne uns dessen immer bewußt zu sein: Hausklingel, elektrischer Türöffner, Fernsprechseldienst usw.

Von Fernlenkung spricht man, wenn man mit den Mitteln der Fernsteuerung beweglichen Objekten, z. B. Fahrzeuge, Flugzeuge, Raketen, von einer Stelle außerhalb des Objektes Kurs, Geschwindigkeit und die Ausführung bestimmter Aufgaben (Messungen, Fallschirmöffnung, Ausstoß von Kapseln usw.) vorschreibt.

Da nun die Modellbauer Kurs, Geschwindigkeit und eine Vielzahl von Funktionen ihrer Modelle bestimmen wollen, werden sie zu Fernlenkamateuren. Natürlich stehen ihnen nicht die

Mittel und Materialien der Industrie zur Verfügung und so unterscheiden sich ihre Anlagen wesentlich im Aufwand von diesen, erreichen aber oft mit erstaunlich geringen Mitteln eine hohe Zuverlässigkeit.

Da das Angebot unserer Industrie in der DDR auf dem Gebiet fertiger Fernlenkanlagen für Modelle und Zubehörteile noch recht bescheiden ist, ist der Fernlenkamateure darauf angewiesen, sich die erforderlichen Geräte und Zubehörteile selbst zu entwickeln und zu bauen. Es ist aber heute – wenn auch die Materialbeschaffung oft noch Schwierigkeiten bereitet – grundsätzlich möglich, moderne und zuverlässige Fernlenkanlagen aus in der DDR erhältlichen Teilen aufzubauen.

In den folgenden Abschnitten soll ein kurzer Überblick über die Grundlagen der Fernlenkung von Modellen gegeben werden, wobei natürlich wegen des beschränkten Raumes nur die wichtigsten Systeme und Einrichtungen erwähnt werden können. Zur Übertragung der Befehle an die beweglichen Objekte, also an die Modelle, kommen in der Regel nur drahtlose Übertragungssysteme in Frage. Grundsätzlich gibt es die Möglichkeit der Anwendung von Schall-, Licht- und elektromagnetischen Wellen. Es hat auch nicht an z. T. erfolgreichen Versuchen gefehlt, mittels Schall- oder Lichtwellen Modelle fernzulenken. Doch haben sich diese Verfahren nicht durchsetzen können, weil die bei ihnen auftretenden Schwierigkeiten doch recht beträchtlich sind und die Fernlenkung auf dem Wege der Übertragung der Befehle durch elektromagnetische Wellen wesentlich einfacher und störungsfreier erreicht werden kann. Allerdings – und das sei gleich an den Anfang gestellt – sind eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen, um zu funktionstüchtigen und zuverlässigen Fernlenkanlagen zu kom-

men. Über diese Voraussetzungen sollen in den folgenden Abschnitten einige Ausführungen gemacht werden.

### Am Anfang steht das Gesetz

Die gesetzlichen Grundlagen zur Fernlenkung von Modellen sind in der Modellfunkordnung vom 3. April 1959 festgelegt. Es ist sehr erfreulich, daß die Erteilung von Lizenzen an Fernlenkamateure außerordentlich unbürokratisch erfolgt und von keinerlei besonderen Voraussetzungen oder gar Ablegung von Prüfungen abhängig gemacht wird. Jeder Fernlenkamateure sollte es seinerseits als Selbstverständlichkeit auffassen, die wenigen Festlegungen des Gesetzgebers strikt einzuhalten und das in ihn gesetzte Vertrauen voll zu rechtfertigen.

Die Genehmigung wird für das Errichten und Betreiben von Funkanlagen zur Fernsteuerung von Flug-, Schiffs-, Eisenbahn- sowie sonstiger Modelle erteilt. Die Funkanlagen dürfen nur zur Übertragung von Steuerimpulsen benutzt werden. Es ist also unzulässig, sie für Nachrichtenzwecke (Telegrafie- oder Sprechfunk) zu verwenden.

Mit dem Bau und Betreiben einer Funkanlage zur Fernlenkung von Modellen darf erst begonnen werden, wenn hierzu die Genehmigung vorliegt, lautet die Festlegung des Gesetzgebers (§ 3). Wie ist nun eine solche Genehmigung zu erlangen? Die erforderlichen Anträge können von den Mitgliedern der GST beim Bezirksvorstand, von anderen Interessenten bei der für den Wohnort des Antragstellers zuständigen Bezirksdirektion für Post- und Fernmeldewesen gestellt werden (§ 4 (1)).

Außer Name, Anschrift und Nummer des Personalausweises des Antragstellers und dem Aufstellungsort bzw. Einsatzgebiet der Funkanlage sind im Antrag noch eine Reihe technischer Angaben zu machen (§ 4 (2)). So muß der Verwendungszweck der Anlage angegeben werden, ob man Flug- oder Eisenbahn-, Schiffs- oder Fahrzeugmodelle fernlenken will.

Der Gesetzgeber hat zwar die Zuteilung mehrerer Frequenzen für Fernlenkanlagen vorgesehen, jedoch kommt, vor allem für den Anfänger, wohl praktisch nur die Frequenz von  $27,12 \pm 0,6$  Prozent MHz in Frage.

Die Toleranz gestattet die Belegung einer Frequenz in dem zugelassenen Band zwischen 26 957,28 kHz bis 27 282,72 kHz. Das durch die Ausstrahlung des Senders belegte Frequenzband (belegte Bandbreite) muß unabhängig von Modulationsart, den Modulationsfrequenzen, der Frequenzgenauigkeit und der Frequenzkonstanz



Gespannt verfolgen die Wettkampfteilnehmer das ferngelenkte Flugmodell am Himmel. Wird es alle Kommandos richtig ausführen? Wie man das macht, erfahren Sie in unserer neuen Beitragsserie „Leitfaden für Fernlenk-Anfänger“

innerhalb des angeführten Frequenzbereiches liegen. Es ist klar, daß diese Bestimmung bei der vorliegenden Frequenz ohne große Schwierigkeiten eingehalten werden kann. Erst wer tiefer in das Gebiet der Hochfrequenz eingedrungen ist und die Kenntnisse erworben hat, um Sendeanlagen zu bauen, die schärferen Bedingungen entsprechen, sollte sich, wenn hierzu die Notwendigkeit besteht, seine Lizenz auf eine andere Frequenz erweitern lassen. Natürlich muß die beantragte Frequenz, auch wenn sie 27,12 MHz sein sollte, im Antrag angegeben werden.

Der Sender darf keine höhere Ausgangsleistung als 5 W HF besitzen und die Feldstärke aller unerwünschten Ausstrahlungen (Ober- und Nebenwellen) darf  $30 \mu\text{V/m}$ , gemessen in 30 m Abstand vom Sender, nicht überschreiten. Daß wir außer der Frequenz auch die vorstehenden Bedingungen einhalten, ist nicht schwierig, einmal, weil schon weniger als 0,5 W HF sogar zur Fernlenkung von Flugmodellen mehr als ausreichend sind und die Störstrahlung besonders bei leistungsschwachen Sendern leicht klein genug gehalten werden kann.

Wie wir weiter unten sehen werden, stellt man meist viel zu hohe Anforderungen an die Reichweite von Fernlenkanlagen. Die Praxis hat bewiesen, daß man mit kleinen Sendeleistungen allen Anforderungen hinsichtlich der Reichweite und der Betriebssicherheit der Anlage gerecht werden kann. So sind heute die Sender wesentlich kleiner und leichter geworden, als sie es in den Anfängen der Fernlenkerei waren.

Im Antrag werden weiterhin Angaben über die Art des Senders und seine Ausgangsleistung gefordert. Hier soll kurz der geplante Aufbau des Senders angegeben werden, z. B. „Einstufiger Huth-Kühn-Sender (DL 94), Anodenmodulation, weniger als 0,3 W HF“ oder „Tritet-Oszillator mit Gegentaktendstufe ( $2 \times \text{DL } 96$ ) im B-Betrieb, gittermoduliert, weniger als 0,5 W HF“.

Der Bau leistungsstärkerer Sender bringt für den praktischen Betrieb nur Nachteile: Bau und Betrieb werden kostspieliger und der Transport bereitet unnötige Schwierigkeiten. Es gibt heute bereits Sender, die allen Ansprüchen gerecht werden und die nicht mehr Raum als ein Transistorradio T 100 benötigen.

Auch über die Art des Empfängers muß im Antrag eine Angabe gemacht werden. Im Laufe der Jahre hat sich die Pendelaudioschaltung praktisch vollständig durchgesetzt. Dabei ist es für die Arbeitsweise des Empfängers von untergeordneter Bedeutung, ob der Empfänger mit Röhren, gemischt bestückt oder mit Transistoren aufgebaut wird. Es ist in der letzten Zeit festzustellen, daß auf dem Gebiet der Modellfernlenkung der Superhet-Empfänger in immer stärkerem Vordringen ist. Er bietet den Vorteil, daß im zur Verfügung stehenden Frequenzband mehrere Fernlenkanlagen gleichzeitig betrieben werden können, ohne sich gegenseitig zu beeinflussen. Außerdem ist der Superhet-Empfänger infolge seiner Schmalbandigkeit natürlich weniger stör anfällig als der breitbandige Pen-

delaudionempfänger. Die Entwicklung ist bei uns aber noch nicht soweit und daher ist der Pendelaudioschaltung noch lange die wirtschaftlichste Lösung. Im Antrag ist bei „Art des Empfängers“ ebenfalls kurz der Aufbau anzugeben: Zum Beispiel „Pendelaudio (Röhre), zweistufiger Transistor-NF-Verstärker, bis zu 6 Tonkreisschaltstufen“.

Die Angaben über Art des Senders und Frequenz sind noch durch die Sendart zu ergänzen. In der Anfangszeit der Fernlenkung von Modellen hat man häufig mit dem unmodulierten Träger gearbeitet, der zur Auslösung des gewünschten Befehls getastet werden mußte. Die Methode ist aber im Aussterben begriffen. Heute wird allgemein nur noch mit Amplitudenmodulation gearbeitet. Einmal werden dadurch die Fernlenkanlagen unempfindlicher gegen Fremdstörungen und zum anderen kann man durch Übertragung verschiedener Töne leicht zum Mehrkanalbetrieb übergehen. Diese Sendart wird durch das Kurzzeichen A 2 gekennzeichnet, während bei Tastung des unmodulierten Trägers das Kurzzeichen A 1 angewandt wird. Bei der Sendart wäre also z. B. anzugeben „A 2-Tastung, bis zu 6 Kanäle“.

Daß man bei Verwendung von Industriegeräten lediglich Hersteller und Typenbezeichnung angeben muß, ist eine Erleichterung bei der Antragstellung, die man leider noch nicht oft ausnutzen kann, weil das Angebot an industriell gefertigten Fernlenkanlagen z. Z. noch mehr als bescheiden ist.

Wird der Antrag auf die Erteilung der Genehmigung von einem Minderjährigen gestellt, dann muß die schriftliche Einwilligung des gesetzlichen Vertreters beigefügt werden.

Die Genehmigung zur Herstellung, Errichtung und zum Betrieb der Funkanlage wird in Form einer Genehmigungsurkunde erteilt, für deren Ausstellung eine Gebühr von 3,- DM erhoben wird. Laufende Gebühren für Sender und Empfänger werden bei uns – im Gegensatz zur Praxis in den kapitalistischen Ländern – nicht erhoben.

Mit dem Bau des Senders darf erst begonnen werden, wenn der Fernlenkamateure die Genehmigungsurkunde in den Händen hat. Vor der Inbetriebnahme des Senders muß dieser durch einen Beauftragten der Bezirksdirektion für Post- und Fernmeldewesen abgenommen werden. Diese Abnahme ist gebührenfrei. Mit dem abgenommenen Sender darf nicht nur vom Inhaber der Genehmigungsurkunde, sondern auch mit dessen Zustimmung – aber bei voller Verantwortung für jeden Mißbrauch – durch Dritte Betrieb gemacht werden. Das bedeutet, daß z. B. in einer Gruppe von Fernlenkamateuren nur ein Lizenzinhaber mit Sender sein muß, ein Verfahren, von dem man häufig Gebrauch machen sollte, weil einmal sowieso nur ein Sender in Betrieb sein kann und zum anderen, weil man dadurch die Kosten senken kann.

#### Einige grundsätzliche Voraussetzungen für den Selbstbau von Fernlenkanlagen

Neben der Erfüllung der Forderungen des Gesetzgebers müssen noch eine Reihe von Voraussetzungen beim

Fernlenkamateure vorhanden sein. Das Gebiet der Fernlenkung von Modellen befindet sich bei uns noch stark in der Entwicklung und – da man im wesentlichen auf den Selbstbau angewiesen ist – dazu sind eine Reihe grundsätzlicher Kenntnisse auf dem Gebiet der HF-Technik, der NF-Technik, der Probleme der Stromversorgung und der Feinmechanik notwendig. Bei einem planmäßigen Aufbau der Fernlenkanlage können diese Kenntnisse jedoch mit Fleiß und viel Geduld in relativ kurzer Zeit erreicht werden, vor allem, wenn man mit erfahreneren Amateuren zusammenarbeitet oder von diesen etwas „absehen“ kann. Allerdings genügt es nicht, nur die einschlägigen Artikel über die Fernlenkung zu studieren, sondern auch solche der Funkamateure und Radiobastler.

Es ist schon gesagt worden, daß bei planmäßiger Arbeit das Gebiet recht rasch erschlossen werden kann. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß man „klein“ anfängt und erst dann die Teile der Anlagen in ihre endgültige Form bringt, wenn man sie in der Brettschaltung sorgfältig erprobt hat. Es kann nicht eindringlich genug davor gewarnt werden, sich gleich an komplizierte Probleme heranzuwagen. Auch der erfahrene KW- und UKW-Funkamateure wird hin und wieder vor ihm bisher unbekanntem Problemen stehen. Schließlich gilt es zu bedenken, daß bei Versagern in der Fernlenkanlage, insbesondere bei Flugmodellen, nicht nur mit dem Verlust von Anlage und Modell zu rechnen ist, sondern daß durch das „außer Kontrolle“ geratene Modell noch ernste Schäden an Personen und Sachen verursacht werden können. Die folgenden Artikel dieser Serie sollen daher einen Überblick über das Gesamtproblem der Fernlenkung von Modellen geben und dem angehenden Fernlenkamateure seinen Weg in dieses Spezialgebiet erleichtern.

*(wird fortgesetzt)*

## Mehreräte mit Transistoren (6)

Schluß von Seite 43

ratorschwankungen ausgesetzt, so können die beiden Dioden und der Widerstand entfallen. Die Ausgangsspannung beträgt etwa  $1 V_{eff}$  an  $1 \text{ k}\Omega$ . Die Betriebsspannung beträgt 18 V.

Bild 2 zeigt die Schaltung eines RC-Generators nach Siemensunterlagen. Die Schaltung wurde entsprechend den in der DDR erhältlichen Transistoren überarbeitet. Wiederum ist das frequenzbestimmende Glied eine Wien-Brücke. Die Frequenzbereiche sind ebenfalls wie in der Schaltung nach Bild 1 mittels Schalter in Grobstufen und mittels Tandempotentiometer kontinuierlich regelbar. Mit den angegebenen Werten läßt sich ein Bereich von 3 Hz bis 30 kHz überstreichen. Die Koppelkondensatoren zwischen den einzelnen Stufen sollen keinesfalls wegen der unteren Grenzfrequenz kleiner als angegeben dimensioniert werden. Außerdem verhindern große Koppelkondensatoren eine Frequenzverstimmung bei Speisenspannungsänderungen. Die erste Verstärkerstufe hat eine Gegenkopplung im Emitterkreis, die gleichzeitig als Gleichstromstabilisierung wirkt. Über

den Thermistor gelangt die Ausgangsspannung wieder an den Emittor von T1 und bewirkt eine Amplitudengrenzung und sorgt weiterhin dafür, daß bei tiefen Frequenzen der Klirrfaktor klein bleibt.

Abschließend noch ein Hinweis bezüglich der Tandempotentiometer, wie sie in Bild 1 und Bild 2 verwendet werden sollen. Es werden meist solche Potentiometer im Handel nicht zu erhalten sein. Es besteht nun die Möglichkeit, zwei gleiche Potentiometer hintereinander mechanisch so anzuordnen, daß ihre Achsen genau hintereinander stehen, die dann mittels eines Bügels mechanisch gekoppelt werden. Noch besser läßt sich diese Schwierigkeit dadurch überwinden, daß man sich zwei normale Potentiometer 10 kOhm-log. und

ein normales Doppelpotentiometer beliebiger elektrischer Dimension beschafft. Bedingung ist nur, daß die beiden Einzelpotentiometer als auch das Doppelpotentiometer die gleichen Abmessungen der Abdeckkappen besitzen. In diesem Falle sind dann auch die Widerstandsebenen gleichgroß. Die Kappen werden nun vorsichtig von dem Potentiometer abmontiert. Die Widerstandsebenen werden ausgetauscht und die Kappen wieder aufmontiert. Die Innen- und die Außenachse des neuen Doppelpotentiometers  $2 \times 10 \text{ kOhm-log.}$  werden miteinander verböhrt und verstiftet. Sämtliche Werte der Arbeitswiderstände in beiden Schaltungen sind Richtwerte und so zu dimensionieren, daß größtmögliche Verstärkung erzielt wird.

Eine sichere Übertragung ist bei dieser Entfernung gegeben, wenn keine größeren Geländepunkte zwischen den beiden Partnern vorhanden sind.

## 2. Der Übertragungskanal

In den meisten Fällen ist der Verlauf des Funkstrahles nicht geradlinig, da die Ausbreitung nicht im Vakuum, sondern in Luft erfolgt (Krümmungen des Funkstrahles durch den Einfluß von Geländepunkten werden nicht betrachtet). Die Luft hat aber einen bestimmten Druck (Luftdruck), einen bestimmten Wasserdampfgehalt und eine bestimmte Temperatur. Diese Faktoren sind nicht an jeder Stelle des Übertragungsweges der Wellen gleich groß. Wir haben es also mit sogenannten Inhomogenitäten zu tun.

## 3. Reflexion und Brechung bei Inhomogenitäten

Wenn auf dem Übertragungsweg der Wellen inhomogene Gebiete auftreten, kann der Funkstrahl eine andere Richtung einnehmen, als er sie vorher hatte. Das bedeutet, daß bei sogenannten günstigen Bedingungen ein Teil der ausgestrahlten Energie eben nicht in den Weltraum gelangt, sondern zur Erde zurückgelenkt wird. Aus dem täglichen Leben wissen wir, daß ein Lichtstrahl gebrochen und reflektiert werden kann, wenn er an eine Grenzfläche zwischen zwei Stoffe mit verschiedenen optischen Eigenschaften gelangt. Diese Faktoren, die die verschiedenen optischen Eigenschaften der beiden Stoffe charakterisieren, nennt man die Brechungskoeffizienten  $n$ . In Bild 3 ist eine solche Grenzfläche und der Verlauf des gebrochenen und reflektierten Strahles gezeigt. Senkrecht zur Grenzfläche wird das Lot gezeichnet und von dort werden die angegebenen Winkel eingezeichnet.

Wenn  $\alpha_1$  der Einfallswinkel ist, gilt für den Reflexwinkel

$$(3) \alpha_2 = \alpha_1$$

Brechungswinkel und Einfallswinkel hängen untereinander nach folgender Gleichung zusammen:

$$(4) \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

Diese letztere Formel kann qualitativ erläutert werden:

Wenn der Brechungskoeffizient  $n_2$  größer oder kleiner als der Brechungskoeffizient  $n_1$  ist, dann muß  $\beta$  kleiner oder größer als  $\alpha_1$  sein.

## 4. Brechungskoeffizient der Luft für elektromagnetische Wellen

Die besonderen Verhältnisse an einer Inhomogenität wurden anhand eines Lichtstrahles erläutert. Nun ist aber das Licht ebenso eine elektromagnetische Welle, wie wir sie prinzipiell bei unserer Nachrichtenübermittlung benutzen. Es muß also z. B. für die Funk-

# UKW-Troposphärenausbreitung

DIPL.-ING. H. PEUKER - DM 2 BML

Der vorliegende Beitrag stellt den Inhalt eines Vortrages dar, der vom Verfasser auf dem I. DM-UKW-Treffen, Pfingsten 1963, in Papstdorf gehalten wurde. Entsprechend dem Charakter dieser Zusammenkunft sollte besonders den Newcomers Anregung zur eigenen Beobachtung gegeben werden. Einzelne Probleme sind daher der Übersichtlichkeit und Anschaulichkeit wegen stark vereinfacht dargestellt. Ziel der Arbeit soll es sein, den UKW-Amateuren notwendige und zusammengefaßte Grundkenntnisse zu diesem Thema zu geben. Im Jahr 1962 traten Anfang Oktober und Anfang Dezember sehr gute Ausbreitungsbedingungen auf dem 2-m- und 70-cm-Band

auf. Dabei konnten auch viele OM aus DM mit sonst nie gehörten Stationen Verbindungen anknüpfen. Infolge des kurz vorher stattgefundenen SP9-Contestes waren die meisten Amateure über die zu erwartenden Bedingungen im Bilde. Es gab aber auch OM's, die sich ärgerten, so etwas verpaßt zu haben. Wie kamen nun solche guten Bedingungen zustande und inwieweit ist eine Vorhersage solcher Phänomene möglich?

Im folgenden sollen einige Gesichtspunkte für Überreichweiten aufgezeigt werden, die durch Veränderungen der Troposphäre hervorgerufen werden. Hier sollen Überreichweiten, die durch  $E_s$ -Schicht, durch Meteorscatter und Aurora zustande kommen, nicht behandelt werden. Es wird nur von der UKW-Tropo-Ausbreitung gesprochen.

## 1. Geradlinige (ungestörte) Ausbreitung

Die ultrakurzen Wellen pflanzen sich bei ungestörter Ausbreitung geradlinig als Bodenwelle fort. Die maximal überbrückbare Entfernung läßt sich aus rein geometrischen Betrachtungen berechnen, (Bild 1). Die Erde wird dabei als Kugel betrachtet. Die Sichtweite ergibt sich als die Entfernung, die zwischen dem Senderstandort S und dem Berührungspunkt P der Tangente auf der Kugel liegt.

Es gilt

$$(1) d/km = 3,55 \cdot \sqrt{h_1/m \text{ ü. NN}}$$

bzw. zwischen zwei Standorten mit den Höhen  $h_1$  und  $h_2$

$$(2) d/km = 3,55 \left( \sqrt{h_1/m \text{ ü. NN}} + \sqrt{h_2/m \text{ ü. NN}} \right)$$

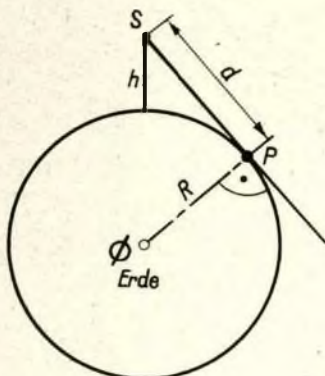


Bild 1: Zur Berechnung der geradlinigen Ausbreitung

Bild 2: Der Einfluß des Übertragungsweges

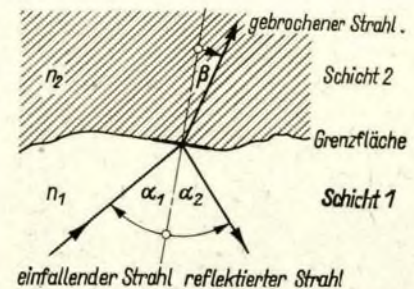
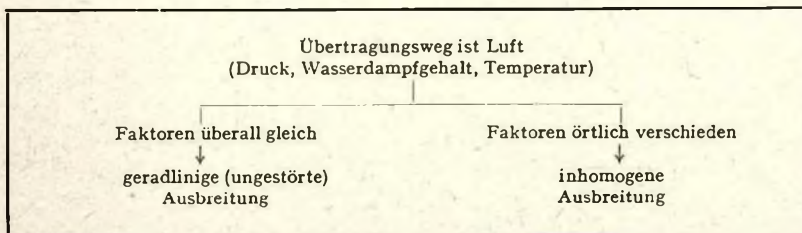


Bild 3: Verhältnisse an einer Inhomogenität

wellen des 2-m-Bandes ebenso einen Brechungskoeffizienten geben. Wie kann man nun die Brechung und Reflexion der Funkwellen an Inhomogenitäten der Luft erklären? Es ist bekannt, daß Luftmassen mit voneinander verschiedenen Faktoren, wie sie schon aufgezählt wurden, verschiedene Brechungskoeffizienten haben.

Luft hat, wie alle Stoffe, eine bestimmte Dielektrizitätskonstante  $\epsilon$ . Dabei gilt allgemein

$$(5) \quad \epsilon = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r$$

$\epsilon_0$  ist die absolute Dielektrizitätskonstante, während  $\epsilon_r$  die relative Dielektrizitätskonstante ist. Letztere ist dimensionslos. Die relative Dielektrizitätskonstante ist jedoch abhängig von den Faktoren Luftdruck, Temperatur und Wasserdampfgehalt der jeweiligen Luftschicht. Je größer nun der Wasserdampfgehalt und der Luftdruck ist und je geringer die Temperatur ist, um so größer ist auch die Dielektrizitätskonstante der Luft.

Das kann man sich auf folgende Art und Weise erklären: Vakuum hat die kleinste relative Dielektrizitätskonstante, die möglich ist. Sie hat die Größe 1. Wasser dagegen hat eine Dielektrizitätskonstante von 81. Also muß mit steigendem Wasserdampfgehalt die Dielektrizitätskonstante der Luft zunehmen. Bei kalter Luft und hohem Luftdruck ist die Luft dichter und entfernt sich um so mehr vom Vergleichszustand Vakuum, je kälter und je mehr sie zusammengedrückt wird.

Der mathematische Zusammenhang zwischen all diesen Faktoren ist recht kompliziert und soll an dieser Stelle nicht gebracht werden. Im folgenden soll noch angegeben werden, wie der Einfluß der drei Faktoren auf die Dielektrizitätskonstante ist, d. h., welcher der drei Faktoren die Dielektrizitätskonstante am meisten beeinflusst. Wir sprechen dabei vom unmittelbaren Einfluß. Es gibt auch eine mittelbare Beeinflussung, die später besprochen wird.

Man kann sich merken, daß der unmittelbare Einfluß des Luftdruckes am geringsten ist. Die Temperaturänderung bringt schon eine größere Änderung der Dielektrizitätskonstanten der Luft, während große Änderungen von  $\epsilon_r$  bei einer Änderung des Wasserdampfgehaltes beobachtet werden können.

Während die Zusammenhänge zwischen Luftdruck, Wasserdampfgehalt und Temperatur in Hinblick auf die Dielektrizitätskonstante kompliziert sind, ist die mathematische Verknüpfung zwischen dem Brechungskoeffizienten und der relativen Dielektrizitätskonstante sehr einfach. Es gilt

$$(6) \quad n = \sqrt{\epsilon_r}$$

Bei den vorangegangenen qualitativen Erkenntnissen braucht man also nur überall statt  $\epsilon_r$  einfach  $n$  zu setzen. Dabei ergibt sich eine Übersicht für die Fortpflanzung der elektromagnetischen Wellen.

### 5. Bedingungen für den Brechungskoeffizienten bei Überreichweiten

Ein Ziel des Amateurs besteht darin, mit seiner Station möglichst eine weite Entfernung auf der Erde zu überbrücken. Der Funkstrahl soll nicht in den Weltenraum gelangen, sondern auf die Erde zurückgebeugt werden. Auf den Sternen sitzen z. Z. leider noch keine Funkamateure! Wenn der Funkstrahl, der schon eine Strecke in den Weltenraum zurückgelegt hat, zur Erde gekrümmt werden soll, muß an mehreren Grenzflächen der Brechungswinkel

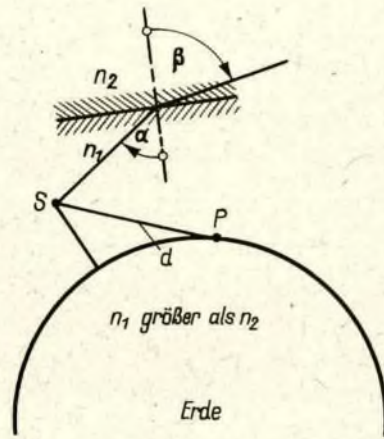


Bild 4: Der Brechungskoeffizient muß mit der Höhe abnehmen

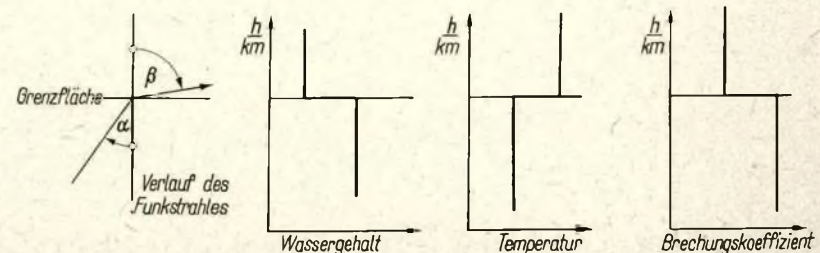
größer als der Einfallswinkel sein. Das bedeutet aber nach dem bisher Gesagten, daß in der von der Grenzfläche gesehenen oberen Schicht der Brechungskoeffizient kleiner sein muß als unter der Grenzschicht.

Wir wünschen uns also möglichst einen mit der Höhe abnehmenden Brechungskoeffizienten (Bild 4). Eine große Abnahme erhalten wir, wenn der Wasserdampfgehalt mit der Höhe abnimmt und die Temperatur mit der Höhe zunimmt. Der unmittelbare Einfluß des Druckes wird dabei vernachlässigt, da er gering ist (Bild 5).

### 6. Ausbreitungserscheinungen in der Troposphäre

Bei unseren Betrachtungen interessiert uns die Troposphäre. Das ist die Luftschicht, die sich über uns bis zu einer Höhe von 10 km befindet. In dieser Schicht spielen sich die Vorgänge des Wettergeschehens ab. Die im Abschnitt Reflexion und Brechung bei Inhomogenitäten dargestellten Verhältnisse müssen nun noch genauer untersucht werden. Zuerst einmal muß festgestellt werden, daß sich die beiden relativen Dielektrizitätskonstanten an einer Grenzschicht Luft—Luft maximal nur sehr wenig voneinander unterscheiden können. Damit kann auch der Unterschied der beiden Brechungskoeffizienten nicht groß sein. Ein auf eine Grenzschicht auftreffender Funkstrahl teilt sich auf in einen gebrochenen und in einen reflektierten Funkstrahl. Nun kann man sich vorstellen, daß der Anteil des reflektierten Strahles um so größer ist, je unterschiedlicher die beiden Luftschichten sind. Da sie sich an einer Grenzschicht im allgemeinen nicht sehr unter-

Bild 5: Die Verhältnisse in den beiden Schichten bei einer Abnahme des Brechungskoeffizienten mit der Höhe



scheiden, wird der Anteil des reflektierten Strahles nicht groß sein.

Damit der z. T. schon in den Weltenraum eingedrungene Strahl zur Erde zurückgelegt wird, muß der Brechungskoeffizient der oberen Schicht kleiner als der der unteren Schicht sein. Das heißt in Bild 3 ist  $n_2$  kleiner als  $n_1$ . Die Gleichung

$$(7) \quad \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1}$$

wird umgeschrieben in

$$(8) \quad \sin \alpha_1 = \frac{n_2}{n_1} \cdot \sin \beta$$

Da  $n_2$  kleiner als  $n_1$  ist, ist der Bruch  $n_2/n_1$  kleiner als 1. Nun ist der Brechungswinkel größer als der Einfallswinkel, wie wir das auch gefordert haben im Abschnitt 5.

(wird fortgesetzt)

## Aktuelle Information

In Botewgrad (VR Bulgarien) wurde Ende 1962 mit dem Bau eines Halbleiterwerkes begonnen. Die Produktion soll im März 1964 anlaufen und am Jahresende soll sie bereits 7 Mill. Dioden und Transistoren betragen. 1962 wurde auch mit der Ausbildung der Fachkräfte begonnen. Viele von ihnen wurden zur Ausbildung nach Frankreich und in andere Länder geschickt.

1957 entwickelte der Physiker Wan Schoudze der koreanischen Akademie der Wissenschaften in Pjônggang ein neues Halbleiterbauelement, das eine Stromspannungskennlinie mit negativem Widerstand (ähnlich der Tunneliode) besitzt. Es beruht aber nicht auf dem Tunneleffekt, sondern es handelt sich um ein Ersetzen eines ohmschen Kontaktes bei einem gewöhnlichen Unipolartransistor durch einen weiteren in Durchlafrichtung geschalteten pn-Übergang. Dadurch verringert sich bei einer Erhöhung der Kollektorspannung der Kollektorstrom, was eine Kennlinie mit negativem Widerstand zur Folge hat. 1962 wurden durch Zusammenarbeit mit sowjetischen Wissenschaftlern neue Transistoren mittels der MADT-Technik hergestellt, die den ersten Mustern weit überlegen waren. Das Verhältnis zwischen Tal und Höckerstrom beträgt bis zu 1:300. Diese Transistorart ist vor allem für Schalttransistoren geeignet.

Das sowjetische Stereoabandgerät „Jausa 10“ besitzt zwei Bandgeschwindigkeiten, 9,53 und 19,05 cm/s. Die Aufzeichnung entspricht den IEC-Empfehlungen. Das Gerät ist für einen Betrieb mit 250-m-Tonbändern gedacht und seine Empfindlichkeiten betragen 3 mV am Mikrofon- und 200 mV am Tonabnehmer-eingang, die Eingangsimpedanzen sind je 1,5 MOhm. Das Stereoabandgerät ist mit neun Röhren und einem Selengleichrichter bestückt. Der Leistungsverbrauch beträgt 110 W, die Abmessungen des eigentlichen Gerätes sind 395 x 370 x 210 mm und das Gewicht ist 14,5 kp.



## Mit Peilrahmen durch Bad Lausick

Schon lange interessierten sich unsere Jungen Pioniere für Fuchsjagden. Unsere Ausbilder konnten beim Pioniertreffen in Erfurt und zum 10. Jahrestag der GST in Halle viele Erfahrungen auf diesem Gebiet sammeln.

Daher beschloß der Klubrat des Kreisradioklubs Geithain eine Fuchsjagd für Junge Pioniere auszuschreiben. Dieser Beschluß wurde von den Jungen begeistert begrüßt. Schon Wochen vorher bauten die Pioniere eifrig ihre Empfänger. Es wurden die bekannten Peilrahmen mit Detektor und ein ein- oder zweistufiger Transistorverstärker verwendet.

Das Basteln von einfachen Geräten erfolgt bei uns in Form von Konsultationen. Um die Ausbildungszeit gut zu nutzen, bauen die Pioniere meist in ihrer Freizeit. Sonntags früh steht Kamerad Joachim Göttlich, der im KRK für Amateurfunk verantwortlich ist, den Pionieren zwei Stunden für Anleitung beim Bauen zur Verfügung. So bauten sich fünfzehn junge Freunde einen Fuchsjagdempfänger. Oft wurden

Kurz vor dem Ziel. Im Hintergrund das Versteck des Fuchses



dazu Bauelemente aus ausgeschlachteten Rundfunk-RX verwendet, die die Jungen auf Böden aufgestöbert hatten. Schließlich war es soweit. Als Fuchs sollte die Klubstation DM 4 DM in Bad Lausick fungieren. Mit drei Handwagen wurden der Dabendorf-RX, der TX und der Modulator nebst dem nötigen Zubehör und den Preisen vorsichtig abtransportiert. Mit Decken versuchten wir den zu erwartenden Defekten durch das Rattern auf dem Kopfsteinpflaster Einhalt zu gebieten. Als QTH diente ein abgelegenes Zimmer in einem Haus am Rande der Stadt. Der TX hatte das Kopfsteinpflaster aber übelgenommen und so mußte bis zum Start noch angestrengt gearbeitet werden. Inzwischen hatten sich 14 Fuchsjäger am Kreisradioklub eingefunden. Die Einwohner unserer Stadt schauten erstaunt auf die Jungen, die mit ihren Peilrahmen und Kopfhörern großes Aufsehen erregten. Gemeinsam mit den Startern ging es zum Bahnhof. Dort sollte der Start sein. Lange hatten wir schon vorher über die Startform diskutiert. Mit dem Massenstart gab es schlechte Erfahrungen. Es kam uns darauf an, daß die Pioniere nicht mit den Augen „peilten“, sondern wirklich mit dem Empfänger. Deshalb wählten wir den Einzelstart in Abständen von fünf Minuten. Die Jäger mußten eine Strecke von etwa einem Kilometer bis zum scharfen Start zurücklegen, damit die Jäger wirklich allein peilten und die zuletzt startenden nicht bevorteilt wurden und die Richtung schon vorher wußten. So jagte man dann im 1000-m-Tempo zum scharfen Start, denn die Uhr lief ja. Dort war die erste einwandfreie Peilung möglich. Vorher vereitelten Hochspannungsleitungen ein richtiges Peilen.

Punkt zehn Uhr begann dann auf dem 80-m-Band die Sendung: „Hier ist der Fuchs der 1. Pionierfuchsjagd des Kreisradioklubs Geithain der GST DM 4 GM/p. Hier ist der Fuchs...“ Da die Strecke etwa 2,5 km war, konnte durchgehend gesendet werden,

Kamerad Dathe beglückwünscht die Sieger

weil die Laufzeiten nicht zu lang zu werden versprochen. Daß es doch nicht so einfach war, merkte man an den unterschiedlichen Ergebnissen. Der Jäger Horst Metzner fand den Fuchs schon nach 13 Minuten. Schnaufend und nach Luft schnappend stürzte er in das Zimmer. Vier Minuten später erreichte der Freund Döhler den Fuchs. Die anderen Jäger hatten Schwierigkeiten im Nahfeld. Langsam fanden sie aber alle das Fuchs-QTH. Der letzte Fuchsjäger brauchte 47 Minuten dazu. Die folgende halbe Stunde wurde zur Auswertung benutzt. Die Jäger fachsimpelten in dieser Zeit eifrig und lachten über ihre teils spaßigen Erlebnisse. So hatte ein ganz Schlauer mit einer Finte gerechnet. In einer kleinen Fabrik, wo er den Fuchs vermutete, war sein erster Weg zu dem „gewissen Örtchen“. Andere waren von Passanten förmlich festgehalten worden, um ihre Geräte zu erklären. Ein rasender Reporter der „Leipziger Volkszeitung“ zog mit seiner Neugier besonders den Ärger der Jäger auf sich.

Mittags nahm Kamerad Göttlich mit mir die Auszeichnung der Sieger vor. Der Pionier Horst Metzner erhielt neben der Urkunde ein Paar Kopfhörer und eine Broschüre über Amateurfunk. Der



Die Richtung scheint zu stimmen

zweite Sieger bekam eine Morsetaste und ein Heft „Der praktische Funkamateureur“. Der dritte Jäger konnte ein „Taschenbuch für den Funkamateureur“ in Empfang nehmen. Außerdem stellte der Bezirksvorstand Leipzig allen Teilnehmern als Anerkennung einen Kopfkissenlautsprecher zur Verfügung. Begeistert gingen alle Jäger nach Hause und bestürmten uns, möglichst schnell wieder eine Fuchsjagd zu organisieren. Im Bezirksradioklub wird das Fachgebiet „Junge Pioniere“ den Vorschlag machen, die nächste Fuchsjagd in Bad Lausick als einen bezirksoffenen Wettkampf zu organisieren. Außerdem möchten wir dem Zentralen Radioklub empfehlen, Fuchsjagden für Junge Pioniere genauso zu organisieren wie Fuchsjagden der „großen GST-Kameraden“.

Text und Fotos:

R. Dathe, DM 2 BVM/DM 4 GM

## Aktuelle INFORMATIONEN

### Der sechsten Million entgegen

Nach dem Stand vom 30. September 1963 gibt es in der DDR 5 721 709 Rundfunkteilnehmer, davon sind 2 257 603 Besitzer von Fernsehgeräten. Bei den Rundfunkteilnehmern steht der Bezirk Berlin mit 435 740 Geräten an der Spitze. Die meisten Fernsehgeräte weist der Bezirk Karl-Marx-Stadt mit 291 066 Stück auf.

### Drei neue

Drei neue Geräte brachte die bulgarische Rundfunk- und Fernsehindustrie auf den Markt. Es handelt sich um den Fernsehempfänger „Rila“, den Fernsehempfänger „Kristall“ mit 59er Bildröhre und den Transistorkleinempfänger „Echo“ für den Kurzwellenbereich.

### Vergößert

Doppelt so groß wie bisher wurde die Studiofläche des ungarischen Fernsehens in Budapest durch die Einrichtung eines neuen Großstudios.

### Zwölf Jahre UKW

Die Zahl der UKW-Sender in der DDR stieg von zwei im Jahre 1951 auf 38 im Jahre 1963.

### UKW-Stereo

Der holländische Sender Lopik strahlt ein regelmäßiges UKW-Stereoprogramm aus.

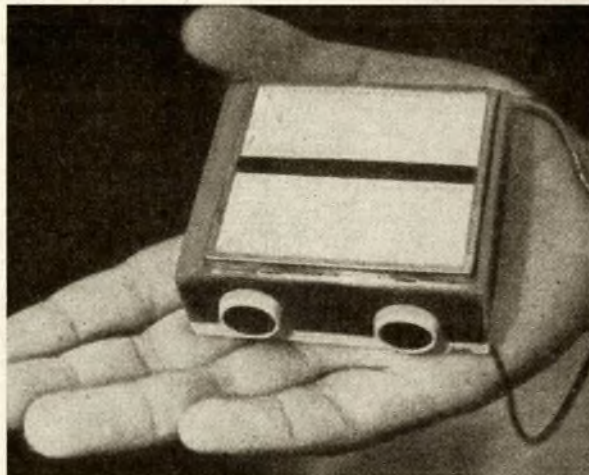
### Gitterstruktur sichtbar

Ein serienmäßig hergestelltes Feldionenmikroskop hat die Columbia Universi-



Ein Wunderwerk der Elektronik stellt ein neues elektronisches Meßgerät zum automatischen Zählen von roten und weißen Blutkörperchen dar, dessen erste Serie sich gegenwärtig in der Endmontage im Wissenschaftlich-Technischen Zentrum für radiologische Technik und medizinische Elektronik Dresden befindet. Das Gerät löst die schwierige und zeitraubende Zählarbeit durch das Mikroskop ab. Nur fünf Sekunden braucht das Gerät, nachdem eine Taste betätigt worden ist, um die Blutkörperchen zu zählen und auf ihre Größe zu untersuchen  
Foto: ZB/Löwe

Das schicke Ding aus Farbplast auf der Handfläche ist der neue sowjetische Kleinempfänger „Kosmos“, ein Superheterodyn mit sieben Transistoren und ausgezeichnete Akustik. Das Gerät ist kleiner als das kleinste westdeutsche Modell und nur etwas größer als der japanische „Mikronic Rubii“



tät in New York in Betrieb genommen. Mit ihm sind Vergrößerungen bis zum 20millionenfachen der natürlichen Größe möglich. Es ist zehnmal stärker als die bisher verwendeten Elektronenmikroskope und macht sogar die Gitterstruktur der Atome sichtbar.

### Mit Atomenergie

Mit elektrischem Strom, der durch Atomenergie erzeugt wurde, ist ein Gebäude unweit der japanischen Stadt Mitō beleuchtet worden.

### Sektion gegründet

Eine Sektion für Kybernetik besteht neuerdings beim Präsidium der Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Ihr gehören namhafte Fachleute der Kybernetik aus den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft an. Die Sektion wird geleitet von den Akademiemitgliedern und Nationalpreisträgern Prof. Dr. Kurt Schröder als Vorsitzenden und Prof. Dr. Georg Klaus als stellvertretenden Vorsitzenden.

### Narkose elektrisch

Ein Arzt an der Universität Mississippi betäubte einen Patienten während einer halbstündigen Operation mit einem sinusförmigen Signal von 700 Hz. Die Elektroden waren an den Schläfen angelegt. Es traten keine der sonst unangenehmen Nachwirkungen anderer Betäubungsmittel auf.

### Transistoren als Magnetometer

Transistoren haben eine neue Aufgabe erhalten – das Messen von Magnetfeldern. Zwei sowjetische Physiker – Juri Denissow und Sergej Iwaschkewitsch – haben festgestellt, daß Germanium- und andere Halbleiter als Meßwertgeber der Spannung eines Magnetfeldes verwendet werden können. Die von den beiden Wissenschaftlern konstruierten einfachen Magnetometer haben die Erprobungen gut bestanden.

### „Baby“ in Kairo

Eine Kairoer Elektrofabrik montiert aus Baugruppen des VEB Goldpfeil, Hartmannsdorf, 600 der beliebten Reisesuper „Spatz-Baby“. Auch die Preßformen für die Plastikgehäuse stammen aus der DDR.

### Matt durch Automaten

Die Arbeitsgemeinschaft Physik der Winkelmann-Oberschule in Stendal entwickelte eine elektronische Schachmaschine, die selbständig logische Operationen ausführt. Sie kann unter etwa 800 Varianten den günstigsten Zug auswählen.

### Künstliches Herz

In der Volksrepublik Polen wurde eine elektromedizinische Maschine mit der Bezeichnung MPS-1 entwickelt. Sie hält bei chirurgischen Eingriffen wie Herz-, Aorta- und anderen großen Blutgefäßoperationen selbständig den Blutkreislauf aufrecht.



Das ist der RFT-Blattlerschreiber Typ T 51, hergestellt im RFT-Gerätewerk Karl-Marx-Stadt.

Wie unsere Leser sicher bereits der Tagespresse entnommen haben, stehen vier dieser Geräte im Weißen Haus in Washington. Sie gehören zur Einrichtung der direkten Fernschreibverbindung Moskau-Washington und wurden von der Sowjetunion im Austausch mit amerikanischen Maschinen zur Verfügung gestellt.

Möge dieser handfeste Beweis der Existenz der Deutschen Demokratischen Republik dazu beitragen, denen die Augen zu öffnen, die sie vor dieser Tatsache noch verschließen

Foto: MBD/Demme

### Der Weg zum „Reichsrundfunk“

Als am 8. Mai 1945 die Kapitulation Hitlerdeutschlands den letzten Akt faschistischer Diktatur beschloß, lastete Funkstille über dem verwüsteten Land. Abgesehen von dem durch die Dönitz-Clique noch unterhaltenen Sender Flensburg waren alle übrigen Funkhäuser des „Großdeutschen Rundfunks“ zerstört oder verlassen.

#### 1945–1948: Aera der Besatzungsmächte

Gestützt auf das Potsdamer Abkommen vom 2. August 1945 übernahmen in allen vier Zonen die Besatzungsmächte die absolute Verfügungsgewalt über die Sendeanstalten.<sup>1</sup> In der amerikanischen Zone entstanden vier (Bayrischer und Hessischer Rundfunk sowie Südfunk und Radio Bremen), in der britischen und französischen je ein Sender (Nordwestdeutscher Rundfunk bzw. Südwestfunk). Der Großteil der alliierten Kontrolloffiziere bemühte sich zu diesem Zeitpunkt ehrlich darum, die Rundfunkanstalten mit antifaschistischen und bürgerlich-demokratischen Kräften zu besetzen. Doch bereits 1947 wurde eine rückläufige Tendenz sichtbar, eine Frucht der vor allem von den amerikanischen Monopolen verfochtenen Politik des kalten Krieges. Antifaschisten wurden aus den Studios meist „mangels Berufserfahrung“ entfernt. An ihre Stelle traten bereits zu dieser Zeit die ersten Handlanger des durch Selbstmord geendeten Josef Goebbels.

#### Die „Demokratisierung“ marschiert

Je mehr die Pläne zur Errichtung eines westdeutschen Separatstaates Gestalt annahmen, desto größer wurde der Einfluß der deutschen Spalter auch in den Rundfunksendern. 1948 war dieser Prozeß so weit fortgeschritten, daß die drei Besatzungsmächte ihre Kontrollfunktionen aufgaben und der Umwandlung der Anstalten in „Körperschaften des öffentlichen Rechts“ zustimmten. Bei den Sendern entstanden deshalb jeweils ein Rundfunk- und Verwaltungsrat als Aufsichtsgremien, womit die Sender eine juristische Repräsentation erhielten und der Öffentlichkeit

<sup>1</sup> Die Entwicklung des Rundfunks im Gebiet der heutigen DDR bleibt hier aus Platzmangel bewußt unerwähnt.

das Gefühl vorgegaukelt werden sollte, sie sei an der Programmgestaltung maßgeblich beteiligt.

Dem westdeutschen Grundgesetz nach üben die einzelnen Länder die Kulturhoheit und damit gleichzeitig die Rundfunkhoheit aus. Seit 1951 verging kein Jahr, in dem die Bundesregierung nicht offen versuchte, dieses Recht der Länder zu brechen. Obwohl die Anträge insofern scheiterten, daß bis heute noch kein Bundes-Rundfunkgesetz durchgepeitscht werden konnte, existieren bereits zwei Bundessender (siehe „funkamateure“ 8/63). Wie man auch ohne juristische Handhabe den Weg zur Gleichschaltung á la „Reichsrundfunk“ beschreitet, bewies besonders anschaulich die Entstehungsgeschichte des Westdeutschen Rundfunks in Köln.

#### Der NWDR wird liquidiert

Im Sommer 1953 scheiterte die erste Bundes-Rundfunkgesetz-Vorlage im Parlament. Immerhin aber erreichte die darauf drängende CDU/CSU mit der Bildung eines überregionalen Gremiums, bestehend aus den Intendanten der Sender, einen Teilerfolg. Mit Hilfe dieser „Arbeitsgemeinschaft der Rundfunkanstalten Deutschlands“ (ARD) konnten die hier dominierenden Adenauer-Anhänger eine im Sinne der Regierungspartei höchst förderliche „Koordinierungsarbeit“ leisten. Ein wichtiger Schritt zur Gleichschaltung war damit vollzogen. Zudem erhielt die klerikale Gruppe in der ARD durch die Bildung und Angliederung des Senders Freies Berlin (1954) und des Saarländischen Rundfunks (1957) Verstärkung. Doch noch immer blieb der Nordwestdeutsche Rundfunk mit seinen Studios Hamburg, Hannover, Köln und Westberlin (ab 1954 Sender Freies Berlin) der bedeutendste Sender der Westzonen, und die meisten dort amtierenden Redakteure kommentierten die Regierungspolitik betont zurückhaltend bis kritisch. Das führte besonders in der CDU-Hochburg Köln zu erheblichen Rückschlägen für die CDU. Die Betroffenen begannen nun mit einer langfristigen Wühl­tätigkeit gegen den NWDR. Er verlor als erstes Ergebnis sein Westberliner Studio. Im gleichen

Jahr konstituierte sich ein „Westdeutscher Rundfunk-Ausschuß“ mit dem Ziel, einen selbständigen (sprich CDU-orientierten) Kölner Sender zu schaffen. 1959 war das Ziel erreicht: der NWDR wurde aufgelöst. An seiner Stelle entstanden der Westdeutsche Rundfunk (WDR) Köln und der Norddeutsche Rundfunk (NDR) Hamburg. Westdeutschlands einzige Rundfunkanstalt, die über ein gewisses politisches Profil verfügte und sich verschiedentlich um Objektivität bemühte, hatte damit aufgehört zu existieren.

#### Nun dominiert die Kanzler-Partei

Es erübrigt sich beinahe zu erwähnen, daß die Aufsichtsgremien des Westdeutschen Rundfunks zum überwiegenden Teil mit CDU-Gefolgsleuten besetzt wurden. Im Rundfunkrat, (er nimmt vor allem Einfluß auf die Programmgestaltung) ist die Mehrheit der 21 Mitglieder auf die Kanzler-Partei eingeschworen. Der siebenköpfige Verwaltungsrat (federführend in Finanz- und Personalfragen) wurde sogar von dem heutigen geschäftsführenden Vorstand der CDU, Josef-Hermann Dufhues angeführt. Eine seiner ersten Maßnahmen war es, den dreizehn Jahre ohne Tadel am Kölner Sender amtierenden parteilosen Intendanten Hanns Hartmann auszuboosten. Seine Funktion übernahm der CDU-Günstling Klaus von Bismarck, dessen Ämterfundus noch durch den Posten des ARD-Vorsitzenden vergrößert wurde.

#### Kein Platz für unbequeme Kritiker

Abschließend bleibt festzustellen, daß auch ohne Bundes-Rundfunkgesetz die Ausrichtung der Sender auf Regierungskurs weitgehend vollzogen ist. Von einer Mitbestimmung der Öffentlichkeit kann wegen des Parteienschachers um die Sitze in den Aufsichtsgremien keine Rede mehr sein. Welche Ausmaße die schleichende Nostandsdiktatur bereits angenommen hat, bewies erst in den letzten Monaten anschaulich die berufliche Liquidierung der „Panorama“-Redakteure Gert v. Paczensky, Rüdiger Proske und Karl-Heinz Wocker vom NDR. „Panorama“, eine von der Regierungspartei seit langem unter publizistisches Störfeuer genommene Sendung, bewegt sich heute nach Abschluß ihrer führenden Kräfte auf der von der CDU geforderten Linie braver Mittelmäßigkeit. Das gleiche Schicksal droht all denjenigen Journalisten der Bundesrepublik, die bei der Wahrnehmung ihres verfassungsmäßig garantierten Rechtes der Pressefreiheit glauben, Kritik an der verständigungsfeindlichen, rüstungsbesessenen Bonner Politik üben zu können. Für sie ist heute besonders in den Massenmedien Rundfunk und Fernsehen, in denen der Einfluß von Regierung und Monopolen besonders ausgeprägt ist, kein Platz mehr vorhanden.

Robert Podewin



## Zusatzgerät zum Vielfachmesser:

# Ein Klirrfaktor-Meßzusatz für NF-Verstärker mit Direktanzeige am Vielfachmesser

H. JAKUBASCHK

Eines der kostspieligsten Einzelteile bei allen Amateur-Meßgeräten ist stets das Meßinstrument. In einigen vorangegangenen Beiträgen (Heft 8, 10, 11/1962, 1/1963 u. a.) wurden deshalb bereits Schaltungen für bestimmte Standard-Meßgeräte vorgestellt, die als Meßinstrument den ohnehin vorhandenen Vielfachmesser benutzen. Der folgende Beitrag zeigt, daß eine solche Gerätekombination selbst die scheinbar aufwendige – und deshalb oft unterlassene – NF-Klirrfaktormessung mit geringem Aufwand ermöglicht. Außer dem hier beschriebenen Klirrfaktor-Meßzusatz und dem Vielfachmesser ist lediglich noch ein Tongenerator erforderlich, der nicht einmal genau geeicht sein muß, sondern lediglich zwei in geringen Grenzen regelbare Frequenzen (200 Hz und 2 kHz) liefern muß. Diese Frequenzen müssen natürlich saubere Sinusform und dementsprechend geringen Klirrfaktor (unter 0,5 Prozent) haben. Geeignete Bauanleitungen sind in der Fachpresse zahlreich zu finden. Ein entsprechender Tongenerator wurde in den Ausgaben 12/63 und 1/64 veröffentlicht.

Der Klirrfaktor eines NF-Verstärkers (oder allgemein jeder NF-Übertragungslinie) ist bekanntlich ein Maß für die bei der Übertragung entstehenden Verzerrungen. Durch Nichtlinearitäten der Röhrenkennlinien (oder bei Transistorgeräten deren Kennlinien) oder ähnliche Einflüsse kommt es zur Bildung von Oberwellen der übertragenen Tonfrequenzen. Die Klirrfaktormessung beruht nun darauf, dem zu prüfenden Gerät eine oberwellenfreie Schwingung am Eingang zuzuführen. Sie erscheint am Ausgang des Prüflings mit einem Oberwellenanteil, dessen Größe unmittelbar ein Maß für die entstehenden Verzerrungen ist. Diese Schwingung wird dem Klirrfaktormesser zugeführt und dort die ursprüngliche Grundwelle ausgefiltert. Es sind dann nur noch die Oberwellen allein vorhanden, deren Größe gemessen und zur Größe der

Grundschwingung in bezug gebracht wird. Der Klirrfaktor wird demgemäß definiert als das Verhältnis der Oberwellen allein zur Summe der Grundwelle plus Oberwellen. Er wird in Prozent angegeben.

Hieraus sind bereits die Anforderungen an die Meßeinrichtung erkennbar. Die vom Tongenerator gelieferte und dem Prüfling zugeführte Schwingung muß bestmöglich oberwellenfrei sein, da diese Oberwellen natürlich im Meßergebnis auftauchen würden, d. h. der Tongenerator selbst muß einen hinreichend geringen Klirrfaktor haben. Für Amateurzwecke genügt es dabei, wenn der Klirrfaktor des Tongenerators um eine halbe (besser eine) Größenordnung geringer ist als der geringste zu erwartende Klirrfaktor des Prüflings.

Der Klirrfaktormesser selbst benötigt für die Meßfrequenzen entsprechend schmalbandige Filter, die die Grundwelle – wieder eine für den Amateur ausreichende Genauigkeit zugrunde gelegt – um wenigstens 50 db dämpfen (entspricht rund 1 : 300!), bei der doppelten Grundfrequenz (1. Oberwelle!) jedoch nur noch minimale Dämpfung haben. Diese Filter sind daher das Herzstück des Klirrfaktormessers, von ihrer Güte hängt die Brauchbarkeit des Gerätes ab. Für die Praxis genügt es, den Klirrfaktor bei zwei Frequenzen zu messen. Im vorliegenden Fall wurden aus praktischen Dimensionierungsgründen die Frequenzen 200 Hz (Oberwellen vorwiegend bei 400, 600 und 800 Hz) und 2 kHz (Oberwellen bei 4, 6 und 8 kHz) gewählt. Dadurch ist mit zwei fest abgestimmten Filtern auszukommen, die auch vom Amateur in der nötigen Güte realisiert werden können.

Die untere Meßgrenze wurde zu 1 Prozent festgelegt, um keine überhöhten Anforderungen an die Verzerrungsfreiheit der im Klirrfaktormesser vorhandenen Röhrenstufen stellen zu müssen. Sie reicht praktisch aus, da Klirrfaktoren von weniger als 1 Prozent für

den Amateur uninteressant sind – sie sind praktisch nicht mehr hörbar. Ihre zahlenmäßige Bestimmung ist daher überflüssig. Das gleiche gilt für die obere Meßgrenze, die hier mit 20 Prozent festgelegt wurde. Auch die zahlenmäßige Bestimmung höherer Werte ist uninteressant, da Klirrfaktoren von mehr als 20 Prozent im allgemeinen ohnehin untragbar sind und auf einen fehlerhaften oder ungünstig gebauten Prüfling schließen lassen.

Durch diese sinnvollen Beschränkungen läßt sich der Aufwand für einen Klirrfaktormesser so weit verringern, daß er bei einfacher Bedienung mit geringem Materialaufwand auskommt, wie die Schaltung zeigt.

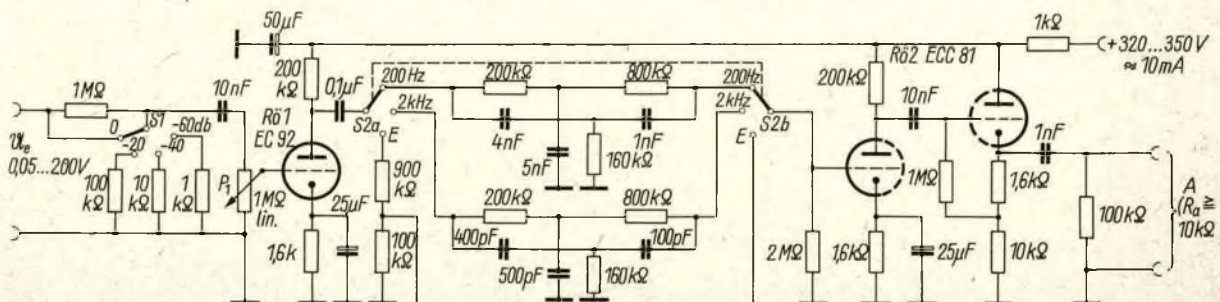
## Die Schaltung

Bild 1 zeigt die Schaltung des ausgeführten Klirrfaktormeßzusatzes, der mit zwei Röhren bestückt ist. Das rechte System der Röhre 2 dient dabei nur als Impedanzwandler, um den relativ niederohmigen Vielfachmesser anschließen zu können. Steht statt dessen ein Röhrenvoltmeter für 1 bis 20 V ~ zur Verfügung, so kann dieser Impedanzwandler entfallen, wenn der Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters wenigstens 1 M $\Omega$  beträgt (vgl. Beitrag „Zusatzgeräte zum Vielfachmesser: Röhrenvoltmeter-Zusatz“, Heft 10 und 11/1962 des „funkamateur“). Das Röhrenvoltmeter wird dann an der Anode des linken Systems der Röhre 2 angeschlossen. Röhre 1 und Röhre 2 können dann zu einer Röhre ECC 81 vereinigt werden, womit eine der Röhren (die EC 92) entfallen kann. Das Gerät hat dann nur noch 1 Röhre!

Ein Netzteil ist im Bild 1 nicht angegeben. Hierfür eignet sich jede beliebige Stromversorgung und jeder Netzteil, der den erforderlichen Röhrenheizstrom und eine Anodenspannung von wenigstens 320 V bei etwa 10 mA abgibt, die ausreichend gut gesiebt sein soll, aber nicht besonders stabilisiert zu sein braucht. Gewöhnlich kann der Klirrfaktormesser über eine mehrpolige Steckkupplung ohne weiteres mit an den Netzteil eines der anderen vorhandenen Meßgeräte (Röhrenvoltmeter oder Tongenerator, auch Universalnetzteil u. ä.) angeschlossen werden, so daß auf den Aufwand für eigenen Netzteil ebenfalls verzichtet werden kann.

Herzstück der Schaltung sind die beiden zwischen den Schaltern S2a und S2b (gekoppelt!) liegenden Filter für

Bild 1: Schaltung des Klirrfaktor-Meßzusatzes zum Vielfachmesser



200 Hz und 2 kHz. Es handelt sich um unsymmetrische RC-Doppel-T-Filter, die den Vorteil geringen Aufwandes haben und sehr klein gebaut werden können. Im übrigen ist die erforderliche hohe Grunddämpfung von wenigstens 50 db im NF-Bereich nur noch mit RC-Schaltungen bei ausreichend geringer Bandbreite realisierbar. Allerdings haben die Doppel-T-Filter einen Nachteil, der ihren sonstigen Vorzügen entgegensteht: Die Einzelteilwerte (160, 200 und 800 k $\Omega$  bzw. 100, 400 und 500 pF sowie 1, 4 und 5 nF) müssen außerordentlich genau eingehalten werden. Bereits Wertabweichungen von weniger als 1 Prozent verschlechtern die Filterdämpfung so sehr, daß ausreichend genaue Messung nicht mehr möglich ist! Daher ist für diese Teile eine Genauigkeit von 0,5 Prozent oder besser zu fordern.

Handelsübliche Teile können hier also nicht ohne weiteres eingesetzt werden, da sie meist mit 10 Prozent Toleranz oder mehr geliefert werden. Hier gibt es zwei Wege: Für derartige Meßzwecke werden Präzisions-Meßwiderstände und Präzisions-Kondensatoren hergestellt, die mit  $\pm 0,5$  Prozent geliefert werden. Sie sind etwas teurer als die üblichen, nur Pfennige kostenden Widerstände und Kondensatoren, aber – weil selten benötigt – nicht immer ohne Schwierigkeit erhältlich. Der zweite Weg ist der, mit einer genauen Meßbrücke aus einem vorhandenen Einzelteilverrat Exemplare mit genau stimmendem Wert herauszusuchen. Im allgemeinen wird aber auch dann noch ein genauer Filterabgleich notwendig sein, der jedoch im wesentlichen eine Geduldsfrage ist. Wenn die übrigen Teile des Filters auf knapp 1 Prozent genau stimmen (das ist allerdings Voraussetzung für erfolgreichen Abgleich), ist in jedem Filter bei der Resonanzfrequenz der gegen Masse liegende Kondensator (500 pF bzw. 5 nF) und Widerstand (160 k $\Omega$ ) auf maximale Dämpfung abzugleichen. Das geschieht durch Serien- oder Parallelschaltung entsprechender weiterer R- oder C-Werte zu diesen Teilen. Auch ein Trimmer (20 pF im 2-kHz-Filter, 100 pF im 200-Hz-Filter) sowie ein kleiner dem 160-k $\Omega$ -Widerstand parallel oder in Serie liegender Einstellregler sind dazu gut geeignet. Beim Abgleich wird dann nicht auf die genaue Resonanzfrequenz geachtet (die sich zugleich geringfügig mit der Dämpfung ändert), sondern der Tongenerator (der dabei direkt mit dem Eingang des Klirrfaktormessers verbunden wird) ständig auf maximale Dämpfung nachgezogen. Es ist sogar günstig, wenn die Resonanzfrequenz der Filter nach dem beendeten Abgleich geringfügig (um 5...10 Prozent) von den vorgegebenen Werten 200 Hz und 2 kHz abweicht. Die Filter werden ausschließlich auf maximal erreichbare Dämpfung abgeglichen. Sie kann theoretisch 80 db und mehr (1 : 10 000!) bei Bandbreiten von wenigen Hz erreichen und hängt praktisch nur von der Genauigkeit der Einzelteile ab. Die Dämpfung ist als ausreichend anzusehen, wenn das Meßinstrument in Schalterstellung E von S 2 20 V $\sim$  anzeigt, bei Einschaltung des Filters aber höchstens

1 V (weniger ist günstiger). Bei geringer Frequenzänderung am Tongenerator muß die Spannung am Instrument steil ansteigen, und zwar sowohl nach tieferen als auch nach höheren Frequenzen hin.

Rö 2 dient zur Verstärkung der vom Filter durchgelassenen Oberwellenspannung, um sie auf meßbare Werte zu bringen, und für den Anschluß des Vielfachmessers (der bei A angeschlossen wird und einen Innenwiderstand von wenigstens 4000  $\Omega/V$  haben soll. Wechselspannungs-Meßbereich 20 V oder der diesem nächstgelegene Bereich). Rö 1 dient zur Vorverstärkung der Meßspannung, um auch den Klirrfaktor von Prüflingen mit geringer Ausgangsspannung (Transistorgeräte, Mikrofon-Vorverstärker, einzelne Verstärkerstufen usw.) messen zu können. Diese Stufe Rö 1 hat einen Eigenklirrfaktor von knapp 0,5 Prozent bei der für die Messung nötigen Aussteuerung, hiermit wäre also die überhaupt mögliche untere Meßgrenze gegeben. Schalter S 1 – der Eingangs-Abschwächer – und P 1 ermöglichen es, den Eingang des Klirrfaktormessers entsprechend den Anforderungen an jede von einem beliebigen Prüfling gelieferte NF-Spannung zwischen 50 mV und 200 V anzuschließen. S 1 erlaubt dabei die Schwächung der Eingangsspannung um etwa 20, 40 und 60 db (1 : 10, 100, 1000) und wird jeweils so eingestellt, daß sich in einer mittleren Stellung von P 1 die für den Meßvorgang erforderliche, unten beschriebene Eingangsspannung ergibt. Mit Ausnahme der Filterbestandteile genügen für alle Einzelteile solche mit 10 Prozent Toleranz. Lediglich die Widerstände 900 k $\Omega$  und 100 k $\Omega$  am Kontakt E des Schalters S 2a müssen auf 1 Prozent genau sein (900 k $\Omega$  aus Teilwiderständen kombinieren), da von ihnen die Meßgenauigkeit mit abhängt.

#### Der Meßvorgang

Die Messung erfolgt in drei Schritten; nachdem zunächst der Tongenerator mit dem Eingang des Prüflings verbunden und an ihm die für dessen Vollaussteuerung erforderliche Eingangsspannung eingestellt wurde (oder diejenige Eingangsspannung, für deren Aussteuerungsgrad der Klirrfaktor ermittelt werden soll. Der Klirrfaktor ist bekanntlich von der Aussteuerung abhängig, wächst mit dieser und steigt bei Übersteuerung ganz rapide an, wodurch auch eine Bestimmung der Aussteuerungsgrenze ermöglicht wird!). Mit dem Ausgang des Prüflings wird Eingang Ue des Klirrfaktormessers verbunden. Da dieser hochohmig ist, muß darauf geachtet werden, daß der Prüflings-Ausgang außerdem mit der betriebsmäßig vorgesehenen Belastung abgeschlossen ist (bei NF-Endverstärkern Lautsprecher anschließen!). Bei A wird der Vielfachmesser angeschlossen.

Nun wird wie folgt gemessen:

1. Schalter S 2 auf die gewünschte Meßfrequenz (200 Hz oder 2 kHz) schalten. Tongenerator-Frequenz auf diesen Wert bringen und nach Anzeige des Vielfachmessers (Bereich etwa 20 V $\sim$ ) genau auf Anzeige-Minimum einstellen.

Dabei mit S 1 und P 1 Eingangsspannung am Klirrfaktormesser so einregeln, daß sich das Minimum gut erkennen läßt. Der Tongenerator steht nunmehr genau auf Filter-Resonanzfrequenz und wird nicht mehr verändert. Auch am Prüfling darf nichts mehr verändert werden.

2. Schalter S 2 in Stellung E („Eichen“). Mit S 1 und P 1 wird nunmehr am Vielfachmesser auf genau 20 V $\sim$  eingeregelt. S 1 und P 1 werden danach nicht mehr verstellt.

3. Schalter S 2 zurück auf die Meßfrequenz. Jetzt kann am Vielfachmesser der Klirrfaktor unmittelbar abgelesen werden (bei zu geringer Anzeige auf kleineren Bereich des Vierfachmessers schalten). Es entspricht jetzt

$1 V \sim = 1$  Prozent Klirrfaktor.

Zeigt also das Instrument nun 4 V an, so hat der Prüfling einen Klirrfaktor von 4 Prozent usw.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß bei direktem Anschluß des Tongenerators an den Klirrfaktormesser unter Umgehung des Prüflings bei dieser Messung höchstens 1 V (entsprechend 1 Prozent Klirrfaktor), bei brauchbarem Tongenerator und gut abgeglichenen Filtern nur 0,5 V gezeigt werden dürfen. Dies ist der „Eigenklirrfaktor“ der gesamten Meßanordnung.

Für die zweite Meßfrequenz wird der Meßvorgang sinngemäß ebenso wiederholt. Die Messung basiert darauf, daß gemäß der eingangs genannten Definition des Klirrfaktors in Stellung E der Betrag der Gesamtspannung (Grundwelle plus Oberwellen), anschließend in Stellung „200 Hz“ oder „2 kHz“ der Betrag der Oberwellen allein gemessen wird. Die hierbei gemessene Spannung entspricht dann dem Klirrfaktor. Würde bei der Messung der Gesamtspannung diese beispielsweise auf 100 V festgelegt, so sind damit 100 V gemeint, so sind die danach allein gemessene Oberwellenspannung kann an der in Volt geeichten Skala direkt in Prozent abgelesen werden. Aus eingangs genannten praktischen Erwägungen und aus Dimensionierungsgründen wird nicht auf 100 V, sondern auf 20 V eingestellt. Der zwischen den Kontakten E bei S 2 eingeschaltete Spannungsteiler 900 k $\Omega$ /100 k $\Omega$  stellt dabei unter Berücksichtigung der Filter-Restdämpfung bei der 1. und 2. Oberwelle (die nicht völlig Null ist!) wieder die richtigen Beziehungen her. Die Arbeit mit diesem Gerät und die Ergebnis-Ablesung sind daher außergewöhnlich einfach und sicher, verglichen mit anderen Methoden der Klirrfaktormessung.

#### Der Aufbau

Der Aufbau des Gerätes erfolgt nach den bekannteren für NF-Verstärker gültigen Gesichtspunkten. Die Gehäuseform kann nahezu beliebig gewählt werden. An der Frontplatte sitzen lediglich die Schalter S 1 und S 2 sowie P 1 (der ggf. mit einem Netzschalter kombiniert sein kann), dazu noch die Steckbuchsen für A und der

(abgeschirmte!) Eingang für Ue. Da das Gerät bereits für geringe Eingangsspannungen gedacht ist und eine zweistufige relativ hohe Verstärkung aufweist, muß der gesamte Eingangskomplex von Ue (für diese Buchse empfiehlt sich ein Koaxial-Steckanschluß mit entsprechendem Abschirm-Prüfkabel!) über S 1 und dessen Widerstände P 1 und zum Gitter von R 0 1 sorgfältig abgeschirmt werden – etwa so, wie dies für Eingänge von Mikrofonverstärkern üblich ist. Besonders ist das zu beachten, wenn anstelle des Vielfachmessers ein Röhrenvoltmeter benutzt wird und auf den Impedanzwandlerausgang verzichtet wird. R 0 1 und linkes System R 0 2 liegen dann als zwei Systeme in der gleichen (dann einzigen) Röhre ECC 81 (deren Einzelsystem der EC 92 entspricht), so daß am Röhrensockel erhöhte Verkopplungsgefahr besteht. Man wird dann ohne ein quer über den Sockel gesetztes, bis zwischen die Stifte reichendes Abschirmblech nicht mehr auskommen.

Die beiden RC-Doppel-T-Filter werden auf Lötösenleisten eng gedrängt montiert und in unmittelbarer Nähe von S 2 gesetzt, jedoch so, daß die Filterglieder nicht durch andere Bauteile (Röhren!) erwärmt werden können. Stärkere Erwärmung der Filterglieder bewirkt nämlich eine zwar geringere Wertänderung der Einzelteile, die aber zu einer merklichen Verringerung der Dämpfung bereits ausreichen kann!

Im übrigen ist wie bei jedem hochverstärkenden NF-Verstärker auf möglichst kurze Leitungsführung zu achten. Der Eingangsteil mit Buchse Ue, S 1 und P 1 wird zweckmäßig in einer kleinen Abschirm-Metallkammer völlig gekapselt. Eine Schirmung der Filterglieder ist jedoch ebenso von Nachteil wie deren zu nahe Montage beim Chassis oder bei anderen Teilen, da in den Filtern bereits Massekapazitäten in der Größenordnung von 10 pF und weniger zu Abgleichschwierigkeiten führen können.

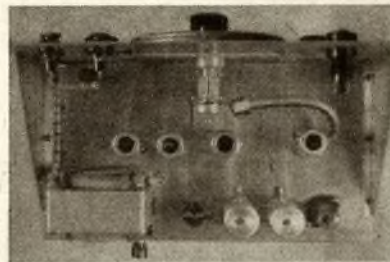


Bild 9: Draufsicht auf das Chassis des Rechteckwellengenerators

fertigung des Kabelbaumes ist nicht zweckmäßig, da bei Verwendung eines anderen Netztrafos ein großer Teil der Angaben hinfällig wäre. Im Foto, welches das Gerät von unten zeigt, sind die Bauelemente und Röhren wie folgt zu erkennen: links an der Frontplatte der keramische Bereichsschalter, in der Mitte die Ausgangsbuchsen, rechts der Ausgangsregler. Darunter liegt über das ganze Chassis die Bauelementeplatte, rechts auf dieser die MP-Kondensatoren in Parallelschaltung. Unterhalb sind von links nach rechts R 0 1 bis 4 und der Entbrummer angeordnet. Unter dem Kabelbaum von links nach rechts: Stabi, Elkos, EZ 80, Siebwiderstand, Erdbuchse, Netzanschluföhülse. Die Masseleitung, im Gerätefoto gut sichtbar, verläuft vom Ladeelko, Siebelko, Stabi, Abschirmzylinder der Röhren 1 bis 4, Entbrummer zur Erdbuchse, gleichzeitig Chassis. Die Bauelemente sind jeweils am zugehörigen Röhrenabschirmzylinder an Masse gelegt. Alle Leitungen im Kabelbaum sowie von den Lötösen zu den Röhrensockeln bestehen aus Litze. Verwendung fanden die farbigen, kunststoffisolierten Adern der Telefonapparateschnüre. Sie haben den Vorteil, daß die Isolierung sich beim Löten nicht vom Leiter löst, was bei dem üblichen YG-Draht stets der Fall ist und schlecht aussieht. Ist der Aufbau beendet, läßt sich die Form des Rechteckes mit einem Oszillografen überprüfen, dessen untere Grenzfrequenz etwa 2 Hz bei 50 Hz des Generators, die obere etwa 10 MHz bei 90 kHz des Generators sein soll.

## Bauanleitung für einen Rechteckwellengenerator

G. HEUCHERT

### 1. Fortsetzung und Schluß

Der größte Teil der Bauelemente wurde auf einer angefertigten Lötösenplatte befestigt, was einen übersichtlichen, sauberen Aufbau gewährleistet. Der Abstand der Röhren sowie der Lötösen, von Lötöse zu Lötöse 10 mm, sind aufeinander abgestimmt, so daß eine kurze Leitungsführung entsteht. Die Widerstände, Kondensatoren und die

notwendigen Draht-Verbindungen werden vorher eingelötet, darauf folgt die Befestigung der kompletten Platte im Gerät und die Verdrahtung an die von unten am Chassis angebrachten Röhrensockel. Die Lötösenplatte ist mit 5 mm hohen Abstandsrollen am Chassis befestigt. Die Anordnung der Bauelemente ist aus Bild 4 ersichtlich.

Die gesamte Verdrahtung der Spannungszuführung wurde im Kabelbaum verlegt. Die Angabe der Maße zur An-

Bild 7: Rückansicht vom Chassis des Rechteckwellengenerators

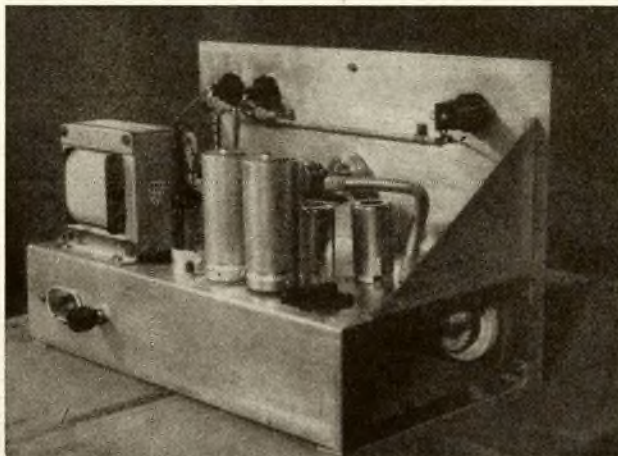
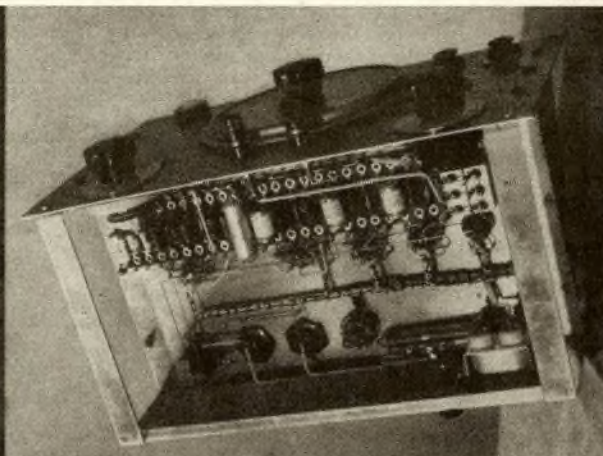


Bild 8: Blick in die Verdrahtung des Rechteckwellengenerators



# Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips (9)

Eine Stummabstimmung des Empfängers erweist sich als nervenschonend, da der op nicht während der Suche am Rx von Rauschen, Knattern und anderen Störungen in den seltenen Lücken in den Bändern „angeschrien“ wird. Um letzteres zu verhindern, benötigt man eine Einrichtung, die den Empfänger ausgang sperrt, wenn kein Träger empfangen wird. Hier dazu einige Schaltungsvorschläge: Bild 2 zeigt eine einfache Möglichkeit: Bild 3 zeigt eine einfache Möglichkeit, die auf der nicht-linearen Kennlinie einer Glimmlampe beruht. Ohne einfallende Träger ist die ALR-Spannung (Schwundregelspannung) sehr klein. Es fließt ein relativ großer Strom durch das Triodensystem, das mit der „normalen“ 1. NF-Stufe des Empfängers identisch sein kann. Durch den großen Spannungsabfall am Anodenwiderstand dieser Röhre zündet die Glimmlampe und schließt die NF-Spannung gegen +U<sub>b</sub> (= Masse, wechselstrommäßig) kurz. Die nächste NF-Stufe erhält kein Signal, der Empfänger bleibt stumm. Bei einfallendem Sender steigt die ALR-Spannung, während Strom durch die Röhre und Spannungsabfall in deren Außenwiderstand fallen. Die Glimmlampe erlischt und, da sie in diesem Zustand einen sehr hohen Widerstand darstellt, erhalten die Folgestufen volle NF-Spannung. Der Empfänger arbeitet normal.

Einen Mangel der im Bild 2 gezeigten Schaltung bedeutet die fehlende Einstellmöglichkeit für die Empfindlichkeit. Bild 3 zeigt eine Schaltung, die diesen Mangel nicht aufweist, dafür aber auch anspruchsvoller und aufwendiger ist. Von zwei anodenseitig parallelgeschalteten Trioden dient eine zur Verstärkung des NF-Signals, das andere wird durch einen Teil der ALR-Spannung gesteuert. Der Anodenstrom beider Röhrensysteme durchfließt einen gemeinsamen Außenwiderstand, dem die schaltende Glimmlampe parallel liegt. Das weitere ist aus der Erklärung zum Bild 2 zu entnehmen. In der Schal-

tung im Bild 3 kann die „Empfindlichkeitsschwelle“ am Potentiometer P1 eingestellt werden. Da für den gemeinsamen R<sub>a</sub> kein Wert angegeben wurde, geht man beim Abgleich der Schaltung folgendermaßen vor: Der Anodenwiderstand R<sub>a</sub> wird so groß gewählt,

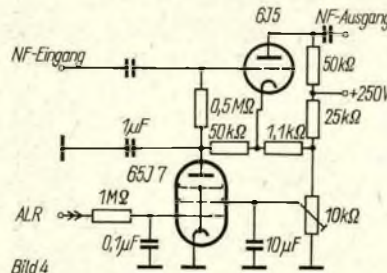


Bild 4: Vollelektronische Stummabstimm-Schaltung mit zwei Röhren

daß bei kleiner ALR-Spannung (fehlender Träger) der Spannungsabfall an ihm zum Durchzünden der Glimmlampe ausreicht. Beim Auftreten einer größeren ALR-Spannung löscht die Glimmlampe aus. Einige Hinweise für die zu erwartende Größe der ALR-Spannung

(im einzelnen hängt sie vom Empfänger- und Antennentyp ab sowie von der örtlichen Feldstärke bzw. den zu empfangenden Sendern): Bei fehlendem Träger soll die ALR-Spannung etwa 0 bis -1,5 V betragen; bei einfallendem Sender etwa -8 bis -30 V.

Bild 4 schließlich zeigt eine vollelektronisch arbeitende Rauschsperrschaltung. Die Pentode 6J5 wird von der ALR-Spannung gesteuert. Ihr Anodenstrom bewirkt einen mehr oder weniger großen Spannungsabfall in dem 50-kOhm-Außenwiderstand, der als negative Gittervorspannung für die NF-Verstärkeröhre 6J7 (o. ä.) dient. Die letztgenannte Röhre wird nur bei großer ALR-Spannung (entspricht geringer Gittervorspannung an der 6J5) geöffnet, bei großer ALR-Spannung (entspricht großer Gittervorspannung der 6J5) bleibt sie gesperrt.

In der Schaltung im Bild 4 ist der Wert des Kondensators von Anode/6J7 gegen Masse kritisch, denn er bestimmt weitgehend die Zeitkonstante der Schaltung. Als Richtwert wird in der Original-Arbeit 1 µF angegeben. Größere Kondensatoren bedeuten ein Vergrößern der Zeitkonstante, d. h., die Zeit zwischen Trägereinfall und Öffnen des NF-Kanals wird länger. Alle genannten Schaltungen sollen dem Amateur, der gern herumexperimentiert, Anregungen geben.

*Ing. Streng*

Literatur:

Radio-Electronics 1 und 2 (1952).

Bild 2: Einfache Stummabstimmung mit einer Glimmlampe

Bild 3: Andere Stummabstimm-Schaltung mit Einstellmöglichkeit der Empfindlichkeitsschwelle

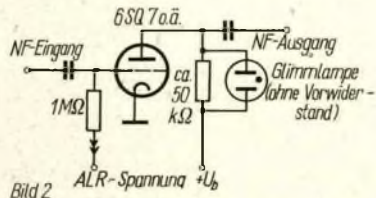


Bild 2

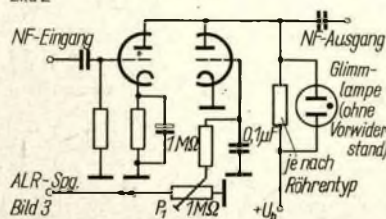


Bild 3

## »fa«-RECHENTIP

### Der Schwingkreis und seine Daten

Bild 1 zeigt die Reihenschaltung einer Spule und eines Kondensators mit einer Wechselstromquelle. Für den Wechselstromwiderstand der Spule gilt bekanntlich die Formel

$$X_L = \omega L \tag{1}$$

und für den Wechselstromwiderstand des Kondensators

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \tag{2}$$

Dabei entspricht Formel (1) der allgemeinen Form der Funktion

$$y = a x, \tag{3}$$

deren Bild eine Gerade ist. Formel (2) kann allgemein durch die Funktion

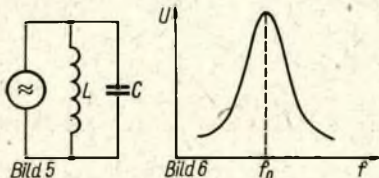
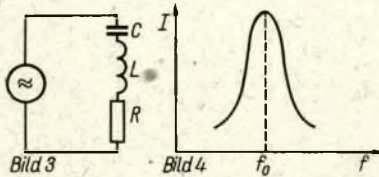
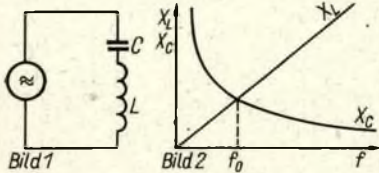
$$y = \frac{1}{a x} \tag{4}$$

dargestellt werden, deren Bild ein Hyperbelast für positive Werte von y ist. Zeichnet man für Formel (1) und (2) das Bild der Funktion in ein gemeinsames Achsenkreuz ein, so erhält man Bild 2. Darin ist also der Wechselstromwiderstand der Spule und des Kondensators als Funktion der Frequenz dargestellt.

Im Schnittpunkt beider Kurven sind die Wechselstromwiderstände gleich groß. Zu diesem Schnittpunkt gehört eine bestimmte Frequenz f<sub>0</sub>, die Resonanzfrequenz.

Für die Resonanzfrequenz ist also

$$X_L = X_C \text{ oder} \tag{5}$$



$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \quad (6)$$

Löst man die Gleichung nach  $\omega$  auf, so erhält man

$$\omega^2 = \frac{1}{L \cdot C} \quad \text{oder} \quad \omega = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \quad (7)$$

und da  $\omega = 2\pi f$  schließlich

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \quad (9)$$

Das ist die allgemeine Form der Schwingungsgleichung, die wir hier für den Schwingkreis in Reihenschaltung abgeleitet haben. Man spricht dabei von Reihenresonanz.

Zur Ermittlung der Größe des in einem solchen Schwingkreis fließenden Stroms muß neben den Blindwiderständen auch der stets vorhandene Wirkwiderstand, der im wesentlichen aus dem ohmschen Widerstand des Spulendrahtes und der Zuleitungen gebildet wird, berücksichtigt werden. Das vollständige Ersatzschaltbild des Reihenschwingkreises zeigt Bild 3. Die Größe des Stroms  $I$  in dieser Reihenschaltung wird nach der Formel

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}} \quad (10)$$

berechnet. Für den Resonanzfall, für den Formel (6) gilt, wird dann der Wert des Ausdrucks in der Klammer gleich null. Das bedeutet, daß die Größe des Stroms nur noch von der Größe des Wirkwiderstands abhängt. Der Strom erreicht also, da der Klammerausdruck im Nenner steht, im Resonanzfall ein Maximum, wie es die Resonanzkurve in Bild 4 zeigt.

Für die Praxis ist ferner wichtig zu wissen, daß bei einem Reihenschwingkreis im Resonanzfall an Spule und Kondensator Spannungen auftreten können, die die am Schwingkreis anliegende Spannung weit übersteigen.

Aufgabe 1: Eine Spule von 5 H und 80  $\Omega$  und ein Kondensator von 2  $\mu\text{F}$  liegen in Reihe an einer Wechselspannungsquelle von 220 V. Berechne die Resonanzfrequenz, den im Resonanzfall fließenden Strom sowie die an der

Spule und am Kondensator auftretenden Spannungen!

Bei einem Schwingkreis in Parallelschaltung nach Bild 5 liegt eine Stromverzweigung vor. Die darin fließenden Ströme haben bekanntlich entgegengesetzte Phasenlage und müssen für die Errechnung des Gesamtstroms subtrahiert werden:

$$I = I_L - I_C \quad (11)$$

Setzt man für

$$I_L = \frac{U}{\omega L} \quad (12)$$

$$I_C = U \cdot \omega C \quad (13)$$

ein, dann erhält man

$$I = U \left( \frac{1}{\omega L} - \omega C \right) \quad (14)$$

Für die Resonanzbedingung nach Formel (6) wird dann der Wert des Ausdrucks in der Klammer gleich null. Damit ist auch  $I = 0$ . Unter Berücksichtigung des auch in dieser Schaltung stets vorhandenen Wirkwiderstandes ergibt sich für den Resonanzfall ein Stromminimum. Löst man Gleichung (14) nach  $U$  auf, so erkennt man, daß im Resonanzfall die Spannung ihren größten Wert erreicht. Bei einem gegebenen Schwingkreis erhält man dann eine Resonanzkurve nach Bild 6.

Nachdem wir diese mathematischen Betrachtungen des Schwingkreises durchgeführt haben, die für viele andere mit dem Schwingkreis zusammenhängende Probleme die Grundlage bilden, wenden wir uns der praktischen Arbeit mit der Schwingungsgleichung Formel (9) zu.

Um das praktische Rechnen zu erleichtern, wird diese Gleichung für alle in der Praxis in Betracht kommenden Aufgaben zugeschnitten.

Beispiel:

Es soll ein Schwingkreis berechnet werden, bei dem die Frequenz in MHz, die Induktivität in  $\mu\text{H}$  und die Kapazität in pF gegeben sind. Wir quadrieren zunächst Formel (8) und erhalten

$$f^2 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot L \cdot C} \quad (15)$$

Der Faktor  $\frac{1}{4\pi^2}$  der rechten Seite der Gleichung hat den Wert 0,02533 oder  $2,533 \cdot 10^{-2}$ .

Wir können also schreiben

$$f^2 = \frac{2,533 \cdot 10^{-2}}{L \cdot C} \quad (16)$$

Ferner sind 1 MHz =  $10^6$  Hz, 1  $\mu\text{H}$  =  $10^{-6}$  H und 1 pF =  $10^{-12}$  F. Wir setzen diese Faktoren in Gleichung (16) ein und rechnen aus:

$$f^2 (10^6)^2 = \frac{2,533 \cdot 10^{-2}}{L \cdot 10^{-6} \cdot C \cdot 10^{-12}}$$

$$f^2 \cdot 10^{12} = \frac{2,533 \cdot 10^{-2}}{L \cdot C \cdot 10^{-18}}$$

$$f^2 = \frac{25330}{L \cdot C}$$

$$\text{für } f \text{ in MHz} \quad Z = \frac{1}{Y} \approx 133 \Omega$$

L in  $\mu\text{H}$   
C in pF.

Man läßt die Formel in dieser Form stehen und zieht nicht mehr die Wurzel. Denn sowohl Rechnen mit dem Rechenstab, als auch beim logarithmischen Rechnen ist das Wurzelziehen die letzte durchzuführende Rechenoperation. Außerdem vermeidet man nach Möglichkeit gern das Wurzelzeichen und schreibt die Formel lieber in Potenzform.

Aufgabe 2: Stelle die Formel für die Berechnung des Schwingkreises auf, wenn  $f$  in kHz,  $L$  in mH und  $C$  in pF gegeben sind!

### Lösung der Aufgaben aus dem vorigen Heft

1) Die Formel für die Parallelschaltung eines Wirkwiderstandes und eines kapazitiven Widerstandes läßt sich wie folgt ableiten:

$$I_s^2 = I_R^2 + I_C^2 \quad \text{oder}$$

$$I_s = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$

$$I_s = \sqrt{\frac{U^2}{R^2} + \frac{U^2}{X_C^2}}$$

$$\frac{I_s}{U} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_C^2}}$$

Da  $\frac{I_s}{U} = \frac{1}{Z}$  und  $X_C = \frac{1}{\omega C}$  ist, erhält man

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + (\omega C)^2} \quad \text{oder}$$

$$Z = \sqrt{\frac{1}{\frac{1}{R^2} + (\omega C)^2}}$$

2) Die Formel für die Berechnung lautet:

$$Y = \frac{1}{Z} = \sqrt{G^2 + B_L^2}$$

Nebenrechnung:

$$G = \frac{1}{250} = 0,004 = 40 \cdot 10^{-4} \text{ S}$$

$$B_L = \frac{1}{6,28 \cdot 10^4 \cdot 2,5 \cdot 10^{-3}} \approx$$

$$\frac{1}{157} \approx 63,7 \cdot 10^{-4} \text{ S}$$

Es läßt sich eine grafische Lösung durchführen, bei der als Maßstab  $1 \cdot 10^{-4} \text{ S} \triangleq 1 \text{ mm}$  gewählt wird.

Die rechnerische Lösung wird durch Einsetzen der Zahlen für  $G$  und  $B_L$  in die Formel durchgeführt:

$$Y = \frac{1}{Z} = \sqrt{(40 \cdot 10^{-4})^2 + (63,7 \cdot 10^{-4})^2}$$

$$\approx \sqrt{10^{-8} (1600 + 4050)}$$

$$\approx \sqrt{5650 \cdot 10^8}$$

$$\approx 10^{-4} \sqrt{5650} \approx 75 \cdot 10^{-4} \approx 0,0075 \text{ S}$$

Werner Wunderlich

# Transistorisiertes Vielfachmeßgerät

R. ANDERS — S. TÖPFER

Der Grundgedanke zur Konstruktion des nachfolgend beschriebenen Gleichstromverstärkers war der, Gleichspannungen von einigen Millivolt definiert zu verstärken. Die Anregung dazu erfolgte durch einen Schaltungsvorschlag von VALVO. Das besondere Problem dabei war, mit Germaniumtransistoren (Valvo verwendete Siliziumtransistoren) eine in ihren elektrischen Eigenschaften weitgehend von der Temperatur unabhängige Schaltung zu schaffen.

Es wurden Transistoren vom Typ OC 811 verwendet, deren Restströme  $I_{CO}$  kleiner als  $50 \mu A$  waren und deren Stromverstärkung  $\beta$  bei allen etwa 40 betrug. Außerdem wurde nach gleichem Temperaturgang ausgesucht. Zusätzlich wurden die Transistoren noch in einen gemeinsamen Kupferblock eingebaut, um gleiche Temperatur an allen Transistoren zu haben.

Um den Nullpunkt über längere Zeit konstant zu halten, wurde mit Gegentaktschaltung gearbeitet. Der nach diesen Gesichtspunkten aufgebaute Verstärker hat eine Empfindlichkeit von 10 mV bei einer Stromdämmung von 1 MOhm/V. Die Betriebsspannung liefert eine 9-V-Batterie (Stromaufnahme 0,7 mA). Die Anzeige erfolgt mit einem 100- $\mu A$ -Drehspulinstrument. Der Verstärker läßt sich durch Zusatz von Spannungsteilern bzw. Shuntwiderständen als Millivoltmeter, Ohmmeter bzw. als Amperemeter verwenden. Bild 1 zeigt die Schaltung des Gesamtgerätes. Die Transistoren wurden, wie oben angeführt, auf gleiche Kenndaten ausgesucht. Ihre Kollektorströme wurden annähernd gleich auf kleiner als  $150 \mu A$  eingestellt. Das Gesamtgerät wird über einen Tastenschalter (S1) in Betriebszustand geschaltet. Die einzelnen Meßbereiche für Millivoltmeter, Amperemeter und Ohm-

meter werden mit Drehschaltern (S2 und S3) eingestellt. Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist es zu eichen. Die Eichung wird folgendermaßen durchgeführt:

1. S2 auf 10-mV-Bereich; S1 Taste 2 drücken; P1 so einstellen, daß das Instrument Vollausschlag anzeigt (da die Spannungsverstärkung vom Transistorruhestrom abhängig ist, muß die Speisespannung einstellbar sein).

2. S1 Taste 5 oder 6 drücken; Kurzschluß-taste T2 schließen; mit P2 Kurzschlußnullpunkt einstellen; Taste T2 öffnen; mit P3

Leerlaufnullpunkt einregeln (dieser Vorgang ist mehrfach zu wiederholen bis Kurzschluß- und Leerlaufnullpunkt übereinstimmen).

3. S1 Taste 3 drücken; die am Instrument durch eine 1,5-V-Batterie angezeigte Eichspannung als Bezugswert ablesen.

4. S1 Taste 4 drücken; mit P4 den gleichen Wert einstellen wie der bei der vorangegangenen Messung angezeigt (damit ist der Eingangswiderstand des Gerätes abgeglichen).

Das Potentiometer P5 dient der einmaligen Einstellung der Spannungsverstärkung des Verstärkers. Dabei bringt man mit Hilfe einer exakten Eingangsspannung von 10 mV ( $R_{Batterie} < 100 \text{ Ohm}$ ) das Instrument auf Vollausschlag. Nachdem die Eichung vorgenommen wurde, ist das Gerät betriebsbereit.

## 1. Millivoltmeter

Es sind acht Meßbereiche vorhanden. Der empfindlichste Bereich ist 10 mV, der unemp-

## Materialzusammenstellung:

R1 250 kOhm	R10 5 kOhm
R2 10 kOhm	R11 100 kOhm
R3 10 kOhm	R12 10 kOhm
R4 30 kOhm	R13 100 kOhm
R5 30 kOhm	R14 2,5 kOhm
R6 300 kOhm	R15 10 kOhm
R7 60 kOhm	R16 22 kOhm
R8 3 kOhm	R17 2,2 kOhm
R9 3 kOhm	C 0,5 $\mu F$
P1 5 kOhm-lin	P4 50 kOhm-lin
P2 25 kOhm-lin	P5 2,5 kOhm-lin
P3 100 kOhm-lin	
B1 9 V	
B2 1,5 V	
B3 1,5 V	

R18 bis R42 sind entsprechend den gewünschten Bereichen festzulegen

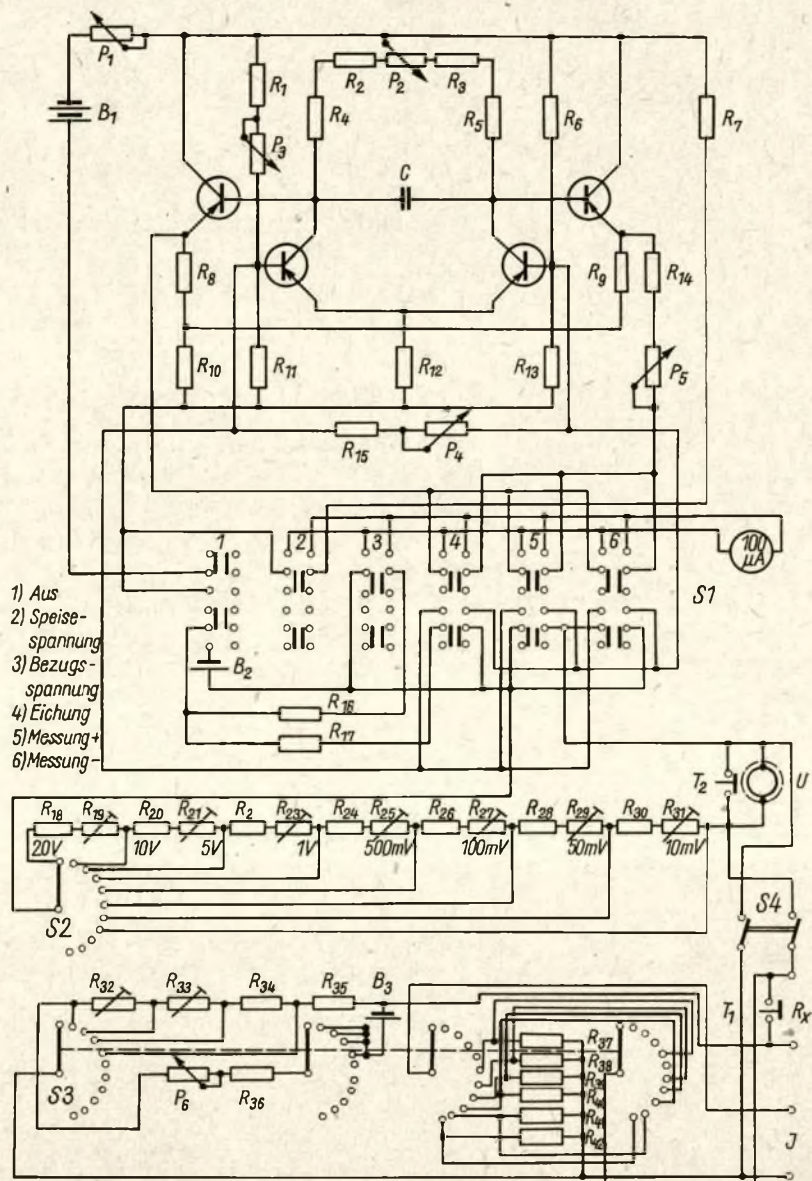


Bild 1

findlichste 20 V (Vollausschlag des Instrumentes). Dabei ist die Unterteilung der Meßbereiche willkürlich festgelegt. Es bleibt also jedem vorbehalten, den Spannungsteiler so zu wählen, wie es für den Einsatz am günstigsten ist.

Die Spannungsteilerwiderstände lassen sich nach folgender Formel berechnen:

$$(1) \quad R_{Vn} = \frac{U}{I_{\text{mess}}} - R_{V(n-1)}$$

$R_V$  = Vorschaltwiderstand ( $n$  = Anzahl der Meßbereiche)

$U$  = Spannung, bei der Vollausschlag erreicht werden soll

$I_{\text{mess}}$  = Meßstrom =  $10^{-6}$  A = konstant

Beispiel:

$U = 100$  mV,  $R_{V(n-1)} = 0$  Ohm

$$R_V = \frac{10^{-1} \text{ V}}{10^{-6} \text{ A}} = 10^5 \text{ Ohm} = 10 \text{ kOhm}$$

Die im Spannungsteiler vorgesehenen Trimpotentiometer dienen nur dem genauen Abgleich der einzelnen Meßbereiche. Beim Aufbau des Gerätes ist darauf zu achten, daß der Eingang sowie der Meßbereichsumschalter unbedingt abgeschirmt sind, da sonst, wie es der Laboraufbau zeigte, schon sehr kleine Fremdspannungen (z. B. Brummspannungen) auch bei abgeschlossenem Eingang eine Anzeige ergeben. Ansonsten ist der Aufbau sehr unkritisch.

## 2. Amperemeter

Mit Hilfe von Shuntwiderständen kann das Gerät auch als Amperemeter verwendet werden. Da dabei das Voltmeter in Stellung „10 mV“ steht, erhält man bei Strommessungen einen Spannungsabfall von nur 10 mV.

Im Laboraufbau waren sechs Meßbereiche vorgesehen ( $100 \mu\text{A}$ , 1 mA, 10 mA, 50 mA, 100 mA und 500 mA). Die nach der nachfolgenden Formel errechneten Shuntwiderstände wurden, um genau eingestellt werden zu können, durch Trimpotentiometer oder Meßwiderstände (die z. B. aus Konstantendraht selbst hergestellt werden können) gebildet.

Berechnung:

$$(2) \quad R_p = \frac{U_{\text{mess}}}{I - I_{\text{mess}}}$$

$R_p$  = Shuntwiderstand

$U_{\text{mess}}$  = Meßspannungsabfall = 10 mV = konstant

$I$  = Strom, bei dem Vollausschlag erreicht werden soll

$I_{\text{mess}}$  = Meßstrom =  $10^{-1} \mu\text{A}$  = konstant

Beispiel:

$U_{\text{mess}} = 10$  mV,  $I = 100 \mu\text{A}$ ,  $I_{\text{mess}} = 10^{-1} \mu\text{A}$

$$R_p = \frac{10 \text{ mV}}{100 \mu\text{A}} = 100 \text{ Ohm}$$

Eigentlich ist  $I$  der über den Innenwiderstand des Verstärkers und den Shuntwiderstand fließende Gesamtstrom, da jedoch der über den Innenwiderstand fließende Strom nur

$10^{-1} \mu\text{A}$  beträgt, kann man ihn gegenüber dem Shuntstrom vernachlässigen.

Die oben angegebenen Meßbereiche sind nicht verbindlich. Auch hier gilt das gleiche wie für die Meßbereichserweiterung des Millivoltmeters, die Meßbereiche können je nach Einsatz beliebig gewählt werden. Allerdings ist es nicht ratsam, bei 10 mV Spannungsabfall größere Ströme als 1 A zu messen, da die Shuntwiderstände dann zu kleine Werte annehmen (bei 0,5 A ist  $R_p = 0,02$  Ohm, das entspricht etwa einem Kupferdraht von 1 m Länge bei 1 mm Drahtdurchmesser). Sollen größere Ströme gemessen werden, sollte man den Meßbereichsschalter auf den Bereich 50 mV oder 100 mV schalten. In diesem Falle würde sich dann der Wert der Shuntwiderstände gegenüber den im Laboraufbau verwendeten auf das Fünf- oder Zehnfache erhöhen.

## 3. Ohmmeter

Das Ohmmeter ist nach dem Prinzip des direktanzeigenden Ohmmeters aufgebaut, es ist in fünf Meßbereiche untergliedert, die sich jeweils in ihrem Endwert um eine Zehnerpotenz unterscheiden. Dadurch ist es möglich, Widerstände von 0 bis 10 MOhm zu messen.

Die Meßspannung beträgt 1 V, die von einer 1,5-V-Batterie geliefert und durch das Potentiometer P6 eingestellt wird. Die Eichung geschieht folgendermaßen:

Der Meßbereichsschalter wird auf Stellung 1 V geschaltet, dann drückt man die Taste T2 und regelt mit P6 das Instrument auf Vollausschlag, d. h. auf Null Ohm ein.

Die Widerstände R32 bis R35 sind zur Meßbereichserweiterung des Ohmmeters gedacht, sie werden nach folgender Formel berechnet:

$$(3) \quad R_p = \frac{R_1 \cdot R_x}{R_1 - R_x} \cdot 10^{-3}$$

$R_p$  = Parallelwiderstand zur Meßbereichserweiterung

$R_1$  = Verstärkerwiderstand im 1-V-Bereich = 1 MOhm = konstant

$R_x$  = größter noch ablesbarer Widerstand

Die oben angeführte Formel ist speziell für dieses Beispiel so vereinfacht worden, sie läßt sich wie folgt ableiten. Bevor jedoch die Ableitung erfolgen soll, erst einmal die Bedeutung der verwendeten Formelbuchstaben:

$R_G$  = Innenwiderstand des Ohmmeters

$U_{\text{mess}}$  = Meßspannung = 1 V = konstant

$U_G$  = am Instrument angezeigte Spannung = 1 mV  
(kleinster, genau ablesbarer Wert im 1-V-Bereich, siehe auch  $k = 10^3$ )

$$(4) \quad R_x = R_G \left( \frac{U_{\text{mess}}}{U_G} - 1 \right)$$

$$(5) \quad R_G = \frac{R_1 \cdot R_p}{R_1 + R_p}$$

$$(6) \quad R_x = \frac{R_1 \cdot R_p}{R_1 + R_p} \cdot \left( \frac{U_{\text{mess}}}{U_G} - 1 \right)$$

Der in der Formel erscheinende Faktor

$$(7) \quad k = \frac{U_{\text{mess}}}{U_G} - 1$$

wird in unserem Beispiel zu  $k = 10^3$ , da wir die kleinstmögliche, noch genau ablesbare Spannung mit 1 mV festgelegt haben, d. h. der größtmögliche, noch ablesbare Widerstand muß an dieser Stelle am Instrument aufgetragen werden. Durch Einsetzen von  $k$  in Formel (6) und Umformen derselben erhält man die oben angeführte Formel.

Beispiel:

$R_x = 10$  MOhm

$$R_p = \frac{10^7 \cdot 10^6}{10^6 - 10^7} \cdot 10^{-3} \approx 1 \text{ kOhm}$$

Die Skaleneinteilung läßt sich folgendermaßen berechnen:

$$(8) \quad U_{\text{mess}} = (R_G + R_x) \cdot I$$

$$(9) \quad U_G = R_G \cdot I$$

$$(17) \quad U_G = \frac{U_{\text{mess}} \cdot R_G}{R_x + R_G}$$

Die so errechneten Spannungswerte ( $U_G$ ) bezeichnen die Stelle, an welcher der von uns angenommene  $R_x$ -Wert aufgetragen werden muß. Dabei ist ganz selbstverständlich, daß die Skala des Ohmmeters der Spannungsskala entgegengesetzt verläuft und nichtlinear ist. An dieser Stelle sei nochmals vermerkt, daß auch hier die Meßbereichunterteilung beliebig je nach Bedarf abgeändert werden kann.

## Kurzwellen-Empfangsstation DM-1517/M

Unser Bild zeigt OM G. Werzlau an seinem Peil-Rx, den er auch für den KW-Empfang benutzt. Dazu wird noch mit einem 0-V-2 und einem SH 6 gehört. Die Diplome HADM, RADM III, IV und HEC sind bereits vorhanden. Außerdem stehen noch einige selbstgebaute Meßgeräte zur Verfügung



## Feststellen von Störungen auf Feldkabel- leitungen, deren Ursache und Beseitigung

Bekanntlich ist die Arbeit der Baufernsprecher nicht mit dem Auslegen der Feldkabelleitungen beendet. Sie müssen darüber hinaus für die Zeit des Einsatzes Sorge tragen, daß die Leitungen stets betriebsbereit sind. In der Betriebsbereitschaft liegt die besondere Bedeutung der Fernsprechverbindungen.

Trotz des Einsatzes von Funkmitteln aller Art wird nicht auf das Fernsprechwesen, auf die Feldkabelverbindungen verzichtet. Obwohl die Errichtung eines Kabelnetzes wesentlich aufwendiger ist als die Errichtung eines Funknetzes, hat das erstere gegenüber dem Funk doch wesentliche Vorteile. Es besitzt gegenüber dem Funk eine weitgehendere Abhörsicherheit. Bei dem Versuch, Gespräche einer Feldkabelleitung abzuhören, muß diese erst einmal angezapft, Lauschzangen angelegt oder Lauscherden ausgelegt werden. Aber bereits die Anzapfung eines Kabels oder Lauschzangen kann man durch exakte Messungen am Meßplatz einer Vermittlung, durch Feststellen eines erhöhten Leitungswiderstandes, ermitteln. Die Lauscherden, die nur bei Einfachleitungen Anwendung finden, muß der Störungssucher erkennen.

Demgegenüber besteht die Möglichkeit, Funkverbindungen anzupfeilen und abzuhören, ohne dieses von den betriebsdurchführenden Stationen aus bemerken zu können. Noch ein wesentlicher Vorteil der Fernsprechtechnik besteht in der Mehrfachausnutzung von Kabeln durch die Anwendung von Ringübertragern und Trägerfrequenzgeräten. So ist es zum Beispiel möglich, bis zu 1000 Trägerfrequenzen über eine Kabelleitung zu schicken. Richtig verlegte Kabelleitungen unterliegen nicht wie der Funk industriellen, kosmischen oder ionosphärischen Störungen. Bei richtiger Anwendung von Ringübertragern (beim Kreuzen von Hochspannungs- und Starkstromleitungen sowie beim Parallelbau an postalischen Gestängen) werden Fremdgeräusche wie Verbrummen oder Übersprechen vermieden. Auf dem militärischen Sektor wird eine Nachrichtenaufklärung durch den Gegner erschwert.

Allerdings können durch den Umfang der Feldkabelnetze im heutigen Zeitalter der modernen Technik auch erhebliche Störungen auftreten. Diese Störungen haben ihre Ursache in Kabelrissen, Aderrissen, Erdschlüssen, Nebenschlüssen oder Kurzschlüssen. Die Störungen treten auf bei schlecht verlegten Kabeln, bei einer Vernachlässigung der Unterhaltungsarbeiten, durch Witterungseinflüsse, durch Bagger- und Schachtarbeiten und andere sich im

Gelände bewegende Personen und Fahrzeuge.

Das alles verlangt, daß die Fernsprechsportler sich die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten durch einen gründlichen, schulmäßigen Feldkabelbau, durch die exakte Beherrschung aller Einzelverrichtungen, durch die Kenntnis aller Sicherheitsbestimmungen und die Erfüllung der im Lehrprogramm für Fernsprecher enthaltenen Lehraufgaben aneignen. Besonderer Wert ist auf die Ausbildung der Kameraden als Störungssucher bei Tag und bei Nacht zu legen, denn das ist doch klar, nur eine einwandfreie, betriebssichere Feldkabelleitung gibt dem Benutzer die Gelegenheit, einen unmittelbaren Informationsaustausch durchzuführen und dadurch eine gute Führungsarbeit zu leisten.

Bei den Deutschen Meisterschaften in Berlin mußte die Schiedsrichterkommission immer wieder feststellen, daß sich bestimmte Fehler bei fast allen Bautrupps wiederholten. So wurde zum Beispiel das Kabel von den Schweriner Kameraden zu nachlässig im Tiefbau verlegt. Dadurch entstanden Stolperdrähte. Das kann besonders nachts zu Kabelrissen durch Fußgänger führen, die sich im Kabel verfangen.

Die Kameraden aus dem Bezirk Frankfurt (Oder) beachteten nicht den geschlossenen Überbau der Überwege. Durch diese Mifachtung der Sicherheitsbestimmungen werden auf belebten Straßen und Wegen die Fernsprechsportler und der Verkehr gefährdet. Die Kameraden des Bezirks Suhl vernachlässigten gleichfalls die Sicherheitsbestimmungen, da sie nicht die entsprechende Höhe beim Überqueren des Weges im Hochbau einhielten, keinen Absperrposten aufstellten und das Kabel teilweise direkt an der Straße entlang verlegten.

Beim Überqueren von Straßen und Wegen ist stets darauf zu achten, daß immer ein Warnposten aufgestellt wird, der die Kameraden vor heranahenden Fahrzeugen warnt, den Verkehr, falls notwendig, regelt, während der Truppführer die Überweghöhe oder die Tiefe des Kabelgrabens beachtet. Ist der Überweg zu niedrig verlegt oder der Kabelgraben zu flach ausgehoben, wird das Kabel von hohen Fahrzeugen zerrissen oder von Kettenfahrzeugen aus dem Kabelgraben gehoben, danach zerrissen oder die Isolation beschädigt.

Zum Überqueren von Wegen und Straßen gehört gleichfalls das geschlossene Arbeiten des Bautrupps. Auch bei der Errichtung von Feldkabelleitungen ist Sicherheit oberstes Gebot.

Zur Erkennung von Störungen gibt es verschiedene Methoden:

**Kabelriß:** Die Kurbel des FF läßt sich leicht drehen; bei Betätigen der Prüftaste schlägt der Wecker nicht an.

**Aderriß:** Keine Ruf- und Sprechverständigung, Kurbel des FF läßt sich leicht drehen; Wecker schlägt bei Betätigung der Prüftaste nicht an.

**Nebenschluß:** Sprechverständigung ist schlecht; Ruf ist schwach; beim Messen Abweichen vom Normalwert des Leitungswiderstandes.

**Erdschluß:** Erdschluß kann voll oder teilweise auftreten: die Sprech- und Rufqualität ist schlecht oder unmöglich; Übersprechen bei mehreren Leitungen; beim Messen Abweichungen vom Normalwert des Leitungswiderstandes.

**Kurzschluß:** Sprechen und Rufen ist nicht möglich; beim Rufen läßt sich die Induktorkurbel nur schwer und ruckweise drehen.

Wie können nun die einzelnen Störungen beseitigt werden? Beginnen wir mit dem Kabelriß. Wenn solch eine Störung festgestellt wird, öffnet der Störungssucher nacheinander jede Kabelverbindung und ruft mit Hilfe des Störungssucherapparates nach beiden Seiten durch. Danach begibt er sich weiter in Richtung des gestörten Kabels, wobei er darauf achten muß, die Kabelverbindung wieder herzustellen. Meldet sich bei der Kontrolle dann im Verlauf der Störungssuche die andere Fe-Station, hat er die gestörte Feldkabelänge erkannt. Jetzt begibt er sich auf dem gleichen Wege zurück und führt dabei das Kabel in der Hand. Hat er den Kabel- oder Aderriß entdeckt, wird das Kabel geflickt. Dabei muß die Schadenstelle auf beiden Seiten etwa 6 cm abisoliert, mittels Weberknoten auf die Adern zusammengebracht und mit Isolierband wieder sorgfältig isoliert werden. Danach ist es zweckmäßig, von der nächsten Verbindungsstelle aus eine erneute Leistungsprobe nach beiden Seiten durchzuführen. Anschließend begibt sich der Störungssucher wieder zur Fernsprechstation zurück.

Beim aufgetretenen Neben- oder Erdschluß sowie beim Kurzschluß sind die im entsprechenden Stromkreis befindlichen Geräte, Kabel und Schaltelemente auf Trockenheit, Sauberkeit und gute Isolation zu überprüfen. Besonderes Augenmerk ist auf die Kabelverbindungen der einzelnen Längen zu legen und zu untersuchen, ob das Kabel nicht etwa durch Scheuerkanten und -stellen an Bäumen, Masten, Dachrinnen und ähnlichem abgeleitet wird. Weiterhin ist darauf zu achten, daß Isolier- und Flickstellen sowie die Kabelverbindungen nicht mit feuchtem Boden oder Wasser in Berührung kommen.

Zu kontrollieren sind bei Kurz-, Neben- und Erdschlüssen die Überwege im Tiefbau, ob die Isolation durch Fahrzeuge beschädigt wurde oder die Kabelisolationen an Unterquerungsstellen bei Gleisanlagen defekt ist. Zur Feststellung von Kurz- und Erdschlüssen können auch Meßmittel eingesetzt werden. Darauf wird in einem anderen Beitrag eingegangen.

K. Rätz

Literaturangabe:

„Gefechtsausbildung“, Nr. 5/63, Seite 427





# „funkamateure“-Korrespondenten berichten

## Wahl im Kondensatorenwerk

Ein Höhepunkt in der Nachrichtensportsektion der GST-Grundorganisation im VEB Kondensatorenwerk Gera war die Sektionswahlversammlung. Der Sektionsleiter, Kamerad Lesche, gab den Rechenschaftsbericht. Die Sektion zählt zur Zeit 34 Mitglieder, zusätzlich 9 Kameraden, die nur an der Spezialausbildung teilnehmen und in anderen Grundorganisationen organisiert sind. Ein Mitglied der Sektionsleitung, Kamerad Enkmann, ging als Soldat auf Zeit zur Volksmarine. Die Funkausbildung in diesem Jahr konzentrierte sich auf die Funkbetriebsvorschrift der GST. Geländeübungen mit FK1a-Geräten wurden durchgeführt. Abzeichen für gute vormilitärische und technische Kenntnisse konnten im Ausbildungsjahr nicht abgelegt werden. Dieser Mangel ist zum Teil auf die Leitung der Grundorganisation zurückzuführen, die ab Juni ohne Vorsitzenden war.

Als eine der Aktivsten würdigte Kamerad Lesche die Kameradin Erika Harsche, DM 3 ZBJ, die regelmäßig an der Ausbildung teilnimmt und die Klubstation DM 3 BJ auf den KW-Bändern am meisten vertritt. Am Schluß seines Rechenschaftsberichtes ging Kamerad Lesche noch auf die Bautätigkeit in der Sektion ein. Um die Aktivität bei den Fuchsjagden zu fördern, wird seit ein-

gen Wochen an einer Serie von Kamerad Lesche entwickelten volltransistorisierten Fuchsjagdempfänger gearbeitet. Einige NF-Verstärker sind bereits fertiggestellt.

In der Diskussion wurde von mehreren Kameraden die zum Teil in letzter Zeit planlose Ausbildung kritisiert. Kamerad Götze, der Vorsitzende des Bezirksvorstandes Gera, der zur Wahl anwesend war, sagte, daß jeder Kamerad ein Ausbildungsziel vor Augen haben soll. Von der neuen Sektionsleitung sollten auch klare Perspektiven für die Ausbilder geschaffen werden. Die alte Leitung mußte die Mängel selbstkritisch eingestehen und empfahl der neuen Leitung, dies abzuändern.

In der folgenden Sektionswahl wurde Kamerad Lesche wiederum zum Vorsitzenden der Sektion gewählt. Die weiteren Mitglieder der neuen Leitung sind: Kamerad Stempel (verantwortlich für die Ausbildung), Kameradin Harsche (Afu-Ausbildung), Kamerad Hamann (Betriebsfunk) und Kamerad Hill (Organisation). In seinem Schlußwort dankte Kamerad Lesche den Kameraden für das Vertrauen, das sie in die neue Leitung setzten. Er versprach, die Hoffnungen, die sie in diese Leitung setzten, nicht zu enttäuschen.

Volker Scheffer, DM 3 XIJ

## Bei Freunden zu Gast

Als Funkoffizier des MT „Zeit“ fuhr ich Ende vergangenen Jahres nach Batumi. Dort hatte ich Gelegenheit, die Funkamateure der Stadt zu besuchen. Es war gar nicht so einfach, den Radioklub zu finden. Endlich kam ich auf die Idee, in einem Rundfunkgeschäft nachzufragen. Ich hatte Glück, denn dort traf ich einen OM vom Klub, der mich gleich hinführte. Ich wurde außerordentlich herzlich aufgenommen. Die Sprachschwierigkeiten wurden auch recht gut überwunden, obwohl sich das Russisch, das ich dort hörte, erheblich von dem unterschied, was ich in der Schule gelernt hatte.

Der Radioklub hat ein Gebäude für sich. Um diesen Vorteil werden die Batumier viel beneidet. Die Ausbildungsräume sind sehr groß. Der Radioklub fährt einen 100-W-Eigenbau-Sender und einen SH 15. Als Antenne dient eine

Ground Plane. Es steht ein amerikanischer 400-W-Sender dort, der wird aber nicht benutzt, weil er einen sehr schlechten Ton hat. An den Wänden hängen überall Fuchsjagdempfänger, für 80 und auch für 2 m. Die Diplome und Urkunden habe ich nicht gezählt, aber weit über 100 waren es bestimmt. Als Krönung des Besuches durfte ich dann einige QSO's fahren. An DM's konnte ich leider nur DM 4 SKL erreichen. Das QSO platzte dann aber. So hat 4 SKL von seinem Glück wahrscheinlich nicht viel erfahren. Ich mußte mich leider schon früh am Abend wieder von den Freunden verabschieden, da wir bereits am nächsten Tag wieder ausliefern. Man ließ mich nicht ohne das Versprechen gehen, mich wieder einmal sehen zu lassen. Alle soll ich von den Mitgliedern des Radioklubs Batumi herzlich grüßen.

Matthias Bellmann

## Der Weg nach oben

... führt in die Ausbildungsräume der Sektion Nachrichtensport bei der GST-Grundorganisation RAW Engelsdorf. Wer aber glaubt, daß die Jugendlichen des Reichsbahnausbesserungsverkes dort zu finden sind, der irrt sich. Die 16 Mitglieder der Sektion kommen nämlich fast ausschließlich aus der Engelsdorfer Schule.

Kamerad Herbert Spindler, ihr Ausbilder, meint, im Werk müßte die Zusammenarbeit zwischen GST und FDJ besser werden, dann kämen auch die Freunde in die Ausbildungsstätten der GST. Unser Vorschlag: GST-Vorstand



„Wenn ihr die Station sehen wollt, müßt ihr euch schon auf den Turm bemühen“, Kamerad Spindler sprach's, und wir folgten seinem Rat

Foto: Demme

und FDJ-Leitung sollen sich recht bald gemeinsam über das Jugendkommuniqué und seine Verwirklichung unterhalten.

Für die Werbung von Werksangehörigen wurde eigens ein Film aus der GST-Arbeit im Betrieb gedreht. Leider konnten wir die Uraufführung nicht miterleben, denn die Kopie war zur Zeit unseres Besuches noch nicht fertig. Aber die Idee finden wir gut und empfehlen sie zur Nachahmung.

Die Station DM 4 CM ist im Wasserturm ideal untergebracht. Für dieses Jahr sind drei Mitbenutzer-Lizenzen geplant, so daß dann zusammen fünf Kameraden „in die Luft“ gehen können.

In Vorbereitung des III. Kongresses 1964 ist die baupraktische Arbeit in den Radioklubs auf allen technischen Gebieten zu entwickeln mit dem Ziel, die Geräte in Bezirksleistungsschauen im Februar und März 1964 auszustellen.

Aus der Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung 1964

## Notizen aus Osterburg

In der Kreisstadt Osterburg besteht der Amateurfunk erst verhältnismäßig kurze Zeit. Nachdem schon vorher einige Versuche, eine kontinuierliche Ausbildung durchzuführen, fehlgeschlagen waren, begann man 1960 mit geringen Mitteln. Die Ausbildung erstreckte sich damals hauptsächlich auf die Schüler der erweiterten Oberschule. Ein Mangel war aber auch damals noch an Ausbildern. Heute ist die Zahl der Kameraden, die eine Ausbildung durchführen, auf sechs angestiegen. Wir haben im Kreis drei Lizenzinhaber und zwei lizenzierte SWL's. Etwa sechzig Kameraden nehmen im Augenblick an der Amateurfunkausbildung teil. Durch die Popularisierung des Amateurfunks, vor allem durch die Kreispresse, wollen wir noch mehr Kameraden für den Funksport gewinnen. Seit kurzer Zeit sind wir im Besitz einer Amateurfunkstation, die bald qrv wird (Rufzeichen DM 4iG). Die Station befindet sich im Haus der Jungen Pioniere, wo ein Ausbildungszentrum geschaffen wurde. Wenn die Station arbeitet, wird es möglich sein, die zur Zeit in der Ausbildung stehenden Kameraden noch mehr für den Amateurfunk zu interessieren.

R. Engelhardt, DM 1632/G

## Zum Kongreß QRV

In der Grundorganisation des VEB „Renak“ Reichenbach (Vogtland) arbeitet eine Sektion Nachrichtensport. Doch das Herz der Sektion, die Amateurstation, schlägt seit fast einem Jahr nicht mehr.



Mit einer Reparatur ist es nicht getan. Eine neue Station muß her – aber dazu gehört mehr als nur der Wille, sie herbeizuschaffen. Monate vergehen scheinbar tatenlos. Aber in dieser Zeit werden mühsam Teile für Teile für die neue Station zusammengetragen. Nun steht das neue Gehäuse schon an seinem Platz. Die Montage hat bereits begonnen. Zwar fehlt noch einiges, aber die Funker der Renak haben ein Ziel: „Bis zum III. Kongreß der GST wird die Station neu aufgebaut.“ Hinter diesen Worten stehen Wilhelm Sattler, Rainer Zuber und all die anderen. Sie werden dafür sorgen, daß DM 3 MN bis zum III. Kongreß wieder ruft. sn-

## Blut ist Leben

Liebe Kameradinnen und Kameraden! Millionen Menschen sind durch Bluttransfusionen gerettet worden. Unfallverletzte oder Schwerkranke blieben am Leben, Mütter wurden ihren Kindern erhalten, aber keine Operation ist ohne bereitstehende Blutkonserven vorstellbar.

Die Menschlichkeit und der Frieden erfordern alle Maßnahmen, um das Leben der Menschen zu erhalten.

Wir Kameraden der Gesellschaft für Sport und Technik geben dazu unseren Beitrag und folgen dem Ruf des Deutschen Roten Kreuzes zur jährlichen unentgeltlichen Blutspende.

Wir leisten diesen Beitrag, weil wir durch unsere sportliche Tätigkeit und unsere Kenntnisse die Einsicht gewonnen haben, daß diese Maßnahme des Deutschen Roten Kreuzes der Stärkung unseres Vaterlandes dient.

Alle Kreisvorstände und alle Grundorganisationen sind aufgerufen, die Blutspendeaktion des Deutschen Roten Kreuzes zu unterstützen, mit den Leitungen des Deutschen Roten Kreuzes eng zusammenzuarbeiten und alle gesunden Kameraden als Blutspender zu gewinnen.

Zentralvorstand

der Gesellschaft für Sport und Technik

## DM 3 CJ – Rundspruchstation des Bezirkes Gera

Links im Bild ein alter 50-Watt-Sender, der hin und wieder als Fuchssender verwendet wird.

Das KB 100 hielt uns die Landegespräche von German Titow fest, und mit dem Service-Oszillografen überwachen wir die Qualität unserer Modulation. Unter dem Dabendorf ein César mit Konverter und rechts daneben in einem geschlossenen Gehäuse der Steuersender mit Trennstufe. Von da geht es über Koax-Kabel in den oberen Einschub des rechts im Bild stehenden Gestells. Dort sind die restlichen 5 Stufen einschließlich PA, des insgesamt 7-stufigen TX untergebracht.

Der Einschub darunter enthält die Stromversorgung für die Vorstufen und als nächstes folgt der Modulator. Im letzten Einschub steckt die Hochspannungsversorgung für die PA. Über der Uhr der Antennenkoppler. Von da geht die Feederleitung durch die Wand zum Zepp. Dieser hängt etwa 50 m hoch. Darüber hinaus verwenden wir noch eine 2 x 27 m Allbandantenne. In der PA stecken zwei SRS 552 parallel, sie bringen in cw 200 Watt. Bei fone (G1-Mod) liegt der Input bei 120 Watt.

Der Vorsetzer für 2 m ist im Kommen und bei brauchbaren Empfangsbedingungen soll auch ein 2-m-TX auf die Beine gestellt werden. Volkmar



# Mehrfachausnutzung von Übertragungs-kanälen in der Fernschreibtechnik

Hptm. Ing. KÖSLING

Schluß aus Heft 1/1964

b) Frequenzmodulation (Bild 6)

Hierbei werden jeweils zwei Trägerfrequenzen zu einem Kanal zusammengesetzt, und zwar werden die Trennschritte durch die niedrigere der beiden Frequenzen, die Zeichenschritte durch die höhere dargestellt.

Diese Betriebsart entspricht der des Doppelstromverfahrens und wird auch mit Doppeltonbetrieb bezeichnet.

Der Frequenzbedarf ist wohl doppelt so groß wie bei der Amplitudenmodulation, ist aber unempfindlicher gegenüber Störungseinflüssen.

Nach einer Empfehlung des CCIF wird

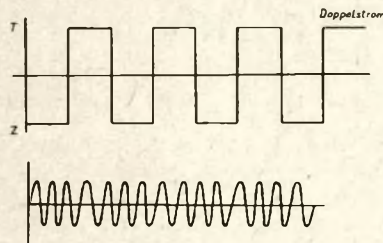


Bild 6: Frequenzmodulation

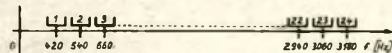


Bild 7: Frequenzschema der WT 24

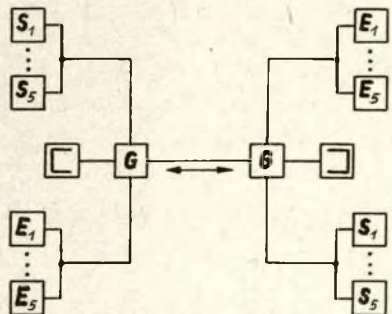
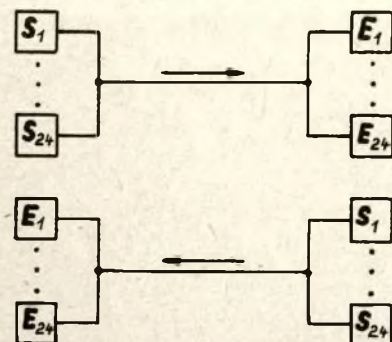


Bild 8: Zweidrahtgetrenntlage-Verfahren

Bild 9: Vierdrahtgleichlage-Verfahren



für die Trägerfrequenzen ein Abstand von 120 Hz und die Anfangsfrequenz für den ersten Kanal auf 420 Hz festgelegt. Wie uns Bild 7 zeigt, können unter der Bedingung, daß die obere Grenze des Sprachbandes 3400 Hz beträgt, maximal 24 Kanäle betrieben werden.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die Beschaltung der vorhandenen Übertragungskanäle:

a) Zweidrahtgetrenntlage-Verfahren (Bild 8)

wird auch als Einwegschaltung bezeichnet. Bei dieser Anordnung werden beide Richtungen über eine Doppelleitung übertragen, wobei Send- und Empfangseinrichtung in verschiedenen Frequenzlagen liegen. Bei diesem Verfahren können maximal nur 10 Fs-Kanäle betrieben werden, weil man die 11., 12., 13. und 14. Trägerfrequenz auf Grund der benötigten steilen Filter nicht benutzen kann.

b) Vierdrahtgleichlage-Verfahren (Bild 9)

wird auch als Zweiwegschaltung bezeichnet. Bei dieser Schaltung werden 2 Doppelleitungen benötigt, wobei die Übertragung beider Richtungen in der gleichen Frequenzlage erfolgt. In diesem Falle ist eine maximale Übertragung von 24 Kanälen möglich. Prinzipiell ist die Wirkungsweise aller Betriebsarten die gleiche: (Bild 10)

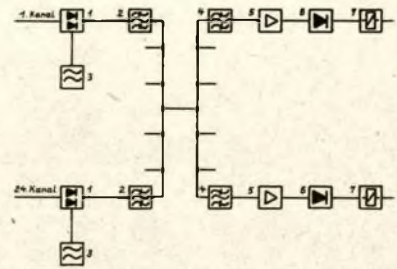


Bild 10: Blockschaltbild WT (1 Modulator, 2 Sendefilter, 3 Tonfrequenzgenerator, 4 Empfangsfilter, 5 Verstärker, 6 Demodulator, 7 Empfangsrelais)

Der Träger wird auf der Sendeseite durch einen Trägergenerator erzeugt. Die Modulation des Trägers mit den Telegrafierzeichen erfolgt dann in einem Modulator. Die Sendefilter schneiden die im Modulationsprodukt vorhandenen Seitenbandfrequenzen weg, um eine Beeinflussung der Nachbarkanäle zu vermeiden. Das Frequenzgemisch aus den einzelnen Senderichtungen wird über den Übertragungskanal zum Empfangsort übertragen, wo die einzelnen Kanäle durch Empfangsfilter ausgesiebt werden. Nach einer Signalverstärkung wird dieses dann demoduliert und wieder in ein Gleichstromsignal zurückgewandelt.

Literaturhinweise:

O. Beyer, „Grundlagen der Fernsprech- und Fernschreibtechnik“ Fachbuchverlag Leipzig, 1954

H. Fülling, „Fernschreibübertragungstechnik“, R. Oldenbourg, München, 1957

K. Schönhammer, „40 Jahre Wechselstromtelegrafie auf Fernsprechkabeln“, NTZ (1962), H. 10. S. 537-545

## Allgemeiner Überblick über das Funkfern schreiben

Hptm. Ing. KÖSLING

### 1. Einleitung

Die Entwicklung der Wirtschaft führt zu einem steigenden Bedarf an Übertragungskanälen. Hohe Investitionskosten für neu zu verlegende Kabelverbindungen – besonders über längere Strecken – und der Bedarf an schnell herzustellenden und beweglichen Fernschreibverbindungen, z. B. für Führungszwecke innerhalb der bewaffneten Organe, waren Anlaß zur Entwicklung des Fernschreibbetriebes über Funkverbindungen bzw. in speziellen Fällen über Richtfunkverbindungen.

Im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte wurde eine Vielzahl von Systemen zur Übertragung von Fernschreibzeichen über Funkverbindungen entwickelt, aber nur einige wenige davon konnten sich in der Praxis durchsetzen.

Eine große Anzahl von Problemen, wie beispielsweise atmosphärische Störungen des Übertragungskanals, Schwund-

erscheinungen, Nachhallerscheinungen u. a. m. stören die Fernschreibübertragung und müssen mit großem technischen Aufwand verhindert werden.

### 2. Funkfern schreibsysteme

Im weiteren sollen nun einige Funkfern schreibsysteme beschrieben werden. Alle Systeme haben folgendes gemeinsam:

- Umwandlung der Fernschreib-Zeichen in HF-Signale auf der sendenden Stelle, was direkt oder über einen NF-Zwischenträger erfolgen kann,
- Ausstrahlung und Empfang des HF-Signals,
- Zurückwandlung der HF-Signale mittels Demodulatoren auf der empfangenden Seite in Fernschreib-Zeichen.

Bild 1 zeigt uns die prinzipielle Darstellung einer Funkfern schreibverbindung. Der Träger kann nach folgenden Varianten moduliert werden:

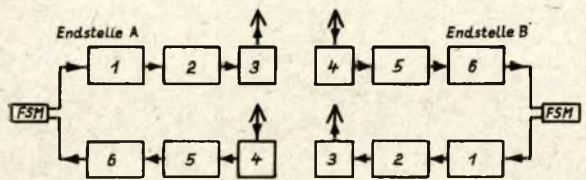


Bild 1: Schema einer Funkfernseh-Verbindung -  
1 NF-Modulator,  
2 HF-Modulator,  
3 HF-Sender,  
4 HF-Empfänger,  
5 HF-Demodulator,  
6 NF-Demodulator

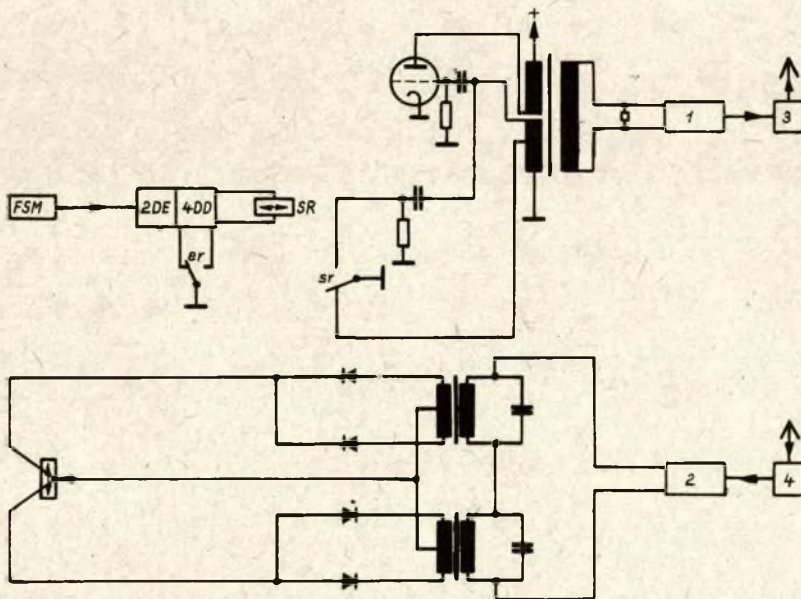


Bild 2: 1 HF-Modulator,  
2 HF-Demodulator,  
3 HF-Sender,  
4 HF-Empfänger

Bild 3: Einfach-Fernschreibsystem -

a) Der HF-Träger wird im Rhythmus der Fernschreib-Zeichen getastet. Dieses Verfahren, auch mit A 1-Betrieb bezeichnet, entspricht dem Einfachstromprinzip. Es ist für eine sichere kommerzielle Funkfernseh-Verbindung nicht geeignet, denn jede Unregelmäßigkeit auf dem Übertragungskanal, wie beispielsweise Schwunderscheinungen, Störpegel und anderes, würden zur Störung der Impulsgruppen führen.

b) Der HF-Träger wird je nach Trenn- bzw. Zeichenstrom um einige hundert Hertz symmetrisch zur Nennfrequenz umgetastet, wobei die Sendeenergie konstant bleibt (F1-Betrieb). Dieses Verfahren entspricht dem Doppelstromverfahren und wird vielfach angewandt (Bild 2).

c) Ein niederfrequenter Zwischenträger wird umgetastet und die Modulation des HF-Trägers erfolgt nach dem Einseitenband-Verfahren (A 3 a/b) bzw. auch als Frequenzmodulation.

### 2.1 Einkanal-Fernschreibsysteme

Bei Einkanal-Fernschreibsystemen wird unter anderem die einfache Frequenzumtastung angewandt. Die Übertragung erfolgt im LW- und KW-Bereich mit einem Frequenzhub von  $\pm 12,5$  bis  $\pm 425$  Hz. Bei Anwendung im UKW-Bereich ist der Frequenzhub wesentlich höher und liegt zwischen  $\pm 9$  bis  $\pm 50$  kHz.

Die Frequenzumtastung kann man wie folgt verwirklichen:

- Der Schwingkreis eines HF-Generators wird im Takt der übertragenden Zeichen zwischen der Trenn- und Zeichenfrequenz mit Hilfe einer Reaktanzröhrenschaltung umgestimmt.  
- Die beiden Frequenzen werden in getrennten Oszillatoren erzeugt.

Bild 3 zeigt uns schematisch die Schaltung eines Einkanal-Systems. Die Gleichstromimpulse (Einfachstrom) der Fernschreibmaschine werden mittels Umsetzerschaltung in Doppelstromimpulse umgeformt. Durch das Sendereleis (SR) wird bei Zeichenstrom der Kurzschluß für einen Teil der Induktivität, welche mit der Röhre (Rö 1) eine Meißnersche Rückkopplungsschaltung bildet, aufgehoben und die niedrigere Niederfrequenz erzeugt. Bei Trennstrom bleibt der Kurzschluß bestehen und die höhere Frequenz wird erzeugt. Der Überträger (Ü 1) führt diese NF-Signale dem HF-Modulator zu und die Modulation des HF-Trägers erfolgt.

Der Empfänger demoduliert die HF-Signale; die zurückgewonnenen NF-Signale werden zwei Parallelresonanzkreisen zugeführt. Je nach Art des NF-Signals wird der entsprechende Parallelresonanzkreis erregt und die Energie induktiv ausgekoppelt. Über die Gleichrichter erfolgt die Zurückgewinnung der Doppelstromimpulse, welche das Empfangsrelais (ER) steuern. Über eine Umsetzerschaltung gelangen die Zeichen wieder auf den Empfangsmagneten der Fernschreibmaschine.

Neben der Anwendung der Frequenzumtastung kann man prinzipiell auch

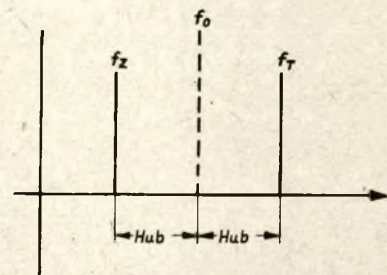


Bild 4: Frequenzspektrum beim Duplexverfahren

die Phase umtasten. Die Zeichen werden durch Vergleich der Phase der ankommenden Schwingungen mit der Bezugsphase gewonnen, wobei die Bezugsphase vom Sender her empfangen wird. In der Praxis wird dieses Verfahren selten angewandt.

Das sogenannte Coquelet-System weicht ebenfalls von der normalen Frequenzumtastung ab. Hierbei wird mit einem anderen Telegrafenalphabet und einer Spezialmaschine für die Übertragung der Zeichen aus Gruppen von sechs Tönen je ein Ton nacheinander ausgesandt. Auch dieses Verfahren hat sich bisher nicht in größerem Umfang durchgesetzt.

(Schluß folgt)

## Aus der Plattenbox

- Nummer eins in meinem Herzen - Foxtrott (Frizzell - Frizzell/dt. Bradtke)
- Volkmar Böhm
- Orchester Günter Oppenheimer
- Dalli - dalli - Orion - (Honig - Upmeier)
- Volkmar Böhm
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günther Kretschmer
- 45 - 4 50 396
- Mitsou - Foxtrott - (Bruhn - Buscher)
- Kimono aus Tokio - Foxtrott - (Dubianski - Hardt)
- Arite Mann
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günter Gollasch
- 45 = 4 50 397
- Ich denke jeden Abend so zärtlich an dich - Bossa Nova - (Petersen - Bohlke)
- Rose-Marie Heimerding
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günther Kretschmer
- Einen Freund - einen Freund - langs. Walzer - (Oppenheimer - Moderer/Meller)
- Rose-Marie Heimerding
- Orchester Günter Oppenheimer
- 45 = 4 50 398
- Babsy, deine Bahn ist weg - Foxtrott - (Siebbolz - Schneider)
- Ich hab' gewartet - langs. Foxtrott - (Kähne - Osten)
- Peter Michael
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günter Gollasch
- 45 = 4 50 399
- 1999 - Foxtrott - (Marini - Marini/dt. Blecher)
- Ruth Brandin
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günter Gollasch
- Sylvia - langs. Foxtrott - (Gollasch)
- Günter Gollasch, Solo-Klarinette
- Rundfunk-Tanzorchester Berlin
- Leitung: Günter Gollasch
- 45 = 4 50 400

# UKW-Bericht

## Zwischenergebnisse des DM-UKW-Marathon

Bis zum Jahreschluss gingen hier folgende Ergebnismeldungen ein: DM 2 AIO 185 OSOs, 940 Pkt., 2 BTH 153/478, 4 YBI 117/372, 3 SF 104/335, 2 BFD 101/259, 2 AWD 75/208, 3 ZYN 44/130, 2 BLB 31/121, 2 ARE 43/119, 3 SKN 34/98, 2 BMB 13/55, 2 BYN 18/51, 4 DF 10/41, 3 YF 9/27.  
Das Marathon läuft weiter bis zum letzten Montag vor dem März-Contest und ist bis Ende März, auf Contestlog abgerechnet, einzusenden. Um die Auswertung zu erleichtern, sind die UKW-Contestlogs des Radioklubs zu benutzen.

## DM-QRA-Diplom

Bis Ende 1963 sind folgende Anträge eingegangen:  
Für das DM-QRA-I: DM 2 AIO, 2 BQL; für das DM-QRA-II: DM 2 ADJ, 4 SH, 2 AWD, 3 JML, 2 AIO, 3 XIJ, 2 ASG, 2 BQL, 3 ZSF, 2 BEL, 2 BML, 8 SF, 3 IF, 4 GG, 4 VGG. Hoffen wir, daß die Dresdener OM bald ein passendes Motiv gefunden haben, damit dieses Diplom endlich verliehen werden kann.

## Neue Rufzeichen

DM 2 BMB ist das neue Call von Karl, ex DM 3 OIB, aus Grabow/Mecklenburg, Großfeld FN. Damit ist DM 3 IB bis zum Neubau einer Station nicht mehr auf 2 m QRV.  
Für die Zukunft wird DM 3 ZSB angekündigt, der beim Bau der Station ist. DM 2 BID hat Wolfgang, ex DM 2 AJK, erhalten. Wolfgang hat die Berge verlassen und ist jetzt QRL am Deutschlandsender bei Berlin. DM 4 EJ ist aus FK28e, Kamsdorf/Saalfeld, auf 144,7 MHz QRV. 4 EJ ist die siebente 2-m-Station im Bezirk Gera. DM 2 APE arbeitet auf 144,9 MHz in Bruchmühle bei Berlin. DM 2 ARE, Frankfurt/Oder, HM 53 j, ist jeden Montag und zu den Contesten zu hören. Der Bezirk F bietet uns DM 4 DF aus HL 4 lb an. Mit der QRG 144,1 MHz könnten auch die der Versuchung, den Bandanfang zu überfüllen, nicht widerstehen.

In diesem Zusammenhang ein Wort an alle neuen Stationen. Achtet die Hausfrequenzen. Schafft nicht vorsätzlich QRM durch Belegung besetzter Frequenzen. Nutzt das gesamte 2-m-Band. Wird festgestellt, daß Hausfrequenzen gestört werden, dann macht QRT und tröstet nicht die Umwelt mit Versprechungen für die Zukunft! Jeder Quarz läßt sich ziehen und bietet damit die Möglichkeit, diesem Übel auszuweichen. Gebt nicht die auf den Quarzen aufgedruckten Grundfrequenzen mal Vervielfachungsfaktor als Hausfrequenz an, das stimmt nie und wird als technische Übertreibung angesehen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß Einrichtungen wie Radiocon gern bereit sind, auch für Amateure Frequenzmessungen durchzuführen.

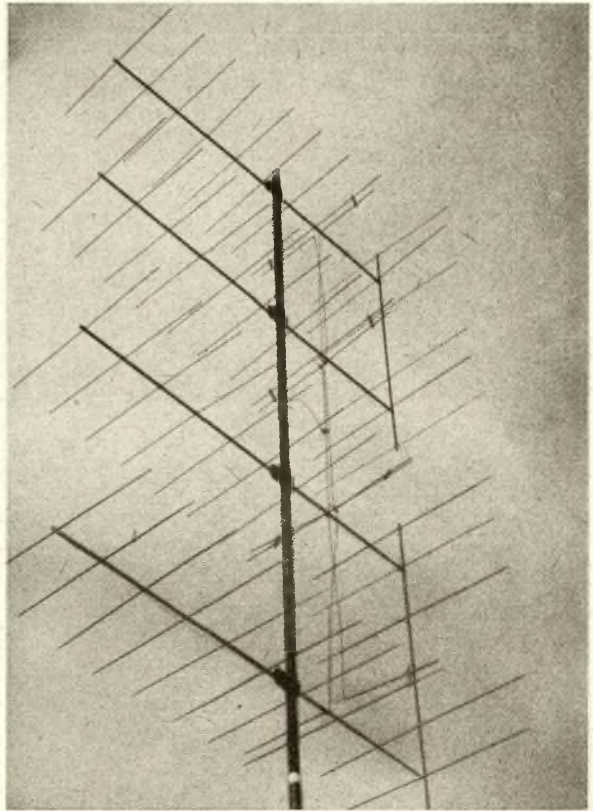
## Ausbreitungsbedingungen im Dezember

An einigen Tagen im Dezember gab es gute Conds. Die für diese Jahreszeit so erfreuliche Tatsache wurde leider durch mangelnde Aktivität getrübt.  
Am 6. 12. konnte DM 3 SF erstmalig DL 3 YBA mit ufB Rapport arbeiten. Mit DM 4 GG konnte Werner über eine Stunde mit 59+ arbeiten. Übertrifft wurden die Bedingungen von denen um den 23. 12. TV Dresden gab die Tatsache seines Vorhandenseins von 144 bis 146 MHz kund. Schon am Nachmittag konnte aus dem Raum Berlin OZ gearbeitet werden. Der Abend brachte für den Raum Berlin DJ 8 JS (Hamburg) 59, DJ 8 XO 57, DM 2 BMB 57, OZ 7 LX 56, SM 7 BCX 59, OZ 9 OR 59+.

Aus dem Bezirk „L“ hatte 2 CFL Verbindung mit OZ 7 LX 57, 530 km; OZ 9 OR 58, 428 km; DJ 8 XO und DJ 6 AH 59, 428 km. SM 7 BZX wurde gehört, aber leider nicht gearbeitet. Cottbus mit 3 SF kam mit DJ 5 HG (59) ins QSO und hörte DJ 8 XO (57), OZ 4 OL (57), OZ 9 OR (56), SM 7 BZX (58). DM 4 DF konnte mit OZ 7 LX seinen Länderstand und ODX verbessern. Bis Frankfurt/Oder reichte das Signal von DJ 8 JS und beglückte DM 2 ARE mit 57. OK 1 KLE und OZ 4 OL brachten sich 57-8-9.

## Conds

OK 1 KLE, Waldemar in Rumburg, vergleicht seit langer Zeit die Ausbreitungsbedingungen des 3-m-Bandes mit denen des 2-m-Bandes. Das 3-m-Band als teilweisen Indikator für 2 Meter zu benutzen, wurde auch von DM 2 ADJ und in letzter Zeit durch Veröffentlichungen bekannt. Die Ergebnisse von DJ 5 HG decken sich mit denen von OK 1 KLE. Die Vergleiche, die teilweise schon seit vier Jahren durchgeführt werden, ergeben aufschlußreiche Resultate. OK 1 KLE besetzt grundsätzlich die Station, wenn er Rundfunkstationen aus dem Raum Berlin und aus OE mit überdurchschnittlicher Feldstärke aufnimmt. Als anderer Vergleich dient ihm das TV-Band III. Bei etwa 60 % der Fälle decken sich die Ergebnisse. DJ 5 HG berichtet in den UKW-Berichten, daß bei der Hälfte der beobachteten Fälle die Conds auf beiden Bändern gleich waren. Oft waren auf dem 2-m-Band Verbindungen über 300 bis 700 km möglich, während Band-II-Sender aus gleicher Entfernung kaum mit erhöhten Feldstärken einfielen. Dagegen lagen die Feldstärken der UKW-Rundfunksender in 100 bis 150 km Abstand bei etwa 80 % der Fälle 12 dB über normal. DJ 5 HG folgert daraus, daß mit Fernverbindung gerechnet werden kann, wenn Rundfunksender aus 100 km Entfernung wesentlich stärker einfallen. Für Telegrafie soll gelten, daß man die gleichen Entfernungen überbrücken kann wie auf dem 3-m-Band. Diese Betrachtungen beziehen sich auf troposphärische Ausbreitungen. Ähnliche Vergleiche wurden auch bei Aurora, M5 und ES gemacht. Was sollten uns diese Erfahrungen sagen? Wir alle wissen (oder hoffen), daß TV Dresden in nächster Zeit QRT macht. Wir sehen das mit einem lachenden und einem weinenden Auge. Der TV Dresden hindert sehr viele Freunde des In- und Auslandes an der 2-m-Arbeit, bietet aber auch für viele in Mitteleuropa eine willkommene Möglichkeit der Beurteilung der Ausbreitungsbedingungen. Es ist bekannt, daß er bis OZ, SM, PA, G, OK, SP, OE und F gehört werden kann. Die wenigen Beacon-Sender, wie DM Ø VHF, SP Ø JHF, OZ 7 IGY, SM 4 UKV, GB 3 VHF bieten uns wenig. Sie können aber auf Grund ihrer geringen Leistung nicht immer Aufschluß über herrschende Conds geben. TV Dresden wäre also „der“ Bandindikator, wenn er für solche Zwecke genutzt werden könnte. Damit ist aber nicht zu rechnen. Bleiben uns also für die Zukunft die Dauerläufer und die Rundfunksender. Die Dauerläufer haben den eben aufgezeigten Nachteil. Greifen wir also nach den Rundfunksendern im UKW-Bereich. Dort haben wir Auswahl. Fast



44-Elementantenne von DM 2 ASIp

Foto: Hau

in allen Himmelsrichtungen finden wir in 100 bis 200 km Entfernung UKW-Sender, die brauchbare Indikatoren darstellen. Eine Ausnahme bildet allerdings der Raum SP/OK, da die dort arbeitenden UKW-Sender im OIR-Bereich, also unterhalb des bei uns üblichen Bereiches arbeiten. Die Sache hat noch einen weiteren Vorteil. Der normale Rundfunk-RX befindet sich meist in der „guten Stube“ des Amateurs. Er kann also dort im Warmen seinen Indikator kontrollieren. Lassen wir uns aber nicht täuschen. ODX ist nur dann zu machen, wenn bei guten Bedingungen wirkliche Aktivität herrscht!

## TV-Amateurarbeit in DM

Am 18. 12. trafen sich in Berlin bei DM 3 BO einige TV-Amateure der Stationen 3 BO, 3 WO, 4 HD und DM 2 ASI (I), der nicht den langen Weg nach Berlin scheute, um einen Einblick in die Arbeit der Berliner zu bekommen. Als „Nicht-TV-Verdächtige“ lauschten DM 2 ATE und DM 2 AWD. DM 2 CFO, als „Auch-TV-Vorbelasteter“, wurde ausersehen, die TV-Amateure innerhalb der UKW-Sektion des Radioklubs der DDR zu vertreten. Alle anwesenden TVer versicherten mir, daß sie den 70-cm-Bereich für normale Funkverbindungen sauber halten werden. DM 2 AWD

## UKW-AFB

Die Informationen und die Auswerteformulare sind kurz vor Weihnachten in ausreichender Menge an alle UKW-Bezirks-Manager verschickt worden. Damit ist ein guter Start zum zweijährigen Beobachtungszyklus IOSY (Jahr der ruhigen Sonne) möglich. Auch einigen aktiven UKW-Hörern sind die Informationen zugesandt worden. Weitere Interessenten können ebenfalls bedacht werden, wenn sie mir schreiben.

Jeder OM erhält ständig Informationen, wenn er seinen Fragebogen ausgefüllt einsendet und sich verpflichtet fühlt, alle gehörten und gearbeiteten Beobachtungen an mich weiterzumelden. Bis zum November beteiligten sich bereits DM 2 ACM, DM 3 ZSF und DM 2 BML an den Beobachtungen. Nach den ersten internationalen Auswertungen wird die Beteiligung an den Beobachtungen sehr groß sein. Sollen wir da zurückschrecken? Die viel zu lange Laufzeit des „funkamateure“ müssen wir leider durch abgezogene Mitteilungen „verkürzen“. Das bedeutet für uns enorme Mühe. Wir möchten an dieser Stelle betonen, daß wir ehrenamtlich arbeiten. Unser Ziel ist es, die UKW-Amateure aus DM mit entsprechenden Informationen zum IOSY zu versorgen und die eingegangenen Meldungen weiterzuleiten. Deshalb erhält nur der Informationen, der uns unterstützt! Für alle, die sich für das OSCAR-Projekt interessieren, sollen noch einige rückläufige Daten gegeben werden: Start: OSCAR I: Dezember 1961; OXCAR II: Juni 1962; Lebensdauer: etwa 18 Tage; Umlaufdauer: etwa 43 min; Richtung: N-S (S-N); Sender: Bakem etwa 145 MHz, Leistung etwa 150 mW, hi-Tastung; Doppel-Frequenz: etwa 6,8 kHz, Reichweiten: etwa 1700 km; Feldstärken: normaler Aufwand: 30 dB, großer Antennenaufwand: 50 dB über dem Rauschen. Hörbarkeitsdauer: etwa 8 min. Mit diesen Daten hoffe ich auch die Einwände einiger OM aus dem Bezirk Cottbus zu zerstreuen, die da meinen, daß sie mit ihren selbstgebauten Geräten nicht an einer wissenschaftlichen Beobachtung teilnehmen können. Jeder OM erhält beim Start von OSCAR III ausreichend Information zur Ermittlung der Hörbarkeitszeiten.

Henning, DM 2 BML



**QSL-Manager**

VP2VB/MM	via W8EWS	AP2CR	via W7VEU
F8FC/FC	via F8FC	VKQDA	via VK3RJ
FR7ZC/E	via W4ECI	HL9KG	via K4GAC
HCILE	via W2MUM	HL9KH	via W9VZP
HL8XAA	via W8NWO	HL9KO	via K7MGZ
HL5X	via W6ZY	KP6AX	via K1AZA
LX3JR,KW	via K7BVZ	KJ6BZ	via G5VT
PX1AP	via K9SAD	VS4RM	via G3OEF
PX1IR,KW	via K7BVZ	ZD3P	via G3JHZ
PY1BCR	via PY1CK	ZK1BY	via W8EWS
TA3RL	via TA2AR	VKQVK	via K5ADQ
TG5WH	via K2ESE	MP4TAO	via DJ1BZ
EL3A	via W3NNC	VU2LN	via W2QDZ
EL4A-YL	via W2GHK	VR4CV	via W4ASS
FG7XT	via K5AWK	XT2Z	via HB2ZY
EL2PN	via W4MZW	VQ1DR	via W2TSD
FU8AG	via VK2QJ	VR3H	via W6AFI
HM4AQ	via W8BF	VR3S	via WA6MAZ
H51P	via W4CKB	FS7WQ	via W4OPM
MI1DBK	via H1DBK	H51X	via WA9WCR
VP2SYL	via K2MRB	VR6AC	via W6RCD
VP6WD	via W4OPM	LU1ZL	via W9ADM
VP7CS	via W2CTN	HH20T	via KQGZV
602HH	via W2CTN	XZ2SY	via W4ANE
V55CW	via VS1CW	ZD8JP	via G3NDQ
Y1JJB	via VK2QJ	ZK1AR	via K4LRA
ZD6HK	via W2ELW	FO8AN	via W8EWS
9A1IR	via K7BVZ	HH2P	via KQRPD
9G1EO	via VE4OX	ET3RC	via K1OKM
9G1GN	via VE4OX	SVQWT	via KQRPD
9Q5TU	via DARC	HKQZU	via W4BJ
OX3JV	via SM7ACB	PJ3AR	via KQRPD
SVQWI	via W5TMA	PJ5MC	via W3QZ
VP2CC/C	via W8EWS	ZP5CN	via K4RSM
VQ8BFA	via G8KS	601ND	via W1W1Q
VP2SY	via G8KS	9M2DB	via GC3MLK
7X2VK	via W4UWC	9L1GM	via W3BYX
VK6ZS/VK4	via KV4AA	5N2HHT	via G3KDW
VK6ZS/VK6	via KV4AA	9G1GN	via VE4IM
VK9ZS	via ZS6LM	ZK2AB	via W6ZEN
VP2MZ	via W2ZMT	VR3B	via W3SFS
YN3KM	via K1KDP	VR6AC	via W6RCD
ZD6OL	via G3JUL	FY7YE	via W5JLU
ZS3LW	via W1BPM	5U7AC	via W9RKP
5N2JKO	via W4MGM	YJ1MA	via W1HGT
601ND	via W4KUA	VR1M	via W1HGT
9Q5AB	via W2HMJ	EA6AZ	via W1YDO
VP5RD	via K6AJL	VR1G	via W6BSY
FY7YI	via K8ONV	AC5PN	via W8PQQ
KG6SZ	via VE7ZM	VR6TC	via W4TAJ
KG6SX	via KH6FBJ	VR4CB	via W7PHO
ET3PP	via K4QDO	ZD9AL	via ZS5SG
TT8AJ	via K2UYG	VR2BC	via K4LRX
HKQAI	via W9WHM	W9WNV/KG6R	via W9VZP



**VEB  
MESSELEKTRONIK  
BERLIN**

Für den **Elektronik-Amateur** sind unsere elektronischen, steckbaren Baugruppen in gedruckter Schaltung sehr gefragt. Die Baugruppen bestehen aus Bauelementen, welche jeweils im Selbstbau montiert werden.

Folgende Baugruppen sind erhältlich:

- KUV 1 Kleinsignal-Universal-Verstärker**
- 2 NV 1 Zweistufiger Niederfrequenz-Verstärker**
- KRS 1 Kombiniertes Regel- und Siebglied**
- GES 4-1 Gegentakt-Endstufe mit Treiber**
- EBS 1 HF-Eingangsbaustein**
- RG 1-1 Rufgenerator**
- 2 GV 1-1 Zweistufiger Gleichstrom-Verstärker**
- EBS 2-1 HF-Eingangsbaustein**

Ferner das Prüfgerät „Tobitest 2“ (Ton- und Bildtester)

Mit diesen Baugruppen lassen sich interessante, elektronische Geräte zusammenstecken, z. B.

**Taschenempfänger für Lautsprecher, Taschenempfänger für Kopfhörer, Wechselsprechanlage, Dämmungsautomatik, Plattenspielerverstärker, Telefon-Mithör-Verstärker.**

Weitere Beispiele enthält die im Januar 1964 erschienene Broschüre „Bausteintechnik für den Amateur“ (Reihe: Der praktische Funkamateure)

**RFT-Industrieläden**

Bauteile und Ersatzteile  
**Berlin O 34, Warschauer**  
 Straße 71 Ecke Grünberger Str.  
 Telefon: 58 23 90



**KLEINANZEIGEN**

**Suche:** Automatische Sicherung 4 A/220 V Gleich- und Wechs.-Strom. Preisangebote umgehend an: J. Hübner, (2) Bad Wilsnack, Trift 5

**Suche** kommerziellen Kurzwellenempfänger mit Eich- und ZF-Quarz, von 3 bis 30 MHz oder Langwellenempfänger „Anton“ (betriebsbereit) sowie je ein Quarz 100 KHz, 1 MHz und 20 MHz. Ang. m. Pr. u. techn. Dot. **MJL 1 DEWAG, Bln. N 54**

**Suche** Schaltplan Torn. Fu. bl. leihweise gegen Bezahlung. (Schaltplan sofort zurück).

**W. Taeger, Calvörde, Bez. Magdebg., Haldenslebener Str. 18**

**Suche** Quarz 1,0 MHz und 5,5 MHz gegen Bezahlung oder freie Kapazität in mechan. Bearbeitung (Drehen, Fräsen). Angebot unter

**MJL 2 an DEWAG, Berlin N 54**

**Tausche oder verkaufe** Stern I, spielbereit, vom Stern II Gehäuse, Tastensatz, Bandfilter, NF-Teil, Lautsprecher; vom Cranach Ablenssyst. u. Zeilenrafo, neuw., B 30 M 1, eingeb. in Irisgehäuse, Revolver-spulensatz 6 Bereiche mit HF-Vorstufe u. Drehko. **Suche** Tonbandger., auch Eigenbau: hochtourig, Ganzmetallköpfe, betriebszuverlässig! „Oszi 40“ oder Prüfgenerator „PG 1“.

**Klaus Coburger, Neuhaus a. Rwg., Thälmannstraße 18**

**Verkaufe:** LV3N 15,-; SR552 15,-; 1 u A 20,-; Drehko 4x 500 pF (keramikisoliert) 10,-. **Suche:** Stabi GR 150 (mit Fassung); 1 m A; EDD 11; keram. Spulenkör. Röhren 3x6AC7; 1x6H6. Ang. mit Preisang. an: **M. Sager, Ostseebad Wustrow, Seefahrtsschule (Fischland)**

**Biete:** ECH 11, EF 12, EF 13, EF 14, EBF 11, EZ 12, 6AC7, 6SK7, 6AG7, 6J7, 6SQ7, 6SA7, 6H6, DK 192, DAF 191, DL 192, ECC 83, ECC 84, ECC 88, EZ 80, EL 84, ECL 81, UC 92, UF 85. Dreifachdrehko 3x500 pF, Lautsprecher 6 Ohm, Variometer, HF-Buchsen u. Stecker, Multizett 2. Kaufe od. tausche: LS 50 bzw. SRS 552. **M. Conrad DM 2 BKK Ilmenau, Am Gericht 11**

**Verkaufe:** ECH 11, EBF 11, 2x ECL 11, je 6,50 DM; 3x EF 13, 2x AC 7, AL 4, je 5,- DM; 2x AZ 11, 2,50 DM; Ssp 156 mit 3 ZF-Filter, 7,-DM; „Praktischer Funkamateure“, Heft 1 bis 16 u. 18 bis 20, Zeitschrift „Funkamateure“, Jahrg., 59, Heft 1 bis 4 u. 6 bis 12 sow. einzelne Hefte, Jahrg. 61, Trafos, Lautspr., Kopfhörer auf Anfr. **Manfred Golze, Crimmitschau (Sa.), Pestalozzistraße 63**

**Verkaufe:** 1 HF-Meßgenerator Typ 30 kHz bis 30 MHz gegen Angebot: 1 Oszillograf EO 1/7 (neu) 550 DM; 1 kommerz. Empf. EZ 6 (150-1200 kHz) m. Quarz-BFO, Quarzfilt. usw. geg. Angebot: 1 Multiprüfer I (neu) 40 DM; 1 Multiprüfer II (neu) 70 DM; 1 Netzgerät 4,6/3V/4,5A, 275/325/550/650V/150mA 75 DM; 1 keram. Schalter 1x20 Kont. (neu) 10 DM; 15 keram. Min.-Röhrenfass., 9pol., desgl. 10 Stück 7pol., je 1 DM; 1 Hei- trafo 6,3V2A 5 DM; 4 Stabis (neu) STR 150/20, 150/40z, 100/40z, 150/15, je 3 DM; 1 Dopp.- Splitt-Drehko 5 DM; 17 UKW-Breitband-Dross., je 1 DM; 1 Sternentpot. 5 DM; Potis u. Trimm-Potis von 5 bis 250 kOhm sowie keram. Kond. auf Anfrage; 1 Quarz-BFO-Bau- stein 131 kHz. Angebote an: **Erwin Weigold, Dessau, Hutten- straße Nr. 13**

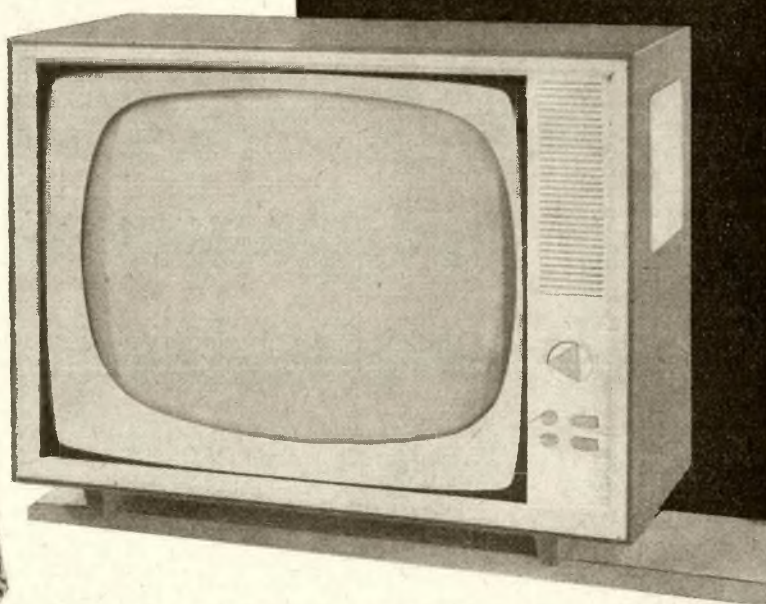
**Spulensätze**  
 für Rundfunkempfänger  
 UKW, Kurzwelle, Mittelwelle, Langwelle  
 Komplettdrahtet, mit Dreh- und Tastenschaltern

**GUSTAV NEUMANN KG**  
 SPEZIALFABRIK FÜR SPULEN, TRANSFORMATOREN,  
 DRAHTWIDERSTÄNDE · CREUZBURG/WERRA THÜR.





**RAFENA**  
**REFET**



**„TURNIER 6“ - ein neuer Spitzen-Fernsehempfänger**

Eine hervorragende Eingangsleistung, verbunden mit minimalster Störanfälligkeit und die vollendet elegante Ausführung des Gehäuses unter Verwendung der 53-cm-Bildröhre mit 110° Ablenkung sichern „Turnier 6“ einen ersten Platz unter den modernen Fernsehgeräten.

**V E B R A F E N A W E R K E R A D E B E R G**

Exporteur:  
Heim-Electric Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH.,  
Berlin C 2, Liebknechtstraße 14, Deutsche Demokratische Republik

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 11/63

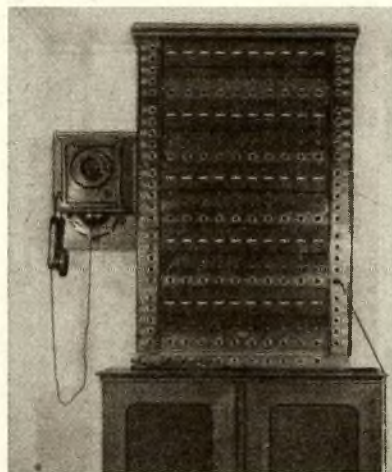
Nach dem Leitartikel, der diesmal dem Jahrestag der Oktoberrevolution gewidmet ist, werden auf S. 3 alle Funkamateure, die in der chemischen Industrie arbeiten, zur schöpferischen Mitarbeit bei der Erfüllung des Chemieprogramms aufgerufen. Von den Heldentaten sowjetischer Funker während der Schlacht um Kiew wird auf S. 4-6 berichtet. Einige Beiträge erzählen von der Arbeit verschiedener Radioklubs. Auf den Seiten 11-15 werden wir über Verlauf und Ergebnisse einiger Wettkämpfe und Meisterschaften unterrichtet. Es handelt sich dabei um die 3. Meisterschaften der UdSSR im Funkmehrwettkampf, die 3. Europameisterschaften in der Fuchsjagd und die Fuchsjagdmeisterschaften der Sowjetunion. Ein kurzer Bericht vom internationalen Funkmehrwettkampf in der CSSR findet sich noch auf S. 17. Auf technischem Gebiet werden einige Artikel aus dem vorigen Heft fortgesetzt, so der Beitrag über NF-Verstärker mit Transistoren (S. 42-45) und die Bauanleitung für den Super, die in Heft 9 begonnen wurde (S. 33-36). Als Ergänzung zu dem in Heft 7/63 veröffentlichten Transistorempfänger für Bildsignale wird auf S. 25-27 der Teil für das Tonsignal beschrieben. Interessant ist ein breitbandiger NF-Verstärker, der von 20 Hz - 20 kHz einwandfrei arbeiten soll und ein Empfänger für ferngesteuerte Schiffsmodelle (S. 58-59), eine bulgarische Konstruktion. Auf S. 39-41 finden wir die Beschreibung eines Taschen-supers mit 4 Transistoren, der für einen Wellenbereich (Mittel oder Lang) vorgesehen ist. Für die Funkausbildung wurde ein transportables Funkpolygon für 12 Teilnehmer und 1 Lehrer entwickelt (S. 19-21). Weitere Beiträge erläutern einen Windgenerator (S. 56-57), Ionisator für medizinische Zwecke (S. 47) und Ionenzähler (S. 48-49) sowie ein Kurzschlusssuchgerät für Telefonleitungen usw. (S. 45-46). Weiter sind noch 2 Antennen für das 70-cm-Band zu nennen (S. 23-24), die bei UA 3 HP im Gebrauch sind. Es handelt sich um eine 7-Element-Antenne (Yagi). Bei der zweiten Variante ist die gleiche Antenne viermal übereinander angebracht. Auf S. 50-52 werden drei Konstruktionen beschrieben, die zur automatischen Temperaturregelung dienen. Zwei weitere technische Beiträge beschäftigen sich mit Messungen an NF-Verstärkern (S. 53-54) und mit Mikrobausteinen (S. 28-32).

Franz Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 11/63

Im Leitartikel wird unter der Überschrift „Wie soll es in unserer Bewegung weitergehen?“ auf den

### Veteranenparade



Vor mehr als achtzig Jahren waren moderne Vermittlungen, u. a. auch das Berliner Fernsprechamt, mit diesem Vermittlungsschrank für fünfzig Fernsprechteilnehmer ausgestattet. Kompliziert wurde der Betrieb bei mehr als fünfzig Teilnehmern  
Foto: MBD/Demme

derzeitigen Stand der Entwicklung des Funkamateurwesens eingegangen.

Mit der Elektronik im Dienste der Automatisierung befaßt sich ein weiterer Artikel, der besonders auf die Verwendung der Elektronik in der Atomphysik eingeht.

Nach einem Vorschlag für einen Antennenumschalter, der es ermöglicht, 4 Fernsehantennen mit der Programmschaltung gleichzeitig umzuschalten, folgt ein Artikel über den Umbau von Fernsehgeräten von einer 75°-Bildröhre auf eine solche mit 110° Ablenkung.

Ein weiterer Aufsatz auf Seite 318 beschäftigt sich mit Stereophonieübertragern. Es folgt die Beschreibung eines VFO für einen SSB-Sender. In 2 Schaltbildern wird die Schaltung des VFO für das 3,5-7- und 14-MHz-Band gezeigt.

Auf Seite 321 wird ein transistorisierter Oszillator beschrieben, der in ein Fernsehgerät eingebaut, den Empfang des OIRT- und CCIR-Programms gleichzeitig ermöglicht. Nach einer Übersicht über moderne Geräte auf der Leipziger Herbstmesse finden sich einige kurze Artikel über „Einfache Modulation mit gesteuerter Trägerwelle im Amateursender“, „Regulierung der Modulationstiefe“, „Die Beschreibung eines transistorisierten VOX“ sowie „Eine Vervielfacherstufe von 145 MHz auf 435 MHz“.

Sehr ausführlich wird auf Seite 326 ein transistorisierter Empfänger für das 2-m-Band beschrieben.

Auf Seite 329 wird ein transistorisierter UKW-Konverter für Höchstfrequenzen beschrieben. Es folgt die Schilderung eines einfachen transistorisierten Voltmeters. Der Meßbereich beträgt 0-500 V, 0-50 V und 0-5 V.

In einem sehr interessanten Artikel wird zur Frage des Endes der DX-Bänder Stellung genommen. Anhand von Tabellen wird die Verhaltensweise der F 2-Schicht und die Sonnenfleckenaktivität seit dem Jahr 1934 dargelegt. Es wird die Meinung vertreten, daß in den nächsten Jahrzehnten auf dem 21-MHz-Band bei einiger Geduld durchaus Empfangsmöglichkeiten bestehen, desgleichen auf dem 14-MHz-Band und nachts auch auf dem 7-MHz-Band und daß es durchaus lohnend bleiben wird, auf den DX-Bändern weiterhin aktiv zu sein.

Med.-Rat Dr. Krogner, DM 2 BNL

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 12/1963

Der Leitartikel weist unter der Überschrift „Neue Arbeitsmethoden auf unserem Gebiet“ auf die in den Jahren 1964 und 1965 zu erfüllenden Aufgaben hin.

Dann schließt sich ein ausführlicher Bericht über die Tagung des IARC in Genf vom 19. und 20. Oktober vorigen Jahres an. Nach weiteren Mitteilungen aus dem Leben der Organisation beginnt die Baubeschreibung für einen Klein-Vorverstärker mit drei Eingängen, der mit der Röhre ECC 83 bestückt ist. Der eigentliche Verstärker ist mit 2 Röhren ECL 82 ausgestattet und arbeitet als eisenlose Endstufe. Bei 1750 Ohm Ausgang wird eine Leistung von 5 W gebracht. Die Frequenzcharakteristik geht von 20 Hz bis 35 kHz.

Auf Seite 346 wird eine Hörprothese aus Transistoren zum Selbstbau beschrieben. Es handelt sich um einen Niederfrequenzverstärker mit 4 Transistoren. Als nächstes finden wir die Beschreibung eines transistorisierten Voltmeters mit optischer Indikation. Das Gerät ist 80 x 140 x 45 mm groß und gestattet die Messung von Gleich- und Wechselspannungen in 3 Skalenebenen bis 40 V, 150 V und 500 V bei einem inneren Widerstand von 200 kOhm bis 600 Megaohm.

Ausführlich befaßt sich auf Seite 352 ein Artikel mit der chemischen Bearbeitung von geschliffenen Quarzen. Durch Bearbeitung mit Joddämpfen läßt sich die Frequenz eines bestimmten Quarzes herabsetzen. Der Vorgang erfolgt an einem schwingenden Quarz im Vergleich mit der gewünschten Frequenz bis zum Eintreten des Schwebungs-Nullpunktes. Bei entstandenen Fehlabstimmungen läßt sich der Vorgang wieder rückgängig machen.

Auf Seite 355 werden mehrere Beispiele für die Schaltung eines Elbug auf Röhren- und Transistorbasis gebracht. Die Titelseite zeigt die amateurmäßig hergestellte Hörprothese. Auf der 2. Umschlagseite sehen wir Bilder von der Tagung der UKW-Amateure in Chorow (Volkspolen), und die 3. Umschlagseite bringt einen Bildbericht von den Europameisterschaften in der Fuchsjagd in Vilnius/UdSSR.

Med.-Rat Dr. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 10/63

Der erste Artikel bringt statistisches Material über Rundfunk- und Fernsehsubventionen in Polen. Daran anschließend wird über das III. Internationale Fernsehensymposium in Montreaux 1963 berichtet.

Auf Seite 254 finden wir die Beschreibung der französischen Miniaturtransistorgeneratoren in Bleistiftform „Manitest 1“ und „Manitest 2“. Es folgt die Beschreibung eines neuen Kühlsystems für Trioden hoher Leistung, das von der englischen Firma Mullard entwickelt wurde. Auf den Seiten 255 bis 259 können wir über Molekularverstärker vom Masertyp nachlesen. Es folgt auf den Seiten 260 bis 265 der Schluß der in Nr. 9/63 begonnenen Beschreibung eines „SSB-Phasenshifters“ für alle 5 Amateurbänder. Auf den Seiten 264 bis 265 Schaltbild und technische Daten des polnischen Tonbandgerätes „Piosenka“. Es ist für 9,53 cm/sec. Bandgeschwindigkeit ausgelegt (Agfa CH-Band), besitzt einen Frequenzgang von 60 bis 8000 Hz bei einer Ungleichmäßigkeit von  $\pm 3$  dB und ist mit je 1 EF 86, ECC 85, EL 84 und EM 4 bestückt.

Es schließt sich die Beschreibung des transistorisierten Kofferempfängers „Romantica“ in Schaltung und Aufbau an. Der Empfänger ist für die Frequenzbereiche 150 bis 300 kHz, 535 bis 1620 kHz und 9,1 bis 16,7 MHz ausgelegt und mit 2 Dioden und 8 Transistoren bestückt. Die nächsten Seiten bringen den 1. Teil eines Artikels über Elektronenorgeln. Weiter finden wir die Ergebnisse des „E VHF-Contest“ vom September 1962, die Anschriften der UKW-Manager der I. Region der IARU und einen Bericht über eine Ausstellung bei der Station SP 2 PZE.

Es folgt auf Seite 275 die Beschreibung eines Feintriebtes für kleine, variable Induktivitäten.

Günter Werzlau, DM 1517/M'p

„funkamateure“ Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Presseamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Erscheint im Deutschen Militärverlag, Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6

Redaktion: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE, Verantwortlicher Redakteur;  
Rudolf Bunzel, Redakteur

Sitz der Redaktion: Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6, Telefon: 63 20 16, App. 3 98

Druck: I/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-WERBUNG BERLIN, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28-32, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin.



## Von Aria bis Twist

## Polnische Rundfunkgeräte stellen sich vor



„Aria“, ein Sechsröhren-Super mit Selengleichrichter. Fünf Wellenbereiche (L – M – KI – KII – UKW). Plattenspieler mit drei Geschwindigkeiten 33 $\frac{1}{3}$ , 45 und 78 U/min (oben links)

Klangvoll wie sein Name ist der Fünfröhren-Super „Barkarole“. Er ist auf drei Wellenbereiche abstimbar und ebenfalls mit einem dreitourigen Plattenspieler ausgerüstet (links)

„Kurant 6218“, das Gerät mit drei Röhren, drei Wellenbereichen, eingebautem Rundfunk-Wecker und einem sachlichen Aussehen (unten links)

In einem formschönen Gehäuse verbirgt sich der Sechsröhren-Super „Ramona“ mit zwei Kurzwellen, Mittel- und Langwelle sowie UKW-Teil (unten)

Eigenwillig und doch formschön, das Standgerät „Twist“, ein Vierröhren-Super mit eingebautem dreitourigem Plattenspieler (oben rechts)

Fotos: MBD/Demme

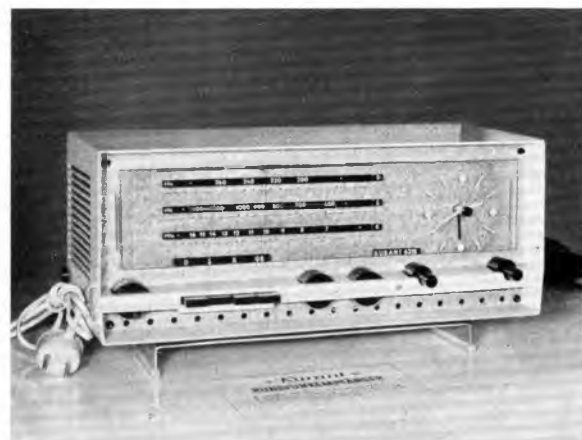




Bild 1: Mit 12 Röhren bestückt und auf allen KW-Bändern betriebsbereit ist der KW-Transceiver von UA 1 FA

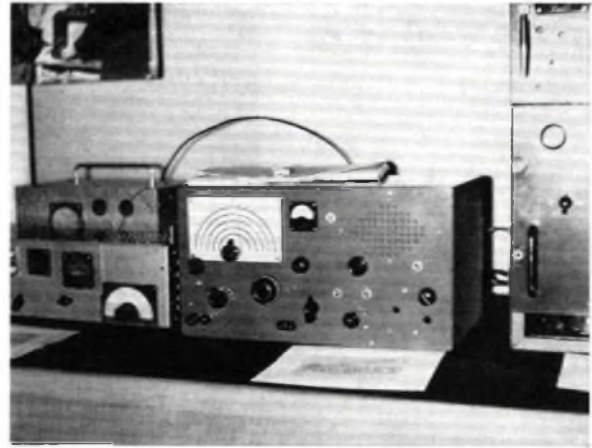
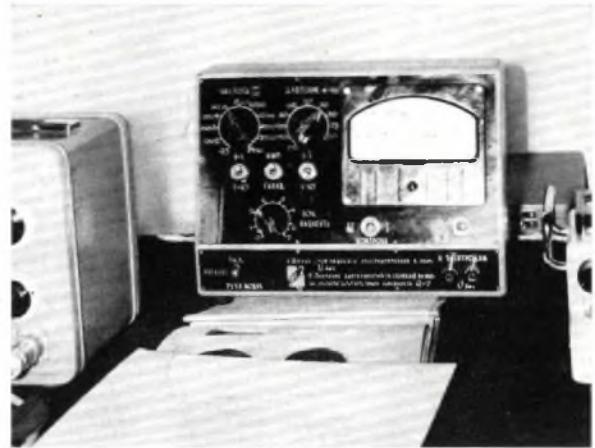


Bild 2: Einen KW-Doppelsuper für alle Amateurbänder konstruierte der Funkamateurl Selwerstow aus Krasnodar

Bild 3: Ein physiologisches Gerät zum Feststellen der Konzentration zeigte eine Station Junger Techniker aus Leningrad



Bild 4: Mit fünf Transistoren bestückt ist dieses Gerät, mit dem die elektrische Nadeltherapie durchgeführt werden kann



## XIX. Allunionsausstellung der Funkamateure in Moskau

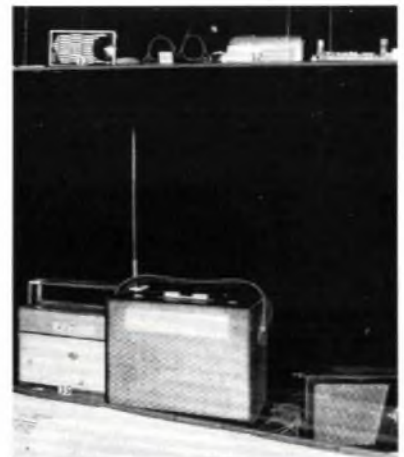
Bild 5: Eine elektronische „Medizin-Kombi“ ist diese Apparatur von A. A. Wischnesklj zur Überwachung bei Operationen



Bild 6: Waren in den kleinen Gehäusen meist Geradeauschaltungen zu sehen, so wurde bei größeren Geräten die Superhettechnik bevorzugt



Bild 7: In vielen Varianten wurden selbstgebaute Transistorempfänger gezeigt, oben z. B. in eine Sonnenbrille eingebaut



Fotos: Schubert (7)